

# ВЛИЯНИЯ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ГИПОТЕРМИИ НА ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ БЕЛОКСИНТЕЗИРУЮЩЕЙ СИСТЕМЫ РАСТЕНИЙ ПРИ ПОСЛЕДУЮЩЕМ ДЕЙСТВИИ НА НИХ КРАТКОСРОЧНОЙ ПОВЫШЕННОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ

Е. Ю. Бурлуцкая

Пермский государственный национальный исследовательский университет, Пермь

burlutskajalena@yandex.ru

Явление, когда действие одного неблагоприятного фактора может приводить к повышению устойчивости к другим факторам названо «кросс-адаптацией». Оно известно довольно давно, однако до сих пор его молекулярно-биохимические механизмы остаются до конца не выясненными. Практически не исследованы молекулярные системы устойчивости растений к одновременному действию пониженной и высокой температуры [3].

В связи с этим, целью работы было изучение особенностей белкового обмена растений в условиях кросс-адаптации.

Исследования проводились на проростках гороха (*Pisium sativum L.*) — сорта Ямальский и красной фасоли (*Phaseolus vulgaris*) — сорта Скороспелка. Проростки выращивали в условиях гидропоники с вермикулитом. Опытные варианты подвергали монодействию пониженной (4 °С) и повышенной (45 °С) температурой, а также предварительному холодовому воздействию с последующей гипертермией (сразу, через сутки и через двое суток). Часть опытных растений выращивали в присутствии в среде кальция —  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ , 0,015 %.

Для анализа брали растения на третий день после воздействий. Определяли интенсивность роста проростков, содержание в побеге водорастворимых белков по методу [1], количество пролина по методу [4].

Анализ полученных данных показал, что монодействие гипотермии и гипертермии примерно в одинаковой степени ингибировало рост надземной части проростков. Однако варианты с последовательным влиянием этих факторов имели меньшее снижение прироста, особенно в том случае, когда между воздействиями был интервал в одни сутки.

Следовательно, уже в начальный период холодового закаливания в растениях начинаются адаптивные преобразования, часть из которых

носит неспецифический характер, что, очевидно, и вызывает дополнительное повышение устойчивости при последующем действии на растения высокой температуры.

Можно предположить, что в нашем случае гипотермия индуцирует запуск защитных систем, обеспечивающий повышение жароустойчивости растений. Механизм подобного протекторного действия изучается.

Введение в питательную среду кальция привело к увеличению длины проростков во всех вариантах без исключения, по сравнению с водными вариантами.

Результаты определения количества растворимых белков и пролина показали их заметное уменьшение при монодействиях гипо- и гипотермии и увеличение в вариантах с предварительной гипотермией, особенно при введении в корневую среду кальция. Известно, что ионы кальция, с одной стороны, участвуют в поддержании осмотического гомеостаза клетки, а с другой стороны, выступают вторичными мессенжерами, которые влияют на экспрессию определенных генов, контролирующих накопление низкомолекулярных протекторов, в частности пролина [2].

Таким образом, наши результаты демонстрируют наличие прямой зависимости между процессом повышения устойчивости растений при закалывающих пониженных температурах и индуцированным синтезом белков и пролина. Можно предположить, что гипотермия индуцирует запуск защитных систем, обеспечивающий повышение теплоустойчивости растений. Возможно, что в основе этого действия лежит индукция синтеза белков холодового шока (БХШ).

## Литература

1. Бузун Г. А., Джемухадзе К. Н., Милешко Л. Д. Определение белка в растениях с помощью амидо-черного // Физиология растений. 1982. Т. 29. № 1. С. 198–204.
2. Кузнецов Вл. В., Шевякова Н. И. Пролин при стрессе: биологическая роль, метаболизм, регуляция // Физиология растений. 1999. Т. 46, Вып. 2. С. 321–336.
3. Трунова Т. И. Растение и низкотемпературный стресс: 64-е Тимиряз. чт. М.: Наука, 2007. 55 с.
4. Bates L. S., Waidren R. P., Tear J. D. Rapid determination of free proline for water stress studies // Plant and soil. 1973. V. 39, № 1. P. 205–210.

INFLUENCE OF THE PRELIMINARY HYPOTERMIA ON THE MAIN INDICATORS OF BELOKSINTEZIRUYSHEY SYSTEM OF PLANTS AT THE SUBSEQUENT ACTION ON THEM THE SHOT-TERM INCREASED TEMPERATURE.

*E. U. Burlutskaya*

*Perm state national research university*

**Summary.** Established that preliminary processing of plants of peas and haricot in the lowered temperature during 3 hours provided increase of their stability to the subsequent.

**РАЗВИТИЕ ЖЕНСКОГО ГАМЕТОФИТА  
У ТРАНГСЕННЫХ РАСТЕНИЙ С ЭКСПРЕССИЕЙ  
ГЕТЕРОЛОГИЧНОГО ГЕНА *hmg1***

**А. А. Ермошин**

Уральский федеральный университет

имени первого Президента России Б. Н. Ельцина, Екатеринбург

[ermosh@e1.ru](mailto:ermosh@e1.ru)

Генеративная сфера растений — это тонко сбалансированная система, функционирование которой зависит от гормонального баланса растения и чувствительности тканей к действию гормонов. В рецепции гормонального и других сигналов большое значение имеет состояние мембран клеток, которое зависит от многих факторов, в том числе, от качественного и количественного состава стеролов. Содержанием последних можно манипулировать за счёт изменения уровня экспрессии гена *hmg1*.

Изучение процессов развития генеративных органов растений при модификации изопреноидного метаболизма имеет не только фундаментальное, общенаучное значение, но может быть полезно для практики сельского хозяйства, например, в целях создания более экологически безопасных растений или растений с изменённым качеством плодов.

Целью данной работы стало изучение женской генеративной сферы трансгенных растений табака с усиленной и подавленной экспрессией гетерологичного гена *hmg1*, ответственного за образование мевалоновой кислоты — первого специфичного продукта в биосинтезе изопреноидов в цитозоле, в том числе стеролов и ряда фитогормонов. Подавление