

ИЗУЧЕНИЕ РАДИОЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ СЕМЯН ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИХ ВЛАЖНОСТИ В МОМЕНТ ОБЛУЧЕНИЯ, ГАЗОВЫХ УСЛОВИЙ И ВЛАЖНОСТИ СРЕДЫ В ПОСТРАДИАЦИОННЫЙ ПЕРИОД

К. А. ВАРДАНЯН, Н. Г. ИОР-АРЕВЯН, С. И. СЕМЕРДЖЯН

Двухдневное хранение облученных дозой D_{50} (доза, индуцирующая в момент облучения у 50% клеток хромосомные aberrации) семян в бескислородных условиях (азот) приводило к снижению поражения хромосом независимо от исходной влажности семян и влажности среды и пострадиационный период хранения, тогда как присутствие кислорода в пострадиационный период усиливало радиобиологический эффект.

Дальнейшее увеличение времени хранения (15 и 30 дней) либо почти не сказывалось на картине поражения (влажность среды 5 и 12%), либо приводило к его усилению (влажность среды 23%).

Одним из существенных методов исследования радиочувствительности биологических систем является модификация эффекта облучения с помощью различных физических, химических и биологических факторов, таких, как влажность, газовые условия среды, температура, возраст и хранение семян. Подобные исследования целесообразнее проводить на таких метаболически пассивных системах, как покоящиеся семена растений.

Анализ литературных данных показывает, что вопрос о влиянии хранения облученных семян на лучевое поражение не получил однозначного решения. Исследователи сталкивались либо с фактом усиления поражения [1—6], либо с тем, что хранение не влияло на конечный радиобиологический эффект [7, 8]. В ряде работ при хранении сухих облученных семян во влажной среде в течение первых 3-х суток отмечалось снижение поражения [9—11].

Многочисленными исследованиями установлена важная роль кислорода и влажности в реакциях лучевого поражения семян, причем степень участия кислорода в лучевом поражении в значительной мере зависит от влажности семян и условий хранения в пострадиационный период [12, 13].

Было показано, что при хранении облученных семян в атмосфере кислорода повышались радиобиологический эффект [14]. Хранение же при пониженной влажности семян и в отсутствие кислорода снижало или не оказывало влияния на уровень лучевого поражения [15—18].

Такую противоречивость литературных данных, на наш взгляд, можно объяснить тем, что основные модифицирующие факторы, влияющие на радиобиологический эффект в пострadiaционный период, не учитывались.

В связи с этим нами изучалась радиочувствительность семян пшеницы в зависимости от их влажности в момент облучения, а также от влажности, газовых условий среды и сроков хранения в пострadiaционный период.

Материал и методика. Опыты проводили на семенах озимой мягкой пшеницы сорта Белостая 1 с влажностью 5, 12 и 23%, для чего их в течение 15 дней выдерживали в эксикаторах над различными концентрациями H_2SO_4 .

Семена облучали на рентгеновской установке РСМ-11 ($U=185$ кВ, $I=13$ мА, мощность дозы—600 р/мин) дозами 1, 5, 10, 15 и 20 кр. Радиобиологический эффект оценивали по проценту клеток с хромосомными aberrациями.

В целях объективной оценки влияния модифицирующих факторов (кислород, хранение) на конечный радиобиологический эффект для семян с различной влажностью с помощью кривых «доза—эффект» (рис. 1) находили дозу, индуцирующую у 50% кле-

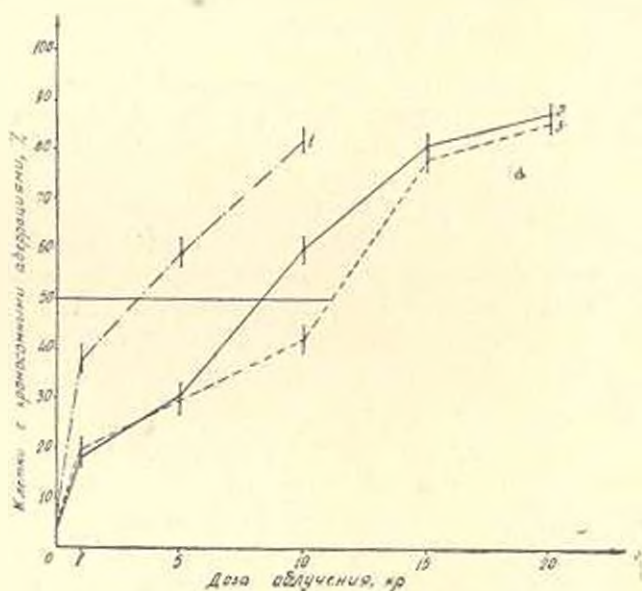


Рис. 1. Лучевое поражение пшеницы в зависимости от влажности семян в момент облучения. Семена с исходной влажностью: 1—5, 2—12, 3—23%. По оси абсцисс—доза облучения, кр.; по оси ординат—процент клеток с хромосомными aberrациями.

ток хромосомные aberrации (D_{50}). Оказалось, что для семян с влажностью 5, 12 и 23% эта доза соответственно равна 3, 14 и 8 кр. В дальнейших опытах семена облучали только этими дозами.

Часть семян сразу после облучения D_{50} проращивали, остальные помещали в эксикаторы с различной (5, 12 и 23%) влажностью среды, которые затем заполнялись кислородом или азотом. Сроки хранения в различных газовых условиях и в условиях влажности были 0, 2, 15 и 30 дней.

Были изучены следующие варианты: сухие семена, хранившиеся в сухой, воздушной-сухой и влажной среде, а также воздушно-сухие и влажные семена, хранившиеся в аналогичных условиях.

После каждого срока хранения семена замачивали в течение 18 час. в дистиллированной воде, а затем проращивали на влажной фильтровальной бумаге в термостате при температуре 24°. Кончики корешков от семян с влажностью 12 и 23% фиксировали через 24 часа после конца замачивания, а с влажностью 5%—через 26 часов, что соответствовало максимуму деления клеток и первому митозу. Фиксацию проводили смесью Батталья, состоящей из 5 частей 96° спирта, 1 части хлороформа, 1 части ледяной уксусной кислоты и 1 части формалина. Приготавливали временные давленные препараты, окрашенные реактивом Шиффа с применением холодного гидролиза. В каждом варианте опыта изучали не менее 500 ана- и телофаз для подсчета хромосомных aberrаций. В опыте учитывали парные и одиночные мосты, фрагменты, кольца.

В каждом варианте опыта подсчитывали также митотическую активность деления клеток, однако последние не претерпевали существенных изменений в результате пострадиационного хранения, поэтому данные не представлены.

Результаты и обсуждение. Модификация эффекта облучения семян с помощью 5%-ой влажности среды наблюдается, независимо от исходной влажности семян, уже на второй день как в опытах с хранением облученных семян в кислороде, так и в его отсутствие. Дальнейшее хранение до 30 дней не сказывается на уровне поражения (рис. 2). Од-

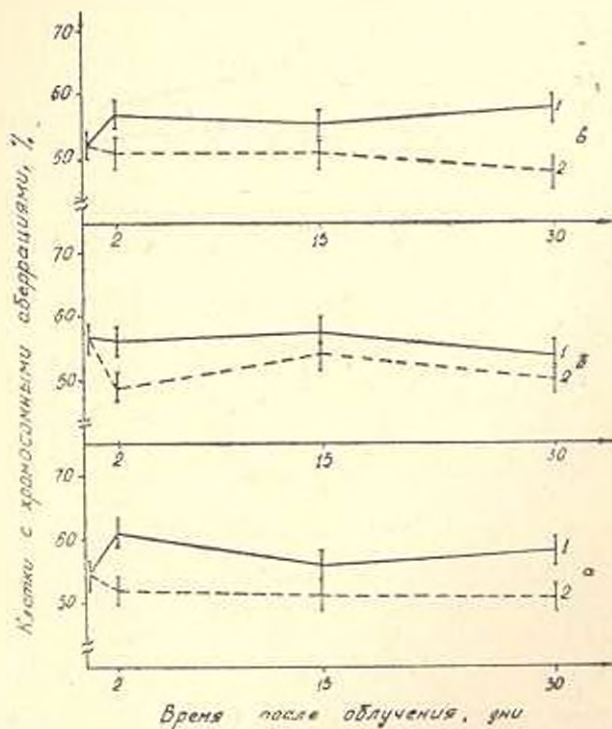


Рис. 2. Уровень поражения клеток в семенах с различной исходной влажностью (а—5; б—12; в—23%) в зависимости от влажности окружающей среды (5%) и газовых условий пострадиационного хранения (кислород—1, азот—2). По оси абсцисс—сроки пострадиационного хранения.

дни; по оси ординат—процент клеток с хромосомными aberrациями.

нако необходимо отметить, что хранение в условиях кислорода в основном увеличивает, а его отсутствие уменьшает поражение хромосом.

Аналогичная картина наблюдается в опыте, где семена хранились в условиях с 12%-ой влажностью среды (рис. 3). Исключение составляет опыт, где исходная влажность семян была 5%. В этом варианте на 30-й день хранения наблюдается уменьшение поражения как в присутствии кислорода, так и в его отсутствие. Вероятно, указанные условия являются оптимальными для восстановления лучевых повреждений хромосом.

Особый интерес представляют результаты опыта по хранению облученных семян в условиях с повышенной влажностью (23%) среды

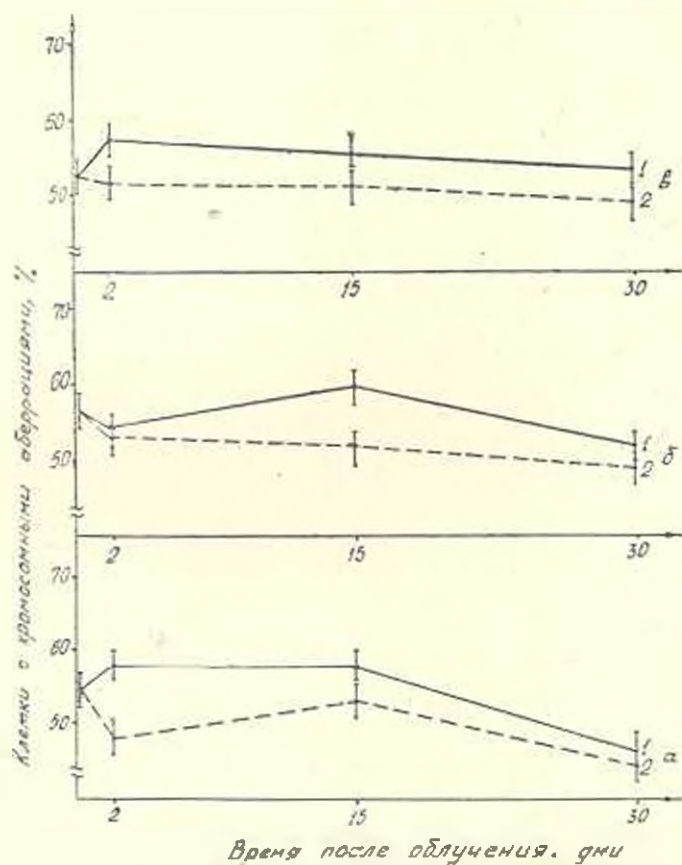


Рис. 3. Уровни поражения клеток в семенах с различной исходной влажностью (а—5, б—12, в—23%) в зависимости от влажности окружающей среды (12%) и газовых условий пострадиационного хранения (кислород—1, азот—2). Условные обозначения см. на рис. 2.

(рис. 4). По мере увеличения времени хранения до 30 дней наблюдается тенденция к усилению лучевого поражения хромосом, причем кислород, присутствующий в пострадиационный период, оказывает более сильное воздействие на картину поражения, чем в опытах с влажностью среды 5 и 12%.

Уровень естественного мутационного процесса необлученных семян всех изученных вариантов влажностей составлял в основном 3—4% и не претерпевал изменений в результате пострadiaционного хранения в вышеуказанных условиях, поэтому данные не приводятся.

Опыты показали, что определяющим фактором, влияющим на картину лучевого поражения в пострadiaционный период, является влажность среды.

Таким образом, двухдневное хранение облученных дозой D_{50} семян в бескислородных условиях (атмосфера азота), независимо от исходной влажности семян и среды в период хранения, приводит к снижению поражения хромосом, тогда как присутствие кислорода в пострadiaционный период увеличивает радиобиологический эффект. Дальнейшее

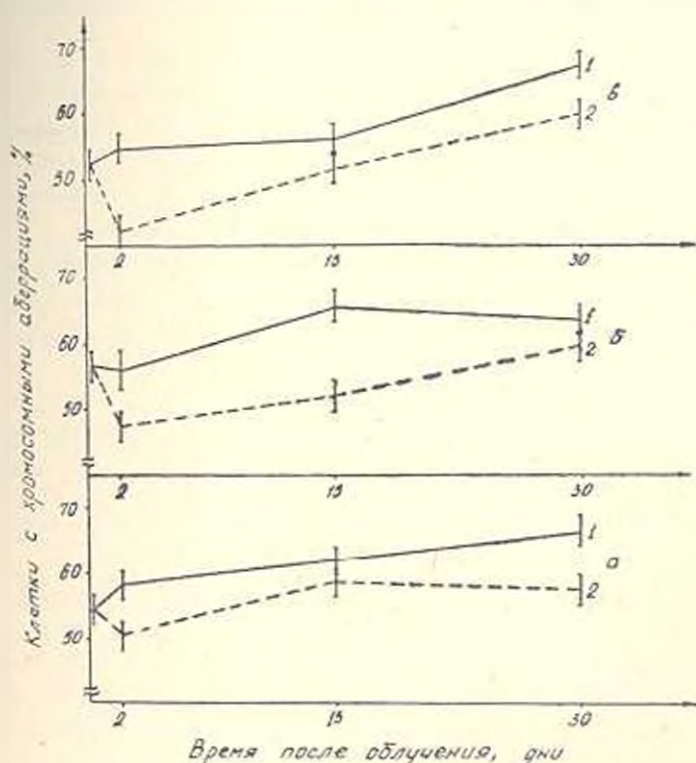


Рис. 4. Уровень поражения клеток в семенах с различной исходной влажностью (а—5%, б—12%, в—23%) в зависимости от влажности окружающей среды (23%) и газовых условий пострadiaционного хранения (кислород—1, азот—2). Условные обозначения см. на рис. 2.

увеличение времени хранения (15 и 30 дней) либо почти не сказывается на картине поражения (влажность среды 5 и 12%), либо усиливает его (влажность среды 23%).

**ՑՈՐԵՆԻ ՍԵՐՄԵՐԻ ՌԱԴԻՈԶԻՆՏՆՈՒԹՅԱՆ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ
ԿԱԽԻԱՄ ՃԱՌԱԿԱՅԹՄԱՆ ՊԱՀԻՆ ՆՐԱՆՑ ՈՒՆԵՑԱԾ ԽՈՆԱՎՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ
ՀԵՏՃԱՌԱԿԱՅԹՄԱՆ ՇՐՋԱՆՈՒՄ ՄԻՋԱՎԱՅՐԻ ԽՈՆԱՎՈՒԹՅԱՆ ՈՒ
ԳԱՋԱՅԻ, ՊԱՅՄԱՆՆԵՐԻ ՓՈՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ**

Բ. Հ. ՎԱՐԴԱՆՅԱՆ, Ն. Գ. ՆՈՐ-ԱՐԵՎՅԱՆ, Ս. Պ. ՍԵՐՄԵՐՅԱՆ

Ուսումնասիրվել է հետազոտության շրջանում միջավայրի պայմանների, ինչպես նաև մթնոլորտում դազերի (թթվածին, ազոտ) փոփոխության ազդեցությունը ցորենի 5, 12 և 23 % խոնավության սերմերի ռադիոկենսաբանական էֆեկտի վրա:

Ցույց է տրված, որ առավել զգայուն են չոր՝ 5 % խոնավության սերմերը, ռադիոզգայնության բարձրացում է նկատվում նաև 23 % խոնավության սերմերի մոտ:

Ս₅₀ դուրյալով (որը հառադայիման պահին բջիջների 50 %-ի մոտ առաջ է բերում քրոմոսոմային խաթարումներ) հառադայիման սերմերը 2 օր պահելով ազոտի մթնոլորտում, նկատվել է ռադիոկենսաբանական էֆեկտի բուլացում՝ անկախ սերմերի նախնական և միջավայրի պայմանների խոնավությունից, Թթվածնի ասկայությունը հետազոտության շրջանում, ընդհանրապես, ուժեղացնում է ռադիոկենսաբանական էֆեկտը:

Պահման ժամանակաշրջանի հետագա ավելացումը (15, 30 օր) կամ փոքրում ռադիոկենսաբանական էֆեկտի վրա (5 և 12 % խոնավության պայմաններում), կամ էլ բարձրացնում է այն 23 % խոնավության պայմաններում):

RADIOSENSITIVITY OF WHEAT SEEDS AS AFFECTED BY THE MOISTURE AT IRRADIATION, GAS CONDITIONS AND ENVIRONMENT MOISTURE DURING THE POSTIRRADIATION PERIOD

K. A. VARDANIAN, N. G. NOR-AREVIAN, S. P. SEMERDJIAN

One of the essential methods of radiosensitivity research of biological systems is modification of irradiation effect by means of various physical, chemical and biological factors, such as moisture, environment gas conditions, temperature, age, storage and so on.

It is advisable that we conduct such researches on metabolically passive systems.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Беличенко Н. И. и др. Генетика, 4, 3, 175, 1968.
2. Нурджиян Н. А., Дозорцева Р. А. Известия АН СССР, сер. биол., 4, 577, 1964.
3. Невзгодина Л. В., Папоян Н. М. Радиобиология, 9, 6, 888, 1969.
4. Филев К. А. ДАН СССР, 196, 3, 180, 1964.
5. Хвостова В. В., Невзгодина Л. В., Дубинин Н. П. ДАН СССР, 161, 5, 1219, 1965.
6. Хвостова В. В., Невзгодина Л. В. Радиобиология, 1, 4, 1961.
7. Сахаров В. В., Мансурова В. В., Платонова Р. Н., Шербакова В. К. В сб.: Радиационная генетика, М., 1962.

8. Семерджян С. П., Оганесян Дж. О., Петросян Л. А. Труды Арм. НИИЗ, Эчмина-
дзини, 1968.
9. Немцева Л. С. Генетика, 7, 8, 2, 1972.
10. Фесенко Э. В. Автореф. канд. дисс., Л., 1967.
11. Фесенко Э. В., Царапкин Л. С. Радиобиология, 13, 3, 407, 1973.
12. Царапкин Л. С., Царапкина К. А. Радиобиология, 12, 2, 253, 1972.
13. Conger B. V., Nilan R. A., Konzak C. F., Metter S. Radiat. Biol., 6, 129, 1966.
14. Adams J., Nilan R. A. Radiat. Res., 8, 2, 111, 1958.
15. Гудков И. Н. Радиобиология, 13, 1, 140, 1972.
16. Лаура М. П. Цитология, 8, 4, 558, 1966.
17. Папьян Н. М., Невзгедина Л. В., Орлова Н. Н. Радиобиология, 12, 3, 125, 1972.
18. Семерджян С. П., Нор-Ареян Н. Г., Казарян Г. Т. Тр. Арм. НИИЗ, 2, 52, 1973.

