

Соколова Л. А. Материалы к геоботаническому районированию Онего-Северодвинского водораздела и Онежского полуострова // Тр. БИН АН СССР. Сер. 3. Геоботаника. 1937. Вып. 2. С. 10—80.

Цитцерлинг Ю. Д. География растительного покрова северо-запада европейской части СССР // Тр. Геоморфолог. ин-та АН СССР. Л., 1932. Вып. 4. 377 с.

Юрковская Т. К. Болота // Растительность европейской части СССР. Л., 1980. С. 300—345.

Юрковская Т. К. География и картография растительности болот Европейской России и сопредельных территорий. СПб., 1992. 256 с.

Институт биологии
Карельского научного центра РАН
Петрозаводск

Получено 9 II 1999

SUMMARY

Mire flora and vegetation have been investigated for the first time in the field in the eastern part of Onega peninsula. A list of 47 species of vascular plants, 27 species of mosses and liverworts and 4 species of fruticose lichens is given. The flora has distinct boreal features and a rather poor species composition. Dystrophic ridgehollow-pool heather-crowberry-lichen-*Sphagnum* mire massifs of South White Sea region predominate. Mesotrophic and mesooligotrophic sedge-cottongrass-*Sphagnum* mires also occur in that territory. Mesoeutrophic hammock-hollow mire sites with *Juncus stygius* and *Sphagnum subfulvum* were also recorded in the studied mires.

УДК 581.524.44

Бот. журн., 2001 г., т. 86, № 5

© В. С. Ипатов, Л. А. Кирикова

К ХАРАКТЕРИСТИКЕ ФИТОГЕННОГО ПОЛЯ *PICEA ABIES* (PINACEAE) В ЗЕЛЕНОМОШНЫХ СОСНЯКАХ

V. S. IPATOV, L. A. KIRIKOVA. CHARACTERIZATION OF *PICEA ABIES* (PINACEAE) ECOLOGICAL FIELD
IN GREEN-MOSS PINE FORESTS

Исследована трансформация елью основных экологических факторов, их совокупное изменение рассматривается как интегрированная напряженность фитогенного поля. Показана теснота связи проективного покрытия видов напочвенного покрова с этим показателем.

Имеется большая литература по средообразующей роли древесных пород, и в частности ели, но в основном она посвящена трансформации среды сообществом в целом, а не отдельным растением. Репутация ели (*Picea abies* (L.) Karst.) как сильного эдификатора общеизвестна и не вызывает сомнения. Задача данной публикации дать количественную оценку изменений, вносимых этой породой в среду обитания, и выявить реакцию напочвенного покрова на эти изменения. Исследования проводились в подзоне средней тайги (Карелия, Суоярвский р-н). Стационарный участок представляет собой разреженный средневозрастный лишайниково-зеленомошный сосняк с единичными елями во втором ярусе. Сомкнутость древостоя сосны 0.3—0.4, высота 18—20 м. Напочвенный покров однороден: на зеленомошном ковре, образованном *Pleurozium schreberi*, *Dicranum polysetum*, *Hylocomium splendens* с отдельными латками кустистых лишайников (*Cladina rangiferina*, *C. arbuscula*, *C. stellaris*) довольно много кустарничков — брусники и черники (*Vaccinium vitis-idaea*, *V. myrtillus*), немного меньше вереска (*Calluna vulgaris*), их суммарное покрытие составляет 35—40 %.

Выбор объекта для изучения фитогенного поля всегда представляет известную трудность, так как в растительном покрове фитогенные поля отдельных растений перекрываются и трудно вычленишь влияние отдельной особи. Выбранные для исследования ели растут на сравнительно большом расстоянии друг от друга (оно

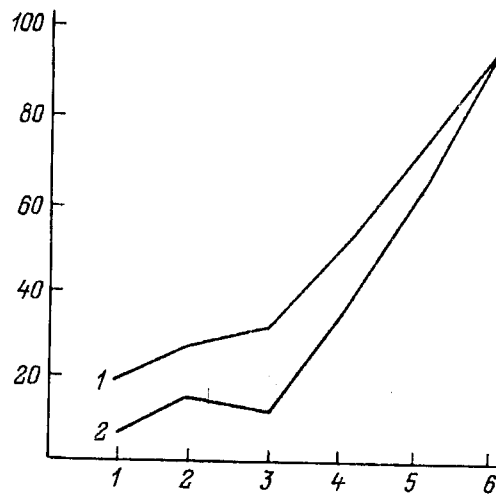


Рис. 1. Изменение освещенности (2) и сквозистости в зенит (1) в фитогенном поле ели.
По оси абсцисс — положение под кроной: 1 — пристволовая часть, 2—4 — крона, 5 — край кроны, 6 — фон;
по оси ординат — доля от фона, %.

превышает высоту ели в 2—3 раза) и от соседних сосен, что нашло отражение в морфологии их крон. Они низко опущены (высота концов нижних ветвей над землей не превышает 60—70 см), сравнение ряда параметров с северной и южной сторон указывает на их лучшее развитие с юга (Ипатов, Кирикова, 1990). Это свидетельствует о том, что данные ели являются свободно растущими деревьями, т. е. влияние соседей елей отсутствует.

Для анализа использованы описания фитогенных полей 20 елей разной высоты (1—13 м) и возраста, диаметр крон колеблется в пределах 1—4 м. Работа проводилась на микротрансектах, где в 6 точках (1 — у ствола, 2—4 — под кроной, 5 — край кроны, 6 — фон) учитывались следующие факторы: освещенность, температура, пропускание кроной атмосферных осадков, особенности морфологического профиля почвы, влажность почвенных горизонтов, их кислотность, количество опада. Описание напочвенного покрова производилось на мелких площадках (20 × 20 см), заложенных впритык. Полный анализ проведен для описаний фитогенных полей елей высотой более 10 м с хорошо развитой кроной, характеристики полей низкорослых елей приведены для сравнения.

Световой режим, один из важнейших, трудно оценить правильно: освещенность сильно колеблется особенно в облачную погоду, когда интенсивность ФАР за короткое время может меняться в 2—5 раз (Цельникер, 1969). Использование абсолютных значений становится бессмысленным, поэтому в работе приведены цифры освещенности в процентах от фона, измеренной в тот же срок. Это позволило объединить данные, полученные в разные сроки, при разной погоде. Освещенность измерялась люксметром Ю-116 каждый час с 10 до 18 ч в течение 5 дней. Повторность в каждой точке составляла 5 измерений.

О световом режиме в подкрановом пространстве ели дает представление рис. 1: в пристволовой части освещенность минимальна, порядка 7—10 % от освещенности на фоне. Следует заметить, что фоном служило не абсолютно открытое место, а прогалины в сильно разреженном сосняке, т. е. ее значение еще ниже. На таком низком уровне, несколько повышаясь, освещенность держится до середины кроны, а затем довольно резко повышается.

Ранее нами было показано, что оценить световую обстановку можно используя показатель «сквозистость» (Ипатов, Кирикова, Бибииков, 1979). Это подтвердилось и в данной работе. Были сопоставлены значения освещенности и сквозистости (использована взвешенная сквозистость в направлении хода солнца). Поскольку сквозистость

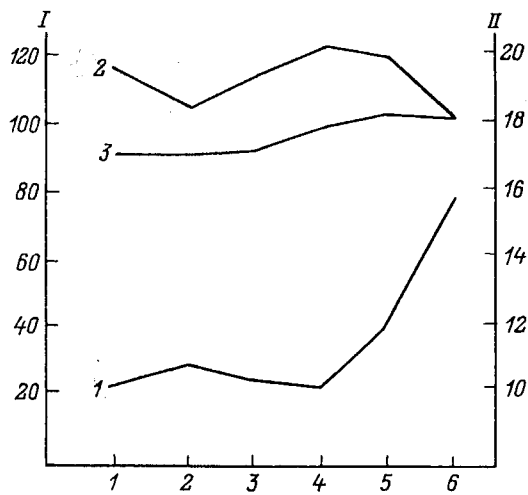


Рис. 2. Изменение минимальных (1) и максимальных (2) значений температуры и разницы между ними (3).

По оси абсцисс — положение под кроной (см. рис. 1); по осям ординат: I — температура, доля от фона, %; II — перепад температур, °C.

в выбранных точках естественно оставалась одной и той же, а освещенность менялась в зависимости от типа погоды, для установления связи между этими показателями использован метод ранговой корреляции. Обнаружена достоверная при $p = 0.01$ и достаточно высокая связь ($r_s = 0.61$). Очень тесной, близкой к функциональной оказалась связь освещенности со сквозистостью в зенит ($r_s = 0.94$), поскольку приемник светового потока располагался горизонтально.

Измерение температуры проводилось термометрами (максимальными, минимальными, срочными), термографами (суточными, недельными). Наблюдения проводились непрерывно в течение 2 недель два полевых сезона. В работе использованы средние максимальные и минимальные температуры за сутки, а также разницы между ними. Изменение этих показателей показано на рис. 2. Максимальные температуры заметно ниже в подкрановом пространстве, минимальные — либо такие же, как за пределами кроны, либо несколько выше, т. е. под кроной теплее, особенно у ствола. Заметно различается значение перепада температур: во всем подкрановом пространстве разница между максимальными и минимальными примерно одинакова и составляет в среднем 10°C , в то время как на открытом месте достигает 15°C . Ель таким образом оказывает стабилизирующее влияние на температурный режим в подкрановом пространстве, в отличие от других факторов он изменяется здесь в благоприятную для растений сторону.

При изучении трансформации елью водного режима проведено определение количества осадков, проникающих под ее крону, и распределение их в подкрановом пространстве. Для улавливания влаги под крону ели и за ее пределами были поставлены воронки диаметром 13 см и емкости, куда стекала вода. Наблюдения проводились в течение двух летних месяцев, что дало возможность получить картину проникновения атмосферной влаги при дождях разной интенсивности. Поскольку естественным было предположить, что задержание осадков зависит от размеров дерева и интенсивности дождя, сравнивалась пропускающая способность высоких елей с развитой кроной и молодых низкорослых при сильном, достаточно продолжительном дожде и слабом, морозящем (морозящий дождь — 0.25 мм/час, ливень — 10 мм/час). Развитая крона крупных елей даже в сильный дождь задерживает в среднем до 70 % осадков, в слабый морозящий — практически полностью (95 %). Мелкие ели задерживают 20—30 % выпавших осадков независимо от интенсивности дождя, а в случае редкой кроны с плохим охвоением (сквозистость в зенит велика —

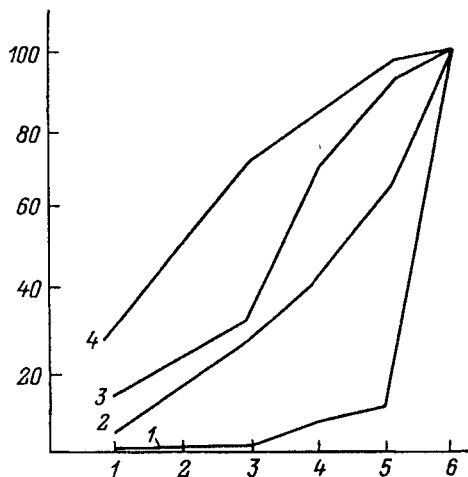


Рис. 3. Пропускание осадков кроной ели в сухую (редкие дожди) погоду (1) и дождливую (2); влажность подстилки в сухую (3) и дождливую (4) погоду.

По оси абсцисс — положение под кроной (см. рис. 1); по оси ординат — доля от фона, %.

порядка 60—70 %) вся влага достигает почвы. Распределение проходящих сквозь крону осадков по трансекту от ствола к краю кроны показано на рис. 3. Линии регрессии совершенно определенно указывают на различия, обусловленные разной интенсивностью дождя. При морозящем дожде большая часть поверхности почвы подкоронового пространства остается сухой. В пристволовой части их количество не превышает 3 % от выпавших за пределами кроны. В средней части кроны количество влаги увеличивается, но незначительно и на краю кроны составляет не более 20 % от выпавших на фоне. При сильном дожде заметно увеличивается пропускание осадков в средней части кроны, а у края достигает уже 60—70 % от выпавших на открытом месте. Наблюдался случай, когда на краю кроны влаги поступало больше, чем вне кронового пространства. Этот, на первый взгляд, парадокс объясняется следующим образом: у некоторых елей концы нижних ветвей несколько приподняты и попадающая на них вода стекает в обратном направлении. Что касается пристволового круга, оказалось, что количество поступающих осадков остается мизерным при дождях любой интенсивности. Поскольку сильные дожди бывают реже морозящих, пристволовая зона постоянно находится в экстремальных условиях увлажнения. Стволовой сток способен увеличить влажность в подкороновом пространстве; его величина зависит не только от интенсивности осадков, но и от особенностей древесной породы (густоты кроны, шероховатости поверхности ствола и т. д.). Нами стволовой сток не определялся. В литературе приводятся следующие цифры: для ели он составляет в среднем 3 % от осадков на вырубке, у осины и березы — 25 и 35 % соответственно (Медведев, 1983). Следовательно, количество стекающей по стволу ели влаги столь ничтожно, что в отличие от лиственных пород не вносит в водный баланс ее подкоронового пространства заметных изменений.

С количеством осадков, проходящих через крону, связана влажность верхних горизонтов почвы. Образцы брались в подстилке и минеральном горизонте в сухую и дождливую погоду. Характер изменения влажности подстилки в подкороновом пространстве показан на рис. 3, где явно видно, что она определяется количеством осадков, проникающих под крону, и сходным образом различается в зависимости от характера погоды. В дождливую погоду влажность подстилки резко увеличивается от ствола к центру кроны, где идет полное промачивание подстилки, ее влажность мало отличается от влажности на фоне. В сухую погоду с редкими дождями, напротив, она остается низкой на большей части подкоронового пространства и лишь на краю кроны достигает фоновой величины. Кроме непосредственного воздействия (задержания

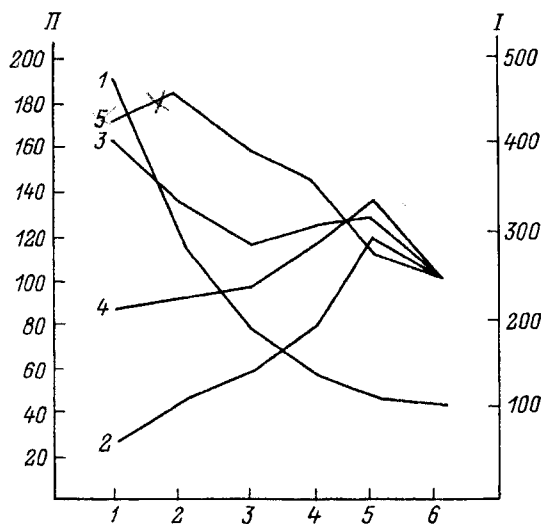


Рис. 4. Изменение мощности почвенных горизонтов: F_1 (1), F_3 (2), A_0 (3), A_2 (4) и опада (5) в фитогенном поле ели.

По оси абсцисс — положение под кроной (см. рис. 1); по осям ординат: I — F_1 , доля от фона, %; II — остальные горизонты, доля от фона, %.

влаги кроной и возможного иссушения почвы корнями ели) ель влияет и опосредованно, создавая разные условия в различных зонах подкоронового пространства для развития зеленых мхов. Найдена прямая связь между проективным покрытием моховой синузидии и влажностью подстилки: при отсутствии мхов влажность в сухую погоду составила в среднем 43 %, при их покрытии до 20 % она была уже 90 %, а в случае покрытия зеленых мхов более 95 % влажность достигала 180 % (в данном случае приведены абсолютные значения влажности, а не в процентах от фона). Влажность минерального горизонта значительно ниже влажности подстилки (она не превышает 20—30 %), примерно одинакова на всем протяжении всего трансекта и мало зависит от характера погоды. Влажность почвы под молодыми низкорослыми елями одинакова во всем подкороновом пространстве и не отличается от фоновой.

Морфологический профиль почвы изучался на траншейках, прорытых от ствола до края кроны ели и за ее пределы на глубину до иллювиального горизонта (B). Изменение мощности подстилки и подзолистого горизонта в фитогенном поле показано на рис. 4, где приведены усредненные данные. Необычно, на первый взгляд, меняется толщина подстилки (A_0) — линия регрессии имеет U-образную форму, но это легко объясняется. Как известно, лесная подстилка неоднородна по степени разложения и содержанию доступных растениям элементов питания. Самый верхний горизонт (F_1) представляет собой опад (хвоя, ветки), не тронутый разложением; нижний слой (F_3) — оторфованная масса, где нельзя уже различить отдельные части растений; средний слой (F_2) — переходный. Оказалось, что соотношение этих слоев закономерно меняется по профилю: у ствола очень мощный слой опада — F_1 составляет в среднем 8 (до 13) см, у края кроны его толщина незначительна, поскольку здесь нет интенсивного опада хвои. Обратная картина наблюдается в отношении нижнего слоя подстилки. Своим образованием он в значительной мере обязан жизнедеятельности зеленых мхов. По мере разрастания кроны, ее расширения мхи исчезают из подкоронового пространства, сохраняясь в районе края кроны и формируя здесь толстый (6—8 см) слой F_3 . Теперь вполне понятен провал в центральной части кривой A_0 : здесь нет накопления опада, так как его разложение идет быстрее, чем в пристволовой зоне, а мхов, формирующих подстилку, здесь мало.

Под молодыми и низкорослыми елями (2—3 м) толщина подстилки во всех зонах практически одинакова и не отличается от фона. Эти ели еще слабо влияют на

напочвенный покров. Аналогичная картина наблюдается под крупными елями в случае, когда в силу каких-то причин их крона высоко поднята и моховой покров развит во всем подкроновом пространстве.

Мощность подзолистого горизонта (A_2) увеличивается от ствола к краю кроны от 2—3 до 5—6 см. Видимо, ближе к краю кроны возрастает выщелачивание благодаря увеличению количества влаги.

Нами учитывался опад, поступивший в течение года. Для сбора хвои, веточек, шишек, коры по трансекте впритык в 2-кратной повторности были поставлены воронки диаметром 13 см. Поскольку присутствие шишек, толстых веток приводит к сильному варьированию, они были удалены из проб. Распределение опада в фитогенном поле по данным за 3 года наблюдений показано на рис. 4. Небольшое увеличение его количества в начале трансекта связано с тем, что у самого ствола процесс интенсивного отмирания хвои уже прошел, зона максимального опада переместилась на некоторое отдаление от ствола, затем идет уменьшение опада, особенно резкое у края кроны. Сходная картина обнаружена и в изменении проективного покрытия: у ствола вся поверхность почвы покрыта опадом (95—100%), затем его количество уменьшается и составляет в центре кроны 60—70%, у ее края менее 10%. (В последнем случае оно может быть занижено в силу методических причин — хвоя проваливается в моховой ковер). Количество опада достоверно связано с расстоянием от ствола — $\eta^2 = 0.6$. Под кронами маленьких елей количество опада примерно одинаково на всем протяжении трансекта, его проективное покрытие 20—30%, что немногим более, чем на фоне.

В итоге можно сказать, что в процессе жизнедеятельности ель трансформирует все экологические факторы: одни менее глубоко, другие существенно. Направленность и степень изменения у них различны, но вполне определены.

В литературу введено понятие «напряженность фитогенного поля». Оно отражает степень изменений, вносимых особью растения в процессе жизнедеятельности в окружающую среду, различается в разных точках фитогенного поля, падая по мере удаления от этой особи. О напряженности судят либо по изменению экологических факторов в фитогенном поле, либо по реакции произрастающих здесь растений. Для полного представления о фитогенных полях растений мы считаем необходимым использовать оба пути.

Ранее были рассмотрены изменения отдельных факторов в зоне влияния ели. На основе полученных данных мы определили обобщенную, интегрированную напряженность фитогенного поля как совокупное изменение всех рассмотренных факторов. Для построения линии регрессии в расчет принимались факторы, играющие существенную роль в жизни растения (освещенность, осадки, влажность почвы, мощность лесной подстилки, опад). Кроме того, закономерно и сильно изменяясь в пределах фитогенного поля, именно они могут характеризовать его напряженность. Теснота связи значений этих факторов с расстоянием от ствола высока (величина колеблется в пределах 0.60—0.95). Кривая напряженности построена следующим образом. Поскольку значения всех факторов выражены в процентах от фоновых значений, они сравнимы и поддаются арифметическим операциям. Для каждой точки и каждого фактора найдены абсолютные (без учета знака) значения разницы между фоном, принятым за 100%, и значением фактора (% от фона) в этой точке. Далее полученные разницы суммировались и в каждой точке для каждого фактора найдена доля (в %) от этой суммы. Для каждой точки сосчитана сумма долей всех факторов и наконец все полученные значения выражены в процентах от наибольшего значения. Итоговый ряд напряженности изменяется от 100 (наибольшее влияние ели) до 0, где оно отсутствует. Видно, что влияние ели уменьшается от ствола к краю кроны, причем это уменьшение идет равномерно (рис. 5).

При описании горизонтальной структуры фитогенного поля дерева выделяют 3 концентрические зоны (пояса): приствольная, зона кроны и зона корневых влияний (Заугольнова и др., 1988). Это деление можно принять лишь как схему для удобства исследователя, поскольку зоны или пояса не имеют границ, изменение напряженности

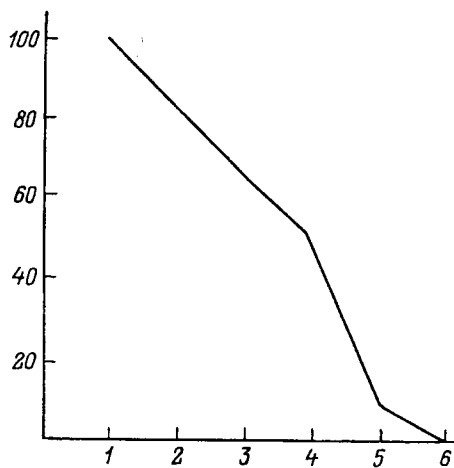


Рис. 5. Изменение напряженности фитогенного поля ели.

По оси абсцисс — положение под кроной (см. рис. 1); по оси ординат — напряженность, %.

носит клинальный характер. Разные отрезки кривых, описывающих изменение экологических факторов, несколько различаются трендом, однако резкие изменения, как показывают наши исследования и литературные данные, редки. В литературе, посвященной исследованию фитогенного поля, принято различать его внутреннюю и внешнюю части, причем высказано предположение, что на границе этих частей напряженность меняется скачкообразно. К такому заключению пришел Ю. И. Самойлов (1983), изучая фитогенные поля одиночных дубов в пойме р. Луга. В нашем исследовании напряженность уменьшалась постепенно; скачков как в подкрупном пространстве, так и за его пределами (т. е. от края кроны к фону) не отмечалось. Такое расхождение можно объяснить двумя причинами. Во-первых, это разная архитектура крон ели и дуба (пирамидальность ели предполагает постепенное уменьшение влияния на среду в связи с уменьшением толщи кроны). Во-вторых, следует принять во внимание специфику объектов исследования: влияние дубов рассматривалось на фоне лугового сообщества, т. е. здесь резкая граница определялась соседством разных типов растительности (древесного и травянистого); в нашем случае влияние елей рассматривалось в лесном сообществе.

Рассмотрим реакцию напочвенного покрова на влияние ели. Степень трансформации комплекса экологических факторов и, следовательно, влияние особи на окружающие растения возрастают по мере увеличения ее размеров с возрастом, поэтому, так же как при анализе трансформации экологических факторов в фитогенном поле ели, отдельно рассмотрено влияние молодых низких елей и крупных с хорошо сформировавшейся кроной. Поведение основных видов кустарничков, синузидных зеленых мхов и кустистых лишайников в фитогенном поле крупных елей показано в табл. 1 и на рис. 6. Линии регрессии показывают, что направленность изменений одинакова: проективное покрытие всех видов напочвенного покрова возрастает в направлении от ствола к краю кроны (но, точнее сказать, падает от края кроны к пристволовой части, потому что влиянием ели вызвано именно падение, а не возрастание). Линии регрессии обнаруживают специфику реакции видов на изменение среды в фитогенном поле ели. Вереск, принимающий весьма заметное участие в напочвенном покрове (его покрытие на фоне составляет в среднем 12—14%), практически исчезает из подкрупного пространства, сохраняясь лишь на краю кроны. Таким же образом ведет себя и водяника. Существенно меняется поведение черники: если в среднем в сообществе ее покрытие также достаточно высоко — 14—15%, то в районе ствола она либо отсутствует, либо имеются только отдельные побеги. Синузия зеленых мхов, образующая на фоне сплошной ковер с покрытием 85—90%, здесь превращается в отдельные небольшие латочки или

ТАБЛИЦА 1

Изменение проективного покрытия (%) компонентов напочвенного покрова в фитогенном поле ели; теснота связи (η^2) с напряженностью поля

Вид, синузия	Зоны фитогенного поля				Фон	η^2	
	пристволо- вая часть	крона		край кроны			
Зеленые мхи	8	23	34	52	80	91	0.71
Кустистые лишайники	2	2	4	5	6	6	0.36
<i>Vaccinium myrtillus</i>	1	3	8	12	20	14	0.66
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	7	10	12	15	18	15	0.42
<i>Calluna vulgaris</i>	—	—	—	—	4	12	0.78

полностью исчезает. Менее других подверженными влиянию оказались брусника и лишайники. Синузия последних распределена неравномерно, ее покрытие незначительно (не превышает 8—10 % на фоне и 1—2 % у ствола). Такое поведение видов вполне согласуется с их экологическими свойствами. Так, в отличие от черники менее требовательная к увлажнению и почвенному богатству брусника сохраняется в самой неблагоприятной пристволовой части фитогенного поля.

Изменение проективного покрытия как ответную реакцию можно ожидать при достаточно сильном воздействии. Ему предшествует, видимо, изменение жизненного состояния или виталитета растения, визуально не всегда заметного. В нашем же случае обратило на себя внимание лучшее развитие зеленых мхов и черники в районе края кроны. Моховой ковер здесь плотнее и выше, ярко зеленого цвета. Черника отличалась большей высотой парциальных кустов и более крупными листьями, что подтвердилось проведенными измерениями. В качестве показателя жизненного состояния зеленых мхов была взята длина физиологически активной зеленой части преобладающего в моховой синузии *Pleurozium schreberi*, у черники измерялась длина листовых пластинок листьев последнего годичного побега. Результаты сравнения показаны в табл. 2. Наибольшие значения выбранные показатели имеют в зоне края

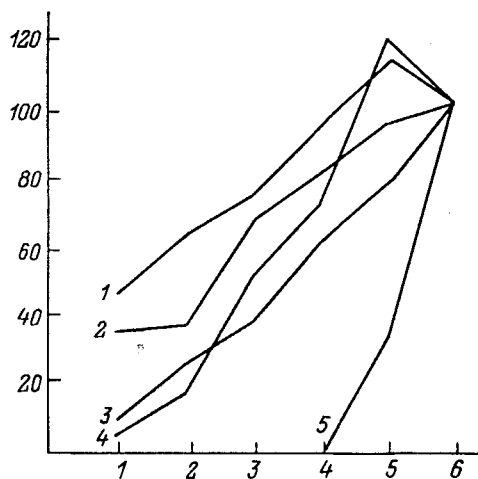


рис. 6. Изменение проективного покрытия кустарничков и синузий мхов и лишайников в фитогенном поле ели.

1 — *Vaccinium vitis-idaea*, 2 — лишайники, 3 — зеленые мхи, 4 — *Vaccinium myrtillus*, 5 — *Calluna vulgaris*. По оси абсцисс — положение под кроной (см. рис. 1); по оси ординат — проективное покрытие, доля от фона, %.

ТАБЛИЦА 2

Жизненное состояние *Pleurozium schreberi* и *Vaccinium myrtillus*
в фитогенном поле ели

Вид	Зоны фитогенного поля		Фон
	под кроной	край кроны	
<i>Pleurozium schreberi</i> (длина зеленой части, см)	2.9 ± 0.08	3.5 ± 0.09	3.2 ± 0.09
<i>Vaccinium myrtillus</i> (длина листовой пластинки, см)	—	1.8 ± 0.02	1.6 ± 0.02

кроны. Интересно отметить, что такая же закономерность наблюдалась и в фитогенных полях маленьких елей (до 2 м), что свидетельствует и о их влиянии на напочвенный покров, которое еще не привело к изменению проективного покрытия.

Сравнение жизнестойкости черники и зеленых мхов дает основание считать край кроны наиболее благоприятным местообитанием не только в пределах фитогенного поля ели, но и по сравнению с фоновыми условиями сухого соснового леса: здесь уже достаточно света и влаги, а небольшое притенение защищает растения в засушливые жаркие периоды от перегрева и иссушения. Для черники благоприятна мощная подстилка, создаваемая хорошо развитым здесь моховым покровом.

Край кроны характеризуется минимальной напряженностью фитогенного поля: здесь соотношение видов напочвенного покрова определяется не только влиянием ели, но в большей мере их взаимодействием. Так, если в подкroновом пространстве брусника и черника связаны положительной связью ($r = 0.15$), т. е. увеличение их проективного покрытия вызвано падением напряженности, то у края кроны положительная связь меняется на отрицательную ($r = -0.21$), как на фоне. В этих условиях черника, будучи более сильным конкурентом, снижает обилие брусники. Сходная ситуация отмечена в работе С. Ф. Котова (1983).

Таким образом, наше исследование подтвердило сильное эдификаторное воздействие одиночной ели. В зоне максимальной напряженности своего фитогенного поля ель в отличие от многих других древесных пород не изменяет напочвенный покров, а уничтожает его; в результате при высокой сомкнутости древостоя формируются мертвопокровные ельники. В связи с этим нам представляется полезным следующий критерий при определении эдификаторной силы: может ли одна особь рассматриваемого вида существенно изменить среду и оказать влияние на окружающие растения или ощутимый эффект достигается только в результате коллективного воздействия.

Благодарности

Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 00-04-49411), а также программы «Университеты России» № 992642.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Заугольнова Л. Б., Жукова А. А., Комаров А. С., Смирнова О. В. Ценопопуляции растений. М., 1988. 181 с.
Ипатов В. С., Кирикова Л. А. Строение кроны ели в связи с изучением ее фитогенного поля // Вестн. ЛГУ. 1990. № 10. С. 38—43.
Ипатов В. С., Кирикова Л. А., Бибииков В. П. Сквозистость древостоев (измерение и возможности использования в качестве показателя микроклиматических условий под пологом леса) // Бот. журн. 1979. Т. 64. № 11. С. 1615—1624.

Котов С. Ф. Количественная оценка эдификаторной роли видов: Автореф. ... канд. дис. Л., 1983. 23 с.

Медведев Л. В. Принципы изучения перераспределения атмосферных осадков древостоем // Теоретические основы и опыт экологического мониторинга. М., 1983. С. 118—138.

Самойлов Ю. И. Структура фитогенного поля на примере одиночных дубов *Quercus robur* (Fagaceae) // Бот. журн. 1983. Т. 68. № 8. С. 1022—1034.

Цельникер Ю. Л. Радиационный режим под пологом леса. М., 1969. 150 с.

Санкт-Петербургский государственный
университет
E-mail: ipatov@op5241.spb.edu

Получено 13 XI 2000

SUMMARY

The tenensness of *Picea abies* ecological field as a total of the transformation of all the explored ecological factors is calculated. Close correlation of projective cover degree of ground vegetation species with this indicator is shown.