

Д. О. АВАКЯН, В. О. БАБАЯН

О КОЛОШЕНИИ РАСТЕНИЙ ПРИ РЕНТГЕНООБЛУЧЕНИИ ЯРОВИЗИРОВАННЫХ СЕМЯН ОЗИМЫХ ПШЕНИЦ

Эффект рентгенооблучения в большей степени зависит от физиологического состояния семян. В литературе имеется множество данных о роли влажности семян, их эмбрионального возраста, насыщенности тканей кислородом, фазы роста и развития облучаемых растений и т. п. Имеются данные также и о том, что предварительная яровизация семян озимых пшениц снижает угнетающее действие радиации [9].

Известно, что при яровизации в растениях протекают сложные физико-химические процессы, на что указывают многочисленные исследования. Так, А. А. Рихтер [4] показал, что при яровизации происходит смещение изоэлектрической точки в кислую сторону. А. А. Рихтер, В. А. Раппан, М. З. Пеккер [5] установили возрастание активности ферментов в процессе яровизации. И. А. Филиппенко [8] обнаружил увеличение проницаемости клеток при яровизации. Увеличение проницаемости клеток автор объясняет более рыхлой структурой белка яровизированных растений. И. М. Сисакян [6] на основании своих исследований пришел к выводу, что яровизация сдвигает соотношение синтезирующего и гидролизующего действия ферментов в сторону усиления гидролиза и ослабления синтеза. В более поздней работе И. М. Сисакян и И. И. Филиппович [7] указывают на усиление активности окислительных ферментов. При этом — «...характер изменения активности окислительных ферментов в онтогенезе озимых пшениц становится таким же, как и у яровых».

Яровизация, как видим, коренным образом изменяет состояние семян, они вступают в качественно новое физиологическое состояние. Это безусловно отражается на биологическом эффекте облучения.

Учитывая вышесказанное, мы провели исследования по выявлению действия яровизации на эффект рентгенооблучения.

Объектом исследования служила озимая пшеница Украинка (эритроспермум). Для яровизации предварительно отбирались одинаковые семена. После проращивания проводили вторичный отбор одинаково наклюнувшихся семян. Указанные семена яровизировались в течение 0, 10, 15, 25, 30 и 40 дней. После снятия с яровизации каждый вариант облучался лучами Рентгена дозами 0, 300, 500 и 1000 р. Условия облучения: аппарат РУМ-11, напряжение 185 кв, сила тока 15 ма без фильтра, мощность дозы 515 р/мин. Посев производился в трехкилограммовые жестяные банки, по две банки на вариант. В каждой банке было посеяно по 10 зерен.

Поскольку пшеница Украинка является озимой, то в первый год (1961 г.) мы проводили лишь учет колошения растений (табл. 1).

Таблица 1

Период всходы-колошение растений при облучении яровизированных семян в днях

Продолжительность яровизации в днях	Доза облучения в рентгенах			
	0	300	500	1000
0 контроль	—	—	—	—
10	116	95	101	—
15	115	88	87	119
25	89	78	88	88
30	70	80	83	93
40	59	70	70	70

Данные таблицы показывают, что в вариантах без облучения (контроль), как и следовало ожидать, колошение начинается после 10 дней яровизации. При этом колошение наступило лишь через 116 дней. Получено всего несколько колосьев, часть которых была стерильна.

С увеличением продолжительности яровизации период посев-колошение сокращается. В такой же последовательности изменяется и характер колошения. Начиная с 25 дней яровизации колошение резко усиливается и при 40 днях оно почти нормально.

Рентгенооблучение яровизированных семян оказывает значительное влияние на развитие растений. Так, при облучении семян 10-дневной яровизации наблюдается следующая картина: 300 р стимулирует колошение, 500 р стимуляция ослабевает, 1000 р полностью подавляют развитие растений.

При облучении семян, яровизированных в течение 15 дней, резкая стимуляция наблюдается при дозах 300 р, 500 р, а 1000 р вызывает угнетение.

На семена, яровизированные 25 дней, облучение оказывает небольшое влияние. За исключением 300 р, где имеется стимуляция, все испытанные нами дозы влияния почти не оказывают. В конце яровизации (30 и 40 дней) все дозы в той или иной мере угнетают колошение.

Приведенные данные говорят о том, что степень яровизации семян изменяет их радиочувствительность. В начале яровизации (10 дней) радиочувствительность семян высокая. С 15 до 25 дней яровизации она резко снижается и в конце указанного периода (25 дней) семена почти индифферентны к испытанным дозам. В конце яровизации (30 и 40 дней) радиочувствительность семян вновь возрастает.

Таким образом, в процессе яровизации происходит изменение физиологического состояния семян, что и сказывается на их радиочувствительности.

Приведенные данные представляют не только физиологический интерес — изучение механизма яровизации, они представляют определенный интерес и для радиобиологии. В частности, представляется возможным изучение влияния пониженных температур ($+1^{\circ}$ — $+3^{\circ}$) на пострадиационный период.

Поэтому в опытах 1963 г. предельная доза рентгенооблучения была увеличена до 2000 р и облучение производилось не только до, но и после яровизации семян.

Наблюдения и учеты велись до фазы трубкования, т. к. трубкование является верным признаком колошения.

В табл. 2 и 3 приводятся данные о продолжительности периода посев-трубкование в днях в зависимости от продолжительности яровизации и дозы облучения.

Таблица 2

Период посев-трубкование растений при облучении семян после
яровизации в днях

Продолжительность яровизации в днях	Доза облучения в рентгенах				
	0	300	500	1000	2000
0	—	102	—	—	—
10	—	92	72	—	—
15	—	—	75	92	—
25	17	80	59	75	95
30	57	60	45	59	60
40	59	59	57	60	63

Таблица 3

Период посев-трубкование растений при облучении семян до яровизации в днях

Продолжительность яровизации в днях	Доза облучения в рентгенах					
	0 контроль	300	50	700	1000	2000
0	—	—	—	—	—	—
10	92	123	123	84	92	84
15	84	97	97	97	84	97
25	62	65	64	81	60	75
30	57	55	62	69	62	66
35	55	54	53	53	54	59
40	57	53	53	55	53	59

Данные табл. 2 и 3 показывают, что и в 1963 г. при облучении семян после яровизации наблюдается та же закономерность, некоторые отклонения от которой, по-видимому, объясняются разницей в погоде.

Сравнивая результаты двух серий опыта (табл. 2 и 3), можем заметить, что во второй серии (табл. 3) уже при 10 днях яровизации все испытанные нами дозы, включая 2000 р. дают колошение. При этом разницей между облученными и не облученными не наблюдается. Исключение составляет лишь облучение 10-дневных семян дозами 300 и 500 р.

Доза в 2000 р для наклюнувшихся семян является критической, она резко угнетает рост и выживаемость растений. Но развитие растений при этой же дозе протекает и зависит оно от наличия пострадиационного периода.

После облучения яровизированных семян дозами в 2000 р (табл. 2), наблюдается угнетение, которое выражается в подавлении колошения растений, яровизированных 10 и 15 дней, и в увеличении периода посева-трубкования остальных вариантов.

Облучение же дозой в 2000 р до яровизации (табл. 3), т. е. когда посев произведен после выдержки облученных семян в условиях пониженных температур угнетающее действие облучения ослабевает.

Выше отмечалось, что при яровизации наблюдается изменение направленности ферментативных процессов, изменение проницаемости клеточных систем и смещение изоэлектрической точки в кислую сторону. Аналогичные явления наблюдаются и при рентгенооблучении растений. А. М. Кузин и В. А. Капылов [3] сообщают, что облучение листьев *Vicia faba* сдвигает рН в кислую сторону. Исследования К. М. Березиной, В. А. Языковой [1] показали, что активность фермента каталазы в первые дни после облучения возрастает, а затем падает ниже контроля. О снижении вязкости ДНК при облучении, а следовательно преобретении ею более рыхлой структуры, говорит опыты А. М. Кузина с сотрудниками [2].

Приведенные и многие другие литературные данные показывают, что рентгенооблучение и яровизация вызывают сходные физико-химические процессы. В этом, по-видимому, и кроется причина некоторой стимуляции колошения, наблюдаемой в наших опытах.

Приведенные данные дают возможность сделать следующие предварительные выводы.

1. Рентгенооблучение недояровизированных семян в значительной мере стимулирует выколашивание озимых пшениц.
2. Семена наиболее чувствительны к рентгенооблучению в начале и конце яровизации.
3. Наибольший эффект наблюдается при облучении семян до яровизации.
4. Рентгенооблучение недояровизированных семян стимулирует физико-химические процессы, протекающие при яровизации.

Лаборатория радиационной генетики

АН АРСР

Поступило 1.XII 1965 г.

Գ. Հ. ԱՎԷՅԱՆ, Վ. Հ. ԲԱՅԵՅԱՆ

ՌԵՆՏԳԵՆԱՆ ԿԱՌԱՎԱՅՈՒՄԵՐԻ ԱՐԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ԱՇԽԱՆԱՅԱՆ ՑՈՐԵՆԻ
ՅԱՐՈՎԻԶԱՏՎԱԾ ՍԵՐՈՐԵՐԻՑ ԱՍԱՅՎԱԾ ԲՈՒՅՈՒՆԵՐ ԷՍՈՎԱԿԱՎԱՐԱՆ ԳՐԱ

Ա Վ Փ Ո Փ Ո Վ

Ռենտգենյան ճառագայթման էֆեկտը մեծ մասամբ կախված է սերմերի ֆիզիոլոգիական վիճակից: Հաշտնի է, որ յարավիգացիայի հետեանքով բույսերի մեջ տեղի են ունենում ֆիզիկո-քիմիական բարդ պրոցեսներ: Յարավիգացիան հիմնովին փոխում է սերմերի վիճակը, նրանք անցնում են նոր ֆիզիո-

լողիական վիճակի, որը, անկասկած, ազդում է ճառագայթման բիոլոգիական էֆեկտի վրա:

Սլենկով վերոհիշյալից, մենք նպատակ դրեցինք ուսումնասիրել յարովի-դաջիայի ազդեցությունը ունեզեն ճառագայթման էֆեկտի վրա:

Ուսումնասիրության օբյեկտ է հանդիսացել Ուկրաինկա (էրիտրոսպիրմում) աշնանացան ցորենը: Ցարովիզացիայի համար նախապես բնութվել են միան-ման սերմերը: Սերմերը ծխելուց հետո, կատարվել է նույն չափի ծլած (կտցած) սերմերի կրեկակի բնութությունը:

Նշված սերմերը յարովիզացվել են 0, 10, 15, 25, 30 և 40 օր: Յարովիզա-ցիայից հետո յուրաքանչյուր վարիանտ ենթարկվել է ունեզենյան ճառագայթ-ման՝ 0, 300, 600 և 1000 դոզայով:

Ստացված տվյալները ցույց տվեցին, որ ունեզենյան ճառագայթումը և յարովիզացիան առաջացնում են միանման ֆիզիկո-քիմիական պրոցեսներ, որ հաստատվում է նաև գրականության տվյալներով: Ըստ երևույթին դրանով պետք է բացատրել հասկանալի ման խթանում մեր փորձերում:

Ստացված տվյալներից կարելի է հանգել հետևյալ նախնական հզրակա-ցություններին.

1. Ունեզեն ճառագայթումը զգալի չափով խթանում է աշնանացան ցորեն-ների յարովիզացիան չափարտած սերմերից ստացված բույսերի հասկակալումը:

2. Սերմերը ունեզենյան ճառագայթների սկառսամբ ափելի զգայուն են յարովիզացիայի սկզբին և վերջում:

3. Ափելի մեծ էֆեկտ է նկատվում, երբ սերմերը ճառագայթացվում են մինչև յարովիզացիան:

4. Յարովիզացիան չափարտված սերմերի ունեզեն ճառագայթացումը խթանում է յարովիզացիայի բնթացքում կատարվող ֆիզիկո-քիմիական պրո-ցեսները:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Березина Н. М., Языкова В. А. Радиобиология, т. III, вып. 2, 1963.
2. Кузин А. М., Страженковская Н. Б., Стручков В. А. Радиобиология, т. I, вып. 1, 1961.
3. Кузин А. М., Копылов В. А. Биофизика, т. V, вып. 6, 1960.
4. Рихтер А. А. Природа, 2, 1934.
5. Рихтер А. А., Ракиан В. А., Пеккер М. З. ДАН СССР, 2, 1933.
6. Снежкян Н. М. Биохимия, т. II, вып. 2, 1937.
7. Снежкян Н. М., Филиппович И. И. Журн. Общ. биол., т. XIV, 3, 1953.
8. Филиппенко И. А. ДАН СССР, т. III, 4, 1936.
9. Эпгель О. С. ДАН СССР, т. VI, 6, 1950.