

ЭКОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Г. П. ТИМОФЕЕВ

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ И РОСТА СМЕШАННЫХ НАСАЖДЕНИЙ

(Представлено академиком В. Н. Сукачевым 3 VI 1954)

В августе 1951 г. мы провели обмеры приростов в высоту и диаметров на половине высоты сосен чистых и смешанных 17-летних сосново-березовых культур Казанского лесхоза Татарской АССР. В смешанных культурах 7 рядов сосны чередуются с 3 рядами березы. Расстояние между рядами и между деревьями в ряду — 1 м. В табл. 1 приведены данные обмера сосен условной «средней части» смешанных культур, ряды которой удалены от чистых сосновых на 50 м, а в табл. 2 — данные обмера сосен «крайней части», сопредельной с чистыми культурами. Явно нетипичные деревья (влияние отклонений в агротехнике, повреждений) в расчет не принимались. Подмечены следующие закономерности.

В результате проявления межвидовой борьбы наименьшая средняя высота сосен наблюдается в рядах № 1, непосредственно соседних с березовыми полосами. Средняя высота сосен последующих (в направлении к центру сосновых полос) рядов увеличивается, достигая максимума в центральных, наиболее удаленных от березы рядах № 4.

В засушливые годы (1946 и 1948) прирост в высоту (по отношению к приросту предыдущего года) меньше сократился в рядах № 1, что свидетельствует о защитной роли березы в данном случае, причем закономерное воздействие засухи выразилось как в падении прироста за эти годы по мере удаления рядов сосны от березовых полос, так и в более

Т а б л и ц а 1

№№ рядов от берез. полос	Приросты в см за годы						H, см	$D_{1/2}H$ см	H : $D_{1/2}H$
	1950	1949	1948	1947	1946	1945			
Средняя часть культур									
1	43	63	62	69	56	53	475 ± 1,6	3,89	122
%	68,3	101,6	89,9	123,2	105,7	57	508 ± 1,9	4,34	117
4	52	66	62	73	57	57			
%	78,8	106,5	84,9	128,1	100,0				
Ср.	47,5	64,7	62,0	70,7	56,0	55,0	491,5	4,13	119,0
%	73,4	104,4	87,7	126,2	101,8				
Крайняя часть культур, примыкающая к чистому сосняку									
1	45	64	61	69	55	54	483 ± 1,8	3,99	121
%	70,3	104,9	88,8	125,5	101,9	56	514 ± 2,3	4,47	115
4	56	66	60	73	54	56			
%	84,8	110,0	82,2	135,2	96,4				
Ср.	50,3	65,8	61,2	71,8	55,0	55,8	502,8	4,28	117,5
%	76,4	107,5	85,2	130,5	98,6				
Чистый сосняк (на одинаковой почве)									
	58,1	67,7	60,1	73,4	55,2	57,3	515,5 ± 1,4	4,50	114,6

Примечание. В процентах — приросты соответствующего года к приросту предыдущего года. В рядах 2 и 3, не показанных для краткости, значения приростов в их характерных проявлениях в зависимости от погоды являются переходными между рядами 1 и 4. Средние выведены с учетом рядов 2 и 3.

существенном падении прироста сосны в «крайней части» культур (табл. 2), приближающейся в этом отношении к чистым культурам (табл. 3).

Влияние березы не при всех условиях благотворно. Так, за 1950 г. в условиях, противоположных засухе (обилие дождей при сравнительно пониженных температурах), выявлено повышение прироста по мере удаления рядов сосны от березы. Такой характер противоречивого влияния соседства березы на рост сосны в различных условиях погоды вполне соответствует характеру взаимоотношений пород в смешанном насаждении. Из литературы (¹⁻⁴) известно, что смешанные насаждения в одинаковых условиях более продуктивны, чем чистые. Данные табл. 1, 2 и 3 на первый взгляд не подтверждают этого. В среднем сосны на пробе 2 выше, чем на пробе 1, но ниже, чем на пробе 3. Так же изменяются средние диаметры. Однако для оценки производительности необходим более детальный анализ.

По исследованиям М. Д. Данилова (⁶) стадийно более старым деревьям свойственен сильный сбег ствола. П. В. Воропанов (⁷) показал это на отношении высоты к диаметру ствола. Исчисленные нами отношения средних высот к диаметрам на половине высоты деревьев ($H : D_{1/2H}$) показали, что соседство березы ведет к образованию относительно меньшего диаметра (табл. 1), т. е. в той или иной степени подавляет не только темпы роста, но и темпы развития. Чистый сосняк развивается более быстрыми темпами, чем смешанный. В свою очередь, деревья из «крайней части» культур развиваются быстрее, чем деревья «средней части». Согласно биологически обоснованным М. Д. Даниловым (⁸) возрастным этапам развития сосны, рассматриваемые культуры находятся на восходящей ветви развития. Чистый сосняк находится ближе к кульминации своего развития, наибольший текущий прирост обуславливает высокую общую производительность его.

Приведенные данные указывают на необходимость сопоставления чистых и смешанных насаждений по возрастным этапам. Для этого мы в октябре 1952 г. определили абсолютно сухой вес 100 парных 1-, 2-, 3-летних хвойн для деревьев разного возраста и их влажность (табл. 2). Поскольку чрезвычайно трудно отыскать древостои точно требуемых возрастов, использовались насаждения имеющихся возрастов с последующим графическим выравниванием полученных результатов. Пробные площади закладывались при производстве в 1952 г. экспедицией Поволжского лесотехнического института им. М. Горького лесоустроительных работ в Калужской обл. Модели брались в местах с полнотой 0,6—0,7 при равном участии пород в составе насаждений. Прямая третья

Таблица 2

Средний абсолютно сухой вес 100 пар хвой сосны в г (для 1-, 2-, 3-летних) и средняя влажность в % к абсолютно сухому весу

	В о з р а с т (лет)								Ср. без счета 100-летн.
	5	10	20	30	40	60	80	100	
Чистое сосновое									
Вес, г	4,76	5,15	5,72	4,94	4,16	3,71	3,54	3,41	4,57
Влажность, % ₀	168,0	168,3	151,9	143,6	140,5	136,8	134,8	129,9	149,1
Сосново-березовое (деревья из центра биогруппы)									
Вес, г	4,59	5,04	5,48	5,57	4,87	4,03	3,75	—	4,76
Влажность, % ₀	166,3	166,4	161,4	149,6	143,6	139,1	137,3	—	151,9
Сосново-березовое (деревья с края биогруппы)									
Вес, г	4,22	4,57	4,97	5,17	4,69	4,02	3,65	—	5,47
Влажность, % ₀	166,0	166,1	161,9	151,5	144,4	140,1	138,3	—	152,6
Сосново-еловое (деревья из центра биогруппы)									
Вес, г	3,53	4,00	4,40	4,87	4,73	3,78	3,44	3,27	4,11
Влажность, % ₀	165,5	165,0	161,3	152,4	145,1	141,3	139,4	135,4	152,9

породы не допускалась. Методика работы — по М. Д. Данилову (8). Модели выбирались из числа деревьев быстро развивающихся и быстро растущих (I категория по классификации М. Д. Данилова (6)). Особое внимание обращалось на однородность почвенных условий.

Наши данные для чистых сосняков подтверждают выводы М. Д. Данилова о существовании связи между изменением абсолютно сухого веса и влажности хвои в зависимости от возраста дерева, с одной стороны, и возрастными этапами развития деревьев, с другой, независимо от различия сроков постановки опытов.

При рассмотрении табл. 2 мы видим, что возрастные изменения абсолютно сухого веса и влажности хвои с возрастом деревьев смешанных насаждений показывают смещение точек кульминации значений веса, а также более медленное увеличение этих значений до кульминационного пункта и более медленное уменьшение после него и, наконец, более медленное, чем для чистых насаждений, падение влажности хвои. Это свидетельствует о более замедленных темпах развития смешанных насаждений. При обострении межвидовой борьбы (деревья с края биогруппы или из сосново-елового насаждения) признаки замедленного развития проявляются рельефнее. Отсюда понятна обусловленная естественным отбором роль биогруппы. Из учения Мичурина — Лысенко известно, что темп развития организма и его роста определяется степенью соответствия между необходимым для его развития или роста комплексом условий и наличными условиями окружающей среды. Вследствие того, что условия, необходимые для роста, и условия, необходимые для развития, могут не совпадать, темпы развития и темпы роста могут находиться в различных соотношениях. Вместе с тем, рост как свойство развития бывает выражен в разной степени, в зависимости от этапа развития организма.

В табл. 3 приведены данные хода роста сосново-березового насаждения (на основании 16 проб). Средний и текущий приросты вычислены по графически выравненным запасам, перечисленным на полноту 1,0 (сосна Ia, береза II бонитета). Для сравнения среднего и текущего приростов построен график (см. рис. 1) с использованием данных А. В. Тюрина (9) для чистых соснового и березового насаждений и наших данных (табл. 3). Рис. 1 * иллюстрирует более позднее наступление количественной спелости в смешанном насаждении (см. точки пересечения линий среднего и текущего приростов) (10).

Сопоставление как текущих, так и средних приростов приводит к выводам, сделанным выше по данным веса и влажности хвои.

Из приведенных в статье материалов явствует, что в сосново-березовых, сосново-еловых и, очевидно, вообще в смешанных насаждениях породы воздействуют одна на другую в направлении подавления процессов роста и развития. В биогруппе деревьями создаются условия, приближающиеся к условиям чистого насаждения, в которых формировалась природа вида. Так как с самого начала возникновения вида биотический фактор в числе прочих условий окружающей среды имел большое значение (5), он нашел свое отражение и в наследственных особенностях растительных организмов.

При групповом размещении особей угнетающее воздействие растений

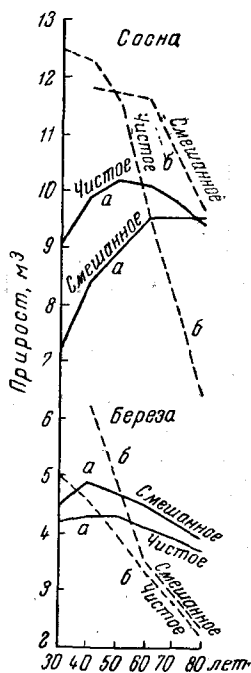


Рис. 1

* На рис. 1 кривые а относятся к среднему, кривые б — к текущему приросту.

другого вида сказывается в первую очередь, и в большей степени, на процессах развития. Ростовые же процессы в этой среде могут протекать вполне нормально. Так, из табл. 1 видно, что средняя высота сосен ряда № 4 незначительно отличается от средней высоты деревьев чистого сосняка (табл. 1) вследствие произрастания деревьев среди себе подобных, причем условия роста из-за соседства чистого сосняка оказались более благоприятными, чем в ряду № 4 «средней части» культур (табл. 1).

Таблица 3

Возраст	Прирост, м ³ /гз			
	средний		текущий	
	сосна	береза	сосна	береза
30	7,3	4,5	—	—
40	8,4	4,9	11,8	6,3
60	9,5	4,5	11,6	3,5
80	9,5	3,9	9,6	2,4

Целесообразность ⁽⁵⁾ этого в условиях смешанного насаждения заключается в том, что дерево, оставаясь в каждый промежуток времени стадийно более молодым, медленнее теряет свойства, характерные для этапа зрелости с ее наиболее энергичными органо-образовательными процессами и сильным ростом, позволяющим растению перерастать конкурентов. Только этим и можно объяснить повышение производительности лиственницы при уменьшении ее участия в составе смешанного насаждения ⁽³⁾. Очевидно, высокая устойчивость против воздействия биотических факторов ⁽³⁾ приводит к наиболее эффективному (в смысле наращивания древесной массы) смещению возрастных этапов развития только при наличии достаточного числа конкурентов, способных соответствующим образом повлиять на устойчивую породу. Почвоулучшающее влияние бука, липы ⁽³⁾, конечно, имеет место, но заподозрить в почвоулучшающей роли ель едва ли возможно. Так, продуктивность лиственницы с сосной, корневая система которой, как и у лиственницы, идет глубоко, — выше, чем с елью ⁽³⁾. Характерно также, что судетская лиственница обнаруживает превосходный рост только в том случае, если она составляет единичную примесь в смешанном насаждении ⁽³⁾.

В природе наблюдается соответствие биологических особенностей пород, произрастающих совместно ⁽¹¹⁾. Это филогенетически обусловленное объединение пород, несомненно, направлено на совместную борьбу с другими видами. Но в результате такого объединения межвидовые противоречия ⁽¹²⁾ не исчезают: путем группового размещения и приспособительных реакций они лишь сводятся к минимуму. Наличие резко выраженной противоречивости насаждения как целого ⁽¹³⁾ имеет, возможно, более глубокий смысл, если предположить, что она обуславливает развитие более жизнеспособных, с повышенными наследственными качествами, семян ⁽¹⁴⁾. Приведенные данные свидетельствуют, что вошедшие в учебники объяснения сравнительно высокой производительности смешанных насаждений ^(1, 3, 4) недостаточны.

Лучшие защитные свойства смешанных насаждений также вполне понятны в свете теории стадийного развития. Ясно, что эти свойства будут выражены в наиболее высокой степени на этапе зрелости, длящегося для пород смешанного насаждения большее число лет.

Поволжский лесотехнический институт
им. М. Горького Йошкар-Ола

Поступило
2 I 1954

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ М. Е. Ткаченко, Общее лесоводство, 1939, стр. 407. ² М. В. Колпи-ков, Общее лесоводство, 1944, стр. 233. ³ В. П. Тимофеев, Лиственница в культуре, 1947, стр. 213, 218, 259, 266, 267. ⁴ Е. П. Заборовский, Лесные культуры, 1949, стр. 234. ⁵ Т. Д. Лысенко, Агроботаника, 1948, стр. 27, 30, 548, 556. ⁶ М. Д. Данилов, Сборн. тр. Поволжск. лесотехн. инст., в. 48, 65 (1952). ⁷ П. В. Воропанов, Лесн. хоз., № 5, 58 (1951). ⁸ М. Д. Данилов, ДАН, 59, № 8 (1948). ⁹ А. В. Тюрин, И. М. Науменко, П. В. Воропанов, Лесная вспомогательная книжка, 1945, стр. 362, 383. ¹⁰ Г. П. Мотовилов, Лесостроительство, 1951, стр. 70. ¹¹ В. Г. Нестеров, Общее лесоводство, 1949, стр. 250, 259. ¹² В. Н. Сукачев, Сообщ. Инст. леса, в. 1, 41 (1953). ¹³ М. Д. Данилов, Лесн. хоз., № 3, 14 (1949). ¹⁴ Л. Н. Плющ, Сборн. Фило-софские вопросы современной биологии, 1951, стр. 386, 392.