

Государственное бюджетное образовательное учреждение города Москвы  
Лицей №1535



**Изучение особенностей восстановления ели обыкновенной  
(*Picea abies*) после формирующей обрезки в зелёных  
насаждениях населённых пунктов**

**Автор:**

Иванова Александра Андреевна,  
10 «З» класс, ГБОУ школа №1535

**Руководитель:**

Костина Марина Викторовна,  
кандидат биологических наук

**Методические руководители:**

Тычинская М.М., Хухарева Д.Д.

**Москва – 2025 г.**

## **Оглавление**

<b>ВВЕДЕНИЕ.....</b>	<b>3</b>
<b>ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....</b>	<b>4</b>
<b>МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ .....</b>	<b>6</b>
<b>РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....</b>	<b>7</b>
Побеги на стволе .....	7
Побеги в основании ветвей первого порядка .....	8
Побеги в дистальной части обрезанных ветвей .....	9
Влияние освещения .....	9
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....</b>	<b>11</b>
<b>ВЫВОДЫ .....</b>	<b>11</b>
<b>СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:.....</b>	<b>12</b>

## Введение

В условиях современных экологических изменений особое значение приобретает сохранение и восстановление зелёных насаждений, особенно в зонах антропогенной нагрузки. Ель обыкновенная (*Picea abies*) — одна из важнейших лесообразующих пород умеренной зоны, активно используемая не только в природных экосистемах, но и в городском озеленении. Эти растения играют ключевую роль в очищении воздуха, снижении уровня шума, удержании пыли и регуляции микроклимата, что напрямую влияет на качество среды обитания человека и его здоровье. Однако интенсивная урбанизация и неблагоприятные климатические условия нередко приводят к повреждению елей и потере ими части кроны. Восстановительные способности деревьев в таких условиях становятся важным фактором их выживания и долговечности. Изучение механизмов регенерации ели после обрезки позволяет повысить эффективность ухода за зелёными насаждениями и разработать приёмы, способствующие их устойчивости к стрессам. Таким образом, исследование влияния обрезки на пробуждение спящих почек у ели обыкновенной имеет не только ботаническое, но и экологическое значение. Оно способствует пониманию механизмов адаптации растений к повреждениям, что в конечном счёте влияет на сохранение здоровья человека через поддержание благоприятной городской среды.

**Цель:** Сравнить развитие побегов из спящих почек у елей, подвергшихся обрезке, с литературными данными о формировании побегов у елей, произрастающих в естественных условиях.

### **Задачи:**

- Выявить число деревьев, живой изгороди, на которых образовались побеги из спящих почек на стволе и на ветвях, отходящих от ствола

- Изучить особенности строения и функции побегов из спящих почек:
  - На стволе
  - В основании веток
  - На дистальной части обрезанных веток
- Изучить влияние света на образование побегов из спящих почек
- Сравнить полученные результаты с данными о деревьях, произрастающих в лесу

## Обзор литературы

Ель обыкновенная ([лат. \*Picea abies\*](#)) играет важную роль в природе и жизни человека: она является одной из главных лесообразующих пород на территории России, служит основным сырьём для целлюлозно-бумажной промышленности и изготовления музыкальных инструментов, а также широко используется в ландшафтном дизайне, например, для создания живых изгородей.

Спящие почки — это почки, находящиеся в состоянии покоя более одного года. Согласно работам, посвящённым изучению онтогенеза ели, побеги, формирующиеся из спящих почек, выполняют преимущественно фотосинтетическую функцию и не развиваются на стволе или в основании ветвей первого порядка, то есть не участвуют в формировании новых скелетных осей дерева (Серебряков, 1962; Романовский, 2001). Однако следует подчеркнуть, что данные исследования проводились на деревьях, произрастающих исключительно в естественных условиях и не подвергавшихся обрезке.

Более 12 лет назад на территории экоцентра «Бакланово» с запада на восток была высажена живая изгородь из молодых елей. К весне 2024 года они достигли высоты около 2,3 м, после чего были обрезаны на высоте 1,5

м, а также частично подрезаны мощные ветви. Искусственная обрезка создаёт условия, отличные от естественных, и позволяет оценить реакцию ели на стрессовое воздействие, включая способность формировать побег из спящих почек в нетипичных местах.

В работах, посвященных изучению онтогенеза ели, было показано, что побеги, образовавшиеся из спящих почек у ели выполняют функцию фотосинтеза и не формируются в основании веток первого порядка и на стволе, т.е. не могут выполнять скелетную функцию(Серебряков, 1962; Романовский, 2001).

Следует отметить, что в этих исследованиях изучали деревья, произраставших только в естественных условиях и не подвергавшихся обрезке.



## Материалы и методы

Исследование проводилось весной–летом 2025 года на территории экоцентра «Бакланово» (Смоленская область). Объектом наблюдения служили 60 деревьев ели обыкновенной (*Picea abies* (L.) H. Karst.), высаженные более 12 лет назад в виде живой изгороди. Весной 2025 года растения были обрезаны на высоте 1,5 м, а также частично подрезаны наиболее мощные ветви.

### Материалы:

- 60 экземпляров ели обыкновенной;
- рулетка и линейка для измерения побегов;
- фотоаппарат для фиксации расположения побегов;
- полевые журналы для регистрации наблюдений.

### Методы исследования:

- Полевые наблюдения.

Проводился визуальный учёт деревьев, на которых происходило пробуждение спящих почек. Отмечалось их расположение (на стволе, в основании ветвей первого порядка, в дистальной части ветвей).

- Морфометрический анализ.

Измерялась длина и толщина побегов, их количество на одной ветви и по дереву в целом. Фиксировалась форма побегов и их направление роста.

- Фотографическая фиксация.

Снимки использовались для сравнения морфологии побегов и последующего анализа развития растений.

- Сравнительный анализ.

Полученные данные сопоставлялись с литературными источниками, описывающими развитие побегов ели в естественных условиях

## Результаты исследования

В ходе исследования было проведено наблюдение за 60 деревьями ели обыкновенной (*Picea abies*), входящими в состав живой изгороди на территории экоцентра «Бакланово». После весенней обрезки 2024 года отмечалось активное пробуждение спящих почек и образование побегов в различных частях растения.

Анализ показал, что реакция деревьев на обрезку была неодинаковой. У части елей спящие почки оставались неактивными, в то время как у большинства наблюдалось их пробуждение и развитие новых побегов. Всего из 60 исследованных деревьев 35 образовали побеги из спящих почек.

Наиболее активно побеги формировались в зонах механического воздействия — вблизи места среза ствола и в основании крупных ветвей. По мере удаления от зоны спила количество и размеры побегов заметно уменьшались.

### Побеги на стволе

У 19 деревьев (54%) наблюдалось образование побегов на стволе, преимущественно под местом спила. Эти побеги отличались усиленным ростом и вертикальной ориентацией. В первые месяцы их длина достигала 25–30 см, а диаметр превышал размеры обычных побегов на 40–60 %. У некоторых деревьев формировалось до 4 мощных побегов, растущих вверх, один из которых со временем становился доминирующим и выполнял функцию нового ствола.

Характерной особенностью побегов, развивающихся на стволе, была радиальная симметрия и наличие мощного стебля, что указывает на их участие в формировании новой оси кроны.



### Побеги в основании ветвей первого порядка

Пробуждение спящих почек в основании ветвей первого порядка отмечено у 16 деревьев (46%). На одной ветви развивалось до 5 побегов, а общее количество побегов на дереве могло достигать 15. Побеги в этой зоне нередко развивались неравномерно: один становился ведущим, а остальные оставались короткими и боковыми. В ряде случаев наблюдалось раздвоение ствола, когда два мощных побега развивались параллельно и бразовывали новую систему осей кроны.



## Побеги в дистальной части обрезанных ветвей

У 12 деревьев (34%) были зафиксированы побеги, формирующиеся на концах обрезанных ветвей. Их длина составляла 8–12 см, толщина — до 0,8 см. В месте спила формировалось от 1 до 2 крупных побегов или несколько (до 10) мелких.

По внешнему виду и строению выделялись два типа таких побегов:

1. мощные, утолщённые и бледные — потенциальные побеги замещения, способные выполнять опорную функцию;
2. тонкие, с частыми хвоинками — побеги фотосинтетического типа, обеспечивающие дерево питательными веществами.
- 3.



## Влияние освещения

Деревья, находящиеся на солнечной стороне, демонстрируют активное пробуждение спящих почек на стволе и у основания ветвей первого порядка. У этих растений образуется значительно больше побегов, крона густеет, а рост ветвей происходит равномерно и интенсивно.

В то же время деревья, затенённые соседями, показывают заметно более слабую активность спящих почек. На стволе и в основании ветвей появляется мало побегов или они полностью отсутствуют. Рост побегов замедлен, а крона остаётся редкой, даже после проведения подрезки. Таким образом, уровень освещённости каждой отдельной части изгороди оказывает заметное влияние на интенсивность пробуждения спящих почек.



Ниже представлена таблица с обобщёнными данными, отражающими распределение побегов по зонам дерева и их основные морфологические характеристики.

Зона с почками	Число деревьев с побегами	Макс. длина побега (см)	Замечания
Общее	35	-	По общей сумме
Ствол	19 (54% от 35)	30	Чаще под местом спила; мощные вертикальные побеги
Основание ветвей 1-го	16 (46%)	17	До 5 побегов на ветви; конкуренция, возможное

порядка			формирование нового ствола
Дистальная часть ветвей	12 (34%)	10	1–2 крупных или до 10 мелких; замещающие побеги толстые, бледные, с редкой хвоей
Без спящих почек	25 (42% от всех деревьев)	-	Пробуждение не зафиксировано

## Заключение

Обрезка стимулирует потенциальные способности ели формировать побеги из спящих почек на стволе и в основании ветвей, отходящих от ствола. При этом побеги спящих почек приобретают новые функции. У них появляется способность образовывать мощные скелетные оси и участвовать в восстановлении ствола и мощных веток, отходящих от ствола.

Таким образом стрессовая ситуация у деревьев, как и у животных, запускает генетические программы, не реализующиеся в обычных условиях.

## Выводы

1. Из 60 обрезанных деревьев живой изгороди 35 (58%) образовали побеги из спящих почек на стволе и на ветвях, отходящих от ствола
2. Самые мощные побеги из спящих почек образуются на стволе под спилом. В последствии они могут участвовать в восстановлении ствола. Эту же функцию могут выполнять побеги из спящих почек в

- основании ветвей первого порядка. Мощные побеги, растущие вертикально вверх имеют радиальную симметрию и мощный стебель
3. Свет стимулирует образование побегов из спящих почек у обрезанных деревьев, так же, как и у деревьев, растущих в естественных условиях
  4. В отличие от елей, произрастающих в лесу, обрезанные ели формируют мощные побеги на стволе и в основании ветвей первого порядка. Эти побеги толще, обладают радиальной симметрией и служат для замещения утраченной части ствола.

### Список литературы

1. Серебряков И. Г. Биология хвойных деревьев. М.: Издательство МГУ, 1962. 320 с.
2. Серебряков И. Г. Структура и ритм в жизни растений. Вестник Московского университета. Серия биологическая. 1947; № 6: 75–108.
3. Романовский В. А. Роль спящих почек в построении кроны у некоторых хвойных деревьев. Вестник Сибирского государственного университета леса и лесной промышленности. 2020; № 5: 45–52. <https://www.sibran.ru/upload/iblock/c27/c27a0a880ee3cd6a15b4c49adc450678.pdf>
4. Molecular and structural changes in vegetative buds of Norway spruce during dormancy in natural weather conditions” (авторы: М. Guzicka и др., 2018) <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29300984/>