

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Н. И. ВОЛОДАРСКИЙ и И. П. БЫКОВСКАЯ

**ВЛИЯНИЕ ПЕРЕМЕННОЙ ВЛАЖНОСТИ ПОЧВЫ
НА ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЯ ТАБАКА В СВЯЗИ
С ПРОХОЖДЕНИЕМ СТАДИЙ РАЗВИТИЯ**

(Представлено академиком А. Л. Курсановым 3 I 1954)

Известно, что в жизни растений имеют место «критические периоды», когда растение особенно сильно реагирует на недостаток воды снижением урожая. Работами Н. А. Максимова (1) и другими показано, что у злаков такой «критический период» связан с прохождением растением световой стадии развития. Н. А. Максимов видит, вместе с тем, основную причину снижения урожая при засухе в подавлении ростовых процессов. Но и характер ростовых процессов находится в тесной зависимости от стадий развития (2, 3). Отсюда ясно все значение разработки наиболее благоприятных режимов водоснабжения растений в связи с особенностями стадийного развития и динамики ростовых процессов.

Одним из авторов настоящего сообщения (Н. И. Володарский) установлено, что табак (сорт Трапезонд 93) проходит стадию яровизации в течение первых 35—40 дней вегетации в поле, примерно к моменту появления на растении 16—18-го листа. Затем табак переходит в световую стадию развития, которую он проходит в течение 10—15 дней. Этим же автором (4) установлено, что после завершения световой стадии, в период от начала бутонизации до распускания центрального цветка, у табака происходит временное замедление ростовых процессов. Было высказано предположение, что в этот период растение особенно чувствительно к воздействию неблагоприятных условий.

Опыты проводились в вегетационных сосудах емкостью на 8,5 кг почвы (предкавказский выщелоченный чернозем), удобренной НРК. Вегетационный период растений разбивался на 3 фазы: I — от высадки рассады в сосуды до появления 18-го листа, что соответствует периоду прохождения растениями стадии яровизации; II — от появления 18-го листа до распускания центрального цветка; период, совпадающий с замедлением темпа роста побега и в первые 15 дней — с прохождением растениями световой стадии; III — от распускания центрального цветка до окончания вегетации (уборки листьев).

В эти фазы растения выращивались при двух градациях влажности: 40—30% от полной влагоемкости почвы (нижний предел, при котором возможно нормальное развитие табака) (5, 6) и 90—70% (оптимальные условия). Полив производился через 4 трубки, установленные на разную глубину в сосудах.

Недостаток воды в первую и во вторую фазу вегетации обусловил более позднюю бутонизацию растений, что свидетельствует о замедлении стадийного развития растений в этих условиях (см. табл. 1). Наибольший урожай листьев был получен в варианте с недостаточным водоснабжением в стадию яровизации (табл. 1, вариант № 2), наименьший — при недостаточном снабжении растений водой в световую стадию развития и последующий период до распускания центрального цветка (вариант № 3).

Влияние условий водоснабжения на сроки бутонизации и урожай табака

№№ вариантов	Влажность почвы в %			Продолжит. фаз в днях			Число дней		Урожай сухих листьев с 1 растения	
	I фаза	II фаза	III фаза	I фаза	II фаза	III фаза	до бутонизации	до распускания I го цветка	в г	в %
1	90	90	90	36	24	30	49	60	14,1	100
2	40	90	90	38	30	28	56	63	15,6	110
3	90	40	90	36	28	32	53	64	10,6	75
4	90	90	40	36	24	36	49	60	14,4	102

Рассмотрим эти результаты в связи с особенностями стадийного развития табака и вытекающим отсюда характером формирования растениями ассимиляционной поверхности*. При недостатке влаги в период стадии яровизации заметно подавляется рост ассимиляционной поверхности: к концу I фазы площадь листьев у растений второго варианта составила только 63,5% от площади листьев у контрольных растений (см. табл. 2). Однако улучшение водоснабжения во II фазу обеспечивает резкое усиление ростовых процессов: ассимиляционная поверхность у растений второго варианта в течение этой фазы увеличивается в 3,5 раза и к концу фазы на 12% превышает площадь листьев у растений контроля.

Таблица 2

Влияние условий водоснабжения растений на формирование ассимиляционной поверхности

№№ вариантов	Влажность почвы в %			Число листьев на 1 раст.	Площадь листьев на 1 растение по фазам						Соотнош. поверхн. листьев, сформировавш. по фазам, в %		
	I фаза	II фаза	III фаза		I фаза		II фаза		III фаза		I фаза	II фаза	III фаза
					в см ²	в %	в см ²	в %	в см ²	в %			
1	90	90	90	22,3	1560	100	3080	100	3563	100	44	42	14
2	40	90	90	23,6	990	64	3460	112	3739	105	26	67	7
3	90	40	90	22,0	1500	96	2220	72	2698	76	56	26	18
4	90	90	40	23,0	1520	98	3065	99	3322	93	46	46	8

Из ряда работ (2, 7) известно, что недостаток воды в стадию яровизации (например, при яровизации набухших семян) не оказывает отрицательного влияния на ростовые процессы в последующем. Вместе с тем П. А. Генкель (8) и другие исследователи отмечают, что подвергавшиеся засухе растения в условиях обильного водоснабжения лучше используют воду, и это обуславливает высокие темпы ростовых процессов, что и имело место в наших опытах.

Характерно, что наиболее сильно в варианте № 2 (по сравнению с контролем) разрослись те листья, которые к моменту перевода растений на обильное водоснабжение находились в эмбриональном состоянии или только что развернулись из верхушечной почки (листья 13—21; см. рис. 1 и 2, б). Только 6 верхушечных листьев, сформировавшихся после бутони-

* Урожай листьев на одном растении определяется их площадью и весом единицы этой площади. Последний показатель из-за недостатка места здесь не рассматривается.

зации растений, в период усиленного онтогенетического старения вегетативных органов, по своим размерам не превышали соответствующих листьев контроля. Размер же листьев, находившихся в момент перевода растений на обильное водоснабжение в фазе интенсивного роста, когда рост идет только за счет растяжения клеток (листья 9—12), был меньше, чем у контрольных растений.

В световую стадию развития (II фаза) засуха вызывает резкое необратимое подавление ростовых процессов. Поверхность листьев у растений варианта № 3 во II фазу вегетации увеличивается всего в 1,5 раза и составляет 72% от контроля. Восстановление обильного водоснабжения в III фазу не оказывает существенного влияния на развитие ассимиляционной поверхности (табл. 2). Все листья, застигнутые засухой в период их интенсивного роста, сильно задерживаются в росте и, по существу, не возобновляют его после перевода растений на обильное снабжение водой. Заметно усиливается рост только тех листьев, которые были застигнуты засухой в эмбриональный период (рис. 2, в). Но и эти листья не достигли размеров соответствующих листьев контроля и даже размера листьев, сформировавшихся при недостатке влаги (см. рис. 1).

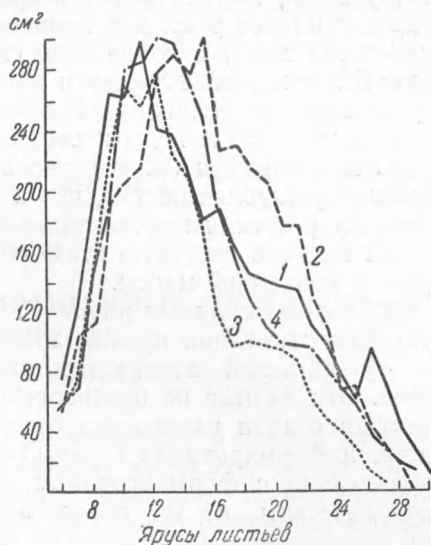


Рис. 1. Влияние условий водоснабжения на окончательную площадь листьев по ярусам. Варианты №№ 1—4

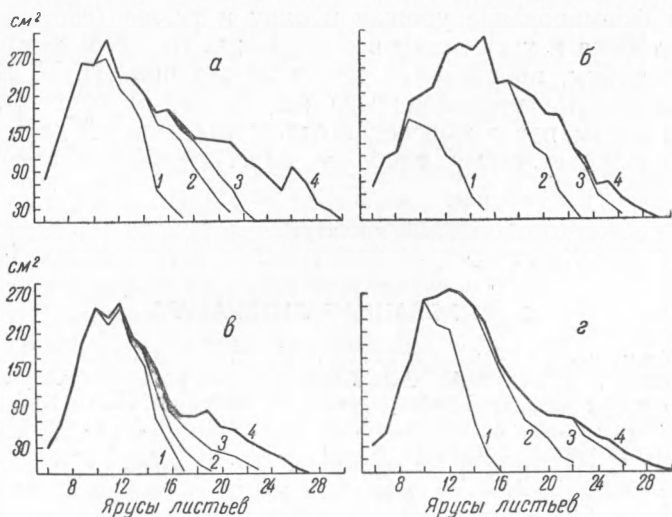


Рис. 2. Формирование площади листьев по ярусам при различных условиях снабжения растений водой. а — площадь отдельных листьев на растении в фазе 18-го листа; б — то же в фазе бутонизации; в — то же в фазе распускания центрального цветка; г — окончательная площадь листьев. 1—4 — варианты опыта

Недостаточное снабжение растений водой в III фазу вегетации, как и следовало ожидать, не оказало существенного влияния на характер развития ассимиляционной поверхности и на урожай листьев.

Таким образом, недостаточное снабжение растений водой в стадию яровизации и в световую ведет к угнетению ростовых процессов. Но в стадии яровизации стадийно молодое растение приспосабливается к недостатку воды, вырабатывает ксероморфные признаки, что обуславливает резкое усиление ростовых процессов при переводе растений на обильное снабжение водой в конце этой стадии. При этом растения часто развивают более крупные листья и дают более высокий урожай по сравнению с условиями постоянного обильного снабжения растений водой.

При недостатке воды в световую стадию и во II фазу ростовые процессы подавляются более резко и в значительной мере необратимо. Положение усугубляется тем, что в предшествующую фазу (в стадию яровизации) растения приспосабливаются к обильному водоснабжению. Недостаток влаги в световую стадию развития всегда приводит к снижению урожая надземной массы.

Из опубликованных работ (1, 9) известно, что недостаток воды в любую фазу вегетации яровых злаков всегда приводит к меньшему развитию у растений ассимиляционной поверхности и снижению урожая зерна. Эти данные не противоречат нашим выводам. У яровой пшеницы световая стадия начинается очень рано, обычно при появлении 2—3-го листа, и формирование ассимиляционной поверхности происходит у нее параллельно с формированием репродуктивных органов. Все опыты с периодическим воздействием засухи на растения яровой пшеницы (за исключением предпосевного воздействия на семена) фактически проводились в период прохождения растениями световой стадии и после ее завершения, поэтому даже самая ранняя засуха приводила к недоразвитию ассимиляционной поверхности и снижению урожая. У табака световая стадия наступает поздно, к ее началу растения успевают развить до 45—60% ассимиляционной поверхности. Поэтому действие недостатка влаги в ранний период вегетации табака (в стадию яровизации) значительно отличается от подобного же воздействия в более поздний период (в световую стадию). Характер действия недостатка влаги на ростовые процессы и формирование урожая в одну и ту же (световую) стадию развития у табака и у пшеницы в основных чертах весьма сходен.

Полевые опыты, проведенные одним из авторов (И. П. Быковская), подтвердили данные вегетационного опыта. Таким образом, представляется возможным после выяснения отдельных деталей дать физиологически обоснованную схему наиболее благоприятного водного режима табака.

Кубанский сельскохозяйственный институт
Краснодар

Поступило
18 VI 1953

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Н. А. Максимов, Усп. совр. биол., 11, 1, 124 (1939). ² Т. Д. Лысенко, Агробиология, 1949. ³ А. А. Авакян, Агробиология, 1, 47 (1948). ⁴ Н. И. Володарский, Тр. Краснодарск. ин-та пищ. пром., 7, 79 (1949). ⁵ А. В. Отыганьев, Ин-т опытн. табаководства, в. 21 (1924). ⁶ А. Ф. Бучинский, Тр. Краснодарск. ин-та винодел. и виноград., в. 3, 23 (1941). ⁷ И. Н. Коновалов, Т. М. Попова, ДАН, 31, № 1, 58 (1941). ⁸ П. А. Генкель, Тр. Ин-та физиол. раст. им. К. А. Тимирязева, 5, 1 (1946). ⁹ Н. С. Петин, Г. А. Зак, ДАН, 18, № 1, 49 (1938).