

## ВЛИЯНИЕ ЛИСТВЕННИЦЫ НА СТРУКТУРУ НАПОЧВЕННОГО ПОКРОВА В 80-ЛЕТНИХ КУЛЬТУРАХ

© 2012 Н.И. Рыжкова

Институт леса Карельского научного центра РАН

Поступила 15.03.2012

Проведен геоботанический анализ ботанического памятника природы «Лесные культуры лиственницы сибирской». Выделены две фитоценотические группы видов, а также показано влияние древостоя на состав и структуру травяно-кустарничкового и мохового ярусов.

**Ключевые слова:** лиственница, сопряженность, эколого-ценотические группы, корреляционные плеяды

Исследования влияния деревьев лиственницы на структуру напочвенного покрова проводились в лиственничнике кисличном на территории ботанического памятника «Культуры лиственницы сибирской», расположенном в Элисенваарском лесничестве Лахденпохского района Республики Карелия, на границе подзон средней и южной тайги. Всего заложено 10 трансект общей протяженностью 51,4 м. Всю длину трансект разделили на 257 площадок 20×50 см, расположенных вплотную друг к другу. На каждой площадке учитывали проективное покрытие, число особей каждого вида, среднюю высоту побегов, высоту 5 максимальных растений.

Для выделения сопряжено растущих видов и их групп применялся метод корреляционных плеяд [1]. При анализе сопряженности признаков использовались таблицы 2×2, а также 3×3 и 4×4. Обработка материалов (таблицы из 257 описаний и 36 видов) проводилась с использованием пакета Excel. Для всех пар видов был вычислен коэффициент сопряженности Коула.

На исследованной территории произрастают 4 высококонстантных вида (со встречаемостью более 60 %), это *Oxalis acetosella*, *Maianthemum bifolium*, *Luzula pilosa* и *Pleurozium schreberi*, при этом *Oxalis acetosella* встречается на всех учетных площадках, а проективное покрытие варьирует от 3% до 65 %. Группу видов средних классов константности (20–60 %) образуют *Fragaria vesca*, *Avenella flexuosa*, *Hepatica nobilis*, *Trientalis europaea*, *Equisetum sylvaticum*, *Rhodobryum roseum* и *Sciurohypnum oedipodium*. В целом преобладают виды с относительно низкой встречаемостью (менее 20 %). В анализе участвовали виды со встречаемостью выше 4 %. Названия таксонов сосудистых растений приведены по Черепанову [7], листостебельных мхов по «Списку Восточной Европы и Северной Азии» [2].

Первоначально эколого-фитоценотические группы были выделены на основе экологических групп Ниценко [5], разработавшего для Северо-Запада России эколого-ценотическую классификацию, объединив достаточно большое количество свит в четыре основные группы: 1) лесные и опу-

шечно-полянны, 2) луговые, 3) водно-болотные, 4) сорно-рудеральные.

I. Лесные и опушечно-полянны свиты:

– Еловая черничная свита: *Orthilia secunda*, *Linnaea borealis*, *Lycopodium annotinum*, *Pleurozium schreberi*.

– Елово-полянная черничная свита: *Avenella flexuosa*, *Luzula pilosa*, *Solidago virgaurea*, *Veronica officinalis*.

– Еловая кисличная свита: *Oxalis acetosella*, *Trientalis europaea*, *Maianthemum bifolium*, *Rhodobryum roseum*.

– Неморальная теневая свита: *Viola mirabilis*, *Hepatica nobilis*.

– Полунеморальная свита: *Aegopodium podagraria*, *Rubus saxatilis*.

– Осинная свита: *Angelica sylvestris*.

– Мелколиственная опушечно-полянная свита: *Fragaria vesca*.

– Северноторфовая свита: *Vaccinium vitis-idaea*.

II Луговые свиты:

– Собственно мезофильная свита: *Poa pratensis*.

– Лугово-карбонатная свита: *Campanula rapunculoides*.

– Торфянисто-луговая свита: *Viola palustris*.

Как и предполагалось, большинство видов при распределении выделились в лесную и опушечно-полянную свиту, луговая свита представлена небольшим количеством видов. Водно-болотная и сорно-рудеральная свиты отсутствуют, что полностью отражает лесной характер растительности исследованной территории. Однако данной классификации оказалось недостаточно, чтобы выявить механизмы сопряженности. И сам автор подтверждает незаконченность данной классификации, указывая, что это лишь набросок системы, которая требует дальнейших дополнений и уточнений.

М.Л. Раменская разработала систему эколого-ценологических групп видов сосудистых растений для Карелии и Мурманской области [6].

I-я группа включает «виды лесные, характерные преимущественно для более плодородных лесных почв и хорошо развитого, а поэтому и довольно тенистого древесного яруса» *Hepatica nobilis*, *Oxalis acetosella*, *Viola mirabilis*, *Daphne mezereum*, *Aegopodium podagraria*, *Angelica sylvestris*.

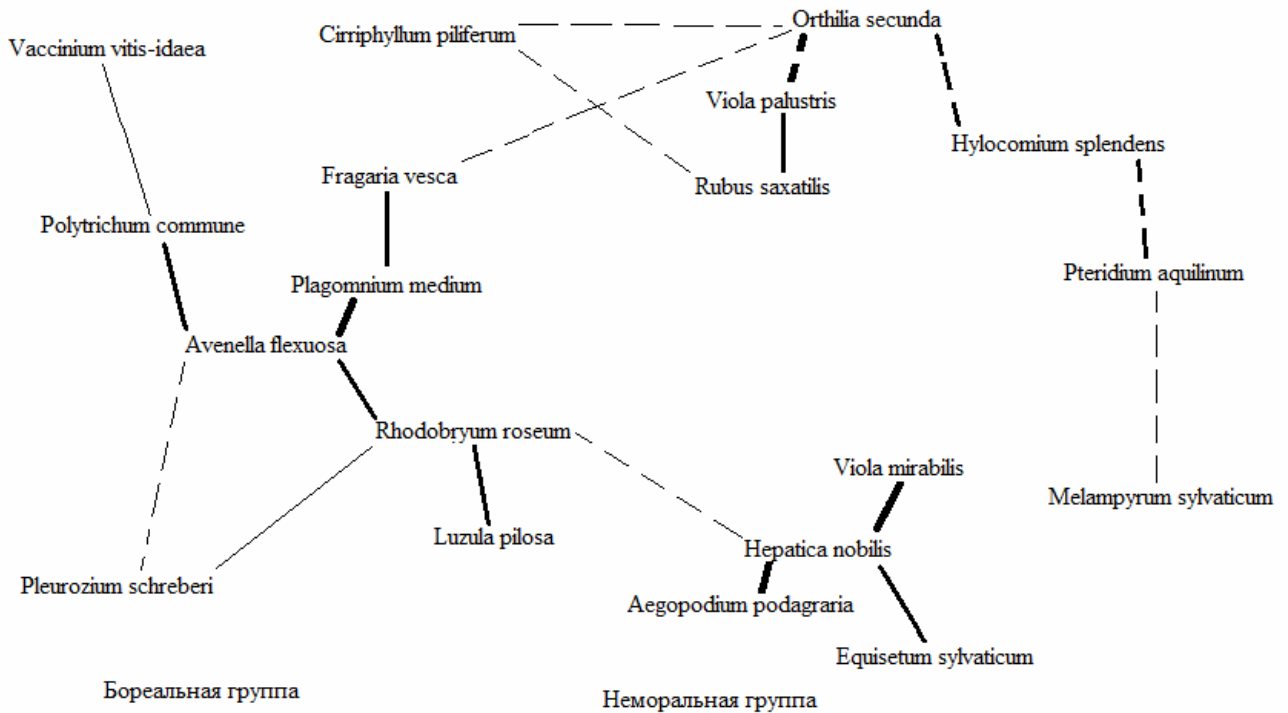
2-я группа, распространенная «преимущественно в лесах на средних по богатству и относительно бедных лесных почвах с более или менее иногда значительно разреженным древостоем», представлена следующими видами *Lycopodium annotinum*, *Avenella flexuosa*, *Elymus caninus*, *Luzula pilosa*, *Maianthemum bifolium*, *Rubus arcticus*, *Rubus saxatilis*, *Fragaria vesca*, *Viola palustris*, *Melampyrum sylvaticum*, *Campanula rapunculoides*, *Solidago virgaurea*, *Trientalis europaea*.

3-я группа – «виды наиболее сухих и бедных почвогрунтов и еще большего светолюбия» представлена *Veronica officinalis* и *Pteridium aquilinum*.

В 4-й группе объединены лесные виды с очень широкой экологической амплитудой, часто заходящие и на лесные и открытые болота, в тундры, на скалы: *Linnaea borealis*, *Equisetum sylvaticum*, *Pyrola minor*, *Orthilia secunda*, *Vaccinium vitis-idaea*.

Из 7-й группы видов преимущественно луговых – мезофильного и гидрофильного ряда встречается только *Poa pratensis*.

Таким образом, выделение эколого-ценотических групп проводилось на основе классификации Ниценко с некоторыми изменениями и дополнениями по Раменской. Было выделено две эколого-ценотических группы: бореальная и неморальная (рис. 1).



**Рис. 1.** Корреляционная плеяда эколого-ценотических групп флоры в 80-летних культурах лиственницы (жирными линиями показаны связи более 0.7, тонкими – от 0.4 до 0.6, пунктиром – 0.3).

Ядро неморальной эколого-ценотической группы образует плеяда из *Hepatica nobilis*, *Viola mirabilis* и *Aegopodium podagraria*, которая характеризуется сильными связями между собой (1; 0.9), эти виды характерны для наиболее богатых местообитаний. К ним на уровне связи 0.5 примыкает *Equisetum sylvaticum*, который является видом с широкой экологической амплитудой.

Бореальная группа представлена наибольшим числом видов, она довольно разнородна и объединяет виды из различных местообитаний. По количеству связей с видами своей плеяды выделяются *Avenella flexuosa*, *Rhodobryum roseum* и *Orthilia secunda*. Наибольшую сопряженность, равную 1, имеют *Avenella flexuosa* и *Plagomnium medium*, высокую степень сопряженности *Polytrichum commune*, *Luzula pilosa*, *Vaccinium vitis-idaea*. *Polytrichum commune* и *Vaccinium vitis-idaea* на уровне связи 0.4 образуют группу, характеризующую влажные местообитания. *Pleurozium schreberi*

имеет невысокий уровень сопряженности внутри плеяды (от 0.3 до 0.4), но отличается высокой встречаемостью (63 %).

Сильная сопряженность прослеживается между *Orthilia secunda* и *Viola palustris*, *Orthilia secunda* и *Hylocomium splendens* (0.8 и 0.7 соответственно), однако встречаемость *Viola palustris* и *Hylocomium splendens* невелика (2 %), поэтому связи с этими видами показаны пунктиром. На уровне 0.3 отделяются виды более сухих, незаболоченных местообитаний – *Cirriphyllum piliferum*, *Orthilia secunda*, *Rubus saxatilis*. *Hylocomium splendens*, *Pteridium aquilinum*, *Melampyrum sylvaticum* характеризуют светлые и полузатененные местообитания, наиболее сильная связь (0.7) прослеживается между *Hylocomium splendens* и *Pteridium aquilinum*.

Бореальная группа связана с неморальной на уровне 0.3 через *Rhodobryum roseum* и *Hepatica nobilis*, что вполне соответствует экологии видов, поскольку оба предпочитают затененные участки.

Экологические оценки, так же, как и анализ сопряженностей, позволяют относить тот или иной вид к определенной эколого-ценотической группе. Получившаяся корреляционная плеяда свидетельствует, что наибольшее влияние на разделение видов на эколого-ценотические группы, в данном случае, вносит фактор увлажнения.

В тоже время перед нами стояла задача оценить влияние древесных пород на состав и структуру

напочвенного покрова. Для этого из 257 учетных площадок мы выбрали 162 четко расположенные под кронами *Larix sibirica*, *Larix sibirica* + *Picea abies*, *Picea abies*, *Pinus sylvestris*, *Betula pendula*, *Picea abies* + *Betula pendula*, а также в окнах. Для каждой учетной площадке отметили присутствие-отсутствие 19 видов, образующих выделенные (рис. 1) эколого-ценотические группы (табл. 1).

Таблица 1. Распределение видов напочвенного покрова по приуроченности к древесному ярусу

Виды	Древесная порода						
	L. sib.	L. sib. + Pic. ab.	Pic. ab.	Pin. syl.	B. pend.	Окно	Pic. ab. + B. pend.
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	+	+	-	+	-	+	-
<i>Fragaria vesca</i>	+	+	-	+	+	+	+
<i>Rubus saxatilis</i>	+	+	-	+	+	+	-
<i>Avenella flexuosa</i>	+	+	-	+	+	-	-
<i>Melampyrum sylvaticum</i>	-	-	-	-	+	-	-
<i>Luzula pilosa</i>	+	+	+	+	+	+	+
<i>Orthilia secunda</i>	+	+	-	+	+	+	-
<i>Pteridium aquilinum</i>	+	-	+	+	+	-	+
<i>Hepatica nobilis</i>	+	+	+	+	+	+	+
<i>Aegopodium podagraria</i>	-	+	-	-	-	-	-
<i>Viola palustris</i>	-	-	-	-	-	+	-
<i>Viola mirabilis</i>	-	+	-	+	-	-	+
<i>Equisetum sylvaticum</i>	+	+	+	+	+	+	-
<i>Cirriphyllum piliferum</i>	+	+	-	-	-	+	-
<i>Hylocomium splendens</i>	-	-	-	-	+	-	-
<i>Plagomnium medium</i>	+	+	-	-	-	-	-
<i>Pleurozium schreberi</i>	+	+	+	+	+	+	+
<i>Polytrichum commune</i>	+	-	-	-	-	+	-
<i>Rhodobryum roseum</i>	+	+	-	+	-	+	-
Количество видов	14	14	5	12	11	12	6

L. sib. – *Larix sibirica*, Pic. ab. – *Picea abies*, Pin. syl. – *Pinus sylvestris*, B. pend. – *Betula pendula*.

На площадках, приуроченных к лиственнице или совместно произрастающих лиственницы и ели (ель под пологом) встречается наибольшее количество видов. Исключение составляют *Melampyrum sylvaticum*, *Aegopodium podagraria*, *Viola palustris*, *Viola mirabilis* и *Hylocomium splendens*. При этом *Viola mirabilis* и *Aegopodium podagraria* встречаются на площадках, где совместно растут ель и лиственница, и отсутствуют там, где произрастает только ель. *Plagomnium medium* встречается только на площадках, приуроченных к лиственнице.

*Hylocomium splendens* встречается только совместно с березой повислой, и отсутствует на площадках, где ель и береза произрастают совместно. Аналогичная картина наблюдается и с *Melampyrum sylvaticum*. Ранее в ряде исследований *Hylocomium splendens* оказался видом-«спутником» березы – на участках, где береза отсутствовала, *Hylocomium splendens* не встречался, а его присутствие указывало также на наличие разложившихся остатков березы [3, 4].

На площадках, приуроченных только к ели, из

напочвенного покрова встречается всего пять видов: *Luzula pilosa*, *Pteridium aquilinum*, *Hepatica nobilis*, *Equisetum sylvaticum*, *Pleurozium schreberi*, причем все эти виды также произрастают на площадках с лиственницей.

Таким образом, варьирование обилия видов растительного покрова объясняется в первую очередь влиянием древостоя на состав и структуру травяно-кустарничкового и мохового ярусов.

В результате анализа растительного покрова четко выделились две эколого-ценотические группы – бореальная и неморальная. При этом в бореальной группе явно прослеживается три самостоятельных ядра: виды, тяготеющие к лиственным древесным породам – это *Orthilia secunda*, *Rubus saxatilis* и *Hylocomium splendens*; виды, предпочитающие хвойные, но достаточно освещенные участки и леса на влажной почве – *Avenella flexuosa*, *Luzula pilosa*, *Rhodobryum roseum*; и отдельно выделился *Pleurozium schreberi*, предпочитающий темно-хвойные леса.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. *Василевич В.И.* Статистические методы в геоботанике. Л.: Наука, 1969. 232 с.
2. *Игнатов М.С., Афонина О.М., Игнатова Е.А.* и др. Список мхов Восточной Европы и Северной Азии. Арктоа, 2006. Т. 15. С. 1–130.
3. *Крышень А.М.* К методике изучения фитогенных полей деревьев // Ботан. журн. 1998. Т. 83, № 10. С. 133–142.
4. *Крышень А.М.* Фитогенное поле: теория и проявление в природе // Изв. РАН, Сер. биол. 2000. № 4. С. 437–443.
5. *Ниценко А.А.* Об изучении экологической структуры растительного покрова // Ботан. журн. 1969. Т. 54, № 7. С. 1002–1014.
6. *Раменская М.Л.* Анализ флоры Мурманской области и Карелии. Л.: Наука, 1983. 216 с.
7. *Черепанов С.К.* Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб.: Мир и семья-95, 1995. 991с.

**EFFECTS OF LARCH ON THE GROUND COVER STRUCTURE IN  
80-YEAR-OLD PLANTATIONS**

© 2012 N.I. Ryzhkova

Forest Research Institute of Karelian Research Centre RAS

Geobotanical analysis of the botanical nature monument "Forest Plantations of Siberian Larch" was carried out. Two phytocoenotic groups of species were distinguished, and the effect of the tree stand on the composition and structure of the herb-dwarf shrub and moss layers was demonstrated.

**Key words:** *larch, contingency, eco-coenotic groups, correlation pleiads*