

РОЛЬ ЭНДОГЕННЫХ ТИОЛОВ В РАДИОЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ПРОРОСТКОВ КОНСКИХ БОБОВ ПРИ ФРАКЦИОНИРОВАННОМ ОБЛУЧЕНИИ

С. П. СЕМЕРДЖЯН, Дж. О. ОГАНЕСЯН, Н. Г. НОР-АРЕВЯН

Изучалось влияние одноразового и фракционированного рентгеновского облучения на выход клеток с хромосомными абберациями в меристеме корешков конских бобов. Уменьшение лучевого поражения проростков при фракционировании дозы 250 Р с интервалом между дробными облучениями (125Р+125Р) в 48 ч не коррелирует с изменениями уровня белковых тиолов в клетках меристемы корешков.

Ключевые слова: конские бобы, радиочувствительность, фракционированное облучение, тиолы.

Вопрос о радиочувствительности клеток, тканей и организмов является одним из наиболее важных в современной радиобиологии. До настоящего времени нет единого представления о биохимических особенностях клеток и тканей, с различиями в которых связаны вариации природной и модифицированной радиочувствительности. Многими авторами было показано, что фракционирование дозы облучения способствует снижению уровня лучевого поражения клеток, организмов, причем это объясняется увеличением эффективности восстановления в зависимости от промежутка времени между облучениями [1—3, 8]. Однако необходимо указать, что уменьшение степени поражения при фракционировании дозы объясняется не только процессами восстановления, но и фазовыми изменениями радиочувствительности в связи с определенными сдвигами в уровне эндогенных радиопротекторов [4, 10].

Нами была поставлена цель выявить роль эндогенных тиолов в изменении радиочувствительности клеток меристемы при фракционированном облучении растений.

Материал и методика. В качестве объекта использовались 2-, 3- и 4-дневные проростки конских бобов. Облучение проводилось на рентгеновской установке РУМ-11 с напряжением на трубке 185 кВ, силой тока 13 мА и мощностью дозы 50 Р/мин (без фильтра).

О степени лучевого поражения судили по проценту клеток с хромосомными абберациями (ХА). Интегральная доза облучения—250 Р. Дробные дозы (125 Р) давались через 24 и 48 ч между облучениями. У 2- и 4-дневных проростков, облученных интегральной (250 Р), полуинтегральной (125 Р) и дробными (125 Р+125 Р) дозами, содержание белковых сульфгидрильных групп (Б-SH) в клетках меристемы корешков определялось цитофотометрически методом Барнетта и др. [11].

Результаты и обсуждение. Прежде чем перейти к непосредственным опытам по фракционированию дозы, мы проделали эксперимент по определению степени лучевого поражения проростков в зависимости от их возраста (табл. 1).

Таблица 1

Действие рентгеновского облучения на процент клеток с ХА в зависимости от возраста проростков конских бобов

Дозы облучения, Р	Процент клеток с хромо- сомными aberrациями			Мосты, %	Фрагменты, %
	всего	с моста- ми	с фраг- ментами		
125 (2-дневные проростки)	42,0 $\pm$ 3,5	9,0 $\pm$ 2,0	38,0 $\pm$ 3,4	13,0 $\pm$ 1,8	113,0 $\pm$ 5,3
250 (2-дневные проростки)	74,0 $\pm$ 3,1	10,5 $\pm$ 2,1	68,5 $\pm$ 3,3	16,5 $\pm$ 2,0	116,5 $\pm$ 5,4
125 (3-дневные проростки)	41,0 $\pm$ 3,5	2,5 $\pm$ 1,1	40,5 $\pm$ 3,5	2,5 $\pm$ 0,8	111,0 $\pm$ 5,2
250 (3-дневные проростки)	73,0 $\pm$ 3,1	10,0 $\pm$ 2,1	71,0 $\pm$ 3,1	13,0 $\pm$ 1,8	152,0 $\pm$ 6,1
125 (4-дневные проростки)	44,0 $\pm$ 3,5	7,0 $\pm$ 1,8	40,0 $\pm$ 3,5	12,5 $\pm$ 1,8	103,5 $\pm$ 5,1
250 (4-дневные проростки)	72,0 $\pm$ 3,1	14,0 $\pm$ 2,4	70,0 $\pm$ 3,1	25,0 $\pm$ 2,5	235,0 $\pm$ 7,7

Как видно из данных табл. 1, возрастной фактор не сказывается на картине поражения, поэтому в опытах с фракционированием разницу в лучевом поражении при однократном (250Р) и дробном (125Р+125Р) облучениях можно отнести только за счет эффекта фракционирования дозы (табл. 2).

Таблица 2

Влияние фракционирования дозы на процент клеток с ХА в зависимости от интервала времени между двумя облучениями

Дозы облучения, Р	Процент клеток с хромо- сомными aberrациями			Мосты, %	Фрагменты, %
	всего	с моста- ми	с фраг- ментами		
125	42,3 $\pm$ 2,0	6,2 $\pm$ 0,9	39,5 $\pm$ 2,0	9,3 $\pm$ 0,3	109,2 $\pm$ 0,9
250	73,0 $\pm$ 1,8	11,5 $\pm$ 1,3	69,8 $\pm$ 1,9	18,2 $\pm$ 0,3	164,5 $\pm$ 1,1
125+125 (повторное облучение через 24 ч)	61,0 $\pm$ 3,4	18,0 $\pm$ 2,7	54,0 $\pm$ 3,5	35,0 $\pm$ 3,0	142,0 $\pm$ 6,0
125+125 (повторное облучение через 48 ч)	51,0 $\pm$ 3,5	12,0 $\pm$ 2,3	47,0 $\pm$ 3,5	20,0 $\pm$ 2,3	126,0 $\pm$ 5,6

Результаты этой серии экспериментов показали, что радиобиологический эффект фракционирования дозы уменьшается по мере увеличения времени между двумя облучениями. Так, например, для интервала времени 0 (контроль), 24 и 48 ч процент клеток с ХА соответственно составлял 73,0 $\pm$ 0,5, 61,0 $\pm$ 3,4 и 51,0 $\pm$ 3,5.

В табл. 3 представлены данные о содержании Б-ШН в клетках меристемы корешков конских бобов при одноразовом и фракционированном облучениях.

Как видно из этих данных, нам не удалось установить какую-либо

Влияние одноразового и фракционированного облучений на уровень Б-SH в клетках меристемы корешков конских бобов (отн. ед.)

Возраст проростков в момент облучения, сутки	Возраст проростков в момент определения Б-SH, сутки	Дозы облучения, Р			
		0 (контроль)	125	250	125+125
2	2	0,321±0,016	0,348±0,015	0,222±0,012	—
2	4	0,214±0,024	0,356±0,016	0,370±0,022	0,312±0,016
4	4	0,214±0,024	0,265±0,015	0,302±0,016	—

достоверную разницу в уровне Б-SH при одноразовом и дробном облучениях. Полученные данные свидетельствуют о том, что уменьшение лучевого поражения клеток меристемы корешков конских бобов при фракционировании дозы с интервалом между облучениями в 48 ч не коррелирует с изменениями в уровне Б-SH.

В наших предыдущих опытах, проделанных на корешках конских бобов, было показано, что одним из возможных факторов, определяющих радиочувствительность проростков конских бобов, мог бы быть уровень тиолов в клетках меристемы корешков [7, 9]. Однако было бы ошибочным считать, что такой сложный признак растений, как радиочувствительность, будет зависеть только от одного параметра—уровня SH-групп. Как показывают литературные данные, радиочувствительность клеток более сложное явление, так как она зависит от множества модифицирующих факторов, которые по-разному влияют на конечный радиобиологический эффект [5, 6].

По-видимому, повышение радиоустойчивости клеток меристемы корешков конских бобов при фракционировании дозы облучения можно объяснить действием внутриклеточных систем репарации хромосомного аппарата [1, 2], а не фазовыми изменениями радиочувствительности в зависимости от нарастания уровня эндогенных тиолов в ответ на первое дробное облучение, как это указывалось в литературе [4, 10].

Институт земледелия МСХ Армянской ССР

Поступило 27.VI 1980 г.

ԷՆԴՈԳԵՆ ԹԻՈԼՆԵՐԻ ԴԵՐԸ ԲԱԿԼԱՅԻ ՄԵԼՆԵՐԻ ՌԱԴԻՈԶԳԱՅՆՈՒԹՅԱՆ
ՄԵՋ ՅԵՐԱԿՅԻՈՆ ՃԱՌԱԴԱՅԹԱՀԱՐՄԱՆ ԴԵՊԵՌՈՒՄ

Ս. Պ. ՍԵՄԵՐՋՅԱՆ, Ջ. Հ. ՀՈՎՀԱՆՆԻՍՅԱՆ, Ն. Գ. ՆՈՐԱՐԵՎՅԱՆ

Մեր նպատակն է եղել պարզել էնդոգեն սպիտակուցային թիոլների դերը բակլայի արմատածիլերի մերիսթեմային բջիջների ռադիոզգայնության փոփոխության մեջ՝ ռենտգենյան ֆրակցիոն ճառագայթահարման դեպքում:

Ցույց է տրվում, որ ճառագայթման ֆրակցիոն զոզայի դեպքում բրոմոստեմային խաթարումներով բջիջների տոկոսի նվազումը չի համաձայնեցվում արմատածիլերի մերիսթեմային բջիջներում էնդոգեն սպիտակուցային թիոլների մակարդակի փոփոխության հետ:

ենթադրվում է, որ բջիջների ռադիոզգայնության բարձրացումը ֆրակցիոն ճառագայթման դեպքում կարելի է բացատրել քրոմոսոմային ապարատի վերականգնման, ներբջջային համակարգի ազդեցության մեծ արդյունավետությամբ:

ON THE ROLE OF SULFHYDRYL COMPOUNDS IN RADIOSENSITIVITY OF BEAN ROOTS UNDER FRACTIONATING IRRADIATION

S. P. SEMERDJIAN, J. H. HOVANESIAN, N. G. NOR-AREVIAN

The effect of fractionating x-irradiation on cell percent with chromosomal aberration in root beam meristem has been studied.

It has been shown that the reduction in chromosome aberration yield is not correlated with the changes in the level of endogenous protein SH-group in meristem cells.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Альшиц Л. К., Куликов Н. В. Информ. бюлл. Радиобиология, 19, 59, 1976.
2. Альшиц Л. К., Куликов Н. В., Юшков П. И. Тез. симп. Радиочувствительность и процесс восстановления у животных и растений. Ташкент, 1979.
3. Васильев И. М. Действие ионизирующих излучений на растения. М., 1962.
4. Граевский Э. Я. Сульфгидрильные группы и радиочувствительность. М., 1969.
5. Гродзинский Д. М., Гудков И. Н. Защита растений от лучевого поражения. М., 1973.
6. Кузин А. М. Структурно-метаболическая гипотеза в радиобиологии. М., 1970.
7. Нор-Аревян Н. Г., Семерджян С. П. Радиобиология, 11, 278, 1971.
8. Парибок В. П., Крупнова Г. Ф., Волкова Э. М. Цитология, 10, 1118, 1968.
9. Семерджян С. П., Нор-Аревян Н. Г. Радиобиология, 11, 281, 1971.
10. Янушевская М. И., Граевский Э. Я. Радиобиология, 15, 369, 1975.
11. Barnett R. I., Seligman A. M. Science, 116, 323, 1952.