

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

В. О. Казарян и Г. Г. Габриелян

**Об идентичности аминокислотного обмена у луковичных
при образовании цветков и воздушных луковичек**

(Представлено академиком АН Армянской ССР Г. Х. Бунятыном 29/I 1963)

Эволюция у многих луковичных в новых условиях существования привела к подавлению образования половых органов, взамен которых из меристематических клеток верхушки стебля формируются воздушные бульбочки. По утверждению Е. И. Устинова ⁽¹⁾, не существует твердой грани между вивипарными и семенообразующими видами. Среди луковичных встречаются все переходы от типичного соцветия к соцветиям, носящим лишь бульбочки. При этом у многих видов хотя и появляются цветки, но они сохраняют способность образовывать воздушные луковички на соцветиях при удалении бутонов ^(2,3 и др.). Образование воздушных луковичек на соцветиях вслед за удалением бутонов уже показывает, что пластические вещества, поступающие в меристематические клетки конуса нарастания, участвуют равным образом в образовании как половых, так и вегетативных органов размножения.

Экспериментальными данными нашей лаборатории, полученными за последние годы, установлена зависимость наступления генеративной фазы развития от коренных изменений обмена веществ листьев, в частности от изменения состава свободных и связанных аминокислот, а также углеводов ^(4-7 и др.). Эти данные дают основание предполагать, что луковичные растения при переходе к формированию половых органов размножения, или же вегетативных вместо генеративных, должны проявлять в основном идентичный аминокислотный обмен в листьях, которые в силу этого передают к меристематическим клеткам конуса нарастания стеблей одни и те же аминокислоты. Одна из задач настоящего сообщения заключается в экспериментальной проверке этого предположения.

У листе-стебельных форм растений, как известно, существует определенное функциональное различие между листьями и стеблями. У луковичных указанные органы, будучи хлорофиллоносными, участвуют равным образом как в фотосинтезе, так и в восприятии фотопериодической реакции. Они отличаются в основном тем, что стебли, будучи непосредственным продолжением донца, растут верхушкой и образуют органы генеративного или вегетативного воспроизведения, в то время как листья

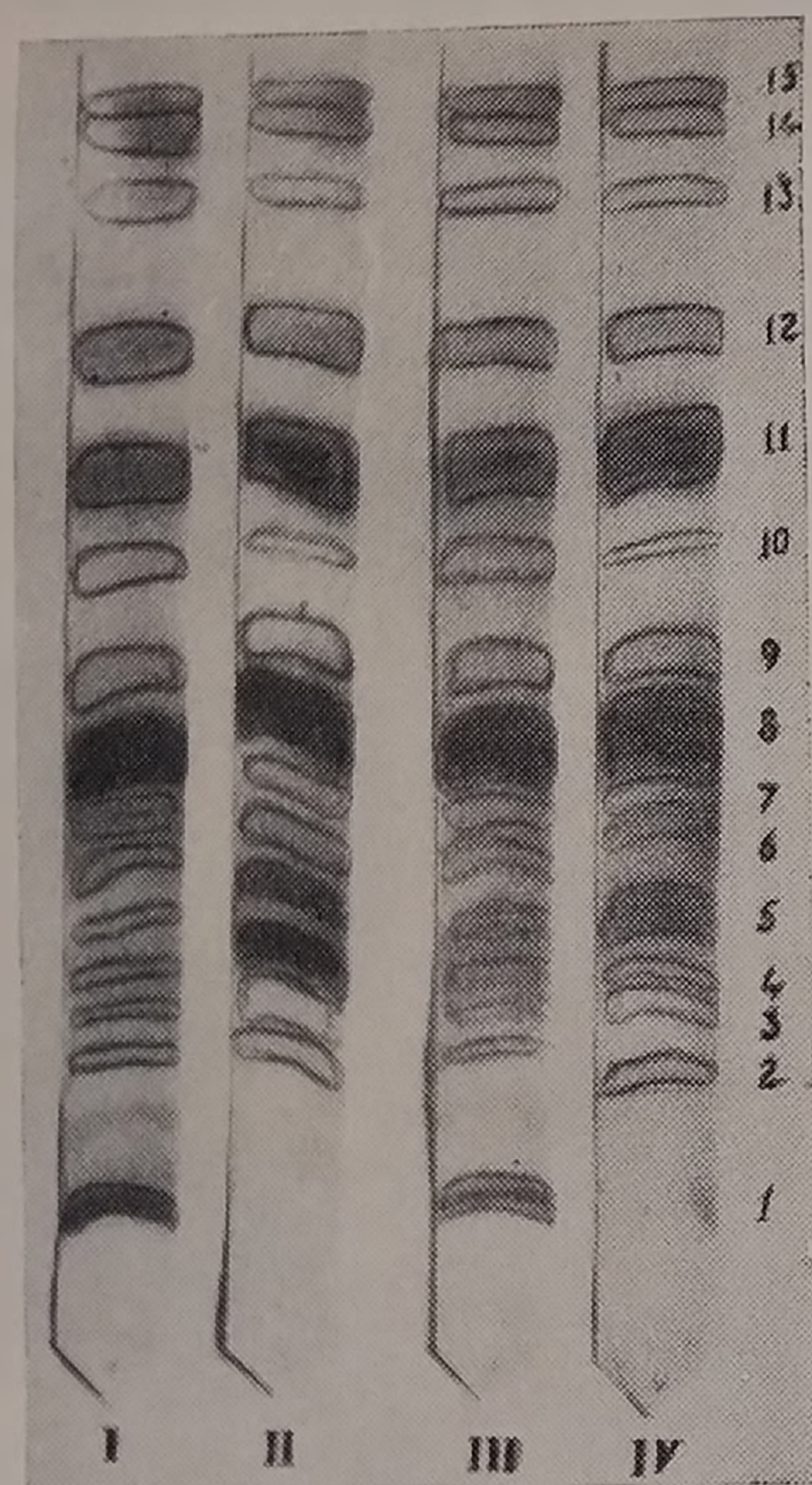
являются лишь ассимилирующими органами. С этой точки зрения должна быть некоторая разница и в аминокислотном обмене указанных органов, т. е. различие в тех аминокислотах, которые поступают из них к формирующим органам воспроизведения или же которые являются составной частью белков клеточной плазмы. Следующая задача настоящего сообщения заключается именно в выяснении указанной разницы в аминокислотном составе.

В качестве объектов для наших экспериментов были взяты лук репчатый (сорт Хатунархи) и многоярусный. Первый в естественных условиях обычно размножается двумя способами: генеративно и вегетативно. В первом случае, формируя семена, во-втором — подземные дочерние луковички. Многоярусный лук размножается лишь вегетативно, образуя одновременно и воздушные и подземные луковички. Воздушные формируются на вершине стебля, которые после достижения определенной вегетативной мощности прорастают на материнском растении, образуя зеленый побег, завершающийся луковичками второго поколения.

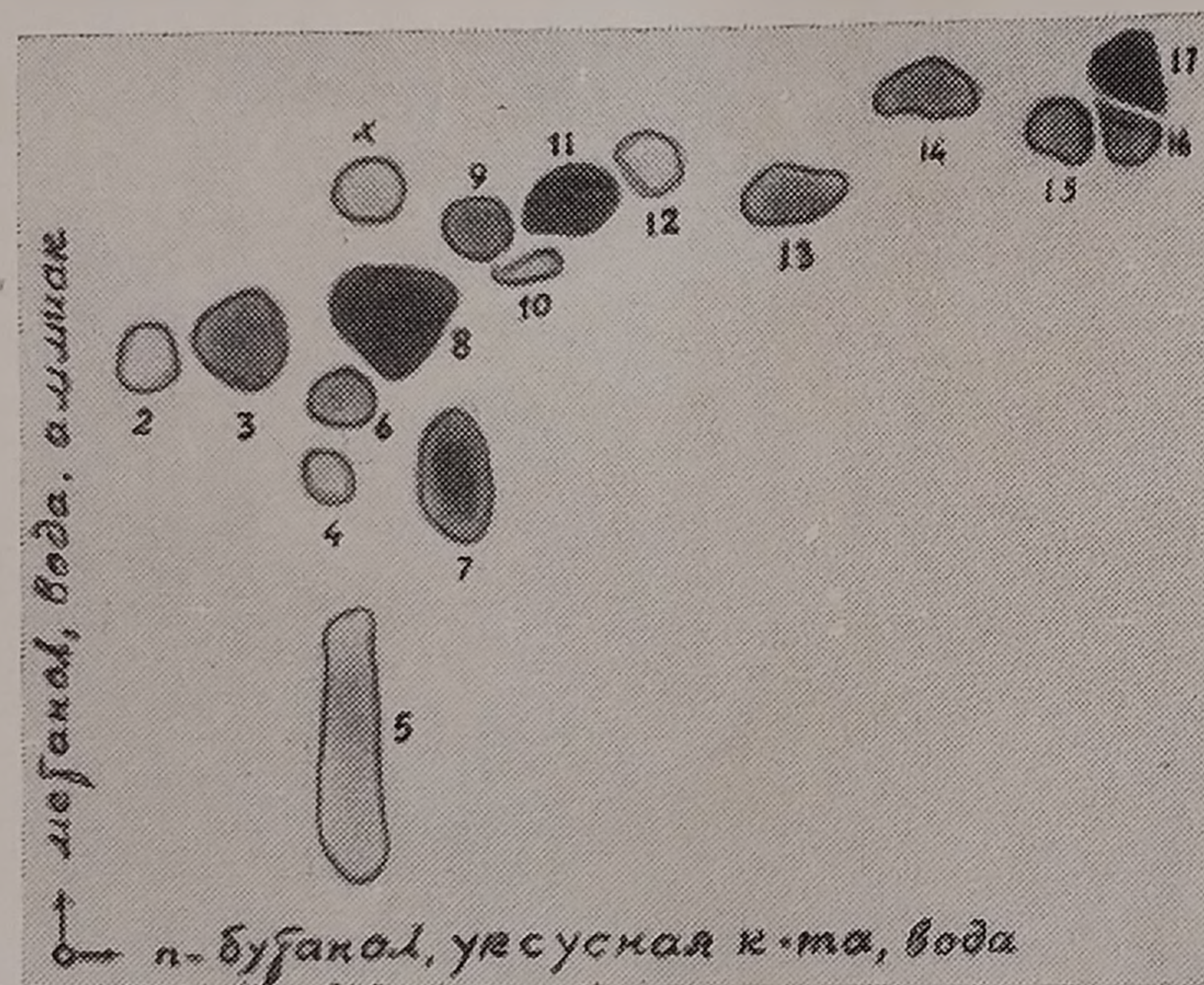
Выращивая в больших глиняных вазонах нормально развитые растения лука репчатого и многоярусного, мы оставляли их до формирования на них цветков и воздушных луковичек. Затем были взяты из них образцы листьев и стеблей для хроматографического исследования свободных и связанных аминокислот, а также сахаров. Методика бумажной хроматографии в основном не отличалась от той, которую мы использовали в наших прежних исследованиях (4-6). Однако для получения двумерной хроматограммы нами использовались в одном случае растворитель, состоящий из смеси *n*-бутанола, уксусной кислоты и воды (5 : 1 : 5), в другом — метанол, концентрированный аммиак и вода (90 : 2 : 8). Проявление производилось как с помощью раствора нингидрина, так и изатина.

На первой хроматограмме (фиг. 1) иллюстрируется состав свободных аминокислот листьев и стеблей лука репчатого и многоярусного. Как наглядно видно, в листьях и стеблях обоих видов лука идентифицированы одни и те же аминокислоты. Разница проявляется лишь в том, что в стеблях подопытных растений (II и IV) не удалось обнаружить цистеин. Это обстоятельство можно рассматривать, во-первых, как показатель того, что в сортовом аспекте не существует разницы в составе свободных аминокислот, во-вторых, в формировании цветков (у лука репчатого) и воздушных луковичек (у многоярусного лука) принимают участие одни и те же аминокислоты.

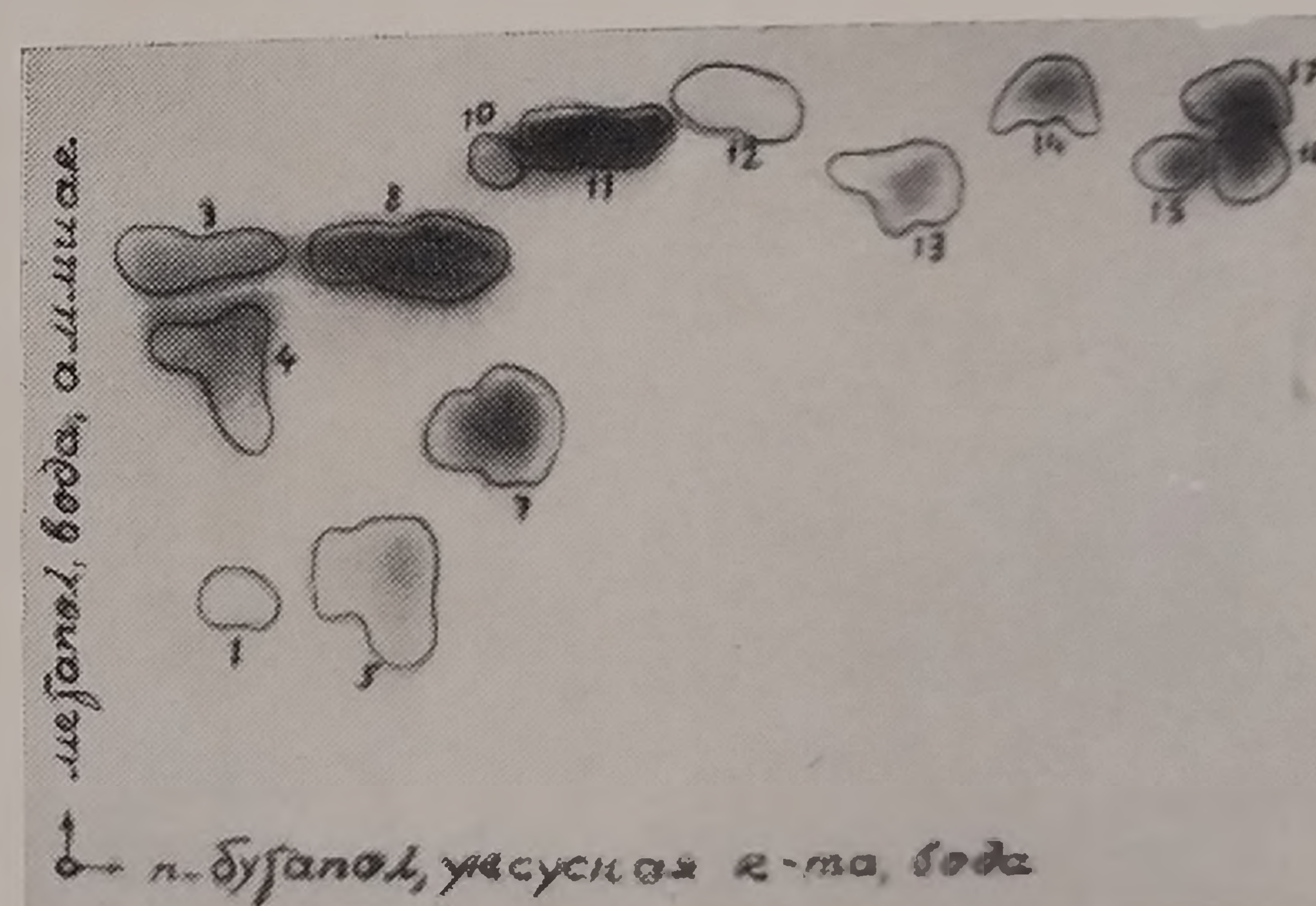
Более наглядное расхождение было выявлено в составе связанных аминокислот листьев и стеблей подопытных растений. В листьях лука репчатого удалось идентифицировать 12 аминокислот, а в стеблях 14 (новыми оказались: цистеин и метионин). В указанных органах многоярусного лука разница в числе связанных аминокислот была сравнительно больше (фиг. 2 и 3). В листьях обнаружено 14 аминокислот, а в стеблях — 17 (новыми аминокислотами являлись аргинин, лизин, серин и одна неидентифицированная). В листьях же был выявлен — цистеин, который отсутствовал в стеблях. Таким образом, мы видим, что разница в со-



Фиг. 1. Состав свободных аминокислот в листьях и стеблях лука репчатого (I и II) и многоярусного (III и IV). I и II листья; III и IV стебли. Аминокислоты: 1—цистин+цистеин; 2—аргинин; 3—аспарагин; 4—аспарагиновая кислота; 5—серин+глицин; 6—глутаминовая кислота; 7—треонин; 8— α -аланин; 9—пролин; 10— α -аминомасляная кислота; 11—метионин; 12—валин; 13—фенилаланин; 14—изолейцин; 15—лейцин.



Фиг. 2. Состав связанных аминокислот в стеблях лука репчатого. Аминокислоты: 1—цистеин; 2—лизин; 3—гистидин; 4—аргинин; 5—аспарагиновая кислота; 6—серин; 7—глутаминовая кислота; 8—глицин; 9—X-неидентифицированная аминокислота; 10—треонин; 11— α -аланин; 12—пролин; 13— α -аминомасляная кислота; 14—валин; 15—фенилаланин; 16—изолейцин; 17—лейцин.



Фиг. 3. Состав связанных аминокислот в листьях лука репчатого (аминокислоты те же, как и в предыдущей хроматограмме, фиг. 2).

ставе связанных аминокислот листьев и стеблей более существенная, чем это было выявлено в отношении свободных аминокислот.

Резюмируя полученные экспериментальные данные, прежде всего мы приходим к выводу, что не обнаруживается заметной разницы в аминокислотном составе листьев и стеблей при формировании как половых, так и вегетативных органов воспроизведения. Смена образования половых элементов вегетативными, как показывают приведенные выше данные, не обусловлена изменением направленности своеобразного аминокислотного обмена листьев или стеблей, как это обнаруживается у однолетних вегетативно израстающих растений (⁷⁻⁸).

По-видимому, подобная смена у луковичных связана с изменением конечных звеньев общего хода процессов генеративного развития, вызванная сначала изменением тех или иных факторов внешней среды, а затем закрепленная в наследственности данных растений. Далее выясняется, что существует определенная разница в составе аминокислот (главным образом связанных) листьев и стеблей, что является отражением морфогенеза последних и в связи с этим их структурного и функционального различия.

Ботанический институт
Академии наук Армянской ССР

Վ. Ն. ՂԱԶԱՐՅԱՆ ԵՎ Գ. Գ. ԳԱԲՐԻԵԼՅԱՆ

Սոխակավորների սեռական և վեգետատիվ վերարտադրության ծամանակ ամինոթթվային փոխանակության նույնության մասին

Մի շարք սոխակավորների մոտ սեռական օրգանների փոխարեն ցողունների զազաթին ձևավորվում են վեգետատիվ բազմացման օրգանները՝ օղային սոխուկներ: Էքսպերիմենտալ եղանակով ցույց է տրված, որ շատ սորտերի մոտ կոկոնների հեռացումը նպաստում է օղային սոխուկների առաջացմանը: Այս փաստը հիմք է տալիս ենթադրելու, որ գեներատիվ օրգանների փոխարեն օղային սոխուկների առաջացումը կապված չէ բույսերի նյութափոխանակության ուղղության փոփոխության հետ, այլ, ըստ երևույթին, պայմանավորված է գեներատիվ զարգացման պրոցեսների վերջին օղակների խախտման հետ: Այդ խախտումը, հավանաբար, սկզբում կապված է եղել միջավայրի որևէ ֆակտորի փոփոխության հետ, որի պահանջը էվոլյուցիայի ընթացքում վերացել է:

Այս հարցի պարզաբանման նպատակով մեր կողմից կատարված փորձերը ցույց են տվել, որ իրոք զլուխ կազմող (սերմերով բազմացող), ինչպես և օղային սոխուկներ առաջացնող բազմաշարուս սոխերի մոտ վերարտադրման փուլում տերևներում և ցողուններում հայտնաբերվում են միևնույն ազատ ամինոթթվուկները (աղ. 1): Փորձի ենթակա երկու սորտերի տերևները ամինոթթվային կազմով չեն տարբերվում: Աննշմարելի տարբերություն է հայտնաբերվում միայն ցողուններում որոնց մոտ բացի մյուս կրկնվող ամինոթթվուկներից ի հայտ է գալիս նաև ցիստեին: Այս փաստը ցույց է տալիս, որ անկախ այն բանից, թե տվյալ սոխակավոր բույսը ինչ ճանապարհով է բազմանում, նրա մեջ ամինոթթվուկների կազմը մնում է անփոփոխ:

Կապված ամինոթթվուկների կազմի ուսումնասիրությունները (նկ. 2 և 3) ցույց են տալիս, որ սոխի ցողուններում ավելի մեծ թվով ամինոթթվուկներ են հայտնաբերվում, քան տերևներում: Տվյալ դեպքում դա արդեն վկայում է այդ երկու օրգանների ծագման և ֆունկցիոնալ տարբերության մասին: Ցողունները չնայած տերևների նման ֆոտոսինթեզ

են կատարում և միաժամանակ հանդիսանում են ֆոտոսինթեզի ռեակցիա ընդունող մակերես, այնուամենայնիվ լինելով սոխուկի հատակի շարունակություն և կրելով զանազան օրգաններ, որակապես տարբերվում են տերևներից, որը և դրսևորում է նրանց կապված ամինոթթուների կազմի մեջ:

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

¹ К. Ц. Устинова, Бот. журнал, 29, 5, 1944. ² А. А. Авакян, „Агробиология“, 2, 1948. ³ К. А. Литвинчук, „Сад и огород“, № 5, 1948. ⁴ В. О. Казарян, Э. С. Авунджян и К. А. Карапетян, ДАН АрмССР, 29 № 5, (1959). ⁵ В. О. Казарян, Э. С. Авунджян и К. А. Карапетян, ДАН АрмССР, 29, № 4 (1959). ⁶ В. О. Казарян, Э. С. Авунджян и К. А. Карапетян, ДАН АрмССР, 30, № 2, (1960). ⁷ В. О. Казарян, Физиологические основы онтогенеза растений, Ереван, 1959. ⁸ В. О. Казарян и Э. С. Авунджян, ДАН АрмССР, 78, 3, 1959. ⁹ В. О. Казарян и К. А. Карапетян, ДАН АрмССР, 34, № 2 (1962).