

Т а б л и ц а 4. Данные ковариационного анализа средних запасов (У) и числа деревьев (Х)

Изменчивость	Сумма квадратов			Сте- пени сво- бо- ды	Коэф- фици- ент рег- рес- сии	Сред- ний квад- рат	F _ф	F _{0,05}
	X ²	XУ	у ²					
Общая	38082	-757	1040,2	23				
Внутригрупповая	13814	-51	21,5	2				
Межгрупповая	8814	-69	249,5	7		35,6	0,62	2,8
Остаточная I	15454	-637	769,2	14		54,9	-	4,7
Регрессия			26,8	1	-0,04	26,3	0,46	
Остаточная II			742,9	13		57,1		

что позволяет проводить различные группировки насаждений при проведении опыта и планировании рандомизированных наблюдений.

2. При группировке пробных площадей в блоки по числу вариантов и повторностей необходимо проверять их на статистическую однородность путем дисперсионного и ковариационного анализов исходных средних таксационных показателей древостоев.

3. С помощью ковариационного анализа следует особое внимание обратить на возможность корректировки исходных запасов древостоев в зависимости от густоты насаждений.

Л и т е р а т у р а

1. Ю р к е в и ч И.Д. Выделение типов леса при лесоустроительных работах. — Минск, 1980. — 120 с. 2. З а х а р о в В.К. Лесная таксация. — М., 1961. — 360 с. 3. Д о с п е х о в Б.А. Методика полевого опыта. — М., 1973. — 426 с. 4. С н е д е к о р Дж.У. Статистические методы в применении к исследованиям в сельском хозяйстве и биологии. — М., 1961. — 503 с.

УДК 630*232:630*22+630*114

А.А. Юргенсон, асп.
(БТИ)

РОСТ ПОДПОЛОВОГОВЫХ КУЛЬТУР ЕЛИ ПРИ РАЗЛИЧНОЙ АГРОТЕХНИКЕ ИХ ПРОИЗВОДСТВА¹

Современный уровень лесного хозяйства требует высокой агротехники лесокультурного производства. Одним из основных факторов, в значительной степени определяющих качество создаваемых культур, является подго-

¹Работа выполнена под руководством доц. Ю.Д. Сироткина.

товка почвы. Вопросы подготовки почвы под лесные культуры нашли отражение в работах В.В. Гумана [1], В.С. Шумакова, В.А. Кураева [2], В.А. Морозова [3] и других авторов. При производстве подпологовых культур подготовка почвы отличается рядом специфических особенностей, связанных с работами внутри лесного фитоценоза. Отдельные вопросы подготовки почвы под пологом древостоя рассматриваются в работах Н.И. Рубцова [4], М.С. Дауетаса, М.С. Градецкаса, В.И. Юшка и др. [5], Ониськива Н.И. [6] и др. Однако целый ряд моментов оказался вне поля зрения и требует дополнительного изучения.

Наши исследования проводились на территории Негорельского учебно-опытного лесхоза в сосняке орляковым 26-летнего возраста. Почва дерново-подзолистая, слабоподзоленная, развивающаяся на супеси песчанистой, подстилаемой песком связным, а ниже рыхлым. При подготовке соснового древостоя к производству подпологовых культур ели было проведено его изреживание порядной вырубкой деревьев и селекционной рубкой в оставляемых кулисах. Каждый 3-й прорубленный коридор оставался незаполненным подпологовыми культурами и использовался в качестве "технологического коридора" при рубках ухода, трелевке хлыстов, лесозащитных мероприятиях и т.д. Таксационная характеристика насаждения после рубки приведена в табл. 1.

В образованных коридорах шириной 2–2,2 м была проведена подготовка почвы: на секции "а" — путем безотвального рыхления на глубину до 40 см, на секции "б" — плужными бороздами плугом ПЛ-70, на секции "в" — фрезерованием на глубину до 16 см фрезой ФЛН-0,8, на секции "г" осуществлена локализация корней сосны по обе стороны от высаживаемого ряда культур ели черенковыми ножами на глубину 30 см, на секции "д" почва не обрабатывалась (контроль). Весной 1978 г. на секциях проведена механизированная посадка подпологовых культур ели четырехлетними саженцами (стационар 1) и двулетними сеянцами (стационар 2) с использованием модернизированной сажалки МЛ-1 в агрегате с трактором Т-54Л. Агротехнические уходы за подпологовыми культурами не проводились.

Подготовка почвы приводит к изменениям ее водно-физических свойств и интенсивности биологической активности почвенных микроорганизмов.

Т а б л и ц а 1. Таксационная характеристика 26-летнего соснового насаждения

№ с.п.п.	Секция	Средние показатели		Число деревьев на 1 га	Класс бонитета	Полнота	Запас, м ³ /га
		Н, м	Д, см				
1	а	13,2	13,7	1354	I	0,69	133
	б	12,1	12,3	1700	I	0,69	130
	в	12,5	12,0	1798	I	0,71	132
	г	12,8	12,4	1536	I	0,65	139
	д	12,8	12,5	1699	I	0,68	136
2	а	13,0	13,2	1410	I	0,68	132
	б	12,1	12,4	1696	I	0,70	129
	в	12,0	12,3	1519	I	0,68	110
	д	13,1	13,4	1390	I	0,68	130

Это в известной мере отражается на плодородии почвы, а следовательно, и на продуцировании подпологовых культур.

Нами была изучена фактическая суммарная активность почвенных протеаз [7] и сравнительная скорость разложения клетчатки [8] при различной обработке почвы. Определения проводились на второй год после обработки почвы. Наибольшая фактическая суммарная протеолитическая активность отмечена на секции "в" с фрезерованием почвы (87,5%) и "а" — ее безотвальным рыхлением (69,2%). Минимальная активность почвенных протеаз наблюдалась на участках с бороздовой подготовкой почвы и на контроле, где ее не обрабатывали (табл. 2).

Максимальная активность разложения льняной ткани, как и суммарная активность почвенных протеаз, наблюдалась на секции "в" — в варианте с полосным фрезерованием почвы, где потери массы образцов составили 223 г/м², или около 60% от первоначальной (табл. 2). В результате фрезерования происходит перемешивание измельченной подстилки и растительного покрова с минеральной частью почвы, что улучшает ее воздушный режим, увеличивает влажность 0–25-сантиметрового слоя и стимулирует жизнедеятельность целлюлозоразрушающих микроорганизмов за счет дополнительного вовлечения азота и зольных элементов. При этом виде обработки почвы наблюдается равномерное разложение ткани по всему обрабатываемому слою; глубже интенсивность распада тестового материала ослабевает.

Подготовка почвы безотвальным рыхлением не приводит к значительным вертикальным перемешиваниям почвенных горизонтов, а только рыхлит их и несколько перемешивает почву в зоне прохода рыхлительных лап, что способствует деятельности почвенных микроорганизмов. Распад ткани в этом случае происходит на всю глубину рыхления (40 см), причем

Т а б л и ц а 2. Характеристика биологической активности, влажности и температуры почвы при различной обработке

Секция	Глубина горизонта, см	Биологическая активность		Влажность, %	Температура, °С
		Суммарная активность почвенных протеаз, %	Интенсивность разложения клетчатки, г/м ²		
а	5–10			14,1	15,8
	20–25	69,2	138,0	11,3	12,1
	35–40			8,8	11,2
б	5–10			14,3	17,8
	20–25	60,4	77,0	11,4	14,7
	35–40			6,4	12,6
в	5–10			16,9	16,9
	20–25	87,5	223,0	12,7	13,0
	35–40			7,5	11,6
г	5–10			13,8	16,5
	20–25	58,7	88,0	10,6	12,3
	35–40			9,5	11,3

интенсивно и довольно равномерно с 0 до 22 см, затем ослабевает и снова возрастает уже в зоне прохода нижней рыхлительной лапы (30—40 см).

У образцов, заложенных в борозды, разложение ткани выражено слабо и даже уступает контролю. На участках, где обработка почвы не проводилась, льняная ткань наиболее сильно повреждена в верхней (0—9 см) части.

Подготовка почвы при создании подпологовых культур саженцами обеспечивает более энергичный рост ели по сравнению с механизированной посадкой по неподготовленной почве (табл. 3).

Если в первый год после посадки разница приростов ели по вариантам опыта не являлась достоверной и прирост в высоту колебался в пределах 9—10 см, то уже на второй год получены достоверные различия в величине прироста между контролем и следующими вариантами обработки почвы: бороздовой (163% от контроля), безотвальной (133%) и фрезерованием (120%). На третий год после посадки прирост саженцев в высоту увеличился в 2—3 раза, возросли и различия в его величине между контрольной секцией и секциями с обработкой почвы. Статистический анализ данных подтвердил достоверность различий ($t_{\phi} > t_T$ ($t_T 0,05 = 1,99$) для всех вариантов опыта).

Из данных табл. 3 следует, что энергия роста несколько ниже в культурах, созданных посадкой саженцев по дну плужных борозд. Сходное явление отмечается в исследованиях А.Р. Родина [9] для открытых культур и может быть объяснено удалением значительной части, а иногда и всего верхнего, наиболее плодородного слоя почвы при проходе плуга ПЛ-70 (ПКЛ-70). Некоторое увеличение прироста на этом участке подпологовых культур, наблюдавшееся на второй год после посадки, связано с засушливым весенне-летним периодом 1979 г. Бороздовая подготовка почвы, образующая микроподнятия и уплотняющая верхнюю часть обрабатываемого слоя, обеспечила сохранение необходимой для ели влаги. Кроме того, удаление дернины при этом виде обработки почвы временно способствовало снижению конкуренции со стороны травянистой растительности.

При создании подпологовых культур сеянцами-двухлетками эффект от обработки почвы начинает проявляться только на третий год после посадки.

Т а б л и ц а 3. Характеристика роста культур ели под пологом 26-летнего сосняка

Ста- цио- нар	Сек- ция	Средние показате- ли		Прирост в высоту					
		Д корне- вой шей- ки, мм	H, см	2-й год			3-й год		
				см	t_{ϕ}	в %	см	t_{ϕ}	в %
1	а	12,5	68	6,8	3,75	133	18,6	7,30	137
	б	11,7	65	8,3	6,04	163	17,8	5,00	131
	в	12,0	67	6,1	2,36	120	18,7	10,8	138
	г	11,4	61	5,7	1,57	112	16,8	5,51	124
2	д	11,6	56	5,1		100	13,6		100
	а	3,8	30	6,3	0,11	102	9,7	2,26	124
	б	4,6	31	6,9	0,78	111	8,2	3,09	114
	в	4,2	32	6,3	0,11	102	10,4	3,09	133
	д	3,3	26	6,2		100	7,8		100

Как видно из табл. 3, лучшим приростом характеризуются культуры на секциях "в" — фрезерование и "а" — посадка по полосам безотвального рыхления почвы.

Более полную картину роста подпологовых культур на участках с различными видами подготовки почвы дает анализ фитомассы модельных деревьев. Учет фитомассы проводился в конце третьего года выращивания подпологовых культур (в начале октября). Для каждого варианта опыта брались пять модельных деревьев, характеризующихся средними показателями по высоте, диаметру корневой шейки и размерам кроны.

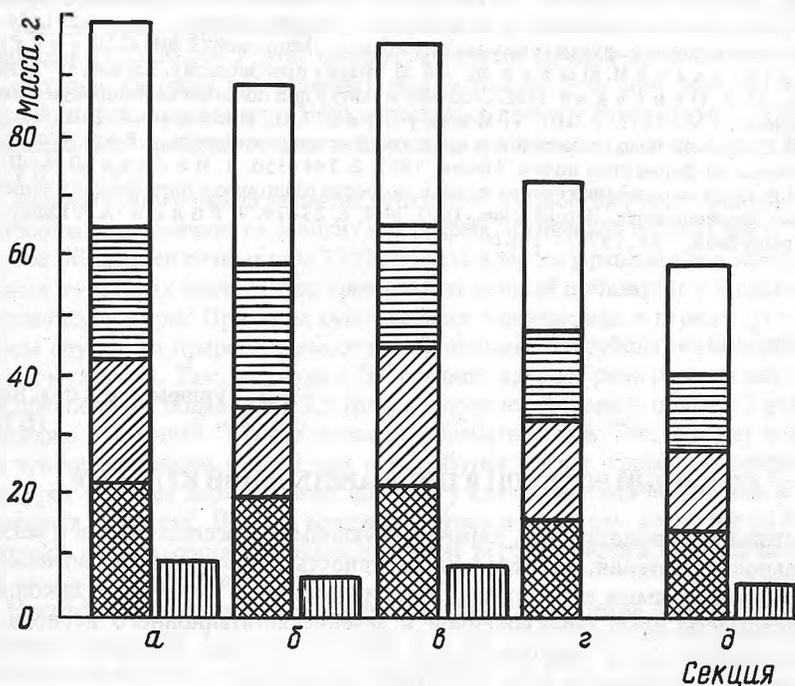


Рис. 1. Фитомасса средних деревьев подпологовых культур ели: саженьцы четырехлетки: — корни; — ствол; — ветви; — хвоя. Сеянцы-двулетки: — общая фитомасса двулеток.

Полученные данные показывают, что процесс накопления фитомассы более энергично протекает в культурах, созданных посадкой саженцев, чем в культурах, выращиваемых из сеянцев (рис. 1). Больше фитомассы, как и следовало ожидать, накапливается саженцами в культурах, посаженных по полосам безотвальной обработки почвы на глубину до 40 см (172% от контроля), и в варианте с фрезерованием (165%). На секциях с другими видами подготовки почвы подпологовые культуры характеризуются меньшей фитомассой.

Таким образом, подготовка почвы в значительной степени способствует энергии роста и продуцированию подпологовых культур ели, особенно в первые годы их жизни. В качестве посадочного материала следует использовать четырехлетние саженцы ели.

Л и т е р а т у р а

1. Г у м а н В.В. Механизированная обработка почвы под лесные культуры. — В сб.: В защиту леса, 1938, № 2, с. 18–26.
2. Ш у м а к о в В.С., К у р а е в В.Н. Современные способы подготовки почвы под лесные культуры. — М., 1973, с. 160.
3. М о р о з о в В.А. Обработка почвы под лесные культуры в лесхозах Белоруссии: Лесохозяйственная наука и практика. — Минск, 1973, с. 114–121.
4. Р у б ц о в Н.И. Выращивание лесных культур под пологом древостоя в таежной зоне: Рекомендации. — Л., 1968, с. 16.
5. Опыт создания второго яруса в сосновых насаждениях Литовской ССР/М.С. Д а у е т а с, А.И. Г р а д е ц к а с, В.И. Ю ш к а и др. — В сб.: Наука производству. Каунас, 1973, вып. 1, с. 30–32.
6. О н и с ь к и в Н.И. Создание культур под пологом низкопродуктивных насаждений. — М., 1979, с. 107.
7. М и ш у с т и н Е.Н., Н и к и т и н Д.И., В о с т р о в И.С. Прямой метод определения протеазной активности почвы. — В кн.: Тез. докл. симпозиума по ферментам почвы. Минск, 1967, с. 144–150.
8. Н о с о в а Л.М., Д ы л и с Н.В. Опыт определения сравнительной скорости разложения органических веществ в лесных биогеоценозах. Лесоведение, 1972, № 4, с. 23–29.
9. Р о д и н А.Р. Культуры ели на вырубках. — М., 1977. — 168 с.

УДК 630*232

В.Д. Турлюк, канд.с.-х. наук
(БТИ)

СЕЗОННЫЙ РОСТ ЕЛИ В ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ КУЛЬТУРЕ

Важнейшим показателем, характеризующим жизнеспособность и жизнедеятельность растения, является интенсивность накопления органического вещества отдельными его частями. Ритм нарастания и количество накопленной фитомассы елью обыкновенной в течение вегетационного периода во многом зависит от ее фенологической формы и условий влияния окружающей среды. В результате фенологических наблюдений исследователями выделяются рано распускающаяся и поздно распускающаяся формы ели [1]. Более продуктивная рано распускающаяся ель не имеет преимуществ по сравнению с поздней формой при произрастании в открытой культуре [2]. Разумеется, это объясняется отрицательным влиянием резких колебаний температур на рост рано распускающейся ели и возможностью ее обмерзания при поздних весенних заморозках. Неодинаково ведут себя данные формы ели при произрастании под пологом насаждений: Верхний полог лиственных древесных пород в основном задерживает начало вегетации только у поздно распускающихся елей [3]. При этом некоторый недостаток физиологически активной радиации в подпологовой среде сказывается на приросте прежде всего поздних елей [4]. Естественно, что сезонный рост древесных растений зависит от многих факторов и, хотя изучению этого вопроса посвящено зна-