

nation was completely inhibited. Germination percentage at the 10^{-3} M cadmium acetate was 65%, at 10^{-4} M – 73%. Seed pretreatment with Epin Extra increased this parameter for 20%.

Investigating of the cadmium acetate effect on catalase activity in germinating seeds of *C. sativus* revealed that enzyme activity depends on the metal concentration. There is a direct correlation between the decrease of catalase activity and the degree of a cadmium acetate increase in the seed germination solution. Seeds presoaking in a 0.05% solution of Epin Extra stimulated the enzyme activity during the germination.

Thus, research showed that *C. sativus* seeds pre-treatment with the growth regulator Epin Extra has a positive effect on metabolic processes, stimulates physiological processes in germinating seeds under the cadmium acetate influence.

Шевченко В.В., Бондаренко О.Ю.

ВИВЧЕННЯ ТЕРМОСТІЙКОСТІ ФОТОСИНТЕТИЧНОГО АПАРАТУ СОРТІВ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ З РІЗНОЮ ЧУТЛИВІСТЮ ДО ПІДВИЩЕНОЇ ТЕМПЕРАТУРИ

Інститут фізіології рослин і генетики НАН України
вул. Васильківська, 31/17, м. Київ, 03022, Україна
e-mail: biochemkiev@ukr.net

Shevchenko V.V., Bondarenko O.Yu. STUDY OF THERMAL RESISTANCE OF THE PHOTOSYNTHETIC APPARATUS IN WINTER WHEAT VARIETIES WITH DIFFERENT SENSITIVITY TO ELEVATED TEMPERATURES. Structural and functional changes in the photosynthetic apparatus of winter wheat varieties differing in heat resistance were studied. The short-term (5 minutes) heating in the range 25-45°C was carried out for chloroplasts isolated from leaves of 4 winter wheat varieties. All heated chloroplasts showed changes in the spectral parameter $k=A_{680}/A_{850}$ and Fv/Fm. Particularly strong and stable changes observed during heating to 40-45°C. The intensity of the k changes coincided with the preliminary estimate of thermal stability for different varieties of winter wheat.

Температура оточуючого середовища є важливим фактором, який безпосередньо впливає на врожайність сільськогосподарських культур. Навіть підвищення середньої температури за сезон вегетації на 1 °C призводить до втрати врожайності на 17 %, що стає особливо актуальним в умовах глобального потепління клімату. Добре відомо, що фотосинтетичний апарат рослин дуже чутливий до підвищених температур. Вважається, що процес фотосинтезу, який забезпечує рослини енергією та асимілятами, значною мірою визначає стійкість рослин до стресу. Раніше нами, на хлоропластах гороху, було показано, що за дії короткочасного прогріву відбувається зменшення розмірів хлоропластів, яке обумовлене перебудовою гранальної системи, та співпадає із зміною функціональної активності. Зменшення розмірів може бути легко оцінено за зміною спектрального параметру ($k=A_{680}/A_{850}$). Оскільки різні сорти озимої пшениці відрізняються за чутливістю до підвищеної температури, то актуальним є вивчення зв'язку між стійкістю рослин і змінами фотосинтетичного апарату на різних фазах вегетації. Метою роботи було вивчити зміни фотосинтетичного апарату у сортів озимої пшениці з різною чутливістю на різних фазах онтогенезу за дії підвищених температур. Проведено короткочасний (5 хв) прогрів в діапазоні 25-45 °C хлоропластів 4-х сортів озимої пшениці, виділених з листків, відібраних на різних фазах вегетації. За спектрами поглинання

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 °C. 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%, «Подільська» (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