

III Международный симпозиум

**МОЛЕКУЛЯРНЫЕ АСПЕКТЫ
РЕДОКС-МЕТАБОЛИЗМА РАСТЕНИЙ**

Школа молодых учёных

**РОЛЬ АКТИВНЫХ ФОРМ КИСЛОРОДА
В ЖИЗНИ РАСТЕНИЙ**

Екатеринбург, 22–28 августа 2021



The III International Symposium

**MOLECULAR ASPECTS
OF PLANT REDOX METABOLISM**

The School for Young Scientists

**THE ROLE OF REACTIVE OXYGEN SPECIES
IN PLANT LIFE**

Ekaterinburg, 22–28 August 2021

Организаторы



**ФГАОУ ВО «Уральский федеральный
университет им. первого Президента
России Б.Н. Ельцина»**
620002 Екатеринбург, Мира, 19
contact@urfu.ru urfu.ru



**Казанский институт биохимии и биофизики –
обособленное структурное подразделение
ФИЦ КазНЦ РАН**
420111 Казань, Лобачевского, 2/31
kibmail@kibb.knc.ru
kibb.knc.ru

Спонсоры Симпозиума

Золотой спонсор:



ООО «Компания Хеликон»
121374 Москва, Кутузовский проспект, 88
mail@helicon.ru
helicon.ru

Бронзовый спонсор:



ООО «Диаэм»
129345 Москва, Магаданская, 7/3
info@dia-m.ru
dia-m.ru

Отделение биологических наук РАН
Общество физиологов растений России
ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б. Н. Ельцина»
Казанский институт биохимии и биофизики ФИЦ КазНЦ РАН

**III Международный симпозиум
«Молекулярные аспекты редокс-метаболизма растений»**

**Школа молодых учёных
«Роль активных форм кислорода в жизни растений»**

(22–28 августа 2021 года, Екатеринбург, Россия)

МАТЕРИАЛЫ ДОКЛАДОВ

Екатеринбург
ИЗДАТЕЛЬСТВО АМБ
2021

УДК 581.1
ББК 28.57

III Международный симпозиум «Молекулярные аспекты редокс-метаболизма растений». Школа молодых учёных «Роль активных форм кислорода в жизни растений»: материалы докладов (22–28 августа 2021 г., Екатеринбург, Россия) / Под ред. М. Г. Малевой. – Екатеринбург : ИЗДАТЕЛЬСТВО АМБ, 2021. – 164 с.

ISBN 978-5-6046900-2-4

Материалы докладов III Международного симпозиума «Молекулярные аспекты редокс-метаболизма растений» и Школы молодых учёных «Роль активных форм кислорода в жизни растений» (22–28 августа 2021 г., Уральский федеральный университет, Екатеринбург, Россия) включают доклады, представленные в смешанном формате *online* и *offline* учеными из более чем 30 городов Российской Федерации, а также из Беларуси, Польши, Южной Африки и Индии. Рассмотрены современные тенденции и достижения в области редокс-метаболизма растений, функционирования отдельных редокс-систем, их взаимодействие с сигнальными системами клеток в норме и при стрессе, в том числе, вызванном техногенной деятельностью человека. Сборник будет интересен специалистам-биологам, биохимикам, биотехнологам, а также студентам вузов биологических, химических, сельскохозяйственных направлений.

Публикации изложены в авторской редакции с минимальными техническими исправлениями.

Издание выпущено при финансовой поддержке спонсоров симпозиума – ООО «Компания Хеликон» и ООО «Диаэм».

УДК 581.1
ББК 28.57

ISBN 978-5-6046900-2-4

Russian Academy of Sciences, Department of Biological Sciences
Russian Society of Plant Physiologists
Ural Federal University named after the First President of Russia B. N. Yeltsin
Kazan Institute of Biochemistry and Biophysics, FRC KazSC of RAS

The III International Symposium
“Molecular Aspects of Plant Redox Metabolism”

The School for Young Scientists
“The Role of Reactive Oxygen Species in Plant Life”
(August 22–28, 2021, Ekaterinburg, Russia)

PROCEEDINGS

Ekaterinburg
AMB Publishing
2021

УДК 581.1
ББК 28.57

The III International Symposium “Molecular Aspects of Plant Redox Metabolism”. The School for Young Scientists “The Role of Reactive Oxygen Species in Plant Life”: Proceedings (August 22–28, 2021, Ekaterinburg, Russia) / Ed. by M. G. Maleva. – Ekaterinburg : AMB Publishing, 2021. – 164 p.

ISBN 978-5-6046900-2-4

Proceedings of the III International Symposium “Molecular Aspects of Plant Redox Metabolism” and the School for Young Scientists “The Role of Reactive Oxygen Species in Plant Life” (August 22–28, 2021, Ekaterinburg, Russia), include reports presented in the mixed *online* and *offline* format by scientists from more than 30 cities of the Russian Federation, as well as from Belarus, Poland, South Africa and India. The functioning of individual redox systems, their interactions with the signaling systems of cells in health and under stress, in particular caused by anthropogenic activity, are considered. The Proceedings will be of interest to biologists, biochemists, and biotechnologists, as well as students of biological, chemical and agricultural specialties.

The publications are presented in the author's edition with minimal technical corrections.

Published at the financial support of the symposium sponsors – Helicon Company LLC and Dia-m Company LLC.

УДК 581.1
ББК 28.57

ISBN 978-5-6046900-2-4

УДК 57.023

АКТИВНОСТЬ КАТАЛАЗЫ И СУПЕРОКСИДДИСМУТАЗЫ В ТАЛЛОМАХ ЦИАНОЛИШАЙНИКА *PELTIGERA PRAETEXTATA* НА РАЗНЫХ СТАДИЯХ ОНТОГЕНЕЗА

Андросова В.И.* , Терехова Е.Н., Солодянкин П.А.

Петрозаводский государственный университет, Петрозаводск, Россия

*E-mail: vera.androsova28@gmail.com

Ключевые слова: *Peltigera praetextata*, каталаза, лишайники, онтогенез, супероксиддисмутаза.

Лишайники – это чувствительный компонент сообществ; они могут быть показателем определенных условий обитания и их изменений, в том числе – степени нарушения экосистем. Активность изучения антиоксидантных систем лишайников в настоящее время возросла, главным образом, в связи с поиском природных антиоксидантов для использования их в биотехнологических процессах. Вместе с тем изучение антиоксидантной активности лишайников, как комплексного показателя реакции организма на изменения условий обитания, позволит приблизиться к пониманию причин и механизмов чувствительности лишайников к изменяющимся условиям среды.

Целью нашего исследования являлось изучение активности каталазы и супероксиддисмутазы в талломах пельтигеры окаймленной (*Peltigera praetextata* (Flörke ex Sommerf.) Zopf.) на разных стадиях онтогенеза.

В ходе исследования были проанализированы активности ферментов каталазы (КАТ) и супероксиддисмутазы (СОД) в виргинильных, генеративных и сенильных талломах эпифитного цианобионтного лишайника *P. praetextata* среднетаежных лесных сообществ (Республика Карелия). Активность ферментов определяли спектрофотометрически по общепринятым методам: КАТ – по реакции разложения перекиси водорода [1], СОД – по ингибированию восстановления нитросинего тетразолия [2]. Содержание белка было определено спектрофотометрически по методу Бредфорда.

Согласно полученным данным, наибольшее содержание белка было обнаружено в сенильных талломах пельтигеры (1,22 мг/г сух. массы). Для виргинильных (0,72 мг/г сух. массы) и генеративных (0,56 мг/г сух. массы) талломов зарегистрировано меньшее содержание белка. Сравнение полученных нами данных с данными других исследователей, показало, что содержание белка в талломах пельтигеры в 3 раза ниже, по сравнению с цефалодиевым хлоролишайником *Lobaria pulmonaria* [3]. Вероятнее всего это связано с метаболическими особенностями лобарии как лишайника, который имеет постоянный источник азота в виде азотфиксирующих цианобактерий в цефалодиях. Сравнение с данными исследователей по содержанию белка в других видах нецефалодиевых лишайников, например в лишайниках рода *Cladonia*, выявило сопоставимые данные по содержанию белка [4].

В пределах изученной выборки, согласно результатам однофакторного дисперсионного анализа, наибольшая активность КАТ была выявлена для сенильных талломов (3651,1 мкмоль H_2O_2 /мг белка) пельтигеры, по сравнению с виргинильными (3178,1 мкмоль H_2O_2 /мг белка) и генеративными (2883,7 мкмоль H_2O_2 /мг белка) талломами.

Противоположные результаты были получены по активности СОД в талломах пельтигеры: наименьшая активность СОД зарегистрирована для сенильных талломов (0,59 усл. ед./мг белка). Активность СОД в виргинильных и генеративных талломах пельтигеры была выше и составила 2,19 и 2,74 усл. ед./мг белка, соответственно.

Сравнение полученных данных с результатами других исследователей, использующих схожую методику определения активности КАТ и СОД у цефалодиевого хлоролишайника *Lobaria pulmonaria* [3] показало, что выявлены схожие закономерности: высокая активность КАТ и низкая активность СОД у сенильных талломов. На основании полученных данных,

можно предположить, что в сенильных талломах лишайников образование перекиси водорода, не связано с известной реакцией дисмутации, когда СОД переводит супероксидный радикал в перекись водорода и молекулярный кислород. Весь пул перекиси водорода нейтрализуется КАТ, так как всегда имеется линейная зависимость между активностью КАТ и концентрацией перекиси водорода [5].

Работа выполнена при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (проект No. 0752-2020-0007).

Список литературы

1. Никерова К.М., Галибина Н.А., Мощенская Ю.Л., и др. // Труды КарНЦ РАН. 2016. Серия Экспериментальная биология. 11, 68–77.
2. Никерова К.М., Галибина Н.А., Мощенская Ю.Л., и др. // Растительные ресурсы. 2019. 55(2), 213–230.
3. Chirva O.V., Nikerova K.M., Androsova V.I., Ignatenko R.V. // Czech Polar Reports. 2019. 9(2), 228–242.
4. Bačkor M., Péli E.R., Vantová I. // Chemosphere. 2011. 85, 106–113.
5. Blackman L.M., Hardham A.R. // Molecular Plant Pathol. 2008. 9(4), 495–510.

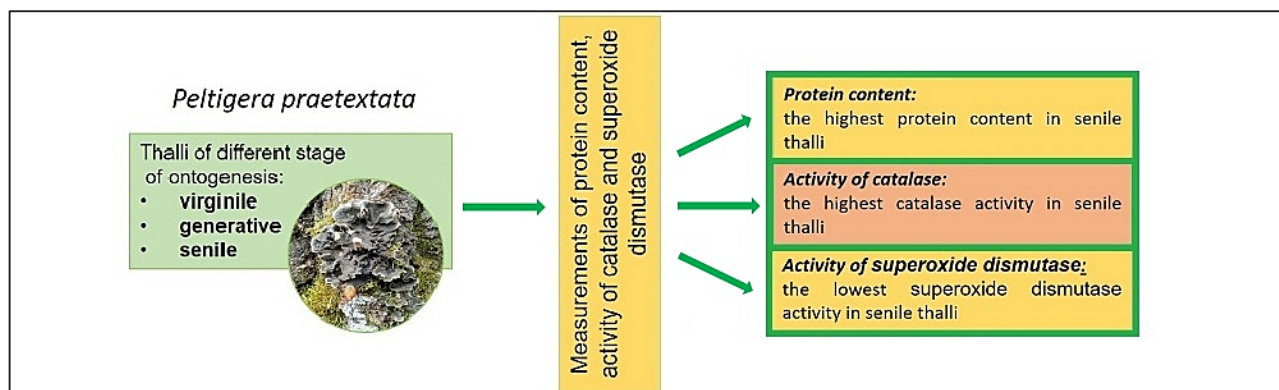
ACTIVITY OF CATALASE AND SUPEROXIDE DISMUTASE IN THALLOMAS OF THE CYANOLICHEN *PELTIGERA PRAETEXTATA* AT DIFFERENT STAGES OF ONTOGENESIS

Androsova V.I., Terebova E.N., Solodjankin P.A.

Petrozavodsk State University, Petrozavodsk, Russia

Keywords: *Peltigera praetextata*, catalase, lichens, ontogenesis, superoxide dismutase.

The aim of the study was to evaluate the activity of catalase and superoxide dismutase in the thalli of cyanolichen *Peltigera praetextata* at different stages of ontogenesis. According to the obtained data, the highest protein content was found in senile thalli of *P. praetextata* (1.22 mg g⁻¹ dry weight). For virginal (0.72 mg g⁻¹ dry weight) and generative (0.56 mg g⁻¹ dry weight) thalli, a lower protein content was recorded. Within the studied sample, the highest catalase activity was found for senile thalli (3651.1 μmol H₂O₂ mg⁻¹ protein) of *P. praetextata* in comparison with virginal (3178.1) and generative (2883.7) thalli. The contrary results were obtained for the activity of superoxidedismutase in *P. praetextata* thalli: the lowest superoxidedismutase activity was recorded for senile thalli (0.59 conventional U mg⁻¹ protein). The activity of superoxide dismutase in virginal and generative thalli of *P. praetextata* was higher and amounted to 2.19 and 2.74 U mg⁻¹ protein, respectively.



Научное издание

**III Международный симпозиум
«Молекулярные аспекты редокс-метаболизма растений»**

**Школа молодых учёных
«Роль активных форм кислорода в жизни растений»**

(22–28 августа 2021 года, Екатеринбург, Россия)

Материалы докладов

Scientific publication

**The III International Symposium
“Molecular Aspects of Plant Redox Metabolism”**

**The School for Young Scientists
“The Role of Reactive Oxygen Species in Plant Life”**

(August 22–28, 2021, Ekaterinburg, Russia)

Proceedings

Под редакцией *М. Г. Малевой*

ISBN 978-5-6046900-2-4



9 785604 690024

ООО «ИЗДАТЕЛЬСТВО АМБ»

620142, г. Екатеринбург, ул. Фрунзе, 35А, офис 513

Тел.: +7 (912) 242-20-73, +7 (963) 449-75-40

www.amb-ural.ru, amb@amb.ur.ru

Генеральный директор *Владимир Лобок*

Главный редактор *Елена Киселева*

Подготовка к печати *Елена Киселева*

Подписано в печать 10.09.2021. Формат 60×90/8

Усл. печ. л. 32,13. Тираж 16 экз. Заказ 10/09/2021/1

Отпечатано в типографии ИЗДАТЕЛЬСТВА АМБ

Наши партнёры



Общество физиологов растений России

127276 Москва, Ботаническая, 35
ofr.su



Журнал Сибирского федерального университета. Биология

journal.sfu-kras.ru/series/biology



Acta Physiologiae Plantarum

springer.com/journal/11738