Доклады Академии наук СССР
1955. Том 100, № 4

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Н. И. ВОЛОДАРСКИЙ

ВЛИЯНИЕ ЛИСТЬЕВ РАЗНЫХ ЯРУСОВ НА СРОКИ БУТОНИЗАЦИИ ТАБАКА

(Представлено академиком А. Л. Курсановым 30 XI 1954)

По современным представлениям ([1], [2]) качественные изменения, связанные с прохождением световой стадии, не могут осуществляться в точке роста побега без поступления сюда специфических питательных веществ, вырабатываемых в листьях при определенной длине дня в необходимом сочетании с другими внешними условиями. Этим признается громадная роль листьев в прохождении растением нормального цикла онтогенеза. Общая роль листьев в фотопериодической реакции растений изучена довольно подробно, однако вопрос о роли листьев отдельных ярусов в осуществлении этой реакции изучен еще слабо. Между тем известно, что ткани листьев разных ярусов различаются между собою по физиологическому и стадийному возрасту, интенсивности и направленности протекающих в них биохимических процессов и др. Поэтому можно предполагать, что роль листьев различных ярусов в осуществлении фотопериодической реакции растения будет различной. Опубликованные работы подтверждают это предположение. Имеется указание на значение собственного возраста листа ([2], [3]), а именно, что молодые листья не обладают фотопериодической активностью или обладают ею в незначительной мере. Некоторые авторы считают, что имеет значение стадийный возраст тканей, из которых сформировались листья. При этом по одним данным ([4]) фотопериодической активностью не обладают листья, сформировавшиеся в период прохождения растениями стадии яровизации, по другим ([5]) — листья, сформировавшиеся после окончания световой стадии. А. А. Авакян ([1]) и Ю. В. Базавлук ([7]) считают, что все листья на растении, независимо от стадийного состояния этого растения, фотопериодически активны. В наших опытах, начатых в 1948 г., получены некоторые новые данные по рассматриваемому вопросу.

Таблица 1

Влияние удаления закончивших рост и растущих листьев на сроки бутонизации табака

Варианты опыта	Начало бутонизации	Число оставл. на растении листьев на 19 IX	Площадь листьев на растении на 19 IX в см²
Неоперированные растения (контроль) . .	19 IX	27	4827
Оставлены 6 нижних листьев	18 IX	6	1505
Оставлены только растущие листья . . .	3 X	14	1562

В вегетационном опыте 1950 г. изучалась фотопериодическая активность листьев в связи с их формированием. Растения выращивались на хорошо удобренном черноземе (7 кг почвы на 1 сосуд), на естественном дне, при поливе до 80% от полной влагоемкости почвы. Чтобы избежать влияния длины дня в связи с предполагавшимися разными сроками бутонизации подопытных растений, для опыта был взят нейтральный к длине дня сорт табака Трапезонд 93. В опыте имелось, наряду с другими, 3 варианта: а) неоперированные растения (контроль); б) растения, у которых были оставлены 6 нижних листьев, а все расположенные выше удалялись; в) растения, у которых оставлялись толь-

ко растущие листья и систематически удалялись листья, закончившие рост. Растения были оперированы в фазе 10—12 листьев. Повторность опыта 4-кратная. В течение опыта на всех растениях через каждые 1—2 дня измерялась с точностью до 1 мм длина и ширина всех листьев. В связи с явлением остаточного роста (6) закончившими рост условно считались те листья, прирост которых в длину за сутки не превышал 2 мм.

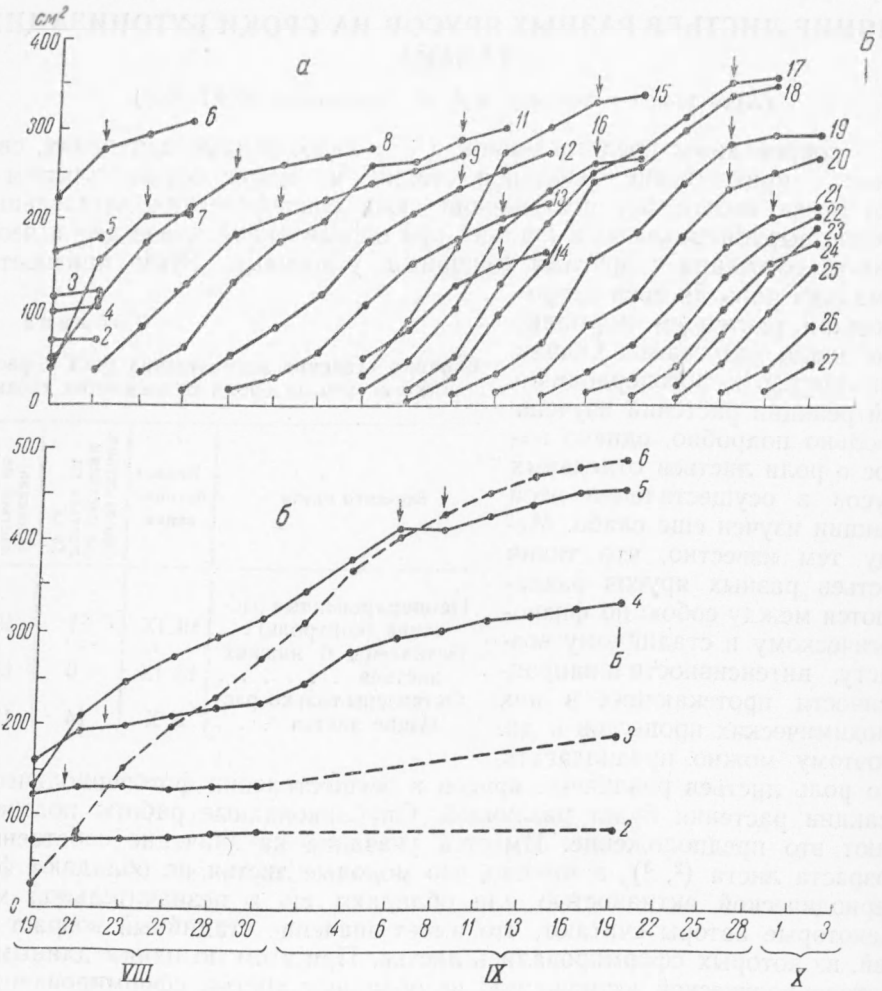


Рис. 1. Кривые увеличения площади листьев. *а* — у растений варианта № 3, *б* — у варианта № 2. *Б* — бутонизация. Ярусы листьев обозначены на кривых. Стрелками показано окончание периода интенсивного роста листьев. Вегетационный опыт 1950 г.

Результаты опыта показывают, что растения, у которых были оставлены 6 нижних листьев и постоянно удалялись все вышерасположенные листья, бутонизировали одновременно с контрольными растениями; растения, у которых постоянно удалялись закончившие рост листья и оставлялись только растущие, бутонизировали на 14 дней позже (табл. 1 и рис. 1).

В полевом опыте 1949 г. в одном из вариантов на растениях оставлялись только интенсивно растущие листья. Эти растения не бутонизировали до конца опыта, в течение 4,5 мес., тогда как контрольные растения бутонизировали через 48 дней после пересадки их в поле. Когда контрольные растения перешли к бутонизации, у части оперированных

растений удаление листьев было прекращено и они через 18 дней после этого также начали бутонизировать.

В полевых опытах 1952 г.* были получены аналогичные результаты (табл. 2).

Таблица 2

Влияние листьев различных ярусов на сроки бутонизации табака

№№ вариантов	№№ оставл. на растении листьев (от основания побега)	Характеристика оставл. на растении листьев	Дата бутонизации	Площадь оставл. на растении листьев в см²
1	4 и 5	Листья сформировались	7 VII	612
2	9 и 10	9 лист сформировался; 10 лист в конце интенсивного роста	7 VII	1318
3	13 и 14	Листья в фазе интенсивного роста	12 VII	898
4	1—4	Листья сформировались; 1 и 2 листья начали стареть	8 VII	943
5	6 и все вышерасположенные	6—9 листья сформировались; все расположенные выше — в фазе интенсивного роста	7 VII	7382
6	11 и все вышерасположенные	Все листья в фазе интенсивного роста	11 VII	3245
7	1—5 листья, 16 и все вышерасположенные	1—5 листья сформировались; остальные в фазе интенсивного роста	8 VII	2088
8	Неоперированные растения	—	6 VII	7670

Примечание. Растения оперированы в фазе 16—18 листьев, в начале перехода в световую стадию развития.

В тех случаях, когда на растении оставлялись только закончившие рост листья (варианты №№ 1, 2, 4) или одновременно — закончившие рост и растущие листья (варианты №№ 5, 7, 8), растения бутонизировали независимо от яруса оставленных листьев, в нормальные сроки. Если на растении удалялись все закончившие рост листья и оставлялись только растущие, то бутонизация наступала позже (варианты №№ 3 и 6). Небольшая разница в сроках бутонизации растений варианта № 3 и всех других вариантов опыта (кроме варианта № 6) объясняется тем, что оставленные на растениях в фазе интенсивного роста 13 и 14 листья вскоре после операции закончили рост и в связи с этим резко повысили свою фотопериодическую активность. То же самое имеет место в варианте № 6, где после один раз проведенной операции закончившие рост листья не отчуждались с растений.

Полученные нами данные свидетельствуют о том, что наибольшей фотопериодической активностью обладают закончившие рост листья. После окончания роста энергично фотосинтезирующий лист начинает усиленно накоплять запасные питательные вещества и это является, повидимому, обязательным условием образования в листе тех специфических питательных веществ, без поступления которых в конус нарастания побега не могут осуществляться качественные изменения, присущие световой стадии развития растения. В том случае, когда фотосинтетическая деятельность листа уменьшается, например путем затенения, резко снижается его фотопериодическая активность (²). В наших опытах неоперированные растения табака, выращивавшиеся под колпаками из одного слоя марли, бутонизировали на 8 дней позже контрольных.

Интенсивно растущие листья обладают весьма незначительной фотопериодической активностью. Они расходуют весь синтезируемый и поступающий из листьев нижних ярусов материал на построение своего тела. Накопление запасных, а вместе с ними и специфических питатель-

* В этих опытах принимал участие А. Б. Дьяков.

ных веществ возможно у них только в конце периода их формирования, когда ростовые процессы начинают заметно затухать. Следовательно, когда на растении оставляются только интенсивно растущие листья, растение не имеет необходимых внутренних условий для перехода в световую стадию развития, хотя ткани конуса нарастания побега по своему качественному состоянию подготовлены к этому.

Дряхлеющие листья также заметно снижают свою фотопериодическую активность, так как процесс накопления запасных питательных веществ уступает в них место усиленному оттоку пластических веществ в выше расположенные растущие органы растения. В вегетационных опытах 1953 г. в одном из вариантов на растениях оставлялось по два самых нижних листа, начавших формироваться еще в рассадный период. К моменту бутонизации контрольных растений оставленные на подопытных растениях листья начали явно желтеть, а затем отмирать, причем растения до конца опыта так и не бутонизировали.

Таким образом, существует оптимальный физиологический возраст листа, когда лист является фотопериодически наиболее активным. Можно утверждать, что стадийное состояние тканей, из которых сформировались листья, не имеет решающего значения в определении фотопериодической активности листьев. У табака 5 нижних листьев формируются задолго до окончания растением стадии яровизации. Между тем они фотопериодически весьма активны (см. табл. 2, варианты №№ 1 и 4).

В фотопериодической активности листьев их местоположение на стебле имеет значение в той мере, в какой это связано с физиологическим возрастом листа. Стадийное состояние тканей, из которых образовался лист, имеет значение только в том отношении, что этим в значительной мере обусловлена энергия фотосинтеза и динамика накопления запасных питательных веществ листьями разных ярусов ([8]).

Из наших опытов, так же как и из ранее выполненных опытов других авторов, видно, что для успешного прохождения растением световой стадии развития достаточна активная работа даже небольшой части формируемой растением ассимиляционной поверхности (в наших опытах около 7,5% — см. табл. 2, варианты №№ 1 и 8).

Нахождение на растении в каждый данный момент физиологически сильно дифференцированных листьев разных ярусов имеет, помимо прочего, тот смысл, что в случае отмирания или утери фотопериодически активного листа или группы листьев их роль могут очень быстро взять на себя вышерасположенный лист или группа листьев. Кроме того, наличие большой ассимиляционной поверхности обеспечивает нормальное формирование соцветия и семян.

Таким образом, полученные нами данные показывают наличие тесной взаимосвязи между ростовыми процессами, физиологическим возрастом метамерных органов — листьев и прохождением растением световой стадии развития.

В заключение укажем, что путем удаления нижних листьев можно успешно регулировать сроки цветения различающихся по длине вегетационного периода сортов табака и ряда других растений, что часто имеет важное значение в селекционной работе.

Кубанский сельскохозяйственный институт
Краснодар

Поступило
21 IX 1954

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

[1] А. А. Авакян, Агробиология, **1**, 47 (1948). [2] Б. С. Мошков, Проблемы ботаники, **1**, 367 (1950). [3] В. О. Казарян, Стадийность развития и старение однолетних растений, 1952. [4] А. А. Корнилов, ДАН, **76**, № 6, 929 (1951). [5] А. С. Кружилин, З. М. Шведская, Агробиология, **5**, 80 (1950). [6] Н. И. Володарский, ДАН, **60**, № 5, 845 (1948). [7] Ю. В. Базавлук, Тр. Инст. генет. АН СССР, № 16, 132 (1948). [8] Н. Ф. Анищенко, Н. И. Володарский, ДАН, **73**, № 3, 589 (1950).