

АКТИВНОСТЬ АНТИОКСИДАНТНЫХ ФЕРМЕНТОВ В ЛИСТЬЯХ ДИКОРАСТУЩИХ РАСТЕНИЙ

Фомичёва Н.С.,

аспирант ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь
Научный руководитель – Толкачёва Т.А., канд. биол. наук, доцент

Ключевые слова. Дикорастущие растения, каталаза, антиоксидантный статус.
Key words. Wild plants, catalase, antioxidant status.

Защита существующих на нашей планете экосистем является важной задачей человечества в ближайшие десятилетия. Растения считаются ключевыми продуцентами в биоценозах, поэтому актуальным является изучение механизмов, позволяющих растениям быть устойчивыми к негативным воздействиям окружающей среды. К подобным негативным условиям относят засоление, увеличение содержания в почвах тяжелых металлов, затопление, а также прочие подобные перемены экологических условий, являющихся следствием природных явлений либо деятельности человека.

Окислительный стресс у растений возникает в результате действия различных неблагоприятных факторов внешней среды, которые, как правило, вызывают образование в их клетках повышенного количества активных форм кислорода, отличающихся высокой реакционной способностью [1, 2].

Для их обезвреживания эволюционно созданы антиоксидантные системы, в том числе ферментативные. Каталаза широко распространена в растительных тканях. Она обнаружена во всех аэробно дышащих клетках и у некоторых факультативных анаэробов. Каталаза относится к Fe-порфириновым ферментам. Сущность каталитического действия каталазы состоит в разложении пероксида водорода с выделением молекулярного кислорода. Реакция с участием каталазы требует двух молекул пероксида водорода, из которых одна действует как донор, а другая – как акцептор электронов. Каталаза утилизирует перекись водорода и тем самым защищает клетки от токсического действия АФК.

Фермент глутатионредуктаза локализован в хлоропластах, а также в митохондриях и вакуоли. Глутатионредуктаза участвует в реакции растений на действие критических температур. Высокое содержание этого фермента свидетельствует о развитии стресса у растений.

Цель работы – оценить ферментативный антиоксидантный статус дикорастущих растений.

Материал и методы. Объектом исследования послужили дикорастущие растения – клевер луговой (*Trifolium pratense*), крапива двудомная (*Urtica dioica*), одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale*), собранные на территории трех районов Витебской области (Лепельский, Витебский и Глубокский район). Активность ферментов определяли с помощью спектрофотометрических методов исследования [3].

Математическую обработку полученных результатов проводили методами параметрической и непараметрической статистики с использованием пакета статистических программ Microsoft Excel 2003, STATISTICA 6.0.

Результаты и их обсуждение. Результаты исследования активности глутатионредуктазы и каталазы в биомассе дикорастущих растений занесены в таблицы 1 и 2.

Из таблицы 1 видно, что активность глутатионредуктазы в листьях клевера лугового статистически не отличается среди растений трех районов Витебской области. Наибольшее значение наблюдается у образцов растений Глубокского района, образцы растений Витебского района показывают минимальное значение активности глутатионредуктазы.

В листьях крапивы двудомной максимальное значение активности глутатионредуктазы наблюдается в растениях Витебского района. В растениях Глубокского района по сравнению с растениями Витебского района показатель активности фермента в извлечениях из листьев меньше в 1,3 раза. Статистически значимых отличий не наблюдается среди определяемых показателей у растений Лепельского и Глубокского районов.

Максимальное значение активности глутатионредуктазы наблюдается в листьях одуванчика лекарственного из Лепельского района, минимальное значение в растениях из Глубокского района. Статистически значимых отличий не наблюдается среди показателей активности глутатионредуктазы в листьях одуванчика лекарственного произрастающих в трех районах Витебской области.

Из таблицы 2 видно, что в листьях клевера лугового наибольшее значение каталазы наблюдается в растениях Лепельского района, а наименьшее в растениях из Глубокского района.

В листьях крапивы двудомной и одуванчика лекарственного наибольшее значение каталазы наблюдается в Витебском районе, наименьшее в Глубокском районе.

Статистически значимых отличий не наблюдается среди показателей активности каталазы в листьях дикорастущих растений произрастающих в трех районах Витебской области.

Таблица 1 – Активность глутатионредуктазы в биомассе дикорастущих растений (мкмоль/мин·г)

| Растительный объект | Место сбора | | |
|-------------------------|------------------|-----------------|------------------|
| | Лепельский район | Витебский район | Глубокский район |
| Клевер луговой | 0,497±0,03* | 0,478±0,04 | 0,502±0,05 |
| Крапива двудомная | 0,036±0,007 | 0,0407±0,005* | 0,0310±0,007 |
| Одуванчик лекарственный | 0,570±0,03* | 0,525±0,02* | 0,466±0,05 |

Примечание: * – $p \leq 0,05$ по сравнению со спиртовым извлечением из листьев дикорастущих растений Глубокского района.

Таблица 2 – Активность каталазы в биомассе дикорастущих растений (мкмоль/мин·г)

| Растительный объект | Место сбора | | |
|-------------------------|------------------|-----------------|------------------|
| | Лепельский район | Витебский район | Глубокский район |
| Клевер луговой | 7,98±0,13* | 7,27±0,14* | 6,82±0,08 |
| Крапива двудомная | 6,20±0,09 | 6,81±0,11* | 5,62±0,10 |
| Одуванчик лекарственный | 9,81±0,12* | 10,89±0,08 | 9,79±0,40 |

Примечание: * – $p \leq 0,05$ по сравнению со спиртовым извлечением из листьев дикорастущих растений Глубокского района.

Заключение. Таким образом, анализ активности глутатионредуктазы в листьях растений, произрастающих в районах с различными антропогенными воздействиями, показал, значение этого фермента у каждого вида растения среди трех районов Витебской области статистически значимо не отличается.

Активность каталазы в растениях, произрастающих в районах с различным уровнем антропогенной нагрузки, предположительно связана с физиологическим состоянием растений и может быть использована для диагностики их жизнеспособности. При значительном техногенном загрязнении района исследования у клевера, крапивы и одуванчика отмечена более высокая активность фермента по сравнению с растениями произрастающих в более благоприятных условиях.

На основании проведенных исследований можно отметить, что характер изменения активности каталазы и глутатионредуктазы в листьях дикорастущих растений, произрастающих в районах с разной степенью техногенного воздействия (разных экологических категорий) специфичен для каждого вида и необходимы дальнейшие исследования по изучению динамики данных показателей в течение вегетационного периода.

1 Володько, А. С. Содержание феноловых кислот в листьях дикорастущих растений, произрастающих на территории Витебской области / А. С. Володько, Н. С. Фомичёва, Д. В. Пилипенко // Наука – образованию, производству, экономике : материалы 73-й Регион. науч.-практ. конф. преподавателей, науч. сотрудников и аспирантов, Витебск, 11 марта 2021 г. – Витебск : ВГУ имени П. М. Машерова, 2021. – С. 79–80.

2 Фомичева, Н. С. Содержание галловой кислоты в листьях дикорастущих растений, произрастающих на территории Витебской области / Н. С. Фомичева, Д. Д. Зайцева // XIV Машеровские чтения : материалы междунар. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, Витебск, 21 октября 2020 г. – Витебск : ВГУ имени П. М. Машерова, 2020. – С. 138–139.

3 Методы оценки антиоксидантного статуса растений : [учеб.-метод. пособие] / Г. Г. Борисова и др. ; отв. ред. Н. В. Чукина. – Екатеринбург : Изд-во Урал, ун-та, 2012. – 72 с.].