

УДК 634.022:631.4

ВЛИЯНИЕ ЛИПЫ НА ЛЕСОРАСТИТЕЛЬНЫЕ СВОЙСТВА ПОЧВЫ

А. Н. ЮГАЙ

(Лесная опытная дача)

Продуктивность лесов во многом зависит от лесорастительных свойств почвы. Одним из наиболее дешевых и эффективных приемов повышения плодородия лесной почвы является регулирование состава насаждений. Этот прием давно используется в лесоводстве, однако многие вопросы взаимовлияния древесных пород и их роль в улучшении свойств почв до сих пор не изучены.

Среди древесных почвоулучшающих пород особое место занимает липа. Она отличается большой устойчивостью к неблагоприятным факторам среды, ценна в хозяйственном отношении, благоприятно влияет на главную породу, почву и на всю среду леса. Липа благодаря своей морозоустойчивости имеет широкий естественный ареал. Она проникает на север дальше всех сопутствующих дубу широколиственных пород.

Липа мелколистная широко распространена в южной части таежной зоны и в подзоне смешанных хвойно-широколиственных лесов в качестве примеси к главным поро-

дам в сосновых, дубовых и производных от них насаждениях [9].

Установлено, что в листьях липы содержится большое количество кальция, способствующего быстрому разложению опада без образования грубого гумуса. Под ее влиянием расширяется и ускоряется круговорот кальция и калия [15]. Благодаря указанным качествам липа получила репутацию важнейшего компонента лесов, составленных из таких древесных пород, опад которых (листья и хвоя) при разложении образует грубый гумус. Следует также отметить, что опавшие листья липы являются одним из лучших видов корма для дождевых червей [8], которые, как известно, способствуют значительному улучшению физических свойств почвы.

Имеются данные [20], что при сближении корневых систем липы и сосны у последней образуется больше мелких корней и рост их усиливается.

Проведенные исследования почвоулучшающих свойств липы при совместном произрастании ее с другими хозяйственно-ценными древесными породами не дают, к сожалению, количественной оценки продуктивного эффекта липы, что представляет определенный интерес и для теории, и для практики. Задачей нашего исследования было изучение влияния липы мелколистной на лесорастительные свойства дерново-подзолистой почвы при совместном произрастании ее с сосной.

Объект и методика

Исследования проводили на Лесной опытной даче Тимирязевской академии в квартале 5 на пробных площадях В, Г, Д, Е в сосново-липовых насаждениях и для сравнения на пробной площади М-2 в чистососновом насаждении. Лесорастительные условия одинаковые, тип леса — сосняк-кисличный, почвы — дерново-среднеподзолистые среднесуглинистые на мореном суглинке.

Весной 1880 г. посадкой в ямки под лопату были высажены семена трехлетней сосны обыкновенной (*Pinus silvestris*) и четырехлетней липы мелколистной (*Tilia cordata* Mill.) по схеме сам пять, рядами, со сторонами квадрата 2,13 м по 2191 сеянцу сосны и липы на 1 га. В 1898 г. М. К. Турским в насаждении была заложена пробная площадь Г, а в 1912 г. Н. С. Нестеровым — пробные площади В, Д, Е. По результатам обмера, проведенного в 1978 г., была составлена таксационная характеристика насаждений пробных площадей: состав — 10С со 2-м ярусом 10Лп, возраст 100 лет, полнота — соответственно 0,6 и 0,4, средний диа-

метр сосны — 29,5, липы — 20,2 см, общий запас древесины — 415,6 м³. Подрост единичный, из клена остролистного. Подлесок редкий из бузины, лещины и рябины. Травянистый покров среднеразвит, состоит из сныти, копытня, недотроги и др. Степень покрытия — 60 % (рисунок). На пробных площадях через каждые пять лет проводились регулярно обмеры деревьев и другие исследования. Вырубали только сухостой.

На пробной площади М-2, заложеной на сплошной вырубке 60-летнего осинника с березой в 1881 г., весной 1883 г. произведена посадка 4439 шт. однолетней сосны и двухлетней ели в равных количествах. Схема посадки такая же, только вместо липы была посажена ель. В настоящее время ель полностью выпала. Таксационная характеристика насаждения пробной площади следующая: состав — 10С, возраст — 97 лет, полнота — 0,5, средний диаметр — 27,0 см, средняя высота — 23,6 м, запас — 203 м³ на 1 га.

Выбор насаждения по их породному составу произведен в соответствии с задачей исследования. Нами проводился учет фитомассы травяного покрова, опада и подстилки, дождевых червей, определялись физико-химические свойства почвы. Фитомассу живого травяного покрова учитывали по методу Сочавы, Липатова, Горшкова [12]. Этот метод основан на расчете продуктивности модельного участка ассоциации.

Исследования выполнены с 12 по 18 июля 1978 г., т. е. в период, когда травостой обычно достигает максимального развития. В каждом ценозе были произведены укосы на 100 площадках 50×50 см, общая учетная площадь составляла 25 м². Скошенные



102-летнее сосновое насаждение со вторым ярусом липы в возрасте 103 года. Лесная опытная дача ТСХА, кв. 5 пр. пл. В. Фото А. Н. Югай. Июнь 1979 г.

Характер и масса напочвенного травяного покрова на пробных площадях В, Г, Д, Е
(в среднем на площадке 0,25 м²)

Растения	Встречае- мость, шт.	Сырая масса, г	Абсолютно сухая масса, г
Сныть (<i>Aegopodium podagraria</i> L.)	27	5,96	1,42
Копытень (<i>Asarum europaeum</i> L.)	20	4,42	1,02
Недотрога (<i>Impatiens parviflora</i>)	7	1,54	0,36
Зеленчук (<i>Galeobdolon adans</i>)	14	3,73	0,73
Лютик (<i>Ranunculus borealis</i> Trauty)	6	1,32	0,32
Папоротник (<i>Ophioglossum vulgatum</i>)	15	3,32	0,78
Майник (<i>Majanthemum bifolium</i> Schm.)	4	0,88	0,21
Фиалка (<i>Viola</i> sp.)	2	0,44	0,10
Яснотка (<i>Lamium purpureum</i> L.)	5	1,10	0,26
Итого (M ± m)	45	22,10 ±1,00	5,26 ±0,36

растения разбирали по видам, взвешивали в сыром и воздушно-сухом состоянии.

В течение всего вегетационного периода (с мая по октябрь) на пробных площадях В, Г, Д, Е учитывали опад и подстилку со 100 площадок размером 1×1 м.

В подстилке и в органах растений, формирующих опад, определяли зольность методом сырого озоления, азот — колориметрическим методом с реактивом Несслера, фосфор — колориметрически, кальций — комплексометрическим методом, калий — на пламенном фотометре, железо — атомно-абсорбционным методом [16].

Количество дождевых червей устанавливали методом прямого учета (наиболее распространенным в практике почвенно-зоологических исследований [3, 4]) в 9-кратной повторности на пробной площадке 50×50 см в 2 срока: 3—20 июля и 5—20 августа в 1978 и 1979 гг.

Для изучения почвы было заложено 3 почвенных разреза: два — в сосняке с ярусом липы на пробной площади Г и один в чистом сосняке на пробной площади М-2. Сделано 36 прикопок (из расчета по 3 прикопа в начале, середине и в конце пробной площади). Образец А₁ составляли путем смешения 40 индивидуальных образцов.

В почвенных образцах (всего их было 14)

определяли содержание гумуса по Тюрину в модификации Симакова, азот — по Кьельдалю, сумму обменных оснований — по Каппену, рН солевой вытяжки — потенциометрически, гидrolитическую кислотность — по Каппену, Р₂О₅ — по Кирсанову, К₂О — по Масловой, валовое содержание К₂О — по прописи, данной в руководствах Александровой и Аринушкиной.

Результаты исследований

Из табл. 1 видно, что в травяном покрове господствуют растения, свойственные снытьевым липнякам: преобладает сныть, много копытня, зеленчука. Причем неморальные виды трав в сосново-липовом насаждении концентрируются преимущественно в липовых куртинах, а не в сосновых и характеризуются обильным и пышным развитием.

Годовой опад в насаждении сосны с липой достаточно обильный (табл. 2) и намного выше, чем в чистом сосняке (в среднем за 2 года 4,5 против 2,7 т/га). Как показали исследования [10], 60 % опада полностью разлагается к следующему вегетационному периоду.

Наибольшее количество азота, кальция, калия содержалось в травянистом напоч-

Таблица 2

Характеристика опада и его абсолютно сухая масса (т/га)
на пробных площадях В, Г, Д, Е и М-2

Годы учета	Общая масса	Хвоя	Листья липы	Мелкие ветки	Шишки, плоды	Прочие мелкие части
Пробные площади В, Г, Д, Е						
1978	4,3	0,5	2,0	1,1	0,2	0,5
1979	4,7	0,6	2,2	1,0	0,3	0,6
В среднем за 2 года, %	100	12,2	46,7	23,3	5,6	12,2
Пробная площадь М-2						
1978	2,8	1,5	—	0,8	0,2	0,3
1979	2,6	1,4	—	0,7	0,3	0,2
В среднем за 2 года, %	100	53,7	—	27,8	9,2	9,3

Таблица 3

Содержание зольных элементов и азота (% на абсолютно сухое вещество)
в разных частях опада на пробных площадях В, Г, Д, Е

Образец	Азот	CaO	P ₂ O ₅	K ₂ O	Fe	Зола
Листья липы мелколистной	2,36	1,11	1,52	1,45	0,23	9,29
Хвоя сосны	1,75	0,48	0,65	0,63	0,16	3,35
Лесная подстилка	1,46	0,18	0,68	0,26	0,58	13,01
Живой напочвенный покров	3,09	1,52	0,95	3,24	0,26	8,26

Таблица 4

Количество дождевых червей в почве под смешанным насаждением сосны и липы
(пр. пл. Г) и в чистом сосняке (пр. пл. М-2)

Пробная площадь	Лесная подстилка	Слой почвы, см				
		0—20	20—40	40—60	60—80	0—80
М-2	Слаборазложившаяся, уплот- ненная, мощностью 1—3 см	15	9	5	1	30
Г	Слаборазложившаяся, рыхлая, мощностью 1—3 см	22	13	9	1	45

венном покрове, несколько меньше оно было в листьях липы и значительно меньше в хвое сосны (табл. 3). Опад листьев липы составлял 2,0 т/га, или около 46% общего количества опада. В нем содержалось 23,6 кг азота, 11,1 кг кальция, 15,2 кг фосфора, 14,5 кг калия. Почти все коли-

чество химических элементов, возвращаемых в почву с опадом липы, может использоваться растениями на следующий год, так как опад липы разлагается в течение года практически полностью. Наибольшее количество питательных элементов из опавших листьев липы поступает в почву в первой

Таблица 5

Агрохимические свойства почвы на пробных площадях Г (в числителе)
и М-2 (в знаменателе)

Показатели	Глубина взятия образца, см		
	0—2	A ₁ , 3—20	A ₂ , 27—36
Зольность, %	69,70±1,00*	—	—
	43,5±1,00	—	—
Гумус, %	28,30±0,48	6,51±0,40	0,14±0,01
	20,8±0,41	2,01±0,20	0,05±0,01
pH _{сол}	4,40±0,13	3,60±0,20	3,20±0,2
	4,95±0,15	3,65±0,15	3,84±0,2
Азот общий, %	1,81±0,04	0,36±0,01	0,04±0,01
	0,52±0,03	0,08±0,02	0,03±0,01
P ₂ O ₅ , мг/100 г	10,10±0,25	5,30±0,11	1,20±0,04
	11,0±0,25	1,3 ±0,10	0,03±0,01
K ₂ O, мг/100 г	40,10±0,72	11,60±0,75	6,30±0,43
	40,3±0,72	5,00±0,24	2,20±0,10
Гидролитическая кислотность, мг/100 г	31,60±0,25	14,20±0,20	8,10±0,12
	15,46±0,20	9,24±0,20	3,19±0,02
Кальций, мг/100 г	7,52±0,15	1,60±0,06	2,20±0,05
	16,00±0,40	1,00±0,05	8,50±0,01
Магний, мг/100 г	6,22±0,12	1,20±0,15	1,60±0,10
	5,00±0,20	0,75±0,10	0,25±0,01

* — потеря при прокаливании.

половине лета, т. е. в период максимальной потребности древесных растений в них.

Количество дождевых червей было в 1,5 раза больше в насаждениях сосны с примесью липы, чем в чистом сосняке.

При анализе данных табл. 5 обращает на себя внимание повышенное содержание гумуса и азота, а также кальция и магния в почве под сосново-липовым насаждением. Почвы обоих участков характеризуются кислотной реакцией, высокой гидролитической кислотностью, низкой обеспеченностью подвижными формами фосфора и калия.

Таким образом, проведенные исследования показали, что примесь липы в сосновом насаждении играет положительную

роль в улучшении лесорастительных свойств почвы. С ее опадом в почву возвращается большое количество азота и зольных элементов питания, быстро переходящих в доступное для растений состояние. В гумусовом горизонте значительно повышается содержание гумуса, кроме того, увеличивается количество дождевых червей. Под липой улучшаются условия для произрастания травянистого покрова. В целом же следует отметить, что свойства почв и в сосново-липовом насаждении остаются типичными для дерново-подзолистых почв и характеризуются повышенной обменной и гидролитической кислотностью, низким содержанием обменных оснований и подвижных форм элементов питания растений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аринушкина Е. В. Руководство по химическому анализу почв. МГУ, 1961. — 2. Александрова Л. Н., Найденова О. А. Лабораторно-практические занятия по почвоведению. Л.: Колос, 1976. — 3. Гиляров М. С. Методы количественного учета почвенной фауны. — Почвоведение, 1941, № 4, с. 48—77. — 4. Гиляров М. С. Особенности почвы как среды обитания и ее значение в эволюции насекомых. М.—Л.: Изд-во АН СССР, 1949. — 5. Гиляров М. С. Зоологический метод диагностики почв. М.: Наука, 1975. — 6. Гречин И. П. Почвы Лесной опытной дачи ТСХА. — Изв. ТСХА, 1937, вып. 1, с. 118—127. — 7. Зонн С. В. Влияние леса на почвы. М.: Изд-во АН СССР, 1954. — 8. Курнаев С. Ф. Основные типы леса средней части Русской равнины. М.: Наука, 1968. — 9. Курнаев С. Ф. Роль липы в лесах Московской области. — В сб.: Опыт реконструкции малолесных лесов Москов. обл. М.: Гослесбуиздат, 1955. — 10. Мураханов Е. С. Основы организации комплексного хозяйства в липняках Средней Волги. М.: Изд-во ЛГУ, 1972. — 11. Рысин Л. П., Зотова Ф. Н. К методике определения продуктивности надземной части травяного покрова. — В сб.: Сложные боры хвойно-широколиственных лесов и пути ведения лесного хозяйства в лесопарковых условиях Подмосковья. М.: Наука, 1968. — 12. Сочава В. Б., Липатова В. В., Горшкова А. А. Опыт учета

полной продуктивности надземной части травяного покрова. — Бот. жур., 1962, № 4, с. 47. — 13. Смирнова К. М. Потребление и круговорот элементов питания в липняках. — Вестник МГУ, 1962, № 6, с. 116—120. — 14. Самойлова Е. М. Влияние липы мелколистной на почвообразование под пологом дубравы. М., 1963. — 15. Тимофеев В. П., Кротова Н. Г., Болычевцев В. Г., Моравов А. А. Итоги экспериментальных работ в Лесной опытной даче ТСХА за 1862—1962 гг. ТСХА, 1964. — 16. Тюльдюков В. А., Стороженко В. А., Заславская Н. В. Методические указания по НИРС и проведению практики на III курсе агрономического факультета для студентов отделения луговодства. ТСХА, 1978. — 17. Тимофеев В. П. Влияние липы на устойчивость и продуктивность насаждений. — Лесное хозяйство, 1966, № 2, с. 25—28. — 18. Тимофеев В. П. Взаимоотношение сосны и липы при совместном их произрастании в лесных культурах. — Изв. ТСХА, 1975, вып. 1, с. 134—147. — 19. Поликарпов Н. П. Формирование сосновых молодняков на концентрированных вырубках. М.: Изд-во АН СССР, 1962. — 20. Юркевич И. Д. Дубравы БССР и их восстановление. Минск, АН БССР, 1960. — 21. Molisch H. — Allelopathie, Jena, 1937. — 22. Wirtich W. — Allgemeinen Forstreitschrift, 1961, Bd 16, N 2, S. 12—16. — 23. Westlacke P. F. — Biol. Rev., 1963, vol. 38, N 3, p. 32—35.

Статья поступила 4 февраля 1980 г.

SUMMARY

In mixed plantings of lime tree and pine tree, the fallen leaves bring nitrogen and ash nutrient elements that rapidly become available for plants back to the soil, contribute to the increase of the amount of humus and nitrogen in humus soil horizon and to higher number of earthworms, which improves conditions for plant growing. On the whole, soil properties remain typical for the soddy-podzolic type.