

22-46315

III Международный симпозиум

НА ДОМ НЕ ВЫДАЕТСЯ

МОЛЕКУЛЯРНЫЕ АСПЕКТЫ РЕДОКС-МЕТАБОЛИЗМА РАСТЕНИЙ

Школа молодых учёных

РОЛЬ АКТИВНЫХ ФОРМ КИСЛОРОДА В ЖИЗНИ РАСТЕНИЙ

Екатеринбург, 22–28 августа 2021



22-04631

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

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

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие.....	12
Introduction	12
Пленарные лекторы.....	13
Материалы докладов.....	17
Beckett R. P., Mkhize K. W. G., Minibayeva F. V.	
Photoprotection and signalling in lichens.....	18
Bilova T., Kim A., Popova V., Lukasheva E., Dorn M., Mamontova T., Tsarev A., Mavropulo-Stolyarenko G., Chekina A., Romanovskaya E., Osmolovskaya N., Demchenko K., Frolova N., Ihling C., Tsyganov V., Matamoros M., Sinz A., Wessjohann L. A., Zhukov V., Frolov A.	
Analysis of age-related changes in legume root nodule proteome: an integrated multi-omics approach	20
Bruno L. B., Tripti, Kumar A., Rajkumar M.	
Effect of plant growth-promoting bacteria on <i>Zea mays</i> growth, photosynthetic and antioxidant response in chromium contaminated soils under drought stress	22
Bureiko K., Bilova T., Gorbach D., Tsarev A., Chasov A., Lukasheva E., Dorn M., Balcke G. U., Frolov A., Minibayeva F.	
Integrated metabolomics and proteomics approach for analysis of desiccation tolerance in moss (<i>Dicranum scoparium</i>)	24
Cherevatskaya M. A., Kusnetzova A. V., Gorbach D. P., Kysel E. V., Frolova N. V., Bilova T. E., Frolov A. A., Medvedev S. S., Smolikova G. N.	
Biochemical aspects of redox metabolism in germinating <i>Pisum sativum</i> L. seeds related to the loss of desiccation tolerance	26
Danko K. V., Lukasheva E. M., Zgoda V. G., Frolov A. A.	
Comparison of the effectiveness of different strategies of limited proteolysis for redox proteome investigation	28
Darkazanli M., Kiseleva I. S., Sinenko O. C.	
Endophytic bacteria (<i>Bacillus subtilis</i> and <i>Methylobacterium</i> sp.) and their possible role in barley	30
Demidchik V. V., Makavitskaya M. A., Gorbach D. P., Hryvusevich P. V., Navaselsky I. Y., Talkachova Y. V., Lazerka N. V., Charnysh M. A., Lukasheva E. V., Yu M., Mackievic V. S., Viatoshkin A. A., Samokhina V. V., Smolich I. I., Frolov F. A., Pshybytko N. L., Sokolik A. I.	
Exogenous ascorbate as signalling and regulatory agent in higher plants.....	32
Ermoshin A. A., Kiseleva I. S.	
Antioxidant characteristics of licorice extracts.....	34
Frolova N., Soboleva A., Nguyen V. D., Kim A., Ihling Ch., Eisenschmidt-Bönn D., Mamontova T., Herfurth U. M., Wessjohann L. A., Andrea Sinz A., Birkemeyer C., Frolov A.	
Study of the glycation potential of sugars in an <i>in vitro</i> model system.....	36

Garipova S. R., Markova O. V., Lastochkina O. V., Shayakhmetova A. S., Garshina D. Yu., Iksanova M. A., Fedorova K. A., Dedova M. A., Pusenкова L. I.	
Proline and MDA in inoculated bean plants as markers of the efficiency of symbiosis with endophytic bacteria.....	38
Gorbach D. P., Lazerka N. V., Frolova N. V., Vaitsiakhovich M. A., Charnysh M. A., Lukasheva E. V., Mackievic V. S., Viatoshkin A. A., Samokhina V. V., Min Yu, Frolov A. A., Demidchik V. V.	
Proteome changes accompanying oxidative stress induced by hydrogen peroxide and hydroxyl radicals in <i>Arabidopsis thaliana</i>	40
Gorina S. S., Mukhtarova L. S., Toporkova Y. Y., Grechkin A. N.	
Cytochromes CYP74 and catalases involved in the biosynthesis of oxylipins	42
Gruszecki W. I., Zubik-Duda M., Luchowski R., Grudzinski W., Maksim M., Nosalewicz A.	
Photoprotective strategies of a chloroplast.....	44
Hanaka A., Nowak A., Ozimek E., Dresler S., Plak A., Jaroszuk-Ścisel J., Zagórski P., Reszczyńska E.	
Physiological response and the antioxidant status of <i>Phaseolus coccineus</i> under bacterial strain and exogenous copper	45
Kanwugu O. N., Glukhareva T. V.	
Production of carotenoids in algae and higher plants: an oxidative stress response mechanism	47
Kuznetsova A., Schumilina J., Dynasty E., Vasco Vidal A., Soboleva A., Westermann B., Frolov A.	
The influence of exogenous advanced glycation end products on the primary metabolome of the culture of <i>Rhizobium leguminosarum</i>	49
Kysil E. V., Orlova A. A., Laub A., Francioso A., Povydysh M. N., Mosca L., Wessjohann L. A., Frolov A. A.	
Antioxidant properties of phenolics isolated from green parts of <i>Geum rivale</i>	50
Leonova T., Antonova K., Soboleva A., Tsarev A., Dinastiia E., Glomb M. A., Henning Ch., Smolikova G., Medvedev S., Bilova T., Wessjohann L. A., Frolov A.	
Effects of short-term drought on metabolism and nutritional properties of pea (<i>Pisum sativum</i> L.) seeds.....	52
Lukasheva E. M., Frolova N. V., Danko K. V., Tsarev A. A., Lemesheva V. S., Bilova T. E., Ihling C., Sinz A., Tarakhovskaya E. R., Frolov A. A.	
Redox proteome of different functional zones of <i>Fucus vesiculosus</i> thalli.....	54
Lutskiy E. O., Mishko A. E., Sundyreva M. A.	
Impact of microorganisms priming on oxidative processes and antioxidant defence system of grapes infected with downy mildew.....	56
Onele A. O., Mazina A. B., Leksin I. Y., Chasov A. V., Minibayeva F. V.	
Class III peroxidase genes in the moss <i>Dicranum scoparium</i> : identification and analysis of expression in response to abiotic stresses.....	58

Osmolovskaya N. G., Vu V. D., Bilova T. E., Kuchaeva L. N., Tarakhovskaya E. R., Shumilina Yu. S., Frolov A. A.	
Redox modifications of organic acid metabolism in plant responses to the stress effect of zinc and cadmium	60
Rakhmatullina D. F., Ponomareva A. A., Mazina A. B., Minibayeva F. V.	
Mdivi-1, an inhibitor of dynamine gtpases, influences the mitochondrial morphology, redox and energy states of wheat roots.....	62
Soboleva A., Frolova N., Bureiko K., Shumilina J., Balcke G. U., Zhukov V. A., Igor A., Tikhonovich I. A., Birkemeyer C., Frolov A.	
Drought-related changes in carbonyl metabolome of pea root nodules	64
Strzalka K.	
Role of plastid-derived prenyl lipids in oxidative stress in plants.....	66
Tripti, Kumar A., Voropaeva O., Maleva M., Panikovskaya K., Borisova G., Bruno L. B., Rajkumar M.	
Redox-reactions of sunflower inoculated with plant growth promoting endophyte <i>Pseudomonas lurida</i> strain EOO26 under copper and nickel stress.....	67
Veselova S. V., Nuzhnaya T. V., Burkhanova G. F., Rummyantsev S. D., Maksimov I. V.	
Necrotrophic effectors SnTox of <i>Stagonospora nodorum</i> (Berk.) manipulate the redox metabolism of the host plant to hijack its defense pathways	69
Yarullina L. G., Tsvetkov V. O., Maksutova V. O., Burkhanova G. F., Cherepanova E. A., Zaikina E. A., Sorokan A. V., Kalatskaya J. N.	
Redox-mediated changes in the proteome of potato leaves upon treatment with bacteria of the genus <i>Bacillus</i> and immunomodulators under stress conditions.....	71
Абдрахимова Й. Р., Абдрахимов Ф. А.	
Палсинг-активность митохондрий зависит от их мобильности.....	73
Авальбаев А. М., Аллагулова Ч. Р., Лубянова А. Р., Безрукова М. В., Масленникова Д. Р., Юлдашев Р. А., Плотников А. А., Федорова К. А., Шакирова Ф. М.	
Защитное действие оксида азота на физиолого-биохимические параметры и целостность мембранных структур растений пшеницы к повреждающему действию засухи.....	75
Андросова В. И., Теребова Е. Н., Солодянкин П. А.	
Активность каталазы и супероксиддисмутазы в талломах цианолишайника <i>Peltigera praetextata</i> на разных стадиях онтогенеза	77
Арисова А. К., Еремченко О. З., Семенова В. А.	
Воздействие NaCl-засоления и щелочности на содержание аскорбиновой кислоты в кресс-салате....	79

Батова Ю. В., Казнина Н. М., Репкина Н. С., Титов А. Ф. Влияние недостатка и избытка цинка на экспрессию гена <i>HvCAT2</i> , активность каталазы и окислительные процессы у ячменя.....	81
Безрукова М. В., Лубянова А. Р. Роль регуляции редокс-метаболизма в формировании засухоустойчивости сортов пшеницы с различной чувствительностью к обезвоживанию	83
Богданова Е. С., Кавеленова Л. М., Нестеров В. Н., Кузовенко О. А., Сарварова Р. Р., Табаленкова Г. Н., Розенцвет О. А. Взаимосвязь редокс-метаболизма и структуры растений кальцефитов.....	85
Валитова Ю. Н., Ренкова А. Г., Хабибрахманова В. Р., Мухитова Ф. К., Рахматуллина Д. Ф., Викторова Л. В., Галеева Е. И., Трифонова Т. В., Пономарева А. А., Минибаева Ф. В. Стигмастерин – стрессовый стерин растений.....	87
Викторова Л. В., Галеева Е. И., Минибаева Ф. В. Активность лакказ и тирозиназ в немеланизированных и меланизированных лишайниках.....	89
Вильянен Д. В., Козулева М. А., Найдов И. А., Борисова-Мубаракшина М. М., Иванов Б. Н. Исследование окисления пула пластохинона в условиях образования супероксидного анион-радикала мембранными компонентами фотосистемы I высших растений	91
Гармаш Е. В. Роль альтернативной оксидазы в регуляции энергетического и редокс-баланса растений	93
Гудилина А. С., Тугбаева А. С., Ермошин А. А., Киселева И. С. Активность апопластных и цитозольных пероксидаз в проростках циннии при засолении	95
Гурьянов О. П., Хабибрахманова В. Р., Хайруллина А. Ф., Рассабина А. Е., Шелякин М. А., Минибаева Ф. В. Изменения пигментного состава в лишайнике <i>Lobaria pulmonaria</i> при УФ-воздействии.....	97
Емельянов В. В. Окислительный стресс в растениях при действии дефицита кислорода и последующей реэрации.....	99
Жигачева И. В., Крикунова Н. И., Генерозова И. П. Функциональное состояние митохондрий проростков гороха в условиях недостаточного увлажнения и обработки тетранитрозильным комплексом железа с тиосульфатными лигандами	101
Зюбанова Т. И., Минаева О. М., Акимова Е. Е., Терещенко Н. Н. Влияние бактеризации семян пшеницы <i>Pseudomonas extremorientalis</i> PhS1 на активность пероксидаз в моделируемых условиях пониженных температур.....	103
Киселева И. С. Урал индустриальный: как выживают растения	105

Козулева М. А.

Генерация супероксидного радикала в хлоропластах: фотосистема I, пул пластохинона, цитохромный комплекс? 107

Королёв К. П.

Межсортовые различия по содержанию хлорофилла в листьях растений *Linum usitatissimum* L. при действии стресс-фактора 109

Кузнецова В. А., Блинова А. А., Иваченко Л. Е.

Способность проантоцианидинов повышать устойчивость растений сои к биотическому стрессу 111

Лексин И. Ю., Шелякин М. А., Минибаева Ф. В.

УФ-индуцированный синтез меланина в лишайнике *Lobaria pulmonaria*: идентификация ключевых генов и транскриптомный анализ 113

Любушкина И. В., Федяева А. В., Степанов А. В., Грабельных О. И.

Высокие температуры вызывают образование АФК и нарушение дыхания в клетках суспензионной культуры *Saccharum officinarum* 115

Мазина А. Б., Дмитриева С. А., Пономарева А. А., Рахматуллина Д. Ф., Минибаева Ф. В.

Спермин-индуцированная аутофагия в корнях *Triticum aestivum* 117

Максимов И. В.

Активные формы кислорода в защите растений от биотического стресса 119

Малева М. Г., Чукина Н. В., Борисова Г. Г., Филимонова Е. И., Новиков П. Е.,**Елькина А. В., Климова В. Н.**

Содержание фенольных соединений в листьях *Platanthera bifolia* из естественной и трансформированных экосистем на разных стадиях развития орхидей 121

Минибаева Ф. В., Бекетт Р. П.

Меланины: темная сторона редокс-метаболизма 123

Миронов К. С., Федурев П. В., Лось Д. А.

Редокс регуляция экспрессии генов у цианобактерий 125

Мшенская Н. С., Сеницына Ю. В., Кальясова Е. А.

Влияние электромагнитных полей шумановского диапазона на компоненты редокс-метаболизма растений пшеницы и гороха 127

Новикова Г. В., Мошков И. Е.

Этилен: маленькая молекула – большие вопросы 129

Пшибытко Н. Л., Крук Ю., Стржалка К., Демидчик В. В.

Редокс-состояние переносчиков электронов в хлоропластах при тепловом стрессе 130

Рассабина А. Е., Хабибрахманова В. Р., Бекетт Р. П., Минибаева Ф. В. Физико-химические свойства и биологическая активность меланина лишайника <i>Leptogium furfuraceum</i>	132
Ренкова А. Г., Хабибрахманова В. Р., Мухитова Ф. К., Валитова Ю. Н., Минибаева Ф. В. Стеринный профиль мха <i>Hylocomium splendens</i> : идентификация, изменения в стрессовых условиях и антиоксидантный потенциал	134
Романюк Д. А., Пузанский Р. К., Емельянов В. В., Шишова М. Ф. Окисление ауксина при нарушении рецепции	136
Силина Е. В., Головки Т. К. Влияние условий обитания на активность ферментов и содержание метаболитов аскорбат- глутатионного цикла в листьях <i>Plantago media</i>	138
Скрыпник Л. Н., Масленников П. В., Федурев П. В., Пунгин А. В., Белов Н. С. Редокс-изменения в коре различных видов деревьев при поражении омелой белой (<i>Viscum album</i> L.)	140
Сорокань А. В., Бурханова Г. Ф., Благова Д. К., Максимов И. В. Активные формы кислорода во взаимодействии растений картофеля с эндофитными бактериями рода <i>Bacillus</i>	142
Тугбаева А. С., Ермошин А. А., Киселева И. С., Вируянган Х. Активность пероксидаз III класса в условиях последствия ионов меди в растениях <i>Nicotiana tabacum</i>	144
Федурев П. В., Пунгин А. В., Рябова А. В., Токупова Э. В., Скрыпник Л. Н., Масленников П. В. Субстратное стимулирование PAL как подход к интенсификации накопления фенольных антиоксидантов в растениях <i>Triticum aestivum</i>	146
Федяев В. В., Хаматдинова Г. И., Сигова К. М., Гарипова М. И., Фархутдинов Р. Г. Влияние высоких концентраций соединений кобальта на редокс-метаболизм пшеницы	148
Хабибрахманова В. Р., Гурьянов О. П., Ренкова А. Г., Валитова Ю. Н., Минибаева Ф. В. Сравнительная оценка антиоксидантного потенциала вторичных метаболитов мхов	150
Холопцева Е. С., Игнатенко А. А., Таланова В. В. Участие фотодыхания в адаптации проростков пшеницы к низкой температуре	152
Чукина Н. В., Климова В. Н., Елькина А. В. Прооксидантные и антиоксидантные реакции <i>Pinus sylvestris</i> L. на зольных субстратах	154
Шелякин М. А., Силина Е. В., Головки Т. К. Влияние УФ-В радиации на компоненты антиоксидантной системы лишайников <i>Peltigera aphthosa</i> и <i>Peltigera rufescens</i>	156

Шималина Н. С., Орехова Н. А., Позолотина В. Н.

Сравнительная оценка про- и антиоксидантного статуса семенного потомства *Plantago major* L.
из зон радиоактивного и химического загрязнения 158

Ширяев Г. И., Борисова Г. Г., Щукина Д. А., Чукина Н. В., Собенин А. В., Малева М. Г.

Редокс-реакции *Hydrocharis morsus-ranae* L. в условиях техногенной нагрузки 160

Шумилина Ю. С., Дидио А. В., Билова Т. Е., Кирпичникова А. А., Вессйохан Л. А.,

Шишова М. Ф., Фролов А. А.

Посттрансляционные модификации белков плазматической мембраны продуктами перекисного
окисления липидов как эффект влияния засухи на *Brassica napus*..... 162