

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Ф. Д. СКАЗКИН и Н. Н. ЦВЕТКОВА

ВЛИЯНИЕ АЗОТА НА ЯЧМЕНЬ ПРИ НЕДОСТАТКЕ ВОДЫ В ПОЧВЕ В РАЗЛИЧНЫЕ ПЕРИОДЫ ЕГО ДЕЙСТВИЯ

(Представлено академиком А. Л. Курсановым 25 V 1954)

В работах нашей лаборатории было изучено отношение хлебных злаков к недостатку воды в почве в связи с их стадийным развитием. В этих опытах растения выращивались на нормальном фоне минерального питания. Было установлено, что калий, фосфор и бор у хлебных злаков смягчает действие недостатка воды в почве в тот или иной период их развития. В литературе отсутствуют данные по изучению влияния азота на хлебные злаки при недостатке воды в почве в связи с их стадийным развитием. Настоящая работа восполняет этот пробел.

Для опытов были взяты два сорта ячменя: Винер (влаголюбивый) и Спартан (засухоустойчивый). В вегетационные сосуды контрольных растений вносилась одна норма фосфора и калия из расчета смеси Гельригеля. Контрольные растения в этих условиях использовали лишь тот азот, который имелся в почве. В сосуды же с опытными растениями по

Таблица 1

Влияние добавочных доз азота при достаточном увлажнении почвы на урожай ячменя (в г на 10 растений и в % к контролю)

Варианты опыта	Зерно						Солома	
	главн. стебли		боковые побеги		общий урожай			
	г	%	г	%	г	%	г	%
Спартан								
РК — контроль	1,8	100	0,2	100	2,0	100	2,7	100
НРК + 2 нормы N перед посевом	3,2	177,1	7,1	3550,0	10,3	515,0	14,5	537,0
НРК + 2 нормы N под свет. стадию	4,1	227,1	8,1	4050,0	12,2	610,0	16,0	592,0
НРК + 2 нормы N под критич. период	2,4	133,0	1,3	650,0	3,7	185,0	8,6	318,5
Винер								
РК — контроль.	4,2	100	2,0	100	6,2	100	4,7	100
НРК + 2 нормы N перед посевом	5,4	128,6	7,8	390,0	13,2	212,9	15,4	327,7
НРК + 2 нормы N под свет. стадию	6,7	159,5	14,0	700,0	20,7	333,9	17,4	370,0
НРК + 2 нормы N под критич. период	5,5	130,9	5,5	275,0	11,0	177,3	12,9	274,5

фону азот, фосфор, калий (из расчета смеси Гельригеля) добавлялись двойные дозы азота в виде азотнокислого аммония: перед посевом, т. е. под стадию яровизации, под световую стадию и под «критический пе-

риод» (период от начала образования тетрад в спорогенной ткани и до колошения). В периоды, под которые вносились добавочные дозы азота, растения выращивались при влажности почвы 60 и 20% от полной влагоемкости. После окончания этих периодов влажность почвы во всех сосудах доводилась до 60%. Ко всем вариантам опыта контрольными служили растения, которые выращивались в течение всего периода вегетации без внесения азота и при влажности почвы 60% от полной влагоемкости.

Изучались изменения конуса нарастания главного стебля. В конце стадии яровизации, световой, в начале колошения определялись: воздушно-сухой вес растений, оводненность их, площадь листьев и их строение, измерялась площадь водопроводящей системы главного стебля. В конце вегетации проводился анализ элементов структуры урожая главного стебля и боковых побегов.

При достаточном увлажнении почвы влияние азота было наиболее положительным при внесении его под световую стадию, т. е. в период формирования цветочных органов в развивающихся колосках колоса. Например, у растений сорта Спартак урожай зерна в данном случае составлял 610% к урожаю зерна контрольных растений; у сорта же Винер, соответственно, 333,9%. Прибавка урожая была не только за счет главного колоса, но и за счет продуктивного подгона (табл. 1).

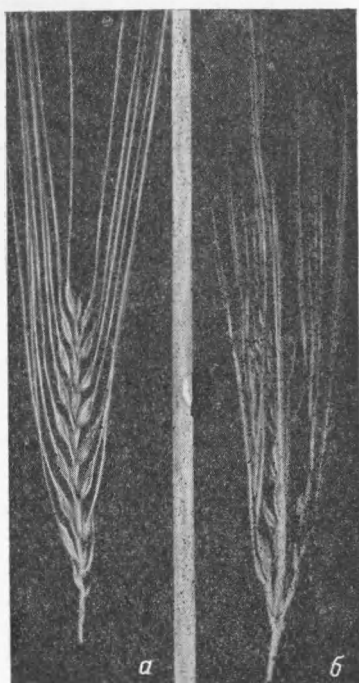


Рис. 1

контрольных растений; у сорта же Винер, соответственно, 333,9%. Прибавка урожая была не только за счет главного колоса, но и за счет продуктивного подгона (табл. 1).

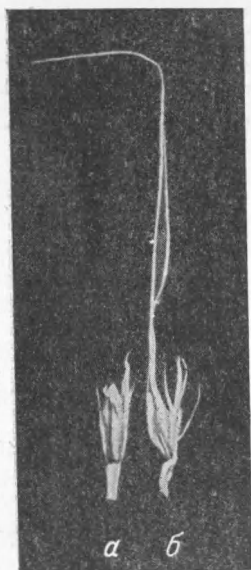


Рис. 2

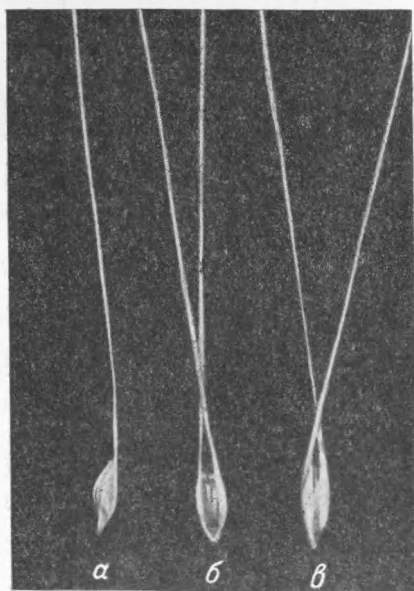


Рис. 3

Добавление азота в «критический период» (от тетрад до колошения), когда заканчивается формирование зачаточного колоса, вызвало усиление

Таблица 2

Влияние добавочных доз азота при недостаточном увлажнении почвы на урожай ячменя (в г на 10 растений и в % к контрольным растениям при достаточном увлажнении почвы)

Варианты опыта	Зерно								Солома	
	главные стебли		боковые побеги		общий урожай					
	г	%	г	%	г	%	г	%		
Спартан. Недостаток воды в стадию яровизации										
РК	1,9	105,1	нет		1,9	95,5	4,1	151,9		
НРК + 2 нормы N перед посевом	2,9	161,0	4,1	2050,0	7,0	350,0	11,0	407,4		
Спартан. Недостаток воды в световую стадию										
РК	1,6	88,8	нет		1,6	80,0	3,9	144,4		
НРК + 2 нормы N под свет. стадию	3,7	205,1	7,1	3550,0	10,8	540,0	12,9	477,7		
Спартан. Недостаток воды под критический период										
РК	1,8	100,0	нет		1,8	90,0	3,0	111,1		
НРК + 2 нормы N под критич. период	5,7	316,7			5,7	285,0	18,0	666,6		
Винер. Недостаток воды в стадию яровизации										
РК	4,8	114,3	нет		4,8	77,4	5,0	106,4		
НРК + 2 нормы N перед посевом	7,1	169,0	12,8	640,0	19,9	320,9	17,6	374,1		
Винер. Недостаток воды в световую стадию										
РК	3,6	85,7	0,2	10,0	3,8	61,3	3,4	72,3		
НРК + 2 нормы N под свет. стадию	7,4	176,2	12,9	645,0	20,3	327,4	18,5	393,6		
Винер. Недостаток воды под критический период										
РК	0,9	21,4	нет		0,9	14,5	2,9	61,7		
НРК + 2 нормы N под критич. период	2,1	50,0	3,3	165,0	5,4	87,1	13,3	276,6		

ние непродуктивного кущения. В результате этого урожай главного колоса снижался, так как питательные вещества оттекали от главного стебля к боковым побегам, а они, развиваясь слишком поздно, не успевали давать полноценного зерна.

Азот, внесенный под световую стадию, не только увеличивал число зерен в колосе и повышал выполненность зерна, но и способствовал появлению многоцветковости и многоплодности. У растений сорта Винер при достаточном увлажнении почвы было отмечено образование, наряду с нормальными двурядными колосьями (см. рис. 1 а), многорядных колосьев (см. рис. 1 б); у растений сорта Спартан на фоне достаточного увлажнения в некоторых колосках наблюдалось развитие двух цветков (см. рис. 2: а — на одном колосковом уступе один развитый цветок, б — два развитых цветка). У растений обоих сортов наблюдалось появление многоплодности в некоторых цветках. На рис. 3 показано многоплодие у растений ячменя на фоне достаточного увлажнения: а — нормальное зерно, б, в — в одном цветке образовалось 2 зерна. Переход двурядных ячменей в многорядные был отмечен и при внесении фосфора в ранние периоды развития аспирантом нашей лаборатории В. А. Дроздовой (2).

В условиях недостаточного водоснабжения азот оказывал положительное действие на урожай ячменя во все периоды развития растений. Наиболее положительным было влияние азота при внесении его, как и в первом случае, под световую стадию развития (см. табл. 1 и 2). Так, урожай зерна хотя и был ниже, чем у растений соответствующего варианта

достаточного увлажнения, однако при недостатке воды в почве и при последующем возобновлении полива он повысился у растений сорта Спарган до 540%, а у растений сорта Винер до 327% по сравнению с контролем достаточного увлажнения.

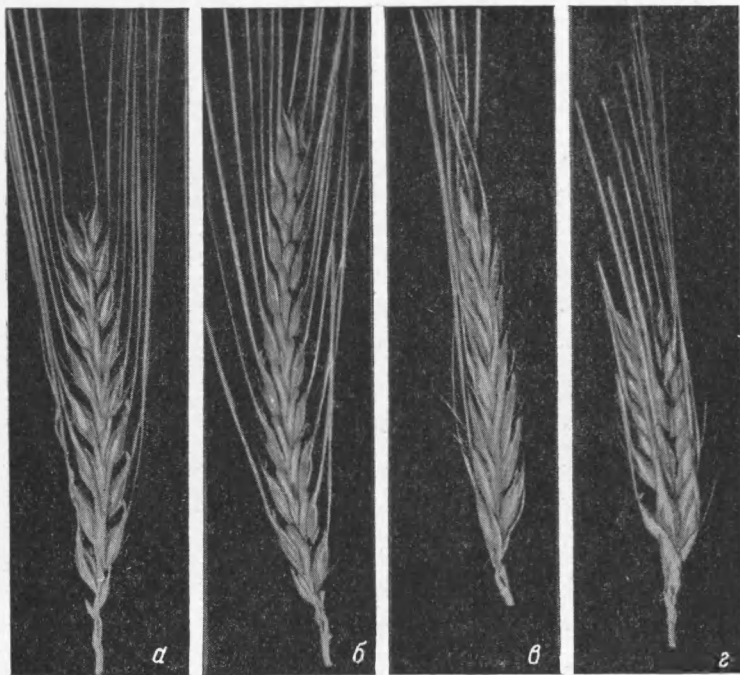


Рис. 4. *а* — нормальный двурядный колос; *б* — колос с широкими колосковыми чешуями в боковых колосках; *в* — колос, в котором колосковые чешуи боковых цветков имеют хорошо заметную образующуюся ость; *г* — многорядный колос

Из всех серий опытов с недостаточным увлажнением наибольшее снижение урожая было отмечено у растений в «критический период». Оно было обусловлено недоразвитием цветков и стерильностью пыльцы, что было ранее показано нами и нашими сотрудниками (¹, ³, ⁴), а также отсутствием продуктивного подгона. При недостатке воды и при высоких дозах внесенного азота в этот период нами было обнаружено появление переходных форм ячменя от двурядного к многорядному (рис. 4).

Лучшее развитие колоса ячменя и наиболее высокий урожай от усиления азотного питания в световую стадию развития растения как при достаточном, так и недостаточном увлажнении почвы дают возможность предположить, что для наилучшего развития всех элементов колоса следует обеспечивать растения азотом под световую стадию, когда происходит формирование цветочных органов.

Естественно-научный институт
им. П. Ф. Лесгафта
Академии педагогических наук РСФСР

Поступило
8 III 1954

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ В. В. Аникиев, Е. Н. Горощенко, ДАН, 74, № 2 (1950). ² В. А. Дроздова, Влияние фосфора на некоторые физиологические процессы и структуру урожая ячменя в связи со стадийным развитием и различным увлажнением почвы, Автореферат диссерт. Лен. гос. пед. инст. им. Герцена, 1952. ³ В. П. Новиков, ДАН, 82, № 4 (1952). ⁴ Ф. Д. Сказкиц, С. Е. Шпилеия, Уч. зап. Лен. гос. пед. инст. им. Герцена, 46 (1947).