

И. В. КОНАНКОВА, Н. И. ДРОЗДОВА

ИЗМЕНЕНИЕ СЕЗОННОЙ АКТИВНОСТИ УРЕАЗЫ В ПОЧВЕ В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ АВТОМАГИСТРАЛИ

*УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины»,
г. Гомель, Республика Беларусь,
Irina.Konankova@bk.ru, drozdova@gsu.by*

Изучена сезонная активность уреазы в почве в зоне влияния автомагистрали со средней интенсивностью транспортного потока. Активность фермента в почве на 5-50 метровом удалении от края дорожного полотна характеризуется как слабая и очень слабая, что может быть следствием негативного влияния автотранспортной нагрузки. Выявлена тенденция к снижению активности уреазы в осенний период.

Ключевые слова: почвы, ферменты, активность уреазы, сезонный характер, автотранспортная нагрузка.

Ферменты – это неотъемлемый и активный компонент почвы, который непосредственно участвует в выполнении одной из важнейших её функций – превращении вещества и энергии. Ферментативная активность является одним из важнейших показателей, отражающих плодородие почв и функциональное состояние. Источниками ферментов в почве являются микроорганизмы, растения, которые продуцируют энзимы как в качестве прижизненных выделений для выполнения определенных физиологических функций, так и являются источниками энзимов после отмирания организмов и разрушения тканей. В настоящее время активность многих ферментов

в различных типах почв достаточно хорошо изучена и описана [1-5]. В работах некоторых исследователей предложены критерии, позволяющие на основе изучения активности ферментов определять, как плодородие почвы, так и изменение состояния почвенного покрова в результате естественных и антропогенных воздействий на экосистему. Известно, что на активность ферментов в почве в числе прочих факторов оказывают влияние температурный режим и количество осадков, что становится причиной наличия сезонной динамики этих показателей и затрудняет их использование для количественной и качественной оценки состояния почвенного покрова. Указанное выше обосновывает необходимость изучения сезонных изменений в активности ферментов для возможности использования биологических параметров для адекватной оценки состояния почвенной компоненты.

Почвенные экосистемы городских территорий часто характеризуются нарушенным состоянием из-за сложных комбинаций многочисленных антропогенных воздействий. Дать оценку состояния почвенного покрова можно исходя из оценки показателей биологической активности почв, что широко используется в ряде Европейских стран в качестве официального критерия [1]. Одним из факторов, оказывающих негативное влияние на состояние почвенного покрова является влияние автотранспортной нагрузки.

Целью исследований являлось изучение биологической активности дерново-подзолистой супесчаной почвы в районе воздействия автотрассы «М10» (Гомельский район).

Для исследования влияния автотранспортной нагрузки и изучения сезонной динамики активности нами использована активность уреазы – фермента, относящегося к классу гидролаз и играющего существенную роль в гидролитическом расщеплении органических веществ, при этом обогащая почву доступными питательными веществами для растений. Фермент катализирует гидролиз мочевины, которая расщепляется до углекислого газа и аммиака.

Пробные площадки для эксперимента закладывались на 5, 30 и 50 - метровом удалении от дорожного полотна. Образцы почвы для анализа были отобраны в июле, сентябре, октябре и ноябре 2019 года на глубине 0-20 см. Оценивалась средняя интенсивность автотранспортного потока, составляющая около одной тысячи машин за 3 часа. Исходя из критериев [6], можно судить о средней интенсивности транспортного потока.

Определение активности уреазы проводили фотометрическим методом по методике Ф.Х. Хазиева [1].

Почва, отобранная в районе автотрассы «М 10» (Гомельский район), характеризуется следующими агрохимическими показателями: реакция

среды слабокислая (рН 5,0), почва является низкогумусовой (содержание гумуса около 1 %), среднее содержание подвижного фосфора (P_2O_5) составляет 4,5 мг / 100 г почвы.

Для оценки ферментативной активности почвы использовалась шкала, представленная Ф. Х. Хазиевым ([таблица 1](#)) [7], которая служила эталоном для сравнения результатов и оценки биологической активности почвы в условиях эксперимента.

Таблица 1 – Шкала сравнительной оценки активности уреазы в почве

Активность	Уреазы, мг NH_3 на 10 г за 24 ч	Активность	Уреазы, мг NH_3 на 10 г за 24 ч
Очень слабая	до 3	Высокая	30 – 100
Слабая	3 – 10	Очень высокая	>100
Средняя	10 – 30		

Полученные результаты указывают ([таблица 2](#)), что на 5-ти и 30-метровом удалении от края дорожного полотна активность уреазы в почве варьировалась в пределах 1,2– 2,9 мг NH_3 / 10 г почвы за 24 часа, что указывает на очень слабый уровень активности фермента исходя из классификации Ф. Х. Хазиева.

Таблица 2 – Активность уреазы в почве стационаров по сезонам

в мг NH_3 / 10 г почвы за 24 часа

Стационар / Удаленность от края дорожного полотна	Активность уреазы в июле	Активность уреазы в сентябре	Активность уреазы в октябре	Активность уреазы в ноябре
1/5 метров	<u>1,7 1,9</u>	<u>1,3 1,4</u>	<u>1,3 1,4</u>	<u>1,2 1,3</u>
1/30 метров	<u>2,0 2,3</u> 2,1	<u>1,4 1,5</u> 1,45	<u>1,4 1,5</u> 1,45	<u>1,2 1,4</u> 1,3
1/50 метров	<u>2,6</u> 2,4	<u>1,6 1,7</u> 1,65	<u>1,5 1,7</u> 1,6	<u>1,4 1,6</u> 1,5
2/5 метров	<u>2,0 2,8</u> 2,5	<u>1,8 2,1</u> 2,0	<u>1,8 2,0</u> 1,9	<u>1,6 1,9</u> 1,7
2/30 метров	<u>2,2 2,9</u>	<u>1,9 2,2</u>	<u>1,9 2,2</u>	<u>2,0 2,2</u>
2/50 метров	<u>3,0 3,3</u> 3,1	<u>2,3 2,5</u> 2,4	<u>2,3 2,5</u> 2,4	<u>2,2 2,3</u> 2,25
Примечание: $\frac{\text{min-max}}{\text{среднее}}$ значения активности				

На удалении 50 метров от дорожного полотна активность уреазы в почве возрастала примерно на 80 % и составляла 1,4–3,3 мг NH₃ / 10 г почвы за 24 часа, но также оставалась в пределах «слабой» активности. Таким образом, анализ полученных результатов указывает, что несмотря на возрастание активности фермента уреазы по мере удаления от края дорожного полотна, даже на удалении 50 метров от края дорожного полотна сказывается негативное влияние автотранспортной нагрузки на состояние почвенного покрова.

Наибольшие показатели активности фермента за анализируемый период отмечали в июле (период активной вегетации) – 1,7–3,3 мг NH₃ / 10 г почвы за 24 часа. Минимальная активность была отмечена в ноябре: 1,2–2,3 мг NH₃ / 10 г почвы за 24 часа. Это свидетельствует о том, что во время активного вегетационного периода органических и питательных веществ в почву поступает достаточное количество, что увеличивает активность фермента.

Гидрометеорологические условия в месяц наблюдений (t = 25 °С, количество осадков – 400 мм) были ближе к оптимальным для прохождения биологических, биохимических и окислительно-восстановительных процессов.

Для оценки достоверности сезонных отличий в активности уреазы проведена процедура однофакторного дисперсионного анализа ([рисунок 1](#)), которая выявила сходные тенденции к убыванию активности фермента к осеннему периоду независимо от удаленности пробных площадок от края дорожного полотна.

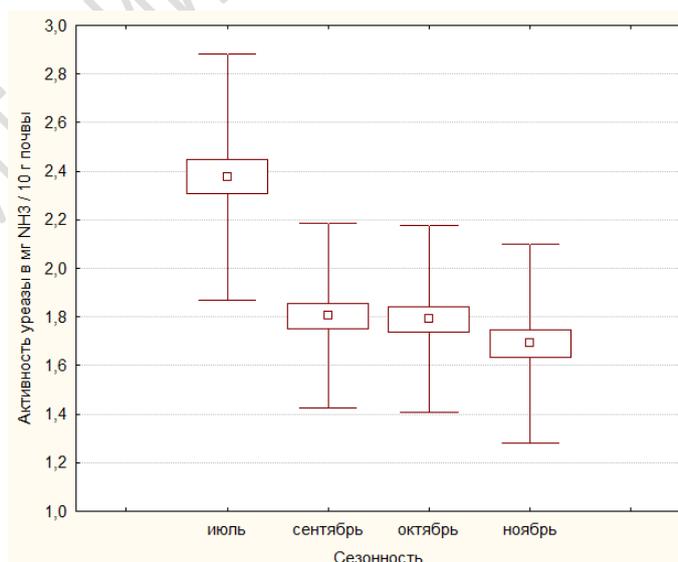


Рисунок 1 – Активность фермента уреазы

Таким образом, на основании экспериментальных исследований выявлено достоверное изменение активности уреазы от летнего к осеннему

сезону, что необходимо учитывать при использовании данного показателя при оценке влияния различных факторов на состояние почвенного покрова.

Список литературы

- 1 Хазиев, Ф.Х. Методы почвенной энзимологии: учебное пособие / Ф.Х. Хазиев. – М.: Наука, 2005. – 252 с
- 2 Галстян, А.Ш. Об устойчивости ферментов почв / А.Ш. Галстян // Почвоведение. – Агроконсалт, 1982. – № 4. – С. 108–110.
- 3 Гончарова, Л.Ю. Ферментативная активность основных типов почв Ростовской области в связи с их сельскохозяйственным использованием / Л.Ю. Гончарова. – Краснодар, 1991. – 22 с.
- 4 Даденко, С.В. Изменение ферментативной активности образцов почв при их длительном хранении / С.В. Даденко, К.Ш. Казеев // Биология грунтов. – 2006. – Т. 7. – № 1-2. – 80 с.
- 5 Ахмедова, З.Н. Диагностика состояния почв Дагестана по уровню гидролитических процессов / З.Н. Ахмедова, Н.И. Рамазанова // Вестн. ДГУ.– 2013. – Вып. 6. – С. 172–175
- 6 Даденко, Е.В. Методические аспекты применения показателей ферментативной активности в биодиагностике и биомониторинге почв / Е.В. Даденко. – Ростов-на-Дону, 2004. – 190 с.
- 7 Хазиев, Ф. Х. Системно-экологический анализ ферментативной активности почв / Ф. Х. Хазиев. – М.: Наука, 1982. – 204 с.

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ