

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0419U005135

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 09-12-2019

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Літвінов Сергій В'ячеславович

2. Litvinov Serhij V.

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: кандидат наук

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 03.00.01

Назва наукової спеціальності: Радіобіологія

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 05-12-2019

Спеціальність за освітою: генетика

Місце роботи здобувача: Інститут клітинної біології та генетичної інженерії НАН України

Код за ЄДРПОУ: 04591245

Місцезнаходження: Академіка Заболотного, 148, м. Київ, Київська обл., 03143, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): К 26.202.01

Повне найменування юридичної особи: Інститут клітинної біології та генетичної інженерії НАН України

Код за ЄДРПОУ: 04591245

Місцезнаходження: Академіка Заболотного, 148, м. Київ, Київська обл., 03143, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Інститут клітинної біології та генетичної інженерії НАН України

Код за ЄДРПОУ: 04591245

Місцезнаходження: Академіка Заболотного, 148, м. Київ, Київська обл., 03143, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 34.49.21

Тема дисертації:

1. Зв'язок транскрипційної активності ключових генів репарації ДНК з пострадіаційним відновленням рослин
2. Relationship between transcriptional activity of the key DNA repair genes and postradiational recovery of plants

Реферат:

1. У дисертаційному дослідженні показано кореляційний зв'язок індукованої радіацією транскрипційної відповіді основних генів репарації ДНК AtKu70, AtRAD51, AtRad1, AtMsh2 з ефективністю пострадіаційного відновлення опромінених рослин на рівні цілісного організму. Цей зв'язок проявлявся у діапазоні сублетальних доз радіації 0,2 Гр – 21,0 Гр, залежав від режиму опромінення та був характерний не тільки для опромінених рослин, але і для нащадків цих рослин покоління F1, які не зазнали дії радіації. Найвищі коефіцієнти кореляції для більшості морфометричних показників опромінених рослин з ранніми змінами експресії генів AtKu70, AtRAD51, AtRad1 у тканинах розеткових листків арабідопсису спостерігалися при повторюваному опроміненні. До зкорельованих з ранньою транскрипційною відповіддю параметрів належали: тимчасова або термінальна зупинка росту, поява морфологічних аномалій, стерильність, приріст і

галуження стебла, накопичення біомаси. Виявлені кореляції відображають залежність морфометричних параметрів від зміни активності досліджуваних генів як складової реакції на пошкодження геному опромінених рослин. При режимі повторюваного опромінення виявлена значно більш висока статистично достовірна кореляція між активністю генів AtKu70, AtRAD51, AtRad1 та морфометричними показниками у пострадіаційний період, ніж при одноразовому опроміненні. Активність гена AtKu70 позитивно корелювала з приростом рослин та накопиченням біомаси після фракціонованого опромінення, в той час як активність гена AtRad1 була позитивно зкорельована із затримкою або 22 зупинкою розвитку, порушеннями морфогенезу, стерильністю опромінених рослин. Також встановлено від'ємну кореляцію транскрипції гена AtRAD51 з виникненням морфологічних аномалій. Продемонстрована самостійна роль гена Atmsh2 у пострадіаційній репарації ДНК, як і його взаємодія з генами AtKu70 та AtRad1. Ключові слова: *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh., іонізуюче випромінювання, репарація ДНК, транскрипційна активність, AtRAD51, AtKu70, AtRad1, Atmsh2, пострадіаційне відновлення.

2. In the dissertation research the correlation of radiation-induced transcription response of the main DNA repair genes AtKu70, AtRAD51, AtRad1, AtMsh2 with the efficiency of postradiational recovery of irradiated plants at the level of the whole organism was shown. This correlation manifested itself in the range of sublethal doses of 0.2 Gy - 21.0 Gy, depending on the irradiation mode and was characteristic not only for the irradiated F0 plants, but also for the non-irradiated plants of the generation F1. The highest correlation coefficients (Pearson correlation coefficients $r = 0.6$ to $r = 0.9$, $p < 0.05$) for most morphometric indices of irradiated plants with early changes in the expression of AtKu70, AtRAD51 and AtRad1 genes in the tissues of the rosette leaves of *Arabidopsis thaliana* were observed with repeated irradiation. Correlated with the early transcriptional response parameters included: temporal or terminal growth arrest, the emergence of morphological anomalies, sterility, growth and branching of the stem, accumulation of biomass. For the first time the nonlinear double-peak dose dependence of the transcriptional activity of AtKu70, AtRAD51, AtRad1 genes in the tissues of rosette leaves of *Arabidopsis* plants, irradiated at sublethal doses of 3-21 Gy of X-rays, was obtained. These data could be explained by the existence of two subpopulations of plant cells with significantly different radiosensitivity. The character of expression of the key DNA repair genes of *Arabidopsis thaliana* plants in the rosette leaves at the margin between the vegetative and generative phases of development is established: expression of the AtRAD51 gene is radiation-inducible, and the AtKu70 and AtRad1 genes are expressed both constitutively and in radiation-inducible manner. It has been shown that irradiation in sublethal doses can not only stimulate, but also suppress transcription of DNA repair genes, as well as lead to the appearance of truncated mRNA. It was found, that both stimulation and inhibition of the growth and development of plants under the influence of radiation in the range of sublethal doses are partly due to activation or repression of the transcriptional activity of the AtKu70, AtRAD51, AtRad1 genes. The inhibitory effect of repeated and chronic, but not single irradiation correlates with increased expression of the AtRad1 gene, and stimulating - with the activation of AtKu70 and AtRAD51 genes. AtKu70 gene positively correlates with plant growth and accumulation of biomass, while the activity of the AtRad1 gene positively correlates with delayed or arrested growth and development, morphological anomalies, sterility of irradiated plants. A negative correlation of transcription of the AtRAD51 gene with morphological anomalies was also established. Expression of AtRAD51 and AtRad1 genes, increased after irradiation in sublethal doses, might be transmitted to the first-generation progeny, while the induced activity of AtKu70 had not been transmitted. The transgenerational transmission of the increased activity of the AtRad1 gene had been associated with the increased frequency of plants with morphological anomalies in the first postradiational generation as compared to non-irradiated control. Also activity of the AtRAD51 gene has been promoted an increase in the germination and survival of F1 seedlings, the activity of AtRad1 on the contrary. It has been shown that according to a number of biochemical markers X-ray irradiation at a sublethal dose of 21 Gy leads to accelerated aging of plant leaves. In particular, the ratio of beta-layers and alpha domains of proteins increases and their total content decreases, the content of nucleic acids and lipids decreases, pectin and lignin are replaced by cellulose and hemicellulose, starch is deposited, modification of composition of the fatty acids of cutin is observed, chlorophyll is destroyed and purple pigments are accumulated. It has been shown for the first time that Atmsh2^{-/-} mutants are more susceptible than Atmsh2^{+/+} plants to the

single-dose, but not repeated or chronic ionizing irradiation in sublethal doses. An independent role of the Atmsh2 gene product in post-radiation DNA repair, as well as its interaction with AtRad1 and AtKu70 genes have been demonstrated.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки:

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності:

Підсумки дослідження:

Публікації:

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПВ:

Впровадження результатів дисертації:

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Рашидов Намік Мамед огли
2. Rashydov Namik M.

Кваліфікація: д. б. н., 03.00.01

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Рябченко Наталія Миколаївна
2. Ryabchenko Natalia M.

Кваліфікація: к.б.н., 03.00.01

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Гудков Ігор Миколайович

2. Hudkov Ihor M.

Кваліфікація: д. б. н.

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Гудков Дмитро Ігорович

2. Gudkov Dmitri I.

Кваліфікація: д.б.н., 03.00.10

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Шиліна Юлія Володимирівна
2. Shilina Yulia V.

Кваліфікація: к.б.н.

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Кравець Олександра Петрівна
2. Kravets Oleksandra P.

Кваліфікація: д.б.н.

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VIII. Заключні відомості

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
голови ради**

Кучук Микола Вікторович

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
головуючого на засіданні**

Кучук Микола Вікторович

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Реєстратор

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності**



Юрченко Т.А.