

Р. С. БАБАЯН, Р. Б. АЙРАПЕТЯН

ИЗМЕНЕНИЕ РЕГЕНЕРАЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ ЧЕРЕНКОВ ТРАДЕСКАНЦИИ ПОД ВЛИЯНИЕМ РЕНТГЕНОБЛУЧЕНИЯ И ТЕРМИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ

Выяснение степени повреждающего действия ионизирующих излучений на растительные организмы, на компоненты и функции последних имеет важное значение. Определенный интерес представляет, в частности, вопрос о влиянии радиации на регенерационную способность растений. Известно, что одним из проявлений этой способности является корнеобразование у черенков вегетативно размножающихся растений.

Как уже сообщалось [1], корнеобразование у черенков традесканции (*Tradescantia flumiensis* Vell.) может служить хорошим тестом для радиобиологических исследований. Установлено, что под влиянием рентгеновских лучей у черенков этого растения происходит угнетение способности корнеобразования начиная с дозы 500 р, а 5000 р этот процесс подавляет полностью.

В настоящей работе приводятся данные об изменении способности корнеобразования у черенков традесканции под влиянием рентгенооблучения и высоких температур в зависимости от того, какая часть подвергается воздействию (апикальная или базальная).

В опытах использовались черенки растущих в комнатных условиях растений традесканции. Срезались черенки, имеющие по 3—4 листа и высоту в пределах 7—10 см. Облучение производилось аппаратом РУМ-11, при 187 кв, 17 ма, без фильтра; мощность дозы—500 р/мин. При облучении только одной части черенка (апикальной или базальной) другая помещалась вне поля облучения и экранировалась свинцовой пластинкой толщиной в 1 см. Термическому воздействию черенки подвергались в водяном ультра-термостате (точность $\pm 0,5^\circ\text{C}$). В нагретую до заданной температуры воду на определенное время погружался в одном варианте опытов весь черенок, в другом—базальная половина, в третьем—апикальная. После соответствующих воздействии черенки для укоренения ставились в стаканы, наполненные водопроводной водой, при температуре 20—22°C и комнатном освещении.

Результаты показывают, что облучение только одной какой-либо части черенка неодинаково влияет на интенсивность корнеобразования и рост корешков. Из данных, представленных на рис. 1, 2 и табл. 1, видно, что интенсивность корнеобразования и рост корешков сильно угнетаются вследствие тотального облучения черенков дозами 3—4000 р. Общая длина корешков на 12-ый день укоренения вследствие облучения по сравнению с контролем снижается на 27—55%.

Эффект рентгенооблучения проявился совершенно различно при локальном облучении апикальной или базальной части черенка. При облучении только апикальной части (1/2 черенка) интенсивность корнеобразования

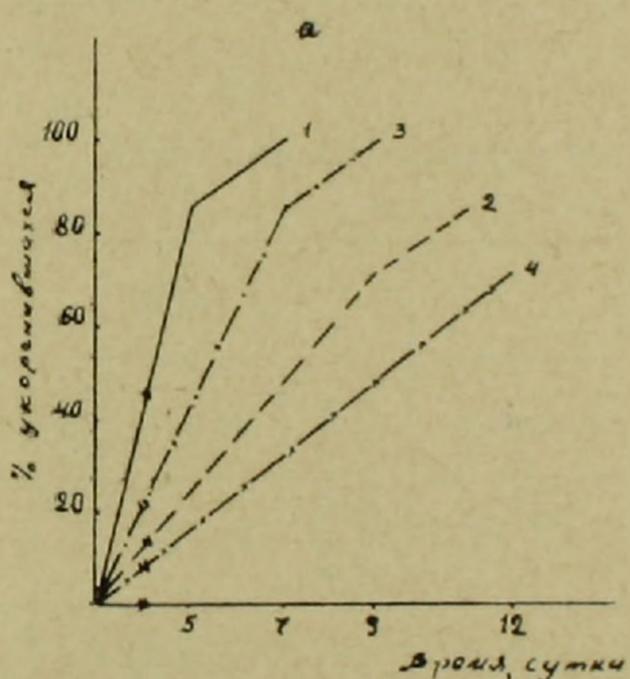
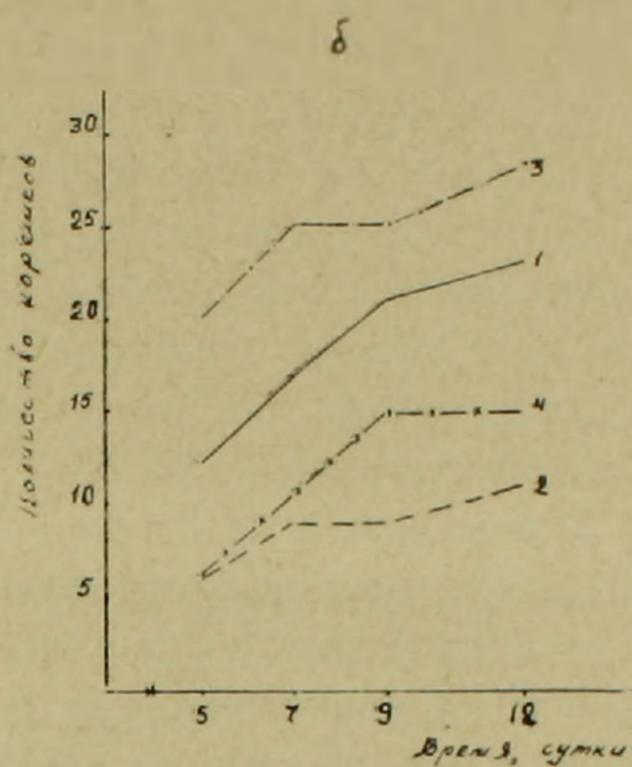


Рис. 1. Интенсивность корнеобразования (а) и количество корешков (б) у черенков традесканции после облучения рентгеновскими лучами дозой 3000 р. 1. Контроль, без облучения. 2. Облучение всего черенка. 3. Облучение базальной части. 4. Облучение апикальной части.

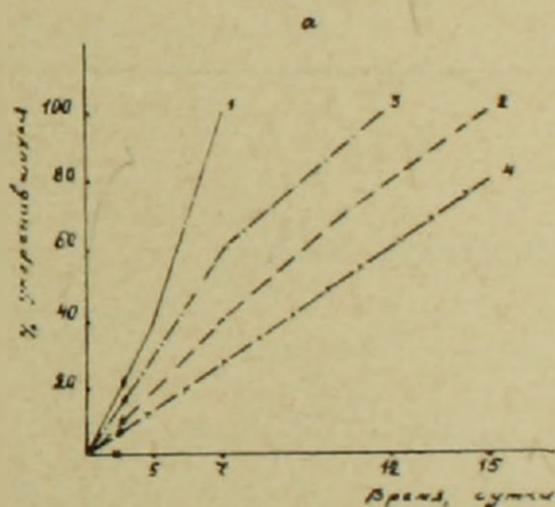
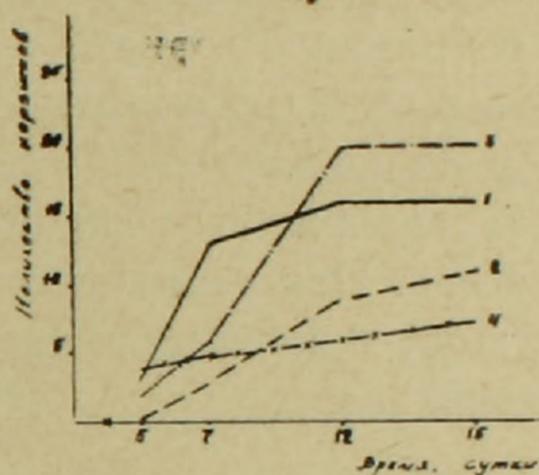


Рис. 2. Интенсивность корнеобразования (а) и количество корешков (б) после облучения черенков традесканции рентгеновскими лучами дозой 4000 р. Обозначения те же, что и на рис. 1.

во времени была заметно угнетена, но корешки образовались даже в большем количестве, чем у необлученных (контрольных). Общая длина корешков в этом варианте тоже оказалась на 26—37% больше, чем в контроле (табл. 1). Таким образом, при облучении апикальной части имел место достаточно выраженный стимулирующий эффект рентгенооблучения.

Противоположная картина наблюдалась при локальном облучении базальной части. В этом случае корнеобразование угнеталось почти в такой же степени, в какой это было обнаружено при тотальном облучении

черенка той же дозой. Доза 4000 р вызвала в данном случае угнетение корнеобразования даже в большей степени, чем при соответствующем облучении черенка в целом. Предполагалось, что указанные изменения определяются не особенностями повреждающего действия рентгеновских лучей, а физиолого-биохимическими свойствами самого растения, физиологическими функциями соответствующих частей черенка. Для проверки этого предположения черенки традесканции таким же образом подвергались действию повышенных температур. Предположение возникало на основании того факта, что определенные дозы рентгеновских лучей и высоких температур вызывают внешне одинаковый эффект угнетения регенерационных процессов у черенков традесканции. Известно, что 5-минутный прогрев черенков этого растения при температурах выше 45°C вызывает торможение корнеобразования [1]. Представленные на рис. 3, 4, а также в табл. 2 данные свидетельствуют о том, что при температурах, вызывающих повреждение, в зависимости от воздействия на ту или другую часть черенка, корнеобразование изменяется иначе, чем при рентгенооблучении. При термическом воздействии интенсивность корнеобразования выше и количество корешков больше, когда нагреву подвергается базальная часть.

Таблица 1

Влияние рентгенооблучения разных частей черенков традесканции
на интенсивность их корнеобразования

Варианты опыта	3000 р			4000 р		
	количество корешков	длина корешков		количество корешков	длина корешков	
		см	%		см	%
Контроль	3,3	12,6±0,54	100	2,9	9,4±0,43	100
Облучение всего черенка	1,6	5,7±0,17	45,2	3,1	6,9±0,23	73,4
Облучение апикальной части	4,0	15,9±0,65	126,2	3,2	12,9±0,52	137,2
Облучение базальной части	2,1	7,3±0,31	57,9	1,7	2,4±0,20	25,5

Если нагрев апикальной части вызывает угнетение процессов корнеобразования, но в значительно меньшей степени, чем при нагреве черенка в целом, то при соответствующем воздействии на только базальную часть имеет место стимулирующий эффект. Количество и общая длина корешков в этом варианте выше, чем у контрольных черенков (табл. 2).

Таким образом, доза рентгеновских лучей, вызывающая угнетение корнеобразования при облучении всего черенка, оказывается стимулирующей при облучении только апикальной части. Термическое же воздействие, наоборот, оказывает стимулирующее влияние, если ему подвергается базальная часть черенка. Эти данные дают основание заключить, что различная реакция растений на воздействия рентгеновскими лучами и высокими температурами, в зависимости от направленности их на ту или иную часть черенка, определяется в основном особенностями этих повреждающих агентов.

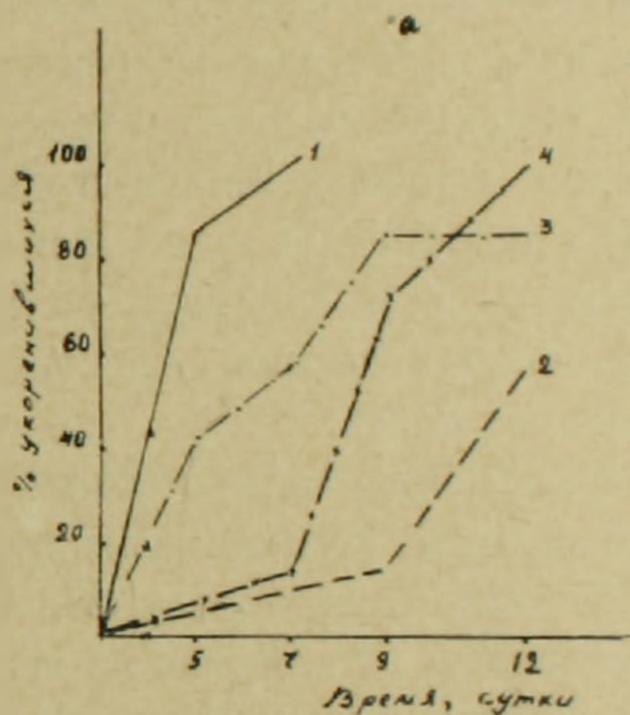
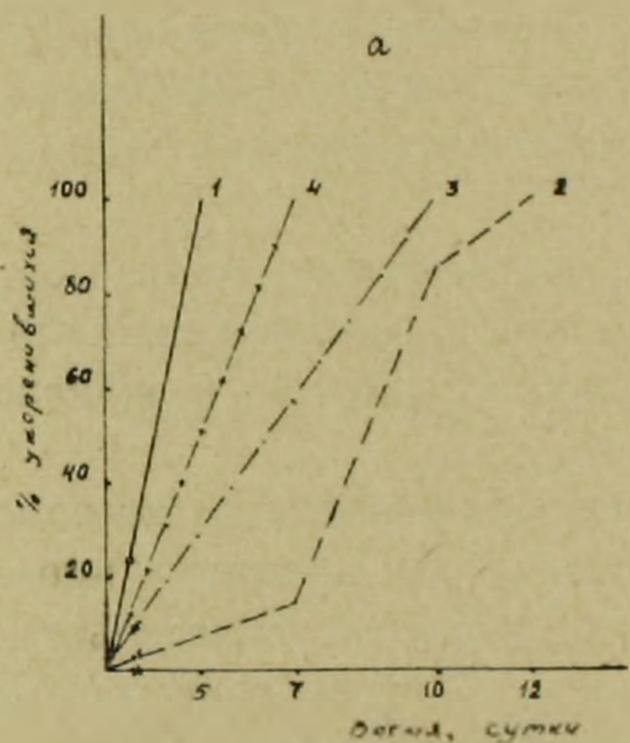
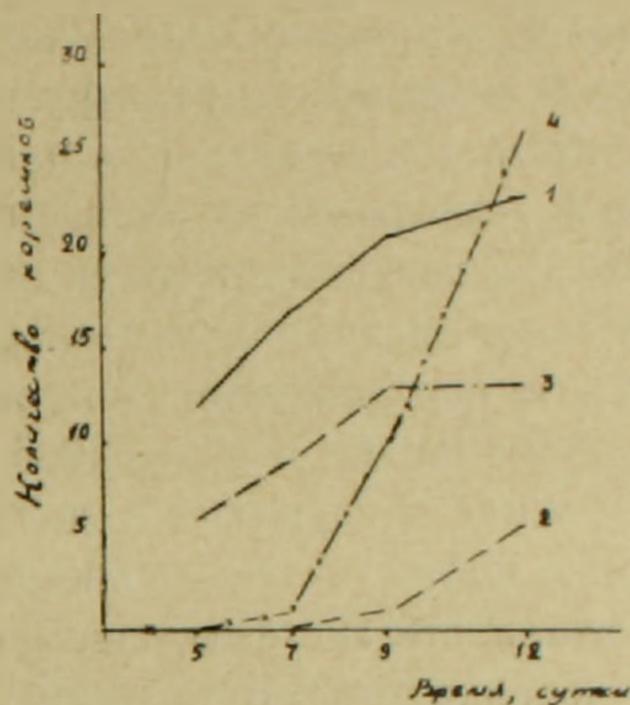
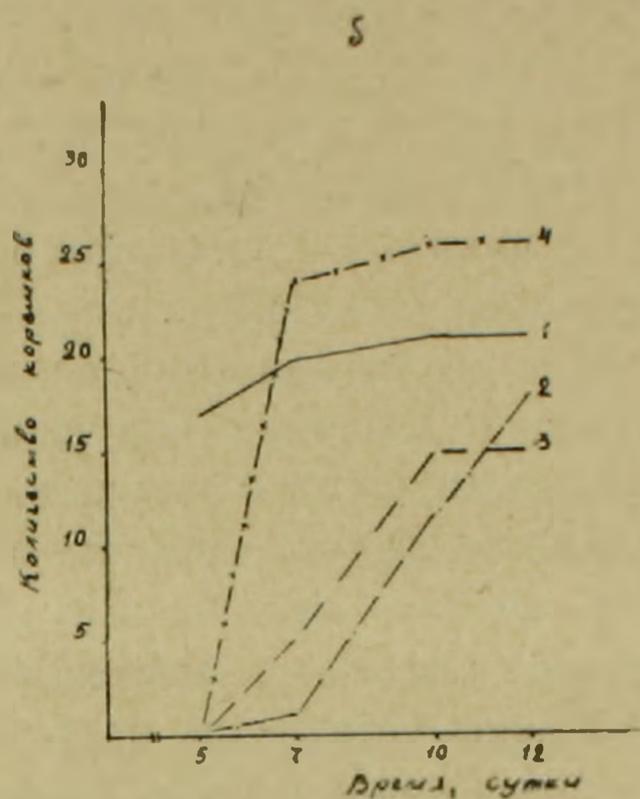


Рис. 3. Интенсивность корнеобразования (а) и количество корешков (б) у черенков традесканции после нагрева при 48°C, 5 мин. 1. Контроль, без нагрева. 2. Нагрев всего черенка. 3. Нагрев апикальной части. 4. Нагрев базальной части.

Рис. 4. Интенсивность корнеобразования (а) и количество корешков (б) у черенков традесканции после нагрева при 50°C, 5 мин. Обозначения те же, что и на рис. 3.

Таблица 2

Влияние нагрева разных частей черенков традесканции на интенсивность их корнеобразования

Варианты опыта	48°C, 5 мин			50°C, 5 мин		
	количество корешков	длина корешков		количество корешков	длина корешков	
		см	%		см	%
Контроль	3,0	7,3±0,59	100	3,3	12,6±0,54	100
Нагрев всего черенка	2,6	4,7±0,15	64,4	0,8	3,6±0,11	28,6
Нагрев апикальной части	2,1	6,2±0,30	84,9	1,8	9,8±0,25	77,8
Нагрев базальной части	3,7	11,9±0,59	163,0	3,8	13,3±0,45	105,5

Альтергот и Джешкеналиев [2] показали, что при прогреве апикальной части побегов томата, ивы и очитки при определенных температурах усиливается процесс корнеобразования. Это объясняется тем, что под влиянием высоких температур часть пластических веществ распадается и перемещается в базальную часть. Прогрев апикальной части при более высоких температурах приводит к угнетению корнеобразования. Возможно, при рентгенооблучении этой части имеет место аналогичное явление. Можно предполагать также, что это явление связано с нарушением синтеза и передвижения ростовых веществ, нарушением апикального доминирования. Скуг еще в 1935 г. (по Леопольду, [3]) показал, что рентгенооблучение разрушает индолилуксусную кислоту *in vivo* и *in vitro*. Гордон и Вебер [4] обнаружили, что облучение влияет на ферментативную активность системы, синтезирующую ауксин. Облучение базальной части черенка угнетает процесс перехода дифференцированных клеток в меристемные. В этом случае, по-видимому, основную роль играют повреждения, вызванные в ядерном аппарате клеток. Это аналогично явлению большой радиочувствительности меристематических тканей по сравнению с дифференцированными.

Можно предполагать, что в изменении регенерационных процессов под влиянием нагрева основную роль играют распад и передвижение пластических, энергетических веществ и нарушение соотношения и активности регуляторов роста.

Как уже отмечалось, при воздействии на черенок в целом рентгеновские лучи и высокие температуры вызывают сходные по внешнему проявлению эффекты. Однако результаты проведенных опытов свидетельствуют, что механизмы их влияния на регенерационные процессы далеко не идентичны. Действуя на различные структуры и процессы, эти агенты вызывают различные, порой противоположные эффекты при дифференциальном воздействии на разные части черенка.

Результаты проведенных опытов показывают также, что корнеобразование и, вероятно, регенерационные процессы вообще, могут быть усилены или угнетены ионизирующими излучениями и высокими температурами в зависимости от воздействия на ту или иную часть растения.

Лаборатория индуцированного мутагенеза
растений АН АрмССР

Поступило 23.VII 1971 г.

Ռ. Ս. ԲԱԲԱՅԱՆ, Ռ. Վ. ԱՅՐԱՊԵՏՅԱՆ

ՏՐԱԿԵՍՎԱՆՑԻԱՅԻ ԿՏՐՈՆՆԵՐԻ ՌԵԳԵՆԵՐԱՑԻՈՆ ՈՒՆԱԿՈՒԹՅԱՆ
ՓՈՓՈԽՈՒՄԸ ՌԵՆՏԳԵՆՅԱՆ ՃԱՌԱԳԱՅԹԱՀԱՐՄԱՆ ԵՎ ԲԱՐՁՐ
ՋԵՐՄԱՅԻՆ ԱԶԳԵՑՈՒԹՅԱՄԲ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Տրադեսկանցիայի 3—4 տերև ունեցող կտրոնները ենթարկվել են ունապենյան ճառագայթների 3—4 կո դոզայով և բարձր ջերմության 48—50°, 51 րոպե ազդեցության: Պարզվել է, որ արմատառաջացման վրա այդ գործոնների

ազդեցությունը էապես տարբեր է՝ կախված կտրոնների ազդեցության ենթարկվող մասից (հիմնային կամ գագաթնային): Ռենտգենյան ճառագայթների կիրառված դոզաները ճնշում են արմատառաջացումը, եթե ճառագայթահարվում է ամբողջ կտրոնը կամ միայն հիմնային մասը, իսկ միայն գագաթնային (ասիկալ) մասը ճառագայթահարելիս, ընդհակառակը՝ ստացվում է խթանող ազդեցություն:

Բարձր ջերմության ազդեցությունը փոփոխվում է հակառակ ձևով: Այս դեպքում արմատառաջացումը համեմատաբար ավելի ինտենսիվ է ընթանում, եթե տաքացվում է կտրոնի միայն հիմնային (բազալ) մասը:

Ենթադրվում է, որ գագաթնային մասի ճառագայթահարման դեպքում խախտվում է ապիկալ դոմինանտությունը: Կտրոնների տարբեր մասերի տաքացումը առաջացնում է աճի կարգավորիչ նյութերի հարաբերակցության խախտում և պլաստիկ նյութերի տեղաշարժ:

Փորձերի արդյունքներից հետևում է, որ արմատառաջացումը և, հավանաբար ռեգեներացիոն պրոցեսները ընդհանրապես, հնարավոր է խթանել կամ ճնշել ռենտգենյան ճառագայթների և բարձր ջերմության ազդեցության ենթարկելով բույսերի համապատասխան մասը:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Бабаян Р. С., Айрапетян Р. Б. Биологический журнал Армении, XXII, 3, 1969.
2. Альтергот В. Ф., Джешкеналиев К. А. Известия Сибирского отделения АН СССР, серия биол. наук, вып. 2, 10, 1970.
3. Леопольд А. Рост и развитие растений. М., 1968.
4. Gordon S. A., Weber R. P. Plant. physiol. 30, 1955.