

- Верховская П. Б., Чумакова Н. И., 1969. Определение адениннуклеотидов в эритроцитах крови методом низковольтного электрофореза на бумаге. Лаб. дело **12** : 729—732.
- Воскобойников Г. В., 1966. Метод высоковольтного электрофореза для количественного определения свободных тканевых рибонуклеотидов. Биохимия **31** : 1041—1045.
- Рогозкин В. А., Комкова А. И., 1961. Электрофоретическое разделение на бумаге аденозинфосфорных кислот. Укр. біохім. журнал **33** : 709—712.

Eesti NSV Teaduste Akadeemia
Eksperimentaalioloogia Instituut

Toimetusse saabunud
15. IX 1971

EESTI NSV TEADUSTE AKADEEMIA TOIMETISED. 21. KÕIDE
BIOLOGIA. 1972, NR. 2

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК ЭСТОНСКОЙ ССР. ТОМ 21
БИОЛОГИЯ. 1972, № 2

<https://doi.org/10.3176/biol.1972.2.12>

УДК 633.853.494:576.353:581.154

ТАМАРА ШНАЙДЕР, ЮТА ПЯРДИ

ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ У РАПСА, ВЫЗВАННЫЕ ДЕЙСТВИЕМ ГАММА-ОБЛУЧЕНИЯ И ЭТИЛЕНИМИНА

TAMARA SNAIDER, JUTA PÄRDI. GAMMA-KIIRGUSE JA ETÜLEENIMIINI TOIMELTEKINUD TSÜTOGENEETILISED MUUTUSED RAPSIL

TAMARA SHNAIDER, JUTA PÄRDI. CYTOGENETICAL EFFECTS OF GAMMA-IRRADIATION AND ETHYLENE IMINE TREATMENT ON SEEDS OF OIL-RAPE

Рапс масличный относится к числу растений, высоко устойчивых к мутагенам — как гамма-лучи, так и химические алкилирующие соединения вызывают в потомстве обработанных мутагенами растений появление чрезвычайно малого числа наследственных изменений, преимущественно затрагивающих длину вегетационного периода (Орав, Шнайдер, 1968; Шнайдер, 1969, 1971).

Для установления возможной связи между цитогенетическими нарушениями и мутабельностью у рапса в 1970—71 гг. были проведены цитологические анализы и полевые опыты, в которых определялось действие гамма-лучей и этиленимина (ЭИ) на митотическую активность и количество хромосомных нарушений в корневой меристеме проростков рапса и на наследственную изменчивость растений.

Воздушно-сухие семена (влажность 11%) ярового рапса 'Регина II' облучались на установке Луч-1 Института экспериментальной биологии АН Эстонской ССР гамма-лучами ^{60}Co в дозах 0, 50, 100, 150, 200, 250 и 300 кр. Другая партия семян этого же сорта обрабатывалась в течение 4 ч 0,01%-ным раствором ЭИ при pH 6. Обработке ЭИ подвергались семена, находящиеся в состоянии различной метаболической активности — воздушно-сухие, предварительно замоченные в воде в течение 12 ч и предварительно замоченные в воде в течение 24 ч.

После облучения или обработки ЭИ часть семян высевалась в поле вместе с контрольными семенами, не обработанными мутагенами, и определялась всхожесть и выживаемость растений, а также динамика прохождения фенологических фаз. После уборки измерялась высота растений, подсчитывалось число боковых ветвей, общее число стручков на одно растение, определялась средняя длина стручка и среднее число семян в стручке.

Часть опытных и контрольных семян проращивалась в чашках Петри на влажной фильтровальной бумаге при температуре 22 °С. Корни проростков длиной 5—8 мм фиксировались в смеси абсолютного этилового спирта с ледяной уксусной кислотой (3 : 1), окрашивались ацетоорсеином, и готовились временные давленные препараты. При микроскопическом просмотре учитывалась митотическая активность клеток меристемы (число клеток в мета-, ана- и телофазах первых митозов) и процент ана- и телофазных клеток с хромосомными aberrациями.

В полевых опытах после воздействия на семена гамма-лучами отмечено снижение всхожести и прироста растений M_1 в высоту, задержка

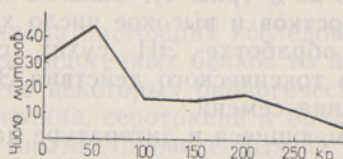


Рис. 1. Митотическая активность клеток корневой меристемы проростков после облучения семян рапса различными дозами гамма-лучей.

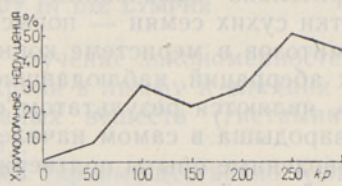


Рис. 2. Частота хромосомных перестроек в ана- и телофазах меристемы корней рапса в зависимости от дозы облучения.

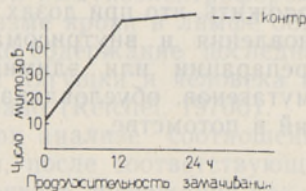


Рис. 3. Митотическая активность клеток корневой меристемы после обработки этиленовым сухих, предварительно замоченных в воде и контрольных, необработанных семян рапса.

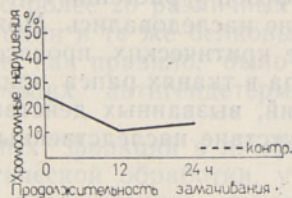


Рис. 4. Частота хромосомных перестроек в ана- и телофазах меристемы корней рапса после обработки этиленовым сухих, предварительно замоченных в воде и контрольных, необработанных семян рапса.

в прохождении ими фенологических фаз. С повышением дозы облучения от 100 до 250 кр усиливалось его повреждающее действие на растения. При облучении семян рапса летальной дозой (300 кр) всходы погибали в течение 1—2 недель после их появления.

После обработки ЭИ сухих семян у растений M_1 наблюдалось незначительное снижение всхожести по сравнению с вариантами, в которых мутагеном обрабатывались семена, предварительно замоченные в воде, и контролем.

Как показали результаты полевых опытов, после воздействия на семена рапса обоими мутагенами у растений M_1 и M_2 не было отмечено наследственных изменений по морфологическим признакам или по скорости развития.

На основании цитологического анализа было установлено значительное снижение митотической активности в клетках корневой меристемы под действием гамма-облучения — при возрастании дозы от 50 до 100 *кр* среднее число делящихся клеток на один корень уменьшилось с 44,5 до 15,6, а после облучения семян дозой 300 *кр* оно сократилось до 5,4 (рис. 1). Число хромосомных aberrаций с повышением дозы облучения возрастало (рис. 2).

После обработки ЭИ сухих семян рапса среднее число митозов в корневой меристеме проростков составляло 12,1. При обработке семян, предварительно замоченных в воде, митотическая активность была гораздо выше и среднее число делящихся клеток на один корень в этих вариантах было на уровне контроля (рис. 3). Число хромосомных нарушений в контрольном варианте было 3,9%, при обработке ЭИ предварительно замоченных семян оно составило 10—13%, а после обработки сухих семян — повысилось до 25% (рис. 4). Сильное подавление митозов в меристеме корней проростков и высокое число хромосомных aberrаций, наблюдавшиеся при обработке ЭИ сухих семян, видимо, являются результатом сильного токсического действия ЭИ на ткани зародыша в самом начале набухания семени.

Проведенные опыты подтверждают имеющиеся в литературе данные о высокой устойчивости рапса к действию физических и химических мутагенов и позволяют сделать вывод об отсутствии четкой связи между цитогенетическим эффектом этих мутагенов в M_1 и мутабельностью. Подавление митозов и хромосомные нарушения, вызванные действием гамма-лучей и ЭИ в зависимости от их дозы и концентрации, приводили к более или менее значительным физиологическим нарушениям и появлению морфозов у растений M_1 . Однако эти изменения были фенотипическими и не наследовались. Можно предположить, что при дозах мутагенов ниже критических, процессы восстановления и внутрисоматического отбора в тканях рапса приводят к репарации или элиминации повреждений, вызванных действием этих мутагенов, обуславливая тем самым отсутствие наследственных изменений в потомстве.

ЛИТЕРАТУРА

- Орав Т., Шнайдер Т., 1968. О высокой устойчивости рапса к различным мутагенным агентам и возможных ее причинах. Изв. АН ЭССР. Биол. **17** (2) : 137—142.
- Шнайдер Т. М., 1969. Изучение изменчивости у ярового рапса, вызванной гамма-излучением, химическими мутагенами и измененными условиями выращивания. Автореф. дисс. канд. биол. н. Тарту.
- Шнайдер Т. М., 1971. К вопросу о высокой устойчивости рапса и брюквы к γ -облучению. Радиобиология **11** (2) : 253—257.

Институт экспериментальной биологии
Академии наук Эстонской ССР

Поступила в редакцию
8/IX 1971