

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

М. Х. ЧАЙЛАХЯН

О РОЛИ КОРНЕЙ В ФОТОПЕРИОДИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ
РАСТЕНИЙ

(Представлено академиком Н. А. Максимовым 25 II 1950)

Стадийные изменения, согласно теории стадийного развития растений Т. Д. Лысенко (1), локализованы в точках роста, где в результате этих изменений происходит формирование генеративных органов. При воздействии на растения длиной дня, когда осуществляется световая стадия, органами восприятия фотопериодического воздействия являются листья (2-5). Из листьев влияние передается в точки роста в виде продуктов обмена веществ, вызванного фотопериодическим воздействием; так осуществляется взаимосвязь между листьями и точками роста при прохождении световой стадии растений.

Физиологическое состояние листьев играет немаловажную роль при восприятии фотопериодического воздействия и, поскольку оно зависит не только от первичных продуктов ассимиляции листьями углекислоты, но и от веществ, поступающих из корней, вполне правомерным являлся вопрос: оказывают ли корни растения какое-либо влияние на ход фотопериодической реакции растений? Наши предварительные опыты 1936 г. и некоторые наблюдения, проведенные в 1948 г. нами над периллой и Л. П. Ждановой надrudбекией, окончательно побудили нас провести экспериментальное исследование для решения поставленного вопроса.

Опыты были проведены нами при участии Т. В. Некрасовой в летний сезон 1949 г. в одной из оранжерей цветоводческого хозяйства Центрального парка культуры и отдыха им. Горького. В качестве опытных объектов были взяты: 1) перилла красная (*Perilla nankinensis*), типич-



Рис. 1. Фотопериодическая реакция растений красной периллы с корнями и без корней. *a* — растения с корнями на питательной смеси, *b* — с корнями на воде, *c* — без корней на воде. Все растения бутонализировали и цветли в одно время (фото 22 IX 1949)

ный короткодневный вид; 2) рудбекия двухцветная (*Rudbeckia bicolor*), типичный длиннодневный вид, сохраняющий на коротком дне только розеточную форму; 3) капуста абиссинская (*Brassica crenata*), длиннодневный вид, дающий в условиях короткого дня стебельное растение и имеющий более низкую критическую длину дня (на 10-часовом дне спустя длительный промежуток времени переходит к цветению). Основные опыты были проведены с двумя первыми видами.

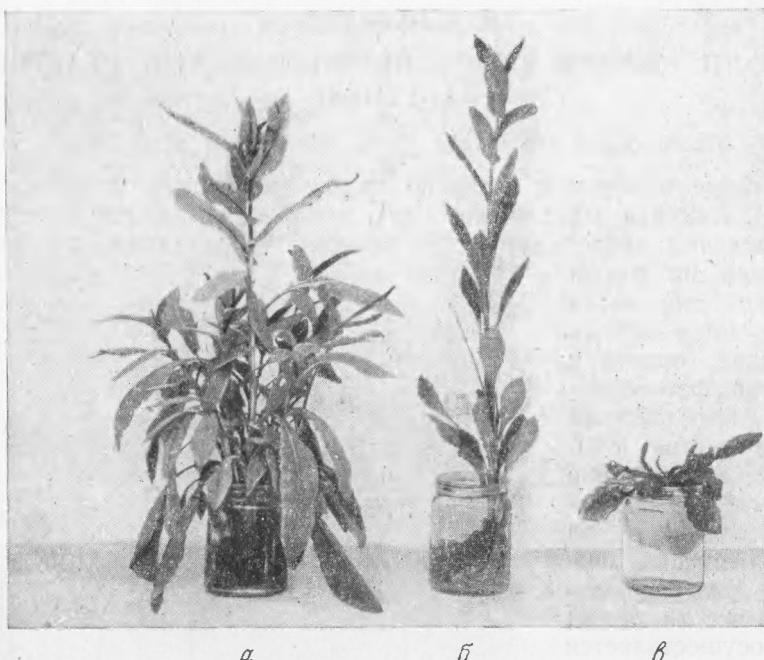


Рис. 2. Фотопериодическая реакция растений рудбекии с корнями и без корней. *а* — бутонирующее растение с корнями на питательной смеси, *б* — бутонирующее растение с корнями на воде, *в* — розеточное растение без корней на воде (фото 7 IX 1949)

Перилла и рудбекия были посеяны 7 IV, капуста абиссинская 27 IV; растенница выращивались в пикировочных ящиках до 7 VI, когда были пересажены в 4-вершковые глиняные вазоны. Со дня появления всходов до начала опытов растения периллы содержались на длинном естественном, а растения рудбекии и капусты на коротком 8,5-час. дне.

Первый опыт был поставлен таким образом, что растения периллы и рудбекии были вынуты из вазонов и корни тщательно отмыты, и затем у части растений корни срезались, причем у периллы срез приходился выше корневой шейки, а у рудбекии на 0,5 см ниже центральной точки роста розетки. Растения с корнями и без корней были помещены в стеклянные 0,5-литровые банки с водопроводной водой или с питательной смесью Кнопа и выставлены на благоприятную длину дня, т. е. перилла — на короткий 8,5-часовой день, а рудбекия — на длинный естественный день. Питательная смесь и вода в банках менялись ежедневно; вновь образующиеся корешки тщательно удалялись.

Схема и результаты опыта, проведенного в 3-кратной повторности, даются в табл. 1 и на рис. 1 и 2.

Данные табл. 1 и рис. 1 и 2 ясно показывают, что у периллы удаление корней не влияло на наступление фаз генеративного развития, тогда как у рудбекии оно полностью тормозило переход растений к генеративному развитию, независимо от того, помещались розетки срезанной поверхностью корней в питательную смесь или воду.

Таблица 1

Фотопериодическая реакция у растений с корнями и без корней

№ варианта	Вариант	Перилла		Рудбекия	
		бутонизация	цветение	стрелкование	бутонизация
I группа. Начало опыта 28 VII					
1	С корнями на питательной смеси	19 VIII	5 IX	9 VIII	24 VIII
2	С корнями на воде	23 VIII	9 IX	10 VIII	26 VIII
3	Без корней на воде	22 VIII	10 IX	нет	нет
II группа. Начало опыта с периллой 19 VIII, с рудбекией 9 VIII					
4	С корнями на питательной смеси	10 IX	20 IX	—	—
5	С корнями на воде	10 IX	22 IX	20 VIII	14 IX
6	Без корней на питательной смеси	12 IX	>22 IX	нет	нет

Во втором опыте, начатом 28 VII, растения периллы и рудбекии были взяты из вазонов, помещены отмытыми корнями в воду в стеклянных банках и подвергались воздействию оптимальной длиной дня лишь определенный период времени, в пределах которого у разных вариантов корни срезались в различные сроки. У периллы период фотопериодической индукции был 20 дней и корни срезались сразу, через 5, 10, 15 и 20 дней после начала индукции; у рудбекии период индукции был 12 дней и корни срезались сразу, через 3, 6 и 12 дней после начала индукции. У контрольных экземпляров корни не срезались вовсе. По окончании индукции все растения были переставлены на неблагоприятную длину дня, обработаны гетероауксином и помещены в вазоны с обильно увлажняемой почвой, где с течением времени они образовали корни.

В результате фотопериодической индукции растения периллы с корнями бутонизировали 20 VIII и цветли 8 IX; растения с корнями, срезанными в разные сроки, бутонизировали 18—21 VIII и цветли 9—12 IX. Контрольные растения рудбекии стрелковались 10 VIII, со срезкой корней через 12 дней — 9 VIII, со срезкой через 6 дней — одно из трех растений 30 VIII, остальные растения не стрелковались. Эти наблюдения показали, что у периллы срезка корней в любой срок периода фотопериодической индукции не влияла на эффект индукции, тогда как у рудбекии эффект фотопериодической индукции проявлялся лишь в том случае, когда у растений корни срезались позднее критического периода времени, необходимого для проявления индукции.

Третий опыт был поставлен 29 VIII с розеточными растениями рудбекии и состоял из следующих вариантов, каждый в 2-кратной повторности: 1) корни срезаны полностью, длина оставшегося отрезка основного корня 0,5 см, вновь образующиеся корни срезаются; 2) то же, новые корни не срезаются; 3) корни срезаны члененно — на отрезке основного корня длиной 1,5 см оставлено по два тонких ответвления корней. Растения были помещены в стеклянные стаканы с питательной смесью Кнопа на длинный естественный день, а с 23 IX находились на непрерывном свету. Рост листьев у всех опытных розеток проходил весьма интенсивно: в конце опыта 6 X у растений первых двух вариантов было по 9 новых крупных листьев, а у растений третьего варианта по 24.

Развитие растений проходило так: растения без корней (вариант 1) не дали стрелок до конца опыта 6 X, растения с боковыми ответвлениями

ми корней (вариант 3) стрелковались 14 IX и бутонизировали 4 X. Растения второго варианта не давали стрелок до тех пор, пока из каллусной ткани на поверхности среза не стали появляться новые молодые корни; они сразу в большом количестве начали появляться с 19 IX, а 29 IX началось стрелкование растений (см. рис. 3).

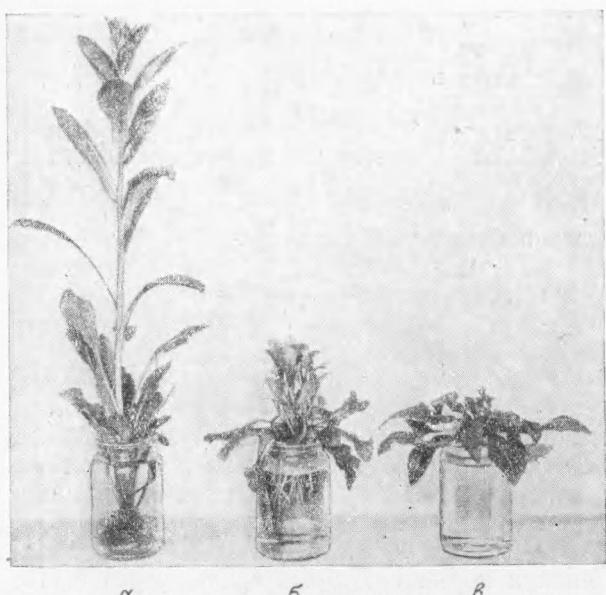


Рис. 3. Роль корней в фотопериодической реакции растений рудбекии. *а* — бутонизирующее растение с двумя боковыми корневыми отверстиями, *б* — стрелкующееся растение с вновь образовавшимися молодыми корешками, *в* — розеточное растение без корней. Все растения на питательной смеси (фото 8 X 1949)

Последний, четвертый опыт был проведен с абиссинской капустой. С вегетирующих растений, в течение всего летнего периода находившихся на коротком 8,5-часовом дне, были срезаны 7 верхушек и поставлены с 20 IX в банки с питательной смесью Кюнга на непрерывный свет (естественный свет днем и электрический свет в ночное время). Две из них еще 10 IX были обработаны в течение суток в 0,02% растворе гетероауксина, под влиянием которого образовали небольшую мочку корней. Все верхушки без корней и с новыми корешками начали бутонизировать в период времени с 30 IX по 4 X.

Совокупность проведенных опытов показывает, что у типичного короткодневного вида — периллы фотопериодическая реакция протекает независимо от деятельности корней. Также независимо от деятельности корней протекает фотопериодическая реакция у длиннодневного вида — абиссинской капусты, дающего стебельные растения в условиях короткого дня и имеющего низкую критическую длину дня. У типичного длиннодневного вида — рудбекии, строго сохраняющего розеточную форму на коротком дне, фотопериодическая реакция осуществляется лишь при наличии корней и их деятельности. Следовательно, у этого типа растений для прохождения стадийных изменений необходимы продукты обмена веществ, поступающие как из листьев, так и из корней. Факты, установленные в отношении периллы и абиссинской капусты, отнюдь не умаляют значения корней в общей жизнедеятельности растений, а лишь указывают на возможность осуществления фотопериодической реакции без их непосредственного участия на данной стадии развития растений.

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

Поступило
25 II 1950

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Т. Д. Лысенко, Теоретические основы яровизации, Агробиология, 1948.
² Б. С. Мошков, Соц. растениеводство, сер. А, № 17 (1936).
³ Г. М. Пасрев, Сов. бот., № 3 (1936).
⁴ М. Х. Чайлахян, ДАН, 1, № 2 (1936).
⁵ И. Е. Кнотт, Proc. Am. Soc. Hort. Sci., 31, 152 (1934).