

3. *Матвеева Р.Н., Буторова О.Ф., Щерба Н.П.* Рациональное использование кедровых популяций Сибири // Актуальные вопросы геологии и географии Сибири. – Томск: Изд-во ТГУ, 1998. – Т. 4. – С. 196–198.
4. *Молчанов А.А., Смирнов В.В.* Методика изучения прироста древесных растений. – М.: Наука, 1967. – 100 с.
5. *Олисова О.П., Ларионова Н.А., Лузганов А.Г.* Ритм роста кедра сибирского в географических культурах под Красноярском // Тез. докл. конф. – Красноярск, 1966. – С. 71–79.
6. *Усольцев В.А., Щерба Н.П.* Структура фитомассы кедровых сосен в плантационных культурах. – Красноярск: Изд-во СибГТУ, 1998. – 134 с.
7. *Чмыр А.Ф., Маркова И.А., Сеннов С.Н.* Методология лесоводственных исследований. – СПб.: Изд-во ЛТА, 2000. – 96 с.



УДК 630*231

Л.С. Пшеничникова

ОСОБЕННОСТИ РОСТА СОСНОВО-ЛИСТВЕННЫХ МОЛОДНЯКОВ ПРИАНГАРЬЯ

Показаны особенности роста сосны, осины и березы при их совместном произрастании в смешанных послерубочных молодняках Приангарья.

Ключевые слова: *сосна, осина, береза, молодняки, состав пород, рост.*

L.S. Pshenichnikova

GROWTH PECULIARITIES OF PINE-DECIDUOUS YOUNG GROWTH IN THE ANGARA REGION

The growth peculiarities of pine, birch and aspen in their combined growing in the post-cutting mixed young forest stands of the Angara region are shown.

Key words: *pine, aspen, birch, young growth, species composition, growth.*

Введение. Начальная фаза лесообразовательного процесса на вырубках в пределах одного типа леса представляет собой реализацию репродуктивного потенциала древесных растений и их генотипического разнообразия на фоне разнообразия микроэкологических условий и воспринимающего семени субстрата, а также изменяющихся во времени погодно-климатических условий. Этот комплекс факторов непосредственно влияет на прорастание семян, появление всходов, их выживание и дальнейший рост. Сочетание наследственной изменчивости древесных растений, разнообразия микроэкологических (субстратных) и погодно-климатических условий и естественного отбора в его экотопической и фитоценотической формах приводит к существенным различиям формирующихся группировок древесных растений и их ценозов в одном типе условий местопроизрастания.

Цель работы. Выявить особенности роста сосны и лиственных пород при совместном произрастании в смешанных молодняках Приангарья.

Объекты и методика исследований. Исходными материалами по характеристике молодняков служили массовые данные, собранные на временных пробных площадях, заложенных при маршрутных работах в Красноярском и Иркутском Приангарье.

Формирующиеся молодняки имеют мозаичное строение по площади куртин и биогрупп разного состава и густоты, обусловленное неравномерностью размещения подроста под пологом древостоев и его сохранности при рубках, неоднородностью микросреды различных участков вырубок и неодинаковой (неравномерной) их возобновляемостью. Молодняки характеризуются значительным разнообразием по составу, густоте, структуре, положению сосны в ценозе и другими показателями.

За основную классификационную единицу при изучении молодняков принят тип леса [1]. В пределах одного типа леса исследовались молодняки разного состава (от единичного участия сосны до ее преобладания), однородные по происхождению и истории формирования. Возраст молодняков колебался от 10 до

40 (50) лет. Подбор и закладка пробных площадей проводились по методике А.В.Побединского [2]. Запас древесины определялся по таблицам объемов маломерных стволов [3, 4]. Для анализа хода роста выбирались модельные деревья по принципу пропорционально-ступенчатого представительства по 15–25 деревьев каждой породы. Наблюдения велись в наиболее распространенных группах типов леса, древостои которых интенсивно вырубались.

Результаты исследований. Важное значение при совместном произрастании сосны и лиственных пород имеет характер размещения деревьев разных пород (био группами, отдельными экземплярами). Био группы могут быть однопородными и смешанными. В пределах био группы рост деревьев зависит от породного окружения соседними деревьями.

Анализ роста сосны в разных ценотических условиях на примере сосняка бруснично-разнотравного показал, что при одинаковом возрасте лучший рост в высоту до 20 лет имеют одиночно растущие экземпляры сосны в «окнах» и прогалинах как наиболее обеспеченные ресурсами среды (рис. 1). С увеличением возраста с 20 до 30 лет интенсивность роста в высоту у них снижается. В 30 лет такие деревья имеют высоту 4 м, а за счет значительного разрастания сучьев они не отвечают хозяйственным требованиям.

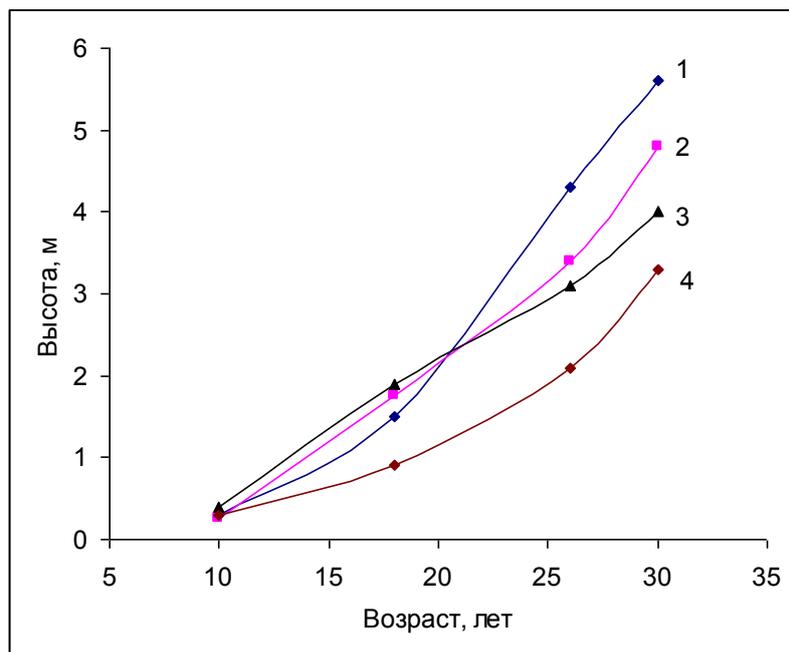


Рис. 1. Рост сосны в разных ценотических условиях: 1 – сосновая био группа; 2 – смешанная био группа; 3 – «окно»; 4 – под пологом лиственных

Рост сосны в чистых и смешанных био группах до 20 лет одинаков. В последующие годы сосна растет лучше в чистых био группах, сосна из смешанных био групп, а также одиночные экземпляры, находящиеся под пологом лиственных, растут значительно медленнее.

Ввиду того, что в смешанных молодняках лиственные породы в первые годы обладают интенсивным ростом в высоту, диаметр крон деревьев осины и березы в одинаковом возрасте превышает диаметр крон сосны примерно на 25% (возраст, лет; диаметр крон, см):

Возраст	10	20	30
Диаметр крон сосны	30	80	150
Диаметр крон осины	40	100	190
Диаметр крон березы	45	110	200

Независимо от породы диаметры крон у деревьев одинаковой толщины слабо различаются (диаметр ствола, см; диаметр крон, м):

Диаметр ствола	2	4	6	8	10	12
Диаметр кроны осины	0,9	1,4	1,9	2,3	2,7	3,2
Диаметр кроны березы	0,9	1,4	1,9	2,4	2,7	3,0
Диаметр кроны сосны	1,0	1,4	1,8	2,2	2,4	2,8

В связи с этим в сосново-лиственных молодняках с преобладанием в составе осины и березы смыкание крон наступает быстрее, чем в лиственно-сосновых. Вполне закономерно, что в благоприятных условиях роста кроны деревьев развиваются сильнее, а смыкание крон происходит в более раннем возрасте, чем в менее благоприятных. По нашим данным, наиболее раннее смыкание крон наступает в сосняке крупнотравном в 12–16 лет, в сосняке разнотравном – в 15–20 лет, в сосняке брусничном – в 20–25 лет. После смыкания крон сомкнутость полога выравнивается и остается довольно стабильной (в пределах 80–90 %) в последующие годы. При одной и той же густоте в одинаковых условиях местопроизрастания смыкание крон в сосновых молодняках происходит на 3–4 года позднее, чем в лиственных.

Начиная с периода смыкания крон, усыхание ослабленных деревьев усиливается по мере улучшения лесорастительных условий, и к 30 годам число сухих деревьев в среднем составляет в сосняках разнотравно-брусничном – 10–15 %, разнотравном и крупнотравном – 32–34 %.

Выяснилось, что в сосново-лиственных молодняках рост деревьев отдельных пород, исход взаимоотношений между ними зависят от количественного участия в составе каждой породы. В качестве примера рассмотрены высокополнотные древостои сосняка рододендроново-брусничного. В этих молодняках не встречено чистых лиственных насаждений, примесь осины, березы достигает 7 ед. в составе. Участие сосны колеблется от 1 до 10 ед. Как следует из рисунка 2, при одной и той же полноте в этих молодняках рост деревьев каждой породы усиливается по мере возрастания ее доли в составе насаждений. Лучший рост сосны в высоту отмечается в насаждениях с преобладанием ее в составе в 60–100 %, по диаметру – в чистых сосняках.

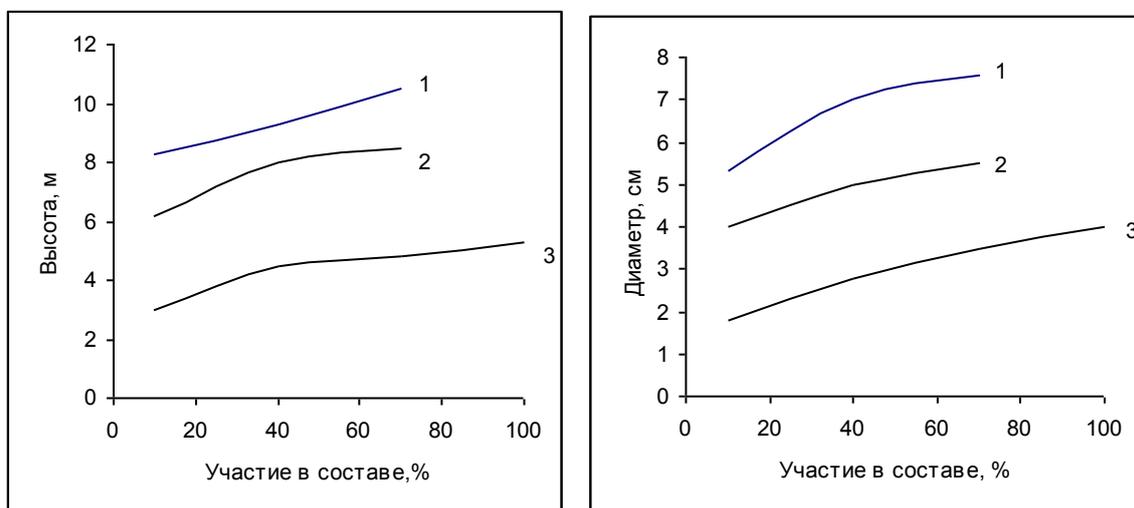


Рис.2. Влияние состава древостоя на рост березы (1), осины (2), сосны (3) в сосняке рододендроново-брусничном

Фактическая продуктивность насаждений зависит от густоты и состава насаждений. Она возрастает с увеличением густоты насаждений. Распределение запаса в зависимости от состава имеет два максимума – один из них приходится на насаждения с преобладанием лиственных пород (до 70–90 %), другой – на насаждения с преобладанием сосны в пределах 70–80 %. Наименьший запас имеют насаждения с равным участием сосны и лиственных пород (участие сосны в составе, %; запас, м³/га):

Участие	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Запас	70	67	65	63	61	70	73	76	71	67

Корреляционное отношение свидетельствует о довольно тесной связи состава с запасом насаждений и равняется 0,71–0,85.

Наблюдения за сезонным ростом осевых побегов в смешанном сосново-лиственном насаждении 16-летнего разнотравно-брусничного сосняка показали, что в течение вегетационного периода наибольшая продолжительность роста отмечается у сосны (52–65 дней), затем березы (42–56) и осины (32–34 дня). По мере перехода деревьев от I класса роста к V наблюдается запаздывание сроков прохождения фенофаз, снижается продолжительность и суммарный прирост (классы роста – прирост за вегетационный период, см):

Класс роста	I	II	III	IV	V
Прирост сосны	40,6	34,5	29,4	24,7	17,4
Прирост березы	25,2	21,4	16,4	13,0	8,2

Прирост деревьев каждой породы тем больше, чем продолжительнее период роста ($\eta = 0,57-0,67$). В среднем продолжительность роста сосны и лиственных пород у деревьев I класса в 1,3–1,4 раза больше, чем у деревьев V класса. При совместном произрастании продолжительность роста сосны в 1,2 раза больше, чем березы, и примерно в 2 раза больше, чем осины. Кроме того, у сосны побеги начинают расти почти на месяц раньше лиственных, особенно осины. Такие сдвиги в сроках наступления и окончания роста позволяют этим породам полнее использовать солнечную энергию, благодаря чему при потреблении света между ними складываются довольно благоприятные взаимоотношения, что отчасти объясняет их совместное существование в молодом возрасте.

Учет фитомассы деревьев разных пород при совместном произрастании на примере 16-летнего сосняка разнотравно-брусничного, главный полог которого представлен осинкой и березой, а подчиненный – сосной, выявил существенные различия роста этих пород. Для учета фитомассы было срублено 85 модельных деревьев, в том числе у 40 проведена полная раскопка скелетной части корневой системы.

Оказалось, что у всех деревьев сосны, березы и осины наибольшую по весу часть составляет ствол. Примерно половина всего ассимиляционного аппарата у сосны и лиственных пород приходится на среднюю часть кроны (43–60 %). Масса ветвей увеличивается от верхней части кроны к нижней у сосны с 13 до 53 %. Наибольшее количество ветвей у осины и березы содержится в средней части кроны (47 и 43 %), в верхней части кроны их масса в 2,4 раза меньше, чем в нижней. Глубина проникновения стержневых корней у осины и березы – 0,7–1,2 м. У сосны стержневые корни проникают на глубину 0,4–0,8 м. При равной толщине стволов длина горизонтальных скелетных корней осины превышает длину корней сосны примерно в 2,5–3,5 раза, березы – в 3–4 раза, площадь корневого питания соответственно – в 3–4 и 2,5–4 раза, вес корневой системы – в 2,5 и 3,0 раза. Относительный вес корневых систем (отношение веса корней к весу надземной части) у лиственных пород в 2–3 раза выше, чем у сосны. На единицу площади, занятой корневыми системами, у лиственных пород приходится площадь кроны в 2–3 раза большая, чем у сосны.

Обобщая результаты учета фитомассы смешанных молодняков, отметим, что лиственные породы в молодом возрасте занимают площадь питания в 2,5–4 раза больше по сравнению с сосной, а фитомассу надземных органов превосходят в среднем лишь в 1,2–1,3 раза. Иными словами, при равной толщине ствола с единицы площади питания сосна продуцирует фитомассы в 2–2,5 раза больше, чем осина и береза.

Общая фитомасса 16-летнего разнотравно-брусничного сосняка составляет 176 ц/га в абсолютно сухом состоянии, в том числе фитомасса сосны – 49, осины – 100, березы – 27 ц/га. Стволовая часть от общей массы древостоя составляет 56 %, ветви – 11, листья (хвоя) – 11, корни – 22 %. Процентное содержание хвои у сосны примерно в 1,7 раза выше, чем листьев у лиственных пород, а скелетных корней в 2,2 раза меньше, что свидетельствует о значительном различии роста и развития этих пород.

Продуктивность хвои сосны, определяемая как отношение веса надземной части к весу хвои, у деревьев, растущих в насаждении, в среднем примерно в 2–3 раза выше, чем у деревьев, растущих на открытом месте. У березы и осины эти различия меньше и составляют 1,5–2 раза. Очевидно, с улучшением почвенно-световых условий, по мере приближения их к условиям свободного пространства, эффективность работы ассимиляционного аппарата у деревьев снижается. Иными словами, полное дневное освещение сосны в редианах или на прогалинах не повышает продуктивности работы хвои. Продуктивнее работает хвоя при некотором затенении. В любых насаждениях, чистых и смешанных, наиболее продуктивны деревья II и III классов роста, у них самая продуктивная работа хвои, а кроны обычно преобладают в пологе насаждений. Повышенная эффективность работы ассимиляционного аппарата лиственных по сравнению с сосной объясняется, вероятно, биологическими особенностями этих пород в молодом возрасте, более высокой интенсивностью обмена веществ, требовательностью к условиям питания и водоснабжения.

Заключение. В смешанных сосново-лиственных молодняках рост и продуктивность насаждений в значительной степени определяется породным составом. Важное значение при совместном произрастании сосны и лиственных пород имеет их положение в ценозе (биогруппами, отдельными экземплярами), а также структура насаждения (дифференциация деревьев по высоте и диаметру по классам роста). Выявленные различия роста и развития этих пород при совместном произрастании необходимо учитывать при направленном формировании смешанных молодняков рубками ухода с целью выращивания хозяйственно ценных хвойных древостоев.

Литература

1. Сукачев В.Н., Зонн С.В., Мотовилов Г.П. Методические указания к изучению типов леса. – М.: Наука, 1957. – 114 с.
2. Побединский А.В. Изучение лесовосстановительных процессов. – Изд. 2-е. – М.: Наука, 1966. – 60 с.
3. Бузькин А.И., Марьскин Н.Ф. Таблицы объемов маломерных стволов сосны, березы и осины из смешанных молодняков // Возобновление и формирование лесов Сибири. – Красноярск, 1969. – С. 160–164.
4. Моисеев В.С. Таксация молодняков. – Л.: Изд-во ЛТА, 1971. – 344 с.



УДК 630.23

Е.А. Усова

ИЗМЕНЧИВОСТЬ СЕМЕННОГО ПОТОМСТВА ДУБА МОНГОЛЬСКОГО В ДЕНДРАРИИ СИБГТУ

В работе отражена изменчивость однолетних и двухлетних сеянцев дуба монгольского. Проведен сравнительный анализ сеянцев, выращенных из семян экземпляров, отселектированных по биометрическим показателям. Выделены особи, отличающиеся по высоте, диаметру ствола.

Ключевые слова: семенное размножение, сеянцы, высота, диаметр.

Е.А. Usova

SEED PROGENY VARIABILITY OF MONGOLIAN OAK IN THE SIBERIAN STATE TECHNOLOGICAL UNIVERSITY ARBORETUM

The variability of annual and biennial Mongolian oak seedlings is shown in the article. The comparative analysis of the seedlings grown from specimen seeds selected according to the biometric indicators is conducted. The specimens varying in height and trunk diameter are singled out.

Key words: seed reproduction, seedlings, height, diameter.

Введение. Интродуценты флоры Дальнего Востока характеризуются высокими адаптационными способностями, ценятся за быстроту роста, устойчивость, высокие эстетические и санитарно-гигиенические свойства, возможность использования ряда видов, в частности плодово-ягодных растений. Дальневосточным видам свойственно раннее окончание вегетации при уровне хронографической изменчивости от слабого до значительного. Перспективными для внедрения в культуру в сложных эколого-климатических условиях Сибири выступают виды и экземпляры, отличающиеся ранними сроками созревания плодов и семян.

Недостаточно изученными остаются вопросы адаптационных возможностей интродуцентов на биотипическом уровне, их индивидуальной изменчивости по семенной продуктивности в конкретных экологических условиях, что является предпосылкой для разработки научно обоснованных способов отбора ценных форм интродуцентов.

Дуб монгольский – дерево высотой до 25 м семейства буковых. Родина: Дальний Восток, Восточная Сибирь, Китай, Корея. Растет на южных склонах гор, поднимаясь вверх до 700–1200 м, на скалах и по долинам рек. Избегает заболоченных почв. Образует чистые и смешанные леса с березой даурской и повислой, вязом приземистым, японским, осинкой и лиственницей. Светолюбив, газоустойчив. Растет медленно. Долговечность – 300–350 лет. Размножается семенами. Рекомендуется для одиночных и групповых посадок, в массивы [1].

Большое значение при акклиматизации растений в новых экологических условиях среды имеет семенное размножение, при котором наиболее эффективно проявляются их адаптационные способности. Се-