

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский государственный аграрный университет»

Факультет лесного хозяйства и экологии
Кафедра лесоводства и лесных культур

Выпускная квалификационная работа
на соискание квалификации (степени) «бакалавр»

ТЕМА: «Эффективность предпосевной обработки стимуляторами роста
семян сосны обыкновенной в условиях закрытого грунта»

Направление подготовки: 35.03.01 «Лесное дело»

Направленность (профиль): «Лесное хозяйство»

Обучающийся: Усманов Ильназ Алмазович

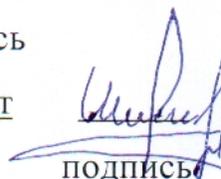


подпись

Руководитель: Шайхразиев Шамиль Шайхенурович, к.с.-х.н., доцент

Ф.И.О.

звание



подпись

Обсуждена на заседании кафедры и допущена к защите (протокол № 10 от
10.06.2020)

И.о.зав. кафедрой: Мусин Харис Гайнутдинович, д.с.-х.н., профессор

Ф.И.О.

звание



подпись

Казань -2020

Аннотация

Выпускная квалификационная работа направлена на изучение влияния разных удобрительных препаратов на всхожесть семян сосны обыкновенной в условиях закрытого грунта. Исследования по влиянию стимуляторов роста на грунтовую всхожесть сосны обыкновенной были проведены в теплицах факультета лесного хозяйства и экологии Казанского государственного аграрного университета. Перед посевом семена были обработаны в растворах стимуляторов роста – гиббереллин, эмистим, Р в течение 24 часов. В ходе исследований была определена грунтовая всхожесть семян сосны обыкновенной. Объектом полевых исследований были выбраны сеянцы сосны обыкновенной. В результате замачивания семян в стимуляторах роста увеличивается грунтовая всхожесть в среднем от 19,0 до 31,0 %. Увеличивается сопротивляемость всходов к неблагоприятным факторам окружающей среды, болезням, о чем говорят данные учета отпада всходов.

Annotation

Final qualification work is aimed at studying the influence of various fertilizer preparations on the germination of common pine seeds in closed ground conditions. Studies on the effect of growth stimulants on the ground germination of Scots pine were conducted in the greenhouses of the Faculty of Forestry and Ecology of Kazan State Agrar University. Before sowing, the seeds were processed in solutions of growth stimulants - gibberellin, emistim, P for 24 hours. In the course of research, the soil germination of the seeds of common pine was determined. The object of field research was selected seedlings of common pine. As a result of seed soaking in growth stimulants, soil germination increases on average from 19.0 to 31.0%. The resistance of seedlings to adverse environmental factors and diseases is increasing, as evidenced by the data on accounting for the decline of seedlings.

Оглавление

Введение	4
ОБЩАЯ ЧАСТЬ	
1. Краткая характеристика природных условий Ислейтарского лесничества Республики Татарстан	5
1.1 Лесорастительная зона и климат	7
1.2 Рельеф и почвы	8
2. Характеристика лесного фонда	9
2.1 Распределение лесов лесничества по лесорастительным зонам и лесным районам	9
2.2 Распределение общей площади лесничества по категориям земель	12
2.3 Распределение покрытых лесной растительностью земель и запасов древесины по преобладающим породам, классам возраста, группам возраста, классам бонитета и полнотам	12
СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ	17
3.1 Состояние вопроса	17
3.2 Программа, методика и объекты исследований	25
3.2.1 Программа исследований	25
3.2.2 Методика исследований	25
3.2.3 Объекты исследований	25
3.3. Результаты исследований	27
3.4. Математическая обработка полученных данных	33
3.5 Техника безопасности при проведении полевых исследований с препаратами	38
3.6 Физическая культура на производстве	39
Заключение	40
Список литературы	41
Приложения	43

Введение

При выращивании сеянцев в лесных питомниках, особенно в промышленных масштабах, большое значение имеет предпосевная обработка семян. В последнее время все больше внимание специалистов привлекают эффективные, простые в применении методы, такие как замачивание семян в растворах удобрительных препаратов. В последние годы появляется все большее количество различных препаратов, оказывающих стимулирующее воздействие на семена.

В наших исследованиях будут использоваться препараты, которые нашли широкое применение при выращивании сельскохозяйственных культур, однако не все виды использованы при подготовке семян сосны обыкновенной и в производстве редко применяются.

Цель исследований – изучение влияния данных удобрительных препаратов на всхожесть семян сосны обыкновенной.

Программой исследований предусмотрено проведение следующих работ:

1. Анализ состояния изученности вопроса по литературным данным.
2. Замачивание семян сосны обыкновенной в растворах удобрительных препаратов.
3. Математическая обработка полученных результатов.
4. Обобщение результатов опыта и предложения производству.

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1 Характеристика территории, природных и экономических условий

Ислейтарское лесничество (далее – лесничество) Министерства лесного хозяйства Республики Татарстан расположено в северо-западной части Республики на территориях Высокогорского и Атнинского районов.

Лесничество граничит:

- на севере и западе с Республикой Марий Эл;
- на юге – с Зеленодольским и Пригородным лесничествами;
- на востоке – с Арским лесничеством.

Протяжённость лесничества с севера на юг – 45 км, с востока на запад – 46 км.

Контора лесничества находится в поселке Наратлык, что в 80 км от столицы Республики г. Казани.

Адрес места нахождения конторы лесничества: 422723, Республика Татарстан, Высокогорский район, п/о Дубьязы, п. Наратлык, ул. Центральная, д.25.

Телефон: (84365) 63-5-19.

Распределение территории лесничества по районам приведено в Таблице 1.

Таблица 1- Структура лесничества

№ п/п	Наименование участковых лесничеств	Административный район	Общая площадь, га
1	2	4	5
1	Ашитское	Высокогорский	7449
2	Илетьское	Атнинский	1897
		Высокогорский	7836

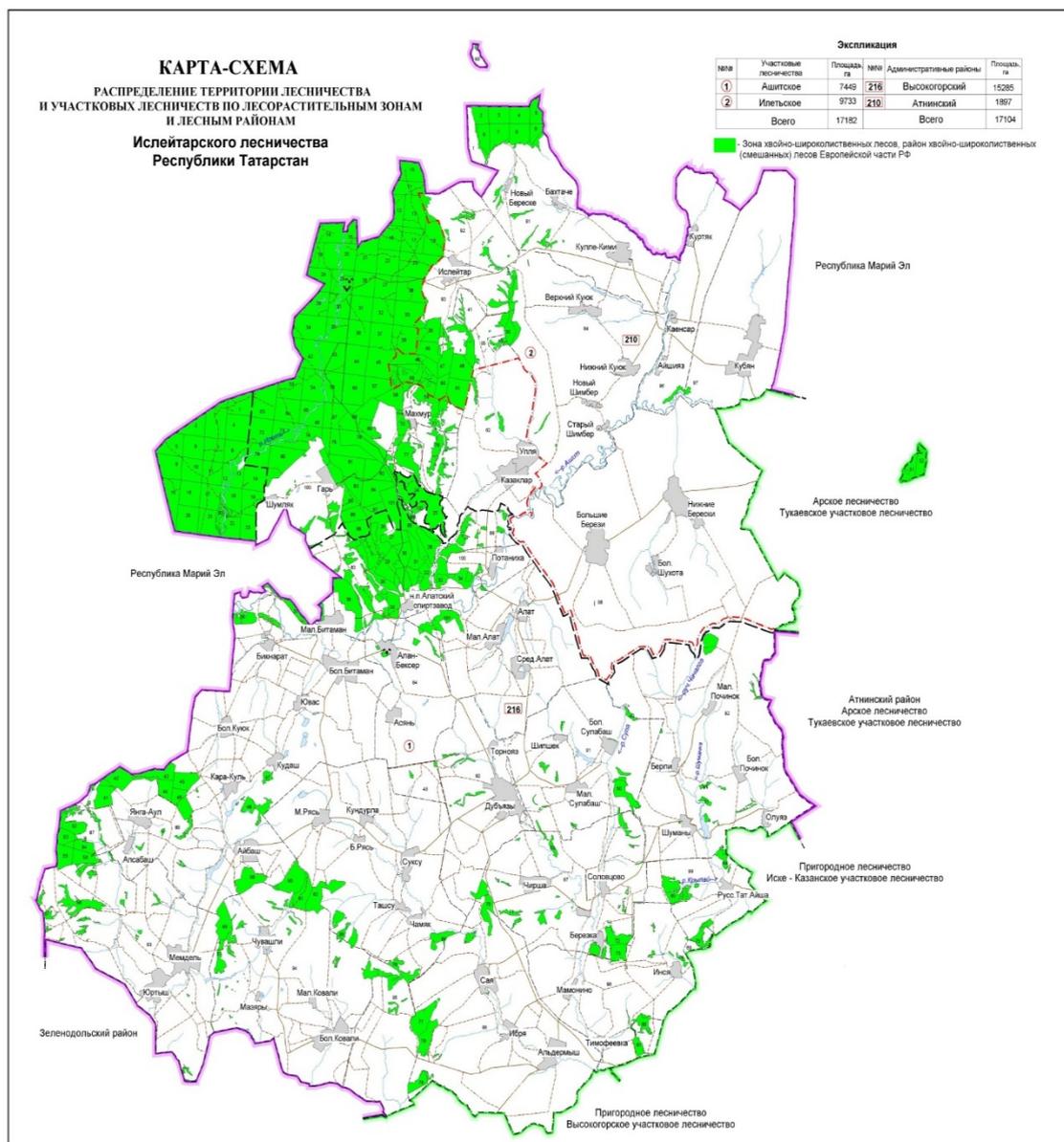
1.1 Лесорастительная зона и климат

В соответствии с лесорастительным районированием, утвержденным приказом МПР РФ от 18 августа 2014 г. № 367 «Об утверждении Перечня лесорастительных зон Российской Федерации и Перечня лесных районов Российской Федерации», территория лесничества отнесена к району хвойно-широколиственных (смешанных) лесов европейской части Российской Федерации зоны хвойно-широколиственных лесов (таблица 2).

Таблица 2 Распределение лесов лесничества по лесорастительным зонам и лесным районам

№ п/п	Наименование участковых лесничеств	Лесорастительная зона	Лесной район	Зона лесозащитного районирования	Зона лесосеменного районирования	Перечень лесных кварталов	Площадь, га
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Ашитское	Хвойно-широколиственных лесов	Хвойно-широколиственных (смешанных) лесов европейской части РФ	Средняя лесопатологическая угроза	Для сосны - 2, ели - 4, лиственницы - 3, дуба - 2	1-101	7449
2.	Илетьское					1-102	9733
Всего							17182

Распределение территории лесничества и участковых лесничеств по лесорастительным зонам и лесным районам показано на карте-схеме № 2.



1.2 Рельеф и почвы

Основная часть территории лесничества представлена слабоволнистой равниной, высота которой колеблется в среднем от 150 до 170 м над уровнем моря. На фоне общей равнины имеется значительная расчлененность рельефа.

Характерной для нее является юго-восточная часть лесничества, которая в сильной степени изрезана овражно-балочной сетью. На территории лесхоза преобладают типы почв, тесно связанные с рельефом и водным режимом местности. Почвы преобладают серые лесные суглинистые свежие, дерново-подзолистые суглинистые и супесчаные свежие.

По влажности почвы лесничества относятся к свежим, очень редко к влажным и мокрым. Эрозионные процессы на территории лесничества выражены слабо. Почвы представлены дерново-подзолистыми, лесостепными, черноземными, болотными, лесными.

2 Характеристика лесного фонда

2.1 Распределение лесов лесничества по лесорастительным зонам и лесным районам

Таблица 3 - Распределение лесов по целевому назначению и категориям защитных лесов

Целевое назначение лесов	Участковое лесничество	Номера кварталов или их частей	Площадь, га	Основания деления лесов по целевому назначению
1	2	3	4	5
Всего лесов в том числе:	Ашитское	1-101	7449	
	Илетьское	1-102	9733	
	Итого		17182	
1. Защитные леса, всего в том числе:			13904	Лесной кодекс РФ, ст.102. Приказ Рослесхоза от 16.06.2010 № 232 «Об отнесении лесов на территории РТ к ценным, эксплуатационным лесам и установлении их границ»
1.1. Леса, расположенные в водоохраных зонах	Ашитское	Части кварталов: 8;11-13;17;18;21;22;28; 33; 34;36-40;51;58;60- 62;69; 82;83;86;87;93; 99;100	325	Лесной кодекс РФ, ст.102. Водный кодекс РФ, 2007г. ст.65.
	Илетьское	Части кварталов:4;5;8;9; 14;15;19;20;25;30;34;35; 41-43;48-50;54;55;64- 67; 72-74;79;80;91;93-95	736	
	Итого		1061	
1.2. Леса, выполняющие функции защиты природных и иных объектов, всего в том числе:			1087	

Целевое назначение лесов	Участковое лесничество	Номера кварталов или их частей	Площадь, га	Основания деления лесов по целевому назначению
1	2	3	4	5
1.2.1. Защитные полосы лесов, расположенные вдоль железнодорожных путей общего пользования, федеральных автомобильных дорог общего пользования, автомобильных дорог общего пользования, находящихся в собственности субъектов Российской Федерации	Ашитское	Части кварталов: 24;27;29-31;35; 39;70;71;84;85	225	Постановление Кабинета Министров Республики Татарстан от 26.09.11 г. № 797 «Об утверждении перечня автомобильных дорог общего пользования регионального значения РТ и автомобильных дорог общего пользования, подлежащих передаче в собственность муниципальных образований»; Постановление Кабинета Министров Республики Татарстан от 16.08.13 г. № 567 "О внесении изменения в перечень автомобильных дорог общего пользования регионального значения Республики Татарстан, утвержденный постановлением КМ РТ от 26.09.11 г. № 797.»
	Илетьское	Части кварталов: 21-23; 25-28;30-31;35;36;43; 44;55;56;67-69;76;81-85; 88;100-102	862	
	Итого		1087	
1.3. Ценные леса, всего в том числе:			11756	
1.3.1. Леса, расположенные в пустынных, полупустынных, лесостепных, лесотундровых зонах, степях, горах	Ашитское	Кварталы: 26; 41;42; 44;46;49;52-56;65-68; 75;76;77;80;81;84; 88-92;94-98;101. Части кварталов: 29;36;38;60;61;62;69;82; 83;85-87; 93;99;100	3061	Приказ Рослесхоза от 16.06.2010г. № 232. « Об отнесении лесов на территории Р.Т. к ценным, эксплуатационным лесам и установлении их границ»
	Илетьское	Кварталы: 1;51;52;62;70; 71;77; 78; 90;92;98;99; Части кварталов: 49;69;88;91;93;95;100-102.	1318	
	Итого		4379	
1.3.2. Противо-эрозионные леса	Ашитское	Кварталы:43;45;47; 48;50; 57;59;63;64;72-74;78;79;	915	Приказ Рослесхоза от 16.06.2010г. № 232. « Об отнесении лесов на

Целевое назначение лесов	Участковое лесничество	Номера кварталов или их частей	Площадь, га	Основания деления лесов по целевому назначению
1	2	3	4	5
		Части кварталов: 40;51;58;70;71.		территории Р.Т. к ценным, эксплуатационным лесам и установлении их границ»
	Илетьское	Части кварталов: 50.	40	
	Итого		955	
1.3.3. Леса, имеющие научное или историческое значение	Ашитское	-	-	-
	Илетьское	Кварталы: 96; 97.	23	Приказ Рослесхоза от 16.06.2010г. № 232. « Об отнесении лесов на территории Р.Т. к ценным, эксплуатационным лесам и установлении их границ»
	Итого		23	
1.3.4. Запретные полосы лесов, расположенные вдоль водных объектов	Ашитское	Кварталы: 1-7;9;10;14-16;19;20;23; Части кварталов: 8;11-13;17;18;21; 22;	2092	Приказ Рослесхоза от 16.06.2010г. № 232. « Об отнесении лесов на территории Р.Т. к ценным, эксплуатационным лесам и установлении их границ»
	Илетьское	Кварталы:10-13; 16;17;24;29;32;37;45; 53;57;63;75; Части кварталов: 14;15;19-22; 25-27; 30; 31;34-36;42-44; 54-56;64-68;72-74;76; 79-81;	4307	
	Итого		6399	
Эксплуатационные леса	Ашитское	Кварталы:25;32. Части кварталов:24;27-28;30;31;33; 34;35;37;39.	831	Приказ Рослесхоза от 16.06.2010г. № 232. « Об отнесении лесов на территории Р.Т. к ценным, эксплуатационным лесам и установлении их границ»
	Илетьское	Кварталы:2;3;6;7;18;33; 38; 39; 40; 46;47;58-61; 86;87;89; Части кварталов: 4;5;8;9;23;28;41; 48; 82-85.	2447	
	Итого		3278	

2.2 Распределение общей площади лесничества по категориям земель

Таблица 4 Характеристика лесных и нелесных земель лесного фонда лесничества

Категория земель	Всего по лесничеству	
	Площадь, га	%
1	2	3
1. Общая площадь лесов	17182	100
2. Лесные земли - всего	16808	97.8
2.1. Земли покрытые лесной растительностью всего:	16659	97.0
в том числе лесные культуры	6311	36.7
2.2. Земли, не покрытые лесной растительностью – всего:	149	0.8
в том числе:		
- несомкнувшиеся лесные культуры	130	0.7
- питомники и лесные плантации	11	0.1
- гари	-	-
- погибшие лесные насаждения	-	-
- вырубки	1	-
- прогалины, пустыри	7	-
3. Нелесные земли - всего	374	2.2
в том числе		
- пашни	2	-
- сенокосы	39	0.3
- пастбища	15	0.1
- воды	75	0.5
- сады	-	-
- дороги, просеки	172	1.0
- усадьбы и прочие объекты	6	-
- болота	24	0.1
- пески	4	-
- прочие земли	37	0.2

2.3 Распределение покрытой лесом площади и запасов древесины по породам, классам возраста, бонитетам и полнотам

Использование лесов осуществляется гражданами и юридическими лицами. При этом лес рассматривается как динамически возобновляемый и поддающийся трансформации природный ресурс, исходя из ст. 5 ЛК РФ, согласно которой, использование, охрана, защита и воспроизводство лесов осуществляются из понятия о лесе, как об экологической системе или как о природном ресурсе.

Виды разрешенного использования лесов определены в ст. 25 ЛК РФ.

Использование лесов может быть следующих видов:

- 1) заготовка древесины;
- 2) заготовка живицы;
- 3) заготовка и сбор недревесных лесных ресурсов;
- 4) заготовка пищевых лесных ресурсов и сбор лекарственных растений;
- 5) осуществление видов деятельности в сфере охотничьего хозяйства;
- 6) ведение сельского хозяйства;
- 7) осуществление научно-исследовательской деятельности, образовательной деятельности;
- 8) осуществление рекреационной деятельности;
- 9) создание лесных плантаций и их эксплуатация;
- 10) выращивание лесных плодовых, ягодных, декоративных растений, лекарственных растений;
- 11) выращивание посадочного материала лесных растений (саженцев, сеянцев);
- 12) выполнение работ по геологическому изучению недр, разработка месторождений полезных ископаемых;
- 13) строительство и эксплуатация водохранилищ и иных искусственных водных объектов, а также гидротехнических сооружений, морских портов, морских терминалов, речных портов, причалов;
- 14) строительство, реконструкция, эксплуатация линейных объектов;
- 15) переработка древесины и иных лесных ресурсов;
- 16) осуществление религиозной деятельности;
- 17) иные виды, определенные в соответствии с ч. 2 ст. 6 ЛК РФ.

Виды разрешенного использования лесов на территории лесничества с распределением по кварталам приведены в таблице 5.

Таблица 5 - Виды разрешенного использования лесов

Виды разрешённого использования лесов	Наименование участкового лесничества	Перечень лесных кварталов или их частей	Площадь, га
Заготовка древесины (ст. ст. 25,29 ЛК РФ)	Ашитское	1-101	7449
	Илетьское	1-102	9733
Заготовка живицы (ст.ст. 25,31 ЛК РФ)	Ашитское	1-101	7449
	Илетьское	1-102	9733
Заготовка и сбор недревесных лесных ресурсов (ст.ст. 25,32 ЛК РФ)	Ашитское	1-101	7449
	Илетьское	1-102	9733
Заготовка пищевых лесных ресурсов и сбор лекарственных растений (ст.ст. 25,35 ЛК РФ)	Ашитское	1-101	7449
	Илетьское	1-102	9733
Осуществление видов деятельности в сфере охотничьего хозяйства (ст.ст. 25,36 ЛК РФ). Запрещено: лесопарковые зоны, зеленые зоны, городские леса.	Ашитское	1-101	7449
	Илетьское	1-102	9733
Ведение сельского хозяйства (ст.ст. 25,38 ЛК РФ). Запрещено: лесопарковые зоны, городские леса. ОЗУ, зеленые зоны, запрещено за исключением сенокосения и пчеловодства.	Ашитское	Кварталы: 1,2,4-7,9,10,15,16,56,57,73 Части кварталов:3,8,11-14,17-32,34-46,48,50-55, 58-62,65-73,75-78,81-85, 87, 89, 91, 92, 93, 97, 99, 100,101	4502

	Илетьское	Кварталы: 3,6,7,11-13,16,38-40, 44, 49, 53, 56, 61, 63,68,82,84,88,90,101 Части кварталов: 1,2,4,5,8-10,14,15,17-37,41-43, 45-48,50-52,54,55,57-60,62,64-67,69-81,83,85-87, 89,91-94,96,97,99	7453
Осуществление научно-исследовательской, образовательной деятельности (ст.ст. 25, 40 ЛК РФ)	Ашитское	1-101	7449
	Илетьское	1-102	9733
Осуществление рекреационной деятельности (ст.ст. 25,41 ЛК РФ)	Ашитское	1-101	7449
	Илетьское	1-102	9733
Создание лесных плантаций и их эксплуатация (ст.ст. 25, 42 ЛК РФ). Запрещено: защитные леса, ОЗУ	Ашитское	Части кварталов:24,25,27,28,30,32,34,35,37,39	592
	Илетьское	Кварталы: 3,6,7,38-40,46,61 Части кварталов: 2,4,5,8,9,18,23,28,33,41,47-60, 82-89	2180
Выращивание лесных плодовых, ягодных, декоративных растений, лекарственных растений (ст.ст. 25,39 ЛК РФ)	Ашитское	1-101	7449
	Илетьское	1-102	9733
Выполнение работ по геологическому изучению недр, разработка месторождений полезных ископаемых (ст.ст. 25,43 ЛК РФ). Запрещено: лесопарковые зоны, зеленые зоны, городские леса	Ашитское	1-101	7449
	Илетьское	1-102	9733

Строительство и эксплуатация водохранилищ и иных искусственных водных объектов, а также гидротехнических сооружений и специализированных портов (ст.ст. 25,44 ЛК РФ).	Ашитское	1-101	7449
	Илетьское	1-102	9733
Строительство, реконструкция, эксплуатация линий электропередачи, линий связи, дорог, трубопроводов и других линейных объектов (ст.ст. 25,45 ЛК РФ)	Ашитское	1-101	7449
	Илетьское	1-102	9733
Переработка древесины и иных лесных ресурсов (ст.ст. 25,46 ЛК РФ). Запрещено: защитные леса, ОЗУ.	Ашитское	Части кварталов:24,25,27,28,30,32,34,35,37,39	592
	Илетьское	Кварталы: 3,6,7,38-40,46,61 Части кварталов: 2,4,5,8,9,18,23,28,33,41,47-60, 82-89	2180
Осуществление религиозной деятельности (ст.ст. 25,47 ЛК РФ)	Ашитское	1-101	7449
	Илетьское	1-102	9733
Иные виды	Ашитское	1-101	7449
	Илетьское	1-102	9733

СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

3.1. Состояние вопроса

Семена древесных и кустарниковых пород во время развития и созревания характеризуются высокой физиологической активностью. В составе их тканей имеется большое количество подвижных углеводов и азотных соединений, которые по мере созревания семени накапливаются в нем в виде крахмала, белка и жиров. При созревании семени замедляется его физиологическая активность, зародыш семян перестает расти. Для прорастания семени необходимо создать условия, при которых возобновятся его ростовые процессы [10].

Действие тех или иных факторов прорастания а семена разных видов растений различно, как и различны требования семян к этим факторам. Все созревшие семена находятся в состоянии покоя, который направлен на предупреждение преждевременного их прорастания. Семенной покой семян может быть глубокий и вынужденный. Знание причин семенного покоя позволяет разработать и применить различные способы его преодоления путем специальной предпосевной обработки.

Стимулирующее действие на прорастание семян и рост сеянцев некоторых пород оказывают особые вещества – стимуляторы. Стимуляторами роста являются Гиббереллин, Гетероауксин, Эпин и др.

В последние годы появляется все большее количество различных препаратов, оказывающих стимулирующее воздействие на семена.

Изучено влияние препарата Эмистим-С на прорастание семян сосны обыкновенной и ели европейской как в лабораторных условиях, так и в условиях открытого грунта. Исследованы его защитные свойства от инфекционного полегания сеянцев. На основе сравнительного анализа прорастания семян, обработанных Эпином и замоченных в воде, сделан вывод, что Эмистим-С оказывает стимулирующее воздействие на прорастание семян,

причем больший эффект наблюдается при обработке семян ели европейской и семян, находящихся на длительном хранении.

Лучшие результаты показала дозировка 2 мл/л. Защитные свойства препарата от инфекционного полегания несколько ниже фунгицида Раксил, однако последний не обладает эффектом стимуляции ростовых процессов. В открытом грунте обработка данным препаратом оказала достоверное влияние на лучшее развитие корневых систем, а также высоту посадочного материала [10].

В марте 2014 г. в лаборатории МГУЛ на кафедре искусственного лесовыращивания и механизации лесохозяйственных работ был проведен эксперимент по проращиванию семян сосны обыкновенной и ели европейской, обработанных низкочастотным электромагнитным полем. Были поставлены три лабораторных опыта с тремя вариантами обработки семян: в сухом состоянии, замоченными в воде и замоченными в 10 %-м растворе удобрения «Экстрасол», время замачивания 30 минут.

Известно, что структура омагниченной воды помогает ей легче и быстрее проникать внутрь клетки и воздействовать на биохимические процессы. В то же время отмечается повышение химической активности кислорода и появление у нее бактерицидных свойств. Данные свидетельствуют о достаточно явном положительном влиянии обработки семян по технологии ПОСЭП сухих, замоченных в воде и обработанных в 10 %-м растворе удобрения «Экстрасол». При этом всхожесть семян повышается у семян сосны на 30 %, у ели – 28 % . Практически семена прорастали по I классу качества против III класса у необработанных семян. Это свидетельствует об эффективном физическом воздействии технологии ПОСЭП и удобрения «Экстрасол» на семена хвойных видов.

У семян ели прибавка в показателе всхожести составила 20–25 %, что также свидетельствует о заметной эффективности обработки по технологии ПОСЭП в комплексе с удобрением «Экстрасол». В опыте 2 семена сосны и ели

обрабатывали по технологии ПОСЭП после предварительного замачивания в воде и в 10%-м водном растворе удобрения «Экстрасол». Также всхожесть семян повышается у сосны на 33 %, у ели – на 26 % [20, 21].

Применение предпосевной обработки основано на том, что при воздействии микроэлементов на семена в плазме клеток зародыша возникают глубокие изменения, которые определяют дальнейший рост и развитие растений. Микроэлементы ускоряют появление всходов на 2-4 дня, повышают грунтовую всхожесть семян, дружность всходов, устойчивость их к неблагоприятным условиям внешней среды, рост и развитие растений. Применение микроэлементов на 20-40 % повышает сохранность сеянцев особенно в неблагоприятные по погодным условиям годы [18].

При предпосевной обработке следует учитывать, что агротехнический эффект может быть получен в том случае, если в почве имеется резкий недостаток применяемых микроэлементов и они являются фактором, сдерживающим рост сеянцев [11].

В настоящее время в нашей стране испытано действие большого количества химических соединений на семена различных древесных пород. В качестве стимуляторов использовали азотнокислый кобальт, сернокислую медь, железо, магний, марганец и цинк, борную кислоту, молибденовый аммоний, гиббереллин, гетероауксин, нефтяное ростовое вещество и др.[5, 6, 18, 20, 21].

Одним из эффективных и экологически целесообразных путей повышения продуктивности лесных питомников и улучшения почвенной экологии являются новые высокоэффективные биопрепараты на основе молочно-кислых бактерий и полезных почвенных микроорганизмов. На основании многолетних исследований проведенных в питомниках Московской и Тверской области А.Р. Родиным, Н.Я. Поповой рекомендуются применение активаторов почвенной микрофлоры (АПМ), активатор прорастания семян (АПС), активатор фотосинтеза (АФ), активатор разложения стерни (АРС), азотовит и бактофосин. Однократная обработка семян и почвы биопрепаратами увеличивает выход сеянцев

на 20-25 %; при этом повышается грунтовая всхожесть семян на 5 – 10 и сохранность сеянцев – на 10-20 %. Нормы внесения минеральных удобрений при этом могут быть снижены на 25-30 процентов.

Проведены исследования по выявлению особенностей развития сеянцев сосны обыкновенной и лиственницы Сукачева при использовании препарата «Гумирал» в лесных питомниках Среднего Поволжья. Установлено, что использование препарата «Гумирал» в концентрации 0,1 % при обработке семян сосны дает наилучшие результаты, для лиственницы 0,05 процента. Применение «Гумирала» совместно с минеральными удобрениями внекорневыми и корневыми подкормками, обеспечивает улучшение роста сеянцев (в среднем 75 %), содержания фотосинтетических пигментов в хвое (на 40 %), снижается гибель сеянцев сосны и лиственницы от полегания (на 10-15 %). При этом он отмечает, что оптимальный способ внесения минеральных удобрений и «Гумирала» на серых лесных почвах в условиях Среднего Поволжья является корневая подкормка. В результате этого в течение периода выращивания сеянцев, содержание элементов минерального питания растений и гумуса в почвах лесных питомников увеличивается в среднем на 10 процентов.

Проведена обработка посевного материала древесных пород активированной плазмой водой и исследование ее результатов для повышения процента всхожести семян и ускоренного прорастания. Результатом работы является проведенный анализ результатов посева семян ели европейской (*Picea abies* L.), сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.), березы повислой (*Betula pendula* Roth.) и клена ясенелистного (*Acer negundo* L). При времени воздействия 2 минуты всхожесть семян сосны возросла на 22% относительно контроля, ели на 11. Для семян березы период прорастания сократился на 1 день для и 3 дня для клена при общем увеличении всхожести на 18 и 16%. После фитопатологического анализа семян был выявлен некоторый бактерицидный эффект, связанный с уменьшением числа зараженных грибами рода *Alternaria*, *Penicillium* и др [4, 3].

Приведены результаты исследований по предпосевной обработке семян сосны обыкновенной стимуляторами роста – экстразолом, гуматом и ГНБ. Испытывался полив почвы после посева семян активатором Эрид-Гроу. Объектами исследований являлись однолетние сеянцы в посевных отделениях лесных питомников в ГЛПР «Ертыс орманы» Павлодарской области, РЛСЦ Акмолинской области и Арыкбалыкском филиале ГНПП «Кокшетау» Северо-Казахстанской области. Средняя приживаемость сеянцев сосны обыкновенной в ГЛПР «Ертыс орманы» была наибольшей и составила 72.8 %. Приживаемость сеянцев в двух других лесных питомниках была практически одинаковой – более 56 %. Высота однолетних растений значительно различалась: в Акмолинской и Павлодарской области сеянцы сосны обыкновенной имели среднюю высоту соответственно 6.6 и 6.3 см, а в Северо-Казахстанской области – 2.7 см. В ГЛПР «Ертыс орманы» однолетние сеянцы сосны обыкновенной имели самую большую среднюю массу 1 растения – 0.81 г, значительно меньше была масса 1 сеянца в РЛСЦ (0.33 г) и в Арыкбалыкском филиале (0.20 г). Выявлено, что для Акмолинской области предпосевная обработка семян сосны обыкновенной показала хорошие результаты при опрыскивании семян экстразолом (0.05 и 0.1 % концентрации) и полив ЭридГроу. Для Павлодарской области лучший способ предпосевной обработки семян сосны обыкновенной – полив ЭридГроу, замачивание в гумате (24 ч) и стимуляторе ГНБ (95 мин).

Для Северо-Казахстанской области полив ЭридГроу, замачивание семян в гумате (18 ч) и опрыскивание стимулятором ГНБ положительно влияют на рост и приживаемость однолетних сеянцев сосны обыкновенной [15].

Наблюдения за прорастанием семян сосны показали, что все семена сосны набухают, однако не все они способны прорасти, проклюнувшихся семян на контроле 77%, а в вариантах опыта и предпосевной обработкой микроэлементами медью и молибденом 80-90%, при этом проросших семян еще меньше (63% на контроле и 68-82%). Отмеченное связано с самоокислением липидов, что приводит к уменьшению количества белков,

обладающих ферментной активностью и снижением дыхательных ферментов, т.к. при этом происходит торможение работы как ферментов, гидролизующих запасные вещества, так ферментов, синтезирующих новые, необходимые соединения для прорастания. В лабораторном опыте оптимальной для предпосевной обработки семян сосны стала доза 2-4 л/т. Всхожесть семян под действием оптимальной концентрации препарата увеличилась на 19%, что стало возможным благодаря обогащению семян медью и молибденом, поскольку медь – прооксидант каталитического образования свободных радикалов и запускает процессы перекисного окисления липидов в эндосперме, а молибден влияет на биосинтез нуклеиновых кислот и белков, повышает активность протеаз, амилаз, липаз, каталазы и АТФазы.

В полевом опыте предпосевная обработка семян препаратами ЖУСС способствовала повышению грунтовой всхожести на 3-25%, что составило на фоне удобрений 50-72%, без удобрений 48-70%. При этом максимальные показатели грунтовой всхожести семян получены при обработке препаратами ЖУСС в дозе 4 л/т. Выживаемость сеянцев к осени максимальна (78-80%) в этих же вариантах [9].

Изучение возможностей использования стимуляторов роста для получения качественного посадочного материала в лесных питомниках в настоящее время является актуальной задачей. Стимуляторы роста ускоряют прорастание семян, сохранность сеянцев, повышают приживаемость сеянцев при пересадках в лесные насаждения. В работе представлены результаты лабораторного исследования влияния двух биостимуляторов Вэрва и Вэрва-ель, полученных из древесной зелени хвойных деревьев. Первый препарат создан на основе эмульсионного экстракта древесной зелени пихты (действующим веществом являются тритерпеновые кислоты), второй содержит экстрактивные компоненты древесной зелени ели, действующее вещество – флавоноиды. В задачу исследований входило изучение влияния двух препаратов Вэрва и Вэрва-ель, ранее успешно опробованных на сельскохозяйственных культурах,

на всхожесть семян и биометрические показатели проростков хвойных пород в начальный период их развития в лабораторных условиях. Всхожесть семян определяли в чашках Петри в климатической камере роста при постоянных условиях среды. Там же устанавливали биометрические показатели 14-дневных проростков при выращивании их на агар-агаре. Определяли реакцию на стимуляторы следующих видов хвойных пород: сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.), лиственницы сибирской (*Larix sibirica* Ledeb.), пихты сибирской (*Abies sibirica* Ledeb.), ели сибирской и европейской (*Picea obovata* Ledeb., *P. abies* (L.) Karst.). Семена обрабатывали дозами препаратов (мл/кг семян) Вэрва – 0.50; 0.25; 0.10; 0.05; 0.025 и Вэрва-ель – 0.25; 0.10; 0.05; 0.025; 0.0125. В контроле семена замачивали в дистиллированной воде. Было установлено, что в лабораторных условиях ни одна из рассматриваемых доз препаратов Вэрва и Вэрва-ель не оказала последовательного стимулирующего действия на всхожесть семян лиственницы сибирской, елей европейской и сибирской. Обработка семян сосны препаратом Вэрва-ель дозами 0.0125 и 0.025 мл/кг приводит к увеличению всхожести при проращивании семян (75-77 %) по сравнению с контролем (60 %). Из всех рассматриваемых видов только у ели сибирской отмечено достоверное положительное увеличение показателей длины корня и проростка при обработке семян препаратом Вэрва в дозе 0.1 мл/кг и препаратом Вэрва-ель в дозе 0.025 и 0.05 мл/кг [1].

В работе приводятся результаты изучения влияния низкочастотного электромагнитного поля на повышение посевных качеств семян сосны обыкновенной и ели европейской и ускорение ростовых процессов сеянцев первого года выращивания. Исследования проводились в лабораторных и полевых условиях. Для лабораторных опытов были взяты семена 3-го класса качества, для полевых – 2-го. Перед посевом семена сосны и ели обрабатывали низкочастотным электромагнитным стимулятором «Рост-актив» (частота 1...16 Гц, время экспозиции 11 мин). Семена проращивали в чашках Петри в термостате при температуре 24 °С в течение 15 сут, используя

дистиллированную воду. Энергию прорастания семян сосны определяли на 7-й день, ели – на 10-й, на 15-й день определяли лабораторную всхожесть семян этих пород. Одновременно измеряли длину проростков. Опыт был заложен в трех повторностях. Для подтверждения полученных в лабораторных условиях результатов в середине мая 2013 г. в Калининском питомнике “Лесозащитный противопожарный центр «Тверьлес»” был выполнен опытный посев семян сосны обыкновенной и ели евро-пейской, обработанных низкочастотным электромагнитным стимулятором «Рост-актив» непосредственно перед посевом. Посев осуществляли вручную по 5-строчной схеме. Норма высева – 2 г на погонный метр. Протяженность опытного и контрольного вариантов для каждой породы составляла 20 м посевной гряды. Опыт был заложен в пяти повторностях. Результаты лабораторных опытов свидетельствуют о том, что обработка семян низкочастотным электромагнитным полем способствовала повышению их всхожести по сравнению с контролем на 38 % (сосна) и 30 % (ель). Линейные параметры проростков существенно превышали контрольные значения. В Калининском лесном питомнике в конце сезона был проведен учет 1-летних сеянцев на опытном и контрольном участках посевов. Учет сеянцев сосны показал, что на опытном участке получено на 37 % больше сеянцев по сравнению с контрольным вариантом. В опыте с елью различие по сравнению с контролем составило 32 %. Длина корней опытных растений сосны была больше по сравнению с контрольными на 27 %. Высота увеличилась на 23 %, что отразилось на биомассе растений, которая была больше контроля на 12 %. У сеянцев ели длина корней опытных растений по сравнению с контролем увеличилась на 16 %, высота – на 26 %. При этом масса опытных растений за счет лучшего охвоения была больше контрольных более чем в 2 раза. На основании результатов выполненных исследований можно сделать вывод о том, что обработка семян сосны обыкновенной и ели европейской низкочастотным электромагнитным полем положительно влияет не только на их лабораторную и грунтовую всхожесть, но и на рост [18, 22].

3.2 ПРОГРАММА, МЕТОДИКА И ОБЪЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.2.1 Программа исследований

Программой исследований предусмотрено проведение следующих работ:

1. Анализ состояния изученности вопроса по литературным данным.
2. Замачивание семян сосны обыкновенной в растворах удобрительных препаратов.
3. Математическая обработка полученных результатов.
4. Обобщение результатов опыта и предложения производству.

3.2.2 Методика исследований

Исследования по влиянию стимуляторов роста на грунтовую всхожесть сосны обыкновенной проводили в теплицах факультета лесного хозяйства и экологии Казанского государственного аграрного университета. Руководствуясь методическими рекомендациями Б.А. Доспехова. Размещение вариантов в опытах систематическое. Повторность вариантов в опытах 3-х кратная. Перед посевом семена были обработаны в растворах стимуляторов роста – гиббереллин, эμισтим, Р в течение 24 часов. В ходе исследований была определена грунтовая всхожесть семян сосны обыкновенной. Семена сеянцев сосны посеяли на заранее подготовленный субстрат ручной сеялкой, разработанной лесоводами Сабинского лесничества.

Учеты всходов проводили в метровых отрезках в каждом варианте с момента их появления с интервалами в 3-5 суток до середины вегетации, затем через 15-30 дней в течение 1,5 месяца. Эффективность применения стимуляторов роста оценивали по величине грунтовой всхожести. Грунтовую всхожесть определяли как отношение максимального количества появившихся всходов, включая погибшие, в течение вегетационного периода к количеству высеянных семян в процентах.

Схема опытов:

1. Контроль (без обработки);
2. Гиббереллин
3. Эмистим, Р.

Характеристика препаратов:

Эмистим, Р. – стимулятор роста растений, повышается полевая всхожесть, повышается иммунитет к болезням и неблагоприятным факторам среды.

Гиббереллин - представляет широкую группу фитогормонов. Наиважнейшим компонентом является гибберелловая кислота, которая способствует активному росту культур.



Рис. 1 Посев семян сосны.

3.2.3 Объекты исследований

Объектом полевых исследований были выбраны сеянцы сосны обыкновенной. Посевные качества семян по паспорту приведены в табл. 3.2.3.1.

Таблица 3.2.3.1 Посевные качества семян сосны обыкновенной

№ п/п	Порода	Год сбора	Класс качества	Всхожесть, %
1	Сосна обыкновенная	2019	I	87

3.4 Результаты исследований

Подготовка семян лесных растений к посеву направлена на преодоление глубокого или вынужденного покоя, стимулирование массового прорастания семян и повышение их грунтовой всхожести [9].

Наиболее распространенными способами подготовки семян к посеву хвойных пород в Республике Татарстан и других регионах России является стратификация под снегом (снегование) и иногда, дополнительно, последующая предпосевная обработка активатором роста (замачивание).

Применение стимуляторов роста и развития растений – одно из важнейших направлений повышения эффективности выращивания сеянцев. В настоящее время в нашей стране испытано действие большого количества химических соединений на семена различных древесных пород. В качестве стимуляторов на практике используют азотнокислый кобальт, сернокислую медь, железо, магний, марганец и цинк, борную кислоту, молибденовый аммоний, гиббереллин, гетероауксин, нефтяное ростовое вещество и др..

При этом необходимо учитывать биологические особенности и химический состав семян, после чего можно приступить к активизации жизненных процессов происходящих в них во время стратификации.

Основными формами запасных веществ в семенах являются крахмал, жиры и белки. Все семена по преобладающей форме запасных веществ делят на *крахмалистые и маслянистые семена*.

1. К крахмалистым семенам относят семена каштана, акаций, дуба и некоторых других.

2. Семена с преобладанием жиров формируются у кедра, сосны, ели, пихты, тисса и других хвойных, а также у липы, грецкого ореха, лещины, бука и многих других древесных пород.
3. Например, в семенах дуба черешчатого содержится около 47 % крахмала и всего лишь 3 % жира, в семенах сосны — до 35 % жиров и менее 5% или несколько более углеводов (в основном гемицеллюлоз при почти полном отсутствии крахмала). Семена обеих групп накапливают значительные количества запасных белков, причем маслянистые семена содержат, как правило, больше белков, чем крахмалистые (табл. 2.4.1). Поэтому из-за высокого содержания в семенах хвойных пород жиров и белков их после снегования непосредственно перед посевом дополнительно подвергают замачиванию различными биопрепаратами [8].

Таблица 2.4.1

Содержание запасных веществ в семенах древесных растений, % на сухую массу (А.В. Веретенников, 2006)

Порода	Углеводы	Жиры	Белки
Каштан конский	68,0	5,0	7,0
Дуб черешчатый	47,0	3,0	3,0
Дуб красный	34,5	22,5	7,2
Орех грецкий	16,5	65,0	
Лещина обыкновенная	11,5	61,2	16,3
Сосна веймутова	4,6	35,2	31,7
Сосна обыкновенная	6,6	35,0	
Сосна болотная	4,5	31,7	35,2
Ясень обыкновенный	11,5	19,7	3,5
Клен ясенелистный	6,8	29,5	7,5
Клен серебристый	62,0	4,0	27,5
Клен остролистный	10,7	17,2	3,1

Единичные всходы семян сосны обыкновенной были отмечены через неделю после посева. Результаты приведены в табл. 2.4.2. Положительное влияние стимуляторов роста уже замечено в ходе первого учета. Так наибольшее количество всходов по вариантам опыта было обеспечено при замачивании семян в растворе препарата эмистим, Р – 10%, что превышает значение контрольного варианта на 7,0% (табл. 2.4.2).

Таблица 2.4.2 Результаты учета всходов, %

№ п/п	Варианты опыта	Кол-во всходов, %
1	Контроль	3
2	Гиббереллин	4
3	Эмистим, Р	10
	НСР05	4,73

Полные всходы наблюдали через две недели после посева семян сосны обыкновенной табл. 2.4.3. Далее учет велся с интервалом от 4 до 6 дней в среднем. Тенденцию улучшения грунтовой всхожести всходов сосны обыкновенной наблюдаем в период всего исследования. Так наибольший процент грунтовой всхожести обеспечил вариант с обработкой семян в растворах регулятора роста эмистим, Р – 93,0 %, что повышает показатели грунтовой всхожести сосны обыкновенной на 31,0 % (табл. 2.4.3, рисунок 1).

Таблица 2.4.3 – Количество всходов сосны обыкновенной в %

№ п/п	Варианты опыта	Кол-во всходов, %							± к контролю
		11.03	15.03	19.03	24.03	02.04	06.04	16.04	
1	Контроль	3	15	35	50	65	67	62	
2	Гиббереллин	4	23	45	60	78	80	81	
3	Эмистим, Р	10	25	56	72	85	92	93	
	НСР05	4,73	1,20	5,24	4,54	0,76	5,24	5,24	



Рисунок 1. Всходы сосны обыкновенной на фоне препарата Эмистим, Р.

Необходимо отметить, что препарат гиббереллин также оказывает положительное влияние. Так в этом варианте процент всхожести сосны обыкновенной составил 81,0%, что превышает показатели контрольного варианта на 19,0% (рис.2 и 3).

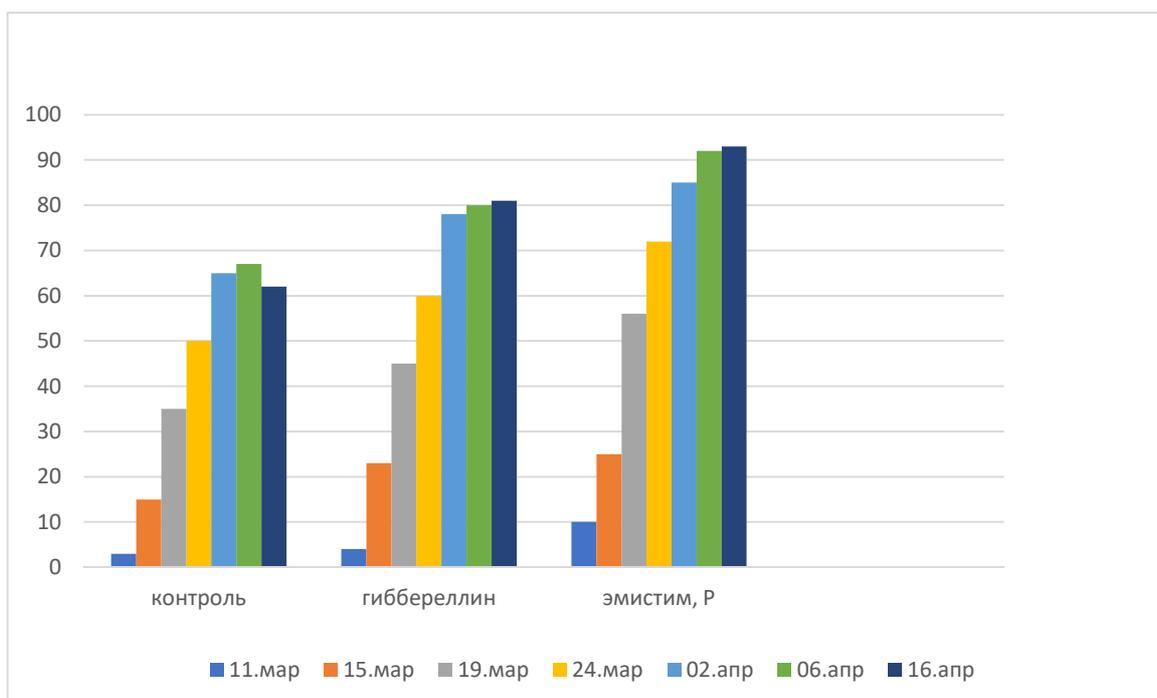


Рисунок 2. Динамика появления всходов сосны за весь период исследований



Рисунок 3. Всходы сосны обыкновенной на фоне препарата Гиббереллин

За весь период исследований были учтены погибшие всходы сосны обыкновенной. Так наибольший процент погибших всходов наблюдаем в контрольном варианте опыта - 16,0 %. Тогда как в вариантах с предпосевной обработкой семян сосны обыкновенной данное значение составило в среднем 2,5% (табл. 2.4.4, рис. 4). Полученные данные свидетельствуют о том, что стимуляторы роста улучшают сопротивляемость всходов сосны против неблагоприятных факторов.

Таблица 2.4.4 -Количество погибших всходов за весь период исследований

№ п/ п	Варианты опыта	Кол-во погибших всходов, шт./п.м.							За весь период исследовани й
		11.0	15.0	19.0	24.0	02.0	06.0	16.0	
		3	3	3	3	4	4	4	

1	Контроль	0	0	1	5	5	0	5	16
2	Гиббереллин	0	0	0	1	0	2	0	3
3	Эмистим, Р	0	0	0	0	1	0	1	2



Рисунок 4. Всходы сосны обыкновенной на фоне контрольного варианта

3.5 Математическая обработка, полученных результатов

ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ ОДНОФАКТОРНОГО ОПЫТА

Таблица исходных данных единичных всходов сосны по состоянию на 11.03.2020 г.

Фактор препараты	повторения			средние
контроль	3,00	2,00	4,00	3,00
гиббереллин	4,00	6,00	2,00	4,00
эмистим Р	10,00	8,00	12,00	10,00
Средние	5,67	5,33	6,00	5,67

Результаты

Дисперсия	Сумма	Степени	Средний	Fф	Fт
квадратов	свободы	квадрат			
Общая	104,0	8	--	--	--
Вариантов	86,0	2	43,00	9,92	6,94
Ошибки	17,33	4	4,33	--	--

Эффект фактора А (препараты) доказан ($F_{ф} > F_{т}$)
 Оценка существенности по НСР
 препаратыНСР = 4,73

А 2 -А 1 1,00 Не док.

А 3 -А 1 7,00 Док.

А 3 -А 2 6,00

ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ ОДНОФАКТОРНОГО ОПЫТА

Таблица исходных данных всходов сосны обыкновенной по состоянию на 15.03.2020

Фактор	повторения			средние
препараты				
контроль	15,00	13,00	17,00	15,00
гиббереллин	23,00	20,00	26,00	23,00
эмистим Р	25,00	22,00	27,00	24,67
Средние	21,00	18,33	23,33	20,89

Результаты

Дисперсия	Сумма	Степени	Средний	Fф	Fт
квадратов	свободы	квадрат			
Общая	198,9	8	--	--	--
Вариантов	160,2	2	80,11	288,41	6,94
Ошибки	1,11	4	0,28	--	--

Эффект фактора А (препараты) доказан ($F_{ф} > F_{т}$)
 Оценка существенности по НСР
 препаратыНСР = 1,20

А 2 -А 1 8,00 Док.

А 3 -А 1 9,67 Док.
 А 3 -А 2 1,67

ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ ОДНОФАКТОРНОГО ОПЫТА

Таблица исходных данных всходов сосны обыкновенной по состоянию на 19.03.2020

Фактор препараты	повторения			средние
контроль	35,00	33,00	37,00	35,00
гиббереллин	45,00	43,00	47,00	45,00
эмистим Р	56,00	58,00	54,00	56,00
Средние	45,33	44,67	46,00	45,33

Результаты

Дисперсия	Сумма	Степени	Средний	Fф	Fт
квадратов	свободы	квадрат			
Общая	686,0	8	--	--	--
Вариантов	662,0	2	331,00	62,06	6,94
Ошибки	21,33	4	5,33	--	--

Эффект фактора А (препараты) доказан ($F_f > F_t$)

Оценка существенности по НСР

препаратыНСР = 5,24

А 2 -А 1 10,00 Док.

А 3 -А 1 21,00 Док.

А 3 -А 2 11,00

ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ ОДНОФАКТОРНОГО ОПЫТА

Таблица исходных данных всходов сосны обыкновенной по состоянию на 24.03.2020

Фактор препараты	повторения			средние
контроль	50,00	52,00	48,00	50,00
гиббереллин	62,00	58,00	60,00	60,00
эмистим Р	72,00	74,00	70,00	72,00

Средние | 61,33 61,33 59,33 | 60,67

 Результаты

 Дисперсия | Сумма | Степени | Средний | Fф | Fт
 | квадратов | свободы | квадрат | |

 Общая 752,0 8 -- -- --
 Вариантов 728,0 2 364,00 91,00 6,94
 Ошибки 16,00 4 4,00 -- --

 Эффект фактора А (препараты) доказан (Fф > Fт)

Оценка существенности по НСР

препаратыНСР = 4,54

А 2 -А 1 10,00 Док.

А 3 -А 1 22,00 Док.

А 3 -А 2 12,00

ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ ОДНОФАКТОРНОГО ОПЫТА

Таблица исходных данных всходов сосны обыкновенной по состоянию на 02 04 2020

 Фактор | повторения средние
 препараты|

 контроль | 65,00 62,00 67,00 | 64,67
 гиббереллин | 78,00 76,00 80,00 | 78,00
 эмистим Р | 85,00 83,00 87,00 | 85,00

 Средние | 76,00 73,67 78,00 | 75,89

 Результаты

 Дисперсия | Сумма | Степени | Средний | Fф | Fт
 | квадратов | свободы | квадрат | |

 Общая 668,9 8 -- -- --
 Вариантов 640,2 2 320,11 2875,39 6,94
 Ошибки 0,45 4 0,11 -- --

 Эффект фактора А (препараты) доказан (Fф > Fт)

Оценка существенности по НСР

препаратыНСР = 0,76

А 2 -А 1 13,33 Док.
 А 3 -А 1 20,33 Док.
 А 3 -А 2 7,00

ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ ОДНОФАКТОРНОГО ОПЫТА

Таблица исходных данных всходов сосны обыкновенной по состоянию на 06.04.2020

Фактор препараты	повторения			средние
контроль	67,00	65,00	69,00	67,00
гиббереллин	80,00	82,00	78,00	80,00
эмистим Р	92,00	90,00	94,00	92,00
Средние	79,67	79,00	80,33	79,67

Результаты

Дисперсия	Сумма	Степени	Средний	Fф	Fт
квадратов	свободы	квадрат			
Общая	962,0	8	--	--	--
Вариантов	938,0	2	469,00	87,94	6,94
Ошибки	21,33	4	5,33	--	--

Эффект фактора А (препараты) доказан ($F_f > F_t$)

Оценка существенности по НСР

препаратыНСР = 5,24

А 2 -А 1 13,00 Док.

А 3 -А 1 25,00 Док.

А 3 -А 2 12,00

ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ ОДНОФАКТОРНОГО ОПЫТА

Таблица исходных данных всходов сосны по состоянию на 16.04.2020

Фактор препараты	повторения			средние
контроль	62,00	60,00	64,00	62,00
гиббереллин	81,00	79,00	83,00	81,00
эмистим Р	93,00	95,00	91,00	93,00

Средние | 78,67 78,00 79,33 | 78,67

Результаты

Дисперсия | Сумма | Степени | Средний | Fф | Fт
| квадратов | свободы | квадрат | |

Общая	1490,0	8	--	--	--
Вариантов	1466,0	2	733,00	137,45	6,94
Ошибки	21,33	4	5,33	--	--

Эффект фактора А (препараты) доказан ($F_f > F_t$)

Оценка существенности по НСР

препараты НСР = 5,24

А 2 -А 1 19,00 Док.

А 3 -А 1 31,00 Док.

А 3 -А 2 12,00

3.4 Техника безопасности при проведении полевых исследований с препаратами

Все применяемые препараты малоопасны для пчел (3-й класс опасности). Применение стимуляторов роста требует соблюдения основных положений, изложенных в «Инструкции по профилактике отравления пчел пестицидами, М., Госагропром СССР, 1989 г.», и следующего экологического регламента: проводить обработку растений в утреннее или вечернее время при скорости ветра не более 4-5 м/с; погранично-защитная зона для пчел не менее 2-3 км; ограничение лета пчел не менее 20-24 часов.

Запрещено применение препаратов в водоохранной зоне водных объектов.

В связи с тем, что действующие вещества препаратов обладают способностью аккумулироваться в почве, не рекомендуется применять препарат на одном и том же месте в течение трех и более лет подряд. 3 класс опасности (умеренно опасное соединение), 2 класс по стойкости в почве.

На всех этапах обращения препаратами должны соблюдаться требования действующих в Российской Федерации Санитарных норм и правил (СанПиН 1.2.2584-10 «Гигиенические требования к безопасности процессов испытаний, хранения, перевозки, реализации, применения, обезвреживания и утилизации пестицидов и агрохимикатов»).

Транспортировка препаратов осуществляется всеми видами крытых транспортных средств в соответствии с правилами перевозки опасных грузов, действующими на данном виде транспорта.

Запрещается работать с препаратом без средств индивидуальной защиты органов дыхания, зрения и кожных покровов.

Хранить препараты следует в плотно закрытой оригинальной заводской таре отдельно от лекарств, пищевых продуктов и кормов в сухом месте, недоступном для детей и животных.

3.5. Физическая культура на производстве

Физическая культура на производстве является главным фактором ускорения научно-технического прогресса и производительности труда. Поэтому выпускник Казанского ГАУ, который освоил программы бакалавриата, должен уметь использовать методы и средства физической культуры для того, чтобы обеспечить полноценную социальную и профессиональную деятельность.

На основе физической культуры лежат физические упражнения, с помощью которых индивид всесторонне совершенствует себя. Происходит развитие его двигательных качеств, умений и навыков, которые необходимы

для профессиональной деятельности. Для этого используют следующие способы и методы. Направленные на развитие физических способностей:

- ударные дозированные движения в вынужденных позах;
- выработка вращательных движений пальцев и кистей рук;
- развитие статической и динамической выносливости мышц пальцев и кистей рук;
- развитие ручной ловкости, кожной и мышечно-суставной чувствительности, глазомера;
- развитие силы и статической выносливости позных мышц спины, живота и разгибателей бедра;
- развитие точности усилий мышцами плечевого пояса.

В занятия по физической культуре на производстве следует включать различные виды спорта, так как это способствует сохранению здоровья индивидуума, его психического благополучия и совершенствуются физические способности. Творческое использование физкультурно-спортивной деятельности в этих условиях направлено на достижение жизненно-важных и профессиональных целей индивидуума.

Заключение

Таким образом, опыты по предпосевной обработке семян сосны обыкновенной показали:

- в результате замачивания семян в стимуляторах роста увеличивается грунтовая всхожесть в среднем от 19,0 до 31,0 % ;
- увеличивается сопротивляемость всходов к неблагоприятным факторам окружающей среды, болезням, о чем говорят данные учета отпада всходов.

Предпосевная обработка семян растворами регуляторов роста имеет высокий потенциал, однако для закрепления полученных результатов

необходимо проведение полевых опытов, т.е. в питомниках и теплицах Республики Татарстан.

Список литературы

1. Андреева Е.М. Влияние стимуляторов роста природного происхождения на проростки хвойных пород/Стеценко С.К., Кучин А.В. // Лесотехнический журнал 3/2016.
2. Валикова, В.Ф. Применение минеральных удобрений и микроэлементов под лесные культуры на торфяно- болотных почвах/ В.Ф. Валикова. - М.: Изд-во АН СССР, 1958 – 5 с.
3. Всевожская, Г.К. Влияние различных условий минерального питания на повышение засухоустойчивости древесных растений/ Г.К.

Всеволожская// Физиология устойчивости растений.– М.: Изд-во АН СССР, 1960. - С. 503-507.

4. Гаврилова О.И. Результаты предпосевной обработки стимуляторами семян сосны обыкновенной в Северном Казахстане/ К.В. Гостев, В.А. Гостев, М.В. Журавлева, М.А. Румянцева// Инженерный вестник Дона, № 4 (2016).

5. Добрицкая, Ю.И, Цинк медь, кобальт, молибден в некоторых почвах Европейской части СССР/Ю.И. Добрицкая, Е.Г. Журавлева, Л.П.Орлова, М.Г. Ширинская //Микроэлементы в некоторых почвах СССР. – М.: Наука, 1964.

6. Евсторатьева, Т.М., Микроэлементы в комплексе с биоактивными лигандами, как стимуляторы роста для растений/ Ю.Л. Жеребин, А.Ф. Пожарицкий, М.В. Решетник, О.А. Сирик // Микроэлементы в обмене веществ и продуктивность растений. - Киев: Наукова думка, 1984. – С. 88-89.

7. Лантратова, А.С. Влияние цинка на рост однолетних сеянцев лиственницы Сукачева/ А.С. Лантратова// Ученые записки Петрозаводского ун-та. – 1963. - №11. - С. 36-39.

8. Маркова, И.А. Применение микроудобрений в лесных питомниках северо-запада таежной зоны (Ленинградская область): автореферат дис./ И.А. Маркова. - ЛТА, 1969. - 24 с.

9. Муртазин М.Г. Применение препаратов ЖУСС в лесных питомниках/ С.Г. Муртазина, И.А. Гайсин Агротехнический вестник • № 5 – 2009.

10. Пентелькин, С.К. Крезацин для лесных питомников// С.К. Пентелькин, Н.В. Пентелькина// Лесное хозяйство – 2000. - №2. – С. 29-31.

11. Победов, В.С. Применение удобрений в лесном хозяйстве. Всесоюзный институт научно-технической информации по сельскому хозяйству/ В.С. Победов.- Москва, 1969. – 47 с.
12. Победов, В.С. Применение удобрений в лесном хозяйстве/ В.С. Победов. - Лесная промышленность, 1972. - 200 с.
13. Погосова, Н.П. Опыт предпосевной обработки семян лиственницы даурской микроудобрениями/ Н.П. Погосова//Материалы конференции по итогам научно-исследовательских работ за 1964 г. – Красноярск, 1965. - С. 56-58.
14. Родин, А.Р. Интенсификация выращивания лесопосадочного материала / А.Р. Родин, Н.Я. Попова, Д.С. Крестов. – М. Агропромиздат, 1989. -78 с.
15. Родин, А.Р. Лесные культуры: учебник 3-е изд., испр. и доп./ А.Р. Родин – М.:ГОУ ВПО МГУЛ, 2006.- 318 с.
16. Симонов, И.Н. Влияние микроэлементов на рост и развитие сеянцев/ И.Н. Симонов//Лесное хозяйство. – 1963 - №11 - С. 36-37
17. Система удобрений в крупных постоянных питомниках. Практ. Рекомендации/Сост. . Л., 1974 – 48 с.
18. Смирнова, М.Д. Влияние НРВ на всхожесть и энергию прорастания семян древесно- кустарниковых пород/ М.Д. Смирнова// Научные труды, вып. 23. – М.: изд-во «Колос», 1964. – С. 99-100.
19. Хамитов, Р.С. Стимуляция грунтовой всхожести семян кедр сибирского препаратом ««Гумат» +7»/ Р.С. Хамитов// Известия ВУЗов. Лесной журнал. - №6. - 2006. - С. 127-128.
20. Чернобровкина, Н.П. Обеспеченность элементами минерального питания хвойных растений в условиях лесных питомников Карелии/ Н.П. Чернобровкина, Е.В. Рабонен, С.А. Иготти// Северная Европа в XXI веке: природа, культура, экономика/ карел. науч. центр. Рос. акад. наук. – Петрозаводск, 2006. – С.237-239.

21. Чилимов, А.И. Новый универсальный стимулятор роста для выращивания посадочного материала ели обыкновенной/ А.И. Чилимов, С.К. Пентелькин, Н.В. Пентелькин// Лесное хозяйство. - 1997. - №5. - С. 40-41.

22. Шингарев, М.С. Применение микроэлементов и стимуляторов роста в питомниках сосны обыкновенной/ М.С. Шингарев// Ботаника, вып. 5. - Минск, 1963, - С. 216 -218.

ПРИЛОЖЕНИЯ

**Нормативы и параметры мероприятий по лесовосстановлению и
лесоразведению**

площадь, га

Показатели	Не покрытые лесной растительностью земли				Лесосеки сплошных санитарных рубок предстоящего периода	Лесоразведение	Всего	Ежегодный объём
	погибшие насаждения	вырубки	прогалины и пустыри	Итого				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Всего по Ислейтарскому лесничеству								
Земли, нуждающиеся в лесовосстановлении	-	1	7	8	521		529	53
Всего:								
Из них по группам пород:								
Хвойные	-	1	2	3	140		143	14
Твёрдолиственные	-	-	-	-	20		20	2
Мягколиственные	-	-	5	5	361		366	37
В том числе по способам:								
Искусственное (создание лесных культур) всего:	-	1	2	3	155		158	16
Из них по группам пород:								
Хвойные	-	1	2	3	105		108	11
Твёрдолиственные	-	-	-	-	20		20	2
Мягколиственные	-	-	-	-	20		30	3
Естественное лесовосстановление – всего	-	-	5	5	366		371	37
в том числе:								
- сохранение подроста	-	-	-	-	35		35	4
Из них по группам пород:								
Хвойные	-	-	-	-	35		35	4
- минерализация	-	-	5	5	331		336	33
Из них по группам пород:								
Мягколиственные	-	-	5	5	331		336	33
В том числе по участковым лесничествам								
Ашитское участковое лесничество								
Земли, нуждающиеся в лесовосстановлении	-	1	4	5	110		115	12
Всего:								
Из них по группам								

пород:								
Хвойные	-	1	1	2	20		22	2
Твёрдолиственные	-	-	-	-	8		5	1
Мягколиственные	-	-	3	3	85		88	9
В том числе по способам:								
Искусственное (создание лесных культур) всего:	-	1	1	2	32		34	4
Из них по группам пород:								
Хвойные	-	1	1	2	20		22	2
Твёрдолиственные	-	-	-	-	5		5	1
Мягколиственные	-	-	-	-	7		7	1
Естественное лесовосстановление – всего			3	3	78		81	8
в том числе:								
- сохранение подроста	-	-	-	-	-		-	-
Из них по группам пород:								
Хвойные	-	-	-	-	-		-	-
- минерализация			3	3	78		81	8
Из них по группам пород:								
Мягколиственные			3	3	78		81	8
Илетьское участковое лесничество								
Земли, нуждающиеся в лесовосстановлении Всего:			3	3	411		414	41
Из них по группам пород:								
Хвойные	-	-	1	1	120		121	12
Твёрдолиственные	-	-	-	-	15		15	1
Мягколиственные	-	-	2	2	276		278	28
В том числе по способам:								
Искусственное (создание лесных культур) всего:	-	-	1	1	123		124	12
Из них по группам пород:								
Хвойные		-	1	1	85		86	9
Твёрдолиственные		-	-	-	15		15	1
Мягколиственные								
Естественное лесовосстановление – всего		-	2	2	288		290	29
в том числе:								

- сохранение подроста		-	-	-	35		35	4
Из них по группам пород:								
Хвойные					35		35	4
- минерализация			2	2	253		255	25
Из них по группам пород:								
Мягколиственные			2	2	253		255	25

Примечание: В случае не освоения ежегодной расчетной лесосеки по сплошным рубкам, объем лесовосстановительных работ может корректироваться.

Подбор, размещение и планировка рабочих участков на лесовосстановительных работах

Показатели	Нормативы (оптимальные значения)
1. Признаки рационального подбора рабочих участков	
1.1. По наличию жизнеспособного подроста	
Считать возобновившимися участки:	
В мягколиственном хозяйстве	При наличии сравнительно равномерно распределенных по площади побегов поросли или семенных экземпляров не менее 5 тыс. шт. на 1 га
В твердолиственном низкоствольном хозяйстве	При наличии на 1 га 400-600 шт. пней с порослью твердолиственных пород (менее 400 шт. - неудовлетворительное возобновление)
Мелкий подрост	Экземпляры высотой до 0,5 м составляют более 2/3 от общего количества
Крупный подрост	Экземпляры высотой более 1,5 м и составляют более 1/3 от общего количества
1.2. По категории лесокультурных площадей:	
Допускающие сплошную распашку	Пустыри, прогалины, поляны и площади, вышедшие из-под сельскохозяйственного использования, вырубки и старые гари со сгнившими или удаленными пнями
Допускающие частичную подготовку почвы полосами или бороздами	Вырубки, гари, не возобновившиеся главной и второстепенной породами, с наличием на 1 га до 500 пней на избыточно увлажненных, до 600 пней - на свежих и сухих почвах
Допускающие подготовку почвы бороздами или площадками	Те же площади, но с наличием на них соответственно более 500 и 600 пней
Требующие частичной обработки почвы	Вырубки, неудовлетворительно возобновившиеся главной породой или возобновившиеся мягколиственными породами (ольха серая, фаутная осина и др.) или изреженные насаждения
1.3. По рельефу местности размещения участков:	
Оптимальный	Равнинные условия с высотой до 500 м над уровнем моря и уклоном до 5 градусов
Тракторопроходимых	Уклон 6-12 градусов (обработка производится агрегатами на базе

Показатели	Нормативы (оптимальные значения)
(с точки зрения безопасности)	тракторов общего назначения: колесных - на склонах крутизной не более 8 градусов, гусеничных - не более 12 градусов)
1.4. По гидрологическим условиям (для древесных пород, не переносящих избытка влаги)	
Оптимальные	Дренированные почвы с глубиной залегания почвенно-грунтовых вод не менее 30 см (по возможности - без обработки почвы, а при необходимости - рыхление полос фрезой или плугом, нарезка борозд)
Допустимые	Временно-переувлажненные почвы (после подготовки микроповышений в виде гряд или пластов)
	Избыточно-увлажненные почвы (после подготовки почвы пластами с одновременной нарезкой дренирующих канав или после осушения)
Недопустимые	Участки замкнутых котловин (вывод избытка вод путем осушения затруднен)
1.5. Требования к планировке вырубок, подлежащих производству на них лесокультурных работ	
Порубочные остатки	Должны быть сожжены или уложены в плотные параллельные валы шириной не более 3 м. Под порубочными остаткам должно быть занято не более 20% общей площади (вариант: при небольшом количестве порубочных остатков в количестве до 15 скл. куб. м на 1 га они могут быть равномерно размещены по вырубке)
Древесина	Вся древесина должна быть полностью удалена с вырубки до начала лесокультурных работ
Площадь под верхними складами и погрузочными площадками древесины	На лесосеках менее 10 га она должна составлять не более 10% общей площади. На всех рубках она должна быть приведена в состояние, пригодное для проведения лесовосстановительных работ (полное удаление древесины, в том числе и настилов, порубочных остатков, выравнивание бульдозером микрорельефа и пр.)
Размер минерализованной поверхности почвы в процессе машинной обработки лесосек:	
а) подлежащих созданию на них лесных культур	На подзолистых тяжелых глинистых и суглинистых сырых почвах (сосняки и ельники черничные, долгомошные) – не более 20% площади лесосеки. На сухих песчаных почвах (сосняки лишайниковые) - не более 15% площади лесосеки
б) подлежащих содействию естественному возобновлению	В равнинных лесах на подзолистых супесчаных хорошо дренированных почвах (сосняки брусничные) допускается минерализация более 15-20% (в целях обеспечения самосева). Это вызвано тем, что на отведенных под содействие естественному возобновлению леса рубках минерализация почвы должна быть проведена не менее чем на 20-30% общей

Показатели	Нормативы (оптимальные значения)
	площади (при условии сохранения подроста)
Высота пней	Не более 1/3 их диаметра, а при диаметре тоньше 30 см не более 10 см
Количество пней на 1 га - более 600 штук	Не разрешается работать с плугами, фрезами, лесопосадочными машинами, культиваторами без предварительной раскорчевки, расчистки, спиливания пней заподлицо с землей. Полосная раскорчевка с последующей механизированной посадкой крупномерных саженцев наиболее эффективна на вырубках, покрытых порослью сопутствующих и кустарниковых пород (ширина полос 2 м)
1.6. Недопустимые признаки включения участков в лесокультурный фонд	
Лесоводственные	Площади, удовлетворительно возобновляющиеся хозяйственно ценными древесными породами естественным путем
Технико-экономические	Земли, подлежащие затоплению или застройке. Площади, не доступные для хозяйственного воздействия, небольшие по размеру и своему значению, отдельно расположенные, удаленные участки, требующие более чем в 2 раза повышенных удельных затрат на создание лесных культур
по глубине до плотного корнепроницаемого слоя почвы	Не более чем: в смешанных лесах - для ели 50 см и сосны 80 см; в широколиственных лесах - для ели 60см и сосны 120 см
2. Конфигурация и размер участков	Прямоугольная или трапецевидная, удобная для работы агрегатов. В виде крупных массивов, по возможности с прямыми сторонами
3. Закрепление участков на местности	Все площади, отведенные для проведения на них лесокультурных работ, закрепляют после их угломерной съемки путем установки столбов в местах пересечения линий (сторон участка). Столбы должны быть длиной 2 м, диаметром 12-16 см и соответствующей надписью на выемке (щеке), устраиваемой под затесом на 2 ската на верхнем конце столба. Все участки должны быть отграничены ясными визирами или естественными границами, обозначенными на чертеже с привязкой к квартальной сети. На чертежах, прикладываемых к проекту лесных культур, должно быть также четко обозначено размещение мест прикопок посадочного материала, стоянки техники, направление гонов, поворотных полос и необрабатываемой площади (дорог и т.д.). Чертежи составляются в масштабе 1:10000, площадь участка исчисляется с точностью до 0,1 га. Одновременно со съемкой (в зависимости от намеченных способов создания лесных культур) производится предварительная разбивка площади на местности и чертеже на однородные по растительным условиям участки, а так же на

Показатели	Нормативы (оптимальные значения)
	блоки (если есть необходимость создания противопожарных разрывов).
4. Размещение лесокультурных участков на территории лесничества, предприятия	Участки должны быть максимально сконцентрированы по видам лесокультурных работ и времени их производства в наименьшем количестве в близлежащих кварталах (блоках). Для этого заранее производят набор таких блоков, разрабатывают для них (с учетом сроков поспевания почвы) графики проведения работ и рациональные маршруты передвижения техники (рабочих мест) как общие по всем лесовосстановительным работам, так и по отдельным, наиболее важным из них (посадка леса, подготовка почвы, уход за лесными культурами и питомником, закладка питомника и выкопка посадочного материала и т.п.).
5. Размещение мест стоянки техники и временного проживания рабочих на сезон производства соответствующих работ	По возможности в центре территории расположения участков (блоков, кварталов), подлежащих обработке, на расстоянии не более 10 км от самого удаленного из них. При большом объеме работ, если рабочих не могут ежедневно доставлять на рабочие места или это нецелесообразно делать по каким-либо другим причинам, организуют их временное проживание в передвижном домике у места стоянки техники, в полевом лагере, в ближайшем лесном кордоне или населенном пункте
6. Размещение мест прикопок посадочного материала на участке (для тракторов, не имеющих кузова со сменным запасом семян)	Из расчета, чтобы максимальное расстояние подноски семян во время их посадки составляло не более 50 м. Для прикопки выбирают возвышенное, незатопляемое, защищенное от ветра и солнца место с легкой почвой
7. Размещение рабочих мест на лесокультурных участках:	
На ручной подготовке почвы	Не ближе 3 м друг от друга
На ручной уборке срезанных деревьев и кустов	Не ближе 30 м от места работы кустореза
При одновременной работе 2 кусторезов	Не ближе 60 м друг от друга
При одновременной работе двух и более агрегатов на обработке почвы	По склону - не ближе 60 м друг от друга (работа техники и людей на склонах по одной вертикали не разрешается). По горизонтали - не ближе 30 м
В ходе проведения любых других работ на корчующей вырубке	Не ближе 50 м от корчевателя
На механизированной посадке леса	Рабочие-оправщики, идущие вслед за агрегатом, должны быть от него не ближе 10 м. При разворотах, переездах, при встречах

Показатели	Нормативы (оптимальные значения)
	агрегата с препятствиями сажальщики обязаны покинуть рабочие места по сигналу тракториста после остановки трактора. При движении агрегата им не разрешается сходить с него, садиться на него или загружать посадочный материал. При одновременной работе нескольких лесопосадочных агрегатов на одном участке должны находиться друг от друга не ближе 20 м
8. Размещение рабочих ходов на участках (гонов, борозд, полос):	По возможности прямолинейно вдоль длинной стороны участка, параллельно им и друг друга
На местности с пересеченным рельефом	Гоны должны располагаться поперек склона
На влажных почвах (черничных типах леса) и сырых (в долгомошных)	В целях обеспечения поверхностного осушения почвы борозды нарезают по направлению стока (по склону), соединяя их с естественными водотоками или существующей мелиоративной сетью
9. Расстояние между центрами полос (борозд, рядов культур):	
При частичной обработке почвы	Должно обеспечивать необходимое число посадочных мест главной породы, установленных для данного лесорастительного района, и в случаях надобности проход для агрегатов (катков и др.) по междурядьям будущих культур (шириной не менее 3 м)
Расстояние между рядами	Для культур сосны - 3-4 м, ели - 4 м, лиственницы - около 5 м, кедра - около 6 м (при раскорчевке для сосны и ели может быть увеличено до 5 м)
10. Расстояние между посадочными местами в рядах культур:	
Сеянцев	0,50-0,75 м
Крупного посадочного материала (саженцев)	0,75-1,50 м (в зависимости от размера и породы)
11. Первоначальная густота на 1 га площади лесных культур (при посадке леса):	
На вырубках в благоприятных растительных условиях	Не менее 4 тыс. штук
В более сухих местоположениях	До 7-8 тыс. штук
12. Густота сосновых культур на 1 га:	
При частичной подготовке почвы	До 8 тыс. штук

Показатели	Нормативы (оптимальные значения)
При сплошной	До 10-20 тыс. штук
На захрущевленных площадях и в очагах подкорного клопа	15-20 тыс. штук
При частичной реконструкции малоценных насаждений	Не менее 50% от оптимальной густоты лесных культур
13. Дополнение лесных культур	При наличии значительного отпада семян или саженцев (более 10%)
14. Подлежат списанию лесные культуры	Приживаемость менее 25% (кроме пескоукрепительных пород)
15. Период естественного возобновления лесом выр.	3-5 лет (устанавливается для каждого лесохозяйственного района)