

ЭКОЛОГО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЕЛОВЫХ ДРЕВОСТОЕВ, КАК ИНФОРМАТИВНЫЙ ПРИЗНАК ОЦЕНКИ БИОРАЗНООБРАЗИЯ

Сенькина С. Н., Тужилкина В. В., Галенко Э. П.

Институт биологии Коми научного центра УрО РАН, г. Сыктывкар, Россия.
senkina@ib.komisc.ru

Геоботаника является разделом биологии на стыке ботаники и экологии. Существование любого вида растений неразрывно связано с физиологическими процессами, которые в свою очередь определяются условиями окружающей среды. Биоразнообразии растительного мира – это один из факторов оптимального функционирования экосистем биосферы в целом. Оно обеспечивает устойчивость экосистем к внешним стрессовым воздействиям и поддерживает в них подвижное равновесие. Сохранение биоразнообразия лесных экосистем необходимо рассматривать не только на уровнях, которые дают возможность для визуального их описания и инвентаризации, но и на уровне функциональных признаков. Такими признаками могут являться различные физиологические процессы, происходящие непосредственно в растительном организме.

В условиях Севера, где природа особенно разборчива в видовом разнообразии в связи со специфическими условиями их произрастания (низкие температуры воздуха и почвы, короткий вегетационный период, слабая обеспеченность почвы элементами минерального питания) динамика физиологических процессов в частности фотосинтетические процессы, водный режим, определяют собой ряд адаптационных признаков растений.

Лесные экосистемы Европейского северо-востока России, в частности среднетаежные леса Республики Коми, представлены в основном хвойными фитоценозами. Подзона средней тайги занимает более одной трети всей территории Республики Коми. Основные площади этой подзоны покрыты еловыми лесами, которые занимают 51% лесопокрытой площади. Чаще всего они имеют простое строение полога древостоя, но выделяются и двухъярусные древостои, первый ярус образован сосной, второй – елью.

Разновысотная структура, разреженный полог северотаежных ельников способствует значительному проникновению солнечной радиации в глубь полога древостоя, его прогреванию по вертикальному профилю и в результате – развитию довольно мощного напочвенного покрова. Ельники имеют положительный радиационный баланс. Достаточное и избыточное почвенное увлажнение, невысокая сомкнутость древесного полога

обуславливают количественное перераспределение составляющих теплового баланса: в северотаежных спелых хвойных древостоях наряду с затратами тепла на суммарное испарение равнозначная роль принадлежит затратам тепла на турбулентный теплообмен.

Фотосинтез является одним из основных процессов жизнедеятельности растений. Интенсивность фотосинтетического газообмена и его изменения в зависимости от внутренних и внешних факторов в значительной степени определяют биологическую продуктивность растений. В то же время интенсивность ассимиляции CO_2 является одним из основных проявлений реакции растений на изменение условий окружающей среды. Интенсивность видимого фотосинтеза ели сибирской изменяется в диапазоне от 0,24 до 3,30 мг на 1 г сухой массы в час. В пасмурные дни фотосинтетическая активность снижается в 2–3 раза, а в дни с преобладанием переменной облачности – на 20–30% от фотосинтеза в ясные дни. Продуктивность фотосинтеза определяется как интенсивностью поглощения CO_2 за час, так и длительностью рабочего времени фотосинтеза, который в свою очередь зависит от факторов внешней среды. Изменения фотосинтетической ассимиляции углекислоты в процессе вегетации растений определяется всем комплексом взаимосвязанных экологических факторов. Это подтверждают данные корреляционного анализа взаимосвязи среднедневной и максимальной интенсивностью фотосинтеза с основными факторами внешней среды (табл.).

Таблица. Коэффициенты корреляции среднедневной интенсивности фотосинтеза хвои ели с экологическими факторами

| Экологические факторы | Коэффициенты корреляции |
|----------------------------------|-------------------------|
| Температура воздуха | 0,49 |
| Температура почвы на глубине: | |
| 5 см | 0,51 |
| 20 см | 0,72 |
| Освещенность | 0,22 |
| Относительная влажность воздуха | -0,48 |
| Влажность почвы на глубине 20 см | 0,04 |

Основным фактором, регулирующим фотосинтетический потенциал, является температура воздуха и почвы. Многоярусность полого леса и различия в условиях формирования отдельных частей кроны деревьев приводят к существенным морфологическим и физиологическим отличиям фотосинтетического аппарата древесных растений, особенно у хвойных. Наибольшей активностью фотосинтеза обладает хвоя в середине кроны дерева при 46% светопропускания. Интенсивность фотосинтеза хвои верхней части кроны составила 70% от максимальной возможной величины.

Чтобы оценить продукционную производительность леса через расходование им воды используют показатели транспирационного коэффициента и продуктивности транспирации. В первом случае имеется в виду, сколько воды испаряет растение на единицу образования сухой массы, во втором – сколько сухого вещества образует растение на единицу испаренной воды. Известно, что оба эти отношения не постоянны, они изменяются в зависимости от климатических и эдафических факторов. Потребность в воде на образование единицы сухого вещества неодинакова у разных видов и сильно зависит от условий местообитания и сомкнутости фитоценоза. Имеются данные, что для лесных растений транспирационный коэффициент колеблется в пределах 170–340, для теневыносливых – 170–230, кроме того, считается, что ель при оптимальном снабжении водой оказывается более экономной породой и слабо реагирует на неожиданно резкое ухудшение водоснабжения (Лархер, 1978, Молчанова, 1987).

По имеющимся данным о количестве транспирационных часов, массе хвои и текущем приросте (Бобкова, 1987, Биопродукционный процесс..., 2001), нами были подсчитаны транспирационные коэффициенты и продуктивность транспирации в ельниках разного возраста. Транспирационный коэффициент в средневозрастном древостое составил 107, в старовозрастных 206. Соответственно продуктивность транспирации составила 9.4 и 4.8. Опираясь на полученные результаты можно утверждать, что ель среднего возраста является более продуктивной в отношении потребления воды. Пользуясь данными по массе хвои и ее обводненности можно судить о потенциальном содержании влаги в еловых древостоях. Он составил в средневозрастных – 3.0 т/га, в старовозрастных почти в два раза выше – 7.9 т/га. Если учесть, то, что 1мм водного слоя соответствует 10 т/га, то в изученных древостоях мы имеем слой потенциальной влаги 0.3 в средневозрастных и 0.8 мм на га в старовозрастных. Эти данные важны для расчетов водного баланса территории.

Существует также понятие экономности транспирации или быстрота расхода воды, которая выражается отношением количества испаренной воды за 1 час к общему ее количеству в растении (Веретенников, 2001). В соответствии с имеющимися у нас данными было получено, что с 1 га в средневозрастных древостоях из имеющегося потенциального содержания влаги в хвое на транспирацию расходуется 6%, а в старовозрастных – 3%.

Таким образом, полученные результаты показывают, что физиологические процессы во многом зависят от экологических факторов окружающей среды, таких как солнечная радиация, температура и влаж-

ность воздуха и почвы. В свою очередь это оказывает влияние на структуру древостоев, а соответственно и на многообразие напочвенного растительного покрова. В связи с этим эколого-физиологические характеристики можно использовать в качестве информативных признаков еловых древостоев.

Работа выполнена при финансовой поддержке программы фундаментальных исследований Президиума РАН «Научные основы сохранения биоразнообразия России».

ЛИТЕРАТУРА

Биопродукционный процесс в лесных экосистемах Севера. С-Пб., Наука. 2001. 278с.

Бобкова К.С. Биологическая продуктивность хвойных лесов Европейского Северо-Востока. Л., Наука, 1987. 160 с.

Веретенников А.В. Физиология растений. Воронеж, Воронежская. Гос. Лесотехн. академия. 2001. 278 с.

Лархер В. Экология растений. М., 1978. 168 с.

Молчанова Т.Г. Транспирация сосны обыкновенной в разных частях кроны // Лесоведение. 1987. № 4. С. 38–45.

ВЫДЕЛЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ПО АДАПТИВНОЙ СТРАТЕГИИ ГРУПП РАСТЕНИЙ ПРИМОРСКОЙ ПОЛОСЫ БЕЛОГО МОРЯ

Сергиенко Л. А.

Петрозаводский Государственный университет, г. Петрозаводск, Россия.
sergienko@onego.ru

Приморская полоса является буферной зоной морей арктического побережья России и представляет собой песчаные и илистые осушки, ватты и марши, периодически затапливаемые во время прилива. Широко распространенные на побережьях и заливах Белого моря, они играют большую роль в жизни литорали, с одной стороны, ослабляя действие штормов, а с другой – выступая мощными продуцентами органики и живого вещества.

Галофитный флористический комплекс приморской полосы Белого моря выделен на основе эколого-ценотического оптимума приморских видов. Виды, входящие в его состав, различаются по широте экологической амплитуды и объединяются в следующие экологические группы (Сергиенко, 1985): эвгалофиты (1), строго приуроченные к первичным маршам на илистым осушках и выносящие сильное засоление