

**В. И. Суворов**

## **ОСОБЕННОСТИ ЭКОЛОГИИ СОСНЫ И ЕЛИ В КУЛЬТУРАХ НА ВЫРУБКАХ**

---

При искусственном восстановлении хвойных пород на вырубках в южнотаежной подзоне европейской части СССР наиболее широкое распространение имеют две древесные породы — сосна обыкновенная и ель обыкновенная. Обобщение опыта создания лесных культур в производственных условиях Пермской и Костромской областей показывает, что если на вырубках в сосновых лесах создаются в основном культуры сосны, то в еловых, смешанных и лиственных — и сосны, и ели. На суглинистых дерново-подзолистых свежих и влажных почвах в типах леса ельник кисличный, липняковый и зеленомошниковый, наиболее широко распространенных в этих областях, культуры обеих пород создаются в большинстве случаев с одинаковыми способами обработки почвы, а уход за ними проводится без учета экологии.

Исследованиями, проведенными на опытных участках лесных культур в Добрянском (Пермская область) и в Судиславском (Костромская область) лесхозах, а также обследованиями производственных культур в этих областях установлено, что величина сохранности и быстрота роста сосны и ели в искусственных насаждениях в значительной степени определяются экологией этих древесных пород. На первом этапе формирования искусственных насаждений ведущее значение в комплексе экологических факторов принадлежит способу обработки почвы, режиму агротехнических и лесоводственного уходов.

Все применяющиеся в настоящее время способы частичной механизированной обработки почвы под лесные культуры представляется возможным разделить на две группы:

способы, при которых происходит ухудшение лесорастительных свойств почвы в посадочных местах (борозды, минерализованные площадки и полосы, микропо-

вышения на минерализованных полосах) по сравнению с почвой, имеющей естественное сложение;

способы, улучшающие лесорастительные свойства почвы в пределах посадочных мест (пласты и микроповышения на неминерализованных полосах).

На суглинистых дерново-подзолистых почвах при посадке и посеве ели и сосны в борозды, площадки и полосы глубиной более 9—12 см, а также в пласты и насыпные микроповышения на сильноминерализованных полосах корни растений в первый период их роста размещаются в основном в подзолистом и иллювиальном горизонтах. Оба горизонта содержат незначительное количество общего азота (не более 0,2—0,3%) и имеют неблагоприятные для растений физические свойства (плотность больше 1,4 г/см<sup>3</sup>, полную влагоемкость меньше 25%, скважность почвы меньше 40%). Кроме того, образование микропонижений в виде борозд, полос и площадок обуславливает переувлажнение почвы, ухудшает аэрацию и снижает температуру ее, что оказывает отрицательное влияние на условия корневого питания культур сосны и ели.

При создании посадочных мест в виде пластов и микроповышений из перегнойно-аккумулятивного горизонта, лесной подстилки и частично из подзолистого горизонта корни растений размещаются в наиболее плодородных горизонтах почвенного профиля. В таких посадочных местах в слое почвы 0—30 см общее содержание азота достигает 0,3—0,5%, а плотность ее равна 1,0—1,2 г/см<sup>3</sup>, полная влагоемкость больше 40% и общая скважность больше 50%. В пластах и микроповышениях химический состав, водный, воздушный и тепловой режимы почвы значительно благоприятнее для корневого питания сосны и ели, чем на необработанных участках и тем более в посадочных местах с минерализацией почвы.

Ухудшенные лесорастительные свойства почвы в посадочных местах при подготовке ее путем минерализации оказывают отрицательное влияние на сохранность хвойных культур. Количество сохранившихся деревьев в 8—15-летних культурах сосны и ели, созданных при этих способах обработки почвы, колеблется в пределах 20—40%, а в пониженных участках, где наблюдается застаивание воды, сосна и ель полностью погибают.

Следует также отметить, что при подготовке борозд и площадок на переувлажненных суглинистых почвах культуры сосны и ели часто гибнут в результате выжигания растений. Особенно это относится к культурам ели.

Культуры сосны и ели, созданные посадкой сеянцев по пластам, при выращивании в первые 8—15 лет в условиях полного освещения крон отличаются довольно высокой сохранностью — 70—90%. При затенении культур естественным возобновлением лиственных пород сохранность сосны резко уменьшается, тогда как ель при недостатке света благодаря своей теневыносливости выживает практически полностью.

Различные условия корневого питания, складывающиеся на лесокультурных площадях, оказывают существенное влияние на обмен веществ у растений сосны и ели. При недостатке азота в почве посадочных мест в

**Таблица 1. Характеристика физиологического состояния деревьев сосны и ели в 7-летних культурах на пластах при полном освещении крон (Судиславское лесничество, кв. 41)**

Порода	Зона размещения корней (генетические горизонты)	Интенсивность фотосинтеза двулетней хвои, мг CO <sub>2</sub> /г в час	Среднее за вегетационный период содержание в двулетней хвое, % от сухого веса			
			хлорофилла	азота	фосфора	калия
Ель	A <sub>1</sub> /A <sub>0</sub>	1,4—1,6	3,6	1,58	0,52	0,82
	A <sub>2</sub> /B	1,1—1,3	2,4	1,10	0,46	0,78
Сосна	A <sub>1</sub> /A <sub>0</sub>	1,8—2,2	4,4	1,43	0,44	0,90
	A <sub>2</sub> /B	1,7—2,0	4,2	1,31	0,46	0,88

бороздах и полосах, а также при переувлажнении и плохой аэрации почвы содержание хлорофилла в хвое сосны и ели уменьшается на 20—80% и снижается интенсивность фотосинтеза на 15—30% по сравнению с растениями, корни которых сосредоточены в перегнойно-аккумулятивном горизонте (табл. 1). Неблагоприятное корневое питание также влечет за собой уменьшение в паренхимных тканях хвои и луба сосны и ели содержания азота на 20—40 и фосфора на 10—20% (табл. 1).

В 7-летних культурах ели различия в среднедневной

активности фотосинтеза и в содержании хлорофилла в двулетней хвое у деревьев, растущих при размещении основной массы корней в перегнойно-аккумулятивном и в подзолистом горизонтах, достигают 20—40%, тогда как у сосны эти показатели характеризуются величинами одного порядка. Общее содержание азота и фосфора в хвое деревьев ели при благоприятных условиях корневого питания на 20—40% превышает количество этих метаболитов у елочек того же возраста, корни которых сосредоточены в подзолистом горизонте.

Независимо от условий корневого питания в хвое сосны количество азота, фосфора и калия практически одинаково. Это свидетельствует о том, что на суглинистых дерново-подзолистых почвах при отсутствии переувлажнения и при нормальной аэрации почвы в пластах, нарезанных на неминерализованных и минерализованных полосах, у сосны в результате ее сравнительно невысокой требовательности к содержанию в почве азота не происходит значительных сдвигов в обмене веществ. В то же время у ели недостаток азота в почве вызывает уменьшение интенсивности фотосинтеза и снижает в хвое (а также и в лубе) содержание азота, что отрицательно действует на быстроту роста деревьев.

Для затененных естественным возобновлением листовенных пород растений сосны и ели характерно уменьшение интенсивности фотосинтеза и транспирации. У хвойных деревьев, к кронам которых поступает меньше 10% энергии солнечной радиации, на 20—30% уменьшается интенсивность фотосинтеза и на 40—60% снижается величина транспирации (табл. 2).

При недостатке света среднее за вегетационный период содержание хлорофилла в хвое у ели увеличивается, а у сосны уменьшается. У ели и у сосны, растущих при недостаточном освещении крон, уменьшается среднее содержание в корнях и хвое азота, фосфора и особенно калия. Однако различия в содержании этих веществ в хвое и в корнях освещенных и затененных деревьев ели характеризуются меньшими величинами, чем у сосны (табл. 2). Следовательно, можно считать, что при недостатке света нарушения в обмене веществ у более теневыносливой ели проявляются слабее по сравнению со светолюбивой сосной.

Различная требовательность к условиям почвенного

и светового питания сосны и ели обуславливает разный характер их роста в культурах (табл. 3). При посадке сеянцев в пласты толщиной 20—30 см на минерализованных при расчистке полосах и своевременном проведении лесокультурных и лесоводственных уходов сосна и ель в культурах растут наиболее быстро. На суглини-

Таблица 2. Влияние освещенности крон на обмен веществ у сосны и ели в 10-летних культурах (Судиславское лесничество, кв. 41)

Порода	Освещенность крон, % от полной	Фотосинтез, мг CO <sub>2</sub> /г сухой хвои	Транспирация, мг воды/г сырой хвои	Содержание хлорофилла в двулетней хвое, % от сухого веса	Содержание в корнях, % от сухого веса		
					азота	фосфора	калия
Ель	100	1,4—1,6	260	3,6	0,97	0,24	0,39
»	5—10	1,2—1,4	160	4,1	0,84	0,22	0,28
Сосна	100	1,8—2,2	280	4,4	0,84	0,29	0,46
»	5—10	1,2—1,4	140	4,2	0,64	0,21	0,29

стых почвах в пластах, нарезанных на минерализованных полосах, когда корни растений размещаются в подзолистом или иллювиальном почвенных горизонтах, сосна растет нормально, а быстрота роста ели замедляется из-за неблагоприятных почвенных условий. При посадке сеянцев в раскорчеванные полосы (площадки) и в борозды ель и сосна растут в 3—5 раз медленнее, чем в пластах.

При затенении культур сосны и ели естественным возобновлением листовых пород даже в благоприятных условиях корневого питания наблюдается замедление роста сосны и ели в высоту и по диаметру в 5—10 раз, а по интенсивности накопления массы — в 10—30 раз по сравнению с деревьями, растущими в нормальных условиях питания.

Сопоставление характера роста ели и сосны в культурах первого класса возраста показывает, что в первые 10—15 лет после посадки ель растет в 2—3 раза медленнее, чем сосна. Так, в 13-летних культурах при благоприятных условиях корневого и светового питания средняя высота стволиков у сосны равна 6—7 м, тогда

как у ели в искусственных насаждениях этого возраста высота не превышает 3—4 м. Быстрый рост в первый период формирования насаждений при благоприятных условиях корневого питания является определенным биологическим преимуществом сосны перед елью с точки зрения ее конкурентоспособности по отношению к естественному возобновлению лиственных пород. В 10—15-летних молодняках на вырубках средние высоты стволиков у сосны в культурах, растущих при размеще-

**Таблица 3. Размеры стволиков и средний вес в 13-летних культурах ели и сосны в зависимости от условий корневого питания при полном освещении**

Древесная порода	Посадочное место	Зона размещения корней	Размеры стволика		Сухой вес 1 дерева, кг
			высота, см	диаметр на 1,3 м, см	
Судиславское лесничество, кв. 41					
Ель	Пласт	$A_1/A_0$	3,2	3,6	3,8
	»	$A_2/B$	2,4	2,8	0,9
	»	$A_1/A_0$	1,3	1,0	0,3
Сосна	Полоса	$A_2/B$	1,4	1,6	0,5
	Пласт	$A_1/A_0$	6,3	8,7	12,6
	»	$A_2/B$	5,6	7,8	7,5
	»	$A_1/A_0$	1,2	1,0	0,4
	Полоса	$A_2/B$	4,1	5,2	5,4
Кухтымское лесничество, кв. 67					
Ель	Пласт	$A_1/A_0$	3,3	3,5	—
Сосна	Борозда	$A_1/A_2/B$	2,7	2,0	—
	Пласт	$A_1/A_0$	5,9	8,8	—

нии корней в перегнойно-аккумулятивном горизонте и при полном освещении крон, только на 10—20% меньше высоты одновозрастного естественного возобновления березы и осины. Однако необходимо подчеркнуть, что на вырубках с суглинистыми почвами быстрый рост сосны обуславливает образование у нее рыхлой непрочной древесины, в результате чего сосна повреждается снеголомом.

Ель в культурах на вырубках с суглинистыми почвами, несмотря на ее сравнительно медленный рост в первые 10—15 лет после посадки, при обеспечении нор-

мальных условий корневого и светового питания формирует вполне устойчивые насаждения.

Полученные данные позволяют сделать следующие выводы:

1. Положительной особенностью экологии сосны в культурах на вырубках с суглинистыми почвами является быстрый рост ее в первый период формирования насаждений при посадке в пласты, образованные из подзолистого и иллювиального горизонтов, а отрицательными — недостаточная устойчивость в условиях затенения возобновлением лиственных пород и образование рыхлой, непрочной древесины.

2. К положительным особенностям экологии ели при выращивании культур на вырубках с суглинистыми почвами следует отнести высокую выживаемость при затенении лиственными породами, образование прочной древесины, а к отрицательным — требовательность к условиям почвенного питания и медленный рост в первые 10—15 лет.

3. Наиболее полно экологии сосны и ели соответствует выращивание растений в культурах при размещении основной массы корней в перегнойно-аккумулятивном горизонте, отсутствии переувлажнения почвы и поступления к кронам всей энергии солнечной радиации.

4. Переувлажнение почвы и плохая аэрация почвы, недостаточное содержание азота в зоне размещения корней, затенение крон хвойных деревьев пологом естественного возобновления лиственных пород уменьшают сохранность и замедляют рост сосны и ели в культурах.

5. В искусственных насаждениях на вырубках с суглинистыми почвами сосна более требовательна к условиям светового питания, а ель — к условиям почвенного питания. На вырубках в еловых, елово-лиственных насаждениях при интенсивном возобновлении лиственных пород целесообразно создавать в основном культуры ели.

