

УДК 631.465:630.175.75:630.907.2

А. Л. Ефремов, профессор; Н. В. Новикова, аспирант

БИОГЕННОСТЬ ПОЧВ АНТРОПОГЕННО-ТРАНСФОРМИРОВАННЫХ ЛЕСОВ ОКРЕСТНОСТЕЙ МОГИЛЕВА

In soils of the anthropogenic-transformed woods of a ground vegetation with grass cover of herbaceous meadow and weeds the physics-chemical properties, enzymatic activity and acidity were investigated. The intensity of biogenic processes is sharply reduced in pine forests with nettle litter. The acidity of soils is determined by acescent and medi-acid reaction of above-ground and root phytomass of *Urtica dioica* L.

Настоящие исследования представляют второй этап научного аспирантского проекта «Энзиматическая активность биоты и эдафифитоценоотические особенности рекреационной зоны г. Могилева». Если на первом этапе были выявлены достоверные закономерности взаимосвязи биогенных показателей (ферментативной активности и биомассы почвенной микробиоты) с физико-химическими свойствами дерново-палево-подзолистых почв сосновых биогеоценозов и регрессионными моделями расшифровки взаимодействия рекреационной нагрузки через плотность, деградированность почв и их биогенные свойства [1], то на втором этапе ставилась цель проследить аналогичную взаимосвязь в условиях более интенсивной антропогенно-рекреационной нагрузки в городских антропогенно-трансформированных лесах урбанизированных экосистем с высоким уровнем техногенного прессинга.

Антропогенно-трансформированные леса в окрестностях г. Могилева представляют собой хвойные и широколиственные леса в пределах городской территории, фактически потерявшие свой коренной облик. Потеря последнего отражена в том, что структура напочвенного покрова и лесной подстилки типичных кисличных, черничных и мшистых фитоценозов в результате техногенно-рекреационной нагрузки фактически была замещена луговой и сорной растительностью с доминированием почти на 90–95% в проективном покрытии крапивы двудомной (*Urtica dioica* L.).

Биогенность и биогенные процессы – это основополагающая реакция функционирования живых организмов в окружающей почвенной, водной, воздушной среде и вообще в биосфере, которая заключается в трансформации и разложении органического вещества до низкомолекулярных соединений живыми организмами посредством тотального воздействия ферментативного аппарата.

Биогенность почвы есть комплексное свойство, обусловленное уровнем накопления и качественным составом биогенов, количеством и разнообразием почвенной биоты, активностью, глубиной и характером ферментативной трансформации биогенов в почве. Биогенная миграция элементов есть перемещение элементов в ценоэкосистеме при участии живых организмов (микроорганизмов, высших растений, беспозвоночных), биогенная среда возникает в результате жизнедеятельности населяющей ее микробиоты [2].

Типовые пробные площади закладывались в лесах Могилевского лесничества в 2002 г. в сосняках лещиново-крапивно-кисличном и крапивно-кисличном II–III бонитетов (микрорайон 30-летия Победы), ельнике и дубраве крапивно-кисличных I бонитета (ул. Кулибина) и березняке снытево-злаковом II бонитета (Печерский городской парк). Почвы участков дерново-палево-подзолистые супесчано-суглинистые, подстилаемые с глубины 30–50 см супесчано-суглинистой мореной.

Для проведения физико-химических, биохимических и микробиологических анализов дважды за вегетационный период (июнь, август) отбирали пробы лесной подстилки и почвенные образцы по генетическим горизонтам почвенного профиля на глубину до 1,5 м. В настоящем сообщении представлены только результаты по содержанию органического углерода, общего и легкогидролизуемого азота, валового и подвижного фосфора, ферментативной активности (каталазы, фосфатазы, инвертазы) и кислотности (табл. 1, 2).

Таблица 1

**Химические свойства дерново-палево-подзолистых почв
антропогенно-трансформированных лесов окрестностей Могилева**

Номер ТПП, тип леса	Горизонт, глубина, см	Содержание, %			N _{п.-г}	P ₂ O ₅
		C _{орг}	N _{общ}	P _{вал}		
№ 26	A ₀ 0-2	20,75	1,563	0,33	85,12	38,96
Сосняк	A ₁ A ₂ 2-32	1,47	0,195	0,30	9,38	4,29
крапивно- кисличный	B ₁ 32-70	0,78	0,152	0,26	7,00	4,86
	B ₂ 70-110	0,54	0,152	0,20	7,00	3,85
	B ₃ C 110-150	0,29	0,107	0,13	6,44	2,85
№ 27	A ₀ 0-3	23,71	1,245	0,31	72,24	35,06
Сосняк	A ₁ 3-15	2,48	0,399	0,55	21,56	6,00
лещиново- крапивно- кисличный	A ₂ 15-50	1,63	0,160	0,29	7,84	5,10
	B ₁ 50-88	0,91	0,083	0,32	4,48	5,14
	B ₂ 88-130	0,71	0,074	0,30	4,20	5,37
	B ₃ C 130-150	0,30	0,100	0,09	7,00	5,60
№ 28	A ₀ 0-2	17,63	1,182	0,30	53,20	32,76
Березняк	A ₁ 2-14	2,54	0,377	0,36	29,40	2,66
снытево- злаковый	A ₂ 14-35	1,60	0,149	0,30	6,72	4,42
	B ₁ 35-90	1,11	0,116	0,22	6,02	3,69
	B ₂ 90-130	0,87	0,098	0,20	5,88	4,68
	B ₃ C 130-150	0,65	0,086	0,04	5,60	5,67
№ 29	A ₀ 0-3	28,50	1,443	0,33	64,96	18,70
Дубрава	A ₁ 3-33	1,34	0,148	0,30	7,42	2,07
крапивно- кисличная	A ₂ 33-55	0,90	0,109	0,28	4,90	6,83
	B ₁ 55-98	0,56	0,082	0,26	3,92	4,69
	B ₂ 98-122	0,51	0,073	0,20	3,36	6,00
	B ₃ C 122-150	0,46	0,047	0,03	2,80	7,32
№ 30	A ₀ 0-5	33,21	1,338	0,26	60,20	16,15
Ельник	A ₁ 5-19	2,32	0,325	0,28	18,20	3,67
крапивно- кисличный	A ₂ 19-41	1,28	0,096	0,22	5,74	5,13
	B ₁ 41-78	0,88	0,070	0,22	3,36	5,09
	B ₂ 78-118	0,62	0,062	0,17	3,08	6,48
	B ₃ C 118-150	0,35	0,057	0,05	2,80	7,88

Содержание органического углерода в лесных подстилках составляет 17,63–33,21%. Если наименьшие величины преимущественно характерны в маломощных деградированных, заросших крапивой подстилках, то более высокая величина регистрируется в среднемощной подстилке крапивно-кисличного ельника. Содержание общего азота варьирует от 1,18% в березняке до 1,56% в сосняке крапивно-кисличном, валового фосфора – от 0,26 до 0,33% с незначительной изменчивостью по типам лесов и структуре лесной подстилки. По количеству доступных форм легкогидролизуемого азота и подвижного фосфора обнаружены более высокие величины в подстилках

сосняков с крапивно-кисличным покрытием. В дерново-палево-подзолистых почвах в гумусовых и подзолистых горизонтах содержание органического углерода составляет 1,28–2,54%, по почвенному профилю оно снижается до 0,30–0,35%, общего азота содержится от 0,10 до 0,40%, валового фосфора даже по некоторым горизонтам выше, чем в лесной подстилке, количество легкогидролизуемого азота и подвижного фосфора снижается в почвенных горизонтах в 5–10 раз по сравнению с лесной подстилкой.

Таблица 2

**Ферментативная активность дерново-палево-подзолистых почв
атропогенно-трансформированных лесов окрестностей Могилева**

Номер ТПП, тип леса	Горизонт, глубина, см	Каталаза, см ³ О ₂ за 2 мин	pH _(KCl)	Инвертаза, мг глюкозы за 4 ч	Фосфатаза, мг Р за 24 ч
		На 1 г воздушно-сухой почвы			
№ 26	A ₀ 0–2	18,00	5,17	74,99	2,55
Сосняк крапивно- кисличный	A ₁ A ₂ 2–32	0,92	3,66	4,70	0,13
	B ₁ 32–70	0,50	3,90	0,54	0,05
	B ₂ 70–110	0,35	3,91	0,46	0,05
	B ₃ C 110–150	0,20	3,93	0,39	0,03
№ 27	A ₀ 0–3	17,10	5,00	73,78	2,40
Сосняк лещиново- крапивно- кисличный	A ₁ 3–15	2,40	3,63	5,64	0,18
	A ₂ 15–50	0,36	3,71	0,97	0,05
	B ₁ 50–88	0,66	3,76	0,92	0,02
	B ₂ 88–130	0,48	3,90	0,73	0,02
	B ₃ C 130–150	0,30	4,07	0,54	0,02
№ 28	A ₀ 0–2	12,50	5,80	59,74	2,31
Березняк снытево- злаковый	A ₁ 2–14	3,00	5,07	4,22	0,05
	A ₂ 14–35	1,22	5,28	1,17	0,03
	B ₁ 35–90	0,22	5,55	1,00	0,02
	B ₂ 90–130	0,28	5,30	0,79	0,01
	B ₃ C 130–150	0,34	5,25	0,58	0,03
№ 29	A ₀ 0–3	26,40	4,74	90,76	2,56
Дубрава крапивно- кисличная	A ₁ 3–33	1,06	3,76	6,33	0,340
	A ₂ 33–55	0,32	4,00	0,88	0,05
	B ₁ 55–98	0,48	3,89	0,67	0,03
	B ₂ 98–122	0,42	3,92	0,52	0,03
	B ₃ C 122–150	0,36	3,95	0,38	0,01
№ 30	A ₀ 0–5	24,60	4,85	89,22	2,48
Ельник крапивно- кисличный	A ₁ 5–19	0,74	3,42	7,67	0,03
	A ₂ 19–41	0,58	3,80	0,77	0,02
	B ₁ 41–78	0,42	3,73	0,96	0,02
	B ₂ 78–118	0,31	3,90	0,95	0,01
	B ₃ C 118–150	0,25	4,07	0,42	0,01

Ферментативная активность лесных подстилок по каталазе более интенсивная в дубраве и ельнике крапивно-кисличных, в гумусовых горизонтах снижается в 5–20 раз, в подстилающих горизонтах колеблется в пределах 0,20–0,40 см³ О₂ за 2 мин на 1 г почвы. Сравнительно высокой инвертазной активностью 89,22–90,76 мг глюкозы за 4 ч на 1 г почвы обладают подстилки дубравы и ельника крапивно-кисличного по-

крытия, и эти показатели незначительно снижаются в аналогичных подстилках сосновых лесов (73,78–74,99 мг глюкозы за 4 ч на 1 г почвы), фактически не выявлены достоверные различия по фосфатазной активности в крапивно-кисличных подстилках, но отмечается очень низкая фосфатазная активность по генетическим горизонтам почвенного профиля этих фитоценозов.

В связи с доминирующим положением в напочвенном покрове антропогенно-трансформированных лесов крапивы двудомной (*Urtica dioica* L.) изучен ее химический состав, кислотность и ферментативная активность ее надземной и корневой фитомассы. Углерод надземной массы составляет 30,5–41,7%, корневой – 38,9–56,6%, азот: надземной 2,34–2,89%, корневой 1,86–2,45%, фосфор: надземной 1,19–1,90%, корневой 0,84–1,10% [3]. Кислотность надземной фитомассы крапивы двудомной колеблется от очень слабокислой до нейтральной (6,65–7,62), тогда как кислотность корневой массы снижается до среднекислых величин (5,84–5,32).

Среднекислая реакция надземной и корневой фитомассы крапивы двудомной (*Urtica dioica* L.) определяет соответствующую кислотность лесных подстилок антропогенно-трансформированных биогеоценозов (4,85–5,80) от сильнокислой реакции в гумусовых, подзолистых, иллювиальных горизонтах почв еловых и сосновых лесов (3,42–3,90) до слабокислой реакции, ближе к нейтральной (4,00–5,10), в генетических горизонтах дерново-палево-подзолистых почв березовых и дубовых лесов с травянисто-крапивно-кисличным напочвенным покровом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ефремов А. Л., Потоцкая Л. А., Новикова Н. В., Павловская Г. А. Ферментативная активность и биогенные ресурсы дерново-палево-подзолистых почв рекреационных лесов г. Могилева // Природные ресурсы. – 2002. – № 2. – С. 21–31.
2. Ефремов А. Л. Микробиота и биогенность почв сосновых лесов Беларуси. – Мн.: ИООО «Право и экономика», 2002. – 180 с.
3. Новикова Н. В., Ефремов А. Л. Энзиматическая активность фитомассы *Urtica dioica* L. в антропогенно-трансформированных лесах г. Могилева // Регуляция роста, развития и продуктивности растений (Матер. III Межд. науч. конф., г. Минск, 8–10 октября 2003 г.). – Мн.: ИООО «Право и экономика», 2003. – С. 169–170.

УДК 630.56+630.116

Д. И. Филон, аспирант

ГОДИЧНЫЙ ПРИРОСТ ПО ДИАМЕТРУ ЕЛЬНИКОВ ЗАСЛАВЬСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА

The dynamics of spruce annual rings is shown.

Ель европейская (*Picea abies* Karst.) является одной из главных лесообразующих пород Беларуси. На территории Заславьского лесничества ГЛХУ «Минский лесхоз», по данным последнего лесоустройства, ельники занимают 10687,4 га (около 38% открытой лесом площади).

С целью изучения годичного прироста ели по диаметру под руководством профессора Русаленко А. И. было заложено 7 пробных площадей в ельниках различного возраста, отличающихся друг от друга почвенно-грунтовыми условиями. Все обследованные насаждения являются высокопродуктивными и высокополотными (минималь-