

### Библиографические ссылки

1. Al-Whaibi M.H. *J. King Saud Univ.-Science*. 2011. V. 23. P. 139–150. doi.org/10.1016/j.jksus.2010.06.022
2. Юрина Н.П. // Молекулярная биология. 2023. Т. 57. С. 949–964. doi: 10.31857/S00 M26898423060228
3. Davoudi M., Chen J., Lou Q. // *Int. J. Mol. Sci.* 2022. V. 23. 1918. doi: 10.3390/ijms23031918.
4. Kallamadi P.R., Dandu K., Kirti P.B., Rao C.M., Thakur S.S., Mulpuri S. // *Proteomics*. 2018. V. 18. 1700418. doi: 10.1002/pmic.201700418
5. Sewelam N., Kazan K., Hüdig M., Maurino V.G., Schenk P.M. (2019) *Int. J. Mol. Sci.* 20, 3201. doi:10.3390/ijms20133201
6. Cvetkovska M., Zhang X., Vakulenko G., Benzaquen S., Szyszka-Mroz B., Malczewski N., et al. // *Plant, Cell & Environment*. 2022. V. 45. P. 156-177. doi.org/10.1111/pce.1420
7. Chankova S., Mitrovskaya Z., Miteva D., Oleskina Y.P., Yurina N.P. // *Gene*. 2013. V. 516. P. 184–189. dx.doi.org/10.1016/j.gene.2012.11.052
8. Guo M., Liu J.-H., Ma X., Zhai Y.-F., Gong Z.-H., Lu M.-H. // *Plant Sci*. 2016. V. 252. P. 246–256. dx.doi.org/10.1016/j.plantsci.2016.07.001

### Активность пероксидазы в растениях семейства *Cucurbitaceae* при гипотермии

Яковец О. Г.<sup>A\*</sup>, Занько Д. И.<sup>A</sup>

<sup>A</sup> Белорусский государственный университет, кафедра клеточной биологии и биоинженерии растений, Минск, Беларусь, \*E-mail: yakovets@inbox.ru

Пероксидаза является индуцибельным ферментом, индуктором которого могут служить физические, химические и биологические факторы. В последнее время появляется большое количество научных работ, в которых исследователи предлагают использовать различные ферменты, в том числе пероксидазы, как диагностический признак для оценки степени устойчивости растений к действию стрессовых факторов. Считается, что возрастание активности фермента может свидетельствовать о защитных реакциях растительного организма на действие неблагоприятных факторов окружающей среды. Учитывая все это, нами на основе динамики пероксидазной активности была проведена сравнительная оценка устойчивости растений *Cucurbita pepo*, *Cucurbita pepo* L.var.giraumonas, *Cucumis sativus* L. к гипотермическому воздействию.

В качестве объекта исследований использовались проростки тыквы обыкновенной сорта Золотая корона, кабачка-цуккини Тондо ди Пьяченца P2, огурца обыкновенного Цезарь F1 в стадии 2-3 настоящих листьев, выращенные в сосудах с вермикулитом. Условия гипотермии создавались путем помещения проростков в хладотермостат при температуре +4°C на

0,25, 0,5, 0,75, 1, 24 ч. Активность пероксидазы (АП) определяли по методу Бояркина по скорости окисления бензидина.

После 0,25ч-воздействия гипотермии выявлен достоверный рост активности данного антиоксидантного фермента только у проростков огурца (в 4,8 раза). При увеличении времени гипотермического воздействия до 0,5ч наблюдалось достоверное увеличение АП у огурца и тыквы в 1,4 и 1,3 раза, соответственно; АП у проростков кабачка достоверно не изменялась по сравнению с контролем. Однако, после 0,75ч-гипотермического воздействия пероксидазная активность у проростков тыквы достоверно уменьшалась в 5,6 раза, а у проростков огурца – достоверно увеличивалась в 4,7 раза, активность фермента у проростков кабачка достоверно не изменялась по сравнению с контролем. АП после 1ч-гипотермии достоверно возростала у тыквы и огурца в 3,4 и 10,5 раз, соответственно; активность фермента у кабачка достоверно не отличалась от контрольной величины АП после 24ч-гипотермии достоверно уменьшалась у проростков тыквы в 5,2 раза, у проростков кабачка – в 2,0 раза, а у проростков огурца – достоверно увеличивалась по сравнению с контролем в 2,0 раза.

Таким образом, можно заключить, что из исследованных тыквенных культур наибольшей устойчивостью к действию низких положительных температур обладает огурец, а наименьшей кабачок, тыква занимает промежуточное положение.

### **Функционирование устьичного аппарата *Pisum arvense* при обработке растений наночастицами оксида меди**

**Яцзин Ш.<sup>А</sup>, Пшибытко Н. Л.<sup>А\*</sup>, Демидчик В. В.<sup>А</sup>**

<sup>А</sup> *Белорусский государственный университет, кафедра клеточной биологии и биоинженерии растений, Минск, Беларусь. \*E-mail: Pshybytko@bsu.by*

Применение нанотехнологий в сельском хозяйстве увеличивается с каждым годом. Традиционные крупнотоннажные удобрения уступают место нанодобренным из-за высокой стоимости и возможного вредного воздействия на окружающую среду. Это способствует поиску экологически чистых удобрений или «умных» удобрений с высокой эффективностью. Особое внимание уделяется наночастицам оксидов металлов, особенно CuO. Медь широко распространена в тканях растений, является важным микроэлементом для роста и участвует во многих физиологических процессах. Вопрос о возможных способах проникновения наночастиц в растительный организм, а также механизмах их дальнейшего перемещения по тканям и клеткам растений является на сегодняшний день наиболее спорным. Основным способом проникновения наночастиц через листья