

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

И. А. ВОЛКОВ

**КОРНЕВАЯ СИСТЕМА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ
КРАЙНЕ ВЛАЖНОЙ ВЕСНЫ И ЗАСУШЛИВОГО ЛЕТА 1951 г.
В КУРСКОЙ ОБЛАСТИ**

(Представлено академиком В. Н. Сукачевым 20 VII 1952)

В 1951 г. мы продолжали (4, 5) в Курской области * изучение корневой системы яровой пшеницы. Неблагоприятные условия внешней среды, вызванные обилием осадков весной этого года, отрицательно сказались на развитии активно-поглощающей части корневой системы пшеницы. Это была реакция корней на несвойственные им изменения условий внешней среды, вызвавшие нарушение постоянного обмена веществ (1).

Метеорологические условия вегетационного периода были следующими. Апрель довольно сухой и теплый. Май отличался обилием осадков: за этот месяц выпало 153,4 мм осадков при многолетней норме 45 мм. Средняя температура воздуха в мае была равна 12,2° при средней многолетней 13,7°. В июне и июле стояли жаркие солнечные дни. Осадки в июне составили 35 мм (многолетняя норма 75,4 мм), в июле — 61,4 мм (многолетняя норма 65,5 мм).

Почва опытного участка представляла мощный чернозем, лишенный структуры. Предшественник — кок-сагыз. Удобрения вносились весной под культиватор по схеме $N_{40}P_{40}K_{35} + P_{30}$ в рядки. Вследствие обилия дождей, часто имевших ливневой характер, неструктурная почва в избытке пропиталась водой и сильно уплотнилась.

Полив не производился. Влажность почвы в слое 5—60 см была (в процентах от полной полевой влагоемкости): 14 IV 106; 2 V 891; 6 VI 81,6; 18 VI 80,3; 2 VII 50,9; 12 VII 48,3; 24 VII 49,5; 4 VIII 71,3. (Посев производился 15 апреля, всходы появились 29 апреля.)

В настоящей статье мы коснемся лишь некоторых данных по яровой пшенице Лютесценс 62. Одной из задач настоящей работы ставилось — выявить влияние увлажнения почв на развитие корневой системы яровой пшеницы Лютесценс 62.

Мы брали монолиты почвы с корневой системой на глубину 60 см по фазам развития растений. После выемки монолиты в ящиках разрезались поперек на три части: 0—20, 20—40 и 40—60 см, и корни отмывались струей воды. Затем определялись: объем корней при помощи

* Работа проводилась на Курской зональной опытно-мелиоративной станции. Использованный в статье материал представляет часть результатов работы экспедиции Института физиологии растений АН СССР, работавшей в комплексе с упомянутой станцией и Всесоюзным научно-исследовательским институтом гидротехники и мелиорации. Руководителем бригады физиологов был проф. Н. С. Петин.

съемомера (2), общая адсорбирующая и активно-поглощающая поверхность их методом поглощения метиленовой синьки (3) и вес сухой массы корней и надземной части растений. Все данные приведены на одно растение.

В табл. 1 приведены средние данные трех повторностей. Число растений в монолитах было 11, 21, 22. Монолиты были взяты 22 и 24 мая.

Таблица 1

Корневая система и надземная часть яровой пшеницы Лютеценс 62 в фазе кущения

Глубина залегания корней в см	Общ. адсорбир. поверхн. корней (а)		Активно-поглощающ. поверхн. корней (б)			Вес сухой массы корней (в)		$\frac{а}{б}$	Вес сухой массы надземн. части (г) грамм	$\frac{г}{б}$	Примечание
	м ²	%	м ²	%	% к а	грамм	%				
0—20	0,46	71	0,04	46	9	0,04	82	11,5	0,12	1,4	В скобках число повторностей
20—40	0,11	17	0,03(2)	34	27	0,006	12	18,3			
40—60	0,08	12	0,018(2)	20	20	0,003	6	26,6			
	0,65	100	0,088	100	14	0,043	100	13,2			

По общей адсорбирующей поверхности и весу подавляющая масса корней была сосредоточена в пахотном слое *. Активно-поглощающая часть корней в пахотном слое составляла половину веса активных корней, залегавших в слое 0—60 см. Послойный учет развития их обнаружил интересный факт. В двух случаях, а именно, в слое 20—40 см в третьей повторности и в слое 40—60 см во второй повторности активно-поглощающие корни не были обнаружены совсем. Такое явление, вероятно, было вызвано отмиранием деятельных корней вследствие их удушения. От обилия осадков неструктурная почва была в избытке насыщена водой и чрезмерно уплотнена, что очень сильно ухудшило газообмен и вызвало отмирание активных корней (корни, как известно, очень чувствительны к аэрации (7)).

Таблица 2

Корневая система и надземная часть пшеницы Лютеценс 62 в фазе трубкования

Повторность	Глубина залегания корней в см	Общ. адсорбир. поверхн. корней (а)		Активно-поглощающ. поверхн. корней (б)		Вес сухой массы корней (в)		$\frac{а}{в}$	Вес сухой массы надземной части	$\frac{г}{б}$
		м ²	%	м ²	% к а	грамм	%			
I	0—20	0,66	52	—	—	0,066	62	10,0	0,33	6,6
	20—40	0,38	30	0,05	13	0,024	23	15,8		
	40—60	0,23	18	—	—	0,016	15	14,4		
	0—60	1,27	100	0,05	13	0,106	100	12,0		
II	0—20	0,8	83	0,1	13	0,101	76	8,0	0,36	3,4
	20—40	0,08	8	—	—	0,017	13	4,7		
	40—60	0,09	9	0,007	8	0,014	11	6,4		
	0—60	0,97	100	0,107	11	0,132	100	7,3		

Особенно сильное отмирание активных корней яровой пшеницы наблюдалось в конце мая, в фазе трубкования, когда шли проливные

* Для почв подзолистого типа на это указывалось Н. А. Качинским (9).

дожди. В период учета количество осадков за день доходило до 30,3 мм (29 V). За одну третью декаду мая отмечено выпадение осадков в сумме 67,8 мм.

В табл. 2 представлены данные учета в двух повторностях. Монолиты были взяты 29 и 31 V, число растений в монолитах 15 и 13.

Активно-поглощающие корни (табл. 2) не обнаружены в первой повторности в слоях почвы 0—20 и 40—60 см и во второй повторности — в слое 20—40 см. В других слоях почвы их было очень мало — очевидно, значительная часть их отмерла. Вследствие сильного отмирания мелких корней отношение общей адсорбирующей поверхности корней к весу их оказалось очень низким — ниже чем в фазе кушения. Это значит, что значительную долю всех корней составляли в это время более крупные корни. Вследствие отмирания активных корней, которое было неравномерным, очевидно, вследствие различных условий микрорельефа, отношение веса надземной части к величине поверхности активно-поглощающих корней резко колебалось (6,6 и 3,4).

В литературе отмечалось явление временного послеполивного шока, выразившееся в закрывании устьиц, понижении интенсивности фотосинтеза, транспирации и пр. (6). Объяснялось это явление большой разницей между температурой воздуха и температурой поливной воды. Через несколько часов после полива, вызвавшего шок, нормальные физиологические функции растения восстанавливались. В нашем опыте имело место более глубокое и более длительное поражение растений, сопровождавшееся отмиранием активной части корневой системы. Это вполне естественно. У яблони, например, в Крыму, во влажные годы наблюдалась остановка роста активных корней, сопровождавшаяся частичным опадением листьев (7). Не исключена возможность отмирания при этом деятельных корней в своей значительной части.

В табл. 3 представлены средние данные по корневой системе и надземной части пшеницы Лютесценс 62 в конце фазы молочной и начала восковой спелости. Учет проводился 10 и 19 июля, число растений в монолитах было 19 и 15.

Таблица 3

Корневая система и надземная часть яровой пшеницы Лютесценс 62 в конце молочной и начале восковой спелости

Глубина залегания корней в см	Общая адсорбирующ. поверхн. (а)		Активно-поглощающ. поверхн. корней (б)			Вес сухой массы корней (в)		а/в	Вес сухой массы надземной части (г)	г/б
	м ²	%	м ²	%	% к а	грамм	%			
0—20	1,65	75	0,65	85	39	0,129	84	12,8	1,63	2,1
20—40	0,36	16	0,09	12	25	0,016	10	22,5		
40—60	0,19	9	0,02	3	10	0,009	6	21,1		
0—60	2,20	100	0,76	100	34	0,154	100	14,3		

В период прохождения фаз конца молочной и начала восковой спелости влажность почвы снизилась и условия аэрации оказались благоприятными для корней яровой пшеницы. Активно-поглощающая часть корней к этому времени уже восстановилась почти полностью. Следует отметить, что отношение величины общей адсорбирующей поверхности к весу корня несколько повысилось в сравнении с этими показателями в трубковании. Это указывает на то, что мелкие корни, благодаря регенерации их, вновь составили значительную часть всей корневой системы.

Отношение веса надземной части к величине активно-поглощающей поверхности в сравнении с данными в фазе трубкования понизилось за счет увеличения поверхности активных корней.

Для сравнения толщины корней приведем данные отношения общей адсорбирующей поверхности к весу корней, полученные на этой же станции в засушливом 1949 г. у пшеницы Лютесценс 62 в фазе налива. В варианте без полива в слое 0—20 см это отношение было равно 22,7, в слое 20—40 см 38,2, в слое 40—60 см 25, в слое 0—60 см 24,8. В варианте с поливом соответствующие величины были 19,4; 21,3; 30,8 и 21,0. В поливных условиях, как видим, корни были толще, чем в неполивных. Сравнивая данные 1949 г. с данными 1951 г., мы находим, что в последнем году корни были значительно толще, чем даже корни поливных растений 1949 г. Причиной этому являются чрезмерно высокая влажность почвы в период интенсивного роста корневой системы — в мае и июле.

В заключение кратко сформулируем результаты нашего исследования:

1. Активно-поглощающая часть корневой системы яровой пшеницы Лютесценс 62 в условиях избытка влажности неструктурной почвы весной 1951 г. в Курской области отмирала от удушения, затем, в связи с улучшением условий аэрации, вновь регенерировала.

2. Корни яровой пшеницы в условиях влажной весны 1951 г. были значительно толще, чем в засушливом 1949 г.

3. В центральных черноземных областях РСФСР следует рекомендовать умеренные нормы полива.

Поступило
15 VII 1952

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Г. Д. Лысенко, Агробиология, 1949. ² Д. А. Сабинин, И. И. Колосов, Тр. ВИУАА, в. 8 (1935). ³ И. И. Колосов, Сов. агрономия, № 12 (1939). ⁴ И. А. Волков, ДАН, 77, № 1 (1951). ⁵ И. А. Волков, ДАН, 80, № 5 (1951). ⁶ Ф. Д. Сказкин, Уч. зап. Лен. Гос. Пед. ин-та им. А. И. Герцена, 12, в. 5 (1938). ⁷ И. В. Красовская, Тр. по прикл. бот., ген. и сел., 15 (1926). ⁸ В. А. Колесников, Плодоводство Крыма, 1951, стр. 130. ⁹ Н. А. Качинский, Корневая система растений в почвах подзолистого типа, в. 7, 1925.