

УДК 577.1 + 547:577.1

ИССЛЕДОВАНИЕ РАДИОЗАЩИТНОГО ЭФФЕКТА ЭКСТРАКТА *CROCUS SATIVUS* L.

Э.Н. ШАМИЛОВ¹, А.С. АБДУЛЛАЕВ¹, И.А. РЗАЕВА¹, Г.Н. КУЛИЕВ²,
 Н.И. КАСУМОВА², Э.Т. МАМЕДРЗАЕВА², И.В. АЗИЗОВ³

¹ Институт радиационных проблем НАН Азербайджана
 Азербайджан, AZ 1143, Баку, ул. Б. Вагабзаде, 9

² Институт зоологии НАН Азербайджана
 Азербайджан, AZ 1073, Баку, 1128 квартал, 504 проезд

³ Институт ботаники НАН Азербайджана
 Азербайджан, AZ 1073, Баку, Бадамдарское шоссе, 40
 e-mail: asimsa@rambler.ru

Цель. Исследовать противолучевой эффект экстракта шафрана посевного (*Crocus sativus* L.). **Методы.** Использовали цитогенетические методы, исследования проводили на митотических и мейотических хромосомах белых крыс линии «Вистар». **Результаты.** Облучение дозой в 3 Гр приводило к заметному угнетению клеточного деления. Увеличивалось число хромосомных aberrаций за счет структурных нарушений (делеций, фрагментов, инверсий) до 3,75 %. У животных, получивших дозу 5 Гр, при однократном облучении частота хромосомных нарушений возрастала до 8,44 %. При этом наблюдалось резкое увеличение кольцевых хромосом, дицентриков, одиночных фрагментов в митотических клетках костного мозга. Отмечено увеличение полиплоидных и анеуплоидных мейотических пластинок на стадии диакинез-метафаза I, метафаза II. **Выводы.** Показано, что внутрибрюшинное введение экстракта шафрана оказывало смягчающее воздействие на повреждающую дозу радиации: интенсивность деления клеток не изменялась, число структурных нарушений не превышало 2,6 %, то есть наблюдалось восстановление клеточного деления и уменьшение повреждений ядерного аппарата.

Ключевые слова: облучение, aberrация, шафран.

Введение. В настоящее время большое внимание уделяется применению радиозащитных веществ растительного происхождения с целью уменьшения и профилактики радиационного поражения. Одним из таких растений является шафран (*Crocus sativus* L.). В различных отраслях пищевой промышленности, в научной и народной медицине применяются только рыльца шафрана, составляющие 7–8% от всей массы цветка, остальные же части – лепестки и тычинки – выбрасываются в виде отходов.

Особый интерес представляет экстракт из целых цветков шафрана посевного (*Crocus sativus* L.), который мало используется в медицинской практике, хотя имеется ряд эффективных лекарственных средств, в состав которых входит шафран.

По данным Р.К. Алиева с соавт. [1], в народной медицине водный настой шафрана применяют при различных заболеваниях крови, в частности при лейкозании, применяют также как спазмолитическое, противосудорожное

средство, а спиртовая настойка рылец используется в качестве средства, тонизирующего нервную систему, а также как мочегонное, стимулирующее средство.

Таким образом, шафран является уникальным пряно-ароматическим растением с расширенным лечебным действием. Целью нашей работы было исследование противолучевого эффекта шафрана посевого.

Материал и методы

Разработана специальная технология выращивания шафрана в лабораторных условиях. Из целых цветков шафрана получен концентрированный экстракт.

Для выявления противолучевого эффекта экстракта шафрана были взяты белые крысы линии «Вистар» средним весом 100-120 грамм. В опытах участвовало 19 животных (1 ♀, 18 ♂), которым за 2 часа до облучения вводили внутривенно экстракт в концентрации 50 мг/кг. Облучение проводилось однократно дозами в 3 и 5 Гр на γ-облучающей установке «Рхунд-20000» при средней мощности дозы излучения $MD=1,252$ рад/сек.

Забой животных осуществляли спустя сутки после облучения. Частоту хромосомных нарушений регистрировали на митотических клетках костного мозга и на половых клетках семенников.

Для анализа хромосомных наборов использовался микроскоп «Amplival». Микрофотографирование осуществлялось автоматической фотонасадкой MF (объектив x100, окуляр x4, 1 Prohectiv). На каждое животное просматривалось не менее 200 метафазных пластинок костного мозга и 100 половых клеток на разных стадиях деления.

Результаты и обсуждение

В состав экстракта шафрана входят многочисленные и сложные компоненты биологически активных веществ, которые

могут оказаться эффективными при лечении различных заболеваний. Изучено действие экстракта на рост и развитие опухолевых клеток HeLa. Установлено, что экстракт подавляет рост клеток HeLa, через 2 часа при концентрации препарата 50 мкг/мл наблюдалось 50% ингибирование роста опухолевых клеток [2].

Ранее нами были изучены противолучевые свойства некоторых лекарственных растений Азербайджана [3-4]. Учитывая высокую биологическую активность составляющих компонентов экстракта шафрана, нами были проведены исследования по выявлению его противолучевого действия (табл. 1).

Цитогенетический анализ клеток костного мозга и половых клеток у контрольных белых крыс не выявил структурных нарушений хромосом. Частота аббераций составила 0,57 % и 6,0 % соответственно. Это были в основном количественные нарушения, такие как полиплоидные и анеуплоидные пластинки.

Острое облучение дозой в 3 Гр приводило к заметному угнетению клеточного деления. Увеличивалось число хромосомных аббераций за счет структурных нарушений (делеций, фрагментов, инверсий) до 3,75 %. У животных, при однократном облучении получивших дозу 5 Гр, частота хромосомных нарушений возрастала до 8,44 %. При этом наблюдалось резкое увеличение кольцевых хромосом, дицентриков, одиночных фрагментов в митотических клетках костного мозга. Отмечено увеличение полиплоидных и анеуплоидных мейотических пластинок на стадии диакинез-метафаза I, метафаза II (табл. 2).

Как правило, угнетение клеточного деления является результатом воздействия малых доз излучения. С увеличением дозы излучений все большее число клеток теряет способность к делению или по крайней мере у них прекращается процесс деления, что приводит к появлению полипло-

Таблица 1. Виды воздействия и характеристика исследованного материала

Вид воздействия	Количество исследованных крыс	Количество просмотренных митотических клеток	Количество просмотренных половых клеток и сперматозоидов
Контроль	1 ♂ + 1 ♀	350	100
Облучение дозой в 3 Гр	2 ♂	560	250
Облучение дозой в 5 Гр	2 ♂	580	350
Экстракт шафрана	1 ♂	400	260
Экстракт шафрана + 3 Гр	2 ♂	748	303
Экстракт шафрана + 5 Гр	1 ♂	505	460

Таблица 2. Влияние экстракта шафрана на частоту хромосомных aberrаций в клетках костного мозга

Варианты	Кол-во метафаз (всего)	Кол-во метафаз 2n=42	Полиплоидные метафазы	Анеуплоидные метафазы	Структурные нарушения	Всего нарушений (%)
Контроль	350	348	1	1(n>42)	–	0,57±0,09 P±< 0,01
Доза облучения 3 Гр	560	539	5	6(n>42) 2(n<42)	8	3,75±0,93 P<0,05
Доза облучения 5 Гр	580		16	9(n>42) 3(n<42)	21	8,44±1,6 P<0,02
Экстракт шафрана +3 Гр	748	757	5	2(n>42) 5(n<42)	6	2,41±0,82 P<0,02
Экстракт шафрана +5 Гр	543	505	10	5(n>42) 7(n<42)	16	6,66±1,04 P<0,01

идных клеток. Полученные нами результаты подтверждают это. Так, у животных, облученных дозой в 5 Гр, резко увеличивалось число тетраплоидных и октоплоидных клеток.

Аналогичные результаты наблюдались и в опытах, где животные до облучения получали экстракт *Crocus sativus* L. Число хромосомных aberrаций было 2,4 % соответственно. Введение экстракта смягчало действие ионизирующего излучения. Деление клеток проходило без угнетения. Однако процент структурных нарушений хромосом был выше, чем в контрольных опытах, и ниже, чем в опытах с острым облучением.

Анализ половых клеток на разных стадиях сперматогенеза показал значительную чувствительность их к действию острого облучения (табл. 3).

Как видно из таблицы, наибольший процент нарушений отмечался при облучении животных дозой в 5 Гр – 22 %. Однако половые клетки оказались намного чувствительней клеток костного мозга – почти в 2,5 раза. Заметно возрастало число сперматозитов с признаками дегенераций в пахитене, повышалась частота нарушения конъюгации между X- и Y-хромосомами. Отмечалось увеличение полиплоидных и анеуплоидных мейотических пластинок на стадии диакинез-метафаза I, метафаза II.

Величина аномальных по форме и гипергаплоидных сперматозоидов достигала 55,7 % от всех зарегистрированных aberrаций. Причиной подобных нарушений может являться нерасхождение хромосом в метафазе I.

Представляется интересным дальнейшее исследование различных концентра-

Таблица 3. Влияние экстракта шафрана на частоту хромосомных aberrаций в половых клетках

Варианты	Кол-во клеток	Анеуплоидные	Полиплоидные	Нарушение конъюгации между X- и Y-хромосомами	Аномальные сперматозоиды	Всего нарушений (%)
Контроль	100	1	3	–	2	6,0±1,2 P<0,02
Доза облучения 3 Гр	250	8	7	5	18	15,2±1,4 P<0,02
Доза облучения 5 Гр	350	16	15	12	34	22,0±1,8 P<0,05
Экстракт шафрана + 3 Гр	330	7	11	9	15	12,7±0,94 P<0,02
Экстракт шафрана + 5 Гр	460	13	20	18	31	16,08±1,1 P<0,01

ций экстракта шафрана при однократном и многократном введении его в облученный организм.

Работа была выполнена при финансовой поддержке гранта УНТЦ (STCU), проект № 5080.

Выводы

Показано, что внутрибрюшинное введение экстракта шафрана оказывало смягчающее воздействие на повреждающую дозу радиации: интенсивность деления клеток не изменялась, число структурных нарушений не превышало 2,6 %, то есть наблюдалось восстановление клеточного деления и уменьшение повреждений ядерного аппарата.

Список литературы

1. Дамиров И.А., Прилипко Л.И., Шукуров Д.З., Керимов Ю.Б. Лекарственные растения Азербайджана. – Баку: Маариф, 1982. – С. 90–92.
2. Касумов Ф.Ю., Абдуллаев Ф.И., Френкель Д.Д. Ингибиторный эффект шафрана на рост опухолевых клеток HeLa // Докл. АН Аз ССР. – 1998. – Т. 14, №1. – С. 70–73.
3. Gasimova N.I., Guliev G.N., Mammadzayeva E.T., Rzayev A.A., Shamilov E.N., Abdullayev A.S., Gaziyeu A.G., Azizov I.V. Radioprotective action of vegetable extracts on rats // V Congress Radio biological a society of Ukraine. – Uzhgorod, 2009. – P. 122–123.
4. Mamedov N.A., Shamilov E.N., Abdullaev A.S., Rzayeva I.A., Gasimova N.I., Guliev G.N., Crak-

er L.E. Radioprotective activity of some medicinal plant extracts // Acta Hort. (ISHS). – 2011. – 925. – P. 315–320. http://www.actahort.org/books/925/925_46.htm

Представлена В.А. Кунахом
Поступила 07.05.2012

ДОСЛІДЖЕННЯ РАДІОЗАХИСНОГО ЕФЕКТУ ЕКСТРАКТУ *CROCUS SATIVUS* L.

Е.Н. Шамілов¹, А.С. Абдуллаєв¹, І.А. Рзаєва¹, Г.Н. Кулієв², Н.І. Касумова², Е.Т. Мамедрзаєва², І.В. Азизов³

¹ Інститут радіаційних проблем НАН Азербайджану Азербайджан, AZ 31143, Баку, вул. Вагабзаде, 9

² Інститут зоології НАН Азербайджану Азербайджан, AZ1073, Баку, 1128 квартал, проїзд 504

³ Інститут ботаніки НАН Азербайджану Азербайджан, AZ 31073, Баку, Бадамдарське шосе, 40
e-mail: asimsa@rambler.ru

Мета. Дослідити протипроменевий ефект екстракту шафрану посівного (*Crocus sativus* L.).

Методи. Використовували цитогенетичні методи, дослідження проводили на мітотичних і мейотичних хромосомах білих щурів лінії «Вістар». **Результати.** Опромінення в дозі 3 Гр призводило до помітного пригнічення клітинного поділу. Збільшувалося число хромосомних aberrаций за рахунок структурних порушень (делецій, фрагментів, інверсій) до 3,75 %. У тварин, які при одноразовому опроміненні отримали дозу 5 Гр, частота хромосомних порушень

зростала до 8,44 %. При цьому спостерігалось різке збільшення кільцевих хромосом, дицентриків, одиночних фрагментів у мітотичних клітинах кісткового мозку. Відмічено збільшення поліплоїдних і анеуплоїдних мейотичних пластинок на стадії діакінез-метафаза I, метафаза II.

Висновки. Показано, що внутрішньоочеревинне введення екстракту шафрану пом'якшувало шкідливий вплив радіації: інтенсивність поділу клітин не змінювалася, число структурних порушень не перевищувало 2,6 %, тобто спостерігалось відновлення клітинного поділу та зменшення пошкоджень ядерного апарату.

Ключові слова: опромінення, аберації, шафран.

INVESTIGATION RADIOPROTECTIVE EFFECT OF *CROCUS SATIVUS L.* EXTRACT

E.N. Shamilov¹, A.S. Abdullayev¹, I.A. Rzayeva¹, N.G. Guliyev², N.I. Gasimova², E.T. Mammad-rzayeva², I.V. Azizov³

¹ Institute of Radiation Problems NAS of Azerbaijan Azerbaijan, A31143, Baku, B.Vahabzade str., 9

² Institute of Zoology NAS of Azerbaijan Azerbaijan, AZ1014, Baku, black 504, passage 1128

³ Institute of Botany NAS of Azerbaijan

Azerbaijan, AZ1073, Baku, Padamdar shosse, 40
e-mail: asimsa@rambler.ru

Aim. To investigate radioprotective effect of saffron (*Crocus sativus L.*) extract. **Methods.** Cytogenetic techniques were used, studies were carried out on mitotic and meiotic chromosomes of white rats «Wistar». **Results.** Irradiation at dose of 3 Gy resulted in a noticeable inhibition of cell division. The number of chromosomal aberrations increased to 3,75 % due to structural defects (deletions, fragments, inversions). In animals that received a single irradiation at dose of 5 Gy, the frequency of chromosome aberrations increased to 8,44 %. At the same time there was a sharp increase in the ring chromosomes, dicentric, and fragments in single mitotic cells of the bone marrow. There were marked increase in polyploid and aneuploid meiotic plates at the stage of diakinesis-metaphase I, metaphase II. **Conclusions.** It was shown that intraperitoneal injection of an extract of saffron has a softening effect on the damaging dose of radiation: the intensity of cell division has not changed, the number of structural defects did not exceed 2,6 %, and that is, we observed recovery of cell division and reducing damage of nuclear apparatus.

Key words: exposure, aberration, saffron.