

В. Н. САВИН, О. Г. СТЕПАНЕНКО

К ВОПРОСУ О МЕХАНИЗМЕ УСИЛЕНИЯ РОСТА БОКОВЫХ ПОБЕГОВ ПРИ ОБЛУЧЕНИИ РАСТЕНИЙ

(Представлено академиком М. Х. Чайлахяном 14 VIII 1969)

Повышение продуктивности растений при радиостимуляции обычно бывает связано с усилением их ветвления (¹⁻³). Механизм же этого процесса до конца не выяснен. По мнению А. М. Кузина (⁴), в облученных растениях образуются физиологически активные вещества — радиотоксины, появление которых в малых количествах стимулирует ростовые процессы, в больших — угнетает. С точки зрения Л. П. Бреславец (⁵), под действием ионизирующей радиации в растениях усиливается деление клеток и за счет этого боковые побеги быстрее растут.

Вместе с тем во многих работах отмечается, что повышение общей продуктивности облученных растений всегда связано, наряду с усилением роста боковых побегов, с временной задержкой роста главного стебля, особенно заметной сразу же после облучения семян или растений (^{6, 7}). Известно, что растения являются сложными целостными системами, в которых угнетение одних процессов ведет к усилению других (⁸). Например, показано (⁹), что при снятии апикального доминирования усиливается рост боковых побегов. В связи с этим можно предположить, что стимуляция роста боковых побегов облученных растений объясняется, в частности, уменьшением апикального доминирования и нарушением ростовых корреляций.

Задачей данной работы являлась проверка высказанной гипотезы. Объектом исследований было выбрано лекарственное растение мята перечная, у которой из каждой пазухи листьев отрастают боковые побеги. Для выяснения влияния ионизирующих излучений на рост главного и боковых стеблей было поставлено две серии опытов: 1) общее облучение растений γ -лучами Co^{60} в дозах 3, 5 и 7 кр; 2) облучение рентгеновскими лучами растений в дозе 6 кр: общее облучение или локальное (облучалась верхняя часть растения с 2—3 парами видимых листьев, остальное экранировалось свинцом толщиной 5 см). Был также поставлен опыт с декапитацией растений. В опыте с γ -облучением растения выращивали по 5 штук в сосуде типа Митчерлиха при естественном освещении. В каждом

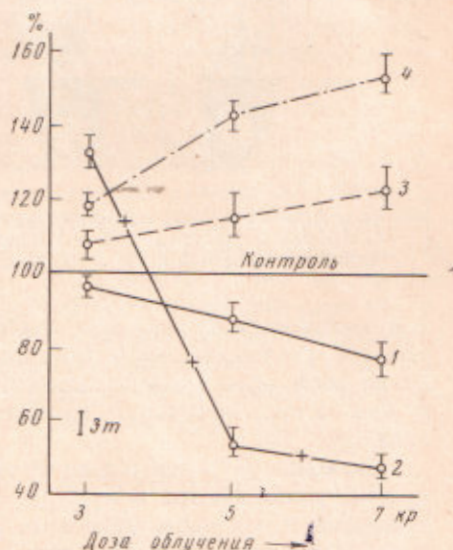


Рис. 1. Влияние γ -лучей на рост отдельных органов мяты перечной. 1 — длина главного стебля; 2 — длина боковых побегов в средней части растения; 3 — содержание сухого вещества в листьях среднего яруса главного стебля; 4 — вес сухой массы листьев главного стебля

варианте было по 30 сосудов. При рентгеновском облучении растения выращивали в горшках под лампами ЛДЦ. Повторность опыта трехкратная. В процессе вегетации проводились наблюдения за ростом главного и боковых побегов, определялся вес сухой массы листьев главного стебля и содержания в них сухих веществ.

Как видно из рис. 1, при γ -облучении в дозе 3 кр наблюдалось торможение роста главного стебля и усиление роста боковых побегов. 5 и 7 кр угнетали рост как главного стебля, так и боковых побегов. Общий вес су-



Рис. 2. Растения мяты перечной через 14 дней после облучения или декапитации. I — контрольное растение; II — декапитированное; III — растение, полностью облученное в дозе 6 кр; IV — растение с локально облученной верхней частью

хой массы листьев главного стебля и процентное содержание в них сухих веществ увеличивались с повышением дозы облучения. Аналогичное явление торможения роста главного стебля и боковых побегов наблюдалось и при общем облучении растений рентгеновскими лучами в дозе 6 кр (рис. 2).

Торможение роста главного стебля и усиление роста боковых побегов при облучении дозой 3 кр, т. е. нарушение ростовых корреляций между главными и боковыми побегами, вероятно, связано с их неодинаковой радиочувствительностью. Известно, что наиболее радиочувствительны интенсивно растущие ткани. В данном случае доза 3 кр затормозила рост только верхней части растений. Наряду с задержкой роста главного стебля, вызванной облучением, наблюдается повышение концентрации пластических веществ в листьях. Таким образом, усиление роста боковых побегов у облученных в дозе 3 кр растений мяты может быть обусловлено уменьшением доминирующего влияния верхушечной почки, повышением содержания пластических веществ в листьях и усилением их оттока в боковые побеги. Увеличение доз облучения выше 3 кр, вероятно, приводит к поражению клеточных делений не только в верхушечной почке, но и в точках роста боковых побегов, поэтому рост последних оказался подавленным, хотя при больших дозах концентрация сухих веществ продолжала возрастать, и, следовательно, потенциальные возможности для усиления роста боковых побегов были при всех дозах облучения, однако проявиться они смогли только при дозе 3 кр.

Для проверки данной точки зрения были поставлены специальные опыты с локальным облучением верхушки растений мяты и с декапитацией.

Оказалось, что при локальном облучении верхушки рост боковых побегов происходит более интенсивно, чем при общем облучении (рис. 2). В варианте с декапитацией влияние доминирования верхушки устранялось полностью, однако рост боковых побегов был хуже, чем у локально облученных растений.

Таблица 1

Изменение веса сухой массы отдельных органов мяты через 14 дней после облучения или декапитации

Способ воздействия	Вес главного стебля		Вес листьев главного стебля		Боковые побеги		Содерж. сух. веш. в листьях главного стебля, %
	г	%	г	%	г	%	
Контроль	0,55 ± 0,012	100	0,63 ± 0,035	100	0,77 ± 0,022	10	14,3
Декапитация	0,53 ± 0,014	97	0,65 ± 0,021	102	0,88 ± 0,033	114	14,6
Локальное облучение верхушки в дозе 6 кр	0,52 ± 0,018	94	0,67 ± 0,018	107	1,08 ± 0,037	140	14,9
Облучение целого растения в дозе 6 кр	0,52 ± 0,016	94	0,69 ± 0,022	110	0,85 ± 0,035	110	15,3

Из данных табл. 1 видно, что вес боковых побегов локально облученных растений превышал контроль на 40%, в то время как у декапитированных только на 14%. Содержание сухого вещества у облученных растений выше, чем у контрольных и декапитированных, с чем, видимо, и связано то, что боковые побеги у последних росли хуже, чем у локально облученных.

Из вышесказанного следует, что усиление роста боковых побегов облученных растений не связано с действием одного какого-либо фактора, но обусловлено изменением многих сторон жизнедеятельности организма.

Таким образом, результаты наших исследований подтверждают ранее высказанную точку зрения (10-12) о том, что в основе радиостимуляции растений лежит нарушение ростовых корреляций, при котором рост верхушечной почки тормозится и уменьшается апикальное доминирование, а продолжающийся фотосинтез приводит к накоплению питательных веществ в листьях и усилению их оттока в точки роста боковых побегов, что в целом и обуславливает более интенсивный рост последних.

Агрофизический научно-исследовательский институт
Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук
им. В. И. Ленина
Ленинград

Поступило
5 VIII 1969

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ T. Cezzigni, F. D'Amato et al., II Intern. Congr. Radiation Res. Harrogate, England. Abstracts of Papers, 1962, p. 183. ² В. Н. Савин, А. А. Шугов, Радиобиология, 5, 5, 770 (1965). ³ Ш. И. Ибрагимов, Р. И. Кавальчук, В сборн. Предпосевное облучение семян сельскохозяйственных культур, Изд. АН СССР, 1963, стр. 170. ⁴ А. М. Кузин, Очерки по радиобиологии, Изд. АН СССР, 1956. ⁵ Л. П. Бреславец, Растение и лучи Рентгена, Изд. АН СССР, 1946. ⁶ И. М. Васильев, Агробиология, 2, 259 (1961). ⁷ Н. Ф. Батыгин, В. Н. Савин, Использование ионизирующих излучений в растениеводстве, Л., 1966. ⁸ М. Х. Чайлахян, Факторы генеративного развития растений, «Наука», 1964. ⁹ В. О. Казарян, Изв. АН АрмССР, 7, 6, 3 (1954). ¹⁰ F. Skuug, J. Cell. and Comp. Physiol., 7, 227 (1935). ¹¹ K. Sax, Radiation Bot., 3, 3, 179 (1963). ¹² И. М. Васильев, Действие ионизирующих излучений на растения, Изд. АН СССР, 1962.