

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ  
СЕЛЕКЦІЙНО-ГЕНЕТИЧНИЙ ІНСТИТУТ - НАЦІОНАЛЬНИЙ ЦЕНТР  
НАСІННЄЗНАВСТВА ТА СОРТОВИВЧЕННЯ

# СЕЛЕКЦІЯ, ГЕНЕТИКА ТА БІОТЕХНОЛОГІЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РОСЛИН: ДОСЯГНЕННЯ, ІННОВАЦІЇ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ  
Міжнародної інтернет-конференції,  
м. Одеса, Україна  
26 жовтня 2022 року

присвяченої 110-річчю Селекційно-генетичного інституту -  
Національного центру насіннєзнавства та сортівивчення

ОДЕСА  
СГІ - НЦНС  
2022

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ  
СЕЛЕКЦІЙНО-ГЕНЕТИЧНИЙ ІНСТИТУТ – НАЦІОНАЛЬНИЙ  
ЦЕНТР НАСІННЄЗНАВСТВА ТА СОРТОВИВЧЕННЯ

**СЕЛЕКЦІЯ, ГЕНЕТИКА ТА БІОТЕХНОЛОГІЯ  
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РОСЛИН:  
ДОСЯГНЕННЯ, ІННОВАЦІЇ ТА ПЕРСПЕКТИВИ**

ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ

**Міжнародної наукової інтернет-конференції**

**м. Одеса, Україна**

26 жовтня 2022 року

присвяченої 110-річчю Селекційно-генетичного інституту –  
Національного центру насіннєзнавства та сортівивчення

**Одеса**

**СГІ – НЦНС**

**2022**

NATIONAL ACADEMY OF AGRARIAN SCIENCES OF UKRAINE

PLANT BREEDING AND GENETICS INSTITUTE –  
NATIONAL CENTER OF SEED AND CULTIVAR INVESTIGATION

**BREEDING, GENETICS AND BIOTECHNOLOGY OF  
AGRICULTURAL PLANTS: ACHIEVEMENTS,  
INNOVATIONS AND PROSPECTS**

ABSTRACTS

**International Scientific Internet Conference**

**Odesa, Ukraine**

October 26, 2022

dedicated to the 110-th anniversary of the Plant Breeding and Genetics  
Institute – National Center of Seed and Cultivar Investigation

**Odesa**

**PBGI – NCSCI**

**2022**

УДК [582.542.11+57.086.83]:[546.48+575.224]

АНДРЕЄВ І.О.<sup>1</sup>, ЗАГРИЧУК О.М.<sup>2</sup>, СПИРИДОНОВА К.В.<sup>1</sup>,  
ДРОБИК Н.М.<sup>3</sup>, КУНАХ В.А.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Інститут молекулярної біології і генетики НАН України, м. Київ, Україна, kunakh@imbg.org.ua

<sup>2</sup> Тернопільський національний медичний університет імені І.Я.Горбачевського, Тернопіль, Україна, zahrychuk.oks@tdmu.edu.ua

<sup>3</sup> Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка, м. Тернопіль, Україна, drobyk.n@gmail.com

## **DESCHAMPSIA ANTARCTICA ЯК МОДЕЛЬНИЙ ЗЛАК ДЛЯ ВИВЧЕННЯ СТІЙКОСТІ РОСЛИН ДО ВАЖКИХ МЕТАЛІВ**

Забруднення ґрунту та води важкими металами, які є токсичними та спричиняють значний стрес для рослинного організму, стає одним з важливих обмежень для продуктивності та якості врожаю сільськогосподарських культур. Вивчення молекулярних, біохімічних та фізіологічних механізмів стійкості до важких металів є одним із шляхів до подолання цієї проблеми і створення нових стійких сортів. З метою пошуку нових перспективних моделей для досліджень в цьому напрямі ми вивчили вплив іонів кадмію на ростові процеси, накопичення важкого металу в тканинах і генетичну стабільність антарктичної рослини-екстремофіла *Deschampsia antarctica* E. Desv., культивованої *in vitro*.

Оцінка впливу різних концентрацій іонів Кадмію (0,1–20,0 мМ CdCl<sub>2</sub>) у живильному середовищі на ростові процеси *D. antarctica in vitro* показала, що *D. antarctica* зберігає життєздатність за концентрації йонів важкого металу у живильному середовищі до 1 мМ включно. Токсична дія іонів кадмію за більш високої концентрації проявлялася вже через 7 діб, про що свідчили морфологічні зміни рослин: стебла мали світліше, порівняно з контролем, забарвлення, частина з них була згорнута в трубочку, ріст рослин припинявся; молоді стебла та корені не формувалися. Протягом 3–4 тижнів відбувалося зменшення сирої маси рослин на 30–75%, сухої – на 40–75%; пагони рослин втрачали зелене забарвлення, листки скручувалися. Вплив іонів Кадмію на морфологічні ознаки рослини в більшій мірі проявлявся у пригніченні формування та росту коренів. На живильних середовищах з високими концентраціями CdCl<sub>2</sub> (5,0 – 20,0 мМ) рослини гинули через 3 тижні, на нижчих (1,5–5,0 мМ) – через 4 тижні культивування. Швидкість приросту біомаси в присутності менших концентрацій металу (0,1–1,0 мМ CdCl<sub>2</sub>) уповільнювалася в 4–10 разів упродовж перших 3–4 тижнів, однак в подальшому поступово зростала, що свідчить про адаптацію рослин. За морфологічними ознаками рослини, які впродовж восьми тижнів культивували на середовищі з металом, не відрізнялися від контрольних.

Вивчення накопичення іонів Cd<sup>2+</sup> в рослинах *D. antarctica*, культивованих *in vitro* в присутності 0,1–1,0 мМ цього металу у живильному середовищі упродовж 35 діб показало, що основна кількість його накопичується у тканинах рослин протягом перших семи діб культивування, а після 14 діб практично не змінюється. Кількість кадмію, що накопичувався в тканинах рослин, була

пропорційна його вмісту в середовищі і становила від 31,9 до 113,2 мг/кг сухої тканини.

Мутагенний вплив іонів кадмію на *D. antarctica* вивчали із використанням генетично ідентичних рослин, отриманих мікроклональним розмноженням *in vitro* із використанням 1 IRAP- та 7 ISSR-праймерів. Встановлено, що концентрації 0,1 та 0,2 мМ не викликають змін спектрів ПЛР-продуктів. За культивування рослин впродовж 17 діб з 0,2–1 мМ CdCl<sub>2</sub> зміни в спектрах ПЛР-продуктів, які свідчать про мутагенний вплив, спостерігали при концентраціях 0,6 мМі вище; кількість змін зростала залежно від концентрації важкого металу. Після довготривалої (140–265 діб) дії іонів кадмію в порівняно невисоких концентраціях 0,1 мМ та 0,4 мМ змін геному не виявлено.

Отримані результати свідчать про підвищену стійкість *D. antarctica* до іонів кадмію порівняно із іншими судинними рослинами, дані відносно яких представлені в науковій літературі. Це можна пояснити наявністю у *D. antarctica* захисних механізмів, сформованих внаслідок існування в несприятливих антарктичних умовах, які потребують подальших більш детальних досліджень.

**Andreev I.O.<sup>1</sup>, Zahrychuk O.M.<sup>2</sup>, Spiridonova K.V.<sup>1</sup>, Drobyk N.M.<sup>3</sup>, Kunakh V.A.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Institute of molecular biology and genetics of NAS of Ukraine, Kyiv, Ukraine, kunakh@imbg.org.ua

<sup>2</sup> I. Horbachevsky Ternopil National Medical University, Ternopil, Ukraine, zahrychuk.oks@tdmu.edu.ua

<sup>3</sup> Ternopil Volodymyr Hnatyuk National Pedagogical University, Ternopil, Ukraine, drobyk.n@gmail.com

### ***DESCHAMPSIA ANTARCTICA* AS A MODEL GRASS FOR STUDYING HEAVY METAL TOLERANCE IN PLANTS**

In this study we investigated the effects of various concentrations of Cd<sup>2+</sup> (0.1–20 мМ) added to the nutrient medium on the growth of *in vitro* cultivated *Deschampsia antarctica* E. Desv. plants. Our findings indicated that *D. antarctica* has higher tolerance to cadmium ions (up to and including 1 мМ CdCl<sub>2</sub>) as compared to other flowering plants. PCR analysis with ISSR and IRAP primers showed the mutagenic effects of cadmium on *in vitro* cultivated *D. antarctica* plants after the short-term cultivation with cadmium at concentrations of 0.6 мМ and higher. The long-term cultivation (for 140–265 days) of plants in the nutrient medium with low content (0.1–0.4 мМ) of cadmium ions did not cause detectable genetic changes.