

В о с т р о в И.С. Прямой метод определения суммарной протеазной активности почв. — В кн.: Тез. докл. симпозиума по ферментам почвы. Минск: Изд-во АН БССР, 1967, с. 27—28. 4. Х а з и е в Ф.Х. Ферментативная активность почв. — М.: Наука, 1976. — 180 с. 5. К у п р е в и ч В.Ф., Щ е р б а к о в а Т.А. Почвенная энзимология. — Минск: Наука и техника, 1966. — 276 с. 6. Тез. докл. симпозиума по ферментам почвы/Под ред. Т.А.Щербакова. — Минск: Изд-во АН БССР, 1967. — 100 с. 7. М и ш у с т и н Е.Н., П е т р о в а А.Н. Определение биологической активности почв. — Микробиология, 1963, т. 32, вып. 3, с. 479—483. 8. О р г а н о в Г.М. Лабораторное определение биологической активности почв. — Почвоведение, 1961, № 9, с. 110—111. 9. Б л и н ц о в И.К., А с ю т и н П.Ф. Влияние чистых и смешанных еловых и сосновых насаждений на групповой и фракционный состав гумуса дерново-палево-подзолистых суглинистых почв. — В кн.: Лесоведение и лесн. хоз-во. Минск: Выш.шк., 1981, вып. 16, с. 13—18.

УДК 630*114

К.Л.ЗАБЕЛЛО, И.В.СОКОЛОВСКИЙ,
канд-ты с.-х. наук (БТИ)

БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ПОЧВ СОСНОВЫХ ЛЕСОВ

Продуктивность сосновых насаждений зависит от почвенного плодородия, которое определяется почвообразующей породой, водно-воздушным режимом, жизнедеятельностью микроорганизмов, водорослей, грибов, которые способствуют минерализации растительных остатков, осуществляют круговорот азота и различных минеральных элементов в почве. Сообщества живых организмов характеризуют современный почвообразовательный процесс, его интенсивность, обуславливают процессы гумификации и минерализации органического вещества и мобилизацию элементов питания растений.

Исследования биологической активности почв проводились на территории Борисовского и Смолевичского лесхозов. Пробные площади (п.п.) заложены в чистых сосновых насаждениях, произрастающих на дерново-подзолистых почвах, развивающихся на песках (п.п. 1—4), суглинках (п.п.5), супесях (п.п. 6), а также на торфяно-болотных (п.п. 7—8) почвах.

Суммарная биологическая активность почв оценивалась по целлюлозо-разлагающей способности [1, 2], а также изучали содержание микроорганизмов, участвующих в азотном круговороте. На мясо-пептонном агаре (МПА) учитывали численность аммонификаторов, минерализаторов органического азота; на крахмалоаммиачном агаре (КАА) определяли содержание бактерий и актиномицетов, усваивающих минеральные формы азота; на голодном агаре (ГА) — наличие нитрификаторов.

Целлюлозоразлагающую способность почв определяли по методу А.Ф.Зархарченко [3], где в качестве испытываемого материала использовалась фильтровальная бумага. Данные по целлюлозоразлагающей способности почв приведены в табл. 1. Процесс разложения целлюлозы очень динамичен как в течение года, так и по годам. Интенсивное разложение целлюлозы на всех пробных площадях начинается в июне месяце, чему способствует прогревание почвы и улучшение водно-воздушного режима, которое длится до конца сентября. На автоморфных почвах наименьшая интенсивность разложения целлюлозы

отмечается в сосняке лишайниковом (на песках), а наиболее высокая в сосняке орляковом (на супесях).

В лесных подстилках на интенсивность разложения целлюлозы решающее влияние оказывает стабильность ее влажности, которая значительно изменяется в течение дня и вегетационного периода. Более равномерное разложение целлюлозы в течение всего вегетационного периода отмечается в лесной подстилке сосняков, где в подросте или во втором ярусе произрастает ель, предохраняющая лесную подстилку от резких изменений ее влажности.

Таблица 1. Разложение целлюлозы, %

| Номер пробной площади | Генетические горизонты | Мощность горизонтов, см | Периоды проведения опытов | | | |
|-----------------------|-------------------------------|-------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| | | | 12.08.81 г. 12.10.81 г. | 12.10.81 г. 10.04.82 г. | 10.04.82 г. 14.06.82 г. | 14.06.82 г. 11.09.82 г. |
| 1 С. лиш | A ₀ | 0-1,5 | 39±8,8 | 18±5,7 | 11±3,8 | 43±12,3 |
| | A ₁ | 1,5-13 | 19±2,1 | 4±0,5 | 12±1,9 | 17±2,8 |
| | A ₂ B ₁ | 13-57 | 7±0,3 | 2±0,1 | 3±0,1 | 4±0,1 |
| 2 С. вер | A ₀ | 0-2 | 88±9,44 | 88±16,9 | 62±19,3 | 85±9,4 |
| | A ₁ | 2-16 | 94±5,7 | 91±8,1 | 27±5,1 | 95±3,3 |
| | A ₂ B ₁ | 16-54 | 25±0,6 | 83±3,9 | 10±0,7 | 65±5,2 |
| 3 С. мш. | A ₀ | 0-2,5 | 65±13,8 | 93±10,7 | 40±8,9 | 77±9,7 |
| | A ₁ | 2,5-16 | 80±9,6 | 81±5,1 | 28±3,1 | 88±6,4 |
| | A ₂ B ₁ | 16-58 | 72±6,8 | 76±4,9 | 16±1,1 | 66±5,1 |
| 4 С. чер. | A ₀ | 0-6 | 12±2,9 | 12±2,9 | 28±8,5 | 26±8,1 |
| | A ₁ A ₂ | 6-22 | 7±0,9 | 14±1,2 | 10±2,0 | 8±1,3 |
| | B ₁ | 22-33 | 8±0,6 | 5±0,6 | 3±0,1 | 20±4,1 |
| 5 С. кисл. | A ₀ | 0-2 | 75±12,7 | 38±10,9 | 34±9,8 | 95±6,0 |
| | A ₁ | 2-20 | 18±3,2 | 7±0,9 | 27±1,1 | 28±11,1 |
| | A ₂ B ₁ | 20-48 | 12±0,7 | 10±0,6 | 6±0,7 | 23±3,8 |
| 6 С. орл. | A ₀ | 0-2 | 55±15,7 | 60±13,8 | 20±6,1 | 96±5,0 |
| | A ₁ | 2-22 | 46±7,2 | 67±8,7 | 30±2,7 | 91±2,1 |
| | A ₂ B ₁ | 22-52 | 8±0,3 | 15±1,0 | 4±0,3 | 68±5,2 |
| 7 С. сф. | A ₀ | 0-12 | 5±0,3 | 0 | 3±0,1 | 7±0,1 |
| | T ₁ | 12-55 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8 С. баг. | A ₀ | 0-10 | 10±0,9 | 0 | 0 | 3±0,1 |
| | T ₁ | 10-60 | 0 | 0 | 0 | 0 |

В исследуемых почвах в период прекращения вегетации насаждений интенсивность разложения целлюлозы снижается, но не прекращается полностью (табл. 1). Такое же явление отмечалось рядом исследователей [1, 2, 4] для других регионов страны. Это объясняется тем, что исследуемые почвы почти не промерзали и микробиологические процессы практически не прекращались.

В торфяно-болотных почвах разложение целлюлозы отмечалось лишь в верхнем десятисантиметровом слое в летний период при понижении уровня грунтовых вод.

Определение микроорганизмов проводилось в середине июля по методике изучения почвенных микроорганизмов и их метаболитов [5]. Лесные подстилки характеризуются неоднородностью субстрата, а содержание их микрофлоры не определялось из-за высокой динамичности.

В исследуемых почвах микроорганизмы сосредоточены главным образом в верхних горизонтах, с глубиной содержание их резко снижается, что связано с уменьшением органических и минеральных веществ, а также с ухудшением аэрации. Более высокое содержание аммонифицирующих микроор-

Таблица 2. Содержание микроорганизмов в почве (средние данные за 1980—1981 гг.)

| Номер пробной площади | Генетические горизонты | Глубина взятия образца, см | Микроорганизмы, тыс/г | | | КАА |
|-----------------------|-------------------------------|----------------------------|-----------------------|--------|-------|-----|
| | | | МПА | КАА | ГА | МПА |
| 1 | A ₁ | 2—13 | 31,8 | 29,5 | 3,2 | 0,9 |
| | A ₂ B ₁ | 20—40 | 7,3 | 8,8 | 0 | 1,2 |
| 2 | A ₁ | 2—16 | 303,3 | 409,8 | 0 | 1,2 |
| | A ₂ B ₁ | 25—45 | 5,5 | 6,2 | 0 | 1,1 |
| 3 | A ₁ | 3—16 | 310,0 | 682,5 | 8,7 | 2,2 |
| | A ₂ B ₁ | 20—40 | 10,2 | 43,3 | 3,1 | 4,2 |
| 4 | A ₁ T | 6—10 | 46,8 | 18,6 | 46,8 | 0,4 |
| | A ₁ A ₂ | 10—22 | 61,1 | 40,0 | 7,8 | 0,6 |
| | B ₁ | 22—33 | 31,8 | 6,4 | 12,7 | 0,2 |
| 5 | A ₁ | 2—20 | 685,5 | 947,6 | 17,9 | 1,4 |
| | A ₂ B ₁ | 25—45 | 28,8 | 63,6 | 12,0 | 2,2 |
| 6 | A ₁ | 2—22 | 340,9 | 746,8 | 27,5 | 2,2 |
| | A ₂ B ₁ | 25—45 | 11,0 | 36,3 | 0 | 3,3 |
| 7 | A ₀ | 0—12 | 1193,2 | 1835,4 | 118,5 | 1,5 |
| | T ₁ | 20—50 | 7,9 | 1,9 | 0 | 0,2 |
| 8 | A ₀ | 0—10 | 3103,8 | 4073,8 | 82,5 | 1,3 |
| | T ₁ | 20—50 | 131,4 | 62,5 | 25,0 | 0,5 |

организмов, усваивающих минеральные формы азота, отмечается в почве сосняков орлякового, кисличного и мшистого (табл. 2). В почве сосновых лесов аммонификаторы представлены в основном неспоровыми формами, которые участвуют в первой стадии минерализации органического вещества [6]. Споровые формы, участвующие в дальнейшем превращении органического вещества и азотных соединений, обнаружены лишь в почве сосняков кисличного, орлякового, мшистого и верескового типов леса. Очень мало содержится нитрификаторов. Актиномицеты, которые способны разрушать труднорастворимые органические вещества, совсем не обнаружены.

В торфяно-болотных почвах в основном микроорганизмы сосредоточены в верхнем десятисантиметровом слое. С глубиной содержание их в торфе резко снижается, что объясняется высоким уровнем грунтовых вод.

Соотношение микроорганизмов, предпочитающих минеральные формы азота и ассимилирующих органический азот (КАА/МПА), дает представление об интенсивности процесса минерализации органического вещества или аккумуляции азота в почве (табл. 2). Наиболее интенсивно он протекает в почвах п.п. 3, 5, 6. Заметно подавлен процесс минерализации в почве сосняков черничных, характеризующихся большим содержанием грубого и кислого гумуса.

Проведенные исследования показали, что биологическая активность почв сосновых лесов БССР зависит от почвообразующей породы, водно-воздушного режима почв и формирующегося на них типа леса. Как при недостатке, так и при избытке влаги на дерново-подзолистых песчаных почвах под сосновыми насаждениями микробиологическая активность снижается. В них содержатся в основном неспоровые формы аммонификаторов, отсутствуют актиномицеты, из-за чего образуется грубый гумус и преобладает аммиачная форма азота. Регулируя водно-воздушный режим и биологическую активность почв, можно значительно повысить продуктивность насаждений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Наплекова Н.Н. Аэробное разложение целлюлозы микроорганизмами в почвах Западной Сибири. — Новосибирск: Наука, 1974. — 250 с.
2. Вишнякова З.В., Перьянова О.В. Микробиологическая характеристика почв. — В кн.: Почвенные факторы продуктивности сосняков. Новосибирск: Наука, 1976, с. 190—218.
3. Хазиев Ф.М. Ферментативная активность почв: Методическое пособие. — М.: Наука, 1976. — 180 с.
4. Клевенская О.Л., Таранов С.А., Трофимов С.С. Микробиологические процессы в горно-таежных глубокоподзоленных почвах Горной Шории. — В кн.: Лес и почва. Красноярск: Красноярское изд-во, 1968, с. 396—403.
5. Методы изучения почвенных микроорганизмов и их метаболитов/Отв. ред. Н.А.Красильников. — М.: МГУ, 1966. — 216 с.
6. Мишустин Е.Н. Микроорганизмы и плодородие почвы. — М.: Изд-во АН СССР, 1956. — 247 с.

БИБЛИОТЕКА ВТИ
им. С. М. Кирова