

А.Л. Ефремов, профессор; С.В. Ставер, ассистент; А.В. Артюшеня, студентка

ФЕРМЕНТАТИВНАЯ АКТИВНОСТЬ И БИОГЕННЫЙ СОСТАВ ПОЧВЫ ЛЕСНОГО ПИТОМНИКА МИНСКОГО ЛЕСХОЗА

The soil of the tree-nursery is characterized by low intensity of enzymatic reactions, less packed with a microbial biomass. For rising the soil fertility the addition of the organic-mineral additives is necessary.

При определении оптимальных площадей лесопитомников, их технико-экономических показателей необходимо учитывать местоположение, климатические условия региона, возможность регулирования и сохранения почвенного плодородия [5].

Исследования проводились в 2001–2003 гг. в следующих отделениях лесного питомника Минского лесхоза: 1) однолетних сеянцев сосны; 2) уплотненной школы однолетних сеянцев ели; 3) уплотненной школы выращивания ели 7-летнего возраста; 4) декоративной школы выращивания ели; 5) плантация черной смородины (*Ribes nigrum* L.); 6) плодовая плантация: *Malus* Mill., *Pyrus* L., *Prunus domestica* L., *Rubus idaeus* L.; 7) плантация Кедр сибирского *Pinus Sibirica* (Rupr.) Mayr., в напочвенном покрове *Dactylis glomerata* L. + *Phleum pratense* L. + *Taraxacum officinale* Web. + *Hypericum perforatum* L. + *Chamaenerion angustifolium* L. + *Sarothamnus scoparius* Wimm.

Площадь питомника Минского лесхоза 26 га, почва – дерново-подзолистая среднеоподзоленная, песчано-супесчаная, подстилаемая с глубины 45 см суглинком средним. Почвенные образцы отбирались из А1пах., 0–20 см. в июне-июле 2002–2003 гг.

Проводилось определение содержания Сорг., Нобщ., Рвал., по Никитину, Кьельдалю, Шерману; Нл.-г., P_2O_5 , по Корнфилду, Кирсанову; кислотности потенциометрически, плотности – по объемной массе, P_v -г/см³ [1], ферментативной активности [2,3], численности биомассы микроорганизмов прямой микроскопией [4].

По агрохимическим свойствам почва лесопитомника Минского лесхоза характеризуется по содержанию гумуса в пределах от 1,22 до 2,26% (табл. 1), сравнительно низкие показатели выявлены на отделениях уплотненной школы ели посевного отделения однолетних сеянцев сосны и плантации черной смородины (1,22–1,63%), богаче гумусом почва отделения декоративной школы выращивания ели и почвенные участки плантаций садовых деревьев и кедра сибирского (1,94–2,26%). По содержанию общего азота менее обеспечена почва отделений уплотненной школы ели (0,131–0,146%), тогда как почвы остальных отделений питомника практически выровнены по количеству азотсодержащих соединений (0,184–0,235%), по валовому фосфору почва лесопитомника мало отличается по отделениям (0,046–0,115%) с преимуществом по отделению декоративной школы выращивания ели и плантации кедра сибирского. По кислотности нейтральной реакцией характеризуется почва плантации кедра сибирского (7,02), сильнокислой (4,79) оценивается почва плодовой плантации, а почва остальных отделений лесопитомника ближе к среднекислой (5,15–5,65). Старопахотный гумусовый горизонт почвы лесопитомника Минского лесхоза характеризуется преимущественно песчаной фракцией с низкой плотностью (1,10–1,14 г/см³), тогда как выше плотность почвы отделений уплотненной школы ели 7-летнего возраста, плантаций черной смородины и кедра сибирского (1,21–1,30 г/см³).

Биогенный потенциал почвы лесопитомника оценивается по гумусу от 295 до 452 г/м², по Нобщ. от 32 до 57 г/м², по Рвал. – от 23 до 64 г/м², C:N – 8:1–10:1; Нл.-г. и P_2O_5 – от 3,9 до 5,3% от общего азота и 20–34% от валового фосфора. Почва лесопитомника содержит гумуса 1,2–2%, азота 0,08–0,10% и фосфора 0,06–0,10% от веса почвы.

Таблица 1

Агрохимические свойства почвы лесопитомника Минского лесхоза

№ п/п	Отделения питомника	Сорг.	Нобщ.	Рвал.	Нл.-г.	P2O5	рН (KCl)	Pv, г/см³
		%			Мг/100 г почвы			
1.	Посевное отделение сосны	1.48	0.191	0.069	7.70	8.07	5.36	1.13
2.	Уплотненная школа ели (1 год)	1.63	0.146	0.046	5.88	7.76	5.39	1.14
3.	Уплотненная школа ели (7 лет)	1.22	0.131	0.069	5.46	7.97	5.65	1.21
4.	Декоративная школа ели	1.94	0.184	0.092	7.28	9.74	5.16	1.12
5.	Плантация черной смородины	1.55	0.200	0.069	7.98	9.97	5.15	1.30
6.	Плодовая плантация	1.98	0.197	0.046	8.12	10.60	4.79	1.10
7.	Плантация кедра сибирского	2.26	0.235	0.115	11.76	10.28	7.02	1.22

По дегидрогеназе очень низкая субстратная специфичность почвы отделения уплотненной школы выращивания однолетних сеянцев ели выровненная по остальным отделениям лесопитомника с некоторой долей повышения в почве плантаций черной смородины и кедра сибирского, тогда как по каталитической реакции низкие показатели только в почве посевного отделения однолетних сеянцев сосны и плодовых плантаций (табл. 2). Динамика инвертазной активности закономерно возрастает от вариантов отделений выращивания сеянцев сосны и ели к плантациям плодовых насаждений и кедра сибирского, что также отмечается по реакции протеолитического микробного комплекса и интенсивности разложения фосфатазой органофосфатов.

Расчеты потенциальной ферментативной активности с учетом плотности 20-сантиметрового пахотного слоя почвы на 1 см² ее поверхности подтверждают экспериментальные результаты лабораторных анализов: дегидрогеназы 0,7–2,8 мг ТФФ на 1 г за 4 ч на 1 см², каталазы 17–30 см³ О₂ на 1 г за 2 мин на 1 см², инвертазы 19–42 мг глюкозы на 1 г за 24 ч на 1 см², протеазы 3–23 мг тирозина на 1 г за 24 ч на 1 см², фосфатазы 1,4–3,0 мг Р на 1 г за 24 ч на 1 см² поверхности почвы.

В составе почвенной микрофлоры лесопитомника преобладает комплекс микроскопических грибов, длина мицелия которых в старопашотных гумусовых горизонтах колеблется от 230 до 560 м/г, что по биомассе составляет 0,90–2,17 мг/г почвы. Более насыщен мицелием микроскопических грибов почва отделения уплотненной школы выращивания ели 7-летнего возраста и плантации кедра сибирского с заметно сформировавшейся на гумусовом горизонте лесной подстилкой.

Таблица 2

Ферментативная активность почвы лесопитомника Минского лесхоза

№ п/п	Отделения питомника	Дегидро- геназа, мг ТФФ за 24 ч	Каталаза, см ³ О ₂ за 2 мин.	Инвертаза, мг глюкозы за 4 ч	Протеаза, мг тирозина за 18 ч	Фосфатаза, мг Р за 24 ч
		на 1 г воздушно-сухой почвы				
1.	Посевное отделение сосны	0.102	0.74	0.85	0.655	0.060
2.	Уплотненная школа ели (1 год)	0.030	0.92	0.88	0.142	0.060
3.	Уплотненная школа ели (7 лет)	0.099	1.11	0.95	0.492	0.088
4.	Декоративная школа ели	0.100	1.13	1.19	0.477	0.082
5.	Плантация черной смородины	0.115	0.75	1.26	0.411	0.100
6.	Плодовая плантация	0.108	0.81	1.71	0.548	0.112
7.	Плантация кедра сибирского	0.117	1.22	2.06	0.935	0.126

Численность бактериальной микрофлоры в почве лесного питомника Минского лесхоза варьирует от 1,5 до 4-х млрд. бактериальных клеток на 1 г почвы, что по биомассе составляет 0,030–0,080 мг на 1 г абсолютно сухого веса, где так же как и по микроскопическим грибам, бактериальная биомасса и, соответственно, суммарная биомасса микроскопических грибов и бактерий преобладает в почве на вариантах более поздних отделений

питомника при сформировавшейся на гумусово-аккумулятивном горизонте фитомассе лесной подстилки. Суммарная биомасса микробного комплекса в гумусовых горизонтах почвы лесопитомника составляет 0,90–2,25 мг/г почвы.

Потенциальные биогенные запасы почвенной микробиоты составляют 6–13% от органики и 1–2% от веса почвы. Почва лесопитомника Минского лесхоза характеризуется сравнительно бедным содержанием питательных элементов, низкой интенсивностью ферментативных процессов разложения органического вещества, средней насыщенностью микробной биомассой и требует для выращивания качественного лесопосадочного материала внесения органических удобрений и обогащенных минеральных добавок.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агрохимические методы исследования почв / Под ред. А.В. Соколова и Д.Л. Аскинази. – М.: Изд-во АН СССР, 1960. – 555 с.
2. Ефремов А.Л. Микробиота и биогенность почв сосновых лесов Беларуси. – Мн.: ИООО «Право и экономика», 2002. – 175 с.
3. Ефремов А.Л. Методические особенности определения биогенности почв фитоценозов. Учебно-методическое пособие. – Могилев: МГУ им. А.А. Кулешова, 2002. – 72 с.
4. Методы почвенной микробиологии и биохимии / Под ред. Д.Г. Звягинцева. – М.: Изд-во МГУ, 1991. – 303 с.
5. Новосельцева А.И., Смирнов Н.А. Справочник по лесным питомникам. – М.: Лесн. пром-сть, 1983. – 280 с.