

Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0222U001526

Державний реєстраційний номер: 0121U109629

Відкрита

Дата реєстрації: 28-01-2022



1. Етапи виконання

Номер етапу: 1

Назва етапу: Специфіка мінливості гравіреакцій мохів залежно від екологічних умов природного середовища

Початок етапу: 02-2021

Закінчення етапу: 12-2021

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

2. Виконавець

Назва організації: Інститут екології Карпат Національної академії наук України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 05540066

Підпорядкованість: Національна академія наук України

Адреса: вул. Козельницька, буд. 4, м. Львів, Львівська обл., 79026, Україна

Телефон: 380322707430

Телефон: 380322700146

E-mail: ekoinst@mail.lviv.ua

3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Національна академія наук України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 00019270

Адреса: вул. Володимирська, буд. 54, м. Київ, 01061, Україна

Підпорядкованість:

Телефон: 380442343243

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: 654.1030

Напрямок фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7713 - кошти держбюджету

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 150.000 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Дослідження гравічутливості та гравітропних реакцій в умовах космічного польоту як адаптивного чинника в онтогенезі рослин

Назва роботи (англ)

Investigation of gravisensitivity and gravitropic reactions in space flight as an adaptive factor in plant ontogenesis

Реферат (укр)

Проаналізовано вплив фосфору на морфологічну модифікацію гравітропних кутів та гравічутливість протонеми мохів. Об'єктом досліджень була протонема мохів *Ceratodon purpureus* Hedw., *Physcomitrella patens* (Hedw.) Brucht & Shimp., зразки яких збирали у Природному заповіднику "Розточчя" і *Bryum caespiticium* Hedw. з прибережної Антарктики. Визначено високий вміст ортофосфатів (Pi) у гравітропній протонемі та істотну відмінність між видами, що можна пояснити їх різними природними локалітетами і приуроченістю до умов місцевиростань. Під впливом низьких концентрацій Pi після гравістимуляції утворилася дернина з більшою густрою і швидкістю росту столонів та переважно вертикальною орієнтацією латеральних галузок протонеми. Винятком була *Physcomitrella patens*, гравічутливість якої зменшувалася, і значна кількість столонів росла майже плагіотропно. Отже, на морфологічному рівні закладання гравізалезних кутів модулюється фосфатами і є адаптивною реакцією мохів до фосфатного голодування. Стабільне положення і оптимальна орієнтація рослинного організму в гравітаційному полі визначається станом механічної напруги клітинної стінки. Сила тяжіння підвищує жорсткість клітинної стінки мохів унаслідок акумуляції лігніноподібних сполук, в яких задіяна пероксидаза клітинних стінок. Показано, що у гравістимульованій протонемі мохів в умовах природної дії сили тяжіння, підвищення пероксидазної активності у клітинних стінках пов'язане зі збільшенням вмісту лігніноподібних сполук і може бути засобом пристосування до зміни положення відносно вектора гравітації. Активація пероксидази клітинних стінок протонеми *Bryum caespiticium* в умовах симульованої мікрогравітації свідчить про участь фермента в адаптації рослин до гравітаційного стресу і зумовлена наростанням процесів вільнорадикального окислення, насамперед, збільшенням концентрації перексиду водню.

Реферат (англ)

The influence of phosphorus on morphological modification of gravitropic angles and gravitosenitivity of moss protonemata was analyzed. The object of investigations was the protonema of mosses *Ceratodon purpureus* Hedw., *Physcomitrella patens* (Hedw.) Brucht & Shimp., samples of which were collected in the Nature Reserve "Roztocze" and *Bryum caespiticium* Hedw. from Antarctica. It was determined high content of orthophosphates (Pi) in the gravitropic protonema and the significant difference between the species, which can be explained by their different natural localities and habitat conditions. Under the influence of low concentrations of Pi after gravistimulation moss turfs were formed with higher density and growth rate of stolons and mainly vertical orientation of the protonemata lateral branches. The exception was *Physcomitrella patens*, whose gravisensitivity decreased, and a significant number of stolons grew almost plagiaristically. Thus, at the morphological and physiological level, the laying of gravidependent angles is modulated by phosphates and is an adaptive response of mosses to phosphate deficit. Gravity increases the rigidity of the cell wall of mosses due to the accumulation of lignin-like compounds in which peroxidase of cell walls is involved. It has been shown that under the gravitational stimulus of mosses under conditions of natural gravity, increased in peroxidase activity in the cell walls is associated with increased in content of lignin-like compounds and may be an adaptation of plant to changes in position relatively to the gravitational vector. Activation of peroxidase of cell walls of the protonema *Bryum caespiticium* under simulated microgravity indicates the participation of the enzyme in the adaptation of plants to gravitational stress and conditioned by the increasing of free radical oxidation, primarily by increasing the concentration of the hydrogen peroxide.

Індекс УДК: 582.2/.3, 581.1.03, 581.14, 581.1.03, 581.14, 582.2/.3

Коди тематичних рубрик НТІ: 34.29.15, 34.31.15, 34.31.27

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): Наукова концепція про участь гравітації та значення гравітропізму в адаптивних морфо-функціональних змінах мохів в умовах Антарктики

Назва продукції (англ): Scientific concept about the role of gravity and the importance of gravitropism in adaptive morphological and functional changes of mosses in Antarctica

Очікувані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: Наукова (біологічні науки, науки про життя у космосі)

Опис продукції (укр): Дослідження морфологічних та фізіолого-біохімічних гравіреакцій будуть основою для розкриття адаптивної ролі гравіморфозів у фенотипній пластичності видів мохів залежно від умов середовища і ареалу їх поширення.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Поліпшення стану навколишнього середовища

Стадія завершеності НТП: Ідея, концепція

Впровадження НТП: Впроваджено

Строки впровадження: 01.2022-12.2022

Виробник продукції: Інститут екології Карпат НАН України

Споживачі продукції: Державне космічне агентство України, Інститут екології Карпат НАН України, Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України

Перспективні ринки: Космічні агентства, зацікавлені у моделюванні екосистеми космічних кораблів під час польотів.

Права інтелектуальної власності: За договорами, в Україні

Форми та умови передачі продукції: Спільні НДДКР

НТП 2

Назва продукції (укр): Розділ "Space biology: results and prospects" у монографії: Space research in Ukraine. 2018–2020 / Ed. O. Fedorov. – Kyiv: Akadem periodyka, 2021. – P. 70–80.

Назва продукції (англ): Chapter "Space biology: results and prospects" in the monograph: Space research in Ukraine. 2018–2020 / Ed. O. Fedorov. – Kyiv: Akadem periodyka, 2021. – P. 70–80.

Очікувані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: Наукова (біологічні науки, науки про життя у космосі)

Опис продукції (укр): У розділі представлені результати щодо гравічутливості і гравіморфогенезу вторинної каулонемі, яка є найбільш стійкою і пластичною стадією розвитку протонемі мохів в умовах екологічного стресу. Показано, що гравіморфози збагачують фенотипну пластичність мохів, що забезпечує їх життєздатність і формування мохового покриву в екстремальних умовах.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Поліпшення стану навколишнього середовища

Стадія завершеності НТП: Ідея, концепція

Впровадження НТП: Впроваджено

Строки впровадження: 01.2022-12.2022

Виробник продукції: Інститут екології Карпат

Споживачі продукції: Державне космічне агентство України, Інститут екології Карпат НАН України, Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України

Перспективні ринки: Космічні агентства, зацікавлені у моделюванні екосистеми космічних кораблів під час польотів.

Права інтелектуальної власності: За договорами, в Україні

Форми та умови передачі продукції: Спільні НДДКР

НТП 3

Назва продукції (укр): Методи гравістимуляції росту протонеми та гаметофорів. Методи використання кліностакування на різних стадіях розвитку гаметофіту мохів.

Назва продукції (англ): Methods of gravistimulation of the protonema and gametophores growth. Methods of using clinorotating at different stages of development of moss gametophyte.

Очікувані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: Наукова (біологічні науки, науки про життя у космосі)

Опис продукції (укр): Розроблено ефективні методики, які дають можливість експериментально досліджувати роль гравітації на клітинному рівні у протонемі мохів, виявляти гравіморфози протонеми та гаметофорів, а також експериментально створювати умови симульованої мікрогравітації з допомогою кліностату та досліджувати її вплив на різних стадіях онтогенезу модельних видів мохів.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Поліпшення стану навколишнього середовища

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР

Впровадження НТП: Впроваджено

Строки впровадження: 01.202212.2022

Виробник продукції: Інститут екології Карпат НАН України

Споживачі продукції: Інститут екології Карпат НАН України, Інститут ботаніки ім М.Г. Холодного НАН України

Перспективні ринки: Космічні агентства, зацікавлені у моделюванні екосистеми космічних кораблів під час польотів.

Права інтелектуальної власності: За договорами, в Україні

Форми та умови передачі продукції: Спільні НДДКР

НТП 4

Назва продукції (укр): Лабораторна культура 3 видів мохів з Антарктики: *Bryum caespiticium* Hedw., *Bryum pseudotriquetrum* (Hedw.) P. Gaertn., B. Mey. & Scherb., *Polytrichum arcticum* Sw. ex Brid. та культура 3 видів мохів *Physcomitrella patens* (Hedw.) Brucht & Shimp., *Physcomitrium pyriforme* (Hedw.) Hampe, *Ceratodon purpureus* Hedw. з високою гравічутливістю і темпами росту і розвитку гаметофіту (протонеми і пагонів).

Назва продукції (англ): Laboratory culture of 3 of moss species from Antarctica: *Bryum caespiticium* Hedw., *Bryum pseudotriquetrum* (Hedw.) P. Gaertn., B. Mey. & Scherb., *Polytrichum arcticum* Sw. ex Brid. and culture of 3 moss species *Physcomitrella patens* (Hedw.) Brucht & Shimp., *Physcomitrium pyriforme* (Hedw.) Hampe, *Ceratodon purpureus* Hedw. with high gravisensitivity and high rates of growth and development of gametophyte (protonema and shoots).

Очікувані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: Наукова (біологічні науки, науки про життя у космосі)

Опис продукції (укр): Створено стерильну лабораторну культуру мохів, які є зручними модельними об'єктами для дослідження впливу гравітації та мікрогравітації та вивчення адаптивної ролі гравіморфозів.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Поліпшення стану навколишнього середовища

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР

Впровадження НТП: Впроваджено

Строки впровадження: 01.202212.2022

Виробник продукції: Інститут екології Карпат НАН України

Споживачі продукції: Інститут екології Карпат НАН України, Інститут ботаніки ім М.Г. Холодного НАН України

Перспективні ринки: Космічні агентства, зацікавлені у моделюванні екосистеми космічних кораблів під час польотів.

Права інтелектуальної власності: За договорами, в Україні

7. Бібліографічний опис

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. Space research in Ukraine. 2018–2020 / Ed. O. Fedorov. – Kyiv: Akadem periodyka, 2021. – P. 70–80.

Кияк Н. Я., Лобачевська О. В., Хоркавців Я. Д. Морфо-фізіологічні реакції гравічутливості та адаптації до УФ-опромінення моху *Bryum caespiticium* Hedw. з Антарктики / Н.Я. Кияк, О.В. Лобачевська, Я.Д. Хоркавців // Космічна наука і технологія. – 2021. – 2, №5. – (132). – С. 47-59. <https://doi.org/10.15407/knit2021.05.000> Категорія А.

Lobachevska O.V., Kyyak N.Ya., Kordyum E.L., Khorkavtsiv Ya.D. The role of gravimorphoses in moss adaptation to extreme environment / O.V. Lobachevska, N.Ya. Kyyak, E.L. Kordyum, Ya.D. Khorkavtsiv // Ukr. Bot. J. – 2021 – 78, №1. – С. 69-79. <https://doi.org/10.15407/ukrbotj78.01.069>

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 16

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

Кіт Надія Андріївна

Кияк Наталія Ярославівна (к. б. н., с.н.с.)

Лобачевська Оксана Василівна (к.б.н., с.н.с.)

Керівник організації:

Данилик Іван Миколайович (д. б. н., пров.н.с.)

Керівники роботи:

Лобачевська Оксана Василівна (к. б. н., с.н.с.)

Керівник відділу реєстрації наукової діяльності
УкрІНТЕІ



Юрченко Т.А.