

УДК 581.1

**Динамика активности лектинов клеточной стенки при действии  
стевиозида и кадмия**

Ю.Ю. Невмержицкая, А.Л. Михайлов, О.А. Тимофеева  
ФГАОУ ВПО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»

Одной из приоритетных задач современной агрономической науки является поиск и создание новых экологически безопасных регуляторов роста, которые являются полифункциональными физиологически активными соединениями, обладающими рострегулирующей и антистрессовой активностью. В связи с этим большой интерес вызывают природные соединения, часто обладающие специфичной биологической активностью. К таким биологическим соединениям относятся сладкие дитерпеноидные гликозиды растения *Stevia rebaudiana* Bertoni, агликоном которых является стевиол (13-гидрокси-энт-каур-16-ен-19-овая кислота) [1].

В связи с этим цель нашей работы состояла в выявлении протекторных свойств гиббереллиноподобного дитерпеноида стевиозида на растения яровой при действии тяжелых металлов.

Объект исследования: растения яровой пшеницы сорта Омская 33. Контрольные растения выращивали на водопроводной воде в течение 9 сут. В опытных вариантах растения росли на растворе стевиозида ( $10^{-8}$  М) в течение 5 суток, затем их переносили на растворы  $\text{CdSO}_4$  в концентрации 10 мкМ и 1 мМ. Лектины клеточной стенки экстрагировали 0.05% раствором тритона X-100. Лектиновую активность определяли с помощью реакции гемагглютинации с эритроцитами 1 группы крови.

Согласно полученным данным, выращивание растений на среде с  $\text{CdSO}_4$  как в высокой (1 мМ), так и в низкой (10 мкМ) концентрации приводило к увеличению содержания этого элемента в корнях и листьях (таб.1). Предварительная обработка растений стевиозидом ( $10^{-8}$  М) в течение 5 суток уменьшала накопление этого элемента в проростках.

Таблица 1

Содержание кадмия в корнях и листьях проростков яровой пшеницы Омская 33

-стевиозид			+стевиозид		
H <sub>2</sub> O	CdSO <sub>4</sub> (1 Мм)	CdSO <sub>4</sub> (10 мкМ)	H <sub>2</sub> O	CdSO <sub>4</sub> (1 мМ)	CdSO <sub>4</sub> (10 мкМ)
Корни					
14,36± 0,01	10306,40± 0,04	565,74± 0,10	22,34± 0,08	12285,81± 0,0	632,18± 0,04
Листья					
2,40± 0,01	642,00± 0,03	58,20± 0,04	7,50± 0,01	367,20± 0,05	68,10± 0,04

В следующей серии экспериментов мы исследовали динамику активности лектинов клеточной стенки в условиях повышенного содержания  $\text{CdSO}_4$  в среде выращивания растений.

Изменение активности лектинов клеточной стенки у контрольных растений, выращиваемых на воде и растворе стевииозид ( $10^{-8}$  М), объясняется суточной динамикой в ходе всего эксперимента.

$\text{CdSO}_4$  (1 мМ) вызывал повышение активности лектинов клеточной стенки, начиная со вторых суток эксперимента (рис. 1). Вероятно, увеличение активности лектинов растет по мере развития повреждения растений от токсикантов и может свидетельствовать о вовлечении лектинов в защитные реакции к действию тяжелых металлов.

Известно, что тяжелые металлы снижают эластичность клеточных стенок. Обладая большим сродством к SH-группам, ионы металлов образуют прочные связи с белками, входящими в состав клеточной стенки, тем самым препятствуя ее растяжению [2]. Уменьшение эластичности клеточных стенок в присутствии тяжелых металлов может быть обусловлено повреждением структуры микротрубочек [3] и нарушением водного режима клеток [4]. Возможно, что разрушение элементов цитоскелета кадмием может приводить к высвобождению лектинов, локализованных в клеточной стенке и плазмалемме, и, тем самым, - к повышению их активности.

В низкой концентрации (10 мкМ) кадмий ингибировал активность лектинов клеточной стенки в течение первых трех суток (рис.2).

Предварительная обработка растений стевииозидом вызывала уменьшение эффекта обеих концентраций  $\text{CdSO}_4$  (рис.1, 2).

Таким образом, выявлено, что стевииозид ( $10^{-8}$ М) уменьшал эффект  $\text{CdSO}_4$  как в низкой, так и в высокой концентрации на активность лектинов клеточной стенки к 4-м суткам эксперимента, что свидетельствует о его протекторном действии на растения яровой пшеницы в условиях стресса, вызываемого тяжелыми металлами.

Рис. 1. Динамика активности лектинов клеточной стенки в корнях проростков яровой пшеницы при действии  $\text{CdSO}_4$  (1мМ) и стевииозид ( $10^{-8}$  М).

Рис. 2. Динамика активности лектинов клеточной стенки в корнях проростков яровой пшеницы при действии  $\text{CdSO}_4$  (10 мкМ) и стевииозид ( $10^{-8}$  М).

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Катаев В. Е., Р. Н. Хайбуллин, Р. Р. Шарипова, И. Ю. Стробыкина Дитерпеноиды и гликозиды энт-кауранового ряда: выделение, свойства, химическая трансформация // Обзорный журнал по химии. – 2011. – Т. 1, № 1. – С. 1–69.

2. Zhu-Salzman K., Salzman R. A., Koiwa H. Ethylene negatively regulates local expression of plant defence lectin genes // *Physiol. Plant.* – 1998. – V. 104. – P. 365-372.
3. Иванов В.Б., Быстрова Е.И., Серегин И.В. Сравнение влияния тяжелых металлов на рост корня в связи с проблемой специфичности и избирательности их действия // *Физиология растений.* – 2003. – Т. 50, № 3. – С. 445-454.
4. Lu C.-F., Kurjan J., Lipke P. A pathway for cell wall anchorage of *Saccharomyces cerevisiae*  $\alpha$ -agglutinin // *Mol. Cell. Biol.* – 1994. – V.14, № 7. –P.4825-4833.