

**Влияние солевого стресса на ферментативную активность  
гидроксibuтиратдегидрогеназы в листьях кукурузы (*Zea mays* L.)**

**Научный руководитель – Епринцев Александр Трофимович**

*Анохина Г.Б.<sup>1</sup>, Плотникова Е.В.<sup>2</sup>*

1 - Воронежский государственный университет, Воронеж, Россия, *E-mail: dowi2009@mail.ru*; 2 -  
Воронежский государственный университет, Воронеж, Россия, *E-mail:*  
*kate\_plotnikova36@mail.ru*

Солевой стресс является распространенным абиотическим стрессом, ограничивающим рост, развитие и урожайность сельскохозяйственных культур. Механизм реакции на соль представляет собой очень сложный и интересный процесс, в котором у растений участвуют различные компоненты клетки [1].

$\gamma$ -гидроксibuтиратдегидрогеназа (ГБДГ, КФ 1.1.1.61) – фермент класса оксидоредуктаз, катализирующий обратимую реакцию превращения  $\gamma$ -гидроксibuтирата в сукциниловый полуальдегид, при этом НАД<sup>+</sup> восстанавливается до НАДН [2]. Энзим обеспечивает функционирование ответвления ГАМК-шунта в условиях действия различных стрессовых факторов.

В качестве объектов исследования использовали листья 12-дневных проростков кукурузы (*Zea mays* L.) сорта «Воронежская 76», выращенные гидропонным методом.

Постановка эксперимента по действию солевого стресса осуществлялась путём помещения растений из опытной группы с предварительно удаленной корневой системой в 150 мМ раствор NaCl на 24 часа. В качестве контрольной группы использовались растения, помещённые в воду. Опытные образцы изымались из инкубационной среды через час, три часа, шесть, двенадцать часов и спустя сутки от начала эксперимента.

Активность  $\gamma$ -гидроксibuтиратдегидрогеназы измеряли спектрофотометрически по реакции превращения  $\gamma$ -гидроксibuтирата до янтарного полуальдегида, путем регистрации образовавшегося НАДН при 340 нм [3].

В ходе эксперимента было установлено, что инкубация проростков в растворе хлорида натрия вызывает увеличение ферментативной активности ГБДГ (Рис. 1).

Было показано, что активность фермента в первый час засоления увеличивается в 3 раза, и, хотя в последующие часы снижается, остается выше контрольных значений. Начиная с 12 часа солевого стресса активность ГБДГ вторично увеличивается, достигая своего максимума к 24 часу эксперимента. При этом, показатели общей ферментативной активности исследуемого фермента более чем в 10 раз превышает контрольные значения.

Таким образом, в ходе проведенного исследования динамики каталитической активности  $\gamma$ -гидроксibuтиратдегидрогеназы в условиях засоления было выяснено, что в листьях кукурузы наблюдается увеличение активности ГБДГ с первого часа инкубации проростков в 150 мМ растворе NaCl. Полученные данные демонстрируют компенсаторную активацию ответвления пути ГАМК посредством увеличения скорости функционирования ГБДГ, что способствует образования ГОМК из сукцинилового полуальдегида.

### **Источники и литература**

- 1) Ochsner A. M. et al. In vitro activation of NAD-dependent alcohol dehydrogenases by Nudix hydrolases is more widespread than assumed //FEBS letters. – 2014. – Т. 588. – №. 17. – С. 2993-2999.

- 2) Breitzkreuz K. E. et al. A novel  $\gamma$ -hydroxybutyrate dehydrogenase: identification and expression of an Arabidopsis cDNA and potential role under oxygen deficiency //Journal of Biological Chemistry. – 2003. – Т. 278. – №. 42. – С. 41552-41556.
- 3) Taxon E. S., Halbers L. P., Parsons S. M. Kinetics aspects of Gamma-hydroxybutyrate dehydrogenase //Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-Proteins and Proteomics. – 2020. – Т. 1868. – №. 5. – С. 140376

### Иллюстрации

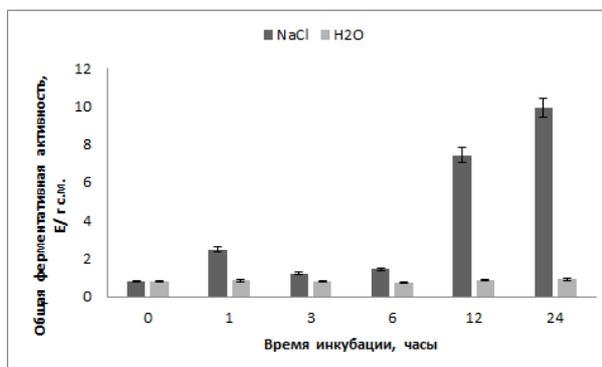


Рис. 1. Динамика изменения удельной ферментативной активности ГБДГ в листьях кукурузы в условиях солевого стресса