

В. Ш. АГАБАБЯН

ПАЛИНОМОРФОЛОГИЯ НЕКОТОРЫХ ПРИМИТИВНЫХ ПОКРЫТОСЕМЕННЫХ*

Myristicaceae — небольшое семейство, насчитывающее 16 родов и около 380 видов, распространенное в тропиках Старого и Нового Света. Родственные связи этого семейства до сих пор еще недостаточно выяснены. Как отмечает Имс [2], высказывались предположения о его возможном родстве по крайней мере с десятью различными семействами, относящимися к порядкам Ranales и Laurales. Тем не менее большинство авторов [4—10] склонно сближать семейство Myristicaceae с Annonaceae (семейство Myristicaceae даже иногда называли «безлепестными анноновыми»). Семейство Myristicaceae по строению своих микроспор стоит особняком среди представителей группы Magnolianaе [3], поэтому данные сравнительной палиноморфологии особенно ценны при решении ряда вопросов, связанных с выяснением родственных связей этого семейства и его места в системе [1].

Семейство Myristicaceae

Род *Pycnanthus* Warb.

Распространение: Африка.

P. combo (Baill.) Warb. Микроспоры билатерально-симметричные, дистально-монокольчатые (анакольчатые), сбоку округлые, с полюса эллипсоидальные, шиповатые. Шипы гетероморфные: крупные, ширококонические и более мелкие, несколько притупленные на концах. Борозды длинные, узкие, с параллельными, слегка неровными краями и крупногранулированной мембраной. Межшиповое пространство слегка трещиноватое. Спородерма покровная, шипы образованы супратегиллюмом, экзина столбчатая, почти равна экзине. Интина сравнительно толстая, равномерно утолщена по всей поверхности микроспоры.

Размеры микроспор: длина с полюса 15,8 μ , длина полярной оси 14,4 μ , ширина с полюса 12,4 μ , высота шипов 1,1 (0,7) μ , толщина экзины 0,4 μ , базосэкзины 0,2 μ , экзины 0,5 μ , интины 0,7 μ (табл. II).

Изученный образец: Камерун, 1898, Warburg.

* Сообщение шестое.

Род *Virola* Aubl.

Распространение: тропики Центральной и Южной Америки.

Микроспоры билатерально-симметричные, дистально-монокольчатые (анакольчатые), сбоку округло-треугольные, с полюса овальные. Борозды узкие, щелевидные (*V. sebifera*, *V. surinamensis*, *V. urbaniana*) или более или менее широкие (*V. officinalis*, *V. bicuphyba*, *V. sessilis*). Края борозд неровные, плохо дифференцированы от остальной части спородермы. Мембрана борозд мелкогранулированная. Спородерма покровная, сетчатая, изогнутоперегородчатая, стенки ячеек сетки образованы одним рядом столбиков. Сетка распадается по направлению к бороздам на составляющие ее гранулярные элементы. Сэкзина столбчатая, хорошо дифференцирована на экто- и эндосэкзину. Головки столбиков, образующие эктосэкзину, окружены мощно развитым слоем тегиллюма, тогда как ножки их остаются более или менее свободными. Базосэкзина и нэкзина хорошо развиты. Мембрана борозд образована в основном слоями эктосэкзины и нэкзины, тогда как слои эндосэкзины и базосэкзины здесь сильно редуцированы (табл. I, II).

Ниже приводятся размеры микроспор изученных видов (в μ).

Вид	Длина с полюса	Длина полярной оси	Ширина с полюса	Толщина слоев спородермы			
				сэкзина	базосэкзина	нэкзина	интина
<i>V. sebifera</i>	28,8	22,4	16,9	$1,5 \begin{pmatrix} 0,7 \\ 0,8 \end{pmatrix}$	0,3	1,4	0,4
<i>V. officinalis</i>	39,4	26,1	21,7	$2,8 \begin{pmatrix} 1,5 \\ 1,3 \end{pmatrix}$	0,7	1,0	0,6
<i>V. bicuphyba</i>	42,7	28,0	24,2	$1,3 \begin{pmatrix} 0,5 \\ 0,8 \end{pmatrix}$	0,4	0,7	0,9
<i>V. surinamensis</i>	24,7	23,7	19,9	$1,4 \begin{pmatrix} 0,6 \\ 0,8 \end{pmatrix}$	0,4	1,0	0,5
<i>V. sessilis</i>	32,0	26,2	22,4	$1,3 \begin{pmatrix} 0,6 \\ 0,7 \end{pmatrix}$	0,3	0,9	0,7

V. sebifera Aubl. Изученный образец: Brasilia, Mato Grosso, 1825.

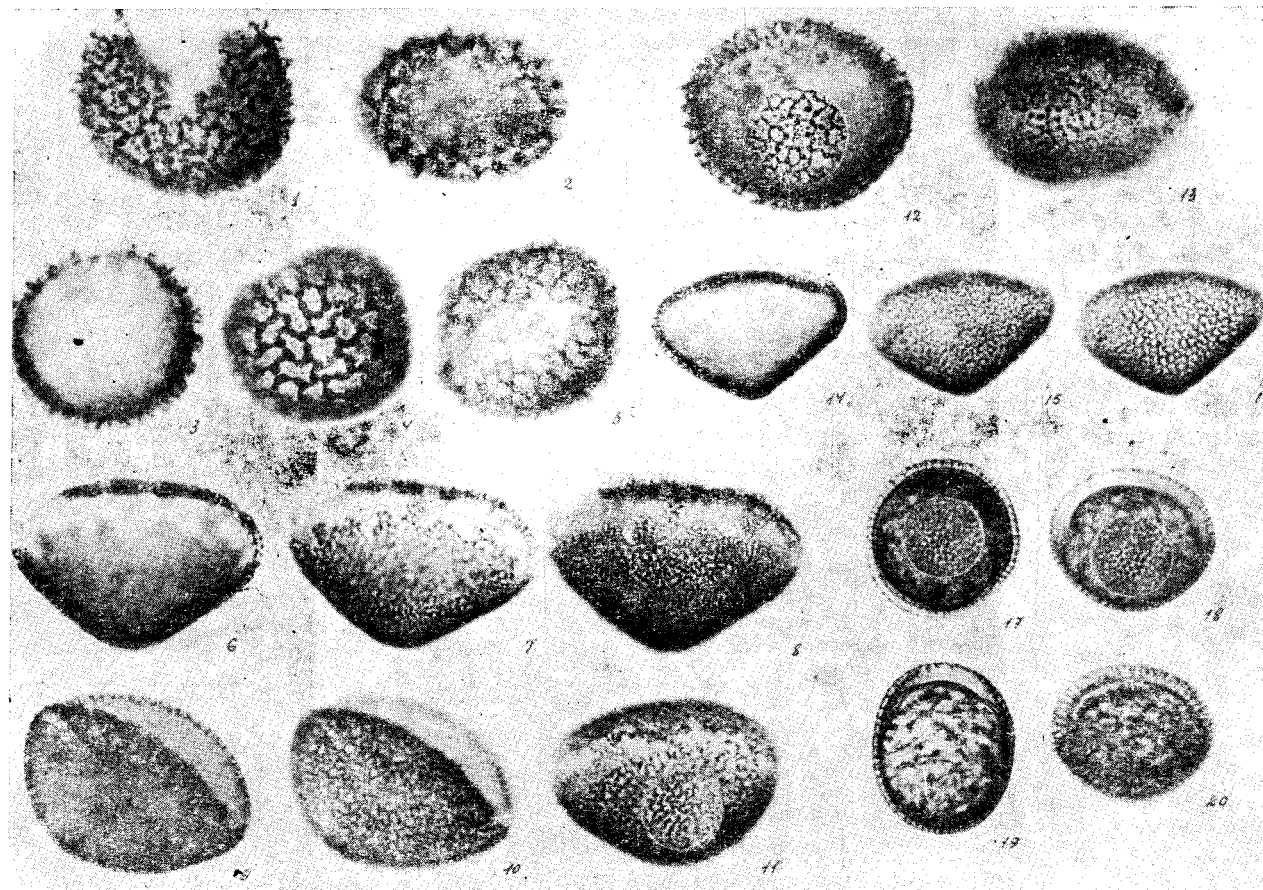
V. officinalis (Mart.) Warb. Изученный образец: Brasilia, Mart.

V. bicuphyba (Scholl.) Warb. Изученный образец: Brasilia, Riedel, Warburg.

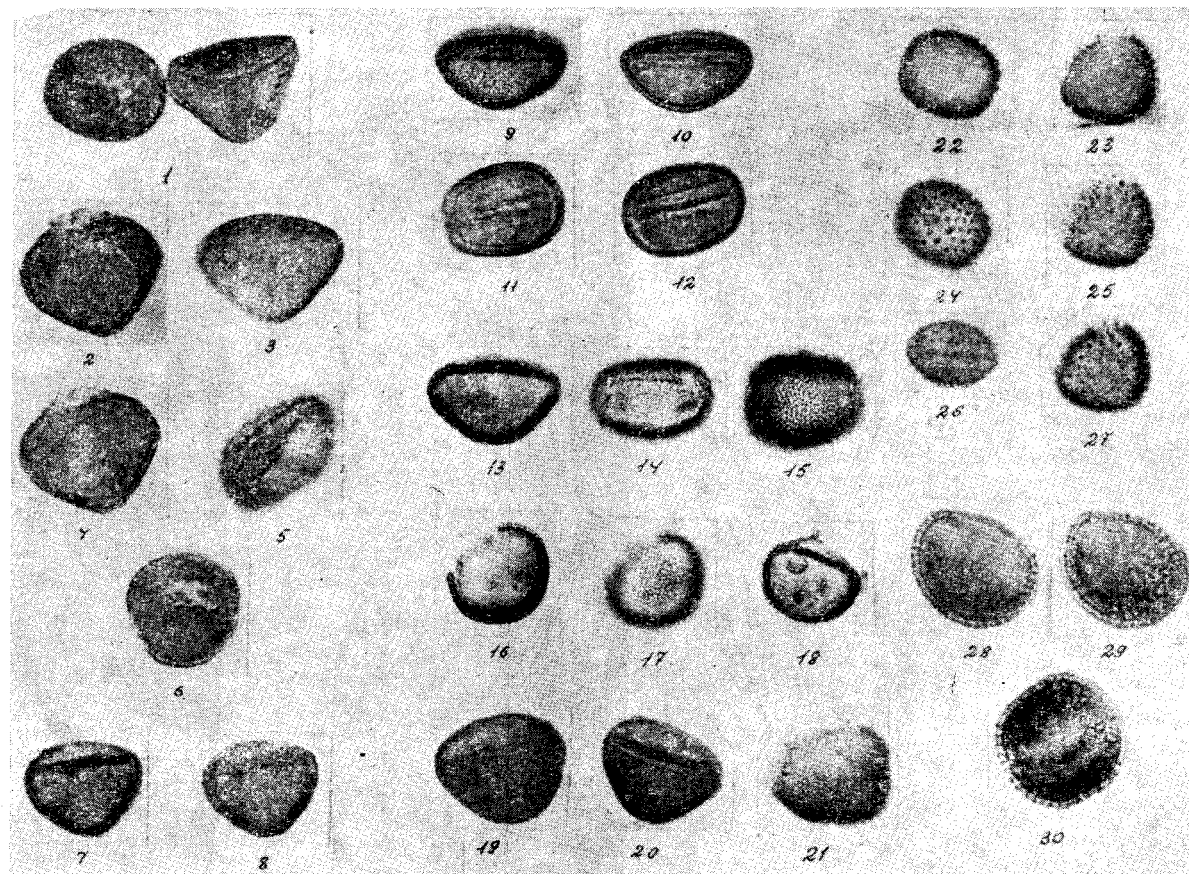
V. surinamensis Warb. Изученный образец: Brasilia, caripi juxta, Para, Spruce, 1849.

V. sessilis (DC.) Warb. Изученный образец: Brasilia, Riedel, 1827.

V. urbaniana Warb. Изученный образец: Brasilia, Glarion, 1898.



1—5 *Myristica beddoni*; 6—8 *Myristica cinnamomea*; 9—11 *Knema attenuata*; 12—13 *Osteoploeum platyspermum*;
 14—16 *Vitrola bicuphyba*; 17—20 *Myrnanthera alacoides*



1—6 *Gymnacranthera forbesii*; 7—8 *Componeura racemosa*; 9—12 *Componeura capitellata*; 13—15 *Virola sebifera*; 16—18 *Horsfieldia wallichii*; 19—21 *Horsfieldia kingii*; 22—27 *Pycnanthus kombo*; 28—30 *Dialyanthera multiflora*.

Род *Iryanthera* Warb.

Распространение: тропики Южной Америки, Гвиана и Венесуэла.

Микроспоры билатерально-симметричные, дистально-монокольчатые (анакольчатные), сбоку и с полюса округлые. Борозды широкие, короткие, с концов округлые, с более или менее неровными краями. Мембрана борозд образована эктосэкзиной и мощно развитым (под апертурой) слоем интины. Слои эндосэкзины, базосэкзины и нэкзины почти полностью редуцированы. Мембрана борозд гранулированная. Спородерма покровная, гранулированная, с тенденцией к образованию сетки, в особенности на проксимальной стороне микроспоры. Сэкзина равномерная, столбчатая, редуцированная в зоне апертур, где сохраняется лишь слой эктосэкзины. Нэкзина гомогенная, интина резко утолщена в апертурной зоне.

Ниже приводятся размеры микроспор изученных видов (в μ).

Вид	Длина с полюса	Длина полярной оси	Ширина с полюса	Толщина слоев спородермы			
				сэкзина	базосэкзина	нэкзина	интина
<i>I. hostmanii</i>	31,7	28,9	25,2	$1,2 \begin{pmatrix} 0,5 \\ 0,7 \end{pmatrix}$	0,2	0,4	0,6 (1,9)
<i>I. alacoides</i>	36,4	31,7	32,8	$1,4 \begin{pmatrix} 0,7 \\ 0,7 \end{pmatrix}$	0,2	0,3	0,5 (2,0)

I. hostmanii (Benth.) Warb. Изученный образец: Brasilia, Amazonca, 1933, Krukoff.

I. alacoides A. S. Smith. Изученный образец: Brasilia, Amazonca, 1933, Krukoff.

Род *Osteoploeum* Warb.

Распространение: тропики Южной Америки, Гвиана, Бразилия и Колумбия.

O. platyspermum (D. C.) Warb. Микроспоры билатерально-симметричные, дистально-монокольчатые (анакольчатные), сбоку округлые, с полюса эллипсоидальные. Борозды широкие, сравнительно короткие, с заостренными концами. Края борозд неровные, плохо дифференцированы от остальной спородермы. Мембрана борозды крупногранулированная. Спородерма покровная, сетчатая, изогнутоперегородчатая. Стенки ячеек сетки четковидные, образованы одним рядом столбиков, дно ячеек гранулированное. Ячейки сетки ближе к дистальной стороне микроспор, особенно в области апертур часто распадаются на составляющие их структурные элементы, расположенные более или менее беспорядочно. Сэкзина образована столбиками двух типов: крупными, с цилиндрическими головками, которые, будучи погружены в тегиллум, образуют стенки ячеек сетки, и мелкими, почти лишенными головок, обра-

зующими мелкие гранулы внутри ячеек сетки. Нэкина значительно тоньше сэкзины, гомогенная. Интина утолщена в области апертур.

Размеры микроспор: длина с полюса 49,1 μ , длина полярной оси 43,0 μ , ширина с полюса 38,7 μ , толщина сэкзины 2,9 μ (эктосэкзины 1,5 μ , эндосэкзины 1,4 μ), базосэкзины 0,4 μ , нэкины 0,9 μ , интины 0,4 μ .

Изученный образец: Brasilia, Amazonca, Rio Solimoes, Krukoff, 1936.

Род *Myristica* Gronovius

Распространение: Индия, Полинезия, северо-восточная Австралия.

Микроспоры билатерально-симметричные, дистально-монокольпатные (анакольпатные), сбоку округлые (*M. cookii*, *M. fragrans*, *M. beddoni*, *M. lamifolia*) или треугольные (*M. corticosa*), с полюса округлые. Борозды широкие, четко дифференцированные от остальной спородермы, с округлыми концами (*M. fragrans*) или бороздовидные, с плохо дифференцированными неровными краями и мембраной, покрытой мелкими гранулами (*M. cookii*, *M. beddoni*, *M. corticosa*). У *M. beddoni*, *M. cinnamomea*, *M. cookii*, *M. lamifolia* иногда встречаются инапертурные микроспоры, имеющие сфероидальную форму. Спородерма покровная, крупносетчатая, более или менее равноячеистая, с толстыми четковидными перегородками, образованными одним рядом крупных столбиков, имеющих цилиндрические головки, окруженные тегиллюмом. Дно ячеек сетки гранулированное. Из изученных видов исключение составляет *M. corticosa*, у которой ячеек сетки значительно более мелкие, стенки относительно более толстые, а дно ячеек лишено гранулярного покрытия. Сэкзина образована столбиками двух типов: крупными, с округлыми (*M. cookii*) или булавовидными (*M. beddoni*) головками и мелкими, головки которых почти не выражены. Мембрана борозд образована эктосэксиной, несколько редуцированной эндосэксиной и интиной, утолщенной в зоне апертуры.

Ниже приводятся размеры микроспор изученных видов (в μ).

Вид	Длина с полюса	Длина полярной оси	Ширина с полюса	Толщина слоев спородермы			
				сэкзина	базосэкзина	нэкина	интина
1	2	3	4	5	6	7	8
<i>M. beddoni</i>	43,7	40,9	41,7	$3,4 \begin{pmatrix} 2,1 \\ 1,3 \end{pmatrix}$	0,5	0,9	0,4
<i>M. corticosa</i>	53,3	36,5	47,8	$1,5 \begin{pmatrix} 0,7 \\ 0,8 \end{pmatrix}$	0,4	1,0	0,3
<i>M. cookii</i>	42,0	35,9	36,7	$3,4 \begin{pmatrix} 1,9 \\ 1,5 \end{pmatrix}$	0,6	0,8	0,4

1	2	3	4	5	6	7	8
<i>M. lamifolia</i>	58,6	45,2	49,4	$2,4 \begin{pmatrix} 1,2 \\ 1,2 \end{pmatrix}$	0,5	0,7	0,3
<i>M. cinnamomea</i>	40,0	38,7	39,7	$2,5 \begin{pmatrix} 1,5 \\ 1,0 \end{pmatrix}$	0,3	0,6	0,4
<i>M. umbellata</i>	38,1	37,7	37,4	$2,1 \begin{pmatrix} 1,0 \\ 1,1 \end{pmatrix}$	0,2	0,9	0,3
<i>M. fragrans</i>	48,4	43,2	47,3	$2,5 \begin{pmatrix} 1,3 \\ 1,2 \end{pmatrix}$	0,4	0,6	0,3

M. beddoni Warb. Изученный образец: New Caledonia, King.

M. corticosa Wall. Изученный образец: Kanara, W. A. Talbot. 1883.

M. cookii Warb. Изученный образец: Pulo, Covidov, Warb. 1870.

M. lamifolia Hook. f. Изученный образец: India. W. A. Talbot, 1898.

M. cinnamomea King. Изученный образец: Malaya, Perak, King.

M. umbellata Elm. Изученный образец: Philippine, Elmer, 1911.

M. fragrans Houtt. Изученный образец: India, Kerala, K. N. Subramanian.

Род *Gymnacranthera* Warb.

Распространение: тропики Юго-Восточной Азии от Индии до Филиппин и Новой Гвинеи.

Микроспоры билатерально-симметричные, дистально-1-бороздные (*G. paniculata*, *G. forbessii*) или дистально-1-бороздовидные (*G. forbessii*), сбоку округло-треугольные, с полюса округлые или эллипсоидальные. Борозды длинные, узкие, с ровными, несколько утолщенными краями (*G. paniculata*, *G. forbessii*) и заостренными концами. У *G. forbessii*, наряду с типичной дистальной бороздой описанного выше типа, встречаются апертуры, крайне слабо дифференцированные от остальной части спородермы и имеющие форму от бороздовидной до почти поровидной. Край подобных апертур неровный, часто рваный. Оба типа апертур у *G. forbessii* связаны между собой рядом постепенных переходов. Спородерма покровная, мелкогранулированная. В области апертур эндоскзина редуцируется, а интина становится несколько более толстой, чем на остальной части микроспоры. Скзина столбчатая, ножки столбиков более или менее свободные, головки округлые, слегка сплюснутые. Мембрана борозд мелкогранулированная, отдельные скульптурные элементы мельче, чем на всей остальной поверхности микроспоры.

Ниже приводятся размеры микроспор изученных видов (в μ).

Виды	Длина с полюса	Длина полярной оси	Ширина с полюса	Толщина слоев спородермы			
				сэкзина	базосэкзина	нэкзина	интина
<i>G. paniculata</i>	30,0	23,5	26,7	$1,0 \left(\frac{0,4}{0,6} \right)$	0,3	0,4	0,3
<i>G. forbessii</i>	28,7	22,1	17,8	$0,8 \left(\frac{0,4}{0,4} \right)$	0,2	0,4	0,4

G. paniculata (DC.) Warb. Изученный образец: New Guinea, Sogeru region.

G. forbessii King. Изученный образец: Malay Peninsula, King.

Род *Horsfieldia* Willd.

Распространение: тропическая Азия от Индии до Китая, Новой Гвинеи и Полинезии.

Микроспоры билатерально-симметричные, дистально-монокольчатые (анакольчатые), сбоку округло-треугольные (*H. iya*, *H. kingii*) или округлые (*H. wallichii*, *H. superba*). Борозды длинные, узкие, с заостренными концами (*H. iya*) или короткие, с округлыми концами и четко дифференцированными от остальной части спородермы краями. У *H. superba* апертюра сильноукороченная, поровидная. Мембрана апертур у всех видов мелкогранулированная, образована слоями эктосэкзины и интины, причем последний довольно сильно утолщен. Края апертур у *H. kingii* и *H. wallichii* имеют валикообразное утолщение по краю. Спородерма покровная, мелкосетчатая (*H. iya*, *H. kingii*), равномерная, или крупносетчатая, изогнутоперегородчатая, с четковидными стенками; ячеи сетки распадаются вокруг апертюры на отдельные элементы типа гранул (*H. superba*). Сэкзина столбчатая, с хорошо развитыми округлыми головками столбиков, иногда сливающихся по нескольку между собой. Интина довольно толстая, но равномерно утолщенная по всей поверхности микроспоры.

Ниже приводятся размеры микроспор изученных видов (в μ).

Виды	Длина с полюса	Длина полярной оси	Ширина с полюса	Толщина слоев спородермы			
				сэкзина	базосэкзина	нэкзина	интина
<i>H. kingii</i>	24,6	17,3	20,8	$0,5 \left(\frac{0,2}{0,3} \right)$	0,2	0,6	0,9
<i>H. superba</i>	30,5	28,9	29,3	$0,8 \left(\frac{0,5}{0,3} \right)$	0,2	1,0	0,9
<i>H. wallichii</i>	21,2	18,7	20,1	$0,8 \left(\frac{0,4}{0,4} \right)$	0,3	0,7	0,6
<i>H. iya</i>	23,5	20,3	21,7	$0,9 \left(\frac{0,5}{0,4} \right)$	0,2	0,8	0,7

H. kingii Warb. Изученный образец: India, Chittagony, Hill Tracts, King.

H. superba Hook. f. et Thoms. Изученный образец: China, Penang.

H. wallichii Warb. Изученный образец: Arb. bot. gard., Singapore., J. Sinclair.

H. irya (Gaertn.) Warb. Изученный образец: India, V. Agababian.

Род *Кпета* Lour.

Распространение: тропики Азии от Индии и Китая до Филиппин и Новой Гвинеи.

Микроспоры билатерально-симметричные, дистально-монокольчатые (анакольчатные), сбоку округлые. Борозды длинные, узкие, с параллельными утолщенными краями. Мембрана борозд гранулированная, лишенная, однако, интинного утолщения, столь характерного для всего семейства Myristicaceae. У *K. attenuata* встречаются микроспоры с очень плохо дифференцированной от остальной спородермы бороздой. Спородерма покровная, сетчатая, изогнутоперегородчатая, с четковидными стенками ячеей. Дно ячеей гладкое, лишенное гранул. Сэкзина столбчатая, с хорошо развитыми слоями экто- и эндосэкзины.

Ниже приводятся размеры микроспор изученных видов (в μ).

Виды	Длина с полюса	Длина полярной оси	Ширина с полюса	Толщина слоев спородермы			
				сэкзина	базосэкзина	нэкзина	интина
<i>K. plumulosa</i>	41,2	32,0	32,7	$0,7 \left(\frac{0,4}{0,3} \right)$	0,2	0,5	0,2
<i>K. attenuata</i>	51,7	38,8	39,2	$0,9 \left(\frac{0,4}{0,5} \right)$	0,3	0,6	0,3

K. plumulosa J. Sinclair. Изученный образец: Kuala, Trengganu, 1954.

K. attenuata Wall. Изученный образец: Madras, N. Kanara, 1918.

Род *Componeura* Warb.

Распространение: тропики Южной и Центральной Америки.

Микроспоры билатерально-симметричные, дистально-монокольчатые (анакольчатные), сбоку лодочковидные (*C. capitellata*) или округло-треугольные (*C. sprucei*, *C. racemosa*). Борозды длинные, узкие, почти щелевидные, с равными параллельными краями (*C. sprucei*) или краями рваными, плохо дифференцированными от остальной части спородермы (*C. capitellata*, *C. racemosa*). Мембрана борозд гладкая, лишь слегка гранулированная на концах. Спородерма покровная, мелкогранулированная. Сэкзина столбчатая, с хорошо выраженными слоями

экто- и эндосэкины, которую подстилает толстая базосэкина. Сэкинные слои сильно редуцированы в области апертур.

Ниже приводятся размеры микроспор изученных видов (в μ).

Виды	Длина с полюса	Длина полярной оси	Ширина с полюса	Толщина слоев спородермы			
				сэкина	базосэкина	нэкина	интина
<i>C. racemosa</i>	24,4	18,6	21,7	$0,6 \begin{pmatrix} 0,3 \\ 0,3 \end{pmatrix}$	0,3	0,6	0,5
<i>C. sprucei</i>	26,9	21,0	22,7	$0,6 \begin{pmatrix} 0,2 \\ 0,4 \end{pmatrix}$	0,4	0,7	0,4
<i>C. capitellata</i>	26,2	16,3	25,3	$0,8 \begin{pmatrix} 0,4 \\ 0,4 \end{pmatrix}$	0,3	0,6	0,9

C. racemosa Ducke. Изученный образец: St. of Amazonas., B. Krukoff, 1936.

C. sprucei (DC.) Warb. Изученный образец: Brasiliene bor., Rio Negro, 1852, Spruce.

C. capitellata (DC.) Warb. Изученный образец: Brasilia, G. Поериг, 1871.

Род *Dialyanthera* Warb.

Распространение: Южная Америка, Коста-Рика, Панама, Перу и Колумбия.

D. multiflora Standl. Микроспоры билатерально-симметричные, дистально-монокольчатые (анакольчатые), сбоку округлые. Борозды короткие, широкие, на концах округлые, с неровными рваными краями. Спородерма покровная, сетчатая, неравномерная чешуйчатая. Стенки ячеек сетки четковидные, из одного ряда столбиков. Дно ячеек гладкое. Сэкина столбчатая, с очень хорошо развитыми слоями экто- и эндосэкины. Головки столбиков округлые, часто сливаются между собой.

Размеры микроспор: длина с полюса 31,3 μ , длина полярной оси 24,7 μ , ширина с полюса 28,4 μ . Толщина сэкины 1,3 μ , (эктосэкины 0,5 μ , эндосэкины 0,8 μ), базосэкины 0,3 μ , нэкины 0,4 μ , интины 0,7 μ . Изученный образец: British Honduras, 1929.

З а к л ю ч е н и е

В результате проведенного палиноморфологического анализа семейства Myristicaceae в его пределах, несмотря на палинологическую гомогенность, удалось выделить три морфологических типа оболочек микроспор.

1. Тип *Myristica*. Билатерально-симметричный, дистально-монокольчатый тип оболочек микроспор с широкими, четко дифференцирован

ными от остальной спородермы бороздами. Спородерма покровная, крупносетчатая, с толстыми четковидными перегородками ячеек сетки и гранулированным дном. Микроспоры этого типа встречаются у родов *Myristica*, *Virola*, *Iryanthera*, *Osteoploeum*, *Knema*, *Dialyanthera*.

2. Тип *Pycnanthus*. Билатерально-симметричный, дистально-монотипный, шиповатый тип оболочек микроспор. Шипы гетероморфные: крупные, широко конические и более мелкие, типа сосочков, на концах притупленные. Микроспоры этого типа встречаются у рода *Pycnanthus*.

3. Тип *Compsonaura*. Билатерально-симметричный, дистально-монотипный тип оболочек микроспор. Борозды узкие, щелевидные или плохо дифференцированные от остальной поверхности микроспоры. Спородерма мелкогранулированная. Микроспоры этого типа встречаются у родов *Compsonaura*, *Gymnacranthera*, *Horsfieldia*.

Для микроспор большинства родов семейства *Myristicaceae* характерно некоторое утолщение интины в области борозды и наблюдающаяся при этом тенденция к редукции апертур. Эта особенность дает основание для установления сходства между микроспорами родов *Myristica*, *Compsonaura*, *Knema*, *Virola*, *Iryanthera*, *Gymnacranthera* (сем. *Myristicaceae*), с одной стороны, и родов *Xylopia*, *Annona*, *Artabotris*, *Rorippa* (сем. *Annonaceae*) — с другой, имеющих инертные или испытывающих тенденцию к редукции апертур (*Artabotris*) микроспоры. Очевидно, говоря о родственных взаимоотношениях семейства *Myristicaceae* в системе и учитывая ряд морфологических особенностей строения древесины, оболочек микроспор, эмбриологии, необходимо рассматривать его как промежуточное между менее специализированными *Magnoliaceae*, с одной стороны, и более подвижными *Himantandraceae* и *Annonaceae*, — с другой.

Институт ботаники
АН АрмССР

Поступило 11.XII 1968 г

Վ. Շ. ԱՂԱՐԱՅԱՆ

ՄԻ ՔԱՆԻ ՊՐԻՄԻՏԻՎ ՄԱՍԿԱՍԵՐՄԵՐԻ ՊԱՐԻՆՈՒՐՖՈՂՈԳԻԱՆ. VI

Ա. մ փ ո փ ո լ մ

Հորվածում բերված են *Myristicaceae* ընտանիքի միկրոսպորների մորֆոլոգիական ուսումնասիրության արդյունքները: Նկարագրված են 3 մորֆոլոգիական տիպեր՝ *Myristica*, *Pycnanthus*, *Compsonaura*. Պարինոսիստեմատիկական վերլուծության հիման վրա վեր են հանված *Myristicaceae* ընտանիքի ցեղակցական կապերը, ըստ որում այն դիտվում է որպես միջանկյալ ընտանիք, մի կողմից՝ համեմատաբար բարձր մասնագիտացած *Himantandraceae* և *Annonaceae*, — մյուս կողմից՝ ավելի պակաս մասնագիտական *Magnoliaceae* ընտանիքների միջև:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Агабабян В. Ш. Ученые записки ЕГУ, т. 2, 1969.
2. Eames A. J. Morphology of the Angiosperms, N. J., 1961.
3. Erdtman G. Pollen morphology and plant taxonomy, Angiosperms, Stockholm, 1952.
4. Hallier H. L'origine et la system phyletique des Angiosperms exposes a l'aide de leur arbre genealogique. Arch. Néerl. ser. II, B (Sci. nat.), 1, 1912.
5. Prantl K. Myristicaceae, in A. Engler u. K. Prantl, Die natürlichen Pflanzenfamilien, III, 1891.
6. Joshi A. C. Journ. Indian Bot. Soc., 25, 1946.
7. Takhtajan A. L. Die Evolution der Angiospermen, Jena, 1959.
8. Takhtajan A. L. Flowering Plants; origin and dispersal. Edinburgh, 1968.
9. Uphof J. C. T. Myristicaceae, in A. Engler u. K. Prantl, Die natürlichen Pflanzenfamilien, 17a (27), 1959.
10. Wettstein R. Handbuch der systematischen Botanik. Leipzig u. Wien, 1935.