

УДК 630\* 231

***Е.Н. Наквасина***

Наквасина Елена Николаевна родилась в 1952 г., окончила в 1975 г. Архангельский лесотехнический институт, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры ботаники и общей экологии Поморского государственного университета. Имеет более 100 печатных работ в области лесных культур и лесного семеноводства.



### **ДИНАМИКА РАНГОВОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ДЕРЕВЬЕВ ПО ВЫСОТЕ В ПОТОМСТВЕ КЛИМАТИПОВ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ\***

Рассмотрена дифференциация деревьев по высоте в потомстве климатипов сосны обыкновенной, произрастающих в 21-летних географических культурах Архангельской области. Показаны особенности смены ранговых мест деревьев с возрастом в зависимости от географического происхождения потомства.

сосна обыкновенная, климатипы, интенсивность роста, ранжирование.

Древостои автохтонных популяций сосны и ели неоднородны по показателям роста (высота, диаметр, объем). Деревья делятся на ранги (классы). Дифференциация деревьев по росту, имеющая место в первые годы жизни, сохраняется и в более старшем возрасте. Переход деревьев из одной категории роста в другую наблюдается редко. Стабилизация рангового положения деревьев происходит в 10...15 лет, а диагностику можно вести уже с 5...7 лет с точностью 0,8–0,9 [1–6].

Характер адаптации автохтонных популяций можно признать условно одинаковым и не оказывающим выраженного влияния на факторы индивидуального роста растений и их дифференциацию. В то же время в культурах инорайонного происхождения адаптационная устойчивость расы, закрепленная наследственно, может внести заметный вклад в рост и дифференциацию деревьев.

Формирование молодняков инорайонного происхождения и дифференциация деревьев в них изучены слабо. В доступной нам литературе име-

---

\* Сбор материалов исследований проводили в культурах государственной географической сети, созданных в 1977–1978 гг. в Плесецком лесхозе Архангельской области (средняя подзона тайги). Куратор объектов – Северный НИИ лесного хозяйства, научное руководство при создании объекта осуществлялось Т.С. Непогодьевой. Автор благодарит Т.В. Бедрицкую и Н.В. Улисову за помощь в сборе и обработке полевого материала.

ются сведения о распределении деревьев по высоте в климатипах сосны в 13-летних культурах, созданных в Воронежской области семенами из Финляндии.

Так, за 10 лет роста 10 % деревьев не изменили свой ранг, 45 % – улучшили, 45 % - ухудшили. Есть различия и по зонам Финляндии, откуда были взяты семена: в северофинских популяциях лучших по росту деревьев не выделено, в среднефинских их доля составила 14 %, а в южнофинских – 23 % [7].

Рассматривая рост сосны Банка семи происхождений, С.Магнуссен, В. Смит и К. Йитмен [8] установили, что различия между группами быстро- и медленнорастущих деревьев с возрастом увеличивались, а в пределах групп становились менее заметны. Ранги по высоте культур 34-летнего возраста разного происхождения тесно связаны с высотой сеянцев в питомнике, в культурах 1-го года жизни и 18-летнего возраста. Между популяциями, близкими по географическому происхождению, наблюдались устойчивые различия, что говорит о возможностях отбора в пределах географической расы.

При перемещении потомства сосны в другие условия произрастания могут измениться закономерности рангового распределения деревьев в популяции. Это связано с различиями в условиях формирования генотипа и его реализации при культивировании потомства.

Дифференциацию роста сосны обыкновенной изучали в географических культурах Плесецкого лесхоза. Отбирали климатипы северо- и среднетаежного происхождения (от 60 до 68° с.ш.), сохранившие рядовое расположение культур (приживаемость близка к 50 % и выше). Замеры высот деревьев проводили на учетных рядах в 12- и 21-летних культурах.

Ранговое положение каждого дерева оценивали редуцированным числом (ранговым коэффициентом). Деревья распределяли по группам ранговых коэффициентов (табл. 1). Наибольшая представленность деревьев различных групп по высоте наблюдается в потомстве самого северного происхождения (Мурманская область). Здесь в 12- и 21-летних культурах встречаются деревья с редуцированным числом по высоте от 0,18 до 2,0 и более. В более южных климатипах (65 .. 61° с.ш.) это распределение сужено. Как правило, в 12-летних культурах преобладают деревья трех центральных групп (редуцированные числа от 0,2 до 1,5), а к 21-летнему возрасту – двух групп (редуцированные числа от 0,5 до 1,5). В этих потомствах, видимо,

Таблица 1

№ климатипа	Происхождение культур (область, республика; лесхоз; с.ш.)	Процент деревьев по ранговым группам высоты				
		0,00...0,25	0,26...0,50	0,51...1,00	1,01...1,50	1,51...2,00
1	Мурманская,	<u>1,8</u>	<u>9,1</u>	<u>38,2</u>	<u>47,3</u>	<u>3,6</u>
	Мончегорский, 67°51'	2,0	2,0	36,7	55,2	4,1
2	Мурманская,	–	<u>5,4</u>	<u>43,6</u>	<u>49,2</u>	<u>1,8</u>
	Кандалакшский, 67°00'	–	6,4	31,9	61,7	–

12	Карелия, Чупинский, 66°22'	–	<u>4,8</u>	<u>29,1</u>	<u>66,1</u>	–
			–	35,2	64,8	
3	Архангельская, Пинежский, 64°45'	–	<u>2,5</u>	<u>40,0</u>	<u>57,5</u>	–
			–	55,9	44,1	
4	Архангельская, Плесецкий, 62°54'	–	<u>4,3</u>	<u>34,8</u>	<u>60,9</u>	–
			–	48,9	51,5	
16	Карелия, Сортавальский, 61°50'	–	<u>6,5</u>	<u>39,2</u>	<u>54,3</u>	–
			–	53,3	46,7	
81	Тюменская, Сургутский, 61°25'	–	<u>14,3</u>	<u>25,0</u>	<u>60,7</u>	–
			–	37,0	63,0	
9	Вологодская, Тотемский, 60°00'	–	–	<u>48,4</u>	<u>51,6</u>	–
			–	33,3	63,4	3,3

Примечание. В числителе данные для 12-летних культур; в знаменателе – для 21-летних.

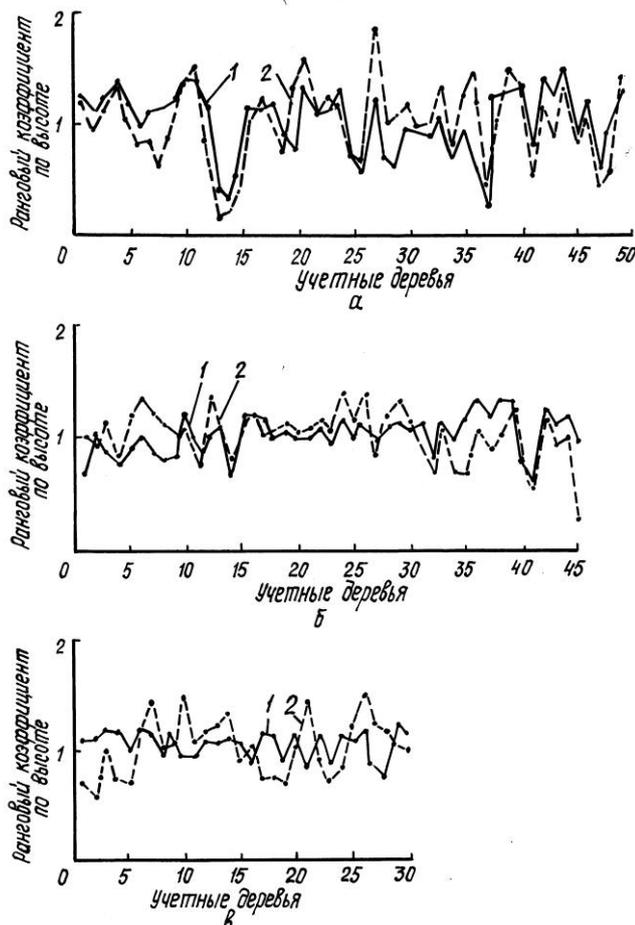
происходит некоторое выравнивание высот с возрастом, начинается интенсивный прирост по диаметру: разлет ранговых коэффициентов по диаметру в этот период выше (0,2 ... 2,0).

В самом южном из изучаемых климатипов, материнские насаждения которого произрастают на границе средней и южной тайги (Вологодская область, Тотемский лесхоз), распределение деревьев по высоте несколько иное. Здесь в 12-летних культурах высота деревьев более выравнена (ранговые коэффициенты 0,5 ... 1,5), и через 10 лет возросло число деревьев-лидеров с ранговым коэффициентом более 1,5. Это вызвано не усилением роста отдельных деревьев, а скорее снижением интенсивности роста основной части древостоя, что связано с адаптационными особенностями климатипа и отчасти разреженным стоянием деревьев при приживаемости культур около 50 %.

В климатипах из Мурманской области в 12-летних культурах доля крупных деревьев (выше среднего) составляла примерно половину, а спустя 10 лет увеличилась до 60 %. В климатипах из Архангельской, Тюменской областей и Карелии (61 ... 65° с.ш.) с возрастом доля таких деревьев снизилась на 2 ... 13 %, из Вологодской области возросла на 14 %.

Во втором десятилетии роста культур наблюдалось перераспределение деревьев по ранговым группам по высоте. В потомстве самых северных популяций из Мурманской области (67°51' с.ш.) за годы наблюдений ранг мелких деревьев в основном повысился на одну-две ступени, крупных – снизился. Снижение ранга у половины деревьев обусловлено началом репродукции деревьев – появлением женского и мужского «цветения». В культурах, исходные насаждения которых расположены в пределах 60 ... 65° с. ш., ранг деревьев ниже среднего значения высоты в климатипе сохранялся или увеличивался, у деревьев выше среднего значения сохранялся или снижался на одну ступень ранговой группы. Во всех климатипах северного происхождения примерно у 60 % крупных деревьев сохранялся ранг. В потомстве Вологодской области (60°00' с. ш.) количество деревьев, сохранивших свой ранг по высоте, составляет 43 %.

На рисунке показана динамика рангов деревьев трех климатипов сосны, имеющих разное географическое происхождение. Наибольшая интенсивность перераспределения ранговых мест характерна для потомства самого северного происхождения из Мурманской области, имеющего наибольшую приживаемость и густое стояние деревьев. Здесь резко выражены пики и спады кривых. Деревья-лидеры стойко удерживают свои позиции, сохраняя или усиливая их с возрастом. В местном климатипе изменения рангового положения менее значительны, хотя ход кривой распределения высот в 12- и 21-летних культурах однотипен. В культурах, созданных из вологодских семян, значительно снижается интенсивность роста деревьев, особенно деревьев-лидеров. Кривая роста 21-летних культур располагается ниже, чем кривая распределения высот в 12-летнем возрасте. Здесь проявляются индивидуальные особенности роста южной сосны, продолжается



Динамика рангов по высоте деревьев в потомстве климатипов сосны в географических культурах Архангельской области: а – Мурманская область,  $67^{\circ}51'$  с. ш.; б – Архангельская область,  $62^{\circ}54'$  с. ш.;

6 – Вологодская область, 60°00' с. ш.; 1 – 21-летние;  
2 – 12-летние культуры

адаптация к более суровым условиям произрастания, отражающаяся в значительном снижении прироста по высоте и усилении по диаметру большинства деревьев в климатипе.

Между исходными размерами деревьев 12-летних культур и размерами их к моменту повторного обследования в климатипах из Мурманской, Архангельской, Тюменской областей наблюдается значительная и высокая корреляционная связь (табл. 2).

Умеренная связь установлена в климатипах из Карелии ( $r = 0,44$ ). В потомстве из Вологодской области она очень слабая, отрицательная

Таблица 2

№ климатипа	Приживаемость 21-летних культур, %	Коэффициент корреляции		
		$r$	$\pm m$	$t$
1	75,6	0,692	0,049	16,73
2	68,3	0,794	0,054	14,72
12	65,9	0,435	0,110	3,94
3	73,0	0,792	0,064	12,41
4	61,3	0,554	0,103	5,35
16	59,5	0,435	0,121	3,60
81	51,6	0,649	0,111	5,83
9	47,7	-0,101	0,181	5,62

Примечание.  $t_{5\%} = 2,1$ ;  $t_{1\%} = 2,7$ .

( $r = -0,10$ ), что, видимо, связано со снижением интенсивности роста потомства в высоту.

#### Выводы

Применение метода рангового распределения при оценке культур сосны различного географического происхождения позволяет проследить особенности формирования их древостоев и тенденции в росте отдельных деревьев.

Географическое происхождение потомства сказывается на особенностях рангового распределения деревьев и связано с характером их адаптации в условиях конкретного места произрастания. Потомства сосны обыкновенной, материнские насаждения которых произрастают севернее 65° с. ш., при культивировании в средней подзоне тайги отличаются затянутым периодом интенсивного роста в высоту и слабым перераспределением деревьев по ранговым группам по сравнению с более южными потомствами. В фазе смыкания крон продолжается интенсивное перераспределение деревьев, как правило, в сторону высших ранговых групп. Деревья-лидеры выделяются в первое десятилетие роста культур и сохраняют свои позиции с

возрастом. Это позволяет вести их отбор в фазе индивидуального роста с точностью до 90 %.

У климатипов, родина которых расположена южнее 65° с. ш. (северо- и среднетаежные популяции), ранговое положение деревьев относительно стабилизируется к концу первого класса возраста.

У более южных по сравнению с местом испытания потомств (60° с. ш.) к 20-летнему возрасту культур наблюдается снижение интенсивности роста деревьев в высоту и переход деревьев-лидеров в низшие ступени ранжирования. Ранний отбор деревьев может привести к значительным ошибкам в оценке их роста и продуктивности.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кузнецов А.Н., Маслаков Е.Л., Шестакова Т.А. Формирование древостоя и динамика социальных структур в культурах сосны // Тр. СПбНИИЛХ. – СПб.: НИИЛХ, 1999. – Вып. 1. – С. 52–57.
2. Ларин В.Б., Паутов Ю.А. Формирование хвойных молодняков на вырубках. – Л.: Наука. Ленингр. отд-ние, 1989. – 142 с.
3. Маслаков Е.Л. Формирование сосновых молодняков. – М.: Лесн. пром-сть, 1984. – 162 с.
4. Маслаков Е.Л. Ранняя диагностика быстрорастущих деревьев сосны и ели в питомнике и культурах // Интенсификация выращивания лесопосадочного материала: Тез. докл. Всерос. науч.- практ. конф. (11-13 сент. 1996 г., Йошкар-Ола). – Йошкар-Ола, 1996. – С. 83–84.
5. Цинкович Л.К. Рост и дифференциация деревьев в культурах сосны и ели // Восстановление и мелиорация лесов Карелии: Сб. науч. тр. – Л.: ЛенНИИЛХ, 1983. – С. 72–83.
6. Шутков И.В., Маслаков Е.Л., Маркова И.А. Лесоводственные методы и технологии создания высокопродуктивных культур ели и сосны промышленными методами на Северо-Западе РСФСР // Матер. Междунар. симп. «Северные леса: состояние, динамика, антропогенное воздействие» (Архангельск, 16-26 июля 1990 г.). – М., 1990. – Ч. 4. – С. 38–48.
7. Шутяев А.М. Испытание потомства плюсовых деревьев сосны обыкновенной из Финляндии // Лесн. хоз-во. – 1994. – № 1. – С. 1–3.
8. Magnussen S., Smith V.G., Yeatman C.W. Tree size, biomass and volume growth of twelve 34-year old Ontario jack pine provenances // Canad. Journ. of Forest Research. – 1985. – Vol. 15, N 6. – P. 1129–1136.

Поморский государственный университет

Поступила 13.06.01

*E.N. Nakvasina*

**Dynamics of Tree Growth Ranging in Climatype Posterity  
of Scots Pine**

The tree growth differentiation in posterity climatype of scots pine growing in 21-age geographical cultures in the Arkhangelsk region is analyzed. Peculiarities of tree rank changes according to age are shown to depend on geographical origin of posterity.

---