

БИОДИАГНОСТИКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПОЧВ РЕКРЕАЦИОННОЙ ЗОНЫ Г. ВОРОНЕЖА

BIO-DIAGNOSTICS OF THE ECOLOGICAL STATE OF THE SOILS OF THE RECREATIONAL ZONE OF VORONEZH

V. Maznev
M. Mazneva
Yu. Gorbunova
T. Devyatova

Summary. The morphological, physico-chemical, agrochemical and biological properties of the soils of the recreational areas of Voronezh were studied. The limits of fluctuations in the enzymatic activity of soils during the growing season are established.

Keywords: catalase activity, soil enzymatic activity.

Мазнев Владислав Юрьевич
Аспирант, Воронежский Государственный университет
d.wade5@mail.ru

Мазнева Марина Алексеевна
Воронежский Государственный университет
marina.novokhatskikh@mail.ru

Горбунова Юлия Сергеевна
К.б.н., доцент, Воронежский Государственный университет
gorbunova.vsu@mail.ru

Девятова Татьяна Анатольевна
Д.б.н., профессор, Воронежский Государственный университет
devyatova@bio.vsu.ru

Аннотация. Исследованы морфологические, физико-химические, агрохимические и биологические свойства почв рекреационных территорий г. Воронежа. Установлены пределы колебаний ферментативной активности почв в течение вегетационного периода.

Ключевые слова: каталазная активность, ферментативная активность почв.

В настоящее время особое значение приобретает разработка целостной концепции оценки антропогенной динамики экосистем, не только по показателям биоразнообразия, принятым нормативам содержания поллютантов в их компонентах, но и биологическим свойствам почв, которые являются наиболее динамичными и позволяющими проводить раннюю диагностику любых изменений в экосистемах. Весьма весомый вклад в суммарные показатели биологической активности почв вносят ферменты, выступающие в качестве редуцентов органических остатков, техногенных загрязнителей и участвующие в выполнении одной из важнейших функций почвы в экосистеме — превращении вещества и энергии как в естественных, так и нарушенных деятельностью человека экосистемах. Работа ферментов определяет доступность элементов питания, гумусное состояние, азотный, фосфорный, серный режим почв и ее способность к детоксикации различных поллютантов [2,3,5].

На возможность использования показателей ферментативной активности почв в качестве индикаторов их антропогенной деградации указывали многие авторы [1,6]. Наиболее чувствительным среди почвенных

ферментов к действию различных техногенных факторов является каталаза. Многие авторы указывают на зависимость каталазной активности почв от ее физических свойств и экологического состояния растений, произрастающих на ней [2].

Каталаза — широко распространенный фермент, присуща всем живым организмам, участвует в почве в окислительном распаде продуктов разложения органических остатков.

Цель ИССЛЕДОВАНИЯ

Определить интенсивность окислительно-восстановительных процессов в почвах экосистем, подверженных интенсивной рекреационной нагрузке.

Задачи:

- ♦ провести определение физико-химических и агрохимических показателей почв;
- ♦ определить каталазную активность почвы представленных участков с высоким уровнем рекреационной нагрузки;

Таблица 1. Физико-химические свойства темно-серой лесной почвы

Категории земель	Почва	Глубина, см	рН сол.	Нг	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺ Mg ²⁺	Емкость погл.	V, %
			мг-экв/100 г почвы						
Земли рекреационной зоны	серая лесная	0–10	5,8	2,3	10,5	1,5	12,0	14,3	84
		10–20	5,8	2,5	7,5	1,5	9,0	11,5	78
	чернозем выщелоченный	0–10	6,8	1,3	24,4	1,8	26,2	27,5	90
		10–20	6,5	1,5	24,3	1,9	25,2	26,5	95
	урбанозем	0–10	7,3	0	18,4	1,5	19,9	21,4	100
		10–20	7,4	0	18,8	1,8	20,6	22,4	100

Таблица 2. Агрохимические свойства почв

Земли	Почва	Глубина, см	Гумус, %	N _{общ.}	N-NH ₄	N-NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O
			мг/кг почвы			мг/100 г почвы		
Земли рекреационной зоны	чернозем выщелоченный	0–10	5,3	2473	16,3	21,8	24,9	30,5
		10–20	4,9	2208	15,4	21,7	25,1	19,3
	серая лесная	0–10	5,0	2340	20,6	46,5	13,7	27,5
		10–20	4,9	2340	19,4	41,3	16,8	15,5
	урбанозем	0–10	4,2	2184	18,3	38,1	7,8	29,4
		10–20	4,0	2006	16,4	37,3	4,6	12,6

Таблица 3. Каталазная активность почв различных рекреационных территорий

№ п/п	Объект	Почва	Глубина, см	Каталазная активность, мм O ₂ за 1 мин		
				май	июль	сентябрь
1	ЦПКИО «Динамо»	серые лесные	0–15	2,4	2,9	2,1
		чернозем выщелоченный	0–15	2,9	3,7	3,4
2	Дендрарий ВГЛТУ	серые лесные	0–15	2,8	3,4	2,5
3	Левобережное лесничество	серые лесные	0–15	3,3	3,6	3,0
		урбанозем	0–15	1,9	2,2	2,0

- ◆ провести сравнительный анализ результатов исследования фоновых почв и почв рекреационных территорий.

Объекты и методы исследования

Исследования проводили на территории г. Воронежа. Воронеж — крупнейший промышленный центр Центрального черноземья, занимает площадь более 600 км², население более миллиона человек. Расположен на Юго-восточной окраине Среднерусской возвышенности в бассейне среднего Дона. Город вытянут с севера на юг более, чем на 20 км, а с запада на восток — на 10 км. В меридианальном направлении территорию города пересекает долина реки Воронеж, расширяющаяся в черте города в пределах акватории созданного в 1972 году во-

дохранилища. В зональном отношении Воронеж и Подворонежье — это типичная лесостепь с преобладающими на водоразделах выщелоченными черноземами, а в поймах р. Дон и р. Воронеж — аллювиальными почвами легкого гранулометрического состава.

За более чем 400 летнюю историю города, в результате строительных работ с перемещением грунта, переуплотнения, загрязнения промышленными, транспортными и бытовыми отходами сформировались урбаноземы. Их отличительными чертами являются: отсутствие генетических горизонтов, повышенная плотность, включения мусора, наличие загрязняющих веществ. В рекреационных зонах города сохранились ненарушенные почвы, обладающие определенной биологической продуктивностью.

Морфологическое описание почвы рекреационной территории приводим на примере разреза, заложеного в дендрарии лесотехнического университета.

Координаты 51.716572, 39.220151

Угодье: лесопарк, клен, липа, дуб (150 лет).

Рельеф:

макро: Окско-Донская низменность;

мезо: ровная поверхность;

микро: приствольные повышения.

(0+10 см) лесная подстилка

AU (0–20 см) свежий серовато-бурый, зернисто — комковатый, среднесуглинистый, плотный, пористый, корни растений.

AUe (20–34 см) увлажнен, бурый, с серым оттенком зернисто — комковатый, легкий суглинок, плотный, пористый, корни растений.

BEL (35–59 см) увлажнен, бурый, призмовидно-комковатая, среднесуглинистый, плотный, пористый, корни растений.

BT (60–84 см) увлажнен, желтовато-бурый, призмовидно-ореховатый, тяжело суглинистый, плотный, пористый.

C (85–130 см) увлажнен, желто-бурый, призмовидно-комковатый, супесчаный, плотный, карбонаты.

Почва: AU-AUe-BEL-BT-C.

Темно-серая типичная маломощная среднесуглинистая на аллювиальных супесчаных отложениях.

Методы исследования

Физико-химические и агрохимические свойства почвы определяли общепринятыми методами, активность каталазы определяли газометрическим методом [2,4].

Обсуждение результатов

Реакция среды слабокислая, близкая к нейтральной, состояние почвенно-поглощающего комплекса почв является типичным для естественных типов, емкость катионного обмена составляет 14,3 мг-экв/100 г почвы, степень насыщенности основаниями — 84%.

Содержание гумуса достаточно высокое (5,3%), что связано со значительным ежегодным растительным опадом. Содержание соединений азота, фосфора и калия колеблется в пределах естественных фоновых значений.

Каталазная активность почвы высокая, что свидетельствует о высокой скорости биохимических реакций окисления органических веществ в почве, что связано, вероятно с оптимальным содержанием субстрата и благоприятным термическим режимом.

Исследование сезонной динамики каталазной активности почвы показало, что наибольшая активность наблюдается в июле, достигая минимума к концу сентября, что объясняется, очевидно, резким ухудшением осенью воздушного режима почвы в связи с переувлажнением и снижением температуры.

Заключение

Результаты исследований свидетельствуют об активных процессах разложения перекиси водорода, образующейся в процессе окисления неспецифических органических веществ в почвах рекреационной зоны г. Воронежа, что позволяет использовать данный показатель для биоиндикации почв городских ландшафтов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вальков, В.Ф. Почвоведение: учебник для академического бакалавриата / В.Ф. Вальков, К.Ш. Казеев, С.И. Колесников. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва: Изд-во Юрайт, 2018. — 527 с.
2. Девятова Т.А. Биодиагностика почв: учебное пособие / Т.А. Девятова, Т.Н. Крамарева. — Воронеж: Изд-во полиграф. центр ВГУ, 2008. — С. 50–52.
3. Добровольский Г.В. География почв / Г.В. Добровольский, И.С. Урусевская. — М.: Изд-во: МГУ, 2004. — 89 с.
4. Строганова М.Н. Экологическое состояние почвенного покрова урбанизированных территорий / М.Н. Строганова, М.Г. Агаркова, В.М. Жевелева // Экологические исследования в Москве и Московской области. — М.: Наука, 1990. — С. 127–147.
5. Хазиев Ф.Х. Методы почвенной энзимологии / Ф.Х. Хазиев. М.: Наука, 1990. — 189с.
6. Blume H.P. Classification of soils in urban agglomerations / H.P. Blume — Catena. Vol. 16. 1989. P. 259–273.

© Мазнев Владислав Юрьевич (d.wade5@mail.ru), Мазнева Марина Алексеевна (marina.novokhatskikh@mail.ru),

Горбунова Юлия Сергеевна (gorbunova.vsu@mail.ru), Девятова Татьяна Анатольевна (devyatova@bio.vsu.ru).

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»