

На правах рукописи

Лобанова Елена Никитична



**Улучшение качества семян ели и сосны
агротехническими приемами в питомниках
центральной части зоны хвойно-широколиственных
лесов**

**Специальность 06.03.01-
лесные культуры, селекция, семеноводство и
озеленение городов**

АВТОРЕФЕРАТ

**диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук**

Москва, 1998

Работа выполнена во Всероссийском научно-исследовательском институте лесоводства и механизации лесного хозяйства.

Научный руководитель - доктор сельскохозяйственных наук,
профессор Н.А. Смирнов

Официальные оппоненты - доктор сельскохозяйственных наук,
профессор А.Р. Родин,
кандидат сельскохозяйственных наук,
А.И. Янгутов

Ведущее предприятие - Сергиево-Посадский лесхоз

Защита диссертации состоится *3 декабря* 1998 г.
в *10* часов на заседании специализированного совета
К 028.01.01 во Всероссийском научно-исследовательском
институте лесоводства и механизации лесного хозяйства

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке института.

Автореферат разослан *21 октября* 1998 г.

Отзыв на автореферат просим направлять в двух экземплярах
с заверенными подписями по адресу: 141200, г. Пушкино,
Московской области, ул. Институтская, д.15, ВНИИЛМ, Ученый
Совет.

Ученый секретарь специализированного Совета,
кандидат сельскохозяйственных наук

С.Ю. Цареградская

2008-4
17995

2786321

3

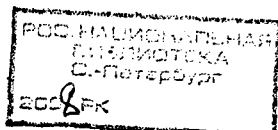
“Улучшение качества семян ели и сосны агротехническими приемами в питомниках центральной части зоны хвойно-широколиственных лесов”

Актуальность. Успешность лесокультурного производства в значительной степени определяется качеством посадочного материала. Посадочный материал обеспечивает высокий лесокультурный эффект в том случае, если он имеет размеры, соответствующие стандартам, оптимальное соотношение массы хвои и сосущих корней, мочковатую и компактную корневую систему. Как показывает обследование лесных питомников зоны проведения исследований значительная часть семян хвойных пород, высаживаемых на лесокультурных площадях в большинстве случаев имеет слаборазвитые корни, высоту и диаметры корневых шеек, не соответствующие стандартам. Плохое качество посадочного материала обусловлено тремя причинами: 1) завышенными нормами высева семян; 2) не своевременным внесением минеральных удобрений; 3) исключением из цикла выращивания семян подрезки корней.

Цель исследований. Определить оптимальные нормы высева семян, режимы и дозы подкормок минеральными удобрениями, способы и сроки подрезки корней, обеспечивающие выращивание семян ели и сосны, обладающих повышенной жизнеспособностью после посадки в лесные культуры.

Новые научные результаты:

1. Разработан комплекс агротехнических приемов при выращивании семян ели и сосны на окультуренных суглинистых почвах.
2. Установлена и научно обоснована оптимальная густота выращивания семян ели и сосны.
3. Опытным путем определен режим подкормок растений водными растворами минеральных удобрений.
4. На основе проведенных испытаний разного состава наполнителей определено их влияние на всхожесть и рост дражированных семян, доказана возможность уменьшения расхода семян.
5. Определена и экономическими расчетами подтверждена эффективность предлагаемых агроприемов, улучшающих качество семян хвойных пород в питомниках.



Практическая ценность. Использование разработанных агротехнических приемов при выращивании на окультуренных суглинистых почвах сеянцев ели и сосны обеспечит уменьшение на 20-30% расхода семян и сократит на 1 год без уменьшения нормы выхода стандартного посадочного материала.

Обоснованность и достоверность научных положений и выводов.

Исследования проводились по современным общепринятым методикам. Экспериментальные материалы получены в результате проведения исследований в течение всего цикла выращивания сеянцев. При обработке данных применялись методы математической статистики.

Личный вклад автора. Самостоятельно выполнены работы по закладке опытных посевов, подкормке сеянцев растворами минеральных удобрений, учетам, обмерам и взвешиванию модельных растений.

Апробация работы. Результаты исследований по теме диссертации изложены в 5 докладах, сделанных автором на научно-практических конференциях во Всероссийском научно-исследовательском институте лесоводства и механизации лесного хозяйства и в Московском Государственном университете леса. Предлагаемые агротехнические приемы по улучшению качества сеянцев сосны и ели прошли опытно-производственную проверку в питомнике Сергиево-Посадского лесхоза и Данковском питомнике ОПО "Русский лес".

Публикации. По теме диссертации опубликовано 6 статей.

Содержание работы

Глава 1. Влияние агротехники на качество посадочного материала хвойных пород в питомниках

(Состояние вопроса)

Анализ литературных источников показал, что в настоящее время имеется большой научный материал по вопросам агротехники выращивания посадочного материала в питомниках (Игаунис, 1974; Родин, 1974; Маттис, 1976; Огиевский, 1978; Смирнов 1965, 1981 и др.).

Литературные данные свидетельствуют о том, что в нашей стране остаются недостаточно изучены вопросы улучшения качества сеянцев в питомниках на окультуренных суглинистых почвах с применением дополнительных агроприемов, обеспечивающих оптимальную густоту размещения растений и улучшение роста сеянцев жидкими подкормками минеральных удобрений.

Густота естественных и искусственных насаждений является одной из основных проблем в лесоведении и лесоводстве (Морозов, 1949; Ткаченко, 1950). Вопрос этот достаточно древний. Он обсуждался уже в трудах Марка Порция Катона, Плиния старшего и других авторов античного мира (по Селянину, 1970). В России указания по густоте посевов в лесных питомниках впервые появились в середине XVIII столетия (Болотов, 1952).

Однако, как следует из обзора первых отечественных работ (Турский, 1878; Тюрмер, 1891; Арнольд, 1900; Тольский, 1917 и др.), литературных источников более позднего времени (Власов, 1932; Мирон и Кругликов, 1937; Стахейко, 1955; Левашев, 1958 и др.) и современных работ исследователей (Лопинов и др., 1960; Лаас, 1962; Бочкарев, 1968; Полупарнев, Смогунова, Фабричный, 1979; Игаунис, 1981; Ковалев и др, 1992; Tompson, 1980; Larsen, Boyer, 1990 и др.).

Особенности почвенно-климатических условий определяют необходимость дифференцированного регионального подхода к решению этой проблемы, а достижения биологической науки и технический прогресс требуют постоянного пересмотра и совершенствования всего агротехнического комплекса в пределах каждого из регионов, и в т.ч. таких основных его элементов, как нормы высева и густота стояния растений.

Исследования этих авторов показали, что увеличение площади питания сеянцев в питомнике, как правило, улучшало их

рост после пересадки, а увеличение расстояния между сеянцами до 8-10 см улучшало биометрические показатели.

Однако изучение работ показало, что проведено недостаточное количество исследований по густоте посева при целевом выращивании посадочного материала.

Эффективным агротехническим приемом, позволяющим сократить сроки выращивания и улучшить качество посадочного материала, является применение удобрений.

Многие авторы отмечают, что сеянцы хорошо реагируют на удобрения (Кальной, 1973; Кураев, Попова, 1989; Мальцев, Баркова, Сударкина, 1983; Победов, Булавин, Лебедев, 1983).

В настоящее время для различных регионов нашей страны рекомендуется проводить закладку основного удобрения, а в течение вегетационного периода проводить 2-3 подкормки азотом, фосфором, калием и микроэлементами (Играулис, 1974; Мочалов, Мочалова, 1986; Новосельцева, Смирнов, 1983).

Однако Г.И. Редько, Д.В. Огиевский, Е.Н. Наквасина (1983) считают, что удобрения, которые вносятся в почву заранее, используются растениями крайне неэффективно.

Для удобрения однолетних сеянцев наиболее перспективны, по мнению Д.В. Огиевского (1980), жидкие подкормки.

В большинстве зарубежных технологий удобрения также вносятся при подкормках (Driessche, 1988; Owston, 1974; Timmus, 1988 и др.).

Вместе с тем в литературе отсутствуют сведения о минеральном питании сеянцев, выращенных при различной густоте размещения растений. В связи с этим установление оптимального режима подкормок в сочетании с оптимальной густотой размещения растений представляет практический интерес.

Исследования В.А. Макарова, Н.И. Шаховой (1976), Н.А. Смирнова (1983), Н.П. Борисенко (1970), В. Макиенко, П.П. Мелешина (1966) показали, что при применении подрезки как агротехнического приема у саженцев ели в питомниках формируется компактная корневая система и создаются биологические предпосылки хорошего приживания сеянцев на лесокультурной площади.

Однако вопросы формирования компактной корневой системы при выращивании сеянцев хвойных пород требуют дальнейшей конкретизации.

Глава 2. Программа, методика и объем исследований

Основными объектами исследований служили сеянцы сосны обыкновенной (*Pinus silvestris*) и ели европейской (*Picea abies*).

Исследования проводились по следующим программным вопросам:

1. Изучение роста сеянцев ели при различной густоте их стояния в стационарных опытах.

2. Установление оптимальной густоты размещения сеянцев ели при полевых исследованиях в лесопитомниках с различными почвенными условиями.

3. Улучшение качества сеянцев ели в разреженных посевах подрезкой корней.

4. Обоснование оптимальной густоты посева при выращивании сеянцев сосны.

5. Возможность применения дражированных семян для получения разреженных посевов.

6. Определение эффективности применения подкормок сеянцев растворами минеральных удобрений.

Основные исследования были проведены в открытом грунте питомника Сергиево-Посадского лесхоза.

Участки с различной густотой посева закладывались в 4-кратной повторности на выровненном почвенном агрофоне. Посев стратифицированных семян сосны и ели проводили вручную с различной густотой размещения семян, а также сеялкой СЛУ-5-20.

Посадочный материал хвойных пород выращивали с применением жидких подкормок. В подкормках изменяли соотношение азота, фосфора, калия и проводили их в различные сроки и с различной частотой.

Биохимические исследования на содержание в почве азота, фосфора и калия проводили по общепринятым методикам. Определение общего содержания азота в почве проводили сжиганием 0,5 г воздушно-сухой почвы в пергидроли с селеном по методу А.О. Чесняка (1972). Содержание усвояемого фосфора и обменного калия в субстрате определяли по методу А.Т. Кирсанова: калий - с помощью пламенного фотометра, фосфор - с помощью фотоэлектрокалориметра ФЭК-56 (Аринушкина, 1970).

Исследования по изучению сеянцев хвойных пород проводились в соответствии с методикой Н.А. Смирнова (1969). Физиологические показатели растений определяли в конце вегетационного периода по образцам хвои и корней не менее чем с 20 растений в одном варианте.

Содержание азота, фосфора и калия в растительном материале определяли методом В.Т. Курнаева (1959). Дражирование семян сосны и ели производили на дражираторе СВА-2А. Результаты наблюдений обрабатывали методом вариационной статистики (Свалов, 1977; Доспехов, 1985). Достоверность результатов оценивали по критериям t - Стьюдента и F - Фишера на 5% уровне значимости.

В процессе работы определены биометрические показатели у семян сосны и ели с разной густотой стояния, (215 вариантов), заложено 52 варианта по определению оптимальной густоты размещения растений, 112 - по изучению режима подкормок минеральными удобрениями (каждый вариант включал не менее 400 растений). Было проведено более 2,3 тыс. анализов на содержание минеральных питательных веществ в растительном материале и субстрате.

Глава 3. Характеристика природных условий района исследований

Исследования по выращиванию посадочного материала проводили в питомнике Сергиево-Посадского лесхоза ВНИИЛМ, расположенного в Московской области. По лесорастительному районированию эта область включена в центральный район зоны хвойно-широколиственных лесов европейской части России (Курнаев, 1982).

Метеоданные показывают, что климатические условия района исследований в целом благоприятны для выращивания посадочного материала, в том числе хвойных пород. Однако среднее содержание подвижных форм питательных веществ в почвах посевного отделения питомника (табл. 1) указывает на возможность применения дополнительных агротехнических приемов, позволяющих в первую очередь улучшить питание растений.

Таблица 1

**Агрохимические свойства почв в пахотном слое на полях
Сергиево-Посадского питомника**

Поле севооборота	Гумус по Тюрину, %	Подвижные мг на 100 г почвы		рН солевой вытяжки	Гидролитическая кислотность мг/экв	Сумма поглощенных оснований мг/экв	Степень насыщенности основаниями %
		P ₂ O ₅ по Кирсанову	K ₂ O по Масловой				
1	2	3	4	5	6	7	8
Посевное отделение	3,24	3,5	10,0	6,9	0,75	24,8	97
Школьное отделение	0,57	2,1	9,5	3,8	3,33	20,6	86

Глава 4. Обоснование оптимальной густоты сеянцев ели

Изучение роста сеянцев при различной густоте их стояния в стационарных опытах.

Для обоснования оптимальной густоты посева, необходимой для выращивания стандартных или укрупненных сеянцев, закладывали посеvy с различной нормой высева семян ели I класса качества - 0,2; 0,5; 1,0 и 2,0 г/пог. м или 50, 100, 200 и 400 шт. семян на погонный метр посевной строчки. Участки с различной густотой посева закладывались в 4-х кратной повторности на выровненном почвенном агрофоне. Различная норма высева семян определила различную густоту размещения сеянцев в пределах посевных строчек. В наших опытах варианты по густоте размещения сеянцев ели на 1 пог.м заключили: 15-25 шт., 50-60 шт., 100-120 шт., 200-250 шт. (табл.2).

В первый год выращивания густота посева не оказала влияния на рост сеянцев. К концу второго вегетационного периода, как видно из таблицы, отмечено заметное превосходство по высоте, приросту и диаметру сеянцев варианта с густотой стояния 15-25 шт/пог.м., в то время как сеянцы других вариантов существенных

Таблица 2.

Показатели роста и выхода стандартных сеянцев ели в зависимости от густоты их размещения.

№№ участков	Возраст сеянцев, лет	Густота стояния сеянцев, шт./пог. м	Средние размеры сеянцев			Стандартных, %	
			высота, см	прирост, см	диаметр, мм	сеянцев	укрупненных сеянцев
1	2	15-25	14,5±0,25	9,1±0,18	2,4±0,05	100	-
2		50-60	8,7±0,12	5,0±0,08	1,6±0,03	78	-
3		100-120	9,5±0,15	4,9±0,05	1,2±0,02	25	-
4		200-250	6,5±0,12	3,3±0,05	1,1±0,04	7	-
5	3	15-25	24,3±0,65	12,3±0,04	6,7±0,11	100	-
6		50-60	20,3±0,42	8,3±0,16	3,8±0,08	100	-
7		100-120	17,2±0,40	7,8±0,14	3,0±0,06	68	-
8		200-250	13,3±0,34	6,9±0,12	2,4±0,07	4	-
9	4	15-25	41,1±1,01	10,4±0,25	5,6±0,11	-	100
10		50-60	30,6±0,72	9,1±0,14	4,3±0,10	-	77
11		100-120	27,3±0,70	6,9±0,11	3,8±0,08	-	40
12		200-250	25,1±0,64	6,4±0,12	2,5±0,03	-	5

различий по высоте не имели. Выход стандартных сеянцев уменьшается с увеличением густоты стояния сеянцев ели.

На третьем году выращивания эти же тенденции сохраняются.

Анализ полученных результатов показывает, что с увеличением густоты стояния сеянцев ели уменьшаются средние высоты и диаметр. Сеянцы, предназначенные для пересадки в школу и на слабозрастающие вырубki, имеют стандартные размеры при густоте стояния 50-60 шт/пог.м. При выращивании укрупненных сеянцев без перешколивания целесообразно иметь густоту размещения 25-50 шт/пог.м.

Установление оптимальной густоты размещения сеянцев ели при полевых исследованиях

Исследования по влиянию густоты стояния сеянцев на их размерно-весовые показатели и определению оптимальной густоты стояния проводились также в базисных лесных питомниках Дмитровского лесокомбината, Волоколамского лесокомбината, Дапковского питомника ОПО "Русский лес", Ульяновском

питомнике Виноградовского мехлесхоза Московской области и в Петровском питомнике Ростовского лесокомбината Ярославской области.

В процессе работы обследовано 215 вариантов 2-4 летних сеянцев ели с разной густотой стояния. Данные обследования приведены в таблице 3.

Анализ данных показывает, что параметры сеянцев одного и того же возраста имеют отличия. Во всех вариантах прослеживается увеличение диаметра и массы сеянцев с уменьшением густоты стояния в посевах.

Улучшение качества укрупненных сеянцев ели подрезкой корней

Дополнительным приемом улучшения качества укрупненных сеянцев ели являются подрезка корневых систем в процессе их выращивания.

Опыты по подрезке корневых систем были проведены в питомнике Сергиево-Посадского лесхоза. Корни подрезали у сеянцев ели с разной густотой стояния, на глубину 10-12 см на третьем году выращивания сеянцев. Время подрезки - перед окончанием весеннего прироста стволика в высоту (в начале июля).

Таблица 3
2-летние сеянцы ели при различной густоте размещения

Питомник	Густота шт/пог. м	Высо- та, см	Диаметр корневой шейки, мм	Приро- ст, см	Масса, г			
					Общ- ая	Хвои	Ство- ликов	Тон- ких кор- ней
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Петровский	20	14,8	2,2	9,5	1,51	0,59	0,57	0,19
	60	14,3	1,8	9,1	0,95	0,43	0,26	0,15
	100	11,0	1,2	5,4	0,64	0,21	0,21	0,12
Дмитров- ский	20	6,1	1,4	4,1	0,41	0,17	0,15	0,09
	60	5,1	1,3	3,3	0,31	0,16	0,07	0,08
	100	5,4	1,1	3,0	0,32	0,16	0,12	0,04
Волоколам- ский	20	7,9	1,2	4,5	0,45	0,18	0,17	0,10
	60	7,8	1,1	4,9	0,38	0,16	0,15	0,07
	100	6,3	0,8	3,2	0,35	0,14	0,10	0,08
Ульянинс- кий	20	12,4	2,2	7,9	1,50	0,60	0,34	0,37
	60	11,0	1,7	7,1	1,12	0,43	0,25	0,34
	100	9,6	1,6	5,9	0,76	0,33	0,16	0,21

Из данных приведенных в табл. 4 следует, что подрезка корней у сеянцев на 3-м году после завершения прироста в высоту несколько улучшает мочковатость корневых систем и соотношение между массой надземной и подземной частей растений.

Таблица 4

Характеристика 4-летних сеянцев на участках с подрезкой корневых систем

Способ выращивания сеянцев	Густота, шт./п.м.	Прирост по высоте, см	Масса в сухом состоянии, 100 шт., г			Отношение тонких корней к хвое
			хвоя	стволовики	тонкие корни	
1	2	3	4	5	6	7
С подрезкой корней	20-25	10,4±0,2	210,3	236,8	74,7	1:2,8
	50-60	9,1±0,1	176,3	193,5	67,1	1:2,6
	180-200	7,9±0,1	132,3	139,5	34,8	1:3,7
Без подрезки корней	20-25	9,8±0,2	183,5	195,4	71,8	1:5,9
	50-60	6,8±0,2	128,5	135,7	18,5	1:6,2
	180-200	6,6±0,2	66,4	72,7	16,3	1:6,8

Для изучения жизнеспособности сеянцев с предварительно подрезанными корнями в кв.29 Васильевского л-ва Сергиево-Посадского лесхоза были заложены опытные культуры.

В конце вегетационного периода изучалось состояние опытных культур по вариантам посадки. Анализ полученных данных показывает, что подрезка корневых систем растущих сеянцев ели благоприятно сказывается на приживаемости культур. В вариантах с подрезкой приживаемость составляет 96-100%, тогда как в контроле - только - 73-75%.

Глава 5. Обоснование оптимальной густоты посева при выращивании сеянцев сосны

Показатели роста сеянцев в однолетнем и в двухлетнем возрасте при разной густоте их выращивания

Для определения оптимальной густоты стояния сосны были заложены посеы разной густоты в питомнике Сергиево-Посадского лесхоза. Наблюдения показали, что существенных различий в росте сеянцев в посевах разной густоты в 1-летнем возрасте не наблюдается, т.к. конкуренция между растениями в этом возрасте еще не выражена.

На втором году выращивания в этих посевах уже наблюдаются различия в посевах разной густоты. Данные, характеризующие 2-летние сеянцы сосны приведены в таблице 5.

Таблица 5
2-летние посевы разной густоты сосны в
Сергиево-Посадском питомнике

Густота, шт./пог.м.	Сосна		
	высота, см	прирост, см	диаметр корневой шейки, мм
1	2	3	4
20	10,5	6,6	3,5
50	10,6	5,6	3,0
100	10,9	5,2	2,3
200	9,9	5,5	1,5
400	7,0	4,1	1.2

Из таблицы 5 видно, что с увеличением густоты стояния сеянцев уменьшаются их биометрические показатели. Увеличение густоты до некоторых пределов стимулирует рост в высоту, однако показатели других параметров, такие как диаметр корневой шейки - уменьшается.

Таким образом, можно сделать вывод, что при выращивании 2-летних сеянцев сосны оптимальная густота размещения растений в посевных строчках составляет 20-50 шт./пог.м. (несколько меньше, чем для выращивания сеянцев ели). Норма высева семян 1-го класса качества в зависимости от грунтовой всхожести должна составлять примерно 0,5 г/пог.м. (сосна).

Возможность применения дражированных семян для получения разреженных посевов

Разработка способов получения дражированных семян хвойных пород и технологии выращивания сеянцев из них обусловлено тем, что использование дражированных семян может иметь технологические, биологические и экономические преимущества по сравнению с применением обычных семян при точном (или точечном) высеве.

Цель исследований - определить возможность применения дражированных семян при выращивании сеянцев ели европейской и сосны обыкновенной.

Программа работ включала испытание различных наполнителей (торф, керамзит, диатомит) при дражировании семян на дальнейшую грунтовую всхожесть семян и рост сеянцев.

Проведенное сравнительное испытание дражированных семян сосны и ели с разным составом наполнителей в оболочках: с наполнителями из керамзита, вермикулита и дестрила (шведская технология); с наполнителями из диатомита, песка и глины (технология ТСХА) показали, что испытанные технологии оказались равноценными с точки зрения последующего роста сеянцев, но имеют общий недостаток - несколько позднее появление всходов по сравнению с посевами недражированных семян (таблица 6) и некоторое уменьшение грунтовой всхожести.

Таблица 6

**Динамика появления всходов ели в пленочной теплице в
Ивантеевском питомнике (посев 19 мая)**

Способ обработки семян	Количество всходов (% от высеванных семян)				
	1.06	06.06	08.06	13.06	20.06
1	2	3	4	5	6
Недражированные	1,6	40,1	49,4	58,5	64,7
Дражированные (диатомит и песок)	0,5	33,1	41,4	56,5	64,1
Разница	1,1	7,0	8,0	2,0	0,6
Недражированные	1,8	35,8	43,7	50,8	55,9
Дражированные (диатомит и песок)	0,7	28,7	35,6	49,0	55,4
Разница	0,9	7,1	8,1	1,8	0,5

**Глава 6. Эффективность применения подкормок
растворами минеральных удобрений при
выращивании сеянцев хвойных пород**

Для определения оптимального режима питания сосны и ели были поставлены опыты, целью которых являлось установить потребность сеянцев в элементах минерального питания и их соотношение в комплексном удобрении.

Удобрения вносились в виде жидких подкормок один раз в неделю, начиная с образования у всходов настоящих хвоинок, всего 13 раз за вегетационный период.

Все исследования по применению жидких подкормок проводились в посевах с размещением растений 30-50 шт. и 60-100 шт./пог.м.

Результаты опытов позволяют рекомендовать при выращивании однолетних сеянцев хвойных пород применять при подкормках оптимальную суммарную дозу удобрений $N_{1,3}P_{3,0}K_{2,6}$ г д.в. на 100 растений при 0,1%-ой концентрации раствора.

Сроки применения и кратность подкормок

Эффективность минеральных подкормок зависит от того, вносятся ли они именно в тот период, когда сеянцы испытывают потребность в дополнительном минеральном питании. Поэтому начало и продолжительность внесения удобрений имеет важное значение.

Для определения оптимального срока проведения подкормок были заложены полевые опыты в питомнике Сергиево-Посадского лесхоза. Сравнивалось 6 вариантов внесения удобрений в зависимости от фенологической фазы развития растений на 2-ом году их выращивания. Жидкие подкормки проводились комплексным азотно-фосфорно-калийным удобрением один раз в неделю. Суммарная доза минеральных элементов во всех вариантах была одна и та же и составляла $N_{3,5} P_{3,0} K_{2,0}$ г д.в. на 100 растений.

По вариантам опыта в конце вегетационного периода были определены линейные показатели сеянцев хвойных пород и масса 100 растений в воздушно-сухом состоянии. Экспериментальные данные приведены в таблице 7.

Обработка результатов исследований позволила установить, что для лучшего роста сосны и ели наиболее эффективным было применение минеральных удобрений с конца мая до середины августа.

Рост растений зависит также от частоты внесения подкормок. Перед нами стояла задача найти новые приемы, позволяющие рационально использовать минеральные удобрения для улучшения корневого питания растений. При одинаковых условиях выращивания и одинаковой суммарной дозе удобрений за вегетационный период варианты опыта отличались периодичностью внесения минеральных элементов (таблица 8).

Таблица 7

**Зависимость размеров и массы семян ели от периода внесения
НРК при одинаковой суммарной дозе в 2-летних посевах ели**

№ варианта	Внесение подкормок по фазам роста растений	Ко-во подкормок, раз	Порода	Размеры семян		Масса 100 шт. в воздушно-сухом состоянии, г
				высота стволика, см	диаметр корневой шейки, мм	
1	2	3	4	5	6	7
1	С начала роста до конца интенсивного роста (конец мая - середина августа)	13	С	12,1	3,7	225,50
			Е	14,2	2,4	105,33
2	С начала роста до начала интенсивного роста (конец мая - начало июня)	2	С	9,9	1,2	74,63
			Е	8,7	1,6	26,77
3	С начала до середины интенсивного роста (середина июня - середина июля)	5	С	10,5	2,3	158,22
			Е	11,4	2,2	86,49
4	В течение интенсивного роста (середина июня - середина августа)	10	С	10,6	3,0	184,35
			Е	13,6	2,4	97,97
5	С середины до конца интенсивного роста (середина июля - середина августа)	5	С	9,6	1,5	112,38
			Е	10,3	1,8	52,83
6	Контроль		С	9,5	1,2	48,74
			Е	7,2	1,4	22,31

Исследования показали, что биометрические показатели семян сосны и ели, выращенные с применением многократных подкормок, превышают показатели семян, получавших минеральное питание 2 раза за сезон. Так, высота посадочного материала в варианте 1 превышает высоту растений из 2 и 3 варианта у сосны на 25%, у ели - на 30-50%.

**Влияние частоты подкормок на биометрические показатели
2-летних сеянцев**

№ вариан-та	Порода	Частота подкормок	Кол-во подкормок, раз	Размеры сеянцев		Масса 100 шт. в воздушно-сухом состоянии, г	
				высота, см	диаметр корневой шейки, мм	общая	хвоя
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Сосна	1 раз в неделю	13	12,1	3,7	225,50	107,17
2		1 раз в месяц	3	9,6	1,5	112,38	49,38
3		Без подкорм.	-	9,5	1,2	48,72	10,67
4	Ель	1 раз в неделю	13	14,2	2,4	105,33	42,60
5		1 раз в месяц	3	8,7	1,6	26,77	11,42
6		Без подкорм.	-	6,5	1,1	18,90	8,20

Диаметр стволиков у сеянцев, получавших подкормки еженедельно, больше диаметра стволиков сеянцев, которые получали удобрение ежемесячно на 60% у сосны и на 34% у ели. Сухая масса вещества также возрастает.

Результаты исследований показали, что увеличение количества подкормок в период роста растений приводит к значительному повышению биометрических показателей сеянцев.

Жидкие подкормки при выращивании посадочного материала хвойных пород, проводившиеся в течение 3 месяцев 1 раз в неделю, оказывает стимулирующее действие на рост сеянцев.

Из вышеизложенного можно сделать следующий вывод: в целях создания оптимальных условий питания сеянцев хвойных пород на протяжении всего вегетационного периода с учетом ритмов роста растений и потребления элементов питания необходимо вносить минеральные удобрения в виде жидких внекорневых подкормок, начиная с начала и до конца интенсивного роста сеянцев на втором году их выращивания.

Применение жидких подкормок на втором году выращивания сеянцев ели в разреженных посевах (с оптимальной густотой) повышает выход стандартных сеянцев ели в двухлетнем возрасте (таблица 9).

Таблица 9.

**Показатели роста и выхода стандартных сеянцев ели в
двухлетнем возрасте.**

№№ участ- ков	Количество подкормок, раз	Размеры сеянцев			Стандартных сеянцев, %
		высота, см	прирост, см	диаметр корневой шейки, мм	
1	13	14,5±0,25	9,1±0,18	2,4±0,05	100
2	10	9,5±0,15	5,0±0,08	1,6±0,03	88
3	5	8,7±0,12	4,9±0,05	1,2±0,02	25
4	2	6,5±0,12	3,3±0,05	1,1±0,04	7

**Глава 7. Экономическая эффективность выращивания
сеянцев по предлагаемой технологии.**

При выращивании сеянцев ели по предлагаемой технологии экономия труда и средств получается за счет сокращения срока выращивания на 1 год (2 года вместо 3 лет) и снижение нормы высева семян.

Для базовой технологии норма высева семян ели и выход сеянцев с единицы площади приняты в соответствии с показателями, приведенными в "Справочнике по лесным питомникам" и "Норма выхода стандартных сеянцев" (1996).

По базовой технологии норма расхода семян I класса качества составляет 72 кг/га, а по предлагаемой технологии - 50 кг/га с получением такого же количества стандартных сеянцев, как в базовом варианте. Экономия семян составляет 22 кг/га. Для семян ели I класса качества договорная цена на 1998 год составляла в среднем 180 руб. за кг. Экономия от снижения нормы высева составляет 3960 руб. на 1 га.

Дополнительные затраты на приобретение минеральных удобрений для жидкой подкормки сеянцев (50 кг/га) составляют 60 руб. Общая экономия на материалы (семена и удобрения) - 3,9 тыс. руб. на 1 га.

При сокращении сроков выращивания сеянцев до 2 лет в предлагаемой технологии дополнительные затраты на проведение жидких подкормок компенсируются затратами на проведение

уходов на 3-м году выращивания сеянцев в базовом варианте (таблица 10).

Таким образом, внедрение новых агроприемов выращивания сеянцев хвойных пород позволяет получить значительный экономический эффект.

Таблица 10.

Затраты на выращивание сеянцев ели с применением рекомендуемой технологии

Затраты на 1 га	Рекомендуемая технология		Базовый вариант	
	маш. час	чел. дн	маш. час	чел. дн
Паровое поле	46,6	5,8	46,6	5,8
Сеянцы 1 года	53,2	18,8	53,2	18,8
Сеянцы 2 года	23,2	7,7	13,6	5,3
Сеянцы 3 года	-	-	10,6	5,1
Выкопка сеянцев	8,3	226,0	8,3	226,0
Сокращение срока выращивания на 1 год				
Итого	131,3	258,3	132,3	262,0
Затрачено: на семена на минеральные удобрения для жидких подкормок	9000 руб. 60 руб.		12960 руб.	
Всего затрат	9060 руб.		12960 руб.	

Выводы и предложения.

1. Улучшить качество лесокультурного посадочного материала возможно как генетико-селекционным, так и агротехническим путем.

Улучшение качества посадочного материала агротехническими приемами следует производить на плодородных окультуренных почвах, содержащих гумуса 3-4% и плотность пахотного горизонта среднесуглинистых почв до 1,2 г/см³. Это достигается применением севооборотов, включающих занятые пары и внесением органических удобрений.

2. В результате проведенных исследований установлено, что при выращивании сеянцев кроме общепринятых агроприемов, включающих подготовку семян к посеву, обработку почвы и уход за посевами (рыхление почвы, уничтожение сорняков, орошение, борьба с вредителями и болезнями) дополнительными агроприемами являются: равномерно-разреженные посевы с

уменьшенной нормой высева и подкормки семян растворами минеральных удобрений.

3. Применение равномерно-разреженных посевов с уменьшенной нормой высева семян позволяет получить плановый выход стандартных семян с хорошо развитой надземной частью и корневой системой. При выращивании семян для лесокультурных целей и для передачи в школьной отделение оптимальной густотой размещения семян является 60-100 шт./пог.м посевной бороздки, при более густом размещении семян снижается выход стандартного посадочного материала. для получения такого количества семян норма высева семян I класса составляет 1г/пог.м (сосна, ель). при выращивании укрупненных семян ели, заменяющих саженцы из школьного отделения оптимальной густотой размещения семян составляет 25-50 шт./пог.м. Норма высева семян ели I класса качества - 0,5 г/пог.м (20 кг/га).

4. Для улучшения развития корневых систем выращивание укрупненных семян ели в разреженных посевах осуществляется с подрезкой корней. При четырехлетнем сроке выращивания семян подрезку корней проводят в середине третьего вегетационного периода, после завершения роста в высоту.

5. Кроме равномерно разреженных посевов вторым агроприемом, улучшающим качество семян является применение подкормок семян растворами минеральных удобрений. Исследованиями установлены концентрации растворов, нормы и сроки проведения подкормок. Оптимальной суммарной дозой минеральных удобрений за вегетационный период является $N_{1,3}P_{1,0}K_{0,65}$ г.д.в. (на 100 растений) при 0,05%-ной концентрации раствора на первом году и $N_{3,5}P_{3,0}K_{2,0}$ г.д.в. при 0,1%-ной концентрации раствора на втором году выращивания семян. Подкормки проводятся путем полива семян из расчета 0,5 л раствора на 100 растений. Повторность подкормок - один за декаду. Всего за вегетационный период 10-13 подкормок. На первом году выращивания семян подкормки начинают с образования у всходов настоящих хвоинок, а на втором году - с начала текущего прироста у семян в высоту и повторяют до конца июля - начала августа. Разовое внесение суммарной дозы удобрений в почвенный субстрат перед посевом дает отрицательные результаты, так как снижает грунтовую всхожесть на 20-30%. Постепенное внесение минерального питания по фазам роста приводит к повышению на 10-30% биометрических показателей у семян и позволяет рационально использовать дорогостоящие минеральные удобрения.

6. Применение дополнительных агроприемов при выращивании сеянцев ели и сосны, включающих равномерно изреженные посевы и подкормки сеянцев растворами минеральных удобрений улучшает качество посадочного материала - увеличивает массу надземной части и улучшает ее соотношение с массой тонких корней. При этом срок выращивания стандартных сеянцев ели сокращается на 1 год - до двух лет. Дополнительные затраты на подкормки сеянцев компенсируются снижением расхода семян при посевах и сокращением срока выращивания.

**Основные положения диссертации опубликованы в
следующих работах**

1. Влияние способов обработки почвы на развитие корневых систем хвойных пород в культурах.

Тезисы докладов на научно-технической конференции "Молодые ученые ВНИИЛМ к юбилею Института" 28/30 марта 1983г. Пушкино ВНИИЛМ. Депонирована в ЦБНТИлесхоз 23.12.83г. №263_{лх-д-84}

2. Опыт подрезки корней при выращивании сеянцев ели. Тезисы докладов на научно-технической конференции, г. Пушкино ВНИИЛМ. Депонирована в ЦБНТИлесхоз 4.10.86г. №470_{лх}

3. Опыт по дражированию семян сосны и ели. ЦБНТИлесхоз, вып. 19, М., 1984.

4. О сроках подрезки корней при выращивании укрупненных сеянцев ели. В сб.: Новые технологии в лесокультурном производстве. М., 1988.

5. Влияние сроков и краткости подкормок на биометрические показатели сеянцев сосны, ели. В сборнике научно-технической конференции МГУЛеса, Москва, 1996.

6. Густота посева при выращивании сеянцев ели европейской. В сб.: Лесопользование и воспроизводство лесных ресурсов, вып. 2816. Изд. МГУЛ, М., 1997.

Из фондов Российской национальной библиотеки

Объем 1,5 п.л.

Формат 60x90 ¹/₁₆

Тираж 70 экз.

ВНИИЛМ
г. Пушкино Московской обл.

РНБ Русский фонд

2008-4

17995

Из фондов Российской национальной библиотеки



4 НОЯ 98