

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Э. С. Авунджян

О взаимовлиянии листьев разных ярусов и корневой системы растений табака в обмене аминокислот

(Представлено академиком АН Армянской ССР Г. Х. Бунятяном 22/VIII 1961)

В монографии «Физиолого-биохимические основы обработки табачного сырья» (Москва, 1954, издание 2-е) А. И. Смирнов приводит многочисленные экспериментальные данные старых исследователей биохимии табака: Мотеса, Шумахера, Мюллера-Турга, Цапека, Толленаара и Гарнера. Критическое рассмотрение этих и полученных в его лаборатории данных позволили Смирнову окончательно установить, что расположенные на разных ярусах листья табака существенно отличаются по физиолого-биохимическим свойствам, обусловленным различной степенью зрелости этих листьев.

В наших предыдущих работах (¹⁻³) было отмечено, что возрастно-различные листья, расположенные на различных ярусах, влияли по-разному на вновь формирующиеся листья верхних ярусов, а интенсивно стареющие листья нижних ярусов оказывали заметное влияние на ход развития и старения молодых листьев верхних ярусов.

В обмене аминокислот вопрос взаимного влияния листьев разных ярусов и корневой системы растений представляет большой интерес. Насколько нам известно, этот вопрос в литературе почти не затронут. Мы поставили цель изучить особенности обмена аминокислот в корнях и листьях табака, поскольку решение этого вопроса способствовало бы лучшей оценке значения отдельных органов растений, особенно корневой системы, в обмене аминокислот.

С целью выяснения взаимного влияния листьев разных ярусов и корневой системы табака на обмен аминокислот, летом 1960 г. мощные цветущие растения сорта Самсун 935, выращенные на территории Ботанического сада АН АрмССР, имеющие 20—25 пар листьев, подверглись дифференцированному формированию. Растения условно разделялись на следующие 7 групп.

У растений 1 и 4 группы систематически удалялись все листья и пазушные побеги средних и нижних ярусов. У растений 2 и 5 группы оставались только листья средних ярусов, а у растений 3 и 6 группы—листья нижних ярусов. Растения 1, 2 и 3 группы служили контролем для 4, 5 и 6

группы, у которых одновременно производилось вершкование. На стебле растений 7 группы оставлялось только главное соцветие. Опыт считался законченным спустя месяц со дня формирования растений.

Хроматограмма (фиг. 1) иллюстрирует качественный состав аминокислот листьев и корневой системы различных групп растений. Данные о количественном содержании отдельных аминокислот приведены в таблице.

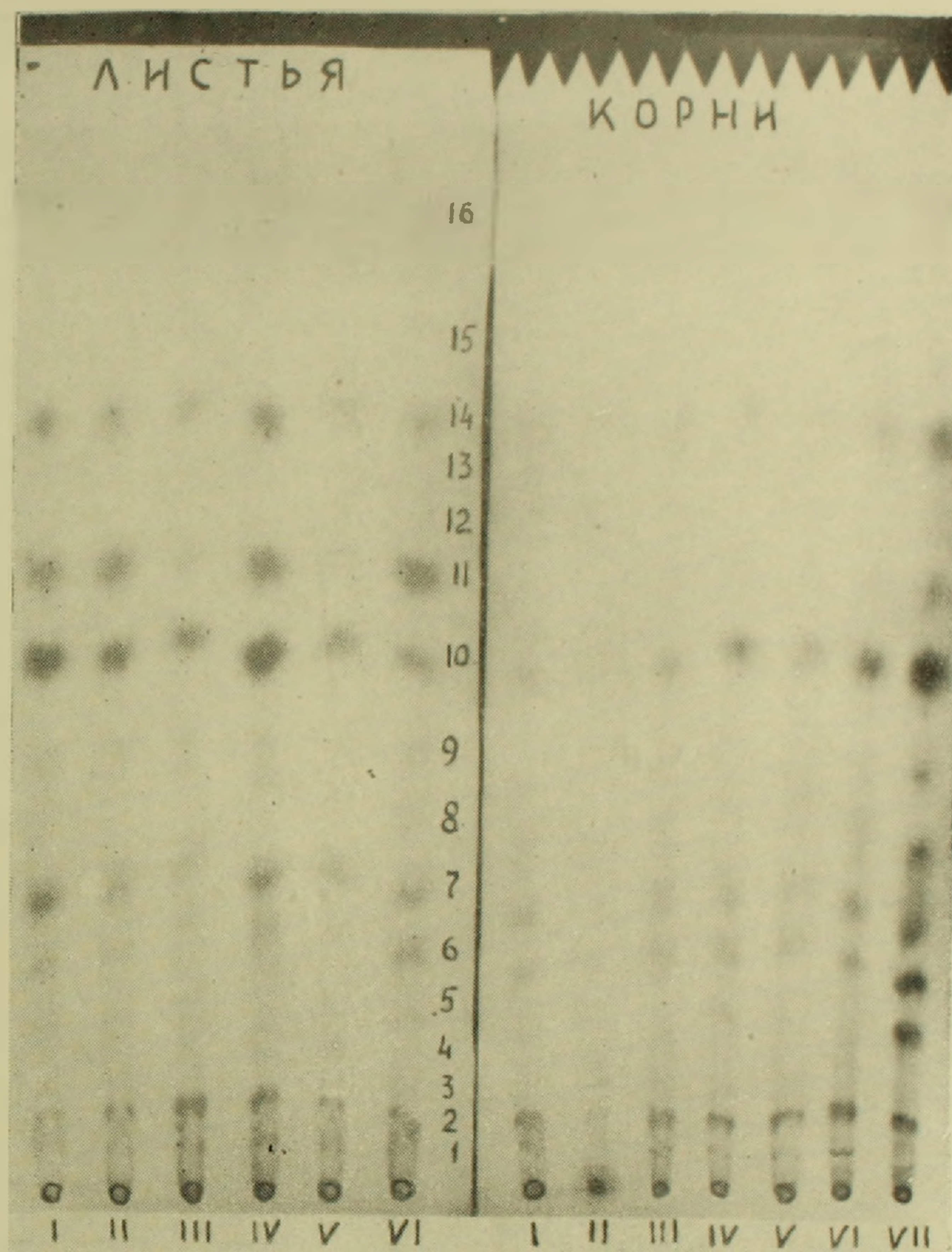
Изменение количества аминокислот в корневой системе и листьях разных ярусов в результате их взаимодействия.
(в мг % на абс-сух. вес)

№	Название аминокислот	В листьях						В корнях						
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	7
1	Цистин-цистеин	12,8	8,8	10,4	14,6	16,6	12,7	14,8	7,6	10,3	12,4	10,8	12,7	14,4
2	Лизин	20,4	24,8	18,5	16,6	26,7	17,4	15,2	18,8	18,8	14,2	16,7	22,1	30,1
3	Гистидин	7,1	7,4	8,8	7,3	8,3	9,3	7,6	7,6	7,8	8,2	8,1	8,4	9,3
4	Аспарагин	16,3	16,8	19,9	22,6	13,4	24,4	22,6	20,8	22,3	28,8	26,1	26,2	38,8
5	Аргинин	10,8	10,2	9,8	13,3	14,2	14,1	12,4	12,1	11,8	12,6	12,8	12,6	14,4
6	Аспарагин. к-та	27,7	28,7	24,4	36,9	33,4	37,8	27,4	10,3	22,8	28,4	27,3	31,5	33,3
7	Глютамин	41,8	32,4	28,8	46,6	36,7	31,8	22,9	10,4	20,9	27,7	26,5	32,4	28,8
8	Серин	10,4	8,8	9,2	18,8	12,4	16,6	10,8	12,4	16,8	8,1	22,4	26,3	36,6
9	Глютамин. к-та	19,3	18,4	20,3	32,8	14,4	26,6	8,7	8,6	8,8	11,0	12,1	18,7	28,8
10	α -Аланин	35,2	26,5	43,2	36,0	34,5	37,6	24,0	19,4	27,6	35,4	29,2	36,4	39,1
11	γ -Аминомасл. к-та	22,4	24,8	12,6	31,3	8,8	23,7	след	сл.	сл.	7,3	7,4	7,6	22,8
12	Тирозин	сл.	сл.	сл.	5,6	6,2	6,3	сл.	сл.	сл.	сл.	сл.	сл.	7,8
13	Триптофан	сл.	сл.	сл.	6,1	6,1	6,3	сл.	сл.	сл.	сл.	сл.	сл.	8,1
14	Валин	32,4	30,6	24,1	29,8	25,6	28,8	12,4	13,3	14,8	15,7	12,4	18,8	41,6
15	Фенилаланин	сл.	сл.	сл.	5,4	5,6	5,8	сл.	сл.	сл.	сл.	сл.	сл.	10,3
16	Лейцины	сл.	сл.	сл.	12,4	12,6	14,4	сл.	10,3	10,8	сл.	сл.	сл.	16,6

Из хроматограммы видно, что качественный состав аминокислот листьев и корней различных групп растений практически не отличается. Однако данные таблицы указывают на заметную разницу в количественном содержании отдельных аминокислот корней и листьев растений в условиях опыта. При этом наблюдалось, как общее правило, некоторое увеличение количества аминокислот листьев и, иногда, корней в результате вершкования растений.

Как показывают данные таблицы, листья верхних ярусов (по сравнению со средними и нижними) контрольных растений содержали в большом количестве следующие аминокислоты и амиды: цистин-цистеин, аргинин, глютамин, серин, α -аланин и валин; листья же средних ярусов этих растений отличались наибольшим накоплением аспарагина и γ -аминомасляной кислоты, а другие аминокислоты, как лизин, гистидин, аспарагиновая и глютаминовая кислота в наибольшем количестве содержались в листьях нижних ярусов контрольных растений.

В результате вершкования растений картина менялась довольно резко и листья верхних ярусов становились наиболее богатыми глютамином, серином, глютаминовой кислотой, α -аланином, γ -аминомасляной кислотой и валином, листья средних ярусов — цистин-цистеином, аргинином, а листья нижних ярусов вершкованных растений отличались тем, что содержали больше лизина, гистидина, аспарагина, аспарагиновой кислоты, се-



Фиг. 1.

Состав свободных аминокислот в корнях и листьях растений табака. Обозначения римских цифр I—VII см. в тексте, 1—цистин-цистеин; 2—лизин; 3—гистидин; 4—аспарагин; 5—аргинин; 6—аспарагиновая кислота; 7—глутамин; 8—серин; 9—глутаминовая кислота; 10— α -аланин; 11— γ -аминомасляная кислота; 12—тирозин; 13—триптофан; 14—валин; 15—фенилаланин; 16—лейцины.

рина, тирозина, триптофана и лейцинов, по сравнению с растениями 4 и 5 групп.

Количественное содержание отдельных аминокислот в корнях изменялось в опыте следующим образом: корневая система растений первой группы, находящаяся во взаимосвязи с листьями верхних ярусов контрольных растений, отличалась максимальным накоплением цистина-цистеина, аргинина, глутамина, аспарагиновой и глутаминовой кислот. Корневая система растений второй группы не содержала никакой аминокислоты в большом количестве по сравнению с корнями 1 и 2 групп, корни же растений 3 группы отличались сравнительно большим количеством лизина, гистидина, аспарагина, серина, α -аланина, валина и лейцинов. В отличие от листьев, в корнях вершкование растений вызывало в большей или меньшей степени уравнивание количественного содержания отдельных аминокислот.

Этот факт можно объяснить тем, что корневая система активно участвует в жизненных процессах растений, передвигая продукты своего метаболизма (в данном случае аминокислоты) к новообразующимся и развивающимся генеративным органам, ибо вершкование приводило к практическому уравниванию содержания аминокислот в корнях растений разных групп.

Частичным подтверждением сказанному могут, по-видимому, служить полученные нами данные по анализу корневой системы растений группы 7. Корни растений этой группы, как известно, во время опыта находились во взаимосвязи с одним только соцветием и отличались наибольшим содержанием почти всех видов аминокислот (по сравнению с корнями растений остальных групп).

Этот факт является доказательством того, что, во-первых, генеративные органы при отсутствии листьев стимулируют корни к более активному участию в процессе их формирования, и, во-вторых, вследствие удаления листьев, являющихся в известной мере потребителями аминокислот корнями, содержание их в корнях еще более повышается.

В опубликованной недавно работе Энгельбрехт ⁽¹⁾ высказал интересное мнение о том, что накопление аминокислот в том или ином органе или части его можно рассматривать как признак жизнеспособности и омоложения. Способность эта проявляется главным образом тогда, когда способность накопления аминокислот в отдельных органах или частях растений выражается по-разному.

Полученные нами данные в известной мере согласуются с точкой зрения Энгельбрехта и частично уясняют представление о значении отдельных органов растений, в том числе и корней, в обмене аминокислот.

Ботанический институт
Академии наук Армянской ССР

**Ամինոթթուների փոխանակման գործում ծխախոտի արմատների և ճարձեր
յարուսների ճեղքների փոխադարձ ազդեցության մասին**

Գրականության մեջ բացակայում են տվյալներ ամինոթթուների նյութափոխանակության վրա տարբեր յարուսներում գտնվող տերևների և արմատների փոխադարձ ազդեցության վերաբերյալ: Այս հարցը ունի կարևոր նշանակություն կորելացիոն կապերի ֆիզիոլոգիական էության բացահայտման գործում:

Փորձը կատարվել է ծխախոտի Սամսոն 935 սորտի ծաղկած բույսերի վրա, որոնք պայմանականորեն բաժանվել են 7 խմբերի. 1-ին և 4-րդ խմբի բույսերի մոտ հեռացվել են միջին և ստորին յարուսների տերևները, 2-րդ և 5-րդ խմբի բույսերի մոտ պահպանվել են միայն միջին, իսկ 3-րդ և 6-րդ խմբի բույսերի մոտ միայն ստորին յարուսների տերևները: 1-ին, 2-րդ և 3-րդ խմբի բույսերը հանդիսացել են կոնտրոլ 4-րդ, 5-րդ և 6-րդ խմբի բույսերի համար, որոնք միաժամանակ ծերատվել են: 7-րդ խմբի բույսերի մոտ հեռացվել են բոլոր տերևները և ցողունի վրա մնացել է միայն գլխավոր ծաղկափթթությունը:

Ստացված տվյալները արտահայտվել են քրոմատոգրամայի (որակական) և ադյուսակի (քանակական) ձևով: Տվյալները ցույց են տալիս, որ տարբեր խմբերին պատկանող տերևներում և արմատներում ամինոթթուների որակական կազմը ոչ մի էական փոփոխության չի ենթարկվում: Սակայն առանձին ամինոթթուների քանակները ինչպես տերևներում, այնպես էլ արմատներում, ենթարկվում են զգալի փոփոխությունների (ավելանում կամ պակասում), կախված փորձի պայմաններից: Ճարձեր խմբերին պատկանող բույսերի արմատներում, ու տերևներում քանակապես գերակշռում են բոլորովին տարբեր ամինոթթուներ: Մերատման հետևանքով տերևներում արմատապես փոփոխվում է քանակապես գերակշռող ամինոթթուների կարգը, իսկ արմատներում ծերատումն առաջացնում է առանձին վարիտներին մոտ նկատվող նախկին տարբերության ընդ թե շատ հավասարեցում:

ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

- ¹ В. О. Казарян, Э. С. Авунджян, Г. Г. Габриелян, ДАН АрмССР, т. 14, № 5 (1951). ² Э. С. Авунджян и Г. Г. Габриелян, ДАН АрмССР, т. 2 (1954). ³ Э. С. Авунджян и Г. Г. Габриелян, Труды Бот. инст. АН СССР, т. 10, 139—157, 1956. ⁴ Энгельбрехт, Flora 150, Hl 73—86, 1961.