

УДК 581.132:581.111

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЯ

В. А. Давтян, М. А. Салум

Сопряженное изменение физиологической активности листьев и корней в онтогенезе различных по скороспелости сортов томата

(Представлено академиком АН Армянской ССР В. О. Казаряном 9/XII 1989)

Основным эндогенным фактором, обеспечивающим нормальное функционирование листового аппарата, является развитая корневая система с высокой поглощающей поверхностью и способностью. Показано, что ассимиляция  $\text{CO}_2$  резко усиливается при укоренении листовых черенков (<sup>1</sup>), высечек из листьев (<sup>2</sup>) или выводковых почек (<sup>3</sup>). При сокращении же массы активных корней значительно ослаблялась интенсивность фотосинтеза (<sup>4</sup>). Данное обстоятельство объясняется поступлением из корней с пасокой в надземную часть необходимых ферментов и разнообразных метаболитов, активно участвующих в формировании и деятельности фотосинтетического аппарата (<sup>4-6</sup>). Поэтому физиологическая активность последнего меняется сопряженно с работой корневой системы (<sup>7</sup>).

Несмотря на достигнутые успехи в области изучения корнелистовой функциональной связи, она нуждается в дальнейшей разработке с точки зрения скороспелости растений. Мы проводили наши исследования исходя из этого. Объектом служили ранне- (Гибрид—12, Аракс—322) и среднеспелые (Масиси—202, Нвер) сорта томатов, рассады которых развивались в девятилитровых вазонах с садовой почвой. Физиологические показатели листьев и корней определяли в фазах вегетативного роста, цветения, формирования и созревания плодов: интенсивность фотосинтеза определяли методом Чатского и Славика (<sup>8</sup>), освещенность—люксметром Ю—16, общую и рабочую поглощающую поверхность корней—по метиленовой синьке (<sup>9</sup>). Кроме того собирали пасоку и высушиванием в термостате при 105°C для определения содержания сухих веществ. Все определения проводились в трех повторностях, данные подвергались статистической обработке.

Определение интенсивности фотосинтеза листьев показало, что независимо от скороспелости сорта в течение онтогенеза ее величина меняется по одновершинной кривой с максимумом в фазе формирования плодов (рис. 1). С точки же зрения скороспелости выяснилось, что во всех исследуемых фазах развития при одинаковых условиях определения высокими показателями отличались среднеспелые сорта. Следовательно, активность ассимиляции углекислоты у растений томата является сортовым признаком и зависит от скороспелости сорта, о чем имеются и другие данные (<sup>10, 11</sup>). Высокая фотосинтетическая способность среднеспелых сортов, по-видимому, объясняется формированием

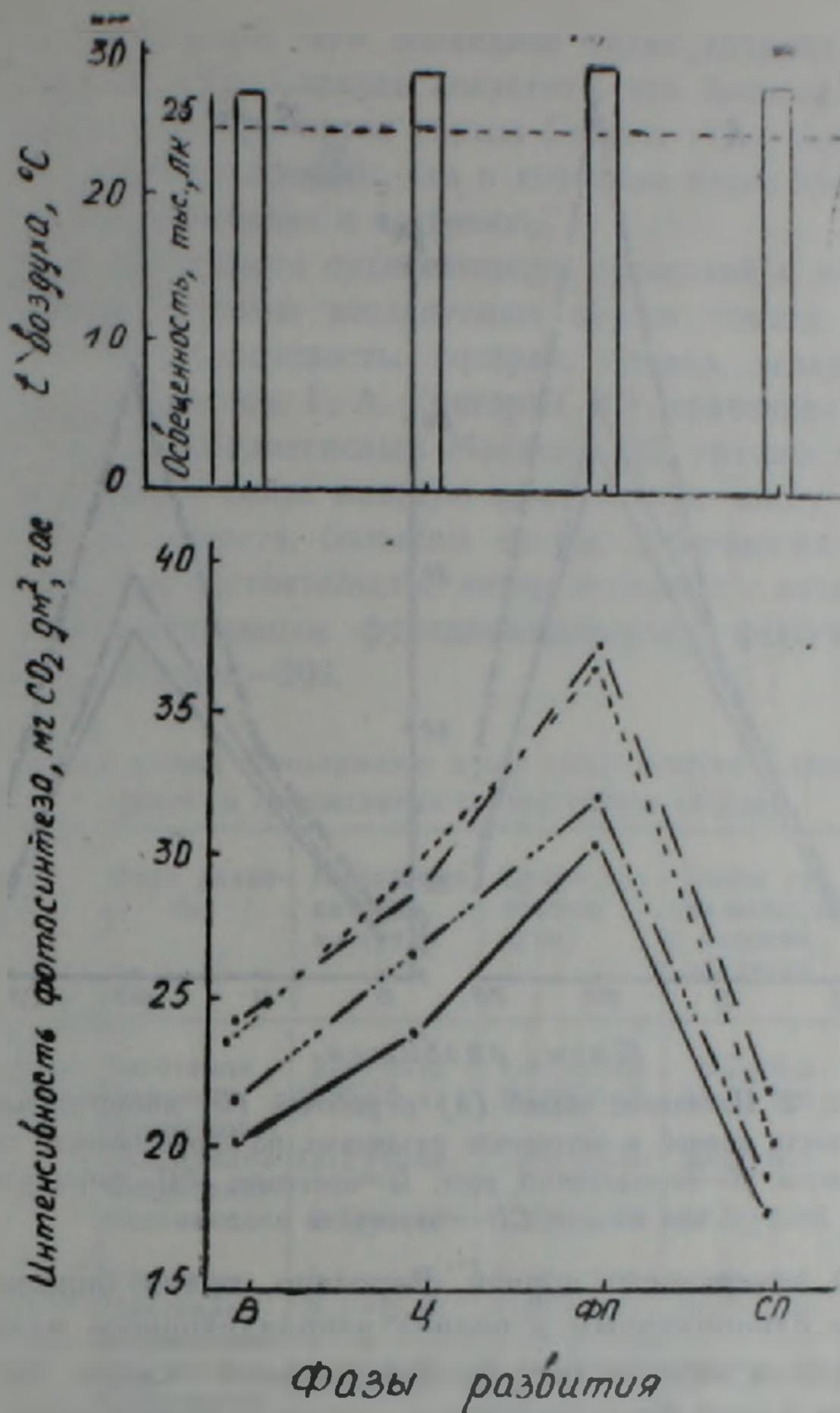


Рис. 1. Изменение интенсивности фотосинтеза (внизу) листьев в онтогенезе различных по скороспелости сортов томата. Вверху условия опыта. В—вегетативный рост; Ц—цветение; ФП—формирование плодов; СП—созревание плодов

большой вегетативной массы и урожая плодов, на что расходуются синтезированные в ходе фотосинтеза ассимилянты (<sup>12</sup> <sup>13</sup>).

Как показало рассмотрение полученных данных в свете корнелистовой функциональной связи, физиологическая активность листьев подопытных сортов томата коррелировала с поглощающей поверхностью корней (рис. 2). Начиная с фазы вегетативного роста общая и рабочая поглощающая поверхность корней томатов нарастает и достигает наибольшей величины в период формирования плодов. Среднеспелые сорта, как правило, отличаются формированием большей поглощающей поверхности, особенно рабочей, за исключением фазы цветения, при которой показатели у всех сортов почти выравниваются, что, по-видимому, связано с высокой представленностью активных корней. Об этом свидетельствует также отношение рабочей поглощающей поверхности к общей. Созревание плодов характеризуется резким сокращением

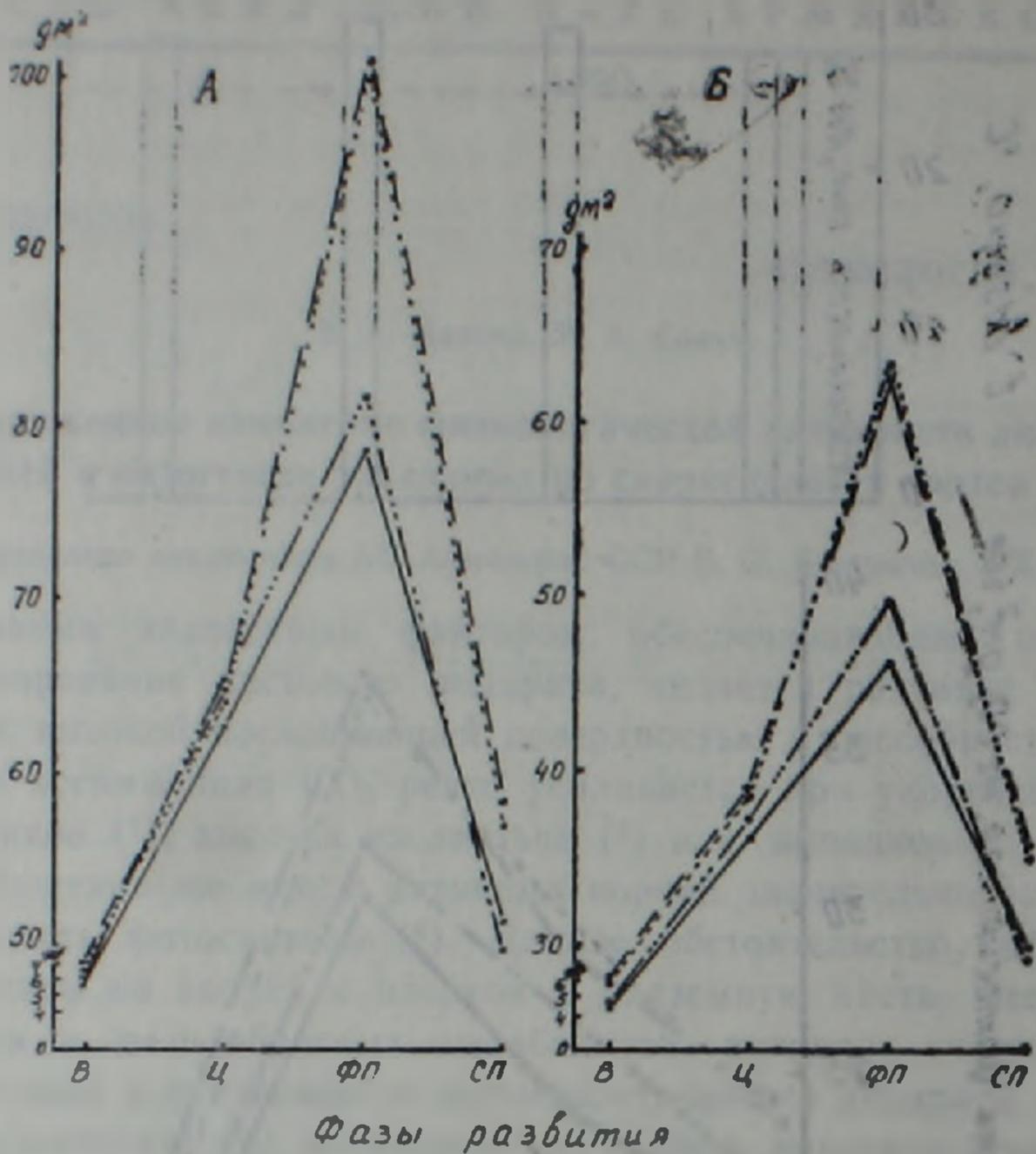


Рис. 2. Изменение общей (А) и рабочей (Б) поглотительной поверхности корней в онтогенезе различных по скороспелости сортов томата. В—вегетативный рост, Ц—цветение; ФП—формирование плодов, СП—созревание плодов

поглощающей поверхности корней. Вероятно, смена биполярного обмена веществ однополярным в период репродуктивного развития растений приводит к ослаблению функциональной связи лист→корень (4). У томатов в этой фазе онтогенеза она выражена сильно, в результате чего рост корней подавляется. Однако сравнительно высоким уровнем общей и рабочей поглощающей поверхности корней все еще выделяются среднеспелые сорта, что, по нашему мнению, является важным условием для продления периода их активной жизнедеятельности и, следовательно, вегетационного периода.

Повышенная представленность поверхности корней отражалась на выделении пасоки и выносе сухих веществ ею (таблица). Динамика этих показателей в течение индивидуального развития томатов имеет параболический характер. При этом наблюдалось несовпадение между количеством выделенной пасоки и концентрацией сухих веществ в ней: она интенсивнее выделялась в фазе формирования плодов, в то время как максимальный сухой вес обнаружен в фазе цветения.

Примечательно, что между скороспелостью сорта и транспортируемых из корней в надземную часть воды, минеральных элементов и корневых метаболитов существует определенная связь. Так, по выделению пасоки выгодно отличались среднеспелые сорта, а по содержанию сухих веществ—раннеспелые. Это объясняется возрастающим требованием формирующихся и развивающихся плодов к продуктам корнево-

го обмена, в результате чего последние более активно поступают в надземные органы (14). Следует допустить, что быстрое прохождение последовательных фаз развития сортов Гибрид—12 и Аракс—322, еще больше влияет на этот процесс, что в конечном итоге приводит к раннему завершению вегетации и старению.

При сравнении выноса сухих веществ с пасокой и напряженности работы корневой системы исследуемых сортов томата проявляется определенная противоречивость, которая, однако, сглаживается при учете ростовых процессов. Г. А. Григорян (11), сравнивая раннеспелый сорт Аракс—322 со среднеспелым Масиси—202, пришел к выводу, что последний формирует более мощную вегетативную массу с высоким содержанием сухих веществ, большим числом побегов и их большей суммарной длиной. Это обстоятельство автор связывает с активным и сравнительно продолжительным функционированием фотосинтетического аппарата сорта Масиси—202.

Выделение пасоки и содержание в ней сухих веществ в онтогенезе ранне- и среднеспелых сортов томата ( $M \pm m$ )

Скороспелость	Сорт	Фаза развития	Выделение пасоки, мг/сутки	Сухой вес пасоки, мг/мл	Вынос сухих веществ с пасокой, мг/сутки	Напряженность работы корней, мг/г сухого вещества
Раннеспелый	Гибрид-12	Вегетации	2,8±0,12	1,87±0,09	5,2±0,5	79,6±4,1
		Цветения	10,7±0,41	3,18±0,06	34,0±0,6	86,1±1,7
		Формирования плодов	12,1±0,54	2,40±0,04	29,0±0,5	44,3±0,5
		Созревания плодов	5,5±0,16	2,23±0,02	12,6±0,05	25,7±1,1
	Аракс-322	Вегетации	3,0±0,14	1,98±0,13	5,9±0,4	88,1±4,8
		Цветения	9,1±0,42	4,02±0,11	36,6±1,0	97,9±4,0
		Формирования плодов	14,0±0,58	2,42±0,08	33,9±1,1	48,7±1,5
		Созревания плодов	7,1±0,30	2,00±0,14	14,2±0,5	27,5±1,2
Среднеспелый	Масиси-202	Вегетации	4,7±0,26	1,78±0,06	8,4±0,3	120,5±2,5
		Цветения	17,5±0,73	2,98±0,06	52,2±1,0	121,7±0,7
		Формирования плодов	18,4±0,84	2,20±0,04	40,5±0,8	51,7±0,6
		Созревания плодов	8,8±0,50	1,50±0,09	16,7±0,8	28,4±0,8
	Нвер	Вегетации	5,4±0,33	1,69±0,16	9,1±0,9	133,2±5,3
		Цветения	20,3±0,50	3,09±0,24	62,7±5,1	155,4±10,4
		Формирования плодов	21,6±0,74	2,01±0,08	44,1±1,7	54,0±1,2
		Созревания плодов	9,6±0,57	1,97±0,09	18,9±0,8	30,3±0,9

Мы вправе полагать, что мощный вегетативный рост среднеспелых сортов является следствием обильного выноса сухих веществ с пасокой и высокой напряженности работы корневых систем. При этом поступающие в надземную часть метаболиты корней, вероятно, используются во вторичном обмене и участвуют в ростовых процессах.

Таким образом, можно заключить, что одним из главных условий,

определяющих скороспелость растений, является корневая деятельность. При этом корни положительно коррелируют с физиологической активностью листьев. Раннеспелые сорта по показателям интенсивности фотосинтеза, общей и рабочей поглощающей поверхности корней и их физиологической активности намного уступают среднеспелым. Следует полагать, что у первых продукты листовой и корневой деятельности направлены главным образом на быстрое формирование генеративных органов и созревание плодов, в то время как у вторых высокая физиологическая активность полярных органов обеспечивает формирование мощной вегетативной массы и обильного урожая. В результате значительно продлевается период активной жизнедеятельности и вегетации растений в целом.

Институт ботаники  
Академии наук Армянской ССР  
Ереванский государственный университет

Վ. Ա. ԴԱՎԻՅԱՆ, Մ. Ա. ՍԱԼՈՒՄ

Տերևների և արմատների ֆիզիոլոգիական ակտիվության գույզակցված փոփոխությունը լուսիկի տարբեր վաղահասության սորտերի օնտոգենեզում

Ուսումնասիրվել է տերևների ֆոտոսինթեզի ակտիվության և արմատների կլանող մակերեսի մեջ եղած կապը լուսիկի վաղահաս (Հիրրիդ—12, Արաքս—322) և միջահաս (Մասիսի—202, Նվեր) սորտերի օնտոգենեզում:

Բացահայտված է, որ տերևների ասիմիլյացիոն ընդունակությունը և արմատների ընդհանուր և բանվորական մակերեսը աճում են մինչև պտուղների կազմակերպման փուլը: Հստ որում ցուցանիշների բացարձակ մեծությամբ աչքի են ընկնում միջահաս սորտերը: Վերջիններս բնութագրվում են նաև օնտոգենեզի ընթացքում արմատահյութի արտադատման և նրանում շոր նյութերի ելքի համարյա բարձր ցուցանիշներով:

Ստացված տվյալները թույլ են տալիս եզրակացնելու, որ վաղահաս սորտերի մոտ ասիմիլյատները հիմնականում ծախսվում են գեներատիվ օրգանների արագ առաջացման և պտուղների հասունացման, իսկ միջահասների մոտ՝ նաև հզոր վեգետատիվ զանգվածի կազմակերպման վրա:

#### ЛИТЕРАТУРА—ԴՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

- <sup>1</sup> В. О. Казарян, В. А. Давтян, Физиология растений, т. 29, в. 3 (1982). <sup>2</sup> E. S. Nemphrles, G. N. Thorne, *Ann. Bot.*, v. 24, № 111 (1951). <sup>3</sup> В. О. Казарян, В. А. Давтян, Р. С. Шахизиян и др., Биол. журн. Армении, т. 39, № 6 (1986). <sup>4</sup> В. О. Казарян, Строение высших растений, Наука, М., 1969. <sup>5</sup> Б. А. Рубин, В. Ф. Германова ДАН СССР, т. 107, № 5 (1956). <sup>6</sup> Б. А. Рубин, В. Ф. Германова, Усп. соврем. биологии, т. 45, в. 3 (1958). <sup>7</sup> В. О. Казарян, В. А. Давтян, Биол. журн. Армении, т. 19, № 1 (1966). <sup>8</sup> И. Чатский, Б. Славик, *Bot. Plant* v. 2(2) (1960). <sup>9</sup> И. И. Колосов, Поглощительная деятельность корневых систем растений, Изд-во АН СССР, М., 1962. <sup>10</sup> В. В. Ефремова, Сб. н.-и. работ по масличным культурам (мат. научн. конф. молодых ученых, аспирантов), Майкоп, 1968. <sup>11</sup> Г. А. Григорян, Канд. дис. Ереван, 1981. <sup>12</sup> A. E. Mirneek, *Growth*, v. 3, № 3 (1939). <sup>13</sup> H. B. rdecka, J. Skupinska, *Acta Soc. bot. polon.*, v. 32, № 3 (1963). <sup>14</sup> Э. С. Абулджян, в кн: Онтогенез высших растений (Собр. Ереванского симп.), Изд-во АН АрмССР, Ереван 1970.