

увлажнением, а также с видами семейств *Brachytheciaceae*, *Dicranaceae* и *Mniaceae*, которые участвуют в образовании мохового яруса таежных лесов. На сегодняшний момент, бриофлора НП «Русский Север» составляет 195 видов (165 листостебельных мхов и 30 печеночников). Следовательно, бриофлора березовых лесов составляет 33% всей бриофлоры НП.

## ЛИТЕРАТУРА

*Игнатов М.С., Игнатова Е.А.* Флора мхов средней части европейской России. *Sphagnaceae – Hedwigiaceae*. М., 2003. Т. 1. 608 с.

*Игнатов М.С., Игнатова Е.А.* Флора мхов средней части европейской России. *Fontinaceae – Amblystegiaceae*. М., 2004. С. Т. 2. 609–944.

*Особо охраняемые природные территории, растения и животные Вологодской области* (под ред. Воробьева Г.А. и др.). Вологда: Волог. гос. пед. ун-т, 1993. 210 с.

*Растительность европейской части СССР*. Л.: Наука, 1980. 429 с.

*Сосудистые растения национального парка «Русский Север»* / Т.А. Сулова и др.; Под ред. В.С. Новикова. М.: Изд. Комис. РАН по сохранению биоразнообразия и ИПЭЭ РАН, 2004. 62 с. [Флора и фауна национальных парков; Вып. 4].

## ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ОСОБЕЙ ЕЛИ СИБИРСКОЙ ПО РАДИАЛЬНОМУ ПРИРОСТУ В ЛЕСНЫХ СООБЩЕСТВАХ С РАЗНОЙ ДАВНОСТЬЮ НАРУШЕНИЯ

**Катютин П. Н.<sup>\*</sup>, Горшков В. В.<sup>\*\*</sup>, Ставрова Н. И.<sup>\*\*\*</sup>**

Ботанический ин-т им. В.Л. Комарова РАН, г. Санкт-Петербург, Россия.

<sup>\*</sup>Paul@PK15777.spb.edu, <sup>\*\*</sup>vvgor@skylink.spb.ru, <sup>\*\*\*</sup>nata@AS7542.spb.edu

Радиальный прирост является основой для оценки популяционных взаимодействий, индивидуальной изменчивости, естественного отпада и расслоения популяций на особи (Буяк, Карпов, 1983). Несмотря на это сравнительных исследований радиального прироста в пределах ценопопуляций древесных растений практически никем не проводилось (Горшков, Катютин, Ставрова, 2005).

Целью настоящей работы является анализ радиального роста разных компонентов ценопопуляций ели сибирской в лесных сообществах, находящихся на разных стадиях послепожарного восстановления.

Исследования выполнены на территории Кольского полуострова в северотаежных березовых (давность последнего пожара 45 и 55 лет) и еловых лесах (давность пожара 220, 260, 320 и более 400 лет). В исследованных лесных сообществах древесный ярус сформирован елью сибирской и

березой пушистой, иногда с участием сосны обыкновенной и ивы козьей. Доля ели в древесном ярусе (растения с диаметром ствола на высоте 1.3 м более 4 см) березовых лесов составляет не более 15% по запасу, еловых лесов – 60–90%. Как в березовых, так и в еловых лесах в составе подроста (растения высотой больше 1.3 м и диаметром на 1.3 м от 0.1 до 4 см) и возобновления (растения высотой меньше 1.3 м) ель занимает подчиненное положение (не более 30% по плотности).

На постоянных пробных площадях проводили учет всех древесных растений. У каждой особи измеряли высоту и диаметр ствола. Возраст деревьев и величину радиального прироста определяли по кернам, отобранным у основания ствола. Для определения возраста особей с диаметром ствола менее 4 см проводили срезку моделей в рабочей зоне по периметру пробных площадей. Для измерения радиального прироста использовали стереоскопический микроскоп МБС–1 (Горшков, Катютин, Ставрова, 2005). На основании измеренных величин годовичных слоев древесины определяли радиальный прирост за первые 5 лет роста растений.

Ценопопуляция ели сибирской в лесном сообществе с давностью пожара 45 лет, находящимся на 1-ой стадии послепожарной динамики, отличается наличием только одного компонента – возобновления (особи высотой до 1.3 м и средним возрастом 22 года) – и отсутствием особей в составе подроста и древесного яруса. Радиальный прирост у особей возобновления за первые 5 лет роста варьирует от 0.040 до 0.200 мм/год и в среднем составляет 0.098 мм/год. Коэффициент вариации равен 37%.

В сообществе, формирующимся на месте пожара с давностью 55 лет, ценопопуляция ели сибирской включает особи подроста, возобновления и древесного яруса. Радиальный прирост возобновления (средний возраст 19 лет) и подроста (средний возраст 41 год) колеблется от 0.056 до 0.256 мм и составляет соответственно 0.120 и 0.156 мм/год в течение первых 5 лет жизни. Радиальный прирост древостоя (средний возраст 50 лет) варьирует от 0.062 до 0.488 мм/год за первые 5 лет роста и в среднем равен 0.242 мм. Величина коэффициента вариации прироста в целом для всей ценопопуляции составляет 56%.

В лесах с давностью пожара 220 лет радиальный прирост возобновления (средний возраст 19 лет) за 5 лет роста варьирует от 0.050 до 0.220 мм/год (в среднем 0.114), подроста (средний возраст 125 лет) – от 0.040 до 0.560 мм/год (в среднем 0.244), господствующего компонента (средний возраст 187 лет) – от 0.102 до 0.940 мм/год (в среднем 0.380). Коэффициент вариации прироста в ценопопуляции ели сибирской составляет 48%.

При давности нарушения 260 лет прирост подчиненных компонентов ценопопуляции (средний возраст возобновления 41 год, подроста – 79

лет) изменяется в диапазоне 0.030–0.300 мм/год (в среднем составляет соответственно 0.094 и 0.138 мм). Радиальный прирост древостоя (средний возраст 174 года) варьирует от 0.040 до 0.840 и в среднем равен 0.232 мм/год в течение первых 5 лет роста. Коэффициент вариации величины радиального прироста составляет 63%.

В еловом сообществе с давностью пожара 320 лет, находящимся на заключительной стадии послепожарной динамики, отмечено равенство величин радиального прироста среди особей ели сибирской в ярусе подроста (средний возраст 37 лет) и возобновления (средний возраст 102 года). Прирост подчиненных компонентов варьирует от 0.030 до 0.200 мм и в среднем составляет 0.095 мм/год. Прирост господствующего компонента ценопопуляции (возраст 196 лет) составляет 0.194 мм и изменяется в пределах 0.048–0.640 мм/год за 5 лет. Коэффициент вариации радиального прироста всей ценопопуляции составляет 68%.

В сообществе с давностью последнего пожара более 400 лет прирост особей ели сибирской в составе возобновления (средний возраст 20 лет) варьирует от 0.040 до 0.360 мм/год и в среднем составляет 0.128 мм/год в первые 5 лет роста. Величина радиального прироста у подроста (средний возраст 73 года) изменяется в пределах от 0.040 до 0.844 мм и в среднем равна 0.196 мм/год. Для древесного яруса (средний возраст 152 года) зарегистрировано изменение величины прироста в пределах 0.066–0.700 мм/год (в среднем 0.234 мм). Коэффициент вариации радиального прироста для всей ценопопуляции равен 72%.

В исследованных сообществах независимо от давности нарушения соотношение по величине радиального прироста за первые 5 лет роста разных компонентов ценопопуляций ели сибирской имеет вид: «возобновление» < «подрост» < «древесный ярус». У ели сибирской, входящей в состав возобновления, средний прирост меньше в ~1.5 раза, чем у особей подроста, и в ~2.5 раза, чем у деревьев. Ценопопуляции ели характеризуются более высоким приростом особей с максимальными морфометрическими параметрами по отношению к особям с минимальными размерами. Это свидетельствует об элиминировании ели преимущественно с малыми приростами.

Для всех компонентов ценопопуляций ели сибирской на всех этапах послепожарного восстановления характерно значительное варьирование величины радиального прироста: имеются особи, которые характеризуются как интенсивным, так и слабым ростом. Это свидетельствует о наличии дифференциации особей внутри выделенных групп. В лесоведении и лесной геоботанике хорошо известно, что расслоение одновозрастных особей по скорости роста приводит к постепенному отпаду наиболее угнетенных экземпляров (Гортинский, Бакулина, 1973; Пугачевский, 1983).

Это подтверждается полученными данными. В то же время, минимальные значения приростов в разных компонентах не различаются, что показывает на возможность выживания растений с низкими значениями прироста в начале жизни.

С увеличением давности нарушения возрастает коэффициент вариации радиального прироста ели сибирской. Так, в лесах с давностью пожара 45–220 и 260–400 лет средние для ценопопуляций коэффициенты вариации радиального прироста достоверно различаются (критерий Стьюдента  $t=3.39$  при уровне значимости  $\alpha<0.05$ ) и составляют 41 и 51% соответственно. Коэффициенты вариации прироста по компонентам также достоверно различаются ( $t=2.73$ ,  $\alpha<0.05$ ) и составляют при давности пожара 45–55 лет 37–45% (в среднем 42%), а при давности 220–400 лет – 40–74% (в среднем 55%). Таким образом, с увеличением давности нарушения усиливается дифференциация особей ели сибирской, которая прослеживается в пределах как всей ценопопуляции, так и отдельных ее частей.

Наибольшим коэффициентом вариации радиального прироста отличается ценопопуляция в сообществе, которое характеризуется постепенным распадом древостоя и развитием процессов оконной динамики. Формирование окон в верхнем пологе древостоя и корнеобитаемом слое почвы, увеличение площади местообитаний, благоприятных для прорастания семян и укоренения всходов создает условия для успешного роста возобновления и включения молодых особей в полог подроста и древостоя (Steijlen, Zackrisson, 1987; Drobyshev, 2001). Такая неоднородность фитоценологической обстановки отражается в увеличении коэффициента вариации радиального прироста по сравнению с сообществами, находящимися на начальных и промежуточных стадиях восстановления.

Проведенное исследование позволяет сделать следующее заключение:

1) Радиальный прирост ели сибирской на Кольском полуострове в первые годы жизни у особей разных компонентов ценопопуляций варьирует в пределах от 0.030 до 0.940 мм/год (в среднем от 0.094 до 0.380 мм/год).

2) По мере увеличения давности нарушения вариабельность величины радиального прироста ценопопуляции ели сибирской возрастает в 2 раза с 37% (в березовом сообществе с давностью пожара 45 лет) до 72% (в еловом лесу с давностью нарушения более 400 лет).

3) В ценопопуляциях ели сибирской соотношение величины радиального прироста за первые 5 лет жизни между разными компонентами – возобновление : подрост : древесный ярус – является величиной постоянной – 2.5 : 1.5 : 1 – и не зависит от давности нарушения сообщества.

## ЛИТЕРАТУРА

Буяк А.В., Карпов В.Г. Сравнительный анализ динамики радиального прироста ели // Факторы регуляции экосистем еловых лесов. Л.: Наука, 1983. С. 65–78.

Гортинский Г.Б., Бакулина Л.А. О фитоценологических факторах дифференциации и прироста деревьев // Структура и продуктивность еловых лесов южной тайги. Л.: Наука, 1973. С. 242–246.

Горшков В.В., Катютин П.Н., Ставрова Н.И. Особенности связи радиального прироста с возрастом, высотой и диаметром особей в популяциях *Picea obovata* Ledeb. и *Betula pubescens* Ehrh. в лесных сообществах с разной давностью пожара на территории Кольского полуострова // Проблемы экологии растительных сообществ Севера. СПб., 2005. 256–272 с.

Пугачевский А.В. Анализ динамики радиального прироста ели в связи с дифференциацией деревьев // Лесоведение. 1983. № 3. С. 71–79.

Drobyshev I.V. Effect of natural disturbances on the abundance of Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.) regeneration in nemoral forests of the southern boreal zone // For. Ecol. Manage. 2001. Vol. 140. P. 151–161.

Engelmark O. Early post-fire tree regeneration in a *Picea-Vaccinium* forest in northern Sweden // J. Veg. Sci. 1993. Vol. 4. P. 791–794.

Steijlen I., Zackrisson O. Long-term regeneration dynamics and successional trends in northern Swedish coniferous forest stand // Can. J. Bot. 1987. Vol. 65. P. 839–848.

## ФЛОРИСТИЧЕСКИЙ СОСТАВ НАПОЧВЕННОГО ПОКРОВА ЕЛОВЫХ ЛЕСОВ ЧЕРНИЧНОГО ТИПА СРЕДНЕЙ ПОДЗОНЫ ТАЙГИ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Кекишева Ю. Е.

Поморский государственный университет имени М.В. Ломоносова,  
г. Архангельск, Россия. [Yulia.1975@list.ru](mailto:Yulia.1975@list.ru)

Рассматривается ценотическая структура наиболее распространенной группы типов леса ельников черничников в Плесецком районе Архангельской области. На основе изучения 25 пробных площадей составлен флористический список и дан его анализ.

Лесные экосистемы Европейского Севера в типологическом плане изучены достаточно. В то же время исследования лесов на ассоциативном уровне немногочисленны, и в основном относятся к Республике Коми (Дегтева и др., 2001).

При классификации лесных сообществ по типам леса в большинстве случаев учитываются только основные компоненты фитоценозов – растительность и комплекс абиотических факторов. Учитывая, что тип экосистемы объединяет различные ассоциации, они должны быть эле-