

УДК 581.1

В. О. КАЗАРЯН, А. А. ЧИЛИНГАРЯН

О ВЛИЯНИИ ПИНЦИРОВКИ НА ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КОРНЕЙ ТОМАТА

После пинцировки верхушечных и боковых почек, спустя 6 (фаза вегетации), 28 (цветение), 43 (плодоношение), 65 (созревание плодов) и 96 (пожелтение листьев) дней, проводилось определение общей и рабочей поглотительной поверхности и поглотительной деятельности корней, содержания углеводов, азота и аминокислот в пасоке. Установлено, что указанный фитотехнический прием способствует обогащению корней ассимилятами, увеличению общей массы, поглотительной поверхности и активности корневой системы. В результате усиливается рост и повышается урожайность растений.

Энергия роста и функциональная активность корней, как известно, определяются не только фактором среды или прохождением отдельных фенофаз [6—8, 10, 11, 13], но и применением различных фитотехнических приемов [12, 14—16, 23]. Для усиления роста корней многие рекомендуют пинцировку и пасынкование [1, 4, 5, 24]. Учитывая, что сокращение числа отрастающих побегов на растении приводит к временному прекращению формирования новых метамеров и, следовательно, к усилению питания корней ассимилятами, мы вправе полагать, что существенная активация корневой деятельности должна иметь место именно при применении указанного приема фитотехники. Дело в том, что обрезкой ветвей и побегов в той или иной степени сокращается фотосинтезирующая поверхность и для восстановления ее требуется расход определенного количества ассимилятов и других физиологически активных соединений. Поэтому для усиления передвижения пластических веществ к корням необходимы сохранение общей поверхности листьев и временная задержка формирования новых надземных метамеров.

При таких условиях, как свидетельствуют результаты ряда исследований [1, 2, 19, 22, 25—27 и др.], существенно повышается общая продуктивность растений. Это, видимо, достигается усилением жизнедеятельности корней, т. е. интенсификацией их роста, поглотительной и метаболической активности. Для экспериментального подтверждения этого положения нами были поставлены опыты в вегетационные сезоны 1972—1973 гг. с томатом сорта Ереван-14.

Материал и методика. В качестве объекта для опытов были взяты растения томата (Ереван-14). Начиная с фазы вегетации (18/VI-70 г.), а затем цветения (10/VII), плодоношения (25/VII), созревания плодов (16/VIII) и пожелтения листьев (16/IX) у одной группы растений проводились систематические пинцировки всех отрастающих почек, у другой—только боковых, у третьей—верхушечных. При этом растения I группы были оставлены в качестве контроля, по фазам которых проводилась пинцировка у растений опытных групп. Затем, спустя 6 (18/VI), 28 (10/VII), 43 (25/VII), 65 (16/VIII) и 96 (16/IX) дней, проводилось определение массы корней, общей и рабочей

поглощательной поверхности и активности поглощения по Колосову [18], с некоторыми видоизменениями [23], содержания в них углеводов [24, 25], форм азота [3] и различных аминокислот в пасоке [20].

Повторность опытов была 4—5-кратная; полученные данные обработаны статистически.

Результаты и обсуждение. Определение мощности и поглощательной поверхности корней растений (табл. 1) показывают, что применяемая

Т а б л и ц а
Влияние пинцировки на массу и поглощательную активность корней растения томата

Группы	Варианты	Дата взятия пробы	Сухой вес, г	Общая поглощательная поверхность, дм кв.	Рабочая поглощательная поверхность, дм кв.	% рабочей поглощательной поверхности от общей	Поглощательная активность корней м г/г сухой вес на 10 м
Контроль	1	18/6	0,52±0,01	101,4±0,1	50,1±0,17	49,4	3,55±0,08
	2	10/7	1,05±0,04	116,0±0,64	68,5±0,45	62,2	4,43±0,11
	3	25/7	1,74±0,02	143,7±1,05	77,6±1,19	54,0	5,47±0,15
	4	16/8	4,15±0,06	129,5±1,08	52,5±0,83	40,5	5,15±0,10
	5	16/9	3,02±0,05	85,3±0,69	27,7±0,21	32,5	0,89±0,03
Систематическая пинцировка всех отрастающих почек	1	18/6	0,54±0,01	83,8±0,18	63,2±1,53	75,5	4,61±0,05
	2	10/7	3,26±0,16	125,4±0,82	89,7±2,29	71,5	5,46±0,16
	3	25/7	3,03±1,42	149,9±1,42	108,5±2,43	72,4	6,22±0,13
	4	16/8	5,43±0,30	179,5±3,28	126,4±4,08	70,4	7,23±0,20
	5	16/9	7,65±0,39	145,3±1,45	92,6±1,19	70,6	5,16±0,12
Систематическая пинцировка отрастающих боковых почек	1	18/6	0,67±0,02	100,4±0,87	64,9±0,16	64,6	4,15±0,06
	2	10/7	1,61±0,01	124,7±0,92	80,4±1,00	64,4	5,17±0,10
	3	25/7	2,84±0,04	160,5±1,67	87,6±1,32	64,6	6,04±0,14
	4	16/8	8,76±0,18	195,7±2,52	120,4±1,26	61,5	7,69±0,22
	5	16/9	6,65±0,30	135,5±1,18	77,9±0,87	57,5	4,87±0,06
Однократная пинцировка отрастающих верхушечных почек	1	18/6	0,45±0,01	81,1±0,54	53,8±0,79	66,3	3,95±0,09
	2	10/7	1,86±0,05	163,2±0,58	82,3±0,32	50,4	5,87±0,17
	3	25/7	1,85±0,06	160,5±1,46	95,6±2,23	59,3	8,90±0,25
	4	16/8	4,35±0,21	187,0±2,25	89,2±1,05	47,7	6,47±0,14
	5	16/9	3,49±0,01	122,5±1,08	47,4±0,29	38,7	2,63±0,05

фитотехника оказывает существенное влияние на рост [16]. При этом наименьшее увеличение массы корней имело место у растений последней группы, видимо, вследствие формирования новых и новых боковых побегов, требующих энергичного расхода ассимилятов на их образование. У корней растений первой и последней группы темпы роста были почти одинаковы, что свидетельствует о небольшой эффективности влияния пинцировки только терминальных отрастающих почек на жизнедеятельность корней. Наиболее энергичный рост выявлен у растений, находящихся в фазах формирования и созревания плодов.

Более примечательные результаты были получены в отношении влияния пинцировки на прирост общей и рабочей поглощательной поверхности корней. При этом следует обратить внимание на то, что у некоторых растений с переходом к созреванию плодов существенно сокра-

щались, в первую очередь, рабочая поглотительная поверхность (это констатировалось нами еще раньше [10]), хотя общая поглотительная активность корней не изменялась. Наиболее заметное увеличение (в 1,4; 1,3; 1,2; 1,4; 5,8 раз) общей поглотительной активности имело место у корней растений II группы, по сравнению с соответствующими вариантами (подгруппами) контрольных растений.

В отношении увеличения рабочей поглотительной поверхности выявлена иная картина: максимальный прирост этого показателя обнаружился у растений II группы. Систематическая пинцировка всех отрастающих почек привела к существенному изменению отношения рабочей поглотительной поверхности корней к общей. В данном случае регулярная пинцировка, а также в связи с этим исключение формирования плодов способствовали появлению массы активных корней, которые, однако, не отличались такой же большой поглотительной активностью, как корни растений последней группы. Это обстоятельство показывает, что не всегда имеется прямая зависимость между поглотительной поверхностью и поглотительной активностью корней. Поглотительная активность усиливается особенно тогда, когда повышается потребность надземных органов в минеральных элементах, разнообразных метаболитах и во влаге. Интенсивности поглотительной деятельности корней, как мы убеждаемся, больше способствуют развивающиеся плоды, нежели листья.

Из приведенной таблицы наглядно видно и другое обстоятельство—существенное падение поглотительной активности корней после фазы созревания плодов, что у остальных групп растений долго остается довольно выраженным. В данном случае этот прием фитотехники способствует не только усилению роста и корневой деятельности, но и существенному продлению периода активного функционирования корней.

Столь же характерные данные были получены в отношении содержания разнообразных ассимилятов и метаболитов в корнях опытных растений. Определение количества углеводов (рис. 1) привело к выявлению

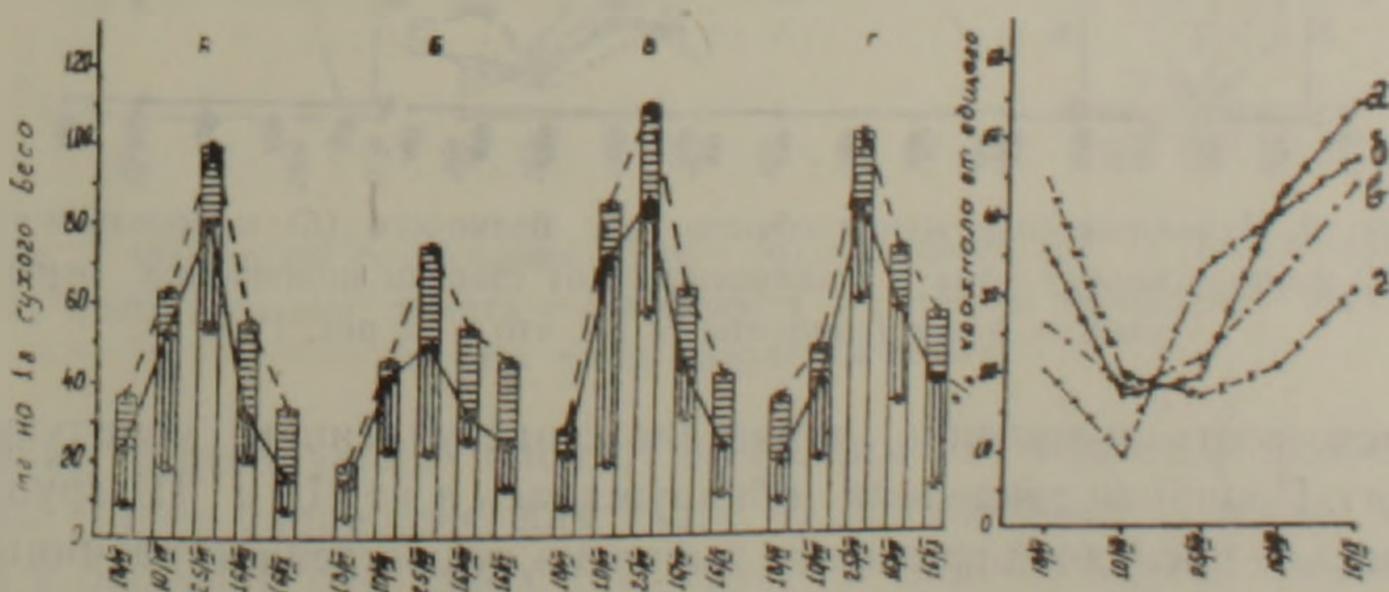


Рис. 1. Изменение содержания углеводов в корнях томата в зависимости от степени пинцировки отрастающих почек. А, а—контроль; Б, б—систематическая пинцировка всех отрастающих почек, В, в—систематическая пинцировка отрастающих боковых почек, Г, г—однократная пинцировка отрастающих верхушечных почек. □ —редуцирующие сахара; ▨ —сахароза; ▨ —крахмал; ▨ —сумма сахаров, — — — общая сумма углеводов.

заметного уменьшения как растворимых сахаров, так и общего содержания углеводов в корнях растений, подвергавшихся систематической пинцировке. Это, видимо, обуславливается усилением роста корней (табл.), на формирование которых расходуется большое количество ассимилятов, в первую очередь — углеводов. У остальных групп, отрастающие почки которых пинцировались частично, хотя и образовались плоды, но тем не менее содержание углеводов в корнях оказалось гораздо выше. Этот факт, на первый взгляд, кажущийся парадоксальным, объясняется как повышенной фотосинтетической активностью листьев этих растений (средняя фотосинтетическая активность, растений первой группы всех вариантов, составляла 46,51 мг /СО₂/ час, у остальных групп соответственно — 78,46; 65,23 и 64,28), так и сравнительно слабой представленностью корней. Наличие плодов существенно влияло на рост корней, которые оказались богатыми углеводами, обеспечивающими повышенную поглотительную и метаболическую деятельность. Ослабленный рост корней, при сравнительно большом количестве углеводов, следует объяснить небольшим содержанием регулирующих рост веществ в них. При наличии созревающих плодов, которые являются активными центрами расходования ассимилятов и разнообразных метаболитов, усиливается поступление в них регулирующих рост соединений. При удалении формирующихся плодов корни обогащаются ростовыми регуляторами и интенсивно растут.

Наличие плодов оказало также существенное влияние на синтез белков в корнях (рис. 2). В корнях контрольных растений содержание

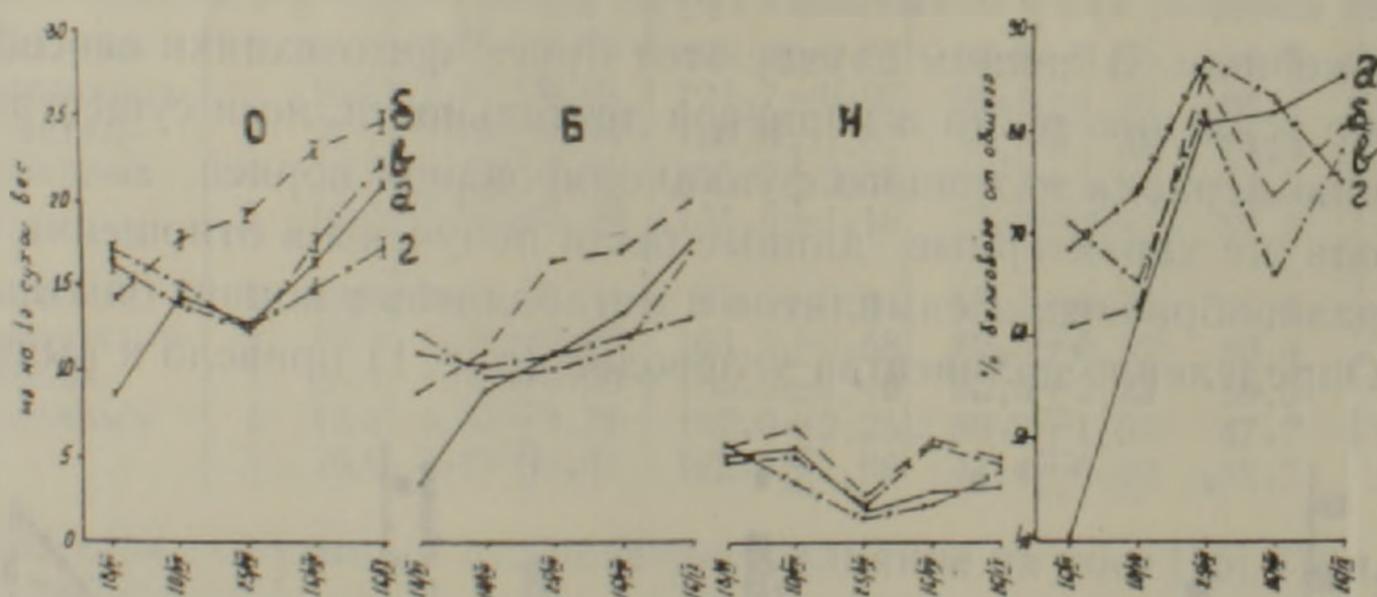


Рис. 2. Изменение содержания общего (о), белкового (б) и небелкового (н) азота в корнях томата в зависимости от степени пинцировки отрастающих почек (варианты те же, что и на рис. 1).

белкового азота постепенно нарастало с наступлением чередующихся фенофаз. Подобная тенденция обнаружилась и во II и III группах. У растений же последней группы не выявлено существенной разницы между первым и последними вариантами. Таким образом, очевидно, что наибольшее влияние на азотный обмен корней оказывает массовая пинцировка (что имело место у растений II и III групп). Корни всех этих растений отличались и повышенной поглотительной деятельностью. Это обстоятельство прямо свидетельствует также об активном влиянии форми-

рующихся плодов на поглотительную и метаболическую деятельность корней.

Указанная тенденция больше выявляется при анализе данных по влиянию пинцировки на содержание различных форм азота в пасоке (рис. 3). Содержание белкового азота, как один из показателей, характеризующих метаболическую деятельность корней, было наиболее значительным в последних двух вариантах растений II и III групп. У контроля и у растений последней группы изменение содержания этой формы азота в пасоке выражается параболической кривой, максимум которой наблюдается в фазе созревания плодов, что отмечалось еще раньше [21]. Подобная тенденция не констатируется у остальных групп растений, подвергающихся в той или иной степени удалению почек. Дело в том, что более массовая пинцировка, увеличивая общую массу корней и усиливая функциональную активность их, приводит к существенному омоложению растений. При пинцировке лишь верхушки формируется большее число боковых почек, а также плодов. В этом случае рост корней существенно ослабляется, что сопровождается падением активности синтеза белков в них (рис. 2) и снижением содержания их в пасоке (рис. 3).

Характерны также данные по содержанию аминокислот в пасоке растений (рис. 4), максимальное количество которых обнаруживается у

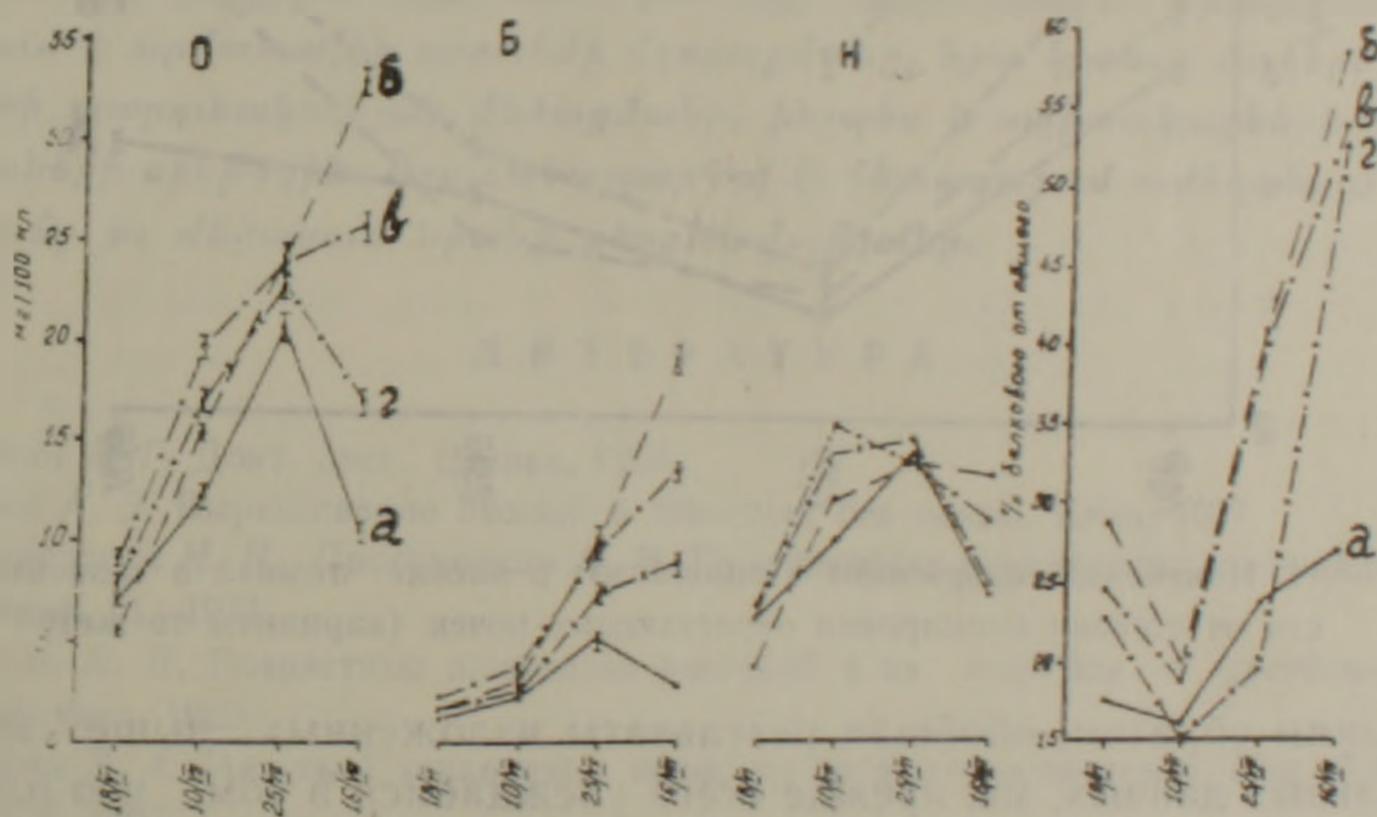


Рис. 3 Изменение содержания общего (а), белкового (б) и небелкового (в) азота в пасоке томата в зависимости от степени пинцировки отрезающих почек (варианты те же).

растений, формирующих плоды, независимо от мощности их корневой системы. Такое положение, как видно из приведенных данных, наблюдается у растений последних двух групп. В данном случае повышенная метаболическая деятельность корней сочетается с формированием плодов, которые больше всего нуждаются в корневых метаболитах.

Сопоставление данных по общей и рабочей поглотительной поверхности корней (табл. 1) и их способности синтезировать разнообразные

аминокислоты (рис. 4) не выявляет прямой зависимости между этими показателями. У растений III группы корневая система обладает сравнительно меньшей рабочей поглотительной поверхностью, но, как показывают приведенные данные, здесь синтезируется больше аминокислот. Не всегда также обнаруживается прямая зависимость между поглотительной и метаболической деятельностью корней. Так, по поглощению общего азота выгодно отличаются корни растений II группы (рис. 2), а по синтезу и выносу из корней аминокислот — растения III группы (рис. 4). Дело в том, что эти показатели в значительной мере зависят от обильности плодоношения или же фазы развития, а эти процессы непосредственно оказывают влияние как на рост, так и на функциональную деятельность корней.

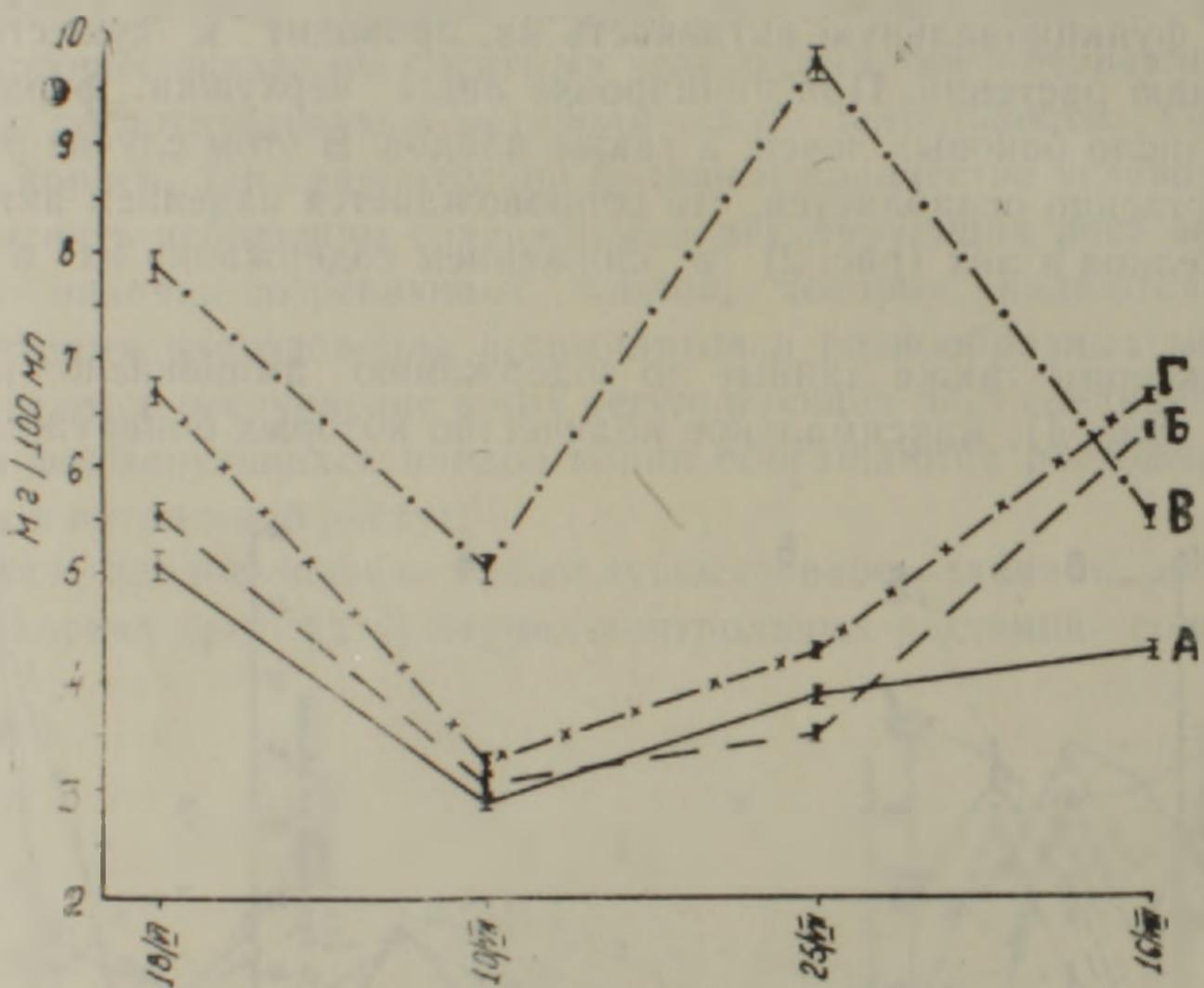


Рис. 4. Изменение содержания аминокислот в пасоке томата в зависимости от степени пинцировки отрастающих почек (варианты те же).

Таким образом, обобщая результаты изложенных выше экспериментальных данных, мы прежде всего убеждаемся в том, что одним из наиболее существенных факторов роста и функциональной активности корневой системы является пинцировка всех или части отрастающих почек. Этот фитотехнический прием, приводя к временному ослаблению роста и образованию новых надземных метамеров, усиливает передвижение листовых ассимилятов и физиологически активных соединений в корневой системе. В результате активизируются рост, поглотительная и метаболическая деятельность корней. Растения с активно функционирующей и мощной корневой системой отличаются не только интенсивным ростом, но и повышенной физиологической активностью фотосинтезирующих органов. Такие растения к тому же характеризуются высокой урожайностью. Поэтому для повышения общей продуктивности то-

мата целесообразно взамен обрезки побегов проводить одно- или двукратную пинцировку развивающихся на растении почек в раннем периоде онтогенеза.

Институт ботаники
АН АрмССР

Поступило 24.IV 1974 г.

Վ. Հ. ՂԱԶԱՐՅԱՆ, Ա. Ա. ԶԻՆԻԿԱՐՅԱՆ

ԲՋԱՏՄԱՆ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ԼՈՒԿԻ ԱՐՄԱՏԱՅԻՆ
ԿԵՆՍԱԳՈՐԾՈՒՆԵՆՈՒԹՅԱՆ ՎՐԱ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Արմատային սիստեմի կենսագործունեության մակարդակը պայմանավորված է ոչ միայն հողային պայմաններով, այլև տերևներից տեղափոխվող ասիմիլյատների քանակով, որոնք նպաստում են նրա աճին, ծծող և նյութափոխանակային գործունեությանը:

Արմատների հարստացումը պլաստիկ նյութերով հնարավոր է իրականացնել բույսերի ընձյուղների և բողբոջների աճի ժամանակավոր կասեցմամբ՝ այսպես կոչված բջատման եղանակով: Այս նպատակով լուկի վրա կատարված փորձերը ցույց են տվել, որ նշված ֆիտոտեխնիկական միջոցառումը նրպաստում է արմատային սիստեմի հզորացմանը, նրա կլանող մակերեսի, շաքարների պարունակության մեծացմանը, ինչպես և սպիտակուցների ու ամինաթթուների սինթեզին: Այս ճանապարհով էլ հետագայում ուժեղանում է բույսերի աճը ու մեծանում նրանց բերքատվությունը:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Авакян А. Г. Докт. дисс., Ереван, 1964.
2. Алиев А. Э. Выращивание овощей в теплицах без почвы. Киев, 1971.
3. Белозерский Н. Н., Проскуряков Н. И. Практические руководства по биохимии растений. М., 1971.
4. Гупало П. И. Возрастные изменения растений и их значение в растениеводстве. «Наука», 1969.
5. Давтян В. А. Мат-лы I закавказск. конф. по физиологии растений. Изд. АН Азерб. ССР, 1967.
6. Давтян В. А., Казарян В. В. ДАН АрмССР, 45, 1, 1967.
7. Казарян В. О. Докл. Ереванск. симп. по онтогенезу высших растений. Ереван, 1966.
8. Казарян В. О. Старение высших растений. «Наука», 1969.
9. Казарян В. О., Абрамян А. Г., Габриелян Г. Г. Биологический журнал Армении, 19, 6, 1966.
10. Казарян В. О., Давтян В. А. Биологический журнал Армении, 19, 1, 1966.
11. Казарян В. О., Давтян В. А. Биологический журнал Армении, 20, 11, 1966.
12. Казарян В. О., Давтян В. А. ДАН АрмССР, 42, 2, 1966.
13. Казарян В. О., Давтян В. А., Чилингарян А. А. Физиология растений, 20, 4, 1973.
14. Казарян В. О., Давтян В. А. Физиология растений, 14, 5, 1967.
15. Казарян В. О., Тангамян Т. В. Биологический журнал Армении, 27, 7, 1974.
16. Казарян В. О., Чилингарян А. А. Тр. Бот. ин-та АН АрмССР, 18, 1972.
17. Кизель А. Р. Практическое руководство по биохимии растений. М., 1934.

18. Колосов И. И. Поглощительная деятельность корневых систем растений. Изд. АН СССР, 1962.
19. Макян П. В. Автореф. канд. дисс., Ереван, 1971.
20. Маркосян Л. С. Изв. АН АрмССР, сер. биол. и с/х науки, 11, 12, 1958.
21. Матинян И. Г. Тр. Бот. ин-та АН АрмССР, 18, 1972
22. Пичугин З. Г. Агробиология, 3, 1961.
23. Чилингарян А. А. Тез. докл. республ. конф. молодых научн. сотр. по ботанике, физиологии и биохимии растений, посвященной 50-летию СССР, АН АрмССР, 1972
24. Balasa M., Chilom P. Bull. Stnnt. Univ. Cracob., 10, 1968.
25. Bartholdi W. L. Minu. Agric. Exper. St. Teehr, Bull. 150, 1942.
26. Javarski C. A., Webb R. E. Hort. Science, 6, 5, 1971.
27. Singh T. P., Garg V. K., Dayal T. R. Cur. Science, 41, 6, 1972.