

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

И. Н. ГАЛЬЧЕНКО

**РОЛЬ СВЕТА В ПРИКОРНЕВОМ ПОЛЕГАНИИ ПШЕНИЦЫ**

(Представлено академиком Н. А. Максимовым 14 IV 1952)

Установлено (1, 3), что прикорневое полегание растений особенно часто наблюдается в условиях орошения. Характерной особенностью прикорневого полегания являются не изгибы или изломы стебля, как это бывает при стеблевом полегании, а растяжение корней, смещение их с прежнего местоположения в почве, а иногда и полный разрыв части корней (см. рис. 1).

Однако следует подчеркнуть, что для прикорневого полегания разрыв корней не обязателен — достаточно бывает одного смещения их в почве. Проведенное нами исследование показало, что корни пшеницы способны растягиваться и за счет этого увеличиваться в длину на 15—20%.

Основными причинами, вызывающими прикорневое полегание, являются: разжижение почвы, чрезмерное разрастание надземных органов растения и относительно слабое, не соответствующее росту надземных органов, развитие корневой системы.

При орошении напуском почва сплошь покрывается водой, просачивание ее происходит медленно, вследствие чего верхние слои почвы, особенно бесструктурной, перенасыщаются водой и приобретают кашецеобразную консистенцию. В такой почве растения лишаются прочной опоры и под тяжестью собственных надземных органов полегают. Естественно, что чем тяжелее надземная масса растения или чем слабее развиты корни — особенно узловые, удерживающие у хлебов растение в вертикальном положении, — тем больше опасность полегания. Между тем, в условиях обильного орошения, удобрения и повышенной нормы высева как раз создается тип злакового растения, в частности яровой пшеницы, с чрезвычайно невыгодным соотношением между надземными и подземными органами. Рост корней отстает от роста надземной массы (см. табл. 1).

Как видно из табл. 1, вес надземной массы у орошаемых растений с повышенной нормой высева по сравнению с весом ее у неорошаемых удвоился, тогда как число узловых корней возросло всего лишь на 6%. В результате такого несоответствия роста тех и других нагрузка надземных органов на основание стебля и корни у орошаемых растений непомерно повышается, и при раскисании верхнего слоя почвы растения ложатся пластом.

Так как при орошении принято норму высева пшеницы повышать в 1,5—2,0 раза (150—200 кг/га) по сравнению с нормой, высеваемой на неорошаемых участках (80—100 кг/га), то естественно было предположить, что относительно слабое развитие корней у орошаемых растений обусловлено уменьшенной площадью питания. С другой стороны, каза-

лось правдоподобным, что так как при орошении вода и минеральная пища предоставляются растению в достаточном количестве, ему нет необходимости широко развивать свою корневую систему для добывания влаги и минеральных веществ. При поливе корни с меньшего объема почвы могут обеспечить непрерывную подачу воды в транспирирующие надземные органы.

Однако проведенные опыты убеждают нас в том, что основной причиной отставания роста корней от роста надземных органов у орошаемой пшеницы являются не эти факторы, а взаимное затенение растений.

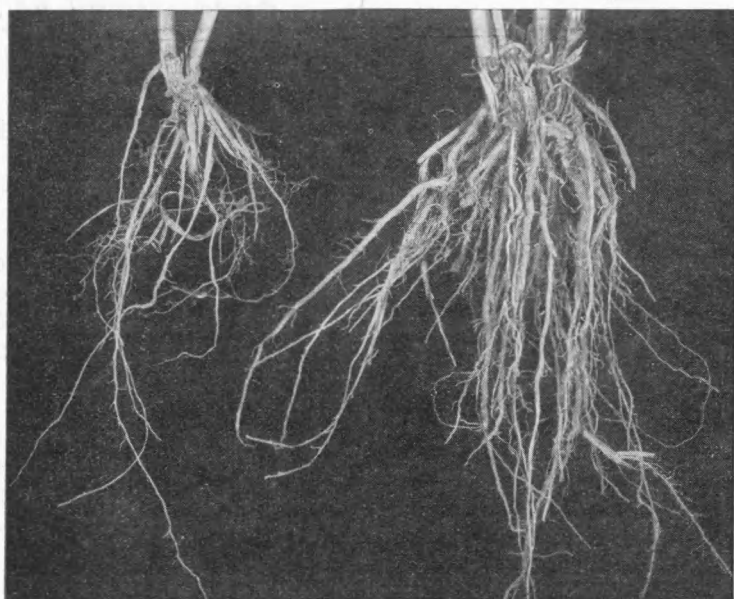


Рис. 1. Корни яровой пшеницы Гордеиформе 5866. Слева—с густых посевов (растения полегали), справа — с редких посевов (растения не полегали)

Таблица 1

Рост и развитие неорошаемой и орошаемой яровой пшеницы

Варианты	Норма высева (число зерен на 1 м <sup>2</sup> )	Число растений на 1 м <sup>2</sup>		Сырой вес растения		Узловые корни на растение		% полегавших растений	Высота полегающего травостоя в см
		весной	в уборку	в г	в % к контр.	число	в % к контр.		
Без орошения . . . . .	300	214	170	4,08	100	7,0	100	0	—
С орошением и удобрением . . . . .	300	243	216	11,30	277	11,7	167	20	55
То же . . . . .	600	399	324	8,16	200	7,4	106	100	30

Н. А. Максимов (3) впервые обратил внимание на зависимость развития корней от освещенности растения. Он же, совместно с Е. В. Лебединцевой и Т. А. Красносельской, еще в 1922 г. экспериментально доказал, что чем ниже интенсивность освещения растения, тем слабее развиваются его корни.

Наши исследования, проведенные в полевых условиях с притенением яровой пшеницы марлевыми каркасами, а также с различной площадью питания растений, полностью подтверждают данные Н. А. Максимова и его сотрудников.

Опыты проводились на Ершовском орошаемом опытном участке Института земледелия юго-востока СССР в течение 3 лет.

На поливной (затоплением) делянке выделялись участки размером  $100 \times 100$  см. После предпосевной культивации и боронования зяби поверхность почвы на выделенных для посева пшеницы делянках дополнительно выравнивалась железными граблями. Посев проводился ручными сажалками на одинаковую глубину. С начала кущения и до молочной спелости, в разные периоды роста растений над ними ставились деревянные каркасы (размер  $100 \times 100 \times 100$  см), обтянутые одним или двумя слоями марли. Неоднократные наблюдения показали, что через натянутую в два слоя марлю проникает примерно в два раза меньше дневного света, чем на открытой площадке. Результаты некоторых опытов (затенение марлей в два слоя) приводим в табл. 2.

Таблица 2

Развитие корневой системы яровой пшеницы в зависимости от интенсивности освещения растений

	Число растений на 1 м <sup>2</sup>	Число дней затенения растений	Число образовавшихся корней в среднем на растении		
			узловых	всего	узловые в % к контр.
Незатенявшиеся . . . . .	167	—	34,7	40,3	100
Затенявшиеся от начала кущения до молочной спелости . . . . .	167	50	22,5	28,0	65
Незатенявшиеся, но загущенные . . . . .	334	—	23,2	28,9	67
Незатенявшиеся . . . . .	167	—	23,9	29,2	100
Затенявшиеся в период начало кущения — выход в трубку . . . . .	167	16	16,9	21,9	71
Незатенявшиеся, но загущенные . . . . .	334	—	17,1	21,8	72
Незатенявшиеся . . . . .	167	—	33,9	39,0	100
Затенявшиеся в период выход в трубку — начало образования зерна . . . . .	167	16	32,0	36,9	94
Незатенявшиеся, но загущенные . . . . .	334	—	20,0	25,0	59

Примечание. Во всех опытах откопка растений и подсчет корней проводились после окончания срока притенения растений.

Как видно из данных табл. 2, во всех опытах с уменьшением интенсивности освещения растений в результате притенения их марлей или вследствие более густого травостоя число корней уменьшалось. Так, у притененных растений в период начало кущения — выход в трубку (в течение 16 дней) образовалось 17 узловых корней вместо 24 у растений, росших на полном свете. Притенение растений с начала кущения до начала молочной спелости зерна (в течение 50 дней) снизило число узловых корней до 22,5 против 34,7 у контрольных растений.

Слабое реагирование корневой системы на изменение условий освещения в более поздний период (выход в трубку — образование зерна) объясняется тем, что к этому времени корневая система уже полностью сформировывается и появление новых корней носит единичный характер.

Обращает на себя внимание развитие корневой системы у растений с удвоенным числом их на одной и той же площади. Корни развиваются у них так же слабо, как и у растений, притененных марлей. Так как притенение двумя слоями марли снижает естественную интенсивность освещения примерно в два раза, то нетрудно понять, что загущением растений в два раза должно создаваться взаимозатенение растений, примерно равное притенению их марлей. Действительно, число корней у ра-

стений более густых посевов отстает точно в таких же размерах, как и у растений, притененных марлей.

Проведенные в следующем году наблюдения за интенсивностью освещения в травостое пшеницы подтверждают сказанное (см. табл. 3).

Таблица 3

Зависимость развития узловых корней от интенсивности освещения (Густота растений одинаковая на обеих площадках. Освещенность измерялась фотоэлементом ФАИ с гальванометром с чувствительностью  $10^{-6}$ ; высота измерения 5 см над поверхностью почвы. Фаза роста растений — колошение)

	Число дней затенения	Средняя за день освещенность в травостое		Сырой вес растения в г	Узловые корни на 1 растение		Нагрузка на подземной массой на узловой корень в мг
		в показателях гальванометра	в %		число	в %	
Незатенявшиеся . . . . .	—	35,8	100	7,02	14,9	100	471
Затенявшиеся в период кушание — выход в трубку	20	14,8	41	6,28	10,0	67	628

Как видно из данных табл. 3, интенсивность освещения среди растений, притенявшихся в течение 20 дней двумя слоями марли, была более чем в два раза ниже, чем у незатенявшихся, что и обусловило слабое развитие у них корневой системы и увеличило нагрузку надземных органов на корни.

Итак, свет играет исключительно важную роль не только в стеблевом полегании растений, что в литературе неоднократно освещалось, но также и в прикорневом полегании, о чем сведений в литературе, насколько нам известно, нет. С другой стороны, становится также очевидным, что редкие посевы имеют значение не только в борьбе с полеганием стеблевого типа, но в равной мере и в борьбе с полеганием корневого типа. Благодаря лучшему освещению редких посевов растения развивают более мощную корневую систему, способную в значительной мере противостоять прикорневому полеганию. Немаловажное значение, повидимому, имеет и то, что корни редких посевов значительно толще и поэтому более прочны на разрыв (см. рис. 1). Помимо этого, расположение их под более тупым углом также придает растению устойчивость к прикорневому полеганию.

Поступило  
3 III 1952

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

<sup>1</sup> И. Н. Гальченко, Изв. АН СССР, сер. биол., № 4, 504 (1940). <sup>2</sup> Л. В. Егоров, Журн. соц. зернов. хоз-во, № 1 (1938). <sup>3</sup> Н. А. Максимов, Е. В. Лебединцева и Т. А. Красносельская, Изв. Главн. ботан. сада, 23, в. 1 (1924).