

В. Ш. АГАБАБЯН, К. Т. ТУМАНЯН

## МАТЕРИАЛЫ К ПАЛИНОМОРФОЛОГИЧЕСКОМУ ИЗУЧЕНИЮ СЕМЕЙСТВА GENTIANACEAE. IV

В работе приводятся данные по морфологии пыльцевых зерен 11 родов сем. Gentianaceae, относящихся к различным внутрисемейственным таксонам.

Данные имеют особо важное значение для таксономического подразделения всего семейства. Изучение родов принадлежит к трибам, которые резко выделяются среди горечавковых своими морфо-анатомическими особенностями. Поэтому исследование их пыльцы может оказаться весьма полезным при установлении границ внутрисемейственных таксонов.

### Потриба Tachiinae\*

Род *Lisianthus* L. (Табл. I, рис. 9—14)  
*L. cordifolius* L.

Пыльцевые зерна почти сфероидальные, с полюса треугольные, меридионально-3-борозднопоровые (3-зонокольпоратные).

Борозды очень короткие, на концах тупые, в экваториальной зоне резко расширенные. Поры сравнительно небольшие, правильной округлой формы, не выходят за пределы борозд и по краю снабжены валиком. Мембрана борозд гладкая, за исключением концов, которые имеют мелкогранулированное покрытие.

Спородерма покровная, сетчатая. Ячей сетки неравных размеров. Стенки ячеек состоят из одного ряда столбиков, головки которых окружены тегиллюмом. На апокольпиумах и вокруг борозд ячей мельчают, а их стенки часто распадаются на отдельные гранулы.

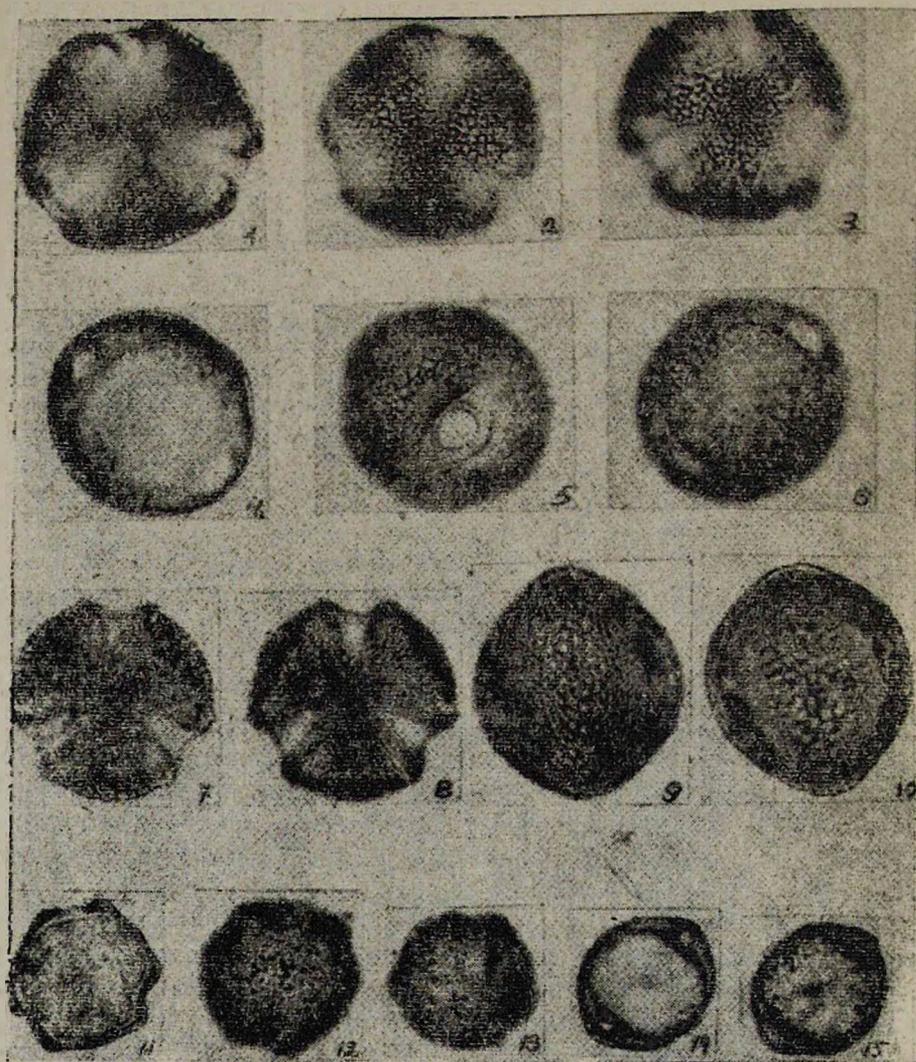
Размеры пыльцевых зерен: длина—46,1, ширина—45,1, диаметр апокольпиума—23,5, ширина мезокольпиума—26,8, диаметр поры—6,7 мк. Толщина слоев спородермы: экзины—2,2 (экт.—0,7, энд.—0,8, баз.—0,7 мк), нэксины—1,5, интины—0,5 мк.

Изученный образец: Cuba, 67934, (LE).

Род *Eustoma* Salisb. (Табл. I, рис. 15—18)

Распространение: Северная и Центральная Америка.

\*Палинологическая характеристика подтрибы Tachiinae, по Гильгу (l. c.), следующая: «Одиночная пыльца крупная. Экзина в большинстве очень четко равномерно мелкосетчатая».



1—6 *Listanthus cordifolius* L.; 7—10 *Eustoma russellianum* Don.;  
11—15 *Tachia guianensis* Aubl.

Пыльцевые зерна эллипсоидальные, на апокольпиумах несколько заостренные, с полюса округло-треугольные, меридионально-3-бороздно-поровидные (3-зонокольпоратовидные).

Борозды короткие, относительно широкие, на полюсах клиновидно заостренные. В центре борозд расположена утонченная зона мембраны, с боков слегка прикрытая складками борозды. Поровидная зона при обработке ацетолитным методом разрушается (особенно у *E. exaltatum*), создавая впечатление поры с рваными краями. Мембрана борозд гладкая.

Спородерма струйчато-сетчатая, покровная, отдельные скульптурные элементы, образующие стенки ячеек сетки, располагаются в меридиональном направлении, образуя струйчатый узор, особенно в зоне борозд. Сетчатость наиболее отчетливо выражена в мезокольпие. Гранулярные элементы, образующие стенки ячеек сетки и струйчатые структуры, мельчают на апокольпиемах и вокруг борозд. Столбчатость сэксины хорошо выражена, отдельные столбики булавовидные, на апокольпиемах округлые.

Отдельные виды отличаются друг от друга незначительно.

(в мк)

Вид	Размеры пыльцевых зерен					Толщина слоев спородермы				
	длина	ширина	диам. поровой зоны	апокольпий	мезокольпий	сэксина			нэксина	интина
						экт—	энд—	базо—		
<i>E. exaltatum</i>	40,2	35,1	8,5	11,0	22,9	1,3	0,8	0,5	1,1	0,6
<i>E. russellianum</i>	42,7	38,4	7,3	9,9	28,9	1,0	0,8	0,9	1,1	0,5

Изученные образцы: (*E. exaltatum* (Lam.) Griseb. — Южная Калифорния. *E. russellianum* Don. — New Mexico.

### Род *Tachia* Aubl. (Табл. I, рис. 19—23)

#### *T. guianensis* Aubl.

Распространение: Южная Америка.

Пыльцевые зерна сплюсненно-сфероидальные, с полюса округло-треугольные, меридионально-3-борозднопоровые (3-зонокольпоратные).

Борозды почти полностью редуцированные, едва заметные, с округлыми концами. Поры хорошо развитые, с подпоровым утолщением интины. По краю поры проходит отчетливо выраженный валик, образованный утолщенной нэксинной.

Спородерма тонкопокровная, крупногранулированная. Отдельные гранулы образованы очень крупными головками столбиков, которые довольно легко разрушаются при обработке ацетоллизным методом, так как сверху почти лишены защитного тегиллярного слоя. Отдельные гранулы сбоку имеют вид цилиндров, сидящих на очень коротких ножках.

Размеры пыльцевых зерен: длина—46,1, ширина—45,1, диаметр апокольпиеума—23,5, ширина мезокольпиеума—26,8, диаметр поры—3,1 мк. Толщина слоев спородермы: сэксина—2,2 (экт.—1,2, энд.—0,5, базо.—0,5 мк), нэксина—0,8, интина—0,6 мк.

Изученный образец: Brasilia. Rio-Negro, (LE).

Триба *Helieae*\*Род *Schultesia* Mart. (Табл. II, рис. 1—6)

Распространение: тропики Америки и Африки.

Пыльцевые зерна соединены в плотные тетраэдрические тетрады, не распадающиеся даже при обработке ацетоллизным методом. Отдельные пыльцевые зерна экваториально-3-поровые, с полюса треугольные или округлотреугольные. У *S. pachyphylla* поры смещены в полярную область.

Поры у отдельных пыльцевых зерен в тетраде расположены согласно правилу Фишера, но у *S. pachyphylla* они смещены на дистальную сторону и располагаются в полярной зоне, лишенной спородермы. Отдельные поры окружены неэксинным валиком. При обработке ацетоллизным методом этот участок часто разрушается, создавая впечатление дистальной апертуры «дримисового» типа.

Спородерма покровная, сетчатая, крупноячеистая, изогнуто-перегородчатая. Слои сэксина очень толстые, с хорошо выраженными столбиками. У *S. pachyphylla* столбики почти без головок, четко дифференцированные, с очень длинными ножками.

(в мк)

Вид	Размеры пыльцевых зерен			Толщина слоев спородермы				
	диаметр тетрад	диаметр отдельных зерен	диаметр пор	сэксина			эксина	пнгина
				экт	энд	базо		
<i>S. angustifolia</i>	67,1	46,2	5,1	1,7	1,9	1,0	1,2	0,7
<i>S. aperta</i>	70,6	44,5	4,0	2,0	1,8	0,8	0,7	0,5
<i>S. gracilis</i>	62,2	41,2	4,0	1,5	1,5	1,0	1,2	0,6
<i>S. pachyphylla</i>	72,4	64,1	5,9	0,7	3,8	0,9	1,6	1,1

Изученные образцы: *S. angustifolia* Griseb.—Brasilia (LE). *S. aperta* Cham.—Brasilia, (LE). *S. gracilis* Mart.—Brasilia (LE). *S. pachyphylla* Griseb.—Brasilia (LE).

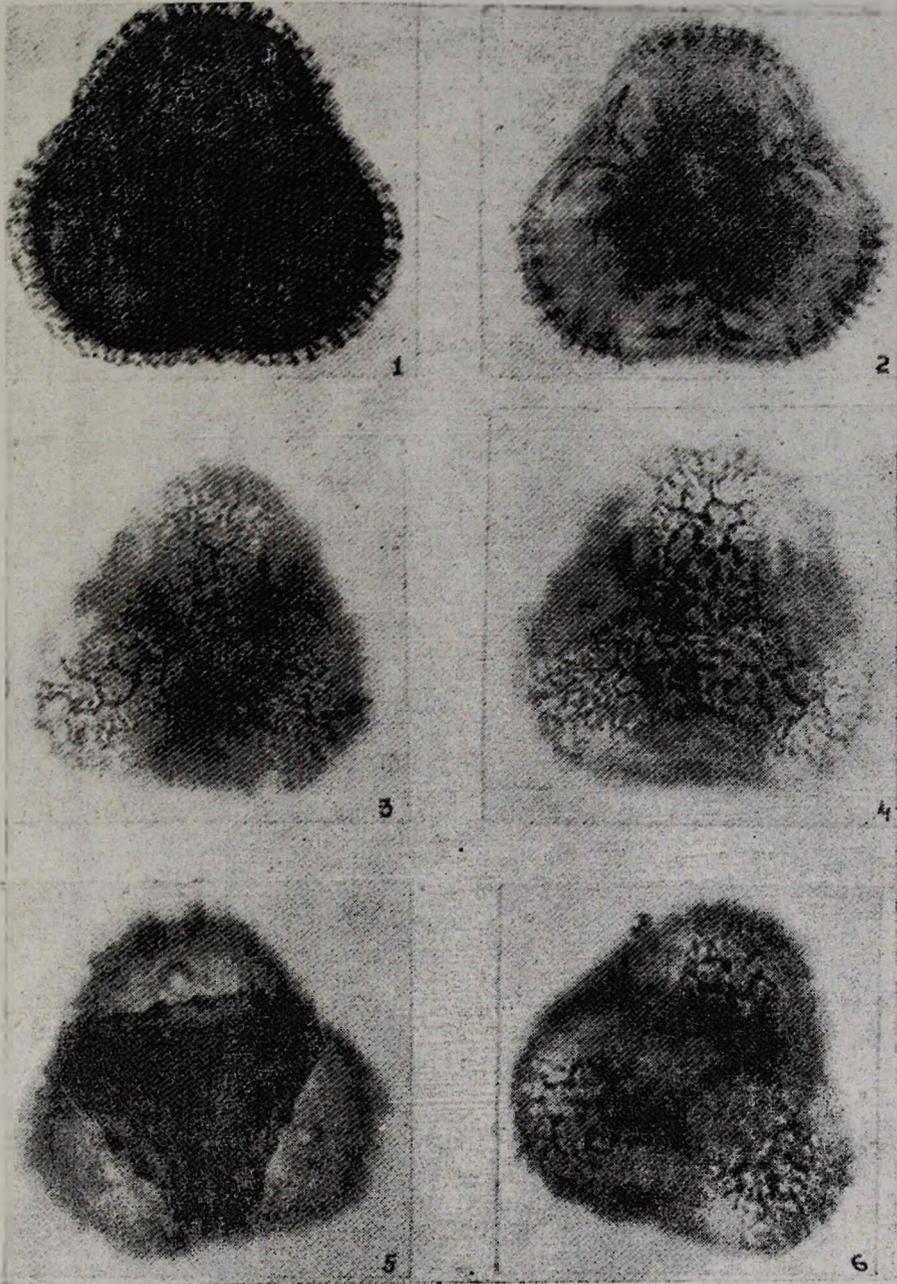
Род *Coutoubea* Aubl. (Табл. III, рис. 1—6)*C. spicata* Aubl.

Распространение: Южная Америка, Вест-Индия.

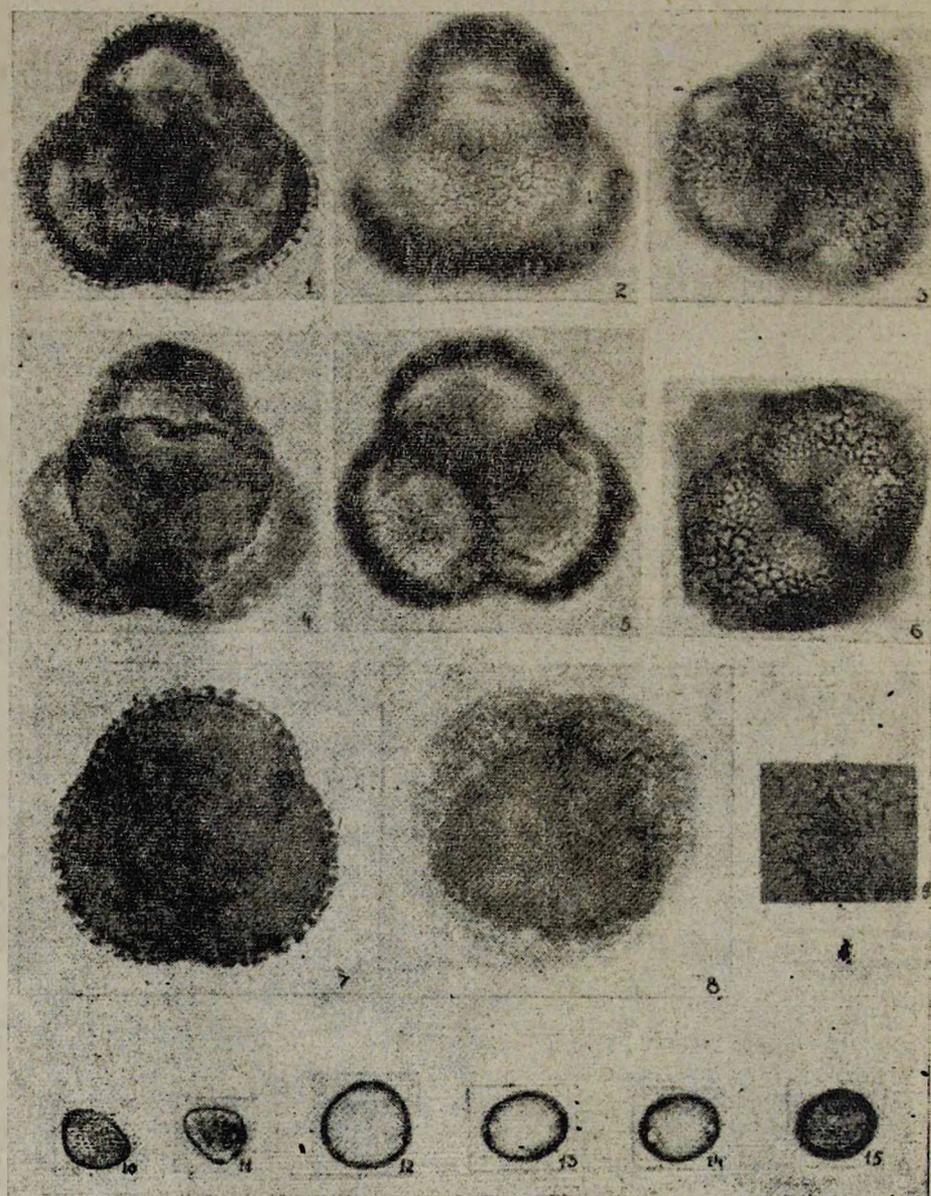
Пыльцевые зерна соединены в плотные тетраэдрические тетрады, не распадающиеся при обработке. Отдельные зерна, составляющие тетраду, экваториально-3-поровые (3-зонопоратные), с полюса округлые.

\* Гильг (l. c.) следующим образом характеризует эту трибу: «Пыльца в тетрадах, круглая, всегда с 5 проростковыми порами. Зерна, лишенные проростковых борозд, всегда рыхло соединены по 4, иногда сгруппированы в более крупные соединения».

Таблица II



1—6 *Schultesia angustifolia* Griseb.



1—6 *Coutoubea spicata* Aubl.; 7—9 *Delanira nervosa* Cham. et Schlecht.;  
10—11 *Voyria uniflora* Lam.; 12—15 *Voyria mexicana* Griseb.

Поры расположены в экваториальной зоне каждого пыльцевого зерна, почти лишенной скульптурной орнаментации. На отдельных пыльцевых зернах встречаются остатки редуцированных борозд. Зерна в тетрадах соединены согласно правилу Фишера.

Спородерма на дистальной стороне пыльцевого зерна сетчатая, покровная, с крупными ячейками, особенно хорошо выраженными на апокольпиумах и мельчающими в направлении проксимальной части зерна. Внутренняя, проксимальная часть спородермы полностью лишена экзинных элементов, в то время как слои экзины и интины почти не претерпевают изменений. В зоне апертур экзинные слои утончаются, сетка распадается на гранулы, которые в свою очередь постепенно мельчают. Экзина под порой утолщена и образует по ее краю хорошо выраженный валик.

Размеры пыльцевых зерен: диаметр тетрады—57,0, диаметр отдельного зерна с полюса—40,1, диаметр поры—3,2 мк. Толщина слоев спородермы: экзины—3,9 (экт.—1,6, энд.—1,4, баз.—А,9 мк), экзины—1,1, интины—0,6 мк\*.

Изученный образец: USA, Columbia, (LE).

Род *Delantra Cham. et Senlesht.* (Табл. III. рис. 79)

Распространение: Бразилия.

Пыльцевые зерна соединены в плотные, не распадающиеся при обработке, тетраэдрические тетрады. Отдельные зерна с полюса треугольные, экваториально-3-поровые (3-зонопоратные).

Поры несколько удлиненные, без окружающего валика, мембрана гладкая. Отдельные зерна в тетраде располагаются согласно правилу Фишера.

Спородерма покровная, более или менее равноячейстая, ячеек сетки не мельчают вокруг борозд и не распадаются на отдельные скульптурные элементы типа гранул, как у *Coutoubea*.

(в мк)

Вид	Размеры пыльцевых зерен			Толщина слоев спородермы				
	диаметр тетрады	диаметр отдельных зерен	диаметр поры	экзина			экзина	интина
				экт—	энд—	базо—		
<i>D. nervosa</i>	59,3	44,0	4,0	0,9	1,2	0,4	1,0	0,5
<i>D. erubescens</i>	36,6	26,0	2,1	0,5	0,6	0,6	0,9	0,4

Изученные образцы: *D. nervosa Cham. et Schlecht.*—Brasilia, (LE)  
*D. erubescens Cham. et Schlecht.*—Brasilia, Rio-Janelro (LE).

Триба *Voyriaceae*\*\*

Род *Voyria Aubl.* (Табл. III, рис. 10—15)

Распространение: Центральная и Южная Америка.

\* Размеры спородермы, в частности слоев: экзины, приведены для дистальной части пыльцевого зерна.

\*\* Палинологическая характеристика подтрибы *Voyriaceae*, по Гильгу (1. с.), следующая: «Одиночная пыльца слабо сосисковидно изогнута. Экзина не отличается от интины, с двумя полярными порами».

Пыльцевые зерна мелкие, сплюсненно-сфероидальные, с полюса округлые, экваториально-3-поровые (3-зонопоратные). Среди нормальных развитых 3-поровых зерен у *V. uniflora* и *V. flavescens* встречаются 2-поровые. В этом случае пыльцевые зерна приобретают бобовидную форму. У *V. mexicana* очень редко встречается 4-поровая пыльца. Поры округлые, с окружающим валиком (*V. mexicana*) или без него (*V. flavescens*) и несколько смещены к одному из полюсов.

Спородерма гладкая, без каких-либо заметных скульптурных элементов. Отдельные слои плохо различимы.

(в мк)

Вид	Размеры пыльцевых зерен			Толщина слоев спородермы		
	длина	ширина	диаметр пор	сэкзина	нэкзина	интина
<i>V. mexicana</i>	14,7	18,4	2,5	0,5	0,6	0,3
<i>V. uniflora</i>	15,2	19,1	2,4	0,4	0,5	0,4
<i>V. flavescens</i>	13,7	17,1	2,4	0,5	0,5	0,3
<i>V. araguensis</i>	14,7	17,9	2,5	0,5	0,6	0,4

Изученные образцы: *V. mexicana* Griseb.—USA, Florida, (LE).  
*V. uniflora* Lam.—Bolivia, (CAL). *V. flavescens* Griseb.—Brasilia, (CAL).  
*V. araguensis* Karst.—Venezuela, (CAL).

#### Палиноморфология Menyanthaceae\*

Род *Menyanthes* L. (Табл. IV, рис. 1—5)

*M. trifoliata* L.

Распространение: Европа, Азия, Северная и Южная Америка.

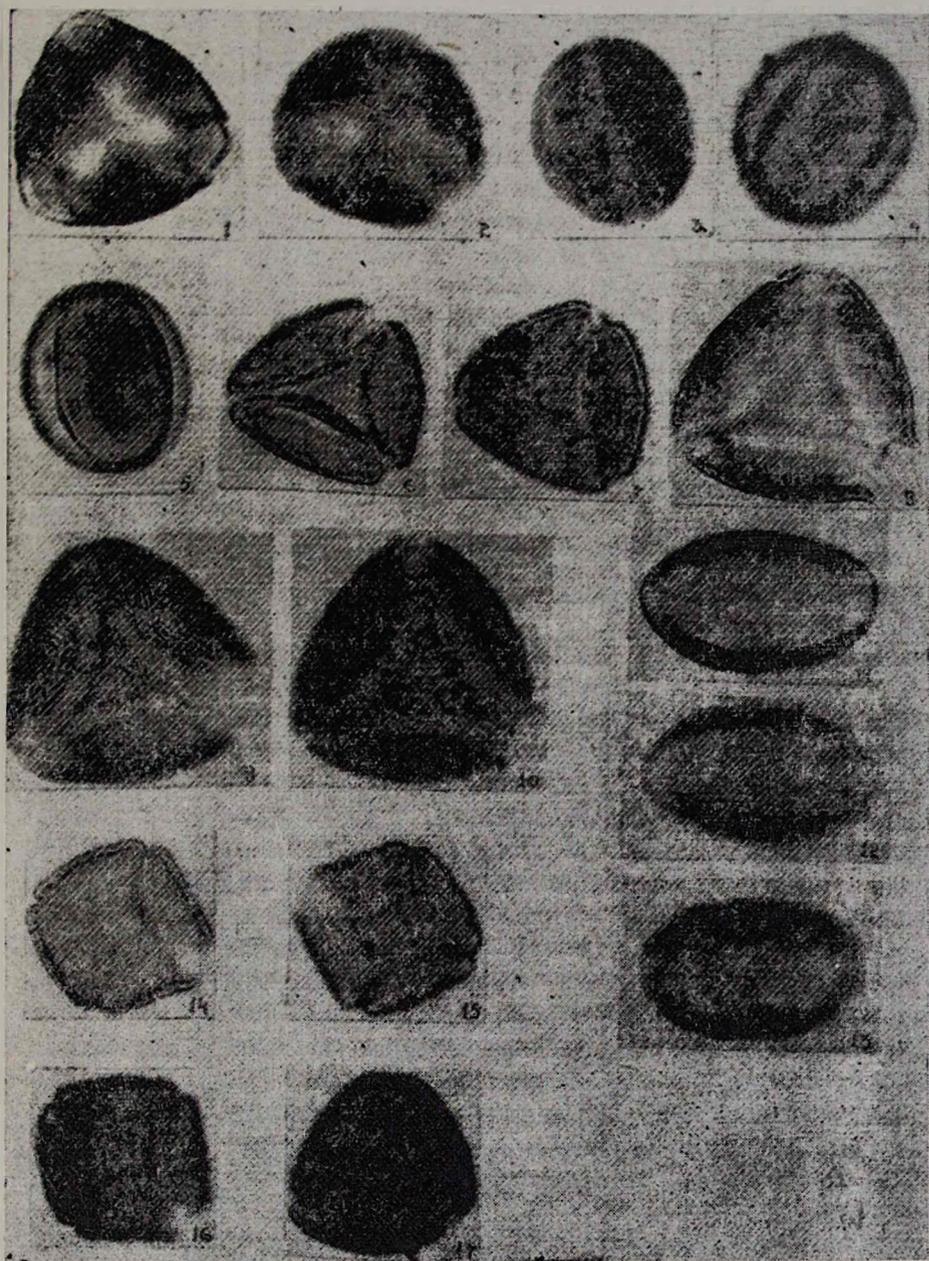
Пыльцевые зерна овально-эллипсоидальные, с полюса округло-треугольные, меридионально-3-бороздные (3-зонокольчатные). Некоторые зерна имеют несколько утонченную мембрану в экваториальной зоне.

Борозды длинные, с ровными параллельными краями и притупленными концами. Мембрана борозд гладкая. В экваториальной зоне борозда имеет по краям небольшие складки сэкзины. При обработке пыльцевых зерен ацетоллизным методом мембрана борозд лопается, создавая впечатление поры с неправильным очертанием.

Спородерма тонкокожровая, штриховатая, отдельные скульптурные элементы располагаются обычно в меридиональном направлении. На апокольпиумах они иногда расположены звездчато. Столбчатость сэкзины заметна слабо, нэкзина толстая, равна по толщине сэкзине.

\* Семейство Menyanthaceae рассматривалось Гильгом (1. с.) в качестве подсемейства в семействе Gentianaceae. Палинологическая характеристика подсемейства Menyanthaceae, приводимая Гильгом, следующая: «Одиночная пыльца с боков сплюснутая, сверху треугольная, в трех углах по проростковой поре. Сбоку выглядит эллиптической или почти круглой».

Таблица IV



1—5 *Menyanthes trifoliata* L.; 6—7 *Villarsia calthifolia* F. v. M.; 8—13 *Limnanthemum nymphaeoides* (L.) Lk.; 14—17 *Liparophyllum gunnii* Hook. f.

Размеры пыльцевых зерен: длина—39,5, ширина—34,3, диаметр апокольпиума—10,0, мезокольпиума—21,9 мк. Толщина слоев спородермы: сэкзины—1,1, (экт.—0,5, энд.—0,4, базо.—0,2 мк), нэкзины—1,2, интины—0,4 мк.

Изученные образцы: Prov. Tiflis, B. Schischkin, 1920; Italia Finland, Satakunta K. Alho. 1963, 37863, (ERE).

Род *Villarsia Gmel.* (Табл. IV, рис. 6—7)

Распространение: Австралия и Капская область.

Пыльцевые зерна сильно сплюснутые в направлении полярной оси, с полюса треугольные, меридионально-3-слитнобороздные (у *V. ovata* иногда встречаются слитночетыребороздные).

Борозды длинные, узкие, с ровными, почти параллельными краями, сливающимися на обоих полюсах. Между слившимися концами борозд на апокольпиумах остается небольшая площадка, сохраняющая общий план строения спородермы всего пыльцевого зерна. Пор или поровидных зон обнаружить не удается. Мембрана борозд неясногранулированная.

Спородерма тонкопокровная, штриховатая, иногда звездчато-штриховатая, особенно в области апокольпиумов. Сэкзина по толщине почти равна нэкзине (*V. calthifolia*) или значительно ее превосходит (*V. ovata*).

(в мк)

Вид	Размеры пыльцевых зерен		Толщина слоев спородермы		
	диаметр пыльцевого зерна с полюса	ширина мезокольпиума	сэкзина	нэкзина	интина
<i>V. calthifolia</i>	38,0	32,0	0,9	0,7	0,3
<i>V. ovata</i>	45,0	38,4	1,1	0,5	0,4

Изученные образцы: *V. calthifolia* F. v. M. — Australia, (CAL)  
*V. ovata* Vent. — Africa, Leone (LE).

Род *Limnanthemum Gmel.* (Табл. IV, рис. 8—13)

Распространение: тропические и субтропические области Европы, Азии, Африки, Австралии и Америки.

Пыльцевые зерна сплюсненно-сфероидальные, с полюса округло-треугольные, меридионально-3-слитноборозднопоровые.

Борозды длинные, узкие, с ровными краями и слившимися на апокольпиумах концами. Поры крупные, особенно у *L. pumphaeoides*, округлые, несколько вытянутые в меридиональном направлении. Мембрана апертур слегка скульптирована мелкими гранулами.

Спородерма покровная, штриховатая, отдельные скульптурные элементы располагаются в меридиональном направлении. Сэкзина столбчатая, по толщине несколько превосходит нэкзину.

(в мк)

Вид	Размеры пыльцевых зерен			Толщина слоев спородермы		
	диаметр пыльцевого зерна с полюса	ширина мезокольпiums	диаметр поры	сэкзина	нэкзина	интина
<i>L. nymphaeoides</i>	58,5	40,3	14,6	1,3	1,0	0,5
<i>L. geminatum</i>	45,5	30,5	5,7	0,9	0,6	0,3

Изученные образцы: *L. nymphaeoides* (L.) Lk. — India, Western Himalaya, (CAL). *L. geminatum* (R. Br.) Griseb. — Nowa Hollandia, (LE).

Род *Liparophyllum* Hook. f. (Табл. IV, рис. 14—17)  
*L. gunnii* Hook. f.

Распространение: Новая Зеландия, Тасмания.

Пыльцевые зерна сплюсненно-сфероидальные, с полюса округлые (округло-треугольные), меридионально-3(4)-слитноборозднопоровые\*.

Борозды длинные, с ровными краями и слившимися на обоих полюсах концами. Поры округлые, не выходят за пределы борозд, несколько вытянутые в меридиональном направлении. Мембрана апертур неясно-гранулированная.

Спородерма тонкопокровная, штриховатая, отдельные скульптурные элементы располагаются в мезокольпiums в меридиональном направлении, а на апокольпiums звездчато.

Размеры пыльцевых зерен (для меридионально-3-слитноборозднопоровых): диаметр зерна с полюса—30,6, ширина мезокольпiums—28,9, диаметр поры—8,2 мк. Толщина слоев спородермы: сэкзины—0,5, нэкзины—0,7, интины—0,3 мк.

Изученный образец: Tasmania, (CAL).

Армянский педагогический институт  
им. X. Абовяна

Поступило 10.III 1977

Վ. Շ. ԱՂԱԲԱՐՅԱՆ, Վ. Բ. ԹՈՒՄԱՆՅԱՆ

GENTIANACEAE ԸՆՏԱՆԻՔԻ ՊԱՒԻՆՄՈՐՖՈԼՈԳԻԱԿԱՆ  
ՌԻՍՈՒՄԵՆԱՍԻՐՈՒԹՅԱՆ ՆՅՈՒԹԵՐԸ. IV

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Հոդվածում բերված են բողազգիների ընտանիքի 11 ցեղի պալինոմորֆոլոգիական ուսումնասիրության տվյալները:

\* Следует отметить, что пыльцевые зерна, имеющие 4 борозды, несколько превосходят 3-бороздные по величине, хотя остальные морфологические особенности (строение апертур, спородермы) остаются без изменений.