

2. Бобринев В.П. Экология лесных полос в Восточном Забайкалье. – Новосибирск: Наука, Сибирское отделение, 1988. – 159 с.



УДК 630\*182.47:581.55

И.А. Гончарова, Р.С. Собачкин

### ВЛИЯНИЕ ГУСТОТЫ ДРЕВОСТОЯ НА СТРУКТУРУ НАПОЧВЕННОГО ПОКРОВА В РАЗНОГУСТОТНЫХ МОЛОДНЯКАХ ЛИСТВЕННИЦЫ СИБИРСКОЙ ИСКУССТВЕННОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Приведены результаты исследования видового состава напочвенного покрова в разнотравных ценозах лиственницы сибирской (*Larix sibirica* L.). Проанализировано изменение биоразнообразия, проективного покрытия, синузальной структуры травяно-кустарничкового яруса с плотностью древостоя.

**Ключевые слова:** лиственница, травяно-кустарничковый покров, плотность древостоя, видовой состав.

I.A. Goncharova, R.S. Sobachkin

### THE FOREST STAND DENSITY INFLUENCE ON GROUND LAYER STRUCTURE IN YOUNG LARCH ARTIFICIAL PLANTATIONS OF DIFFERENT DENSITY

The research results of the species composition of ground layer in different planting density cenosis of Siberian larch (*Larix sibirica* L.) are presented. The bio-diversity change, project cover, grass-shrub tier structure with forest stand density are analyzed.

**Key words:** larch, grass-shrub cover, forest stand density, species composition.

**Введение.** Структура травяно-кустарничкового яруса (видовой состав, обилие и проективное покрытие живого напочвенного покрова) в лесных сообществах определяется комплексом экологических и биотических факторов, среди которых большое значение имеет качественный и количественный состав древостоя. Последнему фактору, по нашему мнению, уделяется недостаточное внимание.

В настоящее время имеется довольно обширная литература о росте, развитии и продуктивности ценозов лиственницы разной плотности посадки [6–8, 10, 11 и др.]. Исследования, посвященные влиянию древесного полога на видовой состав и структуру напочвенного покрова, носят единичный характер [1, 2].

**Цель работы:** изучить влияния плотности древостоя на структуру травяно-кустарничкового яруса в молодняках лиственницы искусственного происхождения.

**Объекты и методы.** Исследования проводились на 25-летних культурах лиственницы сибирской (*Larix sibirica* L.), созданных в 1982 году сотрудниками Института леса им. В.Н. Сукачева СО РАН под руководством А.И. Бузыкина в подзоне южной тайги (Большемуртинский лесхоз Красноярского края) на серых лесных почвах в однородных лесорастительных условиях с использованием 18 вариантов плотности (от 0,5 до 128,0 тыс. шт/га), т.е. крайние варианты плотности различались в 256 раз.

Для посадки по квадратной схеме использовали двухлетние сеянцы (табл. 1). На участке каждого варианта плотности высаживали не менее 500 растений; причем для вариантов с плотностью от 48,0 до 128,0 тыс. шт/га число посадочных мест на участках увеличивалось соответственно на 10–40%. Площадь каждого участка определялась плотностью и равнялась 0,007–1,0 га, по конфигурации она близка к квадратной. Участки примыкали друг к другу без разрывов, образуя целостный блок.

Таксационные показатели молодняков лиственницы сибирской

Номер секции	Начальная густота, тыс. шт/га	Фактическая густота, тыс. шт/га	Средний диаметр, см	Средняя высота, м	Относительная полнота
1	0,5	0,2	16,5	9,4	0,2
2	0,8	0,3	17,1	10,7	0,3
3	1,0	0,4	18,4	11,9	0,4
4	1,5	0,7	17,7	12,0	0,6
5	2,0	0,8	16,1	11,7	0,5
6	3,0	1,3	15,3	13,2	0,8
7	4,0	1,9	13,5	13,7	0,8
8	6,0	2,8	11,6	13,7	0,9
9	8,0	2,3	11,7	12,6	0,8
10	10,0	2,8	11,0	11,7	0,9
11	12,0	5,5	8,7	12,0	1,1
12	16,0	6,1	8,9	12,4	1,2
13	24,0	7,7	7,9	11,8	1,2
14	32,0	6,3	8,6	11,6	1,2
15	48,0	7,7	8,6	12,4	1,4
16	64,0	10,2	8,2	11,4	1,8
17	96,0	11,3	7,0	11,5	1,4
18	128,0	18,0	6,8	11,5	2,1

Площадь под опытные посадки, на которой в прошлом произрастали темнохвойные древостои с участием сосны и лиственницы сибирской, длительное время находилась в сельскохозяйственном обороте.

Исследования разнототных насаждений лиственницы сибирской проводились по общепринятым методикам [4, 5]. Для установления влияния густоты на основные биометрические показатели отдельных деревьев и ценозов в целом на участках каждого варианта густоты была проведена сплошная таксация с замером модельных деревьев. В периферийных рядах и примыкающих к редким посадкам вариантах опыта опушечные ряды исключались из общего перечета и замера высот.

Для характеристики травяно-кустарничкового покрова на каждом варианте густоты выполнено общее геоботаническое описание. Охарактеризован общий облик растительного покрова, его физиономические черты. Составлены списки видов с указанием их проективного покрытия. Названия сосудистых растений приводятся согласно аннотированному списку видов С.К. Черепанова [9]. Изучение синузального строения фитоценозов включало определение доли в общем сложении фитоценоза, характер границ (резкие, размытые). Внутри синузий определяли видовой состав, проективное покрытие отдельных видов и их высоту. Названия синузий давались по соответствующим доминантам. Под синузией мы понимаем одноярусные ценотически связанные и экологически однородные единицы [3].

**Результаты и обсуждение.** В ходе исследований выяснено, что соотношение площадей, занятых окнами в пологе древостоя и биогруппами лиственницы, образующими полог, варьирует в зависимости от густоты древостоя (рис. 1). В наиболее редких ценозах с фактической густотой 0,2–0,4 тыс. шт/га (секции 1–3) древостой размещается равномерно, не образуя полога. В данных секциях 99–100% площади представлено окнами. В секциях 4–7 с густотой 0,7–1,9 тыс. шт/га площадь, занимаемая окнами, составляет 80–95% от общей площади. При густоте 2,3–18,0 тыс. шт/га (секции 8–18) площадь окон варьирует от 0 до 60%. Примечателен тот факт, что равномерное размещение древостоя, при котором 100% площади представлено биогруппой лиственницы, образующей полог, наблюдается при густоте 5,5 тыс. шт/га (секция 11). В более густых ценозах (секции 16–18) с густотой более 10,0 тыс. шт/га площадь биогрупп снижается, так как естественный отпад деревьев привел к образованию больших по площади окон.

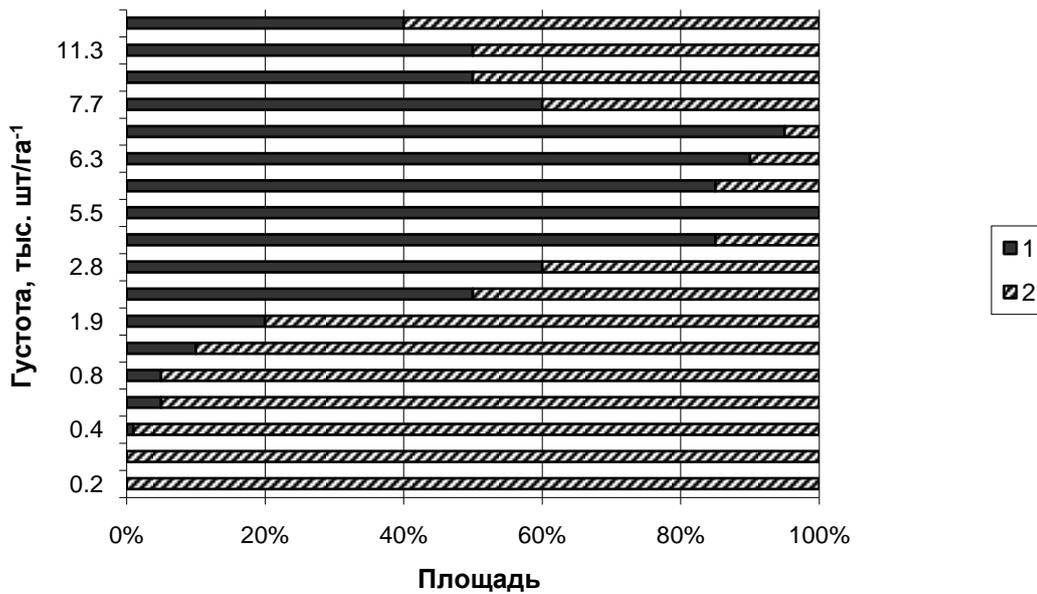


Рис. 1. Соотношение площадей, занятых биогруппой лиственницы (1) и окнами в пологе (2)

В наиболее простом случае видовое разнообразие измеряется количеством видов на единицу площади [3]. В изученных молодняках лиственницы сибирской произрастает 38 видов сосудистых растений. Количество видов растений травяно-кустарничкового яруса с густотой древостоя варьирует. В секциях 1–14 с густотой 0,2–7,7 тыс. шт/га насчитывается 10–21 вид растений травяно-кустарничкового яруса (рис. 2). В наиболее густых ценозах (секции 15–18) с фактической густотой 7,7–18,0 тыс. шт/га видовое разнообразие минимально: 3–7 видов, т.е. видовое разнообразие с густотой древостоя снижается.

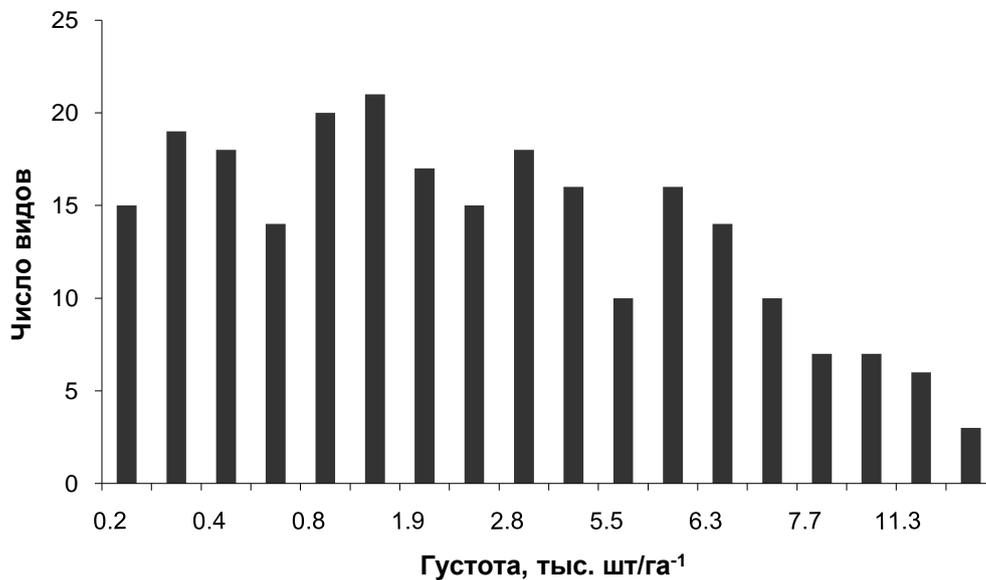


Рис. 2. Видовое разнообразие разногустотных лиственничников

Общее проективное покрытие (ОПП) видов (как под пологом, так и в окнах) уменьшается с густотой древостоя (рис. 3). Однако это снижение носит нелинейный характер. В редких насаждениях (0,2–1,9 тыс. шт/га – секции 1–7) ОПП под пологом (в биогруппах лиственницы) составляет 1–30%, тогда как в окнах ОПП достигает 50–90%. В древостоях с густотой 2,3–18,0 тыс. шт/га (секции 8–18) ОПП под пологом варьирует в пределах 1–10%, в окнах – 1–40%. Причем четкой зависимости уменьшения ОПП с густотой в данных пределах густоты древостоя нет. Основную роль играет размещение стволов. При равномерном

распределении деревьев в насаждениях с меньшей густотой древостоя ОПП меньше, чем при групповом размещении стволов, хотя общая густота древостоя больше.

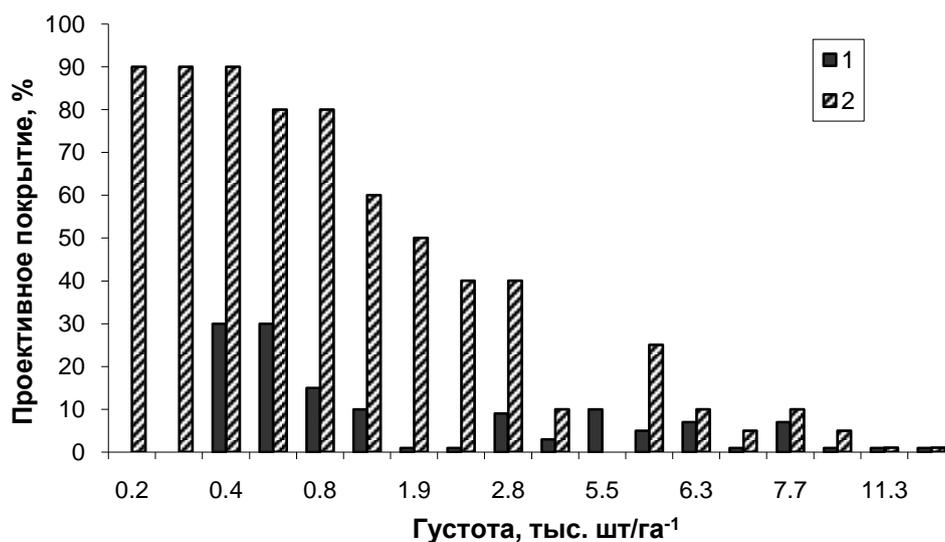


Рис. 3. Общее проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса: 1 – под пологом лиственницы (в биогруппе); 2 – в окнах

В структуре разногустотных молодняков лиственницы сибирской можно выделить две группы синузий. Первая – под пологом древостоя (мертвопокровная) и вторая – в окнах полога древостоя (крупнотравно-злаковая, разнотравно-злаковая и хвощево-разнотравная) (табл. 2). Каждая из этих групп синузий имеет свои особенности.

Таблица 2

Площадь, занимаемая синузиями, %

Название синузии	Номер секции																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Мертвопокровная	0	0	0	0	5	5	10	30	45	60	90	85	95	90	95	100	100	100
Крупнотравно-злаковая	50	60	60	20	10	5	5	5	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0
Разнотравно-злаковая	45	30	35	75	80	85	75	60	40	30	5	10	0	5	5	0	0	0
Хвощево-разнотравная	5	10	5	5	5	5	10	5	10	5	5	5	5	5	0	0	0	0

Отличительной чертой мертвопокровных синузий является крайне разреженный травяной покров, который состоит главным образом из видов таежного мелкотравья, способных выдерживать конкурентное воздействие древесного яруса. С густотой древостоя площадь, занимаемая мертвопокровной синузией, увеличивается. В наиболее редких ценозах (секции 1–4) с густотой 0,2–0,7 тыс. шт/га мертвопокровные синузии отсутствуют, тогда как при густоте более 7,0 тыс. шт/га (секции 13–18) они занимают 90–100% площади.

В окнах полога древостоя формируются крупнотравно-злаковая, разнотравно-злаковая и хвощево-разнотравная синузии. Крупнотравно-злаковые синузии характеризуются наличием в видовом составе *Dactylis glomerata* L., *Heracleum dissectum* Ledeb., *Centaurea scabiosa* L., *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop., *Thalictrum simplex* L. В наиболее редких молодняках (0,2–0,3 тыс. шт/га – секции 1–3) крупнотравно-злаковые синузии занимают 50–60% площади. Проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса составляет 40–50%. В молодняках лиственницы с густотой 0,7–2,8 тыс. шт/га (секции 4–10) крупнотравно-злаковые синузии занимают 5–20%, причем присутствие данной синузии обусловлено наличием окон в пологе, размером, не менее чем 2х2 м. Проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса составляет 30–40%.

Разнотравно-злаковые синузии отличает обилие *Amoria repens* L.C. Presl, *Dactylis glomerata*, *Pimpinella saxifraga* L., *Prunella vulgaris* L., *Rubus saxatilis* L., *Agrimonia pilosa* Ledeb. Видовая насыщенность приводит к расщеплению на подъярусы. Первый ярус формируют *Dactylis glomerata*. Второй ярус представлен *Pimpinella saxifraga*, *Prunella vulgaris*, *Rubus saxatilis*, *Amoria repens*. В молодняках с густотой более 7,0 тыс. шт/га площадь разнотравно-

злаковых синузий не превышает 5%. При меньшей густоте ценозов разнотравно-злаковые синузии составляют 10–85% площади. Проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса достигает 80%.

Хвощево-разнотравные синузии характеризуются наличием *Equisetum sylvaticum* L., *Agrimonia pilosa*, *Dactylis glomerata*, *Ranunculus polyanthemos* L., *Pimpinella saxifraga*, *Prunella vulgaris*. В ценозах они составляют 0–10%. Проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса составляет 10–50%.

В задачи данного исследования также входило изучение влияния густоты древостоя на качественный состав травяно-кустарничкового яруса. В исследованных разнотравных насаждениях произрастает 38 видов растений. Их подавляющее большинство (66,7%) относится к экологической группе мезофитов (по отношению к влажности). В изученных ценозах выявлены также мезоксерофиты (24,2%) и мезогигрофиты (9,1%). Достоверного изменения количества видов, относящихся к различным экологическим группам, на единице площади, с густотой древостоя не выявлено.

Проведенный анализ поясно-зональной структуры показал наличие на изученной территории растений, относящихся к 8 поясно-зональным группам: светлохвойно-лесная (45,9%), неморальная (16,2%), лесостепная (10,9%), азональная рудеральная (8,1%), азональная луговая (8,1%), темнохвойно-лесная (5,4%), азональная сорная (2,7%), азональная прирусловая (2,7%). Наличие в общем списке растений, относящихся к рудеральным видам (*Plantago lanceolata* L., *Melandrium album* (Mill.) Garcke и др.) и сорным (*Sonchus arvensis* L.), объясняется, вероятно, использованием данных площадей в сельскохозяйственном обороте до посадки культур. Четкой закономерности изменения количества видов, относящихся к различным поясно-зональным группам, с густотой древостоя не зафиксировано.

Следует отметить, что культурам лиственницы 25 лет, процесс отпада деревьев в загущенных ценозах продолжается, в результате чего изменится видовой состав травяно-кустарничкового яруса, его структура и проективное покрытие.

**Заключение.** Таким образом, разнотравные молодняки лиственницы сибирской существенно различаются по составу и структуре напочвенного покрова. Важным параметром является не только исходная густота древостоя, но и итоговая после изреживания, а также относительная площадь окон, формирующихся в процессе изреживания. С увеличением густоты насаждения уменьшается проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса и видовое разнообразие, изменяется синузидальная структура. В насаждениях с густотой древостоя 0,7–2,8 тыс. шт/га видовое разнообразие и общее проективное покрытие напочвенного покрова определяется не столько густотой древостоя, сколько неравномерностью распределения стволов деревьев по площади.

## Литература

1. Банникова И.А. Влияние древесной и кустарниковой растительности на развитие нижних ярусов лесных биогеоценозов. – М.: Наука, 1967. – 103 с.
2. Лебедева В.Х., Тиходеева М.Ю., Ипатов В.С. Влияние деревьев на напочвенный покров в осиннике черничном // Бот. журн. – 2008. – Т. 93. – № 7. – С. 996–1010.
3. Миркин Б.М., Розенберг Г.С., Наумова Л.Г. Словарь понятий и терминов современной фитоценологии. – М.: Наука, 1989. – 223 с.
4. Моисеев В.С. Таксация молодняков. – Л.: Изд-во ЛТА, 1971. – 342 с.
5. Побединский А.В. Изучение лесовосстановительных процессов (Методические указания). – М.: Наука, 1966. – 64 с.
6. Сукачев В.Н. К истории развития лиственницы // Лесное дело. – 1934. – С. 38–43.
7. Тимофеев В.П. Влияние густоты посадки на рост лиственницы // Лес и степь. – 1953. – №3. – С. 82–110.
8. Тимофеев В.П. Опыт выращивания лиственницы при разной густоте посадки // Изв. ТСХА. – 1959. – № 2. – С. 123–140.
9. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. – СПб.: Мир и семья, 1995. – 990 с.
10. Яблоков А.С. Культура лиственницы и уход за насаждениями. – М.: Гослестехиздат, 1934. – 127 с.
11. Sobachkin R.S., Sobachkin D.S., Buzykin A.I. The influence of stand density on growth of tree conifers species // Tree species effects on soil: implications for global change. NATO Science Series. – Springer, Kluwer Academic Publishers, 2005. – P. 247–255.