

УДК 575.1:633.11:615.711.6

А. А. МУРАДЯН, В. А. АВАКЯН, С. Е. ЕГИАЗАРЯН

ХАРАКТЕР МОДИФИКАЦИИ КОФЕИНОМ ЛУЧЕВОГО ПОВРЕЖДЕНИЯ У РАЗНОПЛОИДНЫХ ВИДОВ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВРЕМЕНИ ВОЗДЕЙСТВИЯ

Изучалась радиочувствительность ди-, тетра- и гексаплоидных пшениц на цитогенетическом уровне при пострadiационном воздействии ингибитором кофеином сразу и через 2, 4 и 6 час.

Оказалось, что интенсивность восстановления выше у тетра- и гексаплоидной пшениц, т. е. радиочувствительность этих форм обусловлена более высоким по сравнению с чувствительной диплоидной формой уровнем восстановительных процессов.

Использование кофеина в качестве ингибитора репарационных процессов после облучения, как известно, приводит к увеличению числа повреждений хромосом [1—7].

Эффективность ингибирования цитогенетических повреждений радиации зависит не только от дозы лучевого воздействия, концентрации ингибитора, стадии митоза, на которой воздействуют модификаторами, но и от временных параметров действия ингибиторов. Для выяснения причин повышенной радиочувствительности полиплоидных форм мы изучали радиочувствительность ди-, тетра- и гексаплоидных пшениц на цитогенетическом уровне при пострadiационном воздействии ингибитором кофеином сразу и через 2, 4 и 6 час.

Материал и методика. Воздушно-сухие семена разной пloidности—*T. monocosm* L. ($2n=14$). *T. durum* Desf., v. *coerulescens* ($2n=28$) и *T. aestivum*, v. *eritrospermum* ($2n=42$)—облучались рентгеновским аппаратом РУМ-11 дозой 10 кр. Часть облученных семян сразу же, а также через 2, 4 и 6 час., помещалась в 0,02%-й раствор кофеина на 2 часа. По истечении этого времени они промывались. Остальная часть семян, а также контрольные смачивались проточной водой. Проращивание осуществлялось в чашках Петри при 25°. Для анафазного анализа фиксировались корешки длиной 7—10 мм в ацеталкогле. Приготавливались давленные ацетокарминовые препараты.

Результаты и обсуждение. Полученные данные свидетельствуют о незначительном увеличении процента aberrантных клеток, по сравнению с контролем, у пшениц разной пloidности.

Максимальное увеличение количества aberrантных клеток выявлено через 6 час. у всех видов пшеницы при пострadiационной обработке кофеином. Усиление этого эффекта у диплоидной пшеницы наблюдается по мере увеличения интервала времени между облучением и обработкой кофеином (табл. 1).

Таблица 1

Частота перестроек хромосом у пшениц разной ploидности при воздействии рентгеновскими лучами и кофеином

Варианты опыта	2n			4n			6n		
	просмотрено		% анафаз с перестройками	просмотрено		% анафаз с перестройками	просмотрено		% анафаз с перестройками
	анафаз	анафаз с перестройками		анафаз	анафаз с перестройками		анафаз	анафаз с перестройками	
Контроль	567	16	$1,58 \pm 0,7$	279	2	$0,7 \pm 0,5$	574	26	$4,5 \pm 0,9$
Облучение, 10 кр	596	173	$29,00 \pm 1,9$	424	116	$27,4 \pm 2,2$	340	194	$57,1 \pm 2,7$
Кофеин, 0,02%	685	44	$6,40 \pm 0,9$	309	4	$1,3 \pm 0,6$	611	56	$9,2 \pm 1,2$
Облучение + кофеин сразу после облучения	660	206	$31,2 \pm 1,8$	807	209	$25,9 \pm 1,5$	121	61	$50,4 \pm 4,5$
Облучение + кофеин через 2 час. после облучения	620	217	$35,00 \pm 1,9$	899	301	$40,1 \pm 1,6$	522	294	$55,4 \pm 2,2$
Облучение + кофеин через 4 час. после облучения	622	239	$38,50 \pm 1,9$	791	213	$30,8 \pm 1,6$	357	215	$60,3 \pm 2,6$
Облучение + кофеин через 6 час. после облучения	652	310	$47,6 \pm 1,9$	389	159	$40,9 \pm 2,4$	457	274	$60,0 \pm 2,3$

Кофеин, использованный сразу после облучения, не вызывает усиления действия радиации у тетра- и гексаплоидной пшениц. Через 2, 4 и 6 час. у тетраплоидной и 4 и 6 час. у гексаплоидной пшениц он приводит к увеличению повреждений.

Данные о числе перестроек хромосом в пересчете на поврежденную клетку у пшениц разной плоидности приведены в табл. 2.

Таблица 2

Частота перестроек хромосом в пересчете на поврежденную клетку у пшениц разной плоидности при воздействии рентгеновыми лучами и кофеином

Варианты опыта	2n	4n	6n
Контроль	1,37	1,00	1,85
Облучение 10 кр	2,59	1,92	2,77
Кофеин 0,02%	2,23	2,50	2,54
Облучение + кофеин сразу после облучения	2,58	2,32	2,28
Облучение + кофеин через 2 час. после облучения	2,31	2,99	3,88
Облучение + кофеин через 4 час. после облучения	2,30	2,36	2,45
Облучение + кофеин через 6 час. после облучения	2,43	2,93	2,92

В варианте с облучением число перестроек хромосом в пересчете на клетку у диплоидной пшеницы составляет 2,59, а у тетра- и гексаплоидной—1,92 и 2,77.

При совместном воздействии рентгенооблучения и кофеина у тетра- и гексаплоидной пшениц этот показатель повышается, а у диплоидной—подобный эффект не отмечен. Максимальное число перестроек отмечается в случае обработки кофеином через 2 час. после облучения. У этих пшениц незначительный защитный эффект был отмечен при воздействии кофеином сразу после облучения.

Для характеристики протекания репарационных процессов у пшениц разной плоидности был использован показатель интенсивности восстановления: отношение числа клеток с абберациями хромосом в вариантах «облучение+кофеин» к числу их в варианте с одним лишь облучением.

Зависимость этого показателя от времени пострadiационной обработки кофеином показана в табл. 3, из которой видно, что он выше у тетра- и гексаплоидной пшениц, т. е. радиоустойчивость этих форм обусловлена высоким уровнем восстановительных процессов, по сравнению с чувствительной диплоидной формой. Аналогичные результаты получены в опытах других авторов. Установлено, что в клетках устойчивой тетраплоидной гречихи кофеин вызывает большее увеличение числа повреждений, чем в клетках радиочувствительной диплоидной гречихи [8]. Опыты, проведенные по той же схеме на синхронизированной корневой меристеме бобов, также дали подобные результаты [3]. Однако в литературе имеются данные, не подтверждающие интенсификации репарационных процессов у пшеницы по мере повышения плоидности [10].

Интенсивность восстановления у пшениц разной плоидности

Варианты опыта	2п	4п	6п
Облучение	2,59	1,92	2,82
Облучение+кофеин сразу после облучения	2,58	2,32	2,28
Интенсивность восстановления	0,99	1,21	0,81
Облучение	2,59	1,92	2,82
Облучение+кофеин через 2 час. после облучения	2,31	2,99	3,88
Интенсивность восстановления	0,89	1,56	1,37
Облучение	2,59	1,92	2,82
Облучение+кофеин через 4 час. после облучения	2,30	2,36	2,45
Интенсивность восстановления	0,89	1,23	0,86
Облучение	2,59	1,92	2,82
Облучение+кофеин через 6 час. после облучения	2,48	2,93	2,92
Интенсивность восстановления	0,96	1,53	1,04

Зависимость эффективности модификации радиационного поражения от временных параметров действия ингибитора можно объяснить разной интенсивностью процесса репарации на определенных стадиях интерфазы.

Известно, что кофеин эффективен при воздействии на стадии S и G₂ [3, 5, 8]. Нами же выявлено ингибирующее действие его в стадии G₁.

Различия в эффективности модифицирования кофеина у пшениц различной радиочувствительностью, возможно, обусловлены различиями в способности их к реализации потенциальных повреждений.

Различия во временных параметрах эффективности кофеина, по видимому, можно объяснить разновременным протеканием процессов репарации и реализации радиационных повреждений у пшениц разной плоидности.

Институт экспериментальной биологии АН АрмССР

Поступило 20.VI 1977

Ա. Հ. ՄՈՒՐԱԴՅԱՆ, Վ. Ա. ԱՎԱԳՅԱՆ, Ս. Ե. ԵՂԻԱԶԱՐՅԱՆ

**ՀԱՌԱԳԱՅԹԱՅԻՆ ՎՆԱՍՎԱԾՔԻ ԿՈՅԵՆՈՎ ՄՈՒԴՅԻԿԱՑԻԱՅԻ
ԲՆՈՒՅԹԸ ԿԱԽՎԱԾ ՆՐԱ ՓՈԽԱԶԴԵՑՈՒԹՅԱՆ ԺԱՄԱՆԱԿԻՑ
ՏԱՐԲԵՐ ՊԼՈՒԴՈՒԹՅԱՆ ՑՈՐԵՆՆԵՐԻ ՄՈՏ**

Դի-, տետրա- և հեքսապլոիդ ցորենների օղաչոր սերմերի վրա ուսումնասիրվել է քրոմոսոմային արերացիաների հաճախականությունը ճառագայթի հարումից հետո կոֆեինի անմիջապես, 2, 4, և 6 ժամվա փոխազդեցության պայմաններում:

Պարզվում է, որ վերականգնման պրոցեսների ինտենսիվությունն ավելաբար է տետրա- և հեքսապլոիդ ցորենների մոտ, այսինքն՝ այդ ձևերի ու

դիոկայունությունը, դիպլոիդների համեմատ, պայմանավորված է վերականգնման պրոցեսների բարձր մակարդակով:

Կոֆեինի փոխազդեցության արդյունքի տարբերությունները դի-, տետրա- և հեքսապլոիդ ցորենների նկատմամբ կարելի է բացատրել նրանցում ոչ միաժամանակ ընթացող ռեպարացիայի և ռեալիզացիայի պրոցեսներով:

A. A. MOURADIAN, V. A. AVAKIAN, S. E. EGHIAZARIAN

CHARACTER OF THE MODIFICATION OF RAY DAMAGE ON DIFFERENT FORMS OF TRITICUM L. DEPENDING ON TIME EFFECT

Radiosensitivity of dy-, tetra- and geksaploid wheat has been studied at cytogenetic level during postradiation influence of coffein inhibitor immediately and after 2, 4 and 6 hours after it.

It is found, that intencification of restoration is higher in tetra- and geksaploid wheat.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Jamaguchi H., Yamamoto K. Proc. XII Internat Congr. Genet., Tokyo, 1968.
2. Елисеенко Н. Н. Автореф. канд. дисс., М., 1970.
3. Ганасси Е. Э., Заичкина С. И., Антикаева Г. Ф. Радиобиология, 4, 12, 1972.
4. Ганасси Е. Э., Заичкина С. И., Антикаева Г. Ф. Радиобиология, 4, 1973.
5. Айказян Э. В. Автореф. канд. дисс., Л., 1973.
6. Антикаева Г. Ф., Ганасси Е. Э., Заичкина С. И. Радиобиология, 4, 12, 1976.
7. Мурадян А. А., Авакян В. В. Биологический журнал Армении, 5, 28, 1975.
8. Крупнова Г. Ф., Сейтхожаев А. И. Цитология, 8, 16, 1974.
9. Ганасси Е. Э. Радиационное повреждение и репарация хромосом. М., 1976.
10. Володин В. Г., Гордей Н. И. Радиобиология, 6 16, 1976.