

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ПРОИЗРАСТАНИЯ ЕЛИ ОБЫКНОВЕННОЙ НА КАЧЕСТВО СЕМЯН И РОСТ СЕЯНЦЕВ

Е. Д. МАНЦЕВИЧ, И. П. МУХУРОВ

(Белорусский технологический институт им. С. М. Кирова)

Ель обыкновенная или европейская (*Picea excelsa* Link.) в нашей стране является основной лесообразующей породой, имеющей огромное хозяйственное значение. Только в Европейской части СССР лесов с ее господством насчитывается около 40 млн. га. Занимая столь обширную территорию, ель произрастает на различных почвах, формируя при этом насаждения разной продуктивности и различного качества.

Являются ли существенные различия в древостоях ели, произрастающих на разных почвах, проявлением лишь модификационной изменчивости, возникающей за счет разных условий почвенного питания, или же они относятся к наследственным признакам, проявляющимся в семенном потомстве? Четкого и определенного ответа на данный вопрос пока еще нет. Это объясняется весьма слабой изученностью почвенных экотипов (эдафотипов) лесных пород вообще и ели в частности.

В. Н. Сукачев (1934) писал: «Есть все основания думать, что в отношении ели можно установить также и эдафические и фитоценотические экотипы. Однако этот вопрос еще мало изучен, хотя имеет очень большой практический интерес». А. С. Яблоков (1965) отмечает, что в отношении эдафотипов главных лесных хвойных пород в области генетического изучения их природы делаются буквально первые шаги. На очень слабую изученность эдафотипов ели указывают О. Г. Каппер (1954), А. В. Альбенский (1959), Э. Ромедер и Г. Шёнбах и другие авторы.

Мы попытались изучить влияние типов леса на качество семян и рост сеянцев ели обыкновенной. С этой целью осенью 1965 г. были подобраны три участка еловых насаждений, произрастающих в различных типах леса Негорельского учебно-опытного лесхоза. На каждом участке заложено по одной пробной площади: пробная площадь 1 — в ельнике-кисличнике, пробная площадь 2 — в ельнике приручевом и пробная площадь 3 — в ельнике-черничнике. Данные химического анализа и механический состав почв пробных площадей приведены в табл. 1. На пробных площадях определялись основные лесоводственно-таксационные элементы насаждений и описывались напочвенный покров, рельеф и микро-рельеф.

На каждой пробной площади были подобраны по 5 самых крупных и наиболее качественных деревьев, которые относились к селекционной категории нормальных лучших деревьев. Деревья обмерялись, описывались как модели и спиливались. С каждого дерева отдельно были собраны все шишки.

Таблица 1

Данные химического анализа и механический состав почв пробных площадей

| Пробная площадь | Горизонт | Глубина взятия образца, см | Гумус, % | Кислотность, рН в солевой вытяжке | Гидролитическая кислотность, мг-экв/100 г почвы | Сумма поглощенных оснований, мг-экв/100 г почвы | Степень насыщенности почвы основаниями, % | Подвижная, P_2O_5 мг/100 г почвы | Механический состав |
|-----------------|----------------|----------------------------|----------|-----------------------------------|---|---|---|------------------------------------|---------------------|
| 1 | A ₁ | 10—20 | 2,15 | 4,0 | 7,26 | 1,85 | 20,3 | 1,25 | Суглинок легкий |
| | A ₂ | 40—50 | 0,53 | 4,9 | 3,06 | 1,74 | 36,2 | 1,25 | Супесь легкая |
| | B | 70—100 | — | 4,4 | 5,34 | 5,34 | 50,0 | 2,50 | Суглинок легкий |
| 2 | A ₁ | 20—40 | — | 5,4 | 73,8 | 84,8 | 53,5 | 1,25 | Торф |
| 3 | A ₁ | 3—18 | 2,81 | 4,1 | 10,75 | 0,62 | 3,7 | 1,25 | Супесь легкая |
| | A ₂ | 25—40 | 0,43 | 4,8 | 2,62 | 2,26 | 46,3 | 2,50 | Песок рыхлый |
| | B ₁ | 150—170 | — | 6,0 | 0,96 | 8,93 | 90,3 | 2,50 | Суглинок тяжелый |

Таблица 2

Лесоводственно-таксационная характеристика материнских насаждений ели

| Пробная площадь | Тип леса | Количество деревьев на пробе на 1 га | Возраст, лет | Высота, м | Диаметр, см | Бонитет | Высота до 1-го живого сука, м | Процент от средней высоты | Протяженность кроны по стволу, м | Процент от средней высоты | Полнота | Сомкнутость | Объем кроны, м | Запас на пробе на 1 га |
|-----------------|-------------------|--------------------------------------|--------------|-----------|-------------|---------|-------------------------------|---------------------------|----------------------------------|---------------------------|---------|-------------|----------------|------------------------|
| 1 | Ельник-кисличник | $\frac{209}{418}$ | 70 | 27,9 | 30,5 | Ia | 8,7 | 31 | 19,2 | 69 | 0,6 | 0,7 | 125 | $\frac{208}{416}$ |
| 2 | Ельник приручевой | $\frac{202}{505}$ | 60 | 22,9 | 24,4 | I | 7,5 | 33 | 15,4 | 67 | 0,6 | 0,7 | 105 | $\frac{100}{250}$ |
| 3 | Ельник-черничник | $\frac{220}{660}$ | 70 | 17,9 | 23,6 | II | 9,4 | 52 | 8,5 | 48 | 0,7 | 0,8 | 94 | $\frac{88}{264}$ |

Продолжение

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---------|------------------|-----|----|----|----|----|----|----|----|------|------|
| 3 | Среднее | 25 | 67 | 29 | 47 | 4 | 13 | 16 | 55 | 170 | 2,20 |
| | | 32 | 66 | 29 | 43 | 5 | 14 | 15 | 52 | 114 | 1,85 |
| | Ельник-черничник | 5 | 74 | 22 | 35 | 1 | 9 | 13 | 60 | 50 | 1,00 |
| | | 124 | 76 | 23 | 31 | 2 | 6 | 17 | 74 | 93 | 0,90 |
| | | 101 | 70 | 24 | 34 | 2 | 10 | 14 | 58 | 115 | 0,97 |
| | | 60 | 74 | 22 | 36 | 1 | 9 | 13 | 59 | 107 | 1,04 |
| Среднее | 113 | 73 | 22 | 34 | 1 | 12 | 10 | 45 | 45 | 0,80 | |
| | | 73 | 23 | 34 | 1 | 9 | 13 | 56 | 82 | 0,96 | |

Деревья на всех трех пробных площадях примерно одного возраста, размеры их различны. При этом самые крупные материнские деревья в ельнике-кисличнике (п. п. 1), наименьшие — в ельнике-черничнике (п. п. 3).

Таким образом, насаждения ели, где были заложены пробные площади, произрастают на различных почвах и существенно различаются размерами деревьев и общей продуктивностью. Рассмотрим, влияет ли это обстоятельство на интенсивность семяношения ели и качество семян.

Данные, помещенные в табл. 4, показывают, что наиболее обильный урожай шишек по весу и их числу наблюдался в ельнике приручевом (п. п. 2) и ельнике-черничнике (п. п. 3). В ельнике-кисличнике он был в два с лишним раза ниже. Наибольший урожай семян был получен в ельнике-черничнике. В ельнике-кисличнике семян было собрано в 2,5 раза меньше. Средний выход семян из одной шишки самый большой также в ельнике-черничнике.

Таблица 4

Влияние типов леса на семяношение лучших деревьев ели и качество семян

| 1 | 2 | 3 | Всего с одного дерева шишек | | | | 7 | 8 | Показатели качества семян | | | | |
|---|-------------------|-----|-----------------------------|-------|-------|-----|-----|-----|---------------------------|----|----|----|----|
| | | | 4 | 5 | | 6 | | | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| | | | | шт. | общий | | | | | | | | |
| 1 | Ельник-кисличник | 58 | 278 | 8240 | 29 | 210 | 2,5 | 6,4 | 65 | 79 | 95 | 84 | |
| | | 80 | 166 | 4720 | 28 | 139 | 2,9 | 6,3 | 65 | 80 | 96 | 84 | |
| | | 55 | 288 | 7340 | 25 | 190 | 2,6 | 5,8 | 77 | 81 | 96 | 84 | |
| | | 71 | 262 | 5560 | 22 | 196 | 3,5 | 6,3 | 82 | 86 | 99 | 88 | |
| | Среднее | 91 | 138 | 2460 | 18 | 67 | 2,7 | 6,5 | 73 | 88 | 96 | 87 | |
| | | 237 | 5776 | 24 | 173 | 2,9 | 6,3 | 74 | 83 | 96 | 85 | | |
| 2 | Ельник приручевой | 16 | 523 | 11270 | 21 | 353 | 3,1 | 6,0 | 70 | 74 | 95 | 78 | |
| | | 30 | 483 | 12860 | 26 | 197 | 1,5 | 5,9 | 81 | 81 | 99 | 84 | |

Продолжение

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|---|---------------------------------|---------|------|-------|----|-----|-----|-----|----|----|-----|----|
| 3 | Среднее Ельник- черничник | 74 | 1099 | 21960 | 20 | 524 | 2,4 | 6,3 | 88 | 89 | 97 | 89 |
| | | 25 | 511 | 10090 | 20 | 116 | 1,1 | 6,4 | 87 | 87 | 96 | 87 |
| | | 32 | 314 | 4280 | 14 | 212 | 4,9 | 6,2 | 84 | 86 | 95 | 89 |
| | | 5 | 591 | 12411 | 21 | 286 | 2,3 | 6,2 | 82 | 83 | 96 | 85 |
| | | 124 | 185 | 5070 | 27 | 159 | 3,1 | 4,8 | 75 | 86 | 96 | 84 |
| | | 101 | 555 | 12730 | 23 | 485 | 3,8 | 5,1 | 83 | 84 | 99 | 85 |
| | | 60 | 628 | 14490 | 23 | 545 | 3,7 | 4,3 | 61 | 68 | 100 | 78 |
| | | 113 | 664 | 12210 | 19 | 332 | 2,7 | 5,0 | 68 | 71 | 97 | 75 |
| | | Среднее | 557 | 11777 | 21 | 411 | 3,5 | 4,9 | 73 | 79 | 98 | 82 |

Иная закономерность наблюдается в абсолютных весах семян. Более тяжелыми и крупными оказались семена из ельника-кисличника. Наименьший абсолютный вес был у семян из ельника-черничника.

Энергия прорастания, техническая и абсолютная всхожесть и полнотернистость семян из разных типов леса весьма близки между собой. Исключение составляет пробная площадь 2, где энергия прорастания семян оказалась более высокой, чем на двух других пробных площадях.

Данные, приведенные в табл. 5, свидетельствуют о том, что различное лесотипологическое происхождение семян весьма заметным образом сказывается на размерах и весовых показателях сеянцев. Самыми крупными по высоте стволика и диаметру корневой шейки, с наибольшей массой надземной части и корней оказались сеянцы из семян ельника-кисличника. Ельник-черничник дал наиболее мелкие сеянцы.

Таблица 5

Влияние лесотипологического происхождения семян ели на размеры и весовые показатели однолетних сеянцев

| Статистические показатели | | | | Абсолютно сухой вес 100 сеянцев, г | | | |
|----------------------------------|---------|-------------------|---------|------------------------------------|----------|--------|-------|
| по высоте | | по диаметру к. ш. | | хвоя | стволика | корней | всего |
| $M \pm m$, см | P , % | $M \pm m$, мм | P , % | | | | |
| <i>П.п. 1. Ельник-кисличник</i> | | | | | | | |
| $6,2 \pm 0,15$ | 2,4 | $1,2 \pm 0,02$ | 1,7 | 13,36 | 4,08 | 8,04 | 25,48 |
| $6,4 \pm 0,14$ | 2,2 | $1,2 \pm 0,03$ | 2,2 | 11,34 | 3,68 | 7,66 | 22,68 |
| $6,4 \pm 0,17$ | 2,6 | $1,2 \pm 0,02$ | 1,7 | 12,14 | 5,32 | 7,84 | 25,30 |
| $6,7 \pm 0,21$ | 3,1 | $1,0 \pm 0,01$ | 1,3 | 12,02 | 4,12 | 7,74 | 23,88 |
| $6,9 \pm 0,15$ | 2,2 | $1,3 \pm 0,02$ | 1,6 | 13,24 | 5,32 | 8,32 | 26,88 |
| Среднее 6,5 | | 1,2 | | 12,40 | 4,50 | 7,92 | 24,84 |
| <i>П.п. 2. Ельник приручевой</i> | | | | | | | |
| $6,0 \pm 0,16$ | 2,7 | $0,9 \pm 0,02$ | 2,7 | 7,42 | 3,06 | 4,98 | 15,46 |
| $6,1 \pm 0,18$ | 2,9 | $1,1 \pm 0,03$ | 3,0 | 10,74 | 4,24 | 6,78 | 21,76 |

| Статистические показатели | | | | Абсолютно сухой вес 100 семян, г | | | |
|---------------------------|---------|-------------------|---------|----------------------------------|----------|--------|-------|
| по высоте | | по диаметру к. ш. | | хвои | стволика | корней | всего |
| $M \pm m$, см | P , % | $M \pm m$, мм | P , % | | | | |
| 6,5 ± 0,14 | 2,2 | 1,0 ± 0,03 | 2,9 | 8,80 | 3,08 | 6,10 | 17,98 |
| 6,6 ± 0,16 | 2,4 | 0,9 ± 0,02 | 2,1 | 8,26 | 3,48 | 4,98 | 16,72 |
| 7,3 ± 0,17 | 2,4 | 1,1 ± 0,02 | 2,2 | 10,38 | 4,08 | 6,16 | 20,62 |
| Среднее 6,5 | | 1,0 | | 9,10 | 3,59 | 5,80 | 18,51 |

П.л. 3. Ельник-черничник

| | | | | | | | |
|-------------|-----|------------|-----|------|------|------|-------|
| 4,6 ± 0,13 | 2,9 | 0,7 ± 0,02 | 2,7 | 5,00 | 1,94 | 2,22 | 10,16 |
| 5,0 ± 0,13 | 2,6 | 0,9 ± 0,02 | 2,3 | 6,14 | 2,26 | 3,64 | 12,04 |
| 5,2 ± 0,13 | 2,5 | 0,8 ± 0,02 | 2,5 | 6,78 | 3,72 | 3,02 | 13,52 |
| 5,3 ± 0,14 | 2,7 | 1,1 ± 0,03 | 2,8 | 8,10 | 3,26 | 5,30 | 16,66 |
| 5,3 ± 0,18 | 3,4 | 1,1 ± 0,03 | 2,6 | 7,74 | 3,04 | 5,32 | 16,10 |
| Среднее 5,1 | | 0,9 | | 6,75 | 2,84 | 3,90 | 13,69 |

Для того чтобы выяснить, насколько существенно влияние лесотипологического происхождения семян на их абсолютный вес и на размеры и массу однолетних сеянцев ели, а также чтобы установить достоверность различия в анализируемых показателях, относящихся к разным типам леса, собранный материал был обработан методом дисперсионного анализа как однофакторный комплекс (табл. 6).

Таблица 6

Существенность влияния лесотипологического происхождения семян на их абсолютный вес, размеры и вес однолетних сеянцев ели

Табличные: $\theta_5=3,48$; $\theta_1=5,99$; $\theta_{0,1}=11,28$.

| Показатель | Существенность влияния, θ | Достоверность различия между типами леса | | |
|--------------------------------------|----------------------------------|--|------|------|
| | | 1—2 | 1—3 | 2—3 |
| Абсолютный вес семян, г | 24,3 | 0,8 | 41,5 | 31,5 |
| Высота сеянца, см | 42,1 | 2,0 | 67,5 | 55,8 |
| Диаметр корневой шейки, см | 4,9 | 5,3 | 7,5 | 0,3 |
| Длина корневого пучка, см | 2,3 | — | — | — |
| Вес, г: | | | | |
| хвои | 26,5 | 13,0 | 51,3 | 13,0 |
| стволика | 7,2 | 5,0 | 17,5 | 25,0 |
| корневой системы | 19,0 | 11,0 | 15,6 | 7,5 |
| всего сеянца | 22,1 | 15,3 | 45,8 | 10,0 |

Примечание. Типы леса: 1—ельник-кисличник; 2—ельник приручьевой; 3—ельник-черничник;
табличные: $\theta_5=4,96$; $\theta_1=10,04$; $\theta_{0,1}=21,04$.

Сравнивая вычисленные значения θ с табличными θ_5, θ_1 и $\theta_{0,1}$, мы видим, что наиболее существенно влияние лесотипологического фак-

тора (с ошибкой 1 случай из 1000) на абсолютный вес семян, высоту сеянца, вес хвои, корневой системы и вес всего сеянца. Менее существенно это влияние (с ошибкой 1 случай из 100) на вес стволика и (с ошибкой 5 случаев из 100) на диаметр корневой шейки.

О степени достоверности различия между типами леса по отдельным показателям можно судить по данным той же табл. 6.

Таким образом, высокопродуктивные деревья ельника-кисличника дают наиболее крупные и тяжелые семена, из которых получаются хорошо развитые мощные сеянцы. В ельнике-черничнике, продуктивность которого значительно ниже, семена формируются более мелкие. Из них образуются и более мелкие сеянцы.

Следовательно, между абсолютным весом семян и размерами сеянцев существует прямая зависимость. Вычисленные коэффициенты корреляции указывают на довольно большую тесноту связи между этими показателями (кроме диаметра корневой шейки), о чем свидетельствуют данные табл. 7.

Таблица 7

Взаимосвязь между абсолютным весом семян и линейными и весовыми показателями однолетних сеянцев ели

| Показатель | Линейные размеры | | Абсолютно сухой вес сеянцев | | | |
|------------------------|------------------|------------------------|-----------------------------|---------|--------|-----------|
| | высота стволика | диаметр корневой шейки | хвоя | стволик | корни | общий вес |
| Коэффициент корреляции | +0,859 | +0,250 | +0,710 | +0,710 | +0,762 | +0,765 |

Оказывает ли влияние различное лесотипологическое происхождение семян на дальнейший рост потомства или это влияние ограничивается абсолютным весом семян и разницей в росте саженцев только в первые годы? Для ответа на данный вопрос необходимы повторные исследования опытных культур в более старшем возрасте. Приведенные здесь результаты являются лишь первым этапом на пути разрешения этого важного вопроса.

Л и т е р а т у р а

- Альбенский А. В. 1959. Селекция древесных пород и семеноводство. *Вересин М. М.* 1963. Лесное семеноводство. *Каппер О. Г.* 1954. Хвойные породы. *Ромедер Э., Шёнбах Г.* 1962. Генетика и селекция лесных пород. *Сукачев В. Н.* 1934. Дендрология. *Яблоков А. С.* 1965. Лесосеменное хозяйство. М.