

# Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0221U102081

Державний реєстраційний номер: 0118U003742

Відкрита

Дата реєстрації: 28-01-2021



## 1. Етапи виконання

Номер етапу: 3

**Назва етапу:** Дослідження закономірності розвитку радіаційно-індукованих типів клітинної загибелі у рослин в умовах мікрогравітації

**Початок етапу:** 01-2020

**Закінчення етапу:** 12-2020

**Вид звітнього документа:** Проміжний звіт

## 2. Виконавець

**Назва організації:** Державна установа "Інститут харчової біотехнології та геноміки Національної академії наук України"

**Код ЄДРПОУ/ІПН:** 02128514

**Підпорядкованість:** Національна академія наук України

**Адреса:** вул. Осиповського, буд. 2-а, м. Київ, Київська обл., 04123, Україна

**Телефон:** 380444343777

**E-mail:** office.ifbg@nas.gov.ua

**WWW:** <http://ifbg.org.ua>

## 3. Власник результатів НДДКР (продукції)

**Назва організації:** Національна академія наук України

**Код ЄДРПОУ/ІПН:** 00019270

**Адреса:** вул. Володимирська, буд. 54, м. Київ, Київська обл., 01030, Україна

**Підпорядкованість:** Кабінет міністрів

**Телефон:** 380442350981

**Телефон:** 380442262341

**Телефон:** (044) 239-66-72

**E-mail:** prez@nas.gov.ua

**WWW:** <http://nas.gov.ua>

## 4. Джерела та напрями фінансування

**Підстава для проведення робіт:** 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

**КПКВК:** 6541030

**Напрямок фінансування:** 2.1 - фундаментальні дослідження

## **Джерела фінансування**

**Джерело фінансування:** 7713 - кошти держбюджету

**Фактичний обсяг фінансування за звітний етап:** 100 тис. грн.

## **5. Науково-технічна робота**

### **Назва роботи (укр)**

Розробка концепції регуляції розвитку та стресостійкості рослин для їх адаптації до умов космічних польотів шляхом залучення клітинно-біологічних ресурсів

### **Назва роботи (англ)**

Development of the concept of regulation of plants growth and stress resistance for their adaptation to the conditions of space flights by attracting cellular and biological resources

### **Реферат (укр)**

В рамках виконання науково-дослідної роботи за проектом проведено морфологічний, молекулярно-генетичний та цитологічний аналіз задля вивчення закономірностей розвитку радіаційно-індукованих типів клітинної загибелі у рослин вирощених в умовах зміненої гравітації. За використання рослин *Pisum sativum* як одного з модельних об'єктів встановлено, що опромінення викликає дозозалежне гальмування приросту сухої біомаси тижневих проростків, зростання частоти хромосомних аберацій (ЧХА), а в дозах 4 та 6 Гр порушує структурний гомеостаз апікальної меристеми коренів та гальмує розвиток бічних коренів. Також, в роботі використовували та оцінювали загальний стан проростків *Arabidopsis thaliana* (L.), звертаючи особливу увагу на основні морфологічні ознаки та анатомічну будову їх коренів, як в контролі, так і при дії вказаних стресових чинників. Показано, що загальні характеристики проростків *A. thaliana* при кліноостатуванні та в контролі були подібними. Кліноостатовані проростки відрізнялись дезорієнтацією росту, що пов'язано з постійною зміною їхнього положення відносно вектора гравітації. Розміри та анатомічні ознаки апексів коренів після кліноостатування були подібними до контролю. Виявлені незначні відмінності у ширині клітин зони розтягу, що суттєво не впливало на загальну будову коренів. Також, показано, що після радіаційного опромінення у дозі 2 Гр загальний стан проростків за візуальною оцінкою був подібний до контролю. При дослідженні мікротрубочок було виявлено, що у проростків лінії *A. thaliana* (GFP-MAP4) відбувається реорієнтація кортикальних мікротрубочок в перехідній зоні (дистальній зоні розтягу) коренів після дії цих чинників. Оскільки мікрогравітація та радіаційне опромінення є стресовими факторами, що викликають клітинні та морфо-фізіологічні зміни у рослин, нами було проведено дослідження їх впливу на розвиток процесів аутофагії у коренях *A. thaliana*. Зокрема, результати транскрипційного аналізу активності 9-ти генів родини *atg8* свідчать як про розвиток аутофаг

### **Реферат (англ)**

Within the scope of the research for this project the study of morphological, molecular genetic and cytological analysis for the radiation induced cell death types features development in plants grown under altered gravity conditions was conducted. With the use of *Pisum sativum* as one of the model objects it was established that irradiation causes dose-dependent growth inhibition of week-old seedlings dry mass, chromosomal aberrations frequency increase and with the 4 and 6 Gy dose interrupts structural homeostasis of root apical meristem and inhibits the development of lateral roots. In this research *Arabidopsis thaliana* (L.) plantlets general condition in regards of roots basic morphological features and anatomical structure of both control and stress influenced plants was also evaluated. It was shown that *A. thaliana* plantlets general condition at clinostatting was similar to control. Clinostatting plantlets differed in growth disorientation due to the constant change of their position relative to the gravitation vector. Root apex sizes and anatomic features after clinostatting were similar to control plants. Slight differences in width of the elongation zone cells that had no significant influence on general root structure. It was also shown that after 2 Gy irradiation the morphology of plantlets was similar to control. The study of microtubules of *A. thaliana* (GFP-MAP4) plantlets showed reorganization of cortical microtubules in the root transition zone after the stress influence. As microgravity and radiation exposure are stressors that lead to cell and morpho-physiological changes in plants the study of its influence on

autophagy development in *A. thaliana* roots was conducted out. The results of transcriptional analysis of nine atg8 genes activity results indicates that both autophagy development under the influence of microgravity, and that a part of these genes could be considered as more specific one for autophagy full implementation under experimental condi

**Індекс УДК:** 576.3, 576.3+58.02+52-423

**Коди тематичних рубрик НТІ:** 34.19.01

## **6. Науково-технічна продукція (НТП)**

### **НТП 1**

**Назва продукції (укр):** Закономірності розвитку радіаційно-індукованих типів клітинної загибелі у рослин *A. thaliana*

**Назва продукції (англ):** Regularities of development of radiation-induced types of cell death in *A. thaliana* plants

**Очікувані результати:** Методи, теорії

**Галузь застосування:** Молекулярно-біологічні, клітинні та фізіологічні основи функціонування живих систем

**Опис продукції (укр):** За результатами морфологічного, молекулярно-генетичного та цитологічного аналізу встановлено закономірності розвитку радіаційно-індукованих типів клітинної загибелі у рослин *A. thaliana*, вирощених в умовах зміненої гравітації. Зокрема, отримано транскрипційні профілі генів різних ізотипів альфа- та бета-тубуліну та дев'яти генів білка atg8 та встановлено взаємозв'язок між мікротрубочками та розвитком процесів аутофагії за стресових умов, викликаних одночасно мікрогравітацією та радіаційним опроміненням.

**Соціально-економічна спрямованість НТП:** Поліпшення стану навколишнього середовища, Економія матеріалів

**Стадія завершеності НТП:** Звіт по НДДКР

**Впровадження НТП:** Не впроваджено

**Строки впровадження:**

**Виробник продукції:** Державна установа "Інститут харчової біотехнології та геноміки Національної академії наук України"

**Споживачі продукції:** Установи НАН України

**Перспективні ринки:** Україна, Євросоюз

**Права інтелектуальної власності:** Звіт

**Форми та умови передачі продукції:** Спільні НДДКР, за договорами

## **7. Бібліографічний опис**

1. Ємець А.І., Шадріна Р.Ю., Горюнова І.І., Плоховська С.Г., Кравець О.А., Блюм Я.Б. Розвиток аутофагії в рослинних клітинах за умов мікрогравітації: роль мікротрубочок та білків родини ATG8 у формуванні аутофагосом // Космічні дослідження в Україні. 2019-2020 / Наук. ред.: О.П. Федоров; ІКД НАН України та ДКА України. – Київ, 2020. – прийнята до друку.

2. Шадріна Р.Ю., Горюнова І.І., Блюм Я.Б., Ємець А.І. Формування аутофагосом та транскрипційна активність генів atg8 у клітинах кореня арабідопсису при розвитку аутофагії за умов мікрогравітації. – Допов. Нац. акад. наук Укр. – 2020. – № 9. – С.77 – 85. <https://doi.org/10.15407/dopovidi2020.09.077>.

3. Shadrina R.Yu., Horiunova I.I., Yemets A.I. Transcriptome analysis of ATG8 and tua genes involved in process of autophagy induced by microgravity stress // «Шевченківська весна: досягнення біологічної наук/ BioScience Advances»: Матеріали XVIII Міжнародної наукової конференції студентів та молодих вчених (м. Київ, 2020 р.) – Київ.: ПАЛИВОДА А.В. 2020. – с. 140-143.

4. Shadrina R.Yu., Horiunova I.I., Yemets A.I. Changes in ATG8 and TUA gene expressions during autophagy induced by microgravity condition in *Arabidopsis thaliana* // XVIII Всеукраїнська конференція молодих вчених ІМБГ НАН України (м.Київ, 2020) – подано до друку.

## **8. Звітна документація**

Кількість сторінок в звіті: 47

Мова звіту: Українська

Умови поширення в Україні: Заборонено

Умови передачі іншим країнам: Заборонено

Кількість файлів у звіті: 1

## 9. Заключні відомості

### Перелік осіб-виконавців

Ємець Алла Іванівна (д. б. н., професор, член-кор.)

Блюм Ярослав Борисович (д.б.н., професор, акад.)

Горюнова Інна Іванівна (к. б. н.)

Кравець Олена Адольфівна (д. б. н., с.н.с.)

Плоховська Світлана Григорівна (к. б. н.)

Шадріна Руслана Юріївна

### Керівник організації:

Шульга Сергій Михайлович (к.ф.-м.н., с.н.с.)

### Керівники роботи:

Блюм Ярослав Борисович (д. б. н., професор, акад.)

Керівник відділу реєстрації наукової діяльності  
УкрІНТЕІ



Юрченко Т.А.