

АГРОФИЗИОЛОГИЯ

Г. В. ЗАБЛУДА

ДЕЙСТВИЕ ПОЧВЕННОЙ ЗАСУХИ НА ФОРМИРОВАНИЕ ГЕНЕРАТИВНЫХ ОРГАНОВ У ЯРОВЫХ ПШЕНИЦ

(Представлено академиком А. А. Рихтером 4 II 1938)

В результате воздействия почвенной засухи в промежутке между кущением и цветением у яровых пшениц получается большое разнообразие форм недоразвитых колосьев или их отдельных частей (1, 2, 3, 4). Это является следствием того, что растения в разные периоды формирования и роста генеративных органов неодинаково реагируют на условия почвенной засухи (5). Цель настоящей работы заключалась в том, чтобы выяснить, в какие периоды формирования и роста генеративные органы подвергаются той или иной степени повреждения в условиях воздействия почвенной засухи и каковы физиологические причины этих явлений. Для разрешения поставленных вопросов еще в 1935 г. были проведены предварительные наблюдения за ходом формирования и роста генеративных органов. В результате выяснилось, что весь этап формирования и роста генеративных органов, начиная от зарождения зачатка колоса и до цветения, имеет три специфических периода, что и было учтено в работе по изучению влияния засухи на формирование генеративных органов.

Работа проведена в 1937 г. в Чувашском сельскохозяйственном институте. Объектом исследования служила яровая пшеница Лютеценс 062. Посев производился в глиняные сосуды емкостью 4 кг абсолютно сухой почвы, по 6 растений на сосуд. Почва увлажнялась до 65% от полной влагоемкости. Засуха создавалась путем прекращения полива: в период эмбрионального развития колоса и цветочных органов, совпадающий во времени с фазой кущения (I серия); в период внутренней дифференцировки и формирования цветочных органов, совпадающий во времени с первыми двумя третями фазы стеблевания (II серия); в период наиболее интенсивного роста и созревания цветочных органов, совпадающий во времени с последней третью фазы стеблевания до цветения (III серия), и в период формирования зерна (IV серия). В каждый период растения оставались без полива 10—12 дней, а в состоянии завядания 5 дней.

Наблюдения за ходом формирования и роста генеративных органов, а также роста стебля показали, что эмбриональное развитие колоса и цветочных органов (I серия) во время засухи не приостанавливается; рост зачатков стебля и колоса у опытных растений немного отстает от контроля. Внутренняя дифференцировка и формирование цветочных органов (II серия) также не приостанавливаются во время засухи, но длина колоса к концу засухи у опытного растения 1.2—1.5 см, а стебля 15—18 см,

в то время как у контроля длина колоса 2.0—2.5 см, а стебля 22—26 см. Почвенная засуха не задерживает также созревания цветочных органов, но задерживает их рост (III серия). К концу засухи у опытных растений (III серия) большая часть пыльцевых клеток мельче, светлее и менее выполнены, чем у контроля; длина колоса 6—7 см, а стебля 35—40 см, тогда как у контроля колос равнялся 8—9 см, а стебель 60—65 см. Во время засухи во всех опытных растениях наблюдалось пожелтение и отмирание 1—3 нижних листьев.

Таблица 1

Действие засухи на формирование и рост генеративных органов у пшениц

Серия растений	Фаза развития генеративных органов в период воздействия засухи	Число колосовосных стеблей в сосуде		Длина колоса в см		Число колосков в колосе		Число недоразвитых и бесплодных колосков в колосе	
		Всего	В том числе появившихся после засухи	Главного стебля	Побочного стебля	Главного стебля	Побочного стебля	Главного стебля	Побочного стебля
Контроль	I	10.5	—	9.0	8.5	14.2	15.1	0.8	3.7
		18.0	9.0	8.0	6.5	12.2	12.7	0.8	3.2
II	Период внутренней дифференцировки и формирования цветочных органов . . .	12.5	2.5	8.0	7.0	14.4	13.6	4.3	6.7
III	Период наиболее интенсивного роста и созревания цветочных органов	11.0	—	8.5	6.0	14.5	14.7	8.0	8.8
IV	Период формирования зерна	10.2	—	9.0	8.0	14.2	15.0	0.6	3.6

Данные табл. 1 показывают, как сказались воздействие засухи на дальнейшем формировании и росте генеративных органов. Здесь наиболее существенным является общее число колосков в колосе и число недоразвитых и бесплодных колосков. Засуха в период эмбрионального развития колоса и цветочных органов сказалась уменьшением общего числа колосков в колосе, но число недоразвитых и бесплодных колосков не изменилось в сравнении с контролем. У растений II и III серий, наоборот, общее число колосков в колосе не изменилось, но сильно повысилось число недоразвитых и бесплодных колосков, достигая у растений III серии максимальной величины 53.0—55.1% от общего числа колосков в колосе.

Далее из табл. 2 видно, что у растений III серии урожай снижен исключительно за счет уменьшения общего числа зерен при повышении абсолютного веса. У растений II серии урожай снижен как за счет общего числа зерен на сосуд, так и за счет снижения абсолютного веса зерна побочных стеблей. Растения I серии дали общее число зерен на сосуд на 35.7%

Таблица 2

Действие засухи на урожай зерна пшеницы

Серия растений	Фаза развития генеративных органов в период воздействия засухи	Число зерен на сосуд		Число зерен в колосе		Вес зерна в г на сосуд		Средний вес одного зерна в мг	
		Главного стебля	Побочного стебля	Главного стебля	Побочного стебля	Главного стебля	Побочного стебля	Главного стебля	Побочного стебля
Контроль I	Период эмбрионального развития колоса и цветочных органов	199	95	32.2	21.1	7.22	2.97	36.3	31.2
		152	247	25.3	20.6	5.26	4.60	34.6	18.6
II	Период внутренней дифференцировки и формирования цветочных органов . . .	109	118	18.2	18.1	3.92	2.69	36.0	17.5
III	Период наиболее интенсивного роста и созревания цветочных органов	85	22	14.2	4.4	3.98	0.89	46.8	40.5
IV	Период формирования зерна	192	76	32.0	18.0	5.20	1.52	27.1	20.0

больше, чем контроль, но с пониженным абсолютным весом зерна, полученного с побочных стеблей. Здесь необходимо указать, что уборка растений производилась при полной спелости главных стеблей, а побочные, появившиеся после засухи, ко времени уборки были в фазе молочной спелости (I серия) или даже в фазе налива зерна (II серия), что и послужило причиной столь резкого снижения абсолютного веса зерна у побочных стеблей растений I и II серий.

Наконец необходимо отметить особенно интересные явления перераспределения в растении пластических веществ в период наиболее интенсивного роста генеративных органов и стебля, т. е. в период последней трети фазы стеблевания до цветения. Данные табл. 3 показывают, что колос и верхние междоузлия стебля так много потребляют питательных продуктов, что им не хватает продукции дневной ассимиляции, и этот недостаток пополняется за счет оттока из листьев раньше накопленных пластических веществ. У растений, испытывающих в этот период почвенную засуху, прирост сухого вещества в верхних междоузлиях стебля и в колосьях даже не уравнивает потери сухого вещества листьями и нижними междоузлиями стебля.

Все приведенные данные показывают, что у растений, подвергнутых воздействию засухи в период эмбрионального развития колоса и цветочных органов, колосья формируются с уменьшенным числом колосков. В период внутренней дифференцировки и формирования цветочных органов, когда зачатки будущих колосков уже сформированы, засуха влияет таким образом, что многие колоски в колосьях остаются недоразвитыми или достигают почти нормальных размеров, а остаются бесплодными. Примерно такая же картина наблюдается и при воздействии засухи в период наиболее интенсивного роста и созревания генеративных органов с той лишь разницей, что в последнем случае повреждаются главным образом половые органы цветов и больше половины колосков в колосе оста-

Таблица 3

Действие засухи на перераспределение в растении пластических веществ в период наиболее интенсивного роста колоса и стебля

Серия растений	День уборки после прекращения полива III серии	Вес 30 главных стеблей в г. Пластинки, влагалища и междоузлия стеблей пронумерованы по порядку сверху к основанию стебля							
		Пластинки листа		Влагалища листа		Междоузлия стебля		Колосья	Вся масса
		1-я и 2-я	3-я и 4-я	1-е и 2-е	3-е и 4-е	1-е и 2-е	3-е и 4-е		
Контроль	4-й	3.55	2.91	4.66	2.00	2.13	6.15	4.05	25.45
	7-й	3.39	2.29	3.39	1.87	4.49	6.08	4.93	25.44
	10-й	3.40	2.55	3.40	1.84	5.71	6.21	5.61	28.72
	Убыль или прибавка + веса за 6 дней	-0.15	-0.36	-1.26	-0.16	+3.58	+0.06	+1.56	+3.27
III	4-й	3.60	2.31	4.62	1.80	1.95	5.65	4.15	24.09
	7-й	3.26	2.06	4.32	1.82	3.41	4.41	5.03	24.34
	10-й	2.89	1.87	4.00	1.55	3.34	4.81	5.32	23.78
	Убыль или прибавка + веса за 6 дней	-0.71	-0.44	-0.62	-0.25	+1.38	-0.84	+1.17	-0.31

ются бесплодными и в этой серии растений наблюдается максимальное снижение урожая зерна.

На основании всего изложенного выше и имеющихся данных литературы (1, 2, 6) можно также считать установленным, что растения яровых пшениц становятся наиболее чувствительными к недостаточному водоснабжению в период наиболее интенсивного роста генеративных органов и стебля (последняя треть фазы стеблевания до цветения). Данные табл. 3 наглядно показывают, что физиологическая причина этого явления заключается в том, что интенсивно растущие в этот период стебель и колос со всеми его частями требуют сравнительно большого количества пластических веществ, но в условиях почвенной засухи они питаются главным образом за счет продуктов, раньше накопленных в листьях и нижних междоузлиях стеблей, и естественно испытывают недостаток в пластическом материале. Вследствие этого нормальный ход разветвляющихся органов цветов нарушается и многие из них становятся неспособными к оплодотворению. Какова биохимическая природа этих явлений, покажут дальнейшие исследования.

Кафедра физиологии растений и микробиологии.
Чувашский сельскохозяйственный институт.

Поступило
5 II 1938.

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ И. А. Коломиец, Тр. ЛАБИФР, 1 (1934). ² С. А. Валтер, В. Л. Бровцына и Е. В. Лебединцева, Тр. ЛАБИФР, 1 (1934). ³ Ю. М. Трубецкова и И. О. Семенова, Тр. Комиссии по ирригации, вып. 8 (1936). ⁴ И. А. Стефановский и И. В. Гущин, ДАН, XVI, № 9 (1937). ⁵ А. А. Кузьменко и С. О. Воробьев, Биологические основы орошения полевых культур (1935). ⁶ И. А. Коломиец, ДАН, IV, № 5-6 (1934).