

БОТАНИКА

УДК 581.331.2:582.579.2

DOI: 10.54503/0321-1339-2022.122.1-65

А. М. Айрапетян, А. Г. Мурадян

Морфология пыльцы двух редких видов рода
Gladiolus L. (Iridaceae) флоры Армении

(Представлено чл.-кор. НАН РА Ж. А. Варданяном 2/II 2022)

Ключевые слова: *Gladiolus*, *Iridaceae*, морфология пыльцы.

Введение. В первом издании Красной книги Армении [1] приводится 6 видов рода *Gladiolus* L. (*G. atrovioleaceus* Boiss., *G. caucasicus* Herb. (= *G. communis* sensu auct. auc., non L.), *G. halophilus* Boiss. et. Heldr. (= *G. szovitsii* Grossh.), *G. italicus* Mill. (= *G. segetum* Ker-Gawl.; = *G. byzantinus* sensu auct. cauc., non Mill.; = *G. tenuiflorus* C. Koch), *G. kotschyanus* Boiss. (= *G. raddeanus* Trautv.) и *G. tenuis* Bieb. (= *G. imbricatus* sensu auct. cauc., non L.)), большинство из которых представлено в категории 3 (сокращающиеся виды), а вид *G. halophilus* – в категории 1 (находящийся под угрозой). Позже во втором издании Красной книги Армении [2] 5 из 6 отмеченных видов даны лишь в Приложении 6 в категории LC (вызывающие наименьшие опасения), а для вида *G. halophilus* Boiss. et. Heldr. указано, что он не произрастает в Армении.

Во второе издание Красной книги Армении [2] из 9 видов рода *Gladiolus* вошли лишь три – *G. dzhavakheticus* Eristavi, *G. hajastanicus* Gabrielian и *G. szovitsii* Grossh. При этом по виду *G. szovitsii* указывается, что в первом издании Красной книги Армении он был приведен под неверным названием *G. halophilus* Boiss. et. Heldr. [1, 2].

Вид *G. szovitsii* Grossh. в Армении представлен двумя подвидами – *G. szovitsii* subsp. *szovitsii* (эндемик Южного Закавказья и сев.-зап. Ирана) и *G. szovitsii* subsp. *pseudopersicus* Ogan. & Gabrielian, произрастающими в Мегри (между Мегри и с. Карчеван, с. Агарак, между сс. Алдара и Апкес, сс. Айгедзор, Шванидзор) на каменистых или песчаных склонах, в полынной полупустыне, в шибляке и дубово-можжевелевом лесу на высоте 400-1100 м над ур. м. [3].

Вид *G. dzhavakheticus* Eristavi – эндемик Закавказья, впервые был

описан М. Эристави из окрестностей озера Табацхури на юге Грузии [4]. Сведения по данному, а также ряду других видов приводятся также в диссертационной работе автора «Кавказские представители рода *Gladiolus* L.» [5]. В Армении *G. dzhavakheticus* встречается в Верхне-Ахурянском (окр. оз. Арпи, зап. отроги Базумского хр., с. Салут), Арагацском (Мец Манташ) и Лорийском (с. Шахназар, Лорийская равнина) флористических районах в среднем и верхнем горных поясах на высоте 1600-2200 м над ур. м., в посадках, задерненных влажных или остепненных лугах [3].

Палинологические данные по вышеуказанным двум видам в литературных источниках нами не обнаружены. Краткие описания морфологии пыльцы рода *Gladiolus*, полученные с помощью светового микроскопа (СМ), даны в десятом томе «Флоры Армении» [3].

В настоящей работе впервые приводятся результаты исследований морфологии пыльцы видов *Gladiolus szovitsii* Grossh. и *G. dzhavakheticus* Eristavi флоры Армении на уровне светового микроскопа (СМ) и сканирующего электронного (СЭМ) микроскопов.

Материал и методика. Материалом для настоящих исследований послужила пыльца, полученная из гербария Института ботаники НАН РА (ЕРЕ).

Для изучения на уровне светового микроскопа (AmScope) пыльцевые зерна были обработаны двумя основными стандартными методами [6, 7]. Пыльца исследовалась при увеличении $\times 200$, $\times 400$ и $\times 1000$, измерения проводились на 10 пыльцевых зернах.

Подробные сведения по параметрам пыльцы для двух исследуемых видов рода *Gladiolus* флоры Армении (на уровне СМ) представлены в табл. 1.

Микрофотографии пыльцы на уровне сканирующего электронного микроскопа (JEOL JSM-7000) были получены в Центре эколого-ноосферных исследований НАН РА методом вакуумного напыления золотом сухих неацетолизированных пыльцевых зерен.

На уровне СЭМ по каждому виду проведен также подсчет числа перфораций и шипиков на 5 мкм^2 поверхности пыльцевого зерна (по 5 исследуемым участкам для каждого из исследуемых образцов).

Используемая морфологическая терминология в основном соответствует терминологии, предложенной Эрдтманом [8], Куприяновой, Алешиной [9], а также Бобровым и др. [10].

Изученные образцы. *G. szovitsii* Grossh.: Азербайджан, Зангеланский р., между сс. Пирчеван и Акера, около 400 м над ур. м. в полынной полупустыне. Leg. А. А. Гроссгейм, М. И. Кирпичников, Л. А. Смольянинова 16.5.1948 (ЕРЕ, 78516); Арм ССР. Мегринский р-н, с. Алдара х с. Апкес, дубово-можжевельное редколесье, сев-вост. глинистый склон. Leg. Г. Оганезова 8.6.1982 (ЕРЕ, 119903); Armenia, Megri reg., near Schvanidzor, dray stony slopes. 600-700 m. alt., Leg. E. Gabrielian 23.5.1998 (ЕРЕ, 147178).

Таблица 1

Некоторые палиноморфологические данные по пыльце видов *Gladiolus szovitsii* Grossh. и *G. dzhavakheticus* Eristavi при различных методах обработки (на уровне СМ)*

Вид	Полярная ось (п. о.), мкм		Большой экваториальный диаметр (б. э. д.), мкм		Малый экваториальный диаметр (м. э. д.), мкм		Толщина экзины, мкм	Номера образцов
	фуксин	ацетоллиз	фуксин	ацетоллиз	фуксин	ацетоллиз		
<i>G. szovitsii</i> (сборы из Армении)	32.9-48.0/44.8	23.9-42.4/31.2	46.5-65.0/58.4	52.5-77.2/58.9	42.2-55.0/46.9	23.07-51.9/34.3	1.4-1.6	ERE, 119903 ERE, 147178
<i>G. szovitsii</i> (сбор из Азербайджана)	17.4-53.4/37.5	23.0-47.0/27.6	49.5-57.3/53.1	51.2-73.1/56.8	23.7-48.6/37.7	28.2-48.4/35.4	1.3-1.9	ERE, 78516
<i>G. dzhavakheticus</i> (сборы из Армении)	34.0-55.3/43.5	27.3-49.8/36.5	43.4-67.6/58.2	50.2-72.7/61.5	2.3-56.4/47.9	33.0-59.6/44.5	1.0-1.3	ERE, 145049 ERE, 145045 ERE, 148570
<i>G. dzhavakheticus</i> (сбор из Грузии)	30.1-43.2/33.0	37.3-58.2/46.8	52.5-63.5/59.4	54.0-67.8/61.9	33.5-47.7/42.4	49.5-61.1/52.3	1.5-1.9	ERE, 78040

***G. dzhavakheticus* Eristavi:** Армения, Степанаванский р., окр. с. Покровка, на задерненном влажном лугу, 1600 м., Leg. E. Gabrielian 20.06.1997 (ERE, 145045); Армения, Калининский р., окр. с. Шахназар, в посадках тополя 1600 м., Leg. E. Gabrielian 21.06.1997 (ERE, 145049); Армения, между Степанаваном и с. Ташир (Калинино), справа от дороги, луг 1400 м н. ур. м. Leg. Э. Габриэлян 21.06.1997 (ERE 148570); Грузия, Богдановский р-н, между с. Богдановка и с. Джиграшени. Каменистый луговой склон невысокой гряды с посадками тополя и сосны, 1800 м. Leg. Н. Цвелев и С. Черепанов 12.07.1960 (ERE 78040).

Результаты и обсуждение

Род *Gladiolus* L.

***G. szovitsii* Grossh.** (табл. 1, фототабл. I). Пыльцевые зерна (п. з.) дистально-1-бороздные, лодочковидные, килеватые, киль обычно округлый или округло-угловатый (фототабл. I, 16); в очертании с экватора п. з. двоя-

* После косой линии в таблицах приведены усредненные данные, полученные при измерении 10 пыльцевых зерен.

ковыпуклые, с полюса – эллиптические; полярная ось (п. о.) 31.2-44.8 мкм, большой экваториальный диаметр (б. э. д.) 58.4-58.9 мкм, малый экваториальный диаметр (м. э. д.) 34.3-46.9. Борозда длинная, достигает концов пыльцевого зерна; характерно наличие бороздного оперкулума, представленного двумя полосками скульптурированной экзины, перемежающимся участками бороздной мембраны (фототабл. I, 4, 7, 11, 16); скульптура мембран борозд нерегулярно бородавчатая (СМ, СЭМ) (фототабл. 4, 5, 7, 10, 11, 16, 17). Экзина тонкая, 1.5 мкм толщины, столбчатый слой четко выражен, столбики тонкие, равномерно расставленные (фототабл. I, 6, 15).

Скульптура общей поверхности п. з. и на бороздных оперкулумах мелкогранулярная (СМ); скульптура экзины и бороздных оперкулумов перфорированно-шипиковатая, шипики конические, с заостренными концами (СЭМ). Количество шипиков на 5 мкм² поверхности пыльцевого зерна 16-34/25, количество перфораций – 24-62/43*.

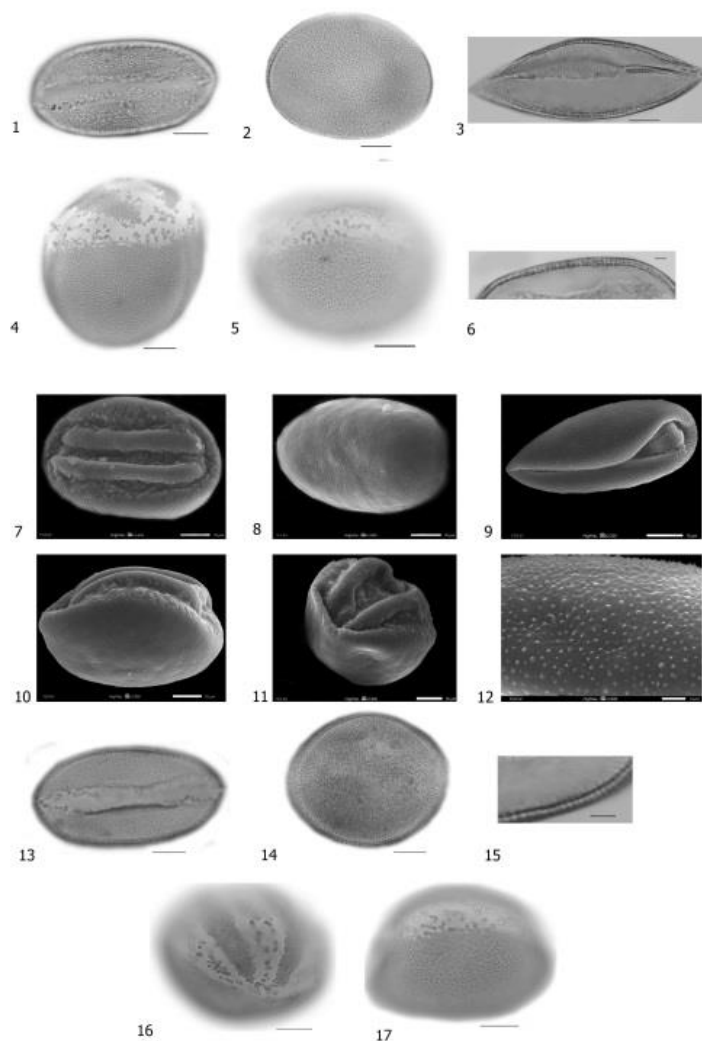
G. dzhavakheticus Eristavi (табл. 1, фототабл. II). Пыльцевые зерна (п. з.) дистально-1-бороздные, лодочковидные, килеватые, киль широкий, округлый (фототабл. II, 4) или округло-угловатый; в очертании с экватора п. з. плоско- или двояковыпуклые, с полюса – эллиптические; полярная ось (п. о.) 36.5-43.5 мкм, большой экваториальный диаметр (б. э. д.) 58.2-61.5 мкм, малый экваториальный диаметр (м. э. д.) 44.5-47.9. Борозда широкая, длинная, достигает концов пыльцевого зерна, с неровными краями; характерно наличие бороздного оперкулума с двумя полосками скульптурированной экзины (фототабл. II, 1, 2, 4, 7, 12); скульптура мембран борозд нерегулярно бородавчатая, бородавки часто расположены небольшими группами (СМ, СЭМ). Экзина тонкая, 1.0-1.3 мкм толщины, столбчатый слой хорошо выражен, столбики тонкие, на концах шаровидно закругленные (фототабл. II, 6, 15).

Скульптура общей поверхности п. з. и на бороздных оперкулумах мелкогранулярная (СМ); на уровне СЭМ скульптура экзины, а также поверхности бороздных оперкулумов перфорированно-шипиковатая, шипики конические, с заостренными концами (СЭМ). Количество шипиков на 5 мкм² поверхности пыльцевого зерна (11)15–22(24)/16, количество перфораций 32-38(47)/36.

Заключение и выводы. Исследования показали, что пыльцевые зерна у обоих изученных видов рода *Gladiolus* L. (*G. szovitsii* и *G. dzhavakheticus*) флоры Армении дистально-1-бороздные, лодочковидные, борозды с наличием 2-полосного оперкулума; скульптура экзины, а также поверхности бороздных оперкулумов перфорированно-шипиковатая (СЭМ).

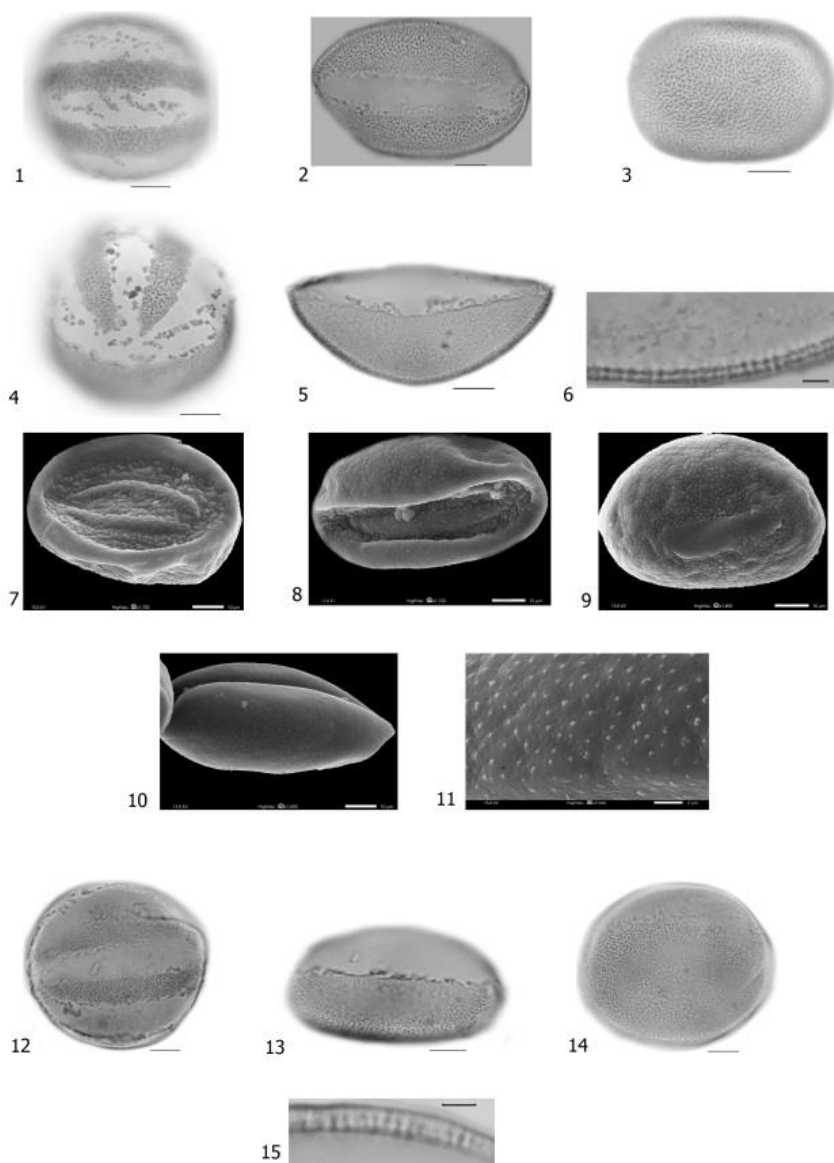
Установлено, что на уровне СМ по морфологическим признакам пыльники указанные виды довольно близки (табл. 1), а на уровне СЭМ

* После косой линии даны усредненные данные по 5 исследуемым участкам поверхности пыльцевого зерна.



Фототаблица I. Пыльцевые зерна вида *Gladiolus szovitsii* Grossh.

1-12– ERE, 147178 (сбор из Армении): 1– дистальный полюс, 2 – проксимальный полюс, 3 – латеральная сторона п. з., 4 – п. з. со стороны малого экваториального диаметра (м. э. д.) (2-полосный бороздный оперкулум), 5 – п. з. со стороны большого экваториального диаметра (б. э. д.), 6 – экзина, столбчатый слой (СМ) (1, 2, 3, 6 – ацетоллиз, 4, 5 – фуксин), 7, 9 – дистальный полюс, 8 – проксимальный полюс, 10 – п. з. со стороны большого экваториального диаметра (б. э. д.), 11– п. з. со стороны малого экваториального диаметра (м. э. д.), 12 – скульптура бороздной мембраны (СЭМ); 13-17 – ERE, 78516 (сбор из Азербайджана): 13 – дистальный полюс, 14 – проксимальный полюс, 15 – экзина, столбчатый слой, 16 – п. з. со стороны малого экваториального диаметра (м. э. д.) (2-полосный бороздный оперкулум), 17 – п. з. со стороны большого экваториального диаметра (б. э. д.) (СМ) (масшт. линейка: 1-5, 7-11, 13-14, 16-17 – 10 мкм, 6, 15 – 3 мкм, 12 – 2 мкм).



Фототаблица II. Пыльцевые зерна вида *G. dzhavakheticus* Eristavi

1-11 – сбор из Армении (ERE, 145049): 1-2 – дистальный полюс, борозды с 2-полосным оперкулумом, 3 – проксимальный полюс, 4 – п. з. со стороны малого экваториального диаметра (м. э. д.) (2-полосный бороздный оперкулум), 5 – латеральная сторона п. з, 6 – экзина, столбчатый слой (1, 3, 4 – фуксин, 2, 5, 6 – ацетоллиз) (СМ), 7-8 – дистальный полюс, 9 – проксимальный полюс, 10 – латеральная сторона, 11 – скульптура экзины (СЭМ); 12-15 – сбор из Грузии (ERE, 78040): 12 – дистальный полюс, борозда с 2-полосным оперкулумом, 13 – п. з. со стороны большого экваториального диаметра (б. э. д.), 14 – латеральная сторона п. з., 15 – экзина, столбчатый слой (масшт. линейка: 1-5, 7-10 – 10 мкм, 6 – 3 мкм, 11, 15 – 2 мкм).

основным отличием между ними является количество шипиков и перфораций на единице площади поверхности пыльцевого зерна (соответственно 16-34/25 и 24-62/43 у *G. szovitsii*, (11)15-22(24)/16 и 32-38(47)/36 – у *G. dzhavakheticus*).

На уровне СМ нами был проведен также сравнительно-палиноморфологический анализ пыльцевых зерен, взятых с различных образцов, собранных не только по Армении, но и с территорий двух других стран Закавказья. В частности, по виду *G. szovitsii* проводилось сравнение морфологических признаков пыльцы между образцами, собранными как на территории Армении, так и на территории Азербайджана. Результаты исследований показали, что пыльца образцов из Армении по длине большого экваториального диаметра несколько крупнее чем у образца, собранного из Азербайджана (табл.1; фототабл. I, 1-6 и 13-17 соответственно). По виду *G. dzhavakheticus* проводилось сравнение морфологических признаков пыльцы между образцами, собранными с территорий Армении и Грузии. При этом установлено, что у пыльцевых зерен образца из Грузии толщина экзинового слоя примерно в полтора раза больше такового, чем у образцов из Армении (1.5-1.9/1.7 мкм и 1.0-1.3/1.15 мкм соответственно). Других существенных различий между армянскими и грузинскими сборами не выявлено (табл. 1; фототабл. II, 1-11 и 12-15 соответственно).

Благодарности. Приносим свою благодарность коллективу Центра эколого-ноосферных исследований НАН РА за содействие при проведении исследований на сканирующем электронном микроскопе.

Институт ботаники им. А. Тахтаджяна НАН РА
e-mails: alla.hayrapetyan.63@gmail.com, alla.muradyan.1991@mail.ru

А. М. Айрапетян, А. Г. Мурадян

Морфология пыльцы двух редких видов рода *Gladiolus* L. (Iridaceae) флоры Армении

На уровне светового (СМ) и сканирующего электронного (СЭМ) микроскопов исследована морфология пыльцы двух видов рода *Gladiolus* L. (сем. Iridaceae), включенных в Красную книгу Армении (2010) – *G. szovitsii* Grossh. и *G. dzhavakheticus* Eristavi. Пыльцевые зерна у обоих видов дистально-1-бороздные, борозды оперкулятные. На уровне СМ видимых межвидовых морфологических различий по пыльце не отмечено, в то время как на уровне СЭМ основным отличительным признаком является количество шипов и перфораций на единицу площади поверхности пыльцевого зерна.

Ա. Մ. Հայրապետյան, Ա. Հ. Մուրադյան

Հայաստանի ֆլորայի (Iridaceae) *Gladiolus* L. ցեղի երկու հազվագյուտ տեսակների ծաղկափռչու մորֆոլոգիան

Լուսային (ԼՄ) և սկանավորող էլեկտրոնային (ՄԷՄ) մանրադիտակների օգնությամբ ուսումնասիրվել է Հայաստանի Կարմիր գրքում (2010) ընդգրկված *Gladiolus*

szovitsii Grossh. և *G. dzhavakheticus* Eristavi տեսակների (Iridaceae ընտ.) ծաղկափռչումը մորֆոլոգիան: Երկու տեսակների ծաղկափռչին դիստալ-1-ակոսավոր է, ակոսը՝ օպերկուլիումի առկայությամբ: Լուսային մանրադիտակի մակարդակով միջտեսակային նկատելի տարբերություն չի նշվում, մինչդեռ սկանավորող էլեկտրոնային մանրադիտակի մակարդակով հիմնական տարբերակիչ հատկանիշը ծաղկափռչումը մեկ միավոր մակերեսի վրա փշիկների և ծակոտիների քանակն է:

A. M. Hayrapetyan, A. H. Muradyan

Pollen Morphology of Two Rare Species of the genus *Gladiolus* L. (Iridaceae) of the Flora of Armenia

Palynomorphology of two species of the genus *Gladiolus* L. (family Iridaceae), included in the Red Data Book of Armenia (2010), namely *G. szovitsii* Grossh. and *G. dzhavakheticus* Eristavi was studied using the light (LM) and scanning electron (SEM) microscopes. Pollen grains in both species are monosulcate (anasulcate), operculate. No visible interspecies differences were noted at the LM level, while at the SEM level, the main distinguishing feature is the number of spines and perforations per unit area of the pollen grain surface.

Литература

1. Красная книга Армянской ССР. Ереван. Айастан. 1989. 284 с.
2. *Tamanyan K., Fayvush G., Nanagyulyan S. et al.* (ed.). The Red Book of plants of the Republic of Armenia. Yerevan. Zangak. 2010. 598 p.
3. *Габриэлян Э. Ц., Оганесян М. Э.* В кн: *Тахтаджян А. Л.* (ред.). Флора Армении. Т. 10. А. R. G. Gantner Verlag KG Ruggell/Liechtenstein 2001. С. 146-161.
4. *Эристава М. И.* Заметки по систематике и географии растений. Тбилиси. 1977. Вып. 34. С. 34-38.
5. *Эристава М. И.* Кавказские представители рода *Gladiolus* L. Тбилиси. 1978. Автореф. канд. дис. 1978. 25 с.
6. *Аветисян Е. М.* – Бот. журн. 1950. Т. 35. № 4. С. 385-387.
7. *Смольянинова Л. А., Голубкова В.Ф.* – ДАН СССР. 1950. Т. 75 № 1. С. 125-126.
8. *Эрдтман Г.* Морфология пыльцы и систематика растений. М. ИЛ. 1956. 486 с.
9. *Куприянова Л. А., Алешина Л. А.* Палинологическая терминология покрытосеменных растений. Л. Наука. 1967. 84 с.
10. *Бобров А. Е., Куприянова Л. А., М. Б. Литвенцева и др.* Споры папоротникообразных и пыльца голосеменных и однодольных растений флоры европейской части СССР. Л. Наука. 1983. 207 с.