

## ДИНАМИКА ЖИВОГО НАПОЧВЕННОГО ПОКРОВА ПОСЛЕ РУБКИ СОМКНУТОГО ПОДРОСТА ЕЛИ ПОД ПОЛОГОМ ДВУХ ЮЖНОТАЕЖНЫХ БЕРЕЗНЯКОВ

Д. В. Татарников

Институт лесоведения РАН

Российская Федерация, 143030, Московская обл., Одинцовский р-он, с. Успенское, ул. Советская, 21

*После полной вырубki сомкнутого елового подростa под пологом двух южнотаежных березняков-кисличников деградация травяно-кустарничкового покрова из-за жестких фитоценологических условий прекратилась. Наблюдения велись в течение 13 лет после вырубki подростa.*

*В более молодом березняке еловый подрост на момент рубки недавно сомкнулся кронами, его средняя высота составляла 4 м. Травяно-кустарничковый покров там имел уменьшенное проективное покрытие, но практически ту же видовую насыщенность учетных площадок 3×3 м, что и на участках без елового подростa. Всего в его составе насчитывалось 24 вида. После вырубki подростa его проективное покрытие значительно выросло уже в первые годы после рубки, а затем стабилизировалось. Видовая насыщенность учетных площадок также возросла.*

*В более зрелом березняке уже давно образовался сомкнутый полог крон подпологовых елей, их средняя высота была более 10 метров. Травяно-кустарничковый покров на момент вырубki ели был разрежен, и отличался низкой видовой насыщенностью: на многих площадках 3×3 м встречалось всего 2–6 видов. Всего в его составе отмечено 17 видов. После рубки его общее проективное покрытие растет, видовая насыщенность отдельных его участков в пределах вырубленной площади выравнивается за счет распространения многих видов в локации, где они отсутствовали на момент рубки.*

*Внедрение видов извне вырубленных участков единично и несущественно сказывается на облике нижних ярусов. На рубку подростa положительно реагируют виды разной экологии: как светолюбивые, так и теневыносливые, как бореальные, так и неморальные.*

**Ключевые слова:** травяно-кустарничковый ярус, южнотаежные березняки, еловый подрост, возрастная динамика лесов, влияние елового подростa на живой напочвенный покров.

Conifers of the boreal area. Vol. XXXVI, No. 3, P. 238–242

## THE CHANGING OF THE HERB LAYERS OF TWO SOUTHERN TAIGA BIRCH FORESTS AFTER THE CUTTING OF THE DENSITIVE LAYER OF SPRUCE YOUNG GROWTH

D. V. Tatarnikov

Institute of Forest Science of Russian Academy of Sciences

21, Soviet Str., Uspenskoe, Odintsovo district, Moscow region, 143030, Russian Federation

*The degradation of the herb layer has been ceased after the densitive layer full cutting of spruce young growth in two southern taiga birch forests. The monitoring was continued during 13 years after the spruce cutting on nine sample areas 3×3 meters in each forest.*

*In an younger birch forest the crowns of spruce recruits had united recently, the height of spruce layer was only 4 meters. The herb cover was slightly less than it was in sites without spruces. 24 species of plants were found in the herb layer. After the full spruce cutting the cover of the herb layer has increased, quantity of plant species of the herb layer on some sample areas has been increased too.*

*In an older birch forest the crowns of spruce recruits had united long ago, the height of spruce layer was more 10 meters. The herb cover was little, mosses formed main part of the ground cover. 17 species of plants were found in the herb layer. On some sample areas there were especially little species – only 2–6. After the full spruce cutting the covering and the species diversity of the herb layer on the sample areas have been increased. Many species of herb layer have appeared in the locations, where they had been absent until the cutting of spruce. But percent of new species from the appeared species was very small. Much part of them already have existed on the cut squares in some locations. The positive reaction has been demonstrated by species of different ecology: shade-tolerant forest species, sun forest species, boreal and same Nemoral do.*

**Keywords:** spruce recruitment, ground forest vegetation, herb layer, moss layer, birch forests, age-related forest dynamic, interaction of forest layers, cutting of young growth in forest.

В ходе комплексных исследований возрастного развития южнотаежных березняков, проводимых на лесной опытной станции Института лесоведения РАН в Рыбинском районе Ярославской области, была проведена полная вырубка всего елового подроста в березняках на двух площадях размером 625 м<sup>2</sup> (25×25 метров). Основной целью рубки было получение массового материала для анализа хода роста подпологовой ели на начальных этапах ее развития под пологом березы [4]. Помимо этого, также было организовано наблюдение за дальнейшими изменениями, которые происходили на экспериментальных участках в последующие годы после рубки подпологовой ели. Таксационные характеристики древостоев на момент рубки приведены в табл. 1. Ко второму ярусу отнесены деревья, чья высота не менее 25 % и не более 80 % высоты основного полога. Для ели это разделение условно, так как вся ель на момент ее рубки образовывала единый сомкнутый полог. Береза, представленная во втором ярусе на одном из участков, – это отставшая в росте от слагающей основной полог березы повислой береза пушистая, хотя экземпляры обоих видов берез поселились в лесном фитоценозе одновременно. Как можно видеть из таблицы, на первом участке еловый подрост значительно моложе. Отдельные экземпляры ели только недавно сомкнулись кронами на большей части площади опытного участка, а средняя высота елового подроста всего около 4 метров. На втором участке средняя высота елей превышает 10 м, а их количество в два раза меньше, чем на первом участке. Размещение елей по площади второго участка более равномерное, что свидетельствует о прошедшем после смыкания елового подроста изреживании.

Для наблюдения за состоянием живого напочвенного покрова на каждом опытном участке были заложены 9 учетных площадок размером 3×3 метра. На этих площадках были проведены ряд учетов, а именно перед рубкой, на первый, второй, третий, четвертый, восьмой и тринадцатый годы после рубки подроста. Учитывались подлесок, появление елового возобновления, изменения травяно-кустарничкового и мохового покрова, а именно изменение их видового состава, обилия отдельных видов трав, кустарничков, папоротников и мхов.

На участке с более молодой елью живой напочвенный покров на момент рубки имел уже небольшое проективное покрытие, но отличался значительным

видовым богатством, типичным для южнотаежных лесов. Наиболее обильными видами трав были кислица (*Oxalis acetosella*), костяника (*Rubus saxatilis*), вейник наземный (*Calamagrostis epigeios*). Всего в сложении травяно-кустарничкового яруса участвовало 24 вида. Общее проективное покрытие живого напочвенного покрова на большинстве учетных площадок составляло около 50 %, но на трех площадках под густыми куртинами елового подроста едва достигало 20 %. В подлеске единично были представлены рябины высотой до двух метров. Ель на этом участке сомкнулась недавно, и ее подавляющее влияние на нижние ярусы еще не было выражено в полном объеме.

На втором участке на момент рубки живой напочвенный покров был разрежен и обеднен видами. Его покрытие составляло около 40 %, ведущую роль играли мхи. Вейник наземный на пробе отсутствовал совсем, звездчатка (*Stellaria holostea*), костяника, бор (*Milium effusum*) встречались единично. Наиболее обильными в составе травяно-кустарничкового покрова были кислица, голокучник (*Gymnocarpium dryopteris*), местами черника (*Vaccinium myrtillus*). Только 17 видов встречались в травяно-кустарничковом покрове на этом участке. Локации, где ранее еловый подрост был сильно загущен, выделялись по крайней бедности видового состава трав и кустарничков и более развитому моховому покрову из таежных зеленых мхов *Pleurozium schreberi* и *Dicranum scoparium*. Очевидно, ранее там происходила деградация живого напочвенного покрова под влиянием жестких фитоценологических условий. Подлесок представлен единичными чахлами рябинами высотой до метра.

Рубка подроста сопровождалась последующей разделкой на месте всех стволиков ели при взятии образцов-спилов на разной высоте для анализа хода роста. В результате на фоне относительно небольших нарушений по всей пробе некоторые участки были сильно утопаны. В первый год после рубки отмечалось повсеместное небольшое уменьшение проективного покрытия трав, кустарничков, папоротников и мхов. Наиболее сильно пострадала при рубке подрост черника вследствие многочисленных сломов надземных побегов. В отдельных случаях уменьшение проективного покрытия было очень значительным (с 50 до 20 %), что указывало на сильное утаптывание при рубке и разделке подроста.

Таблица 1

Таксационная характеристика древостоев на экспериментальных участках на момент вырубки елового подроста

№	Ярус	Состав	Число, экз. га <sup>-1</sup>	Возраст, лет	Высота, м	Диаметр, см	Запас, м <sup>3</sup> . га <sup>-1</sup>
1	1	97Б	680	71	28.4	22.8	338
		30Ос	30	71	27.0	19.6	11
	2	68Б	260	71	15.9	11.4	21
		32Е	370	42	8.5	8.3	10
	Подрост	100Е	2640	36	3.7	3.8	11
2	1	72Б	340	85	31.5	26.5	247
		28Ос	80	85	33.8	33.1	99
	2	13Ос	50	85	24.4	16.3	10
		87Е	1250	66	11.6	10.7	71
	Подрост	100Е	370	60	5.9	5.1	3

Разложение порубочных остатков и корней срубленных елей на фоне улучшения светового режима создало благоприятные условия для видов нижних ярусов. На второй год проективное покрытие живого напочвенного покрова не только достигло значений перед рубкой, но и в большинстве случаев превысило их. При этом видовой состав не меняется, то есть разрастаются те же виды, что были доминантами и до рубки подроста. Наиболее реактивными лесными видами, продуктивно использующими краткий период евтрофикации, оказались кислица, голокучник, майник (*Majanthemum bifolium*) и бор. Эти виды значительно увеличивают свое обилие в первые годы после рубки подроста. Но этот всплеск продолжается два-три года, после чего обилие этих видов заметно снижается.

В дальнейшем происходит стабилизация проективного покрытия живого напочвенного покрова в условиях относительно благоприятного светового режима. На первом участке, где подрост ели был моложе на момент рубки, отмечено постоянное разрастание вейника наземного, костяники, щитовника игольчатого (*Dryopteris spinulosa*) и щитовника австрийского (*Dryopteris austriaca*) весь период наблюдений. Они все время остаются основными доминантами травяно-кустарничкового яруса. После всплеска снижается участие кислицы, голокучника, бора, майника. В связи с высокой сомкнутостью травяно-кустарничкового яруса покрытие мхов невелико. Проективное покрытие живого напочвенного покрова составляет 60–70 %, а на трех учетных площадках, где оно на момент рубки подроста составляло только 20 %, за период наблюдений увеличилось до 50 %.

На участке, где на момент рубки ель была старше, наблюдается постепенное разрастание черники, костяники, щитовников игольчатого и австрийского, звездчатки. В первые годы после рубки имел место всплеск обилия кислицы и голокучника (стадия евтрофикации). Эти виды доминируют в сложении травяно-кустарничкового яруса. Покрытие мхов сокращается вследствие разрастания черники и папоротников. Общее покрытие живого напочвенного покрова растет, достигая на большинстве учетных площадок 60–70 %.

На вырубленных участках зафиксировано массовое появление рябины и клена остролистного (рядом с одним из вырубленных участков находится небольшое семеноящее дерево клена во втором ярусе). Однако сомкнутого полога рябины и клены не сформировали, поскольку их постоянно объедает лось, скусывая верхние части побегов. В результате они представляют собой корявые, многократно объеденные чахлые торчки, едва возвышающиеся над травяно-кустарничковым покровом. Сколько-нибудь заметного затенения они не создают. Появляющийся после семенных лет самосев ели гибнет в первые годы жизни. На одной из учетных площадок присутствуют порослевые побеги липы, которые были там на момент рубки елового подроста, но существенно разрослись после нее.

По причине неравномерного размещения побегов многих видов нижних ярусов в пределах вырублен-

ных участков на отдельных учетных площадках были представлены не все виды трав и кустарничков, которые росли на вырубленной площади. Это было связано в том числе и с неравномерной сомкнутостью елового подроста до его рубки. За период после рубки наблюдалось постепенное восстановление видовой насыщенности травяно-кустарничкового покрова (табл. 2).

На участке, где еловый подрост был вырублен в более молодом возрасте, видовое разнообразие травяно-кустарничкового покрова изначально было значительным. На всех учетных площадках всегда присутствовали побеги кислицы, майника, седмичника (*Trientalis europaeus*), звездчатки, костяники. Ряд видов появились за период наблюдений на тех немногих площадках, где их вначале не было. Щитовник игольчатый на одной, вейник наземный на одной, щитовник австрийский на двух, ожика волосистая (*Luzula pilosa*) на двух, ортилия однобокая (*Orthilia secunda*) на двух площадках. Эффективность внедрения этих видов составила 100 %. Увеличили свою встречаемость голокучник, бор, черника, дудник (*Angelica sylvestris*), бодяк разнолистный (*Cirsium heterophyllum*).

На участке, где еловый подрост был вырублен в более зрелом возрасте, травяно-кустарничковый покров беднее видами и его видовая насыщенность очень неоднородная. Отдельные его фрагменты до рубки подроста были составлены только двумя-четырьмя видами. Единственный вид, чьи побеги присутствовали до рубки на всех площадках – кислица. На этом участке за период наблюдений зафиксировано значительное обогащение видового состава отдельных учетных площадок, которые до рубки прошли стадию деградации напочвенного покрова из-за жестких фитоценологических условий. В результате различие по видовому богатству отдельных площадок заметно снижается. Успешному внедрению видов на площадке способствует улучшение условий существования в результате вырубki подроста. Многие виды за период наблюдений появились на всех учетных площадках, на которых их изначально не было. Из них ожика волосистая появилась на пяти площадках, щитовник игольчатый на четырех, звездчатка на четырех, седмичник на трех, майник на двух. Увеличили встречаемость черника, щитовник австрийский, бор, осока пальчатая (*Carex digitata*), голокучник и брусника (*Vaccinium vitis-idaea*).

Видовой состав травяно-кустарничкового покрова вырубленных участков остается стабильным, внедрение извне новых видов минимально. На участке, где подрост ели был вырублен в более зрелом возрасте, зафиксировано внедрение малины (*Rubus idaeus*) и марьянника лугового (*Melampyrum pratense*) – однолетника-полупаразита, который на восьмой год после рубки присутствовал уже на всех девяти учетных площадках. Однократно зафиксировано появление *Epilobium adenocaulon*, *Juncus effusus*, *Calamagrostis canescens*, *Melampyrum nemorosum*, на двух площадках появлялись побеги *Lycopodium annotinum*.

Таблица 2

Изменение встречаемости видов травяно-кустарничкового и мохового покрова после вырубki елового подростa в южнотaeжных березняках (указано количество учетных площадок, на которых встречался вид в разные годы учета)

Вид *	Участок № 1				Участок № 2			
	Год после рубки подростa				Год после рубки подростa			
	0	4	8	13	0	4	8	13
<i>Oxalis acetosella</i>	9	9	9	9	9	9	9	9
<i>Majanthemum bifolium</i>	9	9	9	9	7	8	7	9
<i>Trientalis europaea</i>	9	9	9	9	6	7	8	9
<i>Luzula pilosa</i>	7	9	9	9	4	5	8	9
<i>Orthilia secunda</i>	7	7	8	9	2	1	1	1
<i>Pyrola rotundifolia</i>	4	4	3	4	—	—	—	—
<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	4	5	5	5	7	8	7	8
<i>Dryopteris spinulosa</i>	8	8	9	9	5	6	6	9
<i>Dryopteris austriaca</i>	7	7	8	9	3	3	4	6
<i>Vaccinium myrtillus</i>	2	3	3	3	6	6	8	8
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	—	—	—	—	1	1	2	2
<i>Pleurozium schreberi</i>	5	7	5	6	6	6	7	8
<i>Dicranum scoparium</i>	8	8	7	8	7	7	9	9
<i>Polytrichum commune</i>	1	4	3	2	—	2	1	—
<i>Calamagrostis epigeios</i>	8	7	8	9	—	—	—	—
<i>Deschampsia caespitosa</i>	3	3	3	2	1	1	1	1
<i>Rubus saxatilis</i>	9	9	9	9	3	3	3	3
<i>Rubus idaeus</i>	2	2	2	2	—	2	3	4
<i>Solidago virgaurea</i>	9	9	8	8	3	2	2	4
<i>Equisetum sylvaticum</i>	9	9	9	8	1	1	1	1
<i>Angelica sylvestris</i>	2	2	3	4	—	—	—	—
<i>Cirsium heterophyllum</i>	2	3	3	3	—	—	—	—
<i>Stellaria holostea</i>	9	9	9	9	5	6	7	9
<i>Milium effusum</i>	5	7	7	6	1	1	4	3
<i>Carex digitata</i>	3	3	2	3	2	2	3	5
<i>Melica nutans</i>	2	2	1	1	—	—	—	—
<i>Ajuga reptans</i>	1	1	1	1	—	—	—	—
<i>Paris quadrifolia</i>	1	1	1	—	—	—	—	—
<i>Melampyrum pratense</i>	—	—	—	—	—	7	9	9
<i>Polytrichum juniperinum</i>	—	2	2	2	—	—	—	—
<i>Hylocomium splendens</i>	—	—	1	1	—	—	—	—
<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>	—	—	1	1	—	—	—	—
<i>Climacium dendroides</i>	—	1	2	1	—	—	—	—
<i>Sphagnum squarrosum</i>	—	—	—	1	—	—	—	—

Примечание. \*Виды по группам: бореальное мелкотравье; папоротники; кустарнички; тaeжные мхи; лесные гелиофиты (в том числе доминанты вырубок); неморальные травы; далее виды, внедрившиеся после рубки подростa.

При следующем учете побеги этих видов больше не обнаруживались. Отмечены единичные случаи появления на учетных площадках мхов *Rhytidiadelphus triquetrus*, *Hylocomium splendens*, *Climacium dendroides*, *Sphagnum squarrosum*, *Polytrichum juniperinum*, которые до рубки подростa не встречались на вырубленных участках.

В других работах, где фиксировались изменения в лесных фитоценозах после рубки сомкнутого подлеска и подростa, получены похожие результаты [1–3]. Эти работы велись в сложных сосновых борах с густым подлеском из лещины и рябины, и значительным количеством подростa липы. Изменения фиксировались в течение ряда лет (1945–1950, 1957–1961, 1962–1965). Отдельные виды, наиболее уязвимые к выгныванию, страдали от механических повреждений при рубке и в первый год после рубки сокращали свое участие в напочвенном покрове, например щитовник. Вследствие вырубki подлеска и подростa значительно

возрастает освещенность на уровне травяно-кустарничкового яруса. На улучшение условий положительно реагируют виды всех эколого-фитоценологических групп, представленные на момент рубки в составе травяно-кустарничкового яруса: как типично лесные бореальные и неморальные, так и более светолюбивые виды. Кустарнички черника и брусника реагируют на осветление менее резко, но также однозначно позитивно. На вырубленном участке наблюдается обильное цветение и плодоношение видов напочвенного покрова. В наиболее длительном опыте было зафиксировано подавление более высокорослыми травами и черникой видов бореального мелкотравья: кислицы, майника, седмичника. В других опытах эти виды разрастались вместе с остальными. Различие заключалось в исходном покрытии травяно-кустарничкового яруса перед опытом: в первом случае оно достигало 75 %, а в двух других было около 40 %. В результате вырубki подлеска оно выросло

до 90 % в первом случае, и до 60 % в других опытах. Спектр вновь появляющихся видов на вырубленном участке варьирует и, вероятно, зависит от флористических особенностей растительных сообществ, расположенных в непосредственной близости от вырубленного участка. После рубки елового подроста в южнотаежном березняке происходили похожие изменения в живом напочвенном покрове.

Вырубка елового подроста ведет к прекращению процесса деградации травяно-кустарничкового покрова, сопровождающего формирование сомкнутого полога елового подроста в южнотаежных березняках [5]. Довольно быстро, за два-три года, возрастает проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса. В более благоприятных фитоценологических условиях активизируется постоянно идущий процесс восстановления видовой насыщенности отдельных фрагментов травяно-кустарничкового покрова. Примерно к десяти годам после рубки елового подроста флористический состав живого напочвенного покрова на отдельных площадках в пределах вырубленных участков существенно сближается. Внедрение видов нижних ярусов, которых не было на вырубленных участках до рубки подроста, носит единичный и вероятно временный характер. Эти виды не являются типичными подпологовыми видами и больше характерны для открытых и нарушенных локаций. Но среди мхов, появившихся на вырубленных участках после рубки, есть и типичные подпологовые таежные виды *Rhytidiadelphus* и *Hylocomium*.

## ВЫВОДЫ

1. Полная вырубка елового подроста на экспериментальных участках предотвращает обеднение видовой состава травяно-кустарничкового покрова. Если такое обеднение видовой состава уже произошло, то после рубки елового подроста происходит быстрое восстановление видовой насыщенности травяно-кустарничкового яруса.

2. Все обычные виды нижних ярусов южнотаежных лесных фитоценозов обнаружили свою способность внедряться на новые участки, где они до этого отсутствовали, постепенно увеличивая видовую насыщенность травяно-кустарничкового и мохового ярусов. В случае значительного улучшения условий произрастания для растений нижних ярусов в результате рубки елового подроста процесс обогащения видовой состава травяно-кустарничкового покрова обычными южнотаежными лесными видами происходит намного быстрее.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЕ ССЫЛКИ

1. Иванова С. С., Полякова Г. А. Изменения травяно-кустарничкового покрова в сложном бору в результате рубки подлеска // Сложные боры хвойно-широколиственных лесов и пути ведения лесного хозяйства в лесопарковых условиях Подмосквья. М. : Наука, 1968. С. 125–137.

2. Надеждина М. В. Влияние изменения светового режима на естественное возобновление и травяной покров в сосняке рябиново-лещиновом // Стационарные биогеоценологические исследования в южной подзоне тайги. М. : Наука, 1964. С. 100–103.

3. Никитин С. А., Гребенникова Е. Ф. Стационарные исследования биогеоценоза сложного бора // Стационарные биогеоценологические исследования в Серебряноборском опытном лесничестве. М. : АН СССР, 1961. С. 177–340.

4. Рубцов М. В., Дерюгин А. А. Закономерности роста ели под пологом березняков в онтоценогенезе дровостоев // Лесоведение. 2002. № 5. С. 18–25.

5. Татарников Д. В. Трансформация травяно-кустарничкового и мохового покрова в результате образования сомкнутого яруса ели под пологом южнотаежных березняков // Хвойные бореальной зоны. 2017. Т. XXXV, № 3-4. С. 47–52.

## REFERENCES

1. Ivanova S. S., Polyakova G. A. Izmeneniya travyano-kustarnichkovogo pokrova v slozhnom boru v rezul'tate vyrubki podleska // Slozhnyye bory khvoynoshirokolistvennykh lesov i puti vedeniya lesnogo khozyaystva v lesoparkovykh usloviyakh Podmoskov'ya. M. : Nauka, 1968. S. 125–137.

2. Nadezhkina M. V. Vliyaniye izmeneniya svetovogo rezhima na estestvennoye vozobnovleniye i travyanoy pokrov v sosnyake ryabinovo-leshchinovom // Statsionarnyye biogeotsenoticheskiye issledovaniya v yuzhnoy podzone taygi. M. : Nauka, 1964. S. 100–103.

3. Nikitin S. A., Grebennikova E. F. Statsionarnyye issledovaniya biogeotsenoza slozhnogo bora // Statsionarnyye biogeotsenoticheskiye issledovaniya v Serebryanoborskom opytном lesnichestve. M. : AN SSSR, 1961. S. 177–340.

4. Rubtsov M. V., Deryugin A. A. Zakonomernosti rosta eli pod pologom bereznyakov v ontotsenogeneze drevostoyev // Lesovedeniye. 2002. № 5. S. 18–25.

5. Tatarnikov D. V. Transformatsiya travyano-kustarnichkovogo i mokhovogo pokrova v rezul'tate obrazovaniya somknutogo yarusa eli pod pologom yuzhnotayezhnykh bereznyakov // Khvoynyye boreal'noy zony. 2017. T. XXXV, № 3-4. S. 47–52.

© Татарников Д. В.. 2018