

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Действительный член Академии педагогических наук РСФСР Ф. Д. СКАЗКИН
и М. Н. ФОНТАЛИНА

**ОТНОШЕНИЕ ЯЧМЕНЯ К НЕДОСТАТКУ ВОДЫ В ПОЧВЕ
В СВЕТОВУЮ СТАДИЮ РАЗВИТИЯ**

Проблема водного режима и засухоустойчивости растений, поставленная в физиологическом плане К. А. Тимирязевым, широко изучалась советскими физиологами: Н. А. Максимовым, его сотрудниками и др.

Изучение отношения растений, в частности культурных злаков, к недостатку воды в почве в связи с их стадийным развитием дает возможность более точно установить периоды наибольшей нуждаемости растений в воде, что существенно для орошаемого земледелия.

Культурные злаки в любой период своего развития страдают от недостатка воды в почве. Для получения высокого и высококачественного урожая необходимо бесперебойное снабжение растений водой и пищей в необходимом количестве во все периоды их жизни^(1, 8), однако отношение злаков к недостатку воды в почве на различных этапах их развития неодинаково. Полагают^(6, 7, 11, 15), что яровые злаки (пшеница, овес, ячмень) при недостатке воды в почве в первый период своего развития (в стадию яровизации) в общем повреждаются в меньшей степени, чем в световую. Наибольшие повреждения обнаруживаются в период формирования в цветках половых элементов, а затем в период цветения и оплодотворения. Причины снижения урожая растений при этом различны.

На базе световой стадии у злаков закладываются и развиваются элементы воспроизводящей системы (цветочные органы), которая наиболее чувствительна к неблагоприятным условиям внешней среды⁽²⁾. Этим объясняется большая чувствительность злаков к недостатку воды в световую стадию развития, особенно в последующий за ней период, когда формируется пыльца (микроспоры).

Один из авторов настоящей статьи⁽¹¹⁻¹³⁾ высказал мнение, что особая чувствительность растений к недостатку водоснабжения в период формирования пыльцы и цветения может быть объяснена исторически. На всех ступенях развития растительного мира «фаза», в которую совершается половой процесс («фаза» гаметофита), требует значительной оводненности в сравнении с более устойчивой к недостатку водоснабжения «фазой» спорофита. В этот период от начала образования тетрад в пыльниках и у культурных злаков обнаруживается особая потребность в воде, а при недостатке водоснабжения и наибольшее снижение урожая. В период окончательного формирования репродуктивных органов и осуществления полового процесса, по нашим данным⁽¹³⁾, у овса и у ячменя как при достаточном, так и при недостаточном водоснабжении имеет место относительная обеспеченность колосьев и метелок водой в сравнении с вегетативными органами.

Это согласуется с мыслью, высказанной Т. Д. Лысенко (6), что в условиях недостатка питания «в меньшей степени будут страдать от недостатка тех или иных элементов пищи более важные для организма процессы... и в меньшей степени те, от которых зависит продолжение рода данного растения».

Снабжение водой — одно из основных условий формирования зачаточного колоса. Недостаток ее задерживает процессы роста (9) и вызывает глубокие нарушения в разнообразных сторонах жизнедеятельности растений. В пределах самой световой стадии устойчивость культурных злаков к недостатку воды в почве, возможно, неодинакова (11, 4).

Нами сделана попытка выяснить вопрос о влиянии недостатка воды в почве на злаки в различные периоды световой стадии у двух сортов ячменя: Медикум 26 (сорт засухоустойчивый) и Винер (сорт незасухоустойчивый). Растения выращивались в вегетационных сосудах. Недостаточное увлажнение давалось в периоды: вытягивания точки роста и самого начала образования колосковых бугорков; когда обозначились колосковые бугорки и началась дифференцировка колосков на цветки; когда заканчивалась дифференцировка колосков на цветки, в них появлялись зачатки тычинок и шло образование пыльников.

Два исследованных нами сорта ячменя, имеющие различное происхождение, вели себя различно.

У растений сорта Медикум 26 (см. табл. 1) недостаток воды в почве в период, когда шла дифференцировка зачаточного колоса на колоски (в начале световой стадии), значительно ускорил развитие главного стебля и его колоса, задержав его рост. Конечный урожай снизился в меньшей степени, чем в других вариантах опыта; снижение произошло за счет уменьшения числа заложившихся колосков. Наименее устойчивым Медикум 26 оказался в период формирования цветков и пыльников, т. е. примерно в конце световой стадии. В этот период угнетался рост и задерживалось развитие как главного, так и боковых стеблей. Тычинки в них не всегда оказывались развитыми, а тычиночные нити не вытягивались. В пыльниках впоследствии не всегда образовывалась пыльца, что, очевидно, влекло к ухудшению условий оплодотворения и дало в результате некоторое количество пустых колосков. После полива развились и дали колосья, созревшие с запозданием на 3—4 дня, лишь те 2 боковых побега, которые заложились до наступления периода недостаточного водоснабжения. Общий урожай зерна с главного и боковых стеблей оказался самым низким.

У растений сорта Винер (см. табл. 1), в отличие от растений сорта Медикум 26, в период, когда шла дифференцировка зачаточного колоса на колоски (в начале световой стадии), недостаток воды в почве задержал развитие колоса главного стебля. Задержался и рост всего растения. После же возобновления полива образовалась большая вегетативная масса. Недостаток воды в почве, задержав дифференцировку колоса на колоски, уменьшил число колосков в нем, поэтому зерен в колосе главного стебля образовалось меньше, чем у контроля. Зерно в колосе оказалось шуплым.

Во второй период, когда началась дифференцировка колосков на цветки, недостаток воды в почве оказал менее губительное действие на колос главного стебля. Число колосков в нем в сравнении с контролем снизилось в меньшей степени. Однако на верхушке колоса и у основания его нормальный ход дифференцировки части цветков все же нарушился. Боковые стебли, как перенесшие недостаток воды, так и образовавшиеся после возобновления полива, незначительно отстали в развитии и в сроке созревания колосьев от главного стебля. В целом урожай всего растения заметно не отличался от урожая растений предыдущего варианта.

В третий период, когда у растений сорта Винер заканчивалась

Таблица 1

Данные урожая по различным вариантам опыта у ячменя
Медикум 26 и Винер (среднее из 30 растений) *

Недостаток воды в почве	Главный стебель			Боковые стебли			Общ. урожай зер- на в г на 1 рас- тение
	число зерен в колосе	число пустых колосков	зерно в г на 1 растение	число боковых стеблей	число зерен в колосе	зерно в г на 1 растение	
Медикум 26							
В период дифференцировки точки роста на колоски	20	0	1,1	4,8	16,3	3,29	4,39
В период формирования цветков и пыльников	17,8	3,0	0,9	2,0	11,4	0,9	1,80
Контроль при достаточном увлажне- нии	21,6	0	1,22	3,9	19,6	3,98	5,2
Винер							
В период дифференцировки точки роста на колоски	17,7	1,4	0,94	4,3	13,0	16,6	2,6
В период начала дифференцировки колосков на цветки	19,3	2,6	1,02	4,7	12,5	15,1	2,5
В период формирования цветков и пыльников	19,5	2,5	1,02	4,4	13,4	0**	4,03
Контроль при достаточном увлажне- нии	21,3	1,0	1,20	5,4	14,9	34,9	4,69

* У растений сорта Медикум 26 не удалось выделить точно все три периода вследствие краткости его световой стадии.

** Боковые стебли созрели на 2 недели позже главного.

дифференцировка цветков в колосках (в конце световой стадии), недостаток воды в почве оказал такое же действие на рост и развитие главного стебля, как и во второй период. Развитие главного стебля задержалось. Вес его колоса и зерна были такими же, как и при недостатке воды в почве в предыдущий период, а вес соломы значительно меньше. Боковые стебли, однако, резко задержались в своем развитии. Они созрели на 2 недели позже главного. Их, конечно, нельзя учитывать при оценке общего урожая. В полевых условиях такие стебли будут, во-первых, неодновременно созревать, а во-вторых, перехватывать воду и питательные вещества от главного стебля в один из самых ответственных для него периодов развития, что может привести колос главного стебля даже к полной стерильности (10, 14).

Таким образом, недостаток воды в почве во все периоды световой стадии вызывает снижение урожая растений как за счет угнетения колоса главного стебля, так и за счет угнетения роста и развития боковых стеблей.

Снижение урожая зерна колоса главного стебля в различные периоды световой стадии происходит от разных причин: в первый период — за счет уменьшения числа колосков, во второй и третий — за счет, главным образом, нарушения хода дифференцировки цветков.

Недостаток воды в почве у растений обоих сортов задерживает процессы роста, однако у растений более засухоустойчивого сорта Медикум

26 развитие в общем ускоряется, а у растений менее засухоустойчивого сорта Винер развитие обычно задерживается, что говорит о разном типе реакции на недостаток воды в почве у этих сортов.

Ленинградский государственный педагогический институт
им. Герцена

Поступило
14 IX 1951

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ В. Р. Вильямс, Почвоведение, 1947. ² Ч. Дарвин, Происхождение видов путем естественного отбора, изд. АН СССР, 1939. ³ Г. В. Заблуда, Засухоустойчивость хлебных злаков в разные фазы их развития, 1948. ⁴ М. Ф. Лобов, Докл. Всесоюзн. совещ. по физиол. раст., в. 1 (1946). ⁵ Т. Д. Лысенко, Агробиология, 1948. ⁶ Т. Д. Лысенко, Об агрономическом учении В. Р. Вильямса, М., 1950. ⁷ Н. А. Максимов, Краткий курс физиологии растений, 1941. ⁸ Н. А. Максимов, Тимирязевские чтения, IV, изд. АН СССР, 1944. ⁹ Н. А. Максимов, Усп. совр. биол., 11, в. 1 (1939). ¹⁰ М. С. Миллер, ДАН, 72, № 6 (1949). ¹¹ Ф. Д. Сказкин, Сов. бот., № 5—6 (1940). ¹² Ф. Д. Сказкин, ДАН, 27, № 9 (1940). ¹³ Ф. Д. Сказкин и С. Е. Шпинеля, Уч. зап. Лен. гос. пед. ин-та им. Герцена, 46 (1947). ¹⁴ Н. Л. Удольская, Засухоустойчивость сортов яровой пшеницы, Омск. 1936. ¹⁵ Т. А. Эмих и Ф. Д. Сказкин, Изв. Акад. пед. наук РСФСР, № 29 (1950).