

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 применения стимуляторов роста при выращивании ели  
обыкновенной в закрытом грунте в ГКУ «Зеленодольское лесничество»»

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 применения стимуляторов роста на выращивание ели обыкновенной  
в закрытом грунте в ГКУ «Зеленодольское лесничество»»

ВКР. КазГАУ – 35.03.01 «Лесное дело»

Разработал \_\_\_\_\_ /Русакова Э.С./ \_\_\_\_\_

(подпись)

(Ф.И.О.)

( дата)

Руководитель \_\_\_\_\_ /Мухаметшина А.Р./ \_\_\_\_\_

(подпись)

(Ф.И.О.)

( дата)

Казань -2019

## СОДЕРЖАНИЕ

ВЕДЕНИЕ	4
ОБЩАЯ ЧАСТЬ	
1. Природные условия Зеленодольского лесничества	5
1.1 Общие сведения о лесничестве	5
1.2 Почвенно-климатические и лесорастительные условия	6
1.3. Гидрология и гидрографические условия	8
2. Характеристика лесного фонда	8
2.1 Распределение лесного фонда по целевому назначению и категориям земель	8
2.2 Распределение покрытой лесом площади и запасов по породам, классам возраста, бонитетам и типам леса	11
2.3 Распределение лесной площади по типам лесорастительных условий	15
СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ	16
3.1 Состояние вопроса	16
3.2 Программа, методика и объекты исследований	26
3.2.1 Программа исследований	26
3.2.2 Методика исследований	26
3.2.3 Объекты и объём исследований	27
3.2.4 Характеристика биостимуляторов роста	27
3.3. Результаты исследований	33
3.3.1 Эффективность применения стимуляторов роста при выращивании ели обыкновенной в закрытом грунте	33
3.4 Выводы и предложения	40
	41
Список литературы	
Приложение 1	44
Приложение 2	51

## ВВЕДЕНИЕ

Республика Татарстан относится к малолесным регионам России. Лесистость, по последним данным, составляет 17,4 %. На одного жителя республики приходится 0,3 га лесной площади, тогда как по РФ эти показатели составляют, соответственно, 46 % и 5,3 га.

Леса Республики Татарстан расположены в двух лесорастительных зонах: зоне смешанных лесов и лесостепной зоне. Поэтому для них характерны как таежные, так и степные виды растительности и животных.

На выход стандартного посадочного материала в значительной степени влияет различные болезни, потому их следует выращивать по передовым технологиям, разработанным Татарской лесной опытной станцией ВНИИЛМ (Ведерников, Фёдорова, 2000).

Повышением качества посадочного материала в лесных питомниках может быть частично обеспечено использованием биологически активных веществ.

Решение этой задачи предполагает изучение передового опыта выращивания посадочного материала и разработку методических рекомендаций по использованию агрохимикатов и регуляторов роста при выращивании посадочного материала, используемого в лесовосстановлении. Работа направлена на обеспечение функций Российской Федерации в области лесного семеноводства.

Выпускная квалификационная работа «Эффективность применения стимуляторов роста на ель обыкновенную в закрытом грунте» посвящена изучению биостимуляторов роста Этамон и Гиббереллин на сеянцы ели обыкновенной в теплице Краснооктябрьского производственного участка в ГКУ «Зеленодольское лесничество».

## ОБЩАЯ ЧАСТЬ

### 1. Природные условия Зеленодольского лесничества

#### 1.1 Общие сведения о лесничестве

Зеленодольское лесничество Министерства лесного хозяйства Республики Татарстан расположено в северо-западной части Республики Татарстан на территории Зеленодольского муниципального района.

Контора (центральная усадьба) лесничества находится в поселке Васильево, в 25 км от столицы Республики Татарстан г. Казань. Протяженность территории лесничества с севера на юг – 36 км, с востока на запад – 54 км.

Таблица 1.1.1 Структура лесничества

№	Наименование участковых лесничеств	Административный район	Общая площадь, га
1	2	3	4
1	Зеленодольское	Зеленодольский	8661
2	Айшинское	Зеленодольский	8503
3	Красно-Октябрьское	Зеленодольский	9192
Всего по лесничеству			26356

Лесничество расположено в относительно многолесной части Республики Татарстан. Лесистость муниципальных районов, на территории которых расположен лесной фонд, составляет 40%. Лесной фонд лесничества представлен как массивами, так и обособленными колками разной величины. С севера граничит с ГКУ «Ислейтарское лесничество», с востока – ГКУ «Пригородное лесничество», с юго-востока – Земли города Казани, с юга – Куйбышевское водохранилище. Западная и северо-западная часть территории проходит по границе с Республикой Марий Эл.

По лесорастительному районированию лесничество относится к зоне хвойно-широколиственных лесов.

## **1.2. Почвенно - климатические и лесорастительные условия**

### **Почва**

Преобладающие почвы дерново-сильно - подзолистые. Они распространены главным образом на высоких плакорных участках. На 2-ой и 1-ой надпойменных террасах р. Волги распространены супесчаные и песчаные разновидности дерново-подзолистых почв. В целом сильно подзолистые почвы имеют неблагоприятные производственные свойства: бедные гумусом, азотом, фосфором, бесструктурные, естественно, что они нуждаются в применении минеральных и органических удобрений. Небольшими участками встречаются сырые, буроватосерые и темно-серые почвы, отличаются хорошим производственным качеством.

Почвенные условия вполне благоприятны для произрастания древостоев высокой продуктивности всех основных лесобразующих: сосны, ели, дуба, лиственницы, березы, липы, осины.

### **Климат**

Климатические условия района расположения Лесничества умеренно – континентальные с довольно продолжительной зимой. Лето сравнительно короткое. Характерны поздние весенние и ранние осенние заморозки. Климат 4-го лесохозяйственного района характеризуется более низкой среднегодовой температурой, несколько большим количеством осадков, а отсюда сравнительно высоким гидротермическим коэффициентом.

Теплый период со среднесуточной температурой  $0^{\circ}\text{C}$  и выше продолжается в среднем 200 дней, продолжительность вегетационного периода (со среднесуточной температурой  $5^{\circ}\text{C}$  и выше) 152 дня (с начала мая по конец сентября), из них в среднем 128 дней температура воздуха бывает выше  $10^{\circ}$ . Поздние весенние заморозки наблюдаются даже в первой декаде июня, когда температура воздуха иногда опускается до  $-3^{\circ}\text{C}$ . Ранние осенние заморозки наступают в конце августа. От поздних весенних заморозков особенно страдают побеги, находящиеся на высоте до 2-х метров над уровнем

почвы. Ранние осенние заморозки приводят к выжиманию саженцев в лесных культурах и к повреждению лесных семян.

Оценивая в целом климатические факторы района расположения Лесничества, следует сказать, что они вполне благоприятны для развития и роста древесной растительности.

### **Рельеф**

Территория лесничества представляет собой часть Предкамско-пермского возвышенного плато с развитым эрозионным ландшафтом. Абсолютная высота территории составляет 180-200 м. Долинами рек поверхность разделена на ряд холмов, создающих впечатление волнистого рельефа.

### **Лесорастительные условия**

Естественная растительность представлена в основном сосновыми лесами, хорошо растущими на волжских террасах с песчаным и супесчаным субстратом.

На небольшой территории Раифского участка Волжско-Камского заповедника (3864 га) сочетаются вместе все основные формации трех лесных зон Европейской части России - южной тайги, смешанных и широколиственных лесов. Здесь произрастают старейшие на всем протяжении от Москвы до Урала сосновые леса, смешанные леса из дуба и липы, возраст которых нередко превышает 200-250 лет. Флора Раифы насчитывает до 600 видов высших растений. На территории Раифского дендрария можно встретить свыше 400 пород древесно-кустарниковой растительности Европы, Азии и Америки. Лесные насаждения заповедника находятся в удовлетворительном состоянии, а в заповедных кварталах, где до организации особого охранного режима осуществлялись лесохозяйственные мероприятия, сформировалось флористическое разнообразие, типичное для коренных экосистем.

### 1.3. Гидрология и гидрографические условия

Гидрологические условия Зеленодольского лесничества характеризуются Куйбышевским водохранилищем, которое является южной границей территории лесхоза.

В водохранилище впадает несколько речек и ручьев, пересекающих лесные массивы и частично пересыхающих летом.

## 2. Характеристика лесного фонда

### 2.1 Распределение лесного фонда по целевому назначению и категориям земель

Распределение лесов лесничества по целевому назначению и категориям защитных лесов по кварталам или их частям, а также основания выделения защитных, эксплуатационных и резервных лесов.

Таблица 2.1.1 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
<b>Всего лесов</b>			<b>26356</b>	
Защитные леса, всего			26356	
1. Леса, расположенные в водоохраных зонах	Айшинское	-	-	Лесной кодекс РФ, ст.102. Водный кодекс РФ, ст.65.
	Зеленодольское	Квартал: 149. Части кварталов 145,146,147.	57	
	Краснооктябрьское	-	-	
	Всего		57	
2. Леса, выполняющие функции защиты природных и иных объектов, всего:			26123	
2.1 Защитные полосы лесов, расположенные вдоль железнодорожных путей общего пользования, федеральных автомобильных дорог общего	Айшинское	Части кварталов 41-45, 51-55, 60-62, 159-163, 166-176, 181	373	Лесной кодекс РФ Постановление Кабинета Министров Республики Татарстан от 29.08.2017 года № 617 «Об утверждении перечня автомобильных дорог общего пользования регионального или
	Зеленодольское	Кварталы: 8, 9, 16, 17, 18, 26, 27, 37, 38, 46, 47 Части кварталов 14,22-25,28-31.	1349	
	Краснооктябрьское	-	-	

Целевое назначение лесов	Участковое лесничество	Номера кварталов или их частей	Площадь, га	Основания деления лесов по целевому назначению
1	2	3	4	5
пользования, автомобильных дорог общего пользования, находящихся в собственности субъектов Российской Федерации	Всего		1722	межмуниципального значения Республики Татарстан»
2.2 Лесопарковые зоны	Айшинское	Кварталы: 48-50, 56-59,63-76,78,148-158, 164,165,177-180,182,183 Части кварталов 51-55, 60-62, 159-163,166-176, 181	2616	Распоряжение СМ СССР № 6136-р от 04.05.1949 г.
	Зеленодольское	Кварталы: 56,72,97-103, 114-117,122-127,131-135, 140-144,148, 150-153	977	
	Краснооктябрьское	Кварталы:1-46, 50-64,68-81, 87-100,106-117, 121-128,131-133, 136-149, 151-163	9192	
	Всего		12785	
2.3 Зеленые зоны	Айшинское	Кварталы: 1-40, 46,47,184-190 Части кварталов 41-45	5424	Распоряжение СМ СССР № 6136-р от 04.05.1949 г.
	Зеленодольское	Кварталы: 1-7, 10-13,15,19-21, 32-36,39-45, 48-55,57-71, 73-96,104-113, 118-121,129,130 Части кварталов 14,22-25,28-31.	6192	
	Краснооктябрьское	-	-	
	Всего		11616	
3. Ценные леса, всего:			176	
3.1 Нерестоохранны	Айшинское	-	-	Приказ Рослесхоза от 16.06.2010 г № 232 «Об
	Зеленодольское	Кварталы:128,	86	

Целевое назначение лесов	Участковое лесничество	Номера кварталов или их частей	Площадь, га	Основания деления лесов по целевому назначению
1	2	3	4	5
е полосы лесов		137,138,139. Части кварталов 145-147		отнесении лесов на территории РТ к ценным, эксплуатационным лесам и установлении их границ»
	Краснооктябрьское	-	-	
	Всего:		86	
3.2 Леса, имеющие научное или историческое значение	Айшинское	Квартал: 77	90	Приказ Рослесхоза от 16.06.2010 г. № 232 «Об отнесении лесов на территории РТ к ценным, эксплуатационным лесам и установлении их границ»
	Зеленодольское	-	-	
	Краснооктябрьское	-	-	
	Всего		90	

Таблица 2.1.2 Характеристика лесных и нелесных земель из состава земель лесного фонда на территории лесничества

Показатели характеристики земель	Всего по лесничеству	
	площадь, га	%
1	2	3
<b>Общая площадь земель</b>	<b>26356,0</b>	<b>100,0</b>
<b>Лесные земли – всего</b>	<b>25017,6</b>	<b>94,9</b>
Земли, покрытые лесной растительностью – всего	24640,8	93,5
В том числе: лесные культуры	9412,3	35,7
Не покрытые лесной растительностью земли – всего	376,8	1,4
В том числе:		
- несомкнувшиеся лесные культуры	226,1	0,8
- лесные питомники; плантации	48,3	0,2
- редины естественные		
- фонд лесовосстановления, всего	102,4	0,4
в том числе:		
- гари, погибшие насаждения	23,3	0,1
- вырубки	55,3	0,2
- прогалины, пустыри	23,8	0,1
<b>Нелесные земли – всего</b>	<b>1338,4</b>	<b>5,1</b>
В том числе:		
- сенокосы	104,6	0,4
- воды	73,2	0,3
- сады	2,4	-
- дороги, просеки	384,3	1,5
- усадьбы и пр.	112,8	0,4
- болота	339,4	1,3
- пески	3,9	-
- прочие земли	317,8	1,2

## 2.2 Распределение покрытой лесом площади и запасов древесины по породам, классам возраста, бонитетам и полнотам.

Таблица 2.2.1. Распределение площади покрытых лесом земель по полноте

Преобладающая порода	Полнота								Итого
	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	
Сосна	34	98	433	2226	4679	3478	380	147	11475
Ель	2	3	37	209	522	688	133	12	1606
Лиственница			1	6	155	167	17	-	346
Итого хвойные	36	101	471	2441	5356	4333	530	159	13427
%	0,3	0,8	3,5	18,2	39,9	32,2	3,9	1,2	100
Дуб высокоств.	10	28	106	402	360	10	3	1	920
Вяз и другие ильмовые		4							4
Итого тв/листвен.	10	32	106	402	360	10	3	1	924
%	1,1	3,4	11,5	43,5	39,0	1,1	0,3	0,1	100
Береза	14	27	107	841	3834	1893	235	81	7032
Осина	1	2	6	101	440	362	20	7	939
Ольха черная		16	3	15	-	-	-	-	34
Ольха серая		1	26	41	4				72
Липа	10	57	289	692	841	149	12	32	2082
Тополь		2	4	13	29	3	3	-	54
Ива		1	3	1	1				6
Итого м/листвен.	25	106	438	1704	5149	2407	270	120	10219
%	0,2	1,0	4,3	16,7	50,4	23,6	2,6	1,2	100
Тальник			2	23	6				31
%			6,4	74,2	19,4				100
Всего по лесхозу	71	239	1017	4570	10871	6750	803	280	24601
%	0,3	1,0	4,1	18,6	44,2	27,4	3,3	1,1	100

Высокополнотные насаждения (0,8-1,0) занимают 7833га или 31,8%

покрытой лесом площади, из них хвойные 5022га или 20,4%.

Таблица 2.2.2. Распределение площади покрытых лесом земель по группа типов леса и преобладающим породам

№п/п	Гр.типов лесорастительных условий	Преобладающие породы									Площадь, га итого
		С	Е	Л	Д	В	Б	Ос	Олс	Проч	
1	Бмшзл						7028				7028
2	Вз					4					4
3	Дклс				79						79
4	Дклп				841						841
5	Есл		1606								1606
6	злмш	2479					1				2480
7	лмш	2402									2403
8	Лптр									2053	2053
9	Лпх									36	36
10	Олтв								72	39	111
11	Оскл							7			7
12	Осртр							932		48	980
13	Се	190		23							213
14	Скл	17									17
15	Слж	6387		32 2			3				6712
16	Талпм									31	31

	Всего по лесничеств у	11475	1906	34 6	920	4	7032	939	72	2207	24601
--	--------------------------	-------	------	---------	-----	---	------	-----	----	------	-------

Таблица 2.2.3.- Распределение площади лесом земель по классам возраста.

в числителе- площадь, га  
в знаменателе-запас. тыс. м<sup>3</sup>

Преобл. порода	Классы возраста												Итого
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII и >	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Сосна	<u>43</u> 2 24, 6	<u>1788</u> 288, 1	<u>3249</u> 875, 6	<u>2586</u> 799, 6	<u>1270</u> 392,9	<u>1382</u> 481, 9	<u>532</u> 195, 0	<u>217</u> 78,6	<u>11</u> 3,9	<u>3</u> 0,9	<u>5</u> 1, 3		<u>11475</u> 3142, 4
Ель	<u>55</u> 7 26, 7	<u>582</u> 81,8	<u>147</u> 33,7	<u>45</u> 12,5	<u>154</u> 52,6	<u>100</u> 36,7	<u>21</u> 7,4						<u>1606</u> 251,4
Листвен.	<u>9</u> 0,7	<u>178</u> 35,4	<u>134</u> 37,2	<u>24</u> 7,0	<u>1</u> 0,3								<u>346</u> 80,6
Итого хвойные	<u>99</u> 8 52, 0	<u>2548</u> 405, 3	<u>3530</u> 946, 5	<u>2655</u> 819, 1	<u>1425</u> 445,8	<u>1482</u> 518, 6	<u>553</u> 202, 4	<u>217</u> 2,3	<u>11</u> 3,9	<u>3</u> 3,9	<u>5</u> 1, 3		<u>13427</u> 3474, 4
%	<u>7,4</u> 1,5	<u>19,0</u> 11,7	<u>26,3</u> 27,3	<u>19,8</u> 23,6	<u>10,6</u> 12,8	<u>11,0</u> 14,9	<u>4,1</u> 5,8	<u>1,6</u> 3,2	<u>0,1</u> 0,1		<u>0,</u> 1 -		<u>100</u> 100
Дуб в/ств		<u>18</u> 1,9	<u>360</u> 49,9	<u>222</u> 36,6	<u>253</u> 47,9	<u>35</u> 6,6	<u>18</u> 2,8	<u>14</u> 3,2					<u>920</u> 151,9
ВИ					<u>2</u> 0,1	<u>2</u> 0,2							<u>4</u> 0,3
Итого тв/листв.		<u>18</u> 1,9	<u>360</u> 49,9	<u>222</u> 39,6	<u>255</u> 48,0	<u>37</u> 6,8	<u>18</u> 2,8	<u>14</u> 3,2					<u>924</u> 152,2
%		<u>1,9</u> 1,2	<u>39</u> 32,8	<u>24,0</u> 26	<u>27,6</u> 31,6	<u>4,0</u> 4,5	<u>1,9</u> 1,8	<u>1,6</u> 2,1					<u>100</u> 100
Береза	<u>11</u> 0,2	<u>92</u> 5,9	<u>111</u> 11,9	<u>205</u> 31,1	<u>878</u> 173,5	<u>2537</u> 599, 6	<u>1340</u> 330, 6	<u>987</u> 257, 1	<u>621</u> 158, 9	<u>246</u> 66,0	<u>4</u> 1, 0	-	<u>7032</u> 1635, 8
Осина	<u>17</u> 0,4	<u>1</u> 0,1	<u>6</u> 0,7	<u>75</u> 14,1	<u>302</u> 69,7	<u>389</u> 104, 5	<u>141</u> 37,6	<u>5</u> 1,2	<u>3</u> 1,2				<u>939</u> 229,5
Ольха ч			<u>2</u> 0,2	<u>9</u> 0,7	<u>17</u> 1,2	<u>2</u> 0,2	<u>2</u> 0,3	<u>1</u> 0,2	<u>1</u> 0,1				<u>34</u> 2,9
Ольха с		<u>6</u>	<u>11</u>	<u>29</u>	<u>16</u>	<u>10</u>							<u>72</u>

		0,3	0,9	3,0	1,9	1,4							7,5
Липа	<u>46</u> 1,3	<u>52</u> 4,0	<u>35</u> 3,6	<u>56</u> 9,4	<u>91</u> 18,5	<u>138</u> <u>36,9</u>	<u>140</u> 38,9	<u>294</u> 83,9	<u>584</u> 180,5	<u>418</u> 129,2	<u>8</u> 0,2 9,	<u>15</u> 2 51, 1	<u>2082</u> 586,4
Тополь			<u>2</u> 0,2		<u>4</u> 0,7	<u>3</u> 0,8	<u>13</u> 3,8	<u>24</u> 7,4	<u>8</u> 1,7				<u>54</u> 14,6
Ива		<u>4</u> 0,4	<u>2</u> 0,1										<u>6</u> 0,5
Итого м/листв.	<u>74</u> 1,9	<u>155</u> 10,7	<u>169</u> 17,6	<u>374</u> 58,3	<u>1308</u> 265,5	<u>3079</u> 743, 4	<u>3079</u> 411, 2	<u>1311</u> 349, 8	<u>1217</u> 342, 4	<u>660</u> 195, 2	<u>8</u> 4 3 0 1	<u>15</u> 2 51, 1	<u>10219</u> 2477, 2
%	<u>0,7</u> 0,1	<u>1,5</u> 0,4	<u>1,7</u> 0,7	<u>3,6</u> 2,4	<u>12,8</u> 10,7	<u>30,2</u> 30,0	<u>30,2</u> 16,1	<u>12,8</u> 14,1	<u>11,9</u> 13,8	<u>6,5</u> 7,9	<u>0,</u> 8 1, 2	<u>1,5</u> 2,1	<u>100</u> 100
Тальник					<u>22</u> 0,5					<u>9</u> 0,3			<u>31</u> 0,8
%					<u>71,0</u> 62,5					<u>29,0</u> 37,5			<u>100</u> -
Всего	<u>10</u> <u>72</u> 53, 9	<u>2721</u> 417, 9	<u>4059</u> 1014 ,0	<u>3251</u> 917, 0	<u>3010</u> 759,8	<u>4598</u> 1268 ,8	<u>2207</u> 616, 4	<u>1542</u> 431, 6	<u>1228</u> 346, 3	<u>672</u> 196, 4	<u>8</u> 9 3 1, 4	<u>15</u> 2 51, 1	<u>24601</u> 6104, 6
%	<u>4,3</u> 0,9	<u>11,1</u> 6,8	<u>16,5</u> 16,6	<u>13,2</u> 15,0	<u>12,2</u> 12,4	<u>18,7</u> 20,8	<u>9,0</u> 10,2	<u>6,3</u> 7,1	<u>5,0</u> 5,7	<u>2,7</u> 3,2	<u>0,</u> 4 0, 5	<u>0,6</u> 0,8	<u>100</u> 100

Продолжительность классов возраста принята для хвойных твердолиственных семенного происхождения -20 лет, мягколиственных -10 лет, тополя -5 лет и тальников 1 год.

Таблица 2.2.4.- Распределение площади покрытых лесом земель по классам бонитета

Преобладающая порода	Классы бонитета									Итого
	Ia	Iб	I	II	III	IV	V	Va	Vб	
Сосна	2092	190	6864	2055	274					11475
Ель			1587	19						1606
Лиственница	97	23	225	1						346

Итого хвойные	2189	213	8676	2075	274					13427
%	16,3	1,6	64,6	15,4	2,1					100
Дуб высокоств.			14	790	95	21				920
Вяз и другие ильмовые					4					4
Итого тв/листвен.			14	790	99	21				924
%			1,5	85,5	10,7	2,3				100
Береза	849		5699	475	9					7032
Осина	7		709	223						939
Ольха черная				6	28					34
Ольха серая				46	26					72
Липа				1749	320	13				2082
Тополь				49	5					54
Ива				2	4					6
Итого м/листвен.	856		6408	2550	392	13				10219
%	8,4		62,7	25,0	3,8	0,1				100
Тальник				1	30					31
%				3,2	96,8					100
Всего по лесхозу	3045	213	1509	5416	795	34				24601
			8							
%	12,4	0,9			3,2	0,1				100

В лесничестве преобладают высокобонитетные (Ia -II классы бонитета) насаждения, доля которых составляет 95,8% покрытой лесом площади.

### **2.3. Распределение лесной площади по типам лесорастительных условий**

В соответствии с лесорастительным районированием, утвержденным приказом МПР РФ от 18.08.2014 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 2.3.1).

Таблица 2.3.1 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.	Айшинское	Хвойно-широколиственных лесов	Район хвойно-широколиственных (смешанных) лесов европейской части РФ	Средняя лесопатологическая угроза	Для сосны-3 ели-4, лиственница-3 дуба-2.	1-78, 148-190	8503
2.	Зеленодольское					1-135, 137-153	8661
3.	Краснооктябрьское					1-46, 50-64, 68-81, 87-100, 106-117, 121-128, 131-133, 136-149, 151-163	9192
Всего:							<b>26356</b>

### 3. Специальная часть

#### 3.1. Состояние вопроса

В настоящее время к одним из наиболее приоритетных направлений развития лесохозяйственного комплекса Республики Татарстан относится повышение экономической эффективности лесного хозяйства. Повышение эффективности неизбежно влечет за собой увеличение объема лесозаготовительных работ, в результате чего возрастает потребность в получении посадочного материала, необходимого для воспроизводства вырубаемых лесов. Причем все больше и больше внимания в этом направлении начинает уделяться использованию при лесовосстановлении полноценного, здорового и высококачественного посадочного материала, способного к усиленному росту, повышенной сохранности и устойчивости к неблагоприятным факторам окружающей среды. Получить такой посадочный

материал можно в результате обработки семян физиологически активными веществами (стимуляторы роста). Применение этих веществ в оптимальных дозах позволяет создать более благоприятные условия для разнообразных физиологических процессов, протекающих внутри растения, в результате чего у семян улучшается обмен веществ, что приводит у них к увеличению интенсивности роста надземной и подземной части, а также к накоплению фитомассы.

Сейчас множество разных стимуляторов роста, которые относятся к категории экологически безопасных, однако их испытание в основном проводится на сельскохозяйственных культурах, в результате чего влияние этих веществ на лесобразующие породы остаются невыясненным.

Поэтому данная работа посвящена изучению влияния новых, не наносящих вреда окружающей среде препаратов на биометрические показатели семян хвойных пород. Также в работе уделено внимание подбору наиболее оптимальных концентраций, в которых следует использовать стимулятор, так как применение ростовых веществ в высоких концентрациях оказывает неблагоприятное воздействие на растения, а их использование в слишком малых концентрациях может вовсе не оказать никакого влияния. («Использование новых стимуляторов роста при выращивании семян хвойных интродуцентов в условиях закрытого грунта» П.В. Тупик, 2008)

Одним из главных компонентов общего комплекса мероприятий, направленных на создание оптимальных условий для роста и развития семян, являются органические и минеральные удобрения, которые применяются во все возрастающих количествах. Применение удобрений широко вошло в систему агротехнических мероприятий при выращивании семян в лесных питомниках и теплицах. (Наставление..., 1979; Ведерников и др., 1976; Ведерников и др., 1977; Новосельцева, 1983; Романов, 1999; Ведерников, 1993).

Основными способами повышения качества посадочного материала является оптимальное размещение семян, применение удобрений,

улучшенное развитие корневых систем, выращивание посадочного материала с улучшенными наследственными свойствами. Многие авторы считают отрицательным моментом при выращивании посадочного материала и культур чрезмерную перегущенность. Густота посевов и насаждений является одной из основных проблем в лесоведении и лесоводстве. Этому вопросу были посвящены работы М.М. Игнатенко (1966), Е.Л. Маслакова (1981), Ибрагимова (1981), А.И. Новосельцевой (1981,1983), Ф.В. Пошарникова (1983), Н.П. Власовой(1988), А.Р. Родина (1989), Н.А. Смирнова и др. (1990), Е.М. Романова (2000), Н.М. Ведерников и др. (1998,2000).

О применении стимуляторов роста на ель обыкновенную написано много статей. Применяют различные биостимуляторы роста такие как, Супер-Гумисол, Рибав-Экстра, Фито-спектра об этом написана статья (кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник Л.А. Рязанцева, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент А.И. Сиволапов, лесотехнический журнал 2, 2017 год).

В настоящее время все чаще используют выращивание стандартного посадочного материала в закрытом грунте. Выращивание посадочного материала в закрытом грунте позволяет в 2- 3 раза повысить грунтовую всхожесть лесных семян и уменьшить расход семенного материала, сократить почти в 2 раза срок выращивания стандартного посадочного материала, улучшить его качество и повысить выход. (А.И. Новосельцев , А.Н. Смирнов Справочник по лесным питомникам, 1983г). Он позволяет создавать благоприятные условия микроклимата (температуры и влажности воздуха и почвы, освещенности, содержания углекислого газа и минерального питания) для саженцев и сеянцев. Для выращивания лесного посадочного материала в закрытом грунте используют стационарные теплицы различных типов (малогабаритные, арочные, переносные и др.) с покрытием из синтетических пленок (чаще –полиэтиленовых; реже – полиамидных, полихлорвиниловых). Наиболее перспективны стационарные теплицы, габариты которых позволяют эффективно использовать тракторную тягу, механизировать все

технологические операции по выращиванию посадочного материала, с помощью автоматики создавать и поддерживать оптимальные режимы среды. Почвы в теплицах должны быть песчаными или супесчаными. Они могут быть легко- и среднесуглинистыми, но в этом случае для улучшения дренажа под гряды насыпают 15...20-сантиметровый слой песка. Уровень грунтовых вод должен быть не выше 1,5 м, а участок – ровным или с небольшим уклоном. Необходимое условие организации теплицы – наличие источников водоснабжения. Недопустимо строить теплицы в низких местах. В этих условиях скапливается избыточная влага, продолжительное время держатся заморозки, и ощущается недостаток освещения. (А. Р. Родин, Е. А. Калашникова, С.А, Родин, Г.В, Силаев, «Лесные культуры», 2009 г.)

Существующие теплицы можно подразделить в зависимости от:

- 1) формы перекрытия крыши: односкатные, двухскатные, круглые, комбинированные;
- 2) вида несущих конструкций: однопролетные (оконные, ангарные, арочные) и многопролетные (рамочного, арочного и блочного типа);
- 3) материала несущих конструкций: деревянные, металлические, железобетонные, пластмассовые, комбинированные;
- 4) ограждающего материала: стеклянные, с покрытием из синтетических пленок или стеклопластика;
- 5) периода эксплуатации: зимние (используются круглый год) и весенне-летние (используются весной, летом, осенью);
- 6) способа обогрева: отапливаемые (воздухом, водой, паром, инфракрасными лучами или комбинированным способом) и неотапливаемые;
- 7) назначения: для овощеводства и цветоводства и для выращивания сеянцев, привитых саженцев и черенкования лесных пород;
- 8) характера микроклимата: с естественным микроклиматом, искусственным и комбинированным;
- 9) степени мобильности: передвижные (разборные, переносные, перевозные) и стационарные. Кроме того, выделяют еще надувные или

бескаркасные теплицы.

Малогобаритные передвижные теплицы- это такие теплицы, в которых работы по уходу за посевами и полив выполняют после снятия полиэтиленового покрытия. Один из типов таких теплиц- передвижной полиэтиленовый шалаш УПР-20 шириной 1,6 м, высотой 0,7 м и длиной секции 6 м. Пленка закреплена только в концах шалаша. Для проветривания заворачивают вверх боковую стенку. Изготавливают каркас из лоз ивы или из орешника или проволоки диаметром 5 мм. Форма малогобаритных теплиц может быть округлой (аркообразной) и треугольной.

Крупногабаритные передвижные теплицы тоже можно перемещать, но уход и полив в них проводят без снятия пленочного покрытия. Теплицы могут быть тоннельного типа (из отдельных полусферических дуг) из отдельных звеньев и секций. Оптимальные размеры (в м): высота 2,5, ширина 6-7,5, длина- 36.

В Финляндии широко используют передвижные теплицы из отдельных взаимосвязанных звеньев размером (2-2,5) X7,5X44 м. Изготавливают эти теплицы из консервированной древесины и фанеры. После монтажа отдельных звеньев каркаса на него натягивают пленку толщиной 150 мм. Длительность эксплуатации теплиц (каркаса)- 10 лет. Недостатком передвижных теплиц является то, что малые их размеры и изогнутые поверхности затрудняют крепление пленки; на время подготовки гряд, посева и выкопки каркас приходится снимать, после установки каркаса все работы в теплицах выполняют вручную. Не совсем благоприятны в этих теплицах условия проветривания. Поэтому наиболее эффективны стационарные теплицы. Они тоже бывают разной конструкции.

Стационарные теплицы блочного типа состоят из отдельных блоков размером (2,2-4,1)X6X48 м, 2,2 м-высота в карнизе, 4,1 м-в коньке. Перегородок между блоками нет. Крыша опирается на деревянные балки длиной 2 м, сечением ОХ 10 см, находящиеся друг от друга на расстоянии 3Х6 м и прикрепленные к бетонным столбикам 20X20 см, закопанным на глубину

70 см. Стены и крыша состоят из рам определенного размера. В крыше устроены люки, которые открываются с помощью лебедки. Возможно и полотнообразное покрытие этих теплиц. В конусах теплицы и к стенкам пленку крепят с помощью дополнительных досок и реек. Нижний край пленки, помимо крепления, засыпают слоем земли 15-20 см.

Арочные теплицы, в отличие от блочных, имеют несущие конструкции в виде арок. Пленку в них крепят непосредственно к каркасу крыши без деревянных рам. Концевые стены теплицы изготавливают из деревянных рам, обтянутых пленкой. Отдельные полотна пленки для покрытия крыши сваривают. В такой теплице больше доступа света, она наиболее экономична.

Имеются еще теплицы с висячим перекрытием крыши, стационарные теплицы тоннельного типа с металлическим каркасом, теплицы из листов стекловолокна и полиэфирных смол, вертикальные теплицы конвейерного типа, теплицы с воздушной опорной оболочкой. Однако наиболее распространены в настоящее время стационарные теплицы арочного типа или полусферической формы с металлическим или деревянным каркасом и размером (в м): высотой 2-4, длиной 10-4, шириной 4-8.

Союзгипролесхозом в 1976 г. разработан проект «Типовых унифицированных секций теплиц площадью 500; 1000 и 1500 м<sup>2</sup> с полиэтиленовым покрытием» (№ 411-1-99). Область применения проекта – лесная зона европейской части СССР. (А.И. Новосельцев, А.Н. Смирнов Справочник по лесным питомникам, 1983г).

При выращивании семян в закрытом грунте используют стационарные теплицы с полиэтиленовыми покрытиями. При этом используют рыхлый субстрат, который плохо уплотняется и не требует рыхления, мало заселен семенами трав, обладает антисептическими свойствами и не заражен грибными болезнями. Оптимальные условия минерального питания семян обеспечиваются благодаря тому, что субстрат пропитан растворами, содержащими необходимые элементы минерального питания. Выращивание семян в теплицах имеет следующие преимущества по сравнению с

выращиванием в открытом грунте: посев семян можно начинать на 2 неделе раньше; норма высева семян снижается на 30...40%, грунтовая всхожесть выше в 3...5 раз, а выход сеянцев с единицы площади – в 4...7 раз; период роста сеянцев удлиняется на несколько недель; интенсивность фотосинтеза возрастает, а транспирация снижается; срок выращивания стандартного посадочного материала сокращается на год.

Работы в теплицах начинаются гораздо раньше, чем в открытом грунте. Все необходимые подготовительные работы проводят осенью. Ранней весной теплицы покрывают полиэтиленовой пленкой, завозят субстрат, а затем высеивают семена.

Лучшим субстратом для выращивания сеянцев сосны, ели и лиственницы считают удобренный свежий слаборазложившийся (степень разложения – 5...10%) сфагновый верховой торф фрезерной заготовки. Торф заготавливают осенью. Ранней весной его смешивают с известью, фосфорными и калийными удобрениями, которые вносят в соответствии с принятыми дозами. Затем торф завозят в теплицу и рассыпают слоем 15...18 см. После этого на поверхность субстрата вносят микроэлементы в виде раствора, что обеспечивает равномерное их распределение по площади.

Предпосевную подготовку семян проводят теми же способами, что и при посеве в открытый грунт, но с обязательной последующей их обработкой фунгицидами. Глубина заделки должна быть близкой к 0,5 см. После высева слегка прикатывают и обильно поливают.

Основные работы по уходу за посевами – регулирование температуры и влажности воздуха, полив и подкормка сеянцев. Гидротермический режим регулируется с таким расчетом, чтобы температура воздуха не поднималась выше 25...30° С, а влажность не падала ниже 65...70%.

В период прорастания семян для сохранения тепла в теплице и влажности воздуха ее проветривают минимально. После появления всходов, когда сеянцы особенно чувствительны к перегреву, в жаркое время суток (с 11 до 16 ч) теплицы проветривают с таким расчетом, чтобы относительная влажность

воздуха не опускалась ниже 60%. В дальнейшем (примерно с 20 июня до середины июля), в период формирования корневой системы и ассимиляционного аппарата сеянцев, интенсивность проветривания усиливается. После этого температура воздуха поддерживается в пределах 20...30 °С, а влажность воздуха – 75...85%. Со второй половины августа теплицы постепенно раскрывают, что приводит к выравниванию гидротермических режимов теплицы и открытого грунта. К моменту полного удаления пленки происходит одревеснение стволика и закаливание растения.

Поливы посевов в первой половине вегетационного периода (май, июнь) проводят ежедневно, при дождливой и пасмурной погоде – через 1...2 суток, а последующем – через 2...3 суток, а середины августа – один раз в неделю. Периодичность и интенсивность поливов устанавливают по степени влажности субстрата. При выращивании сеянцев хвойных пород оптимальной считается влажность торфа, равная 70...80% полной его влагоемкости. Поливать посеvy лучше в утренние или вечерние часы. Поливная система должна обеспечить мелкокапельное разбрызгивание воды и равномерный полив площади. В период наиболее интенсивного роста сеянцев вносят жидкие азотные удобрения. Для этой цели используют поливную систему. Необходимость в прополках посевов на слаборазложившемся сфагновом верховом торфе обычно незначительна и рыхления субстрата, как правило, не требуется.

Повышенная температура и слабая аэрация воздуха в теплице создают предпосылки для развития грибных болезней. Поэтому за посевами должен быть установлен постоянный лесопатологический надзор, и в случае появления заболеваний проводят необходимые меры борьбы. Сеянцы выкалывают, обычно, ранней весной, через 5...10 суток после покрытия теплицы пленкой, вслед за таянием снега и оттаиванием почвы. В связи с тем, что к моменту выкопки сеянцев почва на лесокультурной площади и в школьном отделении еще не оттаяла, их хранят в леднике, снегу или в прикопке. (А. Р. Родин, Е. А. Калашникова, С.А, Родин, Г.В, Силаев, «Лесные

культуры», 2009 г. )

Ель европейская, или обыкновенная (*P. Abies*), - дерево до 30 м и более высотой и до 1 м в диам. Ствола. Кора в молодости буроватая, гладкая, с мелкими пленчатыми чешуйками, к старости становится чешуйчато-шероховатой. Побеги от коричнево-бурых до светло-желтых, слегка железисто-волосистые; почки тупоконические, буроватые, со слабозаметными выпотами смолы. Ветвление нестрого мутовчатое, но более крупные ветви располагаются почти мутовчато и вырастают из пазушных почек близ верхушечный. Крона густая, ширококоническая, с заостренной вершиной, опускается по стволу сравнительно низко. Хвоя 2-3 см дл., жесткая, блестящая.

Ее высокая требовательность к влажности воздуха и почвы является главным фактором, определяющим южную границу распространения. В юго-восточной части ареала после засухи могут отмирать даже крупные деревья. Ель не выносит избыточного застойного увлажнения, но на почвах с избыточным проточным увлажнением растет хорошо, принимая вместе с ольхой черной участие в образовании лесных травяно-болотных ассоциаций. Таким образом, по отношению к воде ель - типичный мезофит, а отдельные ее экотипы – мезогигрофиты.

В отношении плодородия почв ель не отличается высокой требовательностью и относится к мезотрофам. Она вполне зимостойка, однако может сильно страдать (особенно подрост) от поздневесенних и раннеосенних заморозков. У нее четко выражены рано- и позднеоседающие фенологические формы. Различия в сроках распускания почек, начала роста побегов, пыления и распускания хвои у этих форм могут достигать 3 недель.

Ель очень теневынослива и в этом отношении уступает только тису и пихте, но без достаточной освещенности она не может хорошо расти и образовывать генеративные побеги.

С начала 80-х годов нашего столетия в странах Западной Европы

обратили внимание на ухудшение состояния и гибель еловых лесов. Это явление, получившее название «региональной деградации лесов», представляет собой существенное крупномасштабное ухудшение их санитарного состояния и жизнедеятельности с видимыми признаками повреждений, вызванное комбинацией физико-химических, биологических и фитоценологических факторов.

К началу 90-х годов было выдвинуто свыше 170 рабочих гипотез, объясняющих усыхание лесов. Выявление истинных причин деградации лесов зависит от степени изученности большого числа факторов. До недавнего времени ведущая роль в ухудшении лесов отводилась загрязняющим веществам, но по мере исследований на первое место ставятся погодные - климатические условия.

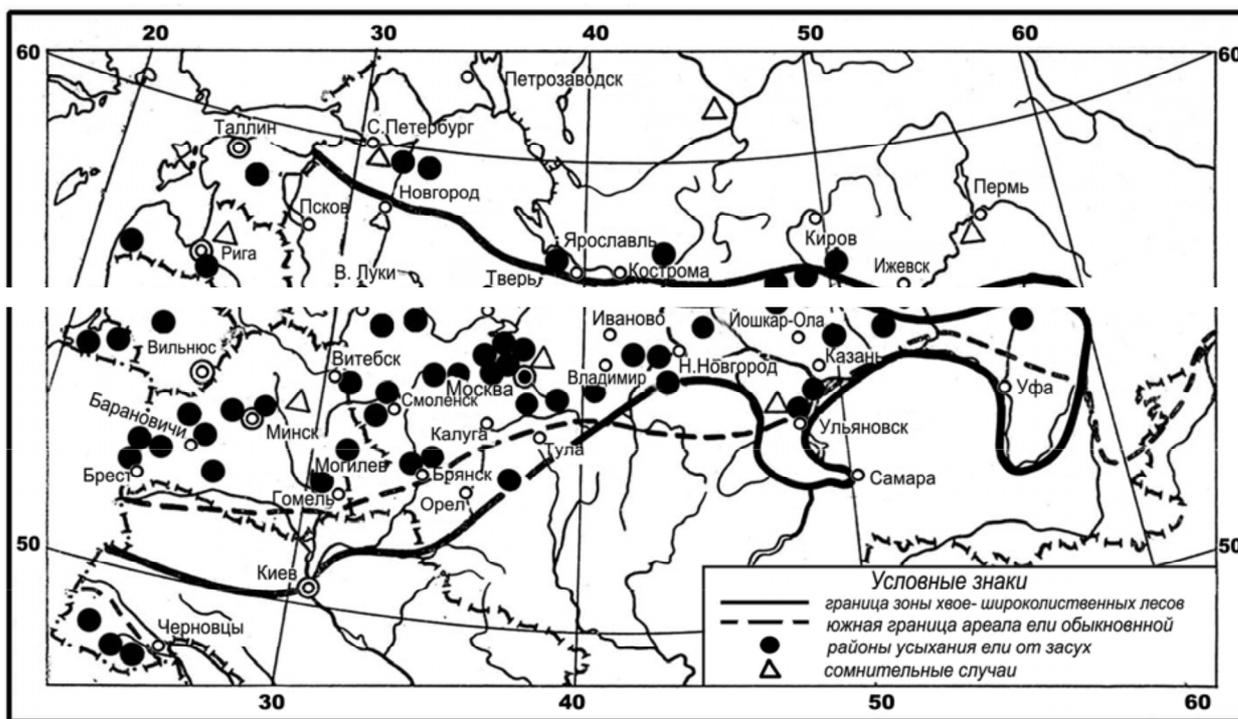


Рис.1. Схематическое расположение районов, где зарегистрировано усыхание ели от засух за 100 лет (до 1972 г.) (по Маслову, 2010).

Большое значение имеет происхождение елового насаждения. Культуры

ели скорее и сильнее заражаются корневой губкой и опёнком, поэтому они менее устойчивы и к короеду-типографу. Ельники естественного происхождения, видимо, в результате естественного отбора позднее поражаются гнилевыми болезнями и более устойчивы.

Необходимо также проведение инвентаризации лесных культур ели разных возрастов с целью оценки их состояния и принятия мер по их восстановлению. (Сингатуллин И.К., Ятманова Н.М., 2015).

## **3.2 Программа, методика и объем работ**

### **3.2.1. Программа исследований**

1. Изучить характеристику 1-летних посевов ели обыкновенной.
2. Провести обработку 1-летних сеянцев ели обыкновенной в закрытом грунте стимуляторами роста.
3. Провести результаты обработки 1-летних сеянцев ели обыкновенной в закрытом грунте стимуляторами роста.

### **3.2.2. Методика исследований**

Исследования проводились в теплице Краснооктябрьского производственного участка ГКУ «Зеленодольское лесничество». Экспериментальные работы проводились 2018-2019 г.

Эксперименты проводились на сеянцах ели обыкновенной 1-го года выращивания.

В соответствии с методикой Доспехова Б.А. проведена обработка однолетних сеянцев ели обыкновенной в закрытом грунте биологически активными веществами по вариантам, в 3-х кратной повторности:

1. Контроль (без обработки).
2. Гиббереллин 0,1мл/л
3. Этамон 1мл/л.

### 3.2.3. Порядок выполнения работ

Обработка сеянцев ели обыкновенной стимуляторами роста была проведена в теплице Министерства лесного хозяйства Республики Татарстан: Краснооктябрьского производственного участка ГКУ «Зеленодольское лесничество». Всего было учтено 672 сеянцев ели обыкновенной.

### 3.2.4. Характеристика стимуляторов роста

**Этамон** - стимулятор роста для растений биологический фитогормональный препарат нового поколения для стимуляции корнеобразования, может быть использован как для растений, выращиваемых в открытом грунте, так и для тех, что растут в теплице, парнике или под пленкой. Обработывают им и семена, и вегетирующие растения. В первую очередь препарат стимулирует рост корней растения, обеспечивая клеточные органеллы легко усвояемыми формами азота и фосфора.

При одновременном внесении вместе с внекорневым удобрением этот стимулятор роста повысит его эффективность, также он способен значительно улучшить приживаемость представителей флоры (особенно в неблагоприятной среде), будет полезен в малообъемной гидропонике и в случае нарушения развития корневой системы в результате переохлаждения или отравления растения.

Этамон для широкого спектра декоративных, овощных, древесных видов применение этого активатора роста для растений отмечается положительным эффектом. Лабораторно-тепличные опыты показали, что Этамон сохраняет свою действенность в разных климатических и почвенных условиях. Препарат повышает всхожесть семян и луковиц и регулирует размерное соотношение корней и наземных частей растения.

Действующим веществом выступает диметилфосфорнокислый диметилдигидроксиэтиламмоний. Благодаря своему составу препарат Этамон проникает внутрь растений и стимулирует их естественный иммунитет,

укрепляет его. Помогает быстрее и легче преодолеть стресс, связанный с пересадкой. Активирует развитие, рост корневой системы.

Этамон начали исследовать в 1984 году. Он был зарегистрирован в конце 80-х годов XX века. Его применяли для кормовой, столовой и сахарной свеклы. Тогда же его начали использовать в производстве. Но в результате распада СССР и изменения механизма сахарного производства это средство было забыто.

Используя Этамон, необходимо придерживаться инструкции по применению. Для растений, выращиваемых в грунте, перед самой обработкой приготовьте рабочий раствор, заполняя опрыскиватель водой на треть и добавляя необходимое количество стимулятора роста. Далее долейте недостающий объем воды и перемешайте. Концентрация для опрыскивания – 10 мг/л, расход – 400-600 л/га.

Капельный полив для растений, произрастающих в условиях капельного орошения, Этамон вносят к поливной воде, далее препарат, согласно инструкции, тщательно перемешивают около 5 минут. Расход в этом случае будет составлять 0,15-0,2 л на каждый экземпляр.

После обработки семян раствор впервые используют (подливая под корень) при появлении первого листочка. Каждому растению необходимо 50-80 мл готового раствора. Пред тем как вывести рассаду на постоянное место, стоит применить препарат повторно, рассчитывая на 100-150 мл на растение. Этамон еще раз подливают через 2-3 недели после высадки с целью усилить развитие корневой системы, этот стимулятор роста, согласно инструкции, необходим в количестве 100-150 мл для каждого экземпляра (малообъемные субстраты) или 150-200 мл (грунт). Спустя 2 и 2 недели необходимы повторные применения. Далее препарат используют, если отмирает корневая система. В случае малогабаритных субстратов – 100-150 мл раствора, грунта – 150-200 мл. Необходимо последующее применение через 2 недели второй раз и еще через 2 недели третий раз.

Возможно применение этого усилителя роста растений в период всей

вегетации с интервалом в 2 недели с расчетом 150-200 мл на экземпляр.

Норма расхода препарата 150 мг/га, на делянку 100 кв. метров требуется 1,5 мл. препарата, расход рабочей жидкости 8-10 литров/100 кв. метров.

Средство Этамон считается умеренно опасным препаратом и по шкале опасности его относят к 3-му классу. Но оно не фитотоксично и не воздействует губительно на другие растения. Однако может представлять опасность для полезных насекомых, например, пчёл. Поэтому при использовании данного средства это обстоятельство следует учитывать и применять следует его в удалении от пчелиных пасек на расстояние не менее двух километров.

При работе с Этамоном следует использовать защищающую вас спецодежду и очки для сохранности глаз от его попадания, резиновые перчатки, а также респиратор. При этом категорически запрещается курение, а также принятие пищи и напитков. После работы с препаратом следует помыть руки и лицо с мылом. Оставшуюся упаковку от препарата следует утилизировать. Если вы случайно разлили препарат на грунт вашего участка, то это место следует засыпать песком, землёй или древесными опилками, а затем собрать лопатой и убрать с участка.

Препарат хранится не более 3-х лет. Однако уже приготовленный раствор не следует долго сохранять, а нужно сразу использовать. Хранится препарат должен при температуре от плюс 30 до минус 5 градусов. Замерзание и последующее оттаивание препарата отрицательно на его свойства не повлияют. Требования к месту хранения таково, что оно должно быть тёмным, запёртым, чтобы дети и животные к нему не имели доступа. Совместно с Этамоном не следует хранить продукты питания, медицинские препараты и корм для животных.

**Гиббереллин** - представляет широкую группу фитогормонов. Открыт японским ученым в начале XX века в составе патогенного рисового грибка типа Фузариум. В естественной среде помогает формированию плодородной завязи. Прослеживается взаимосвязь между фитогормоном и опылением:

после этого процесса без действия гиббереллина плодов может не быть. Неопыленные растения с гиббереллиновым воздействием образуют небольшую завязь.

Наиважнейшим компонентом является гибберелловая кислота, которая способствует активному росту культур, поддерживает их развитие в дождливый сезон. Некоторые огородные растения во время обильных дождей не формируют достаточно завязи. Использование препарата решает проблему, увеличивая плодородность и качество самих плодов.

Гиббереллины влияют на морфогенез растений совместно с ауксинами, но, в отличие от последних, концентрируются в быстро растущих органах: созревающих семенах и плодах, гипокотиле, проростках, семядольных и разворачивающихся настоящих листьях. Образно говоря, если ауксины для растений гормоны бодрости, то гиббереллины – гормоны молодости. Антагонистами (подавляющими действие) гиббереллинов являются цитокинины и абсцизовая кислота АБК. По соотношению активности и доступности (цены) для частных хозяйств наиболее эффективный стимулятор роста из гиббереллинов – гибберелловая кислота ГКЗ (слева внизу, и в центре на рис.). Количество действующего вещества указывается приведенным к чистой ГКЗ. Зависимости действия на растения от соотношения компонент не замечено, если выдерживается правильная дозировка относительно ГКЗ.

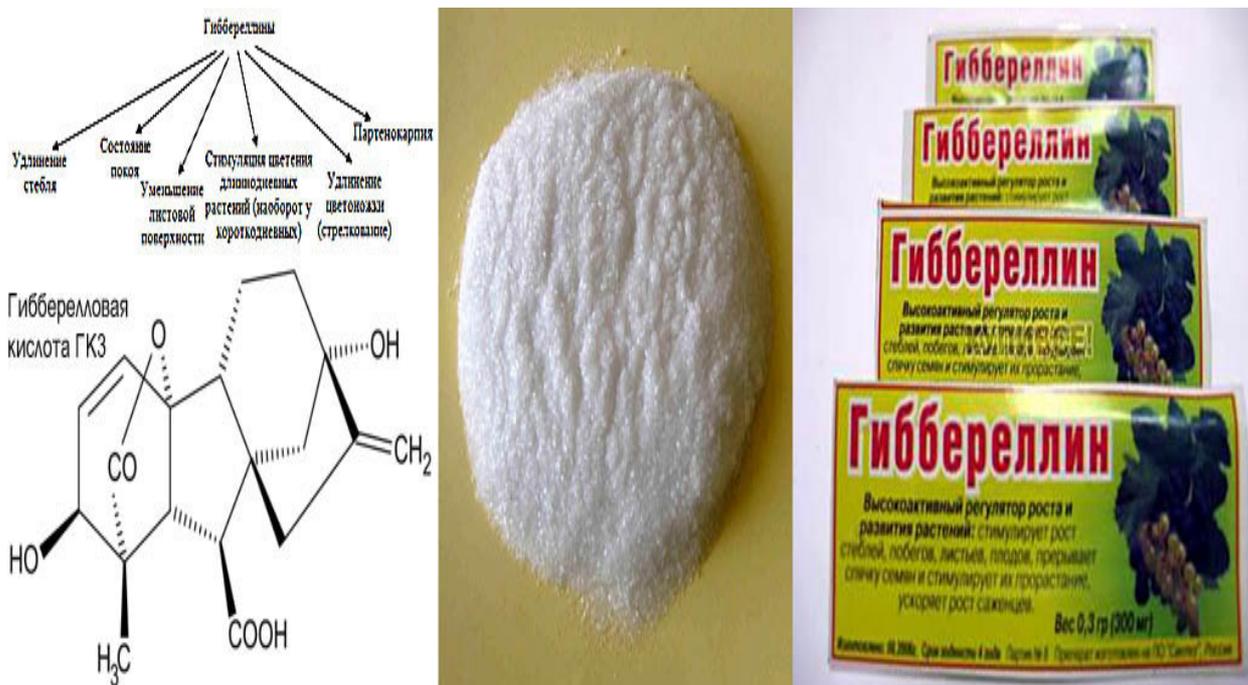


Рис.2 Структурная формула, действие на растения, внешний вид и продажная форма гибберелловой кислоты.

Спектр действия гиббереллина на растения весьма широк, слева вверху на рис 2. Но уже по названиям препаратов можно судить, что ГКЗ преимущественно регулятор цветения и формирования плодов. Кроме того, ГКЗ – очень активное средство, по силе действия сравнимое в своей области применения с гетероауксином. Поэтому применение гиббереллина оправдано в след. направлениях:

- Уменьшения опадения завязей и, как следствие, увеличение урожайности.
- Увеличение крупности и сахаристости плодов, т.е. улучшение их товарных качеств.
- Замедление созревания плодов и удлинение срока сбора урожая. Это важно для товарных хозяйств, т.к. позволяет «проскочить» с наименьшими потерями дохода обвал цен вследствие залпового выброса на рынок продукции в пик плодоношения.
- Увеличение лежкости плодов и старения их на хранении.
- Ускорение зацветания, удлинение цветения и укрупнение цветков цветочных культур.

- Нарращивание зеленой массы зеленных культур без ухудшения ее потребительских качеств.

- Вытягивание карликовых растений путем опрыскивания молодых 2-3 раза в сезон раствором 100 мг/л (см. далее). Если, допустим, саженец в молодом саду отстает в росте от остальных деревьев, его можно подтянуть гиббереллином. Но если взять на вырост семя или подвой от такого дерева, карликовость снова проявится, т.к. не геном растения гиббереллин не влияет.

Главное достоинство гиббереллина – сильное действие без постэффектов. Если гетероауксин нельзя применять систематически, то гиббереллин можно и нужно. Помимо этого, обработка гиббереллином возможна опрыскиванием, тоже в отличие от гетероауксина. Но не поливом, т.к. через корни гиббереллин не действует, также в отличие от гетероауксина. Кроме того, ГКЗ – вещество 5 класса опасности, т.е. не опасное, хотя СИЗ при работе с гиббереллином использовать все-таки желательно, как и с любым несъедобным веществом. И еще важно, что накопления гиббереллина в растениях не отмечено. Его избыток в пределах допустимого распадается за 18-24 час, а большая передозировка портит растения до полной несъедобности или губит их.

Опрыскивание раствором гиббереллина проводится также направленно из малого ручного опрыскивателя (с нажимной помпой), дающего туманную струю. Техника обычная: до пленки мороси на обрабатываемом органе; появление стекающих капель недопустимо. Опрыскивание нужно проводить с утра, как только спадет роса, или в теплый день с легкой облачностью днем. Наружная температура должна быть в пределах, благоприятных для фотосинтеза, т.е. 15-26 градусов.

Использование гиббереллина требует полной гомогенности (однородности) очень слабого рабочего раствора, поэтому непосредственно в воде его не растворяют, а готовят предварительно маточный спиртовой раствор. Инструкция по подготовке гиббереллина к использованию такова:

Запасаются дистиллированной, дождевой отстоянной и профильтрованной

или мягкой водопроводной водой, до 8 немецких градусов жесткости.

Берут 96% этиловый спирт (можно технический сульфатированный) в количестве (мл), равном числу мг препарата в упаковке, деленному на 10, или, если вес указан в г, умноженному на 10. Напр., для упаковки на 300 мг нужно 30 мл спирта, а для 1-граммовой – 100 мл;

Препарат гиббереллина растворяют в спирте, получается маточный раствор. Хранить гиббереллин во вскрытой фабричной упаковке нельзя. Маточный раствор хранится до полугода в стеклянном флаконе с двойной пробкой из полиэтилена (как на аптечных пузырьках) в темном прохладном месте, напр. в овощном отделении холодильника;

Перед использованием вычисляют количество воды, необходимое для получения рабочего раствора нужной концентрации. Обычно ее дают в мг/л или ppm (parts per million, частей на миллион). Если по регламенту для данного сорта указано, напр. 50 мг/л или 50 ppm, а в 30-мл флаконе маточного раствора препарата 300 мг, то на весь флакон нужно  $300 \text{ мл} / 50 \text{ мг/л} = 6 \text{ л}$  воды, а на 1 л рабочего раствора  $30 \text{ мл} / 6 \text{ л} = 5 \text{ мл}$  из пузырька;

Вливают маточный раствор или отмеренную его порцию в воду, перемешивают и немедленно используют.

### 3.3. Полученные результаты

#### 3.3.1 Эффективность применения стимуляторов роста при выращивании ели обыкновенной

Посев семян ели обыкновенной в теплице был произведен 2.04.2018 г. Опрыскивание сеянцев произвели через 3 месяца 11 июня 2018 года. Перед началом работ были проведены измерения биометрических показателей сеянцев ели обыкновенной (табл. 3.3.1., рис.3). Все полученные данные математически обработаны.

Таблица 3.3.1 Результаты подсчета количества сеянцев ели обыкновенной на 11 июня 2018 года в шт./п.м.

№ п/п	Варианты опыта	Общее (кол-во штук) шт./п.м.
1	Контроль	192

2	Гиббереллин	205
3	Этамон	275
	НСР05	



Рис 3. Опрыскивание ели обыкновенной стимулятором роста этамон.

По результатам первого опрыскивания наблюдаем, что результат опрыскивания усилителями роста оказывает положительное влияние на сеянцы ели обыкновенной, что доказано дисперсионным анализом. Наибольшее количество сеянцев на 1 п.м. обеспечил вариант с обработкой этамоном – 272 шт.п.м (таблица 3.3.2).

Таблица 3.3.2 Результаты подсчета количества сеянцев ели обыкновенной на 11 июля 2018 года в шт./п.м.

№ п/п	Варианты опыта	Общее (кол-во штук), шт./п.м.
1	Контроль	191
2	Гиббереллин	205
3	Этамон	272
	НСР05	6,46 доказ.

Результаты замеров на 4 октября 2018 года (табл. 3.3.3). По итогам 2018 года видно, что при опрыскивании препаратом этамон погибших сеянцев составило 3,3% от общего количества сеянцев. При опрыскивании препаратом

гиббереллин, погибших семян составило 2,4% от общего количества семян. На контрольном участке, который не обрабатывался стимуляторами роста, процент погибших семян составил 2,1%.

Таблица 3.3.3. Результаты подсчета количества семян в шт./п.м.

№ п/п	Варианты опыта	Общее кол-во штук ( среднее), шт./п.м.
1	Контроль	188
2	Гиббереллин	200
3	Этамон	266
	НСР05	5,48 доказ.

По данным 2018 года мы видим, что сохранность семян ели обыкновенной в закрытом грунте на контрольном участке оказалась лучше, чем семена, которые были обработаны стимуляторами роста. Если сравнивать сохранность семян на обрабатываемых стимуляторами роста участках, то сохранность семян на участке, который обрабатывался гиббереллином, была на уровне контроля 97,6 %. Наименьшая сохранность получена при обработке этамоном - 96,7 % (табл. 3.3.4).

Таблица. 3.3.4. Сохранность семян ели обыкновенной за 1 год (2018), %

№ п/п	Варианты опыта	Общее (кол-во штук) шт./п.м.	Общее кол-во штук (среднее), шт./п.м.	Сохранность , %
1	Контроль	192	188	97,9
2	Гиббереллин	205	200	97,6
3	Этамон	275	266	96,7
	НСР05	6,46 доказ.	5,48 доказ.	

По результатам 2018 года мы видим, что показатель прироста семян ели обыкновенной в закрытом грунте за вегетационный период выше на экспериментальных участках обработанных стимуляторами роста, чем на контроле (табл. 3.3.5.).

Таблица 3.3.5 Измерение высоты семян ели обыкновенной за вегетационный период 2018 г, см

№ п/п	Варианты опыта	Среднее 20.06.18	Среднее 11.07.18	Среднее 02.10.18	Прирост , см
1	Контроль	3,66	4,2	4,38	0,72

2	Гиббереллин	3,84	4,24	4,7	0,86
3	Этамон	3,89	4,2	4,75	0,86
	НСР05		0,39 не.док.	0,30 не. док	

Для сравнения 7 мая 2019 года было проведено повторное опрыскивание теми же стимуляторами роста и гиббереллин (табл.3.3.6., рис.4).

Таблица 3.3.6 Результаты подсчета количества сеянцев ели обыкновенной в шт./п.м на 7 мая 2019 года.

№ п/п	Варианты опыта	Общее кол-во штук ( среднее)
1	Контроль	188
2	Гиббереллин	202
3	Этамон	266
	НСР05	5,56 доказ.



Рис 4. Опрыскивание сеянцев ели обыкновенной стимулятором роста Гиббереллин.

По результатам опрыскивания, которое произвели 20 мая 2019 года стимулятором роста этамон и 7 июня 2019 года стимуляторами роста этамон и гиббереллин наблюдаем, что сохранность сеянцев ели обыкновенной

составила 100 % на всех участках, что доказано дисперсионным анализом (табл. 3.3.7.)

Таблица 3.3.7 Сохранность семян ели обыкновенной за второй вегетационный период (2019), %.

№ п/п	Варианты опыта	Общее кол-во штук ( среднее) 20.05.2019	Общее кол-во штук ( среднее) 07.06.2019	Сохранность %
1	Контроль	188	188	100
2	Гиббереллин	198	198	100
3	Этамон	265	265	100
	НСР05	4,01 доказ.	4,01 доказ.	

В сравнении двух вегетационных периодов мы видим, что сохранность семян ели обыкновенной в закрытом грунте на контрольном участке оказалась лучше, чем на экспериментальных участках (рис. 5). Если сравнивать сохранность семян на обрабатываемых стимуляторами роста участках, то сохранность семян на участке, который обрабатывался гиббереллином, составило 96,5 %. Наименьшая сохранность получена при обработке с этамоном - 96,3 % (табл. 3.3.8).

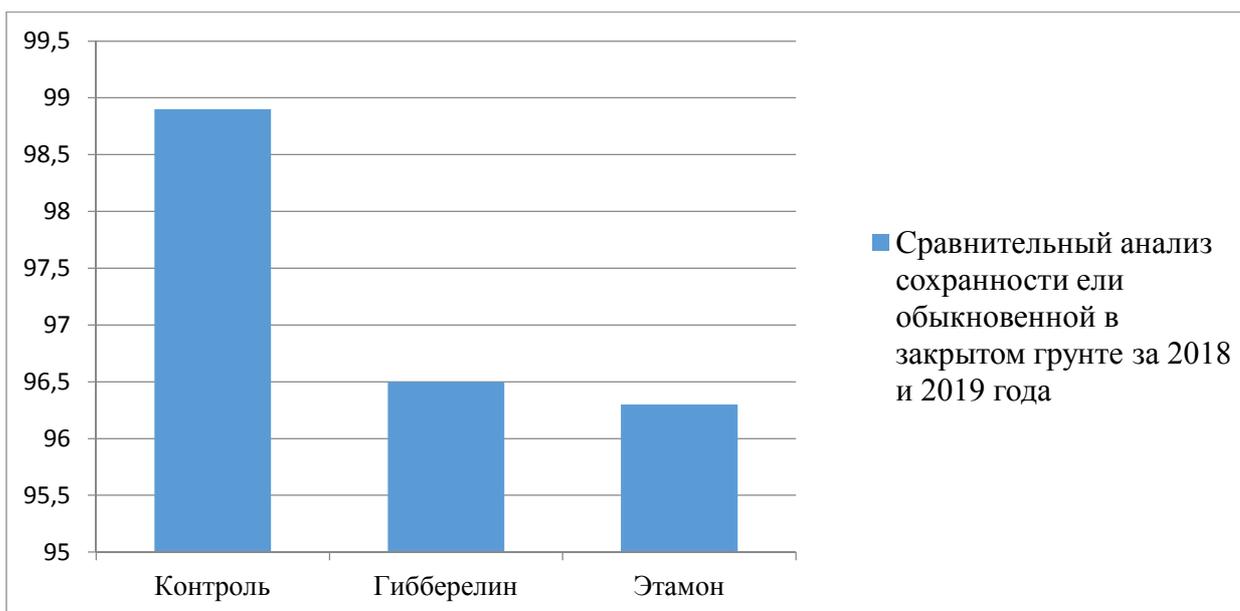


Рис. 5 Контрольный участок

Таблица 3.3.8 Сравнительный анализ обработки семян ели обыкновенной за

2018 и 2019 года.

№ п/п	Варианты опыта	Общее (кол-во штук) шт./п.м.	Общее (кол-во штук) шт./п.м.	Сохранность , %
1	Контроль	192	188	98,9
2	Гиббереллин	205	198	96,5
3	Этамон	275	265	96,3
	НСР05	6,46 доказ.	4,01 Док.	



По данным опрыскивания 2019 года мы видим, что наилучший прирост наблюдается на контрольном участке (табл. 3.3.9.).

Таблица 3.3.9. Измерение высоты сеянцев ели обыкновенной за вегетационный период 2019 г, см.

№ п/п	Варианты опыта	Среднее	Среднее	Среднее	Прирост , см
1	Контроль	4,8	5,5	9,86	5,06
2	Гиббереллин	5,28	5,8	8,8	3,52
3	Этамон	5,27	5,71	10,1	4,83
	НСР05	0,18 док	0,13 док.	0,25 док.	

За период опрыскивания двух вегетационных периодов стимулятор роста этамон показал результаты на уровне контроля (табл. 3.3.10., рис.6). Стимулятор роста гиббереллин в сравнении с контрольным участком оказался не эффективным. Если учитывать погодные условия, то они были достаточно благоприятны для роста сеянцев, что показывают результаты. За период

опрыскивания количество солнечных дней составило 10%, осадки выпали на 48%, облачность составила 66%.

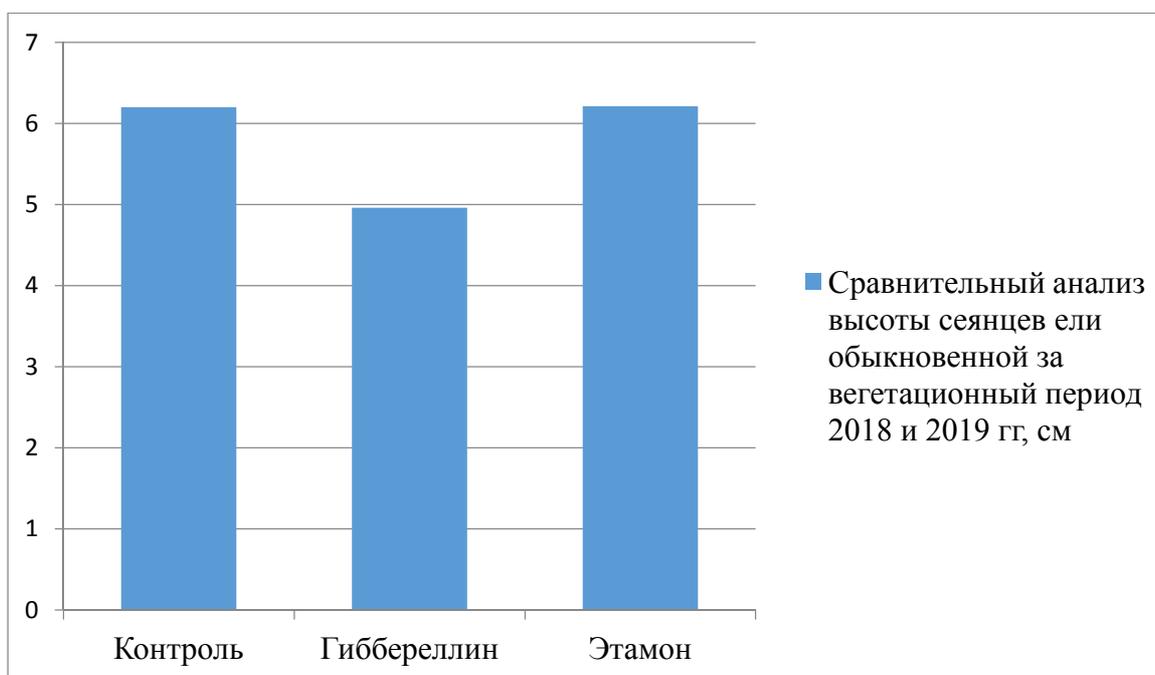


Рис.6 Участок обработанный стимулятором роста этамон.

По итогам опрыскивания стимуляторами роста и этамон и гиббереллин Лучшим вариантом опыта на сеянцах ели обыкновенной в закрытом грунте оказался вариант опыта №1 (этамон в концентрации 0,1 мл/л). Второй по значимости оказался вариант с гиббереллин.

Таблица 3.3.10. Сравнительный анализ высоты сеянцев ели обыкновенной за вегетационный период 2018 и 2019 гг, см

№ п/п	Варианты опыта	Среднее На 11.06.2018	Среднее На 07.06.2019	Прирост , см
1	Контроль	3,66	9,86	6,2
2	Гиббереллин	3,84	8,8	4,96
3	Этамон	3,89	10,1	6,21
	НСР05		0,25 док.	



### 3.4. Выводы и предложения

1. Проведенные исследования по обработке стимулятора роста этамон в концентрации 0,01 мл/л в трех кратной повторности на почвах в соотношении 1:1 верховой торф и пески повлиял лишь во второй вегетационный период. Сеянцы заметно выросли в высоту, но сохранность сеянцев при обработке данным препаратом оказалась меньше по причине угнетения слабых сеянцев более сильными и выносливыми. Эффективным по приживаемости оказались сеянцы обработанные гиббереллином, но высота сеянцев значительно меньше по сравнению с другим вариантом этамоном.

2. Вышеперечисленные данные показали, что стимулятор роста этамон положительно сказывается на росте ели обыкновенной при выращивании в закрытом грунте с открытой корневой системой. В связи с этим для ускорения выращивания стандартного посадочного материала в Республике Татарстан, целесообразно проводить систематическое опрыскивание стимулятором роста этамон на второй год выращивания. С экономической точки зрения, за счет сокращения срока выращивания посадочного материала уменьшается себестоимость сеянцев.

## Список литературы

1. Белостоцкий Ф. Е., Извекова И. М., Мелешин П. И., Маслаков Е. Л. Посадочный материал с закрытой корневой системой, [Текст] Москва : Лесная промышленность , 1981.-с. 143.
2. Ведерников Н.М. Состояние питомнического хозяйства и совершенствование технологии выращивания сосны и ели на базе интегрированной системы защиты от болезней / Н.М. Ведерников // Сб. науч. ст.- М.: ВНИИЛМ, 1993.- с. 73-80.
3. Ведерников Н.М. Учет и прогноз очагов болезней сеянцев и меры борьбы с ними в питомниках (дополнения к наставлению по защите растений от вредных насекомых и болезней в лесных питомниках) / Н.М. Ведерников // М.: ВНИИЛМ, 1988.- с. 29.
4. Ведерников, Н.М. Защита хвойных сеянцев от болезней Текст. / Н.М.Ведерников, В.Г. Яковлев. М.: Лесн. пром-сть, 1972. - 89 с.
5. Ведерников Н.М., Маслов А.Д. Наставление по защите растений от вредных насекомых и болезней в лесных питомниках, Москва: 1984. - ВНИИЛМ – с. 119.
6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта, 1985. – с. 88 .
7. Лесохозяйственный регламент Зеленодольского лесничества, 2013.
8. Лесохозяйственный регламент Зеленодольского лесничества, 2018.
9. Наставления по выращиванию посадочного материала древесных и кустарниковых пород в лесных питомниках РСФСР.- М.: Лесная пром-ть, 1979.- с. 175.
10. Мордась А.А. Выращивание сеянцев хвойных пород в теплицах с полиэтиленовым покрытием Текст. / А.А. Мордась. Л.: ЛенНИИЛХ, 1983.-с. 34.
11. Новосельцева А.И. Справочник по лесным питомникам / А.И. Новосельцева, Н.А. Смирнов. – М.: Лесная пром-ть, 1983.- с. 84.
12. Новосельцева А.И. Справочник по лесным питомникам / А.И.

- Новосельцева, Н.А. Смирнов. – М.: Лесная пром-ть, 1983.- с. 280
- 13.Родин А.Р., Калашникова Е.А., Родин С.А., Силаев Г.В., «Лесные культуры», 2009.- с. 144-147.
- 14.Родин А.Р, Калашникова Е.А., Родин С.А., Силаев Г.В., «Лесные культуры», 2009.- с. 209-210.
- 15.Романов Е.М. Интенсификация выращивания лесопосадочного материала в Среднем Поволжья: Автореф. дис...д. с.-х. наук/ Е.М. Романов.- Йошкар-Ола, 1999.- с. 46.
- 16.Рязанцева Л.А., Сиволапов А.И. Цитогенетический механизм влияния биостимуляторов роста на проростки семян ели европейской, лесотехнический журнал 2, 2017  
<https://cyberleninka.ru/article/v/tsitogeneticheskiy-mehanizm-vliyaniya-biostimulyatorov-rosta-na-prorostki-semyan-eli-evropeyskoy-piceaexelsalinki-sosny-obyknovennoy>
- 17.Сингатуллин И.К., Ятманова Н.М. Усыхание ельников в Республике Татарстан после 2010 года. Вестник Казанского аграрного университета, 2015, №1. - С. 151-154.
- 18.Смирнов Н.А. Выращивание посадочного материала для лесовосстановления / Н.А. Смирнов. - М.: Лесная промышленность, 1981.- с. 168.
- 19.Тупик П.В. Использование новых стимуляторов роста при выращивании сеянцев хвойных интродуцентов в условиях закрытого грунта, 2008 г. <https://cyberleninka.ru/article/v/ispolzovanie-novyh-stimulyatorov-rosta-pri-vyraschivanii-seyantsev-hvoynyh-introdutsentov-v-usloviyah-zakrytogo-grunta>
- 20.Чернышева Н.К., В.В. Князева, И.И. Минкевич Способ стимулирования сеянцев хвойных пород: описание изобретения к авторскому свидетельству Ленинградская ордена Ленина лесотехническая академия, 1982. [https://findpatent.ru/img\\_show/5429242.html](https://findpatent.ru/img_show/5429242.html)

## Приложения

## 1. Математическая обработка данных

### ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ ОДНОФАКТОРНОГО ОПЫТА

Таблица исходных данных количества всходов ели обыкновенной 11.06.2018

Фактор удобрен	повторения			средние	
контроль	191,00	190,00	195,00	192,00	
гиббереллин	203,00	204,00	208,00	205,00	
этамон	278,00	275,00	273,00	275,33	
Средние	224,00	223,00	225,33	224,11	
<b>Результаты</b>					
Дисперсия   квадратов	Сумма   свободы	Степени   квадрат	Средний	Fф	Fт
Общая	12100,9	8	--	--	--
Вариантов	12060,2	2	6030,11	743,60	6,94
Ошибки	32,44	4	8,11	--	--
Эффект фактора А ( удобрен ) доказан (Fф > Fт)					
Оценка существенности по НСР					
удобрен	НСР = 6,46				
А 2 -А 1	13,00	Док.			
А 3 -А 1	83,33	Док.			
А 3 -А 2	70,33	Док.			

### ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ ОДНОФАКТОРНОГО ОПЫТА

Таблица исходных данных количества всходов ели 11.07.2018

Фактор удобрен	повторения			средние
контроль	191,00	190,00	195,00	192,00
гиббереллин	203,00	204,00	208,00	205,00
этамон	278,00	275,00	273,00	275,33
Средние	224,00	223,00	225,33	224,11
<b>Результаты</b>				

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

-----  
Общая 12100,9 8 -- -- --  
Вариантов 12060,2 2 6030,11 743,60 6,94  
Ошибки 32,44 4 8,11 -- --  
-----

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

Оценка существенности по НСР

удобрен НСР = 6,46

А 2 -А 1 13,00 Док.

А 3 -А 1 83,33 Док.

А 3 -А 2 70,33 Док.

ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ ОДНОФАКТОРНОГО ОПЫТА  
Таблица исходных данных всходов ели обыкновенной 04.10.2018

-----  
Фактор | повторения средние  
удобрен |

-----  
контроль | 185,00 189,00 190,00 | 188,00  
гиббереллин | 200,00 199,00 201,00 | 200,00  
этамон | 268,00 266,00 264,00 | 266,00  
-----

Средние | 217,67 218,00 218,33 | 218,00  
-----

Результаты

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

-----  
Общая 10608,0 8 -- -- --  
Вариантов 10584,0 2 5292,00 906,80 6,94  
Ошибки 23,34 4 5,84 -- --  
-----

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

Оценка существенности по НСР

удобрен НСР = 5,48

А 2 -А 1 12,00 Док.

А 3 -А 1 78,00 Док.

А 3 -А 2 66,00 Док.

ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ ОДНОФАКТОРНОГО ОПЫТА

Таблица исходных данных всходов ели обыкновенной 07.05.2019

Фактор удобрен	повторения			средние
контроль	185,00	189,00	190,00	188,00
гиббереллин	200,00	204,00	202,00	202,00
этамон	268,00	266,00	264,00	266,00
Средние	217,67	219,67	218,67	218,67

Результаты

Дисперсия   квадратов	Сумма   свободы	Степени   квадрат	Средний	Fф	Fт
Общая	10406,0	8	--	--	--
Вариантов	10376,0	2	5188,00	864,67	6,94
Ошибки	24,00	4	6,00	--	--

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

Оценка существенности по НСР

удобрен НСР = 5,56

А 2 -А 1 14,00 Док.

А 3 -А 1 78,00 Док.

А 3 -А 2 64,00 Док.

ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ ОДНОФАКТОРНОГО ОПЫТА

Таблица исходных данных высоты ели обыкновенной 11.07.2018

Фактор удобрен	повторения			средние
контроль	4,23	4,35	4,02	4,20
гиббереллин	4,35	4,11	4,26	4,24
этамон	4,28	4,00	4,32	4,20
Средние	4,29	4,15	4,20	4,21

Результаты

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

Общая	0,1	8	--	--	--
Вариантов	0,0	2	0,00	0,05	6,94
Ошибки	0,12	4	0,03	--	--

Эффект фактора А ( удобрен ) не доказан ( $F_{ф} < F_{т}$ )

Оценка существенности по НСР

удобрен НСР = 0,39

А 2 -А 1 0,04 Не док.

А 3 -А 1 0,00 Не док.

А 3 -А 2 0,04 Не док.

ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ ОДНОФАКТОРНОГО ОПЫТА  
Таблица исходных данных измерения высоты сеянцев 2.10.18, см

Фактор удобрен	повторения			средние
контроль	4,33	4,22	4,59	4,38
гиббереллин	4,74	4,65	4,71	4,70
этамон	4,66	4,84	4,75	4,75
Средние	4,58	4,57	4,68	4,61

Результаты

Дисперсия	Сумма	Степени	Средний	F <sub>ф</sub>	F <sub>т</sub>
квадратов	свободы	квадрат			

Общая	0,3	8	--	--	--
Вариантов	0,2	2	0,12	7,08	6,94
Ошибки	0,07	4	0,02	--	--

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

Оценка существенности по НСР

удобрен НСР = 0,30

А 2 -А 1 0,32 Док.

А 3 -А 1 0,37 Док.

А 3 -А 2 0,05 Не док.

ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ ОДНОФАКТОРНОГО ОПЫТА  
Таблица исходных данных количества сеянцев на 21.05.2019

Фактор удобрен	повторения			средние
контроль	185,00	189,00	190,00	188,00
гиббереллин	196,00	199,00	201,00	198,67
этамон	265,00	265,00	264,00	264,67
Средние	215,33	217,67	218,33	217,11

#### Результаты

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

Общая	10374,9	8	--	--	--
Вариантов	10347,5	2	5173,77	1659,75	6,94
Ошибки	12,47	4	3,12	--	--

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

Оценка существенности по НСР

удобрен НСР = 4,01

А 2 -А 1 10,67 Док.

А 3 -А 1 76,67 Док.

А 3 -А 2 66,00 Док.

### ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ ОДНОФАКТОРНОГО ОПЫТА

Таблица исходных данных количества семян ели обыкновенной на 7.06.2019

Фактор удобрен	повторения			средние
контроль	185,00	189,00	190,00	188,00
гиббереллин	196,00	199,00	201,00	198,67
этамон	265,00	265,00	264,00	264,67
Средние	215,33	217,67	218,33	217,11

#### Результаты

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

Общая	10374,9	8	--	--	--
Вариантов	10347,5	2	5173,77	1659,75	6,94

Ошибки            12,47            4    3,12            --    --

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

Оценка существенности по НСР

удобрен    НСР = 4,01

А 2 -А 1 10,67    Док.

А 3 -А 1 76,67    Док.

А 3 -А 2 66,00    Док.

### ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ ОДНОФАКТОРНОГО ОПЫТА

Таблица исходных данных высоты сеянцев ели обыкновенной на 07.05. 2019

Фактор удобрен	повторения			средние
-------------------	------------	--	--	---------

контроль	4,90	4,80	4,94	4,88
----------	------	------	------	------

гиббереллин	5,27	5,26	5,31	5,28
-------------	------	------	------	------

этамон	5,20	5,37	5,24	5,27
--------	------	------	------	------

Средние	5,12	5,14	5,16	5,14
---------	------	------	------	------

Результаты

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

Общая	0,3	8	--	--	--
-------	-----	---	----	----	----

Вариантов	0,3	2	0,16	24,77	6,94
-----------	-----	---	------	-------	------

Ошибки	0,03	4	0,01	--	--
--------	------	---	------	----	----

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

Оценка существенности по НСР

удобрен    НСР = 0,18

А 2 -А 1 0,40    Док.

А 3 -А 1 0,39    Док.

А 3 -А 2 0,01    Не док.

### ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ ОДНОФАКТОРНОГО ОПЫТА

Таблица исходных данных высоты сеянцев на 21.05.2019

Фактор удобрен	повторения			средние
-------------------	------------	--	--	---------

контроль	5,38	5,47	5,34	5,40
----------	------	------	------	------

гиббереллин	5,80	5,76	5,84		5,80	
этамон		5,65	5,76	5,72		5,71

---

Средние | 5,61 5,66 5,63 | 5,64

---

#### Результаты

---

Дисперсия		Сумма		Степени		Средний		Fф		Fт
	квадратов		свободы		квадрат					

---

Общая	0,3	8	--	--	--
Вариантов	0,3	2	0,13	38,40	6,94
Ошибки	0,01	4	0,00	--	--

---

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

Оценка существенности по НСР

удобрен НСР = 0,13

А 2 -А 1 0,40 Док.

А 3 -А 1 0,31 Док.

А 3 -А 2 0,09 Не док.

#### ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ ОДНОФАКТОРНОГО ОПЫТА

Таблица исходных данных сеянцев ели обыкновенной на 07 июня 2019 г

---

Фактор		повторения		средние
удобрен				

---

контроль		9,74	10,04	9,80		9,86
гиббереллин		8,80	8,70	8,80		8,77
этамон		10,00	10,10	10,10		10,07

---

Средние | 9,51 9,61 9,57 | 9,56

---

#### Результаты

---

Дисперсия		Сумма		Степени		Средний		Fф		Fт
	квадратов		свободы		квадрат					

---

Общая	3,0	8	--	--	--
Вариантов	2,9	2	1,46	120,23	6,94
Ошибки	0,05	4	0,01	--	--

---

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

Оценка существенности по НСР

удобрен НСР = 0,25

А 2 -А 1 1,09 Док.  
 А 3 -А 1 0,21 Не док.  
 А 3 -А 2 1,30 Док.

## 2. Измерение высоты сеянцев ели обыкновенной за 2018, 2019 года.

Таблица 1. Измерение высоты сеянцев ели обыкновенной на 11.06.2018

Варианты опыта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Среднее
Контроль	3,6	3,7	3,6	3,8	3,7	3,5	3,6	3,7	3,7	3,7	3,66
Гиббериллин	3,8	3,9	4	3,8	3,8	3,9	3,7	4	3,8	3,7	3,84
Этамон	3,9	3,6	3,9	4,0	3,7	3,7	3,9	4,0	3,9	4,1	3,89

Таблица 2. Измерение высоты сеянцев ели обыкновенной на 11.07.2018

Варианты опыта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Среднее
Контроль	4,2	4,2	4,3	4,4	4,1	4,0	4,2	4,3	4,1	4,4	4,2
Гиббериллин	4,2	4,3	4,4	4,2	4,2	4,3	4,2	4,4	4,2	4,0	4,24
Этамон	4,2	4,0	4,3	4,4	4,1	4,0	4,2	4,3	4,1	4,4	4,2

Таблица 3. Измерение высоты сеянцев ели обыкновенной на 02.10.2018

Варианты опыта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Среднее
Контроль	4,5	4,4	4,2	4,4	4,5	4,5	4,4	4,4	4,3	4,2	4,38
Гиббериллин	4,6	4,5	4,7	4,8	4,6	4,6	4,7	4,8	4,9	4,8	4,7
Этамон	4,7	4,6	4,8	4,6	4,7	4,9	4,8	4,9	4,8	4,7	4,75

Таблица 4. Измерение высоты сеянцев ели обыкновенной на 07.05.2019

Варианты опыта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Среднее
Контроль	5,2	5,3	5,3	5,4	5,2	5,1	5,3	5,4	5,2	5,4	5,27
Гиббериллин	5,3	5,1	5,2	5,3	5,2	5,4	5,4	5,3	5,4	5,2	5,28
Этамон	5,0	4,9	4,8	5,0	4,9	4,8	5,0	4,9	4,7	4,8	4,88
											0,18 док

Таблица 5. Измерение высоты сеянцев ели обыкновенной на 20.05.2019

Варианты опыта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Среднее
Контроль	5,5	5,4	5,4	5,5	5,4	5,3	5,4	5,3	5,2	5,4	5,38
Гиббериллин	5,7	5,6	5,7	5,8	5,8	6,0	5,9	5,8	5,9	5,8	5,8
Этамон	5,6	5,7	5,7	5,8	5,7	5,5	5,8	5,9	5,6	5,8	5,71
											0,13 Док.

Таблица 6. Измерение высоты сеянцев ели обыкновенной на 07.06.2019

Варианты опыта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Среднее
Контроль	9,8	9,9	9,7	10,0	9,9	9,8	10,1	10,0	9,8	9,8	9,88
Гиббериллин	8,7	8,6	8,9	9,0	8,7	9,0	8,7	8,7	8,8	8,9	8,8
Этамон	10,0	10,2	10,1	10,2	10,1	10,1	10,0	10,2	10,1	10,0	10,1
											0,25 док