

ЭКОЛОГО-ЦЕНОТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ВИДОВ РАСТЕНИЙ НАПОЧВЕННОГО ПОКРОВА НА НАЧАЛЬНЫХ СТАДИЯХ ФОРМИРОВАНИЯ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР СРЕДНЕЙ ПОДЗОНЫ ТАЙГИ

И. С. Коновалова, Д. Ю. Коновалов, Н. А. Бабич

Северный (Арктический) федеральный университет имени М. В. Ломоносова
Российская Федерация, 163002, г. Архангельск, наб. Северной Двины, 17
E-mail: i.konovaalova@narfu.ru, d.konovaalov@narfu.ru

Напочвенный покров лесных культур на начальных стадиях формирования искусственных лесных насаждений представляют собой уникальные лесные биогеоценозы, отличающиеся своеобразными экологическими условиями, особенностями восстановительной сукцессии и биологическим разнообразием напочвенного покрова.

Изучены особенности восстановительных сукцессий травянистой растительности на начальных стадиях (второе десятилетие) формирования лесных культур сосны и ели в условиях бывшей вейниковой вырубке из-под сосняка брусничного на территории Каргопольского лесничества в юго-западной части Архангельской области.

Цель исследований – изучение флористического состава и эколого-ценотической структуры напочвенного покрова лесных культур в зависимости от лесорастительных условий и способов обработки почвы.

Видовое богатство растений на опытных участках лесных культур с разными способами подготовки почвы, изменяется в пределах от 32 до 39 видов. Коэффициенты сходства видового состава флор на исследуемых пробных площадях варьируют от 0,63 до 0,80.

Флористический состав напочвенного покрова представлен в основном видами группы мезофитов (87 %). В зависимости от условий освещенности преобладают гелиофитные (47 %) и семигелиофитные виды (38 %), растущие в широком диапазоне освещения. По требовательности растений к почвенному питанию преобладают мезотрофные виды (89 %). На исследованной площади не отмечены растения из группы олиготрофов.

Исследуемые растительные сообщества на данном временном этапе отличаются преобладанием луговых видов (64 %) при значительном участии лесных видов (36 %). На основании проведенного анализа фитоценотической структуры можно сделать вывод, что более половины видов живого напочвенного покрова составляют случайные и временные виды, которые являются засорителями лесных питомников среднетаежной подзоны (51 %). При этом обилие большинства видов группы сорных растений составляет меньше единицы.

*Приведена классификация фитоценотической активности растений. Основу сообщества составляют высокоактивные виды (*Deschampsia caespitosa* L., *Calamagrostis epigeios* L., *Trifolium pratense* L., *Rubus saxatilis* L., *Chamerion angustifolium* L.), большинство из которых были представлены на вейниковой вырубке до создания лесных культур. Малоактивные и неактивные виды составляют значительную часть видового спектра (43 %). Группы малоактивных и неактивных растений отличаются высоким ценотическим разнообразием.*

Ключевое слово: фитоценоз, эколого-ценотическая структура, лесные культуры, встречаемость видов, напочвенный покров.

Conifers of the boreal area. 2023, Vol. XLI, No. 3, P. 231–237

ECOLOGICAL AND CENOTIC ACTIVITY OF GROUND COVER PLANT SPECIES AT THE INITIAL STAGES OF FOREST CROPS FORMATION IN MIDDLE TAIGA SUBZONE

I. S. Konovaalova, D. Yu. Konovaalov, N. A. Babich

Northern (Arctic) Federal University named after M. V. Lomonosov
17, Severnaya Dvina Emb., Arkhangelsk, 163002, Russian Federation
E-mail: i.konovaalova@narfu.ru, d.konovaalov@narfu.ru

The ground cover of forest crops at the initial stages of the formation of forest plantations are unique forest biogeocenoses, characterized by peculiar ecological conditions, features of regenerative succession and biological diversity of the ground cover.

The features of restorative successions of herbaceous vegetation at the initial stages (the second decade) of the formation of pine and spruce forest crops in the conditions of the former glacial felling from under cranberry pine on the territory of the Kargopol forestry in the southwestern part of the Arkhangelsk region are studied.

The purpose of the research is to study the floral composition and ecological–cenotic structure of the ground cover of forest crops, depending on forest growing conditions and methods of tillage.

The species richness of plants on experimental plots of forest crops with different methods of soil preparation varies from 32 to 39 species. The coefficients of similarity of the species composition of the flora in the studied sample areas vary from 0.63 to 0.80.

The floral composition of the ground cover is mainly represented by species of the mesophyte group (87%). Depending on the illumination conditions, heliophytic (47%) and semigeliophytic species (38%), growing in a wide range of illumination predominate. Mesotrophic species predominate in terms of plant requirements for soil nutrition (89%). No plants from the oligotrophic group were found on the studied area.

The studied plant communities at this time stage are characterized by the predominance of meadow species (64%) with a significant participation of forest species (36%). Based on the analysis of the phytocenotic structure, it can be concluded that more than half of the species of living ground cover are accidental and temporary species that are weeds of forest nurseries of the Middle Taiga subzone (51%). At the same time, the abundance of most species of the weed group is less than one.

*The classification of phytocenotic activity of plants is given. The basis of the community consists of highly active species (*Deschampsia caespitosa* L., *Calamagrostis epigeios* L., *Trifolium pratense* L., *Rubus saxatilis* L., *Chamerion angustifolium* L.), most of which were represented at the glacier cutting before the creation of forest crops. Low-active and inactive species make up a significant part of the species spectrum (43%). Groups of low-active and inactive plants are characterized by high cenotic diversity.*

Keyword: phytocenosis, ecological- cenotic structure, forest crops, species occurrence, ground cover.

ВВЕДЕНИЕ

Изучение растительности нижних ярусов на лесокультурных площадях играет важную роль в исследовании скорости лесовозобновительного процесса. Начиная с периода вырубki древостоя, происходит разрушение старой ассоциации и формирование нового растительного сообщества, при этом живой напочвенный покров изменяется и количественно, и качественно. Тенелюбивые и влаголюбивые виды вытесняются луговой и полевой растительностью, таким образом, происходит изменение жизненного состояния фитоценоза.

Роль напочвенного покрова весьма значительна и многосторонняя, прежде всего через изменение среды. Травянистая растительность определяет местный микроклимат, влияет на почву, создает биотическую среду, таким образом, создает определенные условия для развития древесных пород.

Изучение видового состава и структуры напочвенного покрова, а также его воздействие на рост древесных растений, с давних пор привлекало внимание лесоводов и геоботаников. Геоботанические и эколого-географические данные о лесном компоненте имеются в ряде работ [1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 13; 14 и др.]. Все эти исследования основаны на эколого-фитоценотической оценке типологической структуры лесной растительности. Эколого-флористический подход для изучения лесных сообществ был использован в работах В. М. Шмидта [15], Е. П. Гнатьюка [12], А. М. Крышени [13; 14], Н. А. Бабича [16] и др.

Несмотря на наличие целого ряда работ, видовое разнообразие, особенности распространения и экология растений напочвенного покрова лесокультурных объектов средней подзоны тайги остается слабо изученной. Таким образом, необходимо всестороннее изучение напочвенного покрова, определение наиболее активных видов, которые непременно влияют на ход лесовозобновительных процессов.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования выполнялись на опытных культурах сосны и ели Северного ННХ лесного хозяйства под руководством старшего научного сотрудника Б. А. Мо-

чалова в рамках научно-исследовательской работы по теме «Изучение состояния и роста лесных культур сосны обыкновенной до перевода в покрытую лесом площадь и молодняков 13–14-летнего возраста из посадочного материала с закрытой и открытой корневой системой в различных почвенных условиях на севере европейской части России, заложенных по российско-финским проектам» (2014–2016 гг.).

Опытные объекты по лесовосстановлению заложены на территории Каргопольского лесничества в юго-западной части Архангельской области в рамках Российско-Финляндского проекта «Устойчивое лесопользование в Каргопольском районе Архангельской области» (1999–2002 гг.). Культуры заложены навейниковой вырубке 1989 года из-под сосняка брусничного.

Заложены 23 пробные площади опытных лесных культур, которые различались возрастом и характеристикой используемого посадочного материала, методом создания лесных культур, и были созданы с целью проведения сравнительного анализа различных видов посадочного материала, различных способов подготовки почвы, а также искусственного и естественного лесовосстановления.

Основная задача наших исследований заключалась в изучении видового разнообразия напочвенного покрова и его эколого-ценотической структуры в зависимости от способов обработки почвы при создании лесных культур.

Видовое разнообразие растительных сообществ изучали маршрутным методом по всей территории лесокультурной площади, охватывая всевозможные лесорастительные условия. При геоботаническом описании отмечали проективное покрытие и обилие всех видов сосудистых растений, а также мхов и кустарников. На каждой пробной площади было заложено по 10–12 учетных площадок 1×1 м²; 0,5×2 м² в зависимости от микрорельефа участка. По результатам исследования выполнен таксономический и эколого-ценотический анализ флоры по общепринятым методикам [12; 14; 15; 17; 18].

Характеристика опытно-производственных культур представлена в табл. 1.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Видовое богатство растений на опытных участках лесных культур с разными способами подготовки почвы, изменяется в пределах от 32 до 39 видов. Коэффициенты сходства видового состава флор на исследуемых пробных площадях варьируют от 0,63 до 0,80. Наиболее близки между собой по видовому составу растительные группировки лесных культур с обработкой почвы ПЛД-1,2 и реконструкции листовенного молодняка (Коэффициент корреляции Спирмена $R = 0,80$). Сообщества растений напочвенного покрова лесных культур с обработкой почвы плугом ПЛП-135 более резко отличаются по видовому составу. Сходство видового состава флоры лесных культур с различными способами обработки почвы (ПЛП-135 и ПЛД-1,2) оказывается минимальным – $R = 0,63$ (табл. 2, рис. 1).

Экологическая структура флоры характеризует однородность условий существования на определенной территории. Растительный состав напочвенного покрова лесокультурной площади представлен в основном видами группы мезофитов – 87 %

(*Deschampsia caespitosa* L., *Rubus saxatilis* L., *Potentilla erecta* (L.) Raeusch. и др.), около 11 % видов растений проявляют несколько повышенную гигрофильность (*Lerchenfeldia flexuosa* L. и др.) и на долю мезоксерофитов приходится около 2 % (*Calamagrostis epigeios* L.).

В зависимости от условий освещенности отмечены три группы растений живого напочвенного покрова: гелиофиты (47 %), в основной массе представленные луговыми растениями (*Chamerion angustifolium* L., *Vaccinium vitis-idaea* L. и др.); сциофиты (15 %), к которым относятся виды тенистых мест, не выносящие высокой освещенности и произрастающие в лесах, такие как *Athyrium filix-femina* L., *Dryopteris filix-mas* (L.) Scoth. и др.; семигелиофитные виды (38 %), представляющие переходную группу растений (*Equisetum arvense* L., *Rubus idaeus* L. и др.).

По фактору минерального и органического питания в почве виды распределились по двум группам: эутрофы (11 %) (*Urtica dioica* L. и др.) и мезотрофы (89 %) (*Stellaria graminea* L. и др.). По нашим данным не отмечены растения из группы олиготрофов.

Таблица 1

Характеристика опытно-производственных культур сосны и ели на начальных стадиях (второе десятилетие)

№ ПП	Характеристика посадочного материала	Густота, тыс. шт./га		Средние показатели (в возрасте лесных культур 15 лет)	
		исходная	в возрасте лесных культур 15 лет	Д, см	Н, м
Участок 1 – Лесные культуры. Обработка почвы плугом ПЛП-135					
1	Посев	(4,0) [*]	0,87	3,6±0,13	3,4
2	С. Сц. 1т. ПМЗК м	2,5	2,14	8,9±0,10	6,2
3	С. Сц. 1т. ПМЗК ф	2,5	2,27	8,6±0,12	6,3
4	С. Сц. 2 т	4,0	3,55	6,9±0,11	5,9
5	С. Сц. 3 л.	4,0	3,14	7,5±0,10	6,1
12	Е. Сц. 4 л.	3,5	–	–	1,8
12а	Е. Сц. 4 л.	3,5	–	–	1,6
13	Е. Сж. 4 л.	2,8	–	–	–
Участок 2 – Лесные культуры. Обработка почвы плугом ПЛД-1,2					
14	С. Сц. 1т ПМЗК, м	2,5	2,15	8,3±0,13	3,4
15	С. Сц. 2 т	4,0	3,07	7,5±0,11	6,2
17	Е. Сц. 3 л.	3,5	–	–	1,8
17а	Е. Сц. 4 л.	3,5	–	–	1,6
19	Е. Сж. 5(2+3) л.	3,5	–	–	2,2
Участок 3 – Лесные культуры. Обработка почвы плугом ПЛП-135. Реконструкция лиственного молодняка					
21	С. Сж. 4(2т+2). Нс	2,5	0,70	4,2±0,49	3,4
22	С. Сц. 1т ПМЗК	2,5	0,89	4,1±0,17	4,7
23	Е. Сж. 5(3+2)	2,8	–	4,4 ±0,37	–

Примечание: (4,0)* – на варианте посева за исходную густоту принято количество посевных мест. Породы: С – сосна; Е – ель. Возраст и характеристика: т – сеянцы из теплиц; ПМЗК – посадочный материал с закрытой корневой системой; м – выращенные на местном торфе; ф – выращенные на финском субстрате; Нс – из несортированных сеянцев.

Таблица 2

Сходство видового состава растений (коэффициент Спирмена) напочвенного покрова лесных культур (второе десятилетие)

Пробная лесокультурная площадь	Участок 1 – Подготовка почвы плугом ПЛП-135	Участок 2 – Подготовка почвы плугом ПЛД-1,2	Участок 3 – Подготовка почвы плугом ПЛП-135. Реконструкция листовенного молодняка
Участок 1 – Обработка почвы плугом ПЛП-135	1,00	0,63	0,71
Участок 2 – Обработка почвы плугом ПЛД-1,2	0,63	1,00	0,80
Участок 3 – Обработка почвы плугом ПЛП-135. Реконструкция листовенного молодняка	0,71	0,80	1,00

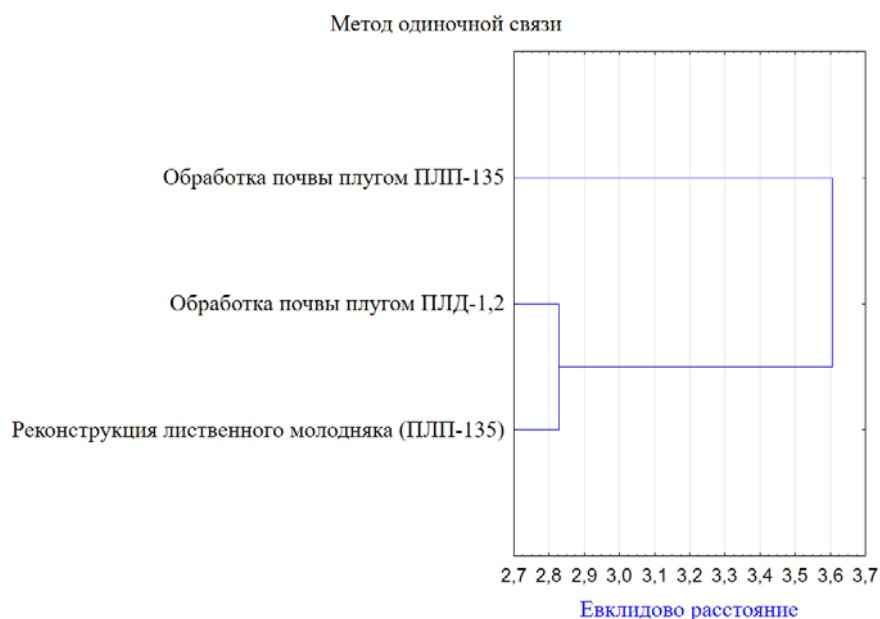


Рис. 1. Дендрограмма сходства растительных сообществ лесных культур с учетом различных способов подготовки почвы

Относительно богатые почвы и благоприятный режим увлажнения в условиях исследуемых участков обеспечивает высокое видовое разнообразие сообществ. Исследуемые растительные сообщества отличаются преобладанием луговых видов (64 %) при значительном участии лесных видов (36 %). Большую отрицательную роль в лесовозобновительном процессе играют злаковые растения, особенно такие, как *Deschampsia caespitosa* L. и *Calamagrostis epigeios* L., которые способствуют образованию плотной дерновины. В процессах задернения проявляются сложные взаимосвязи между растениями напочвенного покрова, древесными растениями и средой.

На основании проведенного анализа фитоценотической структуры можно сделать вывод, что более половины видов живого напочвенного покрова составляют случайные и временные виды, которые являются засорителями лесных питомников среднетажной подзоны (51 %). Несмотря на принадлежность растений к сорной составляющей, многие из них, например, *Chamerion angustifolium* L., благоприятно воздействуют на почвенную структуру.

Распределение растений по эколого-ценотическим группам довольно условно, так как одни и те же виды могут быть отнесены к разным группам. Таким образом, все виды сосудистых растений в составе напочвенного покрова опытных лесных культур были условно разбиты на пять групп по эколого-ценотическим признакам (рис. 1).

Примечание: шкала обилия видов по А. И. Мальцеву [18]: 1 – единичные растения; 2 – растения встречаются в незначительном количестве, но теряются среди массы культурных растений; 3 – растения встречаются в большом количестве, но культуры преобладают; 4 – растения преобладают количественно над культурными растениями

Обилие большинства видов группы сорных растений составляет меньше единицы, т.е. они встречались по пробным площадям единично, либо отсутствовали

вовсе. Занос семян растений этой группы обусловлен лесохозяйственными работами (обработка почвы, посев, посадка сеянцев и саженцев). Несмотря на незначительное обилие, сорные растения могут увеличить свою численность в отдельные периоды благодаря высокой репродуктивной функции. Основу группы видов с обилием 3 балла и выше составляют виды с интенсивным вегетативным размножением, обильно произрастающие на участках: *Deschampsia caespitosa* L., *Calamagrostis epigeios* L., *Trifolium pratense* L. и др.

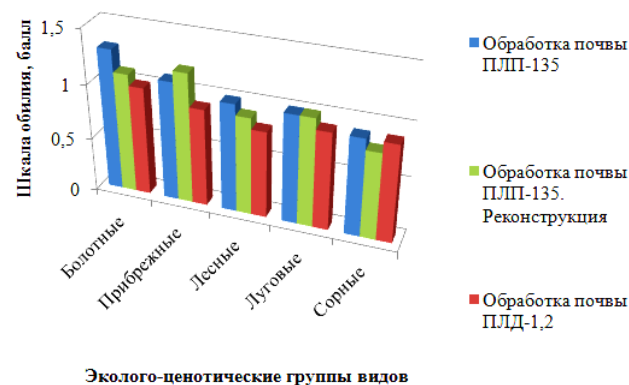


Рис. 2. Распределение видов сосудистых растений по ценоотическим группам и изменение их обилия по опытным участкам

Богатство и изменчивость видового состава напочвенного покрова опытных лесных культур позволило применить разработанную нами классификацию «активности растений» [19]. Активность вида подчеркивает соответствие данных условий местопроизрастания совокупности эколого-биологических свойств данного вида. Рассмотрение активности видов дополняет флористический анализ и позволяет оценить их позиции в конкретном растительном сообществе. В массиве описаний было выделено 5 групп по признакам фитоценотической активности видов (табл. 3):

– высокоактивные – это виды растений с постоянством более 60 % и наибольшим обилием (3...4 балла), встречающиеся в сообществах повсеместно;

– активные – это виды с постоянством (41...80 %) и значительным обилием (2...3 балла), встречающиеся в большинстве заложённых пробных площадок;

– среднеактивные – это виды с постоянством 21...60 %, довольно многочисленные по числу особей, достигающие проективного покрытия 1...5 % (2 балла засоренности), встречающиеся в отдельных сообществах;

– малоактивные – это виды, имеющие низкое постоянство (менее 40 %) и проективное покрытие менее 1 % (1 балл засоренности), встречавшиеся не на всех заложённых пробных площадках;

– неактивные – это виды, имеющие низкое постоянство (менее 20 %), произрастающие единично (1 балл засоренности).

По результатам фитоценологического анализа определили, что основу сообщества составляют высокоактивные виды (*Deschampsia caespitosa* L., *Calamagrostis epigeios* L., *Trifolium pratense* L., *Rubus saxatilis* L., *Chamerion angustifolium* L.), наиболее распространенные по всей лесокультурной площади, отличающиеся высоким обилием. Группа высокоактивных видов достаточно многочисленна и включает 15 видов – около 33 % видового состава флоры. Большинство видов были представлены на вейниковой вырубке (1999) до создания лесных культур.

Группу активных видов (13 % флоры) также можно рассматривать как наиболее приспособленные к условиям фитоценозов и считать достаточно активными, несмотря на то, что виды не были отмечены на всех пробных площадях (*Rubus idaeus* L., *Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt.). По ценотической приуроченности абсолютное большинство высокоактивных и активных видов являются лесными и луговыми.

Среднеактивные виды (11 %) относятся к промежуточной группе активности и отличаются более узким диапазоном толерантности к экологическим условиям. Например, такой вид как *Dryopteris filix-mas* (L.) Scothott. является более требовательным к почвенному питанию.

Малоактивные и неактивные виды составляют значительную часть видового спектра (43 %) и встречались преимущественно в небольшом количестве и зачастую единичными растениями, либо только на отдельных участках. К малоактивной группе (8 видов) мы отнесли такие временные виды как *Equisetum pratense* L., *Alchemilla vulgaris* L., *Athyrium filixfemina* L., а также по сути неактивные виды (*Cirsium arvense* (L.) Scop., *Leucanthemum vulgare* Lam.), отнесенные в эту группу из-за более широкого распространения. Ценотический спектр малоактивных и неактивных растений становится более разнообразным. Наибольший вклад вносит фракция луговых растений (*Phleum pratense* L., *Festuca pratensis* Huds., *Poa pratensis* L. и др.).

Таблица 3

Систематическая структура напочвенного покрова лесных культур по классам фитоценологической активности

Семейство	Количество видов			10-летняя вырубка (1999)
	с учетом обработки почвы орудиями:			
	ПЛП-135	ПЛД-1,2	ПЛП-135 (реконструкция)	
Неактивные виды				
Злаковые <i>Poaceae</i>	4	3	2	—
Лютиковые <i>Ranunculaceae</i>	0	1	0	1
Зонтичные <i>Apiaceae</i>	1	0	0	—
Первоцветные <i>Primulaceae</i>	0	0	1	1
Норичниковые <i>Scrophulariaceae</i>	2	0	0	—
Сложноцветные <i>Asteracea</i>	0	0	1	—
Всего видов	7	4	4	2
Малоактивные виды				
Кочедыжниковые <i>Athyriaceae</i>	1	0	1	—
Хвощевые <i>Equisetaceae</i>	1	1	1	—
Злаковые <i>Poaceae</i>	1	1	1	—
Розовые <i>Rosaceae</i>	0	1	1	—
Кисличные <i>Oxalidaceae</i>	1	0	1	—
Сложноцветные <i>Asteracea</i>	2	1	1	—
Всего видов	6	4	6	0
Среднеактивные виды				
Аспидиевые <i>Aspidiaceae</i>	1	1	1	—
Хвощевые <i>Equisetaceae</i>	1	1	1	1
Лилейные <i>Liliaceae</i>	1	0	1	—
Норичниковые <i>Scrophulariaceae</i>	1	1	1	—
Политриховые <i>Polytrichaceae</i>	1	0	1	—
Всего видов	5	3	5	1
Активные виды				
Крапивные <i>Urticaceae</i>	1	1	1	—

Окончание таблицы 3

Семейство	Количество видов			
	с учетом обработки почвы орудиями:			10-летняя вырубка (1999)
	ПЛП-135	ПЛД-1,2	ПЛП-135 (реконструкция)	
Розовые <i>Rosaceae</i>	1	1	1	1
Вересковые <i>Ericaceae</i>	1	1	1	–
Мареновые <i>Rubiaceae</i>	1	1	1	–
Колокольчиковые <i>Campanulaceae</i>	1	1	1	–
Энтодонтовые <i>Entodontaceae</i>	1	1	1	1
Всего видов	6	6	6	2
Высокоактивные виды				
Злаковые <i>Poaceae</i>	2	2	2	2
Гвоздичные <i>Caryophyllaceae</i>	1	1	1	1
Розовые <i>Rosaceae</i>	3	3	3	2
Бобовые <i>Fabaceae</i>	2	2	2	–
Гераниевые <i>Geraniaceae</i>	1	1	1	–
Зверобойные <i>Guttiferae</i>	1	1	1	–
Фиалковые <i>Violaceae</i>	1	1	1	–
Кипрейные <i>Onagraceae</i>	1	1	1	1
Зонтичные <i>Apiaceae</i>	1	1	1	–
Вересковые <i>Ericaceae</i>	1	1	1	–
Ворсянковые <i>Dipsacaceae</i>	1	1	1	1
Всего видов	15	15	15	7

Появляются болотные и прибрежные растения (*Leucanthemum vulgare* Lam. и др.). Увеличивается представленность видов, являющихся основными засорителями лесных питомников среднетаежной подзоны (*Elytrigia repens* L., *Alchemilla acutiloba* Opiz. и др.). Присутствие большого количества неактивных и малоактивных видов растений в напочвенном покрове лесных культур определяется, на наш взгляд, в основном антропогенным фактором: занос семян и плодов растений с посадочным материалом или с помощью техники с обочин дорог и др.

Таким образом, классификация активности видов четко выделяет крайние группы высокоактивных и неактивных видов, доля которых составляет 33 % и 24 % соответственно, в то время как все промежуточные группы представляют собой непрерывный ряд переходных форм. Подавляющее большинство входящих в напочвенный покров высокоактивных и активных видов являются лесными и луговыми растениями. Отмечено эколого-ценотическое разнообразие малоактивной и неактивной группы растений.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Процесс создания лесных культур влечет за собой изменение лесорастительных условий за счет обработки почвы почвообрабатывающей техникой. Наибольшие изменения происходят с живым напочвенным покровом. На начальных стадиях (второе десятилетие) формирования лесных культур в результате значительных нарушений почвенно-растительного покрова, отмечено высокое видовое разнообразие растительных сообществ. Основу сообщества составляют высокоактивные виды (*Deschampsia caespitosa* L., *Calamagrostis epigeios* L., *Trifolium pretense* L., *Rubus saxatilis* L., *Chamerion angustifolium* L.). Группа высокоактивных видов составляет 33 % видового состава флоры. Группа неактивных и малоактивных

видов (43 %) обладает высоким ценотическим разнообразием и представлена в основном луговыми растениями.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЕ ССЫЛКИ

1. Бельков В. П. Особенности главнейших видов травяного покрова вырубков в кисличниках и черничниках. Л., 1957. 35 с.
2. Бельков В. П., Омеляненко А. Я., Мартынов А. Н. Регулирование травяного покрова в лесу. М. : Лесн. пром-ть, 1974. 112 с.
3. Шенников А. П. Введение в геоботанику. Л. : ЛГУ, 1964. 445 с.
4. Работнов Т. А. Количественные методы анализа растительности. Рига, 1971. С. 230–234.
5. Работнов Т. А. Фитоценология. М. : МГУ, 1978. 384 с.
6. Раменский Л. Г. Избранные работы: Проблемы и методы изучения растительного покрова. Л. : Наука, 1971. 334 с.
7. Раменская М. Л. Анализ флоры Мурманской области и Карелии. Л. : Лен. отд-ие, 1983. 216 с.
8. Протопопов В. В. Микроклиматические условия в зарослях кипрея (*Chamaenerium angustifolium* (L.) Scop.) // Ботанический журнал. 1959. Т. 44, № 8. С. 1143–1148.
9. Миркин Б. М. Что такое растительные сообщества. М. : Наука, 1986. 164 с.
10. Куусела К. Динамика бореальных хвойных лесов. Хельсинки: SITRA, 1991. 210 с.
11. Чижов Б. Е. Регулирование травяного покрова при лесовосстановлении. М. : ВНИИЛМ, 2003. 174 с.
12. Гнатюк Е. П., Крышень А. М. Методы исследования ценофлор (на примере растительных сообществ вырубков Карелии) : учебно-методическое пособие. Петрозаводск, 2005. 68 с.

13. Крышень А. М., Соколов А. И., Харитонов В. А. Зависимость роста саженцев ели от травянистой растительности на вырубках // Лесоведение. 2001. № 2. С. 41–45.

14. Крышень А. М. Растительные сообщества вырубков Карелии. М. : Наука, 2006. 262 с.

15. Шмидт В. М. Флора Архангельской области. СПб. : С.-Петербург. ун-т, 2005. 346 с.

16. Бабич Н. А., Нечаева И. С. Сорная растительность лесных питомников : монография. Архангельск : Северный (Арктический) федеральный университет, 2010. 187 с.

17. Огиевский В. В., Хиров А. А. Обследование и исследование лесных культур. Л. : ЛТА, 1967. 50 с.

18. Мальцев А. И. Сорная растительность СССР и меры борьбы с нею. М.-Л. : Сельхозгиз, 1936. 317 с.

19. Коновалова И. С., Бабич Н. А., Марич С. Н. Фитоценотическая значимость сорных растений лесных питомников // ИВУЗ Лесной журнал. 2014. № 1 (337). С. 37–44.

REFERENCES

1. Belkov V. P. *Osobennosti glavneishih vidov travyanogo pokrova virubok v kislichnikah i chernichnikah* [Features of the main types of grass cover of cuttings in sour and blueberry fields]. L., 1957. 35 p.

2. Belkov V. P., Omelianenko A. Ya., Martynov A. N. *Regulirovanie travyanogo pokrova v lesu* [Regulation of grass cover in the forest]. M.: Lesn. prom-t, 1974. 112 p.

3. Shennikov A. P. *Vvedenie v geobotaniku* [Introduction to geobotany]. L. : LSU, 1964. 445 p.

4. Rabotnov T. A. *Kolichestvennye metody analiza rastitelnosti* [Quantitative methods of vegetation analysis]. Riga, 1971. pp. 230–234.

5. Rabotnov T. A. *Fitocenologiya* [Phytocenology]. Moscow : MSU, 1978. 384 p.

6. Ramenskiy L. G. *Izbrannie raboti: Problemi i metody izucheniya rastitelnogo pokrova* [Selected works: Problems and methods of studying vegetation cover]. L. : Nauka, 1971. 334 p.

7. Ramenskaya M. L. *Analiz flori Murmanskoi oblasti i Karelii* [Analysis of the flora of the Murmansk region and Karelia]. L. : Leningrad, 1983. 216 p.

8. Protopopov V. V. Microclimatic conditions in the thickets of cypress (*Chamaenerium angustifolium* (L.)

Scop.) // *Botanicheskii jurnal* [Botanical Journal]. 1959. Vol. 44. No. 8. pp. 1143–1148.

9. Mirkin B. M. *Chto takoe rastitelnie soobshchestva* [What are plant communities]. M. : Nauka, 1986. 164 p.

10. Kuusela K. *Dinamika borealnih hvoinih lesov* [Dynamics of boreal coniferous forests]. Helsinki : SETA, 1991. 210 p.

11. Chizhov B. E. *Regulirovanie travyanogo pokrova pri lesovosstanovlenii* [Regulation of grass cover during reforestation]. M. : VNIILM, 2003. 174 p.

12. Gnatyuk E. P., Kryshen A. M. *Metodi issledovaniya cenoflor (na primere rastitelnih soobshchestv virubok Karelii)* [Methods of studying the cenoflora (on the example of plant communities of cuttings in Karelia)] : educational and methodical manual. Petrozavodsk, 2005. 68 p.

13. Kryshen A. M., Sokolov A. I., Kharitonov V. A. *Zavisimost rosta sajencev eli ot travyanistoi rastitelnosti na virubkah* [Dependence of the growth of spruce seedlings on herbaceous vegetation in cuttings] // *Lesovedenie*. 2001. No. 2. pp. 41–45.

14. Kryshen A. M. *Rastitelnie soobshchestva virubok Karelii* [Plant communities of cuttings in Karelia]. M. : Nauka, 2006. 262 p.

15. Schmidt V. M. *Flora Arhangelskoi oblasti* [Flora of the Arkhangelsk region]. St. Petersburg : St. Petersburg University, 2005. 346 p.

16. Babich N. A., Nechaeva I. S. *Sornaya rastitelnost lesnih pitomnikov* [Weedy vegetation of forest nurseries]: monograph. Arkhangelsk: Northern (Arctic) Federal University, 2010. 187 p.

17. Ogievsky V. V., Hiron A. A. *Obsledovanie i issledovanie lesnih kultur* [Survey and research of forest crops]. L. : LTA, 1967. 50 p.

18. Maltsev A. I. *Sornaya rastitelnost SSSR i meri borbi s neyu* [Weedy vegetation of the USSR and measures to combat it]. M.-L. : Selkhozgiz, 1936. 317 p.

19. Konovalova I. S., Babich N. A., Marich S. N. Phytocenotic Importance of weed plants in forest nurseries // *Lesnoy zhurnal* [Forest Journal]. 2014. no. 1 (337). pp. 37–44.

© Коновалова И. С., Коновалов Д. Ю.,
Бабич Н. А., 2023

Поступила в редакцию 20.10.2022
Принята к печати 10.05.2023