

Б. Д. ЖИЛКИН, Л. И. ЛАХТАНОВА

**ИЗМЕНЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ПОЧВЫ
В КУЛЬТУРАХ СОСНЫ ПОД ВЛИЯНИЕМ
МНОГОЛЕТНЕГО ЛЮПИНА МНОГОЛИСТНОГО***(Представлено академиком АН БССР Н. Д. Нестеровичем)*

Рядом исследователей (1-7) доказано, что культура многолетнего люпина приводит к коренному улучшению почвенных условий.

Под влиянием люпина почва более интенсивно обогащается азотом и зольными элементами питания, вследствие чего происходит и более интенсивный круговорот азота и минеральных питательных веществ, которые многократно участвуют в обмене между насаждением и почвой. Этим в значительной степени и объясняется повышение продуктивности лесных культур после массового вытеснения люпина в стадии полного смыкания крон.

Одним из важнейших показателей плодородия почвы является ее биологическая активность. Биологическая активность почвы определяется главным образом деятельностью микроорганизмов, дыханием корней растений и химическими превращениями в почве (8).

Считается, что основным показателем активности биологических процессов в почве является содержание в ней углекислоты и выделение последней с поверхности почвы (9, 10).

Углекислота один из основных источников углеродного питания растений. Она играет важную роль в обмене веществ, в усвоении растениями азота, фосфора и других элементов, ускоряет в растениях физиологические процессы (8). Углекислота, действуя на те или иные компоненты почвы, повышает их растворимость и улучшает тем самым ее пищевой режим.

В. Ф. Купревич и Т. А. Щербакова (11) отмечают, что существует прямая зависимость между количеством разложившегося органического вещества и количеством выделяющейся из почвы углекислоты, что ферменты почвы обязаны своим происхождением совокупности всего живого населения почвы — микроорганизмам, корням высших растений и продуктам жизнедеятельности почвенной фауны.

Известно, что газообмен оказывает большое влияние на биологические и биохимические процессы почвы, а следовательно, и на рост растений. Изучение этого вопроса представляет интерес для теории и практики лесоводства. Однако биологическая активность почвы под влиянием различных травянистых растений изучена недостаточно. В связи с этим мы поставили своей целью провести сравнительное изучение выделяющейся углекислоты с поверхности почвы под чистыми сосновыми и смешанными с люпином насаждениями.

Объектами исследования являлись культуры сосны 5-, 9- и 16-летнего возраста, произрастающие с люпином и без него. Лесоводственная характеристика их представлена в табл. 1.

Почва на участках дерново-подзолистая, среднеподзоленная, развивающаяся на супеси легкой, подстилаемой песком связным. Уровень

Лесоводственная характеристика исследуемых культур

Вариант опыта	Возраст сосны	Срок действия люпина, лет	Средний диаметр, см	Коэффициент достоверной разницы	Средняя высота, см	Коэффициент достоверной разницы	Количество деревьев на га, шт.
Контроль С±Л	5	—	1,3±0,02	6,4	94±1,38	10,7	10050
	5	3	1,4±0,02		109±1,32		9800
Контроль С±Л	9	—	2,0±0,03	8,3	182±1,87	4,3	11550
	9	7	2,2±0,03		194±1,93		10975
Контроль С+Л	16	—	4,5±0,16	5,8	470±15,0	5,6	6075
	16	12	5,9±0,17		600±18,0		6750

грунтовых вод ниже двух метров. Тип леса сосняк орляково-брусничниковый (В₂).

Из приведенных данных в табл. 1 видно, что рост сосны в 5-, 9- и 16-летних культурах как по высоте, так и по диаметру оказался значительно лучше на секциях с люпином. Так, в 5-летних культурах сосны рост ее по диаметру был на 13%, а по высоте на 16% выше, чем на контроле, в 9- и 16-летних культурах соответственно на 15 и 7% и на 31 и 28%.

Несомненно, что корневые системы люпина оказывают влияние на биохимические процессы почвы, и особенно в зоне ризосферы. Возникающие в ней биологические процессы оказывают влияние на всю почвенную среду, в которой формируется корневая система сосны. Исследование биологической активности почвы нами проводилось на протяжении двух вегетационных периодов 1966—1967 гг.

Интенсивность выделения углекислоты из почвы определялась по методу В. И. Штатнова (10). Учет выделяющейся из почвы углекислоты проводился на секциях с люпином и без люпина (контроль) в 5-кратной повторности. В качестве поглотителя СО₂ использовался 0,1 н. раствор NaOH. Поверхность почвы изолировалась оцинкованными ведерками емкостью 283,4 см³, окрашенными в белый цвет.

Одновременно определялась температура и влажность почвы на глубине 5—10 см. Известно, что эти условия взаимосвязаны и оказывают большое влияние на биохимические процессы, протекающие в почве.

Результаты исследований представлены в табл. 2. Из данных видно, что интенсивность выделения СО₂ из почвы значительно изменяется в течение всего вегетационного периода. Максимальное выделение углекислого газа во всех исследуемых культурах наблюдалось в 1966 году в июне, а в 1967 г. — в мае. В июле, в период высоких температур воздуха и значительного иссушения почвы, наблюдалось заметное снижение выделения СО₂, но в августе активность почвы опять повысилась. В сентябре в связи с повышением влажности и снижением температуры почвы отмечается снижение выделения углекислого газа.

Необходимо отметить, что интенсивность выделения СО₂ в 1966 г. на протяжении всего вегетационного периода во всех исследуемых культурах была выше, чем в 1967 г. Это, очевидно, объясняется тем, что температурный режим и влажность почвы в 1966 г. были более благоприятными для протекания биологических процессов в почве.

Из данных табл. 2 также видно, что люпин значительно усиливает биологическую активность почвы. Причем это увеличение отмечается в различных возрастах сосново-люпиновых культур и на протяжении всего вегетационного периода. Выделение углекислоты из почвы под сосново-люпиновыми насаждениями в отдельные сроки вегетационного периода (июль, 1966 г.) почти в два раза выше, чем под чистыми сосновыми насаждениями. В среднем за вегетационный период выделение углекислоты из почвы на секциях с люпином выше, чем на контрольных, примерно в 1,5 раза.

Интенсивность выделения CO_2 (в $\text{мг}/\text{м}^2 \cdot \text{час}$) из почвы в культурах сосны с люпином и без люпина

Вариант опыта	Возраст сосны	Срок действия люпина, лет	22.V	22.VI	22.VII	30.VIII	30.IX	Среднее за сезон
1966 г.								
Контроль	5	—	—	295,0	163,0	265,5	50,2	193,4
С+Л	5	3	—	458,0	295,6	323,8	80,7	289,5
Контроль	9	—	—	310,5	170,8	178,5	97,8	189,4
С+Л	9	7	—	445,0	252,6	261,5	121,1	270,0
Контроль	16	—	—	421,8	159,9	240,6	108,7	232,8
С+Л	16	12	—	494,0	228,2	322,9	153,7	291,4
1967 г.								
Контроль	5	—	174,5	91,6	37,5	83,6	63,6	90,1
С+Л	5	3	307,4	135,1	88,5	119,2	97,8	149,6
Контроль	16	—	194,1	77,6	76,1	110,2	88,5	109,3
С+Л	16	12	232,9	124,2	125,8	156,8	124,2	152,8

Интересно отметить, что даже в период наибольшей сухости почвы выделение CO_2 из почвы на секциях с люпином оказалось более чем в два раза выше по сравнению с контролем.

Следует отметить, что наибольшее выделение углекислоты приходится на период наибольшего прироста органической массы у люпина, а у сосны в этот период происходит интенсивный рост верхушечных побегов.

Наши исследования (¹²) показали, что сосна под влиянием люпина развивает более мощную корневую систему. Кроме того, корневая система многолетнего люпина способствует углублению ризосферы сосны и улучшает аэрацию почвы. Наблюдения также показали, что температура почвы на глубине 5—10 см на секциях с люпином была более равномерной. Здесь менее резко сказывалось влияние высоких и низких температур воздуха. Влажность почвы на этой глубине на протяжении всего вегетационного периода была выше на секциях с люпином.

Все это, очевидно, и обуславливает более высокую биологическую активность почвы в сосново-люпиновых насаждениях.

Из всего изложенного следует, что люпин значительно усиливает биологическую активность почвы. В среднем за вегетационный период выделение углекислоты из почвы на секциях с люпином выше, чем на контрольных, в 1,5 раза. Максимальное выделение углекислого газа в исследуемых культурах наблюдалось в начале вегетационного периода, минимальное — в конце.

Под влиянием люпина происходит более интенсивное выделение углекислого газа во всех исследуемых возрастах культур и на протяжении всего вегетационного периода.

Белорусский технологический институт

Поступило 8.XII 1967

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Б. Д. Жилкин, сб. «За повышение продуктивности лесов», Минск, 1951.
- ² Б. Д. Жилкин, Повышение продуктивности лесов культурой люпина, Минск, 1965.
- ³ В. П. Григорьев, сб. «Повышение продуктивности лесов западных и центральных районов СССР», Минск, 1962. ⁴ И. Э. Рихтер, Автореф. канд. дисс., Минск, 1966.
- ⁵ В. Н. Смирнов, Г. К. Незабудкин, Научн. докл. высш. школы, Лесонженерное дело, № 4, 1958. ⁶ A. Nemes, Hnojeni lesnich kultur. Praha, 1950. ⁷ W. Wittich, 50 Jahre Ebnath. Forstwiss. Sbl., Nr. 9/10, 1956. ⁸ В. Ф. Купревич, Сов. ботаника, № 1, М., 1940. ⁹ В. Н. Мина, Тр. Ин-та леса, 7, 1951. ¹⁰ В. И. Штатнов, Доклады ВАСХНИЛ, вып. 6, 1952. ¹¹ В. Ф. Купревич, Т. А. Щербакова, Почвенная энзимология, изд. «Наука и техника», Минск, 1966. ¹² Б. Д. Жилкин, Л. И. Лахтанова, Вестн. АН БССР, сер. биол. наук, № 3, 1967.