

meiosis investigation of the mutants and of the  $F_1$  hybrids confirmed this supposition.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Глазачева Л. И., Сидорова К. К. Генетика, 9, 1, 46, 1973.
2. Зоз Н. Н., Панина Е. Б., Юкла Н., Григорова Н. В. Цитология и генетика, 8, 4, 309, 1974.
3. Калинина Н. П., Сидорова К. К. Цитология и генетика, 5, 1, 1971.
4. Карамышев Р. М. Сб. аспирантов и молодых научных сотрудников Всесоюз. научно-исследовательского института растениеводства. 7 (11), 37, Л., 1966.
5. Рахматулла А., Гостимский С. А. Ж. Биолог. науки, 5, 107, 1976.
6. Сальникова Т. В., Морозова И. С. Сб.: Химический мутагенез и создание селекционного материала, 206, М., 1972.
7. Сидорова К. К. Генетика, 4, 6, 13, 1968.
8. Шуи-Хо-Ву, Конзак Ц. Сельское хоз-во за рубежом, 5, 33, 1970.
9. Allan R. E., Vogel O. A. Agtron. J., 56, 5, 523, 1964.
10. Allan R. E., Vogel O. A., Peterson C. Crop. Sci., 8, 6, 701, 1968.
11. Johnson V. A., Biever K. J., Haunold A., Schmidt J. M. Crop. Sci., 6, 4, 336, 1966.
12. Piech J., Ewans L. E. Genet. polon., 8, 1—2, 1, 1967.
13. Powell J. P., Schlehuber A. M. Crop. Sci., 7, 5, 511, 1967.

«Биолог. ж. Армении», т. XXXV, № 7, 1982

УДК 576.312.3:581.331.2

### ПАЛИНОМОРФОЛОГИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ЦИТОРАС ВИДОВ РОДА KOELPINIA PALL. (ASTERACEAE)

Э. А. НАЗАРОВА, А. К. МЕХАКЯН

Проведено палиноморфологическое исследование циторас трех видов рода *Koelipnia*—*K. macrantha*, *K. tenuissima* и *K. linearis*—и двух межвидовых гибридов. Установлено, что с изменением плоидности меняются величина пыльцевых зерен, число апертур, а также выраженность лакун и шиповатость скульптуры.

*Ключевые слова:* род *Koelipnia* Pall., пыльцевые зерна, циторасы.

При цитосистематическом изучении видов рода *Koelipnia* Pall. нами выявлена изменчивость ряда палиноморфологических признаков у видов *K. macrantha* Winkl., *K. tenuissima* Pavl. et Lipsch. и *K. linearis* Pall. в зависимости от плоидности. Исследование этих трех видов из 29-ти популяций позволило установить наличие в роде двух основных чисел,  $x=6$  и  $x=7$ , а также полиплоидных рядов [11]. У *K. macrantha* выявлены лишь диплоидные расы с  $2n=12$ , у *K. tenuissima*—ди- и гексаплоидные с  $2n=14$  и 42, а у *K. linearis*—ди-, гекса- и октаплоидные с  $2n=14$ , 42 и 56. Формы с  $2n=40$  приведены как гибриды *K. linearis* × *K. macrantha*.

Палиноморфологическое исследование лактуковых впервые было предпринято Водхаузом [35], который разработал терминологию, применяемую при описании их пыльцы, обосновал деление на трибы, основанное на палинологических данных. Последующие палинологические исследования лактуковых, за исключением работ Аскеровой [4—8], не касаются интересующего нас рода. Аскерова, основываясь на строении пыльцы, несколько видоизменила существующие классификации лактуковых, внесла изменения в их систему. У представителей данного подсемейства она различает три типа пыльцы, что положено в основу деления на трибы: триба I—*Scolymus* (Less.) Asker.—апертуры заключены в закрытые лакуны; триба II—*Cichorieae* Spreng.—они находятся внутри открытых лакун, триба III—*Scorzoneraceae* D. Don.—располагаются между двумя противоположащими лакунами. К последней трибе, наряду с родами *Scorzonera* L., *Tragopogon* L., *Geropogon* L., *Epilasia* (Benge.) Benth., *Tourneuxia* Casson и *Catananche* L., отнесен и род *Koelipinia* [4].

Описание пыльцы *Koelipinia*, основанное на исследовании *K. linearis* из двух пунктов—Узбекской и Азербайджанской ССР, дается лишь в работах Аскеровой [4, 6]. Нами изучена пыльца диплоидной циторасы *K. macrantha*, гексаплоидной циторасы *K. tenuissima* и *K. linearis* из 10-ти популяций: одна диплоидная, семь гексаплоидных и две октаплоидные; изучено также два межвидовых гибрида.

*Материал и методика.* Виды рода *Koelipinia* встречаются в Испании, Северной Африке, Передней Азии, на Кавказе, в Средней Азии, Ираке, Иране, Афганистане. Центр видового разнообразия приурочен к Афганистану, Ирану и Средней Азии. Здесь произрастают все три изученных нами вида. В западной части ареала встречается лишь один вид—*K. linearis*.

Кариологическое исследование проводилось на материале, собранном в экспедиционных поездках по АрмССР и Нах.АССР, а также присланном из различных ботанических учреждений СССР и из-за рубежа. Хромосомы изучались на метафазных пластинках в клетках кончиков корней на давленных препаратах по общепринятой методике [11]. Пыльца бралась с растений, выращенных на экспериментальном участке БИН АН АрмССР в течение 1977—1980 гг. Обработка пыльцы проводилась двумя методами: упрощенным ацетализмом [1] и окрашиванием фуксином [16].

*Результаты и обсуждение.* Проведенное исследование послужило основанием следующего описания пыльцы рода *Koelipinia*.

### Род *Koelipinia* Pall.

Пыльцевые зерна 3 (4)-оровые, сфероидальные или сплюсненно-сфероидальные, в очертании с полюса 3 (4)-лопастно-округлые, с экватора широкоэллиптические, полярная ось 26,5—42,5 мкм, экваториальный диаметр 31,0—48,0 мкм; поры овальные, слегка суженные с экватора, расположенные между двумя надпоровыми лакунами; оры короткие, узкозаостренные; лакун 15 (20): 6 (8)—надпоровых, 3 (4)—экваториальных, 6 (8)—межпоровых; часто межпоровые лакуны (реже экваториальные) заполняются буграми с шипами—фрагментами гребней, лакуны при этом бывают плохо- или невыраженными. Надпоровые лакуны удлинненно-свальные, слегка расширенные к полюсам и замкнутые гребнями надпоровых лакун; экваториальные несколько вытянутые, не-

Вид	Место сбора	2 п	Число пор
<i>K. macrantha</i>	ТаджССР, г. Ходжа — Казьян, № 433	12	3
<i>K. tenuissima</i>	ТаджССР, г. Ходжа — Казьян, № 435	42	3 (4)*
<i>K. tenuissima</i>	УзбССР, Ташкент, Бот. сад, № 610	42	3 (4)
<i>K. linearis</i>	ТаджССР, г. Ходжа — Мастош, № 429	14	3
<i>K. linearis</i>	НахАССР, Яйджи × Аза, № 427	42	3—4
<i>K. linearis</i>	Берлин, Бот. сад, № 537	42	3—4
<i>K. linearis</i>	АрмССР, Мегри × Агарак, № 544	42	3—4
<i>K. linearis</i>	УзбССР, Ташкент, Бот. сад, № 428	42	3—4
<i>K. linearis</i>	АрмССР, Ерасх, № 541	42	4 (3)
<i>K. linearis</i>	АрмССР, пос. Арарат, № 542	42	3 (4)
<i>K. linearis</i>	АрмССР, Мегри, № 431	42	3 (4)
<i>K. linearis</i>	НахАССР, Яйджа × Арени, № 250	56	4
<i>K. linearis</i>	АрмССР, Вохчаберд × Шорбулаг, № 643	56	3—4
<i>K. linearis</i> × <i>K. macrantha</i>	ТаджССР, Ходжа — Мумини, № 432	40	4 (3)
<i>K. linearis</i> × <i>K. macrantha</i>	УзбССР, Ташкент, Бот. сад, № 611	40	4 (3)

\* В скобках—одиночные пыльцевые зерна.

правильные в очертании, дно их бесструктурное, гладкое, полярные утолщения широкие; скульптура шиповато-гребенчатая (*Echinolophate*), текстура гребней между шипиками разнобугорчатая; экзина многослойная, 7,2 мкм толщины (с шипами): шипы монолитные, 1,0—3,5 мкм, конические, оттянуто-заостренные или изогнутые с притупленными концами; стерженьковый слой толстый: верхний—тонкий, 1,5 мкм, короткостолбчатый, средний, 2,2 мкм, отчетливо узелковатый, нижний, 0,6 мкм, штриховатый; мэкзина, 0,4 мкм, слегка утолщается к орам; нэкзина едва заметная.

Исследования показали, что по многим признакам пыльцевых зерен изученные циторасы вариабельны. Это касается прежде всего числа пор.

На нашем материале у диплоидных рас *K. macrantha* и *K. linearis* пыльцевые зерна всегда только трехпоровые. У гексаплоидных циторас *K. tenuissima*, наряду с трехпоровыми, встречаются и четырехпоровые.

видов рода *Coelrinia*

Величина пыльцевых зерен, мкм		Сведения о лакунах
Р	Е	
31,0	35,5	15
29,5	32,0	15 20
31,5	33,5	9
		6 межпоровых лакун плохо выражены
26,5	31,0	15
33,5	37,0	6—8
34,0	37,2	экваториальные и межпоровые лакуны плохо выражены
		6—8
31,0	33,5	экваториальные и межпоровые лакуны плохо выражены
		6—8
32,0	37,0	экваториальные и межпоровые лакуны плохо выражены
		9—12
40,5	44,5	межпоровые лакуны плохо выражены
		9—12
31,5	39,5	межпоровые лакуны плохо выражены
		9—12
31,0	33,5	межпоровые лакуны плохо выражены
		9—12
32,5	34,0	межпоровые лакуны плохо выражены
		8
		лакуны редуцированы
32,0	38,0	15—20
41,7	43,0	(6—8)
		все лакуны плохо сформированы
42,5	48,0	(6—8)
		все лакуны плохо сформированы

У гексаплоидных циторас *K. linearis* число четырехпоровых пыльцевых зерен в большинстве случаев равно числу трехпоровых. У октаплоидов *K. linearis* и гибридных форм четырехпоровые пыльцевые зерна преобладают, а у растений одной популяции (Ц-250) развивались лишь четырехпоровые (рис. 2 e, h).

Водхауз отмечает, что пыльца лактуковых в основном трехпоровая, иногда четырехпоровая, у некоторых представителей аномальная [35]. Из родов данной трибы наиболее хорошо изучена пыльца рода *Sonchus* [28, 29]. Установлено наличие четырехпоровой пыльцы у видов подрода *Sonchus*, характеризующихся наличием внутривидовой полиплоидии. Томб [33, 34], изучающий роды трибы *Lactuceae*, также отмечал, что полиплоиды имеют в основном крупную пыльцу и часто четырехпоровую. Но это касается далеко не всех групп растений. Так, Медус [26], указывая на целый ряд работ по изучению корреляции числа апер-

тур с уровнем плоидности, на своих тщательно изученных объектах сделал вывод, что у цитотипов пыльца по числу апертур не изменяется.

В литературе не раз приводились данные о существовании коррелятивной связи между числом хромосом и величиной пыльцевых зерен. Многочисленны сведения также об увеличении размеров пыльцевых зерен у экспериментально полученных полиплоидов [9, 12, 14, 15, 23, 27]. Указывалось даже на возможность с помощью размеров пыльцевых зерен определять плоидность растений без подсчета хромосом. Так, Бреславец [9] весьма категорично писала: «...диагностическим признаком полиплоидного состояния растения, и, вероятно, более важным является увеличение размеров пыльцевых зерен. Мы не знаем случая, чтобы этот признак обманул исследователя». Подобного мнения придерживались и другие исследователи [20, 21, 31].

Имеются данные о положительной корреляции между степенью плоидности и размерами пыльцевых зерен у дикорастущих растений [2, 17, 18, 20, 24, 25]. Однако это положение не может рассматриваться как закономерность, поскольку есть работы, указывающие на отрицательную [13] или отсутствие ее [3], а также на существование такой корреляции до определенного уровня плоидности [19, 22].

На нашем материале, как показывают данные таблицы, диплоидные расы *K. macrantha* и *K. linearis* значительно отличаются по величине пыльцевых зерен (рис. 1 а, 2 а). Если основываться лишь на величине пыльцевых зерен, можно предположить, что имеем дело с полиплоидной циторасой *K. macrantha*, поскольку у этого вида при  $2n=12$  она соответствует размерам пыльцевых зерен гексаплоидной циторасы *K. linearis* при  $2n=42$ . Положительная корреляция весьма наглядна у циторас *K. linearis*. Самая мелкая пыльца у диплоидной циторасы (26,5—31,0 мкм), а у гекса- и октаплоидных циторас, и тем более у гибридных форм, она крупная (до 42,5—48,0 мкм).

Наиболее интересным нам представляется изменение у циторас скульптуры пыльцевых зерен. Обычно большое диагностическое значение придается числу лакун, их взаимному расположению и расположению по отношению к апертурам. У видов *Coelipinia* наибольшее число лакун—20, имеют четырехповровые пыльцевые зерна: 8—надповровых лакун, 8—межповровых и 4—экваториальных. У трехповровых соответственно—6 надповровых, 6 межповровых и 3 экваториальные лакуны, т. е. 15 лакун. Наши исследования показали, что число лакун у циторас изменчиво. У *K. macrantha* ( $2n=12$ ) и диплоидной циторасы *K. linearis* ( $2n=14$ ) все 15 лакун четко выражены, а гребень, отделяющий экваториальную лакуну от межповровой, состоит из одного ряда шипов (рис. 1 а—с; рис. 2 а—d). У полиплоидных же циторас он состоит из 2 или 3 рядов шипов (рис. 2 g, j). С увеличением числа рядов и количества шипов исчезают межповровые лакуны, поскольку происходит как бы слияние этого гребня с полярным утолщением. Соответственно полярные утолщения у полиплоидов гораздо шире (рис. 2 b, f, i). У некоторых циторас (табл., № 250, 427, 537, 542 и 544) одиночные шипы и их группы появляются в экваториальных лакунах. Соответственно нечетко выраженными становятся и экваториальные лакуны. Наиболее сильно

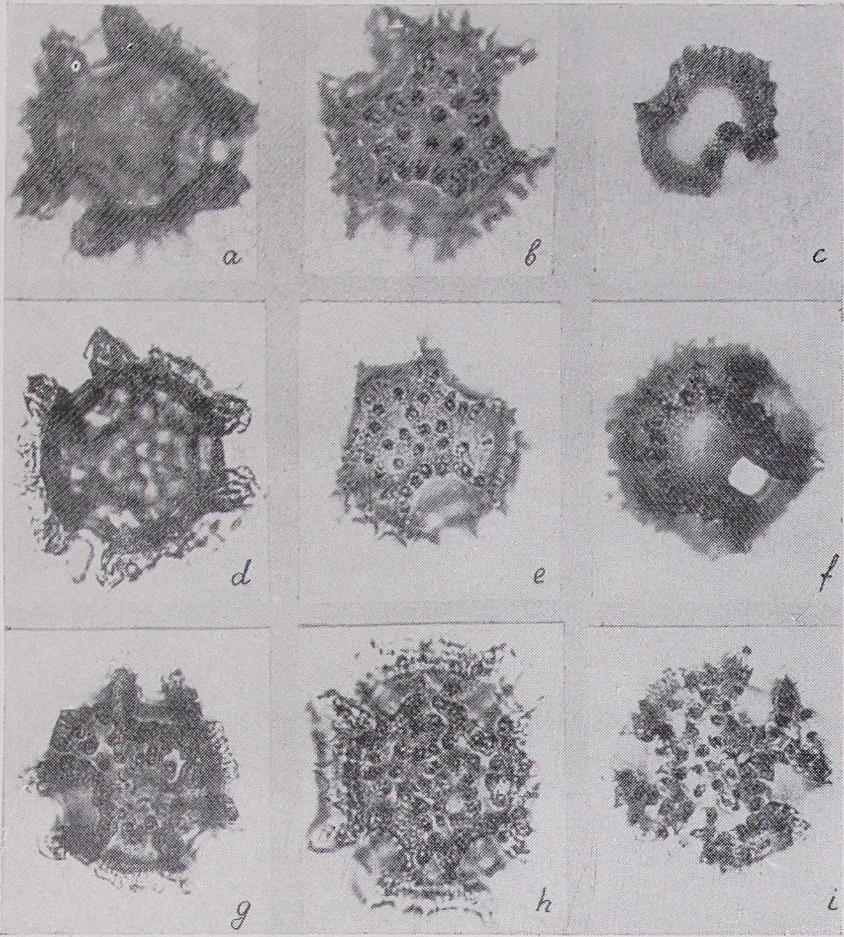


Рис. 1. а—с *Koelpinia macrantha* Winkl.; ( $2n = 12$ ); d—g *Koelpinia tenuissima* Pavl. et Lipsch.; ( $2n = 42$ ); h — i гибрид *K. linearis* × *K. macrantha* ( $2n=40$ ).

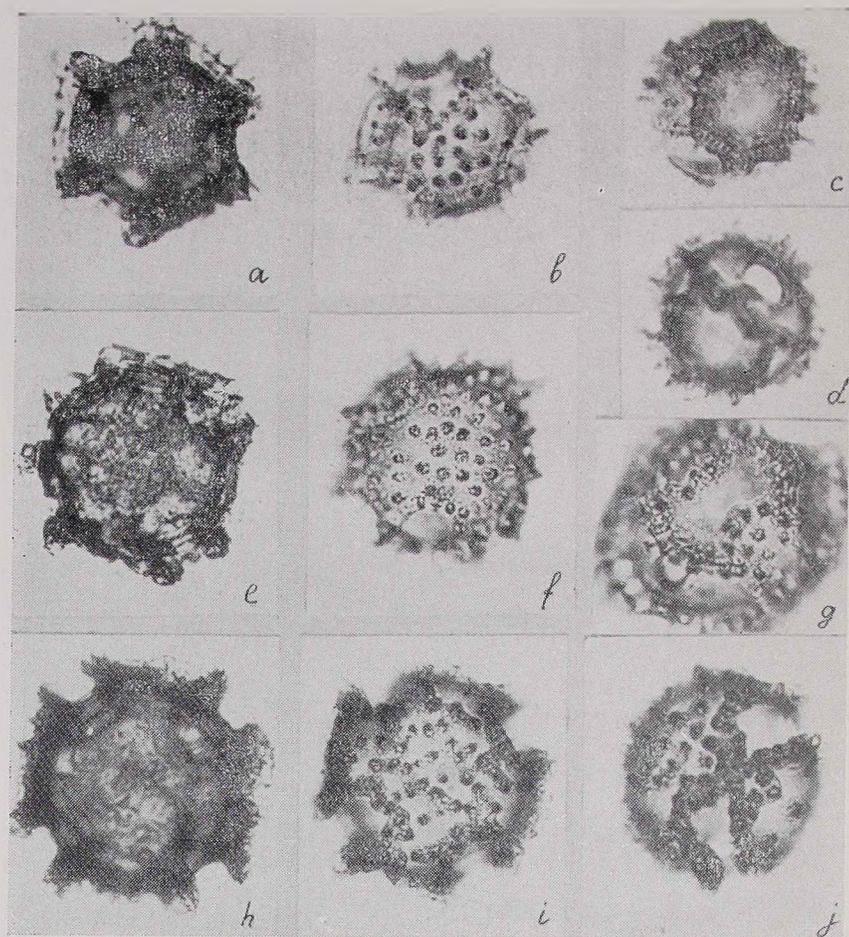


Рис. 1. а—d *K. linearis* ( $2n = 14$ ); е—g *K. linearis* ( $2n=42$ );  
h—j *K. linearis* ( $2n = 56$ ).

это проявляется у спонтанных гибридов (рис. 1 h, j). Тут трудно выделить лакуны. Пыльца по своей скульптуре скорее эхинатная (шиповатая), чем эхинолофатная (гребенчато-шиповатая).

Выраженности лакун у пыльцы в трибе Lactuceae придается большое значение [6, 30, 32, 34]. Так, Аскерова отмечает, что морфологическая эволюция пыльцевых зерен в трибе направлена по линии возрастания дифференциации скульптуры, увеличения числа лакун, сокращения полярного утолщения. Не отрицая общности этого положения для трибы, отметим, что при изучении *K. linearis* на популяционном уровне прослеживается явная тенденция к уменьшению числа лакун и увеличению полярного утолщения.

Весьма варьирующими оказались также величина и форма шипов в пределах одного вида (*K. linearis*) у растений из разных популяций. Величина шипов варьирует в пределах 1,0—3,5 мкм. По форме же они бывают треугольно-заостренными, тупыми, заостренными, но с широким основанием и сосочкообразными.

Таким образом, результаты проведенного исследования показывают, что количественные и ряд морфологических признаков пыльцевых зерен, которым обычно придается диагностическое значение, в роде *Koelpinia* не всегда константны. Они подвержены популяционной изменчивости в зависимости от уровня плоидности.

Вариабельность как палинологических, так и кариологических признаков свидетельствует об интенсивных формообразовательных процессах, имеющих место в роде *Koelpinia*.

Институт ботаники АН Армянской ССР

Поступило 20.V 1982 г.

## KOELPINIA PALL. (ASTERACEAE) ՅԵՂԻ ՏԵՍԱԿՆԵՐԻ ՅԻՏՈՌՈՍՍԱՆԵՐԻ ՊԱՆԻՍՄՈՐՖՈԼՈԳԻԱՆ

Է. Ա. ՆԱԶԱՐՈՎԱ, Ա. Կ. ՄԵԽԱԿՅԱՆ

Ուսումնասիրված է *Koelpinia* ջեղի երեք տեսակների՝ *K. macrantha*, *K. tenuissima*, *K. linearis* ցիտոռասանների և երկու միջտեսակային հիբրիդների պալինոմորֆոլոգիան:

Բացահայտված է, որ պլոիդության փոփոխման հետ փոխվում է ծաղկափոշու մեծությունը, ապերտուրաների թիվը, ինչպես նաև լակունաների արտահայտվածությունը և սկուլպտուրայի փշիկավորությունը:

## POLYNOMORPHOLOGY OF THE CYTORASES OF *KOELPINIA* PALL. (ASTERACEAE) SPECIES

E. A. NAZAROVA A. K. MEKHAKIAN

A polynomorphological study of the cytorases of three *Koelpinia* species: *K. macrantha*, *K. tenuissima* and *K. linearis* and two interspecific hybrids has been carried out. It is stated that together with the variation of the ploidy level, the pollen size, number of apertures as well as the number of lacunas and the spinularity of sculpture variate too.

1. Аветисян Е. М. Бот. журн., 35, 4, 1950.
2. Аветисян Е. М., Тонян Ц. Р. Сб. Палинология, Ереван, 1975.
3. Аревшатян И. Г. Биолог. ж. Армении, 26, 3, 1973.
4. Аскерова Р. К. Бот. журн., 55, 5, 1970.
5. Аскерова Р. К. Бот. журн., 56, 7, 1971.
6. Аскерова Р. К. Сб. Морфология пыльцы и спор современных растений, 1973.
7. Аскерова Р. К. Бот. журн., 61, 7, 1976.
8. Аскерова Р. К. Автореф. докт. дисс., Баку, 1977.
9. Бреславец Л. П. Полиплоидия в природе и опыте. М., 1963.
10. Назарова Э. А. Автореф. канд. дисс., Ереван, 1970.
11. Назарова Э. А. Бот. журн., 66, 12, 1981.
12. Петровская-Баранова Т. П. Тр. Моск. об-ва испыт. пр., 5, 1962.
13. Погосян А. И. Автореф. канд. дисс., Ереван, 1966.
14. Поддубная-Арнольди В. А. Цитозембриология покрытосеменных растений. М., 1976.
15. Раджабли Е. П. Тр. Моск. об-ва испыт. пр., 5, 1962.
16. Смольянинова Л. А., Голубкова В. Ф. Докл. АН СССР, 75, 1, 1950.
17. Соколовская А. П. Тр. Моск. об-ва испыт. пр., 5, 1962.
18. Тонян Ц. Р., Мехакян А. К. Сб. Палинология, Ереван, 1975.
19. Bassett I. J., Crompton C. W. Canad. J. Bot., 48, 1968.
20. De Liste D. G. Proc. Iowa Acad. Sci., 76, 1969.
21. Gadella Th. W. I. Wentia, 11, 1964.
22. Kapadia L. J., Gould E. W. Amer. J. Bot., 51, 2, 1964.
23. Kihara H. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., 58, 1951.
24. Kovanda M. Folia geobot. et phytotax., 12, 1, 1977.
25. Laws H. M. J. Hered., 56, 1, 1965.
26. Medus I. Can. J. Genet. and Cytol., 20, 2, 1978.
27. Müntzing A. Hereditas, 37, 1—2, 1951.
28. Pons P. A., Boulos L. Bot. Notiser, 125, 1972.
29. Saad S. I. Pollen et Spores, 3, 2, 1961.
30. Skvarla I. I. In Heywood et al. The Biology and Chemistry of the Compositae, 1977.
31. Stebbins G. L. Variation and evolution in plants, N. Y., 1950.
32. Stebbins G. L. Madroño, 12, 3, 1953.
33. Tomb A. S. Grana, 15, 1975.
34. Tomb A. S. In Heywood et al. The Biology and Chemistry of the Compositae, 1977.
35. Wodehouse P. Pollen grains, N. Y., London, 1935.

«Биолог. ж. Армении», т. XXXV, № 7, 1982

УДК 620.193.82

## ВИДОВОЙ СОСТАВ ГРИБОВ С НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

С. А. ДАВТЯН, Л. Л. ОСИПЯН

Изучена микофлора 72 образцов неметаллических материалов. Среди выделенных и идентифицированных 456 штаммов грибов большинство представлено родами *Aspergillus*, *Penicillium*.

*Ключевые слова: микофлора, грибы, материалы неметаллические*