

## Аннотация

«Сравнение энергии прорастания и всхожести семян ели обыкновенной с  
разной предпосевной обработкой»

Ракова Марина Евгеньевна, 9 класс МКОУ «Солигаличская СОШ»

Для выращивания сеянцев ели обыкновенной в питомнике необходимы семена с максимальной всхожестью. Перед посевом семена ели необходимо подготовить. Для предпосевной подготовки в Костромской области используется снегование или барботирование. Целью данной работы является: сравнить энергию прорастания и всхожесть семян ели обыкновенной с разной предпосевной подготовкой. В результате наших исследований мы подтвердили своё предположение о том, что при предпосевной обработке семян увеличивается их энергия прорастания и всхожесть. Барботирование и снегование – эффективный способ предпосевной подготовки семян ели обыкновенной.

Сравнение энергии прорастания и  
всхожести семян ели обыкновенной с  
разной предпосевной обработкой

**Автор:**

Ракова Марина Евгеньевна,  
член школьного лесничества «Лесник»,  
учащаяся 9 класса

МКОУ «Солигаличская СОШ»

**Научный руководитель:**

Пугачева Анна Петровна,  
гос.инспектор по охране леса  
ОГКУ «Солигаличское лесничество»

## Оглавление

1. Введение.....	3
2. Краткий обзор литературных источников.....	4
3. Практическое исследование.....	7
4. Выводы.....	9
5. Библиография.....	10

## Введение

**Цель работы:** определить какой способ подготовки семян к посеву лучше – снегование или барботирование.

### **Задачи:**

- 1) Изучение литературы по данному вопросу
- 2) Сбор семенного материала
- 3) Определить всхожесть и энергию прорастания семян ели после снегования
- 4) Определить всхожесть и энергию прорастания семян ели после барботирования
- 5) Сравнение всхожести и энергии прорастания семян ели после снегования, барботирования и контроля

**Проблема:** Существует несколько способов подготовки семян к посеву. Какой способ наиболее эффективный для подготовки к посеву семян ели?

## **Краткий обзор литературных источников**

Ель - дерево с пирамидальной кроной. Кора серая, с трещинами. Ветви расположены горизонтально и наклонены вниз. Хвоя темно-зеленая. Шишки длиной 10-15 см. Дерево 30-40 м.

Собирать шишки ели лучше всего собирать осенью, в сентябре или октябре. Можно собирать их и зимой. Под чешуйкой обычно располагаются 1-2 семени с крылатками. Крылатки семян ели длиной 1—1,5 см, шириной 0,4—0,7 см. Семена ели темнокоричневого цвета с кирпично-красноватым оттенком, длина их 3-5 мм. Еловые семена яйцевидные, с заостренным кончиком, равномерно окрашенные. Вес 1000 семян – 5-8 гр.

Семена из шишек получают при высокой температуре в специальных шишкосушилках в течение 10-12 часов. Температура в шишкосушилке для каждой породы различна, например, для ели обыкновенной + 40+45°C. При высокой температуре шишки раскрываются и семена из них высыпаются. Очень опасна и повышенная влажность в шишкосушилке, так как семена «запариваются» и теряют всхожесть. Поэтому шишки перед загрузкой в шишкосушилку подсушивать в камере предварительной сушки. Семена, полученные из шишек, поступают в обескрыливатель, где у них удаляются крылышки и различные примеси.

Перед посевом семена ели необходимо подготовить. Для предпосевной подготовки в Костромской области используется снегование или барботирование.

Снегование - это одна из форм стратификации, осуществляемой под снегом, где устойчиво сохраняется низкая температура, близкая к 0°C. Продолжительность снегования составляет 2-4 месяца.

Снегование небольших партий семян сосны и ели проводят в мешочках из редкой, но плотной ткани, заполненных семенами на 1/3-1/4 их объёма (по 2-3 кг), которые раскладывают на очищенную от снега площадку на

возвышенном месте и засыпают снегом. Слой семян в мешочках должен быть не более 3 см. Снег неоднократно утрамбовывают, доводя толщину слоя до 50-70 см. Сверху снег покрывают опилками, лапником или соломой с целью задержания быстрого таяния и попадания грызунов.

Барботирование – одна из форм стратификации, в ходе которой семена перемешивают в воде, насыщенной пузырьками воздуха. Продолжительность барботирования составляет 12-24 часа.

Барботирование семян проводят в воде, насыщенной кислородом, которая заполняет 2/3 ёмкости с семенами. Затем включают компрессор, находящийся на дне ёмкости (следят чтобы вода не выплеснулась) и оставляют на 12-24 часа. Барботирование способствует повышению всхожести, энергии прорастания семян и формированию более сильных растений.

Технология определения всхожести семян предполагает проращивание семян в специально созданных условиях. Для определения всхожести и энергии прорастания семян сосны обыкновенной семена проращиваются в чашках Петри. Семена раскладывают пинцетом на кружок из фильтровальной бумаги, предварительно разделенный на четыре части, затем смачивают водой. Семена ели раскладывают по 25 штук в каждом секторе. Уложенные семена не должны соприкасаться друг с другом во избежание передачи инфекции от больных семян к здоровым. Срок проращивания семян ели обыкновенной 15 дней. Учёт проросших семян ели проводят на 3-й, 7-й, 10-й, 15-й дни. Проросшие семена можно классифицировать как нормально развитые проростки и как различные категории ненормально развитых проростков. К нормально проросшим относятся семена с длиной корешка не менее длины семени. А к ненормально проросшим относятся семена с длиной корешка меньше, чем длина семени.

Под **всхожестью** понимается количество семян, которое проросло в установленный для определённой культуры срок (7-9 дней). Она выражается в процентах от общего количества семян, и характеризует способность образовывать нормально развитые проростки при оптимальных условиях проращивания.

**Энергия прорастания** характеризует дружелюбность и скорость прорастания семян. Её определяют в одном анализе со всхожестью, но подсчёт нормально проросших семян проводят ранее.

К нормально проросшим относятся семена с длинной корешка не менее длины семени (Рис.1). А к ненормально проросшим относятся семена с длиной корешка меньше чем длина семени.

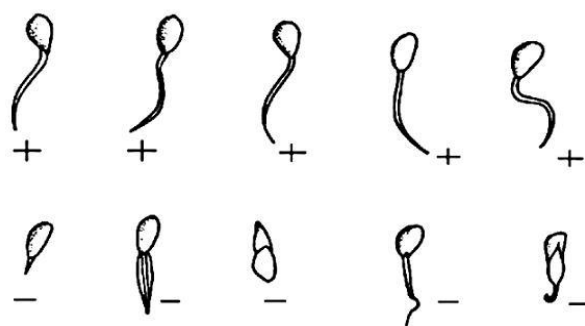


Рисунок 1. Проростки ели (+ нормально развитые проростки; - различные категории ненормально развитых проростков)

Согласно ГОСТ 14161-86 в Костромской области к 1 классу качества семян ели обыкновенной относятся семена со всхожестью 90% и более, ко 2 классу – 80-90%, к 3 – 60-80%.

## Практическое исследование

Исследование по определению всхожести и энергии прорастания ели обыкновенной проводилось в январе 2023 года. Для этого был использован семенной материал, полученный из шишек ели обыкновенной. Мы собрали шишки ели, шишки высушили, чешуйки раскрылись, семена выпали. Затем очистили семена от крылаток.

Мы разделили все семена на три части: одну отправили на барботирование, другую на стратификацию путём снегования, а третью оставили для контроля. Для каждого опыта было отобрано по 200 семян ели обыкновенной.

Барботирование семян проводили в трехлитровой банке с водой, заполнявшей ее на 2/3, в которую засыпали семена и включили компрессор. Компрессор подавал пузырьки воздуха в банку и заставлял семена перемешиваться. В процессе перемешивания семена приоткрывались. Мы оставили семена в банке с компрессором на 12 часов.

Семена на снегование мы положили в несколько мешочков, закопали под снег, который предварительно утрамбовали, и ограничили доступ к ним грызунам. Семена находились под снегом на протяжении 2 месяцев.

После стратификации мы поместили семена в чашки Петри, на дно которых положили фильтровальную бумагу и увлажнили. Условия для прорастания у всех семян было одинаковым. Они стояли на столе. В каждой чашке было по 100 семян.

Согласно ГОСТ 13056.6-97 для определения всхожести семян ели обыкновенной продолжительность проращивания семян составляет 15 дней. Учет проросших семян сосны мы производили на 7 и 15 дни. Началом проращивания считали день, следующий за днем раскладки семян. Данные представлены в таблице №1.

## Динамика появления всходов семян сосны обыкновенной.

№ опыта	10 день	15 день
1 снегование	127	172
2 барботирование	130	177
3 контроль	121	156

## 1. Определение энергии прорастания семян ели обыкновенной.

Энергия прорастания - способность семян быстро и дружно прорасти определяется по формуле

$$Э = n / N * 100 \%,$$

где n - число семян, проросших за 1/2 или 1/3 срока проращивания. Энергия прорастания семян ели обыкновенной определяется на 10 день проращивания.

Энергия прорастания семян ели обыкновенной (опыт №1 - снегование):

$$Э(1) = 127 / 200 * 100 = 63,5 \%$$

Энергия прорастания семян ели обыкновенной (опыт №2 - барботирование):

$$Э(2) = 130 / 200 * 100 = 65\%$$

Энергия прорастания семян ели обыкновенной (опыт №3 - контроль):

$$Э(3) = 121 : 200 * 100 = 60,5 \%$$

## 2. Определение всхожести семян ели обыкновенной.

Всхожесть техническая - это отношение числа проросших семян к общему числу семян, взятых для проращивания, выраженное в процентах:

$$В = n / N * 100 \% \text{ (в целых процентах),}$$

где n – число проросших семян, шт; N - число семян, взятых для проращивания, шт.

Всхожесть техническая семян ели обыкновенной (опыт №1 - снегование)

$$B(1) = 172 / 200 * 100 = 86\%$$

Всхожесть техническая семян ели обыкновенной (опыт №2 - барботирование)

$$B(2) = 177 / 200 * 100 = 88,5\%$$

Всхожесть техническая семян ели обыкновенной (опыт №3 - контроль)

$$B(3) = 156 \text{ семян} / 200 * 100 = 78\%$$

#### **Полученные данные:**

Энергия прорастания семян ели обыкновенной равна 63,5 % при снеговании семян, 65 % при барботировании семян, 60,5 % при контроле.

Техническая всхожесть семян ели обыкновенной равна 86 % при снеговании семян, 88,5% при барботировании семян, 78 % при контроле.

Полученные результаты показывают, что семена ели обыкновенной можно отнести ко 2 классу качества семян.

#### **Выводы:**

- 1) Энергия прорастания семян ели при снеговании 63,5% , всхожесть – 86%.
- 2) Энергия прорастания семян ели при барботировании 65%, всхожесть – 88,5 %.
- 3) Любая предпосевная подготовка семян ели благоприятно влияет на всхожесть семян.
- 4) В результате нашего исследования мы выяснили, что наиболее эффективная предпосевная подготовка – барботирование, при котором всхожесть семян на 2,5% выше, чем при снеговании.

### **Библиография:**

1. Родин А.Р. Лесные культуры и лесомелиорация, М.: Агропромиздат, 1987.
2. Маркова И.А. Современные проблемы лесовыращивания (лесокультурное производство). СПб.:СПбГЛТА, 2008.
3. ГОСТ 13056.6-97 Семена деревьев и кустарников. Метод определения всхожести
4. ГОСТ 14161-86 Семена хвойных древесных пород. Посевные качества. Технические условия