

В. О. КАЗАРЯН, И. А. ГЕВОРКЯН

ОБ ИЗМЕНЕНИИ АМИНОКИСЛОТНОГО СОСТАВА В ХОДЕ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ ЦВЕТОЧНЫХ ПОЧЕК СИРЕНИ

В ходе индивидуального развития растений наряду с многочисленными изменениями в обмене веществ происходят существенные сдвиги также в аминокислотном обмене. Эти обменные реакции, видимо, способствуют синтезу качественно новых белков в клетках конуса нарастания, определяя направление их дифференциации.

Имеющиеся в литературе данные [1—7] посвящены в основном изучению состава аминокислот, переходящих из листьев в конусы роста в период закладки цветочных почек. Наряду с этим значительный интерес представляет также динамика количественных отношений аминокислот в процессах генеративного развития, в связи с чем в 1965—66 гг. нами были проведены некоторые исследования с целью изучения состава и содержания аминокислот в почках в ходе их дифференциации. Одновременно изучалась динамика формирования чешуй в процессе дифференциации цветочной почки.

Объектом наших исследований явилась сирень (*Syringa vulgaris*). Наблюдения были начаты с 5 июля и велись каждые 5 дней до 18 августа 1965 г. По этим же срокам определялись состав и содержание свободных аминокислот в почках верхнего яруса (в наружных чешуях и конусе роста с прилегающими внутренними чешуями отдельно), II и III ярусов, а также в соответствующих листьях и черешках.

Исследуемый материал подвергался леофильной сушке, а дальнейшая операция проводилась по соответствующей методике [3]. Количественное определение свободных аминокислот (за исключением пролина) проводилось после хроматографического их разделения и перевода в нингидриново-кадмиевый комплекс [8] с использованием соответствующих стандартных кривых. Интенсивность окраски измерялась спектрофотометром (СФ-4) при длине волны 550 мμ, разделение аминокислот—при помощи одномерной восходящей хроматограммы. В качестве растворителя использовался раствор Войвуда [9].

Результаты учета увеличения числа чешуй у различных почек по срокам (табл. 1) наглядно показывают определенный параллелизм между числом чешуй и дифференциацией соответствующих почек.

Дифференциация начинается при наличии 10—11 пар чешуй, и до полного завершения ее число чешуй больше не увеличивается. Почки же II

и III ярусов остаются недифференцированными и более 9-и чешуй не формируют.

Таблица 1

Динамика нарастания числа чешуй у разноярусных почек сирени в связи с их дифференциацией

Дата	Число чешуй у разноярусных почек		
	верхушечная почка	почка II яруса	почка III яруса
5.VI	6—7 пар	5—6 пар	5—6 пар
11.VI	7—8 пар	6—7 пар	6 пар
16.VI	8 пар	7 пар	6 пар
20.VI	9 пар	8 пар	6—7 пар
26.VI	9 пар	8—9 пар	7—8 пар
2.VII	10—11 пар (начало дифференциации)	8—9 пар	7—8 пар
8.VII	10—11 пар (начало дифференциации)	8—9 пар	7—8 пар
15.VII	10—11 пар (дифференциация)	8—9 пар	8—9 пар

Столь же характерные данные были получены в результате определения аминокислотного состава. В раннем периоде развития почек (10.VI) состав аминокислот в наружных чешуях и конусе роста верхушечной почки идентичны. В обоих случаях обнаружены цистин (с цистеином), лизин, аспарагин, серин с глицином, глютаминовая кислота, треонин, аланин, пролин, аминomásляная кислота, фенилаланин и лейцины. В дальнейшем, в ходе дифференциации цветочной почки (20.VI), число аминокислот в наружных чешуях значительно уменьшается: цистин (с цистеином), пролин и фенилаланин обнаруживаются в виде следов, а в последующие сроки (2/VII, 9/VII, 18/VII) они вовсе исчезают. В противоположность чешуям в клетках конуса роста состав аминокислот остается неизменным.

Содержание исследуемых аминокислот (табл. 2) в конусе роста и наружных чешуях верхушечной почки сирени претерпевает существенные изменения: в ходе дифференциации в конусе роста наблюдается увеличение содержания цистина (с цистеином), серина, глицина, аланина и аминomásляной кислоты, тогда как в наружных чешуях в этот период обнаруживается значительное уменьшение содержания всех идентифицированных нами аминокислот. При этом наименьшее количество выявляется в последние сроки определений. Это дает основание полагать, что увеличение состава и содержания аминокислот в клетках конуса роста в ходе дифференциации происходит в основном в результате перемещения их из наружных чешуй и листьев, хотя и не исключается возможность их появления вследствие гидролиза белков в клетках конуса роста.

Сопоставление результатов исследований аминокислотного состава почек верхнего яруса с составом аминокислот почек II и III ярусов (рис. 1) показывает их идентичность: во всех трех вариантах обнару-

Таблица 2

Изменение содержания аминокислот в клетках конуса роста и наружных чешуях верхушечных почек сирени
в ходе их дифференциации, мг на 1 г сухого вещества

Аминокислоты	Время взятия проб									
	10/VI		20/VI		2/VII		9/VII		18/VII	
	конус роста	наружные чешуи	конус роста	наружные чешуи	конус роста	наружные чешуи	конус роста	наружные чешуи	конус роста	наружные чешуи
Цистин (с цистеином)	0,58	0,42	0,61	следы	0,64	—	0,70	—	0,72	—
Лизин	0,07	0,07	0,08	0,05	0,08	0,05	0,07	0,07	0,09	0,08
Аспарагин	0,17	0,11	0,17	0,12	0,13	0,09	0,09	0,08	0,09	0,07
Серин+глицин	0,19	0,19	0,24	0,17	0,20	0,15	0,31	0,15	0,36	0,13
Глутаминовая кислота	0,55	0,20	0,36	0,15	0,30	0,13	0,21	0,12	0,16	0,17
Треонин	0,48	0,65	0,46	0,41	0,51	0,43	0,60	0,35	0,78	0,30
Аланин	0,38	0,40	0,32	0,32	0,40	0,32	0,45	0,29	0,46	0,24
Пролин	+	следы	+	следы	+	—	+	—	+	—
Аминомасляная кислота	0,09	0,17	0,11	0,18	0,15	0,13	0,24	0,13	0,32	следы
Фенилаланин	0,09	0,13	0,11	следы	0,13	следы	0,10	—	0,13	—
Лейцины	0,07	0,10	0,09	0,09	0,12	0,10	0,12	0,11	0,10	0,07
Общая сумма	2,67	2,44	2,55	1,49	2,66	1,40	2,89	1,30	3,21	1,06

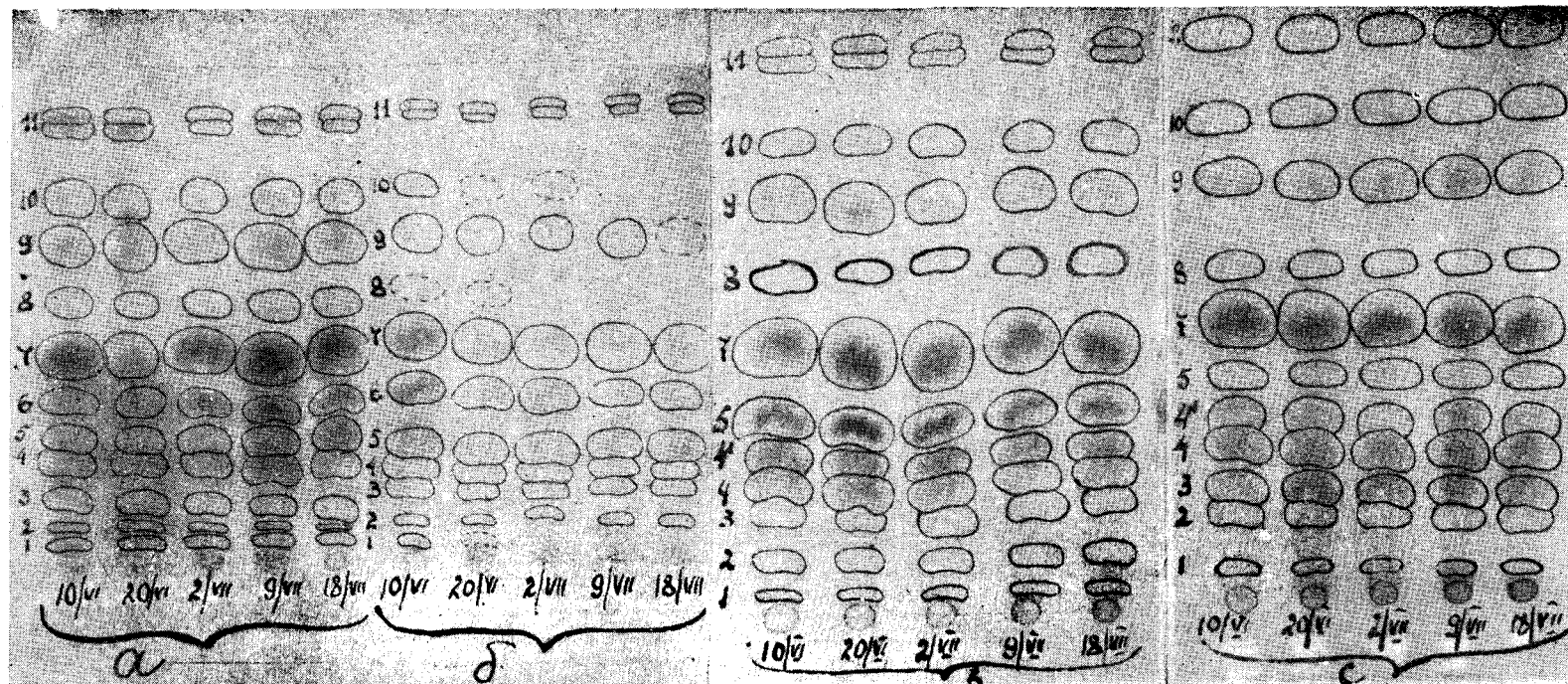


Рис. 1. Состав аминокислот в почках сирени в ходе их дифференциации: а—конус роста с прилегающими чешуями верхушечной почки; б—наружные чешуи верхушечной почки; в—почки II яруса; с—почки III яруса; 1—цистин (с цистеином), 2—лизин, 3—аспарагин, 4—серин (с глицином), 4¹—глицин, 5—глутаминовая к-та, 6—треонин, 7—аланин, 8—пролин, 9—аминомасляная к-та, 10—фенилаланин, 11—лейцины.

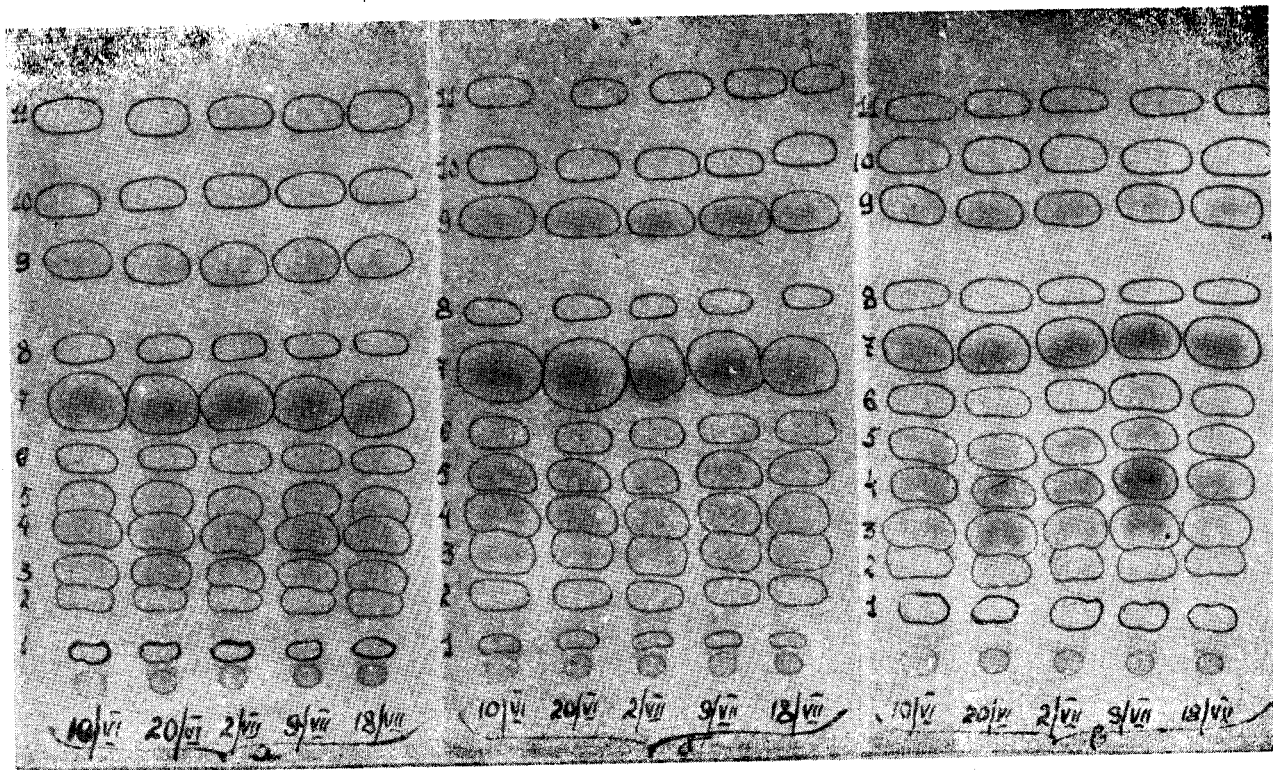


Рис. 2. Состав аминокислот в листьях сирени в ходе дифференциации цветочной почки.
 а—листья верхнего яруса; б—листья II яруса; в—листья III яруса; 4—цистин (с цистеином), 2—аспарагин, 3—аспарагиновая к-та, 4—серин, 5—глицин, 6—глутаминовая к-та, 7—аланин, 8—пролин, 9—аминомасляная к-та, 10—фенилаланин, 11—лейцины.

желы цистин (с цистеином), лизин, аспарагин, серин, глицин, глютаминовая кислота, аланин, пролин, аминокислотная кислота, фенилаланин и лейцины. Исключение составляет треонин, выявленный в почках верхнего и отсутствующий в почках II и III ярусов.

В содержании же идентифицированных нами аминокислот (табл. 3) выявлены определенные изменения. Наибольшее количество аминокислот обнаруживается в конусе роста верхушечной почки; в почках II яруса содержание их несколько меньше, но в ходе развития наблюдается некоторое увеличение; в почках же III яруса в период нашего исследования нами обнаружены весьма незначительные колебания в содержании указанных аминокислот.

Далее нами проводились исследования состава и содержания аминокислот в листьях верхнего, второго и третьего ярусов, а также в их черешках. При этом мы полагали, что они принимают неравноценное участие в дифференциации соответствующих почек в цветочные.

Результаты хроматографических анализов показывают (рис. 2), что состав аминокислот в листьях верхнего, среднего и нижнего ярусов иден-

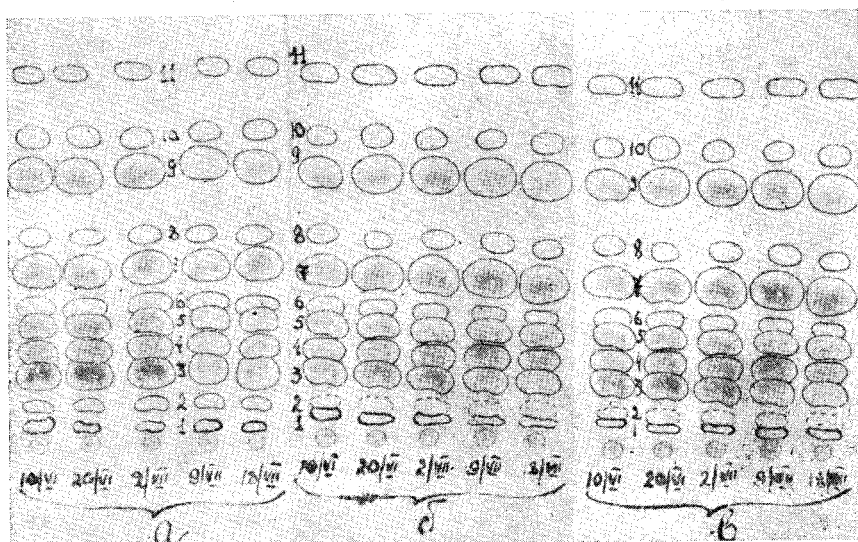


Рис. 3. Состав аминокислот в черешках листьев сирени в ходе дифференциации ее цветочной почки. а—черешки листьев верхнего яруса; б—черешки листьев II яруса; в—черешки листьев III яруса. 1—цистин (с цистеином), 2—аспарагин, 3—аспарагиновая к-та, 4—глицин, 6—глутаминовая к-та, 7—аланин, 8—пролин, 9—аминокислотная к-та, 10—фенилаланин, 11—лейцины.

тичен. В них обнаружены цистин (с цистеином), аспарагин, аспарагиновая кислота, серин, глицин, глютаминовая кислота, аланин, пролин, аминокислотная кислота, фенилаланин и лейцины. Однако, как показывают цифровые данные (табл. 4), общая сумма аминокислот и содержание их отдельных компонентов подвергается определенным изменениям: в листьях верхнего яруса в ходе их развития наблюдается умень-

Таблица 3

Изменение содержания аминокислот в почках II и III ярусов сирени в ходе их развития, мг на 1 г сухого вещества

Аминокислоты	Время взятия проб									
	10/VI		20/VI		2/VII		9/VII		18/VII	
	II ярус	III ярус	II ярус	III ярус	II ярус	III ярус	II ярус	III ярус	II ярус	III ярус
Цистин (с цистеином)	0,28	0,22	0,31	0,20	0,31	0,20	0,40	—	0,48	—
Лизин	0,07	0,07	0,06	0,06	0,07	0,03	0,07	—	0,06	—
Аспарагин	0,16	0,14	0,14	0,12	0,13	0,12	0,16	0,13	0,15	0,16
Серин	0,21	0,16	0,21	0,16	0,27	0,20	0,31	0,13	0,29	0,13
Глицин	0,16	0,13	0,15	0,10	0,17	0,09	0,19	0,12	0,22	0,13
Глутаминовая кислота .	0,49	0,29	0,57	0,31	0,42	0,27	0,30	0,20	0,27	0,22
Аланин	0,35	0,30	0,47	0,22	0,40	0,26	0,39	0,25	0,42	0,21
Пролин	+	+	+	+	+	+	+	—	+	—
Аминомасляная кислота	0,09	0,08	0,12	0,07	0,03	0,05	0,03	0,07	0,06	0,06
Фенилаланин	0,07	0,07	0,09	0,05	0,06	0,07	0,06	—	0,05	—
Лейцины	0,07	0,06	0,11	0,05	0,06	0,02	0,03	0,03	0,10	0,04
Общая сумма	1,95	1,52	2,23	1,34	2,00	1,32	2,05	0,93	2,12	0,95

Таблица 4

Изменение содержания аминокислот в листьях I, II, III ярусов сирени в ходе дифференциации цветочной почки, мг на 1 г сухого вещества

Аминокислоты	Время взятия проб														
	10/VI			20/VI			2/VII			9/VII			18/VII		
	I ярус	II ярус	III ярус	I ярус	II ярус	III ярус	I ярус	II ярус	III ярус	I ярус	II ярус	III ярус	I ярус	II ярус	III ярус
Цистин (с цистеином)	0,29	0,19	0,16	0,21	0,14	0,12	0,19	0,09	0,12	0,20	0,12	0,10	0,19	0,11	0,11
Аспарагин	0,33	0,21	0,16	0,35	0,14	0,14	0,40	0,14	0,14	0,39	0,17	0,15	0,35	0,16	0,12
Аспарагиновая кислота	0,22	0,19	0,09	0,17	0,21	0,14	0,14	0,21	0,16	0,14	0,19	0,12	0,16	0,17	0,13
Серин	0,17	0,14	0,10	0,15	0,14	0,10	0,15	0,10	0,09	0,17	0,09	0,12	0,20	0,10	0,12
Глицин	0,14	0,12	0,14	0,12	0,14	0,12	0,10	0,15	0,15	0,09	0,17	0,17	0,09	0,16	0,14
Глутаминовая кислота .	0,29	0,22	0,22	0,27	0,19	0,19	0,22	0,19	0,19	0,26	0,18	0,17	0,28	0,17	0,16
Аланин	0,29	0,21	0,20	0,33	0,14	0,16	0,40	0,14	0,18	0,42	0,22	0,19	0,41	0,19	0,19
Пролин	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Аминомас-ая кислота	0,09	0,09	0,09	0,08	0,07	0,07	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,06	0,06	0,04
Фенилаланин	0,05	0,05	0,05	0,03	0,03	0,06	0,07	0,07	0,06	0,08	0,08	0,07	0,06	0,04	0,07
Лейцины	0,04	0,04	0,4	0,03	0,05	0,04	0,05	0,03	0,06	0,05	0,04	0,06	0,04	0,15	0,08
Общая сумма	1,91	1,46	1,25	1,74	1,23	1,14	1,82	1,22	1,25	1,10	1,40	1,25	1,84	1,32	1,10

Таблица 5

Изменение содержания аминокислот в черешках листьев I, II, III ярусов сирени в ходе дифференциации цветочной почки (мг на 1 сухого вещества)

Аминокислоты	Время взятия проб														
	10/VI			20/VI			2/VII			9/VII			18/VII		
	I ярус	II ярус	III ярус	I ярус	II ярус	III ярус	I ярус	II ярус	III ярус	I ярус	II ярус	III ярус	I ярус	II ярус	III ярус
Цистин (с цистеином)	0,36	0,23	0,29	0,31	0,27	0,27	0,29	0,22	0,22	0,30	0,19	0,24	0,21	0,17	0,25
Аспарагин	0,52	следы	следы	0,49	следы	следы	0,45	следы	следы	0,90	следы	следы	0,21	следы	следы
Аспарагиновая кислота	0,91	0,40	0,35	0,59	0,45	0,37	0,91	0,60	0,67	0,22	0,55	0,43	0,25	0,50	0,33
Серин	0,19	0,20	0,13	0,22	0,22	0,15	0,30	0,24	0,09	0,19	0,24	0,20	0,10	0,21	0,11
Глицин	0,18	0,12	0,17	0,15	0,13	0,14	0,14	0,15	0,14	0,10	0,12	0,09	0,10	0,12	0,14
Глутаминовая кислота	0,33	0,35	0,21	0,31	0,40	0,19	0,22	0,42	0,19	0,19	0,48	0,22	0,19	0,49	0,15
Аланин	0,35	0,20	0,21	0,33	0,22	0,33	0,34	0,34	0,35	0,29	0,30	0,37	0,25	0,36	0,33
Пролин	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Аминомасляная кислота	0,11	0,10	0,09	0,12	0,08	0,03	0,12	0,10	0,10	0,09	0,12	0,10	0,09	0,11	0,07
Фенилаланин	0,09	0,05	0,09	0,07	0,07	0,10	0,06	0,08	0,11	0,09	0,08	0,13	0,10	0,09	0,10
Лейцины	0,07	0,04	0,05	0,05	0,06	0,04	0,06	0,04	0,05	0,06	0,03	0,05	0,04	0,03	0,06
Общая сумма	3,12	1,73	1,39	3,04	1,90	1,67	2,89	2,09	1,82	2,42	2,11	1,73	2,33	2,08	1,54

шение общей суммы аминокислот, видимо, вследствие оттока их в клетки дифференцирующего конуса роста; в листьях же среднего и нижнего ярусов в этот период наблюдаются весьма незначительные изменения в содержании как суммы аминокислот, так и его отдельных компонентов.

Результаты исследований (рис. 3), проведенных на черешках листьев, показали идентичный состав аминокислот во всех трех вариантах опыта (в черешках листьев верхнего, среднего и нижнего ярусов). Были обнаружены цистин (с цистеином), аспарагин, аспарагиновая кислота, серин, глицин, глютаминовая кислота, аланин, пролин, аминomásляная кислота, фенилаланин, лейцины. В отношении их количественного содержания (табл. 5) выявлено, что оно претерпевает определенные изменения: в начальный период развития почек содержание аминокислот в черешках листьев больше, затем уменьшается. При этом следует отметить, что содержание как отдельных аминокислот, так и их общей суммы в черешках листьев верхнего яруса превалирует над таковыми, обнаруженными в черешках листьев II и III ярусов.

Таким образом, полученные нами экспериментальные данные позволяют сделать следующие выводы.

Обнаружен определенный параллелизм между числом формирующихся чешуй и дифференциацией почек у сирени. Число чешуй у вегетирующих почек всегда меньше, чем у дифференцированных.

Содержание и число отдельных аминокислот в различных частях почек, в соответствующих листьях и их черешках подвергается следующим изменениям в зависимости от их ярусности и онтогенетической продвинутоcти:

а) в ходе дифференциации цветочной почки число и содержание аминокислот в наружных чешуях уменьшается, тогда как в конусе роста, наоборот, увеличивается, что свидетельствует об участии наружных чешуй в снабжении клеток конуса роста аминокислотами.

б) содержание аминокислот в конусе роста верхушечной почки всегда превалирует над их содержанием в почках II и III ярусов.

в) содержание как общей суммы, так и отдельных аминокислот в листьях верхнего яруса в ходе дифференциации цветочной почки уменьшается в результате их оттока в клетки конуса роста.

г) содержание аминокислот в черешках листьев верхнего яруса превалирует над содержанием последних в черешках листьев II и III ярусов.

На основании полученных данных мы вправе констатировать факт определенной роли состава и содержания аминокислот в клетках конуса роста в процессе их дифференциации в цветочные почки.

Վ. Հ. ՂԱԶԱՐՅԱՆ, Ի. Ա. ԳԵՎՈՐԳՅԱՆ

ԱՄԻՆԱԹՓՎԱՅԻՆ ԿԱԶՄԻ ՓՈՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ՅԱՍԱՄԱՆԻ
ՄԱՂԿԱՅԻՆ ԲՈՂԲՈՋԻ ԴԻՖԵՐԵՆՑԻԱՅԻՆՆԵՐԸ ԸՆԹԱՅՔՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ո մ

Ուսումնասիրվել է ամինաթթուների պարունակությունն ու կազմը յասա-
ժանի ընձյուղների գագաթային և ստորին հարկերի բողբոջներում, տերևներում
և տերևակոթերում, ինչպես և թեփուկների քանակական աճը ծաղկաբողբոջնե-
րի կազմավորման ընթացքում: Ցույց է տրված, որ վեգետատիվ բողբոջների
թեփուկների քանակը միշտ ավելի պակաս է, քան գեներատիվ բողբոջներինը:
Նշանակալից տարբերություններ կան նաև նշված մասերում ամինաթթուների
քանակների միջև: Գագաթային բողբոջներում և վերին հարկի տերևակոթուն-
ներում ամինաթթուների պարունակությունը ավելի բարձր է, քան II և III
հարկերի բողբոջներում և տերևակոթուններում: Բողբոջների տրոհման ընթաց-
քում պակասում է ինչպես առանձին ամինաթթուների, այնպես էլ նրանց ընդ-
հանուր քանակը: Նույն կարգի փոփոխություններ են հայտնաբերված տրոհվող
բողբոջների արտաքին թեփուկներում, մինչդեռ աճման կոնի բջիջներում, ընդ-
հակառակը, տեղի է ունենում ամինաթթուների քանակական աճ: Այս փաստը
վկայում է այն մասին, որ արտաքին թեփուկները մասնակցություն են ցուցա-
բերում աճման կոնի բջիջներում ամինաթթուների քանակական աճին:

Ստացված բոլոր տվյալները թույլ են տալիս եզրակացնելու ամինաթթու-
ների կազմի և քանակի որոշակի դերի մասին աճման կոնի տրոհման պրո-
ցեսներում:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Алтухова Л. А. Морфогенез растений, I—II, М., 1961.
2. Геворкян И. А. ДАН АрмССР, т. 21, вып. 1, 1964.
3. Казарян В. О., Авунджян Э. С. ДАН АрмССР, т. 27, 2, 1959.
4. Мирошенко А. В., Спиридонова Г. И. Бюлл. ин-та биол. АН БССР, вып. 5, 1960.
5. Плешков Б. П., Шмырева Т. В., Иванко Ш. Докл. ТСХА, вып. 34, 1958.
6. Шведская З. М., Кружилина А. С. Морфогенез растений. 1—2, 1961.
7. Assen Sam, Stuart Neill. Proc. Amer. Soc. Hortig. Sci. 71, 1958.
8. Lissitzky a. Laurent. Bull. Soc. Chim. Biol. t. 37, 11, 1955.
9. Woiwodis A. S. Arch. Biochem. 23, 1949.