

УСКОРЕНИЕ РОСТА КУЛЬТУР ЕЛИ ПУТЕМ  
РАЗРЕЖИВАНИЯ И УДОБРЕНИЙ

Важной особенностью современной структуры потребления древесины является быстро увеличивающийся спрос на отдельные виды лесопродукции. Бурное развитие целлюлозно-бумажной промышленности привело к тому, что в стране ощущается большой дефицит древесного сырья в этой отрасли. В связи с этим стоит задача сокращения сроков выращивания промышленных сортиментов, особенно пиловочника и балансов. Одним из путей ускорения сроков выращивания древесины является интенсификация лесохозяйственного производства, в частности создание плантаций целевого назначения.

Ель является той породой, которая дает наиболее ценную древесину для целлюлозно-бумажной промышленности. Она отличается сравнительно быстрым ростом и высокой продуктивностью. Поэтому изучение методов ускорения роста культур ели как основной породы для создания лесосырьевой базы для целлюлозно-бумажной промышленности представляет большой интерес.

Неотъемлемым элементом выращивания плантационных культур ели является их разреживание до оптимальной густоты и применение удобрений. Опыты показывают, что при внесении минеральных удобрений производительность насаждений ели повышается /4, 8/. Изменением числа стволов, то есть разреживанием, можно регулировать прирост, запас и величину среднего диаметра древостоев в связи с целевыми установками хозяйства /2/. Рядом исследователей показано, что сочетание удобрений с прореживанием дает наибольший ростовой эффект /1, 3, 5, 6, 9/. Однако к настоящему времени в литературе слабо освещены вопросы количественной оценки значения размещения деревьев по площади и эффективности внесения минеральных удобрений на плодородных почвах в молодых культурах ели.

Влияние густоты и минеральных удобрений на рост культур ели мы изучали на опытных плантациях, созданных путем разреживания 17- и 12-летних производственных культур. Для создания культур в обоих случаях использованы 2-летние сеянцы.

Участок 17-летних культур находится в Глубокском опытном лесхозе. Исходная густота посадки 7400 шт/га (2,25 x 0,6 м).

Почва участка дерново-подзолистая, сильноподзоленная, развивающаяся на суглинке среднем подстилаемом с 25-30 см глиной средней.

На этой плантации зимой 1982-1983 гг. сделано разреживание культур до разной густоты, а весной 1983 г. внесены азотные удобрения в дозе N150 и на отдельных вариантах произведена обрезка нижних ветвей до высоты 2,5-3 м. На пробной площади № 4 обрезка сделана у всех деревьев, в вариантах 10 и 17 - только у деревьев-лидеров (в пересчете на 1 га у 700 деревьев). Характеристика созданных вариантов опыта приведена в табл. 1.

Участок 12-летних культур ели (Оршанский лесхоз), созданных как и первые по бывшему сельхозпользованию, занимает высокоплодородные лессовидные суглинки. Почва дерново-подзолистая среднеподзоленная, развивающаяся на легком лессовидном суглинке, подстилаемом суглинком средним.

Исходная густота посадки культур 6500 сеянцев на 1 га, размещение 2,2 x 0,7 м. Разреживание здесь сделано в 1983 г., а удобрения (азотные, фосфорно-калийные и полные) внесены весной 1984 г. В культуры введен на третий год после посадки люпин многолетний. Варианты опытов приведены в табл. 2.

Диаметры замеряли штангенциркулем на учетных рядах. Места замеров на высоте 1,3 м отмечены краской. Первый раз диаметры замерены весной перед внесением удобрений, а затем ежегодно после окончания вегетационного периода. Высоты замерялись шестом. На плантации в Глубоком лесхозе замеры произведены два раза - в 1982 и 1985 гг.

Для определения объемов использованы таблицы маломерных стволов /7/.

Следует отметить, что при создании обоих опытных объектов вырубаемые деревца в основном были использованы в хозяйственных целях. В Глубоком лесхозе заготавливалась древесная зелень для производства хвойно-витаминной муки, а в Оршанском заготовлено 2 вагона новогодних елок, которые были отправлены в южные районы страны.

Анализируя реакцию 17-летних культур на разреживание, подкормку азотным удобрением в дозе 150 кг азота на 1 га и обрезку нижних ветвей (табл. 3), следует отметить, что уже одно разреживание положительно сказывается на текущем приросте по диамет-

Таблица I.

Характеристика пробных площадей (вариантов опыта) на  
плантации ели, заложенной в Глубокском лесхозе

№ вари- анта	Характер разреживания	Число ство- лов после рубки, тыс. шт./га	Вид ухода	Средние показате- ли после разрежи- вания	
				Д, см	Н, м
I5	Через 5 рядов	5,88	Контроль	4,9	5,9
I6	То же	5,88	№ 150	6,1	6,8
II	Через 3 ряда	5,56	Контроль	5,9	6,7
I2	То же	5,56	№ 150	6,2	6,8
6	Через 2 ряда	4,69	Контроль	6,5	7,0
7	То же	4,69	№ 150	5,4	6,2
IO	То же	4,69	№ 150 + обрезка	8,8	8,1
8	То же	2,97	№ 150	5,7	6,4
17	То же	2,97	№ 150 + обрезка	9,8	9,8
9	То же	1,69	№ 150	7,1	7,0
3	Через I ряд	2,22	№ 150	6,6	6,7
4	То же	2,22	№ 150 + обрезка	7,6	7,5
5	То же	1,39	№ 150	7,9	7,0

Примечание. На ряде вариантов опыта проводилось дополни-  
тельное разреживание в рядах.

Таблица 2.

Характеристика пробных площадей (вариантов опыта) на плантации ели, заложеной в Оршанском лесхозе

№ № вариантов	Характер разреживания, доза удобрений	Число стволов после рубки, шт./га	Средние показатели после разреживания	
			Д, см	Н, м
I. Вырубка деревьев через ряд и равномерное изреживание в рядах		1170	5,3	4,5
2. Равномерная выборка деревьев по площади		2000	6,5	5,2
3. Вырубка деревьев через ряд и равномерное изреживание в рядах, P100K100		1330	5,5	5,2
4. То же, без удобрений		2080	5,4	4,8
5. Оставлены деревья-лидеры с диаметром на 20 % и более выше первоначального среднего, N100P100K100		1530	6,5	5,5
6. Вырубка каждого второго ряда, N100		2960	6,1	5,5
7. То же, без удобрений		2940	5,5	5,4
8. Контроль, удалены сухие и отстающие в росте деревья		5650	5,5	5,0
9. Оставлены деревья-лидеры с диаметром на 20 % и более выше первоначального среднего		1550	6,6	5,6
Ю. Разреживание произведено звеньями - по 3 дерева в звене		3150	5,9	5,3
II. Вырубка каждого четного дерева в одном ряду и нечетного в другом и т.д.		3560	6,1	5,4
12. Вырубка всех отстающих деревьев, оставлены деревья-лидеры с диаметром на 40 % и более выше первоначального среднего		2180	7,4	5,8

Таблица 3.

Текущий прирост ели по вариантам на опытной  
плантации в Глубоком лесхозе

№ ва-ри-ан-тов	Число стволов, тыс. шт./га	Вид ухода	Средний диаметр 1985 г., см	Сумма площадей сечения, м <sup>2</sup>	Прирост за 1983-85 гг. по			
					Диаметру		сумме площадей сечений	
					см	%	м <sup>2</sup>	%
15	5,88	Контроль	5,7	15,01	0,8	100	4,12	100
16	5,88	№150	7,1	23,28	1,0	125	6,47	157
11	5,56	Контроль	6,6	19,02	0,7	88	3,89	94
12	5,56	№150	7,0	21,39	0,8	100	4,45	108
6	4,69	Контроль	7,3	19,63	0,8	100	4,22	102
7	4,69	№150	6,9	17,54	1,5	188	6,56	159
10	4,69	№150 + обрезка	10,7	42,17	1,9	238	13,60	330
8	2,97	№150	7,5	13,12	1,8	225	5,35	130
17	2,97	№150 + обрезка	11,7	31,93	1,9	238	9,80	238
9	1,69	№150	9,4	11,73	2,3	288	4,90	119
3	2,22	№150	8,5	12,60	1,9	238	5,10	124
4	2,22	№150 + обрезка	9,3	15,08	1,7	213	5,11	124
5	1,39	№150	11,1	13,45	3,2	400	6,67	162

ру и по площадям сечения.

На вариантах с разреживанием большим были исходные диаметры, что не могло не сказаться на величине прироста сумм площадей сечения и, следовательно, на запасе. Однако и суммы площадей сечения в вариантах с 2-3 тыс. стволов/га весьма близки к этому показателю на варианте с густотой 5,88 тыс. стволов. Поэтому можно сделать вывод, что густота культур ели в 20-летнем возрасте не должна быть больше 3 тыс. стволов/га, так как мелкие, оставшиеся

деревья не дают хорошего прироста. Средний прирост по диаметру за три года в таких вариантах менее 1 см, только в вариантах с удобрением прирост по диаметру составил 1-1,5 см и более. Обрезка ветвей в удобренных вариантах не сказалась отрицательно на текущем приросте культур ели.

В 12-летних высокобонитетных культурах (табл. 4.) наблюдается прямая зависимость текущего прироста ели по диаметру от степени разреживания культур. При снижении густоты до 2-1 тыс. стволов/га текущий прирост по диаметру увеличился в 1,5-2,1 раза. Соответственно увеличился прирост по объему среднего дерева. Однако прирост по сумме площадей сечения при интенсивном разреживании за два года не достиг контрольных значений. В вариантах с густотой примерно 2 тыс. деревьев/га прирост сумм площадей сечения составил только 70-80 % от контроля, где густота равна 5,65 тыс. стволов/га.

Таблица 4.

Текущий прирост ели по вариантам на опытной плантации в Оршанском лесхозе

№ № вариан- тов	Число стволов на 1 га, тыс. шт.	Вариант удобре- ний	Прирост за 1984-85 годы по					
			диаметру		объему сред- него дерева		сумме площа- дей сечения	
			см	%	дм <sup>3</sup>	%	м <sup>2</sup>	%
8	5,65	-	1,1	100	6,3	100	6,05	100
11	3,56	-	1,2	109	7,9	125	4,50	74
10	3,15	-	1,5	136	9,3	148	5,05	83
2	2,00	-	2,0	182	12,2	194	4,71	78
4	2,08	-	2,0	182	10,0	159	4,16	69
12	2,18	-	1,7	155	13,1	208	4,91	81
7	2,94	Контроль	1,2	100	6,9	100	3,65	100
6	2,96	N100	1,6	133	9,7	141	5,11	140
9	1,55	Контроль	1,8	100	11,7	100	3,24	100
5	1,53	N100 P100K100	2,3	128	14,9	127	4,23	131
1	1,17	Контроль	2,3	100	12,0	100	2,90	100
3	1,33	P100K100	2,2	96	11,8	98	3,10	107

Таблица 5.

Влияние густоты и минеральных удобрений на текущий прирост по диаметру у деревьев разной толщины за 1984-85 гг. (Оршанский лесхоз)

Число ство- лов, тыс. шт./га	Вариант удобре- ний	Исход- ный сред- ний диаметр, см	Показатели среднего прироста и его ошибки в см и коэффициенты достоверности различия у деревьев с диаметром, см											
			5					6					8	
			$M \pm m$	%	$t_1$	$t_2$	$M \pm m$	%	$t_1$	$t_2$	$M \pm m$	%	$t_1$	$t_2$
5,65	-	5,5	1,06±0,04	100	-	-	1,36±0,04	100	-	-	1,48±0,08	100	-	-
2,94	-	5,5	1,11±0,03	105	1,0	-	1,30±0,06	96	0,7	-	1,81±0,10	122	2,5	-
2,96	N100	6,1	1,32±0,03	125	5,2	4,9	1,54±0,04	113	3,0	3,4	2,10±0,06	142	6,1	2,4
2,08	-	5,4	1,64±0,05	155	9,1	-	2,11±0,07	155	8,9	-	2,56±0,13	173	6,8	-
1,55	-	6,6	1,74±0,05	164	10,6	-	1,70±0,06	125	4,4	-	1,95±0,06	132	4,5	-
1,53	N100P100	6,5	2,13±0,06	201	15,1	5,0	2,27±0,07	167	10,9	5,9	2,40±0,10	162	6,9	3,7

Примечание. Стандартные значения критериев Стьюдента равны:  $t_{0,95} = 1,96$ ;

$t_{0,01} = 2,58$ .

Положительное влияние на рост ели оказали также азотное и полные удобрения в дозах по 100 кг/га д.в. В этих вариантах текущий прирост по сумме площадей сечения примерно на 30-40 % больше, чем в соответствующих им контролях, т.е. в вариантах равнозначных по густоте. Фосфорно-калийные удобрения не оказали положительного влияния на рост ели.

Следует подчеркнуть высокую эффективность одних азотных удобрений. Несмотря на то, что в эти культуры был введен люпин многолетний, здесь наблюдается существенная прибавка в приросте древесины. Если сравнить вариант с густотой более 3,5 тыс. стволов на 1 га без подкормки азотом с вариантом, где густота меньше на 600 стволов, но с внесением 100 кг/га азота, при одинаковых исходных диаметрах, то можно увидеть существенное увеличение прироста сумм площадей сечения (5,11 м<sup>2</sup> против 4,5 м<sup>2</sup>).

Определенный интерес представляет вопрос реагирования на разреживание и внесение удобрений деревьев разной толщины. Из данных таблицы 5 видно, что прибавка текущего прироста по диаметру за 2 года действия азотного удобрения в дозе 100 кг д.в. у деревьев с диаметром 5, 6 и 8 см составила соответственно 0,21 см, 0,24 и 0,29 см, а от полного удобрения (N100P100K100) - 0,39 см, 0,57 и 0,45 см. Они достоверны и у деревьев, близких к средним, и у деревьев-лидеров.

Следует отметить, что эти культуры росли по 1б бонитету до постановки опытов. Достоверная прибавка текущего прироста деревьев разного диаметра под действием удобрений даже в исключительно хороших условиях местопроизрастания свидетельствует о возможности ускоренного получения древесины при интенсификации ее выращивания, в частности путем разреживания до оптимальной густоты и одновременно внесения полного или хотя бы одного азотного удобрения. Для высокобонитетных культур ели оптимальная густота в возрасте 10-20 лет составляет 2-3 тыс. деревьев на 1 га.

Исходя из выше изложенного, можно сделать следующие основные выводы:

1. Разреживание высокобонитетных культур ели в возрасте 10-15 лет до густоты 2-3 тыс. деревьев на 1 га с одновременным внесением полных или только азотного удобрения вызывает увеличение прироста по диаметру всех деревьев в том числе и деревьев-лидеров.



2. При разреживании следует убирать в первую очередь отставшие и дефектные деревца, которые активно реагируя на выше названные мероприятия, дают все же меньшую прибавку текущего прироста.

3. Вырубаемые деревца следует использовать на заготовку новогодних елок или древесной зелени.

### Л и т е р а т у р а

1. А з н и е в Ю.Н., С а р н а ц к и й В.В., Р и х т е р И.Э. Влияние минеральных удобрений и прореживания на динамику прироста в ельниках мшистом и кисличном. – В кн.: Повышение эффективности использования минеральных удобрений в лесном хозяйстве. Тез. докл. Всес. научно-технического совещания, Гомель, 1984, с. II5.

2. К о н о в а л е н к о В.М., К а л и н и н Л.Б. Рубки ухода и производительность средневозрастных ельников Лисино. – В кн.: Лесоводство, лесные культуры и почвоведение. Л.: ЛТА, 1984, с. 32-36.

3. М а с л а к о в Е.А. Влияние удобрений на рост культур ели при разном режиме ухода за ними. – В кн.: Повышение эффективности использования минеральных удобрений в лесном хозяйстве. Тез. докл. Всес. научно-технического совещания. Гомель, 1984, с. 95.

4. М о й к о М.Ф., А к и м о в а Е.Д., Д а н и л и н а Т.Г. Влияние минеральных удобрений на рост еловых культур. – В кн.: Восстановление леса на северо-западе РСФСР. М., 1978, с. 27-29.

5. Н е с т е р о в и ч Н.Д., Н о в и к о в а А.А. Влияние минеральных удобрений и рубок ухода на производительность еловых культур-фитоценозов. – Ботаника: Исслед. Минск, 1984, № 26. с. II3-II5.

6. Н е с т е р о в и ч Н.Д., Н о в и к о в а А.А., Р а х т е е н к о Л.И. Особенности роста ели и сосны в культурфитоценозах при воздействии на них различных лесохозяйственных мероприятий. – В кн.: Повышение эффективности использования минеральных удобрений в лесном хозяйстве. Тез. докл. Всес. научно-технического совещания. Гомель, 1984, с. II7-II8.

7. Справочник таксатора. Минск: Ураджай, 1980. – 359 с.

8. K e n k G., U n f r i e d P., E v e r s F., H i l d e -  
b r a n d E. Düngung zur Minderung der neuartigen Waldschäden  
Auswertungen eines alten Düngungsversuch zu Fichte im Buntsand-  
stein - Odenwald "Forstwiss. Cbl"., 1984, 103, № 4-5. S.307-320.

9. W e e t w a n G.F. Ten-year growth response of black  
spruce to thinning and fertilization treatments "Can.I.Forest.  
Res", 1975, 5, № 2. p. 302-309.