

## КОРОТКИЙ ЗВІТ

по темі “Дослідження функціональних сайтів цитоплазматичної мембрани рослинних клітин в умовах реальної та модельованої мікрогравітації” за 2021 р.

(керівник Є.Л. Кордюм)

### Форма IV-1

(Для цільових програм наукових досліджень НАН України та цільових наукових (науково-технічних) проектів НАН України)

### Дані про створену та впроваджену наукову і науково-технічну продукцію

Класифікація наукової (науково-технічної) продукції	Створено продукції	Впроваджено продукції
<b>1. Види виробів</b> (прилади і системи, пристрої, агрегати, установки та їх компоненти; лабораторні макети і дослідні зразки; хімічні речовини, препарати, біологічно активні речовини; програмні продукти)		
1.1. з них техніки		
<b>2. Технології</b>		
<b>3. Матеріали</b>		
<b>4. Сорти рослин та породи тварин</b>		
<b>5. Методи, теорії</b> (в тому числі і наукові концепції)	1	
<b>6. Інше:</b>		
6.1. Заключні чи проміжні звіти	1	
6.2. Монографії (або їх глави)		
6.4. Рекомендації, методичні рекомендації, технологічні рекомендації, методики, технологічні інструкції.		
6.5. Проекти законодавчих та нормативних актів (закон, концепція, стратегія, стандарт тощо)		
6.6. Математичні моделі		
6.7. Технічна документація, технічні умови, стандарт, регламент, тощо		
6.8. Наукові, аналітичні доповіді та записки	2	
6.9. Експертні (науково-експертні) висновки		
6.10. Штами та лінії мікроорганізмів, культури клітин; дослідні та		

експериментальні зразки біологічного походження, колекції		
---	--	--

**Вказати також:**

- кількість друкованої продукції: 10
  - ✓ монографій,
  - ✓ статей у наукових фахових журналах, 4
  - ✓ в тому числі статей у наукових фахових журналах, що входять до міжнародних баз даних 4
- кількість поданих заявок на видачу охоронних документів;
- кількість одержаних охоронних документів.

Kordyum, Elizabeth, Hasenstein, Karl 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> IF 2.082, Q2

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> IF 1.982, Q2

Kordyum E.L., Brykov V.O. Statoliths displacement in root statocytes in real and simulated microgravity. *Косм. наука технол.* 2021, 27 2, P. 78-84. <https://doi.org/10.15407/knit2021.02.078> Q4

Артеменко О.А. Дослідження функціонального стану ліпідних рафтів в цитоплазматичній мембрані проростків *Pisum sativum* при дії кліноостатування. *Косм. наука технол.* 2021, 27, 5 С. 35-46. <https://doi.org/10.15407/knit2021.05.000> Q4

Kordyum E., Borisova T., Krisanova N., Pozdnyakova N., Shevchenko G., Kozeko L., Romanchuk S., Lobachevska O., Charkavtsiv Ya., Kyyak N., Zaimenko N., Ivanytska B., Brykov V., Mischenko L. Space Biology: Results and Prospects. In: *Space Research in Ukraine 2018–2020.* (Ed. O. Fedorov). Kyiv: Akadempriodyka, 2021. P. 71–78.

Проведено експерименти щодо впливу кліноостатування на склад ліпідного складу рафтів цитоплазматичної мембрани коренів 3- та 6-ти добових проростків гороху, який визначався за допомогою тонкошарової хроматографії, для порівняння з раніше одержаними даними в цьому напрямі за допомогою газової хроматографії. Підтверджено наявність таких ліпідних класів, як фосфоліпіди, стерини та ефіри стеринів у рафтах гороху в контролі та за умов кліноостатування та значне підвищення холестерину за умов кліноостатування, що призводить до збільшення їхньої жорсткості. Із застосуванням двовимірної мікротонкошарової хроматографії вперше визначено індивідуальні фосфоліпіди та зміни їхнього вмісту під впливом кліноостатування в дослідних зразках рафтів, ізольованих із цитоплазматичної мембрани клітин меристеми та зони розтягання коренів проростків гороху, в першу чергу збільшення вмісту фосфатидилетаноламіну та фосфатидилхоліну, а також виявлено невідомий фосфоліпід. На підставі одержаних даних висунуто гіпотезу, що підвищення щільності упаковки білків і ліпідів, тобто жорсткості рафтів під впливом кліноостатування на фоні підтримання стаціонарного рівня текучості (мікров'язкості) ліпідного бішару мембрани, відіграє ключову роль у змінах сигналіngu, проникності мембрани та активності мембранозв'язаних білків, зокрема асоційованих з кортикальним актиновим цитоскелетом, в умовах мікрогравітації і отже метаболізму в цілому. На підставі аналізу новітніх даних літератури щодо присутності у рафтах глікозилізованих (глікозилфосфатидилінозитол, ГФІ-пов'язаних)

білків, які є унікальною групою мембранних білків, виконують різноманітні важливі функції, включаючи ендоцитоз і передачу сигналу та дозволяють рослинам протистояти силі тяжіння, сплановано перші дослідження у наступному році впливу кліноостатування на вміст та склад ГФІ-пов'язаних білків ліпідних рафтів. Оpubліковано разом з американським вченим К. Хазенштайном погляди на майбутнє біології рослин для освоєння космосу.

Рекомендовано нові рослинні композиції для проведення космічного експерименту «Мікрокосм-М» на наносупутниках серії PolyTAN на підставі проведеного скринінгу толерантності 16 видів квіткових рослин до умов довготривалого культивування в умовах ізольованого газового середовища.