

УДК 630\* 182.8 (630\* 174.755)

Г.Г. Терехов  
(Ботанический сад УрО РАН)

## ПРИЖИВАЕМОСТЬ И РОСТ КУЛЬТУР ЕЛИ СИБИРСКОЙ В ТРАВЯНО-ЗЕЛЕНОМОШНОЙ ГРУППЕ ТИПОВ ЛЕСА

Исследования выполнены на ОУ №1 и ОУ №2, условия закладки которых описаны в нашей предыдущей статье.

Видовой состав травянистой растительности изучен на учетных площадках размером 1 м<sup>2</sup> (2м x 0,5м) в 24–32-кратной повторности на каждый вариант, фитомасса травостоя определена на каждой второй учетной площадке. Укосы подземной части брались со всей учетной площадки, а корни – из почвенных монолитов в 3–4-кратной повторности на площадку (48–64 шт. на вариант). Размер почвенных монолитов 20 x 20 x 15 см. Фитомасса растений ели в 5-летних культурах и архитектоника их корневой системы определены по 6 модельным деревьям на вариант методом монолитов и скелета (Колесников, 1972). Фитомасса надземной части и корней травостоя и деревьев ели приведены в абсолютно сухое состояние путем термической сушки.

Многие исследователи (Стратанович, 1958; Шумаков, 1962; Кураев, Шестакова, 1970; Шумаков, Кураев, 1973; Стратанович и др., 1976) отмечают необходимость сохранения при обработке почвы верхнего плодородного слоя и дернины с частичным перемещением на поверхность нижележащего подзолистого горизонта, что уменьшает зарастание травянистой растительностью посадочных мест культур.

На старой вырубке (ОУ № 1) с полуразложившимися крупными порубочными остатками и пнями расчистка площади клиновидным орудием позволила сохранить верхний почвенный горизонт на большей части (не менее 50% по протяженности) технологических полос, которые образовались неглубокими (1,5–10 см) и прямолинейными. Количество листовенных пород, сохранившихся в междурядьях после обработки почвы, насчитывало от 2,9 до 7,1 тыс. экз. на 1 га. На ОУ № 2 из-за большого количества препятствий: свежих пней, порубочных остатков, валежника – технологические полосы образовались извилистыми, часто шириной более 3 м, глубиной 10–20 см, а в местах корчевки пней – 40–50 см. В пластах и грядах, нарезанных по полосам на ОУ № 1, содержалось значительное количество верхнего гумусового горизонта с хорошо развитым травостоем; на ОУ № 2 пласты и гряды состояли в основном из подзолистого почвенного горизонта с небольшим включением порубочных остатков и корней древесно-кустарниковой растительности.

Механическое воздействие на почвенный покров в начальный момент существенно изменило видовой состав, фитомассу, характер развития травостоя. В опытных вариантах по сравнению с контролем (необработанной частью вырубки) увеличилось количество двудольных видов: кипрей болотный, иван-чай, сныть обыкновенная, малина, таволга вязолистная, кровохлебка лекарственная, дудник лесной, осот розовый, вероника дубравная, манжетка обыкновенная, подмаренник цепкий. В то же время в межполосных пространствах (целинная часть вырубки между пластами и грядами) количество двудольных видов возросло незначительно.

Посадочные места в однолетних культурах ели интенсивно заросли лишь на контроле обоих участков в основном злаковой растительностью: щучкой дернистой, мятликом луговым, ежой сборной, вейником лесным и вейником наземным, пыреем ползучим, тимофеевкой луговой. В опытных вариантах отмечалась слабая степень зарастания, проективное покрытие надземными органами травостоя по пластам не превышало 23%, по грядам и дну борозд – 3–7%. Но, начиная со второго года, растения ели в культурах, особенно по пластам на ОУ № 1, в значительной мере затенялись травостоем, возобновившимся по всей периферии (поверхности) пластов и достигавшим высоты 60–70 см. Дополнительно травостой появился из-под пластов, что усилило затенение посаженных растений ели. На третий год возросло обилие травостоя по всей поверхности пластов, отмечалась его сомкнутость с травостоем из-под пластов и с целины, в результате образовался единый травяной покров с доминированием в составе злаковой растительности. При этом на пластах средняя высота его составила около 1 м, проективное покрытие надземными органами – 80%. Через 5 лет после обработки почвы густота травостоя, его высота и другие показатели достигли аналогичных показателей в контроле или превысили их (табл. 1). Высота травостоя в этот период превышала среднюю высоту растений ели в культурах по пластам в 1,5–2,0 раза. В осенне-зимний период посадочные места и стволики растений ели в культурах по пластам заваливались высокоствельчатой злаково-разнотравной растительностью, произраставшей здесь, а также с целины (из междурядий), откуда она вытягивалась наклонно в сторону наибольшей освещенности, т. е. к рядам посаженных растений ели.

На грядах возобновление травостоя начиналось с нижней части, а по мере уплотнения и размыва осадками верхней почвенной покрывки травостой разрастался по всему периметру, но верхняя часть гряд, и особенно гребень, зарастали значительно слабее, чем по пластам. В первые пять лет по грядам в составе травостоя преобладала двудольная растительность как по количеству видов, так и по фитомассе, а средняя высота травостоя и проективное покрытие были ниже в 1,5–2,5 раза, чем в тот же период на контроле и по пластам (см. табл. 1). Травянистая растительность, произра-

ставшая по откосам гряд, в вегетационный период почти не затеняла осевой точки роста растений ели в культурах, в осенне-зимний период она под воздействием осадков сваливалась в сторону дренирующих канав.

За 5-летний период наблюдений по дну борозд развитие травостоя было крайне ограничено: число видов составляло от 3 до 9, средняя высота 12–25 см, фитомасса надземной части и корней не превышала 6–8% от показателя на контроле (см. табл. 1). Но травостой, обильно произраставший по пластам, образованным при нарезке борозд, затенял в течение вегетационного периода посаженные растения ели по дну борозд, а в осенне-зимний период заваливал их.

Таблица 1

Характеристика травостоя в посадочных местах культур ели  
(в числителе 3-летние, в знаменателе – 5-летние)

Показатели	Вариант посадочного места			
	Контроль (целина)	Пласт	Гряда	Дно борозды
1	2	3	4	5
ОУ №1. Обработка почвы на вырубке 4-летней давности				
Проективное покрытие, %	100 100	80 100	452 60	13 30
Средняя высота, см	108 110	94 119	38 68	12 25
Масса корней *, г/м <sup>2</sup>	490,3±38,91 648,6±57,69	445,6±40,15 642,3±59,88	231,8±20,85 298,5±26,48	37,4±4,98 47,9±3,65
Отношение массы корней в опытных вариантах к контролю, %	–	91 99	44 48	7 8
Масса надземных органов, г/м <sup>2</sup>	288,4±20,19 316,2±23,91	171,4±14,86 256,9±21,44	57,9±4,88 71,4±6,56	11,0±0,96 19,6±1,73
Отношение массы надземных органов к контролю, %	–	59 81	20 22	4 6
Коэффициент отношения массы корней к надземной части	1,7 2,1	2,6 2,5	4,0 4,2	3,4 2,4
Объем корней, см <sup>3</sup> /м <sup>2</sup>	2380,4±268,96 2837,1±239,04	1951,9±150,41 2638,1±213,67	814,7±77,48 1275,6±109,94	163,8±15,18 212,9±19,87
Отношение объема корней к контролю, %	–	82 93	34 45	7 7

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5
<b>ОУ №2. Обработка почвы на вырубке 1-летней давности.</b>				
Проективное покрытие, %	95 100	65 100	35 60	8 16
Средняя высота, см	110 123	73 128	37 61	13 23
Масса корней *, г/м <sup>2</sup>	<u>425,4±39,88</u> 572,2±45,04	<u>354,8±28,44</u> 496,3±44,14	<u>131,8±9,86</u> 192,6±11,04	<u>18,1±1,48</u> 41,7±5,14
Отношение массы корней в опыт. вариантах к контролю, %	-	83 87	31 34	4 7
Масса надземных органов, г/м <sup>2</sup>	<u>223,9±19,88</u> 301,3±26,03	<u>121,4±12,09</u> 208,4±17,31	<u>31,2±3,96</u> 59,4±5,87	<u>3,1±0,19</u> 6,0±0,68
Отношение массы надземных органов к контролю	- -	54 69	14 20	2 2
Коэффициент отношения массы корней к надземной части	1,9 2,2	2,9 2,4	4,2 2,4	6,0 7,0
Объем корней, см <sup>3</sup> /м <sup>2</sup>	<u>1831,1±168,99</u> 2564,2±224,47	<u>1412,8±138,23</u> 1997,4±171,36	<u>452,6±38,97</u> 608,4±46,54	<u>79,9±6,54</u> 144,1±24,13
Отношение объема корней к контролю, %	-	77 79	25 27	4 6

\* Масса корней и их объем определялись в верхнем 15-сантиметровом слое почвы.

Фитомасса травостоя является наиболее важным показателем, отражающим особенности формирования начальных естественных фитоценозов на лесокультурных участках, в той или иной мере влияющих на приживаемость и рост посаженных растений. На свежей вырубке (ОУ №2) перед расчисткой площади проективное покрытие надземными органами травостоя не превышало 20% площади, в то же время отмечена обширная корневая система сомкнутостью не менее 60%, при этом фитомасса надземной части травостоя составила 7,4–17,8 г/м<sup>2</sup>, корней – в 3–8 раз больше. Полной сомкнутости корневая система травостоя достигла по пластам на ОУ №2 (свежая рубка) через 3 года после обработки почвы, по грядкам в посадочных местах – через 5 лет. Проникновение корней травостоя с пластов в целинную часть (под пласт) отмечено после второго года, на ОУ №1 оно выражено слабо даже через 4 года из-за прослойки неперегнившей надземной части травостоя, образовавшейся между пластом и целинной частью при обработке почвы.

Кроме корней травостоя, по пластам через 2–3 года после посадки в зоне корневых систем растений ели появились корни древесно-

кустарниковых лиственных пород, фитомасса которых составила  $21,9 \text{ т/м}^2$ , а в 5-летних культурах ели достигла величины фитомассы корней ели.

В связи с развитием травостоя на вырубке соотношение массы корней и надземной части на контроле уменьшилось, и через 3 года оно было 1,9, через 5 лет – 2,2 (см. табл. 1). В опытных вариантах корневая система травостоя развивалась несколько интенсивнее надземной части, в результате коэффициент их соотношения был выше по сравнению с контролем. На старой вырубке через 5 лет фитомасса корней травостоя по пластам достигла уровня фитомассы на контроле, на свежей вырубке она составила только 87%; по грядам – в первом случае 48%, во втором – 34%.

Различие по фитомассе между грядами и пластами в посадочных местах растений ели в культурах на пятый год достоверны (см. табл. 1) на статистическом уровне: на ОУ №1 по надземной части  $t_{\text{факт}} = 8,27 > t_{0,01} = 2,92$  и корням  $t_{\text{факт}} = 5,25 > t_{\text{факт}} = 6,67 > t_{0,01} = 2,75$ . По объему корней различия также достоверны.

Изучение характеристики травянистой растительности в течение первого пятилетия после обработки почвы свидетельствует о том, что зарастаемость посадочных мест в одновозрастных культурах выше на старой вырубке, чем на свежей. Это является следствием того, что верхний почвенный горизонт, сохранившийся в первом случае на технологических полосах, содержал наибольшее количество семян, корней и корневищ травянистой растительности, который в результате сложения пластов и гряд представлен в них двойным слоем.

Через 5 лет после обработки почвы в результате размыва и уплотнения толщина пластов и гряд уменьшилась на ОУ №1 до 17 и 28 см, на ОУ №2 соответственно – 13 и 20 см. В большей степени размыв микроповышений выражен на ОУ №2, где пронизанность корневой системой травостоя их в первые годы после обработки почвы была слабее, чем на ОУ №1. Дренажные каналы вдоль гряд на ОУ №1 значительно заросли в основном гигрофитами – осока, хвощ, калужница болотная, заиливались за счет ежегодного опада травостоя и смыва минеральной почвы с откосов гряды. Глубина канав уменьшилась до 16–23 см, в отдельных местах – 10 см. На ОУ №2 дренажные каналы не заиливались, по дну и откосам их возобновилась та же злаково-разнотравная растительность, которая произрастала на целине и по грядам, эрозионные процессы слабо выражены лишь в нижней части участка.

Приживаемость лесных культур зависит от многих факторов: типа посадочного места и его агрофона, вида и возраста посадочного материала и его морфологических характеристик – линейных и весовых размеров органов, а также погоднo-климатических условий, складывающихся на протяжении первой половины вегетационного периода в год посадки, и конкурентных отношений со стороны естественных лесных фитоценозов.

После посадки растений ели на ОУ №1 и ОУ №2 в отдельные декады с 10 мая по 10 июля осадков выпало меньше среднемноголетней нормы на 30–60 %, а в целом за этот период – на 28 %, температура воздуха, наоборот, превышала среднемноголетнюю в отдельные декады на 2,2–5,1<sup>0</sup>С. В результате длительного засушливого периода, особенно во II–III декадах июня, влажность почвы на ОУ №1 по пластам в верхнем 0–10 см слое оказалась меньше на 47–61%, чем под пластами на глубине 30–40 см, а в слое 11–20 см – на 36–48%. Находившаяся между пластом и целиной прослойка, состоящая из неразложившейся надземной части травостоя, толщиной 2–4 см оказала неблагоприятное влияние на перемещение капиллярной влаги от нижних почвенных горизонтов целины к пластам. Влажность по пластам на ОУ №2 в эти же сроки была выше на 19–47%, чем на ОУ №1, но ниже на 15–22 %, чем на грядках. Со второй половины июня до начала июля на контроле ОУ №1 в посадочных местах с хорошо развитым травостоем влажность почвы в верхнем слое 0–20 см была меньше на 31–59%, чем в слое 30–40 см, а в начале июня это различие не превышало 14%. Здесь иссушающее действие в посадочных местах вызвано травостоем. Через 3–4 недели после посадки у растений ели на контроле и по пластам на обоих участках отмечалось массовое покраснение хвои, впоследствии ее опадение и усыхание стволиков. В конце вегетационного периода отпад растений ели в культурах составил в первом случае 18–24 %, во втором – 9–20% от количества посаженных (табл.2).

Таблица 2

## Динамика приживаемости культур ели на опытных участках

Вариант посадочного места	Посадочный материал		Приживаемость культур, %			
	Вид	Возраст, лет	однолетних	трехлетних	пятилетних	десятилетних
ОУ №1 (Вырубка 5-летней давности)						
Контроль	СН	4	76	61	50	42
Контроль	СЖ	2 + 2	82	73	53	49
Пласт	СН	3	80	71	58	54
Пласт	СН	4	86	73	64	59
Пласт	СЖ	2 + 2	88	74	71	68
Гряда	СН	3	97	88	81	78
Гряда	СН	4	99	89	85	82
Гряда	СЖ	2 + 2	99	96	93	92
Борозда	СН	3	99	21	10	4
Борозда	СН	4	98	23	7	5
ОУ №2 (Вырубка 2-летней давности)						
Контроль	СЖ	3 + 2	78	69	56	45
Пласт	СН	4	90	81	63	55
Пласт	СЖ	3 + 2	91	78	65	60
Гряда	СН	4	99	94	90	80
Гряда	СЖ	3 + 2	98	96	96	89

Изучение причин отпада растений ели через два месяца после посадки на контроле и по пластам выявило, что усыхание корневой системы произошло из-за плохого зажатия, отсутствия заиливания посадочных шелей, слабого соприкосновения корней с почвой и сильного развития корневой системы травянистой растительности. Значительная часть растений ели по пластам погибла в результате того, что при посадке основная масса корневой системы их оказалась в неразложившейся прослойке из травостоя или в рыхлой части пластов, где плотность почвы не превышала  $0,63 \text{ г/см}^3$ . Наибольший отпад растений ели в культурах произошел по пластам в первые три года, однако у растений ели из 3-летних сеянцев он продолжался до перевода их в покрытые лесом земли.

На грядах из-за более плотного сложения почвенных горизонтов лучше выражена усадка их в предпосадочный период. Плотность почвы в зоне расположения корней однолетних культур по грядам колебалась в пределах  $0,79\text{--}1,05 \text{ г/см}^3$ , количество пустот в профиле в десятки раз меньше, чем между пластами и целиной, влажность почвы по слоям 0–10 и 11–20 см отличалась от влажности на глубине 40–50 см не более чем на 15–20 %. Приживаемость растений ели в культурах по грядам сохранилась на достаточно высоком уровне: через 3 года – 88–96 %, 5 лет – 81–93 и 10 лет – 78–92 %, что выше на 23–24 %, чем по пластам, и почти в два раза выше, чем на контроле (см. табл. 2).

По дну борозд в год посадки у растений ели в культурах приживаемость была очень высокой, а затем из-за ежегодного выжимания и вымокания в осенний и весенний периоды она резко снизилась и через 5 лет сохранилась на уровне 7–10 % от количества посаженных растений. Почти все живые растения ели имели разную степень выжимания корневой системы и «зависали» на ней, процесс отпада растений ели продолжался и после 10-летнего возраста.

Высота растений ели в культурах на ОУ №1 из укрупненных сеянцев (4-летних) и саженцев за 5-летний период увеличилась в контроле в 1,8–1,9 раза, на пластах – в 2,6 и на грядах – в 2,7–2,9 раза (табл. 3). У 5-летних культур в первых двух вариантах даже самые высокие стволы растений ели были ниже средней высоты травостоя почти в 2 раза, а отставшие в росте – в 3 раза и более. Наибольшее угнетение со стороны травостоя испытывали растения ели из 3-летних сеянцев по пластам, у которых показатели по высоте, диаметру стволика и текущему приросту были ниже тех же показателей растений ели по грядам на статистически достоверном уровне ( $t_{\text{факт.}} > t_{0,05}$ ). К пятилетнему возрасту культур около 80 % растений ели по пластам затенялись кронами лиственных пород, в том числе 25–40 % растений ели находились под кронами осины, березы, ивы, рябины и имели признаки угнетения в росте. Между растениями ели в культурах из 4-летних сеянцев и саженцев по пластам и грядам достовер-

ность различия на статистическом уровне подтверждалась лишь по диаметру у основания стволика (см. табл. 3), остальные показатели этого уровня не имели.

Таблица 3

## Характеристика растений ели в пятилетних культурах на ОУ №1

Посадочный материал		Биометрические показатели				
Вид	Возраст, лет	Диаметр корневой шейки, мм	Высота стволика, см	Текущий прирост послед. 5-летия, см	Проекция кроны, см	
					вдоль ряда	поперек ряда
<b>Перед посадкой (посадочный материал)</b>						
СН	3	2,7±0,11	10,0±0,45	-	-	-
СН	4	4,9±0,22	23,4±1,39	-	-	-
СЖ	2+2	5,7±0,44	26,1±0,78	-	-	-
<b>На контроле</b>						
СН	4	4,3±0,39	43,3±4,21	5,8±0,33	28,7±2,34	27,3±2,61
СЖ	2+2	8,6±0,55	50,1±4,86	4,8±0,39	32,6±2,98	31,8±1,88
<b>По пластам</b>						
СН	3	4,6±0,38	45,2±2,84	7,0±0,51	36,3±1,38	35,4±4,05
СН	4	8,4±0,27	67,3±3,98	8,9±0,64	40,3±3,97	40,1±2,68
СЖ	2+2	10,2±0,56	68,0±4,13	7,8±0,65	41,7±2,05	42,0±2,28
<b>По грядам</b>						
СН	3	6,8±0,23	57,3±3,97	9,5±0,41	38,3±2,03	39,0±2,96
СН	4	10,1±0,35	68,8±4,71	9,4±0,57	44,0±2,18	47,3±3,38
СЖ	2+2	11,9±0,42	70,2±4,49	10,1±0,63	45,3±2,69	48,1±4,09
<b>Достоверность различий (<math>t_{факт.}</math>) показателей на статистическом уровне (<math>t_{0,05} = 2,57</math>) между вариантами:</b>						
<b>Контроль и пласты</b>						
СН	4	8,72	4,04	4,30	2,52	3,26
СЖ	2+2	3,66	2,86	4,00	2,51	3,92
<b>Контроль и гряды</b>						
СН	4	11,6	3,98	5,45	4,78	3,47
СЖ	2+2	5,32	3,04	7,16	3,17	3,62
<b>Пласты и гряды</b>						
СН	3	5,03	2,55	3,85	0,82	1,15
СН	4	3,89	0,25	0,18	0,24	0,67
СЖ	2+2	0,27	0,27	2,55	0,47	1,32

По грядам условия для приживаемости посаженных растений ели были наиболее благоприятными, поэтому этот процесс завершился раньше и рост культур из разного вида посадочного материала проходил более интенсивно. Текущий прирост (см. табл. 3) по высоте у большинства растений достиг предпосадочного уровня через 2 года, а показатели по высоте увеличились за 5 лет у растений ели в культурах из 3-летних сеянцев в 5,7 раза, 4-летних сеянцев – 2,5 раза, саженцев – 2,6 раза; по диаметру ...

более чем в 2 раза, достигнув средней высоты соответственно: 53,3, 68,8 и 70,2 см.

Дифференциация растений ели в культурах наиболее выражена в контроле (на целине), где при средней высоте из сеянцев 43,3 см имелись экземпляры высотой 29,7 и 48,6 см. Какой-либо зависимости установить невозможно, так как мелкие и крупные растения ели произрастали в одних и тех же условиях освещенности поверхности посадочных мест и растений в целом.

Растения ели в 5-летних культурах в опытных вариантах ОУ №2, несмотря на высокую приживаемость, резко отличались по морфологическому состоянию стволиков, высоте, текущему приросту и фитомассе от одновозрастных растений, созданных на старой вырубке (ОУ №1) с предварительным возобновлением лиственных пород прежде всего из-за повреждений их поздневесенними радиационными заморозками и инсоляции, которая произошла в ранневесенний период (вторая половина марта) над поверхностью снегового покрова в результате быстрого снеготаяния при не продолжительной оттепели. Дневная температура воздуха в отдельные дни, достигавшая +15...17<sup>0</sup>С, и дополнительно отраженная энергия солнечных лучей от снега стимулировали начало физиологических процессов в хвое, почках, а ночная температура воздуха, неоднократно опускавшаяся в горных условиях до -20...25<sup>0</sup>С, нарушала биохимические процессы в верхней части растений. После полного снеготаяния нижняя часть стволика и крона, находившиеся под снеговым покровом, сохранились без повреждений, а верхняя часть – приросты последнего, предпоследнего года и их мутовки – полностью отмерли. Наиболее выражено это явление было у деревьев средней и максимальной групп роста по микроповышениям в местах отсутствия лиственных пород. На контроле из-за меньшей высоты посаженных растений ели, наличия большого количества деревьев лиственных (в основном кустарников – ива, рябина, жимолость, бузина) пород и, видимо, большей высоты снегового покрова это явление почти не отмечено. Единично встречались растения ели в культурах из группы максимального роста (из саженцев), у которых весной раньше других появлялась над снеговым покровом вершина и получался ожог хвои, как правило, с юго-западного сектора охвояния, но верхушечная (апикальная) и большинство боковых (пазушных) почек сохранили свою жизнедеятельность.

По микроповышениям у большинства растений ели разverzание почек и линейный рост побегов начинался раньше на 3–5 дней, чем на контроле (Терехов и др., 1992), что и усиливало степень воздействия поздневесенних заморозков на них. За первое 5-летие на ОУ №2 в опытных вариантах боковые побеги повреждались заморозками трижды, у отдельных растений – четырежды; осевые побеги – в основном дважды: в первый раз было повреждено заморозком 43–56% растений от общего количества со-

хранившихся, во второй – 51–79%, а в целом за два раза – 93, на контроле 21%. В результате у 17% стволиков от общего числа поврежденных имелось две вершины, у 76% выражено перевершинивание и формирование симподиального типа строения стволика.

Из-за сильной степени минерализации поверхности почвы на ОУ №2 листовые породы возобновились в течение первого пятилетия по междурубьям мозаично (1,8–4,3 тыс. экз. на 1 га), сомкнутость крон отсутствовала, высота была неравномерной (0,4–1,5 м), тем самым они не могли обеспечить защиту ели от заморозков в этом возрасте.

Листовые породы на ОУ №1 через 5 лет после обработки почвы достигли численности 6,1–11,9 тыс. экз. на 1 га, сомкнулись в междурубьях на площади 70–80%, высота их составляла 1,0–3,5 м. Влияние заморозков на ель здесь значительно уменьшилось, общее количество поврежденных растений, чаще в «окнах», где отсутствовали листовые породы, составило на контроле 6–13%, по пластам – 11–19, по грядкам – 15–28%. Степень повреждения у них выражена была меньше, чем на ОУ №2.

Таким образом, использование клиновидного орудия шириной 2,7 м на вырубке 4-летней давности при подготовке технологических полос способствовало сохранению на большей части их поверхности верхнего гумусового горизонта, который при обработке почвы пластами, грядками концентрируется в них двойным, тройным слоем, улучшая химический состав почв в посадочных местах. На старой вырубке пласты и грядки, густо пронизанные корневой системой травостоя, меньше размывались осадками. На свежей вырубке глубина технологических полос больше в 1,5–3,0 раза, чем на старой, а пласты и грядки состояли сплошь из оподзоленного почвенного горизонта.

На вырубке травяно-зеленомошной группы типов леса с ненарушенным почвенным покровом у травостоя интенсивнее развивалась корневая система, чем надземная часть, и достигла максимальной сомкнутости в горизонтальной плоскости через 3 года после рубки, надземная часть – на 1–2 года позднее, а в покрове травостоя преобладали злаковые виды.

Минерализация поверхности почвы при обработке ее лесокультурными орудиями способствовала увеличению количества двудольных видов в составе травостоя, которые возобновлялись на старой вырубке активнее, чем на свежей. Возобновление травостоя и развитие его более интенсивно было выражено по пластам, где сомкнутость надземной части в посадочных местах наступила раньше на 3–4 года, а корневых систем – на 2 года, чем по грядкам.

Приживаемость растений ели в культурах по микроповышениям в значительной мере зависела от типа посадочного места и его агрофона, а по пластам – дополнительно от характера погодных условий в послепосадочный период. Из рассмотренных вариантов посадочных мест более бла-

гоприятные условия для приживания и роста растений ели были созданы по грядкам. Это является свидетельством того, что многослойное сложение почвенных горизонтов создало наиболее благоприятные водно-физические свойства и режим питания для растений ели, а также изолировало ее на начальном этапе от конкуренции с естественными фитоценозами за свет и элементы питания.

Отрицательное воздействие позднеосенних радиационных заморозков и инсоляции на морфологическое состояние стволиков посаженных растений ели в первом пятилетии наиболее выражено на свежей вырубке со слабым возобновлением листовенных пород. В условиях возобновившихся листовенных пород численностью не менее 3 тыс. экз. на 1 га со средней высотой 1,5 м и сомкнутостью крон не менее 30% в междурядьях роль их по защите растений ели от заморозков и инсоляции наиболее выражена.

#### Библиографический список

Колесников В.А. Методы изучения корневой системы древесных растений. М., 1972. 152 с.

Кураев В.Н., Шестакова В.А. Изменение свойств почв при различных способах подготовки их к лесным культурам //Лесоведение. 1970. №1. С. 75-81.

Стратанович А.И. Производство лесных культур на сплошных вырубках таежной зоны с использованием различных средств механизации. Л., 1958. 48 с.

Стратанович А.И. и др. Влияние механической подготовки почвы на ее свойства и рост культур // Механизация лесохозяйственных работ на северо-западе таежной зоны: Сб. науч. тр. ЛенНИИЛХ. Л., 1976. С.9-17.

Терехов Г.Г. и др. Фенологическое развитие ели сибирской в культурах //Проблемы восстановления лесов на Урале: Тез. докл. науч.-практ. конф. Екатеринбург, 1992. С. 89-91.

Шумаков В.С. Классификация лесокультурных площадей по почвенно-грунтовым условиям с целью выбора лесопосадочного места //Бюл. науч.-техн. информ. ВНИИЛМ. 1962. №1. С. 17-22.

Шумаков В.С., Кураев В.Н. Современные способы обработки почвы под лесные культуры. М., 1973. 160 с.