

АКТИВНОСТЬ КАТАЛАЗЫ В ПОЧКАХ И КОРЕ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ

К.А. Веселова, магистрант

Н.И. Макарова, магистрант

Р.В. Чистяков, магистрант

С.В. Мухаметова, канд. с.-х. наук

Поволжский государственный технологический университет

(Россия, г. Йошкар-Ола)

DOI: 10.24411/2500-1000-2020-11328

Аннотация. Проведено исследование по определению активности каталазы в коре одностебельных побегов и почках трех листовых древесных видов в условиях города Йошкар-Олы и Ботанического сада-института ПГТУ. Среди изученных растений наибольшая активность каталазы отмечена у *Malus baccata*. У данного вида фермент активнее в почках, а у *Aesculus hippocastanum* и *Tilia cordata* – в коре. В городских условиях у *Aesculus hippocastanum* активность каталазы существенно превышает контрольные значения. У *Malus baccata* статистически значимых различий между значениями в городе и контроле не выявлено.

Ключевые слова: каталаза, фермент, устойчивость, жизнеспособность растений.

Роль зеленых насаждений в современных городских условиях очень важна. Помимо обогащения воздуха кислородом, растениям также присущи пылезащитная, фитонцидная, шумопоглощающая, климатообразующая, эстетическая и др. функции. Также хорошо известны бактерицидные свойства некоторых древесных растений. Городские зеленые насаждения являются эффективным средством экологической защиты, создают более комфортную среду для человека. Однако растительность, наряду с животным миром, является наиболее чувствительным ландшафтным компонентом, они первыми улавливают изменения среды и реагируют на них деградацией. На растительность негативно влияют нарушения водно-воздушного режима почвы, засорение отходами всех видов и т.д. [1]. В связи с этим определение жизнеспособности растений в городских условиях является актуальным.

Одним из методов определения жизнеспособности растения является определение активности каталазы в тканях растения. С помощью него можно оценить физиологическое состояние растения, степень его повреждения неблагоприятными воздействиями и др. Каталаза – фермент класса оксидоредуктаз, значение в растениях – разрушение токсичной перекиси водоро-

да, накапливаемой в клетках в процессе жизнедеятельности. По интенсивности и количеству выделяемого в результате реакции кислорода судят об активности каталазы. Наиболее активна каталаза в молодых жизнеспособных тканях и органах растений, а с возрастом тканей и при снижении жизнеспособности ее активность уменьшается. Данный фермент ингибируется также синильной кислотой, сероводородом, фторидами [2]. Известно, что небольшое повышение активности каталазы свидетельствует об устойчивости растения, в то время как сильное нетипичное повышение может объясняться своеобразной защитной реакцией организма на неблагоприятные условия среды [3]. Также отмечается, что повышение активности антиоксидантных ферментов приводит к усилению защиты растений от окислительного стресса и более высокой их устойчивости к абиотическим факторам городской среды [4].

Цель данного исследования – определение активности каталазы в почках и коре листовых древесных растений в г. Йошкар-Оле.

Исследование проводилось в ноябре 2020 года на практическом занятии по дисциплине «Урбомониторинг зеленых насаждений». Объекты исследования – ли-

ственные древесные растения участка зеленой полосы Ленинского проспекта у корпуса № 1 Поволжского государственного технологического университета. Данная территория находится в центре города. В качестве условного контроля были изучены растения в Дендрарии Ботанического сада-института ПГТУ, который находится на окраине города. Изучены следующие виды: конский каштан обыкновенный (*Aesculus hippocastanum*), липа мелколистная (*Tilia cordata*), яблоня ягодная (*Malus baccata*) [5].

Определение активности каталазы в почках и коре однолетних побегов расте-

ний было произведено газометрическим способом [2]. У каждого вида было подготовлено 4–5 навесок растительного материала с помощью аналитических весов. Их растирали в ступке с добавлением песка и мела в 10 мл дистиллированной воды. Полученную смесь вместе с 2 мл перекиси водорода (3%) в фарфоровом тигле помещали в стеклянную склянку, которую подсоединяли к газометрической установке и встряхивали в течение 1 мин. с момента начала опускания уровня воды в измерительной бюретке (рис.).



Рис. Подготовка растительного материала

Полученные результаты исследования приведены в таблице.

Таблица. Активность каталазы в тканях древесных растений, мл O₂ / (г · мин)

Наименование вида	Образец	Проспект Ленина	Контроль	Критерий Стьюдента
Конский каштан обыкновенный	Почки	9,0±0,56	3,2±0,55	7,37
	Кора	10,8±0,51	6,7±1,41	2,71
Липа мелколистная	Почки	8,1±0,73	4,1±1,27	2,74
	Кора	12,3±0,79	12,3±0,69	0,01
Яблоня ягодная	Почки	31,3±5,41	30,4±1,03	0,16
	Кора	18,4±1,55	15,6±0,40	1,74

Среди изученных видов растений наибольшей активностью каталазы характеризовались почки и кора яблони: значения изучаемого показателя данного вида в несколько раз превышали значения двух других видов. У конского каштана и липы активность каталазы в коре больше, чем в почках, а у яблони, напротив, наибольшая активность фермента выявлена в почках. Различие статистически достоверно у всех видов.

В городских условиях у конского каштана активность каталазы, как в почках, так и в коре, существенно превышала активность фермента в контроле. Аналогичная закономерность прослежена и в почках

липы. В коре однолетних побегов липы, а также в почках и коре яблони существенных различий между городскими и контрольными условиями не выявлено.

По сравнению с данными подобного исследования почек растений в 2019 году [5], значения показателей аналогичны. Исключение составили контрольные цифры конского каштана и яблони.

Таким образом, изучена активность фермента каталаза в почках и коре однолетних побегов трех видов древесных растений в различных условиях. В дальнейшем изучение динамики данного показателя в органах и тканях древесных растений будет продолжено.

Библиографический список

1. Нехуженко Н.А. Основы ландшафтного проектирования и ландшафтной архитектуры: учебное пособие. 2-е изд., испр. и доп. – СПб.: Питер. – 2011. – 192 с.
2. Карасев В.Н. Физиология растений: экспериментальные исследования: учебное пособие / В.Н. Карасев, М.А. Карасева. – Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2018. – 312 с.
3. Серебрякова Н.Е. Диагностика жизнеспособности древесных растений г. Нижнекамска по активности фермента каталазы / Н.Е. Серебрякова, М.А. Карасева, В.Н. Карасев, Ю.В. Граница // Российский журнал прикладной экологии. – 2015. – №4 (4). – С. 39-43.
4. Воскресенский В.С. Изменение активности окислительно-восстановительных ферментов у древесных растений в условиях городской среды / В.С. Воскресенский, А.Л. Воскресенская // Вестник Марийского государственного технического университета. Серия: Лес. Экология. Природопользование. – 2011. – №1. – С. 75-82.
5. Соколова, К.И. Определение активности каталазы в почках древесных растений / К.И. Соколова, А.В. Конакова, С.В. Мухаметова // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2019. – №11-2 (38). – С. 22-24.

CATALASE ACTIVITY IN BUDS AND BARK OF WOODY PLANTS

K.A. Veselova, *Graduate Student*

N.I. Makarova, *Graduate Student*

R.V. Chistyakov, *Graduate Student*

S.V. Mukhametova, *Candidate of Agricultural Sciences*

Volga State University of Technology

(Russia, Yoshkar-Ola)

Abstract. *A study was conducted to determine the catalase activity in the bark of annual shoots and buds of three deciduous tree species in the Yoshkar-Ola city and the Botanical garden-Institute of VSUT. Among the studied plants, the highest catalase activity was observed in *Malus baccata*. In this species, the enzyme is more active in the buds, and in *Aesculus hippocastanum* and *Tilia cordata* – in the bark. In urban conditions, *Aesculus hippocastanum* catalase activity significantly exceeds the control values. In *Malus baccata*, there were no statistically significant differences between the values in the city and the control.*

Keywords: *catalase, enzyme, resistance, plant viability.*