

# Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0224U003121

Державний реєстраційний номер: 0118U000451

Відкрита

Дата реєстрації: 10-04-2024



## 1. Етапи виконання

Номер етапу: 5

**Назва етапу:** Дослідження організації цитоскелету (актин, тубулін) важливих елементів клітинної анатомії (опорна та транспортна функції) в контролі та експерименті.

**Початок етапу:** 02-2022

**Закінчення етапу:** 12-2022

**Вид звітнього документа:** Остаточний звіт

## 2. Виконавець

**Назва організації:** Інститут ботаніки ім. М. Г. Холодного Національної академії наук України

**Код ЄДРПОУ/ІПН:** 05417199

**Підпорядкованість:** Національна академія наук України

**Адреса:** вул. Терещенківська, буд. 2, м. Київ, 01601, Україна

**Телефон:** 380442344041

**Телефон:** 380442353206

**E-mail:** inst@botany.kiev.ua

**WWW:** www.botany.kiev.ua

## 3. Власник результатів НДДКР (продукції)

**Назва організації:** Національна Академія наук України

**Код ЄДРПОУ/ІПН:** 00203333

**Адреса:** вул. Володимирська, 54, м. Київ, 01601, Україна

**Підпорядкованість:** Національна академія наук України

**Телефон:** 0442343243

**Телефон:** (044)2352660

**Телефон:** 2352360

**Телефон:** rutian@nas.gov.ua

**Телефон:** WWW.nas.gov.ua

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

**Назва організації:** Інститут ботаніки ім. М. Г. Холодного Національної академії наук України

**Код ЄДРПОУ/ІПН:** 05417199

**Адреса:** вул. Терещенківська, буд. 2, м. Київ, 01601, Україна

**Підпорядкованість:** Національна академія наук України

**Телефон:** 380442344041

**Телефон:** 380442353206

**E-mail:** inst@botany.kiev.ua

**WWW:** www.botany.kiev.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:** 200.000 тис. грн.

## 5. Науково-технічна робота

### Назва роботи (укр)

"Дослідження функціональних сайтів цитоплазматичної мембрани рослинних клітин в умовах реальної та модельованої мікрогравітації"

### Назва роботи (англ)

Investigation of functional sites of cytoplasmic membrane of plant cells under real and simulated microgravity conditions

### Реферат (укр)

З'ясування ступеня чутливості клітин до гравітації та мікрогравітації забезпечує ключову інформацію, що вимагається для створення біореєнеративних систем життєзабезпечення, необхідним компонентом яких є рослини як джерела кисню, чистої води та їжі для космонавтів у тривалих космічних польотах та відвіданні планет. В світлі завдань сучасної комічної біології метою проекту є експериментальна перевірка ідеї, що гравічутливість мікродоменів цитоплазматичної мембрани – «ліпідних рафтів» – рослинних клітин відіграє ключову роль у змінах проникності мембрани та активності мембрано-зв'язаних структурних білків і ферментів в процесі адаптації рослин до умов мікрогравітації. Припускається, що рафти, збагачені на холестерин та сфінголіпіди, модулюють білкові взаємодії і таким чином включаються в численні життєво важливі клітинні процеси. В якості об'єктів дослідження обрано проростки гороху, які вирощуватимуться 3 і 6 діб в стаціонарних умовах та умовах модельованої мікрогравітації. Моделювання мікрогравітації в наземних експериментах створюватиметься за допомогою повільних горизонтальних кліностатів або кліностатів, що обертаються у різні боки (Random Positioning Mashin, RPM), які частково відтворюють біологічні ефекти мікрогравітації в космічному польоті. Як добре відомо, саме наземні дослідження ведуть до космічних експериментів, вони завжди були основою розвитку та конкретизації гіпотез, які подалі перевіряються в космічному польоті. Фракція цитоплазматичної мембрани (ЦМ) ізолюється із коренів проростків гороху, а із фракції ЦМ виділяється фракція детергент-стійких мікродоменів мембрани (ліпідних рафтів), що і слугує об'єктом подальших досліджень із застосуванням методів світлової, електронної та конфокальної мікроскопії, біохімії та молекулярної біології

## Реферат (англ)

Elucidating the degree of sensitivity of cells to gravity and microgravity provides key information required for the creation of bioregenerative life support systems, of which plants are a necessary component as sources of oxygen, clean water and food for astronauts in long space flights and visiting planets. In the light of the tasks of modern comic biology, the goal of the project is to experimentally test the idea that the gravisensitivity of microdomains of the cytoplasmic membrane - "lipid rafts" - of plant cells plays a key role in changes in membrane permeability and the activity of membrane-bound structural proteins and enzymes in the process of plant adaptation to conditions microgravity. It is suggested that cholesterol- and sphingolipid-enriched rafts modulate protein interactions and are thus involved in numerous vital cellular processes. Pea seedlings, which will be grown for 3 and 6 days in stationary conditions and conditions of simulated microgravity, were chosen as research objects. Simulations of microgravity in ground experiments will be created using slow horizontal or randomly rotating clinostats (Random Positioning Machine, RPM), which partially reproduce the biological effects of microgravity in spaceflight. As is well known, it is ground-based research that leads to space experiments, they have always been the basis for the development and concretization of hypotheses that are later tested in space flight. The fraction of the cytoplasmic membrane (CM) is isolated from the roots of pea seedlings, and the fraction of detergent-resistant microdomains of the membrane (lipid rafts) is isolated from the CM fraction, which serves as the object of further research using the methods of light, electron and confocal microscopy, biochemistry and molecular biology

**Індекс УДК:** 576.3, 576.3:576.314:58.057

**Коди тематичних рубрик НТІ:** 34.19

## 6. Науково-технічна продукція (НТП)

### НТП 1

**Назва продукції (укр):** Теоретичні положення щодо гравічутливості мембрани та участі рафтів у відповідях рослинної клітини на дію мікрогравітації

**Назва продукції (англ):** Theoretical provisions regarding the gravisensitivity of the membrane and the participation of rafts in the responses of the plant cell to the effect of microgravity

**Очікувані результати:** Методи, теорії

**Галузь застосування:** Для використання у сфері наукових досліджень у галузі космічної та клітинної біології рослин

**Опис продукції (укр):** Наукові дослідження в сфері космічної та клітинної біології.

**Соціально-економічна спрямованість НТП:** З'ясування ступеня чутливості клітин до гравітації та мікрогравітації забезпечує ключову інформацію, що вимагається для створення біореєнеративних систем життєзабезпечення, необхідним компонентом як

**Стадія завершеності НТП:** Ідея, концепція

**Впровадження НТП:** Не впроваджено

**Строки впровадження:** 12.201812.2022

**Виробник продукції:** Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України

**Споживачі продукції:** Державне космічне агентство України

**Перспективні ринки:**

**Права інтелектуальної власності:** В Україні

**Форми та умови передачі продукції:** Протоколи наземних та космічних експериментів для Державного космічного агентства України

## 7. Бібліографічний опис

Артеменко О.А. Дослідження функціонального стану ліпідних рафтів в цитоплазматичній мембрані проростків *Pisum sativum* при дії кліноостатування. Космічна наука і технологія. 2021. Т. 27, № 5. С. 35-46.

<https://doi.org/10.15407/knit2021.05.000>

Kordyum E.L., Artemenko O.A., Hasenstein K.H. Lipid Rafts and Plant Gravisensitivity. Life. 2022. 12(11). 1809. <https://doi.org/10.3390/life12111809>

Nedukha O., Kordyum E., Vorobyova T. Sensitivity of plant plasma membrane to simulated microgravity. Microgravity Sci. Technol. 2021. 33. P. 1–10. <https://doi.org/10.1007/s12217-020-09865-1>

Kordyum E., Hasenstein K.H. Plant biology for space exploration – Building on the past, preparing for the future. Life Sci. Space Res. 2021. P.1–7. <https://doi.org/10.1016/j.lssr.2021.01.003>

Kordyum E.L., Brykov V.O. Statoliths displacement in root statocytes in real and simulated microgravity. Космічна наука і технологія. 2021. 27. 2. P. 78–84. <https://doi.org/10.15407/knit2021.02.078>

Lobachevska O.V., Kyiak N.Ya., Kordyum E.L., Khorkavtsiv Ya.D. The role of gravimorphoses in moss adaptation to extreme environment. Ukr. Bot. J. 2021. 78(1). P. 69–79 <https://doi.org/10.15407/ukrbotj78.01.069>

Kozeko L. Ye., et al. Clinorotation affects induction of the heat shock response in Arabidopsis thaliana seedlings. Gravitational Space Res. Vol. 6. №1. P. 2–9. <https://doi.org/10.2478/gsr-2018-0001>

Kordyum E., et al. Space biology: results and prospects. Space research in Ukraine. 2018–2020. Akademperiodyka. 2020.

Kordyum E., et al. Seed and Vegetative Propagation of Plants in Microgravity. Journal of Deep Space Exploration. 2020. Vol.7, №5. P. 1–8.

Артеменко О.А. Транскрипційні фактори рослин у реакціях відповіді на абіотичні стресори: МҮВ-білки. Вісник Харківського національного аграрного університету. Серія Біологія. 2020. № 1. С. 6–17. <https://doi.org/10.35550/vbio2020.01.006>.

Kordyum E., Chapman D., Brykov V. Plant cell development and aging may accelerate in microgravity. Acta Astronautica, 2019, 157, P. 157–161.

Кордюм Є.Л., Клименко О.М., Булавін І.В., Жупанов І.В., Воробйова Т.В., Рюланд Е. Чутливість ліпідних рафтів рослинних клітин до впливу модульованої мікрогравітації (кліностатування). Косм. наука технол. 2018. 24. (4). P. 51–60.

## 8. Звітна документація

**Кількість сторінок в звіті:** 19

**Мова звіту:** Українська

**Умови поширення в Україні:** Не заборонено

**Умови передачі іншим країнам:** Не заборонено

**Кількість файлів у звіті:** 1

## 9. Заключні відомості

### Перелік осіб-виконавців

Артеменко Ольга Анатоліївна

Бриков Василь Олександрович

Овчаренко Юлія Володимирівна (молодший науковий співробітник)

**Керівник організації:**

Мосякін Сергій Леонідович (чл.-кор. НАНУ, професор, д.б.н.)

**Керівники роботи:**

Кордюм Єлизавета Львівна (чл.-кор. НАНУ, професор, д.б.н.)

**Керівник відділу реєстрації наукової діяльності  
УкрІНТЕІ**



Юрченко Т.А.