

КРАТКИЕ НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 577.391.575.24

А. А. ВАРДАНЯН, Л. А. АРАРАТЯН

РАДИОЗАЩИТНОЕ ДЕЙСТВИЕ ГИББЕРЕЛЛИНА ПРИ  
ОБРАБОТКЕ СЕМЯН *CREPIS CAPILLARIS* L. НА РАЗНЫХ  
СТАДИЯХ КЛЕТОЧНОГО ЦИКЛА

Исследование генетических эффектов физиологически активных веществ растений в последние годы позволяет обсуждать вопросы о точке приложения их действия в процессах транскрипции и трансляции, о взаимодействии их с молекулами ДНК, РНК и гистонами [1—3].

Изучение влияния регуляторов роста растений на разные фазы клеточного цикла и их участия в процессе становления радиационных повреждений хромосом помогут приблизиться к пониманию их радиозащитного эффекта.

Настоящая работа посвящена изучению радиозащитных свойств одного из них—гиббереллина (ГК), примененного до облучения. Относительно действия ГК на хромосомы имеются весьма разрозненные данные, а ее радиозащитные свойства исследованы недостаточно.

*Материал и методика.* Для нашей цели удобной моделью служили сухие семена *Crepis capillaris*, клетки зародыша которых естественно синхронизированы в фазе  $G_1$  [4, 5].

До обработки раствором ГК в определенной стадии интерфазы семена с уровнем естественного мутирования  $0,5 \pm 0,01\%$  предварительно замачивали в воде в течение 6 час. (фаза  $G_1$ ), 12 (начало фазы синтеза), 18 и 24 час. ( $S+G_2$ ). Затем часть переносили в 0,05% водный раствор гиббереллина на 6 час., другая часть оставалась в воде. После 10-минутного промывания в воде семена облучали рентгеновскими лучами на аппарате РУМ-11 при силе тока 15 мА, фокусном расстоянии 18 см, без фильтра, мощность дозы—400 р/мин. Первый вариант (6 час. замачивания в воде+6 час. обработки ГК) был облучен дозой 2000 р остальные—дозой 1000 р. Сразу же после облучения семена переносили в чашки Петри на смоченную 0,01% раствором колхицина фильтровальную бумагу и помещали в термостат на проращивание при 24°C. На вторые сутки были зафиксированы корешки длиной 1,5 мм в смеси спирт+уксусная кислота (3:1). На временных давленных препаратах, окрашенных апотокармином, проводился метафазный анализ в первом митозе.

*Результаты и обсуждение.* Полученные данные, обобщенные в таблице, свидетельствуют о значительном радиозащитном эффекте ГК; во всех вариантах с ГК отмечалось снижение уровня мутирования хромосом. Уровень защиты в каждой паре вариантов, отличающихся друг от друга временем замачивания в воде до обработки ГК, составляет довольно большую величину. В нашем материале радиозащит-

Таблица  
Частота мутирования хромосом и соотношение типов aberrаций при действии  
ГК на разные стадии интерфазы в клетках *Speris capillaris* L. до облучения

Вариант	Число		% метафаз с aberrациями	t. diff. (контр- опыт)	Уровень защи- ты, %	Типы перестроек, от %	
	метафаз	метафаз с aberrациями				хроматид- ные	хромосом- ные
Вода (12 час) + 2000 p	501	278	55,48±2,22	—	—	0,3±0,03	99,7±0,3
Вода (6 час) + ГК (6 час) + 2000 p	553	167	30,19±1,95	8,4	43,8	2,2±0,1	97,8±1,1
Вода (18 час) + 100 p	524	161	30,72±2,00	—	—	6,3±2,0	93,7±2,0
Вода (12 час) + ГК (6 час) + 1000 p	337	57	16,91±2,04	4,9	45,2	—	100±0,0
Вода (24 час) + 1000 p	540	135	25,00±1,86	—	—	18,9±3,4	81,1±3,4
Вода (18 час) + ГК (6 час) + 1000 p	555	112	20,18±1,70	1,9	19,2	9,1±2,7	90,9±2,7
Вода (30 час) + 1000 p	516	200	38,76±2,14	—	—	40,5±3,4	59,5±3,4
Вода (24 час) + ГК (6 час) + 1000 p	527	158	29,96±1,94	3,1	22,7	13,0±2,4	87,0±2,4

ный эффект ГК количественно четко разграничен. В первых двух группах вариантов он составлял почти 50%, а в последующих двух группах (обработка ГК в фазах синтеза и  $G_2$ ) показатель уровня защиты оказался сниженным почти вдвое. Это говорит о зависимости защитного эффекта ГК от состояния, в котором находится клеточная популяция при обработке и облучении. Вероятно, здесь отмечается S-зависимый эффект, т. е. такой механизм радиозащиты, который четко разграничивает воздействие ГК на хромосомы до, в период репликативного синтеза и после него.

По данным Протопоповой и других [5], синтез ДНК в клетках семян *S. capillaris* начинается с 10—12 час. от начала замачивания семян и завершается через 24—26 часов. Известно, что облучение клеток в фазе  $G_1$  приводит к появлению aberrаций исключительно хромосомного типа, а в фазах S и  $G_2$ —хроматидного типа, что дает возможность определить соотношение клеток в указанных фазах в момент облучения. В варианте с облучением семян после 12-часового замачивания в воде частота хромосомных перестроек находилась на уровне, обычно наблюдаемом при спонтанном мутировании хромосом свежих семян *S. capillaris*; это указывает на то, что клетки в момент облучения находились в стадии  $G_1$ . Хроматидные перестройки в нашем опыте появились в варианте с замачиванием семян в воде в течение 18 час. и последующим облучением. Они составляли  $6,3\pm 2,0\%$  и были представлены хроматидными концевыми делециями. При обработке гиббереллином хроматидные перестройки отмечались в вариантах с 18- и 24-часовым замачиванием семян в воде и последующим 6-часовым замачиванием в растворе ГК до облучения рентгеновскими лучами. Их количество составляло  $9,1\pm 2,7$  и  $13,0\pm 2,4\%$  от общей суммы.

Таким образом, в вариантах с ГК сильно ингибируется начало синтеза ДНК, что отличает ее от двух других веществ, относящихся к регуляторам роста растений—гетероауксина и кинетина, обработка которыми сокращает продолжительность фазы  $G_1$  [6, 7].

На основании полученных данных можно заключить, что гиббереллин при обработке до облучения семян *C. capillaris* в разных фазах клеточного цикла оказывает значительный радиозащитный эффект S-зависимого характера.

Институт экспериментальной биологии  
АН АрмССР

Поступило 31.III 1976 г.

Ա. Ա. ՎԱՐԴԱՆԻԱՆ, Լ. Ա. ԱՐԱՐԱՏՅԱՆ

ԳԻՐԵՐԵԼԻՆԻ ՌԱԴԻՈՊԱՇՏՊԱՆԻՉ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ  
*CREPIS CARILLARIS* L. ՍԵՐՄԵՐԻ ՎՐԱ՝ ԲՋՋԱՅԻՆ ՑԻԿԼԻ  
ՏԱՐՔԵՐ ԷՏԱՊՆԵՐՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ու մ

Ապացուցվել է, որ 0,05% խտության գիրերելինաթթվի լուծույթով *C. capillaris*-ի սերմերը մինչև ճառագայթահարելը, 6 ժամվա թրջման ժամանակ, երբ ենթարկվել են ջրում նախնական թրջման 6 ժամ տևողությամբ ( $G_1$  էտապում), 12 ժամ ( $G_1$  և S սկիզբը), 18 և 24 ժամ ( $G_2$  էտապում) մետաֆազայում նկատելիորեն ընկել է նրանց քրոմոսոմային վնասվածքների հաճախականությունը:

Գիրերելաթթվի ազդեցությունը  $G_1$  էտապում (մշակումը ջրում 6 և 12 ժամ) ուղիորդաշտտվանիչ մակարդակը վազմել է գրեթե 50%, փակ S և  $G_2$  էտապներում ուղիորդաշտտվանիչ հատկության ցուցանիշը լրմելել է գրեթե կրկնակի անգամ: Տվյալ դեպքում նկատելի է մասնակի S-կախվածության էֆեկտը:

Պարզվել է նաև, որ գիրերելինով մշակման բոլոր տարբերակներում ԴՆԹ-ի սինթեզի սկիզբը ուշանում է, որը բնորոշվել է քրոմատիդային վնասվածքների առաջացման ուշացումով:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Боннер Д. Ж. Молекулярная биология развития. М., 1967.
2. Van Overbeek J. Science, 152, 3723, 721, 1966.
3. Grahek B. S., Ward O. G., Matsuda K., Genetics, 74 (Suppl.), 2, p. 2, 99, 1973.
4. Немцева Л. С. Раднобиология, 5, 129, 1965.
5. Протопопова Е. М., Шевченко В. В., Генералова М. В. Генетика, 6, 19, 1967.
6. Араратян Л. А., Азатян Р. А. Цитология и генетика, 8, 4, 299, 1974.
7. Араратян Л. А., Азатян Р. А., Восканян А. З. Генетика, 11, 5, 30, 1975.