

РОЛЬ ЛЕКТИНОВ АЗОСПИРИЛЛ В ПОВЫШЕНИИ АДАПТАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ СТРЕССА

С.А. Аленькина, В.Е. Никитина

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт биохимии и физиологии растений и микроорганизмов Российской академии наук, Саратов, Россия, alenkina_s@ibppm.ru

Аннотация. Показано, что лектин *Azospirillum brasilense* Sp7 вызывал увеличение активности пероксидазы, супероксиддисмутазы корней четырехдневных проростков пшеницы при действии кратковременного температурного стресса. Результаты настоящей работы являются дополнением к полученным ранее данным о том, что лектины азоспирилл могут участвовать в адаптации и вызывать индукцию защитных механизмов растений, что в сочетании с ростстимулирующим эффектом бактерий, способствует формированию устойчивости и повышению продуктивности растений.

Ключевые слова: ассоциативная азотфиксация, азоспириллы, лектины, корни проростков пшеницы, антиоксидантные ферменты, абиотические стрессы

DOI: 10.31255/978-5-94797-319-8-61-63

Экстремальные температуры и засоление являются одними из важнейших факторов внешней среды, воздействующих на растения, поэтому изучение механизмов толерантности и адаптации высших растений имеет большое научное и практическое значение. Поскольку у растений отсутствуют поведенческие механизмы защиты от действия неблагоприятных факторов, основные адаптивные изменения происходят в первую очередь на биохимическом уровне

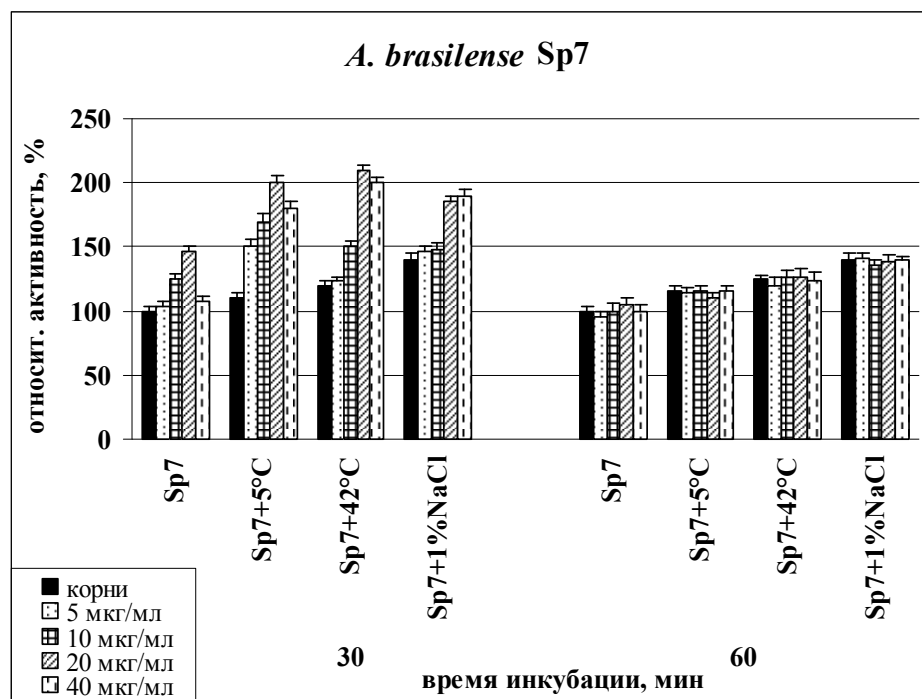
Ассоциативные азотфиксирующие бактерии рода *Azospirillum* – PGPR (plant growth-promoting rhizobacteria) микроорганизмы, стимулирующие рост растений за счет ряда положительных эффектов на растения [Никитина и др., 1996]. Несмотря на активно ведущиеся в этой области исследования, на данный момент вопрос о приоритетности какого-либо из факторов, объясняющих благоприятное влияние инокуляции азотфиксирующими бактериями на рост и продуктивность растения, остается открытым. Было показано, что инициация взаимодействия бактерий с корнями происходит по принципу лиганд-рецепторного взаимодействия. Установлено, что со стороны азоспирилл в этом процессе, в числе других факторов, участвуют лектины, находящиеся на поверхности клетки [Никитина и др., 2005].

С поверхности ассоциативных азотфиксирующих бактерий - *A. brasilense* Sp7 был изолирован лектин, являющийся гликопротеином. Было показано, что лектин является полифункциональной молекулой [Baldani et al., 2005].

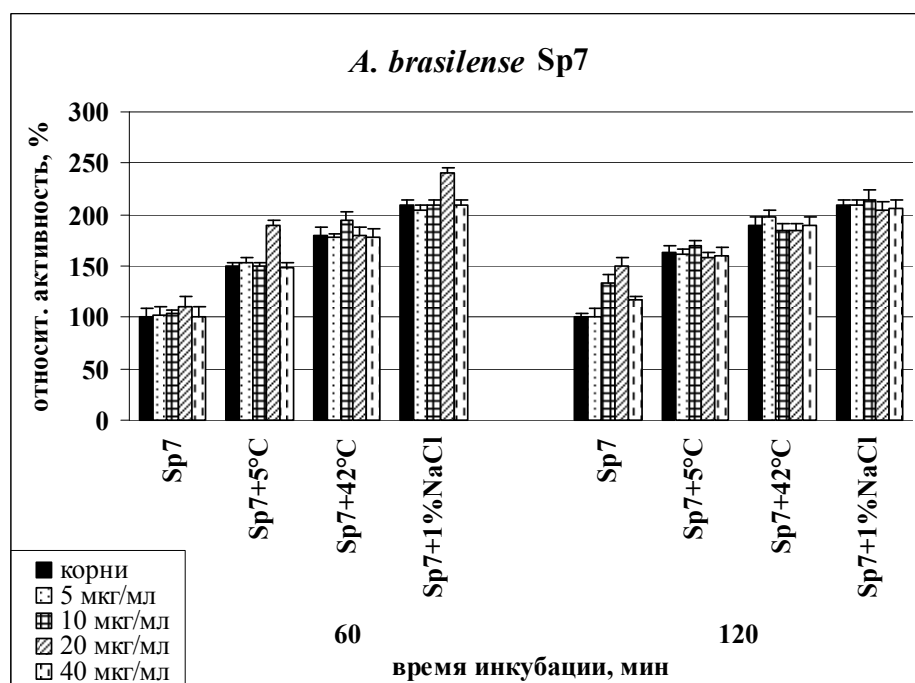
Цель работы состояла в оценке способности лектина *A. brasilense* Sp7 оказывать регулирующее воздействие на активность пероксидазы и супероксиддисмутазы в корнях проростков пшеницы в условиях гипо-, гипертермии и засоления.

В результате проведенных нами опытов было установлено, что лектин *A. brasilense* Sp7 увеличивал активность пероксидазы в корнях проростков пшеницы, подвергшихся гипо- и гипертермическому воздействию. Как для гипо-, так и для гипертермического стресса картина была аналогичной. Активность фермента возрастала после 30-минутной экспозиции с корнями, затем постепенно сравнивалась с контрольным уровнем. Повышение активности было отмечено для всех концентраций лектина и имело пикообразный характер с максимумом для концентрации 20 мкг/мл (рисунок).

При гипотермии для всех изучаемых концентраций лектина было отмечено увеличение активности СОД после часа инкубации с корнями проростков. Наибольший эффект был отмечен при концентрации - 20 мкг/мл. При гипертермии наблюдалась аналогичная картина, т.е. происходило активирование ферментативной активности после часа инкубирования лектина с корнями. Наибольший эффект был отмечен при концентрации лектина- 10 мкг/мл.



а.



б.

Рисунок. Влияние лектинов *Azospirillum brasilense Sp7* на активность пероксидазы(а), и СОД(б) корней проростков пшеницы. Результаты представлены как средние арифметические значения со стандартной ошибкой (n=3). Все различия достоверны (p<0.05).

При комбинированном воздействии изучаемого лектина с 1%-ым NaCl после 30 мин инкубации с корнями проростков происходило повышение активности пероксидазы с максимумом для концентраций лектина 20 и 40 мкг/мл. Повышение составило 60 и 75%, соответственно. После 60 мин инкубации с корнями в условиях засоления активность фермента снижалась до контрольного уровня (рисунок).

Представленные данные согласуются с результатами других авторов, которые отмечают способность азоспирилл повышать активность пероксидазы и СОД в растениях при ряде абиотических стрессов [Baniaghil et al., 2005].

Литература

Никитина В.Е., Аленькина С.А., Пономарева Е.Г., Савенкова Н.Н. Изучение роли лектинов клеточной поверхности азоспирилл во взаимодействии с корнями пшеницы // Микробиология. – 1996. – Т. 65, № 2. – С. 165–170.

Никитина В.Е., Пономарева Е.Г., Аленькина С.А. Лектины клеточной поверхности азоспирилл и их роль в ассоциативных взаимоотношениях с растениями // Молекулярные основы взаимоотношений ассоциативных микроорганизмов с растениями / Под ред. В.В. Игнатова. – М.: Наука, 2005. – С. 70–97.

Baldani J.I., Baldani V.L.D. History on the biological nitrogen fixation research in graminaceous plants: Special emphasis on the Brazilian experience // An Acad. Bras. Cienc. – 2005. – V. 77. – P. 549–579.

Baniaghil N., Arzanesh M.H., Ghorbanli M., Shahbazi M. The effect of plant growth promoting rhizobacteria on growth parameters, antioxidant enzymes and microelements of canola under salt stress // J. Appl. Environ. Biol. Sci. – 2013. – V. 3. – P. 17–27.

EFFECT OF AZOSPIRILLUM LECTINS ON THE ACTIVITY OF ANTIOXIDANT ENZYMES IN PLANT ROOTS UNDER SHORT-TERM STRESSES

S.A. Alen'kina, V.E. Nikitina

Institute of Biochemistry and Physiology of Plants and Microorganisms, Russian Academy of Sciences, Saratov, Russia, alenkina_s@ibppm.ru

Abstract. We showed that lectin from *Azospirillum brasilense* Sp 7 increased activities of peroxidase and superoxide dismutase in roots of 4-day-old seedlings of wheat under short-term thermic stress. The results of in this study was supplemented of our earlier data and indicated that the *Azospirillum* lectins are involved in adaptations and that they inducted protection changes in plants. This effect in combination with other effects of plant growth-promoting bacteria positive influenced on plant resistance and productivity.

Keywords: *associative nitrogen fixation, Azospirillum, lectins, wheat roots, antioxidant enzymes, abiotic stresses*