

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор Інституту клітинної біології
та генетичної інженерії НАН України,
д.б.н., чл.- кор. НАН України

Кучук Микола Вікторович



АНОТОВАНИЙ ЗВІТ

про виконану роботу у 2020 році в рамках реалізації проекту
із виконання наукових досліджень і розробок

«Вплив стресових чинників на синтез білків з пріонними властивостями у рослин»

Назва конкурсу: «Підтримка досліджень провідних та молодих учених»

Реєстраційний номер Проекту: 2020.02/0316

Підстава для реалізації Проекту з виконання наукових досліджень і розробок
(реєстраційний номер та назва Проекту) **84/02.2020** «Вплив стресових чинників на
синтез білків з пріонними властивостями у рослин»

Рішення Наукової ради Національного фонду досліджень України щодо визначення
переможця конкурсу

Рішення наукової ради Національного фонду досліджень України щодо визначення
переможця конкурсу «Підтримка досліджень провідних та молодих учених» протокол
від 16-17 вересня 2020 року № 21

1. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ПРОЕКТ

Тривалість виконання Проекту

Початок – дата укладання Договору про виконання наукових досліджень і розробок;
Закінчення – 2022 рік.

Загальна вартість Проекту, грн. 11,500,000

Вартість Проекту по роках, грн.:

1-й рік	1,500,000
2-й рік	5,000,000
3-й рік	5,000,000

2. ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКОНАВЦІВ ПРОЕКТУ

до виконання Проекту буде залучено 10 виконавців, з них:

доктори наук 2;

кандидати наук 5;

інші працівники 3.

3. ІНФОРМАЦІЯ ПРО ГРАНТООТРИМУВАЧА ТА ОРГАНІЗАЦІЮ(Ї) СУБВИКОНАВЦЯ(ІВ) ПРОЕКТУ

Грантоотримувач – Інститут клітинної біології та генетичної інженерії НАН України
(далі ІКБГІ)

Код ЄДРПОУ 04591245, адреса: вул. Академіка Заболотного, 148 м. Київ, 03143
Телефон +380 44 526-7104

Основні стратегічні напрями наукової діяльності: з'ясування молекулярно-біологічних та молекулярно-генетичних механізмів життєдіяльності рослинних клітин, створення нових біотехнологій на основі клітинної і генетичної інженерії; вивчення впливу хронічного опромінення на формування нестабільності геному рослин; створення оптимальної системи засобів і методів використання рослинних груп з метою дезактивації радіонуклідзабруднених територій; вивчення механізмів захисту рослин від несприятливих умов та забруднюючих речовин, створення стійких рослин і технологій очищення довкілля; вивчення проблем біобезпеки використання генетично модифікованих рослин.

До виконання проекту залучений такий персонал ІКБГІ:

Рашидов Н.М., керівник проекту, Інститут клітинної біології та генетичної інженерії НАН України (ІКБГІ), завідувач лабораторії, д.б.н. (1950 р.н.)

Куцоконь Н.К., відповідальний виконавець, ІКБГІ, пров. н. с., к.б.н. (1974 р.н.)

Нестеренко О.Г., ІКБГІ, м.н.с., к.б.н. (1987 р.н.)

Кривохижа М.В., ІКБГІ, м.н.с., к.б.н. (1989 р.н.)

Худолєєва Л.В., ІКБГІ, м.н.с., к.б.н. (1991 р.н.)

Хома Ю.А., ІКБГІ, асп., інж. (1990 р.н.)

Козікова Д.О., студентка магістратури Національного університету «Києво-Могилянська академія» (1998 р.н.)

Субвиконавець – Національний ботанічний сад імені М.М. Гришка НАН України (далі НБС).

Код ЄДРПОУ 05417228, адреса: вул. Тімірязєвська, 1 м. Київ, 01014 Телефон +38 044 285 41 05

Основні стратегічні напрями наукової діяльності: інтродукція, акліматизація та селекція рослин; вивчення, збереження та збагачення біологічної різноманітності рослин; екологічний моніторинг та оптимізація біогеоценозів; ландшафтне проектування та садово-паркове будівництво.

До виконання проекту залучений такий персонал НБС:

Рахметов Д.Б., відповідальний виконавець, НБС, заступник директора з наукової роботи, д.с.-г.н. (1959 р.н.)

Бондарчук О.П., НБС, н.с., к.б.н. (1990 р.н.)

Хаджиматова К.В., НБС, асп. (1989 р.н.)

4. ОПИС ПРОЕКТУ

4.1. Мета Проекту (до 200 знаків)

Вивчення активності генів та синтезу білків, пов'язаних з відповіддю на хронічні стрес фактори, зокрема, іонізуюче та УФ-випромінювання, засолення, підвищена температура, посуха та пошук білків із пріонними властивостями і амілоїдів у рослин. Для цього будуть застосовані такі методи: qPCR аналіз, протеоміка, мас-спектрометрія, FTIR-спектроскопія, цитологічний аналіз рослинних зразків, забарвлених Конго червоним для можливостей виявлення амілоїдних структур у рослин за дії стресових чинників.

4.2. Основні завдання Проекту (до 400 знаків)

1) дослідження впливу хронічних стрес-факторів, включаючи кліматичні та інтродукційні умови, на рослини арабідопсису, сої, гороху, льону, тополі, верби, нуту, м'яти, крес-салату та ін. на перехід білків з α -стану в β -структури в різних тканинах рослин за допомогою FTIR- та Раман- спектроскопії; 2) визначення активності генів, пов'язаних з відповіддю рослин на ряд стресових чинників (іонізуюче та УФ- випромінювання, засолення, підвищена температура, посуха); 3) складання протеомних карт рослин, що зазнали дії стресових чинників та визначення білків-кандидатів, що можуть мати пріоноподібні властивості; 4) виявлення у поколіннях стресованих рослин арабідопсису трансгенераційної пам'яті, пов'язаної з пріонними властивостями білків; 5) пошук амілоїдних структур у рослин за дії стресу за допомогою цитологічних методів; 6) пошук та обґрунтування механізмів утворення пріоноподібних білків під дією хронічних стресових чинників, та їх участі в довготерміновій трансгенераційній пам'яті у рослин.

4.3. Детальний зміст Проекту:

- Сучасний стан проблеми (до 400 знаків)

Пріони утворюють аномальні агрегати білків, т.зв. амілоїди, що накопичуються у тканині і пов'язані з її пошкодженням та загибеллю клітин. Білки з пріонними властивостями можуть не лише завдавати шкоди тваринному організму, але й мають властивість трансгенераційної пам'яті. Вони, без участі нуклеїнових кислот, можуть за рахунок самосинтезу призвести до змін конформації та функцій білків, і цей процес, очевидно, може мати загальнобіологічне значення.

- Новизна Проекту (до 400 знаків)

Виникнення пріоноподібних білків і, в подальшому утворення амілоїдів під дією хронічних стресових факторів, вивчено у ссавців, бактерій та грибів, але ще не досліджено у рослин із належною увагою. Експерименти зі з'ясування механізмів появи пріоноподібних білків у рослин можуть наблизити до зменшення важких наслідків пріонних хвороб у ссавців.

- Методологія дослідження (до 400 знаків)

Розпочато скринінг появи білків з β -конформацією за допомогою FTIR-спектроскопії на рослинах (арабідопсис, горох, нут, тополя, верба тощо), що зазнають впливу хронічних факторів стресу (іонізуюче випромінювання, засолення, посуха), а також за акліматизації (*Parrotia persica*). В дослідженні також будуть застосовані методи кількісної ПЛР, протеоміки, мас-спектрометрії, Раман-спектроскопії, цитологічного аналізу.

5. ОТРИМАНІ НАУКОВІ АБО НАУКОВО-ТЕХНІЧНІ РЕЗУЛЬТАТИ (до 2 сторінок) в поточному році/ в рамках реалізації Проекту, зокрема:

5.1. Опис наукових або науково-технічних результатів, отриманих в рамках виконання Проекту (із зазначенням їх якісних та кількісних (технічних) характеристик)

На першому етапі «Дослідження впливу хронічних стрес факторів у рослин на активність ряду генів та утворення β -конформації у білках за допомогою FTIR-

спектроскопії» було заплановано чотири завдання, які повністю виконані. Проведено аналіз та обґрунтовано експериментальні підходи для визначення білків з α - та β -конформаціями у листках та насінні рослин за дії іонізуючого та УФ-випромінювання, засолення, посухи та інтродукційних умов за допомогою FTIR-спектроскопії. Проаналізовано і створено бази даних FTIR-спектрів рослин – арабідопсису, льону, сої, тополі, залізного дерева та ін.

Здійснено аналіз та підбір праймерів ряду генів рослин для оцінки їх експресії методом qPCR. Проаналізовано дані FTIR-спектроскопії щодо співвідношення білкових доменів амід I та амід II в епідермісі листків арабідопсису, сої і льону при хронічному опроміненні. Отримані результати свідчать про зростання частки β -структур у білках під дією опромінення, що уможливорює появу в них пріоноподібних властивостей.

5.2. За наявності науково-технічної продукції обґрунтування її переваг у порівнянні з існуючими аналогами

Науково-технічна продукція не має аналогів.

5.3. Практична цінність отриманих результатів реалізації Проекту для економіки та суспільства (стосується проектів, що передбачають проведення прикладних наукових досліджень і науково-технічних розробок)

Проект відноситься до фундаментальних досліджень.

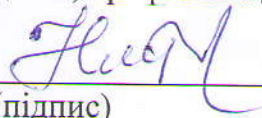
5.4. Опис шляхів та способів подальшого використання результатів виконання Проекту в суспільній практиці.

Очікується, що проект матиме практичне значення та цінність, зокрема для захисту людини і тварин, оскільки пріоноподібні білки при потрапленні в організм викликають алергію. Отримані дані дозволять надати рекомендації щодо використання рослинної продукції, які можуть містити пріоноподібні білки при вирощуванні рослин за несприятливих умов довкілля.

Примітка: Анотований звіт не повинен містити відомостей, заборонених до відкритого опублікування

Науковий керівник Проекту

завідувач лабораторії біофізики сигнальних систем,
відділу біофізики та радіобіології
д.б.н., проф. Рашидов Н.М.



(підпис)