

СТІЙКІСТЬ РОСЛИН ДО ІОНІВ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ IN VITRO – НОВИЙ ПІДХІД ДО СЕЛЕКЦІЇ КЛІТИН

Броннікова Л.І., аспірант, м.н.с.

Інститут фізіології рослин і генетики

Зайцева І.О., Д.б.н., проф., ст.викладач

Дніпровський національний університет

Різноманітні біотехнологічні методи, в тому ж числі і клітинну селекцію, активно використовують для отримання форм рослин, які відрізняються підвищеною рівнем стійкості до абіотичних стресів. Потреба в таких рослинах тільки збільшується в зв'язку з глобальною зміною клімату. На жаль, фундаментальна проблема стресу/стійкості за багатьма причинами знаходиться в стані найбільш важко вирішуваних. Тому використання нового методу використання або модифікація традиційного може лише підтримуватись.

Нами було запропоновано та випробувано метод відбору клітинних ліній рослин на селективних середовищах з іонами важких металів (ІТМ) з метою отримання рослин, стійких до засолення та водного дефіциту. Для цього використовували летальні концентрації катіонів барію (Ba^{2+}) та кадмію (Cd^{2+}).

Таким способом були відібрані клітинні лінії тютюну та регенеровані рослини, які відрізнялись підвищеним рівнем стійкості до осмотичних стресів. Такі варіанти витримували летальне для дикого типу концентрації солей морської води та маніту при вирощуванні в умовах *in vitro* або протистояли зневодненню *in vivo*.

Оскільки, нами було встановлено раніше, стійкі рослини тютюну, які були отримані прямою селекцією, при осмотичних стресах накопичували значну кількість проліну, нам здавалось логічно оцінити вміст вільного проліну (pro) в клітинах даних рослин.

Акумуляція проліну здійснювалась за рахунок збільшення його біосинтезу а/або репресування деградації. Обидва процеси контролюються регуляторними механізмами продукту. Рівень проліну залежить від

каталітичної активності двох ферментів: Δ 1-піролін-5-карбоксилатсинтетази (синтез) та проліндегідрогінази (деградація). В свою чергу активність цих ферментів корелює з умовами культивування та станом організму. Можливо, різна реакція з боку досліджуваних рослин полягала у властивостях ферменту, підтримуючи гомеостаз.

Таким чином, особливості накопичення проліну в клітинах рослин при стресах можна з великою вірогідністю віднести на рахунок різних генів його синтезу/деградації, визначаються типом стресів. Біотехнологічні рослини активно функціонують в умовах осмотичних стресів *in vitro*. Вони представляють собою адекватну модель при вивченні проблеми стресу/стійкості.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Errabii, T., Gandonou, C.B., Essalmani, H. et al. 2006. Growth, proline and ion accumulation in sugarcane callus cultures under drought – induced osmotic stress and its subsequent relief. *Afr.J.Biotechnol.*, 5(6), 1488 – 1493.
2. Sergeeva, L.E., Mykhalska, S.I. 2019. Cell selection with heavy metal ions for obtaining salt tolerant plant cell cultures. *Фізіологія рослин і генетика*, 51(4), 315 – 323 <https://doi.org/10.15407/frg2019.04.215>
3. Waseem, M., Liu P., Aslam M.M. 2023. Editorial: salinity and drought stress in plants: understanding physiological, biochemical and physiological, biochemical and molecular responses. *Frontiers in Plant Science*, 14, 1277859 <https://doi.org/10.3389/fpls.2023.1277859>
4. Funck, D., Baumgarten, L., Stift, M., Wirén, von N., Schönemann, L. (2020) Differential contribution of P5CS isoforms to stress tolerance in *Arabidopsis*. *Front. Plant Sci.*, 11, 565134 <https://doi.org/10.3389/fpls.2020.565134>
5. Zhang, H., Zhu, J., Gong, Z., et al. Abiotic stress responses in plants. *Nat. Rev. Genet.*, 23, 104 – 119 <https://doi.org/10.1038/s41576-021-00413-0>