

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

Казанский государственный аграрный университет

Кафедра лесоводства и лесных культур

Выпускная квалификационная работа

на тему

«Эффективность предпосевного замачивания семян сосны обыкновенной различными удобрительными препаратами»

Казань - 2019

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

Казанский государственный аграрный университет

Кафедра лесоводства и лесных культур

Допускаю к защите

Заведующий кафедрой лесоводства

и лесных культур

_____ Ятманова Н.М.

« ____ » _____ 2019 г.

«Эффективность предпосевного замачивания семян сосны обыкновенной различными удобрительными препаратами»

ВКР. КазГАУ – 35.03.01 «Лесное дело»

Разработал _____ /Ахтямзянов Р.Р./ _____
(подпись) (Ф.И.О.) (дата)

Руководитель _____ /Мухаметшина А.Р./ _____
(подпись) (Ф.И.О.) (дата)

Казань -2019

Оглавление

Введение	4
ОБЩАЯ ЧАСТЬ	5
1. Краткая характеристика природных условий Сабинского лесничества	5
1.1 Лесорастительная зона и климат	6
1.2 Рельеф и почвы	8
1.3 Гидрология и гидрографические условия	9
2. Характеристика лесного фонда	10
2.1 Распределение общей площади лесничества по категориям защитности	10
2.2 Распределение покрытых лесной растительностью земель и запасов древесины по преобладающим породам, классам возраста, группам возраста, классам бонитета и полнотам	13
2.3. Распределение лесной площади по типам лесорастительных условий	13
СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ	15
3.1 Состояние вопроса	15
3.2 Программа, методика и объекты исследований	23
3.2.1 Программа исследований	23
3.2.2 Методика исследований	23
3.2.3 Объекты исследований	24
3.3. Результаты исследований	26
Заключение	31
Список литературы	32
Приложения	35

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 энергию прорастания и 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. Краткая характеристика природных условий ГКУ «Сабинское лесничество»

ГКУ «Сабинское лесничество» Министерства лесного хозяйства Республики Татарстан (далее – Лесничество) расположено в северной части Республики Татарстан на территории Арского, Балтасинского, Высокогорского, Кукморского, Мамадышского, Пестречинского, Сабинского и Тюлячинского муниципальных районов (рис.1).

Контора Лесничества находится в поселке Лесхоз (кв. 275 Мешевашского участкового лесничества), расположенном в 22 километрах от ближайшей железнодорожной станции Иштуган и 120 километров от столицы Республики Татарстан г. Казань. Протяженность территории лесничества с севера на юг – 65 км, с востока на запад – 98 км.

Почтовый адрес лесничества: 422062, Республика Татарстан, Сабинский район, п. Лесхоз, ул. Кукморская, д. 2 корп. А (лесничество). Е-mail: sab-les@mail.ru. Телефон: 8(84362) 44-3-06, 44-2-83, факс: 8(84362) 44-3-03.

Общая площадь лесничества и участковых лесничеств

Общая площадь Лесничества по состоянию на 01.01.2013 г. составляет 60382 га. В состав Лесничества входят 6 участковых лесничеств:

Корсинское – 6360 га,

Кукморское – 4603 га,

Ленинское – 12346 га,

Мешевашское – 11997 га,

Сабабашское – 12443 га,

Шеморданское – 12633 га.

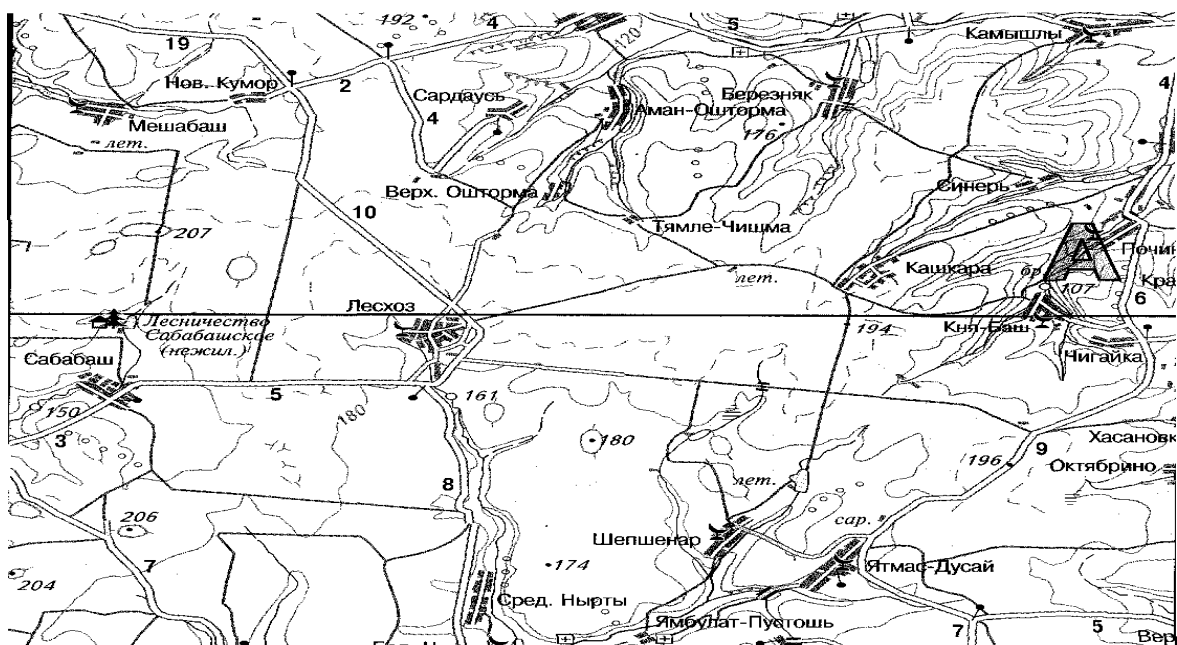


Рис. 1. Местонахождение лесничества

1.1 Лесорастительная зона и климат

В соответствии с лесорастительным районированием России леса основного лесного массива лесничества (Мешевашское, Сабабашское, Шеморданское лесничества), а также леса Кукморского участкового лесничества относятся к северной подзоне смешанных хвойно-широколиственных лесов (с липой без дуба) с преобладанием хвойных пород. Леса Корсинского участкового лесничества и несколько юго-западных кварталов Мешевашского, Сабабашского, Шеморданского участковых лесничеств входят в южную подзону смешанных хвойно-широколиственных или с преобладанием последних (табл. 1.1).

Таблица 1.1. - распределение лесов лесничества по лесорастительным зонам и лесным районам

№ п/п	Наименование участковых лесничеств	Лесорастительная зона	Лесной район	Перечень лесных кварталов	Площадь, га
1	2	3	4	5	6
1.	Корсинское	Зона хвойно-широколиственных лесов	Район хвойно-широколиственных (смешанных) лесов европейской части Российской Федерации	1-11, 129-182, 184-194	6360
2.	Кукморское	Зона хвойно-широколиственных лесов	Район хвойно-широколиственных (смешанных) лесов европей-	1-41, 195-199, 307-315, 390-400	4603

			ской части Российской Федерации		
3.	Ленинское	Зона хвойно-широколиственных лесов	Район хвойно-широколиственных (смешанных) лесов европейской части Российской Федерации	1-145	12346
4.	Мешебашское	Зона хвойно-широколиственных лесов	Район хвойно-широколиственных (смешанных) лесов европейской части Российской Федерации	200-208, 210-212, 217-220, 226-229, 237-243, 254-260, 274-283, 295-306, 317-328, 333-340, 345-350, 364-374, 401-422	11997
5.	Сабабашское	Зона хвойно-широколиственных лесов	Район хвойно-широколиственных (смешанных) лесов европейской части Российской Федерации	1-18, 209, 213-216, 221-225, 230-236, 244-253, 261-273, 284-294, 316, 329-332, 341-344, 351-363, 375-398	12443
6.	Шеморданское	Зона хвойно-широколиственных лесов	Район хвойно-широколиственных (смешанных) лесов европейской части Российской Федерации	13-133	12633
	ИТОГО:				60382

Основными лесообразующими породами в лесах лесничества являются ель, пихта, сосна, дуб, береза, осина. Незначительную площадь занимают ольха черная и серая и древовидные ивы. Подлесок представлен лещиной, жимолостью обыкновенной, рябиной, черемухой, ивой козьей, на склонах к речным долинам произрастает можжевельник обыкновенный, который в лесных массивах встречается редко.

В напочвенном покрове преобладают представители неморальной флоры, лишь под пологом сомкнутых елово-пихтовых насаждений наряду с неморальными травами встречаются кислица обыкновенная и зеленые мхи.

Преобладающими типами леса являются ельники и пихтарники липовые, реже лещиновые и дубовые, сосняки сложные, дубравы кленово-липовые, липняки разнотравные, осинники и березняки ясенниковые.

Климат района расположения лесничества умеренно-континентальный с довольно продолжительной зимой. Лето сравнительно короткое, теплое. Характерны поздние весенние и ранние осенние заморозки. Преобладают ветра западных направлений.

Климатические параметры холодного периода года. Абсолютно минимальная температура воздуха – 47°С, средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного месяца – 6,8°С.

Количество осадков за ноябрь-март составляет 135 мм. Преобладающее направление ветра за декабрь-февраль – южное. Средняя скорость ветра за период со средней суточной температурой воздуха < 8°С составляет 4,3 м/сек.

Климатические параметры теплого периода года. Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца + 24,7°С. Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее теплого месяца + 10,8°С.

Количество осадков за апрель-октябрь составляет 373 мм. Преобладающее направление ветра за июнь-август – северо-западное. Минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль 3,8 м/сек.

1.2 Рельеф и почвы

Территория лесничества является частью Предкамского возвышенного плато с развитым эрозионным ландшафтом.

Основной лесной массив лесничества расположен на плоском водораздельном плато, слабо изрезанном оврагами.

Основными почвообразующими породами на территории лесничества выступают элювиальные красноцветные пермские глины и суглинки пермской системы, выщелоченные в разной степени от карбонатов. Местами близко к дневной поверхности подходят, пермские песчаники и в качестве почвообразующей породы выступает их элювий.

Элювий пород пермской системы обычно богат карбонатами и оксидами железа, на них, как правило, формируются коричнево-бурые лесные почвы, обладающие высокими лесорастительными свойствами. На элювиально-делювиальных отложениях в условиях периодически избыточного увлажнения чаще формируются коричнево – бурые лессивированные и коричнево – бурые псевдоподзолистые лесные почвы.

1.3. Гидрология и гидрографические условия

Крупные реки и озера на территории лесничества отсутствуют. Реки – Малая и Большая Меша берут начало в лесном массиве Мешебашского и Шеморданского участковых лесничеств, получают свое развитие только при их слиянии на южной границе лесничества около с. Тюлячи.

В лесном массиве лесничества проходит водораздел Камского и Вятского речных бассейнов. Здесь находятся истоки р. Меши и многочисленных ее притоков текущих на запад. Здесь же находятся истоки рек Бурца, Оштормы, текущие на юго-восток и впадающие в р. Вятку. В лесах Ленинского участкового лесничества берут свое начало речки Иинка, Нурминка, Метескибаш, Тямтибаш и ряд родников, впадающих в р. Мешу.

Наличие мелких ручьев и балок способствуют дренированию почв. Болот на территории лесничества нет. Уровень грунтовых вод находится в пределах от 5 до 8 м от поверхности земли. Гидромелиоративной сети на территории лесничества не имеется.

2. Характеристика лесного фонда

2.1 Распределение лесного фонда по целевому назначению и категориям земель

Выделенные природные памятники и резервируемые участки обладают уникальными лесорастительными и биологическими свойствами.

Режим пользования в данных участках и прилегающей к ним охранной зоне, допускает проведение рубок ухода слабой интенсивности и выборочных санитарных рубок. Сплошные рубки не допускаются.

Распределение лесов по целевому назначению и категориям защитных лесов приведена в таблице 2.1.

Таблица 2.1 - 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			60382	Лесной кодекс РФ, Водный кодекс РФ, Федеральный закон от 04.12.2006 № 201-ФЗ, приказ Рослесхоза от 26.08.2008 № 237 «Об утверждении Временных указаний по отнесению лесов к ценным лесам, эксплуатационным лесам, резервным лесам», Лесоустроительная инструкция, утвержденная приказом Рослесхоза от 12.12.2011 № 516
Защитные леса, всего			19028	
Леса, расположенные в водоохраных зонах	Корсинское	ч. кв. 1-3, 6-11, 152, 153, 158, 162, 163, 180, 181	119	
	Кукморское	ч. кв. 14, 15, 32, 36, 40, 41, 198	65	
	Ленинское	ч. кв. 3, 8, 11-13, 17, 19, 22, 60, 66, 74, 76, 77, 80, 84-86, 89, 90, 93-95, 98, 100, 122, 126, 129, 130, 133, 134, 143-145	363	
	Мешевашское	ч. кв. 203-205, 277, 278, 280, 282, 283, 296-303, 318-325, 327, 328, 333, 335, 338, 345, 420, 421	331	
	Сабабашское	ч. кв. 1-6, 10, 11, 13, 14, 17, 18, 270, 332	153	
	Шеморданское	ч. кв. 13-15, 23, 26-28, 31, 32, 34-36, 59, 64, 70, 71, 77, 104, 105, 113, 126, 129-132	243	
	Всего		1274	
Леса, выполняющие функции защиты природных и иных объектов, всего:			3772	Федеральный закон от 04.12.2006 № 201-ФЗ, распоряжение СМ РСФСР от 18 июля 1959 года № 4292-р, распоряжение СНК СССР от
защитные полосы лесов, расположенные вдоль железнодорожных путей общего пользования, федеральных автомо-	Корсинское	ч. кв. 1-3, 6, 9, 134-137, 139-141, 144, 145, 149	558	
	Кукморское	ч. кв. 32, 36, 40	14	
	Ленинское	ч. кв. 11, 13, 18, 21, 81, 84-86, 90, 102, 110-	343	

Целевое назначение лесов	Участковое лесничество	Номера кварталов или их частей	Площадь, га	Основания деления лесов по целевому назначению
1	2	3	4	5
бильных дорог общего пользования, автомобильных дорог общего пользования, находящихся в собственности субъектов Российской Федерации		113, 130, 133, 135, 143, 144		14.07.1944 № 14587 и на основании Перечня автомобильных дорог общего пользования, утвержденного Постановлением КМ РТ от 31.12.2003 № 702
	Мешевашское	ч. кв. 201-208, 210, 211, 217, 218, 227, 228, 237, 238, 255, 256, 275, 276, 295-297, 305, 306, 317, 318, 326, 328, 336, 420	952	
	Сабабашское	ч. кв. 2, 4, 6, 12-14, 17, 284, 293, 294, 316, 332, 354, 358, 375	206	
	Шеморданское	ч. кв. 13, 23, 57, 66, 72, 76-80, 84-87, 89, 93-95, 97, 98, 100, 102-119, 123, 124, кв. 88, 92, 99, 101	1699	
	Всего		3772	
Ценные леса, всего:			13982	
противоэрозионные леса	Корсинское	ч. кв. 1-3, 6-11, кв. 4, 5, 193	323	Федеральный закон от 04.12.2006 № 201-ФЗ, распоряжение СМ РСФСР от 28.11.1980 № 1891-р, приказ Рослесхоза от 16.06.2010 № 232 «Об отнесении лесов на территории Республики Татарстан к ценным, эксплуатационным лесам и установлении их границ»
	Кукморское	ч. кв. 14, 15, 32, 36, 40, 41, 198, кв. 37-39, 195-197, 199	631	
	Ленинское	ч. кв. 129, 130, 133-135, 143-145, кв. 131, 132, 136	355	
	Мешевашское	ч. кв. 283, 420, 421 кв. 364	88	
	Сабабашское	ч. кв. 1-6, 10-14, 17, 18	689	
	Шеморданское	ч. кв. 13-15, 129-132, кв. 133	159	
	Всего		2245	
леса, расположенные в пустынных, полупустынных, лесостепных, лесотундровых зонах, степях, горах	Корсинское	кв. 129-131, 184-192, 194	1267	Федеральный закон от 04.12.2006 № 201-ФЗ, распоряжение СМ СССР от 11.08.1950 № 12221-р, приказ Рослесхоза от 16.06.2010 № 232 «Об отнесении лесов на территории Республики Татарстан к ценным, эксплуатационным лесам и установлении их границ»
	Кукморское	кв. 1-13, 16-31, 33-35, 307-315, 390, 392, 393, 395, 397, 400	3725	
	Ленинское	кв. 24-49, 115-117, 127, 128, 137-142	2145	
	Мешевашское	кв. 340, 366-370, 372-374, 401-419, 422	2425	
	Сабабашское	кв. 7-9, 15, 16, 361-363, 380, 397, 398	804	
	Шеморданское	кв. 16-22	1065	
	Всего		11431	
леса, имеющие научное или историческое значение	Кукморское	кв. 391, 394, 396, 398, 399	168	Федеральный закон от 04.12.2006 № 201-ФЗ, постановление Кабинета Министров ТАССР от 19.05.1972 № 251, от 24.04.1989 г. № 167, приказ Рослесхоза от 16.06.2010 № 232 «Об отнесении лесов на территории Республики Татарстан к ценным, эксплуатационным лесам и установлении их гра-
	Мешевашское	кв. 371	138	
	Всего		306	

Целевое назначение лесов	Участковое лесничество	Номера кварталов или их частей	Площадь, га	Основания деления лесов по целевому назначению
1	2	3	4	5
				ниц»
Эксплуатационные леса	Корсинское	кв. 133, 138, 142, 143, 146-148, 150, 151, 154-157, 159-161, 164-179, 182; ч. кв. 134-137, 139-141, 144, 145, 149, 152, 153, 158, 162, 163, 180, 181	4093	Федеральный закон от 04.12.2006 № 201-ФЗ, постановление СНК СССР от 23.04.1943 № 430, приказ Рослесхоза от 16.06.2010 № 232 «Об отнесении лесов на территории Республики Татарстан к ценным, эксплуатационным лесам и установлении их границ»
	Ленинское	кв. 1, 2, 4-7, 9, 10, 14-16, 20, 23, 50-59, 61-65, 67-73, 75, 78, 79, 82, 83, 87, 88, 91, 92, 96, 97, 99, 101, 103-109, 114, 118-121, 123-125, ч. кв. 3, 8, 11-13, 17-19, 21, 22, 60, 66, 74, 76, 77, 80, 81, 84-86, 89, 90, 93-95, 98, 100, 102, 110-113, 122, 126	9140	
	Мешевашское	кв. 200, 212, 219, 220, 226, 229, 239-243, 254, 257-260, 274, 279, 281, 304, 334, 337, 339, 346-350, 365; ч. кв. 201-208, 210, 211, 217, 218, 227, 228, 237, 238, 255, 256, 275-278, 280, 282, 295-303, 305, 306, 317-328, 333, 335, 336, 338, 345	8063	
	Сабабашское	кв. 209, 213-216, 221-225, 230-236, 244-253, 261-269, 271-273, 285-292, 329-331, 341-344, 351-353, 355-357, 359, 360, 376-379, 381-396; ч. кв. 270, 284, 293, 294, 316, 332, 354, 358, 375	10591	
	Шеморданское	кв. 24, 25, 29, 30, 33, 37-56, 58, 60-63, 65, 67-69, 73-75, 81-83, 90, 91, 96, 120-122, 125, 127, 128; ч. кв. 23, 26-28, 31, 32, 34-36, 57, 59, 64, 66, 70-72, 76-80, 84-87, 89, 93-95, 97, 98, 100, 102-119, 123, 124, 126	9467	
	Всего		41354	

2.2. Распределение покрытой лесом площади и запасов по породам, классам возраста, бонитетам и типам леса

По данным лесоустройства можно сказать, что наибольшую часть лесной площади занимают древостои 1 класса бонитета, они составляют 47 %. Высокий класс бонитета имеют такие породы, как сосна, ель, береза, осина. Самый низкий класс бонитета приходится на дуб, клен, липу, но не опускается ниже 4 класса, древостоев 5 класса бонитета нет совсем. Наиболее высокопродуктивными насаждениями являются сосновые, березовые (1а, I). Средний класс бонитета по лесничеству составляет 1.1.

Высокая продуктивность насаждений обусловлена богатством почв, в лесничестве высокобонитетные насаждения составляют 90 %, к ним относятся древостои сосны, березы, дуба высокоствольного, ели, пихты, а также осины.

Преобладающими насаждениями являются среднеполнотные насаждения. Низкополнотные насаждения с полнотой 0,3-0,4 (прогалины и редины) составляет всего лишь 7 %. По лесничеству средняя полнота насаждений составляет 0,65. Из этого следует, что насаждения лесничества имеют среднюю полноту.

В лесах лесничества преобладающими типами леса являются ельники и пихтарники липовые, реже лещиновые и дубовые, сосняки сложные, дубравы кленово-липовые, липняки разнотравные, осинники и березняки ясменниковые.

2.3. Распределение лесной площади по типам лесорастительных условий

Наиболее распространенными коренными типами леса по данным лесоустройства являются ельники сложные (Екс, Епр, Елп), которые составляют 21% от покрытой лесом площади, а дубняки кленово-липовые занимают 12 %. Типы леса приведены в приложении 2.

Производные типы леса произошли в результате смены ельников и дубрав. Общая площадь производных типов леса составляет 25,0 тыс. га или 45%.

Производство лесных культур, как правило, дает результат только после рубки хвойных насаждений, замена производных мягколиственных насаждений на хвойные потребует значительных материальных затрат, поэтому рекомендуется их естественное восстановление произрастающими породами.

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 – экстрасолом, гуматом и ГНБ. Испытывался полив почвы после посева семян активатором Эрид-Гроу. Объекта-

ми 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 экстраСОЛОМ (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 три-терпеновые 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 выра-

щивании 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 Ка-

лининском 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

Программой исследований было предусмотрено проведение лабораторных опытов по выявлению эффективности удобрительных препаратов «Гумат калия», «Гумат +7», «Биогумус» при предпосевной обработке семян хвойных пород (сосны). Для проведения исследований в 2019 г. были взяты семена из одной партии сосны обыкновенной I класса качества.

Семена, замоченные в растворах препаратов проращивали в лабораторных условиях при комнатной температуре, на свету. Продолжительность замачивания семян составляла 24 часа. Семена раскладывали по сотне штук в чашки Петри. Повторность в каждом варианте была 4-х кратная. Контролем служили семена, замоченные в кипяченой водопроводной воде. Семена раскладывали на фильтровальную бумагу, положенную в чашки Петри, предварительно простерилизованные в сушильном шкафу. Перед раскладкой семян в каждую чашку наливали по 5 см³ кипяченой воды [4].

Результаты опытов оценивали по ГОСТу 13056.6.-97 «Семена древесных и кустарниковых пород. Методы определения всхожести».

Согласно ГОСТу 13056.6.-97:

1. Всхожесть семенного материала – это количество чистых семян, давших при проращивании в оптимальных условиях за установленный срок нормально развитые проростки;

2. Под энергией прорастания понимают количество исследуемых семян в процентах, проросших в течение срока, установленного для каждой породы стандартом. Для ели европейской и сосны обыкновенной энергия прорастания определяется на 7-й день проращивания при температуре 20-22 °С, на свету;

3. Всхожесть семян выражают числом нормально проросших семян в течение срока, установленного стандартом, в процентах к общему количеству чистых семян, взятых для определения. Срок проращивания для сосны обыкновенной и ели европейской 15 дней;

4. Отсчет семян для определения всхожести и энергии прорастания производили из чистых семян исследуемых пород в количестве четырех отдельных сотен. Каждую сотню раскладывают в чашки Петри так, чтобы они не соприкасались. Учет проросших семян и удаление их с чашек производится на 3-й, 5-й, 7-й и 10-й день и далее через 5 дней до окончания срока проращивания.

5. После последнего учета оставшиеся непроросшие семена режут вдоль зародыша, затем определяют число непроросших здоровых, загнивших и пустых семян по каждой сотне и полученные данные заносят в карточки анализа. Здоровыми при этом считают семена твердые, упругие, с нормальным зародышем; загнившими – семена с мягким или киселеобразным разложившимся внутренним содержанием.

Схема опыта: 1.Контроль (вода); 2. Гумат калия «Суфлер»; 3.Гумат +7; 4. Биогумус.

3.2.3 Объекты исследований

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

Таблица 3.2.3.1 Посевные качества семян хвойных пород

№ п/п	Порода	Год сбора	Происхождение	Класс качества	Всхожесть, %
1	Сосна обыкновенная	2017	ГКУ «Сабинский лесхоз»	I	85



Рис. 2 Варианты проведения опытов семян сосны обыкновенной

Гумат +7 йод, состав: смесь калиевых и/или натриевых солей гуминовых кислот – 76%; калий – 5%; медь – 0,2%; цинк – 0,2%; марганец – 0,17%; йод – 0,005%; молибден – 0,018%; кобальт – 0,02%; железо – 0,4%; бор – 0,2%.

Гумат калия «Суфлер», состав: калий – 0,2 – 0,3%; органические вещества – не менее 1,35%; гумата в органическом веществе – не менее 40%.

Биогумус состав: гуминовые кислоты не менее 3 г/л, микроэлементы, в растворенном состоянии гуматы, фульвокислоты, аминокислоты, витамины, природные фитогармоны и т.д.

3.3. Результаты исследований

Для искусственного восстановления лесов необходимо заготавливать семена с высокими показателями посевных качеств. Определение посевных качеств семян лесных растений – обязательное условие для установления нормы высева и выращивания высококачественного посадочного материала. На всхожесть семян оказывают влияние многие факторы: время и год сбора, тип и селекционная категория насаждения, а также погодные условия в период созревания семян.

В ходе проведенных исследований первый учет всходов сосны обыкновенной был произведен 09 апреля. Эффект от замачивания семян в растворах удобрительных препаратов был отмечен уже на 4-е сутки, что доказано однофакторным дисперсионным анализом $НСП05 = 2,02$. Так наибольшее количество всходов обеспечил вариант «Биогумус» - 92 % , тогда как в контрольном варианте опыта процентов всходов составил 32 % (табл.8). В остальных вариантах также наблюдаем положительный эффект от применения удобрительных препаратов всхожесть составила от 77 -87%.

Таблица 3.3.1 - Средние данные всходов сосны обыкновенной, шт.

Варианты опыта	Дни учета		
	09.04.2019	11.04.2019	19.04.2019
Контроль	32	63	84
Гумат калия	77	94	96
Гумат +7	87	98	99
Биогумус	92	94	96
НСР 05			

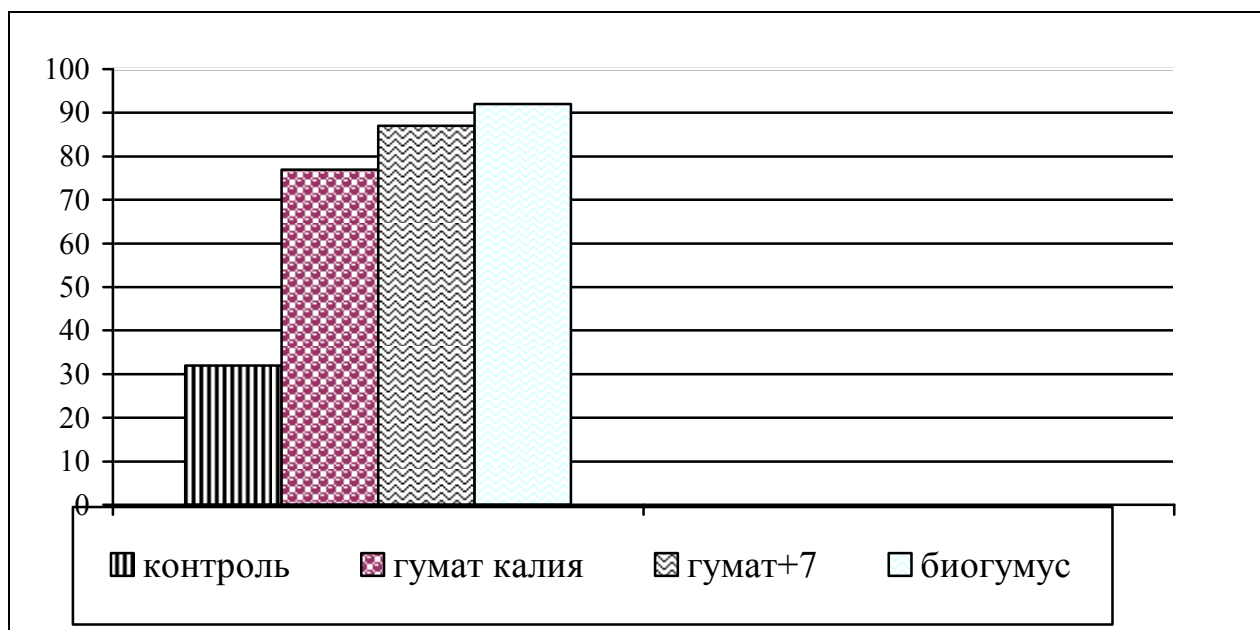


Рис. 3 Всхожесть семян сосны обыкновенной на 4-е сутки

Энергию прорастания определяли на 7-й день опыта 11 апреля. Во всех вариантах, наблюдается положительное влияние удобрительных препаратов (НСР05). Так наименьшее количество всходов обеспечил вариант «контроль» - 63 %. В остальных вариантах опыта с применением удобрительных препаратов составили от 94-98 %.

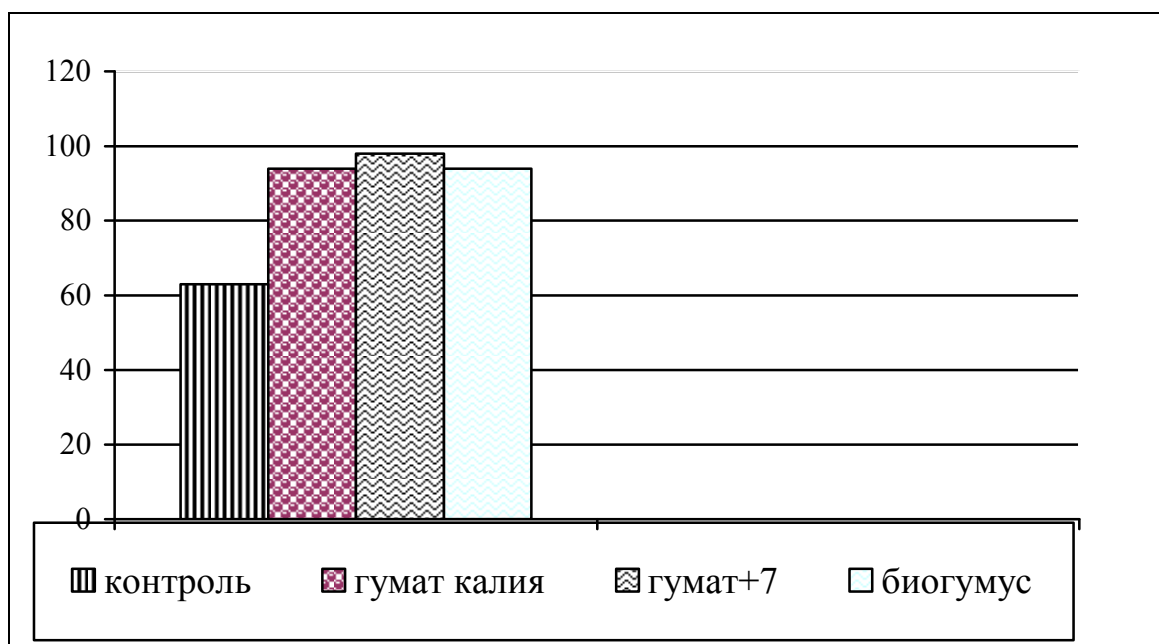


Рис. 4 Энергия прорастания семян сосны обыкновенной на 7-е сутки



Рис 5. Образцы проростков семян сосны обыкновенной 11.04.2019г. Слева направо: 1. Гумат +7, 2. Биогумус; 3. Гумат; 4. Контроль

Заключительный результат был получен на 19 апреля. Наибольшую всхожесть семян обеспечил вариант «Гумат +7» - 99,0 %, против 84,0% контрольного варианта, превышает на 15%.

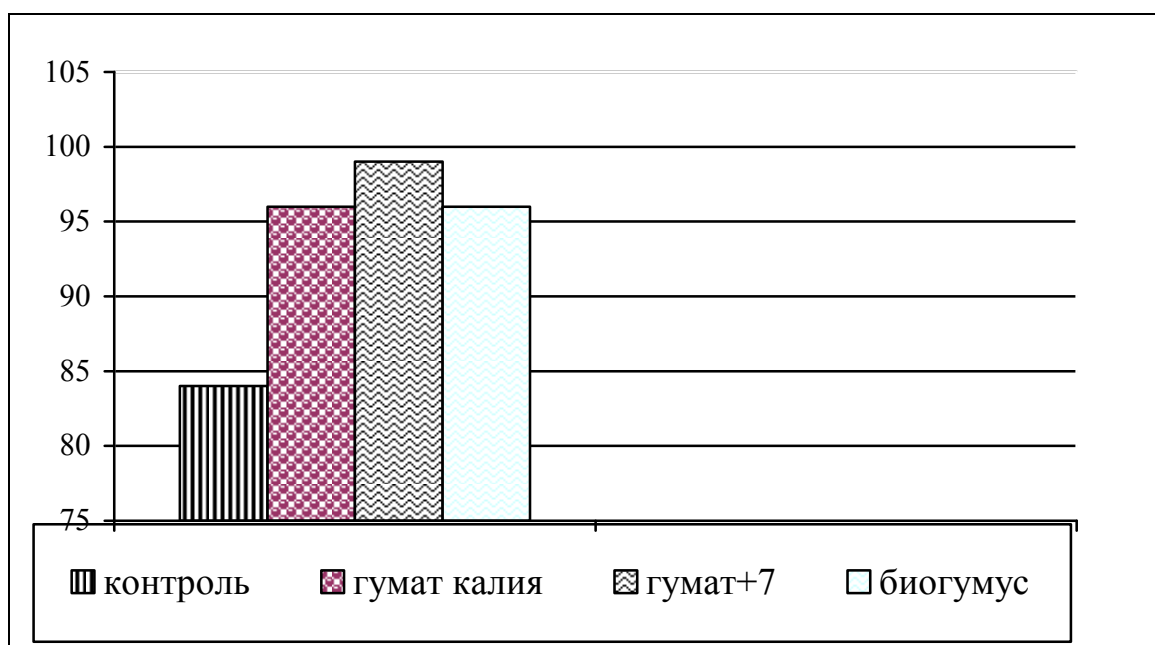


Рис. 4 Всхожесть семян сосны обыкновенной на 15-й день

В соответствии с ГОСТ-ом на 15-й день определили количество пустых семян табл. 3.3.2. Наибольшее количество пустых семян наблюдаем в кон-

трольном варианте 10 % (табл. 3.3.2). Количество семян с плесенью наблюдаем в незначительном количестве также в контрольном варианте 6%.

Таблица 3.3.2. Количество не проросших семян сосны обыкновенной на 19.04.2019

Варианты опыта	гниль	плесень	пустые
Контроль	-	6	10
Гумат калия	-	-	4
Гумат + 7 йод	-	-	1
Биогумус	-	-	4

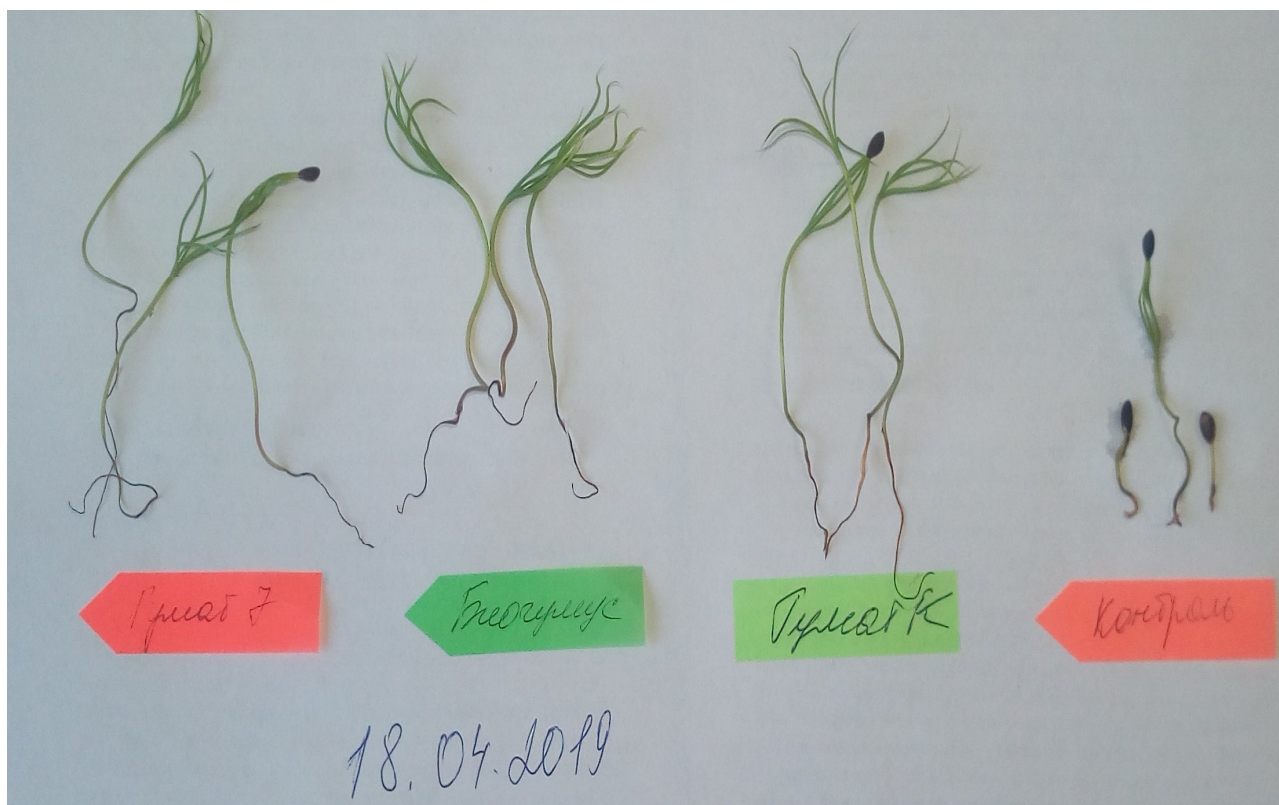


Рис. 5. Измерение длины проростков, 19.04.2019г.

На 15-й день были измерены линейные показатели: длина корней и верхней части проростков табл. 3.3.3, рис.5. Так наибольшее значение обеспечил вариант, с обработкой семян в препарате «Гумат калия» 9 см, превышает контрольный вариант на 5 см. Необходимо отметить, что семена, замоченные в растворах препаратов отличаются по цвету «темно-зеленый», особенно данное

явление заметно в варианте с замачиванием семян в растворе «Биогумуса»
рис.5.

Таблица 3.3.3. Длина проростков сосны обыкновенной

Варианты	L - общая	L - корней	L – верхней части
Контроль	4	1	2
Гумат + 7 йод	8	3	5
Гумат калия	9	3	6
Биогумус	8,5	3	6,5
НСР 05			

Заключение

Таким образом, лабораторные опыты по предпосевной обработке семян сосны обыкновенной показали эффективность препаратов «Гумат калия», «Гумат+7» и «Биогумус». В результате предпосевной обработки энергия прорастания семян увеличилась до 35 % по сравнению с контрольным вариантом опыта. Также положительный результат получен и на 15-день опыта, всхожесть семян повысилась на 15,0% по сравнению с контрольным вариантом опыта.

Для внедрения в производство данных препаратов целесообразно проведение опытов в полевых условиях, 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.(11)
3. Всевожская, Г.К. Влияние различных условий минерального питания на повышение засухоустойчивости древесных растений/ Г.К. Всевожская// Физиология устойчивости растений.– М.: Изд-во АН СССР, 1960. - С. 503-507.23
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, 1964.34
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. 88-89.35
7. Лантраторова, А.С. Влияние цинка на рост однолетних сеянцев лиственницы Сукачева/ А.С. Лантраторова// Ученые записки Петрозаводского ун-та. – 1963. - №11. - С. 36-39.51
8. Маркова, И.А. Применение микроудобрений в лесных питомниках северо-запада таежной зоны (Ленинградская область): автореферат дис./ И.А. Маркова. - ЛТА, 1969. - 24 с. 58

9. Муртазин М.Г. Применение препаратов ЖУСС в лесных питомниках/ С.Г. Муртазина, И.А. Гайсин *Агрохимический вестник* • № 5 – 2009.
10. Носников В. В., Эффективность предпосевной обработки семян сосны и ели препаратом Эмистим –С. /А. П. Волкович, А. В. Юренин, В. А. Ярмолович// Труды БГТТУ.Лесное хозяйство (№1), 2014.
11. Пентелькин, С.К. Крезацин для лесных питомников// С.К. Пентелькин, Н.В. Пентелькина// *Лесное хозяйство* – 2000. - №2. – С. 29-31. 79
12. Победов, В.С. Применение удобрений в лесном хозяйстве. Всесоюзный институт научно-технической информации по сельскому хозяйству/ В.С. Победов.- Москва, 1969. – 47 с.82
13. Победов, В.С. Применение удобрений в лесном хозяйстве/ В.С. Победов. - *Лесная промышленность*, 1972. - 200 с.83
14. 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. 56-58.85
15. Родин, А.Р. Интенсификация выращивания лесопосадочного материала / А.Р. Родин, Н.Я. Попова, Д.С. Крестов. – М. Агропромиздат, 1989. -78 с.89
16. Родин, А.Р. Лесные культуры: учебник 3-е изд., испр. и доп./ А.Р. Родин – М.:ГОУ ВПО МГУЛ, 2006.- 318 с.90
17. Семена деревьев и кустарников. Методы определения всхожести: ГОСТ 13056.6–97. Введ. 01.03.1999. Минск: Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации; Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 1999. 8 с.
18. Симонов, И.Н. Влияние микроэлементов на рост и развитие сеянцев/ И.Н. Симонов//*Лесное хозяйство*. – 1963 - №11 - С. 36-37.113
19. Система удобрений в крупных постоянных питомниках. Практ. Рекомендации/Сост. . Л., 1974 – 48 с.114

20. Смирнов А.И. Приемы интенсивной агротехники при посеве семян хвойных пород/ Орлов Ф.С., Дроздов И.И. //Лесной вестник. 2/2015.
21. 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. 99-100.122
22. Справочник по лесосеменному делу / под общ. ред. канд. с.-х. наук А. И. Новосельцевой. М.: Лес. пром-сть, 1978.
23. Хамитов, Р.С. Стимуляция грунтовой всхожести семян кедр сибирского препаратом ««Гумат» +7»/ Р.С. Хамитов// Известия ВУЗов. Лесной журнал. - №6. - 2006. - С. 127-128. 133
24. 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. 134
25. 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. 40-41.135
26. Шингарев, М.С. Применение микроэлементов и стимуляторов роста в питомниках сосны обыкновенной/ М.С. Шингарев// Ботаника, вып. 5. - Минск, 1963, - С. 216 -218.138.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ ОДНОФАКТОРНОГО ОПЫТА
Таблица исходных данных всходов сосны на 09.04.2019, шт.

Фактор удобрен	повторения				средние
контроль	32,00	33,00	30,00	32,00	31,75
гумат К	78,00	76,00	78,00	76,00	77,00
Гумат +7 йод	85,00	88,00	87,00	88,00	87,00
биогумус	91,00	93,00	92,00	90,00	91,50
Средние	71,50	72,50	71,75	71,50	71,81

Результаты

Дисперсия	Сумма	Степени	Средний	Фф	Фт
	квадратов	свободы	квадрат		
Общая	9020,4	15	--	--	--
Вариантов	9000,7	3	3000,23	1582,54	3,86
Ошибки	17,06	9	1,90	--	--

Эффект фактора А (удобрен) доказан ($F_{\text{ф}} > F_{\text{т}}$)

Оценка существенности по НСР

удобрен НСР = 2,20

А 2 -А 1 45,25 Док.

А 3 -А 1 55,25 Док.

А 4 -А 1 59,75 Док.

А 3 -А 2 10,00 Док.

А 4 -А 2 14,50 Док.

А 4 -А 3 4,50 Док.

ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ ОДНОФАКТОРНОГО ОПЫТА
Таблица исходных данных всходов сосны на 11.04.2019, шт.

Фактор удобрен	повторения				средние
контроль	63,00	61,00	65,00	61,00	62,50
гумат К	94,00	85,00	94,00	94,00	91,75
Гумат +7 йод	100,00	100,00	96,00	97,00	98,25
биогумус	95,00	92,00	95,00	92,00	93,50
Средние	88,00	84,50	87,50	86,00	86,50

Результаты

Дисперсия	Сумма	Степени	Средний	Фф	Фт
	квадратов	свободы	квадрат		

Общая	3256,0	15	--	--	--
Вариантов	3162,5	3	1054,17	149,41	3,86
Ошибки	63,50	9	7,06	--	--

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

Оценка существенности по НСР

удобрен НСР = 4,24

А 2 -А 1 29,25 Док.

А 3 -А 1 35,75 Док.

А 4 -А 1 31,00 Док.

А 3 -А 2 6,50 Док.

А 4 -А 2 1,75 Не док.

А 4 -А 3 4,75 Док.

ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ ОДНОФАКТОРНОГО ОПЫТА

Таблица исходных данных длины проростков сосны на 19.04.2019, см

Фактор удобрен	повторения					средние
контроль	3,00	6,00	5,00	2,00	4,00	
гумат К	7,00	10,00	6,00	9,00	8,00	
Гумат +7 йод	8,00	7,00	11,00	10,00	9,00	
биогумус	7,80	8,50	9,30	12,30	9,47	
Средние	6,45	7,88	7,82	8,32	7,62	

Результаты

Дисперсия	Сумма	Степени	Средний	Ff	Ft
	квadrатов	свободы	квadrат		
Общая	116,1	15	--	--	--
Вариантов	74,4	3	24,79	6,59	3,86
Ошибки	33,88	9	3,76	--	--

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

Оценка существенности по НСР

удобрен НСР = 3,10

А 2 -А 1 4,00 Док.

А 3 -А 1 5,00 Док.

А 4 -А 1 5,47 Док.

А 3 -А 2 1,00 Не док.

А 4 -А 2 1,47 Не док.

А 4 -А 3 0,47 Не док.

ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ ОДНОФАКТОРНОГО ОПЫТА

Таблица исходных данных длины корней сосны на 19.04.2019, см

Фактор удобрен	повторения					средние
контроль	0,50	0,70	2,00	1,50	1,17	

гумат К		1,50	4,50	3,70	4,00		3,42
Гумат +7 йод		4,00	2,00	3,20	4,10		3,32
биогурус		4,20	3,00	3,70	2,90		3,45

Средние		2,55	2,55	3,15	3,13		2,84
---------	--	------	------	------	------	--	------

Результаты

Дисперсия		Сумма		Степени		Средний		Fф		Fт
		квадратов		свободы		квадрат				

Общая	25,6	15	--	--	--
Вариантов	14,9	3	4,96	4,80	3,86
Ошибки	9,31	9	1,03	--	--

Эффект фактора А (удобрен) доказан ($F_{\text{ф}} > F_{\text{т}}$)

Оценка существенности по НСР

удобрен НСР = 1,63

А 2 -А 1 2,25 Док.

А 3 -А 2 0,10 Не док.

А 3 -А 1 2,15 Док.

А 4 -А 2 0,02 Не док.

А 4 -А 1 2,27 Док.

А 4 -А 3 0,13 Не док.

ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ ОДНОФАКТОРНОГО ОПЫТА

Таблица исходных данных длины верхней части проростков сосны на 19.04.2019, см

Фактор		повторения	средние
удобрен			

контроль		1,70	2,00	3,00	3,00		2,42
гумат К		4,00	7,00	3,50	4,50		4,75
Гумат +7 йод		8,00	4,00	5,50	4,50		5,50
биогурус		7,20	4,30	7,00	7,00		6,38

Средние		5,22	4,32	4,75	4,75		4,76
---------	--	------	------	------	------	--	------

Результаты

Дисперсия		Сумма		Степени		Средний		Fф		Fт
		квадратов		свободы		квадрат				

Общая	58,3	15	--	--	--
Вариантов	34,4	3	11,48	4,64	3,86
Ошибки	22,26	9	2,47	--	--

Эффект фактора А (удобрен) доказан ($F_{\text{ф}} > F_{\text{т}}$)

Оценка существенности по НСР

удобрен НСР = 2,51

А 2 -А 1 2,33 Не док.

А 3 -А 2 0,75 Не док.

А 3 -А 1 3,08 Док.

А 4 -А 2 1,63 Не док.

А 4 -А 1 3,95 Док.

А 4 -А 3 0,88 Не док.

Типы леса и способы лесовосстановления

№ п/ п	Тип леса, тип условий ме- сто- произраста- ния, класс бони- тета	Средний состав насаждений	Положение в рельефе	Почва	Подрост	Подлесок	Покров		Возоб- новле- ние	Произ- водные насаж- дения	Тип вырубки	Спо- соб рубок спо- соб лесо- восст.
							Травяной	Моховой, лишай- ник				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Сосновые типы леса												
1.	Сосняк беломош- ный (С бел.) ТУМ: А1, А0 Бонитет 3 (4) Сухой бор	10С	Вершины дюнных всхолмле- ний	Слабоподзоли- стая песчаная сухая. Гориз. А1 отсутств.	Сосновый редкий угнетен. в микропо- нижениях	Отсут. или редко - ракитник, дрок, можжевель- ник	Кошачья лапка, толокнянка овсяница овечья, в микропониж. вереск	Сплошной из олень- го мха, пят- нами плевроци- ум Шребера	Плохое или отсутст- вует	Не обра- зуются	Лишай- нико- вый	ПР СР Л/к Е. з.
2.	Сосняк брусничный (С бр.) ТУМ: А2 Бонитет: 2 – 3 Свежий бор	10С + Б 9С 1Б	Возвыш. рельеф ровный или слегка волнистый	Слабоподзоли- стая, песчаная свежая почва - глубокие пески	Сосновый групповой густой благо- надежный	Редкий - рябина, крушина можже- вельник ракитник	Осн. фон – хор. развитая бру- чника, вей- ник, вереск, золо- тарник обыкн. плаун	Пятнами зеленые мхи, ино- гда по- крывают 40-50% площ. местами лишайник	Удовлет- ворите- льное, сосной и березой	Березо- вые Бонитет 2(3)	Вейни- ко-вый	ПР СР Е.з Л/к

№ п/ п	Тип леса, тип условий ме- сто- произраста- ния, класс бони- тета	Средний состав насаждений	Положение в рельефе	Почва	Подрост	Подлесок	Покров		Возоб- новле- ние	Произ- водные насаж- дения	Тип вырубки	Спо- соб рубок спо- соб лесо- восст.
							Травяной	Моховой, лишай- ник				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
3.	Сосняк вересковый (С вер.) ТУМ: А1, А2 Бонитет: 2 – 3 Свежий бор	10С + Б	Пологие склоны дюн или ровные повышен. участки	Слабоподзоли- стая песчаная сухая или свежая	Редкий сосновый	Редкий: можже- вельник ракитник	Вереск, брусника золотарник об. вейник назем.	Пятнами: зеленые мхи, кладонии или отсутству- ет	Удовлет- ворите- льное, сосной и березой	Березняк вейни- ков. Бонитет 2(3)	Вейни- ко-вый	ПР СР Е.з Л/к
4.	Сосняк черничный (С ч.) ТУМ: А3 Бонитет: 2 (3) Влажный бор	9С 1Б + Ос	Понижен. западины нижн. ч. склонов. Микрорель- еф бугрист. или волн.	Средн. и сильно- подзол. песчаная влажная с при- знак. оглеения. грун- тов. воды на гл. 1-2 м	Редкий, иногда ср. густоты, еловый, в окнах сосна, береза	Редкий, рябина, крушина, ива, реже можже- вельник	Черника, на микровозвыш. брусника	Зеленые мхи, в по- нижениях кукушкин лен, иногда сфагнум	Удовлет- воритель- ное, сос- ной и бе- резой	Березо- вые Бонитет 2(3), Редко Ос бонитет 3(2)	Щучко- вый	ПР СР Е.з Л/к
5.	Сосняк молиниевый (С мол.) ТУМ: А3 Бонитет: 2 – 3 Влажный	8С 2Б + Е, Ос ель в 1 яру- се	Понижен. ровн. уч. с затрудн. стоком, не- глуб. плос- кие запа- дины ниж-	Сильноподзоли- стая или торфя- нисто- подзолистая со следами огле- ения	Редкий, сосновый и березо- вый с примесью ели	Редкий: крушина ломкая, ива пепельная, рябина	Густой: моли- ния, черника, брусника, майник, сед- мичник, вей- ник тростни- ковидный,	Средней густоты и густой, иногда пятна сфагнума	Удовлет- воритель- ное, сос- ной, бе- резой	Березня- кимоли- ние-вый и щуч- ково- разно- травный.	Щучко- вый	ПР СР Е.в. Л/к

№ п/ п	Тип леса, тип условий ме- сто- произраста- ния, класс бони- тета	Средний состав насаждений	Положение в рельефе	Почва	Подрост	Подлесок	Покров		Возоб- новле- ние	Произ- водные насаж- дения	Тип вырубки	Спо- соб рубок спо- соб лесо- восст.
							Травяной	Моховой, лишай- ник				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	бор		ние ч. скло- нов				орляк, вереск			Бонитет 2, 3		
6.	Сосняк дол- гомошный (С д.) ТУМ: А4 Бонитет: 3 (4) Сырой бор	10С + Б ед. Е	Плоские западины окраины болот, ино- гда нижние части скло- нов, микро- рельеф коч- коватый	Сильноподзол. песчаная, нер. с просл. Ортштей- на, иногда тор- фянистая сырая с близким зале- ган. грунт. вод	Редкий сосновый и приме- сью бере- зы и ели	Редкий – ива, кру- шина ино- гда рябина	Кассандра, голубика, в понижениях багульник, пушица, на кочках черни- ка, брусника	Кукушкин лен на микровоз- вышениях зеленые мхи, в по- нижениях сфагнум	Удовлет- воритель- ное. Сос- ной, бе- резой. После пожаров березой	Березо- вые Бонитет: 3 (4)	Долго- мошный (щучко- вый)	СР Е.в.
7.	Сосняк сфагновый (С сф) ТУМ: А5 Бонитет: 5 (4, 5а) Мокрый бор	10С ед. Б	Заболочен- ные запади- ны Микрорель- еф кочкова- тый	Торфянистая или торфяно-глеевая песчаная, под- стилае-мая пес- ками. Грунт. воды на поверх. или на глуб. до 0.5 м	Редкий, сосновый	Отсутству- ет или ред- кий из ивы	Окоси, под- бел, пушица, кассандра, клюква, голубика, багульник	Сфагнум, на повы- шениях кукушкин лен	Удовлет- воритель- ное сосной	Не обра- зуются	Сфагно- вый	СР Е.в.
8.	Сосняк май- никово- брусничный (С м.бр.)	9С1Б+Ос, Е иногда имеется 2 ярус из ели	Слабые воз- вы- шенности, ровное пла-	Слабоподзоли- стая песчаная с примесью глини- стых частиц, су-	При нали- чии 2 яру- са из ели редкий	Редкий можжевель- ник, ряби- на,	Брусника, майник, вей- ник лесной, орляк, земля-	Средне и слабо раз- витый, преобл.	Неудов- летвори- тельное Б из-за	Березо- вые Бонитет 1 (1а),	Вейни- ко-вый	ПР СР Е.з Л/к

№ п/ п	Тип леса, тип условий ме- сто- произраста- ния, класс бони- тета	Средний состав насаждений	Положение в рельефе	Почва	Подрост	Подлесок	Покров		Возоб- новле- ние	Произ- водные насаж- дения	Тип вырубки	Спо- соб рубок спо- соб лесо- восст.
							Травяной	Моховой, лишай- ник				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	ТУМ:В2 Бонитет: 1(2) Свежая суб- орь		то, пологие склоны	песчаная, свежая	еловый. При от- сутствии елового яруса гу- стой и ср. густоты еловый	реже кру- шина	ника, герань. Костяника, линнея, гру- шанка, овся- ница, золо- тарник, чер- ника	Зеленые мхи	быстрого задерне- ния	Осино- вые Бонитет 2 - 3		
9.	Сосняк ор- ляковый (С орл.) ТУМ: В2 Бонитет: 1 – 2 Свежая суб- орь	8С 2Б + Ос, Е	Ровное пла- то, пологие скло-ны, слабые воз- вышен- ности	Слабо- подзолистая пы- левато-песчаная или супесчаная, свежая	Группо- вой, сос- новый и березовый	Редкий или ср. густоты – можжев., кру-шина ломкая, ря- бина, ива, ракитник	Орляк, вейник тростнико- вид., майник, ожика воло- систая, чер- ника, брусника	Редкие пятна зе- леных мхов (гипнум, дикранум)	Удовле- тво- ритель- ное, сос- ной, бе- резой	Березняк орляко- вый Бонитет: 1 (1а)	Вейни- ко-вый	ПР СР Е.з Л/к
10.	Сосняк лип- няковый (С лпк.) ТУМ: В2 Бонитет: 1(2) Свежая суб-	8С 2Б + Е + Ос	Ровное воз- вышенное плато	Дерново- подзолистая супесчаная све- жая грунтовые воды глубже 1.5 м	Редкий еловый	Ср. густоты или густой с преобла- да-нием ли- пы, в меньшей мере жимо-	Ландыш, зем- ляника, копы- тень, грушан- ка, черника, медуница, реже орляк, брусника	Отсут- ствует или слабо вы- ражен	Со сме- ной на мягко- листвен- ные	Березо- вые осин- овые Бонитет 1, 2	Злако- вый	СР Л/к

№ п/ п	Тип леса, тип условий ме- сто- произраста- ния, класс бони- тета	Средний состав насаждений	Положение в рельефе	Почва	Подрост	Подлесок	Покров		Возоб- новле- ние	Произ- водные насаж- дения	Тип вырубки	Спо- соб рубок спо- соб лесо- восст.
							Травяной	Моховой, лишай- ник				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	орь					лости, ря- бины, кру- шины, бе- ресклета						
11.	Сосняк тра- вяной (С тр.) ТУМ: В2 Бонитет 1 – 2(3) Свежая суб- орь	8С 2Б ед. Ос, Е, Л и Е ино- гда до 0,1	Пологие склоны или слегка по- ниженные равнинные	Супесчаная и су- глинистая дерно- воподзолистая свежая и влажная но без застоя во- ды	Редкий еловый в окнах сос- на, бере- за, осина иногда отсутств.	Редкий крушина ломкая, ря- бина	Черника, брусника и богатый тра- вяной, май- ник, костяни- ка, ландыш, сед-мичник, орляк, линнея	Зеленые мхи и ку- кушкин лен	Обычно со сменой на Б и Ос	Березняк 1 – 2 (3) Осинни- ки 2 – 3	Злако- вый	СР Л/к
12.	Сосняк май- никово- черничный (С м.ч.) ТУМ: В3 Бонитет: 1 (2) Влажная суборь	1 ярус: 8С1Ос1Б 2 ярус: 10Е иногда от- сут.	Понижен- ное ровное микро- рельеф вол- нистый	Среднеподзоли- стая супесчаная, с суглин. про- слойками	Еловый, обычно достигает 2 яруса	Редкий – крушина, рябина	Богатый: чер- ника, брусни- ка, майник, костяника, ландыш, сед- мичник, ор- ляк, линнея	Зеленые мхи, ку- кушкин лен	Обычно со сменой на Б и Ос	Березо- вые Бонитет: 3	Щучко- вый	ПР СР Е.з Л/к

№ п/п	Тип леса, тип условий место-произрастания, класс бонитета	Средний состав насаждений	Положение в рельефе	Почва	Подрост	Подлесок	Покров		Возобновление	Производные насаждения	Тип вырубки	Способ рубок способ лесовосст.
							Травяной	Моховой, лишайник				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
13.	Сосняк осоко-сфагновый (С ос.сф) ТУМ: В5 Бонитет: 4 Мокрая суб-орь	7С3Б ед. Е Ель низкорослая обвешенная лишайником	Замкнутые котловины и окраины болот, микро-рельеф кочковатый	Торфянистая мокрая	Отсутствует или чахлый из ели, березы, сосны	Отсутствует или редкий – крушина, ива ушастая, синеватая, лапландская, на кочках можжевельник	Осоки, голубика, подбел бо-лотный, клюква, морошка, сибельник, росянка, вербейник обыкн., подмаренник болот., на буграх иногда черника, брусника	Сплошной из сфагнума	С временной сменой на березу или без смены. Гари с выгоревшим торфом заболачиваются	Березовые Бонитет: 4 – 5	Сфагновый Долго-мошный (щучковый)	СР Е.з
14.	Сосняк липовый (С лп.) ТУМ:С2 Бонитет: 1 – 1а (2) Свежая су-рамень	7С1Е 1Б1Лп +Ос ед. П липа может входить в осн. полог	Ровное возвышенное плато и пологие склоны	Дерново-слабоподзол., легкосуглин. иногда с глинистыми прослойками или с близким залеганием суглинков	Редкий или Е	Ср. густоты или густой с преобл. липы, в меньш. доли жимол., рябины, можжевельник,	Ландыш, земляника, черника, грушанка, вейник лесной, сныть, копы-тень, звездчатка, пролеска дву-	Отсутствует или изредка вне полога зеленые мхи	Удовлетворительное со сменой пород на березу и осину	Липовые, березовые, осино-вые Бонитет: 1 – 2	Злаковый (сныте-вый)	СР Л/к

№ п/ п	Тип леса, тип условий ме- сто- произраста- ния, класс бони- тета	Средний состав насаждений	Положение в рельефе	Почва	Подрост	Подлесок	Покров		Возоб- новле- ние	Произ- водные насаж- дения	Тип вырубки	Спо- соб рубок спо- соб лесо- восст.
							Травяной	Моховой, лишай- ник				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
						реже бере- склет, кру- шина, клен	лиственная, ме- ду-ница ре- орляк, брус- ника					
15.	Сосняк ду- бовый (С дуб) ТУМ: С2 Бонитет: 1 – 1а Свежая су- рамень	8С1Д1Б+Ос или 1 ярус: 10С 2 ярус: из Д и Лп	Надлуговые террасы и возвышен- ные места	Дерново-слабо- подзолистая су- песчаная или су- глинистая	Дуб, редко сосна	Хорошо развитый, лещина, ка- лина, клен, бересклет, липа	Богатый: Сныть, звезд- чатка, меду- ница, пролес- ка, злаки	Отсут- ствует	Возоб- нов- ляется поросл. дубом или со сменой на мягко- листвен- ные	Березо- вые Бо- нитет: 1 – 2 Осино- вые Бонитет: 2 – 1	Лещи- но-вый (сните- вый)	СР Л/к
16.	Сосняк- кисличный (С к.) ТУМ: С3 Бонитет: 1 – 2 Влажная су- рамень	7С1Е 1Б1Ос примесь Е и лиственных 1-5 ед. Ино- гда 2 ярус из Е	Ровное воз- вышенное плато, обычно на водораз- делах, ино- гда верхние части поло- гих склонов	Дерново-слабо- среднеподзоли- стая супесчаная или легко сугли- нистая	Ср. густо- ты ело- вый, надежный в окнах встречает- ся сосно- вый под- рост	Редкий, ря- бина, жимолость, крушина, реже бере- склет, ле- щина, ши- повник	Редкий или ср. густоты. Преоб-ладает кислица, май- ник, грушан- ка, черника, в меньш. степе- ни вейник лесной, ко-	Зеленые мхи	Со сме- ной на мягко- листвен- ные по- роды, иногда за счет под- роста на	Березо- вые Бонитет: 1 – 2 Осино- вые Бонитет 1 – 1а Редко	Кипрей- ный, крупно- травный (Сните- вый)	ПР СР Е.з Л/к

№ п/ п	Тип леса, тип условий ме- сто- произраста- ния, класс бони- тета	Средний состав насаждений	Положение в рельефе	Почва	Подрост	Подлесок	Покров		Возоб- новле- ние	Произ- водные насаж- дения	Тип вырубки	Спо- соб рубок спо- соб лесо- восст.
							Травяной	Моховой, лишай- ник				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
							стяника, сныть, лан- дыш, копы- тень, грушан- ка		ель	Е – 2		
17.	Сосняк приручье- вый (С пр.) ТУМ: В4, С4 Бонитет: 3 (2) Сырая суб- орь или су- рамень	7С1Е 1Б1Ос	Склоны к ручьям и долинам ручьев	Дерново- слабоподзол. песчаные и су- песчаные с призн. оглеения	Редкий – ель, в ок- нах сосна, береза	Ср. густоты или редкий черемуха, смородина, липа	Богатый – сныть, лесной хвощ, папо- ротник, та- волга	Отсут- ствует или слабо раз- вит ку- кушкин лен, по кочкам зеленые мхи	Со сме- ной на листвен- ные	Березо- вые Бонитет 3	Тавол- го-вый	СР Е.з
Еловые типы леса												
18.	Ельник Брусничный (Е бр.) ТУМ: В2 Бонитет 6 2 –	7Е2С 1Б 7Е2Б 1С	Пологие возвышен- ности и пологие склоны	Среднеподзоли- стая супесчаная или легко сугли- нистая	Редкий, групповой Еловый, иногда с примесью	Отсутству- ет или ред- кий, ряби- на, можже-	Брусника, чер-ника, грушанка, майник, ко- стя-ника, на	Зеленые мхи	Со сме- ной на мягко- листвен- ныепри	Березо- вые Бонитет: 1, 2; Осино-	Вейник	СР ПР Л/к Е.з.

№ п/ п	Тип леса, тип условий ме- сто- произраста- ния, класс бони- тета	Средний состав насаждений	Положение в рельефе	Почва	Подрост	Подлесок	Покров		Возоб- новле- ние	Произ- водные насаж- дения	Тип вырубки	Спо- соб рубок спо- соб лесо- восст.
							Травяной	Моховой, лишай- ник				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	3 Свежая суб- орь				сосны	вельник, крушина	более богатых почвах редко кислица, звездчатка, ландыш		наличии семенни- ков с примесью сосны	вые Бонитет: 1 – 3		
19.	Ельник чер- ничный (Е ч.) ТУМ: В3 Бонитет: 2 (3) Влажная суборь	8Е1С 1Б+Ос при-сель С и лист- венных по- род до 4 ед.	Пониженные равнины и нижние ча- сти склонов. Микрорель- еф волни- стые или бугристый	Ср.подзолистая супесчаная или легко- суглинистая ча- сто с признаками оглеения	Редкий и ср. густо- ты ело- вый, груп- повой	Отсутству- ет или ред- кий, ряби- на, крушина	Черника, гру- шанка, лан- дыш на более бога-тых поч- вах, переход- ных к С3 – С4, на микро- возвышенно- стях кислица, звезд-чатка, брусника	Кукушкин лен, в по- нижениях сфагнум, на возвы- ше-ниях зеленые мхи, ярус- ный мох	Удовлет- воритель- ное, со сменой на мягколис- твенные	Осина Бонитет: 2 Береза Бонитет: 2, 1	Щучко- вый	ПР СР Е.з Л/к
20.	Ельник Долгомош- ный (Е д.) ТУМ: В4 Бонитет: 3 (4)	8Е2Б + С примесь С до 4 ед.	Ровные по- нижен. ме- ста, пл. за- падины окр. болот ниж. ч. скл. м/р. кочков	Ср.подзол. су- песч. или тор- фян.-подз. с глее- вым гориз. под- почва – глина	Редкий еловый	Редкий: ря- бина, ива, крушина, можжевель- ник, иногда отсутств.	Осока шаро- видная, хвощ лесн., гру- шанка, ба- гульник, под- бел, щучка, вейник лан-	Кукушкин лен, в по- ни-жениях сфагнум, на кочках зеленые мхи	Удовлет- воритель- ное, со сменой на листвен- ные	Березо- вые осин- новые Бонитет 3	Долго- мошный (щучко- вый)	СР Е.з

№ п/ п	Тип леса, тип условий ме- сто- произраста- ния, класс бони- тета	Средний состав насаждений	Положение в рельефе	Почва	Подрост	Подлесок	Покров		Возоб- новле- ние	Произ- водные насаж- дения	Тип вырубки	Спо- соб рубок спо- соб лесо- восст.
							Травяной	Моховой, лишай- ник				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	Сырая суб- орь						цет-ный, на кочках черни- ка, брусника					
21.	Ельник Сфагновый (Е сф.) ТУМ: В5 Бонитет: 4, 5(5а) Мокрая суб- орь	8Е1С 1Б примесь С, Б Неравно- мерная	Котловины, ровные низины, м/рельеф кочковатый	Торфяно глеевая суглинистая	Очень редкий или ред- кий ело- вый, в окнах примесь березы, сосны	Отсутству- ет или ред- кий из ивы	Хвощ, голу- бика, осоки, на кочках черника, брусника	Сплошной из сфаг- нума, на кочках кукушкин лен, редко зел. Мхи	Удовлет- воритель- ное, со сме-ной пород. Гари со сгорев- шим тор- фом, за- болачи- вают	Редко, березо- выесос- новые, Бони- тет:4	Сфагно- вый	СР Е.з
22.	Ельник Липовый (Е лп.) ТУМ: С2 Бонитет: 1 – 2 Свежая су- рамень	6Е1П 1Б1Лп 1Ос липа может входить в основной полог	Ровное, слегка возвышен- ное, поло- гие склоны	Средне и слабоподзоли- стая, суглинистая	Группо- вой, ель, пихта, иногда с примесью осины и березы, в окнах, где нет густо-	Средней густоты или густой – липа, ряби- на, жимолость, крушина, бересклет калина,	Широколист- венные травы, сныть, иногда костяника, кислица, майник, папоротник, седмичник	Отсут- ствует или слабо развиты зеленые мхи	Удовлет- воритель- ное со сменой в основ- ном на осину, редко на липу	Осина, береза, липа Бонитет: 1 – 1б	Злако- вый (сныте- вый)	ПР СР Е.з Л/к

№ п/ п	Тип леса, тип условий ме- сто- произраста- ния, класс бони- тета	Средний состав насаждений	Положение в рельефе	Почва	Подрост	Подлесок	Покров		Возоб- новле- ние	Произ- водные насаж- дения	Тип вырубки	Спо- соб рубок спо- соб лесо- восст.
							Травяной	Моховой, лишай- ник				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
					го подлес- ка липы, обра-зует 2 ярус	смородина						
23.	Ельник липняковый (Е лпк.) ТУМ: С2 Бонитет: 2 (1) Свежая су- рамень	8Е1П 1Б + Ос	Ровное слегка возвышен- ное	Дерновоподзоли- стая суглинистая свежая	Группо- вой, ель, пихта иногда с примесью березы и осины	Средней густоты или густой - ли- па, рябина, жимо- лость, кру- ши-на, бе- ресклет калина	Широкотрав- ные травы, кислица, ме- ду-ница, сныть, папоротник, в понижениях черника	Слабо- развиты зеленые мхи	Удовлет- воритель- ное со сменой на мягко- листвен- ные породы	Березо- вые осин- новые Бонитет: 2 – 1	Злако- вый	ПР СР Е.з Л/к
24.	Ельник кис- личный (Е к.) ТУМ: С3 Бонитет 1 (2) Влажная су- рамень	7Е2Ос 1Б + П ед. С, Лп	Возвыше- ния на во- доразде- лах и пологие склоны. М/рельеф слабо волнистый	Среднеподзоли- стая суглинистая, подстилая глинами	Редкий еловый с примесью пихты, липы в окраинах с примесью осины	Редкий- ря- бина, кру- шина, вол- чье лыко, жимолость, липа	Кислица, майник, папо- ротник, сед- мичник, бо- рец, сныть, копытень, грушанка; реже вейник, группами черника	Зеленые мхи	Удовлет- воритель- ное, со сменой на мягко- лист- венные, иногда за счет под- роста –	Березо- вые осин- новые Бонитет: 1 – 2	Круп- нотрав- ный, кипрей- ный, малин- нико- вый (сните- вый)	ПР СР Е.з Л/к

№ п/ п	Тип леса, тип условий ме- сто- произраста- ния, класс бони- тета	Средний состав насаждений	Положение в рельефе	Почва	Подрост	Подлесок	Покров		Возоб- новле- ние	Произ- водные насаж- дения	Тип вырубки	Спо- соб рубок спо- соб лесо- восст.
							Травяной	Моховой, лишай- ник				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
									елью			
25.	Ельник прируче- вый (Е пр.) ТУМ: С4 Бонитет: 3 (2) Сырая сура- мень	7Е2Б 1Ол +Ос, Лп примесь Л. до 5 ед. Ель сбежи- стая, ветро- вальная	Долины ру- чьев, рек с проточ- ным увлаж- нением	Дерново- подзолистая, торфянисто- глеевая, суглини- стая или супес- чаная	Редкий, иногда ср. густоты, групповой Редко с примесью липы, ольхи	Ср. густоты или редкий, черемуха, смородина, рябина, ли- па	Богатый, преоб-ладают таволга, кра- пива, папо- ротник, реже сныть, лесной хвощ, зелен- чук, недотро- га, борец, ко- чедыжник	Отсут- ствует или слабо раз- витый, кукушкин лен, редко сфагнум, по кочкам зеленые мхи	За счет елового подроста или со сменой на мягко- лист- венные	Осино- вые оль- ховые березо- вые Бонитет: 1 – 3	Тавол- го-вый	ПР СР Е.з
26.	Ельник ду- бовый (Е дуб) ТУМ: Д2, 3; С2, 3 Бонитет 1(2) Свежая су- рамень	7Е1Д 2Ос + Б, Лп	Возвышен- ное плато и слабые по- вышения	Средне и слабо- подзолистые су- глинки	Ель, дуб, липа, ред- кий	Густой, ле- щина, жимолость, бересклет, липа	Широколист- венные травы	Отсут- ствует	Удовлет. со сменой на мягко- листв. или за счет под- роста	Березо- вые осин- новые Бонитет 1 – 2	Сныте- вый	ПР СР Е.з Л/к
Дубовые насаждения												
27.	Дубрава кленово-	6Д2Ос 1Б1Лп	Повышен- ные водо-	Серые лесные и дерново-	Редкий или ср.	Ср. густо- ты, рябина,	Сныть, звезд- чатка, копы-	Отсут- ствует	Со сме- ной на	Лп, Кл, Ос, Б	Сныте- вый	СР

№ п/ п	Тип леса, тип условий ме- сто- произраста- ния, класс бони- тета	Средний состав насаждений	Положение в рельефе	Почва	Подрост	Подлесок	Покров		Возоб- новле- ние	Произ- водные насаж- дения	Тип вырубки	Спо- соб рубок спо- соб лесо- восст.
							Травяной	Моховой, лишай- ник				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	липово- снытьевая свежая (Д сн) ТУМ: Д2 Бонитет: 3 Свежая дуб- рава		разделы и пологие склоны	подзолистые су- глинистые или супесчаные под- стилаемые гли- нами	густоты, липа, бе- ресклет дуб, местами клен, ясень	лещина, бе- ресклет бо- родавча- тый, липа	тень, ясен- ник, коло- кольчик, лан- дыш, фиалка, щитовник, медуница		мягко- листвен- ные	Бонитет: 2(1)		Л/к
28.	Дубрава елово-ли- повая (Д е. лп.) ТУМ: Д3 Бонитет 3 Влажная дубрава	7Д 2Е 1Б +Ос	Ровное	Серая лесная слабо- подзолистая, су- глинистая	Редкий, дуб, оси- на	Редкий, лещина, бе- ресклет бо- родавчатый	Довольно бо- гатый, в ос- новном ши- роколист- венные травы	Отсут- ствует	Со сме- ной на мягко- листвен- ные	Лп, Б, Ос, Е Бонитет 1 – 2	Кипрей- ный	Ср Л/к
29.	Дубрава кленово- липовая, па- по- ротниковая (Д кл.п.) ТУМ: Д3	8Д1Ос 1Б ед. Лп, Кл, Вяз, Ил	Нижняя часть скло- нов	Серая лесная среднеподзоли- стая суглинистая	Групповой из дуба, березы, осины, ясеня	Ср. густо- ты, лещина, бересклет калина, крушина, черемуха, смородина	Густой. Папо- ротники, сныть, копы- тень, ясен- ник, чина, кислица, ме- дуница,	Отсут- ствует	Смена на осину, березу и липу	Лп, Кл, Б, Ос Бонитет 1 – 2	Тавол- го-вый	СР Л/к

№ п/ п	Тип леса, тип условий ме- сто- произраста- ния, класс бони- тета	Средний состав насаждений	Положение в рельефе	Почва	Подрост	Подлесок	Покров		Возоб- новле- ние	Произ- водные насаж- дения	Тип вырубки	Спо- соб рубок спо- соб лесо- восст.
							Травяной	Моховой, лишай- ник				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	Бонитет: 2 – 3 Влажная дубрава						звездчатка, фиалка, гра- вилат лесной, крапива, дву- домная, ге- рань					
30.	Дубрава пойменная таволговая (Д пмт.) ТУМ: Д4 Бонитет: 3 (2) Сырая дуб- рава	6Д 2Б 2Ос + Е, Лп	Поймы рек	Дерново-луговая суглинистая	Редкий или ср. густоты, дуб, бере- за, осина	Редкий, или ср. густоты – крушина, черемуха, ива, жимо- лость, ши- повник смородина	Широкотрав- ные травы: борец, папо- рот-ник, та- волга, крапи- ва, сныть, ге- рань, лютик, гравилат	Нет	Удовлет- воритель- ное, по- рос-лью дуба и мягко- лист- венных пород	Ольха ч., березо- выеоси- новые Бонитет 1 – 3	Осоко- вый	СР Е.з
Березовые типы леса												
31.	Березняк осоковый (Б ос.) ТУМ: С4 Бонитет: 4, 5 Сырая сура-	Береза с примесью сосны и ели	Ровные по- ниженные западины и заболочен- ные поймы рек с кочко-	Торфяно-глеевая суглинистая, илогато – торфя- ная	Редкий, ольха, бе- реза	Редкий из ивы, крушины	Осоки, са- бельник, ка- лужница, та- волга	Сфагнум, кукушкин лен, на повыше- ниях зеле- ные мхи	Поросле- вое бере- зой и ольхой	Оль- ховые Бонитет 4 – 5	Осоко- вый	СР Е.з

№ п/ п	Тип леса, тип условий ме- сто- произраста- ния, класс бони- тета	Средний состав насаждений	Положение в рельефе	Почва	Подрост	Подлесок	Покров		Возоб- новле- ние	Произ- водные насаж- дения	Тип вырубки	Спо- соб рубок спо- соб лесо- восст.
							Травяной	Моховой, лишай- ник				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	мень		ватой по- верхностью									
Черноольховые типы леса												
32	Ольшаник (Ольш.) ТУМ: С5, Д5 Бонитет 2(3, 1) Мокрый ольшаник (при отсут- ствии тор- фяного слоя и забо- лачивания, бонитет 1)	7Олч 3Б +Ос примесь Б и Ос различная, иногда отсутствует	Заболочен- ные поймы и окраины болот со слабым сто- ком воды	Иловато- торфяная дерново- подзолистая, гле- евая, суглинистая, торфяной слой до 10 см или отсут- ствует	Редкий – ольха, иногда с примесью березы и осины	Редкий – ива, иногда черемуха, смородина, липа	Сабельник, калужница, таволга, осо- ка, по повы- шениям встречается сныть, коче- дыжник, па- поротник, крапива	Отсут- ствует	Поросле- вое оль- хой, бе- резой и осиной	Редкое березо- вое Бонитет 2 (3)	Осоко- вый	СР Е.з
Типы леса ивовых насаждений												
33.	Тальник пойменный (Т пм.) ТУМ В3	10Ив	Пойма рек и речек	Различного ме- ханического со- става	Отсут- ствует	Отсутствует	Редкий луго- вые травы	Отсут- ствует	Удовлет- воритель- ное, по- рос-	Не обра- зуются	Тавол- го-вый	СР Е.з

№ п/ п	Тип леса, тип условий ме- сто- произраста- ния, класс бони- тета	Средний состав насаждений	Положение в рельефе	Почва	Подрост	Подлесок	Покров		Возоб- новле- ние	Произ- водные насаж- дения	Тип вырубки	Спо- соб рубок спо- соб лесо- восст.
							Травяной	Моховой, лишай- ник				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	Бонитет 3 – 4 (2) Пойма								левой, ивой			
Антропогенные типы леса												
34.	Сосняк осушенный (Ст. ос.) ТУМ: А2 – А4, В1 – В3 Бонитет 3 – 4 Торфяник осушенный	9С1Б + Ос	Осушенные торфяники	Торфяно-глеевые	Сосновый редкий	Редкий – ива крушина	Кассандра, в понижениях багульник, на кочках черника, брусника	Кукушкин лен, на микровоз- вышеннос- тях зеле- ные мхи	Удовлет- вори- тель-ное, сосной березой	Неиз- вест-но	Тавол- го-вый	СР Е.з
35.	Березняк осушенный (Б т.ос.) ТУМ: С2 – С4 Бонитет: 2 – 3 (4) Торфя- ник осу-	762Ос 1С + Ол	Осушенные торфяники	Торфяно-глеевые	Сосна редкий	Ива, кру- шина, ка- лина	Разреженный из черники, пушицы, осо- ки, ожики, ятрышника	Кукушкин лен	Удовлет- вори- тель-ное березой	Не из- вест-но	Тавол- го-вый	СР Л/к

№ п/ п	Тип леса, тип условий ме- сто- произраста- ния, класс бони- тета	Средний состав насаждений	Положение в рельефе	Почва	Подрост	Подлесок	Покров		Возоб- новле- ние	Произ- водные насаж- дения	Тип вырубки	Спо- соб рубок спо- соб лесо- восст.
							Травяной	Моховой, лишай- ник				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	шенный											