

Р. М. СБОЕВА

**ЛЕСОВОДСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ГУСТОТЫ МОЛОДНЯКОВ СОСНЫ И БЕРЕЗЫ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОЙ КАРЕЛИИ \***

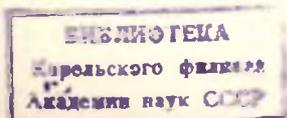
Вопрос об оптимальной густоте молодняков, при которой обеспечивается наибольшая производительность, устойчивость древостоев против неблагоприятных факторов среды и формируется древесина высоких технических качеств, издавна интересовал лесоводов. Изучая древостои различной густоты, русские лесоводы уже в XVIII в. подметили преимущества группового расположения деревьев в естественном лесу и считали целесообразным выращивать молодняки в густом стоянии. Сторонниками этой точки зрения были основоположники русского лесоводства А. А. Нартов и А. Т. Болотов, а позднее — Н. В. Шелгунов, М. К. Турский, Ф. К. Арнольд, Г. Ф. Морозов и др.

А. Т. Болотов (1952) еще в 1766 г. обратил внимание лесоводов на то, что только в густых древостоях образуются стройные стволы, интенсивно растущие в высоту. В связи с этим он рекомендовал выращивать молодняки в такой густоте, чтобы деревья в них «так близко между собою стояли, как только их свойство позволяет», потому что «частому всегда пособить можно, редкому только трудно».

В конце XIX и начале XX веков проф. М. К. Турский и проф. Н. С. Нестеров заложили опытные посадки сосны различной густоты в лесной опытной даче Петровской сельскохозяйственной академии, ныне Московской сельскохозяйственной академии им. К. А. Тимирязева, а проф. А. П. Тольский — в Боровом опытном лесничестве. Обобщению этого опыта в последние годы уделялось большое внимание, и это дало возможность предложить некоторые рекомендации по оптимальной густоте насаждений сосны при выращивании их в различных лесорастительных условиях.

Однако молодняки естественного происхождения изучались недостаточно, особенно мало исследовались рост и развитие их в период до смыкания и во время смыкания крон деревьев. В то же время эти периоды являются наиболее важными и сложными, и изучение их с учетом различной густоты молодняков имеет большое практическое значение.

\* Статья написана по материалам диссертационной работы, выполненной при Ленингр. науч.-исслед. ин-те лесн. хоз-ва под руководством доктора сельскохозяйственных наук А. В. Давыдова.



Первоначальная густота оказывает значительное влияние на рост и формирование насаждений. От нее зависит срок смыкания крон деревьев, очищение стволов от сучьев, качество древесины. Она обуславливает ход дифференциации и отпад деревьев, а также запас древесины, получаемый к моменту спелости древостоев и в порядке промежуточного пользования. Густота молодняка, его состав и условия местопроизрастания являются решающими показателями при определении возраста первоначального разреживания. От густоты стояния деревьев зависит размер опада листьев или хвои, характер распределения корневых систем, затенение почвы и ее температурный режим. Все это определяет, в известной мере, динамику почвенных процессов.

Но при одной и той же густоте в различных условиях местопроизрастания и в различных географических зонах рост и формирование насаждений может происходить по-разному. Поэтому большое значение для лесного хозяйства имеет выявление оптимальной густоты чистых и смешанных насаждений в конкретных условиях местопроизрастания.

Наши исследования имели целью установить для северной Карелии оптимальную густоту молодняков, при которой обеспечивается наилучший рост сосны и березы по высоте и диаметру, и на основе этого дать рекомендации для проведения первичных рубок ухода в молодняках разного состава и густоты.

Исследования проводились в 1954—1956 гг. на территории Сегежского лесхоза Карельской АССР в чистых и смешанных молодняках сосны и березы в условиях, свойственных соснякам-брусничникам. В период полевых работ было обследовано около 3000 га молодняков и намечены для исследования наиболее характерные участки, в которых впоследствии были заложены 44 пробные площади. При этом было подобрано три ряда молодняков, разных по составу: I — чистые сосновые, II — смешанные березово-сосновые, III — чистые березовые. Каждый такой ряд был представлен тремя возрастными группами: 7—8, 10—12 и 16—20 лет. Возрастные группы молодняков подбирались со сходной историей возникновения и однородными условиями местопроизрастания. Наряду с этим подыскивались молодняки определенной густоты. При этом к редким условно были отнесены молодняки с числом деревьев от 1500 до 2000 шт. на 1 га, к молоднякам средней густоты от 7000 до 8000, к густым от 15 до 16 тыс. и к загущенным — свыше 20 тыс. шт. на 1 га. На пробных площадях проводился сплошной пересчет деревьев с условным разделением их по росту на три категории: I — деревья максимального роста, II — среднего, III — слабого. Для анализа хода роста по высоте на каждой пробе взято по 50 модельных деревьев. Всего учтено более 15 тыс. деревьев и взято для анализа роста и развития около 2500 модельных деревьев сосны и березы. При анализе данных исследования молодняков естественного происхождения для сравнения использовались материалы по изучению культур прошлых лет, полученные нами на Петрозаводской лесной опытной станции в 1950—1951 гг.

### МОЛОДНЯКИ СОСНЫ (ЧИСТЫЕ)

Для оценки различной густоты молодняков обратимся вначале к данным о росте сосенок по высоте и диаметру в чистых сосновых молодняках (табл. 1).

Таблица 1

Краткая таксационная характеристика чистых сосновых  
молодняков

№ пробн. пл.	Возраст, лет	Класс бонитета	Количество деревьев на 1 га, шт.	Диаметр, <i>н</i>	Высота, <i>м</i>	Ежегодный прирост по высоте за последние пять лет, <i>см</i>
1	22	III	23 700	3,2	4,2	17
3	20	IV	15 500	2,6	3,2	23
4	19	III	15 620	3,4	3,6	27
5	19	III	8 200	4,2	3,8	27
6	19	III	1 500	4,5	3,1	25
29	10	III	15 000	—	1,1	15
43	8	III	15 000	—	0,7	10
32	7	III	8 000	—	0,6	8

Как видно из табл. 1, совершенно закономерным является более быстрый рост деревьев в высоту с возрастанием густоты молодняков. Так, в 7-летнем молодняке средней густоты годичный прирост по высоте за последние пять лет составил 8 см, а в 10-летнем густом — 15 см. Это наблюдается и в молодняках более старшего возраста. Но уже к концу I класса возраста влияние густоты несколько сглаживается, что видно при сравнении 19-летних молодняков разной густоты (пробные площади 4, 5 и 6). В этом возрасте наибольшая средняя высота была в молодняках средней густоты (3,8 м). Наименьший средний прирост и среднюю высоту имели редкие молодняки — 1500 деревьев на 1 га. Высота деревьев сосны в густом молодняке была на 16%, а в молодняке средней густоты на 21% больше по отношению к размеру высоты сосенок при редком произрастании. Более слабый прирост по высоте в редких молодняках естественного происхождения и культурах отмечался исследователями и ранее (Исаченко, 1949; Овсянкин и Савич, 1956).

Особенно резко снизился прирост сосенок в высоту за последние пять лет в сильно загущенных молодняках. Так, в 22-летнем молодняке (пробная площадь 1), где на 1 м<sup>2</sup> произрастает 2—3 дерева, прирост сосны по высоте за последние пять лет составляет лишь 17 см в год, что на 37% меньше по сравнению с приростом сосны в густых молодняках, где имеется 1—1,5 дерева на 1 м<sup>2</sup> (пробная площадь 4). Падение прироста в высоту у деревьев в перегущенных молодняках наблюдается также и в условиях сравнительно богатых почв (Горшенин, 1955; Кондратьев, 1939).

Данные о ходе роста по высоте сосняков 19-летнего возраста разной густоты дают возможность сравнить их высоту, которая была пять и десять лет тому назад, т. е. в 9 и 14-летнем возрасте (табл. 2).

Из таблицы видно, что редкие молодняки сосны уже в 9-летнем возрасте значительно отстают в росте по высоте от молодняков средней густоты. Это проявляется у них на протяжении всего I класса возраста. В 9 и 14-летнем возрасте наибольшую высоту имели густые молодняки, а в возрасте 19 лет густые молодняки несколько отстали в росте от молодняков средней густоты. Из этого следует, что число деревьев, создающее оптимальную густоту для наиболее быстрого роста в высоту,

Таблица 2

Степень густоты по условно принятой шкале	Количество деревьев на 1 га, шт.	Средняя высота молодняков сосны (см) по отношению к редким молоднякам (%) в разном возрасте					
		9 лет		14 лет		19 лет	
		$M \pm m$	%	$M \pm m$	%	$M \pm m$	%
Густые . . . . .	15 620	86 ± 0,037	134	174 ± 0,065	116	363 ± 0,062	115,6
Средней густоты . .	8 200	82 ± 0,039	128	169 ± 0,070	113	382 ± 0,081	121,3
Редкие . . . . .	1 500	64 ± 0,028	100	150 ± 0,044	100	314 ± 0,064	100

не является величиной постоянной, а зависит от возраста. Иными словами, каждому возрасту насаждений соответствует своя оптимальная густота. Это было установлено проф. Г. Р. Эйтингеном еще в 1918 г. при исследовании опытных культур различной густоты посадки, произведенной Н. С. Нестеровым в лесной опытной даче Московской сельскохозяйственной академии им. К. А. Тимирязева, а впоследствии подтверждено целым рядом исследований (Георгиевский, 1957; Исаченко, 1949; Рыйгас, 1956).

С другой стороны, если определять оптимальную густоту молодняков, руководствуясь различными задачами, то рекомендации о первоначальной густоте их выращивания получаются разными и на первый взгляд противоречивыми.

Так, изучая опытные посадки сосны Н. С. Нестерова, П. С. Кондратьев (1939) пришел к выводу, что в условиях Московской области оптимальной для культур сосны является первоначальная густота в 4—5 тыс. шт. на 1 га. При такой густоте, как пишет автор, «вдвое сократится количество высеваемых семян, вдвое уменьшится площадь питомника, вдвое уменьшатся затраты на посадку растений и последующий уход за ними». К аналогичному заключению пришел и Х. М. Исаченко (1949). Для условий Воронежской области им установлена оптимальная густота выращивания культур сосны в 4200 шт. на 1 га, дающая начальную стадию смыкания культур в 10-летнем возрасте. Но если нужно получить крупномерную древесину в более короткий срок, то, по его мнению, следует создавать более редкие культуры, т. е. 1500—2000 деревьев на 1 га. По данным Б. Д. Жилкина (1955), в условиях Белоруссии в 6-летнем возрасте наилучший рост по высоте и максимальный урожай органической массы дали очень густые культуры сосны — в 27 и 30 тыс. шт. на 1 га. В связи с этим он рекомендует создавать более густые культуры.

Изучая опытные посадки сосны с густотой от 5 до 16 тыс. шт. на 1 га, П. Х. Рыйгас (1956) пришел к выводу, что в условиях Эстонии своевременное смыкание и наилучший рост сосны наблюдался при густоте культур в 8—12 тыс. шт. на 1 га.

Следовательно, оптимальная густота молодняков, которую предлагают для выращивания сосны разные авторы, колеблется в значительных пределах: от 15 до 30 тыс. шт. на 1 га. Такое разногласие в выводах можно объяснить как различными условиями, в которых проводились исследования, так и разными целями и задачами, которые ставились авторами (установление оптимальной густоты для выращивания молодняков, наиболее устойчивых против неблагоприятных внешних влияний, достижение своевременного смыкания, получение наибольшего количества органической массы и т. д.).

Таким образом, нельзя говорить об оптимальной густоте вообще, ибо никакой безотносительной оптимальной густоты в природе не существует. Это убедительно показал Н. П. Георгиевский (1957). Он пишет: «Можно говорить об оптимальной густоте, обеспечивающей наибольшую приживаемость, наибольшие средний диаметр, запас в определенном возрасте, общую производительность, высокую полндревесность деревьев, хорошее очищение их от сучьев и т. д. Говоря о густоте, всегда необходимо иметь в виду, что же предполагается достигнуть той или другой густотой».

По данным наших исследований, сосняки к концу I класса возраста имеют наибольшую высоту при густоте в 8 тыс. шт. на 1 га. В этом отношении такая густота является оптимальной, но она обеспечивает смыкание только к 20-летнему возрасту. В то же время густота в 15 тыс. шт. на 1 га обеспечивает начало смыкания молодняков к 12-летнему возрасту. Если в хозяйстве принят этот срок смыкания молодняков, то густота их в 15 тыс. шт. на 1 га является оптимальной для достижения своевременного смыкания.

Особенности процесса дифференциации деревьев по высоте в чистых сосновых молодняках разной густоты иллюстрируются данными табл. 3, которые показывают, что с увеличением густоты молодняков абсолютная дифференциация деревьев по высоте увеличивается. Если в редких молодняках (пробная площадь 6) основное отклонение равно 50 см, то в загущенных (пробная площадь 1), где имеется много усыхающих деревьев, основное отклонение достигает наибольшего значения — 116 см. Абсолютная дифференциация деревьев по высоте усиливается также и с увеличением возраста молодняков в пределах одной и той же густоты.

Таблица 3

Основные показатели дифференциации деревьев по высоте в молодняках разной густоты

№ пробн. пл.	Количество деревьев на 1 га, шт.	Высота, м	Возраст, лет										
			9		14		19		20		22		
			основное отклонение (см) и коэффициент изменчивости, %										
σ		v		σ		v		σ		v			
1	23 700	4,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	116	35,2
2	15 550	3,2	—	—	—	—	—	—	68	25,9	—	—	—
3	15 620	3,6	37	37,4	58	34,8	98	32,4	—	—	—	—	—
4	8 200	3,8	30	36,6	53	31,7	89	30,0	—	—	—	—	—
5	1 500	3,1	20	31,0	31	21,0	50	16,8	—	—	—	—	—

Наибольшая изменчивость роста деревьев в высоту наблюдается в более раннем возрасте, коэффициент изменчивости тогда достигает наибольшей величины. С увеличением возраста он уменьшается в густых молодняках с 37,4 до 32,4%, в молодняках средней густоты с 32,6 до 30% и в редких — с 20 до 16,8%. Но особенно сильно влияет на изменчивость роста деревьев изменение густоты молодняков. С ее увеличением рост деревьев в высоту усиливается и коэффициент изменчивости резко возрастает. Так, в 19-летних молодняках он увеличи-

вается почти в два раза — с 16,8 до 32,4% (пробная площадь 5 и 3). Подобные выводы для сосны вполне согласуются с данными других исследователей (Овсянкин и Савич, 1956; Симон, 1926; Эйтинген, 1918).

Таким образом, увеличение густоты молодняков сосны вызывает резкую дифференциацию деревьев по высоте, и это необходимо учитывать при проведении различных лесохозяйственных мероприятий, прежде всего, при рубках ухода.

Следует учитывать, что загущение молодняков способствует дифференциации деревьев и усиливает естественный отбор лишь при благоприятных (относительно) условиях, особенно на плодородных почвах. На бедных почвах при сильном загущении молодняков дифференциация по росту идет слабо и наблюдается замедление роста всех деревьев. Такое явление часто наблюдается в культурах, произведенных посевом, и в молодняках естественного происхождения, растущих в неблагоприятных условиях местопроизрастания.

Однако это еще не свидетельство того, что в подобных условиях необходимо снижать первоначальную густоту. В наших объектах молодняки произрастают на бедных, сильно завалуненных песчаных почвах, не имеющих гумусового горизонта и почти лишенных подстилки. В этом варианте условий местопроизрастания создание «лесной обстановки» путем быстреего смыкания и увеличения опада имеет большое значение. А это может быть достигнуто в первую очередь сохранением большой густоты. Интенсивность процессов дифференциации и естественного самоизреживания молодняков сосны надежно указывает на необходимость вмешательства в их жизнь с целью предупреждения ослабления роста. Наши исследования показывают, что в сильно загущенных молодняках, где на 1 га насчитывается 16% усохших и 38,1% отставших в росте деревьев, рубки ухода целесообразно проводить начиная с 10—15-летнего возраста, так как с этого времени в них снижается прирост и уже достаточно выражен процесс дифференциации деревьев по росту.

Необходимость проведения рубок ухода в сильно загущенных молодняках именно с этого возраста подтверждается также данными о росте деревьев по диаметру. Диаметр среднего дерева в таких молодняках 22-летнего возраста значительно меньше, чем в молодняках средней густоты и редких (табл. 4).

Таблица 4

Зависимость среднего диаметра молодняков сосны от их густоты

Показатели	Молодняки сосны			
	сильно загущенные	густые	средней густоты	редкие
Диаметр, см . . . . .	3,2	3,4	4,2	4,5
В % по отношению к густому . . . . .	100	106,3	131,2	132,8

Сравнивая данные средних высот (табл. 1) и средних диаметров (табл. 4) сосенок в молодняках различной густоты, можно отметить, что средняя высота их увеличивается с увеличением густоты до известного предела, а затем уменьшается, в то время как средний диаметр все время увеличивается с уменьшением густоты.

Средний диаметр и средняя высота насаждений являются важными таксационными показателями, они определяют запас древесины. Однако запас древесины зависит, как известно, и от густоты насаждений. Так, в 19-летних редких молодняках сосны (пробная площадь 6) запас на 1 га равен всего 4,3 м<sup>3</sup>, в молодняках средней густоты — 23,1 м<sup>3</sup> (пробная площадь 5), в густых — 29 м<sup>3</sup> (пробная площадь 4).

Таким образом, по запасу древесины наиболее продуктивными являются густые молодняки. В молодняках средней густоты основная масса древесины распределена среди более крупномерных деревьев и, несмотря на значительно меньшее количество деревьев на 1 га, запас в них составляет 80% от запаса густых молодняков.

В задачу наших исследований входило также определение возраста смыкания молодняков сосны при разной их густоте. В связи с этим было уделено внимание и изучению развития крон. Измерение диаметра крон сосны в 5, 7, 10, 13, 15 и 19 лет и последующее вычисление площади проекций крон позволило определить количество деревьев, необходимое для смыкания молодняков в этом возрасте (табл. 5).

Таблица 5

Зависимость количества деревьев сосны, необходимого для смыкания молодняков, от возраста

Возраст, лет	Диаметр проекции кроны одного дерева, см	Площадь проекции кроны одного дерева, м <sup>2</sup>	Количество деревьев (шт.) на 1 га, необходимое для смыкания молодняков
5	36	0,18	55 550
7	42	0,22	45 450
10	66	0,38	26 300
13	108	0,95	10 500
15	124	1,23	8 150
19	154	1,90	5 260

В табл. 5 показана зависимость между количеством деревьев сосны и возрастом их смыкания. Так, в 5-летнем возрасте смыкание полога обеспечивается густотой в 55 550 шт. на 1 га. С увеличением возраста молодняков размеры крон деревьев увеличиваются и сомкнутость достигается меньшим количеством деревьев: в 10 лет для смыкания нужно 26 300 деревьев на 1 га, в 19 лет — только 5260.

Таблицей и составленным на ее основе графиком (Сбоева, 1959) можно пользоваться для регулирования густоты молодняков естественного происхождения и для определения густоты закладки лесных культур, когда нужно добиться смыкания их в определенном возрасте. Так, если мы хотим получить смыкание культур в 15 лет, то должны высаживать не менее 8—9 тыс. шт. семян на 1 га. Если имеется естественное возобновление сосны на лесокультурной площади или есть возможность для его появления (поранение почвы, обсеменители и т. д.), число посевных или посадочных мест при закладке культур можно уменьшить по сравнению с данными таблицы.

Возраст смыкания при закладке лесных культур устанавливается с учетом лесорастительных условий и требований экономики хозяйства.

Безусловно, всегда желательнее более раннее смыкание. Но там, где нет опасности задернения почвы и заглушения хозяйственно-ценных пород менее ценными быстрорастущими, а первичные рубки ухода экономически не выгодны, то срок смыкания можно принять в 15 лет. Этот срок следует иметь в виду и при оценке естественного возобновления в условиях северной Карелии, считая вырубку хорошо возобновившимися в том случае, если на 1 га насчитывается не менее 8 тыс. шт. сосны в возрасте от пяти лет и выше.

Таблицу для расчета посевных мест на 1 га можно рекомендовать для широкого применения и в других лесорастительных условиях и для других пород, если вносить в нее соответствующие коррективы после измерения диаметра крон деревьев в молодняках или культурах в период их смыкания, что нетрудно сделать каждому лесничему.

### МОЛОДНЯКИ БЕРЕЗЫ (ЧИСТЫЕ)

Исследование особенностей роста чистых молодняков березы проводилось при тех же вариантах густоты, что и сосны.

Несмотря на меньший возраст березняков по сравнению с сосняками, высота первых намного больше, что объясняется биологическими свойствами березы. Как по высоте, так и по диаметру в 16-летнем возрасте береза лучше растет в молодняках средней густоты (табл. 6), что было установлено также и для молодняков сосны (табл. 1).

Таблица 6

Краткая таксационная характеристика чистых березовых молодняков

№ пробн. пл.	Возраст, лет	Класс бонитета	Количество деревьев на 1 га, шт.	Средний диаметр, см	Средняя высота, м	Средний годичный прирост по Н за последние пять лет, см
2	22	III	28 360	2,3	4,69	22
7	16	III	15 270	2,5	4,73	36
8	16	IV	15 460	2,1	3,99	29
9	16	III	7 830	3,0	5,17	38
11	16	III	1 500	3,2	4,00	34
20	13	III	14 600	1,6	3,25	33
22	12	III	8 410	1,6	3,25	33
23	12	III	1 500	1,8	3,10	31

Наибольший диаметр и наименьшая высота деревьев обычно наблюдаются в редких молодняках (пробная площадь 23). В наших объектах эта закономерность особенно отчетливо заметна при сравнении молодняков 16-летнего возраста: высота березы в редких молодняках равна 4 м, в то время как в молодняках средней густоты она составляет 5,2 м.

В ходе дифференциации деревьев по высоте в чистых молодняках березы разной густоты наблюдаются те же закономерности, которые были отмечены для чистых сосняков. В загущенных молодняках березы (2—3 шт. на 1 м<sup>2</sup>) в 22-летнем возрасте (пробная площадь 2) дифференциация сильно выражена. Здесь интенсивно идет самоизреживание: отпад достигает 6%, имеется большое количество деревьев, отставших

в росте (42,3% от общего числа деревьев); они имеют такую же среднюю высоту (4,69 м), что и в 16-летнем молодняке при густоте 15 270 шт. на 1 га, а диаметр их значительно меньше. Эти молодняки требуют рубок ухода.

Диаметр крон деревьев березы превышает диаметр крон сосенок, поэтому смыкание чистых березняков происходит раньше, чем смыкание чистых сосняков (при одной и той же густоте). Так, в наших объектах молодняки березы при числе деревьев около 8000 шт. на 1 га к 16-летнему возрасту оказались сомкнутыми (степень сомкнутости 1,1), а молодняки сосны при таком же числе деревьев имели степень сомкнутости 0,9.

При одной и той же густоте в менее благоприятных условиях местопроизрастания (IV класс бонитета, пробная площадь 8) кроны развиваются слабее и степень сомкнутости в них значительно меньше по сравнению с молодняками III класса бонитета. Этим подтверждается необходимость увеличения первоначальной густоты при закладке культур (или при выращивании молодняков естественного происхождения) в неблагоприятных условиях местопроизрастания также и в молодняках березы.

Сравнение данных о процессе дифференциации деревьев по высоте и результатов самоизреживания чистых молодняков сосны и березы при одной и той же густоте (по соотношению количества деревьев в ярусах и отпаду) показывает, что процесс дифференциации происходит интенсивнее в березняках, а отпад идет быстрее в сосновых молодняках. Так, в сильно загущенных молодняках березы процент деревьев I яруса меньше, чем в молодняках сосны той же густоты, но деревьев III яруса больше (на 5,7%). В то же время отпад в молодняках березы составляет около 6%, а в молодняках сосны — 16%. Протяжение живой кроны деревьев в сильно загущенных молодняках березы составляет около 65% их общей высоты (пробная площадь 2), в то время как у сосенок при той же густоте оно менее 60% (пробная площадь 1).

#### СМЕШАННЫЕ ПО СОСТАВУ БЕРЕЗОВО-СОСНОВЫЕ МОЛОДНЯКИ

В ряде условий местопроизрастания березово-сосновые молодняки дают высокую производительность, являются довольно устойчивыми, поэтому в последнее время стали предметом многочисленных исследований. Большинство исследователей указывает, что свойственные этим молоднякам положительные качества объясняются благоприятным влиянием березы. Однако взаимоотношения этих пород очень сложны и зависят как от их количественного соотношения, так и от общей густоты и условий местопроизрастания.

При исследовании установлено, что в смешанных молодняках сосны и березы рост по высоте и диаметру лучше всего происходит при средней густоте (табл. 7).

Как видно из табл. 7, в молодняках средней густоты и сосна и береза растут в высоту и по диаметру лучше, чем в густых молодняках. Так, в молодняках средней густоты высота сосны 3,3 м и березы 3,65 м, в то время как в густых молодняках она равна соответственно 2,78 и 3,43 м. Значительна разница также и по диаметру.

Интересно отметить, что разница между диаметром сосны и березы в молодняках средней густоты гораздо меньше, чем в густых. Если при средней густоте диаметр сосны составляет 130% от диаметра березы, то в густых молодняках этот процент увеличивается до 187. Такая же за-

## Краткая таксационная характеристика

№ пробн. пл.	Состав	Возраст, лет	Порода	Высота, м	Диаметр, см	Прирост по высоте за последние пять лет	Общее число деревьев на 1 га, шт.
13	6С4Б	16	С	2,78	3,0	30	8 550
			Б	3,43	1,6	33	6 450
16	6С4Б	16		3,12	2,4		15 000
			С	3,20	3,4	35	5 100
			Б	3,65	2,6	38	3 400
				3,35	3,0		8 500

кономерность наблюдается и при сравнении высот. Следовательно, в смешанных молодняках уже с 16-летнего возраста проявляется преимущество более редкого произрастания деревьев. Обе породы, сосна и береза, лучше растут в молодняках средней густоты.

В табл. 8 показан рост сосны и березы в чистых и смешанных молодняках средней густоты по сравнению с густыми.

Сравнение роста сосны в чистых и смешанных молодняках средней густоты показывает значительное увеличение ее роста по диаметру в чистых молодняках и в большей мере роста по высоте в смешанных (по сравнению с густыми). Береза при средней густоте увеличивает рост главным образом по диаметру, особенно в смешанных молодняках.

В смешанных молодняках сосны и березы имеются особенности в распределении деревьев по ярусам, в ходе дифференциации и естественного самоизреживания (табл. 7). Так, преобладающая порода по сравнению с сопутствующей имеет больше деревьев I яруса и меньше III. С уменьшением густоты относительное число деревьев I яруса и главной и сопутствующей пород возрастает. Деревьев III яруса в молодняках средней густоты соответственно меньше, причем они не ослаблены в росте и имеют среднюю высоту на 0,5 м больше, чем деревья III яруса густых молодняков.

В смешанных молодняках состава 6С4Б как густых, так и средней густоты отпад отсутствует, а в густых чистых молодняках сосны и березы

Таблица 8

Показатели роста (%) сосны и березы разной густоты и состава по отношению к густым (15—16 тыс. шт. на 1 га)

№ пробн. пл.	Молодняки средней густоты (7—8 тыс. шт. на 1 га)	Сосна		Береза	
		диаметр	высота	диаметр	высота
6	Чистые . . . . .	123,5	102,5	120,0	109,3
16	Смешанные . . . . .	113,3	115,0	162,4	108,4

Таблица 7

смешанных березово-сосновых молодняков

В том числе по ярусам					
I		II		III	
количество деревьев	%	количество деревьев	%	количество деревьев	%
1370	16,1	3210	37,5	3970	46,4
810	12,5	2560	39,7	3080	47,8
—	—	—	—	—	—
970	19,0	1840	36,0	2290	45,0
540	16,0	1290	38,0	1570	46,0
—	—	—	—	—	—

к этому возрасту (16—19 лет) он составляет 5—6%. Часть усохших деревьев сосны (6—7%) имеется только в густых молодняках состава 6Б4С, где и в III ярусе насчитывается около 50% сосны. В связи с этим для улучшения условий роста сосенок и обеспечения численного преобладания их и в последующем в таких молодняках необходимо систематически проводить рубки ухода, в частности, осветления и прорастки.

Исследование роста чистых и смешанных молодняков сосны и березы при разной густоте в лесорастительных условиях, свойственных соснякам брусничным в районах северной Карелии, позволяет отметить следующее:

1. С увеличением густоты чистых и смешанных молодняков сосны и березы в пределах от 1,5 до 23—28 тыс. шт. деревьев на 1 га усиливается дифференциация их по диаметру и высоте, и процесс самоизреживания идет более интенсивно.

2. При одинаковой густоте молодняков сосны и березы с ухудшением условий местопроизрастания дифференциация как по высоте, так и по диаметру замедляется, процесс естественного отпада ослабевает.

3. В 15—20-летних чистых и смешанных молодняках сосны и березы оптимальные условия для роста деревьев по высоте и диаметру создаются тогда, когда на 1 га насчитывается 7—8 тыс. шт. деревьев (средняя густота). Рост деревьев слабее как в более густых молодняках (15—20 тыс. шт. на 1 га), так и в редких (1,5—2 тыс. шт. на 1 га).

4. В загущенных молодняках сосны и березы (более 20 тыс. шт. на 1 га) уже в 15—20-летнем возрасте сильно ослаблен прирост по высоте и диаметру и интенсивно идут процессы дифференциации и отпада. Рубки ухода в них нужно проводить с 10—15-летнего возраста.

В менее густых чистых молодняках (15—16 тыс. шт. на 1 га) дифференциация выражена слабее, чем в загущенных, и первичные рубки ухода можно в них проводить в более поздние сроки (с 15—20 лет).

5. В смешанных молодняках состава 6—7Б 4—3С при числе деревьев 15—16 тыс. шт. на 1 га осветления необходимо проводить не позднее 15-летнего возраста для улучшения роста деревьев сосны, предупреждения массового отпада и обеспечения преобладания сосны к возрасту спелости.

## ЛИТЕРАТУРА

Болотов А. Т. Избранные сочинения по агрономии, плодоводству, лесоводству, ботанике. М., 1952.

Георгиевский Н. П. Некоторые соображения о выращивании лесных культур. «Лесн. хоз-во», 1957, № 6.

Горшенин Н. М. Некоторые закономерности строения и роста чистых хвойных молодняков. «Науч. зап. Львовского с.-х. ин-та», т. 5, 1955.

Давыдов А. В., Солнцев Г. Я. Рубки ухода за лесом. Л., Гослесбумиздат, 1935.

Жилкин Б. Д. Опыт оценки способов и густоты посадки сосны. «Лесн. хоз-во», 1955, № 5.

Исаченко Х. М. Вопросы первоначальной густоты культур. «Лесн. хоз-во», 1949, № 6.

Кондратьев П. С. Влияние густоты посадки на рост сосновых насаждений. «Лесн. хоз-во», 1939, № 12.

Овсянкин В. Н. и Савич Ю. Н. Густота культур сосны и ее биолого-лесоводственное значение. «Тр. Ин-та лесохозяйственных проблем Академии наук Латвийской ССР», т. 11, 1956.

Рыйгас П. Х. Исследование развития роста в сосновых культурах лесничества Сагади Автореф. канд. дисс. Тарту, 1956

Сбоева Р. М. Рост сосны и березы в густых молодняках при разной густоте. «Лесн. хоз-во», 1959, № 4.

Симон Ф. Ф. Опыт исследования естественного возобновления сосны. «Изв. Казанского ин-та сельского хоз-ва и лесоводства», 1926.

Эйтинген Г. Р. Влияние густоты древостоя на рост насаждения. «Лесн. журн.», 1918, № 6—8.