

**ЗОНАЛЬНАЯ БИОГЕННОСТЬ ПОЧВ ДУБОВЫХ ЛЕСОВ БЕЛАРУСИ**

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.

Среди лесных насаждений на территории Беларуси четкой зональной распределенности соответствуют дубовые леса [1, 5]. По мере продвижения с севера на юг заметно возрастают площади лесов дубовой формации, чему способствуют геоморфологическая структура и климатические условия, связанные с переходом от Евразийской хвойно-лесной к Европейской широколиственно-лесной зоне. Широколиственные леса в Беларуси занимают 227 тыс. га лесопокрываемой площади, из них насаждений с преобладанием дуба 211 тыс. га. Средний возраст дубрав свыше 50 лет, они характеризуются высокой продуктивностью, где в основном преобладают насаждения I-II классов бонитета. Запасы древостоя в дубовых лесах Беларуси составляют от 300 до 675 м<sup>3</sup>/га. По мере продвижения с севера на юг запасы древостоя дубовых лесов несколько увеличиваются.

В северной части Беларуси они составляют 237–285 м<sup>3</sup>/га [1], в центральной – 380–470 м<sup>3</sup>/га, а в южной части от 230 до 485 (грабовые) и от 220 до 430 м<sup>3</sup>/га (пойменные) [1, 5]. Зональная тенденция увеличения площади дубовых лесов, связанная с геоморфологией и климатическими условиями, характеризуется некоторой долей увеличения продуктивности древостоев этих коренных формаций, что четко обусловлено почвенно-грунтовыми свойствами и запасами органического вещества.

Важными элементами при оценке эдафических особенностей, на наш взгляд, являются структура микробиоты, характер изменения биохимических процессов, оцениваемый по ферментативной активности и количеству микробных метаболитов, а также численность микроорганизмов и их биомасса, что в совокупности позволяет выявить и диагностировать признаки функционирования биогеоценозов и их фитоценологическую устойчивость [2]. Географические особенности местообитания естественных биогеоценозов, в частности дубовых насаждений, по их почвенно биохимическим параметрам могут быть оценены исходя из предельно допустимых колебаний биологической активности в лесных подстилках и биогенных ресурсов почв.

Эти подходы позволяют выявить тенденцию изменения всех биохимических и микробиологических показателей как независимо от их динамичности, так и в связи с почвенными условиями, когда на первый план вы-

ходят балансовые величины биоты, определяемые расчетом биологических данных на единицу поверхности с учетом мощности генетических горизонтов, объемной массы и глубины почвенного профиля.

Применение таких подходов позволило выявить связь продуктивности сосновых биогеоценозов с микробной биомассой лесных почв и установить закономерность увеличения некоторых биологических компонентов в почвах сосновых лесов с севера на юг [2]. Оценка результатов исследований по структуре микробиоты почв широко- и мелколиственных насаждений Беларуси показала, что для почв некоторых типов дубовых и черноольховых лесов также удается выделить некоторые географические особенности изменения метаболитного фонда почвенных микробоценозов.

Предварительный анализ экспериментальных материалов по биохимическим компонентам и количественному составу микробиоты лиственных насаждений Беларуси показал, что для лесных подстилок некоторых типов лиственных насаждений республики предполагается возможным выделить зональные особенности изменения количества микробных метаболитов и биомассы микробиоты.

Исследования проводились в дубовых насаждениях в зональном аспекте: северная подзона дубово-темнохвойных лесов (Поозерье, Березинский биосферный заповедник), центральная подзона грабово-дубово-темнохвойных лесов (ГНП «Беловежская пуща»), южная подзона широколиственно-сосновых лесов (Полесье, ГНП «Припятский»).

Ферментативную активность определяли по прописи методик Т. А. Щербаковой [4], учет микробных метаболитов и микроорганизмов проводили хроматографическими и прямыми микроскопическими анализами по прописи методик Д.Г. Звягинцева [3]. По результатам биохимических анализов пределы колебаний ферментативной активности в подстилках дубрав достигают максимума в центральной геоботанической подзоне грабово-дубово-темнохвойных лесов (табл. 1, 2). Обнаружена тенденция увеличения в подстилках дубрав протеолитической и уреазной активности с севера на юг, тогда как в подстилках черноольшаников активность этих ферментов более высока в Беловежской пуще, а в подстилках лиственных насаждений на Верхнеберезин-

ской и Припятской равнинах ниже. Пределы колебаний фосфатазной активности в дубовых подстилках имеют высокие величины в северной геоботанической подзоне, тогда как в черноольховых максимум проявляется в лесах Беловежской пуши. В результате заметна тенденция снижения фосфатазной активности с севера на юг.

Результаты инвертазной активности варьируют в широких пределах, достигая очень высоких значений в подстилках некоторых полесских дубрав, однако в подстилках Беловежских ольсов эти значения не менее значимы.

Амилазная активность подстилок дубрав имеет наиболее достоверно значимые результаты на территории Полесья. Вариабельность каталазной активности достигает максимума в подстилках лесов Верхнеберезинской равнины, однако в подстилках Полесья минимум-максимум этих колебаний также довольно высокий. Спектр пределов колебаний полифенолоксидазной активности в лесных подстилках дубрав явно смещается в направлении Полесья, однако в подстилках черноольховых лесов пик активности прослеживается в Беловежской пуше.

Обнаружена явно выраженная тенденция увеличения оксидоредуктазной активности с севера на юг в подстилках дубрав и черноольшаников. Наибольшее количество свободных

аминокислот характерно для подстилок елово-грабовых дубрав и черноольшаников Беловежской пуши, несколько меньше их содержится в подстилках старопойменных дубрав и черноольшаников Верхнеберезинской равнины. Наименьшее количество свободных аминокислот отмечено в подстилках некоторых типов дубрав и черноольховых насаждений Припятского Полесья, что, видимо, связано с некоторыми гидрологическими особенностями этого региона.

Пределы колебаний количества ДНК в подстилках дубрав наиболее значимы в лесах Березинского биосферного заповедника, а в подстилках черноольшаников заметно высокие показатели характерны в лесах Беловежской пуши. Биомасса микромицетов имеет максимум в подстилках дубрав центральной подзоны грабово-дубово-темнохвойных лесов. Заметна обогащенность микромицетами и бактериями подстилок елово-грабовых дубрав в Беловежской пуше. Выявлена тенденция увеличения грибной биомассы в подстилках черноольшаников с севера на юг, однако бактериальная биомасса в подстилках черноольховых лесов держится на уровне, не зависящем от регионального местообитания, в целом суммарная биомасса биоты к югу возрастает.

Таблица 1

Биогенные показатели лесных подстилок дубрав Беларуси

Активность ферментов, метаболиты биоты	Регионы Беларуси		
	Поозерье	Беловежская пуша	Полесье
Протеазы, мг тирозина за 18 ч на 1 г подстилки	4,60–11,10	3,90–14,75	6,10–13,45
Уреазы, мг N-NH <sub>4</sub> за 4 ч	0,45–2,20	0,20–3,55	1,05–5,10
Фосфатазы, мг P за 24 ч	1,10–1,45	0,40–1,30	0,60–1,35
Инвертазы, мг глюкозы за 4 ч на 1 г	14,10–22,80	6,70–116,90	28,30–132,50
Амилазы, мг мальтозы за 24 ч на 1 г	14,10–20,70	2,30–15,55	8,30–36,85
Каталазы, см <sup>3</sup> за 2 мин/1 г	2,70–16,85	2,75–5,80	6,10–14,35
Полифенолоксидаза, мкл O <sub>2</sub> за 1 ч на 1 г	32,10–61,75	58,55–81,60	23,25–85,45
Аминокислоты, мг/кг	143,40–213,30	134,10–335,65	37,80–96,25
ДНК, мкМ-осн/100 г	88,65–143,70	70,20–110,95	72,50–130,00
РНК, мкМ-осн/100 г	69,25–120,00	56,45–97,50	52,20–105,40
Биомасса грибов, мг/г	1,20–1,90	1,60–3,30	1,85–3,00
Биомасса бактерий, мг/г	0,100–0,120	0,110–0,130	0,095–0,140

## Биогенные ресурсы почв дубовых лесов Беларуси

Биогенные ресурсы, г/м <sup>2</sup> (0-50 сантим. слой почвы)	Подзона		
	Дубово- темнохвойных лесов	Грабово-дубово- темнохвойных лесов	Широколиственно- сосновых лесов
C <sub>орг</sub>	20 000–23 000	4 000–6 000	6 000–11 000
N <sub>общ</sub>	590–600	295–657	575–1 000
P <sub>вал</sub>	190–225	147–180	100–170
N <sub>л-г</sub>	50–75	20–50	25–40
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	2–40	48–60	12–115
Биомасса грибов	160–187	137–232	173–312
Биомасса бактерий	20–26	18–25	32–38
Сумма биомассы	180–213	155–257	205–350
ДНК	49–65	30–50	68–80
РНК	31–41	18–38	43–61
Аминокислоты	10–11	4–11	1,4–3,2
N-аминный	1,2–1,3	0,5–1,5	0,1–0,4

Лесные подстилки являются важной составной частью почвенного профиля и его органо-минеральной структуры, подстилки впитывают в себя основные фитокомпонентные особенности биогеоценоза, составляют значительную часть напочвенного покрова, содержат основную органическую массу и являются источником поступления органических и минеральных форм в минеральную почвенную среду. Следует отметить, что с севера на юг в лесных подстилках дубрав с явно выраженным Полесским вектором возрастает протеолитическая, уреазная, инвертазная, амилазная и оксидоредуктазная активность, тогда как в лесных подстилках черноольшаников с севера на юг обнаруживается закономерно-зональная тенденция увеличения по активности ферментов гидролиза полисахаридов и окислительно-восстановительного потенциала, а также по возрастанию биомассы микроскопических грибов, возможно, кислая среда ольсов способствует консервации биогенных процессов.

## Литература

1. Гельтман В.С. Географический и типологический анализ лесной растительности Белоруссии. – Минск: Наука и техника, 1982. – 325 с.
2. Ефремов А.Л. Зонально-типологический анализ биогенных процессов в почвах сосновых лесов Беларуси: Автореф. дис. д-ра биол. наук: 03.0016. – Минск: ИЭБ НАНБ. – 1999. – 40 с.
3. Методы почвенной микробиологии и биохимии / Под ред. Д.Г. Звягинцева. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1991. – 303 с.
4. Щербакова Т.А. Ферментативная активность почв и трансформация органического вещества. – Минск: Наука и техника, 1983. – 222 с.
5. Юркевич И.Д., Ловчий Н.Ф., Гельтман В.С. Леса Белорусского Полесья. – Минск: Наука и техника, 1977. – 288 с.