

С. В. Літвінов*, Н. М. Рашидов

Институт клітинної біології та генетичної інженерії НАН України, Київ, Україна

*Відповідальний автор: slitvinov83@gmail.com

ВІДНОСНА РАДІОЧУТЛИВІСТЬ МУТАНТА *ARABIDOPSIS THALIANA Atmsh2 SALK_002708* У ДІАПАЗОНІ СУБЛЕТАЛЬНИХ ДОЗ ОПРОМІНЕННЯ РАДІАЦІЄЮ

Ефективна репарація індукованих опроміненням пошкоджень ДНК є важливим фактором радіостійкості рослин. З огляду на те, що роль репарації помилково спарених нуклеотидів (MMR) у системній реакції рослин на дію сублетальних доз іонізуючої радіації ще недостатньо вивчена, було проведено дослідження впливу випромінювання з низькою іонізуючою здатністю в дозах до 21 Гр включно на накопичення біомаси рослинами *Arabidopsis thaliana Atmsh2*^{-/-}, дефектними за одним з ключових компонентів MMR-репарації, білком MSH2. Встановлено, що мутант *Atmsh2 SALK_002708* більш чутливий порівняно з рослинами дикого типу до дії сублетальних доз радіації як при гострому, так і при фракціонованому опроміненні. Зміни радіочутливості мутантних рослин за дії різних доз та при їхньому фракціонуванні можуть бути пов'язані з транскрипційною відповіддю на опромінення генів, що кодують білки репарації ДНК.

Ключові слова: іонізуюче опромінення, сублетальні дози, радіочутливість, місметч-репарація ДНК, MSH2.

С. В. Литвинов*, Н. М. Рашидов

Институт клеточной биологии и генетической инженерии НАН Украины, Киев, Украина

*Ответственный автор: slitvinov83@gmail.com

ОТНОСИТЕЛЬНАЯ РАДИОЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ МУТАНТА *ARABIDOPSIS THALIANA ATMSH2 SALK_002708* В ДИАПАЗОНЕ СУБЛЕТАЛЬНЫХ ДОЗ ОБЛУЧЕНИЯ РАДИАЦИЕЙ

Эффективная репарация индуцированных облучением повреждений ДНК является важным фактором радиостойкости растений. Учитывая то, что роль репарации ошибочно спаренных нуклеотидов (MMR) в системной реакции растений на действие сублетальных доз ионизирующей радиации еще недостаточно изучена, было проведено исследование влияния редкоионизирующего излучения в дозах до 21 Гр включительно на накопление биомассы растениями *Arabidopsis thaliana Atmsh2*^{-/-}, дефектными по одному из ключевых компонентов MMR-репарации, белку MSH2. Установлено, что относительная радиочувствительность мутанта *Atmsh2 SALK_002708* к действию сублетальных доз радиации зависит от дозы и режима облучения. Изменения радиочувствительности мутантных растений при различных дозах и при фракционировании дозы могут быть связаны с транскрипционным ответом на облучение генов, кодирующих белки репарации ДНК, которые компенсируют отсутствие мисметч-репарации или вместе с MSH2 принимают участие в мутагенных путях репарации ДНК.

Ключевые слова: ионизирующее облучение, сублетальные дозы, радиочувствительность, мисметч-репарация ДНК, MSH2.

S. V. Litvinov*, N. M. Rasydov

Institute of Cell Biology and Genetic Engineering, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

*Corresponding author: slitvinov83@gmail.com

RELATIVE RADIOSENSITIVITY OF *ARABIDOPSIS THALIANA ATMSH2 SALK_002708* MUTANT IN THE SUBLETHAL DOSE RANGE OF RADIATION

Effective repair of radiation-induced DNA lesions is an important factor in the radioresistance of plants. Taking into account the role of the DNA mismatch repair (MMR) in the systemic reaction of plants to the action of sublethal doses of ionizing radiation has not yet been sufficiently clear enough. The study of the effect of low LET ionizing radiation in doses up to 21 Gy had been performed, including measurement of the biomass accumulation in *Arabidopsis thaliana Atmsh2*^{-/-} plants, defective in one of the key components of MMR-repair, MSH2 protein. It has been established that the relative radiosensitivity of *Atmsh2 SALK_002708* mutants to the action of sublethal doses of radiation depends on the dose and mode of irradiation. Changes in the radiosensitivity of mutant plants at different doses and due to the fractionation of the dose can be related to the radiation-induced transcriptional response of genes, coding DNA repair proteins, which compensate the lack of MMR-repair or along with MSH2 participate in the mutagenic pathways of

DNA repair.

Keywords: ionizing irradiation, sublethal doses, radiosensitivity, DNA mismatch repair, MSH2.

REFERENCES

1. D.M. Grodzinskiy. *Radiobiology of Plants* (Kyiv: Naukova dumka, 1989) 384 p. (Rus)
2. S.V. Litvinov. Effects of chronic exposure of seeds and seedlings of *Arabidopsis thaliana* by low doses of γ -radiation on plant growth and development. *Yaderna Fizyka ta Energetyka (Nucl. Phys. At. Energy)* 15(4) (2014) 406. (Rus)
3. W.D. Bradford et al. An Inexpensive Gel Electrophoresis-Based Polymerase Chain Reaction Method for Quantifying mRNA Levels. *Cell Biology Education* 4(2) (2005) 157.
4. A. Depeiges et al. A new transgene assay to study microsatellite instability in wild-type and mismatch-repair defective plant progenies. *Plant Science* 168 (2005) 939.
5. S. Litvinov, N. Rasydov. The transcriptional response of *Arabidopsis thaliana* L. *AtKu70*, *AtRAD51* and *AtRad1* genes to X-rays. *Journal of Agricultural Science and Technology A* 7(1) (2017) 52.
6. N. Tuteja et al. Molecular mechanisms of DNA damage and repair: progress in plants. *Crit. Rev. Biochem. and Mol. Biol.* 36(4) (2001) 337.
7. W.M. Waterworth et al. Repairing breaks in the plant genome: the importance of keeping it together. *New Phytologist* 192(4) (2011) 805.
8. K.O. Yoshiyama, K. Sakaguchi, S. Kimura. DNA Damage Response in Plants: Conserved and Variable Response Compared to Animals. *Biology* 2(4) (2013) 1338.

Надійшла 12.02.2018

Received 12.02.2018