

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

В. С. МОШКОВ

**ФОТОПЕРИОДИЗМ И ЗАСУХОУСТОЙЧИВОСТЬ МНОГОЛЕТНИХ РАСТЕНИЙ**

(Представлено академиком Н. И. Вавиловым 11 XII 1938)

Засухоустойчивость растений, так же как и их морозоустойчивость, определяется комплексом физиологических процессов, протекающих в растениях не только в момент самой засухи, но главным образом в предшествующий ей период. После того, как было установлено, что морозоустойчивость растений является одной из сторон фотопериодической реакции, возникло предположение, что аналогичное явление имеет место и в отношении их засухоустойчивости. Кроме теоретических соображений на это указывали и те анатомоморфологические изменения, которые на одних фотопериодах создавали ксероморфную, а на других, наоборот, гидрофильную структуру в пределах одного клона и сорта.

Для экспериментального доказательства зависимости между устойчивостью растений к засухе и фотопериодическими условиями их вегетации в 1934 и 1935 гг. были поставлены лабораторные опыты по созданию почвенной засухи некоторым древесным видам, выращенным на различных фотопериодах. Все опытные растения выращивались в горшках при оптимальной влажности почвы, на улице и только в момент прекращения полива на завядание ставились в оранжерею. Перед началом завядания все горшки с растениями погружались в воду до полного насыщения почвы, после чего полив или на все время опыта, или до первого завядания прекращался.

Объектами работы были американская вишня *Prunus Besseyi*, белая акация *Robinia pseudocacia*, лимон и чайный куст.

Вишня была высеяна в 3-вершковые горшки в конце апреля по одному семени в горшок. Всходы появились к середине мая. С этого времени растения были разбиты на три группы. 1-я группа выращивалась на непрерывном освещении, 2-я — на 14-часовом дне и 3-я на фотопериодах с 9-часовым днем. 15 августа по 10 растений каждого фотопериодического варианта были перенесены в оранжерею, и поливка их прекратилась. Во время засухи растения получали естественные фотопериоды. К моменту взятия опытных растений на завядание, т.е. к 15 августа, сеянцы *Prunus Besseyi* на всех фотопериодах имели примерно одинаковую высоту и облиственность и почти окончанный рост. Общее впечатление было таково, что этот вид мало реагирует по внешним признакам на изменение фотопериодических условий. Тем не менее, как это можно видеть на фиг. 1, через 15 дней после прекращения полива растения, выращенные на непрерывном освещении и 9-часовом дне, завяли, тогда как растения, бывшие в течение всей

вегетации на фотопериодах с 14-часовыми днями, оставались совершенно нормальными. Завядание выражалось не только в скручивании и засыхании листьев, но и в потере тургора вершинами побегов (фиг. 1).

Для завядания 14-часовых растений понадобилось еще 10 дней, т. е. видимое страдание от недостатка воды у них началось на 25-й день после прекращения полива. Этот опыт показывает, что засухоустойчивость растений в отношении почвенной засухи значительно изменяется в зависимости от длины дней вегетационного периода. Очевидно для проявления максимальной засухоустойчивости растений, так же как и для других сторон их жизнедеятельности, существуют оптимальные и критические фотопериодические условия.

Белая акация *Robinia pseudocacia* L. выращивалась в 4-вершковом горшке на различных фотопериодах по два растения в горшке. До момента засухи горшки находились на грядах под кабинками, при помощи которых укорачивалась длина дня. Завядание началось 15 августа, когда по 3 горшка с фотопериодами с длиной дня в 13, 14, 15 и 16 часов были внесены в оранжерею. Через 15 дней с момента прекращения полива, 31 августа, растения с 16- и 15-часового дня не только завяли, но даже большинство их листьев засохло и отвалилось, в то время как растения 14- и 13-часовых дней совершенно не пострадали (фиг. 2).

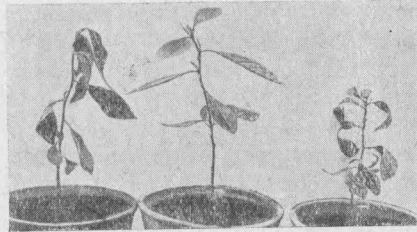
В этом опыте пострадавшие растения 16- и 15-часовых вариантов значительно отличались от растений с 14- и 13-часовых дней, хотя различие



Фиг. 2.—Белая акация *Robinia pseudocacia* L. после 15 дней почвенной засухи. Слева направо: 1-е растение с 16-часового дня, не подвергалось завяданию (все остальные растения из группы завядавших), 2-е растение—с 16-часового дня, 3-е—с 15-часового дня, 4-е—с 14-часового дня и 5-е—с 13-часового дня.

между двумя средними группами и было только в один час. Растения двух последних групп закончили рост, тогда как семена двух более длиннодневных вариантов продолжали расти. Семена на фотопериодах с 14- и 13-часовыми днями были вдвое ниже и имели меньшую листовую массу по сравнению с акациями, выросшими в условиях фотопериодов с 15- и 16-часовыми днями. Естественно, что за срок в 15 дней растения более короткодневных вариантов испарили меньшее количество воды по сравнению с двумя более длиннодневными группами именно в силу неодинаковой испаряющей поверхности. Однако дальнейшие наблюдения показали, что 14-часовые растения могут мириться с значительно более низким содержанием воды в почве по сравнению с 15-часовыми.

Морфологические и анатомические структуры акаций, выращенных на 13- и 14-часовых днях, приближали их к ксероморфным типам, в то время как на фотопериодах с длиной дня в 14 и 15 часов они имели скорее гидрофильную структуру. Основные различия в этом направлении сводились



Фиг. 1.—Состояние сеянцев *Prunus Besseyi* через 15 дней после прекращения полива. Слева—растение с непрерывного освещения, по середине—с 14-часового дня и справа—с 9-часового дня.

к неодинаковому количеству устьиц и воскового налета, толщине кутикулы листа, опробковению побегов и т. п. Были ли решающими именно эти структурные особенности, остается неясным, ибо у вишни таких различий не наблюдалось. Характерно, что прекращение полива через определенный период времени (от 15 до 30 дней) приводило растения к засыханию, причем ни разу не наблюдался нормальный листопад. Но если растения подвергались многократному завяданию, то результат получался иной. Так, для белой акации в опытах 1934 г. был вариант, где растения с 15-часового дня подвергались действию почвенной засухи не один раз, как все другие варианты, а несколько раз. Опытные растения последнего варианта в момент завядания стояли также в оранжерее. После первого завядания, как только вершины растений потеряли тургор, горшки были политы с таким расчетом, чтобы влажность почвы дошла до 75%. Затем растения снова не поливались до первых признаков завядания (также потеря тургора вершиной); в это время они были политы и вновь оставлены на завядание. В результате такого повторяющегося несколько раз завядания листья акаций пожелтели и опали, т. е. прошел нормальный листопад, которому предшествовало окончание роста, причем для этого потребовалось всего 3—4 недели. Отсюда следует, что одно длительное завядание приводит растения к гибели, начинающейся с высыхания листьев и вершин, и не вызывает процессов, приводящих к окончанию роста и листопаду, в то время как чередование слабого завядания с одним поливом способствует окончанию роста и листопаду. Очевидно против все усиливающейся почвенной засухи растения не имеют возможности защищаться, но зато быстрый ритм в смене влажности почвы вызывает защитную реакцию, выражающуюся в окончании роста и нормальном листопаде.

Интересно, что в Сухуми точно такое же явление удалось наблюдать у вечнозеленых видов—чайного куста и лимона.

Эти вечнозеленые виды, так же как и листопадные, при чередовании подсушивания и увлажнения почвы быстро оканчивали рост, листья их желтели и опадали. Можно считать, что между листопадными и вечнозелеными видами нет принципиального отличия. Вечнозеленые виды могут сбрасывать и восстанавливать вновь свое облиствление, а листопадные легко превращаются в вечнозеленые. В случае длительной почвенной засухи листья цитрусовых засыхали и оставались в таком виде на растениях. Наибольшую устойчивость к почвенной засухе лимон и чайный куст показали на фотопериодах с короткими 8—10-часовыми днями. Лимон, давая наибольший прирост на 12-часовом дне, в то же время был в этих условиях более устойчив к засухе, чем на фотопериодах с большей длиной дня, несмотря на то, что давал в последнем случае меньший прирост.

Несомненно, что один и тот же сорт культурного растения будет обладать различной засухоустойчивостью в зависимости не только от опытных условий фотопериодического выращивания, но также от географической широты его культуры.

Многократное завядание может быть использовано как метод для ускорения окончания роста и листопада даже вечнозеленых видов, что практически может оказаться выгодным не только в оранжерейной культуре, но и в плантационных условиях, для повышения холодоустойчивости, особенно в районах орошаемого земледелия, например в засушливых районах Восточного Закавказья и Средней Азии.

Лаборатория физиологии  
Всесоюзного института растениеводства.  
Пушкин.

Поступило  
15 XII 1938.