

Влияние экологических факторов на рост побегов ели европейской в южной Карелии

Е. С. Ольхина¹,

Ю. В. Ольхин

Петрозаводский государственный университет

АННОТАЦИЯ

Приведены результаты исследования сезонного роста побегов ели европейской (*Picea abies* (L.) Karst.) в зеленой зоне г. Петрозаводска. Рассматривается влияние рекреационного фактора, фактора температуры воздуха на рост ели.

Ключевые слова: *Picea abies*, рост, рекреационное воздействие, температура воздуха.

SUMMARY

The results of investigation of *Picea abies* seasonal growth in green zone of Petrozavodsk are given in the article. The influence of the recreational factor, factor of temperature of air for *Picea abies* seasonal growth is considered.

Keywords: *Picea abies*, growth, recreational influence, temperature of air.

ВВЕДЕНИЕ

Экологические проблемы городской среды продолжают оставаться актуальными уже несколько десятков лет. В этих условиях особое значение имеют пригородные лесные массивы, выполняющие множество полезных функций и существенно улучшающие качество окружающей среды в городах. Рекреационные, защитные, санитарно-гигиенические, эстетические свойства – это далеко не полный перечень важнейших качеств лесов зеленой зоны.

Действие факторов городской среды не проходит бесследно для самих растений. Неорганизованный отдых в зеленых зонах городов оказывает заметное влияние на лесные экосистемы. Отсутствие продуманной сети прогулочных маршрутов, благоустройства мест массового отдыха, необходимого ухода приводит к отрицательному воздействию на лес. Повреждение и гибель живого напочвенного покрова, подроста, подлеска, древостоя в результате действия рекреационного фактора стали распространенными явлениями в пригородных лесах.

Зеленая зона г. Петрозаводска, в том числе и лесопарковая часть, представлена преимущественно ельниками. Большинство сложившихся мест массового отдыха населения, которые не имеют специальной

организации, расположены в ельниках вдоль р. Лососинка. Сильное рекреационное воздействие на городские леса приводит к повреждениям и к ослаблению насаждений и влияет на рост и развитие ели европейской. С целью оценки состояния ельников в местах массового отдыха и влияния антропогенного фактора на рост ели европейской проводилось обследование древостоев и изучение сезонного роста побегов.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для оценки состояния ельников было проведено обследование древостоев, расположенных на территории общей площадью 88 га вдоль р. Лососинка в зеленой зоне г. Петрозаводска.

Сезонный рост побегов ели европейской (*Picea abies* (L.) Karst.) изучали в чистых по составу и с небольшой примесью *Betula pendula* Roth., *Pinus sylvestris* L.) ельниках черничных, кисличных, травяных, приручейных. Таксационная характеристика ельников приведена в таблице 1. Так как в зеленой зоне г. Петрозаводска преобладают древостои, которые относятся к приспевающей группе возраста, для проведения исследований были выбраны древостои этой возрастной группы. Наиболее распространенными в изучаемых лесах зеленой зоны являются фитоценозы ельника черничного. Поэтому в данном типе леса исследования проводились не только в приспевающем, но также в молодом и спелом древостоях (табл. 1).

Исследования проведены на двух сериях пробных площадей, расположенных на расстоянии 3 км друг от друга. Первая серия – 5 пробных площадей в местах массового отдыха, с чертами рекреационного воздействия (намечаются тропинки, начинается вытаптывание напочвенного покрова и проникновение опушенных видов под полог древостоя). Вторая серия пробных площадей – контроль (без рекреационного воздействия).

На объектах исследования сбор данных о насаждениях проводился принятыми методами ландшафтной таксации, в состав которой входят оценка таксационных, ландшафтно-архитектурных показателей и оценка показателей состояния насаждений.

Наблюдения за ростом побегов текущего года проводили в 2003 и 2004 годах по методике А. А. Молчанова и В. В. Смирнова (1967). С помощью линейки измеряли длину побегов второго порядка ветвления, расположенных с южной части кроны, через каждые 2-3 суток с начала набухания почек до заложения зимующих почек. Высота расположения измеряемых побегов около 1.5 м. В молодняке также проводили измерение верхушечного побега там, где позволяла высота. В каждый срок наблюдений объем выборки для пробной площади составлял 25 измерений побегов. Точность опыта составила 2.5-4.5 %, а коэффициент вариации не слишком велик – 13-22%. Величину суточного прироста побегов определяли как разницу в длине между последующим и предшествующим

¹ Авторы – соответственно соискатель кафедры ботаники и физиологии растений, доцент кафедры лесного хозяйства

щим наблюдениями, деленную на число суток этого периода.

Таблица 1
Таксационная характеристика древостоев на пробных площадях

№ пробной площади тип леса	Состав Возраст, лет	Средняя высота, м Средний диаметр, см	Относительная полнота	Класс бонитета	Запас, кубм
ПП1 Ельник чер- ничный	<u>8Е2Б</u> 18	<u>3</u> 4	0,6	IV	15
ПП2 Е. травяной	<u>8Е1Б1Ос</u> 95	<u>18</u> 18	0,6	III	163
ПП3 Е. кисличный	<u>10Е</u> 87	<u>20</u> 24	0,9	III	285
ПП4 Е. черничный	<u>10Е+Б</u> 92	<u>17</u> 24	0,8	III	200
ПП5 Е. приручей- ный	<u>10Е</u> 85	<u>17</u> 20	0,6	IV	150
ПП6 контроль Е. черничный	<u>8Е1Б1Ос</u> 130	<u>21</u> 22	0,7	IV	239
ПП7 контроль Е. кисличный	<u>10Е</u> 90	<u>19</u> 24	0,8	III	235
ПП8 контроль Е. черничный	<u>9Е1Б</u> 88	<u>20</u> 22	0,7	III	221
ПП9 контроль Е. приручей- ный	<u>8Е2Б</u> 76	<u>16</u> 20	0,6	IV	137
ПП10 кон- троль Е. травяной	<u>8Е2С</u> 73	<u>18</u> 20	0,8	III	218

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

По своим природным характеристикам ельники зеленой зоны обладают довольно высокими санитарно-гигиеническими свойствами, участки с высшим баллом санитарно-гигиенической оценки составили 38,7% площади, а участки со средним баллом – 55,6%. Однако рекреационное воздействие на ельники отрицательно сказывается на их состоянии. Кроме механических и пирогенных повреждений ели европейской в древостоях присутствуют несанкционированные свалки бытового мусора и кострища. Обнаружены деревья, поврежденные болезнями. Выявлено, что все лесотаксационные участки имеют изменения лесной среды. Около 59% площади составляют участки с изменениями лесной среды средней степени (3 класс рекреационной дигрессии), а 19 % – с изменениями сильной степени, при которой доля больных и усыхающих деревьев составила 50-70%.

Начало линейного роста побегов ели европейской в 2003 году на пробных площадях отмечено с 4.V по 14.V, в 2004 году с 9.V по 21.V. Среднесуточная

температура воздуха в период начала роста побега в 2003 году составила 10,3°C, а в 2004 – 5,9°C. Такая разница объясняется тем, что в 2004 году с 2.V по 9.V держалась очень теплая погода, среднесуточная температура воздуха составила 12,5°C, а затем произошло резкое похолодание до 0°C (период 11-13.V).

Наблюдения показали, что ель европейская раньше начинает вегетировать в насаждениях, расположенных в местах массового отдыха, по сравнению с контрольными площадями, которые расположены дальше от города (рис. 1, 2). Разница составила от 3 до 10 суток. Для городов характерно повышенное прогревание воздуха, в среднем на 3-5°C, чем в окружающей местности [1]. Результаты ряда исследователей [2, 3, 4] также свидетельствуют о том, что температура воздуха способна существенно влиять на динамику прироста побегов ели европейской. Начало роста побегов отмечено при сумме положительных среднесуточных температур от 127 до 183°C. В годы наблюдений раньше всего рост побегов начинается в молодняке. Разница в сроках наступления начала роста, в зависимости от условий произрастания, в приспевающих древостоях составила 3 суток. Раньше ель начинает расти в ельнике приручейном и черничном, что, вероятно, связано с несколько меньшей полнотой (см. табл. 1), а следовательно, с лучшей освещенностью и прогреваемостью воздуха.

Рост побегов в течение вегетационного периода происходит неравномерно. Вначале идет постепенное увеличение интенсивности роста до некоторых величин, затем вновь снижение, и рост заканчивается. В период наиболее интенсивного роста побегов (кульминация) величина абсолютного суточного прироста в ельнике черничном составляла: в молодняке в 2003 году – 7.32 мм, в 2004 году – 21.25 мм, в приспевающем древостое 1.9 мм и 2.8 мм соответственно, в спелом – 1.52 мм и 1.77 мм. Среднесуточная температура в период кульминации роста в 2003 году составляла 11°C, в 2004 году – 14°C. Это указывает на наличие связи между температурой воздуха и интенсивностью роста побегов. В период усиления роста побегов (до наступления кульминации) динамика температуры существенно влияет на интенсивность прироста побегов, коэффициент корреляции (r) между этими показателями составляет +0,46 – +0,91. После кульминации интенсивность прироста побегов снижается и уже не зависит от колебаний температуры воздуха (см. рис. 1, 2). Между динамикой прироста побегов и изменчивостью среднесуточной температуры воздуха достоверная корреляция отсутствует – $r = +0,06 - +0,14$.

В 2004 году по сравнению с 2003 годом отмечено увеличение максимального суточного прироста побегов во всех исследованных условиях произрастания, за исключением ельников приручейного и травяного с чертами рекреационного воздействия. Интенсивность прироста побегов несколько выше на контроле, чем в ельниках, находящихся под действием рекреационного фактора.

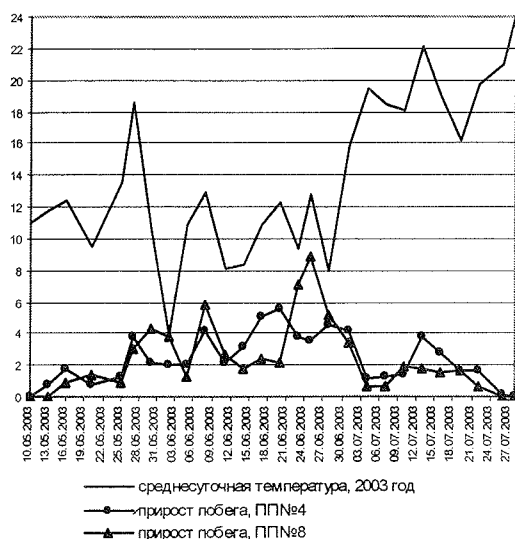


Рис. 1. Сезонная динамика температуры воздуха и линейного прироста побега *Picea abies* в ельнике черничном с чертами рекреационного воздействия (ПП№4) и на контроле (ПП№8) в 2003 году (по оси абсцисс – дата, по оси ординат температура воздуха в °С и прирост побега в мм).

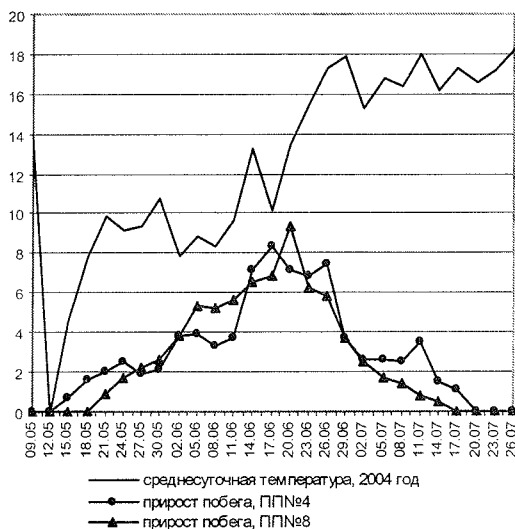


Рис. 2. Сезонная динамика температуры воздуха и линейного прироста побега *Picea abies* в ельнике черничном с чертами рекреационного воздействия (ПП№4) и на контроле (ПП№8) в 2004 году.

Средний сезонный прирост побегов составил в молодяке в 2003 году 182.84 мм (верхушечный побег), в 2004 году – 480.55 мм (верхушечный побег), в приспевающем древостое 66.23 мм и 79.65 мм соответственно, 50.41 мм и 57.59 мм - в спелом. В приспевающих древостоях всех исследованных типов леса, исключая ельник кисличный и приручейный с чертами рекреационного воздействия, также отмечено увеличение среднего сезонного прироста побега в 2004 году. Средняя температура воздуха за период

роста побегов в 2003 и 2004 годах имеет примерно одинаковую величину (13 – 14 °С). Количество осадков, выпавшее за период роста побегов, составило в 2003 году 163.3 мм, в 2004 году – 203.5 мм. По-видимому, это повлияло на увеличение прироста побегов.

Исследователи отмечают, что величина прироста побегов определяется интенсивностью, а не продолжительностью роста [2]. Проведенные наблюдения подтверждают это. Так, окончание роста побегов в 2003 году отмечалось с 17.VII до 1.VIII, в 2004 году – с 14.VII до 20.VII. Продолжительность роста составила в 2003 году 69-78 суток, в 2004 году – 58-64 суток.

ВЫВОДЫ

1. В обследованных местах массового отдыха рекреационное воздействие на ельники существенно. Участки с изменениями лесной среды средней степени составили около 59%, 19 % – с изменениями сильной степени.
2. Начало и кульминация роста побегов раньше проявились в городских лесах, что связано с температурным фактором городской среды. Рост побегов начинается при среднесуточной температуре воздуха около +10°С. Начало роста при более низкой температуре, в данном исследовании +5,9°С, связано с относительно высокими температурами предыдущего недельного периода.
3. В период усиления роста побегов изменения среднесуточной температуры воздуха существенно влияют на интенсивность прироста побегов. После кульминации интенсивность прироста побегов уже не зависит от колебаний температуры воздуха.
4. Интенсивность роста побегов ниже в ельниках, которые подвергаются рекреационному воздействию. Интенсивность роста побегов с возрастом дерева уменьшается.
5. Рекреационная деятельность оказывает влияние на длину побегов ели европейской. Так, в лесах с чертами рекреационного воздействия длина побега меньше, чем на контроле.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Воронков Н. А. Экология общая, социальная, прикладная / Н. А. Воронков. М.: Агар, 1999. 424 с.
2. Кищенко И. Т. Рост и развитие аборигенных и интродуцированных видов семейства *Pinaceae* Lindl. в условиях Карелии / И. Т. Кищенко. Петрозаводск: Изд-во ПетГГУ, 2000. 212 с.
3. Смирнов В. В. Сезонный рост главнейших древесных пород / В. В. Смирнов. М.: Наука, 1964. 168 с.
4. Мельник В. А. О сезонном росте ели в высоту в предтундровых лесах / В. А. Мельник // Вопросы предтундрового лесоводства европейской части СССР. Архангельск, 1983. С. 62-74.