

А. М. Бирюкова, И. А. Фрейберг

**СРАВНИТЕЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ
ОДНОЛЕТНИХ КУЛЬТУР ЕЛИ
ИЗ САЖЕНЦЕВ И СЕЯНЦЕВ
В ЛЕСОСТЕПИ ЗАУРАЛЬЯ**

Изучение Уральской лесной опытной станцией ВНИИЛМа технологий создания лесных культур на предприятиях лесного хозяйства лесостепной зоны Зауралья (Курганская и Челябинская области) показало, что их узкое место — большая затрата труда и средств при проведении уходов за лесными культурами. В связи с этим актуальна и важна разработка новых технологий создания лесных культур, которые позволят полностью или частично отказаться от проведения уходов. Перспективной нам представляется технология, предусматривающая использование укрупненного посадочного материала. Однако работы по биологическому обоснованию возможности использования укрупненного посадочного материала в специфических условиях лесостепной Зауралья не проводили.

Цель нашей работы — выявление возможности использования саженцев ели сибирской при создании лесных культур в условиях засушливого климата и специфического почвенного покрова лесостепного Зауралья. ~~Одновременно в опыте испытывали влияние размеров одновозрастных саженцев на приживаемость и рост культур ели.~~

Опытные участки были заложены на вырубках (1—4) и на прогалине (5) с разными типами почв в Кетовском лесхозе и Юргамышском леспромхозе Курганской области. Характеристика участков приведена в табл. 1.

Подготовка почвы на опытных участках осуществлялась плугом ПКЛ-70 с двумя отвалами. На вырубках повышенных местоположений с дренированными почвами нарезали борозды. На вырубках пониженных местоположений с временным переувлажнением и застаиванием воды в весенне-летний период почву готовили

Таблица 1. Почвенные условия и способы подготовки почвы на опытных участках

| № опытно-го участка | Лесхоз, лесничество, квартал | Местоположение по рельефу | Тип почвы | Время и способ подготовки почвы |
|---------------------|------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|--|
| 1 | Кетовский, Кетовское, 76 | Выровненное повышение | Светло-серая оподзоленная | Весна 1974 г., борозды |
| 2 | Кетовский, Варгашинское, 28 | Выровненное с западинами | Глубокие солонцы, солоды | Осень 1973 г., борозды |
| 3 | Юргамышский, Юргамышское, 28 | Выровненное понижение с западинами | Солонцы, осолодевающие почвы, солоды | Осень 1973 г., микроповышения 15—18 см |
| 4 | То же | То же | Солоды | То же |
| 5 | Кетовский, Кетовское, 147 | Выровненное | Лугово-солончаковая | Весна 1974 г., борозды |

микроповышениями, которые образовывали за два прохода плуга.

В опыте использовали сеянцы и саженцы ели сибирской (табл. 2). Трехлетние сеянцы ели были выращены

Таблица 2. Посадочный материал ели сибирской

| Вид посадочного материала | Высота стволика, см | Диаметр корневой шейки, мм | Длина корневой системы, см |
|---------------------------|---------------------|----------------------------|----------------------------|
| Саженцы, I | 38,2±0,61 | 13,1±0,37 | 42,3±1,27 |
| Саженцы, II | 25,9±0,57 | 8,2±0,38 | 39,2±1,30 |
| Сеянцы | 14,8±0,41 | 3,0±0,13 | 14,9±0,29 |

в питомнике Шадринского лесхоза, восьмилетние саженцы (6+2) — в питомнике Курганского лесхоза. Саженцы по высоте и диаметру были разделены на две категории крупности, различие между которыми было существенным (по высоте $t=14,5$, по диаметру $t=8,8$). Корневую систему сеянцев в условиях питомника специально не формировали, она была излишне велика для посадки под меч Колесова и лопату.

Для облегчения посадки на опытных участках 1, 3, 5 корневую систему саженцев подрубали перед посадкой до размеров 20—25 см. На всех участках посадку вели под лопату и меч Колесова. На опытных участках

1, 2 и 5 она была проведена в срок с 30 апреля по 6 мая 1974 г. На опытных участках 3 и 4, которые расположены на вырубке пониженного местоположения, в связи с накоплением большого количества воды посадку возможно было провести только 17 мая. До этого времени даже микроповышения были недоступны для работы. Во время посадки вода заполняла борозды, а местами стояла почти вровень с микроповышениями.

В течение вегетационного периода проводили наблюдения за состоянием культур, созданных саженцами и сеянцами, исследовали динамику почвенной влаги в посадочных местах борозд и микроповышений, рост культур, регенерацию корневых систем, интенсивность транспирации.

Вегетационный период 1974 г. характеризовался ранней, очень теплой дождливой весной, холодной дождливой погодой в первые полтора месяца лета (14 мая — 25 июня) и очень жаркой, сухой в конце июня, в течение всего июля и в первых числах августа.

Влага в засушливых условиях лесостепи является одним из ведущих факторов, влияющих на приживаемость и рост растений на лесокультурной площади. В связи с этим в течение весенне-летних месяцев на трех опытных участках (1—3) определяли влажность почвы по слоям 0—10, 10—20, 20—40, 40—60 см и рассчитывали запасы продуктивной влаги в слое 0—60 см (табл. 3), в котором расположена корневая система саженцев в первый год жизни культур. В течение мая-июня почва на всех опытных участках была обеспечена влагой. Содержание ее в посадочных местах во всех ~~слоях было близко к оптимальной~~ величине полной влагоемкости. С наступлением засушливого периода в июле содержание влаги в посадочных местах снизилось. Особенно значительное сокращение наблюдали в августе на опытном участке 3, где запас продуктивной влаги в микроповышениях в слое 0—10 см составил 0,84 мм, а в слое 10—20 см был отмечен ее дефицит. В то же время еще в начале июля на этом участке в бороздах стояла вода. Очевидно, большая сухость почвы верхних слоев микроповышений связана с обедненностью горизонтов A_1 и A_2 солоди и осолоделых почв илистыми частицами, способными удерживать влагу. Хотя в течение вегетационного сезона почва в посадочных местах всех

Таблица 3. Динамика обеспеченности почвы влагой в посадочных местах на опытных участках в течение лета 1974 г.

| Дата | Запас продуктивной влаги (мм) в слое, см | | | | | Содержание влаги (% от полной влагоемкости) в слое, см | | | |
|------|--|-------|-------|-------|------|--|-------|-------|-------|
| | 0—10 | 10—20 | 20—40 | 40—60 | 0—60 | 0—10 | 10—20 | 20—40 | 40—60 |

Опытный участок 1.

Светло-серая оподзоленная почва. Борозды

| | | | | | | | | | |
|--------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|
| 2/V | 25,80 | 25,39 | 60,66 | 58,72 | 170,57 | 58,06 | 56,52 | 66,47 | 67,83 |
| 19/V | 23,23 | 24,77 | 52,91 | 59,75 | 160,66 | 54,01 | 48,09 | 55,49 | 67,79 |
| 22/VI | 19,68 | 17,34 | 49,58 | — | 86,60 | 52,10 | 48,96 | 57,70 | — |
| 8/VIII | 16,45 | 14,59 | 25,65 | 40,81 | 97,50 | 42,94 | 35,29 | 28,63 | 53,33 |

Опытный участок 2.

Глубокие солонцы. Борозды

| | | | | | | | | | |
|---------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|
| 5/V | 19,24 | 19,64 | 54,20 | 47,25 | 140,33 | 46,08 | 51,13 | 59,01 | 52,39 |
| 18/V | 13,85 | 18,06 | 38,50 | 46,95 | 117,36 | 35,09 | 54,17 | 63,68 | 61,09 |
| 26/VI | 18,67 | 19,36 | 44,38 | 48,19 | 130,60 | 49,38 | 58,44 | 59,60 | 62,92 |
| 18/VIII | 15,01 | 8,74 | 36,31 | 39,37 | 99,43 | 37,62 | 32,99 | 44,15 | 62,26 |

Опытный участок 3.

Осолоделые почвы и солоды. Микроповышения

| | | | | | | | | | |
|---------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|
| 17/V | 13,62 | 28,37 | 81,12 | — | 123,11 | 26,57 | 58,29 | 75,99 | — |
| 2/VII | 29,69 | 31,04 | — | — | 60,73 | 60,50 | 52,77 | — | — |
| 14/VIII | 0,84 | —0,28 | 13,88 | 32,88 | 47,31 | 13,56 | 11,30 | 21,63 | 48,10 |

опытных участков была обеспечена влагой, наибольшие запасы продуктивной влаги отмечены на опытном участке 1.

В первый год жизни культуры, созданные саженцами ели, на всех опытных участках имели высокую приживаемость и хороший рост по высоте (табл. 4). Приживаемость опытных культур, созданных сеянцами, несколько ниже. Полагаем, что снижение приживаемости культур, созданных сеянцами, явилось следствием прямой солнечной радиации (опытные участки 1 и 2), так как там, где сеянцы были закрыты высоким травостоем (опытный участок 4), установлена наиболее высокая их приживаемость.

Приживаемость культур, созданных одновозрастными, но различного размера саженцами, одного порядка в пределах каждого опытного участка. Исключение составляет низкая приживаемость культур, созданных из саженцев II категории на опытном участке 4, где часть

Таблица 4. Приживаемость и рост культур ели на опытных участках в течение вегетационного периода 1974 г.

| № опытного участка | Вид посадочного материала | Прижи- ваемость, % | Текущий прирост по высоте, отнесенный к первоначальной высоте растений, % | Прирост по высоте, см | | Прирост по высоте за засушливый пе- риод лета, см |
|--------------------|---------------------------|--------------------------|--|--------------------------|--------------|---|
| | | | | на 25/VI—1/VII | на 10—15/III | |
| 1 | Саженцы, I | 97,0 | 27,4 | 7,1±0,57 | 8,5±0,35 | 1,4±0,72 |
| | Саженцы, II | 95,2 | 28,4 | 5,6±0,46 | 6,3±0,28 | 0,7±0,58 |
| | Сеянцы | 86,2 | 11,2 | 1,1±0,03 | 1,4±0,04 | 0,3±0,05 |
| 2 | Саженцы, I | 92,2 | 21,6 | 8,0±0,62 | 7,2±0,18 | -0,8±0,63 |
| | Саженцы, II | 97,5 | 30,4 | 6,5±0,56 | 6,8±0,26 | 0,3±0,67 |
| | Сеянцы | 75,9 | 7,5 | 1,3±0,14 | 1,2±0,43 | -0,1±0,44 |
| 3 | Саженцы, I | 67,3 | 24,4 | 8,6±0,63 | 7,8±0,51 | -0,8±0,78 |
| | Саженцы, II | 64,0 | 29,8 | 6,1±0,44 | 5,1±0,47 | -1,0±0,64 |
| 4 | Саженцы, I | 89,1 | 18,5 | 7,1±0,46 | 6,5±0,33 | -0,6±0,58 |
| | Саженцы, II | 35,8 | 23,8 | 4,4±0,41 | 5,1±0,43 | -0,7±0,56 |
| | Сеянцы | 96,0 | 14,6 | 1,5±0,16 | 2,1±0,11 | 0,6±0,22 |
| 5 | Саженцы, I | 100,0 | 24,6 | 7,6±0,41 | 8,5±0,47 | 0,9±0,64 |
| | Саженцы, II | 100,0 | 30,9 | 6,6±0,41 | 7,2±0,42 | 0,6±0,56 |

их вымокла в результате продолжительного (до июля) стояния воды в бороздах на уровне поверхности пластов.

На опытном участке 3 приживаемость саженцев ниже, чем на остальных участках. Считаем, что это следствие неблагоприятных почвенных условий (табл. 1).

По приросту по высоте культуры из саженцев превосходят в росте культуры, созданные сеянцами, на всех опытных участках. Отношение текущего прироста по высоте к первоначальной высоте растений у культур, созданных саженцами I категории в 1,2—2,8 и II категории в 1,5—4,3 раза выше по сравнению с культурами, созданными сеянцами. По абсолютной величине приросты культур, созданных саженцами, одного порядка с небольшим преимуществом у более крупных саженцев.

Полагаем, что на хороший рост и высокую приживаемость опытных культур оказали влияние погодные условия. Хотя посадку проводили в условиях летних температур (начало лета), через 7—10 дней после нее установилась прохладная дождливая погода, которая

продолжалась 1—1,5 месяца. В течение этого периода при достаточном количестве влаги в почве (табл. 3) наблюдали основной прирост по высоте. В сухой обстановке июля прирост по высоте был незначительным, во многих случаях прирост падал в варианте опыта до минусовых значений, что объясняется отпадом растений, который произошел в течение июля.

Важным моментом, определяющим устойчивость лесных культур вообще, особенно в условиях лесостепной зоны, является водный режим растений. Поступление воды в растение зависит от многих причин, в том числе от состояния корневой системы. Растение в год его посадки может жить и иметь прирост по высоте даже при отсутствии роста корневой системы. Вода, необходимая для мобилизации питательных веществ и других процессов, в этом случае (при достаточной влажности почвы) поглощается всей поверхностью старых корней [1]. Х. Лир, Г. Польстер, Г. И. Фидлер [2] считают, что такая форма поглощения может играть некоторую роль, так как многочисленные живущие несколько лет микоризы являются поглощающими органами. Однако поступление воды в значительной мере зависит от скорости роста корней.

С целью изучения жизнеспособности саженцев ели по сравнению с сеянцами в течение лета 1974 г. на каждом опытном участке было проведено исследование состояния корневых систем. В течение первых же дней после посадки корневые системы регенерируют, отличаются не меньшим количеством всасывающих корней, чем сеянцы, и лишь немногим уступают им в скорости роста, а в некоторых случаях и не уступают (табл. 5). О скорости роста корневых систем судим, как рекомендует В. А. Колесников [3], по количеству переходных корней. Подрубка корневых систем саженцев не отразилась на приживаемости и росте саженцев (табл. 4). Что касается роста корней, то менее активно растут корни саженцев на опытном участке 2, где корневые системы при посадке не подрубали.

Растения, высаженные на лесокультурную площадь в условиях летних температур, часто гибнут от обезвоживания. Гибель наступает еще до того, как они смогут образовать новую корневую систему, способную восполнить расход воды на транспирацию. Можно предполо-

Таблица 5. Соотношение корней по их категориям в культурах ели, %

| Вид посадочного материала | Дата наблюдения | Всасывающие | Переходные | Всасывающие и переходные | Дата наблюдения | Всасывающие | Переходные | Всасывающие и переходные |
|---------------------------|-----------------|-------------|------------|--------------------------|-----------------|-------------|------------|--------------------------|
| Опытный участок 1 | | | | | | | | |
| Саженьцы, I | 28/VI | 18,4 | 26,1 | 44,5 | 10/VIII | 24,2 | 40,2 | 64,4 |
| Саженьцы, II | » | 12,9 | 22,8 | 35,7 | » | 20,5 | 34,1 | 54,6 |
| Сеянцы | » | 17,6 | 31,9 | 49,5 | » | 20,5 | 42,8 | 63,3 |
| Опытный участок 2 | | | | | | | | |
| Саженьцы, I | 26/VI | 8,3 | 30,0 | 38,3 | 11/VIII | 18,5 | 26,8 | 45,3 |
| Саженьцы, II | » | 1,7 | 12,8 | 14,5 | » | 17,0 | 18,9 | 35,9 |
| Сеянцы | » | 7,4 | 27,9 | 35,3 | » | 26,9 | 40,3 | 67,2 |
| Опытный участок 3 | | | | | | | | |
| Саженьцы, I | 2/VII | 18,2 | 35,7 | 53,9 | 16/VIII | 24,9 | 34,1 | 59,0 |
| Саженьцы, II | » | 18,6 | 22,4 | 41,0 | — | — | — | — |
| Опытный участок 4 | | | | | | | | |
| Саженьцы, I | — | — | — | — | 16/VIII | 16,3 | 33,5 | 49,8 |
| Саженьцы, II | — | — | — | — | » | 4,3 | 4,3 | 8,6 |
| Сеянцы | — | — | — | — | — | 10,0 | 47,9 | 57,9 |
| Опытный участок 5 | | | | | | | | |
| Саженьцы, I | 24/VI | 27,4 | 37,0 | 64,4 | 17/VIII | 17,4 | 44,4 | 61,8 |
| Саженьцы, II | » | 28,0 | 6,0 | 34,0 | » | 19,8 | 27,9 | 47,7 |

жить, что особенно большой опасности в этом отношении подвержены крупные саженьцы. В связи с этим верным методом определяли интенсивность транспирации ели на опытных участках 1 и 2 (табл. 6).

В течение лета транспирация у саженьцев была не выше, чем у сеянцев. В первую половину лета, прохлад-

Таблица 6. Интенсивность транспирации культур ели

| Опытный участок | Дата определения | Транспирация, г/м ² ·ч | | |
|-----------------|------------------|-----------------------------------|--------------|--------|
| | | Саженьцы, I | Саженьцы, II | Сеянцы |
| 1 | 24/VI | 38,90 | 54,60 | 44,90 |
| 2 | 10/VIII | 67,32 | 78,18 | 102,56 |
| | 26/VI | 21,30 | 24,20 | 35,80 |
| | 11/VIII | 56,22 | 47,50 | 105,60 |

ную и влажную, саженцы и сеянцы ели транспирируют примерно на одном уровне (в пределах варианта опыта). Во второй, сухой и жаркой, половине лета интенсивность транспирации как саженцев, так и сеянцев повышается, причем у сеянцев она значительно выше, чем у саженцев. Полагаем, что это уже не признак активного фотосинтеза и роста сеянцев, а реакция на отрицательное влияние прямых солнечных лучей и сухости воздуха. Более интенсивная транспирация предохраняет от перегрева сеянцы, менее требовательные к освещенности, чем саженцы.

Выводы

1. Культуры, созданные укрупненным посадочным материалом в первый год жизни, не уступают в приживаемости и темпах роста культурам, созданным сеянцами.

2. Подрубка корневых систем саженцев не сказалась отрицательно на их приживаемости и росте, а также на росте корневых систем.

3. Корневые системы саженцев в течение первых 30 дней после посадки регенерируют, не уступая по количеству всасывающих корней сеянцам, однако у них несколько замедлен рост.

4. Культуры, созданные одновозрастным, но разным по крупности посадочным материалам, не различаются по приживаемости и темпам роста.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Крамер П., Козловский Г. Физиология древесных растений. М., Гослесбумиздат, 1963, 627 с.

2. Лир Х., Польстер Г., Фидлер Г. И. Физиология древесных растений. М., «Лесная промышленность», 1974, 423 с.

3. Колесников В. А. Корневая система плодовых и ягодных растений и методы ее изучения. М., Изд-во с.-х. литературы, плакатов и журналов, 1962, 190 с.