
LÜHITEATEID * КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

I. ORAV

ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ ПРИ СОВМЕСТНОМ ДЕЙСТВИИ γ-ОБЛУЧЕНИЯ И ЭТИЛЕНИМИНА

*I. ORAV. γ-KIIRTE JA ETÜLEENIMIINIGA MÕJUTAMISE TSÜTOGENEETILISEST
EFEKTIST*

В ряде работ последних лет установлено, что совместное действие физических и химических мутагенов на культурные растения может привести не к усилению мутагенного эффекта, а, наоборот, к понижению частоты мутаций по сравнению с суммарным «чистым» эффектом обоих мутагенов, примененных раздельно. В частности, такие данные получены Т. Мацуо и И. Онодзава (1960) при воздействии колхицином на семена риса, облученные нейтронами, С. Валевои (1965), Г. Шангиным-Березовским (1965), Л. Суйковой (1966) и Т. Оравом (1968) при совместном действии γ-облучения и этиленимина на семена ячменя. Т. Орав и Г. Шангин-Березовский (1968) объясняют подобный эффект стимулирующим действием этиленимина на процессы восстановления потенциальных повреждений, а также усилением тканевого отбора и элиминации измененных зачатков. Первое объяснение может иметь место при достаточно слабом дополнительном воздействии, не приводящем к существенному повышению летальности.

Большой интерес представляет цитологическое исследование первых этапов поражения при различной степени радиационного повреждения и дополнительном воздействии различной силы. Настоящее сообщение содержит результаты предварительного опыта подобного рода.

Воздушно-сухие семена ярового ячменя 'Тоомас' репродукции Йыгеваской селекционной станции облучали на γ-установке «Луч» Института экспериментальной биологии Академии наук Эстонской ССР в дозах 6, 9 и 12 кр. Облученные и необлученные контрольные семена обрабатывали в течение 4 ч растворами этиленимина различной концентрации (0, 0,005, 0,01, 0,02, 0,04 и 0,08%), после чего корешки фиксировали ацеталкоголем (три части абсолютного этилового спирта и одна часть ледяной уксусной кислоты). Изготавливались временные ацеторсеиновые препараты. Поскольку при более высоких концентрациях этиленимина наблюдалось значительное подавление митозов (см. рис. 1), фиксацию приходилось проводить в разные сроки после начала замачивания при длине корешков от 4 до 8 мм. Просматривали мета-, ана- и телофазы первого митотического деления.

Все примененные дозы облучения вызывали усиление митотической деятельности. При дополнительном воздействии этиленимином наблю-

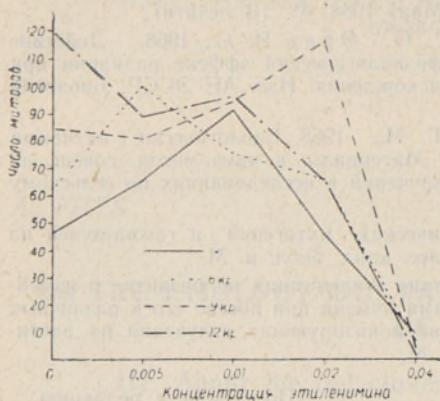


Рис. 1. Количество митозов на один корешок.

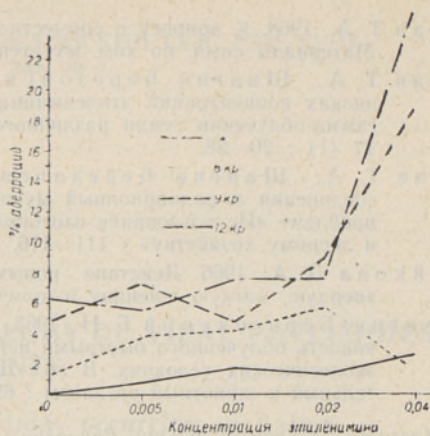


Рис. 2. Частота хромосомных aberrаций при совместном действии γ -облучения и этиленimina.

далось торможение митозов, особенно сильное при концентрациях выше 0,04%.

Частота хромосомных aberrаций по вариантам опыта приведена на рис. 2. Выпущены варианты с обработкой этилениминам 0,08% концентрации, так как в этих препаратах наблюдались лишь отдельные митозы и ошибка опыта может быть значительной. Необлученные семена реагировали на обработку при концентрации до 0,04% почти равномерным повышением частоты aberrаций и самая высокая частота — 2,5% — была значительно ниже, чем при облучении в дозах 9 и 12 кр, без обработки. При указанных дозах частота aberrаций продолжала возрастать до самых высоких концентраций обработки, когда в аналогичных полевых опытах летальность была почти полной (Орав и др., 1968). Поэтому нас больше интересует доза 6 кр, при которой выживаемость понижена незначительно.

При дозе 6 кр частота aberrаций увеличивалась до концентрации 0,02%, при этом максимальной была частота 5,9%. При концентрации 0,04% частота aberrаций понижалась до 1,4% (разница между частотами достоверна на уровне $0,99 - t_{diff} = 2,84$). Это означает, что и при цитологическом анализе имело место понижение количества генетических нарушений с повышением концентрации этиленimina (аналогично поведению хлорофилльных мутаций). Результаты опыта показывают, что элиминация нарушений, которая происходит на уровне клетки и начинается уже в первом митотическом делении, усиливается дополнительным воздействием этиленimina и может привести к уменьшению генетических последствий самого облучения, если действие последнего не является слишком сильным и не приводит к летальному эффекту.

ЛИТЕРАТУРА

- Валева С. А., 1965. Совместное действие разных мутагенов на ячмень. Генетика 2 : 106—112.
- Мацуо Т., Онодзава И., 1960. Изучение мутаций, вызванных радиацией и химикалиями. I. Эффект комбинированного воздействия радиации и химикалий на рост и частоту мутаций у риса. Икусюгаку дзасси 10 (4) : 223—227.

- Орав Т. А., 1968. К вопросу о совместном действии гамма-облучения и этиленimina. Материалы симп. по хим. мутагенезу. Март 1968. М. (В печати).
- Орав Т. А., Шангин-Березовский Г. Н., Орав И. С., 1968. Действие низких концентраций этиленimina на физиологический эффект радиации при гамма-облучении семян различного происхождения. Изв. АН ЭССР. Биология **17** (1) : 20—28.
- Орав Т. А., Шангин-Березовский Г. Н., 1968. Биологически активные соединения и радиационный мутагенез. Материалы к науч.-метод. совещ. по проблеме «Использование изотопов и излучений в исследованиях по сельскому и лесному хозяйству» : 111—116, Л.
- Суйкова Л. А., 1966. Действие новых химических мутагенов и гамма-лучей на твердую, мягкую пшеницу и ячмень. Дисс. канд. биол. н. М.
- Шангин-Березовский Г. Н., 1965. Действие этиленimina на развитие и изменчивость облученного быстрыми нейтронами ячменя при посеве его в различных экологических условиях. В сб.: Действие ионизирующих излучений на растительный и животный организм : 69—80. М.

*Институт экспериментальной биологии
Академии наук Эстонской ССР*

Поступила в редакцию
17/IV 1968

I. ORAV

THE CYTOGENETIC EFFECT OF THE COMBINED TREATMENT WITH γ -RAYS AND ETHYLENE IMINE

Summary

Air-dry barley seeds of the 'Toomas' variety were irradiated with γ -rays (doses 6, 9 and 12 kr). The irradiated seeds and the non-irradiated control ones were subjected to a 4-hour treatment with 0, 0.005, 0.01, 0.002, 0.04 and 0.08 per cent aqueous solution of ethylene imine. An increased mitotic activity was observed in the irradiated but untreated with ethylene imine root tips (at all doses) as compared with non-irradiated ones. The frequency of mitoses decreased considerably under the action of 0.04 and 0.08 per cent ethylene imine. In field tests, an almost total lethality was observed at the doses of 9 and 12 kr, the lethal effect being especially strong when a subsequent treatment with ethylene imine was involved. At these doses of irradiation, the number of chromosome aberrations also increased, the increase being the greater the higher the concentration of ethylene imine.

At the dose of 6 kr the top rate percentage of aberrations (5.9 per cent) was observed at an ethylene imine concentration of 0.02 per cent; at 0.04 per cent concentration, the number of aberrations was considerably lower (1.4 per cent only).

The results obtained suggest that the elimination of radiation-caused intracellular injuries begins already in the course of the first mitosis. If the additional treatment does not result in a lethal effect, a complementary treatment may even cause a decrease in the genetic damage.

*Academy of Sciences of the Estonian SSR,
Institute of Experimental Biology*

Received
April 17, 1968