

УДК 630.228.7

В. М. Соловьев, Ф. Р. Соловьева, П. Д. Чухарев

РОСТ И ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ЕЛИ В КУЛЬТУРАХ НА ВЫРУБКАХ ШИРОКОЛИСТВЕННО-ХВОЙНЫХ ЛЕСОВ ПРЕДУРАЛЬЯ

На вырубках широколиственно-хвойных лесов естественное возобновление хвойных пород крайне затруднено и единственно надежным способом быстрого их восстановления является создание лесных культур. Чтобы правильно оценить состояние и своевременно обеспечить сохранность культур в период их интенсивного развития, нужно хорошо знать особенности роста и дифференциации древесных растений.

Фаза, предшествующая смыканию, характеризуется усилением роста древесных растений, но неравномерные изменения текущих приростов по календарным годам обуславливают заметную изменчивость относительного положения особей на этапе возобновления. Поэтому воздействие, направленное на улучшение условий жизни и структуры молодого поколения, наиболее эффективно на этапе возобновления. Как отмечает Е. Л. Маслаков (1984), многократно возрастает «организирующая» роль различных экзогенных экологических факторов роста и жизни растений в биоценозе. Выявление более или менее однородного характера воздействия этих факторов на древесные растения достигается выделением типа вырубки, который является основной классификационной единицей лесорастительных условий в пространстве и во времени применительно к непокрытым лесом площадям (Мелехов, 1958).

Цель работы — дать оценку состояния несомкнувшихся культур ели в различных лесорастительных условиях и наметить мероприятия по его улучшению.

Полевые исследования выполнены в Артинском лесхозе Свердловской области на 18 пробных площадях, где проведены сплошной перепись культур, выборочный учет естественного возобновления, типологическое описание древесно-кустарниковой и травянистой растительности. При учете у каждой особи ели измерялись диаметр и высота. Для модельных растений определялись показатели надземной и подземной частей — толщина, длина, масса в сыром состоянии.

Объектами изучения послужили 4—8-летние культуры ели,

созданные посадкой 2- и 3-летних сеянцев на вырубках ельников кислочно-разнотравного (Е. к-ртр.), липнякового (Е. лп.), травяно-зеленомошного (Е. тр-зм.) и сосняков ягодникового (С. яг) и травяно-зеленомошного (С. тр-зм.). В основу сравнения культур разных вариантов положен их биологический возраст. Состояние культур оценивалось показателями роста и дифференциации растений с учетом их соотношения по категориям жизнеспособности. Анализ дифференциации проводился с помощью коэффициента изменчивости, относительных значений признаков и кривых дифференциации.

В работе использованы методики изучения типов леса (Сукачев, Зонн, Мотовилов, 1957), почв (Бурсова, 1961), типов вырубок (Мелехов, Корконосова, Чертовской, 1962), возобновления (Побединский, 1966).

Варианты 1, 2, 3. Посадки ели 1981 г. 3-летними сеянцами под меч Колесова на вейниково-разнотравных вырубках Е. к-ртр. Приживаемость (сохранность) культур 90%, биологический возраст 7 лет. Процент неблагонадежных растений соответственно составляет 0,67; 3,3 и 5,3.

Лучшие условия для роста ели складываются в культурах варианта 1, где слабо развит подлесок и незначительна примесь естественно возобновившихся лиственных пород. Здесь средние диаметр и высота составляют 0,70 и 0,50 см, а в варианте 2 соответственно 0,35 и 0,26 см. Относительная высота в первом варианте 0,76, во втором 0,94. Особенно велики различия в массе надземной части средних моделей — 43,6 и 5,5 г. С уменьшением размеров растений повышается их изменчивость по диаметру с 32% до 39% и по высоте с 25% до 37%. В культурах, где хорошо возобновились и разрослись лиственные породы, появляется много оставших в росте елочек, что приводит к изменению их распределения по диаметру, высоте и относительной высоте. Распределение становится все более ассиметричным и эксцессивным. Так, например мера косости по диаметру в первом варианте $0,138 \pm 0,200$, во втором $0,873 \pm 0,2$ и в третьем $1,246 \pm 0,204$.

Таким образом, на вейниково-широкоотравных вырубках Е.к-ртр. с разрастанием подлеска и повышением доли участия лиственных пород в составе молодняков повышается дифференциация ели и замедляется рост культур в целом.

Рассмотрим далее такие же культуры на вейниково-разнотравных вырубках Е. к-ртр.

Варианты 4, 5, 6. Они отличаются от предыдущих тем, что культуры занимают разные части склонов — верхнюю, среднюю и нижнюю. С понижением в рельефе местности меняется влажность почв — от свежей к влажной и мокрой, и степень их задернения — от слабой до сильной.

Таблица 1

**Средние показатели роста и дифференциации ели в 7-летних культурах
навейниково-разнотравных вырубках ельника
кислично-разнотравного**

Вариант культуры	Диаметр, см	Высота, см	Длина корней, см	Относительная высота	Отношение высоты к длине корней	Вес частей, г		Отношение масс	Прирост высоты, см
						надземная	подземная		
4	0,62	52	26	92,9	1,9	45,0	12,4	3,6	12,0
5	0,33	36	17	100,8	2,1	12,8	3,1	4,1	7,5
6	0,30	38	14	122,6	2,7	12,1	2,3	5,2	8,9

В табл. 1 представлены средние морфологические характеристики растений этих вариантов культур.

Сверху вниз по склону ухудшаются условия местопроизрастания и уменьшаются абсолютные значения диаметра, высоты, длины корней, массы и прироста растений. Относительные показатели, напротив, в этом направлении повышаются, что свидетельствует об усилении дифференциации значений разных признаков и частей растений по мере понижения участков культур в рельефе местности.

Изменчивость диаметров здесь выше, а высот ниже, чем в ранее рассмотренных вариантах культур, и составляет соответственно 32—48% и 27—31%. Меняются от одного варианта к другому и показатели формы распределения значений признаков. Однако какой-либо закономерности в этих изменениях не прослеживается.

В целом 7-летние культуры ели на вейниково-широко-травных и вейниково-разнотравных вырубках ельника кислично-разнотравного практически не отличаются по средним показателям модельных растений (табл. 2).

Варианты 9, 10. Посадки ели в 1980 г. 3-летними сеянцами под меч Колесова на вейниково-разнотравных вырубках сосняка ягодникового и ельника липнякового. Биологический возраст культур 8 лет. Приживаемость (сохранность) культур соответственно составляет 97% и 90%.

По длине корней, массе подземной и надземной частей, приросту высоты культуры сосняка ягодникового несколько превосходят культуры ельника ягодникового. Однако первые уступают вторым по относительным показателям — отношениям высоты к диаметру и длине корней, массы надземной части к подземной. Это свидетельствует о меньшей дифференциации и лучшем состоянии ели на вырубках сосняка ягодникового.

Изменчивость диаметра и высоты составляет здесь соответственно 30—34% и 23—28%.

Таблица 2

Средние показатели роста и дифференциации ели в культурах на вырубках различных типов леса

Бывший тип леса	Верянт культуры	Бюлогический возраст культуры	Диаметр, см	Высота, см	Длина корней, см	Вес частей, г		Прирост высоты, см	Отношение		Доля				
						надземная	подземная		высоты к диаметру	надземной к подземной	массы частей		длины частей		
											надземная	подземная	надземной	подземной	
Е.к-ртр.	1,2,3	7	0,48	40	21	21,3	5,0	7,9	87,3	1,9	4,1	0,80	0,20	0,64	0,36
Е.к-ртр.	4,5,6	7	0,42	42	19	23,3	5,9	9,4	105,4	2,2	4,3	0,81	0,19	0,66	0,34
Е.лп.	7,8	5	0,20	20	15	2,0	0,8	4,2	89,8	1,4	2,7	0,73	0,27	0,58	0,42
Е.к-ртр.	11	5	0,15	18	12	1,5	0,6	4,1	97,2	1,5	2,5	0,71	0,29	0,59	0,41
С.яг.	9	8	0,44	46	24	20,3	5,0	10,0	113,2	1,9	4,1	0,80	0,20	0,66	0,34
Е.лп.	10	8	0,41	47	18	18,3	3,6	9,6	120,8	2,7	5,0	0,84	0,16	0,73	0,27

Вырубки елейково-широколиственные

Вырубки елейково-разнотравные

Варианты 7, 8, 11. Посадки ели 1983 г. 3-летними сеянцами в борозды (ПЛП-135) под меч Колесова. Биологический возраст культур 5 лет. Приживаемость (сохранность) культур соответственно составляет 100, 96 и 95%. Варианты 7 и 8 — вейниково-разнотравные вырубki ельника липнякового, вариант 11 — ельника кислично-разнотравного. Абсолютные и относительные значения показателей модельных растений в первых двух вариантах практически одинаковы и могут быть охарактеризованы усредненными данными.

Размеры и отношения частей 5-летних растений меньше, чем 7—8-летних. Несколько иные у более молодых культур и доли надземных и подземных частей по массе и длине. По массе они составляют 0,7 и 0,3, а по длине 0,6 и 0,4, между тем у 7—8-летних культур эти доли соответственно составляют 0,8 и 0,2; 0,7 и 0,3.

Другими словами, возраст существенно влияет на размеры и соотношение органов древесных растений. С возрастом увеличиваются размеры и усиливается дифференциация органов растений.

Изменчивость по диаметру и высоте в этих вариантах практически одинакова и составляет соответственно 29—37% и 31—37%.

Связь показателей роста и дифференциации даже с незначительными изменениями в возрасте растений хорошо проявляется и в других вариантах культур.

Результаты дифференциации ели в 7-летних культурах, созданных посадкой в бульдозерные полосы (вариант 14) и без подготовки почвы (вариант 16), характеризуются коэффициентами изменчивости. При одинаковом биологическом возрасте культур дифференциация древесных растений по высоте ниже на подготовленной почве. На неподготовленной почве медленнее рост елочек и выше изменчивость этого признака (табл. 3).

Таблица 3

Рост и дифференциация ели в несомкнувшихся культурах на вырубках разных типов леса

Статистические характеристики	Показатель	Вариант культур							
		12	13	14	15	16	17	18	
Среднее значение с ошибкой ($X \pm m_x$)	d	0,56	0,37	1,02	1,14	0,59	0,32	0,23	
		$\pm 0,017$	$\pm 0,008$	$\pm 0,021$	$\pm 0,026$	$\pm 0,008$	$\pm 0,006$	$\pm 0,004$	
	h	0,46	0,34	0,78	0,84	0,28	0,19	0,09	
		$\pm 0,010$	$\pm 0,006$	$\pm 0,110$	$\pm 0,016$	$\pm 0,005$	$\pm 0,003$	$\pm 0,002$	
Коэффициент изменчивости	d	45	33	31	37	22	27	22	
	h	33	27	21	32	28	26	23	

Различия биологического возраста культур (даже на один год) вызывают заметные изменения в размерах и дифференциации растений (6-летние культуры варианта 13 и 7-летние варианта 12, 5-летние культуры варианта 17 и 4-летние варианта 18). С увеличением возраста культур заметно повышается изменчивость ели по толщине и высоте. Коэффициенты изменчивости по диаметру в большинстве случаев выше, чем по высоте. Однако в наиболее молодых 4—5-летних культурах они практически одинаковы.

Прежде чем подводить итоги, следует обратить внимание на некоторые научно-методические положения, сформулированные нами ранее при изучении процесса дифференциации деревьев в молодняках.

О состоянии древесных растений можно судить по особенностям их роста и дифференциации в ходе онтогенеза. При благоприятных условиях местопроизрастания наблюдается успешный рост растений и меньший уровень дифференциации. При глубокой и всесторонней оценке состояния растений дифференциацию значений признаков нужно выявлять не только для того или иного органа, но и для разных органов. Результаты дифференциации внутри индивидуумов следует выражать соотношением значений показателей. Результаты относительной дифференциации множества растений допустимо оценивать по коэффициенту изменчивости.

ВЫВОДЫ

С повышением возраста и увеличением размеров древесных растений меняются соотношения значений признаков одного органа и разных органов, усиливается дифференциация особей. Каждому возрасту свойственны определенные и довольно устойчивые соотношения надземной и подземной частей растений, которые могут быть использованы для разработки способов учета фитомассы культурфитоценозов на разных этапах их развития.

В период возобновления леса условия местопроизрастания могут влиять на состояние молодых древесных растений не прямо, а косвенно, через степень задернения, густоту напочвенного покрова и разрастание древесно-кустарниковой растительности. На вейниково-разнотравных вырубках ельника кислично-разнотравного с понижением участков рельефа местности возрастают влажность и степень задернения почв, соответственно ухудшается рост и усиливается дифференциация ели. В таком же порядке ухудшается состояние культур на вейниково-широкоотравных вырубках того же типа леса с увеличением доли участия в составе молодняков естественно возобновившихся древесно-кустарниковых пород. Отсюда следует, что норму воздействия тех

или иных экологических факторов на растения определяют индивидуальные особенности типа вырубki, которые необходимо учитывать при оценке состояния молодого поколения древесных пород.

Лучшим ростом и меньшей дифференциацией отличается ель в культурах на вырубках сосняка ягодникового. Однако на вырубках других типов леса существенные различия не наблюдаются, так как на первых этапах жизни эдафические условия могут и не иметь решающего значения. Обработка почвы на вырубках заметно улучшает рост и снижает дифференциацию растений.

Изменчивость культур ели в период индивидуального роста и развития по высоте и диаметру характеризуется как повышенная, высокая и очень высокая, причем последняя характерна для диаметра растений. Значения коэффициентов изменчивости могут быть использованы для определения необходимого числа наблюдений при изучении аналогичных по возрасту культур.

Для снижения дифференциации и улучшения роста ели в культурах на ранних этапах их развития необходимо выполнять следующие требования:

- посадку проводить крупномерным посадочным материалом в хорошо подготовленную почву;
- своевременно проводить агротехнический и лесоводственный уход за культурами.

Изучение роста и дифференциации древесных растений в период образования леса должно охватывать все лесообразующие породы и различные лесорастительные условия и проводиться сопряженно с последующими этапами формирования насаждений.

ЛИТЕРАТУРА

- Бурсова А. И. Исследование почв в природе / Всесоюз. заоч. лесотехн. ин-т. Л., 1961. 142 с.
- Маслаков Е. Л. Формирование сосновых молодняков. М.: Лесн. пром-сть, 1984. 166 с.
- Маслаков Е. Л., Колесников Б. П. Классификация вырубok и естественное возобновление сосновых лесов среднеэтажной подзоны равнинного Зауралья // Леса Урала и хозяйство в них. Свердловск, 1968. Вып. 1. С. 246—279.
- Мелехов И. С. О теоретических основах типологии вырубok // Лесной журнал. 1958. № 1. С. 27—38.
- Мелехов И. С., Корконосова Л. И., Чертовской В. Г. Руководство по изучению типов концентрированных вырубok. М.: Изд-во АН СССР, 1962. 78 с.
- Побединский А. В. Изучение лесовосстановительных процессов. М.: Наука, 1966. 64 с.
- Скучев В. Н., Зонн С. В., Мотовилов Г. П. Методические указания к изучению типов леса. М.: Изд-во АН СССР, 1957. 114 с.