

хлоропластів розраховані зміни параметру k (структурні перебудови), та функціональної активності за показником F_v/F_m . Всі прогріті хлоропласти показали зміни спектрального параметра k , та F_v/F_m . Особливо значні та стабільні зміни виявлені при прогріві 40–45 °С. Ступінь структурних та функціональних змін співпадали. За змінами спектрального параметру сорти озимої пшениці розташувались наступним чином: «Перлина лісостепу» (оцінка жаро-посухостійкості 5–6 балів) – 37%, «Достаток» (7–8 балів) – 28%, «Подольнка» (8 балів) – 26%, «Одеська 267» (9 балів) – 25%. Порядок розташування сортів залишався однаковим на всіх фазах вегетації. Інтенсивність змін фотосинтетичного апарату за дії високих температур співпадає з оцінкою жаро-посухостійкості сортів озимої пшениці. Спектральний параметр k може бути використаний для швидкого скринингу сортів озимої пшениці на термостійкість.

Shevchenko G., Talalaiev A.

MECHANISMS PROMOTING GENOME STABILITY IN PLANTS FROM CHERNOBYL ZONE

Institute of Botany, Cell Biology Department, 2, Tereshchenkivska St., Kiev, Ukraine
e-mail: g_shevchenko@botany.kiev.ua

30 years have passed after Chernobyl nuclear explosion but, despite of chronic radiation, flora and fauna in the Exclusion zone continue to flourish, evidencing the adaptation of plants and animals to genotoxic environment. One of the immediate targets of radiation is the genetic material, DNA and active vegetation in Chernobyl means that genome of plants is somehow protected from the damage caused by radiation and heavy metals in soil. In connection with the above we find it important to investigate DNA-damage response (DDR) in plants from Chernobyl zone and find out which DNA-protective mechanisms are involved in plant genome stabilization.

A. thaliana accessions were collected in sites with different level of radioactive pollution starting from 0.5 to 9 $\mu\text{Sv/h}$. Growth tests were performed on MS medium with addition of ranged concentrations of CdCl_2 and bleomycin the highest concentration of which were sublethal. DNA damage response was evaluated by investigating expression of certain genes from DNA-repair and cell cycle regulation pathways. For this purpose qPCR has been applied.

Our investigations show that *Arabidopsis thaliana* from Chernobyl zone tolerate DNA damaging agents such as heavy metal (Cd) and bleomycin much better than control plants from non-polluted areas. qPCR reactions have shown up-regulation of genes involved in DNA damage response, signal transduction pathways which sense DNA breaks and initiate cellular responses. Interacting signaling pathways of DDRs activate DNA repair, cell-cycle checkpoints and cell death to remove or tolerate lesions in genetic material. In our experiments, expression of ATR/ATM kinases was increased after bleomycin treatment suggesting role of ATR/ATM-dependent pathways in genome stabilization under above conditions. Downstream expression of *CycB1:1* gene means involvement of cell cycle regulation in plants grown in chronic radiation environment. Several DNA repair pathways are known to exist in plants, among them homologous recombination (HR) and non-homologous end joining (NHEJ) play the key role. Besides, plants exposed to genotoxins show various levels of cell degradation. We continue investigations on gene expression from different DNA repair pathways as well as cell

cycle regulation and study of PCD hallmarks in order to reveal the mechanism of plant tolerance to genotoxins in anthropogenically contaminated areas.

ATR/ATM-dependent pathways take part in signaling of DNA damage in *A.thaliana* collected in Chernobyl zone. Homologous recombination (HR) and non-homologous end joining (NHEJ) are involved in genome stabilization in above plants.

Гришко В.М.¹, Шкабара А.А.²

УМІСТ ПРОДУКТІВ ПЕРОКСИДАЦІЇ В ЛИСТКАХ І КОРЕНЯХ КУКУРУДЗИ ЗА СУМІСНОЇ ДІЇ ІОНІВ КАДМІЮ, НІКЕЛЮ І ЦИНКУ

¹Криворізький ботанічний сад Національної академії наук України, вул. Маршака., 50, Кривий Ріг, 50089, Україна

²Криворізький педагогічний університет, пр. Гагаріна, 54, м. Кривий Ріг, 50086, Україна.
e-mail: anet12191@gmail.com

Gryshko V., Shkabara A. CONTENT OF PEROXIDATION PRODUCTS IN SHEETS AND CORNERS OF CORN WHEN JOINT ACTION OF CADMIUM, NICKEL AND ZINC IONS. The intensity of processes of lipid peroxidation in the roots of 10-day corn seedlings was 1.5 times higher than in leaves. This is due to the peculiarities of the accumulation of metal ions. In the experiments, the intake of ions through the roots of the germs was simulated. In sprouts grown in a medium of 10^{-5} M cadmium ions, 10^{-4} M nickel and 10^{-4} M zinc, the amount of TBA active products in the roots increased 3-fold. In these embodiments, the experience in leaves intensity of lipid peroxidation was increased 2-fold.

Провідним показником фізіологічної стійкості живих організмів до дії важких металів вважаються інтенсивність пероксидного окиснення ліпідів (ПОЛ), які характеризують кількість ТБК-активних сполук. Рівень яких на думку багатьох дослідників свідчить про певну фізіологічну стійкість рослин до поодинокі дії важких металів. Проте особливості розвитку вільнорадикальних реакцій за сумісної дії сполук цинку, нікелю і кадмію майже не вивчалися. Тому метою роботи було визначення за інтенсивністю процесів ПОЛ за комплексного внесення до середовища вирощування рослин вищезазначених елементів.

У модельному вегетаційному експерименті використовували проростки *Zea mays* L. гібриду Бліц-160 МВ. Насіння пророщували в термостаті на дистильованій воді при температурі $+25^{\circ}\text{C}$ до появи корінців довжиною 0,5-1 см. На 4 добу проростки висаджували у контейнери з дистильованою водою і ставили до фітотрону при освітленні 15000 люксів впродовж 16 год на добу при $+25^{\circ}\text{C}$. На 6 добу один з контейнерів залишали як контрольний, а в інші вносилися Ni^{+2} і Zn^{+2} у концентраціях 10^{-6}M і 10^{-4}M та Cd^{+2} – 10^{-6}M і 10^{-5}M відповідно. Як джерело важких металів використовували сполуки $3\text{CdSO}_4 \times 8\text{H}_2\text{O}$, $\text{NiSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$, $\text{ZnSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$. Рослинний матеріал відбирався на 10 добу вирощування і визначали вміст ТБК-активних продуктів.

Отримані результати свідчать, що за сумісного внесення важких металів у середовищі вирощування у проростків кукурудзи спостерігалось накопичення вторинних продуктів пероксидації – ТБК-активних сполук. Так, інтенсивність процесів ПОЛ у коренях кукурудзи була у 1,5 рази вищою, ніж у листках, що пов'язане з характером накопичення і розподілом полютантів. У дослідах моделювався коре-