

1. Экологические аспекты в ландшафтной архитектуре

DOI: 10.58168/CScDLA2025_6-10

УДК 631.465

ФЕРМЕНТАТИВНАЯ АКТИВНОСТЬ ПОЧВ ОБЪЕКТОВ ЛАНДШАФТНОЙ АРХИТЕКТУРЫ

ENZYME ACTIVITY OF SOILS OF LANDSCAPE ARCHITECTURE OBJECTS

Горбунова Юлия Сергеевна, к.б.н., доцент,
доцент кафедры экологии и земельных ресурсов,
Воронежский государственный университет,
Россия,
г. Воронеж

Gorbunova Yulia Sergeevna, Ph.D.,
Associate Professor, Associate
Professor of the Department of
Ecology and Land Resources,
Voronezh State University, Russia,
Voronezh

Булгакова Кристина Сергеевна, магистр 2
года обучения кафедры экологии и земельных
ресурсов, Воронежский государственный
университет, Россия, г. Воронеж

Bulgakova Kristina Sergeevna, 2nd
year master's degree in the
Department of Ecology and Land
Resources, Voronezh State
University, Russia, Voronezh

Воронин Андрей Алексеевич, к.б.н., доцент,
директор ботанического сада ВГУ им. проф. Б.М.
Козо-Полянского

Voronin Andrey Alekseevich,
Candidate of Biological Sciences,
Associate Professor, Director of the
Botanical Garden of VSU named
after. prof. B.M. Kozo-Polyansky

Аннотация: при формировании объектов ландшафтной архитектуры изменяется и ферментативная активность почв. Исследования проводились на территории Ботанического сада ВГУ им. Козо-Полянского. Рассмотрена активность таких ферментов как сахараза, фосфатаза, целлюлаза и каталаза в черноземе типичном, расположенном на территории города Воронежа. Активность проанализированных ферментов напрямую зависит от месторасположения точек отбора проб, а именно от их удаленности от автомагистрали. Наибольшие показатели наблюдаются в образцах, отобранных на целине. При приближении к автомагистрали ферментативная активность почв уменьшается.

Abstract: when landscape architecture objects are formed, the enzymatic activity of soils also changes. The research was carried out on the territory of the Botanical Garden of Voronezh State University. Kozo-Polyansky. The activity of such enzymes as sucrase, phosphatase, cellulase and catalase in typical chernozem located in the city of Voronezh is considered. The activity of the analyzed enzymes directly depends on the location of the sampling points, namely on their distance from the highway. The highest rates are observed in samples taken from virgin lands. As you approach the highway, the enzymatic activity of soils decreases.

Ключевые слова: ферментативная активность почв, биологические процессы, чернозем типичный, почвенные процессы.

Keywords: enzymatic activity of soils, biological processes, typical chernozem, soil processes.

Введение. Ландшафтная архитектура проектирует и создает искусственные открытые пространства – объекты, которые являются особыми антропогенными системами [2]. С целью озеленения города Воронежа на них формируются заданные растительные ассоциации и антропогенные почвы с определенными свойствами, которые в дальнейшем замещают природные. Ферментативная активность антропогенно-измененных почв трансформирована относительно естественных, поэтому ее изучение безусловно актуально.

Ферменты, находящиеся в антропогенно трансформируемой почве, играют ключевую роль в биогеохимическом балансе. Они являются мощными катализаторами, обеспечивающими эффективную работу системы «почва-микроорганизмы», которая выполняет одну из основных глобальных задач – разложение первичного органического материала и его преобразование во вторичное, обогащение почвы биогенными элементами и гумусом.

Цель работы: изучить ферментативную активность в антропогенно-измененных почвах, на примере территории Ботанического сада ВГУ им. Козо-Полянского.

Задачи:

- 1) заложение почвенного разреза, его морфологическое описание, отбор образцов и их подготовка к лабораторным анализам;
- 2) определение сахаразной активности почв колориметрическим методом;
- 3) определение целлюлазной активности почвы аппликационным методом;
- 4) определение фосфатазной активности почвы;
- 5) определение каталазной активности почвы титриметрическим методом;
- 6) математическая обработка полученных данных.

Объекты исследования. Исследования проводились на территории Ботанического сада ВГУ им. Козо-Полянского (рис. 1.). На исследуемой территории заложен полнопрофильный почвенный разрез и 3 прикопки. Подстилка представлена листьями разной степени разложенности и наличием грибного мицелия.

В горизонте А у чернозёма типичного наблюдается зернистая структура. В горизонте АВ отмечается зернисто-комковатая структура. Горизонт В чернозёма типичного отличается буровато-палевым оттенком, тяжелосуглинистым гранулометрическим составом и комковато-призматической структурой. Также, в горизонте В чернозёма происходит вскипание от HCl, что говорит о наличии карбонатов. В горизонте ВС чернозёма типичного мы наблюдаем светло-бурый оттенок и тяжелосуглинистый гранулометрический состав. Также чернозём в горизонте ВС обогащён песчаной фракцией и в нем представлены карбонаты в виде псевдомицелия. В качестве почвообразующей породы выступает покровный суглинок.

Методы исследования. Из заложенных почвенных прикопок и разреза отобраны почвенные образцы 0-10 и 10-20 см слоев для определения ферментативной активности почвы в трехкратной повторности. Нами использовались общепринятые методики определения [1, 3].

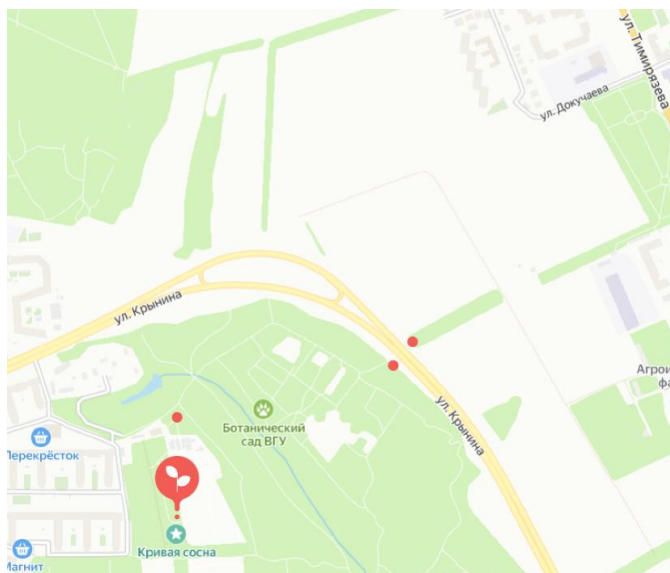


Рис. 1. Расположение точек отбора

Для определения ферментативной активности почв проведены следующие анализы: определение активности ферментов, участвующих в круговороте углерода; определение активности ферментов, участвующих в круговороте азота; определение активности ферментов, участвующих в круговороте фосфора; определение активности оксиредуктаз [1].

Результаты и обсуждения. В ходе проделанной работы выявлено, что наиболее низкими показателями сахаразной активности характеризуются образцы, отобранные рядом с дорогой (антропогенно-измененные черноземные почвы). В 0-10 см слое почв сахаразная активность составляет 7,9 мкг, в 10-20 см – 6,1 мкг. Наиболее высокими показателями характеризуются образцы, отобранные на целине (чернозем типичный) в 0-10 см слое сахаразная активность составляет 10,2 мкг, а в 10-20 см слое почв – 8,7 мкг. (табл. 1).

Таблица 1

Максимальные показатели активности исследованных ферментов в черноземе типичном

Глубина, см	п	Ферментативная активность почв
сахаразная активность почвы, мкг глюкозы на 1 г почвы за 3 ч		
0-10 см	3	10,2±0,56 мкг глюкозы на 1 г почвы за 3 ч
10-20 см	3	8,7± 0,58 мкг глюкозы на 1 г почвы за 3 ч
целлюлазная активность почвы, %		
0-10 см	3	19,79±0,53 %
10-20 см	3	19,19±0,51 %

фосфатазная активность почвы, мг P_2O_5 на 10 г почвы за 1 ч		
0-10 см	3	6,04±0,57 мг P_2O_5 на 10 г почвы за 1 ч
10-20 см	3	4,02±0,49 мг P_2O_5 на 10 г почвы за 1 ч
каталазная активность почвы, мл 0,1 н $KMnO_4$ на 1 г почвы за 20 мин		
0-10 см	3	14,43±0,66 мл 0,1 н $KMnO_4$ на 1 г почвы за 20 мин
10-20 см	3	14,13±0,69 мл 0,1 н $KMnO_4$ на 1 г почвы за 20 мин

По целлюлазной активности почвы также видно, что наибольшие показатели наблюдаются в образцах, отобранных на целине и активность целлюлозоразрушающих микроорганизмов уменьшается вниз по профилю, что говорит об их корреляционной зависимости с гумусом. Получены следующие данные: чернозем типичный: в 0-10 см слое почв – 19,79%, в 10-20 см слое – 19,19%.

Максимальный показатель фосфатазной активности почвы отмечен в образцах, отобранных на целине и составляет в слое 0-10 см – 6,04 мг, в слое 10-20 см – 4,02 мг (табл. 1). При приближении к автомагистрали ферментативная активность почв уменьшается, что объясняется конструированием верхнего антропогенного горизонта.

Максимальная каталазная активность почвы сосредоточена в верхнем слое серых лесных почв и составляет в слое 0-10 см – 14,53 мл, в слое 10-20 см – 14,13 мл, в то же время в верхнем слое чернозема типичного разница не сильно существенна и составляет в слое 0-10 см – 14,43 мл, в слое 10-20 см – 14,13 мл (табл. 1).

Выводы. Таким образом из представленных данных можно сделать вывод, что активность рассмотренных ферментов напрямую зависит от месторасположения точек отбора проб, а именно от их удаленности от автомагистрали. Наибольшие показатели наблюдаются в образцах, отобранных на целине. При приближении к автомагистрали ферментативная активность почв уменьшается, что объясняется конструированием верхнего антропогенного горизонта. Немаловажным фактором, влияющим на ферментативную активность почвенных образцов, выступает глубина их отбора. В корнеобитаемом слое почв ферментативная активность выше, вниз по профилю она уменьшается.

Список литературы

1. Девятова Т.А. Биодиагностика почв / Т.А. Девятова, Т.Н. Крамарева // Воронеж: Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета, 2008. – 140 с.
2. Семенюк О.В. Минеральная основа антропогенных почв объектов ландшафтной архитектуры / О.В. Семенюк, Т.М. Силева, М.В. Пеленева // Вестн. Моск. Ун-та. Сер. 17. Почвоведение. 2011. № 4. С. 17-21.

3. Щеглов Д.И., Громовик А.И., Горбунова Н.С. Основы химического анализа почв // Воронеж, Издательский дом ВГУ, 2019. – 332 с.

References

1. Devyatova T.A. Biodiagnostics of soils / T.A. Devyatova, T.N. Kramareva // Voronezh: Publishing and Printing Center of Voronezh State University, 2008. – 140 p.
2. Semenyuk O.V. Mineral basis of anthropogenic soils of landscape architecture objects / O.V. Semenyuk, T.M. Sileva, M.V. Peleneva // Vestn. Moscow Univ. Ser. 17. Soil science. 2011. No. 4. pp. 17-21.
3. Shcheglov D.I., Gromovik A.I., Gorbunova N.S. Fundamentals of chemical analysis of soils // Voronezh, VSU Publishing House, 2019. – 332 p.