

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
Г. МОСКВЫ
СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА С УГЛУБЛЕННЫМ
ИЗУЧЕНИЕМ ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА №1253

**СТРАТЕГИЯ ВЫЖИВАНИЯ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ
(*PINUS SYLVESTRIS L.*) В УСЛОВИЯХ ЗАПОЛЯРЬЯ**

Автор работы:
Побиванцева Анна
Научный руководитель:
Русов Валерий Аркадьевич,
учитель биологии

Москва 2012

Стратегия выживания Сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) в условиях Заполярья.

В современной биологии в последнее время широкое распространение получила идея стратегии выживания организмов в различных условиях среды. Суть идеи заключается в том, что каждый организм имеет наследственные программы развития, реализация которых зависит от конкретных условий среды.

В современных ботанических исследованиях наглядно показаны различные особенности онтогенетического развития растений, формирования морфологической и анатомической организации растений, оказавшихся в различных экологических нишах.

В настоящей работе мы постарались проследить изменения морфологии, а также характера произрастания **Сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.)** в условиях произрастания на территории Заполярья в сравнении с условиями обитания этого вида в Средней полосе Европейской части России.

Данный вид выбран не случайно. Как известно, все организмы способны адаптироваться к условиям среды и использовать её факторы для своего развития и существования. Способность к адаптации – одно из основных свойств живого, более того, формирование адаптаций к среде является результатом биологической эволюции.

Примером адаптации к суровым условиям среды может служить сосна вида ***Pinus sylvestris***.

Сосна обыкновенная – растение, обладающее широкой экологической валентностью, благодаря множеству биологических особенностей:

- растение, малотребовательное к почвенно-грунтовым условиям, занимает часто непригодные для других видов площади: пески, болота
- хорошо возобновляется на лесосеках и пожарищах
- как основной лесообразователь широко используется в лесокультурной практике в любых климатических зонах
- высокая интенсивность естественного возобновления
- область произрастания сосны характеризуется самым большим диапазоном климатическим условий

Фото№1

(в таблице указаны примерные климатические условия, пригодные для произрастания Сосны обыкновенной)

среднегодовые температуры	от +8 ¹ до –12 ⁰
амплитуда абсолютных температур	» +40 ⁰ » –60 ⁰
годовое количество осадков	» 200 мм до 2000 мм.

Сосна обыкновенная – вид, широко распространенный на территории Европы. В России ареал сосновых лесов охватывает, за исключением района Северо-Восточной Сибири и пустынных/ полупустынных зон, почти все природные климатические зоны – полосу тайги, смешанных лесов, лесостепь, а

также горные леса. Основные площади сосновых лесов сосредоточены в районах Севера, Северо-Запада, также в Центральном районе и на Урале:

Фото №2

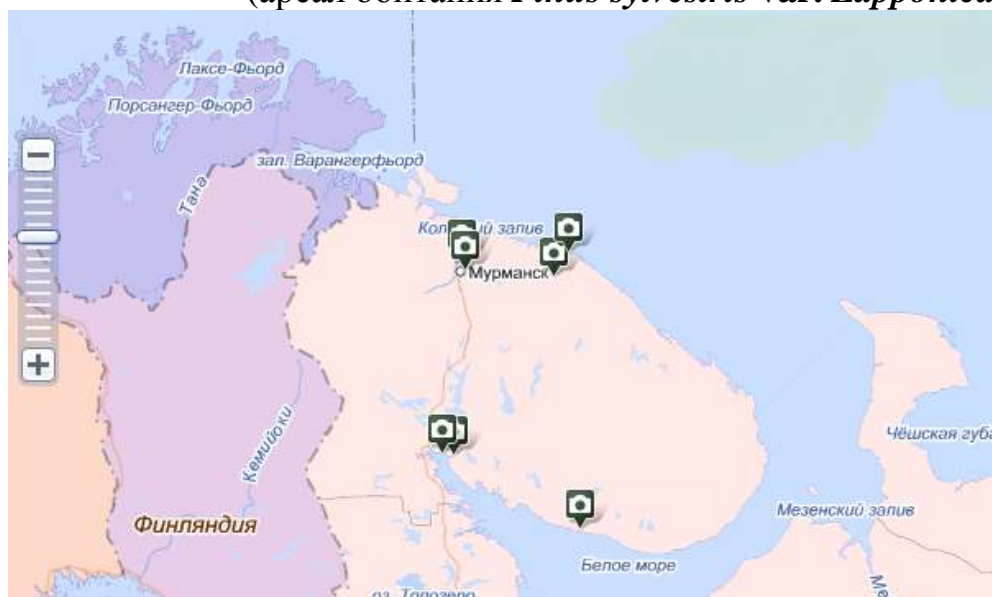
(ареал обитания Сосны обыкновенной)



Как у всех видов с широким географическим распространением у этого вида сосны существуют формы, имеющие генетически закреплённые адаптации к определённым местообитаниям – **экоципы** – имеющие ярко выраженные морфологические отличия от представителей того же вида. Один из них - *Pinus sylvestris var. lapponica* — растёт на территориях России севернее 65° северной широты (север Карелии и Мурманская область).

Фото №3

(ареал обитания *Pinus sylvestris var. Lapponica*)



Сравнительные наблюдения и сбор материала проводились в двух районах:

- 1) в Кандалакшском районе Мурманской области, на берегах озера Белое
- 2) в Средней полосе Европейской части России, в Тверской области, в окрестностях озера Селигер

Для наблюдения был выбран одинаковый тип фитоценоза: сосновый бор черничник на месте старого пожара.

Именно сосновый бор черничник является лидером по интенсивности естественного возобновления среди северных сосняков:

Фото № 4

(где Г – главные породы, В – второстепенные породы, а в знаменателе – возраст лесосеки)

Тип леса	Интенсивность естественного возобновления	
Сосняки: беломошники (10С)	$\frac{5Г + 0В}{2}$	$\frac{6Г + 1В}{20}$
брусничники (9С1В)	$\frac{4Г + 1В}{5}$	$\frac{9Г + 2В}{10}$
черничники (8С1Е1В)	$\frac{1Г + 4В}{5}$	$\frac{4Г + 6В}{10}$
верещатники (10С)	$\frac{2Г + ЕдВ}{5}$	$\frac{9Г + 1В}{10}$
долгомошники (9С1В)	$\frac{1Г + ЕдВ}{3}$	$\frac{2Г + 36В}{9}$
сфагновые (8С 2В)	$\frac{2Г + 5В}{15}$	

Таким образом, сосняки черничники являются источником множества морфологических и анатомических изменений в строении организмов, обитающих в этом сообществе, благодаря совокупности быстрого естественного возобновления и непростых климатических и географических условий.

В ходе работы были выявлены отличия в пределах вида *Pinus sylvestris*:

1. Морфологические:

- а) диаметр побегов второго и третьего порядка примерно одного возраста
- б) характер расположения хвои

2. В характере произрастания сосны в условиях биоценоза

Наблюдения проводились чисто визуально и не подтверждены картированием участка, биометрическими измерениями, однако подтверждены фотографиями и дают возможность спланировать дальнейшие исследования в этом направлении.

Результаты наблюдений:

1. Как уже упоминалось ранее, ряд авторов, относит сосны, произрастающие на Кольском п-ове, к особой вариативной группе - *Pinus sylvestris var. Lapponica*. Это не случайно. Визуально трудно отнести сосны, произрастающие на Кольском п-ове и в Средней полосе России к одному виду:



Фото № 5

(Сосна обыкновенная в Тверской области)

Фото №6

(Сосна обыкновенная на территории озера Белое)

Существенные отличия находятся в морфологии побегов:



Фото № 7

(побег сосны *Pinus sylvestris var. Lapponica*)

Объясняется это тем, что у *Pinus sylvestris var. Lapponica* хвоя имеется на побегах только последних двух лет, реже одного года, в то время когда у сосен, Средней полосы имеются побеги, покрытые хвоей последних 3-5, а некоторых источникам и 12 лет. Эта особенность сильно влияет на внешний облик растения.

2. Сравнения побегов у сосен в возрасте 17-20 лет, взятых на одном уровне залегания, демонстрируют различия в диаметре стеблей: в среднем толщина стеблей

Pinus sylvestris var. Lapponica в 2 – 2,5 раза тоньше, чем у сосен Тверской обл.

Это можно объяснить тем, что более тонкие ветви обеспечивают лучшую защиту от обламывания в снежную зиму и сезон сильных ветров. Ветви сосен опущены и сильно изогнуты, что также служит защитой от ветра и снега. Эту точку зрения подтверждают наблюдения за соснами, произрастающими на вершинах сопек, где основным стрессовым фактором является ветер, который формирует «флаговую» форму дерева, что обеспечивает лучшую защиту побегов и почек возобновления от повреждения. Побеги второго, третьего и четвертого порядков имеют больший диаметр, чем аналогичные побеги деревьев, произрастающих у подножья сопек.

Изменяется и положение ветвей – имеются нижние ветви, возможно, для образования большего количества шишек, а значит и большего количества семян.

3. Из приведенных фотографий хорошо заметно, что суммарная фотосинтезирующая поверхность в условиях Заполярья меньше, чем у сосен Тверской области. Это достигается за счет меньшей длины хвоинок и их меньшего количества. Основная масса фотосинтезирующей ткани у *Pinus sylvestris* var. *Lapponica* приходится на хвою последних/предпоследних лет формирования (см. п. 1)

По всей вероятности, в условиях Заполярья, где вегетационный период характеризуется большей продолжительностью светового дня, этого количества фотосинтезирующей ткани достаточно для жизнедеятельности.

Есть возможность предположить, что и высокая интенсивность освещения, наряду с другими факторами, повлияла на характер произрастания *Pinus sylvestris* var. *Lapponica*.

4. Нет необходимости доказывать, что в условиях Средней полосы даже небольшая скученность сосен сразу же приводит их активной конкуренции, изменению темпов роста и закладке боковых побегов, а в конечном счете и к гибели большинства особей. В условиях же Заполярья мы наблюдаем другую картину.

Одной из важных особенностей произрастающих здесь сосен как раз и является то, что деревья растут, “стремясь” друг к другу, формируя в результате единую крону – это обеспечивает защиту ветвей и шишек от опасных факторов среды. Таким образом, повышаются шансы подобных особей на выживание в условиях Заполярья.



Фото №8 (срастающиеся сосны)

Более того, можно заметить, что молодые сосны чаще произрастают группами по 2-3 особи. При этом заметно, что они растут и развиваются сравнительно быстрее и увереннее, чем одиночные деревья – особенность, которую не увидишь в средней полосе. Ветви соседних деревьев “тянутся» друг к другу, не затеняя и не мешая росту соседа. Кроме того, ветви, направленные к партнеру по выживанию в среднем имеют большую длину, а мутовки стеблей у рядом стоящих деревьев развиваются практически на одном уровне.

Однако, с возрастом ситуация меняется. В более старой части соснового бора можно наблюдать обратную картину: основной партнёр, взявший на себя поддержку более молодого (или слабого) дерева, погибает, будучи затененным.



Фото № 9

Фото №10

Как только окружающие условия становятся более пригодными для жизни (менее ветренное место, большее количество времени, прошедшее с момента пожара), необходимость в “поддержке” отпадает - группы деревьев встречаются все реже. Мы видим группы, в которых одна из сосен уже погибла, а другие продолжают развиваться, уже будучи на некотором расстоянии друг от друга.

Таким образом, можно наблюдать, как в зависимости от факторов среды меняется взаимодействие между особями вида: там, где одно дерево должно было помешать развитию другого, они вместе развиваются лучше. В условиях Севера развитие в группе, видимо, более предпочтительно, чем одиночное.

С другой стороны, чем лучше становятся условия жизни, тем больше взаимодействие особей похоже на то, что мы наблюдаем в средней полосе – одиночные деревья снова получают преимущество в развитии, затеняя недавних партнеров по выживанию.

Вывод:

Сосна обыкновенная является чрезвычайно пластичным видом, то есть видом, имеющим множество стратегий выживания для тех или иных условий. Этот факт подтверждают наши наблюдения, которые, безусловно, могут являться основой для разработки более серьезных и более точных исследований, и дальнейшей их статистической обработки.

Сопоставив все факторы и особенности *Pinus sylvestris var. Lapponica*, а в частности, особей, произрастающих на исследованной территории, мы можем в будущем отследить возникновение совершенно нового вида сосны, характерного только для данной территории. Эволюция не стоит на месте, и доказательством является существование этого прогрессивного экотипа.