

Результаты исследований могут быть применены при анализе устойчивости популяций отряда на различных учетных площадках. Учетные площадки расположены в сравнительно небольшой близости к населенным пунктам (не менее 1 километра), что позволяет пронаблюдать влияние антропогенного фактора на устойчивость природных сообществ отряда. Также среди насекомых умеренной зоны наиболее многочисленным и специализированным к опылению является семейство пчелиных – Apidae, включающее таких общепризнанных опылителей, как шмели и пчелы.

Полученные данные были использованы при выполнении научной темы ГБ 16–39: «Анализ состояния зооценозов экосистем различного типа юго-восточного Полесья».

Литература

1 Шляхтенюк, А. С. Динамика видового состава и численности ос из семейств Pompilidae, Sphecidae, Vespidae, (Hymenoptera, Aculeata) в сукцессионных сосновых биогеоценозах Березинского биосферного заповедника. Экология / А. С. Шляхтенюк, Р. Г. Агунович // Экология. – 2001. – № 2. – С. 142–146.

2 Плавильщиков, Н. Н. Определитель насекомых: Краткий определитель наиболее распространенных насекомых европейской части России / Н. Н. Плавильщиков. – Москва : Топиал, 1994. – 544 с.

3 Лелей, А. С. Определитель насекомых Дальнего Востока России. Сетчатокрылообразные, скорпионницы, перепончатокрылые / А. С. Лелей. – Санкт-Петербург : Наука, 1995. – 606 с.

4 Синчук, О. В. Определитель муравьев (Hymenoptera: Formicidae) Беларуси: учебные материалы для студентов / О. В. Синчук, под редакцией О. В. Синчук. – Минск : БГУ, 2015. – 50 с.

5 Процалькин, М. Ю. К изучению фауны пчел (Hymenoptera, Apoidea) Национального парка Припятский / М. Ю. Процалькин // Природные ресурсы Национального парка «Припятский» и других особо охраняемых природных территорий Беларуси. – Минск : Белорусский Д1 печати, 2009. – 246 с.

6 Шляхтенюк, А. С. Анализ видового разнообразия складчатокрылых ос (Hymenoptera, Vespidae) Полесского государственного радиационно-экологического заповедника / А. С. Шляхтенюк // Новости национальной академии наук Беларуси. – 2008. – № 4 – С. 56–63.

УДК 577.15:631.465:625.712.14

А. Н. Клименок

ОЦЕНКА БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ КАТАЛАЗЫ В ПОЧВЕ ВДОЛЬ АВТОМАГИСТРАЛИ

Данная статья посвящена изучению влияния автотранспортной нагрузки на активность окислительно-восстановительного фермента каталазы в почве. Установлено достоверное снижение активности каталазы в почве на 5-метровом удалении от края дорожного полотна примерно на 25 % по сравнению с 50-метровым удалением. Изучена сезонная динамика активности фермента. На основании результатов однофакторного дисперсионного анализа установлено достоверное снижение активности каталазы в осенний период по сравнению с летним, что может быть связано, в том числе и с изменением температурного режима и количества осадков.

Ферменты представляют собой высокоспециализированный класс веществ белковой природы, который используется живыми организмами для осуществления с высокой скоростью многих тысяч взаимосвязанных химических реакций, включая синтез, распад и взаимопревращения огромного множества разнообразных химических соединений [1].

Почва является одним из основных элементов природной системы и вместе со всеми другими компонентами в условиях возросшей антропогенной нагрузки на биосферу планеты подвергается серьёзным деградиционным процессам. Из всего многообразия показателей биологической активности почвы наибольшее значение имеют почвенные ферменты. Источниками ферментов в почве служат растения, микроорганизмы, животные, грибы, водоросли и т. д. Ферментативная активность почв – один из показателей, характеризующий потенциальную способность системы сохранять гомеостаз. К факторам, влияющим на ферментативную активность почвы, относятся тип растительности, pH среды, климатические факторы, особенности рельефа и др.

Все известные ферменты разделены на шесть обширных классов [2]. Наиболее распространены и довольно подробно изучены ферменты класса оксидоредуктаз, представителями которых являются полифенолоксидаза (ПФО), пероксидаза, каталаза.

Каталаза широко распространена в клетках живых организмов, в том числе микроорганизмов и растений. Высокую каталазную активность проявляют также почвы. Методы определения каталазной активности почв основаны на измерении скорости распада перекиси водорода при взаимодействии ее с почвой: по объему выделяющегося кислорода (газометрические методы), по количеству доступной перекиси, которую определяют методом перманганатометрии или колориметрическим методом.

Целью исследований являлось изучение биологической активности дерново-подзолистой почвы в районе воздействия автотрассы «М10» (Гомельский район), в том числе, выявление сезонной динамики активности каталазы.

Для изучения сезонной динамики активности ферментов отбор проб проводился в июле, сентябре, октябре и ноябре 2019 г. Пробные площадки закладывались по обе стороны от края дорожного полотна на 5-ти, 30-ти и 50-ти метровом удалении. Отбор проб производилось на глубину 0–20 см. Для учета влияния автотранспортной нагрузки оценивалась средняя интенсивность движения транспорта. Агрохимический анализ почвы проводили по стандартным методам [3]. Биологическую активность почвы оценивали по активности почвенной каталазы, определение которой проводили методом Джонсона и Темпле [4].

Почва исследуемых стационаров характеризовалась следующими агрохимическими показателями: реакция среды слабокислая (pH 5,0), почва являлась низкогумусовой (содержание гумуса около 1%), среднее содержание подвижного фосфора (P₂O₅) составляло 4,5 мг / 100 г почвы.

Данные по активности каталазы, полученные за период наблюдений, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Активность каталазы в почве стационаров

Стационар /Удаленность от края дорожного полотна	в мл 0,1н KMnO ₄ на 1 г почвы за 20 мин			
	Активность фермента			
	июль	сентябрь	октябрь	ноябрь
1/5 метров	0,4 – 0,8	0,4 – 0,6	0,4 – 0,6	0,5 – 0,7
	0,6	0,5	0,5	0,6
1/30 метров	0,6 – 0,9	0,4 – 0,7	0,4 – 0,6	0,7 – 0,9
	0,7	0,5	0,5	0,8
1/50 метров	0,7 – 0,9	0,4 – 0,7	0,4 – 0,7	0,6 – 1,0
	0,8	0,5	0,6	0,8

Продолжение таблицы 1

Стационар /Удаленность от края дорожного полотна	Активность фермента			
	июль	сентябрь	октябрь	ноябрь
2/5 метров	$\frac{0,6 - 0,8}{0,7}$	$\frac{0,5 - 0,7}{0,6}$	$\frac{0,3 - 0,7}{0,6}$	$\frac{0,5 - 0,8}{0,6}$
2/30 метров	$\frac{0,7 - 0,9}{0,8}$	$\frac{0,4 - 0,7}{0,5}$	$\frac{0,5 - 0,7}{0,6}$	$\frac{0,7 - 0,9}{0,8}$
2/50 метров	$\frac{0,9 - 1,1}{1,0}$	$\frac{0,6 - 0,7}{0,67}$	$\frac{0,5 - 0,7}{0,6}$	$\frac{0,7 - 1,1}{0,9}$

Примечание: $\frac{\min - \max, 1}{\text{среднее}}$ – значения активности

Активность каталазы в почве стационаров варьировалась в пределах 0,4–1,1 мл 0,1 н КМnO₄ на 1 г почвы за 20 мин, что позволило оценить состояние почвенного покрова стационаров как очень бедное, исходя из классификации Звягинцева Д. Г. [5] (таблица 2).

Таблица 2 – Шкала для оценки биологической активности почвы

Степень обогащенности почв	Активность каталазы, O ₂ /г почвы за 1 мин
Очень бедная	<1
Бедная	1–3
Средняя	3–10
Богатая	3–10
Очень богатая	>30

Анализируя данные, представленные в таблице 1, можно наблюдать снижение активности фермента к осеннему сезону, а также увеличение активности каталазы на 50-ти метровом удалении от края дорожного полотна по сравнению с 5-ти и 30-ти метровым удалением.

Для оценки достоверности влияния автотранспортной нагрузки на активность фермента каталазы был выполнен однофакторный дисперсионный анализ, результаты которого представлены на рисунках 1–4.

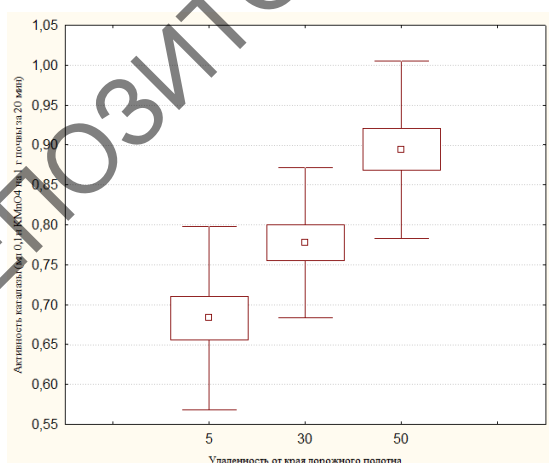


Рисунок 1 – Активность каталазы в июле

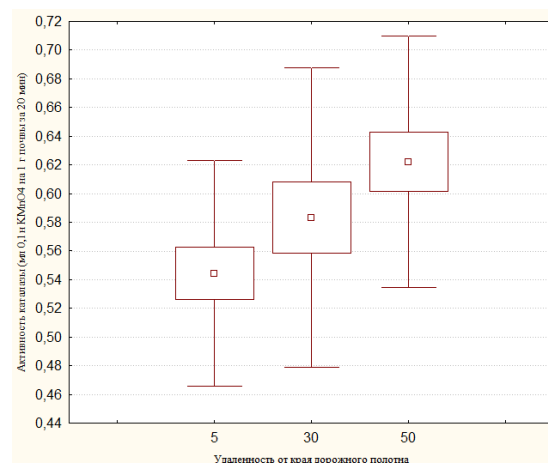


Рисунок 2 – Активность каталазы в сентябре

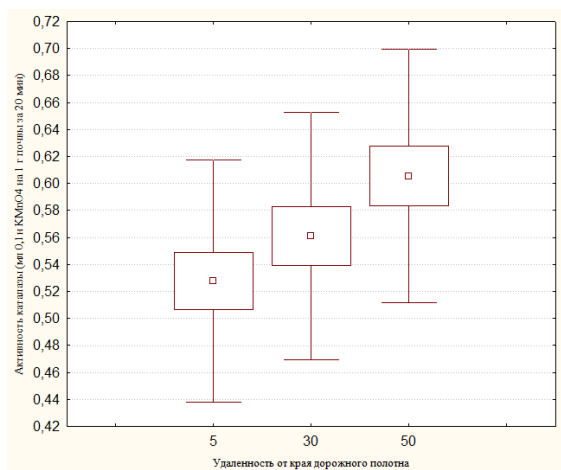


Рисунок 3 – Активность каталазы в октябре

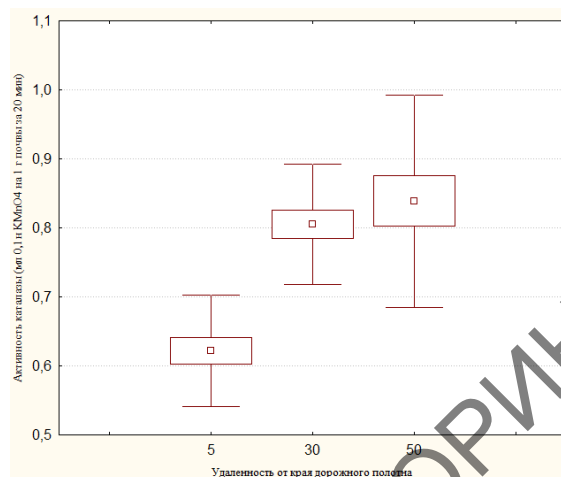


Рисунок 4 – Активность каталазы в ноябре

Таким образом, выявлено достоверное увеличение активности каталазы в почве по мере удаления от дорожного полотна, что подтверждается соответствующими статистическими параметрами: $F_{\text{критическое}} (3,86) < F_{\text{эмпирическое}} (19,42)$, при $p = 0,05$. Активность каталазы на удалении 50 метров от края дорожного полотна превышала аналогичный показатель на 5–метровой отметке в среднем в 1,25 раза или на 25 %.

За период наблюдений активность каталазы (в мл 0,1 н. KMnO_4 на 1 г почвы за 20 мин) изменялась от 0,65–0,92 (в июле) до 0,45–0,65 (в ноябре). Максимальная активность исследуемого фермента наблюдалась в активную фазу вегетационного периода (июль). Для всех наблюдаемых сезонных различий в активности каталазы установлена статистическая достоверность (рисунок 5).

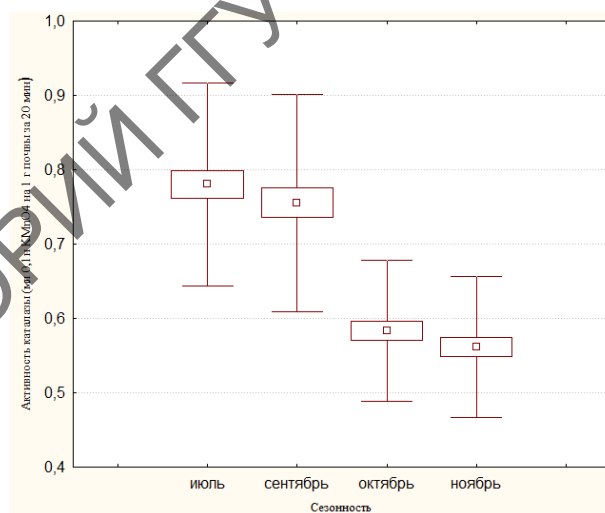


Рисунок 5 – Сезонная активность каталазы в почве

Таким образом, на основании оценки активности каталазы состояние почвенного покрова вдоль автомагистрали со средней интенсивностью движения транспорта можно оценить как нарушенное. Нами было установлено, что активность фермента каталазы зависит от автотранспортной нагрузки, которая влияет на биологическую активность дерново-подзолистой почвы. Можно предполагать, что одним из факторов низкой окислительно-восстановительной активности ферментов является негативное воздействие продуктов сгорания топлива, а также, вероятно, ветровой разнос песка с обочин дороги,

что негативно влияет на физико-химические и биологические свойства почвы, в результате чего ухудшаются условия для питания растений, уменьшается количество поступления биологического материала, в том числе и ферментов в почву.

Литература

- 1 Хазиев, Ф. Х. Почвенные ферменты / Ф. Х. Хазиев. – Москва : Знание, 1972. – 32 с.
- 2 Околелова, А. А. Экологическое почвоведение и законы экологии: учебное пособие / А. А. Околелова, В. Ф. Желтобрюхов, Г. С. Егорова. – Волгоград; ВГАУ-ВолгГТУ. – 2017. – 220 с.
- 3 Дышко, В. Н. Методики агрохимических исследований почв и растений / В. Н. Дышко, В. В. Дышко, П. В. Романенко, Н. В. Слученкова. – Смоленск : ФГБОУ ВПО «Смоленская ГСХА». – 2014. – 197 с.
- 4 Практикум по агрохимии: учеб. пособие / В. Г. Минеев [и др.]; под ред. академика РАСХН В. Г. Минеева. – 2-е изд, перераб. и доп.– Москва : Изд-во МГУ, 2001. – 689 с.
- 5 Звягинцев, Д. Г. Почва и микроорганизмы. – Москва : МГУ, 1978. – 256 с.

УДК 597.4/.5: 639.2/.3

А. С. Концевая

ВИДОВОЙ СОСТАВ КРОВОСОСУЩИХ КОМАРОВ НА ПРИМЕРЕ ГОМЕЛЬСКОГО РАЙОНА

В статье рассматривается вопрос о видовом составе комаров семейства Culicidae на территории Гомельского района. В ходе исследования было установлено, что отловленные особи принадлежат к следующим 4 видам: Culex pipiens, Culex modestus, Aedes communis и Chironomus plumosus. Доминирующим семейством на участках исследования является Culex, который составил 434 особи или 91%. Также были просчитаны коэффициенты видового разнообразия.

Комары семейства Culicidae – это важный компонент многих наземных и водных биоценозов [1].

Цикл развития кровососущих комаров включает в себя 4 фазы развития: яйцо, личинки, куколки и имаго. Для всех этих фаз характерна гетеротропность, т. е. разные места обитания. Личинки и куколки комаров по своей природе являются гидробионтами – они обитают во влажной или водной среде.

Комары наносят значительный ущерб народному хозяйству страны, снижая производительность труда людей, которые работают на открытой местности, также отслеживается снижение продуктивности сельскохозяйственных животных. Из этого следует необходимость исследования видового состава и экологии этих насекомых [2].

Целью исследования явилось изучение видового состава комаров семейства Culicidae на разных участках Гомельского района.

В качестве мест для исследования были выбраны следующие участки в Гомельском районе: 1) озеро «Узкое», 2) болото окрестности УНБ «Ченки» и 3) участок реки Сож [3].

Для сбора материала применялась методика А. В. Гуцевича «на себе». Нападающие комары были собраны пробиркой. За учетную единицу было принято 20 мин, так как численность была низкая. Определялась видовая принадлежность отловленных особей кровососущих комаров по определительным таблицам [4].