

## ВЫСОКАЯ АНТИОКИСЛИТЕЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТОВ *RHAPONTICUM CARTHAMOIDES* КАК ФУНКЦИЯ ЗАЩИТЫ ЖИЗНЕННО ВАЖНЫХ ОРГАНОВ ОТ ФАКТОРОВ АБИОТИЧЕСКОГО СТРЕССА

Тимофеев Н.П.<sup>1</sup>, Лапин А.А.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Поморский ГУ им. М.В. Ломоносова, ф-л г. Коряжма; E-mail: timfbio@atnet.ru

<sup>2</sup> Институт органической и физической химии им. А.Е. Арбузова КазНЦ РАН, г. Казань;

E-mail: lapin@iopc.knc.ru

Происхождение растений рода *Rhaponticum* тесно связано с генезисом горных систем Средней Азии и Сибири. Современные формы возникли в конце третичного периода (2-3 млн лет назад) на базе древней растительности по окраинам ледников. Эволюция климата, имевшая тенденцию к похолоданию и возрастанию сухости, привела к формированию генетических популяций с крио- и ксерофильной природой. В частности, адаптивные изменения *R. carthamoides* (рапонтikum сафлоровидный) характеризуют такие свойства, как физиологическая устойчивость к экстремальным значениям температуры и солнечной радиации. Развитие начинается при 0-2 °С и не прекращается даже при повторном выпадении снега, сильных заморозках (до -10°С) и засухе (52°С).

Естественная защитная норма реакции растительного организма к экстремальным факторам среды обитания сопровождается изменениями на биохимическом уровне, в том числе и генерацией активированных форм кислорода (ROS – reactive oxygen species). Высокоактивные формы кислорода (супероксид-анион  $O_2^{\bullet-}$ , гидроксильный радикал  $OH^{\bullet}$ , перекись водорода  $H_2O_2$ , синглетный кислород  $^1O_2$ , озон  $O_3$ ) вырабатываются прежде всего в органах, испытывающих гипоксию, бактериальную инвазию, воздействие тяжелых металлов, экстремальные температуры, УФ-облучение и т.д.

Свойство растительного организма преодолевать абиотический стресс подразумевает способность утилизировать избыточные значения окислителей на безвредном для жизнедеятельности уровне – как в ходе ферментативных реакций метаболизма, так и через накопление антиоксидантов специализированного синтеза, транспортируемых в места наибольшего стрессового напряжения. Антиоксидантные системы имеют определенную емкость, максимальная величина которой видоспецифична.

В наших исследованиях изучены связи между функциями разных органов *R. carthamoides*, интродуцированного из высокогорного субальпийского пояса и их относительной антиокислительной емкостью (методом кулонометрического титрования из водных и спиртовых растворов электрогенерированными соединениями брома). Суммарная емкость пересчитана на антиоксидантную активность (АОА) по РСО Рутин.

По результатам исследований, показатели АОА абсолютно-сухого вещества оказались наивысшими в органах, функционально ответственных за продолжение жизненного цикла и испытывающих продолжительные и высокие уровни абиотического стресса – семенах и корневище (23.1 г рутин на 100 г). В зимующих почках, являющихся связывающим звеном между этими органами (почки являются частью подземного корневища, из них развиваются розеточные листья и репродуктивный побег), АОА также высокая (19.6 г/100 г). Высокие показатели и у корней, постоянно находящихся в контакте со средовыми факторами стресса (18.6-19.9 г/100 г). Активность стеблей, выполняющих функцию поддерживающих и транспортных структур, была в 8-10 раз меньше. Высокие значения АОА в корнях могут свидетельствовать о процессах поступления и накопления в них тяжелых металлов, а также синтеза фототоксичных полиацетиленовых соединений. Поэтому актуальным является управление механизмами детоксикации высокоактивных окислителей в ризосфере *R. carthamoides*, в т.ч. через микоризу, способных блокировать поступление их в подземные органы, используемых в медицине в качестве лекарственного сырья.



**V ВСЕРОССИЙСКАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ  
ХИМИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ  
РАСТИТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ**

**ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ**

**УФА, 2008**

УДК 547:577.1:66(063)

Химия и технология растительных веществ: Тезисы докладов V Всероссийской научной конференции. – Сыктывкар-Уфа, 2008. – 348 с. (Институт химии Коми НЦ УрО РАН).

Представлены тезисы докладов, посвященные следующим основным направлениям исследования растительных веществ: структура, свойства и химическая модификация; биологическая функция и физиологическая активность; технология и биотехнология. Книга предназначена для работников научно-исследовательских институтов и промышленных предприятий, специализирующихся в области химии и химической переработки растительного сырья, специалистов в области органического синтеза, аспирантов.

Редакционная коллегия:

Член-корреспондент РАН А.В. Кучин (отв. редактор), академик Ю.С. Оводов, И.А. Дворникова (отв. секретарь), С.А. Рубцова, И.В. Клочкова, И.Н. Алексеев, И.Ю. Чукичева

ISBN 978-5-89606-356-8

© Институт химии Коми НЦ УрО РАН, 2008