

Р. С. БАБАЯН, Р. Б. АЙРАПЕТЯН

СОВМЕСТНОЕ ВЛИЯНИЕ ТЕРМИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ И РЕНТГЕНОБЛУЧЕНИЯ НА УКОРЕНЕНИЕ ЧЕРЕНКОВ ТРАДЕСКАНЦИИ

Традесканция (*Tradescantia flumiensis*) издавна является объектом изучения различных физиологических, цитологических вопросов. На ней проведен ряд радиобиологических и радиогенетических исследований.

Черенки (2—4 узла) этого растения, помещенные в воду в комнатных условиях, укореняются очень быстро: первые корешки появляются уже на 2—3 день.

Нас интересовала возможность использования столь четко выраженного признака быстрой укореняемости как теста в проведении радиобиологических исследований. В настоящей работе указанный тест применен для изучения термического эффекта при рентгеноблучении.

Для опытов использовались 5—10 см (2—4 узла) черенки растущей в комнатных условиях традесканции. После термического воздействия и рентгеноблучения черенки ставились в пробирки с водопроводной водой при температуре 20°C в условиях комнатной освещенности. Термическому воздействию они подвергались в водяном термостате в воде (точность $\pm 0,1^\circ\text{C}$).

Облучение проводилось аппаратом РУМ-11, при 187 кв, 17ма, без фильтра, мощность дозы 500 р/мин.

Известно, что температурные воздействия до облучения оказывают защитное действие на семена ячменя и пшеницы [3, 7, 8]. Мнения же исследователей о природе модифицирующего влияния супероптимальных температур при облучении разноречивы. Под влиянием супероптимальных температур у традесканции происходят структурные и функциональные изменения, степень которых зависит от факторов температура—время. Многочисленными исследованиями В. Я. Александрова и сотрудников выяснено, что с увеличением температуры 5 мин. нагрева у традесканции (и у других объектов) происходит сначала некоторое повышение, а затем торможение жизненных процессов [1, 5 и др.].

Под влиянием супероптимальных температур у растительных организмов происходит реактивное повышение устойчивости к разным повреждающим агентам [1, 2, 4, 5, 6] только при определенной величине теплового воздействия, совпадающей с пределами торможения жизненных процессов [2].

Изучение скорости движения сферосом в клетках нижнего эпидермиса листьев традесканции показало, что видимое движение с 35—36°C начинает заметно замедляться и останавливается при 44°C (табл. 1).

Таблица 1
Изменение скорости движения сферосом в клетках нижнего эпидермиса *Tr. flumiensis* под влиянием 5 мин. термического воздействия

Температура воздействия С	Скорость движения мк/сек	
	контроль	опыт
30	11,1	8,1
32	8,1	7,1
34	7,4	7,8
36	9,3	13,1
38	7,5	12,6
40	7,7	13,2
42	6,7	22,0
43	8,0	28,0
44	7,8	остановка видимого движения

Это свидетельствует о повышении вязкости протоплазмы под влиянием высоких температур, что является одним из важных показателей замедления жизнедеятельности клеток. Указанное состояние обратимо и в нормальных условиях с колебаниями возвращается к норме.

Таблица 2
Влияние 5 мин. термического воздействия на интенсивность укоренения и длину корешков у черенков *Tr. flumiensis*

Температура воздействия С	% укоренившихся черенков, дн.				Количество корешков на 1 черенке на 17 день	Общая длина корешков на 1 черенке на 17 день
	4	6	9	10		
Контроль	100	100	100	100	3,6±0,24	16,7±0,37
35	80	100	100	100	3,6±0,51	14,9±0,82
40	80	100	100	100	3,4±0,40	15,1±1,38
45	40	80	100	100	3,6±0,68	15,4±1,61
50	0	0	80	100	3,0±0,32	8,7±0,89

В табл. 2 приведены данные об интенсивности корнеобразования черенков после термического воздействия: интенсивность корнеобразования снижается с повышением температуры воздействия, резкое снижение ее наблюдается при 50°C.

Длина корешков на 17-й день вследствие термического воздействия до 45° заметно не изменяется, при воздействии 50°C оно резко уменьшается. Можно полагать, что 5-и мин. нагрев до 45° вызывает сравнительно быстро восстанавливаемые изменения. Граница более глубоких повреждений, тормозящих процесс корнеобразования, лежит около 50°C.

Исходя из этих данных, совместно с рентгенооблучением применялось термическое воздействие при 40°C, отдельно взятое, оно заметно не влияет на интенсивность корнеобразования, но вызывает обратимое повышение вязкости протоплазмы.

Корнеобразование у черенков традесканции является процессом, чувствительным к рентгенооблучению.

Таблица 3
Влияние рентгенооблучения на количество и длину корешков у черенков *Tr. flumiensis*

Доза облучения	Количество узлов укоренения 1 черенка на 15-ый день	Количество корешков 1 черенка на 15-ый день	Общая длина корешков 1 черенка на 15-ый день, см
Контроль	2 $\pm$ 0,00	4,8 $\pm$ 0,30	21,9 $\pm$ 1,29
500 р	1,4 $\pm$ 0,2	3,4 $\pm$ 0,24	15,2 $\pm$ 1,60
1000 р	1,0 $\pm$ 0,0	2,8 $\pm$ 0,20	12,1 $\pm$ 0,60
3000 р	0,4 $\pm$ 0,24	0,8 $\pm$ 0,53	1,6 $\pm$ 1,00
5000 р	0,0	0,0	0,0

Табл. 3 показывает, что рентгенооблучение уже с 500 р. угнетающе действует на корнеобразование: с повышением дозы, при той же мощности (500 р/мин.), интенсивность корнеобразования быстро снижается и уменьшается длина корешков.

Вместе с термическим воздействием давалась доза 3000 р, при которой корнеобразование у черенков сильно угнетается, но не подавляется полностью.

При облучении дозой в 5000 р корешки совсем не появляются.

Проведенные опыты показали, что предшествующая рентгенооблучению теплообработка черенков в течение 5 мин при температуре 40°C оказывает защитное действие на интенсивность корнеобразования и длину корешков (табл. 4).

Таблица 4
Влияние термического фактора до и после рентгенооблучения на интенсивность укоренения и длину корешков у черенков *Tr. flumiensis*

Варианты	% укоренившихся черенков, дн.			Среднее количество корешков на 1 черенок на 21 день	Общая длина корешков 1 черенка на 21 день
	5	8	12		
Контроль	80	100	100	3,4 $\pm$ 0,4	13,9 $\pm$ 2,0
T=0—40°, 5 мин	40	100	100	3,6 $\pm$ 0,7	11,8 $\pm$ 1,9
Облучение 3000 р	0	0	60	0,8 $\pm$ 0,4	4,0 $\pm$ 0,5
T=0—40°, 5 мин + облучение 3000 р	20	60	100	1,6 $\pm$ 0,2	7,6 $\pm$ 1,7
Облучение 3000 р + T=0—40°, 5 мин	0	0	20	0,2 $\pm$ 0,1	3,4 $\pm$ 1,0

Последующая рентгенооблучению теплообработка, наоборот, заметно повышает повреждающее действие облучения.

Ранее нами было высказано предположение [4], что защитное действие супероптимальных температур до рентгенооблучения является следствием угнетенности жизненных функций, с точки зрения метаболизма, общего состояния растительных организмов (семян), вызванной действием теплообработки. Известно, что термическое воздействие вызывает неспецифичное повышение устойчивости растительных клеток к разным повреждающим агентам—реактивное повышение устойчивости [1, 2]. Приведенные здесь данные подтверждают это предположение. Имеется основание полагать, что повышение радиоустойчивости вследствие термического воздействия является частным случаем реактивного повышения общей устойчивости.

Вероятным объяснением эффекта термического воздействия после облучения считается предположение о том, что оно реализует потенциальные повреждения, вызванные облучением, чем и усиливает действие ионизирующих излучений.

В ы в о ы

1. Корнеобразование у черенков *Tradescantia flumiensis* может служить хорошим тестом для радиобиологических исследований.

2. Предшествующая рентгенооблучению 5 мин. теплообработка черенков при 40° оставляет защитное действие на интенсивность корнеобразования и рост корешков. Последующая облучению теплообработка, наоборот, усиливает повреждающее действие облучения.

Лаборатория индуцированного мутагенеза
АН АрмССР

Поступило 6.V 1967 г.

Р. С. БАБАЯН, Р. Б. АЙРАПЕТЯН

ՋԵՐՄՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ՌԵՆՏԳԵՆՅԱՆ ՃԱՌԱԴԱՅԹԱԶԱՐՄԱՆ ՀԱՄԱՏԵՂ
ԱՂԴԵՅՈՒԹՅՈՒՆԸ ՏՐԱԿԵՍԱԿԱՆՑԻԱՅԻ ԿՏՐՈՆՆԵՐԻ ԱՐՄԱՏԱԿԱԼՄԱՆ ՎՐԱ

Ա մ փ ո փ ու մ

Tradescantia flumiensis-ի 5—10 սմ (2—4 հանգույց) կտրոնների արմատակալումն ուսումնասիրվել է ռենտգենյան ճառագայթազարման և լավագույնից բարձր ջերմության համատեղ ազդեցության դեպքում:

Արմատաառաջացումը նկատելի դանդաղում է և արմատների աճը փոքրանում կտրոնների ջերմության 50° C-ում 5 րոպե պահելու դեպքում:

Ռենտգենյան ճառագայթազարմաբ, սկսած 500 ո դոզայից, ճնշում է արմատաառաջացման ինտենսիվությունը և արմատների աճը: Կտրուկ ճնշում նկատվում է 3000 ո և բարձր դոզաների դեպքում:

Տրադեսկանցիայի կտրոնների արմատակալումը կարող է ռադիոբիոլոգիական հետազոտությունների ցուցանիշ հանդիսանալ:

Ջերմության 40° С-ում կտրոնները 5 րոպե տևողությամբ տաքացնելը, 3000 և դրանով ճառագայթահարելուց առաջ, պաշտպանիչ ազդեցություն է գործում արմատաանոջացման վրա: Ճառագայթահարումից հետո տաքացնելը հնչիչ ազդեցություն է գործում:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Александров В. Я. Труды бот. ин-та им. В. Л. Комарова АН СССР, сер. IV, вып. 16, стр. 234—280, 1963.
2. Александров В. Я. и Фельдман Н. Л. Бот. журнал, т. 43, 2, стр. 195—213, 1958.
3. Бабалян Р. С. ДАН АрмССР, т. X, 1, 1, стр. 51—58, 1965.
4. Бабалян Р. С. Известия с/х наук Министерства сельского хозяйства АрмССР, 7, стр. 31—36, 1966.
5. Библь Р. Цитологические основы экологии растений, пер. с немецкого, изд. Мир, 1965.
6. Горбань И. С. В сб.: Цитологические основы приспособления растений к факторам среды, изд. Наука, стр. 60—69, 1964.
7. Шапиро Н. И., Протопопова Е. И. Радиобиология, т. IV, вып. 2, стр. 270, 1964.
8. Caldecott R., Smith Z. „Genetics“, 37, 136, 1952.