

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

В. О. Казарян и К. А. Карапетян

К вопросу об изменении аминокислотного состава
листьев вегетативно израстающих растений

(Представлено академиком АН Армянской ССР Г. Х. Бунятыном 26/ХІІ 1961)

Формирование вегетативных органов (листьев) на верхушке растущего соцветия растений в результате изменения фотопериодического режима с давних пор привлекает внимание исследователей (1-6 и др.). Наряду с выяснением условий, приводящих к вегетативному израстанию соцветия, были предприняты также некоторые попытки для объяснения природы этого явления (7-9), которые, однако, не увенчались успехом.

Согласно новым представлениям одного из авторов настоящего сообщения (14) вегетативное израстание соцветия обуславливается качеством ассимилятов, поступающих из листьев. В условиях короткодневных фотопериодов листья направляют к эмбриональным клеткам конуса нарастания соответствующие ассимилянты для формирования генеративных органов. С изменением фотопериодического режима меняется качество указанных веществ, которые теперь уже обеспечивают образование вегетативных органов.

В одной из наших работ (15) экспериментально показано, что как в молодых длиннодневных, так и во вновь формирующихся на вершине цветочного стебля листьях идентифицируются одни и те же свободные аминокислоты. Этот факт косвенно свидетельствует об онтогенетической равноценности указанных листьев, получивших в начальной фазе их развития 6 коротких дней.

В этих работах, к сожалению, не исследовался состав связанных аминокислот, которые лучше, чем свободные, характеризуют готовность листьев к стимулированию образования генеративных органов. В качестве косвенного свидетельства этого положения могут являться результаты наших исследований (11-14), показывающие коренные изменения состава связанных аминокислот листьев и других органов при переходе растений к генеративной фазе развития. Исходя из этого мы ставили целью выявить различие в составе указанных аминокислот (спирторастворимых, щелочнорастворимых и нерастворимых фракций) в листьях растений, получивших коротко-

дневные фотопериоды до закладки зачаточных бутонов, а затем переставленных на длинный день для стимулирования вегетативного израстания соцветий.

Подопытные растения, с которых были взяты соответствующие листья для анализа, были разделены на 7 групп (в каждой по 6 растений):

I—14	кор. дней	—	нижележащие листья
II—14	" " +77 длинных дней	—	" "
III—14	" " + " "	—	молодые листья от израстающего соцветия
IV—22	" "	—	нижележащие листья
V—22	" " +77 длинных дней	—	" "
VI—22	длин. дней	—	" "
VII—91	" "	—	" "

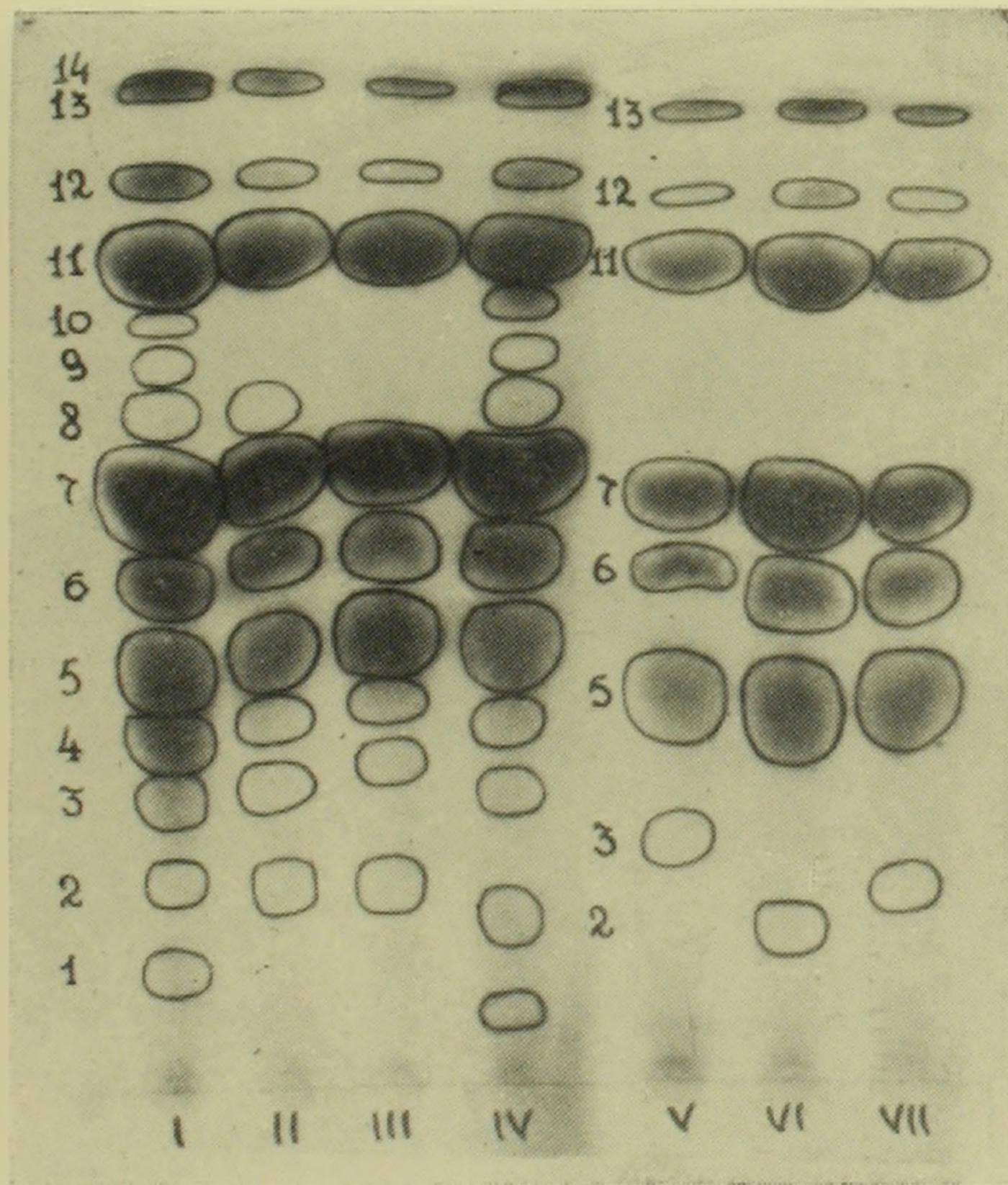
Как следует из приведенного перечня, у всех групп, за исключением III, подвергались анализу листья, получившие короткодневную фотопериодическую индукцию 14 и 22 дней. После этого растения переносились в условия не оптимальных фотопериодов продолжительностью 77 дней с целью выяснения вопроса о том исчезает ли влияние фотопериодического последствия?

Результаты анализов, проведенные с применением бумажной хроматографии, описанной еще ранее нами (10), иллюстрированы на четырех хроматограммах. На первой из них (фиг. 1) показан состав свободных аминокислот. Сравнительный анализ аминокислотного состава листьев различных групп показывает, что среди последних обнаруживаются три идентичных по аминокислотному составу варианта:

1. У групп I и IV. В данном случае мы видим, что хотя растения I группы получили на 8 дней меньше оптимальных фотопериодов, чем растения IV группы, тем не менее не обнаружено различия между ними по составу свободных аминокислот. Следовательно, после воздействия 14 короткодневных фотопериодов не происходит изменения в аминокислотном комплексе. Последующее фотопериодическое воздействие необходимо лишь для стимулирования подобных изменений во вновь формирующихся молодых листьях.

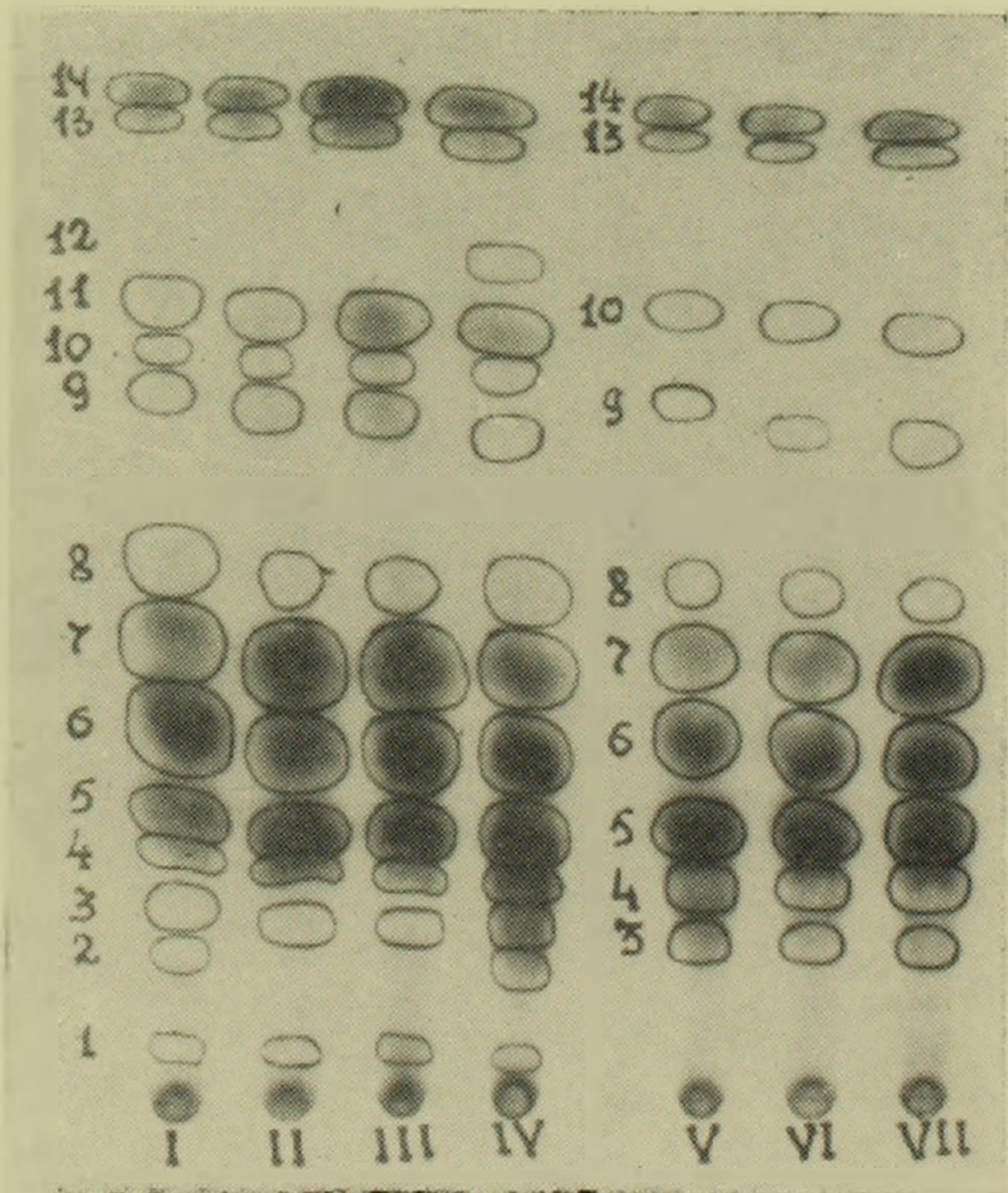
2. У листьев растений II и III групп. Разница в составе свободных аминокислот между указанными группами заключается лишь в том, что в листьях II группы обнаруживался пролин. Отсюда следует, что расхождение в составе свободных аминокислот листьев контрольных и вегетативно израстающих растений почти исчезает после воздействия на последних 77 длинных дней.

В опытах же Зиварта (16) влияние трехдневной короткодневной индукции у периллы не исчезло после 4-недельного воздействия длиннодневными фотопериодами. Отсюда следует, что снятие влияния фотопериодической индукции обусловлено, с одной стороны, продолжительностью воздействия короткодневных фотопериодов, с другой —

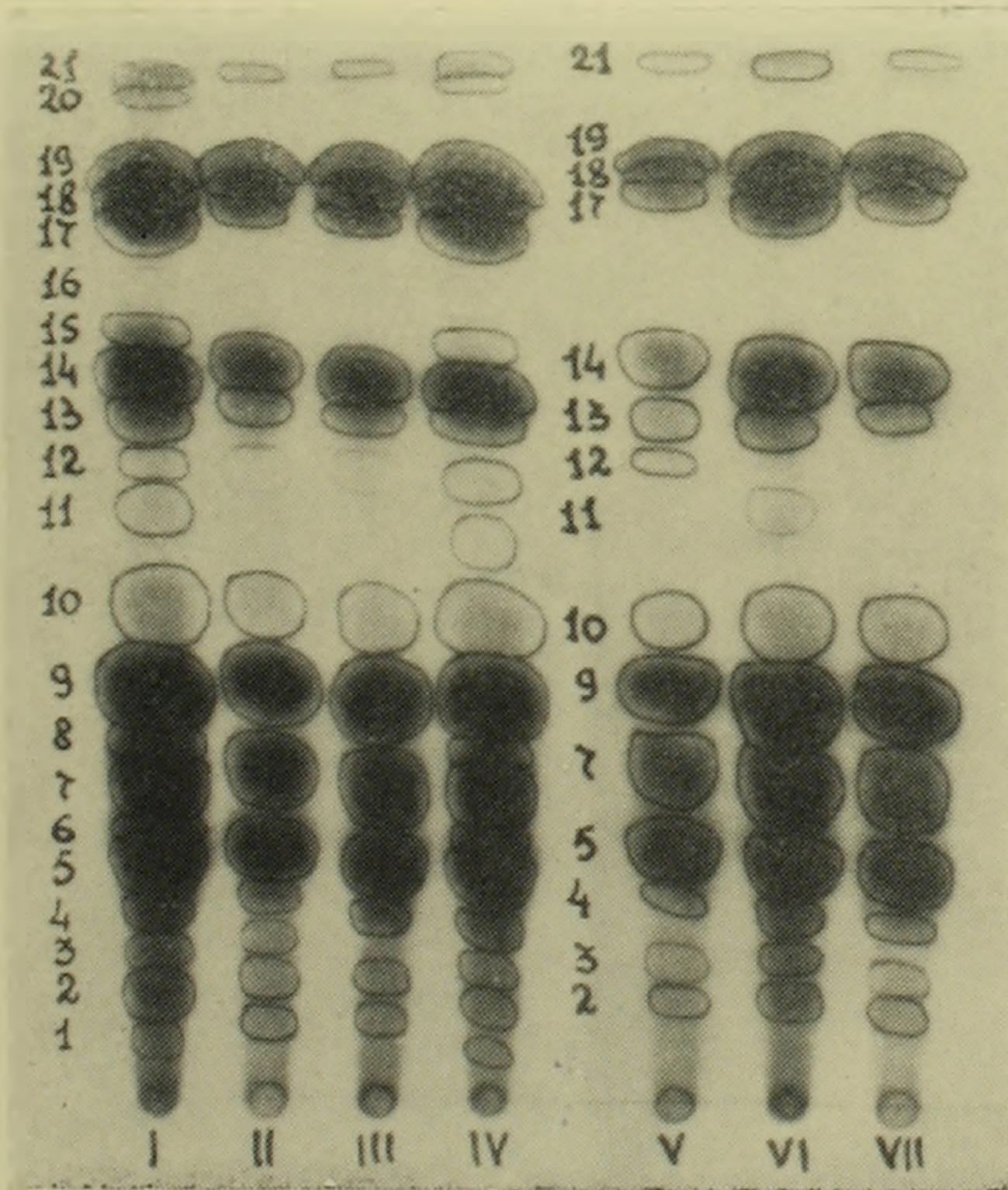


Фиг. 1. Состав свободных аминокислот в листьях растений всех вариантов (I—VII).

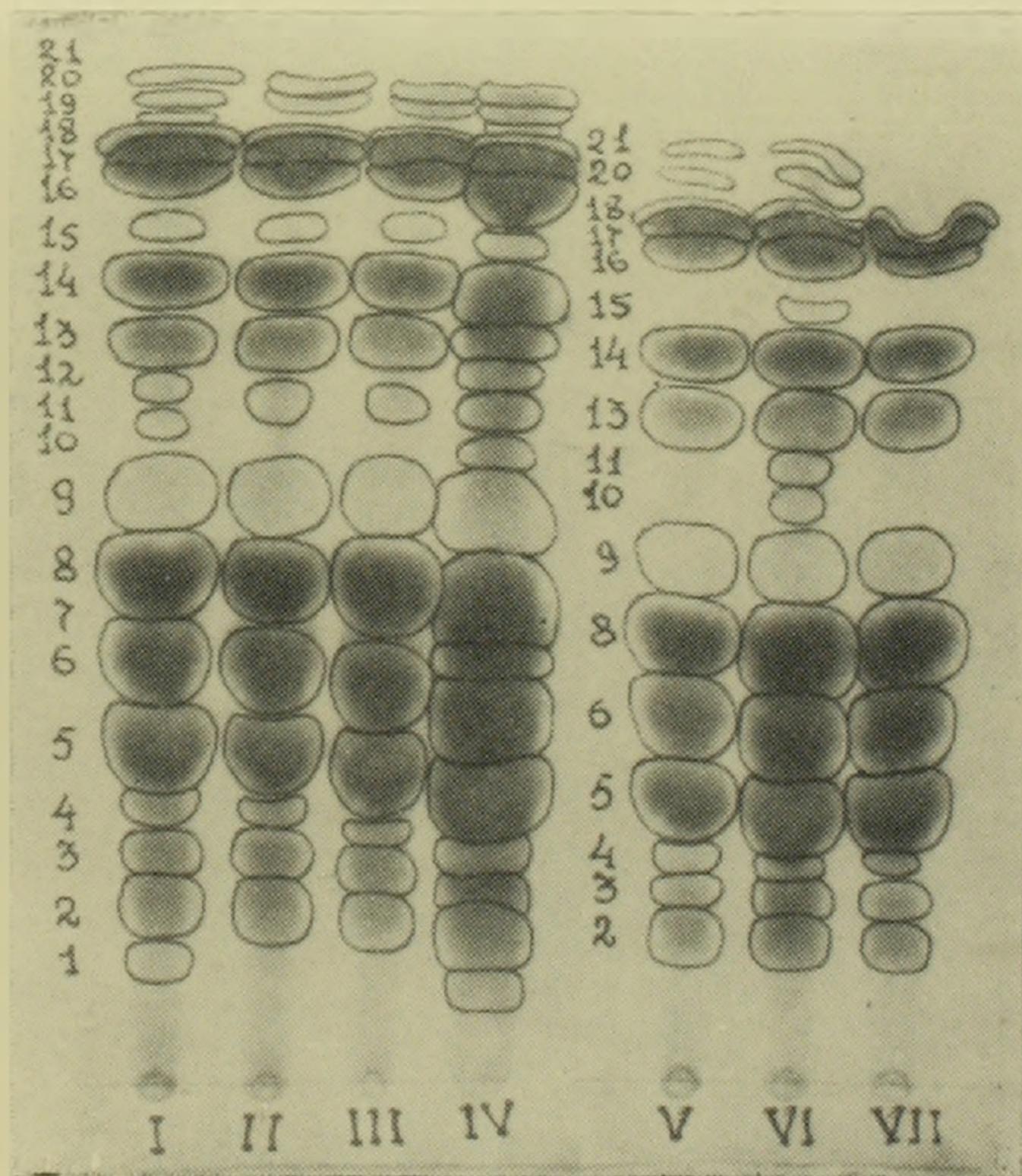
1—цистеин; 2—лизин; 3—аспарагин; 4—аспаргиновая кислота; 5—серин + глицин; 6—глутаминовая кислота; 7— α -аланин; 8—пролин; 9—тирозин; 10—триптофан; 11—валин; 12—метионин; 13—изолейцин; 14—лейцин.



Фиг. 2. Аминокислотный состав спирторастворимой фракции растений всех вариантов (I—VII). I—цистеин; 2—гистидин; 3—аспарагин; 4—аспарагиновая кислота; 5—серин + глицин; 6—глутаминовая кислота; 7— α -алин; 8—пролин; 9—тирозин; 10—триптофан; 11—валин; 12—метионин; 13—изолейцин; 14—лейцин.



Фиг. 3 Аминокислотный состав щелочнорастворимых фракций растений всех групп (I—VII). 1—цистеин; 2—лизин; 3—аргинин; 4—аспарагинская кислота; 5—серин; 6—глицин; 7—глутаминская кислота; 8—треонин; 9— α -аланин; 10—пролин; 11— α -аминомасляная кислота; 12—тирозин; 13—триптофан; 14—валин; 15—метионин; 16—неидентифицированная аминокислота; 17—фенилаланин; 18—изолейцин; 19—лейцин; 20 и 21—транслейцины.



Фиг. 4. Аминокислотный состав кислотнорастворимой фракции растений всех вариантов (I—VII). 1—цистеин; 2—лизин; 3—гистидин; 4—аргинин; 5—серин + глицин; 6—глутаминовая кислота; 7—треонин; 8— α -аланин; 9—пролин + β аланин; 10— α -аминомасляная кислота; 11—аминоглутаровая кислота; 12—тирозин; 13—триптофан; 14—валин; 15—метионин; 16—фенилаланин; 17—изолейцин; 18—лейцин; 19, 20 и 21—транслейцины.

длительностью выдержки индуцированных листьев в условиях длинного дня.

3. У листьев V, VI и VII групп. Здесь, аналогично листьям растений II группы, опять-таки имело место исчезновение эффекта короткодневных фотопериодов в отношении изменения состава свободных аминокислот. По общему же состоянию листья V группы резко отличались от последних двух групп, будучи довольно старыми и полусохшими. По темно-зеленой окраске лучше всех выглядели листья растений VI группы.

Аналогичная картина, но выраженная более сильно, наблюдалась в отношении изменения состава аминокислот спирторастворимых фракций (фиг. 2). Разница лишь выражалась в том, что в листьях растений IV группы был обнаружен метионин, отсутствующий в листьях I группы.

Подобная картина в отношении идентичности состава аминокислот в листьях подопытных групп обнаружена у щелочнорастворимой фракции (фиг. 3), за исключением листьев VI группы, где взамен тирозина идентифицирована α -аминомасляная кислота, а в листьях VII группы отсутствовал тирозин и α -аминомасляная кислота. Наиболее резкая разница в составе аминокислот у листьев растений была обнаружена у кислотной фракции (фиг. 4), хотя имеется общее сходство в их составе по аналогичным группам. Полная идентичность в составе аминокислот кислотной фракции обнаруживается лишь у листьев растений II и III групп. У листьев же I и IV групп разница выражается в том, что у последней группы идентифицирована α -аминомасляная кислота и треонин, отсутствующие в листьях I группы. Это обстоятельство можно рассматривать как показатель онтогенетической молодости листьев, формирующихся на вершине соцветия, по сравнению с нижележащими, которые получили, сначала 14 коротких, а затем 77 длинных дней.

Следующее столь заметное расхождение в составе указанных аминокислот листьев обнаружено у последних трех групп. Как известно, в возрастном отношении наиболее молодыми являются листья растений VI группы, обладающие максимальным числом аминокислот—17. В отличие от листьев растений V группы у них идентифицированы α -аминомасляная кислота, аминоклотовая кислота и метионин. Следующее место по числу аминокислот—14 занимают листья V группы. У последних, в отличие от листьев VII группы, выявлены два транслейцина, отсутствующие в листьях последней группы. Все эти данные приводят нас к следующим основным выводам.

1. В листьях краснолистной периллы, получивших 14 и 22 короткодневных фотопериода, протекают идентичные изменения в составе аминокислот различных фракций.

2. Изменения, происходящие в составе аминокислот у листьев при воздействии 14 короткодневных фотопериодов, исчезают после выдержки их в условиях 77 длиннодневных фотопериодов.

3. Как длиннодневные молодые, так и вновь формирующиеся на вершине цветочного стебля листья проявляют идентичность по составу аминокислот всех фракций.

Ботанический институт
Академии наук Армянской ССР

Վ. Ն. ՂԱԶԱՐՅԱՆ ԵՎ Կ. Ն. ԿԱՐԱՊԵՏՅԱՆ

Ծաղկափթթությունների վեգետատիվ աճ ցույց տվող բույսերի տերևներում ամինոթթվային կազմի փոփոխության հարցի մասին

Բույսերի ծաղկափթթությունների վեգետատիվ աճը վաղուց հետազոտողների ուսումնասիրությունների առարկան է հանդիսանում: Բազմաթիվ աշխատանքներով պարզված է այդ երևույթի դրսևորման պայմանները և միաժամանակ փորձեր են արված բացատրելու նրա էությունը: Այս հաղորդման հեղինակներից մեկի վերջին աշխատանքներից մեկում ցույց է տրված, որ բույսերի աճման կոնների էմբրիոնալ բջիջներից որակապես տարբեր օրգանների առաջացումը հիմնականում պայմանավորված է տերևներից եկող սլյաստիկ նյութերի որակով: Երկար օրվա պայմաններում կարճ օրվա բույսերի տերևներում սինթեզվում են նյութեր վեգետատիվ օրգանների առաջացման համար, իսկ կարճ օրվա ազդեցության տակ, ընդհակառակը՝ նյութեր գեներատիվ օրգանների կազմավորման համար:

Նիշյալ եղրակացությունն արված է հիմնականում ֆոտոպերիոդիկ ազդեցության ենթարկված բույսերի տերևներում ազատ ամինոթթուների կազմի ուսումնասիրությունների հիման վրա:

Ներկա աշխատությունը նպատակ է ունեցել ուսումնասիրելու կապված ամինոթթուների կազմը 14 և 22 կարճ օր ստացած բույսերի տերևներում, որոնք հետագայում 77 օր գտնվել են երկար օրվա պայմաններում:

Ստացված տվյալները հեղինակներին բերել են հետևյալ եղրակացությունների՝

1. Կարճրատերև պերիլլայի տերևներում 14 և 22 կարճ օրվա ազդեցության պայմաններում տարբեր ֆրակցիաների ամինոթթվային կազմում ընթանում են նույն կարգի փոփոխություններ:

2. 15 կարճ օր ստացված բույսերի տերևներում ամինոթթուների կազմում տեղի ունեցած փոփոխությունները վերանում են 77 երկար օր ստանալուց հետո:

3. Ինչպես երկար օրվա երիտասարդ, այնպես էլ ծաղկափթթույններից առաջացած տերևները բնորոշվում են տարբեր ֆրակցիաների ամինոթթուների համանման կազմով:

ЛИТЕРАТУРА — Գ Ր Ա Կ Ա Ն Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն

¹ Г. Клебс, Произвольные изменения растительных форм. Соч. К. А. Тимирязева, 6, 1939. ² Гарнер и Г. А. Аллард, Journ. Agric. res., 18, 1920. ³ В. Н. Любименко, Сов. бот., 6, 1933. ⁴ В. В. Ботвиновский, Бот. журнал СССР, 1, 1934. ⁵ В. В. Ботвиновский, Сб. раб. пам. Любименко В. Н., Киев, 1934. ⁶ Д. Я. Вакулин, ДАН СССР, 15, 5 (1937). ⁷ М. Х. Чайлахян, Гормональная теория развития растений, М., 1937. ⁸ В. О. Казарян, Стадийность развития и старения однолетних растений, Ереван, 1952. ⁹ Б. С. Мошков, ДАН СССР, 31, 7 (1941). ¹⁰ В. О. Казарян и Э. С. Авунджян, ДАН АрмССР, XXVII, № 2 (1958). ¹¹ В. О. Казарян, Э. С. Авунджян и К. А. Карапетян, ДАН АрмССР, XXIX, № 5 (1959). ¹² В. О. Казарян, Э. С. Авунджян и К. А. Карапетян, ДАН АрмССР, XXIX, № 4 (1959). ¹³ В. О. Казарян, Э. С. Авунджян и К. А. Карапетян, ДАН АрмССР, XXX, № 2 (1960). ¹⁴ В. О. Казарян, Физиологические основы онтогенеза растений, Изд. АН АрмССР, XXVII, № 2 (1958). ¹⁵ В. О. Казарян, Э. С. Авунджян и К. А. Карапетян, ДАН АрмССР XXVIII, № 3 (1959). ¹⁶ А. Зиварт, Proc. Koninkl. nederl. akad. wet., № 3, 60, 1957.