

Академик М. Х. ЧАЙЛАХЯН, Х. К. ХАЖАКЯН

О НАРУШЕНИИ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО ГРАДИЕНТА ЦВЕТЕНИЯ У ФОТОПЕРИОДИЧЕСКИ НЕЙТРАЛЬНЫХ ВИДОВ С ПОМОЩЬЮ КОЛЬЦЕВАНИЯ И БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Выяснение роли вегетативных органов в зацветании растений фото-периодически нейтральных видов показало, что листья и корни не оказывают решающего влияния на зацветание побегов и что физиологический градиент цветения этих растений определяется не листьями и корнями, а цветочноспелым состоянием стеблевых зон разных ярусов, зависящим от коррелятивных взаимоотношений между ними (¹⁻³).

Коррелятивные взаимоотношения между стеблевыми зонами разных ярусов, в которых расположены узлы с листом и пазушным побегом, по-видимому, основаны на обмене и передвижении пластических и регуляторных веществ, осуществляемом в первую очередь по проводящим элементам флоэмы стебля.

Таблица 1

Влияние кольцевания на рост и цветение побегов разных ярусов у растений махорки

Вариант опыта	Бутонизация			Цветение			Длина побегов, см		
	В	С	Н	В	С	Н	В	С	Н
С листьями									
Контроль	7 XI	—	—	16 XI	—	—	63	3	1
Кольцевание	—	—	9 XI	—	—	20 XI	1	1	70
Без листьев									
Контроль	10 XI	—	—	2 I 75	—	—	30	14	2
Кольцевание	—	—	28 XII	—	—	13 I 75	0	10	32

Примечание. В — побеги верхнего яруса, С — среднего, Н — нижнего.

Для обоснования этого предположения нами были предприняты опыты с кольцеванием стебля растений двух фотопериодически нейтральных видов: махорки (*Nicotiana rustica*) и табака Трапезонд (*Nicotiana tabacum*).

Опыт с махоркой поставлен 22 X 1974 г. в оранжерее Института физиологии растений АН СССР. Взрослые растения были декапированы и на них были оставлены три листа, по одному листу с пазушной почкой в верхнем, среднем и нижнем ярусах. Первая группа таких растений явилась контрольной, тогда как во второй группе опытных растений сделаны кольцевания; в каждом растении лист с пазушной почкой во всех трех ярусах отделялся с обеих сторон кольцевым надрезом от соседних листьев, так что всего произведено 6 кольцеваний. В другой серии у контрольных и кольцеванных растений были удалены все листья и оставлены лишь побеги. Повторность опыта пятикратная. Результаты опыта приведены в табл. 1 и на рис. 1.

Данные табл. 1 и рис. 1 показывают, что если у контрольных растений быстро растет и цветет побег верхнего яруса, тогда как побег нижнего яруса остается в зачаточном состоянии, то у кольцеванных наоборот, быст-

ро растет и цветет побег нижнего яруса, тогда как побег верхнего яруса остается в зачаточном состоянии. Такое отношение в росте и цветении побегов наблюдается у растений как с листьями, так и без листьев.

Опыт с табаком Трапезонд поставлен 17 II 1975 г., по такой же схеме, как и опыт с махоркой, но с разным числом кольцеваний. Взрослые растения в начале бутонизации были декапитированы и на них оставлены три листа, по одному листу с пазушной почкой в верхнем, среднем и нижнем

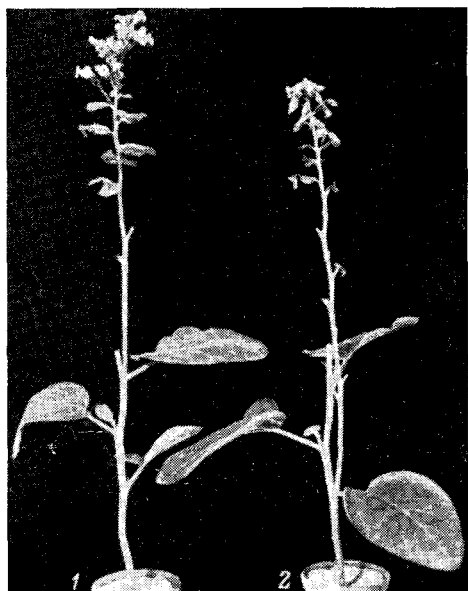


Рис. 1

Рис. 1. Влияние кольцевания на нарушение физиологического градиента цветения у фотопериодически нейтрального вида — махорки. 1 — контрольное растение; 2 — растение с шестью кольцевыми надрезами (22 XI 1974 г.)



Рис. 2

Рис. 2. Обратный физиологический градиент цветения у фотопериодически нейтрального вида — табака Трапезонд в результате кольцевания. На стебле растения сделаны четыре кольцевых надреза, 3-я группа растений (16 IV 1975 г.)

ярусах. Затем все растения были разбиты на 4 группы: 1) контрольные, без кольцевания; 2) с 2 кольцеваниями, между верхним и средним, между средним и нижним листьями; 3) с 4 кольцеваниями, помимо указанных двух, ниже верхнего и выше нижнего листьев; 4) с 6-ю кольцеваниями, по 2 кольцевания выше и ниже каждого листа (как в опыте с махоркой). Повторность опыта пятикратная. Результаты опыта приведены в табл. 2 и на рис. 2.

Из приведенных данных видно, что у контрольных растений до конца опыта, 28 IV, быстро растет, бутонизирует и цветет побег верхнего яруса, тогда как побеги среднего и еще в большей мере нижнего яруса, отстают в росте и далеки от бутонизации и цветения. При 6 кольцеваниях растут, бутонизируют и цветут все три побега, нарушается физиологический градиент цветения; при 2 кольцеваниях градиент изменяется в обратную сторону; при 4 кольцеваниях достигается наибольший эффект: возникает полностью обратный градиент цветения (рис. 2).

Проведенные опыты с кольцеванием растений махорки и табака Трапезонд свидетельствуют о том, что при перерезке проводящих элементов флоэмы стебля вместе с нарушением передвижения пластических и регу-

ляторных веществ по коре не только нарушается обычный физиологический градиент цветения, но может быть достигнут и диаметрально противоположный градиент.

В основе градиента физиологических процессов, в том числе и зацветания побегов, лежит полярность, являющаяся неотъемлемым свойством органических структур (⁴⁻⁶). Поэтому нами были предприняты опыты по преодолению полярности, для чего использован метод, с помощью кото-

Таблица 2

Влияние кольцевания на рост и цветение побегов разных ярусов у растений табака Трапезонд

Вариант опыта	Бутонизация			Цветение			Длина побегов, см		
	В	С	Н	В	С	Н	В	С	Н
Контроль	24 III	—	—	4 IV	—	—	73	10	0
2 кольцевания	—	9 IV	5 IV	—	20 IV	16 IV	19	20	54
4 кольцевания	—	12 IV	4 IV	—	21 IV	15 IV	8	22	59
6 кольцеваний	30 III	5 IV	8 IV	4 IV	15 IV	17 IV	29	22	34

П р и м е ч а н и е. В — побеги верхнего яруса, С — среднего, Н — нижнего.

рого одному из авторов совместно с Т. В. Некрасовой (⁷) ранее удалось преодолеть полярность органообразования у черенков лимона и вызвать образование корней на их апикальных концах.

В основном опыте, начатом 7 X 1974 г. из средней части стебля взрослых 5—6-месячных растений табака Трапезонд, находившихся в фазе бутонизации, вырезали крупные 35—40 см черенки, которые делили на 2 группы: контрольные — прямые, укореняемые базальными концами, и опытные — перевернутые, укореняемые апикальными концами. Обе груп-

Таблица 3

Влияние гетероауксина и аскорбиновой кислоты на преодоление полярности и градиента цветения у растений табака Трапезонд

Вариант опыта	Обычный градиент цветения *, %	Обратный градиент цветения, %	Бутонизация первого побега. Число дней от начала опыта
Прямые, вода	100	—	79
Перевернутые, вода	100	нет	103
Прямые, гетероауксин	100	—	95
Перевернутые, гетероауксин	75	25	107
Прямые, гетероауксин и аскорбиновая кислота	100	—	54
Перевернутые, гетероауксин и аскорбиновая кислота	38	62	65

* Процент градиента цветения вычислялся из числа растений, оставшихся к концу опыта.

пы черенков разбивали на 2 варианта и выдерживали в течение 24 час.: 1) в 0,02% растворе гетероауксина и 2) в смеси 0,02% раствора гетероауксина и 0,2% аскорбиновой кислоты (витамина С), при этом контрольные укоренялись базальными, а перевернутые — апикальными концами. После этого черенки высаживали в парник, где проходило укоренение как нормально ориентированных, так и перевернутых черенков в течение 1 мес., а затем пересаживали в вазоны с почвой, где они находились в оранжерейных условиях до конца опыта, 25 I 1975 г. Повторность опыта была 15-кратная. В одном из опытов, начатом 18 XI 1974 г., кроме указанных вариантов, были взяты еще черенки прямые и перевернутые без об-

работки гетероауксином и аскорбиновой кислотой. Результаты опыта приводятся в табл. 3 и на рис. 3.

Приведенные в табл. 3 данные показывают, что растения из перевернутых необработанных черенков полностью сохраняют обычный градиент цветения, из перевернутых обработанных гетероауксином сохраняют на 75%, а из перевернутых обработанных смесью гетероауксином и аскорби-



Рис. 3. Нарушение физиологического градиента цветения у растений табака Трапезонд под влиянием гетероауксина и аскорбиновой кислоты. *а* — растение из нормально ориентированного черенка; *б* — растение из перевернутого черенка (27 XII 1974 г.)

новой кислотой у 62% наблюдается обратный градиент. Это хорошо видно на рис. 3, где у перевернутого черенка, обработанного смесью гетероауксина и аскорбиновой кислоты, крупный цветущий побег сформировался в нижнем ярусе растения (рис. 3б), тогда как у неперевёрнутого черенка такой побег сформировался в верхнем ярусе растения (рис. 3а).

Результаты этих опытов показывают, что с помощью физиологически активных соединений, преодолевающих полярность корнеобразования, можно нарушить и полярность роста и зацветания побегов по главной оси стебля, т. е. нарушить физиологический градиент цветения.

Совокупность приведенных экспериментальных данных свидетельствует о том, что механизм регуляции цветения у фотопериодически нейтральных видов определяется физиологическим состоянием живых тканей стеблевых зон, в которых расположены узлы с листом и пазушным побегом. Это же физиологическое состояние, по-видимому, основано на полярности и градиенте распределения пластических и физиологически активных веществ — фитогормонов, нуклеиновых кислот и белков, изучение которых может дать основу для понимания природы физиологического градиента цветения растений.

Институт физиологии растений им. К. А. Тимирязева
Академии наук СССР
Москва

Поступило
20 VI 1975

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ М. Х. Чайлахян, Х. К. Хажакян, ДАН, т. 217, № 5, 1214 (1974). ² М. Х. Чайлахян, Х. К. Хажакян, ДАН, т. 217, № 4, 975 (1974). ³ М. Х. Чайлахян, Х. К. Хажакян, ДАН, т. 224, № 6 (1975). ⁴ Н. П. Кренке, Изв. АН СССР, сер. биол., № 3, 323 (1940). ⁵ Г. Х. Мологковский, Полярность развития растений, 1961. ⁶ М. Х. Чайлахян, Основные закономерности онтогенеза высших растений, Изд. АН СССР, 1958. ⁷ М. Х. Чайлахян, Т. В. Некрасова, ДАН, т. 111, 482 (1956).