

УДК 574.24

В.А. КРОХИНА, магистрант 1 курса направления 05.04.06 Экология и природопользование, профиль Экологический мониторинг (БГУ)
 Научный руководитель Е.В. БОРЗЫКО, к.б.н., доцент (БГУ)
 г. Брянск

АНАЛИЗ АКТИВНОСТИ ПОЛИФЕНОЛОКСИДАЗЫ ДЕНДРОФЛОРЫ Г. КИРОВА КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ

По данным докладов «О состоянии окружающей среды Калужской области» атмосферный воздух Кировского района характеризуется наиболее высоким уровнем загрязнения среди 24 районов региона. Кроме того, в самом районе не осуществляется инструментальный экологический контроль — как на предприятиях, так и в целом. Все эти факторы отражены в скучной предоставленной информации ежегодных отчетов о состоянии ОС Калужской области. [3]

В связи с вышесказанным актуально будет проведение комплексного экологического контроля с применением различных методов исследования. При этом важно использовать не только инструментальные, но и биоиндикационные методы, которые позволяют добавить результатам исследования информативности. Цель данной НИР — проанализировать активность полифенолоксидазы дендрофлоры в условиях атмосферного загрязнения г. Кирова.

Исследования проводились в 2021 г. в трёх районах города, а также в контрольной зоне (п. Бетлица). Все экспериментальные данные были обработаны статистически. [1] Активность полифенолоксидазы в растительном сырье определяли по Бояркину. [2]

В таблице 1 приведены результаты исследований на активность полифенолоксидазы у разных растений в условиях г. Кирова.

Таблица 1. Средние значения содержания в пробе полифенолоксидазы в фитомассе дендрофлоры в трёх районах г. Кирова (2021 г.)

№п/п	Растения	Содержание (ср. арифм.) полифенолоксидазы, мкмоль/г (мин на сыр. массу)		Коэффициент устойчивости (КУ)
		п. Бетлица (контроль) ИЗА=2,4	опыт	
Фаянсовая (ИЗА=5,2)				
1	сосна обыкновенная	0,5±0,07	0,7±2,5	1,40
2	ель европейская	0,71±0,06	0,98±2,5	1,38

3	береза повислая	$1,2 \pm 0,02$	$1,55 \pm 2,3$	1,29
4	ива трехтычинковая	$1,1 \pm 0,01$	$1,45 \pm 3,1$	1,32
5	липа сердцелистная	$0,94 \pm 0,07$	$1,25 \pm 1,2$	1,33
6	рябина обыкновенная	$1,5 \pm 0,08$	$1,80 \pm 2,3$	1,20
7	клен остролистный	$1,3 \pm 0,04$	$1,63 \pm 3,0$	1,25
Нижний район (ИЗА=4,5)				
1	сосна обыкновенная	$0,5 \pm 0,07$	$0,68 \pm 0,02$	1,36
2	ель европейская	$0,71 \pm 0,06$	$0,94 \pm 0,02$	1,30
3	береза повислая	$1,2 \pm 0,02$	$1,50 \pm 0,04$	1,25
4	ива трехтычинковая	$1,1 \pm 0,1,108$	$1,41 \pm 0,05$	1,28
5	липа сердцелистная	$0,94 \pm 0,07$	$1,22 \pm 0,05$	1,30
6	рябина обыкновенная	$1,5 \pm 0,08$	$1,78 \pm 0,06$	1,19
7	клен остролистный	$1,3 \pm 0,10$	$1,56 \pm 0,08$	1,20
Верхний район (ИЗА= 4,02)				
1	сосна обыкновенная	$0,5 \pm 0,07$	$0,65 \pm 0,02$	1,30
2	ель европейская	$0,71 \pm 0,06$	$0,90 \pm 0,02$	1,27
3	береза повислая	$1,2 \pm 0,02$	$1,43 \pm 0,04$	1,19
4	ива трехтычинковая	$1,1 \pm 0,1,108$	$1,33 \pm 0,05$	1,21
5	липа сердцелистная	$0,94 \pm 0,07$	$1,18 \pm 0,05$	1,25
6	рябина обыкновенная	$1,5 \pm 0,08$	$1,52 \pm 0,06$	1,14
7	клен остролистный	$1,3 \pm 0,10$	$1,71 \pm 0,08$	1,17

В результате исследований установлено, что по мере увеличения антропогенного загрязнения в г. Кирове в фитомассе дендрофлоры достоверно ($t_{\text{факт}} > t_{\text{табл}}, P=99,9\%$) увеличена активность фермента полифенолоксидазы в 1,14-1,40 раза по сравнению с контролем (п. Бетлица). Максимальная активность отмечена в районе Фаянсовая (1,34), минимальная — в районе Верхний (1,25). При этом минимальная активность аминокислоты встречалась на контрольном участке (1,04).

Кроме того, нами была зафиксирована видовая резистентность растений к аэрозагрязнению. Составлен ряд чувствительности древесных растений к аэrozагрязнению по степени увеличения полифенолоксидазы: сосна обыкновенная < ель европейская < береза повислая < ива трехтычинковая < липа сердцелистная < рябина обыкновенная < клен остролистный. Вероятно, увеличение активности полифенолоксидазы в фитомассе растений увеличивает также и устойчивость растений к стрессам.

Нами также был составлен ряд по степени уменьшения средней активности аминокислоты в древесных растениях для трёх районов г. Кирова: Фаянсовая > Нижний > Верхний.

Максимальный коэффициент устойчивости (по активности полифенолоксидазы) дендрофлоры характерен для района Фаянсовая и составил

1,31, а минимальный КУ отмечен для района Верхний и равен 1,22. Таким образом, КУ увеличивается с усилением загрязнения АВ.

Между ИЗА и коэффициентом устойчивости установлена положительная корреляционная зависимость ($r=+0,9854$), описываемая уравнением линейной регрессии: $y=0,0749x+0,9242$ ($R^2=0.9709$).

Полученные нами результаты исследования показали, что загрязнения атмосферного воздуха оказывают существенное влияние на фитомассу дендрофлоры. Отметим, что в экомониторинге рекомендуется использовать биологический параметр (активность полифенолоксидазы) для ранней диагностики аэрозагрязнения среды.

Список литературы:

1. Белюченко, И.С. Анализ данных и математическое моделирование в экологии и природопользовании: учебное пособие /И.С. Белюченко, А.В. Смагин, Л.Б. Попок, Л.Т. Попок.- Краснодар: КубГАУ, 2015.- 313 с.
2. Бояркин, А.Н. Быстрый метод определения активности полифенолоксидазы /А.Н. Бояркин. //Труды Ин-та физиологии растений, 1954.Т.8. -С.398-403
3. Доклад о состоянии природных ресурсов и охране окружающей среды на территории Калужской области в 2018 году //Правительство Калужской области. Министерство природных ресурсов и экологии Калужской области.- Калуга, 2019. -292 с.