

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Н. А. САТАРОВА

**СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РАЗВИТИЯ ПОГЛОЩАЮЩЕЙ
ПОВЕРХНОСТИ КОРНЕЙ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ
ТРАВПОЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ**

(Представлено академиком Н. А. Максимовым 4 III 1952)

Выяснение роли зародышевых и узловых корней в процессе роста и развития растений имеет большое значение для правильного решения вопросов агротехники и размещения удобрений. Метод отдельного изучения степени развития деятельной и недейтельной адсорбирующей поверхности корней по поглощению метиленовой сини (1, 2) нельзя считать вполне совершенным для полевых условий, но в настоящее время он является единственным методом, при помощи которого можно получить относительные, но вполне сравнимые показатели. И. А. Волков (3, 4) успешно применял этот метод для исследования корней яровой пшеницы на черноземах Курской обл. в условиях орошения. Он установил, что в поливных условиях 70% общей поглощающей поверхности корневой системы расположено в пахотном слое, а на неполивных участках максимум активно-поглощающей поверхности корневой системы смещается после фазы трубкавания в подпахотный горизонт. Вопросами дифференцированного изучения деятельности отдельных групп корней занималась И. В. Красовская с сотрудниками. Однако И. В. Красовская (5, 6) переоценивает роль зародышевых корней в питании главного стебля и недооценивает значение узловых корней в формировании урожая. Для получения высоких и устойчивых урожаев на высоком агротехническом фоне мощно развитая вторичная корневая система имеет большое значение. Наши исследования, проведенные в 1950 г. на поливном участке Института земледелия центральной черноземной полосы им. В. В. Докучаева, показали, что у пшеницы Гордеиформе 10 на поливе имелось до 40 узловых корней, а без полива всего 5—8 корней. Урожай с поливного участка был 43 ц/га, а с контрольного 20 ц/га (7).

Исследуя причины неустойчивых урожаев яровой пшеницы в условиях освоения травопольной системы земледелия в Каменной степи, А. В. Крылов (8) указывает, что в засушливые годы у яровой пшеницы отсутствовали вторичные корни и получались резко сниженные урожаи. О недоиспользовании почвенной влаги и пониженном урожае при слабом развитии узловых корней писал П. Н. Богданов (9). Мы изучали развитие поглощающей поверхности зародышевых и узловых корней яровой пшеницы на полях среди лесных полос и в открытой степи на территории Института земледелия им. В. В. Докучаева.

Корни отмывались из почвенных монолитов, взятых с горизонта 0—40 см. Определения велись в 4-кратной повторности. Одновременно в метиленовую синь погружались корни 10 растений; связь с над-

Таблица 1
 Поглощающая поверхность зародышевых и узловых корневой яровой пшеницы Лютесценс 62

Дата	Фаза развития	Зародышевые корни					Узловые корни					Активно-поглощ. поверхн. в % от активной-поглощ. поверхн. зародыщ. корней
		объем корней на 10 раст. в см ³	общая поглощ. поверхн. зародыщ. корней в м ²	активно-поглощ. поверхн. в м ²	активно-поглощ. поверхн. в % от общей	объем корней на 10 раст. в см ³	общая поглощ. поверхн. узловых корней в м ²	активно-поглощ. поверхн. в м ²	активно-поглощ. поверхн. в % от общей			
Среди лесных полос по обороту пласта												
21 V	Посев 4 IV. Кущение	2,33	3,728	1,029	27,6	0,67	1,062	0,408	38,4	39,2		
	Подзимний сев. Трубкавание	2,35	4,257	1,442	26,8	2,07	3,445	1,324	32,8	415,9		
7 VI	Посев 4 IV. Восковая спелость	2,5	4,875	1,516	31,1	1,9	3,750	1,065	28,4	70,2		
	Подзимний сев. Восковая спелость	2,5	4,885	1,961	40,1	1,77						
Среди лесных полос по однолетнему пласту трав												
18 VI	Посев 4 IV. Вспашка на 25 см. Налив зерна	2,7	5,221	2,058	39,4	1,03	1,778	0,908	51,0	44,1		
	Вспашка на 36 см. Налив зерна	3,07	4,425	1,787	40,3	1,6	1,905	0,876	45,7	49,0		
В открытой степи по обороту пласта												
9 VI	Посев 9 IV. Трубкавание	3,7	4,722	2,014	42,6	1,07	1,416	0,682	58,2	33,8		
10 VI	Восковая спелость	3,3	6,603	2,653	40,1	0,97	1,229	0,465	36,2	17,5		
В открытой степи по однолетнему пласту трав												
26 VI	Посев 8 IV. Налив зерна	2,85	4,309	1,55	35,9	1,12	1,392	0,50	35,9	32,2		

земной массой при погружении не нарушалась. Результаты исследований представлены в табл. 1.

Метеорологические условия в период вегетации яровой пшеницы в 1951 г. были неблагоприятными для растений. Наблюдалась периодическая атмосферная засуха с высокой температурой воздуха и суховеями и постепенно нарастающая почвенная засуха.

Условия для развития вторичной корневой системы были неблагоприятными. Однако, несмотря на сравнительно слабое развитие узловых корней, в процессе вегетации яровой пшеницы как зародышевые, так и узловые корни имели значительную активно-адсорбирующую поверхность. Поглощающая способность тех и других корней изменялась с возрастом растений и в зависимости от условий внешней среды. Активно-поглощающая поверхность узловых корней яровой пшеницы на полях по пласту и обороту пласта среди лесных полос была значительно больше активно-поглощающей поверхности корней пшеницы с тех же полей в открытой степи. Исследования влажности почвы показали, что в степи запас влаги в почве был ниже и особенно пересохшим являлся горизонт 0—5 см, где закладывались узловые корни.

При сравнении 21 V активно-поглощающей поверхности зародышевых и узловых корней у пшеницы среди лесных полос при подзимнем посеве и посеве 4 IV было обнаружено, что активно-поглощающая поверхность и объем зародышевых корней были близки в обоих случаях. Активно-поглощающая поверхность и объем узловых корней пшеницы, посеянной под зиму, были значительно выше, чем у пшеницы, посеянной 4 IV, так как развитие вторичной корневой системы у первой происходило в условиях влажной почвы, а у второй — в подсохшей почве и поэтому протекало замедленно. Активно-поглощающая поверхность узловых корней составляла 115% от активно-поглощающей поверхности зародышевых корней у пшеницы подзимнего сева. Более молодые узловые корни оказались даже несколько активнее зародышевых корней. В течение вегетации, при использовании влаги выпадающих осадков, у пшеницы, посеянной 4 IV, постепенно развились вторичные корни, и их активно-поглощающая поверхность в фазе восковой спелости составляла 70% от активно-поглощающей поверхности зародышевых корней.

У пшеницы по обороту пласта в открытой степи объем и поглощающая поверхность зародышевых корней были несколько больше, чем у пшеницы по обороту пласта среди лесных полос. Активно-поглощающая поверхность узловых корней пшеницы в степи составляла всего 43% от активно-поглощающей поверхности узловых корней пшеницы среди лесных полос. Это обуславливалось тем, что узловые корни у пшеницы в степи были слабо развиты, располагались в пересохшем слое и у них быстро падала активность поглощения, тогда как зародышевые корни, находясь в более влажной почве, были более деятельны. Активно-поглощающая поверхность и объем зародышевых корней пшеницы в поле по пласту среди лесных полос несколько больше, чем активно-поглощающая поверхность и объем зародышевых корней пшеницы по пласту в степи. Поглощающая поверхность узловых корней была значительно выше у пшеницы среди лесных полос и составляла в фазу налива 44—49% от поглощающей поверхности зародышевых корней, в то время как у пшеницы в степи поглощающая поверхность вторичных корней составляла всего 32% от поглощающей поверхности зародышевых корней.

Сопоставляя данные о степени развития поглощающей поверхности корневой системы яровой пшеницы с полей среди лесных полос и в открытой степи, можно сделать вывод, что в 1951 г. урожай пшеницы среди лесных полос формировался при активном участии зародышевых и узловых корней, а урожай пшеницы в степи создавался в

основном за счет деятельности зародышевых корней, что явилось одной из причин снижения урожая пшеницы в степи. Результаты, полученные при учете урожая с 1 м², представлены в табл. 2.

Таблица 2

Структура урожая яровой пшеницы Лютесценс 62 в 1951 г.

В а р и а н т	Продуктивность кущения	Высота главного стебля в см	Урожай зерна в г/м ²	Урожай соломы в г/м ²	Абс. вес в г
Среди лесных полос по обороту пласта. Посев 4 IV	1,02	69,5	153	180	29,77
Среди лесных полос по обороту пласта. Подзимний посев	1,1	75,5	131	148	32,2
Среди лесных полос по пласту. Глубина вспашки 25 см	1,02	76,8	155,5	185,5	29,35
Среди лесных полос по пласту. Глубина вспашки 36 см	—	73,5	168,12	265	29,2
В степи по обороту пласта	1,05	56,2	119,68	172,2	22,43
В степи по пласту	—	60,6	108	171	22,25

Данные табл. 2 позволяют убедиться, что высота главного стебля, урожай зерна и соломы и абсолютный вес выше у пшеницы с полей среди лесных полос, чем у пшеницы в степи, а продуктивность кущения повсюду чрезвычайно низкая. За счет более активной деятельности вторичной корневой системы и более благоприятного водного режима растений у пшеницы среди полос был обеспечен лучший налив колоса главного стебля и абсолютный вес зерна получился на 32% выше, чем у пшеницы в степи.

Урожай зерна пшеницы с 1 м² по пласту среди лесных полос при обычной вспашке был на 44% выше, чем урожай пшеницы по пласту в степи. На участке углубленной вспашки урожай был на 55% выше, чем в степи.

Проведенные исследования позволяют сделать выводы, что вторичная корневая система, наряду с зародышевыми корнями, играет большую роль в создании урожая яровой пшеницы. В благоприятных условиях активно-поглощающая поверхность узловых корней может превышать активно-поглощающую поверхность зародышевых корней в горизонте 0—40 см.

Повышение поглощающей способности узловых корней, расположенных в основном в пахотном слое, приводит к лучшему использованию удобрений, вносимых обычно в пределах пахотного горизонта, что обеспечивает повышение урожая.

Институт физиологии растений им. К. А. Тимирязева
Академии наук СССР

Поступило
4 III 1952

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Д. А. Сабинин и И. И. Колосов, Тр. ВИУАА, в. 8 (1935). ² И. И. Колосов, Сов. агрономия, № 12 (1939). ³ И. А. Волков, ДАН, 77, № 1 (1951). ⁴ И. А. Волков, ДАН, 80, № 5 (1951). ⁵ И. В. Красовская, Зап. Ленингр. с.-х. ин-та, 2 (1925). ⁶ И. В. Красовская и В. А. Кумаков, Тр. Ин-та физиол. растен., 7, в. 2 (1951). ⁷ В. П. Байко, Сборн. Опыт освоения травопольной системы земледелия в Каменной степи, Воронеж, 1951. ⁸ А. В. Крылов, Травопольная система земледелия в борьбе с засухой, Воронеж, 1947. ⁹ П. Н. Богданов, Соц. зерновое хозяйство, № 2—3 (1946).