

УДК 2.23.10.7

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Член-корреспондент АН Армянской ССР В. О. Казарян,
 Л. С. Маркосян, И. Г. Матинян

О гетерогенности белков пасоки растений, находящихся на
 разных фазах развития

(Представлено 16/XII 1972)

Исследование химического состава пасоки, как известно, позволяет составить определенные представления о метаболической активности корней и о роли последних в общей жизнедеятельности надземных органов, в первую очередь листьев. Проведенные в этом аспекте экспериментальные работы привели к установлению наличия в пасоке белка и иных разнообразных соединений, состав и количество которых претерпевают изменения в ходе онтогенеза растений (1). Ранее было высказано предположение, что белки пасоки являются альбуминами (2), причем в плаче виноградной лозы выявлены различные фракции белков (3). Кроме того, обнаружено также, что белки пасоки обладают пероксидазной, полифенолоксидазной и каталазной активностью (1,4,5).

Имеется полное основание полагать, что одной из внутренних причин физиологической разнокачественности листьев растений неодинаковых по онтогенетической продвинутости является возникновение гетерогенности белков, поступающих из корней в различные периоды индивидуальной их жизни. Подобная изменчивость в отношении аминокислотного состава пасоки обнаружена ранее (6). С этой точки зрения еще больше вероятно допущение того, что гетерогенность белков пасоки является характерным признаком отдельных видов растений, независимо от их фазы развития.

Предпринимая некоторые опыты для установления этих предположений, нами в качестве объекта были исследованы белки пасоки подсолнечника (*Helianthus annuus* L.) сорт „Гигант—549“, гречихи восточной (*Polygonum orientale* L.), тыквы (*Cucurbita pepo* L.) сорт „Мозолеевская“, табака (*Nicotiana tabacum*) сорт „Самсун“, собранной в фазах вегетативного роста, цветения и созревания семян. Растения при этом выращивались в грядках с применением обычной агротехники.

Белки из свежесобранной в стерильных условиях пасоки (1 л) выделялись по следующей схеме: высаливание с $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ при полном

насыщении → центрифугирование при 10000 g → трехкратное промывание осадка насыщенным раствором $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ → диализ осадка против 0,01M фосфатного буфера рН 7,8 в течение 24 часов → очистка белков гельфильтрацией на колонке с сефадексом Г-50 → определение концентрации белков в собранных фракциях по Лоури и др. (7) → концентрирование белоксодержащих фракций в стеклянных лиофилизаторах до 1 мл. Вся процедура выделения белков проводилась на холоде.

Исследования гетерогенных белков методом дискэлектрофореза в полиакриламидном геле (8) показали, что белок пасоки подсолнечника состоит из 16, табака—11, гречихи восточной 16 и тыквы 19 компонентов (рис. 1).

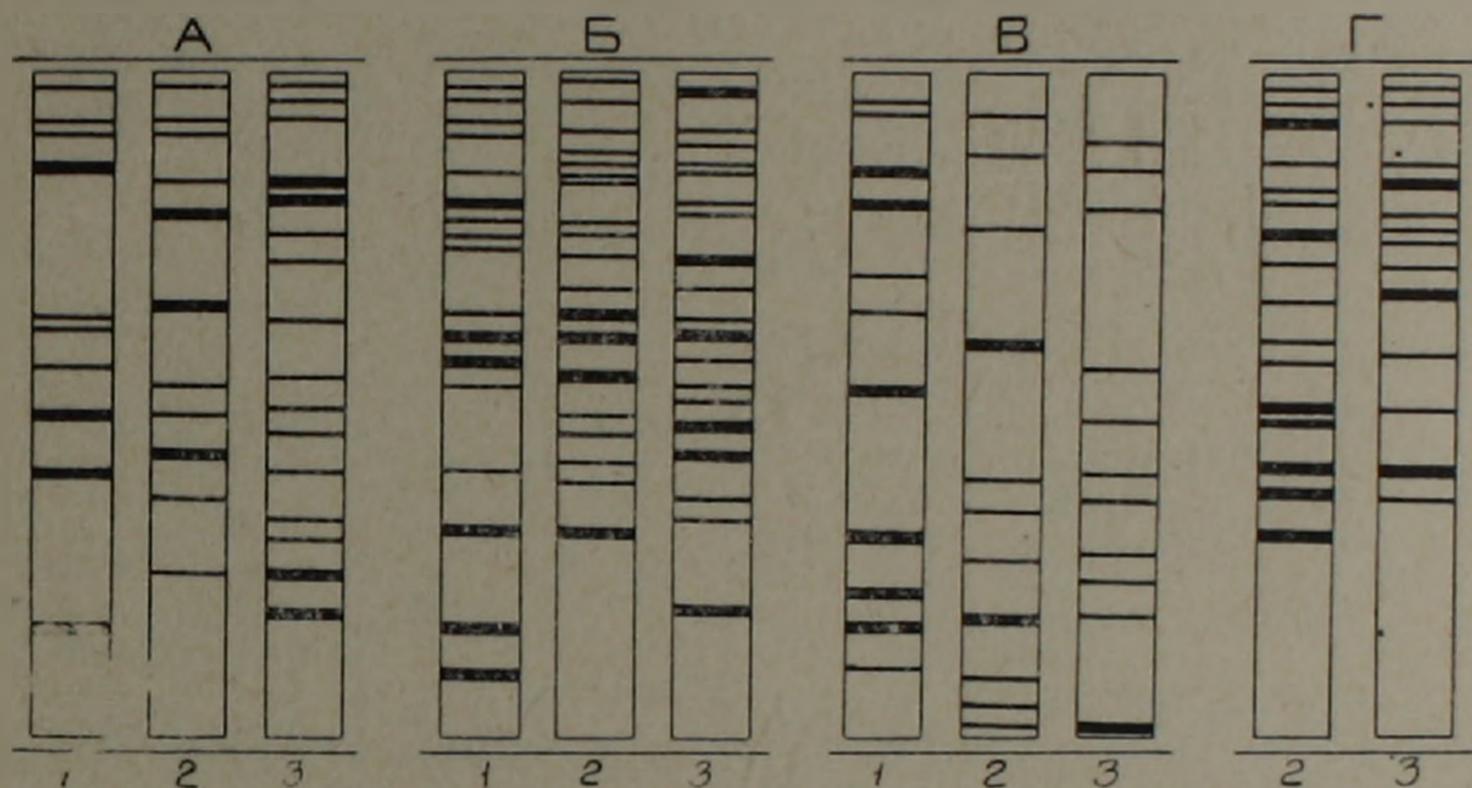


Рис. 1. Электрофореграмма белков пасоки: А—подсолнечник; Б—тыква; В—табак; Г—гречиха восточная. 1—вегетативный рост; 2—цветение; 3—образование семян

Сравнение относительной электрофоретической подвижности (ОЭП) белков пасоки исследуемых растений позволяет отметить, что некоторые компоненты обладают одинаковой ОЭП (0,02; 0,07; 0,15—0,17; 0,49—0,51 и др.), что свидетельствует о сходстве их физико-химических свойств. Наряду с этим пасока тех или иных видов растений характеризуется наличием различных компонентов белков. Так, например, белки с ОЭП 0,72—0,73 и 0,98 обнаруживаются лишь в пасоке табака, а компоненты с ОЭП подвижностью 0,75—0,76, идентифицированные у подсолнечника и табака, отсутствуют в пасоке гречихи восточной, или компоненты с ОЭП 0,32—0,34, обнаруженные у тыквы и гречихи декоративной, отсутствуют у подсолнечника и табака и др. Полученные результаты свидетельствуют о специфичности обмена веществ в корнях различных видов исследуемых растений.

Сравнение качественного состава и количества компонентов белковых фракций в пасоке исследуемых растений, находящихся на различных фазах развития (рис. 1 и табл. 1) показывает, что в зависимости от онтогенетической подвижности наблюдаются определенные изменения в белковом «спектре». В фазе вегетации в пасоке подсолнечника

Относительная электрофоретическая подвижность белков пасоки при pH
8,3 в полнакрилалидном геле

Подсолнечник			Тыква			Табак			Гречиха восточная	
вегетатив- ный рост	цветение	созревание семян	вегетатив- ный рост	цветение	созревание семян	вегетатив- ный рост	цветение	созревание семян	цветение	созревание семян
0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	—	—	—	0,02	0,02
—	—	0,04	0,04	0,04	0,03	0,04	—	—	0,04	0,04
0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,06	0,06	—	0,07	0,07
0,09	0,09	—	0,09	0,11	0,10	—	—	0,10	—	—
0,14	—	—	—	0,13	0,13	0,14	0,12	0,14	0,13	0,13
—	0,16	0,16	0,15	0,15	0,15	—	—	—	0,17	0,16
—	0,21	0,19	0,19	0,18	0,19	0,19	—	0,20	0,19	0,21
—	—	0,24	0,22	0,22	—	—	0,23	—	0,24	0,23
—	—	0,28	0,26	0,27	0,28	—	—	—	0,28	—
—	—	—	0,28	—	—	0,30	—	—	—	0,29
—	—	—	—	0,32	0,32	—	—	—	0,34	0,33
0,36	0,35	—	0,36	0,36	0,36	0,35	—	—	—	—
0,38	—	0,37	0,39	0,39	0,39	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	0,40	—	0,40	0,42
0,44	—	—	0,43	—	0,43	—	—	0,44	0,43	—
—	—	0,46	—	0,45	—	—	—	—	—	—
—	0,47	—	0,47	—	0,47	0,47	—	—	—	—
0,51	0,51	0,50	—	0,51	0,49	—	—	—	0,50	0,50
—	—	0,54	—	0,54	0,53	—	—	0,52	0,52	—
—	0,57	—	—	0,58	0,57	—	—	—	0,59	0,59
0,60	—	0,60	0,60	0,61	—	—	0,61	—	—	—
—	0,64	—	—	—	0,64	—	—	0,64	0,63	0,64
—	—	0,67	0,68	0,68	0,67	—	0,66	0,67	—	—
—	—	0,70	—	—	—	0,69	—	—	0,69	—
—	—	—	—	—	—	—	0,73	0,72	—	—
—	0,75	0,75	—	—	—	—	—	0,76	—	—
—	—	0,81	—	—	0,80	0,80	0,82	0,81	—	—
0,83	—	—	0,83	—	—	0,83	0,84	—	—	—
—	—	—	0,90	—	—	0,89	0,91	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	0,98	0,98	—	—

обнаружены 10, в фазе цветения и созревания семян—11 и 16 компонен-
тов соответственно. Примечательно и то, что при небольших изменениях
в числе белковых компонентов в различных фазах развития происхо-
дят более глубокие качественные изменения. Об этом свидетельствует
отсутствие белков с ОЭП 0,14, 0, 44, 0,83, в пасоке растений, находя-
щихся в фазах цветения и созревания семян и наличие их в фазе веге-
тации. Аналогичную картину можно наблюдать и в случае других рас-
тений.

На электрофореграммах было отчетливо заметно также изменение
количества отдельных компонентов белков в пасоке растений, находя-
щихся на различных фазах развития.

Исследовав полученные нами электрофореграммы белков пасоки на
пероксидазную активность по бензидиновому реактиву, удалось иденти-
фицировать у подопытных растений ряд изоферментов пероксидазы
(рис. 2). Обнаружено, что пасока различных видов растений характе-
ризуется неодинаковым набором изоферментов пероксидазы. Это об-
стоятельство, наряду с обнаруженными различиями в белковом «спект-

ре», также говорит о различии обмена веществ корней испытываемых видов растений и о биохимической разнокачественности белковой фракции пасоки. Как полагают (⁹), состав изоферментов пероксидазы может служить показателем действия различных генов.

Таким образом изложенные выше данные наглядно показывают, что одним из внутренних показателей и причин онтогенетического раз-

Таблица 2

Относительная электрофоретическая подвижность изоферментов пероксидазы пасоки цветущих растений в полиакриламидном геле (рН 8,3)

Подсолнечник	Тыква	Гречиха восточная
—	—	0,06
0,09	—	—
—	—	0,12
—	0,20	—
—	—	0,27
0,31	—	—
0,36	0,37	—
0,42	—	—
0,49	0,49	—
—	0,55	0,53
0,57	—	—
—	0,61	0,60
0,64	0,66	—
0,70	—	—



Рис. 2. Электрофореграмма изоферментов пероксидазы пасоки: А—подсолнечник; В—тыква; В—гречиха восточная

вития растений является изменение качественного и количественного состава сложного комплекса белков пасоки. Эти различия существенно варьируют и у растений, принадлежащих к различным видам.

Ботанический институт
Академии наук Армянской ССР

Հայկական ՍՍՀ ԳՈ ԲՈՒ ԲՈՒՄԻՆԻՍՏԻԿԱԿԱՆ Վ. Հ. ԳՈՋԱՐՅԱՆ, Լ. Ս. ՄԱՐԿՈՍՅԱՆ,
Ի. Գ. ՄԱՏԻՆՅԱՆ

Ձարգացման տարբեր փուլերում գոնվող բույսերի արմատահյուսի սպիտակուցների հետաբանության մասին

Հաստատված է, որ արմատային սիստեմը տարբեր ամինաթթուների, ֆերմենտների և ֆիզիոլոգիական այլ ակտիվ նյութերի հետ միասին դեպի վերերկրյա օրգաններն է ուղարկում նաև սպիտակուցներ: Մյուս կողմից էլ ցույց է տրված, որ բույսի զարգացման փուլերի անցման պուլսահետ փոխվում է նաև դեպի վերերկրյա օրգանները շարժվող արմատահյուսի մետաբոլիտների որակը: Այս և այլ աշխատանքները հիմք են տալիս ենթադրելու, որ տերևների ֆիզիոլոգիական օնտոգենետիկ տարրակույթյան ներքին պատճառներից մեկը հենց հանդիսանում է արմատահյուսիում սպիտակուցների որա-

կական փոփոխությունը, որի պարզաբանման նպատակով գրված են փորձեր արևածաղկի, հնդկացորենի, զդումի և ծխախոտի վրա: Ստացված արմատահյութից անջատելով սպիտակուցները և բաժանելով էլեկտրոֆորեզի եղանակով ցույց է տրված, որ զարգացման փուլերի անցմանը զուգահեռ փոխվում է նաև արմատահյութի սպիտակուցների որակական կազմը: Միաժամանակ հաստատված է, որ արմատահյութի սպիտակուցների որակական կազմը տարբեր է նաև տարբեր տեսակի բույսերի մոտ:

ЛИТЕРАТУРА — ԿՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

¹ В. О. Казарян, Старение высших растений, Изд. «Наука», М., 1969. ² В. Л. Кретович, З. Г. Евстигнеева и др. Физисл. растений, 6, 1, 1959. ³ С. А. Марутян и А. Д. Дограмаджян, ДАН СССР, 192, 1, 223 (1970). ⁴ Э. С. Авунджян, «Известия АН Армянской ССР» (биол. науки), 12, 10, (1959). ⁵ И. Г. Матинян, «Биол. журнал Армении», 22, 2 (1969). ⁶ Э. С. Авунджян, Сообщения Ереванского симпозиума по онтогенезу высших растений, Ереван, 1970. ⁷ O. Lowry et al., Biol. Chem., 193(1951). ⁸ S. W. Davis, Ann. N. Y. Acad. Sci., 121(1964). ⁹ M. E. Concllin, H. H. Smith, J. Bot., 688, 58,7 (1971).

