

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ
ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ
Հ Ա Ն Դ Ե Ս

БИОЛОГИЧЕСКИЙ
Ж У Р Н А Л
АРМЕНИИ

Издается с 1946 года
Айастан кенсабанакан андес

Խմբագրական կոլեգիա՝ Մ. Մ. Ավագյան, Վ. Ե. Ավետիսյան, է. Գ. Աֆրիկյան (գլխավոր խմբագիր), Հ. Գ. Բակլավադյան, Հ. Գ. Բատիկյան, Ա. Շ. Գալստյան (գլխ. խմբագրի տեղակալ), Ժ. Ի. Հակոբյան, Վ. Հ. Ղազարյան, Կ. Ս. Մարչանյան (պատ. քարտուղար), Ս. Գ. Մովսիսյան, Ս. Հ. Մովսիսյան:

Խմբագրական խորհուրդ՝ Ն. Ն. Ակրամովսկի, Վ. Շ. Աղաբաբյան, Հ. Ս. Ավետիսյան, է. Գ. Աֆրիկյան (խորհրդի նախագահ), Դ. Ն. Բարսյան, Ս. Ա. Բակունց, Գ. Ս. Դավթյան, Ա. Լ. Թախտաշյան, Պ. Ա. Խորշոդյան, Ս. Կ. Կարապետյան, Ե. Հ. Հասրաթյան, Մ. Գ. Հովհաննիսյան, Լ. Լ. Հովսեփյան, Լ. Ս. Ղամբարյան, Ա. Ա. Մաթևոսյան, Մ. Խ. Չալլախյան, Ս. Հ. Պողոսյան, Մ. Ե. Տեր-Մինասյան:

ԽՄԲԱԳՐՈՒԹՅԱՆ ՀԱՍՑԵՆՆ՝

Երևան—19, Բարեկամության, 24գ, հեռ. 58-01-97

Редакционная коллегия: Ц. М. Авакян, В. Е. Аветисян, Ж. И. Акопян, Э. К. Африкян (главный редактор), О. Г. Баклаваджян, Г. Г. Батикян, А. Ш. Галстян (зам. главного редактора), В. О. Казарян, К. С. Марджанян (ответ. секретарь), С. Г. Мовсесян, С. С. Мовсесян.

Редакционный совет: А. С. Аветяц, В. Ш. Агабабян, Н. Н. Акрамовский, Э. А. Асратян, Э. К. Африкян (пред. совета), Д. Н. Бабаян, С. А. Еакунц, Г. С. Давтян, Л. С. Гамбарян, С. К. Қарапетян, А. А. Матевосян, М. Г. Оганесян, Л. Л. Осипян, С. А. Погосян, А. Л. Тахтаджян, М. Е. Тер-Минасян, П. А. Хуршудян, М. Х. Чайлахян.

© Издательство АН Армянской ССР, 1978 г.

АДРЕС РЕДАКЦИИ: 375019, Ереван-19, Барекамутиян 24г, тел. 58-01-97.

УДК 581.33

МАТЕРИАЛЫ К ПАЛИНОМОРФОЛОГИЧЕСКОМУ ИЗУЧЕНИЮ
АРМЯНСКИХ ЛЮТИКОВ

В. Ш. АГАБАБЯН, С. С. МКРТЧЯН

В статье приведены данные палиноморфологического исследования 13 видов лютиков, произрастающих в Армении. Установлено, что многие из изученных видов обладают выраженным полиморфизмом. Полученные данные могут оказаться весьма полезными при выяснении таксономического положения отдельных видов в системе.

Род *Ranunculus* L. охватывает свыше 500 видов, произрастающих по всему земному шару, преимущественно в северном полушарии. Это многолетние и однолетние травы, представленные во флоре Армении большим числом полиморфных видов [1—3].

Лютиковые относятся к примитивным покрытосеменным с чрезвычайно пластичным типом пыльцы. Здесь можно проследить все более или менее четкие переходы от одного морфологического типа к другому, эволюцию слоев спородермы и т. д. [4—9]. Эти изменения коррелятивно связаны с такой же пластичностью других органов (например, нектарников, частей околоцветника и т. д.) [10]. Изучение такого полиморфного рода, каким является род *Ranunculus*, представляет особый интерес как с палиноморфологической, так и палиносистематической точек зрения. Дело в том, что в разное время и разными авторами делались многочисленные попытки разбивки этого рода на ряд более мелких. В разное время из него выделялись роды *Ficaria*, *Batrachium*, *Buschia*, которые принимались либо отвергались последующими исследователями. До сих пор нет твердого мнения относительно объема и видового состава рода *Ranunculus*. Особенно это бросается в глаза при исследовании кавказских, в частности армянских, лютиков, среди которых полиморфизм особенно сильно выражен. Эти соображения подтолкнули нас на исследование данной группы, так как даже в сравнительно недавно вышедших «Флоре Армении» и «Флоре Еревана» нашли отражение эти спорные положения [2, 3].

Материал и методика. Нами изучалась пыльца 13 видов рода *Ranunculus*, произрастающих на территории АрмССР. Материал был получен из гербария Института ботаники АН АрмССР, обработан упрощенным ацетолизным методом Аветисян [11] и методом окрашивания основным фуксином Смольяниновой и Голубковой [12], документирован микрофотографиями, выполненными при 7×100 с последующим 5× увеличением, а также снимками, сделанными на сканирующем микроскопе «Свискан» в Ботаническом институте им. Комарова АН СССР.

Секция *Chrysanthe*

R. gerens L.—Пыльцевые зерна меридионально—2-3-4-бороздные, борозднопоровые, многопоровые, сфероидальные, с полюса округлые; диаметр 52,5 мкм. Борозды и поры отличаются не только морфологическим разнообразием, но и своим пространственным расположением от меридионального до глобального. Борозды часто сливаются концами. Края борозд ровные, ширина борозды (у 3-бороздных) 3,4 мкм. Мембрана борозд и пор по центру гранулирована сравнительно крупными гранулами. Скульптура поверхности пыльцевого зерна густо гранулирована, отдельные гранулы часто сливаются. Слои спородермы хорошо выражены. Экзина толстая, четко дифференцированная на отдельные слои. Эктосэкзина, головки которой вместе с тегиллюмом образуют гранулы на поверхности пыльцевого зерна, подстилается столбиковым слоем эндосэкзины, которая образует основную толщу экзины. Нэкзина значительно тоньше экзины, однородная. Толщина слоев спородермы: эктосэкзины 0,2 мкм, эндосэкзины 0,2 мкм, базосэкзины 0,2 мкм, нэкзины 0,4 мкм, интины 0,5 мкм (табл. I, 1-6).

Исследованный образец: Степанаван, «Оран-Лори», берег озера, 1933, А. Тахтаджян, № 20429, (ERE).

Произрастает по берегам рек, ручьев, канав, на болотистых и влажных местах до среднего пояса.

Примечание: размеры пыльцевого зерна приведены для меридионально-трехбороздного типа, они могут существенно отличаться от зерен других типов.

R. caucasicus M B.—Пыльцевые зерна 3-бороздные, почти сфероидальные, с полюса округлые. Борозды длинные, широкие, края их ровные, концы заостренные. Мембрана борозд покрыта редко разбросанными крупными гранулами. Поверхность пыльцевого зерна густо гранулирована крупными гранулами. Спородерма с четко выраженными слоями, столбчатая. Экто- и базосэкзина значительно уступают по толщине столбчатому слою эндосэкзины. Нэкзина и интина примерно одной толщины, однородные (табл. I, 7-14).

Пыльцевые зерна из разных местообитаний довольно сильно отличаются размерами.

(в мкм)

Вид	Полярная ось	Экваториальный диаметр	Мезокольпум	Апокольпум	Ширина борозды	Толщина слоев спородермы				
						эктосэкзина	эндосэкзина	базосэкзина	нэкзина	интина
<i>R. caucasica</i>	36,4	43,0	9,6	5,5	7,2	0,2	1,2	0,3	0,5	0,6
<i>R. caucasica</i>	42,1	45,3	24,2	4,7	7,1	0,2	1,7	0,3	0,4	0,5

Исследованные образцы: 1. Агарак, 1948; 2. Джелал-оглы, 1922, Шелковников, 20423, (ERE).

Полиморфный вид встречается по опушкам, на лугах, в среднем и верхнем горном поясах.

R. terovensis Grossh.—Пыльцевые зерна меридионально-3-бороздные, почти сфероидальные, с полюса треугольно-округлые; полярная ось 41,0 мкм, экваториальный диаметр 39,4 мкм, отклонения от типа не встречаются. Борозды широкие, края ровные, концы закругленные; мезокольпий 21,1 мкм, ширина борозды 12,0 мкм, апокольпий 13,2 мкм. Скульптура поверхности пыльцевого зерна густогранулированная. Мембрана борозд редко, но крупногранулированная.

Спородерма толстая, четко выраженная, столбчатая. Толщина отдельных слоев спородермы: эктосэскины 0,2 мкм, эндосэскины 0,9 мкм, базосэскины 0,2 мкм, нэскины 0,7 мкм, интины 0,6 мкм (табл. I, 15-18).

Исследованный образец: АрмССР, Сиснанский р-он, 1966 г., А. Погсян, В. Манаян, № 86479, (ERE).

Произрастает на субальпийских и альпийских лугах.

R. aragazi Grossh.—Пыльцевые зерна 3-4-бороздные, почти сфероидальные, с полюса округлые; полярная ось 40,1 мкм, экваториальный диаметр 37,4 мкм. Борозды широкие, концы слегка закруглены, края неровные; мезокольпий 25,0 мкм, ширина борозды 6,7 мкм, апокольпий 9,4 мкм. Мембрана гранулирована мелкими гранулами, редко разбросанными по всей ее поверхности. Спородерма гранулирована, отдельные гранулы, сливаясь, образуют бородавки, часто похожие на мелкие шипики. Спородерма сравнительно толстая: эктосэскина 0,3 мкм, базосэскина 0,2 мкм, эндосэскина 2,5 мкм, нэскина 0,2 мкм, интина 0,7 мкм (табл. II, 1-5).

Исследованный образец: г. Арагац, р. Доли-чай, 1932 г., Е. А. и Н. А. Буш, № 21536, (ERE).

Произрастает на альпийских коврах.

Примечание: вид, морфологически близкий к *R. terovensis*, но четко отличающийся от него строением пыльцевых зерен.

R. brachylobus Boiss. et Hohen.—Пыльцевые зерна 3-бороздные, сфероидальные, с полюса треугольно-округлые. Борозды длинные, сравнительно широкие, края длинные, концы слегка закругленные. Мембрана борозд слабо гранулирована. Спородерма сравнительно толстая. Поверхность ее густо гранулирована. Гранулы крупные, бородавчатые. Слои эскины столбчатые (табл. II, 6-9).

Исследованные экземпляры: Зангезур, г. Хуступ, 1958 г., № 77925, Егорова, Еленевский; Новобаязет, Саманахач, 1927 г., Гроссгейм, № 20384, (ERE).

Произрастает близ ручьев, на влажных каменистых склонах и на лугах в альпийском поясе.

(в мкм)

Вид	Полярная ось	Экваториальный диаметр	Мезокольпум	Апокольпум	Ширина борозды	Толщина слоев спородермы				
						эктосэксина	эндосэксина	базосэксина	нэксина	интина
<i>R. brachylobus</i>	36,4	36,2	23,4	6,1	5,5	0,2	1,8	0,2	0,6	0,4
<i>R. brachylobus</i>	38,4	40,3	23,9	10,0	6,2	0,3	0,9	0,3	0,3	0,4

R. kotschyi Boiss.—Пыльцевые зерна от 2—3-бороздных до многобороздных, встречаются даже многопоровые, сфероидальные. Борозды разнообразны—от длинных и узких до коротких и широких. Мембрана как борозд, так и пор крупногранулированная. Края борозд нечеткие, концы заостренные. Пыльцевые зерна орнаментированы гранулами двух типов—крупными, сравнительно редкими, почти шиловидными и окружающими их многочисленными мелкими зернышками. Крупные шипы образованы слившимися головками столбиков и покрыты довольно толстым тегиллюмом. Слои сэксины четко выражены.

Палиноморфологически резко выраженный полиморфный тип, пыльца из разных местообитаний довольно сильно различается также своими размерами (табл. II, 10-18).

(в мкм)

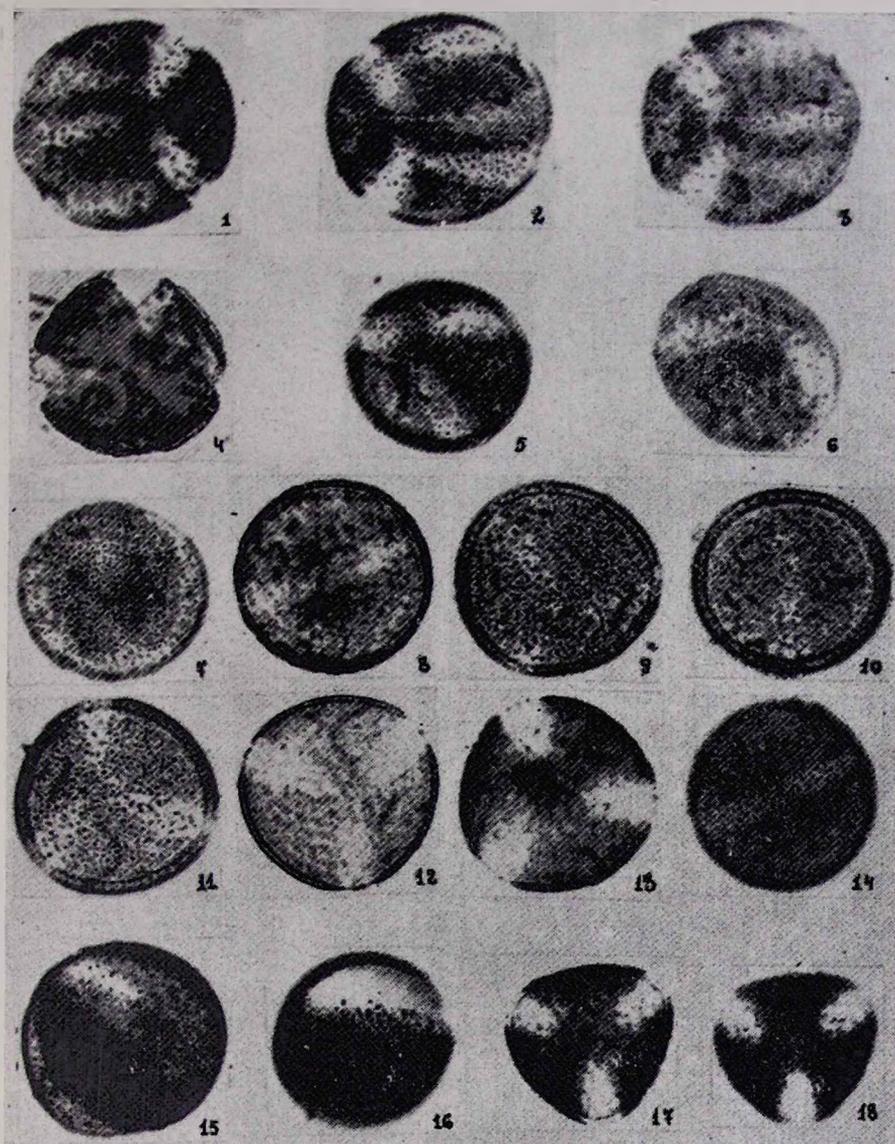
Вид	Полярная ось	Экваториальный диаметр	Мезокольпум	Апокольпум	Ширина борозды	Диаметр поры	Толщина слоев спородермы				
							эктосэксина	эндосэксина	базосэксина	нэксина	интина
<i>R. kotschyi</i>	32,5	33,8	22,5	7,3	4,5	5,0	0,2	1,2	0,3	0,4	0,5
<i>R. kotschyi</i>	27,3	22,4	14,0	18,5	4,8	—	0,3	1,1	0,2	0,6	0,6
<i>R. kotschyi</i>	36,6	35,2	—	—	3,7	—	0,2	1,6	0,2	0,4	0,3

Исследованные образцы: Джелал-оглы, на обрыве, 1920 г., Шелковников, № 20353; окр. Ереванского ботанического сада, 1940 г., Р. Карапетян, № 30790; Севан, 1930 г., О. Полянская, № 40018, (ERE).

Произрастает на сырых лугах и в садах.

Секция *Echinella*

R. arvensis L.—Пыльцевые зерна многопоровые (≈ 18), сфероидальные, диаметр пыльцевого зерна 72,6 мкм, шиловатые. Поры сравнительно крупные, диаметр 8,1 мкм. Края пор неровные, мембрана гранулированная, с редкими шипами. Общая поверхность пыльцевого зерна довольно густо покрыта мелкими шипиками конической формы с заостренными концами, при основании с небольшой бляшкой. Шипы



Т а б л и ц а I. 1—6 *R. repens* L., 7—14 *R. caucasicus* M. B., 15—18 *R. merovenis* Grossh,

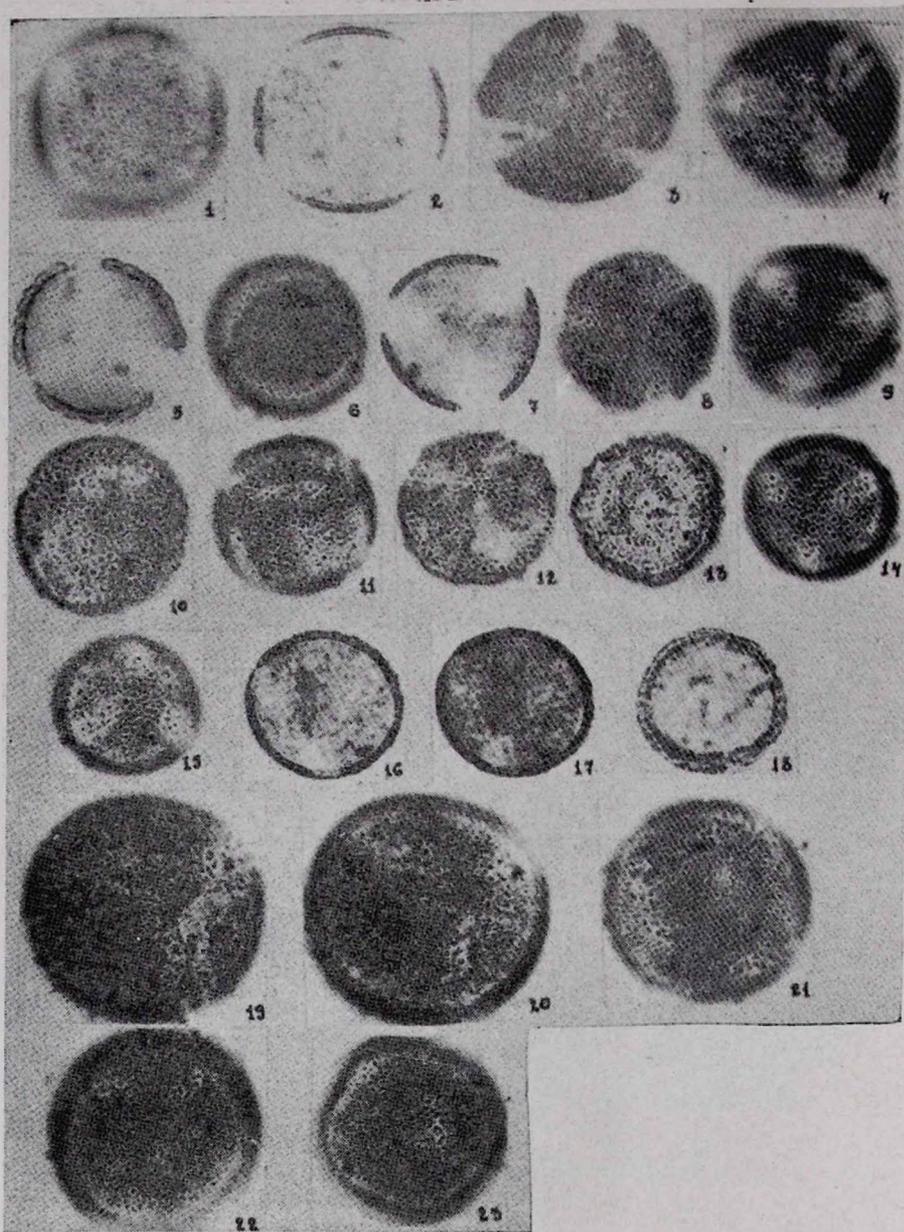


Таблица II. 1—5 *R. aragazi* Grossh., 6—9 *R. brachylobus* Boiss. et Hohen.,
 10—18 *R. kotschy* Boiss., 19—23 *R. illyricus* L.

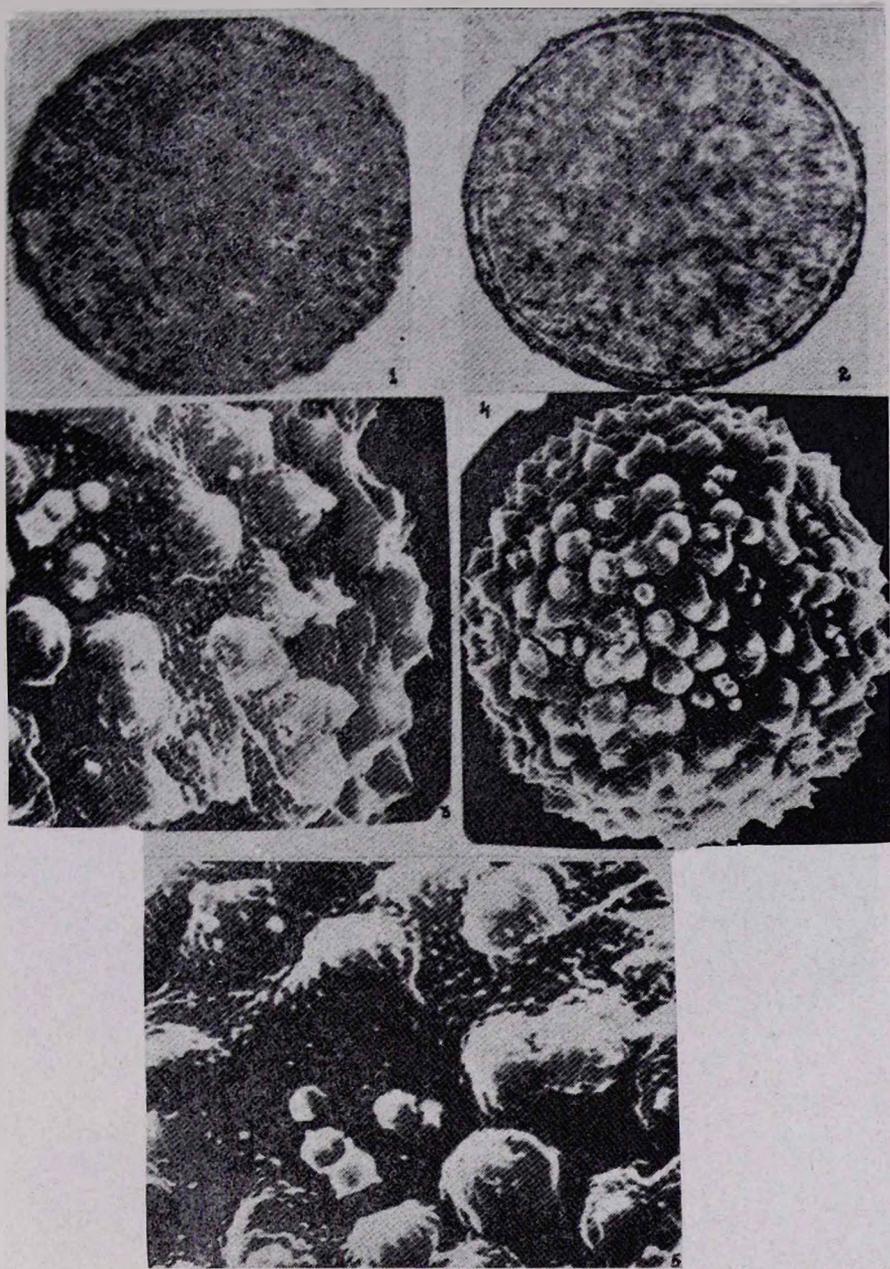


Таблица III. 1—5 *R. argensis* L., (1, 2 снимки сделаны на световом микроскопе, 3, 4, 5 — на сканирующей).



Таблица IV. 1—7 *R. lateriflorus* DC., 8—13 *R. scleratus* L.,
14—17 *R. trichophyllus* Chaix.

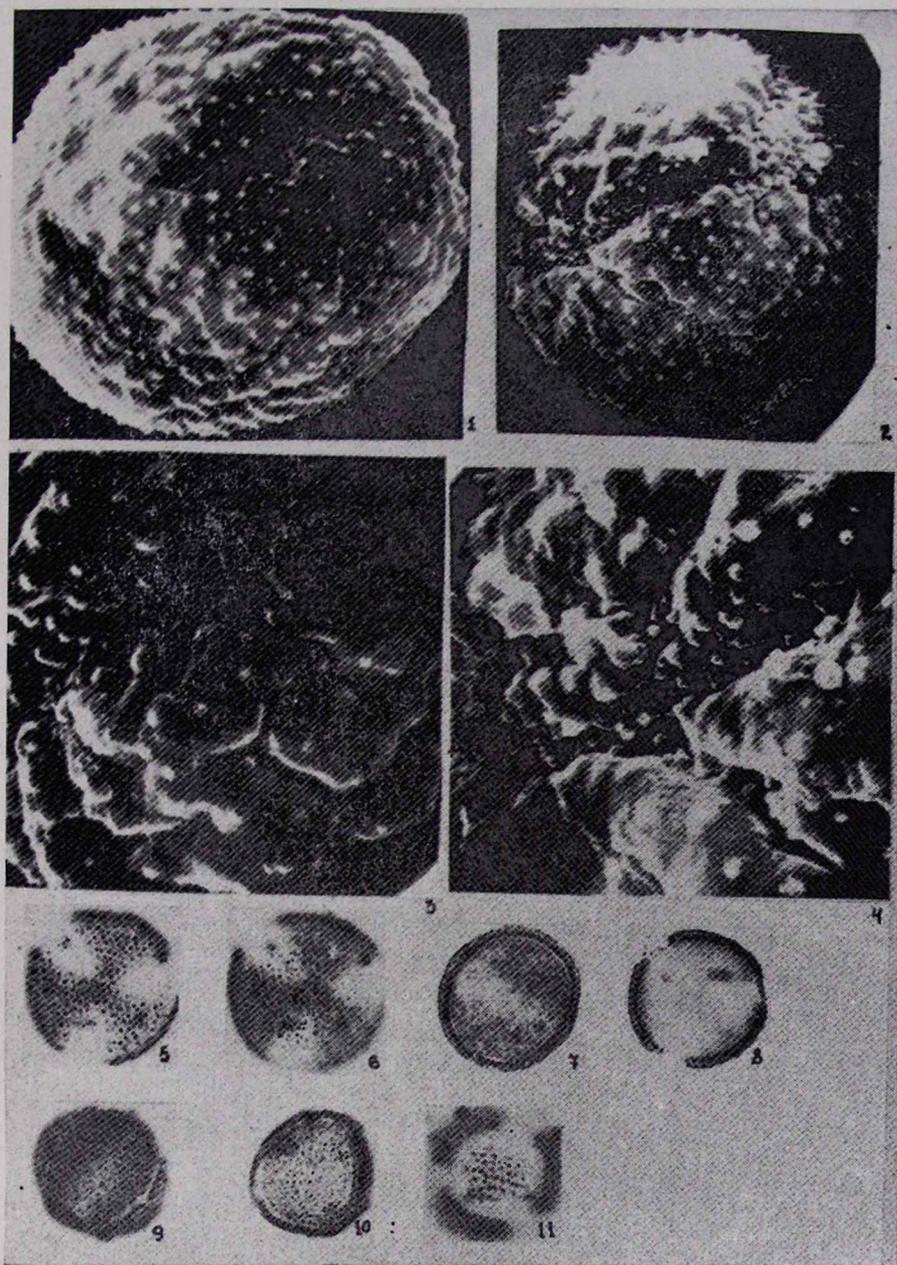


Таблица V. 1—11. *B. rionii* Lagg. = *Batrachium rionii* (Lagg.) Nym.
 (!—4 снимки сделаны на сканирующем, 5—11 — на световом микроскопе).

тегиллярного происхождения, высота 3,3 мкм. Сэкина сравнительно толстая. Межшиповое пространство гранулированное. Слои столбчатые, столбики двух типов—крупные, входящие головками в шипы, и мелкие, с редуцированными головками. Толщина слоев спородермы: эктосэкины 0,2 мкм, эндосэкины 2,8 мкм, базосэкины 0,2 мкм, нэкины 1,0 мкм, интины 0,8 мкм (табл. III, 1-5).

Исследованный образец: Котайкский район, 1960 г., Галстян, (ERE).

Произрастает на влажных местах, по берегам и в посевах, до среднего горного пояса.

Секция *Ranunculastrum*

R. illyricus L.—Пыльцевые зерна от зонокольчатых до панкольчатых, в основном многобороздные (12—14 борозд), но встречаются и 3-4-бороздные, сфероидальные, диаметр пыльцевого зерна 40,0 мкм, причем отличаются большим разнообразием—от очень крупных до сравнительно мелких (стерильных). Борозды сравнительно короткие, широкие, но встречаются и длинные, края их ровные, концы слегка закругленные, ширина до 3,7 мкм. Мембрана борозд редикогранулированная. Общая поверхность пыльцевого зерна густо гранулирована крупными гранулами. Сэкина сравнительно толстая, четко выраженная, столбчатая: эктосэкина 0,2 мкм, эндосэкина 1,6 мкм, базосэкина 0,2 мкм, нэкина 0,5 мкм, интина 0,5 мкм (табл. II, 19-23).

Исследованный образец: Гегамский хребет, с. Елиджа, 1969 г., Попова, № 92397, (ERE).

Произрастает в степях, среди степных кустарников, иногда на полях.

Секция *Flammula*

R. lateriflorus DC.—Пыльцевые зерна от меридионально-3-бороздных до многобороздных и многопоровых, сфероидальные. Борозды длинные, узкие, часто опоясывающие пыльцевое зерно. Края борозд ровные, концы закругленные. Мембрана борозд и пор гранулированная. Гранулы борозд и мембраны однотипные. Спородерма густогранулированная. Гранулы сравнительно крупные. Сэкина сравнительно толстая, слои выражены четко. Эктосэкина образована гранулами, покрытыми тегиллюмом, эндосэкина толстая, столбчатая (табл. IV, 1-7).

Образцы из разных местообитаний довольно хорошо различаются своими размерами.

(в мкм)

Вид	Диаметр пыльцевого зерна	Ширина борозды	Диаметр поры	Толщина слоев спородермы				
				эктосэкина	эндосэкина	базосэкина	нэкина	интина
<i>R. lateriflorus</i>	38,3	3,1	—	0,2	0,8	0,2	0,5	0,5
<i>R. lateriflorus</i>	40,3	—	5,8	0,2	0,7	0,2	0,6	0,8

Исследованные образцы: АрмССР, Азизбековский р-он, с. Сараван, оз. АР-Ярган, на болотах, 1973 г., Барсемян: Басаргечар, оз. Севан, Айрум, близ села Аштал, 1923 г., Гроссгейм, (ERE).

Произрастает на влажных местах, по берегам рек и в среднем горном поясе.

Секция *Hecatonla*

R. sceleratus L.—Пыльцевые зерна 3-бороздные, эллипсоидальные, с полюса треугольно-округлые: полярная ось 34,6 мкм, экваториальный диаметр 28,4 мкм. Борозды широкие, края неровные, концы пригупленные. Мембрана борозд гранулированная; мезокольпиум 19,7 мкм, апокольпиум 6,7 мкм, ширина борозды 16,1 мкм. Общая поверхность пыльцевого зерна густо гранулирована крупными гранулами. Сэкзина четко выражена, столбчатая. Интина проходит тонким слоем. Эктосэкзина 0,3 мкм, эндосэкзина 1,1 мкм, базосэкзина 0,3 мкм, нэкзина 0,5 мкм, интина 0,6 мкм (табл. IV, 8-13).

Исследованный образец: Басаргечар, Цовик, 1965 г., (ERE).

Встречается на заболоченных местах, по берегам рек.

Секция *Batrachium*

R. trichophyllus Chaix.—Пыльцевые зерна в основном 3-бороздные, но встречаются 2-, 4- (и более)бороздные, почти сфероидальные; полярная ось 41,0 мкм, экваториальный диаметр 40,3 мкм. Края борозд ровные, концы слегка закругленные. Мембрана борозд по краю покрыта крупными, почти шиповатыми гранулами. Мезокольпиум 28,8 мкм, апокольпиум 36,9 мкм, ширина борозды 7,1 мкм. Общая поверхность пыльцевого зерна покрыта шипиками. Сэкзина выражена хорошо, столбчатая; эктосэкзина 0,2 мкм, эндосэкзина 1,6 мкм, базосэкзина 0,3 мкм, нэкзина 0,4 мкм, интина 0,5 мкм (табл. IV, 14-17).

Исследованный образец: АрмССР, Азизбековский район, по дороге Егегнадзор—Джермук, 1967 г., Тахтаджян, Галстян, № 101710, (ERE).

Распространен в стоячих и медленно текущих водах, до верхнего горного пояса.

R. gionii Lagg.—Пыльцевые зерна 3-бороздные, сфероидальные, с полюса треугольно-округлые; полярная ось 28,2 мкм, экваториальный диаметр 32,2 мкм. Борозды сравнительно длинные, широкие, края ровные, концы закругленные. Мембрана гранулированная, нэкзина под апертурой слегка утолщена. Мезокольпиум 14,9 мкм, апокольпиум 7,2 мкм, ширина борозды 5,4 мкм. Поверхность пыльцевого зерна бородавчато гранулирована. Между многочисленными мелкими гранулами разбросаны более редкие бородавки. Слои сэкзины столбчатые. Столбчатость выражена хорошо. Покров довольно толстый и бородавки, очевидно, образуются за его счет. Эктосэкзина 0,2 мкм, эндосэкзина 0,4 мкм, базосэкзина 0,2 мкм, интина 0,3 мкм (табл. V, 1-11).

Исследованный образец: Занга, 1939, А. Федоров, (ERE).

Произрастает в стоячих и медленно текущих водах.

Изученные пыльцевые зерна 13 видов рода *Ranunculus* принадлежат к 6 секциям. При этом выяснилось, что некоторые виды отличаются широким полиморфизмом в строении пыльцевых зерен. Особенно интересен представитель секции *Chrysanthe*, широко распространенный во флоре Армении *R. геренс*. Пыльцевые зерна этого вида могут принадлежать почти ко всем морфологическим типам, от зонокольчатных до панпоратных. Интересно, что относящийся к этой же секции морфологически весьма полиморфный вид *R. caucasica* палинологически оказался однородным. Широко представленный во флоре Армении представитель секции *Echinella*—*R. arvensis* по строению панпоратных пыльцевых зерен стоит особняком. Это особенно интересно, если учесть, что в свое время делались попытки выделения этой секции *Echinella* в отдельный подрод *Pachyloma* Ovcz. [5]. Очень интересен в палиноморфологическом отношении *R. illyricus*, относящийся к секции *Ranunculastrum*, пыльцевые зерна которого отличаются крайним разнообразием. Интересно отметить, что типовое разнообразие пыльцевых зерен у *R. illyricus* зачастую встречается в пределах одного цветка. Очевидно, полиморфизм, характерный для этого вида в целом, не может служить основанием для выделения из него новых видов.

Секции *Flammula*, *Hecatonia* и *Batrachium* отличаются сравнительно однородной пылью, не выходящей за пределы меридионально-3-4-бороздного типа.

Армянский педагогический институт им. Х. Абовяна

Поступило 15.VII 1977 г.

ԳՈՐՏՆՈՒԿ ԳԵՂԻ ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՆԵՐԿԱՅԱՑՈՒՑԻՉՆԵՐԻ
ՓՈՇԵՆՆԱՏԻԿՆԵՐԻ ՊԱԼԻՆՄՈՐՖՈԼՈԳԻԱՅԻ ՄԱՍԻՆ

Վ. Շ. ԱԳԱԲԱԲՅԱՆ, Ս. Ս. ՄԿՐՏՉՅԱՆ

Հոդվածում բերվում են հայկական գորտնուկ ցեղի 13 տեսակների փոշեհատիկների ուսումնասիրության արդյունքները, որոնք ստացվել են լույսալին և էլեկտրոնային մանրադիտակների վրա:

Material on palynomorphological study of Armenian buttercups

V. S. Agababyan, S. S. Mkrtchyan

The data of palynomorphological studies of 13 species of Armenian buttercups are given in the paper. It is ascertained that many of the studied species have a strongly pronounced polymorphism. The obtained data may be very useful in clearing up the taxonomical state of separate species in the system.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Овчинников Г. Н. Флора СССР, 7: 475, Л., 1937.
2. Тахтаджян А. Л. Флора Армении I, сем. Ranunculaceae, Ереван, 1964.

3. Тахтаджян А. Л., Федоров Ан. А. Флора Еревана. Л., 1972.
4. Аветисян Е. М. Изв. АН АрмССР, 8(6), 101—104, 1955.
5. Агабабян В. Ш. Пыльца примитивных покрытосеменных. Ереван, 1973.
6. Erdtman G. Pollen morphology and plant taxonomy, Stockholm, 1952.
7. Kumasawa M. Jap. Journ. Bot. 8(1), 1936.
8. Tamura M. Morphology, ecology and phylogeny of the Ranunculaceae, I, 1963.
9. Wodehouse R. P. Pollen grains in the identification and classification of plants. VII. The Ranunculaceae. Bull. Torrey Bot. Cl. 63, 495—514, 1936.
10. Аветисян Е. М., Иванова А. В. Изв. АН АрмССР, 6, 9, 1953.
11. Аветисян Е. М. Бот. журн., 35, 4, 1950.
12. Смольянинова А. А. и Голубкова В. Ф. ДАН СССР, 75, 1, 1950.

УДК 581.33

О ПАЛИНОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ ТИПАХ
АРМЯНСКИХ ЛЮТИКОВЫХ

С. С. МКРТЧЯН. В. Ш. АГАБАБЯН

В статье приводятся результаты изучения пыльцы армянских представителей семейства лютиковых. Были выделены 11 основных палиноморфологических типов пыльцевых зерен, соответствующих разным уровням эволюционной подвинутости.

Нами были исследованы пыльцевые зерна армянских представителей семейства Ranunculaceae. При этом выяснилось, что в пределах семейства можно выделить многочисленные палиноморфологические типы, соответствующие разным уровням эволюционной подвинутости. Такое разнообразие объясняется выраженным полиморфизмом отдельных родов, таких как *Ranunculus*, *Anemone*, *Clematis*, где можно встретить почти все основные морфологические типы пыльцевых зерен покрытосеменных. Кроме того, для лютиковых характерно явление эволюционной гетеробатмии отдельных морфологических структур, в том числе и пыльцевых зерен [1—7]. Среди других родов полиморфизм выражен значительно слабее, это в основном вариации меридионально-3-бороздного типа, различающиеся между собой строением скульптурных элементов спородермы. Это особенно хорошо заметно при исследовании пыльцевых зерен на электронном сканирующем микроскопе, дающем возможность выделить значительное число типов, четко различающихся между собой. Ниже приводятся морфологические типы пыльцевых зерен, выделенные при исследовании на сканирующем микроскопе.

Тип *Consolida*. Пыльцевые зерна эллипсоидальные, меридионально-3-бороздные. Борозды длинные, узкие, с клиновидно заостренными концами и более или менее ровными краями. Мембрана борозд крупнобугорчатая. Спородерма гранулированная, трещиноватая. Отдельные гранулы разбросаны по поверхности пыльцевого зерна равномерно, в области апертур сливаются в более крупные образования. Иногда в центральной части апертур намечается некоторое утончение мембраны (табл. I, рис. 1-3).

Тип *Nigella*. Пыльцевые зерна почти сфероидальные, меридионально-3-бороздные, с широкими длинными бороздами. Концы борозд приглушенные, слегка округлые. Пор или поровидных утончений мембраны нет. Мембрана крупно-, густогранулированная. Гранулы крупные, шипообразные, с заостренными верхушками, очень густо расположены

на мембране. Спородерма мелкошиповатая, отдельные шипики редко и равномерно разбросаны по всей поверхности пыльцевого зерна, шипо-да не сливаются (табл. I, рис. 4-7).

Тип *Caltha*. Пыльцевые зерна сфероидальные, меридионально-3-бороздные, борозды широкие, с ровными краями и притупленными концами. Мембраны борозд крупногранулированные, гранулы гетероморфные: крупные шипообразные и более мелкие округлые. Поверхность спородермы покрыта тупоконическими гранулами, между которыми редко разбросаны перфорации, пронизывающие слой тегиллюма (табл. I, рис. 7-8).

Тип *Adonis*. Пыльцевые зерна эллипсоидальные, меридионально-3-бороздные. Борозды узкие, относительно короткие, с ровными краями и заостренными концами. Пор или поровидных зон мембраны борозд не имеют. Характерной особенностью этого типа являются сильно оттянутые апокольпумы. Спородерма крупногранулированная, с отдельными гранулами, равномерно разбросанными по всей поверхности пыльцевого зерна, за исключением апокольпумов, где они мельче и их значительно меньше. Отдельные гранулы шипообразные, имеют слегка оттянутые концы (табл. II, рис. 9-12).

Тип *Trollius*. Пыльцевые зерна сфероидальные, меридионально-3-бороздные. Борозды широкие, с ровными краями и тупыми округлыми концами. Мембрана борозд крупно-, но редкогранулированная, отдельные гранулы часто сливаются. Поверхность спородермы струйчато-перфорированная, отдельные струйчатые элементы располагаются в меридиональном направлении и состоят из гранул, слившихся с тегиллюмом. Перфорации неправильной формы, разбросаны по всей поверхности пыльцевого зерна (табл. II, рис. 13-15).

Тип *Anemone*. Пыльцевые зерна сфероидальные, меридионально-3-бороздные. Борозды узкие, с ровными краями и слегка закругленными концами. Мембраны борозд почти гладкие. Поверхность спородермы густогранулированная, гранулы имеют слегка заостренные верхушки, располагаются в гребенчатых выростах спородермы (табл. II, рис. 16-19).

Тип *Actaea*. Пыльцевые зерна сфероидальные, меридионально-3-борозднопоровые. Поры небольшие, с ровными краями и валикообразным утолщением по краю. В области пор борозды слегка расширяются. Мембрана борозд гранулированная, гранулы почти полностью исчезают в области пор. Поверхность спородермы пыльцевого зерна крупно- и густобородавчатая. Отдельные бородавочки имеют конически заостренную вершину. Расположение отдельных бородавочек имеет тенденцию к струйчатости (табл. III, рис. 20-21).

Тип *Serratocephalus*. Пыльцевые зерна сфероидальные, рассеянно-многобороздные. Борозды короткие, с ровными краями и закругленными концами. Мембрана борозд слабогранулированная. Поверхность спородермы мелко-, густогранулированная (табл. III, рис. 22-24).

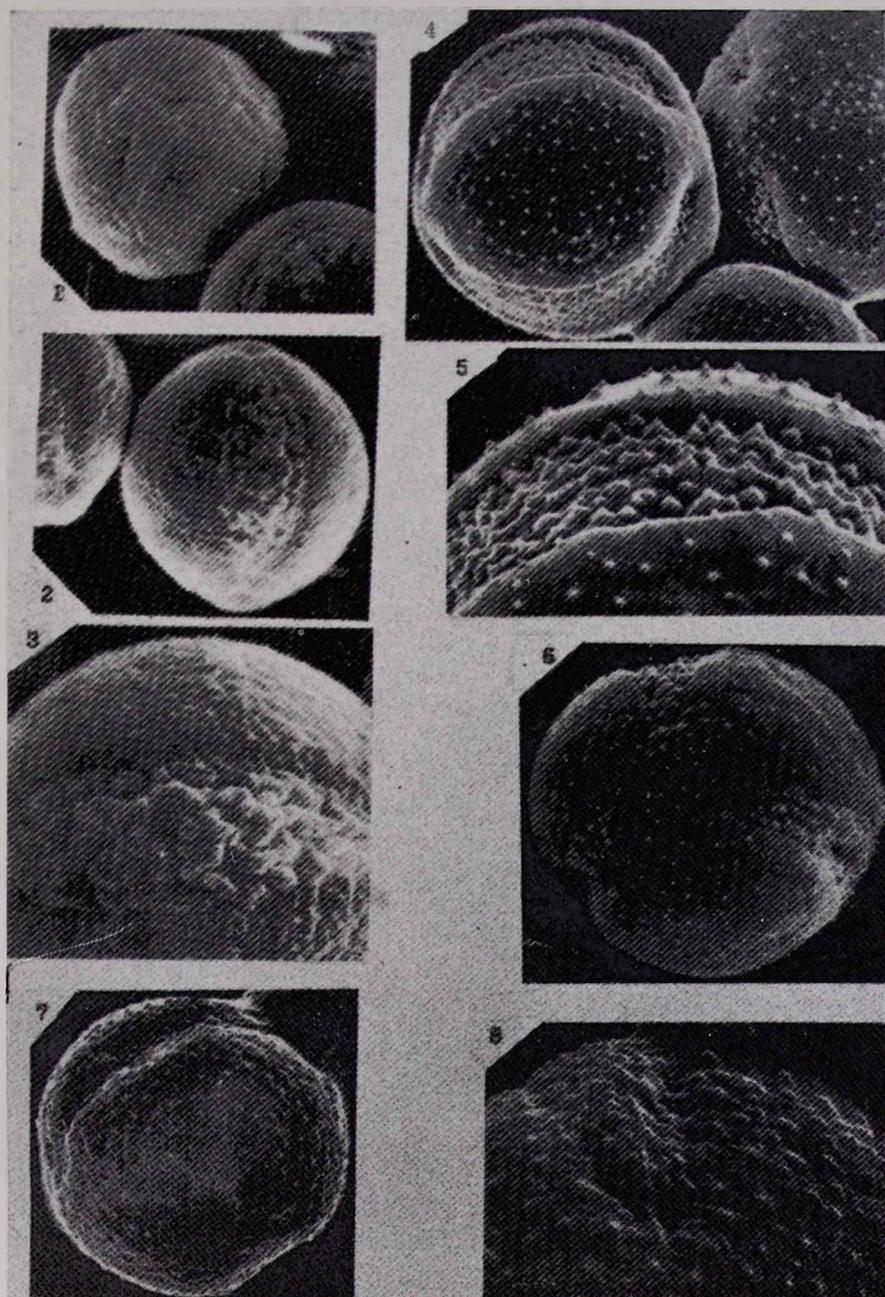


Таблица I. 1—3 *Consolida persica* (1, 2 — $\times 2500$; 3 — $\times 5000$); 4—6 *Nigella oxy-
petala* (4, 6 — $\times 2000$; 5 — $\times 5000$); 7—8 *Caltha polypetala* 7 — $\times 2500$; 8 — $\times 5000$).

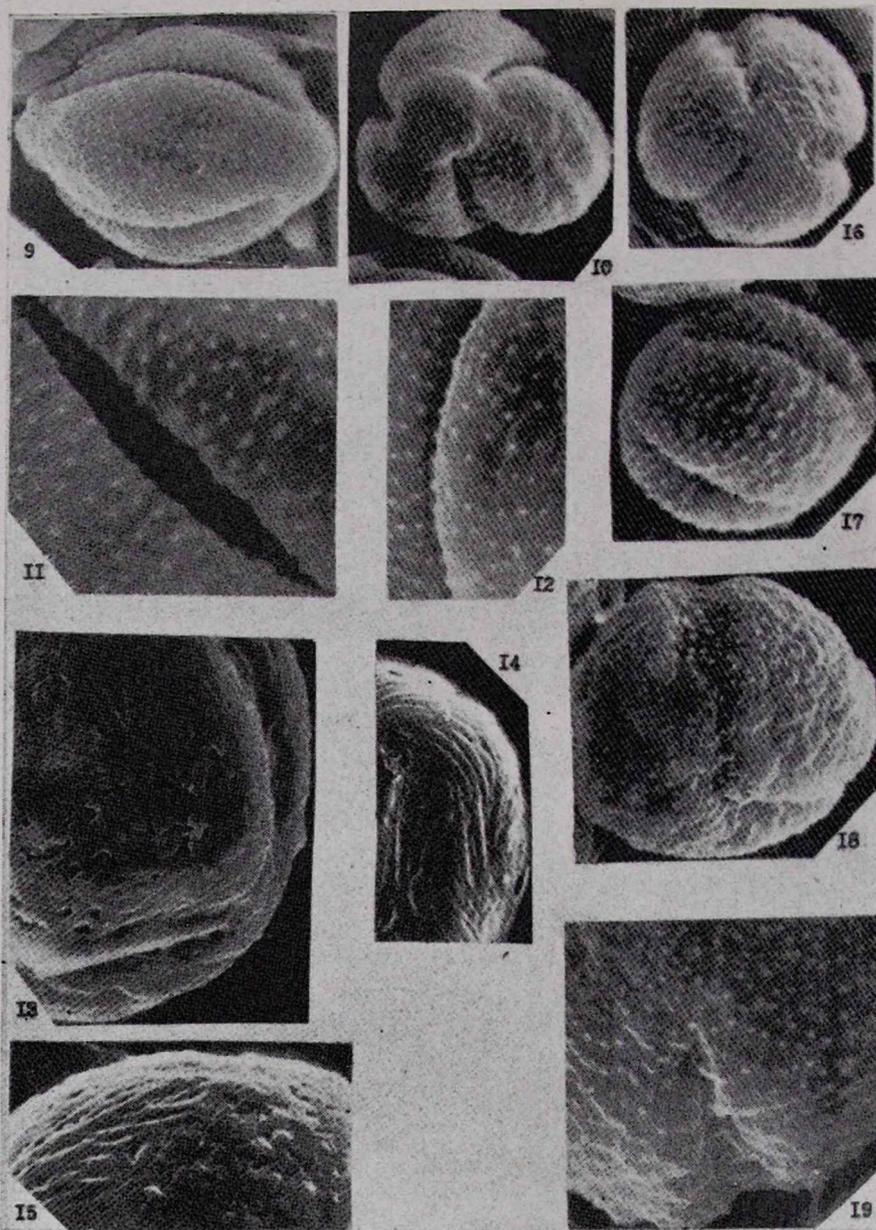


Таблица II. 9-12 *Adonis aestivialis* (9, 10— $\times 2500$; 11, 12— $\times 5000$); 13-15 *Trollius patulus* (13— $\times 3000$; 14, 15— $\times 5000$); 16-19 *Anemone fasciculata* L. (16, 17, 18— $\times 2500$; 19— $\times 5000$).

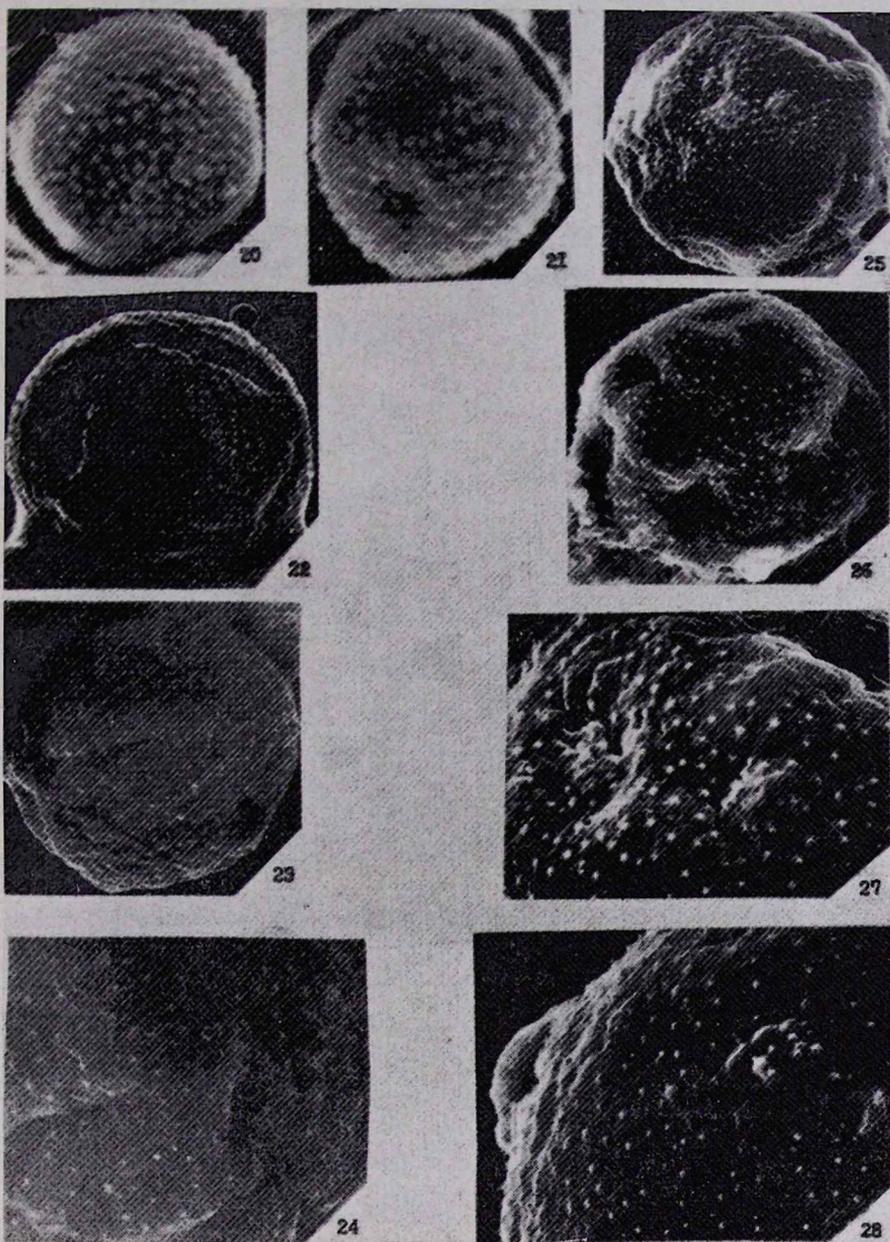


Таблица III. 20—21 *Actaea spicata* L. (20, 21 — $\times 2500$); 22—24 *Ceratocephalus falcatus* (22, 23 — $\times 2200$; 24 — $\times 5500$); 25—28 *Pulsatilla albana* (25 — $\times 1800$; 26 — $\times 2500$; 27 — $\times 4500$; 28 — $\times 6000$).

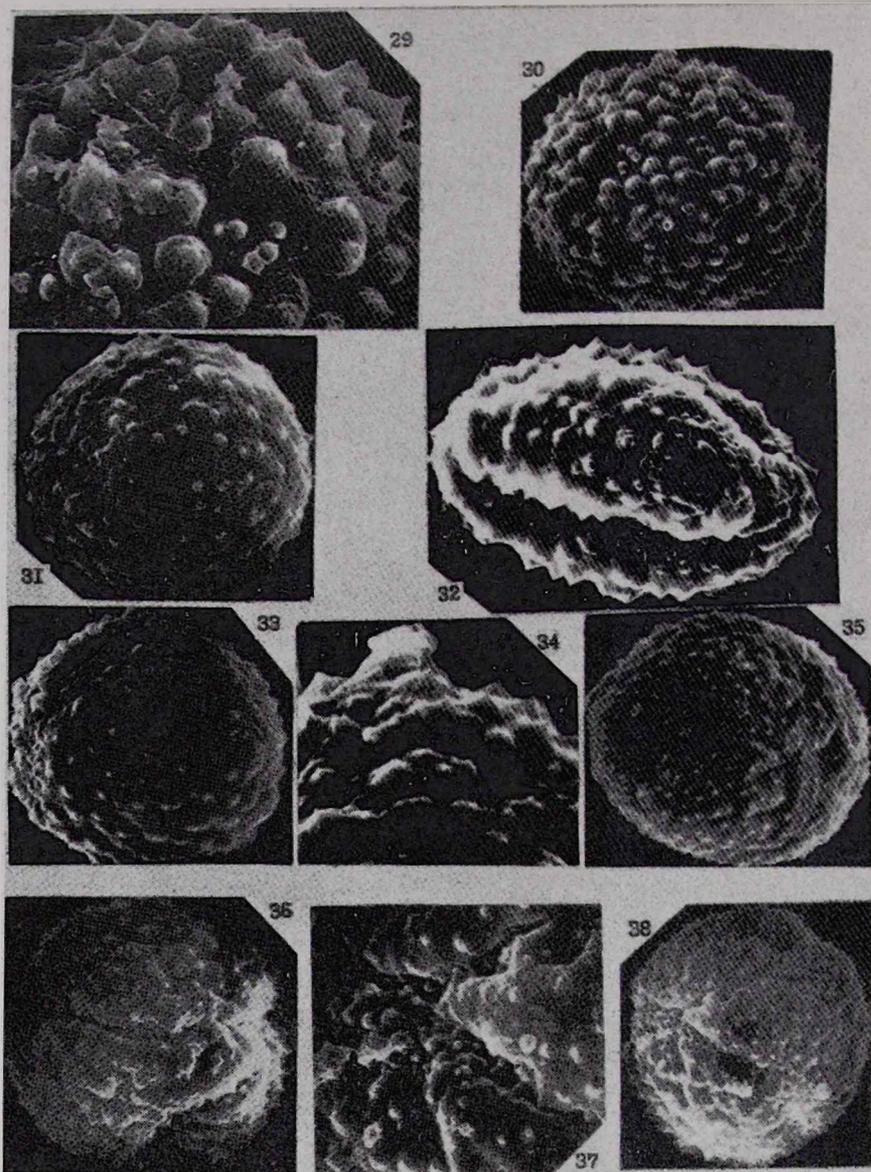
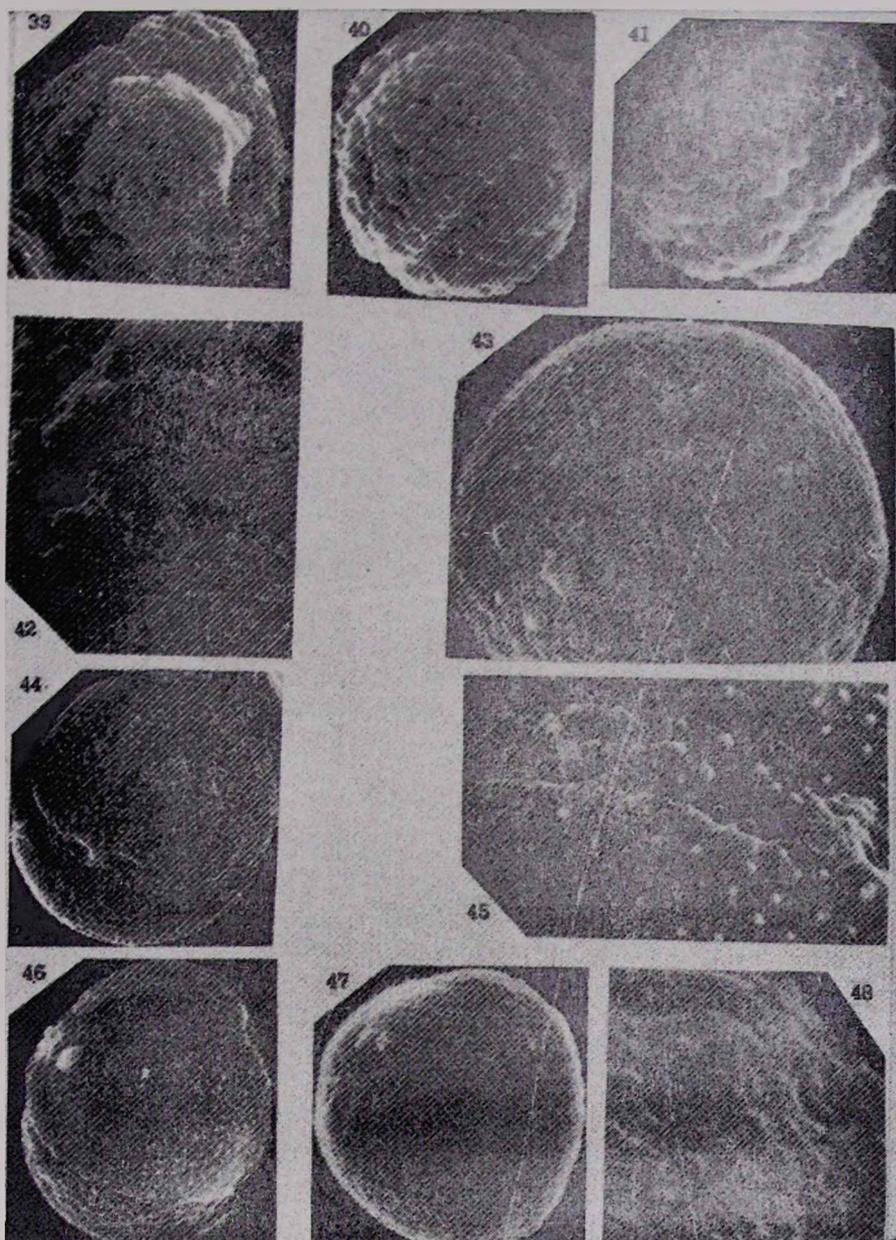


Таблица IV. 29—30 *Ranunculus arvensis* (29 — $\times 5500$; 30 — $\times 2200$); 31—34 *Ranunculus kotschyi* (31 — $\times 2700$; 32 — $\times 3700$; 33 — $\times 2600$; 34 — $\times 7000$); 35—38 *Ranunculus rionii* (35 — $\times 2200$; 36 — $\times 3000$; 37 — $\times 6750$; 38 — $\times 2300$).



Т а б л и ц а V. 39—42 *Ranunculus repens* L. (39— $\times 2700$; 40— $\times 3000$; 41— $\times 2700$;
 42— $\times 5500$); 43—48 *Clematis orientalis* (43— $\times 1250$; 44— $\times 3000$; 45— $\times 7000$;
 46— $\times 2400$; 47— $\times 2500$; 48— $\times 3700$).

Тип *Pulsatilla*. Пыльцевые зерна сфероидальные, многопертурные. Апертуры двух типов: борозднопоровые и поровые. Они связаны между собой переходами. Мембрана апертур гранулированная. Отдельные гранулы шипообразные, с оттянутой вершиной. Спородерма равномерно и густо гранулирована (табл. III, рис. 25-28).

Тип *Ranunculus*. Полиморфный сборный тип, в пределах которого можно обнаружить все основные морфологические типы пыльцевых зерен, свойственные покрытосеменным: меридионально-бороздный (*R. caucasicus*, *R. merovensus*, *R. aragazi*, *R. brachylobus*, *R. sceleratus*, *R. gionii*), рассеянно-бороздный (*R. illyricus*), рассеянно-поровый (*R. arvensis*). Однако наибольший интерес представляют пыльцевые зерна широко распространенного вида *R. repens*, у которого были обнаружены меридионально—2-3-4-бороздные, слитнобороздные, борозднопоровые и многопоровые пыльцевые зерна. Полиморфная пыльца у этого вида была обнаружена в препаратах, изготовленных из одного цветка. Поверхность спородермы и мембрана апертур покрыта крупными шипообразными выростами, часто сливающимися (табл. IV, V, рис. 29-42).

Тип *Clematis*. Полиморфный тип, в пределах которого можно проследить переходы от меридионально-3-бороздного типа к бороздно-поровым и даже рассеянно-поровым. Отличается от «ранункулоидных» зерен мелкогранулированным покрытием поверхности всей спородермы, за исключением апертур. Мембраны апертур у пыльцевых зерен меридионально-бороздного типа, крупногранулированные, у более подвинутых рассеянно-поровых—гладкие (табл. V, рис. 43-48).

Армянский педагогический институт им. Х. Абовяна

Поступило 25.XII 1977 г.

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ԳՈՐՏՆՈՒԿԱԶԳԻՆԵՐԻ ՓՈՇԵՀԱՏԻԿՆԵՐԻ
ՄՈՐՖՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ՏԻՊԵՐԻ ՎԵՐԱԲԵՐՅԱԼ

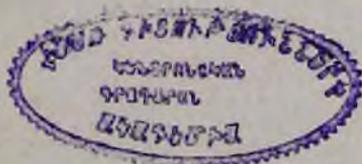
Ս. Ս. ՄԿՐՏՉՅԱՆ, Վ. Շ. ԱԴԱԲԱԲՅԱՆ

Հոդվածում բերվում են գորտնուկազգիների հայկական ներկայացուցիչների փոշեհատիկների ուսումնասիրության արդյունքները: Առանձնացվել են փոշեհատիկների 11 պալինոմորֆոլոգիական տիպեր, որոնք համապատասխանում են տարբեր էվոլյուցիոն մակարդակներին:

On the palynomorphological types of the Armenian Ranunculaceae

S. S. Mkrtychyan, V. S. Agababyan

The results of the studies of the pollen grains of Armenian representatives of Ranunculaceae family are given in the paper. 11 basic palynomorphological types of pollen grains of different evolutionary advancement are singled out.



Л И Т Е Р А Т У Р А

1. *Аветисян Е. М.* Изв. АН АрмССР, 8, 6, 1955.
2. *Агабабян В. Ш.* Пыльца примитивных покрытосеменных. Ереван, 1973.
3. *Тахтаджян А. Л.* Основы эволюционной морфологии покрытосеменных. Л., 1964.
4. *Эрдтман Г.* Морфология пыльцы и систематика растений. М., 1956.
5. *Kitazawa M.* Jap. Journ., Bot., 8, 1936.
6. *Kitazawa M.* Bot. Mag., 53, Tokyo, 1938.
7. *Tamura M.* Morphology, ecology and phylogeny of the Ranunculaceae IV, Sci. rep. Osaka Univ., 13, 3, 1965.

УДК 582.633.11.289.2

К СИСТЕМАТИКЕ РОДА AEGILOPS L. И ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ ЕГО ВИДОВ

П. А. ГАНДИЛЯН

Обсуждаются вопросы видовой и внутривидовой классификации эгилопса, отмечаются неточности в диагностике и номенклатуре отдельных видов, разъясняются их причины. Дается определитель видов *Aegilops*, составленный по принципу групповой таблицы параллельных рядов (ГТПР), разработанной автором.

Линней [1, 2] на основе имеющегося у него гербарного материала выделил род *Aegilops* и дал наименования пяти его видам с очень кратким описанием. Другие авторы после Линнея развили систематику рода *Aegilops*, описали новые виды этого рода. Например, только Буассье [3—5] дал описание 5 новых видов. Хорошие сводки по изучению рода *Aegilops* имеются в работах Жуковского [6], Эйга [7], Шеннаверая [8] и др.

Генетическими взаимоотношениями родов *Triticum* и *Aegilops* занимались еще в прошлом веке. Из имеющихся обширных литературных источников по данному вопросу следует отметить работу Годрона [9], который включил род эгилопс в род пшеницы. Спустя примерно 100 лет вновь возник вопрос о ликвидации этого рода и включении его видов в род *Triticum* [10, 11]. Однако против такой ревизии имеются серьезные возражения.

До 30-х годов нашего века систематика рода *Aegilops* была крайне запутанной. После появления двух обширных работ—Жуковского [6] и Эйга [7]—по выражению Сорокиной [12], «этой путанице был положен предел». Мамедов [13, стр. 13] к этому относится более оптимистически, когда пишет, что «этой путанице был положен конец». Работы Жуковского и Эйга, конечно, способствовали разрешению систематических вопросов рода *Aegilops*. В них обобщены почти все имевшиеся до того времени данные по этому вопросу. Однако все проблемы, связанные с систематикой этого рода, все же не были разрешены. В дальнейшем, в работах других авторов появились новые, более правильные суждения и поправки систематических данных. Жуковский [14, стр. 25] сам отмечает: «Շեննաვეրայի վնոս սուստիւնալ իսքաւանալումս արմատական շտրկումս արմատական շտրկումս արմատական շտրկումս» внес существенные исправления в систематику монографии рода *Aegilops* П. А. Жуковского (1928) и Эйга (1929)». Но несмотря на это, до сих пор имеется ряд неточностей в диагностике и номенклатуре видов. Неточности отражены в соответствующих определителях. Мы в этом убедились, просмотрев

гербарные материалы, хранящиеся в Гербариях БИНа, ВПРа (г. Ленинград), Никитского ботанического сада (Крым), МГУ (Москва), Института ботаники АН АрмССР (Ереван) и др. Приведем некоторые примеры.

К. Линней по сборам Турнефора описал вид *Ae. squagrosa*. Его диагноз вида [1, 2] очень лаконичен: «колос шпловидный, ости длинные». Другие систематики после Линнея это название приписали совершенно другому виду—*Ae. tauschii* Cosson. В линнеевском гербарии вид *Ae. squagrosa* числится под номером 1218.9 [15]. Фотокопия этого гербарного материала имеется в БИНе АН СССР. Линнеевский тип *Ae. squagrosa*, судя по этому снимку, больше соответствует виду, который ныне называется *Ae. juvenalis* (Thell) Etg. (*Ae. turcomanica* Roschev.).

Согласно цитогенетическим исследованиям, *Ae. cylindrica* Host. является аллополиплоидом, возникшим при скрещивании *Ae. tauschii* и *Ae. caudata*. Он больше похож на *Ae. caudata* L., и не случайно, что эти виды путают. Самым существенным отличительным морфологическим признаком этих видов считается колосковая чешуя верхнего колоска, которая у обоих видов одноостая, но у *Ae. caudata* у основания этой ости нет зубцов. Нашими наблюдениями выяснилось, что встречаются формы *Ae. cylindrica*, у которых зубцы у основания ости верхней колосковой чешуи едва заметны. Тогда эти формы ошибочно можно определить как *Ae. caudata*. Так, в северной части Еревана мной собраны опушенные формы *Ae. cylindrica*, у которых верхние колоски имели строение, характерное для *Ae. caudata*, однако цитологическим анализом выяснилось, что они тетраплоиды ($2n=28$).

Между прочим, линнеевский тип *Ae. caudata*, судя по фотокопии, не соответствует тому виду, который в настоящее время принято считать каудатой. По-видимому, линнеевский тип соответствует виду, именуемому *Aegilops ventricosa* Tausch. Этот вопрос также требует разъяснения.

Ae. cylindrica L. является полиморфным видом, из-за чего, как мы убедились при просмотре гербарного материала в разных местах, его путают с другими видами. Приведем примеры и постараемся разъяснить причины неправильного определения.

а) *Ae. triuncialis* иногда определяют как *Ae. biuncialis*. Такая путаница возникает из-за числа колосков в колосе. Во многих определительных таблицах *Ae. biuncialis* характеризуется как 2(редко 3)-колосковый, а *Ae. triuncialis*—3—6-колосковый. Однако в природе встречаются экземпляры или отдельные колосья *Ae. triuncialis*, у которых колосков в колосе 2—3. При посеве таких форм получают обычно 3—6-колосковые типичные растения *Ae. triuncialis*, у настоящего же *Ae. biuncialis* всегда 2—3-колосковые колосья.

При определении этих двух видов, кроме числа колосьев, необходимо обращать внимание и на другие признаки. В частности, у *Ae. biuncialis* ости в основании расширенные и первоначально принимают горизонтальное положение (в отношении оси колоса перпендикулярны

или сильно отклонены в сторону), в то время как у *Ae. triuncialis* они сравнительно узкие и отходят под углом к оси колоса.

б) Отдельные экземпляры *Ae. triuncialis* определены как *Ae. triaristata*. Эта ошибка в основном связана с числом остей на колосковых чешуях. По этому признаку *Ae. triuncialis* определяется так: «клк. чш. нижелодущего колоска обе трехостые (реже с 2-мя остями и одним зубцом)», а в отношении *Ae. triaristata* сказано: «одна колосковая чш. нижнего плодущего клк. с 3-мя остями, другая—с 2-мя (редко обе с 3-мя)» [16, стр. 670].

Анализируя многочисленные образцы *Ae. triuncialis* наших сборов, мы убедились, что количество остей на колосковых чешуях нижних колосков может быть 2—3, а в отдельных случаях (при уродливости)—4 и более. Иногда встречаются формы только с двумя остями, причем между ними нет даже следа какого-нибудь зубца. Ости у разных форм бывают разной длины.

в) *Ae. kotschyi* Boiss. как самостоятельный вид открыл и описал Буассье [4]. В дальнейшем он сам [5] отказался от этого и считал его формой или разновидностью *Ae. triuncialis*.

В монографии Жуковского [6] формы *Ae. triuncialis* с нежными параллельными остями и выпуклыми параллельными нервами на колосковых чешуях (диагноз Буассье) переведены в ранг подвида (*sub. kotschyi*). Эйг [7] восстанавливает видовой статус этого эгилопса и, кроме того, на основе *Ae. triuncialis* L. v. *brachyathera* Boiss. выделяет еще один новый вид — *Ae. variabilis*. Для этих двух видов (*Ae. kotschyi* и *Ae. variabilis*) отмечается существенный диагностический признак — срастание цветковых чешуй с зерновками.

В пределах Советского Союза, по литературным данным, *Ae. kotschyi* встречается в Восточном Закавказье. В Гербарии Кавказского отдела БИН АН СССР, действительно, оказались гербарные листы, которые определены как *Ae. kotschyi*, но ни у одного экземпляра мы не обнаружили признака срастания зерновок с цветковыми чешуями.

Название вида *Aegilops biuncialis* с характерным рисунком приводится в работе Визиани [17, fig. 2], затем через 10 лет им был дан обстоятельный диагноз [18, стр. 344]. В монографических работах Бора [19, 20] это название приводится как синоним, а законным считается *Ae. lorentii* Hochst., так как оно опубликовано в 1845 году [21], с кратким описанием, т. е. раньше, чем был опубликован диагноз вида под названием *Ae. biuncialis*. Однако последнее опубликовано раньше (1842 г.), с изображением и анализом существенных признаков. Это обстоятельство делает его законным и соответствующим правилам ботанической номенклатуры [22, статья 43].

Имеются противоречивые взгляды и в понимании вида *Ae. triaristata*. Виллденов [23, стр. 943] оватоидную форму с тремя остями на колосковых чешуях выделил как самостоятельный вид. В дальнейшем «Многие ботаники, даже значительное большинство относят его к подвиду или разновидности *Ae. ovata*» [6, стр. 477].

Одним из характерных признаков для определения вида *Ae. triaristata*, в отличие от *Ae. ovata*, считается количество остей на колосковых чешуях нижних колосков. Открыватель этого вида считал, что их три, и назвал *Ae. triaristata*. В монографии Жуковского [6] в отношении этого признака написано: «одна колоск. чешуя несет 3 ости, другая—2 ости, редко обе трехостые». Такие указания имеются и в других работах [16, 24].

Изучая образцы наших сборов, мы убедились, что количество остей на колосковых чешуях нижних колосков *Ae. triaristata* непостоянно. Оно варьирует от 2 до 5. Часто одна из остей сверху в разной степени расщепляется (как у *Ae. columnaris* Zhuk.). Преобладают трехостые колосья.

Оватоидные формы с четырехостыми колосковыми чешуями нижних плодущих колосков нами раньше были определены как *Ae. ovata* [25]. Подобным же образом определены азербайджанские формы Дорофеевым и Мигушовой [26, 27]. Однако еще в 1928 г. Жуковский вызвал сомнение в существовании *Ae. ovata* в Закавказье. «Думаю, что эти растения надо отнести к *Ae. triaristata* Willd.»,—писал он [6, стр. 471]. Гроссгейм [24] для Закавказья не приводит *Ae. ovata*. Дорофеев и Мигушова [28] затем пришли к заключению, что, действительно, здесь он не произрастает. Вместо этого они описали новый подвид, оватоидный, но диплоидного вида—*Ae. umbellulata* subsp. *transcaucasica* Dorof. et Migusch. Такие же формы Мустафаевым и Аминовым [29] описаны как *Ae. umbellulata* Zhuk. forma *girmanicum* Must. et Aminov.

Нашими наблюдениями выяснилось, что четырех- или пятиостые формы оватоидного эгилопса, которые произрастают в одном ценозе с трехостой формой в АрмССР, должны быть отнесены к одному и тому же виду. С другой стороны, мы склонны думать, что все эти формы эгилопса, которые определяются как *Ae. triaristata*, возможно, относятся к особой группе в пределах *Ae. ovata*. В пользу такого предположения, кроме прочего, говорят и следующие доводы. Линнеевские экземпляры *Ae. ovata* неоднородны. Экземпляр, который хранится под номером 1218.1, действительно похож на тот вид, который в настоящее время именуется *Ae. ovata* L., № 1218.2 похож на *Ae. biuncialis* Vis., № 1218.4 — на *Ae. triaristata* Willd.

Кроме числа остей на колосковых чешуях нижних плодущих колосков, другим важным признаком отличия *Ae. ovata* является форма колосков. «Плодущие колоски обыкновенно вздутые, вздутые очень характерное, *везикулярное*, луковичкообразное» [6, стр. 469]. Однако *Ae. ovata* L. subsp. *planuscula* Zhuk. характеризуется тем, что колоски слепка выпуклые, но не вздутые, как у остальных подвидов. Закавказские формы *Ae. triaristata* отличаются иногда значительной выпуклостью плодущих колосков. Мустафаев [29] такие эгилопсы выделяет в «оватоидную» группу.

Споры вокруг данного вопроса не решаются поправкой Цвелева [30, 31]. Вместо *Ae. ovata* он принимает название *Ae. geniculata* Roth., а то, что до последнего времени понимали как *Ae. triaristata*, считает за *Ae. ovata*. Эти поправки он мотивирует тем, что тип *Ae. ovata* оказался принадлежащим к другому виду, широко известному под названием «*Aegilops triaristata* Willd.». Однако это не совсем так. Как отмечалось выше, линнеевские экземпляры характеризуются разными «оватоидностями». Поэтому возникает вопрос: не лучше ли разные «оватоиды» соединить в единый вид и назвать так, как это сделал К. Линней? Такой подход мотивируется и тем, что все они тетраплоиды (кроме *Ae. umbellulata* Zhuk., который является диплоидом и поэтому его следует считать самостоятельным видом).

Хотя в приведенном ниже определителе «оватоидные» виды представлены как самостоятельные, считаем целесообразным их соединить в единый вид, подразделив на подвиды следующим образом:

Aegilops ovata L.

subsp. *ovata*

subsp. *triaristata*

subsp. *biuncialis*

subsp. *columnaris*.

Одним из характерных признаков *Ae. columnaris* Zhuk. является строение остей колосковой чешуи у плодущих колосков. Их две, одна из них широкая, пластичная, цельная или расщеплена сверху в разной степени. Если расщепление ости больше половины ее длины, то создается впечатление, что чешуя несет три ости. Именно это обстоятельство дало повод иные экземпляры *Ae. columnaris* определять как *Ae. triaristata*, а ввиду того, что колосья наверху сильно оттянуто-суженные, определяются также как *Ae. triuncialis*.

Скажем также о *Ae. vavilovii* Chen. Его как самостоятельный вид выделил Шеннаверая [8] из *Ae. crassa* Boiss. subsp. *vavilovii* Zhuk. (гексаплоидная раса). Одним из характерных признаков subsp. *vavilovii* Zhuk. является то, что «колос неломкий и при созревании отваливается целиком» [6, стр. 554]. Однако нами собраны гексаплоидные образцы *Ae. crassa*, которые отличаются сильной ломкостью колоса.

О *Ae. mutica* Boiss. Еще в 1928 г. Жуковский [6] отмечал: «*Ae. mutica* Boiss. вид сомнительный в роде *Aegilops*... в этом виде мы имеем генетическую связь рода *Aegilops* с родом *Agropyrum*». Поэтому Эйгом [32] *Ae. mutica* выделен из рода *Aegilops* как самостоятельный род под названием *Amblyopyrum* Eig. Родовой статус *Amblyopyrum* поддерживается рядом систематиков [8, 19, 31]. Мы также придерживаемся этого мнения [33], хотя в данном определителе он приводится как вид рода *Aegilops*.

Всестороннее изучение рода *Aegilops* в последнее время связано с цитогенетическим доказательством роли его видов в происхождении тетраплоидных и гексаплоидных пшениц. В связи с этим возрастает теоретический интерес и практическое, генетико-селекционное значение этого рода и вместе с тем повышается требование к лучшему познанию, достоверному определению и четкой диагностике его отдельных видов. Этой цели и служит наш определитель. Он составлен по принципу групповой таблицы параллельных рядов (ГТПР).

После определения группы (А) и номера, иногда с альтернативой (Б), которые составляют код, в списке видов (В) остается прочесть название вида. Например, колосья длинные, линейные или цилиндрические, ломкие; верхний колосок плодовой; зерновка срастается с цветковыми чешуями (группа V). Верхний край колосковой чешуи двузубчатый, из коих один с широким основанием, а другой вытянут в остревидный придаток или в узкую ость; колос без глубоких перетяжек и колосковая чешуя верхнего колоска одноостая, у основания его зубцов нет (номер 5а). В списке видов (В) коду V, 5а соответствует *caudata* L., а если у основания ости колосковой чешуи верхнего колоска имеются два зубца, то V, 5в—*cylindrica* Host.

После списка видов приведен их алфавитный список (Г), при помощи которого можно узнать диагноз вида. Например, против названия *truncialis* L. написан код II, 11. Посмотрев на определительную таблицу, можно выяснить, что колосья его короткие, колосовой стержень неломкий; зерновка свободная (группа II). Обе чешуи нижнего (бокового) колоска двухостые и др., колос к верхушке постепенно сужается (номер 11).

ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ ВИДОВ РОДА AEGILOPS L.

А. Определение группы

Колосья	Колосовой стержень	Верхний колосок (колоски)	Зерновка	Группы
Короткие, до 4—5 см длины, с более или менее расширенным основанием	неломкий (не распадается на части с отдельными колосками)	стерильный	свободная	I
		плодобиты	свободная	II
			срастается с цветковыми чешуями	III
Длинные, линейные или цилиндрические	неломкий	плодовый	срастается с цветковыми чешуями	IV
	ломкий (распадается на части с отдельными колосками)	плодовый	срастается с цветковыми чешуями	V

Б. Определение номера

Верхний край нижней (боковой) колосковой чешуи и некоторые другие признаки

Безостый, зубчатый или с заострением	Номера	С настоящими остями	Номера
Без остей и зубцов, горизонтально срезанные, иногда с очень мелким зубчиком	1	Одноостый, с одним широкотреугольным зубцом	7
Всегда с маленьким зубчиком в одном углу, со слегка дугообразным переходом на боковую сторону чешуи	2	Двух-трехостые, колос двух-трехколосковый, ости относительно колоса перпендикулярны или сильно отклонены в сторону	8
Двузубчатый, зубцы короткие, с широким основанием	3	Двуостый, одна значительно широкая, пластичная и иногда от середины расщепленная. Колосья наверху сильно оттянуто-суженные	9
— нижняя цв. чешуя безостая	3а	Горизонтальный, но несет 2—4 ости. Колос цилиндрический, несколько утончающийся кверху, четковидный	10
— нижняя цв. чешуя остистая, у основания остей зубцов нет	3б		
— у основания остей н. цв. ч. с обеих сторон два зубца	3с	Обе чешуи двух-трехостые, или двуостые с одним зубцом или с двумя-тремя зубцами. Колос кверху постепенно утончающийся	11
Двузубчатый, из коих один с широким основанием, а другой вытянут в остевидный придаток или в узкую ость. Колос четковидный с глубокими перетяжками	4	Обе чешуи трехостые или одна трехостая, другая двуостая, встречаются и четырехостые. Клк. ч. нижнего колоса выпуклые	12
то же, но колос без глубоких перетяжек	5	Обе чешуи четырехостые, вздутые (горбатые). Колоски луковичеобразные. $2n = 28$	13
— колосковые чешуи верхнего колоска одноостые, у оснований которых зубцов нет	5а	5—7-остые, иногда 3—4-остые (у <i>Ae. umbellulata</i> subsp. <i>transcaucasica</i> Dorof. et Migusch.). Колоски луковичеобразно-вздутые. $2n = 14$	14
— то же, но с двумя зубцами	5б		
— каждая клк. ч. верхнего колоска трехостая, средняя ось широкая	5с		
— одна из клк. ч. верхнего колоска одноостая, другая трехостая	5д		
Несимметрично-зубчатый, количество зубцов варьирует, в основном 2—4	6		
С двумя-тремя зубцами или остями до 0,5 см длины. Колос кверху постепенно утончающийся	11		

В. Список видов рода *Aegilops* по группам и номерам

Группа I	Группа III
7. <i>uniaristata</i> Vis.	5с. <i>comosa</i> Sibth. et Sm.
8. <i>biuncialis</i> Vis.	d. <i>heidreichii</i> Holz.
9. <i>columnaris</i> Zhuk.	7. <i>uniaristata</i> Vis.
12. <i>triaristata</i> Willd. (2n—28) <i>recta</i> (Zhuk.) Chen. (2n—42)	11. <i>kotschyi</i> Boiss. sensu Eig. (<i>variabilis</i> Eig)
13. <i>ovata</i> L.	
14. <i>umbellulata</i> Zhuk.	Группа IV
Группа II	2. <i>aucherii</i> Boiss.
7. <i>uniaristata</i> Vis.	3с. <i>longissima</i> Schw. et Muhl.
8. <i>biuncialis</i> Vis.	5а. <i>caudata</i> L.
11. <i>triaristata</i> L.	b. <i>cylindrica</i> Host
	c. <i>comosa</i> Sibth. et Sm.

Группа V

- | | |
|--|--|
| 1. <i>tauschii</i> Cosson (<i>squarrosa</i> auct. non L.) | 4. <i>ventricosa</i> Tausch |
| 2. <i>speltoides</i> Tausch | 5b. <i>cylindrica</i> Host |
| 3a. <i>mutica</i> Boiss. | 6. <i>crassa</i> Boiss. (2n—28) |
| b. <i>bicornis</i> Jaub. et Sp. | <i>vavilovii</i> (Zhuk.) Chen. (2n—42) |
| c. <i>longissima</i> Schw. et Muhl. | 10. <i>juvenalis</i> (Thell.) Eig (<i>turcomanica</i> Roschev.) |

Г. Алфавитный список рода *Aegilops* с указанием кода

- | | |
|--|---|
| <i>aucherii</i> Boiss.— IV, 2 | * <i>squarrosa</i> auct. non L.— V, 1 (<i>tauschii</i> Cosson) |
| <i>bicornis</i> Jaub. et Sp.— V, 3b | <i>recta</i> (Zhuk.) Chen.— I, 12 |
| <i>biuncialis</i> Vis.— I, II, 8 | <i>speltoides</i> Tausch — V, 2 |
| <i>caudata</i> L.— IV, 5a | <i>tauschii</i> Cosson — V, 1 (<i>squarrosa</i> auct. non L.) |
| <i>columnaris</i> Zhuk.— I, 9 | <i>triaristata</i> Willd.— I, 12 |
| <i>comosa</i> Sibth. et Sm.— III, IV, 5c | <i>triuncialis</i> L.— II, 11 |
| <i>crassa</i> Boiss.— V, 6 | * <i>turcomanica</i> Roschev.— V, 10 (<i>juvenalis</i> Eig.) |
| <i>cylindrica</i> Host — IV, V, 5b | <i>umbellulata</i> Zhuk.— I, 14 |
| <i>heldreichii</i> Holzlm.— III, 5d | <i>uniaristata</i> Vis.— I, II, III, 7 |
| <i>kotschyi</i> Boiss.— III, 11 (<i>variabilis</i> Eig) | <i>variabilis</i> Eig — III, 1 (<i>kotschyi</i> Boiss.) |
| <i>juvenalis</i> (Thell.) Eig — V, 10 (<i>turcomanica</i> Roschev.) | <i>vavilovii</i> (Zhuk.) Chen.— V, 6 |
| <i>longissima</i> Schw. et Muhl.— IV, V, 3c* | <i>ventricosa</i> Tausch — V, 4 |
| <i>mutica</i> Boiss.— V, 3a | |
| <i>ovata</i> L.— I, 13 | |

Наш определитель видов рода *Aegilops* составлен на основе выбора самых существенных признаков из диагностики видов, приведенных в разных работах [6—8, 31 и др.], а также данных собственных наблюдений. Нет сомнения, что в связи с усовершенствованием видовой систематики этого рода возникнет необходимость внесения поправок и в данный определитель.

О внутривидовой дифференциации. Вавиловское толкование линеевского вида, как системы, относится и к видам рода *Aegilops*. «Пшеница, ячмень, рожь, овес, просо, пырей, сорго, кукуруза, *Aegilops* проявляют поразительный параллелизм в образовании форм» [34, стр. 110].

На внутривидовую дифференциацию видов рода эгилопс обратил внимание еще в прошлом веке Буассье [5]. Он выделил разновидности в пределах видов *Ae. ovata*, *Ae. triuncialis*, *Ae. squarrosa* и *Ae. crassa*. В 20-е годы нашего века Попова [35] выделила разновидности в роде эгилопс в понимании Кёрнике [36]. Подобным же образом Фляксбергер [37] описал черноостую разновидность *V. nigriaristatum* в пределах вида *Ae. triuncialis*. Однако это направление, т. е. выделение разновидностей в пределах видов эгилопс по схеме Кёрнике—Фляксбергера, не нашло дальнейшего развития. В монографических работах Жуковского [6] и Эйга [7] виды дифференцированы в основном на подвиды. Этим, конечно, еще не решается вопрос о более или менее детальной регистрации внутривидового многообразия рода *Aegilops*. Для полиморфных видов нужно использовать кроме *subspecies* также другие внутривидовые таксоны, такие как *convarietas*, *varietas* и *forma*.

Необходимо учитывать и то обстоятельство, что у разных видов эгилопса наблюдается параллельная изменчивость признаков в образовании разновидностей [25].

Для определения разновидностей лучше использовать признаки поверхности колосковых чешуй, окраски колоса и пр. Разновидностям эгилопса мы даем формульные обозначения [33]. При выделении групп разновидностей и подвидов нужно учитывать более существенные признаки и свойства растений. Например, в пределах *Ae. tauschii* мы выделили *synvar. paleidenticulata* по признаку рудиментарного кия, который оканчивается маленьким зубчиком в углу колосковой чешуи [38].

Таким образом, внутривидовая дифференциация рода *Aegilops* пуждается в серьезной разработке, а пока делаются лишь отдельные попытки, подход же к этому вопросу разный.

Армянский сельскохозяйственный институт,
кафедра ботаники

Поступило 19.XII 1977 г.

AEGILOPS L. ՑԵՂԻ ԴԱՍԱԿԱՐԳՈՒՄԸ ԵՎ ՆՐԱ ՏԵՍԱԿՆԵՐԻ ՈՐՈՇԻԶ

Պ. Ա. ԴԱՆԻԻՅԱՆ

Հոդվածում քննարկվում են այժմակնի ցեղի տեսակային ու ներտեսակային դասակարգման հարցերը, նշվում առանձին տեսակների ախտորոշման և նմանակատուրայի մեջ եղած անճշտությունները, բերվում նման օրինակներ և բացատրվում դրանց պատճառները:

Տրվում է նաև այժմակնի տեսակների որոշիչ, կազմված զուգահեռ շարքերի խմբային աղյուսակի (Ձ Շ Խ Ա) սկզբունքով, որը մշակել է հեղինակը:

On the taxonomy of the genus *Aegilops* L. and a key to its species

P. A. Gandillan

The problem of the specific and intraspecific classification of *aegilops* is discussed, the inaccuracies in diagnosis and nomenclature of separate species are noted, examples of such cases are given and their causes explained. A key of *aegilops* species is given compiled on the principle of groupal tables of parallel genera worked out by the author.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. *Linnaeus Carl*. Species plantarum, 1, 1753.
2. *Linnaeus Carl*. Species plantarum, ed. 2, 2, 1763.
3. *Bolssler E*. Diagnoses plantarum orientaliun novarum, 5, 1844.
4. *Bolssler E*. Diagnoses plantarum orientaliun novarum, 7, 1846.
5. *Bolssler E*. Flora orientalis, 5, 1884.

6. Жуковский П. М. Тр. по прикл. бот., ген. и сел., 18, 1, 1928.
7. Eig A. Monographisch-kritische uebersicht der Gattung Aegilops. Berlin, 1929.
8. Chennaveeralah M. S. Acta Horti Gotoburgensis, 23, 1960,
9. Codron D. A. Ann. Sci. Nat. Bot. (4) 2, 1854.
10. Bowden W. M. Canad. J. Botan., 37, 1959.
11. Morris E. R. and Sears E. R. In "Wheat and whet improvement". Amer. Soc. Agron., Inc., Madison, 1967.
12. Сорокина О. Н. Тр. по прикл. бот., ген. и сел., 2, 6, 1934
13. Мамедов А. К. Автореф. канд. дисс., Баку, 1965.
14. Жуковский П. М. Культурные растения и их сородичи, Л., 1971.
15. A catalogue of the Linnaean Herbarium Compiled and annotated by Spenceer Savage, London, 1945.
16. Невский С. А. Флора СССР, 2, М.—Л., 1934.
17. Vistari R. Flora Dalmatica, 1, 1, 1842.
18. Vistari R. Flora Dalmatica, 3, 3, 1852
19. Bor N. L. Flora of Iraq, 9, Bagdad, 1968.
20. Bor N. L. Flora Iranica. Gramineae, 1970.
21. Lorent F. U. Wanderungen im Morgenlande. Mannheim, 1845.
22. Международный кодекс ботанической номенклатуры, Л., 1974.
23. Willdenow C. E. Species plantarum, 4, 2, 1806.
24. Гроссгейм А. А. Определитель растений Кавказа. М., 1949.
25. Гандилян П. А. Тр. Груз. с. х. ин-та, 73, 1967.
26. Дорофеев В. Ф., Мизушова Э. Ф. Тр. по прикл. бот., ген. и сел., 38, 2, 1966.
27. Дорофеев В. Ф., Мизушова Э. Ф., Берштейн Э. М. Тр. по прикл. бот., ген. и сел., 40, 2, 1969.
28. Дорофеев В. Ф., Мизушова Э. Ф. Бюлл. ВИР, 19, 1971.
29. Мустафаев И. Д., Аминов Н. Х. Тез. работ второго съезда ВОГиС им. Н. И. Вавилова, В. 1, 2, 1972.
30. Цвелев Н. Н. Новости систематики высших растений, 10, Л., 1973.
31. Цвелев Н. Н. Злаки СССР. Л., 1976.
32. Eig A. Agricultural Records, 2, P. Z. E. Inst. Agric. et Nat. Tel-Aviv, 1929.
33. Гандилян П. А. Тр. по прикл. бот., ген. и сел., 54, 1, 1975.
34. Евиллов Н. И. Тр. по прикл. бот., ген. и сел., 25, 3, 1931.
35. Попова Г. Н. Тр. по прикл. бот., ген. и сел., 13, 1923.
36. Kornicke F. Handbuch des Getreidebaues, Berlin, 1885.
37. Фляксбергер К. А. Тр. по прикл. бот. и сел., 13, 1, 1923.
38. Гандилян П. А. Биологический журнал Армении, 26, 2, 1973.

УДК 581.48:582.734.3

РАЗВИТИЕ И СТРОЕНИЕ СЕМЕННОЙ КОЖУРЫ У ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ПОДСЕМЕЙСТВА POMOIDEAE FOCKE (COTONEASTER, MALUS, PYRUS)

С. А. ТУМАНЯН

Изучено анатомическое строение семенной кожуры в гистогенезе у 3-х видов кизильника, яблони Палласа и груши уссурийской от семезачатка до зрелого семени.

Структурные изменения спермодермы, наблюдаемые в процессе ее формирования, связаны с процессом развития и созревания плодов и семян.

Глубокие изменения в структуре формирующейся спермодермы происходят в более поздние этапы, когда формируется зародыш семени.

Всем исследованным нами видам свойственно временное увеличение числа слоев спермодермы. По мере созревания плодов и семян происходит сокращение слоев и лигнификация клеток дериватов интегументов. Зрелая семенная кожура у представителей исследованных родов отличается характерными диагностическими признаками.

Развитие семени со всеми его компонентами, которое обычно начинается после оплодотворения семезачатка, приводит к глубоким изменениям в ткани его покровов, нарушению гомогенной структуры его покровной ткани. Изменения, происходящие в интегументальной ткани, отражаются на структуре клеток почти всех слоев, особенно наружного интегумента.

В специальной литературе не имеется каких-либо сведений о развитии семенной кожуры исследованных нами групп растений. В работе Мейер [1], посвященной женскому гаметофиту и развитию семени у яблони, приводятся лишь данные по строению зрелой семенной кожуры. В других источниках освещаются вопросы ранних стадий развития семезачатка [2], либо они посвящены изучению плодов и зрелых семян родов яблоневого, [3—5], либо в них дается кариологическая характеристика этой группы растений [7, 8]. В книге Корнера [6] приводятся данные по структуре семезачатков и зрелых семян со всеми компонентами. Вопросы развития семенной кожуры здесь не затрагиваются.

Нами изучался гистогенез семенной кожуры у трех видов кизильника (*Cotoneaster racemiflorus* (Desf.) C. Koch, *C. melanocarpus* Lodd., *C. ignavus* Wolf), яблони (*Malus pallasiana* Juss), и груши (*Pyrus ussuriensis* Maxim.).

Мы попытались изучить развитие семенной кожуры яблоневого в гистогенезе.

Материал и методика. Материалом для изучения анатомического строения семенной кожуры в процессе ее развития явились семезачатки и семена, собранные с рас-

тений, культивируемых в дендрарии Главного ботанического сада АН СССР. Образцы для исследования брались через каждые 7—8 дней, начиная с 10 мая 1977 г., когда многие растения находились еще в фазе бутонизации. Материал фиксировался в смеси спирт—формалин—уксусная кислота и в 70° спирте. Поперечные и продольные срезы в средней части завязи были сделаны на микротоме и от руки бритвой.

Развитие семенной кожуры у видов кизильника. Завязь у исследованных видов кизильника двух- и четырехгнездная; в каждом гнезде по два семезачатка, заложенных в период бутонизации. Семезачатки анатропные, красинуцеллятные с двумя интегументами. Такие семезачатки свойственны яблоневым, исследованным нами. Семенная кожура формируется из обоих интегументов.

В плодолистиках цветочных бутонов с первой половины мая уже имеются развитые семезачатки с ясно выраженными интегументами в микропиларной части, которые, однако, еще не полностью прикрывают нуцеллус. Наружный интегумент состоит из четырех слоев клеток, а внутренний—из двух. Клетки интегументов содержат густую цитоплазму и темные ядра. Клетки нуцеллуса структурно почти не отличаются от клеток покровов семезачатка. Нуцеллус представляет собой специфическое образование, состоящее из однотипных клеток, содержащих густую цитоплазму и крупные ядра (рис. 1).



Рис. 1. Семяпочка кизильника (X500). Поперечный разрез (микрофото).

Через восемь дней, 18 мая, интегументы уже полностью охватывали нуцеллус, а в халазальной части интегумента наблюдался проводящий пучок. Растения все еще находились в фазе бутонизации.

Цветение растений, начавшееся 23 мая, сопровождавшееся опылением и оплодотворением семезачатка, привело к активному деле-

нию клеток интегументальной ткани семезачатка, увеличению их размеров, образованию новых слоев. Одновременно увеличилась в размерах завязь. К 25 мая наблюдалось увеличение наружного интегумента на один слой. К этому времени начинается формирование плода и уже намечаются зоны экзо- и мезокарпия.

В период обильного цветения (3.VI. 77) в формирующейся семенной коже под эпидермой наружного интегумента выделяется субэпидермальный слой клеток, который отличается от остальных клеток покровов семязпочки относительно более крупными размерами с коллехиматически утолщенными стенками. Продолжается увеличение числа слоев клеток обоих интегументов, достигая у *S. melanocarpus* десяти, у *S. gasemiflorus* и *S. ignavus*—деяти. Одновременно укрупняются клетки наружной эпидермы наружного интегумента, но ядра в них еще сохраняются, а в большинстве клеток интегументальной паренхимы они уже отсутствуют.

С развитием зародыша, постепенно заполняющего семя, поглощаются не только клетки паренхимы нуцеллуса, но и пластические (транзиторные) вещества, содержащиеся в клетках покровов семезачатка. Внутренние слои ткани внутреннего и наружного интегументов вытесняются зародышем, они сплющиваются, отчасти облитерируются. Примерно через 25—30 дней после цветения растений, начинается формирование эндокарпия плода. К этому времени еще более увеличиваются в размере клетки наружной эпидермы наружного интегумента, они становятся светлыми, лишенными внутреннего содержимого. По мере созревания плодов и семян отчетливее выделяется субэпидермальный слой спермодермы. К концу июля твердый эндокарпий почти уже сформирован и лишь продолжается склеренхиматизация и утолщение клеточных стенок (рис. 2).

Начиная со второй половины июля и в первых числах августа наблюдалось значительное уменьшение числа слоев спермодермы до 5—6 слоев клеток и сплющивание всех имеющихся слоев. Далее, в конце августа и начале сентября, семенная кожура становится тонкой, малослойной, клетки ее остаются тонкостенными, сильно сплюснутыми, за исключением субэпидермального слоя наружного интегумента. Формирование спермодермы завершается в первой декаде сентября после созревания плодов и семян.

Зрелая семенная кожура у видов кизильника представлена 3—4 слоями клеток с тонкостенными, почти не лигнифицированными стенками. Наружная эпидерма представлена крупными изодиаметрическими клетками, лишенными содержимого; наружные стенки этих клеток, часто ослизняющиеся, имеют несколько округлую форму. Внутренний интегумент представлен одним слоем клеток внутренней эпидермы, узких, вытянутых в тангентальном направлении. В конечном итоге семена кизильника, находясь внутри твердого эндокарпия (косточки), имеют очень тонкую, недифференцированную спермодерму. Зрелые семена кизильника содержат развитый зародыш, заполняющий почти

полностью семя и остаточный эндосперм, состоящий из 2—3 слоев клеток. Между семенной кожурой и эндоспермом имеются полуразрушенные клетки эпидермы нуцеллуса (рис. 3, 3а).

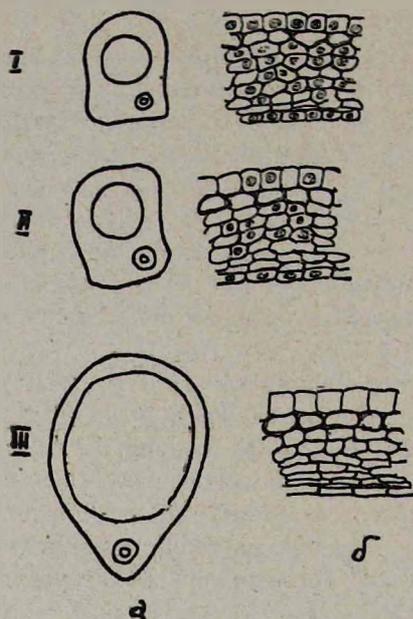


Рис. 2.



Рис. 3.

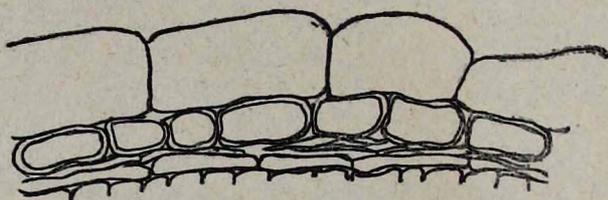


Рис. 3а.

Рис. 2. Анатомическое строение кизильника: семя—а и семенной кожуре—б в разные сроки ее развития. а— $\times 50$, б— $\times 200$. I. 3.6.77 г., II. 10.6.77 г., III. 25.6.77 г. Поперечн. разр.

Рис. 3, 3а. Анатомическое строение зрелой семенной кожуры кизильника. $\times 340$; Поперечн. разр. (микрофото и рисунок).

Развитие семенной кожуры у яблони и груши. Завязь пятигнездная, с двумя анатропными семяпочками в каждом гнезде. Покровы семяпочки у яблони Палласа составляют восемь слоев, из них пять относятся к наружному интегументу. Структура клеток интегументов семязачатка идентична с таковыми кизильника (рис. 4).

Первые этапы развития семяпочки у близких родов яблони и груши в общем сходны, особых структурных изменений не наблюдается. С развитием семени увеличиваются размеры клеток покровов семени, а также число слоев спермодермы. К десятому июня, когда цветение

растений было закончено, продолжалось формирование плода: число слоев покровов семени достигло одиннадцати (рис. 5, IIIб). В этой стадии развития спермодермы внутренние ее слои заметно сплющиваются, клетки наружных слоев утолщаются, одревесневают. Далее, з



Рис. 4. Семяпочка яблони Палласа $\times 390$. Поперечн. разр. (микрофото).

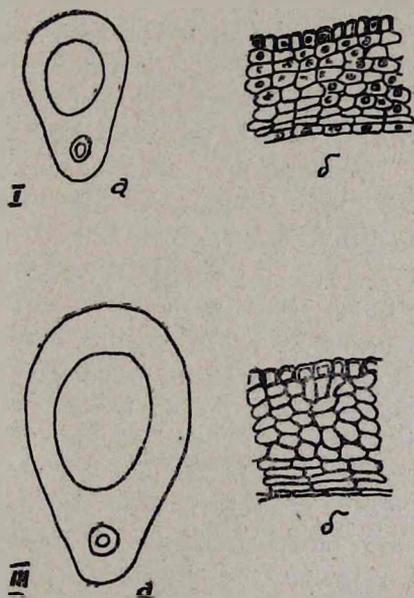


Рис. 5. Анатомическое строение семени—а, и семенной кожуры яблони Палласа—б в разные сроки ее развития. а— $\times 50$, б— $\times 200$. I. 3.6.77 г., II. 25.6.77 г. Поперечн. разр.

конец июня вследствие облитерации внутренних слоев спермодермы становится десятислойной. Таким образом, временное увеличение слоев семенной кожуры за счет наружного интегумента у яблони Палласа происходит менее продолжительное время, чем у кизильника. В дальнейшем продолжается сокращение числа слоев спермодермы до семи-восьми, наряду с этим происходит значительное укрупнение клеток дериватов наружного интегумента и одновременно лигнификация клеток периферийного слоя. В конце июня и начале июля за счет клеточных делений утолщаются почти все клетки дериватов наружного интегумента. В этот период развития семенной кожуры можно обнаружить некоторую зональность, что можно рассматривать как относительную дифференциацию семенной кожуры, которая сохраняется у яблони Палласа и в зрелом семени. Наружная эпидерма наружного интегумента сложена из клеток, почти квадратных по форме, с весьма толстыми внешними стенками. Поверхность наружной эпидермы покрывается кутикулой. Внутренние слои, состоящие из сплюснутых клеток, относительно слабо лигнифицированы. Самые внутренние слои образованы сплюснутыми вытянутыми тангентально клетками внутреннего интегумента и составляют три слоя. Подобная структура семенной кожуры яблони Палласа, состоящая из девяти слоев, сохраняется до конца июля.

Далее, сокращение числа слоев спермодермы продолжается до середины августа, достигая семи слоев. Каких-либо изменений в структуре спермодермы почти не наблюдается за исключением дальнейшей лигнификации и утолщения клеточных оболочек дериватов наружного интегумента.

Зрелая семенная кожура яблони Палласа состоит из семи слоев клеток. Наружная эпидерма характеризуется относительно толстостенными клетками, квадратными по форме; субэпидермальный слой представлен клетками с сильно утолщенными лигнифицированными стенками с малыми просветами; далее расположены сплюснутые слои клеток дериватов интегументальной паренхимы и тонкостенные вытянутые клетки внутреннего интегумента (рис. 6).

Развитие семенной кожуры у груши уссурийской, по-видимому, начинается в более ранние сроки, поскольку десятого мая растения находятся еще в фазе обильного цветения. В это время покровы формирующегося семени были образованы двенадцатью слоями клеток, но не во всех клетках содержалась густая цитоплазма с ядрами. Клетки наружного интегумента—тонкостенные, квадратные, некоторые из них содержали ядра. Развитие семенной кожуры по своему характеру в общем сходно с таковым яблони. В этом случае также наблюдается увеличение числа слоев покровов семени. Примерно через тридцать дней после цветения число их увеличивается, достигая двадцати двух. Имеет место также сплющивание и частичная облитерация клеток внутренних слоев спермодермы. Далее, в течение более двадцати дней число слоев семенной кожуры не изменяется. В процессе развития

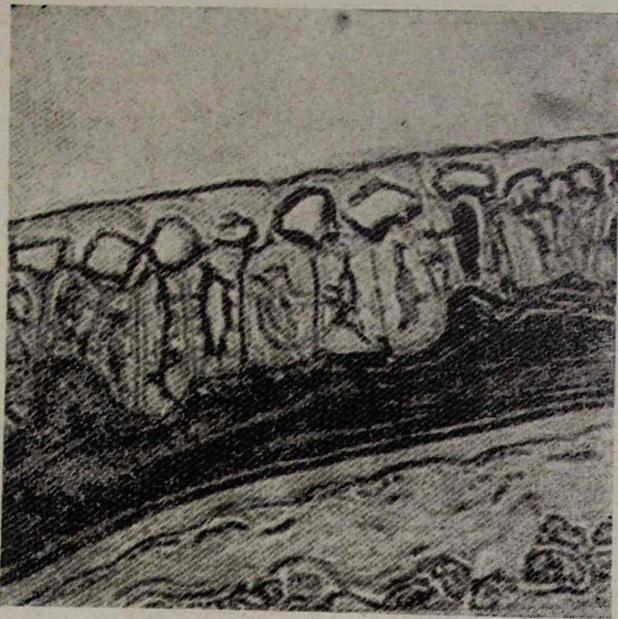


Рис. 6. Анатомическое строение зрелой семенной кожуры яблони Палласа
×340 (микрофото).

стенки клеток дериватов интегументов лигнифицируются почти во всех слоях (рис. 7, а, б).

Последующие этапы развития семенной кожуры груши уссурийской характеризуются более существенными структурными изменениями. Прежде всего значительно сокращается число слоев спермодермы, достигая 17 слоев. Клетки наружной эпидермы становятся светлыми, совершенно лишенными внутреннего содержимого. Форма их становится несколько вытянутой в радиальном направлении; наружные стенки этих клеток не утолщаются, остаются ослизняющимися. Лигнифицируются и утолщаются стенки клеток дериватов, особенно наружного интегумента.

Внутренний интегумент представлен относительно крупными и тонкостенными клетками, вытянутыми в тангентальном направлении. В дальнейшем, по мере развития семян, число слоев семенной кожуры не изменяется. Однако клетки наружной эпидермы продолжают увеличиваться в размере. Они становятся более чем в два раза крупнее всех остальных клеток семенной кожуры. Подобная структура семенной кожуры характерна для зрелого семени груши уссурийской (рис. 8).

Существенных структурных изменений в процессе формирования семенной кожуры у отдельных видов, независимо от родовой принадлежности, как показали наши исследования, не наблюдается в период

цветения и на ранних этапах развития плодов и семян. В более поздние сроки развития семени в структуре семенной кожуры наряду с количественными, происходят также качественные изменения.

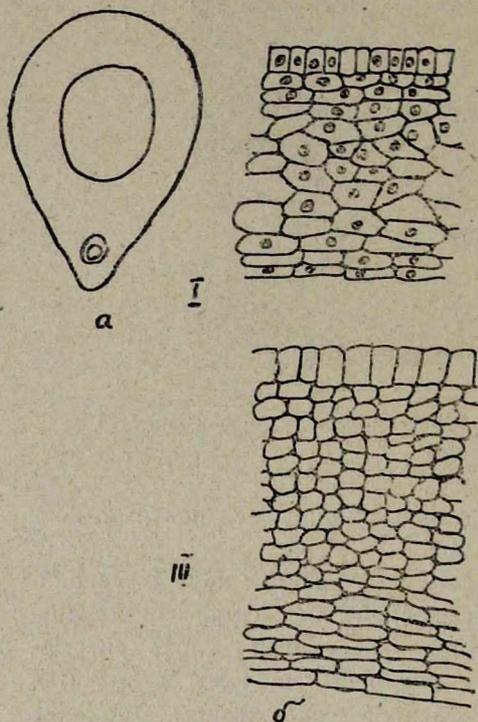


Рис. 7.

Рис. 7. Анатомическое строение семени—а, и семенной кожуры—б груши уссурийской в разные сроки ее развития, а— $\times 50$, б— $\times 200$. Поперечн. разр.
Рис. 8. Анатомическое строение зрелой семенной кожуры груши уссурийской, $\times 340$. Поперечн. разр. (микрофото).

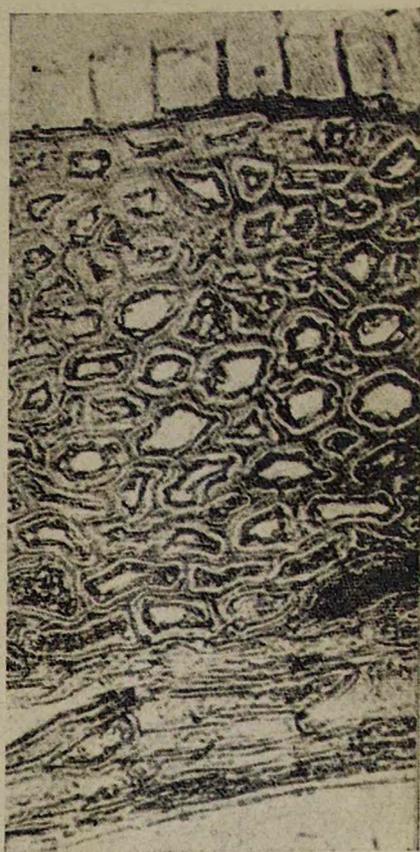


Рис. 8.

Временное увеличение числа слоев спермодермы в процессе ее формирования весьма закономерно для исследованных нами родов яблоневых. Это явление сохраняется у кизильника более продолжительное время—до 35 дней, у яблони—30 дней, а у груши не более 22-х дней. В более поздние сроки развития семенной кожуры происходит значительное или частичное уменьшение слоев покровов семени, вследствие облитерации и разрушения клеток этих слоев. По мере созревания семян и развития спермодермы значительно укрупняются клетки наружной эпидермы у всех исследованных видов, за исключением яблони Палласа.

Как уже отмечалось ранее, у кизильника по мере созревания плода во второй половине июня формируется эндокарпий из внутренних слоев мезокарпия и паренхимы плодолистиков. В последующем он превращается в твердую косточку, состоящую из прозенхимных клеток, внутри которой содержится семя с очень тонкой кожурой.

Весьма своеобразна структура семенной кожуры у яблони Палласа, выраженная в укрупнении и сильном утолщении клеток наружного слоя интегументальной паренхимы, т. е. субэпидермального слоя семенной кожуры. Стенки клеток настолько утолщаются, что часто просветы в них представляются в виде узкой щели. Зрелую семенную кожуру яблони Палласа можно считать частично дифференцированной, с ясно выраженной механической тканью в наружных слоях спермодермы, что не наблюдается у других исследованных нами видов яблоневых.

Изучение семенной кожуры в гистогенезе у яблоневых дает нам возможность определить следующие этапы в их развитии.

Начальные стадии развития спермодермы и формирования семени характеризуются активным делением и ростом клеток интегументов, увеличением числа слоев покровов семени.

Клетки интегументов постепенно лишаются внутреннего содержания в связи с оттоком пластических питательных веществ к развивающемуся зародышу. Клетки внутренних слоев семенной кожуры сплюсциваются, частично разрушаются.

Развитие эндокарпия плода (не только у кизильника) сопровождается уменьшением слоев семенной кожуры, утолщением, лигнификацией клеточных стенок.

Развитие семенной кожуры, как защитной механической ткани семени, завершается при созревании плода, или несколько раньше. Зрелая семенная кожа характеризуется константными диагностическими признаками.

Главный ботанический сад АН СССР

Поступило 19.X 1977 г

ROMOIDEAE FOCKE (COTONEASTER, MALUS, PYRUS)

ԵՆԹԱՐՆՏԱՆԻՔԻ ՆԵՐԿԱՅԱՑՈՒՑԻԶՆԵՐԻ ՍԵՐՄՆԱՊԱՏՅԱՆԻ

ԶԱՐԿԱՑՈՒՄԸ ԵՎ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔԸ

Ս. Ա. ԹՈՒՄԱՆՅԱՆ

Ուսումնասիրված է հոնենու, Պալասի խնձորենու և Ուսուրիական տանձենու սերմնապատյանի անատոմիական կառուցվածքը հիստոգենեզում՝ սերմնաակզբնակից մինչև հասուն սերմը:

Սպերմատոբրմայի կառուցվածքային փոփոխությունները, որոնք դիտված են նրա ձևավորման պրոցեսում, կապված են պտուղների և սերմերի զարգացման և հասունացման հետ: Զևավորվող սպերմատոբրմայի կառուցվածքում,

խորը փոփոխություններ տեղի են ունենում ավելի ուշ էտապներում, երբ ձևավորվում է սերմի սաղմը:

Ուսումնասիրված բոլոր տեսակներին հատուկ է սպերմոդերմայի շերտերի թվի ավելացում: Հետագայում, պտուղների և սերմերի հասունացման հետ մեկտեղ տեղի է ունենում շերտերի կրճատում և ինտեգումենտումի դերիվատների լիզնիֆիկացիա: Ուսումնասիրված ցեղերի ներկայացուցիչների հասուն սպերմոդերման տարբերվում է բնորոշ դիագնոստիկ հատկանիշներով:

Seed-coat development and structure of Pomoideae representatives

S. A. Tumanian

Seed-coat anatomy of some species of the genera *Cotoneaster*, *Malus* and *Pyrus* was studied in their histogenesis. Spermodermal structural changing is correlated with the process of fruit and seed development and maturity. Deep structural changes take place at a later stage while the embryo is being formed. The mature seed-coat of all the studied representatives has specific diagnostic features.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Мейер К. И. Бюлл. моск. об-ва испытателей природы, отд. биол., 3, 1959.
2. Гревцова Н. А. Морфология цветковых растений. 1971.
3. Ротару Г. П. Гистолог. зональность суккулент. плодов. Кишинев, 1973.
4. Morlova I., Ursu T., Dobre F. Cercetari asupra morfoanatomiei semintei de *Malus*, *Lycopersicon* si *Bentincasa*. "Lucr. sti. Inst. agron. N. Balcescu". B. 14, 1972.
5. Sterling C. Development anatomy of the fruit of *Prunus domestica* L. Bull. Torrey Bot. Club, 80, 1935.
6. Гладкова В. Н. Бот. журн., 3, 9, 1968.
7. Sax K. Journ. Arnold Arbor. 2, 1, 1931.
8. Corner E. J. H. The seeds of Dicotyledones, I, Cambridge, 1976.

УДК—631.533

ВЫРАЩИВАНИЕ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА НЕКОТОРЫХ ХВОЙНЫХ И ЛИСТВЕННЫХ ДРЕВЕСНЫХ ЭКЗОТОВ В СУБТРОПИЧЕСКИХ РАЙОНАХ СЕВЕРНОЙ АРМЕНИИ

Л. В. АРУТЮНЯН, Л. Е. САДЯН, Г. Ф. МИШНЕВА

Разработана методика выращивания посадочного материала некоторых высокодекоративных хвойных и лиственных пород в субтропических районах Северной Армении. Даются оптимальные сроки посева семян, пижировки, пересадки, сроки черенкования и др.

Богатая коллекция интродуцированных в Иджеванский дендрарий АрмНИЛОС древесных экзотов позволила в течение 1963—1975 гг. поставить опыты по семенному и черенковому размножению их в открытом грунте с целью внедрения в зеленое строительство населенных пунктов республики с субтропическим и умеренным климатом.

В Иджеване обычно весна длится около 3 месяцев, лето—4—5, осень—2,5, а зима (переходный период от осени к весне)—около 1,5 месяца. Ниже (табл. 1) приводятся показатели некоторых климатических элементов для Иджевана (высота над ур. моря 670 м).

Почвы дендрария аллювиально-проллювиального происхождения, по кислотности (рН 6,4—7,8) относятся к почти нейтральным и слабощелочным карбонатным.

Таблица 1

Основные метеорологические факторы по Иджеванской метеостанции

Годы	Средняя годовая температура воздуха	Абсолютная температура воздуха, С°		Средняя температура воздуха, С°		Осадки, мм	Испарение, мм	Относительная влажность воздуха, %	Число дней в году				
		минимальная	максимальная	январь	июль				морозных	туманных	ясных	дождливых	с градусом
1938—39	11,5	-19,0	38	-2	20	560—600	700	61	102	150	206	120	2,5
1962—74	11,2	-17,6	36 (39)	1,5	21,5	610	700	70	125	187	182	124	3,4

Опыты по выращиванию посадочного материала проводились при систематическом (2—3 раза в месяц) орошении на протяжении всей ве-

гетации. Ограничивающими факторами для широкого внедрения оппсаных ниже экзотов могут являться низкие температуры зимних месяцев и дефицит почвенной влаги. Возможности внедрения приведенных в работе видов в разных районах республики видны из таблицы климатических условий различных пунктов республики, имеющих в своих низменных частях субтропические элементы климата (табл. 2).

Cedrus deodara Loud. В Армению кедр гималайский впервые введен в 1939 году в Дилижанский лесхоз. Сохранились почти все посаженные экземпляры, достигшие в настоящее время 12 м высоты и 33 см в диаметре ствола. Отдельные экземпляры плодоносят, но семена не созревают из-за недостатка суммы (3500°) активных температур [1].

В целях озеленения Иджевана в 1959 году была завезена крупная партия саженцев кедра гималайского 4-летнего возраста. Растения прижились на 100%. В настоящее время 20-летние деревья, произрастающие на сухих каменистых почвах в богарных условиях, имеют 10,5 м в высоту и 20 см в диаметре ствола. В пересчете на 1 га такое насаждение дает до 450 м³ запаса древесины. У 1—2-летних сеянцев при температуре 17° здесь обмерзают верхушечные побеги и хвоя, что в дальнейшем исправляется фитотехническими приемами.

К массовому выращиванию посадочного материала кедра гималайского мы приступили в 1963 году. Семена были получены из республиканской конторы «Грузлесем» и ГНБС, высевались осенью (с 10 ноября по 30 декабря). Первые всходы появились в первых числах мая, а массовые до 15 мая. Густой посев способствует дружным всходам семян, особенно на почвах, образующих после дождей корку.

Сеянцы кедра гималайского поражаются фузариозным и другими паразитными грибами, что вызывает частичное (до 20%) их полежание. Поэтому через 5 дней после массового появления всходов посевные бороздки (рядки) необходимо опрыскивать 0,1% раствором марганцевокислого калия. Рекомендуется опрыскивание производить через каждые 5 дней до полного прекращения полежания, а также до начала появления всходов.

В питомнике саженцы кедра гималайского сильно поражаются тлями. Рекомендуется 2—3-кратное опрыскивание 0,1% раствором рогора в период вегетации. Уход обычный. С 1 кв. м получается 700 штук, а с 1 га—около 7 млн. развитых 2-летних сеянцев, подлежащих пересадке в питомник. Они достигают в среднем 25 см высоты и 3,5 мм в диаметре у корневой шейки. Сеянцы кедра можно пересаживать в 3-летнем возрасте. В нижней лесной зоне посадку в культуру следует начинать со II декады марта и заканчивать до 25 апреля, ибо после этого срока хвоя распускается, а корневая система начинает отрастать.

Культуру кедра следует сажать в траншеи размером 0,35×0,50 м с размещением 2×1 м. Глубина посадочных ямок должна быть не менее 25—30 см. При тщательной посадке приживаемость достигает почти 100%. В первые годы она дает прирост до 5—10 см, в последующие годы текущий прирост превалирует над средним.

Основные климатические показатели субтропических районов Армянской ССР

Пункты	Высота, м над ур. моря	Температура воздуха, °С			Сумма осадков за год, мм	Испаряемость с поверхности поч- вы, мм	число безмороз- ных дней	Максимальное число морозных дней	Продолжитель- ность вегетации, дней	Годовая сумма температур выше
		средняя годовая	абсолютная максималь- ная	абсолютная минималь- ная						
Иджеван	600—850	11,6	38,5	—19	550—600	700	$\frac{264}{164}$ 214*	102	230	3500
Айгеовит	450—800	12,6	38,5	—15	560—600	750	$\frac{269}{164}$ 216	85	230	4000
Ноемберян	600—900	11,0	38,5	—19	550—600	700	$\frac{291}{172}$ 231	103	230	3500
Баграташен	450—700	12,6	38,5	—15	450—500	750—800	$\frac{291}{172}$ 231	85	250	4000
Берд	600—900	8,0	38,0	—20	550—600	700	$\frac{264}{164}$ 214	110	210	3500
Мегри	500—1000	14,5	41,0	—16	250—300	900—1000	$\frac{314}{224}$ 272	80	270	4500
Кафан	600—900	12,0	34,0	—20	550—600	750	$\frac{238}{164}$ 201	112	250	4000
Горис	700—900	8,0	34,0	—21	650—700	700	$\frac{237}{151}$ 193	118	230	3500

В числителе самое продолжительное, в знаменателе самое короткое, *—среднее.

Cedrus atlantica Monetti. Агротехника выращивания посадочного материала та же, что и для кедр гималайского. Однако следует пересаживать только 1—2-летние сеянцы с небольшим комом.

Выдерживает температуру до -20° , хорошо растет на богатых, суглинистых мощных и средней мощности почвах. Микрокультуры, полученные от 3-летних сеянцев с комом, в богарных условиях западного склона Иджеванского дендрария в 10-летнем возрасте имеют среднюю высоту 3,3 м и средний диаметр ствола на высоте груди 4 см. Отдельные экземпляры кедр атласского достигли 4,5 м высоты и 6 см в диаметре. Вредителями и болезнями не поражается. В обильно орошаемых условиях растет в 5 раз быстрее, чем в богарных.

Pinus pallasiana Lamb. В Армении культивируется с 30-ых годов. Широко используется, как в лесных культурах, так и в зеленом строительстве. В чистых и смешанных культурах лесхозов Северной и Северо-Восточной Армении (Иджеванский, Дилижанский, Шамшадинский, Туманянский, Степанаванский и др.), созданных на мощных и среднemocных суглинистых почвах, в 20-летнем возрасте с 1 га дает до 270 м³ общей массы [2, 3].

Посев производится осенью, с начала ноября по конец декабря, в хорошо обработанную суглинистую почву. На 1 п. м. высевается до 4, а на 1 кв. м. до 20 г семян на глубину 2—3 см. Массовые всходы появляются в I декаде мая. Однолетние сеянцы совершенно не страдают от солнцепека, однако часть их (до 25%) погибает от фузариоза. Поэтому в течение 1,5 месяца после массового появления всходов необходимо посевные борозды опрыскивать 0,01% раствором марганцевокислого калия.

С 1 кв. м получается до 600 двухлетних сеянцев, что в переводе на 1 га составляет около 6 млн. штук стандартных (высота 17 см, диаметр у шейки корня до 4 мм) сеянцев. Уход обычный. Пересаживать в школу общепринятыми методами.

Pinus eldarica Medw. В Армению введена с 30-х годов в озеленительных целях в низменных частях северо-восточных районов (Иджеван, Шамшадин, Ноемберян). В Иджеване имеются 30-летние экземпляры высотой до 16 м и диаметром 30 см. Плодоносить начинает с 9—10-летнего возраста. Обильно и ежегодно плодоносит в Иджеване и Шамшадине, шишки созревают в ноябре-декабре.

Посев семян производится осенью (с начала ноября до конца декабря) в хорошо обработанную суглинистую или супесчаную почву. На 1 п. м высевается до 5, а на 1 кв. м до 25 г семян. Массовые всходы появляются в I декаде мая. Сеянцы совершенно не страдают от паразитных грибов, однако растения более старшего возраста (2—4 лет и более) сильно поражаются тлями. Рекомендуется 2—3 кратное опрыскивание 0,1—0,2% раствором рогора. Однолетние сеянцы к концу вегетации достигают 12 см в высоту и 2,5 мм в диаметре у шейки корня, а 2-летние—соответственно 40 см и 6,5 мм. В богарных условиях на супесчаной почве с хорошей аэрацией 2-летние сеянцы сосны эльдарской достигают в

среднем 22 см высоты и 5 мм в диаметре у корневой шейки. С 1 п. м площади получается 150, а с 1 кв. м—до 600 хорошо развитых 2-летних растений.

Пересаживать в питомник можно как 1-летние, так и 2-летние сеянцы (приживаемость в обоих случаях достигает 100%). Но так как 1-летние сеянцы после первого вегетационного периода в случайные холодные зимы при температуре $-15-16^{\circ}$ могут потерять половину надземной части, то культуры получают многовершинными, для исправления чего необходимо проводить фитотехнические мероприятия. Поэтому, как показали наши опыты, культуры следует получать из сеянцев 2—3-летнего возраста, в траншеях, размещая на 1 п. м 2 растения. Ежегодно сосна эльдарская дает 4 прироста. В 3-летнем возрасте средний годичный прирост составляет 34,5 см. В дальнейшем текущий прирост превалирует над среднегодовым.

Для озеленительных работ можно использовать 4—5-летние саженцы с комом.

Buxus sempervirens L. Для укоренения в открытом грунте черенки самшита вечнозеленого (с. обыкновенного) заготавливаются с начала апреля по 5 мая, когда листовые почки находятся в спящем или набухшем состоянии. Они нарезаются длиной 6—10 см, пересаживаются в суглинистую или супесчаную почву в бороздки глубиной 5—7 см. На 1 п. м бороздки высаживается 35 черенков. В течение вегетационного периода черенковые грядки поддерживаются во влажном состоянии. Укоренение происходит в июле-августе. В конце вегетационного периода многие черенки бывают пожелтевшими и кажутся погибшими, однако через лупу можно обнаружить наличие мелких корешков. Поэтому после первого вегетационного периода их следует оставлять в грядках. В течение второго укоренившиеся черенки достигают в среднем до 27 см высоты. Очищать грядки от неукоренившихся растений следует перед инвентаризацией посадочного материала в сентябре второго вегетационного периода. На 1 кв. м высаживается до 150 черенков, при тщательном уходе укореняемость их достигает до 100%. С 1 кв. м площади получается до 140—150 двухлетних растений, годных к пересадке.

Аналогичная агротехника черенкования обеспечивает укореняемость в 95% и других форм самшита вечнозеленого-вздутного, золотисто-пестрого, низкокompактного, а также самшитов—балеарского и мелколистного.

Euonymus japonica L. Черенки длиной 7—10 см заготавливаются с середины апреля по I декаду мая. На верхушке черенка оставляются 4—5 листочка, длина черенка—5 см. Агротехника черенкования аналогична таковой самшитов. Приживаемость к концу вегетации достигает до 65%. Неукоренившиеся черенки видны по высохшим листьям и осенью удаляются.

Бересклет японский укореняется и летними черенками. В этом случае их заготавливают со II декады июля по II декаду августа и высаживают в

открытый грунт описанным выше способом с обязательным поливом после посадки. Укоренение черенков при отенении достигает до 70, без отенения — 50%. С 1 кв. м площади получается более 100 растений, годных для пересадки в питомник.

Аналогичным способом укореняются черенки бересклета японского пестролистной и других форм, приживаемость которых достигает 70%.

Abelia floribunda Decaisne. В Иджеван интродуцирована в 1965 году. Размножается черенками и делением куста. Черенки длиной 15—20 см заготовлены из 1—2-летних побегов с середины апреля по 5 мая. Агротехника черенкования аналогична таковой самшитов. При хорошем уходе и регулярном поливе укореняемость достигает 70%. Пересаживать в питомник можно как 1-летними, так и 2-летними растениями, размещая их в поливных бороздах на расстоянии 0,4 × 0,6 м. В 3—4-летнем возрасте растения можно высаживать на постоянное место. Благодаря высокой декоративности абелия многоцветковая заслуживает широкого внедрения в зеленое строительство субтропических районов республики.

Cryptomeria japonica Don. В Армению интродуцирована с 50-ых годов. Массово растет в совхозе «Зейтун» Ноемберянского района.

Хорошо размножается черенками, заготовленными с верхушечных побегов 2-го и 3-го порядков. Длина черенка 15—20 см. Перед посадкой нижние веточки 4-го порядка ошмыгиваются, так как надземная часть черенков должна иметь наименьшую ассимиляционную поверхность. На 1 п. м высаживается до 25, а на 1 кв. м—до 100 черенков. При постоянном увлажнении укореняемость достигает 70%. Пересаживать в питомник можно 1-летками с размещением 0,4 × 0,6 м, а на постоянное место—в 4—5-летнем возрасте с хорошим комом.

Cryptomeria japonica f. elegans Mast. Черенки этой формы укореняются лучше (76%), чем основной (70%). Агротехника и уход обычные. На 1 п. м высаживается до 50, а на 1 кв. м—до 200 черенков. С 1 кв. м получается до 150 укоренившихся растений. Пересадку лучше осуществлять двухлетками, а на постоянное место—в 4—5-летнем возрасте с хорошим комом и обязательным поливом в день посадки.

Thujaopsis dolobrata Sieb. et Zucc. В Армению интродуцирован в 50-х годах в совхоз «Зейтун» Ноемберянского района. В 1966 г. интродуцирован в Иджеван. Хорошо размножается черенками, которые заготавливаются из верхушек ветвей 2-го и 3-го порядков, длиной 15—20 см. Укореняемость черенков составляет 55%. С 1 кв. м получается до 70 растений. Агротехника укоренения обычная. Можно пересаживать в 1—2-летнем возрасте, а на постоянное место—в 5—6-летнем возрасте с комом. В целях получения прямостоячих стволов необходимо избегать нарезки черенков из ветвей 4-го порядка, а во время нахождения в питомнике их следует формировать, удаляя нижние мутовки.

Thuja occidentalis f. ericoides Hoopes. В Армению интродуцирована с 1966 г. Не плодоносит. Хорошо размножается черенками. При соблюдении агротехнических правил, предложенных для вышеописан-

ных видов и форм, укореняемость этой формы туи западной достигает 100%. Пересаживать можно двухлетки с размещением 0,4×0,6 м, а на постоянное место—4—6-летние саженцы. Зимой при сильных снегопадах снег с крон необходимо стряхивать.

Аналогичная техника укоренения обеспечивает высокую приживаемость черенков и других форм туи западной шаровидной (60%), золотисто-пестрой (60%), колонновидной (70%).

Biota orientalis f. rosedalis compacta Hornibr. Черенки длиной 10—15 см заготавливаются с верхушек ветвей. Не рекомендуется нарезка побегов на черенки. Остальные операции производятся аналогично предыдущим видам и формам. На 1 п. м высаживается до 40—50 черенков, более 70% которых укореняются. С 1 кв. м площади можно получить до 200 укоренившихся растений. Пересаживать можно 1—2-летние растения с размещением 0,3×0,6 м в поливных бороздах. На постоянное место можно высаживать в 3—4-летнем возрасте.

Высокой корнеобразующей способностью отличаются и неплодоносящая низкорослая, всегда золотистая (95%) и плодоносящая компактная (60%), кипарисовидная (66%) и шаровидная (66%) формы.

Chamaecyparis pisifera f. plumosa Otto. Размножается черенками, взятыми с верхушек побегов 2-го, 3-го и 4-го порядков. Длина черенков 10—15 см. На 1 п. м высаживается до 25 черенков, укореняемость достигает 35%. При отенении и более тщательном уходе процент укоренения увеличивается. Пересаживают в питомник 1—2-летние растения с размещением 0,4×0,6 м, а на постоянное место—4—6-летние с комом.

Удовлетворительно (30%) укореняются черенки нитевой золотистой формы кипарисовика горохоплодного.

Chamaecyparis thujoides (L.) Britt. Высокодекоративная порода, хорошо размножается черенками (80%). Агротехника укоренения обычная.

Juniperus communis f. jastigiata L. Широко распространен в зеленом строительстве. Черенки заготавливаются с верхушек ветвей длиной 10—15 см. Агротехника укоренения аналогична агротехнике вышеописанных пород. На 1 п. м высаживается 50, а на 1 кв. м—до 200 черенков. Укореняемость достигает 60%. Пересаживать в питомник следует двухлетки с размещением 0,4×0,6 м, а на постоянное место—4—5-летние растения с комом.

Успешному укоренению способствует высокая относительная влажность воздуха (61%), сумма осадков за год (550—600 мм), благоприятные почвенные условия (суглинки и супеси аллювиально-проллювиального происхождения с хорошей аэрацией), постоянное поддержание почвы во влажном состоянии путем частых поливов, исключительно ручная прополка черенковых грядок, своевременное взятие черенков и пр.

Как показали наши опыты, формы обладают более высокой корнеобразующей способностью по сравнению с основными видами.

Очевидна и высокая рентабельность выращивания перечисленных

ВИДОВ ВЫСОКОДЕКОРАТИВНЫХ ЭКЗОТОВ, ПОСКОЛЬКУ С 1 кв. м площади можно получить в среднем до 100 укоренившихся растений.

Институт ботаники
АН АрмССР

Поступило 7.XII 1977 г.

ՄԻ ՇԱՐՔ ՓՇԱՏԵՐԵՎ ԵՎ ՏԵՐԵՎԱՎՈՐ ԷԿՋՈՏՆԵՐԻ ԱՃԵՑՄԱՆ ՓՈՐՁ՝ ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀՅՈՒՄԻՍՍԱՅԻՆ ՇՐՋԱՆՆԵՐՈՒՄ

Լ. Վ. ՀԱՐՈՒԹՅՈՒՆՅԱՆ, Լ. Ե. ՍԱՅԱԴՅԱՆ, Գ. Ֆ. ՄԻՇՆԵՎԱ

Հայկական անտառփորձակայանի Իջևանի դենդրոպարկում 1963—75 թվականներին ուսումնասիրություններ են կատարվել արժեքավոր ծառաթփայլին էկզոտների սերմնային ու կտրոնային բազմացման և արտադրության մեջ զանգվածային ներդրման ուղղությամբ: Փշատերև տեսակներից մասսայաբար բազմացվել են հիմալայան և ատլասյան մայրիները, դրիմյան և էլդարյան սոճիները, ճապոնական կրիպտոմերիան (սովորական և շքեղ ձևերը), տուրպսիսը, արևմտյան թուլայի հավամրգանման ձևերը, արևելյան կենսաժառի կոմպակտ Ռոզեդալի ձևը, ոլոռապտուղ գետնանոճու գանգուր ձևը, թուլյանման գետնանոճին, սովորական գիհու նեղ-բրգաձև այլատեսակը: Տերևավոր մշտադալար տեսակներից փորձարկվել են մշտադալար տոսախը, ճապոնական իլենին, բազմածաղիկ արելիան: Յուրաքանչյուր տեսակի համար տրվում են կտրոնավորման և ցանքի լավագույն ժամկետները, ինչպես նաև մշակության ագրոտեխնիկայի առանձնահատկություններն ու մանրամասնությունները:

Տնկանյութի մշակությունը հեղինակների առաջարկած եղանակով կատարելու դեպքում զգալիորեն իջնում է տնկանյութի ինքնարժեքը և միաժամանակ բարձրանում է տնկարանների ընդհանուր եկամտաբերությունը:

The cultivation of plant material of some coniferous and foliage leaf wood exots in subtropical regions of North Armenia

L. W. Haroutounjan, L. E. Sajadjan, G. F. Mishneva

The method of cultivation of the plant material of some highly decorated coniferous and foliage leaf breeds in subtropical regions of North Armenia has been elaborated.

The optimal terms of sowing seeds, alteration, transplantation, periods of grafting, etc. are given.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Арутюнян Л. В. Бюлл. Ереванского бот. сада АН АрмССР, 23, 1973.
2. Махатадзе Л. Б., Ахичян Г. М. Сб. трудов Тбилисского ин-та леса, 23, 8, Тбилиси, 1974.
3. Научные отчеты ҚЛОС по теме «Интродукция» за 1965—1970 и 1971—1975 гг.

УДК 581.9+581.524.43

О ФЛОРЕ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ ВЕРХНЕЙ ЧАСТИ АЛЬПИЙСКОГО И СУБНИВАЛЬНОГО ПОЯСОВ ГОРЫ КАПУТДЖУХ. II

В. Е. ВОСКАНЯН

Общее число видов цветковых и папоротникообразных растений—175, число закавказских условных эндемиков—9, переднеазиатских видов—99, кавказских—21, голарктических—17, средиземноморских—8, других—21. 95,4% флоры—травянистые растения (из которых лишь 4,6% однолетники и двулетники) и 4,6%—кустарнички и полукустарнички.

Общая характеристика растительного покрова исследуемых поясов горы Капутджух дана в предыдущем сообщении [1]. Здесь приводится список видов (табл.), составленный на основании личных сборов (гербарий хранится в отделе геоботаники БИН АН АрмССР) и материалов гербария БИН АН АрмССР, использованы также данные работ Федорова [2], Магакьяна [3] и Еленевского [4]. В таблице, составленной по той же схеме, что и для Арагаца [5], приводятся данные о высоте распространения и местообитания видов растений на Капутджухе, типы ареалов (по Гроссгейму [6]), жизненные формы и т. д.

Флора верхней части альпийского и субниваального поясов г. Капутджух (высота 3200—3908 м над ур. м.) включает 175 видов цветковых и папоротникообразных растений, относящихся к 102 родам и 28 семействам. Наиболее богато представлены следующие семейства: Asteraceae, Poaceae—по 24 вида, Caryophyllaceae—17 видов, Brassicaceae—12, Fabaceae—11, Scrophulariaceae—10, Lamiaceae, Rosaceae—по 9 видов и другие.

Число однодольных—39 видов, или 22,2% от общего числа видов. Почти аналогичная картина была получена нами при изучении флоры и растительности соответствующих поясов горы Арагац [5]. Сравнительное изучение этих данных выявило 121 (69%) общий вид, 20 видов (11,4%), отсутствующих в верхней части альпийского и субниваального поясов г. Арагац, встречаются в более нижних поясах, и только 34 вида (19,4%) не обнаружены на Арагаце. При этом 18 видов из них—переднеазиатские элементы, 11—кавказские, 2—бореальные и 3—условные закавказские эндеми.

Ареологический анализ видов показал, что исследуемая флора складывается из восьми географических элементов в следующем соотно-

1	2
Astragalus gezeldarensis Grossh.	К
Astragalus incertus Ledeb.	К, ЩУ
Astragalus polygala Pall.	С, О
Astragalus uranlolimneus Boiss.	ЩУ
Barbare minor C. Koch	Р
Bellardiachloa polychroa (Trautv.) Roshev	К, Л
Campanula aucheri DC.	ЩУ
Campanula stevenii Bieb.	Р, ЩУ
Campanula tridentata Schreb.	К, Л
Cardamine uliginosa Bieb.	З, У
Carex canescens L.	Л, ЩУ
Carex medwedewii Lesk.	Л, ЩУ
Carex oligantha Steud.	Л, ЩУ
Carex orbicularis Bott.	Л, ЗУ
Carex oreophila C. A. Mey.	Л, К
Carex rhizina Brytt.	
Carex tristis Bieb.	К, Л, ЩУ
Carum caucasicum Boiss.	К
Centaurea fischeri Willd.	Р, ЩУ
Cerastium cerastoides (L.) Britt.	С, ЩУ
Cerastium purpurascens Adam	ЩУ
Cerastium szowitsii Boiss.	ЩУ
Chellanthes persica (Bory) Matt. ex Kuhn.	С, Р
Cirsium obvallatum (Bieb.) DC.	Р, ЩУ
Cirsium tomentosum C. A. Mey.	Р, ЩУ
Colpodium fibrosum Trautv.	Р, ЩУ
Colpodium variegatum Boiss.	Л, ЩУ
Colpodium versicolor (Stev.) Schmalh.	Л, ЩУ
Corydalis alpestris C. A. Mey.	Р, ЩУ
Cotoneaster integerrima Medik.	С, Р
Crepis sahendi Boiss. et Buhse	ЩУ
Cystopteris fragilis (L.) Bernh.	С
Delphinium foetidum Lomak.	О, С
Deschampsia caespitosa (L.) Beauv.	Л, ЗУ
Dianthus raddeanus Vierh.	Л
Doronicum macrophyllum Fisch.	ЗУ
Doronicum oblongifolium DC.	О, С
Draba araratica Rupr.	С

3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
3,2-3,3										+		+	
3,2						+						+	
3,2						+						+	
3,1-3,3						+				+		+	±
3,1-3,2						+						+	
3,1-3,2						+				+		+	
3,2-3,4						+				+		+	
3,1-3,5						+						+	
3,1-3,5						+						+	
3,1-3,2						+						+	
3,1-3,2	+					+						+	
3,1-3,7						+						+	
3,2								+				+	
3,2-3,3							+					+	
3,2-3,5						+			+			+	
3,2			+									+	
3,1-3,3						+						+	
3,2-3,3						+						+	
3,2-3,4						+		+				+	
3,1-3,3	+											+	
3,1-3,2						+						+	
3,2						+						+	
3,2					+							+	
3,1-3,5						+						+	
3,1-3,4						+		+				+	
3,5						+						+	
3,1-3,2						+						+	
3,2-3,5						+		+				+	
3,4-3,5						+						+	
3,2-3,3			+									+	±
3,1-3,2						+						+	
3,6	+											+	
3,2-3,5										+		+	
3,2-3,3	+											+	
3,2-3,4						+						+	
3,1-3,2								+				+	
3,2-3,4							+					+	
3,2-3,8						+						+	

1	2
<i>Draba brunlifolia</i> Stev.	P, ШУ
<i>Draba nemorosa</i> L.	Л, ШУ
<i>Draba siliquosa</i> Bleb.	С
<i>Dracocephalum botryoides</i> Stev.	С, Р
<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott.	С, Р
<i>Epilobium algidum</i> Bleb.	ЗУ
<i>Epilobium anagallidifolium</i> Lam.	ЗУ
<i>Epilobium gemmascens</i> C. A. Mey.	ЗУ
<i>Erigeron venustus</i> Botsch.	О, Р, ШУ
<i>Erysimum gelidum</i> Bunge	К, ШУ
<i>Euphrasia sevanensis</i> Juz.	Л, К, ШУ
<i>Festuca sulcata</i> Hach.	О, Р, ШУ
<i>Festuca supina</i> Schur	О, Р, ШУ
<i>Festuca varia</i> Haenke	Л, О, Р
<i>Filago arvensis</i> L.	Л, ШУ
<i>Gagea antisanthos</i> C. Koch	Л, К, ШУ
<i>Gagea glactalis</i> C. Koch	Л, К, ШУ
<i>Galium coronatum</i> Sibth. et Sm.	Л, ШУ
<i>Gentiana pontica</i> Solt.	Л, ШУ
<i>Gnaphalium supinum</i> L.	К
<i>Helichrysum aurentiacum</i> Boiss. et Huet	Л, ШУ
<i>Helichrysum pallasii</i> (Spring.) Ledeb.	Р, ШУ
<i>Heracleum shelkovnicovii</i> Woron.	О, Р, ШУ
<i>Herniaria caucasica</i> Rupr.	ШУ
<i>Herniaria incana</i> Lam.	Р, ШУ
<i>Hesperis matronalis</i> L.	О, Р
<i>Isatis takhtajanii</i> Avet.	О, С
<i>Jurinae subacaulis</i> Fisch. et C. A. Mey.	К, ШУ
<i>Kobresia schoenoides</i> (C. A. Mey.) Steud.	Л, ШУ
<i>Koeleria caucasica</i> Trin. ex Domin	О
<i>Lamium album</i> L.	Р
<i>Lamium tomentosum</i> Willd.	Р, ШУ
<i>Leucopoa sclerophylla</i> (Boiss. et Hohen.) V. Krecz. et Bobr.	О, ШУ
<i>Luzula pseudosudetica</i> V. Krecz.	Л, ШУ
<i>Luzula spicata</i> (L.) DC.	Л, К, ШУ
<i>Minuartia aizoides</i> (Boiss.) Bornm.	К, ШУ

3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
3,5-3,8						+						+	
3,1-3,2		+											+
3,2-3,4						+					+		+
3,1-3,8												+	+
3,7	+							+				+	+
3,2-3,5								+				+	+
3,2-3,6		+						+				+	+
3,2-3,8								+				+	+
3,2-3,6								+				+	+
3,2-3,5								+				+	+
3,2-3,8										+	+		+
3,2-3,9	+				+							+	+
3,1-3,4			+									+	+
3,2-3,4		+										+	+
3,2-3,4								+			+	+	+
3,3								+				+	+
3,1-3,2								+				+	+
3,2-3,3								+				+	+
3,2-3,3	+							+				+	+
3,2-3,5								+				+	+
3,2-3,3								+				+	+
3,2-3,5								+				+	+
3,1-3,5									+			+	+
3,2-3,6			+			+						+	+
3,3-3,4								+				+	+
3,2-3,4								+				+	+
3,3-3,4		+						+				+	+
3,2-3,7								+				+	+
3,2-3,5	+							+				+	+
3,2-3,4								+				+	+
3,2								+				+	+
3,2	+							+				+	+
3,3-3,4								+				+	+

1	2
Minuartia imbricata (Bieb.) Voron.	Л, ШУ
Minuartia orlena (Mattf.) Schischk.	К, ШУ
Myosotis alpestris Schmidt	К, ШУ
Nepeta supina Stev.	О, Р
Oxyria elatior R. Br.	О, Р, ШУ
Oxytropis cyanea Bleb.	К, Р, ШУ
Oxytropis savellanica Bunge	С, ШУ
Papaver fugax Poir	С, О, Р
Papaver paucifoliatum (Trautv.) Fedde	Л
Papaver urbanianum Fedde	С
Pedicularis caucasica Bleb.	Л, ШУ
Pedicularis crassirostris Bunge	Л, К
Pedicularis sibthorpii Boiss.	ШУ
Phleum alpinum L.	ШУ
Phryne huetii (Boiss.) O. E. Schulz	С, ШУ
Physoptychis gnaphaloides (DC.) Boiss.	С
Pimpinella saxifraga L.	О, Р
Plantago atrata L.	К, ШУ
Poa alpina L.	Р
Poa araratica Trautv.	ШУ
Poa bulbosa L.	О
Poa longifolia Trin.	С, Р
Polygonum alpinum All.	О, ШУ
Potentilla adscharica Somm. et Levier.	Л
Potentilla gelida C. A. Mey.	Л, ШУ
Potentilla raddeana Juz.	К, ШУ
Primula algida Ad.	К
Primula auriculata Lam.	О, Р
Pulsatilla albana (Stev.) Barcht. et Presl.	Л, ШУ
Pyrethrum partenifolium Willd.	Л, ШУ
Ranunculus brachylobus Boiss. et Hohen.	К, ШУ
Ranunculus caucasicus Bleb.	О, Р
Rumex acetosa L.	Р, ШУ
Salvia virgata Jacq.	Л, ШУ
Saxifraga exarata Vill.	С, ШУ
Saxifraga juniperifolia Ad.	С
Saxifraga kolenatiana Rgl.	С, О

3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
3,2								+					+
3,2-3,4													+
3,1-3,5	+						+						+
3,2-3,8										+			+
3,2-3,6													+
3,2-3,4							+						+
3,5-3,6								+					+
3,2-3,3							+						+
3,1-3,2							+				+		
3,4-3,8							+					+	
3,2-3,6							+				+		
3,2-3,5							+						+
3,2-3,4							+						+
3,2-3,3	+						+						+
3,2-3,6							+						+
>3,5							+						+
3,2-3,5		+											+
3,2-3,5					+								+
3,2	+												+
3,2							+						+
3,3				+									+
3,9									+				+
3,2-3,3		+							+				+
3,4									+				+
3,2-3,6								+					+
3,2-3,4											+		+
3,2-3,3													+
3,2							+						+
3,2-3,3							+						+
3,2						+							+
3,1-3,2							+						+
3,2-3,4								+					+
3,2-3,3	+												+
3,2-3,3						+							+
3,2-3,8						+							+
3,2-3,4									+				+
3,2-3,3									+				+

1	2
<i>Saxifraga sibirica</i> L.	С, Р, ШУ
<i>Scorzonera meyeri</i> (C. Koch) Lipsch.	Л
<i>Scrophularia chrysantha</i> Jaub. et Spach	С
<i>Scrophularia olympica</i> Boiss.	Р
<i>Scutellaria sevanensis</i> Sosn.	Л
<i>Sedum annum</i> L.	С, ШУ
<i>Sedum oppositifolium</i> Sims.	ШУ
<i>Sedum tenellum</i> Bleb.	К, ШУ
<i>Sempervivum globiferum</i> L.	С, ШУ
<i>Senecio taraxacifolius</i> (Bieb.) DC.	О, Р, ШУ
<i>Senecio vernalis</i> Waldst. et Kit.	ШУ
<i>Sesleria phleoides</i> Stev.	С, Р
<i>Sibbaldia parviflora</i> Willd.	К, ШУ
<i>Sibbaldia semiglabra</i> C. A. Mey.	К, ШУ
<i>Silene cephalantha</i> Boiss.	Л
<i>Silene dianthoides</i> Pers.	ШУ
<i>Silene lasiantha</i> C. Koch	Л, С
<i>Silene raddeana</i> Trautv.	С
<i>Silene ruprechtii</i> Schischk.	Л, С
<i>Silene tatarica</i> Schischk.	С, ШУ
<i>Symphandra daralaghezica</i> Gross.	С, ШУ
<i>Taraxacum stenolepium</i> Hand-Mazz.	Л, ШУ
<i>Taraxacum stevenii</i> (Spr.) DC.	К, Л, ШУ
<i>Thymus fedtshenkoi</i> Ronn.	ШУ
<i>Thymus kotschyanus</i> Boiss. et Hohen.	О, Р, ШУ
<i>Tragopogon graminifolius</i> DC.	Л, ШУ
<i>Trifolium ambiguum</i> Bleb.	Л, К, ШУ
<i>Tripleurospermum subnivale</i> Pobed.	Л, ШУ
<i>Valeriana leucophaca</i> DC.	Л, ШУ
<i>Vavilovia formosa</i> (Stev.) Fed.	Р, ШУ
<i>Veronica beccabunga</i> L.	ЗУ
<i>Veronica gentianoides</i> Vahl.	К
<i>Veronica kurdica</i> Benth.	ШУ
<i>Veronica perpusilla</i> Boiss.	Л, ШУ
<i>Vicia alpestris</i> Stev.	ШУ
<i>Vicia variegata</i> Willd.	ШУ

3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
3,2-3,8		+											
3,2-3,3					+							+	
3,3-3,4						+						+	
3,3-3,6						+						+	
3,2						+						+	
3,2-3,3			+			+					+	+	
3,2-3,3						+						+	
3,2-3,3						+						+	
3,3						+						+	
3,2-3,6						+						+	
3,3-3,6			+								+	+	
3,3-3,4						+						+	
3,2-3,5						+						+	
3,2						+							+
						+							+
3,4-3,5						+						+	+
						+						+	+
3,3-3,8						+						+	+
3,2-3,3						+		+				+	+
3,2-3,4												+	+
3,2-3,8										+		+	+
3,2-3,3						+				+		+	+
3,2-3,8						+						+	+
3,4-3,6						+						+	+
3,2-3,6						+						+	+
3,2-3,3						+						+	+
3,2-3,3						+						+	+
3,3-3,8						+						+	+
3,2-3,3						+						+	+
3,2-3,3						+						+	+
3,2						+						+	+
3,2-3,3	+					+						+	+
3,2						+						+	+
3,1-3,2						+					+	+	+
3,1-3,2						+						+	+
3,4-3,6						+						+	+

1	2	3	4	5	6	8	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<i>Viola oreades</i> Bleb.	Р, ЩУ	3,5—3,6								+				+	
<i>Zerna adjarica</i> (S. et L.) Nevski	Л, О, Р	3,2—3,4									+			+	
<i>Zerna variegata</i> (M. B.) Nevski	Л, ЩУ	3,2—3,3								+				+	
<i>Ziziphora raddel</i> Juz.	О, Р	3,4						+							+
Итого: число видов			17	7	7	2	8	99	5	19	2	9	8	159	8
%			9,7	4,0	4,0	1,1	4,6	56,6	2,9	10,9	1,1	5,1	4,6	90,8	4,6

* С—скалы, О—осыпи, Р—россыпи, К—ковры, Л—луга, ЩУ—щебнистый участок, ЗУ—заболоченный участок, +)—многолетний монокарпик, ± — кустарничек.

шении: переднеазиатские—99 видов (56,6), кавказские—21 (12), голарктические—17 (9,7), средиземноморские—8 (4,6), палеарктические и европейские—по 7 (4), центральноазиатские—5 (2,9), сарматские—2, (1,1%). Закавказские условные эндеми составляют 9 видов (5,1), кавказские—2 (1,1%).

Таким образом, в формировании флоры и растительности Капутджука, слагающихся главным образом из переднеазиатских элементов, значительное участие принимали также элементы кавказской, бореальной и средиземноморской флор.

В составе этой флоры 167 видов (95,4%) травянистых растений (из них 8 однолетников и двулетников) и 8 кустарничков и полукустарничков.

Институт ботаники
АН АрмССР

Поступило 16.XI 1977 г.

ԿԱՊՈՒՏՋՈՒՂ ԼԵՌԱՆ ԱԼՊԻԱԿԱՆ ԳՈՏՈՒ ՎԵՐԻՆ ՄԱՍԻ ՈՒ ՍՈՒՐԵՆԻՎԱԼ ԳՈՏՈՒ ՖԼՈՐԱՅԻ ԵՎ ՐՈՒՍԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՄԱՍԻՆ. II

Վ. Ե. ՈՍԿԱՆՅԱՆ

Ալպիական գոտու վերին մասի և առերիվալ գոտու ֆլորան կազմված է 175 տեսակից, որոնցից 9 անդրկովկասյան պայմանական էնդեմիկներ են, 99՝ առաջավորասիական տարրեր, 21-ը կովկասյան, 17-ը՝ հոլարկտիկական և այլն: Ֆլորայի 95,4%-ը խոտաբույսեր են (որոնց 4,6% միամյա և երկամյա), 4,6-ը՝ թփիկներ ու կիսաթփիկներ:

On the flora and vegetation of alpine and subnival belts of the Mountain Kaputjukh. II

V. E. Voskanian

The common number of the flowering and fern-like plants is 175, out of it the number of transcaucasian conditional endemics is 9, anterior Asian species — 99, Caucasian — 21, holarctic — 17, Mediterranean — 8, and others — 21.

95,4% of the flora are herbaceous plants (out of them only 4,6% are annual and biennial plants), and 4,6% are shrubs and dwarf semishrubs.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Восканян В. Е. Биологический журнал Армении, 30, 12, 1977.
2. Федоров А. А. Изв. АрмФАН СССР, 4—5, 1940.
3. Магакьян А. К. Тр. ин-та животноводства, 2, 1950.
4. Еленевский А. Г. Канд. дисс., М., 1964.
5. Восканян В. Е. Биологический журнал Армении, 29, 8, 1976.
6. Гроссгейм А. А. Тр. Бот. ин-та Азерб. ФАН СССР, 1, 1936.

УДК 576.877.5.24

ИЗМЕНЕНИЕ СПОНТАННОЙ И УЛЬТРАФИОЛЕТ- ИНДУЦИРОВАННОЙ МУТАБИЛЬНОСТИ У СТРЕПТОМИЦИНОВЫХ МУТАНТОВ *ESCHERICHIA* *COLI* В ЗАВИСИМОСТИ ОТ АЛЛЕЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ *gpsL* ГЕНА

М. Г. ОГАНЕСЯН, А. Х. ЧАХАЛЯН

Исследована роль различных аллелей *gpsL* гена в специфическом выходе спонтанных и ультрафиолетиндуцированных мутаций. С этой целью определяли выход спонтанных и УФ-индуцированных реверсий по признаку потребности в аргинине и лейцине у ряда стрептомицинрезистентных (СМ-Р) и стрептомицинзависимых (СМ-З) штаммов *E. coli*.

Показано, что в зависимости от аллельного состояния *gpsL* гена индексы лейциннезависимых и аргининнезависимых реверсий уменьшаются или увеличиваются от 2-х до сотен раз.

Первичное мутационное повреждение преодолевает ряд клеточных барьеров, изменение которых накладывает отпечаток своеобразия на данный мутационный процесс, обуславливая специфический выход мутаций [1]. В настоящее время проблема специфичности решается путем выявления и изучения процессов, которые в той или иной мере вовлекаются в мутагенез, изменяя частоту и спектр мутаций. Одним из таких процессов является биосинтез белков.

Мы уже сообщали [2, 3] о влиянии рибосомных (*gpsL*⁻) мутаций на количественный выход и спектр индуцированных нитрозогуанидином ревертантов у серии изогенных штаммов, отличающихся только аллельным состоянием *gpsL* гена [4]. Предварительные данные определения индексов спонтанных и УФ-индуцированных лейциннезависимых и аргининнезависимых реверсий у исходного *gpsL*⁺ штамма *E. coli* JC 335 и одного из его *gpsL*⁻ экстрансдуктантов (СМ-Р 9-335) [5] также подтвердили высказанное ранее предположение о возможности специфического участия рибосом в мутагенезе [1].

В настоящей работе с целью изучения роли различных аллелей *gpsL* гена в реализации спонтанных и УФ-индуцированных реверсий определялась мутабельность нескольких экстрансдуктантов JC 335, содержащих в своем геноме различные *gpsL*⁻ мутации.

Материал и методика. В работе использовались штамм *E. coli* JC 335 и его стрептомициновые производные, описанные ранее [3]. Состав использованных сред, методики УФ-облучения и определения индексов реверсий также описаны ранее [5].

Для определения своеобразия, вносимого разными аллелями *gpsL* гена в мутационный процесс, использовали сконструированную методом трансдукции серию

изогенных штаммов, включивших различные аллели гена, определяющего отношение культуры к стрептомицину. В качестве контрольной культуры использовали стрептомицинчувствительный (СМ-Ч) полиауксотрофный штамм E. coli JC 335. Донорные СМ-Р мутанты 9—180, 10—180, 37—180 и СМ-3 мутанты 19—180, 29—180 выделены у СМ-Ч штамма E. coli SA 180 [6]. Мутанты характеризуются плейотропным проявлением и отличаются друг от друга рядом измененных признаков, что позволяет подразделять их группы [7].

Для оценки вклада, вносимого разными *grsL*-аллелями в процесс реализации мутаций, сравнивали индексы спонтанных и УФ-индуцированных реверсий к лейцину- и аргининнезависимости. Для определения индекса спонтанных реверсий по потребности в лейцине и аргинине культуру высевали на индикаторные среды и после соответствующей инкубации определяли долю ревертантов по каждому из признаков. Результаты серии таких экспериментов приведены в табл. 1, 2.

Результаты и обсуждение. Как видно из приведенных результатов, различные *grsL*-аллели приводят к существенному сдвигу в индексе спонтанных реверсий. В большинстве случаев отмечается снижение индекса реверсий по сравнению с исходной культурой от 2-х до 10-ти раз, как по потребности в лейцине, так и в аргинине. Исключения составляют экстрансдуктанты, получившие *grsL*-аллель от мутанта 29—180, у которых отмечается увеличение индекса спонтанных реверсий по лейциновому маркеру, причем в необычных масштабах (более чем в 1000 раз).

Таблица 1
Индексы спонтанных реверсий к лейцинезависимости у исходного штамма и экстрансдуктантов

Штаммы	Проверено бактериальных клеток	Обнаружено ревертантов	Индекс реверсий ($\times 10^3$)	Отношение индекса реверсий экстрансдуктанта к индексу реверсий исходного штамма
JC 335	$1,0 \times 10^{11}$	458	0,48	1,00
9—335	$0,9 \times 10^{11}$	75	0,07	0,14
10—335	$1,0 \times 10^{11}$	224	0,20	0,42
37—335	$1,0 \times 10^{11}$	143	0,15	0,31
19—335	$0,6 \times 10^{11}$	164	0,24	0,49
29—335	$0,2 \times 10^{11}$	89592	487,64	1015,92

Таблица 2
Индексы спонтанных реверсий к аргининнезависимости у исходного штамма и экстрансдуктантов

Штамм	Проверено бактериальных клеток	Обнаружено ревертантов	Индекс реверсий ($\times 10^6$)	Отношение индекса реверсий экстрансдуктанта к индексу реверсий исходного штамма
JC 335	$1,0 \times 10^{11}$	34	0,061	1,00
9—335	$1,0 \times 10^{11}$	12	0,018	0,29
10—335	$1,0 \times 10^{11}$	29	0,027	0,44
37—335	$1,0 \times 10^{11}$	20	0,020	0,33
19—335	$0,6 \times 10^{11}$	30	0,049	0,80
29—335	$0,6 \times 10^{11}$	30	0,051	0,84

Мутант СМ-3 29—180 существенно отличается от исходной культуры SA 180 по широкому спектру признаков [6, 7]. Возникающие у

экстрансдуктанта 29—335 (полученного переносом *grsL*- аллеля из культуры СМ-3 29—180 в штамм JC 335) ревертанты к лейциннезависимости обладают интересными особенностями, поэтому они будут описаны специально. Здесь мы только отметим их необычно большую частоту появления. Поскольку СМ-3 29—180 является стрептомицинзависимым мутантом, можно было думать, что это является характерной особенностью такого типа мутантов. Однако проверка другого стрептомицинзависимого мутанта СМ-3 29—180 показала, что перенос *grsL*- аллеля из этой культуры в штамм JC 335 не приводит к таким разительным переменам. Это свидетельствует о специфических особенностях *grsL*- аллеля из штамма СМ-3 29—180.

У этих же экстрансдуктантов был изучен мутагенез, индуцированный УФ-лучами. Доза УФ-лучей подбиралась из расчета гибели более 90% обработанных клеток. Результаты этой серии экспериментов обобщены в табл. 3 и 4.

Таблица 3
Индексы УФ-индуцированных реверсий к лейциннезависимости у
исходного штамма и экстрансдуктантов

Штамм	Выживаемость, %	Проверено бактериальных клеток	Обнаружено ревертантов	Индекс реверсий ($\times 10^6$)	Отношение индекса реверсий экстрансдуктанта к индексу реверсий исходного штамма
JC 335	7,2	$5,4 \times 10^9$	12701	2,61	1,00
9—335	7,7	$4,6 \times 10^9$	5740	1,33	0,51
10—335	7,2	$6,7 \times 10^9$	11676	1,72	0,66
37—335	7,8	$6,5 \times 10^9$	8149	1,31	0,50
19—335	6,9	$6,1 \times 10^9$	4051	0,69	0,26
29—335	8,2	$0,1 \times 10^9$	39851	337,71	129,39

Таблица 4
Индексы УФ-индуцированных реверсий к аргининнезависимости у
исходного штамма и экстрансдуктантов

Штамм	Выживаемость, %	Проверено бактериальных клеток	Обнаружено ревертантов	Индекс реверсий ($\times 10^6$)	Отношение индекса реверсий экстрансдуктанта к индексу реверсий исходного штамма
JC 335	7,4	$7,3 \times 10^9$	160	2,933	1,00
9—335	7,6	$5,9 \times 10^9$	23	0,426	0,15
10—335	7,2	$9,1 \times 10^9$	16	0,198	0,07
37—335	7,4	$9,9 \times 10^9$	77	0,757	0,26
19—335	6,6	$5,4 \times 10^9$	39	0,623	0,21
29—335	8,4	$6,9 \times 10^9$	36	0,759	0,26

Как видно из данных табл. 3 и 4, при УФ-индуцированном мутагенезе также наблюдается снижение индексов реверсий от 2-х до 10-ти раз у большинства экстрансдуктантов. Это справедливо в отношении обоих маркеров. Исключение опять составляет экстрансдуктант 29—335, у которого отмечается более чем стократное увеличение индекса реверсий к лейциннезависимости.

Сравнение табл. 3 и 4 с табл. 1 и 2 показывает, что индексы реверсий при УФ-индуцированном мутагенезе во всех случаях выше, чем их спонтанный уровень. При этом закономерности поведения экстрансдуктантов сходны, что особенно четко видно на примере экстрансдуктанта 29—335.

Имеются сообщения о том, что добавление стрептомицина к средам, на которых отбираются ревертанты, приводит к некоторому увеличению выхода мутантов [8, 9]. Проведенная специальная проверка показала, что в ряде случаев действительно происходит некоторое увеличение выхода ревертантов, однако оно статистически незначимо и отмечалось только в отношении немногих аллелей, использованных в настоящей работе.

Таким образом, представленные результаты свидетельствуют о том, что различные мутационные изменения рибосом могут качественно и количественно сдвинуть выход мутаций как в сторону увеличения, так и уменьшения.

Филиал Всесоюзного научно-исследовательского
института генетики и селекции
промышленных микроорганизмов, г. Чаренцаван

Поступило 23.XI 1977 г.

ESCHERICHIA COLI-ի ՄՏԻԵՊՏՈՄԻՑԻՆԱՅԻՆ ՄՈՒՏԱՆՏՆԵՐԻ ՄՈՏ
ՄՊՈՆՏԱՆ ԵՎ ՈՒՆԵՐԱՄԱՆՈՒՇԱԿԱԳՈՒՅՆ ՃԱՌԱԳԱՅՔՆԵՐՈՎ
ԻՆԴՈՒԿՑՎԱԾ ՄՈՒՏԱԲԻՂՈՒԹՅԱՆ ՓՈՓՈԽՈՒՄԸ
ԿԱԽՎԱԾ *rpsL* ԳԵՆԻ ԱԼԵԼԻՑ

Մ. Գ. ՀՈՎՀԱՆՆԻՍՅԱՆ, Ա. Խ. ՉԱԽԱԿՅԱՆ

Հետազոտվել է *rpsL* գենի տարբեր ալելների դերը սպոնտան և ուլտրա-մանուշակագույն ճառագայթների ազդեցությամբ ինդուկցված մուտագենների պրոցեսում: Այդ նպատակով որոշվել է լիցիինանկախ և արգինինանկախ ռե-վիրտանտների քանակը *E. coli*-ի ստրեպտոմիցինի նկատմամբ կալոն և ստրեպտոմիցինից կախված մի շարք շտամների մոտ:

Ստացված տվյալները ցույց են տալիս, որ ելակետային *rpsL*⁺ շտամի համեմատությամբ, ռեվիրտանտների քանակը կարող է 2-ից մինչև մի քանի հարյուր անգամ ավելանալ կամ պակասել տարբեր *rpsL*⁻ շտամների մոտ:

The change of spontaneous and UV-induced mutability in streptomycin mutants of *E. coli* depending on the allelic state of *rpsL* gene

M. G. Oganesian, A. Kh. Chakhalian

The analysis of spontaneous and UV-induced reversions to prototrophy in the isogenic strains differing by their allelic state of ribosomal *rpsL* locus reveals that the frequency of leucine and arginine revertants in *rpsL*⁻ strain increases or decreases from two to hundred times as compared with *rpsL*⁺ strain.

The results prove the hypothesis that ribosomes can be involved in the mutation process.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. *Оганесян М. Г.* Биологический журнал Армении, 22, 12, 1969.
2. *Чахоян А. Х.* Тез. докл. III съезда Арм. об-ва генетиков и селекционеров им. Н. И. Вавилова, 15, 1976.
3. *Оганесян М. Г., Чахоян А. Х.* Биологический журнал Армении, 30, 9, 3—9, 1977.
4. *Vachtang V. J., Low K. V., Taylor A. L.* Bacteriol Reviews, 40, 116—166, 1976.
5. *Оганесян М. Г., Чахоян А. Х.* Биологический журнал Армении, 27, 8, 1974.
6. *Оганесян М. Г., Барегамян И. Н.* Вопросы молекулярно-клеточной биологии и иммунологии, 18, Ереван, 1970.
7. *Барегамян И. Н., Оганесян М. Г.* Вопросы молекулярно-клеточной биологии, 11—16, Ереван, 1971.
8. *Скаврцкая А. Г., Алешкин Г. И., Лихобей Г. Я.* Генетика, 9, 10, 163—165, 1973.
9. *Clarke C. H.* Mut. Res., 19, 41—43, 1973.

УДК 575.23:576.858.9

ГЕНЕТИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ТРАНСКРИПЦИИ У БАКТЕРИОФАГА T4

Дж. Б. БЕГЛАРЯН

В обзоре представлены имеющиеся в литературе данные о генетическом контроле транскрипции у бактериофага T4. Генетическая информация в молекуле ДНК реализуется дифференцированно во времени, разные гены функционируют последовательно при внутриклеточном развитии фага. Дается полная классификация иРНК, образованной в этом периоде.

T-четные фаги являются подходящим объектом для исследования разных уровней регуляции, поскольку эта простая форма жизни обладает высокоорганизованной схемой развития.

Вопрос в том, каким путем регулируется целесообразная последовательность генетической информации по времени и по объему. Известно, что процесс передачи генетической информации является двухступенчатым.

Первая стадия—это транскрипция, когда ДНК служит матрицей для синтеза иРНК, которая образуется путем спаривания оснований с «минус» (или антикодирующей) цепью ДНК. Образованная таким путем иРНК является точной копией «плюс» цепи ДНК.

Вторая стадия—это трансляция, когда иРНК является матрицей в процессе включения аминокислот в полипептидную цепь. Генетическая информация в молекуле ДНК реализуется дифференцированно во времени: на разных стадиях внутриклеточного развития фага образуются разные группы иРНК, которые комплементарно взаимодействуют с различными участками фаговой ДНК [1—4].

После фаговой инфекции бактериальная клетка начинает синтезировать «ранние» белки, затем их синтез тормозится, и на 7—8 мин начинается синтез «поздних» белков [5].

Можно сделать вывод, что синтезируются различные типы иРНК и что на «ранних» и «поздних» стадиях фагового развития активны различные гены. Итак, исследования показали, что имеется два класса фагокодированных РНК: первый класс образуется немедленно после инфекции («ранняя» РНК); второй—образуется на более поздних этапах инфекции и отсутствует ранее («поздняя» РНК) [2, 4, 6].

В дальнейшем выяснилось, что такая классификация на «раннюю» и «позднюю» РНК недостаточно точно отражает этапы реализации генетической информации у бактериофага T4.

Используя метод электрофореза, Хосод и Левинталь описали раз-

личные группы фаговых белков, синтез которых начинался немедленно после инфекции. Эта новая группа ранних белков контролировалась различными генами, не составляющими единой группы, и синтез этих белков начинался и прекращался в различные моменты инфекционного процесса. Из этого было ясно, что гены различаются по времени проявления и что некоторые ранние гены прекращают функционировать в процессе синтеза ДНК [7].

Другие исследователи [6, 8] также показали существование нескольких классов ранней РНК, появляющихся в различное время, а также, что некоторые ранние РНК продолжают функционировать и в поздний период фагового развития.

Последовательность функционирования ранних генов. Возникает вопрос, как происходит копирование—с обеих нитей двухспиральных ДНК (симметричное считывание) или только с одной (асимметричное считывание)?

Различными опытами по гибридизации РНК-ДНК у фагов Т4 показано, что каждая нить ДНК на отдельных участках может быть значащей (sense), а на других—незначащей (antesense). На противоположной комплементарной нити ДНК значащим участкам противостоят незначащие, и наоборот.

Результаты многочисленных опытов [9—13] свидетельствуют о том, что во время считывания генетической информации часть генов считывается справа налево с l-нити (левостороннее считывание), а другая—слева направо с г-нити (правостороннее считывание). Эксперименты по гибридизации ДНК-РНК с использованием отдельных нитей (l и г) ДНК позволяют исследовать регуляцию транскрипций генома бактериофага Т4.

Заражение клеток *E. coli* фагом Т4 приводит к резкому прекращению синтеза хозяйских белков и замещению его синтезом нескольких классов фаговых белков. Кодированные виды Т4-РНК, присутствующие на 5-й мин инфекции, можно разделить на два класса.

Первый класс—«непосредственно» ранние или «предранние» (immediate—early) РНК. В эту группу входят те виды РНК, которые являются первыми и транскрибируются даже в отсутствии синтеза фагового белка. «Предранняя» РНК зависит от функции хозяина, ее транскрипция начинается у ранних предшественников ДНК Т4, которые распознаются немодифицированной РНК-полимеразой хозяина, и заканчивается сигналом фага Т4. Активность этой РНК зависит от фактора хозяина, она транскрибируется против часовой стрелки с l-нити ДНК.

Второй класс—«задержанно» ранние (или просто «ранние») (delayed—early) РНК, появляющиеся после того, как «непосредственно» ранняя РНК уже транскрибирована. Гуха и Шибальски показали, что эта РНК тоже транскрибируется с l-нити ДНК, и транскрипция ее является продолжением транскрипции «непосредственно» ранней (или «предранней») РНК.

«Задержанно» ранние РНК были блокированы путем добавления

хлорамфеникола перед инфекцией, и было показано, что большая часть 5-минутной РНК из обоих классов—«непосредственно»-ранних (пред-ранних) и «задержанно» ранних (ранних) характеризуется «истинно» ранним поведением, т. е. уровень этих видов РНК резко падает в позднем периоде инфекционного процесса [14].

Позднее была выявлена еще одна ранняя разновидность РНК, которая известна как «квази-поздняя» (quasi—late) РНК.

Работа Сальсера с соавт. [15] доказывает, что РНК, присутствующая на 5-й мин, состоит минимум из 3-х классов: А, В, С.

Количество РНК классов А и В уменьшается в несколько раз в промежутке между 5-й и 20-й мин после заражения («истинно» ранние виды), количество РНК класса С увеличивается в несколько раз на 20-й мин, и на ее долю приходится большая часть 20-минутной РНК, конкурирующей с 5-минутной РНК при гибридизации с фаговой ДНК. Итак, первоначальное создание термина «почти поздняя» («квази-поздняя») РНК было связано с тем, что большое количество этой РНК транскрибируется при поздней, а не при ранней инфекции. «Квази-позднюю» РНК легко отличить от «истинно» поздней РНК, так как содержание «квази-поздней» увеличивается в 4—15 раз между 5-й и 20-й мин, а количество «истинно-поздней»—в том же периоде увеличивается более чем в 100 раз.

По мнению некоторых авторов, «квази-поздние» гены служат в качестве матрицы для синтеза ранних РНК до начала синтеза ДНК [16].

С целью исследования временной регуляции генов при заражении фагом Т4 был использован антибиотик рифампицин, который, как известно, связывается с β -субъединицей РНК-полимеразы и таким образом препятствует инициации транскрипции [17]. Авторы работы пытались выяснить, в какой промежуток времени после заражения транскрипция специфических цистронов становится нечувствительной к рифампицину. Проявление генов определялось путем анализа белков на акриламидном геле. В этих экспериментах трансляция использовалась для обнаружения специфических транскриптов.

В предрепликативной транскрипции выделяются два типа промоторов: ранние промоторы распознаются сразу после заражения, тогда как «квази-поздние»—с задержкой в 1,5 мин. К ранним РНК относятся большинство «непосредственно ранних» и «задержанно-ранних» РНК, к «квази-поздним»—специфические транскрипты, которые становятся резистентными к рифампицину через 1,5 мин после заражения. Некоторые из «квази-поздних» генов сначала контролируются ранними промоторами. Таким образом, распознавание новых промоторов служит для некоторых генов вторым механизмом транскрипции.

Подробное исследование белков, образующихся во временной последовательности [17], показало, что в течение 5—6 мин после заражения клетки фагом постоянно появляются новые виды белка. В описанном эксперименте синтез ДНК впервые обнаруживается через 7 мин

после заражения. Белки, появляющиеся до этого времени, являются продуктами предрепликативных генов. В интервале между началом репликации ДНК (через 7 мин после заражения) и началом поздней транскрипции (примерно через 12 мин после заражения) новые белки не появляются. В течение же первых двух минут после заражения образуется не менее 12 белков. Авторы считают, что эти белки кодируются генами, соседними с промоторами, распознающимися сразу после заражения, и являются продуктами действия непосредственно ранних РНК.

Если рифампицин добавляется через 1 мин после заражения, то синтезируются все виды предранних белков за немногим исключением, в том числе и «задержанно» ранние белки (например, цистрон гIIA).

Для выражения ранних генов в зараженной бактериальной клетке не требуется никаких компонентов, кроме фаговой ДНК. Следовательно, можно считать, что полное проявление ранних транскрипционных единиц происходит без участия транскрипционных или трансляционных факторов, измененных при заражении фагом T4 [18, 19].

Если инициации ранних промоторов возникают быстро, если средняя ранняя транскрипционная единица имеет длину не более 8000 пар оснований [20, 21] и скорость роста цепи РНК составляет 1000—1500 нуклеотидов в мин при 30° [22—24], то все ранние РНК должны появляться в течение первых 5 мин после инфекции [14, 16].

Пользуясь методом гибридизации—конкуренции РНК-ДНК, Гуха и соавт. [14] дали подробный анализ «квази-поздней» РНК. Не ясно было, как образуется РНК с «квази-поздним» поведением: из «предраннего» или из «раннего» классов, или из обоих вместе? Гуха считает, что «квази-поздние» РНК образуются из обоих классов («предранних» и «ранних»).

Экопериментом Гуха показано, что 97—100% 5-минутной РНК транскрибируется с 1-нити, следовательно, значительное большинство «предранних» и «ранних» классов РНК кодируется с 1-нити. Значит, «квази-поздняя» РНК, образующаяся из обоих этих классов, также имеет 1-ориентацию [14, 24].

Квази-поздние гены могут функционировать медленно, подобно ранним генам с переплицированной ДНК, и с большой скоростью, подобно поздним генам с реплицированной ДНК. Поэтому можно считать, что «квази-поздние» гены в основном являются поздними генами, и термин «квази-поздний» создан Сальсером именно исходя из этого обстоятельства [25].

Квази-поздняя РНК, которая транскрибируется с 1-нити, может образоваться даже при отсутствии синтеза ДНК (ДО), а также поздних функций (МД, maturation defective) [14].

При исследовании транскрипции и трансляции предрепликативных генов фага T4 *in vitro* [26] было показано, что небольшой класс предрепликативных белков плохо синтезировался в условиях *in vitro*. Это была группа квази-поздних белков. *In vivo* эти гены находятся под

контролем промоторов, распознаваемых, как уже указывалось, через 1,5 мин после заражения. Компоненты, необходимые для распознавания квази-поздних промоторов *in vitro*, по-видимому, отсутствуют или не функционируют в бесклеточных экстрактах.

Недавно подробно был изучен механизм регуляции фага T4 на уровне транскрипции фаговой ДНК, который приводит к прекращению синтеза ранних ферментов и ранних иРНК фага в промежутке между 10-й и 15-й минутами после инфекции бактерии [26, 27]. Этот механизм регуляции отсутствует у мутантов фага, не синтезирующих ДНК (мутанты с фенотипом ДО). 5-фторурацил частично восстанавливает синтез ДНК при развитии ДО-мутантов амбер-типа в бактериях. Однако восстановление синтеза ДНК тем меньше, чем позже добавлен 5-фторурацил. Добавление его на 12-й мин (когда в норме прекращается синтез ранних ферментов) не восстанавливает синтеза ДНК. Действие хлорамфеникола на разных этапах фагового развития позволило авторам сделать следующий вывод: подавление синтеза ранних иРНК у мутантов с фенотипом ДО при помощи хлорамфеникола блокирует образование раннего регуляторного белка, вызывающего синтез ранних иРНК. Синтез его начинается на 2—4-й мин после фаговой инфекции, и к 10-й мин количество синтезированного белка достигает уровня, достаточного для полного прекращения синтеза ранних иРНК.

С целью расшифровки возможного механизма регуляции ранних белков фага T4 и распределения генов по единицам транскрипции (скриптонам) был разработан оригинальный метод определения локализации промоторов фага T4 и идентификации совместно транскрибируемых генов [28], который заключается в изучении выражения генов с УФ-облученных ДНК-матриц и основывается на следующих фактах:

1. Повреждение ДНК УФ-лучами ведет к преждевременному окончанию транскрипции РНК в сайте повреждения.
2. РНК-полимераза не может вновь вызывать (реиницировать) транскрипцию между повреждением, вызванным УФ-облучением, и концом транскрипционной единицы [21].

Следовательно, у фага, облученного УФ-светом, функциональная выжимаемость промотор-проксимальных генов должна быть менее чувствительна к облучению, чем промотор-дистальных генов. Выжимаемость генов устанавливалась двумя способами: определялась способность фага T4 дикого типа, облученного УФ-ом, комплементировать с условно-летальными мутациями в разных генах фага T4; количество T4-специфических белков определялось путем разделения на полиакриламидном геле. Этот метод позволил установить, что ранние гены 43, 45 и гIIV—промотор-проксимальны. Поскольку гены 43 и гIIV классифицируются как «задержанно-ранние» («*delayed early*»), эти данные указывают на то, что для синтеза, возможно, требуется распознавание новых промоторов.

При определении позиции других генов [44—47, 55, 62] выяснилось, что они находятся на разных скриптонах—45—62, 55—46.

Таким образом, время синтеза T4-специфических белков носит сложный характер. Некоторые ранние белки появляются сразу после заражения, а появление белков других генов задерживается на несколько минут. Позднее синтез многих ранних белков уменьшается, между тем как другие белки синтезируются в течение всего латентного периода развития фага. Прекращение синтеза некоторых ранних белков, вероятно, происходит на уровне пост-транскрипции, так как иРНК для ранних генов синтезируются в течение всего латентного периода [6, 29], тогда как синтез большинства ранних белков прекращается примерно через 10 мин [7].

Поздние белки фага T4 появляются вскоре после начала репликации ДНК, и синтез их продолжается до лизиса бактериальной клетки. Регуляция относительных количеств поздних белков может происходить либо на уровне транскрипции, либо на уровне трансляции [28].

Функционирование поздних генов. Группой Энштейна еще в 1963 году было выявлено, что синтез ДНК начинается в результате функционирования ранних генов и только после этого остальные гены фага T4 получают выражение. При отсутствии синтеза ДНК поздние гены не функционируют [30].

Та РНК, количество которой возрастает через 5 мин после инфекции и которая транскрибируется главным образом с г-нити ДНК, получила название «истинно»-поздней РНК (Сальсер) или г-РНК (Гуха). Транскрипция поздней РНК начинается с нити I и переходит на нить г. Таким образом, только те виды РНК, которые заново начинают функционировать в поздней инфекции обозначаются как поздние РНК [14].

Болле с соавт. показали, что мутации, влияющие на синтез ДНК фага T4 и на функцию генов 55 и 33, приводят к угнетению синтеза поздней РНК [6, 29].

Однако по данным других исследователей, продолжение синтеза фаговой ДНК, по-видимому, не является необходимым условием для непрерывной функции поздних генов [6, 29, 31—33], хотя после прекращения синтеза фаговой ДНК скорость транскрипции поздних генов уменьшается [34, 35]. Таким образом, создается впечатление, что начало синтеза ДНК вызывает функционирование поздних генов. Дальнейшие исследования показали, что синтез фаговой ДНК, хотя и необходим, но недостаточен для функционирования поздних генов.

Исследованиями было выявлено, что при мутациях в генах 33 и 55 (охарактеризованных как мутанты с дефектным созреванием МД «maturation defective») нормально синтезируется ДНК, но отсутствует поздний генопродукт [6, 7, 29, 30].

Ген 55 может вызывать появление поздней РНК при отсутствии как синтеза ДНК, так и синтеза белка. В экспериментах *in vitro* показано, что для поздней транскрипции необходим генопродукт 55 гена [36].

Известно, что в клетках, инфицированных ts-мутантом по гену 55 в условиях непермиссивной температуры, синтез поздних РНК быстро

прекращается. Если те же клетки перенести в условия с перmissive температурой, то синтез поздних РНК сразу же восстанавливается. Такие *in vivo* эксперименты показывают, что продукт гена 55 контролирует включение поздних генов [33, 37].

При более подробном исследовании роли гена 55 оказалось, что 55-генопродукт необходим не только для выражения поздних генов, но также для ранних [25].

Синтез ранних РНК идет медленно, если фаг содержит мутацию в 55 или 33 гене. Следовательно, ген 55 участвует в транскрипционной регуляции ранней иРНК [38].

Показано [37, 39], что 55-генопродукт начинает появляться на 5—10-й мин фаговой инфекции при температуре 30° в то время, как репликация ДНК начинается на 6-й мин после инфекции. Это значит, что 55-генопродукт имеется в большом количестве уже на 10-й мин, когда фагоспецифической ДНК еще очень мало. Значит, для появления 55 генопродукта не требуется репликации ДНК, и появление его во время поздней транскрипции осуществляется также без репликации. 55-генопродукт необходим для координированного синтеза бактериофага в течение всего инфекционного процесса. Следовательно, 55 ген играет позитивную и длительную роль во время поздней инфекции [37].

При исследовании влияния функции гена 55 на регуляцию синтеза ранних ферментов и транскрипцию ранних генов фага Т4 выяснилось, что функция гена 55 необходима для нормальной регуляции синтеза ранних белков. При мутационном изменении этого гена увеличивается период синтеза ранних ферментов [26]. Существует несколько различных предположений относительно этого факта: продолжение синтеза ранних белков может быть обусловлено блокированием транскрипции поздних генов и отсутствием конкуренции за трансляцию между ранними и поздними иРНК; продолжение синтеза может быть вызвано увеличением стабильности ранних иРНК при условии транскрипции поздних генов; мутанты по гену 55 и мутанты с фенотипом ДО не синтезируют регуляторного фактора, переключающего трансляцию с ранних иРНК на поздние. Механизм действия продукта гена 55 не известен. Не выяснено, на каком уровне он действует. Не исключено, что продукт гена 55 является совершенно новой РНК-полимеразой. Тот факт, что продукт гена 55 важен не только для включения поздних генов, но и для регуляции синтеза ранних ферментов, позволяет предположить, что процессы включения поздних генов и выключения ранних генов сопряжены.

Таким образом, механизм транскрипционной регуляции РНК связан с генами 33 и 55. Аналогичную роль играет еще один фаговый ген — ген 49.

Т 4 ԲԱԿՏԵՐԻՈՆԱԴԻ ՏՐԱՆՍԿՐԻՊՑԻԱՅԻ
ԳԵՆԵՏԻԿԱԿԱՆ ԿՈՆՏՐՈՒԻ ՄԱՍԻՆ

Չ. Բ. ԲԵԴԼԱՐՅԱՆ

Ներկայացված են զրահանութայան մեջ եղած տվյալները T 4 բակտերիո-
ֆագի արանսկրիպցիայի գենետիկական կոնտրոլի վերաբերյալ:

ԻնՆ-ի գենետիկական ինֆորմացիան իրացվում է դիֆերենցված ժամա-
նակի մեջ, որ տարրեր գեներ գործում են հաշորդաբար ֆագի ներբջջային
դարգացման ժամանակ:

Տրվում է լրիվ դասակարգում ինՆՆ, որը առաջանում է այդ ժամանակի
ընթացքում:

Genetic control of transcription of T4 bacteriophage

J. B. Beglarian

The data in literature on the genetic control of T4 bacteriophage transcription are shown in the paper. Complete classification of iRNA formed during the intracellular development is given.

Л И Т Е Р А Т У Ր Ա

1. Хесин Р. Б. IX Междунар. конгр. по микробиол., симп., М., 1966.
2. Хесин Р. Б., Шелякин М. Ф., Биохимия, 27, 716, 1962.
3. Hall B., Spiegelman S. Proc. Nat. Acad. Sci. U. S. A., 47, 137, 1961.
4. Hall B., Nygaard A. et al. J. Mol. Biol., 9, 143, 1964.
5. Edgar R., Epstein R. Scient. Amer., 212, 71, 1965.
6. Bolle A., Epstein R. et al. J. Mol. Biol., 31, 325, 1968.
7. Hosoda J., Levinthal C. Virology, 34, 709, 1968.
8. Kasal T., Hantz E. J. Biology, 41, 401, 1969.
9. Cohen S., Hurwitz L. J. Mol. Biol., 37, 387, 1968.
10. Karam J. Biochem. and Biophys. Res. Commun., 37, 416, 1969.
11. Skalka A. Proc. Nat. Acad. Sci., U. S. A., 55, 1190, 1966.
12. Skalka A., Butler B. Proc. Nat. Acad., Sci., U. S. A., 58, 576, 1967.
13. Teylor K. et al. Federation Proc., 26, 449, 1967.
14. Cuha A., Sxtbatski W. et al. J. Mol. Biol., 59, 329, 1971.
15. Salser W., Bolle A. J. Mol. Biol., 59, 329, 1971.
16. Salser W., Bolle A. et al. J. Mol., 49, 271, 1970.
17. O'Farrell Z., Gold M. J. Biol. Chem., 248, 5502, 1973.
18. Black W., Cold M. J. Mol. Biol., 60, 365, 1971.
19. O'Farrell Z., Gold M. J. Biol. Chem., 248, 512, 1973.
20. Rlcherdson C. Gold Spring Harbor Symp. Quant Biol., 35, 127, 1970.
21. Sauerbier W., Millette L. et al. Biochem. Biophys. Acta, 209, 368, 1970.
22. Bremer H., Yuan D. J. Mol. Biol., 34, 527, 1968.
23. Monor H., Coodman D. et al. J. Mol. Biol., 39, 1, 1969.
24. Schmidt A., Masattis J. et al. Nature, 225, 1012, 1970.
25. Burner R., Cape R. J. Mol. Biol., 53, 69, 1970.
26. Bolund Ch., Skold O. J. Virology, 12, 39, 1973.
27. Bolund Ch. J. Virology, 12, 49, 1973.
28. Hercules H., Sauerbier W. J. Virology, 12, 4, 872, 1973.

29. *Bolle A., Epstein R. et al.* J. Mol. Biol., 33, 339, 1968.
30. *Epstein R., Bolle A. et al.* Cold Spring Harbor Symp. Quant. Biol., 28, 375, 1963.
31. *Алиханян С. И., Крылов В. И.* и др. Генетика, 2, 16, 1966.
32. *Mahler H., Baylor M.* Proc. Nat. Acad. Sci. Nash., 58, 256, 1967.
33. *Pulitzer J. J.* Mol., Biol., 49, 2, 473, 1970.
34. *Lemback K. et al.* Proc. Nat. Acad. Scen. Nash., 62, 446, 1969.
35. *Riva S., Geldushek E.* Federation Proc., 28, 660, 1969.
36. *Pulitzer J., Snyder L. et al.* Federation Proc., 27, 592, 1968.
37. *Pulitzer J., Geldusahek E. J.* Mol. Biol., 49, 2, 489, 1970.
38. *Scold O. J.* Mol. Biol., 53, 339, 1970.
39. *Haselkorn R., Baldi L. et al.* Biochemistry of virus replication, L.—N. Y., 79, 1968.

УДК 575.24

ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ РАДИОЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ МУТАНТОВ ПШЕНИЦЫ

В. А. АМИРБЕКЯН, В. А. АВАКЯН, Ж. О. ШАКАРЯН

Изучена радиочувствительность мутантов пшеницы, полученных из гибридной комбинации Алты Агач×Безостая I, критерием которой служили перестройки хромосом в первичных меристематических клетках корешков. Индуцированные мутанты по сравнению с исходными сортами более радиочувствительны.

Имеющиеся литературные данные показывают [1—4], что радиочувствительность и мутационная изменчивость организмов в значительной степени зависят от их генотипических особенностей и что генотип сорта влияет не только на частоту, но и на спектр мутаций. Следовательно, можно предположить, что новый, измененный, мутантный генотип должен отличаться от исходной формы своей генетической радиочувствительностью, так как у него изменились не только общие морфологические признаки, но и норма реакции на условия среды.

Сидоровой и др. [5] выявлены существенные различия в радиочувствительности мутантов и исходного сорта. Авторы предполагают, что чувствительность организма к облучению зависит от его генотипических особенностей и что мутация одного гена может изменить ее.

Единиичные работы, посвященные сравнительному изучению радиочувствительности мутантных и исходных форм на кукурузе [6] и на других объектах [7, 8], подтверждают это мнение.

Цель нашей работы — выявление изменения реакции на облучение у радиомутантов пшеницы по сравнению с исходными сортами.

Материал и методика. Опыты проводились на двух константных мутантных линиях пшеницы, генетическая и цитогенетическая природа которых изучена нами до шестого поколения. Они получены из гибридной комбинации Алты Агач×Безостая I: мутант Скверхед с красным колосом — имеет толстую, невысокую соломинку и широкие темно-зеленые листья, по продуктивности колоса превосходит исходные сорта; эректонидный мутант № 37/1 — характеризуется более короткой, чем у материнской формы, и более толстой, чем у обеих исходных форм, соломинкой, широкими темно-зелеными листьями и плотным колосом, созревает раньше исходных сортов, по продуктивности колоса превосходит исходные сорта.

О радиочувствительности судили по частоте перестроек хромосом в первых митозах меристематических клеток корешков. Семена мутантов и исходных сортов облучали рентгеновскими лучами в дозе 10 кр. Облучение проводили на рентгенаппарате РУМ-11 при напряжении на трубке 186 кВ, силе тока 15 мА, мощности дозы 400 р/мин. Семена проращивались в чашках Петри в термостате при $24^{\circ} \pm 0,5$. Фиксация производилась при длине проростков 0,8—1 см в смеси ацеталкоголя. Корешки окрашивались ацетокармином. Цитологический анализ структурных изменений хромосом проводился анафазным методом.

Результаты и обсуждение. Из данных табл. 1 следует, что в вариантах без облучения у исследуемых мутантных линий перестроек хромосом не наблюдалось. Естественное мутирование хромосом отмечалось только у исходного сорта Алты Агач, где частота перестроек хромосом составляла 9,4%.

Таблица 1

Частота aberrаций хромосом у индуцированных мутантов и исходных форм при рентгенооблучении

Сорта и мутанты	Доза, кр	Просмотрено	
		анафаз	анафаз с aberrациями
Алты Агач	К	731	9,4±1,07
	10	685	36,7±1,84
Безостая 1	К	732	—
	10	400	53,7±2,49
Мутант 37/1	К	729	—
	10	410	81,9±1,9
Мутант Скверхед	К	721	—
	10	601	78,2±1,67

При рентгенооблучении семян в дозе 10 кр выявляются различия в радиочувствительности мутантов и исходных форм. Как и следовало ожидать, исходные формы оказались более радиостойчивыми по сравнению с мутантами. Частота перестроек хромосом у мутанта 37/1 на 28,2 и 45,2% выше по сравнению с исходными сортами, а у мутанта Скверхед — на 37,2 и 45%. В этом отношении мутанты различаются и между собой. Частота перестроек у эректоидного мутанта 37/1 выше, чем у скверхедного. Однако эта разница не достоверна.

Анализ типов нарушений показал (табл. 2), что как у мутантов, так и исходных сортов наблюдались преимущественно хроматидные мосты. По количеству их мутант 37/1 незначительно отличается от исходных сортов. У мутанта Скверхед по сравнению с исходными сортами отмечено достоверное увеличение количества хроматидных мостов.

Разница наблюдалась и между мутантами: у скверхедного мутанта количество хроматидных мостов на 5,6% выше по сравнению с мутантом 37/1. Самый низкий процент мостов хромосомного типа отмечен у исходного сорта Безостая I (7,69). Остальные варианты в этом отношении мало чем отличаются друг от друга. Во всех вариантах обнаружены также одиночные и парные фрагменты. Возникновение в первом митозе хроматидных и хромосомных мостов свидетельствует об асинхронности клеточной популяции в меристеме первичных корешков пшеницы.

Судя по частоте перестроек хромосом в первых митозах меристематических клеток корешков, индуцированные мутантные формы более радиочувствительны в сравнении с исходными формами. Известно, что мутанты, у которых изменены важные регуляторные системы, функционирующие на разных уровнях, генетически менее стабильны, чем

Таблица 2

Спектр aberrаций хромосом у мутантов и исходных форм при рентгенооблучении

Сорта и мутанты	Доза, кр	I	I—	I=	X	X--	X=	Центри- ческое кольцо	Фрагменты	
									одиночные	парные
Алты Агач	K	76,2±4,7	2,5±1,73	--	17,5±4,2	—	1,25±1,2	—	1,25±1,2	1,25±1,2
	10	71,7±2,5	2,9±0,9	—	16,3±2,1	0,98±0,5	0,65±0,4	—	6,53±1,4	1,63±0,72
Безостая 1	K	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	10	74,5±2,57	2,79±0,96	—	7,69±1,5	0,69±0,4	—	—	11,1±1,85	3,14±1,03
Мутант № 37/1	K	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	10	72,9±2,1	1,56±0,58	1,33±0,5	15,4±1,7	1,11±0,4	0,89±0,4	—	4,68±0,9	2,0±0,6
Мутант Скверхед	K	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	10	78,5±1,6	1,2±0,4	0,68±0,3	16,3±1,5	0,3±0,2	0,51±0,2	0,17±0,1	1,37±0,4	0,8±0,3

исходные формы [9]. О повышении частоты перестроек хромосом у индуцированных мутантов по сравнению с исходными формами кукурузы свидетельствуют данные Лысикова и Конотопа [10]. Воробцовой и др. [11] показано, что нарушения геномного, хромосомного, а возможно и генного, баланса клеток приводит к повышению их генетической радиочувствительности. В другой работе [12] высокая степень перестроек хромосом у индуцированных мутантов объясняется измененной структурой их стебля; установлено, что у них нарушена гормональная система, т. е. понижена активность фитогормонов.

Ранее нами было показано [13], что уровень радиочувствительности мутантных линий по показателям роста и развития был ниже, чем у исходных форм, или занимал промежуточное положение. Отличаясь друг от друга по выживаемости и семенной продуктивности, мутанты по сравнению с исходными формами оказались более продуктивными. Отчасти это можно объяснить тем, что сходные по фенотипу мутанты различаются плейотропным действием генов, определяющим различные количественные признаки, обуславливающие продуктивность и другие хозяйственно важные показатели растений [14]. Это обстоятельство может относиться и к исходным формам.

Различия в радиочувствительности мутантов и исходных форм указывают на то, что мутация одного или нескольких генов, кроме фенотипического проявления, может сказаться и на других свойствах генотипа, в том числе на устойчивости к мутагенным факторам.

Однако для более полного сравнительного изучения радиочувствительности исходных и мутантных форм необходимо вовлекать как можно больше мутантных линий.

Институт экспериментальной
биологии АН АрмССР

Поступило 30.XI.1977 г.

**ՑՈՐԵՆԻ ՄՈՒՏԱՆՏՆԵՐԻ ՌԱԴԻՈՉՊԱՅՆՈՒԹՅԱՆ
ՑԻՏՈԳԵՆԵՏԻԿԱԿԱՆ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆԸ**

Վ. Ա. ԱՄԻՐԲԵԿՅԱՆ, Վ. Ա. ԱՎԱԳՅԱՆ, Ժ. Օ. ՇԱԲԱՐՅԱՆ

Ուսումնասիրվել է Ալթի Աղաչ X Բեզոստայա 1 հիբրիդային կոմբինացիայից ստացված ցորենի մուտանտ ձևերի ռադիոզգայնությունը մերիսթեմային արմատիկների առաջնային բջիջների վրա: Պարզվել է, որ քրոմոսոմային խաթարումների հաճախականությունը մուտանտ ձևերի համեմատությամբ ավելի մեծ տոկոս է կազմում: Ստացված տվյալները հիմք են տալիս հզորակացնելու մուտանտ ձևերի ավելի բարձր ռադիոզգայնության մասին:

Cytogenetic study of wheat mutant radiosensitivity

V. A. Amirbekian, V. A. Avakian, J. H. Shakarian]

Radiosensitivity of wheat mutants obtained from Alti Aghach X Bezostaya 1 hybride combination has been studied on the frontal cells of the meristemetic roots. The induced mutants are more radiosensitive as compared with the initial sorts.

ЛИТЕРАТУРА

1. Авакян В. А., Амирбекян В. А. Биологический журнал Армении, 25, 2, 1972.
2. Авакян В. А., Амирбекян В. А. Биологический журнал Армении. 28, 3, 1975.
3. Можяева Б. С. Радиобиология, 1, 1961.
4. Gelln O., Buxl S. Plant Breeding Rept-Inst. Weifuls holm Landskrona, Sweden July, 1962.
5. Сидорова К. К., Хвостова В. В., Калинина Н. Н. Генетика, 5, 4, 1969.
6. Rhoades M. Cold spring Harbor sympos, 9, 1944.
7. Demerec M. Cold spring Harbor sympos, 9, 1944.
8. Сайфер В. В. Молекулярные механизмы мутагенеза. М., 1969.
9. Сидорова К. К., Тянутова Г. В., Ужинцева Л. П. Цитогенетика гибридов, мутаций и эволюция кариотипа. Новосибирск, 1977.
10. Лысков В. Н., Конотоп А. И. Тр. Кишневского с/х ин-та, 1966.
11. Воробцова И. Е., Климович В. Б., Китаев Э. М. Радиобиология, Информ. бюлл., 15, 1973.
12. Авакян В. А., Шакарян Ж. О. Экспериментальный мутагенез, М., 1978.
13. Калишник Н. А., Хвостова В. В., Черный И. В. Генетика, 8, 11, 1972.

УДК 633.11.576.36

ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ДЕЙСТВИЯ
АЛКИЛИРУЮЩИХ АГЕНТОВ НА МЕПОЗ РАСТЕНИЙ

С. Г. ЕРВАНДЯН

Установлено, что под воздействием ЭИ и ДМС в M_2 происходит по сравнению с M_1 снижение частоты мейотических нарушений. Однако в отдельных вариантах опыта и на различных стадиях развития микроспороцитов отклонений сравнительно больше в M_2 .

В настоящее время общепринятой стала точка зрения, согласно которой возникновение аберрации хромосом является многоэтапным, растянутым во времени и в то же время зависящим от фазы клеточного цикла процессом [1]. Мутагены могут оказывать большее или меньшее влияние на многие внутриклеточные процессы, например, отодвигать начало синтеза ДНК, предоставляя больше времени для репарации потенциальных изменений [2]. Имеются данные [3], показывающие, что наличие гаплоидной фазы приводит к обязательному проявлению и элиминации отрицательных мутаций. Поэтому анализ развития мужского гаметофитного поколения оказывается чувствительным методом выявления мутагенных воздействий. Цель настоящей работы — цитогенетическое изучение редукционного деления при развитии мужского гаметофита у растений в M_2 .

Материал и методика. В качестве исходного материала использовались соцветия растений видов *Cosmos hybridus*, *Chrysanthemum maximum* и сортов *Shmidlandens Etole du dord*. Семена кокеи обрабатывались этиленмином (ЭИ) в концентрациях 0,01, 0,05, 0,08%, а хризантем — диметилсульфатом (ДМС) в концентрациях 0,01, 0,02, 0,05%. Условия и методика эксперимента описаны в предыдущем сообщении [4].

Результаты и обсуждение. Результаты цитологического изучения мейотического деления у изученных форм выявили своеобразную картину. Согласно полученным данным (таблицы), различные нарушения, обнаруженные в M_1 , в какой-то степени снижаются в M_2 . Сравнение данных табл. 1 приводит к убеждению, что на определенных стадиях мейоза, а именно в I и IIА (анафазе) и I—III (телофазе) первого поколения, намечается снижение общих нарушений по сравнению с А—Т второго поколения. Однако следует отметить, что в отдельных вариантах и на отдельных стадиях развития частота мейотических нарушений сравнительно больше в M_2 , что, по всей вероятности, обусловлено диф-

дифференциальной чувствительностью различных фаз редукционного деления. Из полученных данных видно, что у *Cosmos hybridus* во всех вариантах опыта мейотических нарушений больше в метафазных микроспороцитах растений второго поколения. Данные табл. 1 показывают, что в M_2 выявлено 20,1% нарушений, а в M_1 —17,8% (при 0,01% концентрации). Ранее нами было показано [4], что больше всего нарушений наблюдается в I и II ана- и телофазах, в виде отстающих или опережающих хромосом, трехполосного расхождения и пр. Однако по данным M_2 можно судить, что наибольшая часть их проявляется в I и II метафазах (M). Это в основном хромосомы, отброшенные в цитоплазму, несбалансированные метафазные пластинки. Анализ показывает, что нарушения, возникшие в метафазах, на последующих стадиях уменьшаются. Тем не менее часть их, иногда даже больше, чем в M_1 , сохраняется в тетрадах и может стать причиной образования разнокачественной пыльцы.

В M_2 у растений *Chr. maximum*, сортов *Etole du dord* и *Shmidhandens* почти во всех вариантах опыта процент измененных клеток был ниже, а разнообразие aberrаций меньше, чем в M_1 . Как видно из табл. 2, у *Chr. maximum* в M_1 при 0,01% ДМС нарушения ана- и телофазы гетеротипического деления составляли 10,8, а в M_2 —1,7%, при 0,02% концентрации—4,2 и 1,4%. То же самое можно сказать относительно ана- и телофаз гомеотипического деления. Наряду с этим, как у космеи при воздействии ЭИ, так и у хризантем при действии ДМС наблюдалось отклонение. В этом можно убедиться сравнивая данные двух поколений *Shmidhandens*. У растений этого сорта измененных метафазных микроспороцитов больше в M_2 . Однако этого нельзя сказать относительно *Chr. maximum* и *Etole du dord*. У *Etole du dord* на этих стадиях развития микроспороцитов аномальные метафазы в M_1 составляли 28,0%, а в M_2 —8,06 (при 0,02% концентрации). Такая же картина отмечалась в других вариантах опыта. Интересно, что в отдельных вариантах как у космеи, так и у хризантем большее количество аномальных тетрад зарегистрировано во втором поколении. Так, у *Chr. maximum* в M_1 при 0,01% концентрации ДМС аномальные тетрады составляли 0,1, а в M_2 —5,3%. Это говорит о том, что потенциальные возможности действия химических соединений в одних случаях могут реализоваться на начальных стадиях развития, а в других—на более поздних.

Итак, характерным для всех изученных видов в M_2 является то, что здесь нет той резкой разницы в процентном отношении между отдельными вариантами, какая наблюдалась в M_1 : количество аномальных клеток здесь снижается постепенно. Другой особенностью является то, что в микроспороцитах растений первого поколения наибольшее количество нарушений зарегистрировано в I и II ана- и телофазах. Между тем в M_2 то же самое отмечено в метафазах, хотя и не у всех изученных форм. Здесь уже проявляется специфическая реакция различных генотипов к воздействию фактору.

Таблица 1

Анализ микроспороцитов у растений *Cosmos hybridus*

Концентрация мутагена	Стадии мейоза											
	М I и II			А и Т I			А и Т II			Тетрады		
	общее количество клеток	количество нарушенных клеток	% нарушенных клеток	общее количество клеток	количество нарушенных клеток	% ^а нарушенных клеток	общее количество клеток	количество нарушенных клеток	% нарушенных клеток	общее количество клеток	количество нарушенных клеток	% нарушенных клеток
	M_2											
Контроль	758	21	$3,7 \pm 0,2$	289	12	$4,1 \pm 1,1$	355	2	$0,5 \pm 0,1$	200	4	$2,0 \pm 0,9$
0,01	397	80	$20,1 \pm 2,1$	475	70	$10,4 \pm 1,4$	369	24	$6,2 \pm 1,2$	417	9	$2,1 \pm 0,2$
0,08	611	44	$7,2 \pm 0,3$	407	54	$10,3 \pm 1,58$	546	18	$3,3 \pm 0,2$	379	10	$2,6 \pm 0,24$
	M_1											
Контроль	1774	148	$5,4 \pm 0,65$	887	149	$16,7 \pm 1,22$	616	66	$10,7 \pm 1,22$	784	4	$0,5 \pm 0,02$
0,01	1536	274	$17,8 \pm 0,7$	1488	423	$24,4 \pm 2,19$	638	65	$10,2 \pm 1,18$	603	19	$3,1 \pm 0,22$
0,08	1869	75	$4,0 \pm 0,14$	444	60	$3,0 \pm 1,01$	555	56	$10,0 \pm 1,26$	688	17	$2,4 \pm 0,83$

Анализ микроспоронитов у растений хризантемы в М₂ при телегамии ДМС

Концентрация мутагена	М II			Стадия мейоза			Тетрады					
	общее количество клеток	количество нарушенных клеток	% нарушенных клеток	общее количество клеток	количество нарушенных клеток	% нарушенных клеток	общее количество клеток	количество нарушенных клеток	% нарушенных клеток			
Контроль	515	12	2,33±0,2	283	1	0,4±0,1	307	7	2,2±0,26	481	1	0,2±0,02
	312	6	1,9±0,24	297	5	1,7±0,22	280	8	2,7±0,35	527	28	5,3±0,2
	485	7	1,4±0,17	346	5	1,4±0,19	326	29	9,2±1,58	667	26	3,9±0,22
	359	13	3,4±0,3	334	3	0,9±0,16	331	3	0,9±0,16	378	1	0,2±0,002
С h r t y s a n d h e m i t m ш a x i m m												
Контроль	464	21	4,5±0,3	453	10	2,2±0,2	441	8	1,8±0,2	537	1	0,1±0,01
	573	37	6,4±1,0	819	93	11,3±1,09	560	43	7,6±1,09	420	12	2,8±0,24
	521	42	8,06±1,18	458	12	2,6±0,22	471	11	2,3±0,22	561	1	0,1±0,001
	440	12	2,7±0,24	451	19	4,2±0,28	421	4	0,9±0,14	427	4	0,9±0,148
E i o l e d d i d o r d												
Контроль	679	30	4,4±0,24	400	10	2,5±0,24	355	4	1,1±0,17	446	2	0,4±0,03
	300	28	9,3±1,16	265	28	10,6±1,87	271	19	4,8±1,30	363	12	3,3±0,29
	537	67	12,6±1,58	287	25	8,7±1,64	533	20	3,7±0,24	644	9	1,4±0,14
	553	112	20,2±1,7	323	32	7,7±1,48	408	21	4,1±0,30	516	18	2,9±0,22
S h m i d h a n d e n s												

Таким образом, несмотря на то, что на различных стадиях мейоза в M_2 выявлено сравнительно меньше нарушений, чем в M_1 , тем не менее большое количество их в отдельных вариантах свидетельствует о том, что эти изменения сохраняются. Имеется предположение [5, 6], что они передаются через мужские и женские гаметы M_1 генерации. По-видимому, для элиминации этих аномалий требуется значительное время, в противном случае они могут стать постоянным свойством последующих поколений. Не исключено, что наряду с генетическими особенностями важную роль играют и климатические условия. Об этом свидетельствует тот факт, что если в материнских клетках пыльцы контрольных растений и первого поколения зарегистрировано 1,7% нарушений, то второго поколения—4,4%. Полученные данные говорят в пользу существующей точки зрения о том, что химические мутагены имеют потенциальные возможности и могут проявлять свое действие через несколько поколений. В литературе имеются данные [7], согласно которым при действии мутагена видимые мутации могут выявляться даже через десятки клеточных поколений. По данным Ловченко и др. [8], обработка семян тетраметилтиурамидисульфидом (ТМТД) приводит к небольшому, но достоверному повышению частоты мутации во втором и третьем поколениях растений. Изучая действие ЭМС на фертильность ячменя, авторы показали [9], что часть мутаций проходит через мейоз и является причиной стерильности, о чем свидетельствует наличие стерильных растений в M_3 и M_4 .

Изложенные данные позволяют предположить, что испытанные нами мутагены (ЭИ, ДМС) вызывают всевозможные нарушения в мейозе как в первом, так и во втором поколениях. Причем на отдельных стадиях развития микроспороцитов процент аномалий выше в материнских клетках пыльцы растений второго поколения.

Ереванский государственный университет,
проблемная лаборатория цитологии

Поступило 28.I 1977 г.

ԱԿԻԿԱՑՆՈՂ ԳՈՐԾՈՆՆԵՐԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅԱՆ ԲԶԶԱԳԵՆԵՏԻԿԱԿԱՆ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆԸ ԲՈՒՅՍԵՐԻ ՄԵՅՈՉԻ ՎՐԱ

Ս. Գ. ԵՐՎԱՆԻՅԱՆ

Ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ էթիլենիմինի (էԻ) և դիմեթիլսուլֆատի (ԴՄՍ) ազդեցության դեպքում Cosmos hybridys, Chr. maximum, Schmidhandens, Etoile du nord ձևերի երկրորդ սերնդի բույսերի առէջնորոտ մեյոտիկ խախտումների հաճախականությունն ավելի փոքր է լինում, քան առաջինում: Սակայն փորձարկման որոշ տարբերակներում շեղումների բավականին բարձր տոկոս նկատվում է M_2 -ում:

Cytogenetic study of alkylating agent action on plant meiosis

S. G. Yervandian

It is established that under the influence of EY and DMS in M_2 takes place the decrease of frequency of meiotic abnormalities as compared with M_1 .

Yet, in different variants of the experiment and at different stages of microsporocyte development abnormalities are comparably more in M_2 .

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Эргашев А. К., Юрченко В. В., Акифьев А. П. Генетика, 8, 4, 1972.
2. Дубинин П. П., Акифьев А. П. Успехи совр. биол., 69, 2, 1970.
3. Успехи совр. биологии. Первый советско-американский симпозиум «Генетические влияния загрязнения окружающей среды на человека», 78, 2/5, 1974
4. Батилян Г. Г., Еравндян С. Г. Биологический журнал Армении, 27, 10, 1974.
5. Slnka S. S. N., Godward M. B. E. Cytologia, 37, 4, 1972.
6. Shalkh M. A. Q., Godward M. B. E. Cytologia, 37, 3, 1973.
7. Luerbach and C. Robson. Nature, 157, 302, 1946.
8. Лопченко В. Ф., Шкварников П. К. Цитология и генетика, 8, 6, 1974.
9. Sato M. and Gaul H. Radiation Botany, 7, 1977.

УДК 575.3/7

ВИДООБРАЗОВАНИЕ У ПШЕНИЦЫ ПОД ВЛИЯНИЕМ ИЗМЕНЕННЫХ УСЛОВИЙ СРЕДЫ

А. К. МИНАСЯН

В измененных условиях произрастания выявляются родственные отношения и генетические связи видов пшеницы.

Спонтанно генетически измененная форма пшеницы вида Полоникум—Севани в поколениях, последовательно расщепляясь, дала формы многих основных видов пшеницы, одновременно сохранив в поколениях исходную форму.

Одним из главных факторов изменчивости и возникновения новых видов и форм в природе являются новые и необычные условия произрастания. В новой обстановке вид или вымирает, или перестраивается в новую форму. Последнее может произойти путем спонтанной гибридизации с более адаптированными и генетически близкими видами, часто благодаря мутационным процессам, переходу в амфидиплоидную форму и пр. Так, например, нами обнаружено, что в необычных для яровой пшеницы сорта Эринацеум подзимних посевах в районе Севанского бассейна спонтанно возник пшенично-ржаной гибрид—*Triticale* (56 хромосом). Значит имела место спонтанная гибридизация отдаленных форм и полиплоидизация в измененных условиях среды [1].

В данной работе описан новый вид пшеницы, *T. sevani*, возникший под воздействием измененных, непривычных для сорта факторов среды, с весьма своеобразными генетическими особенностями, не характерными для других видов.

Последовательное изучение генетически расщепленной под влиянием измененных условий жизни пшеницы в течение не одного-двух, а десятков поколений выявило обширный видо- и формообразовательный процесс, выходящий за пределы обычного порядка расщепления гибридов. Изучение закономерностей процессов формообразования у вида растения, подвергающегося генетическим изменениям под влиянием тех или иных измененных факторов среды, дает материал для более глубокого познания характера и изменчивости вида, его происхождения и филогенеза в природе, направляет разработку методов селекции и создает богатый материал.

Материал и методика. Исходным видом в наших опытах являлась пшеница *T. polonicum* средиземноморского подвида: опушенная, белоколосая, белозерная—*v. villosium* Desv. Эта пшеница вместе с другими видами высевалась в различных высотных

зонах республики в необычные сроки сева, подзимние и весенние, в горном районе Севанского бассейна (Мартуни, 1926) и над ур. м.) и в низменной зоне Араратской равнины (87) и над ур. м.).

Посев производился в подзимние сроки (октябрь—ноябрь) на низине, а получение семян высевались в разные весенние сроки в горах.

Относительно места возникновения этой пшеницы Фляксбергер пишет: «Очень возможно, что впервые Польская пшеница возникла как мутант в Абиссинии, как думает Н. И. Вавилов, где она встречается спорадически в виде примеси к твердой пшенице и уже оттуда, спустившись в Средиземноморские страны, вместе с твердыми пшеницами дифференцировать в различные формы»; «Особенно важно отметить мнение Вавилова о мутантном происхождении пшеницы *T. polonicum* в посевах твердых пшениц» [2].

Наиболее распространенным и за пределами средиземноморских стран является подвид *mediterraneum* Vav. *T. polonicum* по устройству колоса и особенно колосковых чешуй является оригинальным и своеобразным видом, резко отличающимся от других видов пшеницы. Он не отличается полиморфизмом, что объясняется небольшим ареалом его распространения и не очень давним происхождением.

Результаты и обсуждение. В подзимних посевах пшеницы Полоникум в Мартуни, в условиях резко пониженных температур, были обнаружены колосья измененной формы нового типа. Эта форма в обычных посевах как *T. polonicum*, так и других видов не была обнаружена. Колосья ее в сравнении с *T. polonicum* плотные, плоские, колосковые чешуи длинные и суженные, не травянистые, как у пшеницы *polonicum*, а пленчатые, киль сверху донизу хорошо развит. Членики стержня по краям опушенные, под колосками—бугорки и пучок волосков, как у пшеницы *polonicum*.

Подобная форма пшеницы *polonicum* первоначально была получена М. Г. Туманяном еще в 1944—1947 гг., в 1950 и 1957 гг. в период совместной с ним работы и в дальнейшем в аналогичных исследованиях нами повторно были получены такие же формы.

Эту форму пшеницы *polonicum* М. Г. Туманян считал новым видом и назвал *T. sevani*, так как она возникла в условиях Севанского бассейна. В знак уважения к первому автору сохраним это название. К сожалению, он не успел завершить изучение этого новообразования.

Наши многолетние исследования выявили интересную картину видообразования (табл.).

Таблица

Виды и разновидности пшениц, сформированных в процессе расщеления

T. sevani

I группа—*T. polonicum* (рис. 1)

v. *villosum* Desv.

v. *ps. villosum* Flaksb.

II группа—*T. sevani* (sp. nova) (рис. 2)

III группа—выщепленных других видов

T. durum Pers.

gr. *leucurum* Al.
gr. *africanum* Körn.
gr. *afine* Körn.

gr. *melanopus* Al.
gr. *italicum* Al.
gr. *apulicum* Körn.

gr. reichenbachi Körn.
gr. hordeiforme Körn.
gr. albo-provinciale Fl.
gr. valensia Körn.

gr. aegyptiacum
gr. niloticum
gr. cerulescens Boyle
gr. libicum Körn.

Новообразования

apulicum — двуостая
valensia — двуостая
melanopus — двуостая (рис. 3)
duro—persicum (рис. 4)
durum—dicoccum (рис. 5)

T. persicum Vav.

v. stramineum Zhuc.
v. rubiginosum Zhuc.
v. fuliginosum Zhuc.

T. dicoccum (Schrnk) Schübi.

gr. farrum Boyle
gr. rufum Schübl.
gr. majus Körn.

T. vulgare Vill.

v. albidum Al.
v. milturum Al.
v. nigricolor Flaksb.
gr. ferrugineum Al.
gr. meridionale Körn.
gr. hostianum Glem.
gr. turcicum Körn.
gr. barbarosse Al.
v. ps. barbarosse Vav.
v. hamadanicum Vav.
v. griseum Vav.
v. mesopotamicum Vav.

Строго отобранные колосья типа *sevani* отдельно высевались в условиях озимого сева в горной и низменной зонах. В результате неизменно из года в год получались растения трех групп: растения типа *rolonicum*, типа *sevani* и новообразования разного типа, но в основном типа *digum* с признаками и других видов.

В первой группе растений, типа *T. rolonicum*, в дальнейших поколениях не отмечается расщеплений, быстро устанавливается типичная форма вида, с некоторыми изменениями в цвете колоса, остях и степени опушенности колоса.

Вторая группа, как было сказано, типа *sevani*, с различной окраской колоса, аналогичной окраске типа *rolonicum*, и некоторыми другими изменениями, в частности в опушенности. Так, среди форм типа *sevani* у нас отмечались следующие вариации: колосья опушенные, белые, ости белые; края чешуй и ости черные; колосья и ости черные на желтом фоне; колосья и ости красные с черным налетом. Все формы имеют белое зерно.

В третьей группе растений в начальных поколениях проявляются в основном признаки вида *digum*, но одновременно с признаками других видов. В последующих поколениях из этих форм выщепляются сравнительно типичные формы вида *T. digum*, в большом разнообразии.

В процессе формирования вида *digum* выщепляются растения с колосьями, сходными с эндемичными формами других стран: так, например, *T. duro-compactum* разновидностей *gr. africanum* и *gr. alpine*. Из этой группы выщеплялись также формы *T. digum* с остевидными заострениями на колосковых чешуях в верхней части колоса. У некоторых форм ости развивались на всех колосковых чешуях, как у пшееницы *persicum*. Поэтому мы их назвали *T. duro-persicum*. В поколе-



1

2

3

4

5

Рис. 1—5. Виды и разновидности пшеницы (см. таблицу).

ниях этот признак развивался и формировались более типичные растения вида *persicum*, в основном разновидности *T. fuliginosum*, сравнительно редко *V. osseticum*, *V. stramineum*, *V. rubiginosum*. У некоторых растений той же группы в ранних поколениях выщеплялись формы твердой пшеницы с ложкими колосьями, *durum*—полба, которые в последующих поколениях формировались в растения типа *T. durum* и типа полбы. Среди растений типа полбы формировались также новые формы и разновидности. Так, например, среди выщепившихся и установившихся форм полбы выделяются растения с черными, опушенными колосьями, с белыми и красными зернами, наряду с неопушенными белоколосыми и красноколосыми формами.

Интересно, что из этой группы новообразований выщеплялись вместе с указанными тетраплоидными видами пшениц также и гексаплоидные—мягкая пшеница ряда разновидностей. Среди гексаплоидных формировались также растения типа *speltiforme* (*T. vulgare* subsp. *elthiforme* Vav.) Колосья в основном типа *T. vulgare*, но грубые, рыхлые, с широкими колосковыми чешуями и широким плечом. По всем показателям типичные *speltiforme*. Полученные нами формы имеют крупные стекловидные зерна, как у *T. durum*. Таким образом, во всех разновидностях проявляется форма пшеницы *T. durum*, но с некоторыми признаками других видов в ранних поколениях, в последующих поколениях формируются растения более типичной формы. Так, например, двустость колоса, признак пшеницы вида *T. persicum*, или ломкость колоса, проявившиеся вначале у растений в слабой форме, в дальнейшем у некоторых растений выражаются более четко, в комплексе с другими признаками, и форма постепенно, в течение ряда поколений, устанавливается в определенный вид.

Столь продолжительное расщепление и длительность формирования ряда видов пшеницы могут привести к мысли о том, что в данном случае имеет место естественная гибридизация расщепляющихся форм. Но против такого предположения говорит тот факт, что характер расщепления резко не меняется, оно происходит в пределах тех признаков, которые проявляются в первых поколениях. Некоторые же видовые признаки, которые проявляются в ходе расщепления, не могут быть результатом новой гибридизации по той простой причине, что в окружении не было соответствующей пыльцы. Так, например, в течение ряда лет в разных группах расщепляющихся форм возникали двустые формы типа Персикум (*v. fuliginosum* и *speltiforme*) при полном отсутствии в окружении пшеницы *T. persicum* или *T. spelta*.

Неизменно из года в год по настоящее время *T. sevanii* расщепляется и закономерно дает пшеницу типа *T. polonicum*, *T. sevanii* и *T. durum* с признаками других видов.

Трудно предположить, что вид *T. sevanii* остается постоянно расщепляющейся формой потому, что неизменно из поколения в поколение заново гибридизируется одним и тем же опылителем из окружения. Колосья *T. sevanii* были взяты под изолятор и полученное поколение дало такое же расщепление.

Если допустить, что пшеница *T. polonicum* первоначально гибридизировалась с пшеницей вида *T. durum*, так как в первом же поколении выщепившаяся третья группа форм несла признаки вида *дурум*, то другие виды, формирующиеся в процессе расщепления *T. sevanii*, являются новообразованиями. При искусственной гибридизации пшеницы *T. polonicum*, например с пшеницей *T. persicum*, в процессе расщепления неизменно формировалась пшеница *T. durum*.

Можно определенно сказать, что из всех искусственных гибридов пшеницы *T. polonicum* выщеплялась пшеница *T. durum*, что является результатом их генетической близости, связанной с филогенезом.

В разных поколениях полученных форм вместе с признаками твердой пшеницы (выраженный киль, форма зерна, плотность колоса) выступают также признаки пшеницы *T. persicum* (ости на колосковых чешуях, сравнительно узкий стержень). Признаки эти вначале проявляются очень слабо, в результате расщепления образуются промежуточные формы *дурум-персикум*, а в последующих поколениях—более типичные формы *T. persicum*.

Процесс формирования растений типа *T. persicum*, а также *T. durum* с остевидными заострениями на колосковых чешуях в верхней части колоса неоднократно отмечался нами при расщеплении искусственных межвидовых гибридов с участием *T. durum*, но без участия *T. persicum*. Так, например, пшеница *T. durum* v. *coerulescens*, скрещенная с *T. compactum* v. *erinaceum*, или же *T. durum* (Акмолинка 2) с пшенично-ржаным амфидиплоидом (*T. compactum* × озимая рожь)—*Triticale* (АД61-13 32n=56), в посевах в Мартуниинском районе при расщеплении образовали растения типа *дурум-персикум* (29/67), а также растения типа *T. persicum* (40/67).

В отношении разновидностного состава выщепленных форм пшеницы *T. persicum* следует сказать, что параллельно с твердой пшеницей разновидности *coerulescens* формировались пшеницы *T. persicum*, v. *fuliginosum*, а также формы опушенные, белоколосые, с черной каймой и с черными остями, промежуточные между пшеницей *durum* и *persicum*, а кроме того, *durum* с остями на колосковых чешуях в верхней части колоса.

Тесное генетическое сопутствие пшеницы *T. persicum* и *durum* при расщеплении наших гибридов вполне определенно доказывает происхождение пшеницы *T. persicum* от пшеницы *T. durum*.

Туманян [3] находит, что в генезисе пшеницы *персикум* участвовали пленчатая пшеница—полба (*T. dicoccum*) и твердая пшеница и что в процессе видоизменения тех или иных разновидностей этих видов при определенных экологических условиях шло образование соответствующих форм пшеницы *T. persicum*. Он доказывает, что в образовании черноколосой опушенной разновидности v. *fuliginosum* принимала участие черноколосая опушенная твердая пшеница v. *coerulescens*, а в образовании белоколосых и красноколосых разновидностей—соответствующие разновидности полбы (v. *farrum*, v. *rufum*).

Гулкаян экспериментально доказывает, «что пшеница дикокум порождает вид—Персикум» [4]. Гандилян указывает на возникновение четырехостых форм в результате спонтанной гибридизации и мутации без участия *T. persicum* [5].

В процессе расщепления выступают также видовые признаки, а в последующих поколениях почти типичные формы пшеницы *T. dicoccum*. В первых поколениях признаки полбы сочетаются с признаками *T. durum* и получаются формы *T. durum—dicoccum* с ломкими колосьями. В дальнейшем из них выщепляются более типичные формы *T. durum* и *T. dicoccum*. Колосья полбы часто опушенные, белые, с черной каймой и черными остями или с черными колосьями, как и у твердой пшеницы, из которой она выщепляется. Подобные формы отмечены только в абиссинском и европейском подвидах полбы, как примесь к твердой пшенице.

После сравнительно полного оформления полбы в посевах появились растения с тонкими стеблями, редкими двухцветковыми мелкими колосьями, как бы полукультурной формы пшеницы.

Следующим новообразованием в посевах пшеницы Севани являются растения типа *T. vulgare subsp. speltiforme*. Среди выщепленных из *sevani* форм были выделены 12 разновидностей мягких пшениц, в том числе также разновидности *subsp. speltiforme*, с серыми и черными колосьями.

Формы компактной пшеницы не были получены. В наших искусственных межвидовых гибридах с участием мягкой и компактной пшениц последняя формировалась очень редко, оказывалась неустойчивой и в поколениях легко перестраивалась в мягкую.

Обобщая, следует сказать, что все описанные нами новообразования являются не типичными формами, сходными с видами, наиболее известными в культуре в данной экологической зоне. И *T. durum*, и *T. dicoccum*, и *T. persicum*, и *speltiforme*, и *aestivum* являются новыми формами, отличающимися от эндемичных типичных.

Цицин указывает [6], что становление нового вида, разновидности и формы при отдельной гибридизации происходит в несколько этапов, через образование временных видов, как и при эволюционном процессе в естественных условиях, только во много раз быстрее.

Таким образом, возникновение нового вида *sevani* является результатом генетической реконструкции вида *polonicum*, которая, как думал Вавилов, сама произошла мутационным путем из пшеницы вида *durum* [7].

Sevani является новым видом рода пшеницы, постоянно расщепляющейся, но одновременно сохраняющей первоначальный вид,—свойство, не присущее другим видам.

Выщепленные из *sevani* мутанты являются ценным материалом для селекции.

Ա. Կ. ՄԻՆԱՍՅԱՆ

Միջավայրի փոփոխությունը և բնական միջտեսակային չիբրիդացումը ազդու է դառնում նոր տեսակների առաջացման համար: Փոփոխական անսովոր պայմաններում ցանված ցորենից առաջացել է նոր տեսակի՝ *T. sevani* կոչվող ցորենը:

Ելանյութը հանդիսացել է Միջերկրածովյան երկրներին հատուկ *T. polonicum* կոչվող տեսակը (*T. polonicum* v. *villosum*): Այս ցորենը ցանվել է Սևանի շրջանի բարձր պայմաններում: Ընկնելով Հայաստանի անսովոր պայմանների մեջ գենետիկորեն վերակառուցվել է և տվել է մի շարք այլ տեսակների ցորեններ: Առաջին սերնդում ստացված նոր տեսակը կոչել ենք *Sevani* (ստացվել է Սևանում): Այս ցորենը ունի միայն իրեն հատուկ ցուցանիշներ և սերունդներում ցուցաբերում է ձեղքավորման նոր երևույթներ: Նոր սերունդներում ձեղքավորվելով տալիս է մի շարք նոր տեսակներ. ինչպես սկզբնական էլանյութ հանդիսացող *polonicum* ցորենը, այնպես և *Sevani*-ին, և որ գլխավորն է, կարճ ցորենի տիպի տեսակներ, որոնք ցանվելով հաջորդ սերունդներում տալիս են համարյա բոլոր տեսակների ցորենների ալլատեսակներ ու նոր ձևեր: Այսպես, օրինակ, ստացվել են կարճ ցորենների (*T. durum*) ալլատեսակներ, պարսկական տեսակի (*T. persicum*), հաճարի (*T. polba*) տեսակի և փափուկ տեսակի (*T. vulgare*) ցորենների բազմաթիվ ալլատեսակներ և նոր ձևեր: Միաժամանակ պահպանելով էլանյութը:

Wheat sort formation under the influence of changed conditions of environment

A. K. Minasian

Kindred relations and genetic connection of wheat sorts are revealed in the changed conditions of existence.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Минасян А. К. Генетика, 12, 1969.
2. Фляксбергер К. А. и др. Пшеница. Культурная флора СССР, 1, М., 1935.
3. Туманян М. Г. Изв. АН АрмССР, 1—2, 1944.
4. Гулканян В. О. ДАН АрмССР, 15, 4, 1952.
5. Гандилян П. А. Генетика, 8, 8, 1972.
6. Цицин Н. В. Современное состояние в науке об отдаленной гибридизации. Генетические основы селекции растений. 107, 1971.
7. Вавилов Н. И. Избр. тр., 2, 558, 1960.

УДК 631.125:551.45

ОСОБЕННОСТИ ЗАРАСТАНИЯ ОГОЛЕННЫХ СКЛОНОВ НА ДИАТОМИТАХ

Э. Ф. ШУР-БАГДАСАРЯН

Установлено, что под воздействием длительной заповедности (11 лет) не происходит полного зарастания оголенных склонов с выходами на поверхность легковыветриваемой породы диатомита. Выпас после заповедного режима и внесения удобрений резко подавляет жизнеспособность многолетних злаков. Завершение дернообразовательных процессов на склонах с движущимся субстратом требует запрета выпаса не менее 20 лет с обязательным применением недостающих в диатомитах элементов питания растений.

Антропогенные воздействия наряду с природными факторами, как известно, вызывают разнообразные смены растительного покрова, оказывающие, с одной стороны, отрицательное, с другой—положительное влияние на видовой состав и структуру естественных кормовых угодий. Изучением смен растительного покрова занимались крупные ученые [1—13], были разработаны теории смен растительного покрова. Несмотря на имеющиеся достижения все еще мало исследований, позволяющих прогнозировать вредные и полезные изменения в растительном покрове при различных мерах воздействия в целях сознательного управления и всемерного увеличения биологической продукции кормовых угодий. Особенно остро встает проблема изменения растительного покрова в горных районах Советского Союза при наличии сложного рельефа, вертикальной поясности почвенно-растительного покрова, чрезвычайного разнообразия фитоценозов и вторичных образований, возникающих под влиянием антропогенной флуктуации. В настоящее время в АрмССР насчитываются десятки тысяч склоновых пастбищных угодий, подверженных глубокому перерождению вплоть до абсолютного сбоя, что, в свою очередь, приводит к проявлению различных эрозийных процессов, в особенности на крутых склонах с обнажениями рыхлых горных пород. Мы задались целью изучить некоторые меры воздействия на растительность оголенных склонов с выходами на поверхность легковыветриваемой породы—диатомита.

Материал и методика. Экспериментальные исследования осуществлялись с 1960 по 1976 годы на южном склоне крутизной 25°, расположенном на территории почвенно-эрозийного опорного пункта Сиснанского района Института почвоведения и агрохимии МСХ АрмССР. В целях выяснения изменения видового состава и фитомассы при различных мерах воздействия (выпас, отдых, применение удобрений) вырезывались монолиты площадью 50×50 см в 4-кратной повторности. После отделения надзем-

ных частей растений от подземных и их высушивания осуществлялся весовой учет каждого вида в отдельности. Анализы почвы проводились по общепринятой методике.

Для усиления растительности после длительного отдыха вносились аммиачная селитра из расчета 60 кг/га действующего ее начала. Калий и фосфор, как показали опыты, не эффективны вследствие обеспеченности диатомитов этими элементами.

Результаты и обсуждение. Установлено, что крайне изреженная растительность на обнажениях диатомитов (проективное покрытие 9—15%) представлена в основном выносливыми к смыву полукустарничками—камфоросмой (*Camphorosma monspeliaca*) и полынью душистой (*Artemisia fragrans*) с проникающими в толщу диатомитов стержневыми корнями и многочисленными боковыми разветвлениями, хорошо приспособленными к произрастанию на рыхлых горных породах.

Единично встречаемые на этом склоне многолетние злаки—костер войлочковый (*Bromus tomentellus*), пырей ползучий (*Agropyron reptans*) представлены слабо развитыми растениями с почти полным отсутствием генеративных побегов.

С изменением микрорельефа на исследуемых склонах с обнажениями диатомитов наблюдаются довольно заметные изменения в составе растительности: на едва заметных вогнутостях к вышеуказанным видам примешиваются единичными экземплярами или рассеянно *Onobrychis michauxii*, *Silene spergulifolia*, *Convolvulus lineatus*, *Mentococcus linifolius*, *Astragalus aureus*, *Agropyron caespitosum*, *Stipa capillata* и др.

В довольно глубоких ложбинах с выраженным микрорельефом (вдавления, выпуклости) развиваются пятнами *Stipa capillata*, *Festuca ulcata*, *Astragalus perrarus*, *A. finitimus* и др.

Преимущественно скудной и изреженной растительности соответствует низкое плодородие почвы. В верхних слоях (0—20 см) выветриваемых диатомитов содержание гумуса колеблется в выпуклостях от 0,4 до 0,7%, вогнутостях—1,29—1,96%. Легкогидролизующим азотом эти обнажения крайне слабо обеспечены (в верхнем слое—1,9—3,4 мг на 100 г почвы) и, наоборот, обеспеченность подвижными веществами фосфора (31—40 мг на 100 г почвы) и калия (42—72 мг на 100 г почвы) сравнительно высокая.

Наличие довольно значительного содержания водопрочных агрегатов (42—53%) указывает на высокую агрегированность диатомитов в силу склеивающей способности их мельчайших частиц.

Различные меры воздействия привели к заметным изменениям в соотношении между видами и весом надземных и подземных их частей. На фоне выпаса число побегов и вес надземных и подземных частей злаков сводится к минимуму, основную фитомассу составляют полукустарнички из группы разнотравья (табл. 1).

Под воздействием заповедного режима происходит значительное увеличение вегетативных побегов многолетних злаков. Так, при трех- и пятилетнем запрете выпаса побеги злаков увеличиваются в 5 и 11 раз, при девяти- и одиннадцатилетнем—в 15 и 25 раз по сравнению с исходным состоянием (рис. 1). Столь заметное увеличение побегов дери-

Таблица 1
Видовой состав и фитомаасса сильноэродированного южного склона (25°) на фоне выпаса

Название растений	Число побегов, 1 м ²	Вес сухой массы, г/м ²	
		надземная	подземная
<i>Bromus tomentellus</i>	4	0,1	0,3
<i>Agropyron repens</i>	3	0,1	0,2
Итого злаки	7	0,2	0,5
<i>Artemisia fragrans</i>	31	4,0	10,2
<i>Camphorosma monspeliaca</i>	63	15,0	20,0
<i>Sisymbrium altissimum</i>	5	0,2	0,1
Отмершие корни	—	—	8,5
Итого разнотравье	99	19,2	38,8
Всего:	106	19,2	39,3

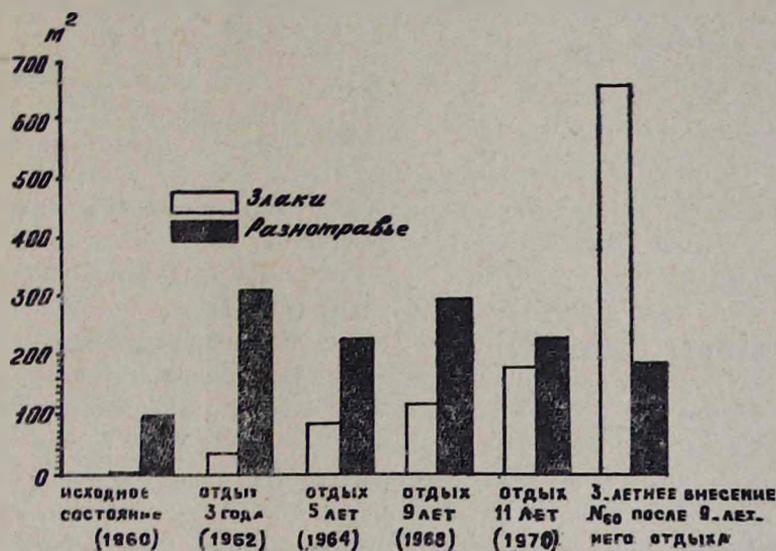


Рис. 1. Влияние различных режимов воздействия на побегообразование сильноэродированного южного склона, 24°.

образующих злаков не приводит, однако, к полному покрытию почвы растительностью, что объясняется крайне слабым жизненным состоянием многолетних злаков, в частности низкой их генеративностью. Так, на 1 м² в среднем приходится не более чем 1 генеративный побег *Bromus tomentellus*, средняя высота которого составляет 15—16 см. Между тем на противоположном слабоэродированном северном склоне при условии заповедности на 1 м² приходилось 121—156 генеративных побегов, высотой от 60 до 70 см. На фоне заповедности наблюдается также заметное повышение фитомаасы злаков, в особенности подземных их частей (табл. 2). Однако преобладающими по весу остаются все еще полукустарнички— *Camphorosma* и *Artemisia*.

Поверхностное внесение удобрений (N₆₀) после 9-летнего запрета

Влияние длительного отдыха и внесения удобрений на фитомассу
сильноэродированного пастбища, сухая масса, г/м².

Названия растений	Отдых 11 лет (1960—1970)		3-летнее внесение N ₆₀ после 9-летнего отдыха (1968—1970)	
	надземная	подземная	надземная	подземная
<i>Agropyron cristatum</i>	—	—	1,6	4,0
<i>Bromus tomentellus</i>	8,0	19,8	76,0	114,0
<i>Poa bulbosa</i>	—	—	1,0	4,5
<i>Agropyron repens</i>	0,4	1,8	8,0	13,3
<i>Carex humilis</i>	3,4	11,8	1,0	1,2
Корни	—	—	—	60,0
Итого злаки и осоки	11,8	31,6	87,6	197,0
<i>Artemisia fragrans</i>	22,0	18,0	52,0	38,0
<i>Camphorosma monspeliaca</i>	56,0	67,2	57,0	56,0
<i>Sisymbrium altissimum</i>	0,4	0,4	3,0	0,6
<i>Scandix iberica</i>	—	—	2,0	2,1
<i>Dianthus crinitus</i>	—	—	8,0	6,8
Корни	—	16,0	—	74,0
Итого разнотравье	78,4	81,6	122,0	177,5
Всего:	99,2	112,2	209,6	374,5

выпаса способствует увеличению побегов многолетних злаков. Если на фоне длительного отдыха преобладающим по числу побегов является разнотравье, то при трехлетнем внесении азотных удобрений побеги злаков в 2, 3 раза выше, чем разнотравья (рис. 1).

Несмотря на довольно значительное увеличение фитомассы многолетних злаков при внесении удобрений, преобладающими по весу надземных частей остаются растения из группы разнотравья (табл. 2). При этом внесение удобрений на фоне длительного отдыха благотворно влияет и на жизненное состояние *Artemisia fragrans*, особи которых развивают сравнительно пышные кусты с довольно многочисленными генеративными побегами. Так, у молодых особей этого растения на фоне отдыха приходится 3—4 генеративных побега, у старых 11—16; под влиянием 3-летнего внесения удобрений соответственно 7—16 и 20—39. По-видимому, заметное повышение жизненного состояния полукустарничков при внесении удобрений и заповедности объясняется отсутствием густого травостоя с преобладанием дернообразующих злаков, в результате чего отсутствует конкуренция за свет. Совершенно иное явление наблюдалось нами в зоне полупустыни на каменистых поливных угодьях, где на фоне орошения образовавшиеся густые заросли бородача создали по причине сильного затенения неблагоприятные условия для развития полыни, что привело к почти полному ее исчезновению. При этом морфология оставшихся единичных особей полыни душистой в погоне за светом в густом и высоком травостое из бородача резко изменилась [14].

Проведенный хозяйством выпас в 1970 г. на одной части склона привел к резкому сокращению многолетних злаков в последующий год.

Местами отдельные особи рыхлокустового злака *Bromus tomentellus* были вырваны скотом из толщи рыхлой породы. Надземная и подземная масса злаков на следующий год после вылеса уменьшилась соответственно в 2,8 и 3 раза по сравнению с участком склона, где изучался 11-летний запрет вылеса, и в 5 и 3 раза по сравнению с удобренным участком (рис. 2).

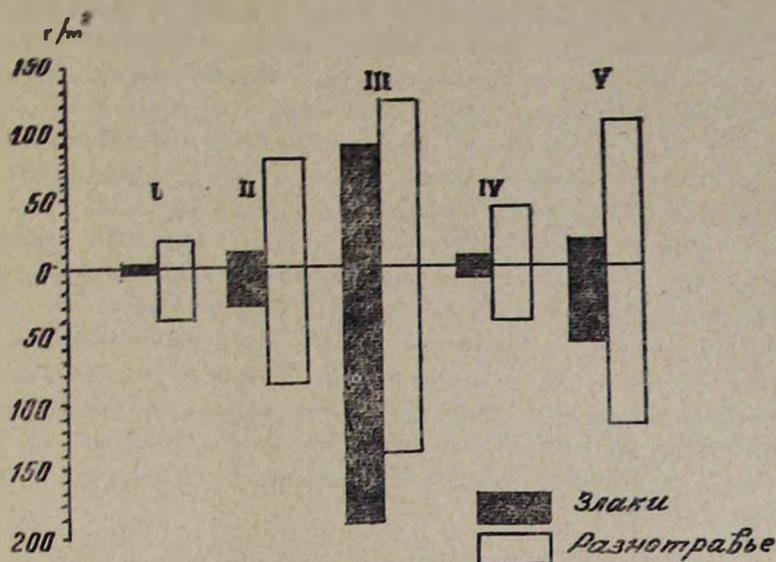


Рис. 2. Влияние различных мер воздействия на фитомассу сильноэродированного южного склона. I—исходное состояние; II—11-летний отдых (1960—1970); III—3-летнее выщесение N_{60} после 9-летнего отдыха (1968—1970); IV—пастбище осенью 1970 года после 11-летнего отдыха; V—пастбище после трехлетнего выщесения удобрений на фоне предварительного 9-летнего отдыха (1971 г.)

Таким образом, возобновление выпаса после длительного отдыха и выщесения удобрений на склоне с подвижным субстратом приостановило развитие дальнейших стадий дернообразовательного процесса. По-видимому, на оголенных южных склонах и в прошлом на фоне пастбища не наблюдалось завершения дернообразовательных процессов и их можно скорее причислить к первичнообнаженным, чем к вторичнообнаженным местообитаниям [15].

Итак, на склонах с выходами на поверхность легковыветриваемой горной породы—диатомитов, дернообразовательные процессы протекают крайне медленно. Полное зарастание этих обнажений и завершение дернообразовательных процессов невозможно без длительного заповедного режима в сочетании с применением недостающих в легковыветриваемой породе—диатомитах элементов питания растений, в основном азотных удобрений.

Է. Յ. ՇՈՒՌ-ԲԱՂԴԱՍԱՐՅԱՆ

Ուսումնասիրվել է դիատոմիտներով մերկացված զառիվայր լանջերի բուսածածկի փոփոխությունը՝ կախված հանգստից և պարարտացումից:

Սխիանի շրջանի հողաէրոզիոն հենակետում 1961—1976 թթ. կատարված հետազոտությունները ցույց են տվել, որ հեշտ հողմնահարվող դիատոմիտային ապարների վրա հարավային լանջի արոտավայրը խիստ նոսր բուսակառություն ունի: Այստեղ հանդիպում են կիսաթփուտներ (*Camphorosma*, *Artemisia*), հազվագյուտ հանդիպող հացազգիներ (*Bromus*, *Agropyron*), որոնց վրա բազմացման ընձյուղները համարյա լրիվ բացակայում են:

Ուսումնասիրություններով հաստատվել է, որ նախնական վիճակի համեմատությամբ, հանգստի տեղության ժամանակի երկարաձգմանը զուգընթաց մեծանում է բազմամյա հացազգիների շիվերի քանակը:

Տասնմեկ տարվա արգելակումից հետո, արածեցման հետևանքով բազմամյա խոտաբույսերը խիստ պակասել էին: Երկարատև արգելակման ռեժիմը և նրան հաջորդող պարարտացումը շատազատից բուսածածկի շարժուն սուբստրատների լրիվ աճ: Այսպիսով, բուսածածկի լրիվ աճման համար անհրաժեշտ է արածեցման երկարատև արգելակումը զուգակցել հաջորդական պարարտացման հետ:

**Peculiarities of overgrowing rootstock grasses
on the denudated slopes upon diatomites**

E. F. Shur-Bagdasarian

It has been established that during 11 years the restricted grazing did not promote to make up a closed and tall sward on the surface of denudated slopes with easilyweathered rock outcrops of diatomites.

Grazing after restricted regime and the application of mineral fertilizers sharply repressed the vitality of perennial cereals.

The completion of sod-formation process on the slopes with moving substratum requires at least 20 years of restricted grazing with an application of those elements of plant-nutrients which are lacking in diatomites.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Быков Б. А. Геоботаника. Алма-Ата, 1957.
2. Карпов В. Г. Ботанический журнал, 45, 2, 1960.
3. Лавренко Е. М. Сб. Полевая геоботаника I, 1959.
4. Работнов Т. А. Бюллетень Московск. общ. испыт. природы, отд. биол. 65, 3, 1960.
5. Работнов Т. А. Бюллетень МОИП, 12, 5, 1957.
6. Работнов Т. А. Ботанический журнал, 50, 10, 1965.
7. Раменский Л. Г. Введение в комплексное почвенно-геоботаническое исследование земель, 1938.

8. Сукачев В. Н. Введение в учение о растительных сообществах. Петербург. 1916.
9. Сукачев В. Н. Растительность. М.—Л., 1938.
10. Ярошенко П. Д. Смены растительного покрова Закавказья. М., 1956.
11. Ярошенко П. Д. Основы учения о растительном покрове. М., 1950.
12. Braun-Blanquet J. Pflanzensoziologie, 2 Aufl. Wien. 1951.
13. Ladi W. Handbuch der biol. Arbeitsmethoden. Abt. II, 5, 1. Verein-Wien, 1932.
14. Шур-Багдасарян Э. Ф. Биологический журнал Армении, 22, 8, 1969.
15. Алехин В. В., Кубряшев Л. В., Говорухин В. С. География растений с основами ботаники. М., 1936.

ВОЗРАСТНОЕ СКРЕЩИВАНИЕ КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ
МЕТОД СЕЛЕКЦИИ ТАБАКА

П. М. НЕРСЕСЯН, Ж. Г. СААҚЯՆ

Установлена большая эффективность применения возвратных скрещиваний с передаче генов устойчивости к болезням сорта-донора повторному родителю без существенного изменения его генотипа. Выявлена возможность получать положительные трансгрессии со степенью проявления до 35%. Выведены новые, устойчивые к болезням сорта, занимающие в настоящее время почти 70% площади табака в Армянской ССР

Возвратное скрещивание как метод получения новых и улучшения существующих сортов сельскохозяйственных культур привлекает все большее внимание селекционеров. Этот метод, суть которого заключается в использовании одного из участвовавших в гибридизации родителей в последовательной серии скрещиваний с его непосредственными потомками, селекционерами используется с целью передачи небольшого числа признаков предпочитаемому во многих других отношениях сорту при возможно минимальном нарушении его генотипа. При этом улучшаемый сорт независимо от того, в качестве какой родительской формы был использован при получении исходного гибрида F_1 , служит повторным родителем.

Впервые возвратное скрещивание изучалось Кёлрейтером на межвидовых гибридах рода *Nicotiana*. Результаты многократного повторного скрещивания гибрида *N. rustica* × *N. paniculata* пыльцой отцовского родителя *N. paniculata* расценивались им как «совершенно законченное превращение одного естественного растительного вида в другой» [1]. В дальнейшем многочисленными исследованиями [2—7] были разработаны пути эффективного применения возвратных скрещиваний в селекции сельскохозяйственных культур, как при межвидовой, так и межсортовой гибридизации.

На культуре табака возвратное скрещивание с большим успехом использовалось Терновским [8, 9], который с помощью этого метода ввел в генотип культурного табака гены иммунитета к табачной мозаике и мучнистой росе от дикого вида *N. glutinosa*, а также гены устойчивости к ложной мучнистой росе от вида *N. debneyi*. Большую работу в этом направлении провел Космодемьянский [10, 11], используя этот метод при межсортовой гибридизации табака с целью передачи иммунитета к болезням. Однако в литературе нет сведений об улучшении методом беккрасса количественных признаков, от характера проявле-

ния которых в основном зависит общая продуктивность растений. Кроме того, существует мнение о трудности улучшения этим методом сложных хозяйственных признаков сорта, наследование которых обуславливается многими факторами [4, 12].

В связи с этим, наряду с работами по использованию указанного метода в целях передачи генов устойчивости к болезням производственным сортам табака, характеризующимся комплексом положительных признаков и свойств, мы преследовали цель изучить возможность улучшения некоторых количественных признаков повторного родителя.

Материал и методика. Эффективность возвратных скрещиваний изучалась на трех гибридных комбинациях: Самсун 27 × Хикс резистант, Самсун 935 × S—390/1 и Остролист 11 × Остролист 75. В каждой комбинации материнские сорта, С-27, С-935 и О-11, служили в качестве повторного родителя. Двум первым от соответствующих отцовских сортов намечалось придать устойчивость к ложной мучнистой росе, а третьему—иммунитет к табачной мозаике и мучнистой росе.

После получения гибридов первого поколения производилось трехкратное повторное скрещивание. Каждому повторному скрещиванию предшествовал отбор гибридных растений на устойчивость к соответствующим болезням. Вместе с тем при подборе гибридных растений для очередного возвратного скрещивания особое внимание обращалось на их возможно большее сходство с повторным родителем по комплексу других признаков. В случае обнаружения растений, проявивших превосходство над повторным родителем в отношении исследуемых количественных признаков, предпочтение отдавалось им.

В течение последующих четырех генераций велась селекция в направлении доведения до постоянного состояния основных показателей изучаемых гибридов. В этот период работы главное внимание уделялось отбору гибридных растений, сочетающих устойчивость к болезням с максимальными показателями высоты, числа листьев, длины и ширины листа.

Работа выполнялась на Армянской опытной станции по табаку ВИТИМ. Изучение гибридов первого поколения проводилось при сравнении их с родительскими сортами, а в качестве контроля для гибридов возвратных скрещиваний всех генераций служили соответствующие повторные родители. В каждом поколении гибридов изучалось по 6—8 линий индивидуально отобранных растений. В этой статье приводятся данные по тем линиям, которые более всего соответствовали преследуемой цели. Учеты и измерения проводились на 25 растениях каждой линии.

Оценка на иммунитет к табачной мозаике и отбор непоражающихся форм осуществлялись в условиях предварительного искусственного заражения по общепринятой методике. В отношении мучнистой росы, ложной мучнистой росы эти работы выполнялись на фоне сильного естественного поражения. В случае необходимости применялось также искусственное заражение гибридов путем стряхивания конидий возбудителей этих болезней со свежесобранных пораженных листьев на листья здоровых растений.

Результаты и обсуждение. Результаты опытов показали, что преследуемая цель—передача устойчивости к ложной мучнистой росе производственным сортам Самсун 27, Самсун 935 и иммунитета к табачной мозаике и мучнистой росе сорту Остролист 11—полностью была достигнута. Выявлено, что устойчивость к табачной мозаике, мучнистой росе и ложной мучнистой росе является монофакторально доминантной. Гомозиготные линии по устойчивости и иммунитету к названным болезням выявились уже на первом или втором году отбора после последнего насыщения.

Установлено, что полученные от возвратных скрещиваний формы по своим морфологическим и хозяйственным особенностям в целом подходили на исходный родитель. Однако по некоторым количественным признакам они иногда заметно отличались от них. Наибольший интерес в этом отношении представляют случаи трансгрессивной изменчивости. Во всех изучаемых гибридных комбинациях наблюдалась положительная трансгрессия по высоте растений, хотя неповторные родители, без исключения, характеризовались относительной низкорослостью (табл. 1, 2, 3). При этом трансгрессирующие формы стали появляться в комбинациях С-27×Хикс резистант и 0—11×0—75 после второго насыщения, а в комбинации С-935×S-390/1—лишь на третьем году отбора после последнего беккроссирования. Степень трансгрессии по высоте растений в зависимости от гибридной комбинации варьировала в пределах 10—35%. Выявленная положительная трансгрессия отмечалась также по числу листьев у гибридов комбинации С-27×Хикс резистант (табл. 2), причем она начала проявляться сразу после последнего беккроссирования и постепенно нарастала, достигнув максимального выражения в пятой генерации. Степень трансгрессии по этому признаку у гибридов последнего поколения составляла более 35%. По длине листа трансгрессивная изменчивость не была обнаружена, а по ширине она наблюдалась лишь в гибридной комбинации С-935×S-390/1 со степенью проявления 15% (табл. 1).

Таблица 1

Уровень проявления некоторых количественных признаков в поколениях возвратных скрещиваний гибрида Самсун 935 × S—390/1

Годы	Сорта и гибриды	M±m			
		высота растений, см	число листьев	длина листа, см	ширина листа, см
1963	С—935	159,5±2,4	48,5±0,5	31,2±0,4	18,9±0,3
	С—935 × S—390/1 S—390/1	155,7±1,9 127,0±2,2	35,4±0,5 24,9±0,4	42,1±0,4 33,1±0,5	21,5±0,7 16,5±0,4
1964	С—935	152,0±3,3	52,0±0,6	30,0±0,6	16,1±0,4
	BC ₁ F ₁	137,7±1,8	40,6±1,3	32,7±0,6	18,2±0,2
1965	С—935	207,0±1,3	50,6±0,6	37,4±0,9	21,6±0,5
	BC ₂ F ₁	209,0±2,2	46,7±0,8	40,3±0,7	22,6±0,4
1966	С—935	163,5±2,5	55,2±0,7	33,0±0,6	19,2±0,6
	BC ₃ F ₁	167,5±3,3	52,7±0,5	34,0±0,3	19,5±0,3
1967	С—935	151,2±1,2	47,4±0,6	31,6±0,4	18,0±0,3
	BC ₃ F ₂	151,0±1,0	47,2±0,7	32,2±0,4	18,6±0,4
1968	С—935	149,5±1,3	51,8±0,5	26,2±0,5	15,5±0,3
	BC ₃ F ₃	156,5±2,4	52,2±1,9	29,0±0,5	17,0±0,4
1969	С—935	148,5±2,1	50,9±0,8	32,8±0,6	17,8±0,4
	BC ₃ F ₄	157,5±1,7	51,3±0,5	35,2±0,4	19,2±0,4
1970	С—935	182,7±2,3	49,9±0,6	31,2±0,5	18,6±0,4
	BC ₃ F ₅	201,7±1,9	51,5±0,5	34,0±0,5	21,3±0,5

По всем показателям разница между средними трансгрессирующих форм последней генерации и лучших родительских сортов досто-

Изменения проявления некоторых количественных признаков в поколениях возвратных скрещиваний гибрида Самсуи 27 × Хикс резистант

Годы	Сорта и гибриды	M±m			
		высота растений, см	число листьев	длина листа, см	ширина листа, см
1963	C-27	139,2±2,0	40,7±0,4	30,8±0,4	16,3±0,3
	C-27 / Хикс	139,0±2,3	30,9±0,5	39,5±0,4	21,0±0,4
	Хикс резистант	135,0±2,2	25,9±0,5	35,6±0,5	13,9±0,3
1964	C-27	125,2±0,9	41,6±0,3	30,9±0,4	16,8±0,2
	BC ₁ F ₁	129,2±1,4	34,0±1,4	36,7±0,6	20,6±0,4
1965	C-27	143,2±2,5	41,9±0,4	29,6±0,6	18,6±0,5
	BC ₂ F ₁	173,7±2,2	37,8±0,7	37,2±0,9	21,5±0,5
1966	C-27	115,5±1,8	45,2±0,5	25,7±0,4	15,6±0,3
	BC ₃ F ₁	141,5±2,1	47,0±0,5	28,6±0,4	17,0±0,4
1967	C-27	145,0±2,2	40,3±0,5	29,9±0,4	18,4±0,4
	BC ₃ F ₂	160,2±2,4	43,5±0,7	29,5±0,3	19,1±0,4
1968	C-27	102,7±1,0	40,7±0,6	22,0±0,3	13,2±0,2
	BC ₃ F ₃	134,0±2,1	44,1±0,5	23,9±0,5	14,7±0,3
1969	C-27	127,2±1,2	37,6±0,6	29,5±0,3	18,4±0,2
	BC ₃ F ₄	146,7±3,2	43,9±0,6	31,3±0,4	19,1±0,3
1970	C-27	134,7±1,7	36,7±0,3	29,7±0,4	18,2±0,5
	BC ₃ E ₃	185,5±2,9	51,2±0,5	30,2±0,4	18,1±0,5

верия по третьему ($B_3 > 0,999$) порогу вероятности безошибочного прогноза.

В селекционном отношении определенное значение имеют данные о наследовании гибридами возвратных скрещиваний некоторых количественных признаков на уровне показателей неповторного родителя. Так, например, гибриды пятого поколения комбинации 0—11 × 0—75 по количеству листьев соответствовали многолистному родительскому сорту 0—75, хотя последний участвовал лишь в первоначальном скрещивании. Такое же явление отмечалось в отношении длины листа у гибридной комбинации C-935 × S-390/1. В обоих случаях разница средних соответствующих показателей гибридов и повторного родителя существенна, с высоким уровнем значимости (по числу листьев $B_3 > 0,999$, по длине листа $B_2 > 0,99$). Как в отношении числа, так и длины листьев достоверная разница между гибридными и повторными родительскими сортами была обнаружена во втором году отбора после последнего беккроссирования.

Наши исследования по изучению эффективности использования метода беккроссов в селекции табака завершились созданием устойчивого к ложной мучнистой росе сорта Самсуи 36 и иммунной к табачной мозаике и мучнистой росе улучшенной формы сорта Остролист II. Эти сорта, согласно данным конкурсного и государственного сортоиспытаний, помимо устойчивости к названным болезням, на 20—25% превосходят соответствующие родительские формы также по урожайности.

Уровень проявления некоторых количественных признаков в поколениях возвратных скрещиваний гибрида Остролист 11 × Остролист 75

Годы	Сорта и гибриды	M±m			
		высота растений, см	число листьев	длина листа, см	ширина листа, см
1963	0-11	147,2±2,6	29,3±0,4	51,9±0,7	27,3±0,6
	0-11 × 0-75	161,2±1,8	39,8±0,7	50,4±0,6	23,4±0,5
	0-75	132,0±3,5	38,6±0,5	51,4±0,8	21,6±0,6
1964	0-11	155,0±1,0	29,5±0,3	53,5±0,6	26,9±0,3
	BC ₁ F ₁	153,7±4,1	35,0±0,4	46,2±0,6	22,5±0,6
1965	0-11	157,0±1,6	29,3±0,3	48,3±1,0	22,8±0,6
	BC ₂ C ₁	187,2±1,2	31,1±0,5	52,7±0,8	23,6±0,7
1966	0-11	116,0±1,1	29,8±0,4	43,0±0,4	21,8±0,3
	BC ₃ F ₁	127,2±1,9	32,9±0,4	42,9±0,7	20,2±0,6
1967	0-11	149,0±0,7	29,0±0,3	51,6±0,5	26,8±0,5
	BC ₃ F ₂	171,0±2,5	34,6±0,6	51,4±0,8	26,6±0,5
1968	0-11	145,0±1,1	28,9±0,5	45,5±0,6	23,9±0,4
	BC ₃ F ₃	152,7±2,2	35,6±0,3	48,3±0,7	24,9±0,4
1969	0-11	159,2±1,6	29,3±0,4	45,5±0,5	22,3±0,4
	BC ₃ F ₄	172,0±1,5	35,7±0,7	46,9±0,7	22,3±0,5
1970	0-11	159,2±1,5	29,5±0,4	47,8±0,5	23,6±0,3
	BC ₃ F ₅	177,7±2,1	37,6±1,0	47,5±0,6	22,6±0,4

В настоящее время они районированы и занимают почти 70% площади табака в Армянской ССР.

Таким образом, полученные данные позволяют считать, что возвратное скрещивание является весьма эффективным методом для передачи генов устойчивости к болезням перспективным сортам табака. Этому в значительной мере способствует монофакторальный доминантный тип наследования устойчивости к исследуемым болезням, благодаря чему гомозиготные по устойчивости формы проявляются уже на первом году отбора после последнего беккроссирования. Решающее значение при этом имеет количество посемейно высеянных линий, с увеличением которых возрастает возможность выявления константных по устойчивости форм в сочетании с другими положительными признаками.

Результаты проведенных исследований показывают, что метод беккроссов можно с большим успехом использовать также в селекции табака на улучшение количественных признаков сорта. При этом улучшение количественных признаков одного сорта осуществляется не только на уровне другого, но и значительно выше, т. е. имеет место положительная трансгрессия, которая может проявляться на различных стадиях беккроссирования и направленного индивидуального отбора после последнего насыщения.

Проявление трансгрессирующих форм обеспечивается благодаря расщеплению и новым рекомбинациям генов, ответственных за развитие сложных количественных признаков, и чем сложнее признак, тем боль-

ше шансов на получение трансгрессии, так как в этом случае имеются более широкие возможности для удачного сочетания генов.

В проявлении и закреплении положительной трансгрессии по количественным признакам у гибридов возвратных скрещиваний важная роль принадлежит многократному индивидуальному отбору, приводящему к постепенному накоплению благоприятных генов определенного сочетания в гомозиготном состоянии.

Армянская опытная станция
по табаку ВИТИМ

Поступило 14.XI.1977 г.

ՀԵՏԱԿՈՐՉ ԽԱՉԱՉԵՎՈՒՄԸ ՈՐՊԵՍ ԱՐԴՅՈՒՆԱՎԵՏ ՄԵԹՈԴ ՄԵԱԼԵՈՏԻ ՍԵԼԵԿՑԻԱՅՈՒՄ

Պ. Մ. ՆԵՐՍԵՍՅԱՆ, Ժ. Գ. ՍԱԼԱԿՅԱՆ

Հետազոտությունները տարվել են Լրևր հիբրիդային զուգակցությունների վրա, որոնցից յուրաքանչյուրում մայրական սորտը օգտագործվել է որպես կրկնվող ծնող: Առաջին հիբրիդային սերնդի ստացումից հետո կատարվել է հոսկի կրկնվող խաչաձևում: Հետագա չորս զենբրացիաների ընթացքում սելեկցիոն աշխատանքները շարունակվել են մինչև ուսումնասիրվող հիբրիդների հիմնական ցուցանիշների կայունանալը:

Ուսումնասիրության արդյունքները ցույց են տվել հետագարձ խաչաձևման բարձր արդյունավետությունը հիվանդությունների նկատմամբ դիմացկունություն հազորդող զենները սորտ զոնորից կրկնվող ծնողին փոխանցման գործում, առանց վերջինի դենոտրոպի էական փոփոխության:

Հետագարձ խաչաձևման ժամանակ հայտնաբերվել է նաև մինչև 35 տոկոս գրահան տրանսգրեսիայի հնարավորություն:

Այս մեթոդի օգնությամբ ստացվել են նոր, հիվանդությունների նկատմամբ դիմացկուն սորտեր, որոնք զբաղեցնում են Հայաստանի ծխախոտի ցանքատարածությունների 70%-ը:

The backcross as an effective method for tobacco selection

P. M. Nersesian, G. G. Sahakian

Great effectiveness of the use of backcross has been ascertained in transmitting genes of stability to the diseases of donor-sort to the repeated parent without any essential change in its genotype.

A possibility of getting positive transgression with the display degree up to 35% has been revealed. New sorts resistant to diseases have been cultivated and at present they occupy almost 70% of tobacco area in the Armenian SSR.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Кёлрейтер П. Г. Учение о поле и гибридизации растений. М.—Л., 1940.

2. *Harlan H. V., Pope M. N. J. Heredity, 5, 1922.*
3. *Briggs F. N. Am. Naturalist, 72, 1938.*
4. *Knight R. L. J. Genetics, 47, 1945.*
5. *Vallean W. D. J. Agr. Research., 78, 1949.*
6. *Briggs F. N., Allard R. W. Agron. J., 45, 1953.*
7. *Clayton E. E. J. Heredity, 45, 1954.*
8. *Терновский М. Ф. Сб. работ по селекции, генетике и семеноведению табака и махорки ВНИИМ. 139, 1935.*
9. *Терновский М. Ф. Табак, 2, 1964.*
10. *Космодемьянский В. Н. Сб. научно-исследовательских работ ВНИИМ. 151, 1960.*
11. *Космодемьянский В. Н. Практические задачи генетики в сельском хозяйстве. М., 1971.*
12. *Сомонгулян Н. Г., Арутюнова М. А. Генетика, 5, 1968.*

УДК 632.3.61

Օ ՏՐՈՎՈՎ ԴԵՐՔԻՆ ԱՏՄԱՏՈՎ ՆԱ ՎԱԿԿԻՆԻՐՈՎԱՆԻ ՏԼԱԲՓԱՏՈԳԵՆՆՅԱՆ ՏՄԱՄՈՄ ՎԻՐՍԱ ԽԱԲԱՇՈՎ ՄՈՅԱԿԻ

ՅՈՒ. Ի. ՎԼԱՏՈՎ, Զ. Դ. ԴԵՎՐԿՅԱՆ, Դ. Ա. ԿՅՈՒԿԻՆԱ, Տ. Դ. ԴԵՎՐԿՅԱՆ,
 Տ. Վ. ՇԵՐԲԱԿՈՎԱ

Յ ռԵՍՒԼՏԱՏԵ ԱՐԽԵՄԵՆԻԱ ՄԵԹՈԴ ՅԱՅԿԻՆՈՎ ԱՏՄԱՏՈԳԵՆՆՅԱՆ ՏՄԱՄԱՆ ՎԻՐՍԱ ԽԱԲԱՇՈՎ ՄՈՅԱԿԻ ՐԱՏԵՆԻ ԱՏՄԱՏՈԳԵՆՆՅԱՆ ԵՎ ԻՆՈՎ ԿԵՐԵ ՅԱՅԿԻՆՆՅԱՆ ՈՒ ԿԱԿԻՑ ԶԱԲՈԼԵՎԱՆԻՅԱՆ, ԿԱԿ ՏՐԻԿ, ՎՆՈՒՐԵՆՆԻ ԵՔՐՈԶ ՓԼՈԾՈՎ, ՐԵԶԿԵ ՓՈՐՄԱ ՄՈՅԱԿԻ ԼԻՏՅԵՎ.

ԻՅՎԵՏԻՄՈ, ՇՈՒ ԵՒ ՍՏՏՐ Ի ԵՔՈՏՈՐՅԱՆ ԶԱՐՅԵՅՈՒՅՆ ԵՏՐԱՆՅԱՆ Վ ՓՈՏԵԼԻՆԵ ԴՈԾՅԱՆ ՐԱՍՓՐՈՏՐԱՆԻՄ ԵՏՈԴ ՅԱՅԿԻՆՈՎ ԱՏՄԱՏՈԳԵՆՆՅԱՆ ՏՄԱՄԱՆ ՎԻՐՍԱ ԽԱԲԱՇՈՎ ՄՈՅԱԿԻ (ՎՄՄ).

ՆԵՏՄՈՐՅԱ ՆԱ ԷՏՈ, Վ ՐՈԲԼԵՄԵ ՎԱԿԿԻՆԱՑԻ ՐԱՏԵՆԻՅԱՆ ՕՏԱՅՈՒՅԱՆ ՎՈՐՓՈՍՅԱՆ, ԿՈՏՈՐԵՆ ԴՐԵՅՈՒՅՆ ԴԱՐՅԱՐՈՒԿԻ. Կ ԻՅ ԿԻՏԼՅՈՒ ՌԵՏԻՔՏԵ ՎՈՐՓՈՍ ԵՒ ՏՐՈՎՈՎ ԴԵՐՔԻՆ ԱՏՄԱՏՈՎ ՎԱԿԿԻՆԻՐՈՎԱՆԻ. Վ ԶԱՐՅԵՅՈՒՅՆ ԼԻՏԵՐԱՏՅՈՒՐԵ ՕՏՄԵՇԱՅՈՒՅՆ ԴՐԱԿԿԻՆՈՎ ՕՏԵԼՆՅԱՆ ՏՐՈՎՈՎ ՄՈՅԱԿԻ ՆԱ ՎԱԿԿԻՆԻՐՈՎԱՆԻՄ ԷՔՍՔԻՄԵՆՏԱԼՆՅԱՆ ՏՄԱՄԱՆ ՎՄՄ, ՕԴՆԱԿՈՒ ՐԱԴՈՒՅ Վ ԷՏՈՒ ՆԱՐԱՎԵՐՈՒՄ ԵՏԵ ԵՒՆԵ ՆԱ ՏԻՏԵՄԱՏԻՇԵՍԿՈՒ ԿԱՐԱԿՏԵՐԱ.

ՍԿԻՏՅՈՒՅՆ ՅԻՐՈԿՈՒ ՐԱՍՓՐՈՏՐԱՆԻՄ ՎՄՄ ՆԱ ՄՈՒՏԱՏՈՎ ԵՒ ՏԵՓԼԻՇԱՆ Ի ՕՏԵՒԵՏՅՈՒՆ ՐՈՏԿԻՆ Ի ԴՈՍՏՄՈՒՅՆ ՄԵՐ ԲՈՐՅՈՒՅ Ս ԷՏԻՄ ՓԱՏՈԳԵՆՈՒ, ՆԱՄԻ ԵՒԼԻ ՆԱԿԱՏՅԱ ՐՈՒԶՈՒԾՅԵՆՆՅԱՆ ԻՏՅՈՒՄԱՆ ՄԵԹՈԴ ՎԱԿԿԻՆԱՑԻ, ՔՐԵՄՅՈՒՅՆԵՆՈՒ Վ ՏԵՓԼԻՇՆՅԱՆ ԽՈՅՅԱՅԿՏՅԱՆ ԼԵՆԻՆԴՐԱԴ Ի ԱՐՄՅԱՆՍԿՈՒ ՍՏՐ, — ՕԲՐԱԴՈՒԿԱ ՐԱՏԱԴՅԱ ՄՈՒՏՈՎ ՏԼԱԲՓԱՏՈԳԵՆՆՅԱՆ ՏՄԱՄՈՄ ՎՄՄ, ՎԵԴԵԼԵՆՆՅԱՆ ՈՒ ՎԵՏՏՈՅՈՒՅՆ ՈՒՏԻՏՅՈՒՆ ԶԱՅԿԻՆՈՒ ՐԱՏԵՆԻՅԱՆ Ի ՓՈԼՅՈՒՅՎԻՄ ՍԼՈՎՆՈՒ ԴՆԱՅՆՈՒ ՆԱՅՎԱՆԵ Տ₇.

ՕԴՈՒՎՐԵՄԵՆՈՒ ԻՅՈՒՇԱԼԱՏՅԱ ՏՐՈՎՈՎ ԴԵՐՔԻՆ ԱՏՄԱՏՈՎ ՎԱԿԿԻՆԻՐՈՎԱՆԻ. ՐԵՅՍՒԼՏԱՏՅԱՆ ՆԵՏԼԵԴՈՒՅՎԱՆԻՅԱՆ ՎՅԱՎԻԼԻ ՆԵՕԴԻՆԱԿՈՎՅՈՒ ԴԵՐՔԻՆՅՈՒ ՏՐՈՒՕԲՐԱԾՈՎ ՆԱ ՏՄԱՄ Տ₇.

ՆԵՏԼԵԴՈՒՅՎԱՆԻԱ, ՐՈՒՎԵԾԵՆՆՅԱ ԵՒ 1976—1977 ԴԴ., ՓՈՒԿԱԶԻԼԻ, ՇՈՒ ՄԵԹՈԴ ՅԱՅԿԻՆՈՎ ԱՏՄԱՏՈԳԵՆՆՅԱՆ ՏՄԱՄՈՄ ՎՄՄ ՔՐԻՈԲՐԵՏԱՏ ԱԿՏՅԱԼՆՈՒ ՅՆԱԿԵՆԻՄ Ի ՕՏԿՐՅՈՒՅՎԱՏ ԵՐՏՔԵԿՏԻՎԱ ՅԻՐՈԿՈՒ ՐՈՒԶՈՒԾՅԵՆՆՅԱՆ ԻՏՅՈՒՄՈՒ ՆԱ ԵՏԿԵՆՈՒ ԶԱՅԿԻՆՈՒ ՐԱՏԵՆԻՅԱՆ.

Կ ՆԱՏՅԱՏԵՄՈՒ ՎՐԵՄԵՆԻ Վ ՎԻԶՐ-Ե, ԱՐՄՅԱՆՍԿՈՒ ԻՆՏԻՏՅՈՒՆ ԶԱՅԿԻՆՈՒ ՐԱՏԵՆԻՅԱՆ Ի ԱՐՄՅԱՆՍԿՈՒ ՏԵԼԵԿՏԻՈՒՆՈՒ-ՏԵՄԵՆՈՎՈՒԾԵՍԿՈՒ ՏՏԱՆԿԻՆ ՈՒ ՕՎՈՅՆՆՅԱՆ Ի ԲԱՒՇԵՎՅԱՆ ԿՍԼՏՅՈՒՐԱՄ ՆԱԿՈՒՅՆ ՕՒՐԵԴԵԼՆՅԱՆ ՕՓՅԱՆ ԻՅՈՒՄՈՒ ԶՐՈՒՅՎԱՆԻՅԱՆ ՏՐՈՎՈՎ ԴԵՐՔԻՆ ԱՏՄԱՏՈՎ ՎԱԿԿԻՆՅԱՆ ՏՄԱՄ ՎՄՄ, ԿՈՒՐՅԱՆ ՇԵԼՏՏՈՒՅՈՒՅՆ ՕԲՈՒՅՈՒՅՆ ԵՒ ՍԿԵՏՅԱ Վ ԴԱԼՅԵՆՆՅԱՆ ՔՐԱԿՏԻՇԵՍԿՈՒ ՐԱԴՈՒԵ.

В процессе проведения исследований мы ставили три основные задачи: выявить восприимчивость томатов к обычным штаммам ВТМ; определить влияние слабопатогенного вакцинного штамма на томаты; исследовать феномен интерференции между слабо- и сильнопатогенными штаммами ВТМ, т. е. установить степень защитного эффекта, индуцированного введением в растение слабопатогенного штамма ВТМ.

В Ленинградской области исследовалось 38 сортообразцов томатов коллекции ВИРА, сильно поражаемых ВТМ. В результате вакцинация штаммом S_7 была установлена неодинаковая реакция сортообразцов на этот штамм. Большинство растений после введения слабого штамма имело нулевой или минимальный балл поражения (учеты проведены через 45—57 дней после введения его), однако встречались единичные образцы со степенью пораженности 2—3 балла (по 5-бальной шкале), 3-балльная пораженность отмечена лишь в трех образцах из 38. Таким образом, констатируя в принципе различия в реакции сортообразцов томатов на вакцинный штамм S_7 , мы можем прийти к выводу, что в подавляющем большинстве случаев имеет место положительная реакция томатов на указанный штамм.

В других опытах определялся эффект интерференции между S_7 и введенными позже сильнопатогенными штаммами ВТМ. Для этого преимущественно использовались сорта томатов, выращиваемые в тепличных хозяйствах Ленинградской области: Ленинградский осенний, Ленинградский скороспелый, Ижорский, а также сорта Волгоградский 5/95, Талалихин, Маяк 12/20-4. Растения этих сортов после вакцинации заражались сильнопатогенными штаммами ВТМ — «зеленым» или «желтым».

В итоге установлен в целом достаточно высокий эффект интерференции, хотя отмечены различия у отдельных сортов. Так, на сорте Ленинградский скороспелый через 65—75 дней после применения сильных штаммов ВТМ получен следующий результат: число бессимптомных растений после наложения «желтого» штамма ВТМ составило 86, а «зеленого» — 93%. В аналогичном опыте с сортом Маяк 12/20-4 число бессимптомных растений через 57—75 дней составляло соответственно 65 и 70%. Другие сорта по эффекту интерференции занимали промежуточное положение. При этом наблюдалась несколько лучшая перекрестная защита S_7 и «зеленого» штамма ВТМ.

В Армянской ССР опыты проводились с сортами томатов местной селекции (Юбилейный 261, Аракс 322, Штамбовый 152, Эчмиадзин 260, Масис 202, Гарни 270, Урарту 417, Звартноц 271), проявившими высокую восприимчивость к ВТМ. Вакцинация осуществлялась как в условиях Армении, так и в теплицах ВИЗР под Ленинградом (Пушкин).

Результаты исследований показали, что все основные сорта, возделываемые в республике, отзывчивы на вакцинирование, что открывает перспективу широкого производственного использования этого метода защиты растений. Вместе с тем реакция на вакцинирование и наложение сильнопатогенных штаммов ВТМ у разных сортов томатов

несоодинакова. Относительно слабая интерференция между вакцинными и сильнопатогенными штаммами ВТМ отмечена у сортов Эчмиадзин 260, Аракс 322, Штамбовый 152, Масис 202. Например, после вакцинации штаммом S₇ сорта Эчмиадзин 260 число бессимптомных растений составляло 66,7 — 70,8% независимо от места проведения опыта, т. е. эффект был достаточно высоким, особенно если учесть, что большинство остальных растений имело лишь слабые симптомы мозаики. Однако после наложения сильных штаммов ВТМ количество бессимптомных растений составило 50% (в опытах с наложением местного армянского штамма) и 19% (после введения специфического штамма, вызывающего яркую желто-белую мозаику). С другой стороны, выделена группа сортов, у которых эффект интерференции вирусов был более высоким. В таблице приведены результаты опытов с двумя сортами томатов армянской селекции, показавшими достаточно хорошую отзывчивость на вакцинацию. Общее число растений, в минимальной степени пораженных ВТМ (без симптомов + слабые симптомы мозаики), составляет, как видно из этих данных, после вакцинирования во всех случаях более 90%.

Т а б л и ц а

Реакция двух сортов томатов на вакцинирование слабопатогенным штаммом ВТМ

Название сорта	Вариант опыта	Количество растений, % от общего числа			
		без симп- томов	слабые симптомы мозаики	средняя степень развития симптомов	сильные симптомы
Урарту 417	вакцинирование штаммом S ₇	58,6	34,4	7,0	—
	S ₇ + наложение сильнопатогенного ВТМ (шт. желто-белой мозаики)	57,1	35,7	7,2	—
Юбилейный-261	вакцинирование штаммом S ₇	56,6	43,4	—	—
	S ₇ + сильнопатогенный ВТМ	33,3	58,3	8,4	—

При этом эффект интерференции относительно выше у сорта Урарту 417 в сравнении с Юбилейным 261.

Резюмируя полученные данные, можно констатировать, что в зависимости от сорта может иметь место высокий, умеренный, либо относительно слабый эффект интерференции вирусов. В связи с этим возникает вопрос, насколько целесообразно вакцинирование тех сортов томатов, у которых происходит неполная интерференция между слабо- и сильнопатогенными штаммами ВТМ. С нашей точки зрения, в ряде таких случаев вакцинирование, безусловно, имеет смысл. Эффект данного приема должен определяться не только по числу растений, не показавших вообще никаких симптомов заболевания, но и по числу растений, имеющих слабые симптомы. Как уже отмечено, все перечисленные сорта томатов являются высоковосприимчивыми к сильнопатогенным штаммам ВТМ.

поэтому наличие в опытах с вакцинацией определенного числа растений с минимальным баллом поражения (наряду с частью растений, у которых вообще отсутствуют симптомы поражения) создает в целом в условиях производства ощутимые преимущества в сравнении с контролем. Как известно, в производстве на невакцинированных (контрольных) томатах обычно широко распространены вирусные заболевания, причем нередко развиваются сильные формы поражения. Вместе с тем, целесообразность вакцинирования того или иного сорта томатов определяется в каждом конкретном случае. Это зависит от возможностей выбора сортов для практического использования и распространенности и вредоносности вирусных заболеваний в данном хозяйстве.

Институт защиты
растений МСХ АрмССР

Поступило 25.XI.1977 г.

ԼՈՒԻԿԻ ՍՈՐՏԵՐԻ ՌԵԱԿՑԻԱՆ ԾԵԱԵՈՏԻ ՄՈՋԱԻԿ ՔՈՒՅԼ ՇՏԱՄՈՎ ԿԱՏԱՐՎՈՂ ՊԱՏՎԱՍՏՄԱՆ ՀԱՆԴԵՊ

Յու. Ի. ՎԼԱՍՈՎ, Զ. Գ. ԳԵՎՈՐԳՅԱՆ, Տ. Ա. ՅԱԿՈՒՏԿԻՆԱ,
Ս. Գ. ԳԵՎՈՐԳՅԱՆ, Ս. Վ. ՇԶԵՐԲԱԿՈՎԱ

1976—1977 թթ. ուսումնասիրությունները, որոնք կատարվել են ինչպես Հայաստանի պայմաններում, այնպես էլ Լենինգրադում՝ Բույսերի պաշտպանության համամիութենական ինստիտուտի ջերմատանը, ցույց են տվել, որ լուիկի տարբեր սորտերի բույսերը ծխախոտի մոզայիկայի վիրուսի թույլ շտամներից պատրաստված սիճուկով մշակելիս, հետագայում նույն վիրուսի ուժեղ շտամներով վարակվելու նկատմամբ ցուցաբերում են տարբեր դիմացկունություն:

Վիրուսի տարբեր շտամների միջև ինտենսիվեցիայի երևույթի արդյունավետությունը սերտորեն կապված է լուիկի սորտային առանձնահատկությունների հետ: Այս հանգամանքը խիստ կարևոր է արտադրության պայմաններում վիրուսային հիվանդությունների դեմ պայքարի միջոցառումների կազմակերպման տեսակետից:

Reaction of tomato varieties to the vaccination with weak strains of tobacco mosaic virus

Y. I. Vlasov, Z. G. Gevorkian, T. A. Yakutkina,
S. G. Gevorkian, S. V. Shcherbakova

Studies conducted in 1976—1977 in Armenia, as well as in the greenhouses of All-Union Plant Protection Institute in Leningrad, have shown that plants of different varieties of tomato treated with vaccine of weak strains of Tobacco Mosaic Virus show different resistance to the infection of strong strains of the same virus.

The effectiveness of interference between the different strains of the virus is strictly connected with the peculiarities of the varieties.

This phenomenon is very important for the organization of control measures against the virus diseases.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Власов Ю. И., Редко Т. А. VI Всесоюзн. совещ по вирусным болезням растений. Тез. докл., I, М., 1971.
2. Власов Ю. И., Щербакова С. В. Методические указания по защите томатов от вируса табачной мозаики методом вакцинации. М., 1977.

УДК 632.954

МЕТАБОЛИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ЛИСТЬЯХ ШЕЛКОВИЦЫ
ПРИ ЗАРАЖЕНИИ ЧЕРВЕЦОМ КОМСТОКА

Л. А. АДЖЕМЯН, Г. А. БАБАЯН, С. Б. ОГАНЕСЯН

Изучалось изменение содержания сахаров, свободных аминокислот, различных форм азота и органических кислот в листьях шелковицы при заражении червецом Комстока. Установлено, что вредитель нарушает нормальный ход обмена веществ не только в зараженных, но и незараженных листьях растения-хозяина, приводя к понижению уровня сахарозы, яблочной и лимонной кислот, а также свободных аминокислот.

Червец Комстока (*Pseudococcus comstocki* Kuw.), как и все патогенные организмы, заражая растения, нарушает их нормальный метаболизм. При этом наиболее существенному изменению подвергаются несложные органические соединения, в частности моно- и олигосахариды, свободные аминокислоты и органические кислоты, так как они являются основными источниками питательных веществ для жизнедеятельности патогенных организмов [1—5]. Поэтому при изучении метаболических изменений в листьях шелковицы, зараженных червецом Комстока, нас в первую очередь интересовал вопрос о содержании сахаров, азотсодержащих веществ и органических кислот.

Материал и методика. Объектом исследования служили листья незараженных деревьев шелковицы, а также незараженные и зараженные червецом Комстока листья растения-хозяина.

Общий азот определяли по Кьельдалю, белковый—по Барнштейну, сахара, аминокислоты и органические кислоты—методом хроматографии на бумаге. Экстракцию моно- и олигосахаридов, свободных аминокислот из листьев производили 80% этанолом, органических кислот—горячей водой. Разделение органических кислот проводили с помощью катионита (КУ-2) и анионита (ЭДЭ-10 л). Сахара и аминокислоты разгоняли растворителем бутанол+уксусная кислота+вода (4:1:5), органические кислоты—растворителем бутанол+муравьиная кислота+вода (7:1:3). Проявителем для сахаров служил анилинфталат (1,66 г фталевоы кислоты+1,14 мл свежеперегнанного анилина в 100 мл водонасыщенного бутанола), для аминокислот—0,5% ацетоновый раствор нингидрина, для органических кислот—0,05% этаноловый раствор бромфенолового синего. Элюцию пятен сахаров производили уксусной кислотой, аминокислот—40% метанолом с добавлением 2 мл 0,5% хлористого кадмия, органических кислот—горячей водой. Количество сахаров и аминокислот определяли на фотоэлектроколориметре, а органических кислот—титрованием 0,002% раствором едкого натрия.

Результаты и обсуждение. Исследования показали, что при заражении червецом Комстока в листьях шелковицы не происходит каких-

либо изменений в качественном составе моно- и олигосахаридов. Как в незараженных, так и зараженных листьях обнаруживаются сахароза, глюкоза, фруктоза и раффиноза. Изменение в углеводной фракции свободных гексоз и олигосахаридов, скорее всего, носит количественный характер. При этом снижается общее содержание сахаров не только в зараженных, но и в незараженных листьях растения-хозяина, что в основном обусловлено снижением уровня сахарозы (табл. 1). Убыль дисахарида в зараженных листьях значительно выше, нежели в незараженных листьях растения-хозяина.

Таблица 1
Содержание сахаров в листьях шелковицы, зараженной червецом
Комстока, % сухого вещества

Сахара	Листья незараженных деревьев	Модельные деревья	
		незараженные листья	зараженные листья
Сахароза	5,3	3,2	2,4
Глюкоза	2,7	2,5	2,7
Фруктоза	1,2	1,2	1,2
Раффиноза	0,2	0,2	0,2
Сумма	9,4	7,1	6,5

Червец Комстока не вызывает также качественных изменений дин- и трикарбонных кислот. В листьях незараженных и зараженных деревьев идентифицированы щавелевая, винная, лимонная и яблочная кислоты.

В период наибольшего развития вредителя на шелковице количество щавелевой и винной кислот в листьях практически не изменяется, однако заметно снижается содержание лимонной и, в особенности яблочной, кислот. Убыль последних двух кислот в зараженных листьях составляет 35—40%, а в незараженных листьях растения-хозяина—12—20% (табл. 2).

Таблица 2
Содержание органических кислот в листьях шелковицы, зараженной червецом Комстока, % сухого вещества

Органические кислоты	Листья незараженных деревьев	Модельные деревья	
		незараженные листья	зараженные листья
Щавелевая	0,25	0,22	0,22
Винная	0,18	0,20	0,15
Лимонная	0,87	0,70	0,52
Яблочная	3,64	3,16	2,74
Сумма	4,94	4,28	3,63

Установлено незначительное снижение уровня общего азота в зараженных и незараженных листьях растения-хозяина, в основном за счет небелкового азота (табл. 3).

Таблица 3

Содержание азота в листьях шелковицы, зараженной
червецом Комстока, % сухого вещества

Азот	Листья незараженных деревьев	Модельные деревья	
		незараженные листья	зараженные листья
Белковый	2,45	2,52	2,50
Небелковый	0,48	0,34	0,17
Общий	2,93	2,86	2,67

Так как небелковый азот в растениях представлен главным образом аминокислотами, интересно было выявить характер действия червца Комстока на них.

Сопоставление хроматограмм свободных аминокислот зараженных и незараженных деревьев позволило установить, что при заражении набор аминокислот в листьях не изменяется. При этом идентифицированы цистин, лизин, гистидин, аргинин, серин, треонин, α -аланин, метионин, валин, фенилаланин, аспарагиновая и глутаминовая кислоты.

В листьях растения-хозяина, скорее всего, происходит снижение суммарного количества свободных аминокислот. В зараженных листьях оно составляет 36% и в основном является результатом снижения содержания аспарагиновой кислоты, гистидина, метионина, валина и фенилаланина (табл. 4).

Таблица 4

Содержание свободных аминокислот в листьях шелковицы,
зараженной червецом Комстока, мг/г сухого вещества

Аминокислоты	Листья незараженных деревьев	Модельные деревья	
		незараженные листья	зараженные листья
Цистин	0,90	0,56	0,90
Лизин	следы	0,19	следы
Гистидин	0,94	0,77	0,51
Аргинин	0,52	0,45	0,34
Аспарагиновая кислота	2,08	1,83	1,22
Серин	0,28	0,45	0,28
Глутаминовая кислота	1,34	0,90	1,04
Треонин	0,36	0,24	0,24
α -аланин	0,33	0,24	0,16
Метионин	0,64	0,48	0,37
Валин	0,66	0,56	0,34
Фенилаланин	0,69	0,33	0,19
Сумма	8,74	7,0	5,59

Интересно отметить, что при снижении содержания свободных аминокислот в листьях растения-хозяина не отмечается изменения уровня белковых веществ.

Таким образом, обобщая результаты изучения метаболических изменений в листьях шелковицы при заражении червецом Комстока, мож-

но заключить, что вредитель нарушает нормальный ход обмена веществ не только в зараженных, но и в незараженных листьях растения-хозяина, приводя к заметному снижению количества сахарозы, яблочной и лимонной кислот, а также свободных аминокислот, что, несомненно, отрицательно отражается на жизнедеятельности шелковицы.

Институт защиты растений МСХ АрмССР

Поступило 7.II. 1977 г.

ԿՈՄՄՍՈՎԻ ՈՐԴԱՆՈՎ ՎԱՐԱԿՎԱԾ ԹԹԵՆՈՒ ՏԵՐԵՎՆԵՐԻ ՄԵԹԱԲՈԼԻԿ ՓՈՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

Լ. Հ. ԱՃԵՄՅԱՆ, Հ. Հ. ԲԱԲԱՅԱՆ, Ս. Բ. ՀՈՎՀԱՆՆԻՍՅԱՆ

Ուսումնասիրվել է շաքարների, ազոտային նյութերի և օրգանական թթուների պարունակության փոփոխությունը Կոմստովի որդանով վարակված թթենու տերևներում:

Բացահայտվել է, որ վնասատուն խախտում է տեր-բույսի ոչ միայն վարակված, այլև չվարակված տերևների նյութափոխանակությունը, առաջ բերելով սախարոզի, խնձորաթթվի, կիտրոնաթթվի և ազատ ամինաթթուների պարունակության նվազում, որն, անշուշտ, բացասաբար է ազդում թթենու նորմալ կենսագործունեության վրա:

Metabolic changes in the leaves of mulberry tree when infected with Comstock mealybug

L. H. Adjemian, H. H. Babayan, S. B. Hovhannisian

Changes in sugar content, free amino-acids, different forms of nitrogen and organic acids in the leaves of mulberry tree when infected with Comstock mealybug are studied.

It is established that the pest breaks the normal process of metabolism not only in the infected, but also in non-infected leaves of the host-plant, causing decrease in the level of saccharose, apple and citric acids, as well as free amino-acids.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Боголюбова В. А. Тез. докл. 19 пленума секции защиты растений ВАСХНИЛ, 2: Душамбе, 1949.
2. Боголюбова В. А. Сб. научных работ Союз НИХИ, 1951.
3. Гаплевская Л., Ярмагов Т. И. Сельское хозяйство Таджикистана, 9, 58—59, 1970.
4. Аракелян А. О. Мат-лы 6-й сессии Закавказского Совета по координации научно-исследовательских работ по защите растений, Тбилиси, 1973.
5. Гвинджилия Л. М. Автореф. канд. дис., Тбилиси, 1973.

УДК 631.53.01.

Կ ИЗУЧЕНИЮ ВСХОЖЕСТИ СЕМЯН РЯБИН

М. А. КОЛЬЦОВА

Экспериментальным путем удалось выяснить причину низкой всхожести семян у рябин. Для видов этого рода характерен глубокий покой семян, из которого они могут выйти только после длительной холодной стратификации. Однако прорастание их должно происходить при повышенной температуре.

Виды рода *Sorbus* обычно прорастают с большим трудом. Для них характерен глубокий покой семян. В литературе имеются некоторые сведения о биологии семян, которые в основном касаются *Sorbus aucuparia* [1—3]. Николаева исследовала прорастание семян еще 8 видов рябин [4].

Учитывая высокую декоративность большинства представителей рода *Sorbus* и их важность как сырья биологически активных веществ (витамин А, С), мы проводили опыты по определению грунтовой всхожести семян 28 видов и 2 форм рябин и лабораторной—8 видов и 2 форм.

Семена всех видов и форм рябин были собраны с интродуцированных растений и высеяны в условиях Ставропольского ботанического сада в грунт в конце ноября 1973 г. В течение 4—5 месяцев семена находились в почве при температуре от $-7,1$ до $9,0^{\circ}$. Первые всходы появились 13 апреля у рябин 12 видов, когда среднесуточная температура воздуха достигала 15° , а почвы -14° . Всходы всех исследуемых видов рябин не были дружными. Период прорастания семян был растянут у большинства растений до 30 дней (табл. 1, 2).

Грунтовая всхожесть почти всех видов была невысокой. Лишь у *Sorbus torminalis* она достигла 56%. Самая низкая всхожесть отмечена у *Sorbus serotina*—3—9%. При определении лабораторной всхожести семена 8 видов и 2 форм рябин проходили 4-месячную стратификацию при температуре $0-5^{\circ}$. Прорастание семян *S. americana* и *S. tianshanica* было отмечено при 5° , у остальных видов—при более высокой температуре ($10-15^{\circ}$). Однако всхожесть семян всех исследуемых видов, кроме *S. americana*, была также невелика (табл. 3).

Таким образом, опыты показали, что семена всех исследованных видов рода *Sorbus* выходят из состояния глубокого покоя только после длительной холодной стратификации. Прорастание же их происходит при повышенной температуре. Если проанализировать эколого-географическое распространение видов рябин, становится ясным это эволюционное приспособление семян.

Таблица 1

Динамика появления всходов и грунтовая всхожесть семян подрода *Sorbus*

Название вида	№ образца	13.IV	14.IV	15.IV	16.IV	18.IV	19.IV	22.IV	23.IV	26.IV	28.IV	6.V	7.V	14.V	23.V	24.V	28.V	10.VI	Всего всходов	Грунтовая всхожесть семян, %
<i>Sorbus aucuparia</i> f. <i>moravica</i>	4677	—	4	6	6	1	2	1	—	—	—	1	1	1	—	—	—	1	26	13,0
<i>S. aucuparia</i> ранняя	1734	—	6	19	1	9	2	—	1	2	3	5	3	1	1	—	—	—	53	26,5
<i>S. americana</i>	4883	—	4	8	—	8	1	—	3	2	2	2	3	1	3	—	—	—	37	18,5
<i>S. aucuparia</i> поздняя	4883	—	1	2	—	3	4	—	1	4	1	—	2	1	—	1	—	—	20	10,0
<i>S. amurensis</i>	3790	—	3	7	2	9	5	—	1	5	1	2	—	2	2	—	—	—	37	18,5
<i>S. serotina</i>	3758	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	1	1	1	—	—	1	6	3,0
<i>S. decora</i>	3758	—	1	2	3	13	4	—	5	—	—	3	1	4	2	—	—	—	45	22,5
<i>S. pohuashanensis</i>	6059	—	5	11	—	6	—	4	2	1	1	2	1	2	3	—	—	—	38	19,0
<i>S. tianshanica</i>	39	—	2	6	—	1	—	—	1	9	4	8	8	1	—	—	—	—	40	20,0
<i>S. discolor</i>	4792	—	—	4	—	11	—	—	1	—	1	2	2	—	3	—	—	—	22	11,0
<i>S. esserteaulana</i>	6044	—	1	—	8	—	4	—	3	3	2	5	4	2	2	—	—	—	35	17,5
<i>S. sibirica</i>	1179	—	5	—	12	—	10	—	2	2	2	3	4	4	—	5	—	—	47	23,5
<i>S. commixta</i>	3762	—	1	—	3	—	6	—	2	1	1	3	2	1	1	—	—	—	21	10,5
<i>S. serotina</i>	89	—	—	—	3	—	7	—	1	—	—	3	3	—	—	—	—	—	18	9,0
<i>S. commixta</i>	6750	—	1	3	7	—	4	1	1	—	1	3	5	2	2	—	—	—	32	16,0

Таблица 2

Динамика появления всходов и грунтовая всхожесть семян рябины подрода *Nanbia*

Название вида	№ образца	13.IV	14.IV	15.IV	16.IV	18.IV	19.IV	22.IV	23.IV	25.IV	26.IV	29.IV	6.V	7.V	14.V	23.V	24.V	28.V	10.VI	Всего всходов	Грунтовая всхожесть семян, %
<i>Sorbus anglica</i>	3760	5	7	10	1	13	—	7	—	10	4	1	2	—	8	1	—	—	—	69	34,5
<i>S. aria</i>	1386	—	6	12	1	15	2	5	4	4	2	12	3	—	1	—	—	—	1	68	34,0
<i>S. dactica</i>	3437	—	1	3	1	18	6	10	3	6	8	7	7	2	3	—	—	—	—	85	42,5
<i>S. hybrida</i>	295	—	1	1	—	10	1	2	1	3	6	3	4	3	6	—	—	—	—	42	21,0
<i>S. intermedia</i>	98	5	10	18	2	14	—	7	—	6	2	3	7	6	4	—	1	—	—	85	42,5
<i>S. latifolia</i>	4445	—	5	13	—	14	—	1	9	4	4	4	3	4	4	—	—	—	—	61	30,5
<i>S. latifolia</i>	6750	3	—	8	—	9	16	11	1	5	1	3	2	6	3	—	4	—	1	75	37,5
<i>S. meinchii</i>	6079	1	—	1	—	7	—	1	1	1	5	—	4	4	1	—	—	—	—	34	17,0
<i>S. mougeottii</i>	1026	2	—	4	—	18	—	6	3	5	2	8	—	4	4	—	—	—	—	56	28,0
<i>S. pseudolaconensis</i>	4981	5	7	11	1	8	6	9	1	4	—	—	1	—	1	—	1	—	—	55	27,5
<i>S. pseudothurin-glica</i>	Кисловодск.	—	2	7	—	20	—	3	18	1	6	5	11	4	2	1	—	—	—	80	40,0
<i>S. semicincta</i>	1402	—	8	18	1	13	1	3	1	6	3	1	1	3	—	—	—	—	—	59	29,5
<i>S. simoncalna</i>	4974	—	5	25	1	7	5	11	1	7	4	2	4	—	—	—	—	—	—	73	36,5
<i>S. torminalis</i>	648	6	10	25	2	23	6	16	1	3	3	6	—	6	4	—	1	—	—	112	56,0

Большинство видов рода *Sorbus* приурочено к высокогорьям. На Кавказе, в Средней Азии, Гималаях и других горных системах рябины обычно встречаются по верхней границе леса и поднимаются на высоту 2000—4000 м над ур. моря, где им обеспечен глубокий снежный покров и длительные холода в течение осени, зимы и части весны и высокая температура с наступлением теплых дней. По мнению Габриэлян, род *Sorbus* произошел в меловом периоде [5]. В процессе столь длительной эволюции и выработалось такое своеобразное приспособление семян.

Прорастание семян различных видов *Sorbus* в лабораторных условиях

Вид, форма	% про- растания	Вид, форма	% про- растания
<i>S. americana</i> March.	83,0	<i>S. aucuparia</i> f. <i>sibirica</i> Hedl.	1,0
<i>S. manshanica</i> Rupr.	23,0	<i>S. hybrida</i> f. <i>meinichii</i> (Lindb.) Rehd.	11,3
<i>S. aucuparia</i> f. <i>pendula</i> (Kirchn.) C. Koch.	7,3	<i>S. hybrida</i>	6,0
<i>S. commixta</i> Hedl.	7,0	<i>S. torminalis</i> (L.) Crantz	7,5
<i>S. amurensis</i> Koehne	4,0	<i>S. aria</i> Crantz	7,0
<i>S. aucuparia</i> L.	3,6		

Низкая всхожесть семян большинства видов рябин, а также значительное растягивание периода прорастания, видимо, свидетельствуют об отсутствии оптимальных условий как при прохождении стратификации, так и в период прорастания. Опыты по выяснению этих условий продолжаются.

Ставропольский ботанический сад

Поступило 30.III 1977 г.

ԱՐՈՍԵՆԻՆԵՐԻ ՍԵՐՄԵՐԻ ԾՆՈՒՆԱԿՈՒԹՅԱՆ ՄԱՍԻՆ

Մ. Ա. ԿՈՂՑՈՎԱ

Փորձերով հաջողվեց պարզել արոսենինների սերմերի ցածր ծլունակության պատճառը: Այս ցեղի սերմերին բնորոշ է խորը հանգստի շրջան, որից նրանք դուրս են գալիս միայն երկարատև սառը ստրատիֆիկացիայից հետո: Սակայն նրանց ծլելու համար պահանջվում է բարձր ջերմաստիճան:

Հողվածում բերվում են արոսենինների ծիլերի առաջացման դինամիկային և գրունտային ծլունակության վերաբերյալ աղյուսակներ:

On germination of *Sorbus* seeds

M. A. Koltsova

In an experimental way we managed to clear up the reason of low germination of the seeds of *Sorbus*. It is characteristic of the seeds of this genus to be in deep dormancy, out of which they come only after a long cold stratification.

However, their germination takes place at a heightened temperature.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. *Flemton F.* Amer. J. Bot., 16, 1929.
2. *Flemton F.* Contrib. Boyce Thompson Inst., 3, 3, 1931.
3. *Barton L. V.* Sci. Hortic., 7, 1939.
4. *Николаева М. Г.* Физиология глубокого покоя семян. Л., 1967.
5. *Габриэлян Э. Ц.* Рябины (*Sorbus*) Западной Азии и Гималаев. Докт. дисс., Ереван, 1974.

УДК 631.535

АССОРТИМЕНТ ДЕРЕВЬЕВ И КУСТАРНИКОВ В УЛИЧНЫХ НАСАЖДЕНИЯХ г. ЕРЕВАНА

К. С. КОЧАРЯН

Сравниваются итоги инвентаризации древесно-кустарниковых пород уличных насаждений г. Еревана за 17 лет, дается оценка декоративности и устойчивости основного ассортимента их. Исходя из биоэлектрических особенностей пород разного флористического происхождения, выделяются 3 группы по перспективности, определяется озеленительный ассортимент уличных насаждений г. Еревана.

В общей системе озеленения современных городов большое значение имеют уличные насаждения, которые подчеркивают художественно-композиционный облик городов, дополняют их архитектуру, улучшают санитарно-гигиенические и микроклиматические условия городских улиц.

В последние годы озеленительными организациями Еревана выполнена большая работа по интенсивному озеленению городских магистралей. Ныне в Ереване почти не имеется улиц без зеленых насаждений.

Первая научная инвентаризация уличных насаждений г. Еревана проведена Л. В. Арутюняном в 1961 г. Выяснилось, что в уличных насаждениях города имелось всего 17,5 тыс. деревьев и кустарников, относящихся к 50 видам и разновидностям.

В результате второй инвентаризации (конец 1976 года) оказалось, что на улицах г. Еревана свыше 105 тыс. деревьев и кустарников, принадлежащих 72 видам и разновидностям. Из них деревьев хвойных—5, деревьев лиственных—41, кустарников—22, лиан—4 вида.

Как показывают данные таблицы, за 17 лет состав древесных пород уличных насаждений и их общее количество резко изменились. В 6 раз увеличился объем уличных насаждений, малоперспективные неустойчивые в условиях резкоконтинентального уличного микроклимата мезофильные виды в основном северного происхождения постепенно выбыли из насаждений, уступив место сравнительно устойчивым, ксерофитным видам более южного происхождения.

Ассортимент уличных насаждений нами сгруппирован следующим образом:

1. Виды, весьма перспективные для озеленения улиц, дальнейшее увеличение объемного веса которых в уличных насаждениях весьма желательны. Из деревьев—вяз перистоветвистый, ель серебристая, ясень

Породный состав уличных насаждений г. Еревана и объемный вес отдельных видов во время первой (1959 г.) и второй (1976 г.) научной инвентаризации

Виды	1976 г.				1959 г.			
	общее количество, тыс. шт.	% из общего количества	занимаемое место	общее количество, тыс. шт.	% из общего количества	занимаемое место	балл декоративности	
Свидина южная	23,5	20,2	1	—	—	—	3	
Вяз перистоветвистый	10,9	10,3	2	0,1	0,8	15	2	
Бирючина обыкновенная	10,9	10,3	3	—	—	—	3	
Ясень пенсильвайский	8,2	7,8	4	1,5	9,0	5	3	
Робиния лжеакация	7,3	6,0	5	1,2	7,2	6	1	
Тополь пирамидальный	7,0	6,6	6	0,8	4,7	8	2	
Платан кленолистный	6,1	5,8	7	1,6	9,5	4	4	
Ясень обыкновенный	6,0	5,7	8	3,9	23,0	1	1	
Роза культурная	4,8	4,6	9	—	—	—	4	
Дуб летний	3,9	3,7	10	—	—	—	4	
Робиния лжеакация шаровидная	2,0	2,1	11	1,7	9,8	3	3	
Клен американский	1,6	1,5	12	2,2	13,0	2	1	
Вяз гладкий	1,5	1,4	13	0,7	4,3	9	1	
Яблоня лесная	1,3	1,3	14	—	—	—	—	
Платан восточный	1,0	0,9	15	0,05	0,3	17	4	
Можжевельник виргинский	0,73	0,7	16	—	—	—	4	
Шелковица белая	0,69	0,7	17	—	—	—	2	
Таволга Вангутта	0,61	0,6	18	—	—	—	4	
Чубушник кавказский	0,55	0,5	19	—	—	—	4	
Шиповник	0,44	0,4	20	—	—	—	2	
Гибискус сирийский	0,45	0,4	21	—	—	—	4	
Тополь черный	0,42	0,4	22	0,37	2,1	11	2	
Бяота восточная	0,40	0,4	23	—	—	—	2	
Тополь белый	0,34	0,3	24	—	—	—	2	
Орех грецкий	0,26	0,2	25	0,08	0,4	15	4	
Виноград обыкновенный	0,25	0,2	26	—	—	—	4	
Хеномелес японский	0,23	0,2	27	—	—	—	4	
Софора японская	0,23	0,2	28	0,18	1,0	14	4	
Шелковица черная	0,23	0,2	29	—	—	—	2	
Черешня	0,22	0,2	30	—	—	—	4	
Девичий виноград пятилисточковый	0,22	0,2	31	—	—	—	4	
Абрикос обыкновенный	0,20	0,2	32	—	—	—	3	
Роза ремонтантная	0,20	0,2	33	—	—	—	4	
Жимолость татарская	0,19	0,2	34	—	—	—	2	
Форсиция промежуточная	0,18	0,2	35	—	—	—	4	
Груша обыкновенная	0,16	0,2	36	—	—	—	4	
Сирень обыкновенный	0,16	0,2	37	—	—	—	4	
Катальпа обыкновенная	0,15	0,15	39	0,21	1,3	13	2	
Вяз густой	0,10	0,1	40	0,03	0,15	16	3	
Липа мелколистная	0,05	—	68	0,28	1,6	12	2	

американский, платан кленолистный, п. восточный, дуб летний, айлант высочайший, можжевельник виргинский, орех грецкий, черешня, скумпия, софора японская. Из кустарников—свидина южная, бирючина

обыкновенная, роза культурная, таволга Вангутта, чубушник кавказский, гибискус сирийский, хеномелес японский, сирень обыкновенная, форсиция промежуточная, роза ремонтантная, вейгела гибридная. Лианы—девичьи, виноград пятилисточковый, роза многоцветковая, виноград культурный, вистерия китайская.

Айлант высочайший и скумпия, хотя не отличаются высокими декоративными свойствами, однако ввиду исключительной устойчивости в специфических городских условиях нами включены в группу весьма перспективных пород.

2. Виды, которые можно использовать в ограниченном количестве, т. к. не отличаются высокими декоративными свойствами или проявляют некоторые признаки экологического угнетения. Из деревьев—робиния лжеакация и ее шаровидная форма, тополь пирамидальный, т. черный, т. белый, осина, ясень обыкновенный, яблоня лесная, слива растопыренная, шелковица белая, ш. черная, биота восточная, абрикос обыкновенный, персик обыкновенный, груша обыкновенная. Из кустарников—шиповник, жимолость татарская, калина обыкновенная «бульденеж», снежная, ягода белая, барбарис обыкновенный, будлея очереднолистная.

3. Виды, совершенно неперспективные для уличных насаждений (в основном мезофильные растения северного происхождения и малодекоративные виды, дальнейшее выращивание которых нежелательно). Из деревьев—клен американский, вяз гладкий, липа мелколистная, клен ложноплатановый. Из кустарников—смородина черная.

Как показывают данные таблицы, в 1959 г. более распространены были ясень обыкновенный, клен американский, робиния лжеакация и др. Однако в дальнейшем количество представителей этих видов (кроме платана) увеличилось незначительно, так как они не отличаются высокими декоративными признаками и устойчивостью. Плохо растет в уличных условиях высокодекоративный и устойчивый платан кленолистный, т. к. летом листья получают сильные ожоги. Несмотря на это, удельный вес этой ценной породы в уличных насаждениях увеличился почти в четыре раза (1,6 тыс. шт. (19,5%)—в 1959 году, 6,1 тыс. шт. (5,8%)—в 1976 году).

Как показали итоги последней инвентаризации, в течение прошлых лет резко увеличился удельный вес вяза перистоветвистого, который теперь по распространенности занимает первое место среди деревьев (10,9 тыс.—10,3%). По абсолютному количеству первое место занимает свидина южная (23,5 тыс. шт. или 20,2%).

Из кустарников преобладает также бирючина обыкновенная, которая используется для живых изгородей и бордюров. Являясь весьма устойчивым видом, бирючина успешно произрастает в неблагоприятных условиях улицы, не теряя декоративных качеств.

Вторым по удельному весу древесным растением в 1959 году был клен американский (2,3 тыс. шт. или 13,0%). Однако в дальнейшем количество этого недолговечного и невысокодекоративного вида уменьши-

лось (всего 1,6 тыс. шт.—1,5% в 1976 г.), так как фактически прекратилось его выращивание.

Широко распространена была в уличных насаждениях горда робиния лжеакация шаровидная—высокодекоративное, устойчивое растение с оригинальной, шаровидной кроной. Однако выяснилось, что с возрастом это оригинальное растение теряет декоративные качества, не отличается устойчивостью и быстро погибает по разным причинам. Поэтому удельный вес этой породы сильно снизился.

Растет удельный вес ясеня пенсильванского, высокодекоративного и устойчивого растения. Широко используется при озеленении улиц робиния лжеакация, не отличающаяся высокими декоративными признаками, но весьма устойчивая и неплохо растущая в асфальтовых лунках. Если в 1959 году робиния заняла 6-е место среди всех видов, произрастающих на улицах (1,2 тыс. шт. или 7,2%), то в 1976 году она заняла 5-е место (7,3 тыс. шт. или 6%).

Как известно, тополь пирамидальный заражается златкой и быстро выбивает из зеленых насаждений. Особенно плохо растет эта высокодекоративная порода на улицах города (причина—дефицит почвенной влажности). Если в 1959 году он занимал 8-е место, то в начале 1977 года его число увеличилось в десять раз и он занял уже 6-е место (7,0 тыс. шт.—6,6%).

Вяз гладкий, как типичное северное, мезофильное растение весьма плохо растет не только в уличных насаждениях, а вообще в континентальных, жарких условиях Еревана. Удельный вес этой породы в насаждениях в последнее время значительно уменьшился. (Если в 1959 году вяз гладкий был 9-м по распространенности среди пород, произрастающих на улицах и площадях города (0,7 тыс. шт. или 1,4%), то в начале 1977 года—уже 13-м (1,5 тыс. шт. или 1,4%). Вследствие поражения голландской болезнью листья получают сильные ожоги, и иногда уже в конце августа наблюдается листопад.

Шелковица белая с незапамятных времен широко распространена в приусадебных садах и плодовых садах Еревана. Была включена в ассортимент уличных насаждений. В 1959 году она заняла 10-е место среди древесных видов, используемых для озеленения улиц (447 шт. 2,6%). Во время последней инвентаризации выяснилось, что шелковица белая не оправдала себя в качестве растения для уличных насаждений, так как в период плодоношения засоряет тротуары и является причиной накопления мух и других насекомых. Поэтому в начале 1977 года она составляла лишь 0,7% уличных насаждений.

Тополь черный используется в ограниченном количестве, так как его поверхностная корневая система разрушает асфальтовый покров улицы.

Такие мезофильные породы, как липа мелколистная и катальпа обыкновенная, весьма неперспективны для уличных насаждений, так как дефицит влажности (особенно почвенной) вызывает преждевременное пожелтение и опадение листьев. Кроме того, листья получают сол-

нечные ожоги. Поэтому теперь в уличных посадках остались лишь единичные экземпляры ее. Сравнительно устойчивым является катальпа, удельный вес которой по сравнению с 1959 г. значительно уменьшился.

Весьма устойчивая и перспективная для Еревана порода—софора японская не проявляет признаков экологического угнетения даже в самых узких асфальтовых лунках. Это единственное растение, которое легко выносит перебои в поливе. Однако из-за отсутствия посадочного материала эта ценнейшая порода не получила распространения в городе. Между тем софора должна преобладать в уличных насаждениях, являясь дендрологическим фоном для города.

Платан восточный, весьма перспективная порода для озеленения, имевший незначительное распространение в 1959 г., в 1976 году уже стал одним из распространенных видов. В дальнейшем платан восточный должен найти широкое применение, полностью заменяя в уличных насаждениях менее устойчивый платан кленолистный, составляя дендрологический фон вместе с софорой.

По сравнению с 1959 годом резко увеличился удельный вес в уличных насаждениях таких ценнейших и устойчивых пород, какими являются дуб летний, орех грецкий, тополь Болле, можжевельник виргинский и другие. Вместе с этими видами должны найти широкое применение и другие высокодекоративные и весьма устойчивые виды (ель серебристая, сосна крымская, дуб летний пирамидальный, дуб восточный, а также неотличающиеся высокими декоративными свойствами, но весьма устойчивые в городских условиях виды (айлант высочайший, клен полевой, скумпия и другие).

В начальный период озеленения города Еревана были использованы некоторые мезофильные и ксерофильные растения, неперспективные для уличных посадок. В дальнейшем они постепенно были выведены из насаждений (конский каштан обыкновенный, ель обыкновенная, каштан съедобный, граб обыкновенный, липа мелколистная, вяз гладкий и др.).

По нашему мнению, плодовые виды, являясь весьма перспективными для озеленения Еревана, все же должны иметь ограниченное применение, так как они засоряют улицы и площади города в период созревания плодов.

Институт ботаники
АН АрмССР

Поступило 12.IX.1977 г.

ԵՐԵՎԱՆԻ ՔԱՂԱՔԻ ՓՈՂՈՑԱՅԻՆ ՏՆԿԱՐԿՆԵՐԻ ԾԱՌԵՐԻ ՈՒ ԹՓԵՐԻ ՏԵՍԱԿԱՇԱՐԸ

Կ. Ս. ՔՈԶԱՐՅԱՆ

Ուսումնասիրելով Երևան քաղաքի փողոցներում աճող ծառաթփային բույսերի տեսակաշարը, տալիս ենք տարբեր տեսակների գնահատականը՝ դեկորատիվ, կենսաբանական և սանիտարա-հիգիենիկ առումով:

Ներկայումս Ծրեանոս աճում են ավելի քան 105 հազար ծառեր ու թփեր, որոնք պատկանում են 72 տեսակի և այլատեսակի: Դրանցից փշատերևներ՝ 5, տերևավոր ծառեր՝ 41, թփեր՝ 22, լիաններ՝ 4 տեսակ: Լայնորեն են տարածված հետևյալ տեսակները. ճապկի սպիտակ (20,2), թեղի փետրատերևավոր (10,3), կիպրոս սովորական (10,3), հացենի պենսիլվանյան (8,2), ռոբինա կեղծակացիա (7,3%) և այլն: 1976 թվականի ցուցանիշները համեմատելով 1961 թվականի ցուցանիշների հետ, հնարավոր եղավ, ըստ դեկորատիվության և դիմացկունության, փողոցային տնկարկների տեսակաշարը խմբավորել 3 ձևով:

1. Հեռանկարային տեսակներ (թեղի, փետրաճյուղավոր, եղևնի արծաթափայլ, հացենի պենսիլվանյան, սոսի թղկիատերև, այլանթ և այլն):

2. Սահմանափակ քանակությամբ օգտագործվող տեսակներ (ռոբինա կեղծակացիա, բարդի բրգաձև, բ. սև, բ. սպիտակ, կաղամախի, հացենի սովորական և այլն):

3. Փողոցային տնկարկներում օգտագործելու համար ոչ հեռանկարային տեսակներ (թխկի ամբրիկական, թխկի հարթ, լորենի մանրատերև, հաղարջենի սև):

Assortment of trees and shrubbery plantations in Yerevan

K. S. Kocharian

Comparing the results of taking stock of trees and shrubbery breeds of street plantations in Yerevan during seventeen years, the value of decoration and stability of the main assortment is given in the paper.

УДК 634.11/.13:631.41/589.2

ВЫРАЩИВАНИЕ ПОДВОЕВ-СЕЯНЦЕВ ЯБЛОНИ И ГРУШИ В УСЛОВИЯХ ОТКРЫТОЙ ГИДРОПОНИКИ

Л. А. АПОЯН, А. Н. ШАВЕРДЯН

Приводятся результаты исследований возможности производства высококачественных подвоев яблони и груши в условиях открытой гидропоники.

Выход саженцев в питомнике во многом зависит от количества и качества выращиваемых подвоев в школе сеянцев. В условиях Армении выход сеянцев низкий и в среднем не превышает 100 тыс. с гектара, более того не все они по силе роста пригодны для пересадки в первое поле питомника.

Нами испытывалась возможность выращивания подвоев семечковых в условиях открытой гидропоники, где оптимальные условия для прорастания семян и роста растений гарантируют высокий выход качественных подвоев с единицы площади. Опыты проводились в Институте агрохимических проблем и гидропоники АН АрмССР.

Материал и методика. Семена—смесь культурных сортов яблони и омесь различных форм иволистой груши высевались осенью 1974 г. в две делянки с различными наполнителями — вулканическим шлаком и гравием (размеры частиц 3—15—20 мм), на глубину 3—4 см, на расстоянии 3—4 см в ряду, с междурядьями 10 см. После появления всходов в возрасте 3—4 листочков растения в ряду прореживались и оставлялись на расстоянии 10 см друг от друга (100 растений на 1 м²). Для подпитывания растений использовали питательный раствор, составленный в Институте агрохимических проблем и гидропоники по рецептуре Г. С. Давтяна. Подачу его производили ранней весной 1—2 раза в день, летом 2—3, осенью—1 раз, а в более поздние сроки—1 раз в декаду.

Результаты и обсуждение. Опыты показали, что существенной разницы в сроках прорастания семян на гидропонике и в полевых условиях не наблюдается. Начало прорастания на гидропонике отмечено 30/III, а на поле — 2/IV.

Наблюдения и биометрические измерения показали, что растения, выращенные в различных условиях, резко отличаются друг от друга по высоте, толщине штамбика, листовой поверхности, количеству листьев, характеру корневой системы и т. д. (табл.)

По толщине штамбика сеянцы яблони, выращенные на вулканическом шлаке, были пригодны для окулировки в первый же год роста, в конце августа, тогда как в полевых условиях к этому сроку подошли к окулировке лишь единичные растения. Пригодными для окулировки оказались все сеянцы груши, выращенные на гравии, и частично—на вулканическом шлаке.

Средние данные биометрических измерений сеянцев

Культура	Условия выращивания	Высота растений, см	Диаметр штамба ка у основания, см	Листовая поверх- ность растения, см ²	Количество кор- ней, шт., порядок			Общий вес корней, г	Общая длина корней, включая мочки, см
					I	II	III		
Яблоня	гидропоника, вулкани- ческий шлак	83	0,3	816	2	10	6	37	286
	почва (контроль)	27	0,4	177	6	0,8	—	7	69
Груша	гидропоника, вулканиче- ский шлак	48	0,6	188	6	4	—	19	96
	гидропоника, гравий	50	0,8	168	4	2	—	14	53
	почва (контроль)	23	0,4	117	3	—	—	5	40

У сеянцев яблони, выращенных на шлаке, корневая система разветвленная, с большим количеством скелетных корней, обильно покрытых мочками. Корни коричневого цвета переплетаются друг с другом, образуя узлы. Имеются разветвления 1, 2, 3 порядка.

Корни растений, выращенных на гравии, имеют меньше мочек и больше скелетных разветвлений. Цвет корней светло-коричневый. У растений, выращенных в обычных полевых условиях (контроль), корневая система слабая, среднеразветвленная, почти без мочек, светло-коричневого цвета. Имелись разветвления 1, 2 порядка (рис. 1).

Процент обрастающих корней у растений, выращенных на шлаке, составил—30, мочек—16 и скелетных корней—54,52 от общего веса. У растений, выращенных в почвенных условиях, обрастающие корни составили—32, мочки—18, скелетные—50%.

Корневая система у сеянцев иволистной груши, выращенных на шлаке, хорошо развитая разветвленная. Количество мочек среднее, больше скелетных корней. Имеются корни 1, 2 порядка. Цвет корней коричневого. Однако у них отмечаются явления гниения кончиков, что объясняется тем, что иволистная груша по своей природе является исключительно засухоустойчивой культурой и плохо переносит переувлажнение. Очевидно, этого явления можно было избежать уменьшением частоты подачи питательного раствора.

Сеянцы, выращенные на гравии, образуют толстые, в основном скелетные корни, менее мочковатые. Корневая система здоровая, хорошо развитая. Цвет корней светло-коричневый. Имеются корни 1, 2 порядка, хорошо выражен основной корень. Растения отличаются лучшей степенью вызревания. Кончики корней не повреждаются, что можно объяснить малой влагоемкостью гравия.

Корневая система у растений груши, выращенных в обычных условиях (контроль), стержневая, слабо развитая, менее разветвленная, с резко выраженным, глубоко идущим стержневым корнем (рис. 2).

Обрастающие корни растений, выращенных на шлаке, составляют в среднем — 18,6, мочки — 28 и скелетные — 53,4% от общего веса, на гравии обрастающие корни составляют 14,5, мочки—6,3, скелетные—78,7%, а в почве соответственно 25,12 и 63%.

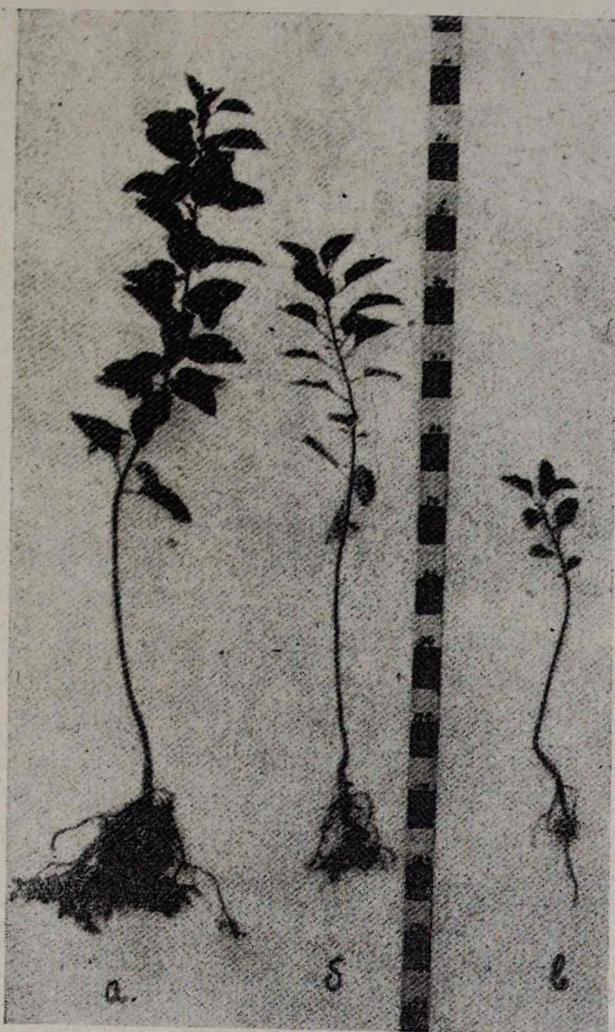


Рис. 1. Однолетние сеянцы яблони, выращенные на различных наполнителях: а) вулканический шлак, б) гравий, в) почва (контроль).

Имеется разница и в листовом аппарате у растений, выращенных в различных условиях. Листовая поверхность одного растения яблони (наполнитель—вулканический шлак) в среднем составляет 816 см^2 , тогда как в почвенных условиях— 177 см^2 , т. е. в 4,5 раза меньше, иволистной груши соответственно— 188 см^2 , 117 см^2 .

Выход подвоев в 1 м^2 гидропонической деланки (наполнитель—вулканический шлак) как для яблони, так и для груши составил 100 расте-

ний. Выход подвоев груши на гравии составил 43 растения с 1 м², семена взошли плохо, что, вероятно, можно объяснить глубоким высевом семян в слой наполнителя с более крупными частицами, чем желательное.

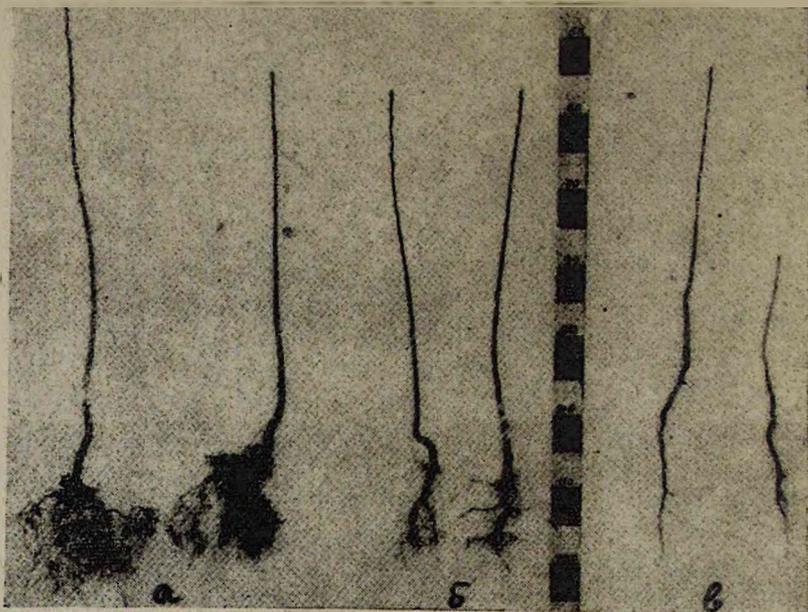


Рис. 2. Однолетние сеянцы иволостной груши, выращенные на различных наполнителях: а) вулканический шлак, б) гравий, в) почва (контроль).

Приведенные данные показывают, что в условиях открытой гидропоники вполне возможно производство высококачественных подвоев-сеянцев семечковых пород в широких масштабах.

Институт агрохимических проблем и гидропоники

АН АрмССР

Институт виноградарства, виноделия и плодоводства

МСХ АрмССР

Поступило 3.VI.1977 г.

ԽՆՁՈՐՆՆՈՒ ԵՎ ՏԱՆՁԵՆՈՒ ՊԱՏՎԱՍՏԱԿԱԼ-ՍԵՐՄՆԱՐՈՒՅՍԵՐԻ ԱՃԵՑՈՒՄԸ ԲԱՑ ՀԻԴՐՈՊՈՆԻԿԱՅԻ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ

Լ. Ա. ԱՓՈՅԱՆ, Ա. Ն. ՇԱՀՎԵՐԴՅԱՆ

ԳԱ ագրոքիմիական պրոբլեմների և հիդրոպոնիկայի ինստիտուտում, բաց հիդրոպոնիկայի պայմաններում, փորձարկվել են հնդավորների պատվաստակալների աճեցման հնարավորությունները:

Խնձորի կուլտուրական սորտերի սերմերի և ուռատերև տանձի տարբեր ձևերի խառնուրդները 1974 թվականին ցանվել են երկու լցանյութերի՝ հրաբրխային խարամի և գլաբարաշերտի մեջ (մասնիկների չափը 3-ից մինչև 15—20 մմ): Բույսերի անման համար օգտագործվել է Գ. Ս. Դավթյանի թեցեպտուրայով պատրաստված լուծույթը:

Հրաբխային խարամի վրա աճեցված խնձորի սերմնաբույսերը և խճաքարի վրա աճեցված տանձի սերմնաբույսերն աճի հենց առաջին տարում (օգոստոսի վերջին) արդեն պիտանի էին պատվաստման համար, մինչդեռ սովորական դաշտային պայմաններում աճեցվածներից պատվաստման համար հասունացան միայն եզակի բույսեր:

Բաց հիդրոպոնիկայի պայմաններում միանգամայն հնարավոր է ունպատակահարմար լայն մասշտաբներով արտադրել հնդավոր պտղատուների բարձրորակ պատվաստակալ սերմնաբույսեր:

The cultivation of pear and apple rootstocks-seedlings in open hydroponic conditions

L. A. Apoian, A. N. Shaverdian

The results of research on the possibility of production of high-quality pear and apple rootstocks in the conditions of open hydroponics are brought out in the present paper.

О БИОЛОГИЧЕСКОМ ВЫНОСЕ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ ВИНОГРАДНЫМ РАСТЕНИЕМ

А. Б. АФРИКЯН

Ежегодно виноградниками вместе с урожаем и удаленной вегетативной массой надземных органов выносятся определенное количество питательных элементов из почвы.

В литературе имеются сведения о выносе микроэлементов для различных зон Советского Союза. Что же касается Армении, то этот вопрос до сего времени остается открытым. Имеются лишь данные о выносе макроэлементов [1].

На основании определения микроэлементов в разных органах виноградного растения (листья, побеги, ягоды) [2, 3] нами сделан подсчет их в зависимости от режима минерального питания.

Материал и методика. Исследования велись в лабораторных и полевых условиях в течение 1971—1976 гг. Опыт был заложен на территории Мердзаванской экспериментальной базы Института виноградарства, виноделия и плодоводства МСХ АрмССР. Почва опытного участка бедна гумусом, в верхних горизонтах его количество не превышает 0,07%. Содержание связанного CO_2 колеблется в пределах 1,03—11,38%, а CaCO_3 —2,34—25,88%. В верхних горизонтах почвы содержится небольшое (0,24), а в нижних — значительное количество гипса (23,02%). Почва бедна азотом и фосфором. Среда почвенного участка щелочная (рН 8,1—8,3), что обусловлено наличием карбонатов щелочноземельных металлов. По механическому составу почва опытного участка относится к тяжелосуглинистой. Таким образом, исследуемая почва является маломощной, тяжелосуглинистой, карбонатной, бедной гумусом и питательными веществами (за исключением калия) и относится к слаборазвитым почвам бурого типа.

Исследовался сорт Кахет — виноградники посадки 1960 года. Густота посадки — 1,5—2,5 м. Формировка — вольный веер, на четырехпроволочной вертикальной шпалере. Нагрузка кустов — по силе роста. Опыты проводились в трехкратной повторности, по 25—30 кустов в каждой, с одним защитным рядом. Удобрения вносились весной по 100 кг/га действующего начала основных питательных элементов по следующей схеме: контроль (без удобрения), НК, NP, PK, NPK. Отбор и фиксация образцов для анализа проводились согласно общепринятой методике [4]. Образцы после озоления исследовались спектрографически [5]. Пересчет микроэлементов сделан в мг/кг абсолютно сухо-го материала, а биологический вынос — в г/га.

Результаты и обсуждение. Согласно полученным данным (табл. 1), при внесении удобрений общая потребность виноградного растения в микроэлементах повышается.

Т а б л и ц а 1

Вынос микроэлементов из почвы побегами виноградного растения в зависимости от режима минерального питания, г/га

Варианты опыта	Вес побегов, кг/га	Микроэлементы				
		Mn	B	Zn	Mo	Cu
Контроль	1482,1	26,67	1,48	20,67	0,38	28,90
NK	1599,9	24,95	1,59	25,93	0,39	35,43
NP	1793,6	28,33	1,43	25,64	0,430	32,41
PK	1594,6	27,25	1,80	32,86	0,500	27,10
NPК	2592,4	34,47	1,84	34,34	0,92	40,77

Например, вынос цинка побегами в варианте с NPK составляет 34,4 г/га, что в 1,7 раза больше по сравнению с контролем—20,67 г/га; соответственно для марганца—34,47 и 26,67, бора—1,84 и 1,48, молибдена—0,92 и 0,25, меди—40,77 и 28,90 г/га.

Наибольшее расхождение данных о выносе побегами микроэлементов в варианте с NPK с контролем объясняется главным образом количеством биомассы, а не концентрацией микроэлементов в побегах.

Мы сочли необходимым подсчитать пределы варьирования биологического выноса микроэлементов различными частями виноградного куста за весь период вегетации.

Т а б л и ц а 2

Пределы варьирования биологического выноса микроэлементов виноградными кустами за вегетацию, г/га

	Mn		B		Zn		Mo		Cu	
	от	до	от	до	от	до	от	до	от	до
Однолетние побеги с многолетней массой при обрезке	26,79	29,78	1,32	1,47	20,82	23,15	0,90	1,00	20,09	22,33
Листья при зеленых операциях	6,96	8,00	0,44	0,51	0,81	0,93	0,16	0,19	82,72	95,13
Побеги при зеленых операциях	2,65	3,34	0,15	0,19	1,46	1,83	0,04	0,05	3,00	3,78
Листья в конце вегетации	50,96	56,79	3,03	3,37	36,57	40,76	0,42	0,47	106,32	118,49

Данные табл. 2 показывают, что при зеленых операциях листьями выносятся от 2 до 4 раз больше марганца, бора, молибдена, чем зелеными побегами. Следует отметить, что потеря марганца, бора, цинка, меди происходит в основном в листьях в конце вегетации. На втором месте—однолетние побеги с многолетней массой при обрезке.

Сравнивая наши данные с аналогичными данными, приведенными для условий Крыма [6], можем отметить, что на каменистых почвах Армении потребление марганца значительно ниже—100 г/га против 140—200 г/га для Крыма. Потребность в цинке и молибдене боль-

шая—соответственно 68,0 и 1, 8 г/га против 45,0 и 0,3 г/га в условиях Крыма.

Ереванский государственный медицинский институт,
НИИ виноградарства, виноделия и плодоводства МСХ АрмССР Поступило 20.1.1978 г.

ԽԱՂՈՂԻ ՎԱԶՈՎ ՄԻԿՐՈՒԼԵՄԵՆՏՆԵՐԻ ԿԵՆՍԱՐԱՆԱԿԱՆ ԱՐՏԱՀԱՆՄԱՆ ՄԱՍԻՆ

Ա. Բ. ԱՏՐԻԿՅԱՆ

Հիմնվելով մեր կողմից հետազոտված խաղողի բույսի տարբեր օրգան-
ներում միկրոէլեմենտների բաղադրության վրա, հաշվված է նրանց կենսա-
բանական արտահանումը խաղողի վազով, կախված՝ հանքային ռեժիմի սնու-
ցումից Հայաստանի առապարային հողերի պայմաններում:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Арутюнян А. С. Удобрения виноградников. М., 1965.
2. Африкян А. Б. Биологический журнал Армении, 30, 3, 1977.
3. Африкян А. Б., Ордян М. Б. Биологический журнал Армении, 30, 11, 1977.
4. Методические рекомендации по проведению растительной диагностики питания вино-
градного куста, Ялта, 1974.
5. Боровик-Романова Т. Ф., Фарафонов М. М., Грибовская И. Ф. Спектральное опреде-
ление микроэлементов в растениях и почвах, М., 1973.
6. Микроэлементы в почвах и использование микроудобрений в виноградарстве (на при-
мере Крымской области), М., 1972.

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 581.9:582.572.2

ДВА НОВЫХ ДЛЯ АРМЕНИИ ВИДА ИЗ РОДА GAGEA (LILIACEAE)

Э. Ц. ГАБРИЭЛЯН, К. Е. ГУСЯН

Впервые в Армении обнаружено два новых вида гусиного лука— *Gagea lutea* (L.) Ker.-Gawl. и *G. minima* (L.) Ker.-Gawl. из семейства лилейных. Оба вида найдены в Северной Армении, в окрестностях города Кировакана, в ущелье Ванадзор, на опушке широколиственного леса, по правому берегу реки Ванадзор.

Первый вид *G. lutea* —довольно крупное (до 28 см высоты) декоративное растение, с луковицей до 2 см с одним широколинейным листом, многоцветковым зонтиковидным соцветием и крупными изнутри желтыми цветками. Этот вид, имеющий евразиатский ареал, на Кавказе произрастает в среднем горном поясе на Главном Кавказском хребте в Абхазии и в Сомхетском округе—переходной провинции Малого Кавказа*. Ближайшее местонахождение к пункту сбора *G. lutea*—Борчалс.

Второй вид *G. minima*, в отличие от первого, необычайно нежное растение, с маленькой луковицей, с лежачим узколинейным, плоским прикорневым листом, вильчато-разветвленным соцветием и бледножелтыми цветками. Общий ареал этого вида ограничивается Скандинавией, Северной и Средней Европой, Балканами и Малой Азией. У нас встречается только в Предкавказье (Ставрополь, с. Северное, окр. Орджоникидзе).

Интересно отметить, что если *Gagea lutea* была собрана в начале апреля, то *G. minima* намного позже, в мае, когда все другие виды гусиного лука в Ванадзоре уже отцвели и были давно в плодах.

Обе эти находки представляют большой научный интерес и свидетельствуют о более тесных флористических связях Северной Армении с Большим Кавказом.

Институт ботаники АН АрмССР

Поступило 15.VII 1977 г

GAGEA ՅԵՂԻՑ ԵՐԿՈՒ ԵՈՐ ՏԵՍԱԿ ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀԱՄԱՐ

Է. Ց. ԳԱԲՐԻԵԼՅԱՆ, Կ. Ե. ՀՈՒՍՅԱՆ

Շուշանազգիների ընտանիքից Հայաստանի համար հայտնաբերված են *Gagea lutea* և *Gagea minima* տեսակները, որոնք մինչև այժմ հայտնի էին միայն Մեծ Կովկասից:

Այս երկու տեսակները վերկին վերադառնալով են հյուսիսային Հայաստանի և Մեծ Կովկասի միջև գոյութունն ունեցող սերտ ֆլորիստիկական կապի մասին:

* А. А. Гроссгейм. Флора Кавказа. 2-ое изд. 2, 1940.

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 582.893

ФЛОРИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЗОНТИЧНЫХ
 (СЕМ. UMBELLIFERAE) ВАЙКА

Г. К. ТОРОСЯН

Как показали исследование состава зонтичных Вайка [1], данное семейство в Даралегисском флористическом районе представлено 38 родами и 65 видами, что соответственно составляет 57,8 и 48,5% от общего числа родов и видов этого семейства в Армении [2].

Из родов, встречающихся в Вайке, некоторые имеют по одному представителю во флоре данного района. Это роды *Chamaescidium*, *Fuernrohria*, *Szovitsia*, *Turgenia*, представленные соответственно видами *S. acaule* (Bieb.) Boiss., *F. serifolia* C. Koch., *S. callicarpa* C. A. Mey., *T. latifolia* (L.) Hofm.

Политипных родов, содержащих 3 и более видов, восемь: *Bunium* (Boiss. et Hohen.) Drude (3), *Bupleurum* L. (4), *Cachris* L. (4), *Chaerophyllum* L. (4), *Ferula* L. (3), *Heracleum* L. (3), *Pimpinella* L. (5), *Steseli* L. (3). Почти половина видов зонтичных Вайка приходится на эти роды.

Преобладающее большинство видов зонтичных Вайка является ксерофитами, приуроченными к сухим склонам, каменистым местностям, осыпям, скалам. К затененным, несколько увлажненным местобитаниям или к опушкам и садам приурочены: *Anthriscus cerefolium* (L.) Hoffm., *Chaerophyllum bulbosum* L., *Eleutherospermum cicutarium* (Bieb.) Boiss., *Ferulago setifolia* C. Koch., *Seseli peucedanoides* (Bieb.) Koz.-Pol.

Представители зонтичных встречаются во всех высотных поясах. Наиболее богат ими средний горный пояс—40 видов или 61% всего видового состава. Многие виды встречаются в нескольких смежных поясах, но самой большой высотной амплитудой обладает *Carum carvi* L., который произрастает во всех поясах—от среднего горного до альпийского включительно. Из 30 видов, встречающихся в нижнем горном поясе, лишь два приурочены только к этому поясу—*Echinophora orientalis* Hedge et Lamond и *Ferula szovitsiana* DC. Гораздо беднее зонтичными, по сравнению с другими, субальпийский и альпийский пояса. В последнем произрастают лишь шесть видов: *Astrantia maxima* Pall., *Pastinaca armena* Fisch. et C. A. Mey., *Pimpinella rhodantha* Boiss. *Carum carvi* L., *S. caucasicum* (Bieb.) Boiss., *Chamaescidium acaule* (Bieb.) Boiss. Причем последние два вида известны лишь из альпийского пояса.

Среди зонтичных Вайка преобладают многолетники—42 вида или 64.6% всего видового состава. Двулетники и однолетники представлены почти поровну.

Многие виды имеют широкое распространение по всему Вайку. Это прежде всего: *Astrodaucus orientalis* (L.) Drude, *Bupleurum falcatum* subsp. *exaltatum* (Bieb.) H. Wolff, *Cachrys ferulacea* (L.) Calest., *Caucalis platycarpus* L., *Daucus carota* L., *Chaerophyllum crinitum* Boiss., *Ch. macrospermum* (Willd. ex Spreng.) Fisch. et C. A. Mey., *Falcaria vulgaris* Bernh., *Turgenia latifolia* (L.) Hoffm.

Среди редковстречающихся следует отметить *Antriscus cerefolium* (L.) Hoffm., *Cachrys lophoptera* (Boiss.) Takht., *Carum carvi* L., *C. caucasicum* (Bieb.) Boiss., *Chamaescadium acaule* (Bieb.) Boiss., *Eryngium wanaturi* Woronow, *Szovitsia callicarpa* Fisch. et C. A. Mey. и некоторые другие.

Из флористических районов Армении ближе всего к Даралегисскому по числу общих видов районы территориально сопредельные—Ереванский—51, Зангезурский—44 и Севанский—39. Остальные районы располагаются в следующем порядке: Мегринский—37, Апаранский—36, Лори—27, Ширакский—26, Иджеванский—25, Арагацский—20, В. Ахурянский—18, Гегамский—15.

Среди зонтичных Вайка только один вид *Seseli leptocladum* эндемичен для Армении, при этом он известен только из Вайка. К эндемам Кавказа относится *Stenotenia daralaghezica* (Takht.) Schischk., встречающаяся также в Шахбузском районе Нах. АССР. Четырнадцать Даралегисских видов принадлежат к числу редких видов флоры СССР, встречающихся лишь в Южном Закавказье (Армения и Нах. АССР): *Cachrys lophoptera* (Boiss.) Takht., *C. uloptera* DC., Takht., *Echinophora orientalis* Hedge. et Lamond., *Eryngium wanaturi* Woronow, *Ferula szovitsiana* DC., *Ferulago setifolia* C. Koch., *Grammoscladium platycarpum* Bois. et Hausskn., *Heracleum trachyloma* Fisch. et C. A. Mey., *Johrenia paucijuga* (DC.) Bornm., *Lisaea heterocarpa* (DC.) Pimpinella nudicaulis Trautv., *Seseli leptocladum*, *Szovitsia callicarpa* Fisch. et C. A. Mey.

Из них *Eryngium wanaturi* является эндемиком Армянского нагорья и в пределах Армянской ССР известен из трех местонахождений (Араилер, Фонтан-Джрабер, Кармрашен), представлен единичными экземплярами. Собран также Губер-Моратом в Северо-Восточной Турции [3]. Ввиду возможности исчезновения этого редкого вида он занесен в «Красную книгу» [4].

При рассмотрении флористического спектра зонтичных Вайка бросается в глаза сильное доминирование переднеазиатского типа ареала, к которому относится около 80% видов. Гораздо более малочисленную группу составляют виды, имеющие широкое распространение в умеренных областях Евразии—*Bupleurum rotundifolium* L., *Chaerophyllum aureum* L., *Seseli libanotis* (L.) B. Koch. Таким образом, сильно выраженная односторонность флористического спектра зонтичных свидетель-

ствует о том, что основным источником видового богатства данного семейства в Вайке является Передняя Азия.

Институт ботаники
АН АрмССР

Поступило 5.X.1977 г.

ՎԱՅՔԻ ՀՈՎԱՆՈՑԱԶԳԻՆԵՐԻ (UMBELLIFERAE) ՑԼՈՐԱՅԻ
ՎԵՐԼՈՒԾՈՒԹՅՈՒՆԸ

Գ. Կ. ԹՈՐՈՍՅԱՆ

Հոդվածում բերվում են տվյալներ վայրում աճող հովանոցազգիների ընտանիքի տեսակների կենսաձևերի, բնակավայրերին և գոտիականությանը հարմարվածության մասին: Շոշափվում են նաև առանձին ցեղերի տեսակային հազեցվածությունը, վայրում տեսակների տարածման աստիճանը, էնդեմիզմը և ֆլորիստական կապերը:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Торосян Г. К. Бюллетенский журнал Армении, 30, 9, 1977.
2. Манденова И. П. Флора Армении. Ереван, 1973.
3. Davis P. H. Род Eryngium L. в кн. Flora of Turkey, 4, Edinburgh, 1972.
4. Красная книга. Дикорастущие виды флоры СССР, нуждающиеся в охране. Л., 1975.

Համառոտ հաղորդումներ

УДК 581.15

ՌՈՒԴԻՔԵԿԻՍՅՅԻ ՄԻ ՔԱՆԻ ՏԵՍԱԿՆԵՐԻ ՄՈՒՏԱՐԻՆՈՒԹՅԱՆ
ՏԱՐՔԵՐՈՒԹՅԱՆ ՊԱՏՃԱՌՆԵՐԻՑ ՄԵԿԸ

Մ. Հ. ԳԱՂՈՒԿՅԱՆ, Ս. Ն. ՄՈՎՍԻՍՅԱՆ

Բազմաթիվ հեղինակների կողմից հիդրօքսիլամինի և նրա ածանցյալների համեմատական ուսումնասիրությունները [1—7] տարբեր բուսատեսակների վրա հանգեցրին այն եզրակացության, որ այդ ածանցյալները դրսեվորում են միանգամայն յուրօրինակ ռեակցիա և այս կամ այն շափով տարբերվում են ելանյութային մոտազեն՝ հիդրօքսիլամինից: Բացի փորձի պայմաններից (այն է՝ ջերմաստիճանը [8], մշակման և չվացման տեղությունը, միջավայրի pH-ը), անհրաժեշտ է գիտենալ նաև մոտազենի թափանցման աստիճանը:

Վերջինիս թափանցման աստիճանը հիմնականում կախված է սերմերի սպերմոդերմի կառուցվածքից և նրա յուրահատկություններից: Այդ իսկ պատճառով մենք անհրաժեշտ ենք համարել ուսումնասիրել նաև սերմերի կառուցվածքի առանձնահատկությունները ուղղաբեկիայի մի քանի տեսակների մոտ:

Սերմի կառուցվածքում առանձնապես մեծ նշանակություն ունի սպերմոդերմի շերտերի մեջ ընդգրկված բջիջների ձևը և այդ շերտերի հաստությունը: Կան աշխատանքներ, որոնք հաստատում են այն փաստը, որ մեթիլ-N-նիտրոգոմիզանյութով մի շարք բուսատեսակների (ոլոռ, գարի, կիտրոն և այլն) սերմերը մշակելու դեպքում սերմնամաշկը որոշ շափով կասեցնում է մոտազենի թափանցումը դեպի ներս [9]. ընդ որում, կասեցման աստիճանը տարբեր օբյեկտների մոտ տարբեր է: Հայտնի են աշխատանքներ [10, 11], որոնցով հաստատված են, որ *Rudbekia hirta* L. բազմամյա տեսակը համեմատաբար ավելի մոտազել է և էթիլենիմիդով ու դիմեթիլսուլֆատով սերմերը նախացանքային մշակման ենթարկելու դեպքում տալիս են որոշ հետաքրքիր ձևաբանական փոփոխություններ, այդ թվում և ֆասցիացիաներ, որոնց հաճախականությունն ավելի մեծանում է մոտազենի ազդեցության տակ:

Մենք կատարել ենք համեմատական ուսումնասիրություններ ուղղաբեկիաչիմիամյա (*R. amplexicaulis* Vahl.) և բազմամյա (*R. speciosa* Wender, *R. triloba* L., *R. hirta* L.) տեսակների մոտ, որոնց սերմերը մշակվել են ազոտական իպրիտով [12], հիդրօքսիլամինով և նրա ածանցյալներով (1787, 2055, 2059, 10316):

Ուղղաբեկիայի բազմամյա տեսակների մոտ դիտվել են որոշ ձևաբանական փոփոխություններ (ծաղկի գույնի, թփի ձևի), ցողունի և ծաղկաբույլի ֆասցիացիաներ [13], որոնք հաջորդ սերունդում ժառանգվում են: Մինչդեռ

միամյա տեսակի մոտ չի դիտվել համարյա ոչ մի ձևաբանական փոփոխություն: Ռուդբեկիայի մեր փորձարկած տեսակների գրեթե կայուն անփոփոխ վիճակը հարկադրեց մեզ մտածելու մուտաբիլություն տարբերության պատճառներից մեկի մասին, որը, ըստ երևույթին, սերմնամաշկի շերտերի հաստությունը և անատոմիական կառուցվածքն է:

Ռուդբեկիայի տարբեր տեսակների սերմնամաշկի՝ սպերմոդերմիայի բջիջներն ունեն գրեթե նման կառուցվածք և միևնույն ժամանակ տարբերվում են միմյանցից որոշ առանձնահատկություններով: Այսպես, օրինակ *R. speciosa* Wender-ի մոտ պերիկարպը կողավոր կառուցվածք ունի և կողքերին ընկած են միմյանցից բավականին հեռու: Կողերի վրա նկատվում են լիզիգեն ծագում ունեցող խոռոչներ: Էպիդերմալ բջիջները ձգված են շառավղային ուղղությամբ, պարունակում են դարաղանյութեր, իսկ մեխանիկական հյուսվածքը արտահայտված է 2—3 շերտի մանր մակրոակլերեիդով: Մեր մերի անատոմիական կտրվածքից երևում է, որ սերմնաթաղանթի արտաքին շերտի բջիջները հագեցված են լիզինիով և մեծ քանակությամբ ճարպային նյութերով, որոնք խանգարում են մուտագենի թափանցելիությունը:

R. amplexicaulis Vahl-ի մոտ պերիկարպի էպիդերմալ բջիջները ներկայացնում են լրճանման հյուսվածք, որը փոխարինում է մեխանիկական հյուսվածքին: Ապա հաջորդում են պարենխիմային մեզոկարպի բջիջները որոնցից հետո տեղադրված են խոշոր, բազմաբարյին բջիջներից բաղկացած մեխանիկական հյուսվածքի խրճիթը: Ալելյոնի շերտի բջիջները ուղղանկյալ տեսակների համեմատությամբ խիստ երկարացած են:

Մեր կատարած փորձերը (1974—1977 թթ.) անուղղակի կերպով հաստատել են այն փաստը, որ անկախ մշակման (24, 18, 4 ժամ) և լվացման (0,5 և 1,3 ժամ) տևողություններից, ռուդբեկիայի սերմնամաշկի կառուցվածքը, ըստ երևույթին, կարող է կարևոր գործոն լինել մուտագենի օպտիմալ քանակության ներթափանցման համար:

R. amplexicaulis Vahl-ի մոտ, ինչպես վերը նշվեց, չի դիտվել որևէ ձևաբանական փոփոխություն, *R. speciosa* Wender-ի մոտ դիտվել են ծաղկաբույլերի ֆասցիացիայի թույլ դրսևորման դեպքեր: Մինչդեռ *R. hirta* L.-ը համեմատաբար ավելի մուտաբիլ է՝ դիտվել են թփի ձևի (կոմպակտ թոփի խոշոր ծաղկաբույլերով), ծաղկապսակի գույնի որոշ փոփոխություններ, որոնք ուշադրության արժանի են:

Այսպիսով, կատարված փորձերը վկայում են, որ ռուդբեկիայի տարբեր տեսակների մոտ սերմնամաշկի կառուցվածքը տարբեր է և մասամբ կարող է լինել մուտաբիլության տարբերության պատճառներից մեկը:

Երևանի պետական համալսարանի
բջշարենության պրոբլեմային լաբորատորիա

Ստացված է 20 VII. 1977 թ.

ПРИЧИНА РАЗЛИЧИЙ В МУТАБИЛЬНОСТИ У НЕКОТОРЫХ ВИДОВ РУДБЕКИИ

М. Г. ГАЛУКЯН, С. Н. МОВСЕСЯН

Сравнительное изучение однолетнего (*R. amplexicaulis* Vahl) и многолетних (*R. speciosa* Wender, *R. triloba* L. *R. hirta* L.) видов

рудбекии, семена которых были обработаны гидроксиламином и его производными (пр. 1787, 2055, 2059, 10316), показало, что они проявляют различную мутабельность. Все виды оказались более стабильными к воздействию фактору, за исключением *R. hirta* L., у которой обнаружены некоторые измененные формы и явления фасциации.

У указанных видов рудбекии было изучено анатомическое строение семенной кожуры, которая, по-видимому, является одним из барьеров оптимальной проницаемости мутагена. Клетки спермодермы имеют большое сходство и одновременно некоторые отличительные особенности.

Специфичность анатомического строения, по-видимому, является одной из причин различий в мутабельности видов рудбекии.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Шкварников П. К., Кулик М. И., Сафонова В. Т. ДАН СССР, 164, 5, 1965.
2. Шкварников П. К. Генетика, 6, 1966.
3. Шкварников П. К. ДАН СССР, 59, 1948.
4. Турбин Н., Троицкий Н. А., Филипович А. С. ДАН СССР, 158, 5, 1964.
5. Гончарова Р. И. ДАН СССР, 13, 12, 1969.
6. Чубуков В. Ф. Тр. Московск. об-ва испыт. природы, 22, 57, 1966.
7. Морозова Т. М., Сальганик Р. И. Биохимия, 29, 17, 1964.
8. Тепляков Б. И., Максименко В. П., Чекуров В. М. Цитология и генетика, 5, 1974.
9. Керкадзе И. Г., Контридзе А. Н., Серебряный А. М., Зоз Н. Н. Цитология и генетика, 4, 1976.
10. Тамразян Е. Е. Бот. журн., 9, 57, 1972.
11. Тамразян Е. Е. Мутационная селекция, М., 1968.
12. Галукян М. Г., Арутюнян А. Г. Уч. зап. ЕГУ, 3, 1973.
13. Данилова М. Ф. Бот. журн., 46, 10, 1961.

БОРИС НИКОЛАЕВИЧ ТАРУСОВ

Советская наука понесла большую потерю. Скончался профессор Борис Николаевич Тарусов, крупный ученый, коммунист, один из основателей советской школы биофизиков.

Б. Н. Тарусов был одним из крупнейших специалистов в области биологии, химической физики и биофизики. Он создатель одного из фундаментальных направлений в биофизике, для которого характерна общебиологическая направленность. Одним из основных открытий в этой области явилось создание и развитие новой оригинальной теории цепных процессов в радиобиологии. Б. Н. Тарусовым открыт и предложен механизм явления сверхслабого свечения и обосновано его информативное значение в животных и растительных организмах. Полученные им результаты были с успехом использованы в онкологии, токсикологии и других областях медицины, ряд полученных данных используется также в сельском хозяйстве и промышленности.

На биолого-почвенном факультете МГУ Борисом Николаевичем была создана первая в Советском Союзе кафедра биофизики, бессменным руководителем которой он был в течение 22 лет. Организация работы на кафедре требовала большой эрудиции ученого и преподавателя, которой Борис Николаевич обладал в полной мере. На кафедре выросла большая плеяда талантливых ученых. Среди его учеников много докторов наук и руководителей крупных научных и педагогических коллективов в Советском Союзе и за рубежом. Деятельность Б. Н. Тарусова далеко не ограничивалась рамками кафедры, он был также организатором и бессменным председателем секции биофизики МОИП, членом многих Ученых советов, был избран почетным доктором естественных наук Берлинского университета им. Гумбольта. Мировая биофизическая общественность знает его как канцлера Международного комитета по радиационным исследованиям.

Б. Н. Тарусов вел большую работу для подготовки кадров для Армении. При его участии в лаборатории биофизики Института земледелия МСХ АрмССР впервые были начаты работы по радиохемилюминесценции, основные результаты которых были доложены на международных конгрессах. Борис Николаевич принимал самое активное участие в создании лаборатории радиационной биофизики Ереванского физического института ГКИАЭ, где с успехом продолжались эти работы под его руководством. Всячески способствовал открытию кафедры биофизики в Ереванском государственном университете и координировал научно-педагогические работы кафедры. Идеи Б. Н. Тарусова сыграли большую роль

в развитии научно-исследовательских работ в Ереванском медицинском институте. Армянская биологическая общественность хорошо знала Бориса Николаевича как большого друга армянских ученых.

Б. Н. Тарусов был яркой личностью, любил жизнь, работу, экспедиции, не придавал значения внешним моментам. В нем сочетались высокие личные качества, которые ценятся в людях. Он был мужественным и смелым человеком, самоотверженным ученым. Во время войны, создавая протекторы против иприта, он ставил опыты на себе.

Научная и педагогическая деятельность Б. Н. Тарусова высоко оценена Коммунистической партией и Правительством. Он награжден двумя орденами Трудового Красного Знамени и четырьмя медалями.

Благодарные армянские ученые навсегда сохранят светлую память о Борисе Николаевиче Тарусове.

Е. В. БУРЛАКОВА,
Ц. М. АВАКЯН.



**ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ
ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԿԵՆՍԱՐԱՆԱԿԱՆ ՀԱՆԴԵՍ**

Հիմնադրվել է 1946 թ.

Հրատարակվում է տարեկան 12 անգամ

Հատոր XXXI, № 3

Ե Ր Ե Վ Ա Ն

Մարտ, 1978

AMC 407

Բ Ո Վ Ա Ն Դ Ա Կ Ո Ւ Թ Յ ՈՒ Ն

Փորձառական

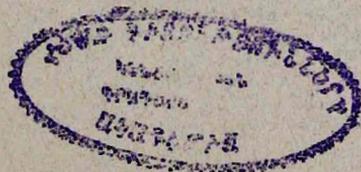
Աղաբաբյան Վ. Շ., Մկրտչյան Ս. Ս. Գորտնուկ ցեղի հայկական ներկայացուցիչների փոշեհատիկների պալինոմորֆոլոգիայի մասին	211
Մկրտչյան Ս. Ս., Աղաբաբյան Վ. Շ. Հայկական գորտնուկագիտիչների փոշեհատիկների մորֆոլոգիական տիպերի վերաբերյալ	219
Ղանգիլյան Պ. Ա. Aegilops L. ցեղի դասակարգումը և նրա տեսակների որոշիչ	223
Թումանյան Ս. Ա. Pomoideae Focke (Cotoneaster, Malus, Pyrus) ենթաընտանիքի ներկայացուցիչների սերմնապատյանի զարգացումը և կառուցվածքը	233
Հաբայրյան Լ. Վ., Սայադյան Լ. Ե., Միշենա Գ. Յ. Մի շարք փշատերև և տերևավոր էկզոտների աճեցման փորձ՝ Հայաստանի հյուսիսային շրջաններում	243
Ոսկանյան Վ. Ե. Կապուտուղ լեռան ալպիական գոտու վերին մասի ու ստաբիլվալ գոտու ֆլորայի և բուսականության մասին. II	251
Հովհաննիսյան Մ. Գ., Ջախալյան Ա. Խ. Escherichia coli-ի ստրեպտոմիցինային մուտանտների մոտ սպորտան և ուլտրամանուշակագույն ճառագայթներով ինդուցված մուտարիլոֆյան փոփոխումը կախված rps L գենի ալելից	259
Բեգլարյան Զ. Բ. T4 բակտերիոֆագի տրանսկրիպցիայի գենետիկական կոնտրոլի մասին	264
Ամիրբեկյան Վ. Ա., Ավագյան Վ. Ա., Շափարյան Ժ. Օ. Ցորենի մուտանտների ուսդիոզգայնության ցիտոգենետիկական ուսումնասիրությունը	273
Երվանդյան Ս. Գ. Ալիկիացուղ գործոնների ազդեցության բջջագենետիկական ուսումնասիրությունը բույսերի մեյոզի վրա	278
Միևսայան Ա. Կ. Ցորենի տեսակագոյացումը փոփոխված պայմանների ազդեցության տակ Շուռ-Քաղդասաբայան է. Յ. Դիատոմիտների վրա մերկ լանջերի բուսածածկի աճման առանձնահատկությունները	291
Ներսեսյան Պ. Մ., Սանդիկյան Ժ. Գ. Հետազարձ խաչաձևումը որպես արդյունավետ մեթոդ ծխախոտի սերեկցիայում	298
Վլասով Յու. Ի., Գևորգյան Զ. Գ., Յակուտիկեա Տ. Ա., Գևորգյան Ս. Գ., Շչերբակով Ս. Վ. Լոլիկի սորտերի ուսուցիչան ծխախոտի մոզախիկ թույլ շտամով կատարվող պատվաստման հանդեպ	305
Անեմյան Լ. Հ., Բարսյան Հ. Հ., Հովհաննիսյան Ս. Բ. Կոմստոկի որդանով վարակված թթենու տերևների մեթարոլիկ փոփոխությունները	310
Կոլցովա Մ. Ա. Արոսենիների սերմերի ժլունակության մասին	314
Քոչարյան Կ. Ս. Նրևան քաղաքի փողոցային տնկարկների ծառերի ու թփերի տեսակաշարը	317
Ափոյան Լ. Ա., Շանվերդյան Ա. Ն. Խնձորենու և տանձենու պատվաստակալ-սերմնաբույսերի աճեցումը բաց հիդրոպոնիկայի պայմաններում	323

Համառոտ հաղորդումներ

Աֆրիկյան Ա. Բ. Խաղողի վազով միկրոէլեմենտների կենսաբանական արտահանման մասին	328
Գարբիլյան է. Ց., Հուսյան Կ. Ե. Gagea ցեղից երկու նոր տեսակ Հայաստանի համար	331
Թուրոյան Գ. Կ. Վայքի հովանոցագիտիչների (Umbelliferae) ֆլորայի վերլուծությունը	332
Գալուկյան Մ. Հ., Մովսիսյան Ա. Ն. Ռուդրեկիայի մի քանի տեսակների մուտարիլոֆյան տարբերության պատճառներից մեկը	335

Բորիս Նիկոլայի Տարուսով 338

«Հայաստանի կենսաբանական հանդես», 1978 207



СО Д Е Р Ж А Н И Е

Экспериментальные

<i>Агабабян В. Ш., Мкртчян С. С.</i> Материалы к палиноморфологическому изучению армянских лютиков	211
<i>Мкртчян С. С., Агабабян В. Ш.</i> О палиноморфологических типах армянских лютиковых	219
<i>Гандилян П. А.</i> К систематике рода <i>Aegilops</i> L. и определитель его видов	223
<i>Туманян С. А.</i> Развитие и строение семенной кожуры у представителей подсемейства <i>Pomoideae</i> , (<i>Cotoneaster</i> , <i>Malus</i> , <i>Pyrus</i>)	233
<i>Арутюнян Л. В., Саядян Л. Е., Мишинева Г. Ф.</i> Выращивание посадочного материала некоторых хвойных и лиственных древесных экзотов в субтропических районах Северной Армении	243
<i>Восканян В. Е.</i> О флоре и растительности верхней части альпийского и субнивального поясов горы Капутджух. II	251
<i>Оганесян М. Г., Чахалян А. Х.</i> Изменение спонтанной и ультрафиолетиндуцированной мутабельности у стрептомициновых мутантов <i>Escherichia coli</i> в зависимости от аллельного состояния <i>trpL</i> гена	259
<i>Бегларян Дж. Б.</i> Генетический контроль транскрипции у бактериофага T4	264
<i>Амирбекян В. А., Авакян В. А., Шакарян Ж. О.</i> Цитогенетическое изучение радиочувствительности мутантов пшеницы	273
<i>Ервандян С. Г.</i> Цитогенетическое изучение действия алкилирующих агентов на мейоз растений	278
<i>Минасян А. К.</i> Видообразование у пшеницы под влиянием измененных условий среды	284
<i>Шур-Багдасарян Э. Ф.</i> Особенности зарастания оголенных склонов на диатомитах	291
<i>Нерсесян П. М., Саакян Ж. Г.</i> Возвратное скрещивание как эффективный метод селекции табака	298
<i>Власов Ю. И., Геворкян Э. Г., Якуткина Т. А., Геворкян С. Г., Щербакова С. В.</i> О сортовой реакции томатов на вакцинирование слабототонным штаммом вируса табачной мозаики	305
<i>Аджемян Л. А., Бабалян Г. А., Оганесян С. Б.</i> Метаболические изменения в листьях шелковицы при заражении червцом Комстока	310
<i>Кольцова М. А.</i> К изучению всхожести семян рябин	314
<i>Кочарян К. С.</i> Ассортимент деревьев и кустарников в уличных насаждениях г. Еревана	317
<i>Апоян Л. А., Шавердян А. Н.</i> Выращивание подвоев-сеянцев яблони и груши в условиях открытой гидропоники	323

Краткие сообщения

<i>Африкян А. Б.</i> О биологическом выносе микроэлементов виноградным растением	328
<i>Габриэлян Э. Ц., Гулян К. Е.</i> Два новых для Армении вида из рода <i>Gagea</i>	331
<i>Торосян Г. К.</i> Флористический анализ зонтичных (сем. <i>Umbelliferae</i>) Вайка	332
<i>Галукян М. Г., Мовсесян С. Н.</i> Причина различий в мутабельности у некоторых видов рудбекии	335

Борис Николаевич Тарусов

338

«Биологический журнал Армении», 1978

208

**ACADEMY OF SCIENCES OF THE ARMENIAN SSR
BIOLOGICAL JOURNAL OF ARMENIA**

Founded in 1946

12 Issues per year

Vol. XXXI, № 3

YEREVAN

March, 1978

C O N T E N T S

Experimental

<i>Agababyan V. S., Mkrtychyan S. S.</i> Material on palynomorphological study of Armenian buttercups	211
<i>Mkrtychyan S. S., Agababyan V. S.</i> On the palynomorphological types of Armenian Ranunculaceae	219
<i>Gandillan P. A.</i> On the taxonomy of <i>Aegilops</i> L. genus and a key to its species	223
<i>Tumanian S.</i> A Seed-coat development and structure on Pomoideae representatives	233
<i>Haroutounjan L. W., Sajadjan L. E., Mlshneva G. F.</i> The cultivation of plant material of some coniferous and foliage leaf wood exots in subtropical regions of North Armenia	232
<i>Voskantan V. E.</i> On the flora and vegetation of Alpine and Subnival belts of the mountain Kaputjukk. II.	251
<i>Oganesian M. G., Chakhallan A. Kh.</i> Change of spontaneous and UV-induced mutability in streptomycin of <i>E. coli</i> depending on the allelic state of rps L gene	255
<i>Beglaryan G. B.</i> Genetic control of transcription of T4 bacteriophage . . .	264
<i>Amirbekian V. A., Avakian V. A., Shakarian J. H.</i> Cytogenetic study of wheat mutant radiosensitivity	273
<i>Yervandian S. G.</i> Cytogenetic study of alkylating agent action on plant meiosis	278
<i>Minasian A. K.</i> Wheat sort formation under the influence of changed conditions of environment	284
<i>Shur-Bagdasarian E. F.</i> Peculiarities of overgrowing rootstock grasses on the denudated slopes upon diatomites	291
<i>Nersesian P. M., Sahakian G. G.</i> The backcross as an effective method for tobacco selection	298
<i>Vlasov Y. I., Gevorkian Z. G., Yakutkina T. A., Gevorkian S. G., Shcherbakova S. V.</i> Reaction of tomato varieties to the vaccination with weak strains of tobacco mosaic virus	306
<i>Adjemian L. H., Babayan H. H., Hovhannistan S. B.</i> Metabolic changes in the leaves of Mulberry tree when infected with Comstock mealybug	310
<i>Koltsova M. A.</i> On germination of Sorbus seeds	314
<i>Kocharian K. S.</i> Assortment of trees and shrubbery plantations in Yerevan	317
<i>Apolan L. A., Shaverdian A. N.</i> Cultivation of pear and apple rootstocks-seedlings in open hydroponic conditions	323

Short Communications

<i>Afrtkian A. B.</i> On the biological export of microelements.	328
<i>Gabriellian E. Ts., Hussian K. E.</i> The two new species of genus <i>Gagea</i> (Liliaceae)	331
<i>Torosjan G. K.</i> The floristic analysis of the family Umbelliferae of Vajk	332
<i>Galuktan M. G., Movsesian S. N.</i> The cause of mutability distinction in some species of <i>Rudbeckia</i>	335
Boris Tarusov	338