

## РЕЗУЛЬТАТЫ СРАВНИТЕЛЬНОЙ ОЦЕНКИ РОСТА, ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ И НАКОПЛЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ПИТАНИЯ В ПОЧВЕ И ХВОЕ У ЛИСТВЕННИЦ ПОЛЬСКОЙ И СИБИРСКОЙ В ГОРОДСКИХ УСЛОВИЯХ

И.Е. АВТУХОВИЧ

(Кафедра лесоводства и геологии)

**Исследования показали, что изучаемые культуры хорошо адаптируются и успешно произрастают в условиях Лесной опытной дачи МСХА. Лучшими лесоводственно-таксационными и физиологическими характеристиками отличается лиственница польская. Последняя благодаря своим биологическим особенностям, включая большую массу опада, значительно обогащает почву питательными веществами. Оба вида лиственницы пригодны для озеленения урбанизированных территорий.**

Лиственница является одной из ценнейших древесных пород, имеющих важное экологическое и хозяйственное значение. Быстрый рост, красивый и декоративный внешний вид ее кроны, оригинальная окраска хвои (бледно-зеленая весной, темно-изумрудная летом, золотисто-желтая осенью), долговечность и устойчивость в условиях города делают это древесное растение весьма полезным в озеленении. Преимущества выращивания и использования лиственницы при озеленении признаны многими исследователями и производителями [3, 5, 7].

Большой опыт по выращиванию лиственницы накоплен в лаборатории лесоводства Лесной опытной дачи МСХА [6, 7]. В лесоводственную культуру Опытной дачи эта древесная порода впервые была введена в 70-х го-

дах прошлого столетия В.Т. Собичевским — одним из первых профессоров кафедры лесоводства академии [6]. Здесь с прошлого века испытывали различные виды и формы лиственниц: лиственница Сукачева, сибирская, европейская (ее формы — судетская и шотландская), польская, даурская и широколиственной. Наиболее полно с точки зрения лесоводства эта древесная порода была изучена проф. В.П. Тимофеевым [6, 7]. В настоящее время в связи с возрастающим загрязнением окружающей среды и рекреацией зеленых насаждений возникла необходимость в проведении комплексных исследований, включающих лесоводственно-экологические и физиолого-агрохимические вопросы. Цель данной статьи — выявить, как адаптируются к почвенно-климатическим условиям

Лесной опытной дачи МСХА лиственницы польская и сибирская.

### Методика

Лиственница сибирская (*L. sibirica*) и лиственница польская (*L. polonica*) — обе культуры одновозрастные, произрастают в смеси с липой мелколистной на смежных пробных площадях, соответственно «С» и «Р» (квартал 7).

Лиственница польская высаживалась 7-летними саженцами, которые были выращены из семян, полученных из польского местечка Скаржиско, а лиственница сибирская — 5-летними саженцами, выращенными из семян Сонского леса Красноярского края [6].

Посадка лиственницы польской производилась на вспаханную почву рядами совместно с 8-летними саженцами липы мелколистной из расчета 1090 шт. на 1 га от каждой породы, а лиственница сибирская — совместно с 5-летними саженцами липы мелколистной из расчета 2180 шт/га. Почвенные условия обеих древесных пород изначально были идентичными: мощнодерновые среднеподзолистые легкосуглинистые почвы на моренном суглинке. Растительность подлесной части на пробных площадях представлена в основном клеюм остролиственным, недотрогой, гравилатом городским, будрой плосковидной, сытью, золотником обыкновенным, папоротником, мхом кукушкиным льном.

Для определения агрохимических показателей и изучения генетических горизонтов почвы на каждой пробной площади нами было сделано по 3 почвенных разреза глубиной до 0,9—1,0 м. Из каждого генетического слоя почвы взяты образцы, а также изме-

рены расстояния до ближайших деревьев. Для определения интенсивности дыхания и фотосинтеза древесных растений у 15 из них были отобраны образцы хвон из верхней и средней частей кроны. Затем на основании существующих методик по агрохимии [10], физиологии растений [2] и лесоводству [1] определяли физиолого-агрохимические и лесоводно-экологические характеристики состояния и роста данных древесных пород.

### Результаты

Мощность горизонта  $A_0$  (лесная подстилка), довольно рыхлого, состоящего из широколиственно-го опада, неразложившейся хвой и веток, под лиственницей польской оказалась на 2 см больше, чем под лиственницей сибирской, и составила 5 см. Это различие, по-видимому, можно объяснить большей массой опада под лиственницей польской, обусловленной ее биологическими особенностями. Кроме того, по данным [9], в лесной подстилке содержится до 28 видов колембол (ноготок), являющихся почвообразователями. При этом на пробной площади, где произрастает лиственница польская, их численное значение почти в 1,7 раза больше (1035 экземпляров), чем под лиственницей сибирской.

На дерново-подзолистых почвах в условиях леса, как известно, ниже слоя лесного опада располагается относительно темный, перегнойно-элювиальный, или гумусовый, горизонт ( $A_1$ ). Под обеими видами изучаемых лиственниц в гумусовом горизонте (темно-серый, рыхлый, легкосуглинистый) встречаются корни, черви, валуны; переход к следующе-

му горизонту резкий. Мощность этого горизонта под лиственницей польской составляет 33 см, что на 7 см больше, чем под лиственницей сибирской. Это следует связывать с большим количеством органики, поступающей в почву в результате преобразования древесного опада.

Подзолистый горизонт (A<sub>2</sub>) — белесый, легкосуглинистый, встречаются корни, переход резкий. Его мощность под лиственницей сибирской, напротив, оказалась на 2,7 см больше, чем под лиственницей польской, и составила 21,7 см.

Переходный горизонт A<sub>2</sub>/B имеет красно-бурую окраску с белесыми пятнами, легкосуглинистый, встречаются корни, галька, валунчики. Под лиственницей сибирской этот горизонт залегает на глубине 50,7 см, а под лиственницей польской — на глубине 57 см. Углубление этого горизонта благоприятно для роста лиственницы. Чем глубже расположен данный и последующий горизонт B, тем больше корней попадает в эти горизонты, которые снабжаются питательными веществами, вымытыми из перегнойного горизонта.

По агрохимическим характеристикам почва под культурой лиственницы польской несколько богаче. Здесь выше сумма поглощенных оснований, больше гумуса, основных элементов питания: азота, фосфора, калия, кальция, магния, а также микроэлементов, но ниже гидrolитическая кислотность (табл. 1).

Содержание основных элементов питания и микроэлементов в хвое лиственницы польской выше, чем у лиственницы сибирской (табл. 2). Вместе с тем в хвое лис-

твенницы польской накопилось меньше тяжелых металлов (свинец, кадмия, никеля и меди), что, возможно, связано с явлением антагонизма ионов: Mn, Co, Fe, Zn, Ca, Mg, N, P, K и Pb, Cd, Ni, Cu при поступлении в растение.

Для оценки физиологического состояния изучаемых видов лиственниц мы определяли интенсивность протекания основных физиологических процессов — дыхания и фотосинтеза (табл. 3). Установлено, что интенсивность фотосинтеза в 1,1 раза выше в хвое лиственницы польской, что свидетельствует о ее лучшем физиологическом состоянии. Фотосинтез связан с приростом древесной массы, а значит, и с продуктивностью этих насаждений [4]. Интенсивность дыхания в жаркое время дня выше в хвое лиственницы сибирской. Повышение интенсивности дыхания при высоких температурах чаще всего не является полезным для древесных растений, так как это может вызвать нарушения в синтетических процессах и свидетельствовать об изменении в деятельности митохондрий [8].

Лесоводственно-таксационные характеристики роста обоих видов лиственниц, полученные на основании данных сплошного перечета деревьев на пробных площадях, указаны в табл. 4, из которой следует, что обе культуры имеют хороший рост в высоту, средний диаметр, полндревесный ствол. Однако, несмотря на идентичность условий местопрорастания (пробные площади смежные) и одновозрастность этих культур, лиственница польская по характеристикам роста отличается от лиственницы сибирской. Так, в возрасте 41 года

Таблица 1

## Агрохимическая характеристика почв под изучаемыми лиственницами

Пробная площадь, объект	Гумус по Тюрину, %	S	H <sub>r</sub>	pH <sub>KCl</sub>	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
		мг экв/100 г			мг/100 г		
Лиственница польская	3.20±0.09	6.50±0.10	6.00±0.10	4.60±0.10	7.01±0.03	10.50±0.20	10.80±0.00
Лиственница сибирская	3.01±0.01	5.50±0.20	6.70±0.30	4.20±0.10	6.00±0.30	10.00±0.10	10.10±0.10

  

Ca	Mg	Mn	Co	Zn	Cu	Fe	Pb	Cd	Ni
мг/кг									
1102,00±52,00	1120,00±198,00	150,20±0,20	3,10±0,10	89,50±0,50	10,30±0,07	820,00±2,00	11,80±0,10	0,20±0,00	2,00±0,10
1096,00±210,99	1035,00±98,00	135,10±1,85	2,80±0,15	89,10±1,66	12,40±0,25	813,10±1,41	12,90±0,15	0,30±0,00	2,20±0,07

Таблица 2

## Агрохимическая характеристика хвон лиственниц польской и сибирской

Пробная площадь, объект	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Ca	Mg	Mn	Co
	мг/кг сухого вещества						
Лиственница польская	4,50±0,01	0,38±0,01	1,10±0,04	47960,00±1088,16	1724,10±4,00	98,92±0,40	2,02±0,10
Лиственница сибирская	4,10±0,20	0,30±0,01	0,90±0,03	44652,80±1102,40	1603,20±2,40	91,20±1,85	1,70±0,10

  

Zn	Fe	Cu	Pb	Cd	Ni
мг/кг сухого вещества					
90,20±1,00	290,20±5,00	4,30±0,02	0,80±0,05	0,21±0,01	1,00±0,04
90,80±4,72	246,10±4,72	4,90±0,05	1,10±0,04	0,32±0,04	1,20±0,48

высота лиственницы сибирской на 3,3 м меньше лиственницы польской, средний диаметр соответственно меньше на 8,1 см. По таким показателям, как сумма площадей поперечного сечения деревьев на высоте 1,3 м и запаса древесины, значительное преимущество также имеет лиственница польская. По данным [6, 7], обе эти культуры лиственниц уже в воз-

расте 9—10 лет в 1,6 раза различались по высоте и в 2,2 раза по диаметру, т.е. лиственница польская имела преимущество перед лиственницей сибирской.

## Выводы

1. В условиях Лесной опытной дачи МСХА по почвенным, агрохимическим, физиологическим и лесоводственным характеристикам лиственница польская значи-

**Интенсивность физиологических процессов в хвое лиственниц польской и сибирской (мг  $\text{CO}_2/\text{г} \cdot \text{ч}$ )**

Параметры физиологических процессов	Лиственница польская	Лиственница сибирская
Интенсивность фотосинтеза	8.40±0,110	7,65±0,210
Интенсивность дыхания	0,28±0,008	0,33±0,014

Таблица 4

**Характеристика роста лиственничных насаждений**

Характеристика роста насаждений	Лиственница польская	Лиственница сибирская
Возраст, лет	41	41
Число деревьев, шт.	1188	1093
Средний диаметр, см	24,2	16,1
Средняя высота, м	21,5	18,2
Состав насаждений	9Лц1Лп	7Лц3Лп
Сумма площадей поперечного сечения, м <sup>2</sup>	54,77	22,18
Полнота насаждений	1,03	0,97
Запас древесины, м <sup>3</sup> /га	448,9	197,0

тельно превосходит лиственницу сибирскую.

2. Оба вида лиственниц хорошо адаптируются к почвенно-климатическим условиям Москвы, что подтверждается их высокими лесоводственно-таксационными показателями роста, и могут быть рекомендованы для озеленения города. Таксационные показатели у лиственницы польской в 1,5 раз выше, чем у лиственницы сибирской.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Анучин Н.П.* Лесная таксация. М.: Лесн. пром-сть, 1982. — 2. *Баславская С.С., Трубецкова О.М.* Практикум по физиологии растений. — Учебн. пособие для вузов. М.: МГУ, 1964. — 3. Лиственница сибирская. — Сб. трудов / ред. Е.П. Верховцева. Красноярск: Красноярское краевое государственное изд-во, 1940. — 4. *Матвеева Г.В., Тарабрин А.Д.* Ботаника. М.: Агропромиздат, 1989. — 5.

*Матюк И.С.* Лиственница и ее значение в народном хозяйстве СССР. Л.: ВАСХНИЛ, 1936. — 6. *Тимофеев В.П.* Природа и насаждения ЛОД ТСХА за 100 лет. М.: Лесн. пром-сть, 1965. — 7. *Тимофеев В.П.* Роль лиственницы в поднятии продуктивности лесов. М.: АН СССР, 1961. — 8. *Туркова Н.С.* Влияние соотношения в питательном растворе калия и кальция на азотный обмен и окислительные процессы в проростках пшеницы. — В сб. Памяти акад. Д.Н. Прянишникова. М.: МГУ, 1950. — 9. *Юрьева Н.Д.* Население коллембол в разновозрастных насаждениях лиственницы. — В сб. науч. трудов ТСХА. М.: МСХА, 1991, с. 54—59. — 10. *Ягодин Б.А., Дерюгин И.П., Жуков Ю.П. и др.* Практикум по агрохимии. — Учебн. пособ. для вузов. М.: Агропромиздат, 1987.

Статья поступила 2 июля  
1998 г.