

8. Smyly W. I. P., Collins V. G.—Freshwater Biol., 1975, т. 5, № 3, p. 251.

9. Разумов А. С. Методы микробиологического исследования воды.— М., 1947, с. 94.

10. Гутельмахер Б. Л. Гидробиологические основы самоочищения вод.— Л., 1976, с. 69.

Поступила в редакцию
11.02.81.

Отдел гидробиологии Проблемной НИЛ
экспериментальной биологии

УДК 582.282.11

А. И. СТЕФАНОВИЧ

ГРИБЫ РОДА *Erysiphe* В БЕЛОРУССИИ

В семействе мучнисто-росяных грибов род *Erysiphe* по количеству входящих в него видов, по их распространенности на различных питающих растениях занимает одно из главных мест [1—4]. Представители этого рода часто и обильно паразитируют не только на дикорастущих, но и на культурных растениях, вызывая их замедленное развитие, а иногда и преждевременное отмирание.

Опубликованных работ, содержащих сведения о грибах рода *Erysiphe* в Белоруссии сравнительно немного, к тому же в литературе почти не дается микологической характеристики представителей, указывается ограниченный круг растений-хозяев [5—11].

Материалом для написания данной статьи послужили личные наблюдения автора и сборы пораженных растений с грибами рода *Erysiphe*, проводившиеся ежегодно с 1963 по 1981 гг. на территории Минской, Брестской, Гродненской и Витебской областей. Ниже приводится краткая микологическая характеристика грибов рода *Erysiphe*, собранных автором в Белоруссии, и указываются их питающие растения.

***Erysiphe graminis* de Candolle.** Первичный мицелий на обеих сторонах листьев, на влагалищах, стеблях и соцветиях белый или буроватый. Конидии эллипсоидные или цилиндрические, 25—35×12—17 мкм. Вторичный мицелий вначале бесцветный, затем светло-бурый и, наконец, бурый, войлочный. Клейстокарпии 205—237 мкм в диаметре развиваются в войлочном сплетении мицелия. Аски в числе 8—25, от яйцевидных до цилиндрических, на короткой ножке, 100—118×35—40 мкм, восьми-споровые. Споры эллипсоидные, желто-бурые, 20—24×10—12 мкм.

Питающие растения: *Festuca gigantea* (L.) Will., *F. pratensis* Huds., *F. rubra* L., *Poa annua* L., *P. trivialis* L., *Dactylis glomerata* L., *Bromus mollis* L., *Agropyron pectiniforme* Roem. et Schult., *A. repens* (L.) P. B., *Secale cereale* L., *Triticum aestivum* L., *Hordeum distichon* L., *Avena sativa* L., *Deschampsia caespitosa* (L.) P. B., *Apera spica-venti* (L.) P. B., *Agrostis vulgaris* Winth., *Phleum pratense* L., *Milium effusum* L., *Anthoxanthum odoratum* L.

***Erysiphe valerianae* (Jacq.) Blumer.** Мицелий в основном покрывает белым налетом верхнюю сторону листьев. Конидии эллипсоидные или боченковидные, в коротких цепочках, 30—35×15—20 мкм. Клейстокарпии около 100 мкм в диаметре. Аски в числе 6—12, размером 50—60×27—30 мкм, двухспоровые. Споры эллипсоидные, 20—30×10—15 мкм.

Питающее растение *Valeriana officinalis* L.

***Erysiphe cichoracearum* DC. et Mèrat.** Мицелий развивается на обеих сторонах листьев, покрывает также стебли. Конидии эллипсоидные или боченковидные, размером 25—40×14—25 мкм. Клейстокарпии располагаются рассеянно или группами, чаще на верхней стороне листьев, 90—150 мкм в диаметре. Аски двух- и трехспоровые, яйцевидные или цилиндрические, 60—70×30—40 мкм, по 10—15 в клейстокарпии. Споры по 2, реже 3—4 в сумке, 20—30×12—17 мкм.

Питающие растения: *Eupatorium cannabinum* L., *Solidago virgaurea* L., *Aster salicifolius* Scholler, *Xanthium strumarium* L., *Bidens cernuus* L., *B. tripartitus* L., *Achillea millefolium* L., *Ptarctica cartilaginea* Ldb., *Pyretrum parthenium* Sm., *Tanacetum vulgare* L., *Artemisia vulga-*

ris L., Arnica montana L., Senecio vulgaris L., S. tataricus Less., S. jacobaea L., Arctium tomentosum Mill., A. lappa L., A. minus (Hill.) Bernh., Carduus sp., Cirsium oleracium (L.) Scop., Cirsium sp., Centaurea jacea L., C. cyanus L., Cichorium intybus L., Lapsana communis L., Leontodon autumnalis L., Taraxacum officinale L., Sonchus arvensis L., Micelis muralis Rehd., Crepis paludosa (L.) Moench., Hieracium murorum L.

Erysiphe biocellata Ehrenberg. Мицелий в виде сплошного белого налета на обеих сторонах листьев, частично на стеблях. Конидии эллипсоидные или боченковидные, $30-35 \times 18-20$ мкм. Клейстокарпии встречаются редко, преимущественно на нижней стороне листьев, $100-125$ мкм в диаметре. Аски в числе $8-13$, размером $62-67 \times 30-34$ мкм, двухспоровые. Споры образуются осенью, размером $19-24 \times 12-16$ мкм.

Питающие растения: *Prunella vulgaris* L., *Mentha arvensis* L., *M. longifolia* (L.) Huds.

Erysiphe depressa (Wallroth) Schlechtendal. Мицелий в виде четких пятен, беловато-серого цвета, на верхней стороне листьев. Конидии боченковидные, $35-40 \times 20-25$ мкм. Клейстокарпии многочисленные, обычно диффузные, на нижней стороне листьев, $110-142$ мкм в диаметре. Аски в числе $8-12$, размером $68-71 \times 34-53$ мкм, двухспоровые. Споры $20-22 \times 15-17$ мкм.

Питающие растения: *Arctium lappa* L., *A. minus* (Hill.) Bernh., *A. tomentosum* Mill.

Erysiphe sordida Junell. Мицелий четко выраженный, на верхней стороне листьев. Конидии эллипсоидные, боченковидные, цилиндрические, $30-35 \times 15-20$ мкм. Клейстокарпии расположены группами, $90-110$ мкм в диаметре. Аски в числе $10-15$, размером $50-60 \times 25-30$ мкм, двухспоровые. Споры $20-25 \times 12-14$ мкм.

Питающие растения: *Plantago major* L., *P. media* L.

Erysiphe salviae (Jaczewski) Blumer. Мицелий обильно покрывает отдельными пятнами преимущественно верхнюю сторону листьев. Конидии эллипсоидные или боченковидные, $25-30 \times 19-22$ мкм. Клейстокарпии образуются не часто, $80-105$ мкм в диаметре. Аски в числе $8-12$, размером $50-57 \times 30-40$ мкм, двухспоровые. Споры $18-20 \times 12-14$ мкм.

Питающее растение: *Salvia verticillata* L.

Erysiphe verbasci (Jaczewski) Blumer. Мицелий обычно обильно развивается на верхней стороне листьев. Конидии боченковидные, $35-40 \times 20-26$ мкм. Клейстокарпии $120-130$ мкм в диаметре. Аски в числе $10-15$, размером $60-70 \times 30-35$ мкм, двухспоровые. Споры $23-25 \times 15-17$ мкм.

Питающие растения: *Verbascum nigrum* L., *V. thapsus* L.

Erysiphe artemisiae Greville. Мицелий хорошо развит, расположен преимущественно на верхней стороне листьев. Конидии эллипсоидные или боченковидные, $25-30 \times 15-20$ мкм. Клейстокарпии диффузные или в группах, на обеих сторонах листа, $110-170$ мкм в диаметре. Аски в числе $8-15$, размером $60-78 \times 30-36$ мкм, двухспоровые. Споры $22-25 \times 12-17$ мкм.

Питающие растения: *Artemisia campestris* L., *A. absinthium* L., *A. vulgaris*.

Erysiphe galeopsidis de Candolle ex Mèrat. Мицелий обычно развит хорошо, на верхней и нижней сторонах листьев, черешках, стеблях. Конидии боченковидные, $22-34 \times 15-18$ мкм. Клейстокарпии обычно в группах, реже диффузные, $76-176$ мкм в диаметре. Асков $7-10$ в плодовом теле, размером $49-72 \times 22-34$ мкм, двухспоровые. Споры формируются поздно, в сентябре; средний размер их 12×8 мкм.

Питающие растения: *Glechoma hederaceae* L., *Galeopsis speciosa* Mill., *G. terahit* L., *Lamium album* L., *L. purpureum* L., *Galeobdolon luteum* Huds., *Leonurus cardiaca* L., *Stachys silvatica* L., *S. palustris* L.

Erysiphe montagnei Lèveillé. Мицелий покрывает белым налетом верхнюю и нижнюю сторону листьев. Конидии эллипсоидные или цилиндрические, $32-34 \times 16-18$ мкм. Клейстокарпии многочисленные, распо-

ложены диффузно или группами, около 100 мкм в диаметре. Асков 6—12 в плодовом теле, каждый содержит обычно 2 споры. Размер асков 50—60×25—30 мкм. Споры размером 15—22×10—14 мкм.

Питающие растения: *Cirsium oleraceum* L., *Cirsium* sp.

Erysiphe asperiofoliorum Greville. Мицелий обычно хорошо развит на обеих сторонах листьев. Конидии от эллипсоидных до боченковидных, 30—34×17—20 мкм. Клейстокарпии 70—135 мкм в диаметре, чаще располагаются группами. Асков 8—16 в плодовом теле, размером 66—75×27—37 мкм; аски обычно двухспоровые. Споры от эллипсоидных до шаровидных, размером 20—24×12—14 мкм.

Питающие растения: *Echium vulgare* L., *Symphytum officinale* L., *Anchusa officinalis* L., *Myosotis palustris* Lam., *Synoglossum officinale* L.

Erysiphe polyphaga Hammarlund. Мицелий в виде плотного налета, на обеих сторонах листа, на стеблях и цветках. Конидии эллипсоидные, боченковидные, цилиндрические, 30—39×14—17 мкм. Клейстокарпии диффузные, 95—116 мкм в диаметре. Асков 8—12 в клейстокарпии, в аске по 2—4 споры [4].

Питающие растения: *Viola tricolor* L., *Cucumis sativus* L., *Cucurbita pepo* L.

Erysiphe ulmariae Dasmazières. Мицелий образует на листьях четкие белые пятна, в основном на верхней стороне пластинки. Конидии 34—36×12—14 мкм. Клейстокарпии диффузные, 88—108 мкм в диаметре. Асков 4—10, размером 50—65×30—36 мкм. В каждом аске по 8, реже 6—7 спор. Споры 16—22×11—13 мкм.

Питающее растение: *Filipendula ulmaria* (L.) Max.

Erysiphe majorii Blumer. Мицелий выражен слабо, преимущественно на стеблях. Конидии не обильные, 30—32×14—16 мкм. Клейстокарпии 110—118 мкм в диаметре. Асков от 8 до 13 в клейстокарпии. Размер аска 50—60×30—34 мкм. В аске 6—8 спор, 20×10 мкм.

Питающее растение: *Cirsium arvense* (L.) Scop.

Erysiphe ranunculi Greville. Мицелий обычно хорошо развит на листьях, стеблях, цветках и плодах. Конидии эллипсоидные, 24—29×14—15 мкм. Клейстокарпии чаще в группах, 74—135 мкм в диаметре. Асков 2—6 в клейстокарпии. Размер асков 54—67×31—39 мкм. В аске 3—5 спор, 17—20×9—12 мкм.

Питающие растения: *Delphinium consolida* L., *Aconitum stoeckeanum* Rehd., *Ranunculus acer* L., *R. repens* L., *R. auricomus* L., *R. flammula* L., *Thalictrum lucidum* L.

Erysiphe communis (Wallroth) Link. Мицелий обычно развит хорошо, покрывает все органы питающих растений. Конидии эллипсоидные, одиночные или в цепочках, 27—39×10—17 мкм. Клейстокарпии многочисленные, 94—170 мкм в диаметре. Асков 3—10, 50—68×34—39 мкм. В аске 3—4 споры, 17—25×12—13 мкм.

Питающие растения: *Lepidium sativum* L., *Thesium ebracteatum* Hayne, *Melandrium album* (Mill.) Garcke, *Armoracia rusticana* (Lam.) Gaerth., *Sisymbrium officinale* (L.) Scop., *Brassica oleracea* L., *B. napus* L., *Sinapis alba* L., *Capsella bursa-pastoris* L., *Descurainia sophia* (L.) Webb et Berth., *Berteroa incana* (L.) DC., *Lythrum salicaria* L., *Oenothera biennis* L., *Knautia arvensis* (L.) Coult., *Galinsoga parviflora* Cav.

Erysiphe pisi de Candolle ex Saint-Amans. Мицелий покрывает белым налетом обе стороны листовой пластинки и стебли. Конидии эллипсоидные, 25—36×15—17 мкм. Клейстокарпии расположены отдельными группами или диффузно, 100—120 мкм в диаметре. Асков 4—10, 67—76×34—37 мкм. В аске 3—5 спор. Споры 22—27×12—14 мкм.

Питающие растения: *Lupinus luteus* L., *L. angustifolius* L., *L. polyp-hyllus* Lindl., *Medicago sativa* L., *M. falcata* L., *Vicia vilosa* Roth., *V. pan-nonica* Crantz., *V. cracca* L., *Pisum sativum* L.

Erysiphe urticae (Wallroth) Blumer. Мицелий в виде войлочного опушения на верхней стороне листьев, на генеративных органах в виде четких пятен или сплошного налета. Конидии эллипсоидные, 30—40×

×18—22 мкм. Клейстокарпии многочисленные, в виде отдельных групп преимущественно на верхней стороне листа, 84—102 мкм в диаметре. Асков 6—11, 50—65×35—40 мкм. В аске 4 споры, 19—20×12—14 мкм.

Питающее растение *Urtica dioica* L.

Erysiphe polygони de Candolle ex Saint-Amans. Мицелий хорошо выражен на обеих сторонах листьев, черешках, стеблях. Конидии эллипсоидные, 34—42×15—19 мкм. Клейстокарпии диффузные или в группах, 84—155 мкм в диаметре. Асков 4—10, 51—80×27—46 мкм. В аске 3—5 спор, 17—29×9—14 мкм.

Питающие растения: *Rumex acetosella* L., *R. acetosa* L., *R. crispus* L., *R. sp.*, *Polygonum aviculare* L., *P. scabrum* Moench., *Plantago major* L.

Erysiphe heraclei de Candolle ex Saint-Amans. Мицелий хорошо выражен на листьях, стеблях и плодах. Конидии цилиндрические, 32—34×14—15 мкм. Клейстокарпии многочисленные, 88—128 мкм в диаметре. Асков 3—8, 60—70×35—40 мкм. В аске 2—4 споры, 17—22×9—12 мкм.

Питающие растения: *Chaerophyllum aromaticum* L., *Anthriscus silvestris* (L.) Hoffm., *Torilis japonica* Houtt., *Pimpinella saxifraga* L., *Aegopodium podagraria* L., *Selinum carviflora* L., *Angelica silvestris* L., *Peucedanum oreoselinum* (L.) Moench., *Heracleum sibiricum* L.

Erysiphe convolvuli de Candolle ex Saint-Amans. Мицелий хорошо выражен на обеих сторонах листьев. Конидии одиночные, от эллипсоидных до цилиндрических, 36—43×17—20 мкм. Клейстокарпии диффузные, на обеих сторонах листьев, 108—135 мкм в диаметре. Асков 4—8, 54—71×32—42 мкм. В аске 3—4 споры, 22—24×13—15 мкм.

Питающие растения: *Convolvulus arvensis* L., *Calystegia sepium* (L.) R. Вг.

Erysiphe aquilegiae de Candolle ex Mèrat. Мицелий в виде расплывчатых, нечетких отдельных пятен на листьях, стеблях, плодах. Конидии 34—38×17—20 мкм. Клейстокарпии расположены обычно рассеянно, 85—100 мкм в диаметре. Асков 2—7, размером 45—50×35—40 мкм. В аске 2—6 спор, 20—24×10—12 мкм.

Питающие растения: *Caltha palustris* L., *Aquilegia vulgaris* L.

Erysiphe hyperici (Wallroth) Blumer. Мицелий на обеих сторонах листьев, обычно хорошо выражен. Конидии эллипсоидные, 32—38×15—18 мкм. Клейстокарпии группами или диффузные, 90—100 мкм в диаметре. Асков 4—8 в плодовом теле, 45—55×30—36 мкм. В аске 3—4 споры, 18—20×10—12 мкм.

Питающие растения: *Hypericum perforatum* L., *H. maculatum* Crantz.

Erysiphe martii Lèveillè. Мицелий обычно хорошо развит, на обеих сторонах листа, нередко и на стеблях. Конидии эллипсоидные, 25—35×15—19 мкм. Клейстокарпии диффузные, 82—125 мкм в диаметре. Асков 5—10, 50—67×30—42 мкм. В аске 3—4 споры, 20—21×10—16 мкм.

Питающие растения: *Lupinus luteus* L., *L. polyphylus* Lindl., *L. angustifolius* L., *Trigonella coerulea* (Desr.) Ser., *Melilotus albus* Desr., *M. officinalis* L., *Trifolium arvense* L., *T. pratense* L., *T. medium* Huds., *T. strepens* Crantz., *T. hybridum* L., *Robinia pseudo-acacia* L., *Caragana arborescens* Lam., *Lathyrus pratensis* L., *Orobus vernus* L.

Таким образом, грибы из рода *Erysiphe*, выявленные нами на территории Белоруссии, насчитывают 26 видов, развивающихся на 142 видах высших растений. Наиболее обширный круг растений-хозяев у видов *Erysiphe cichogacearum* (21 %), *E. graminis* (13 %), *E. communis* и *E. martii* (по 11 %). Питающие растения остальных выявленных видов составили в сумме менее половины (44 %) всех обнаруженных представителей рода. По семействам питающие растения распределились следующим образом: *Asteraceae* (29 %), *Fabaceae* (14 %), *Roaceae* (13 %), *Lamiaceae* (11 %). Остальные семейства включали менее 10 % видов растений-хозяев.

Наибольшее число видов питающих растений выявлено на лугах (39 %), на полях (25 %). В лесах отмечено 18 % видов, пораженных мучнисторосяными грибами рода *Erysiphe*.

Культурные растения составили около 13 % всех отмеченных видов питающих растений. Деревья и кустарники, на которых паразитировали представители рода *Erysiphe*, насчитывали только около 2 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Головин П. М. Мучнисто-росяные грибы, паразитирующие на культурных и полезных растениях. — М.—Л., 1960.
2. Ячевский А. А. Карманный определитель грибов. Вып. 2: Мучнисто-росяные грибы. — Л., 1927.
3. Флора споровых растений Казахстана. Том 3: Мучнисто-росяные грибы. — Алма-Ата, 1961.
4. Blumer S. Echte Mehltauipilze (Erysiphaceae). Ein Bestimmungsbuch für die in Europa vorkommenden Arten. — Jena, 1967.
5. Лебедева Л. А. — В кн.: Зап. Белорус. гос. ин-та сельск. и лесн. хоз., 1925, вып. 4, с. 35.
6. Тупяневич С. М. — В кн.: Працы Горы-Горацкага нав. тав., 1930, т. 7, с. 215.
7. Тупяневич С. М. — В кн.: Зборн. прац АН БССР, 1932, ч. 2, с. 81.
8. Лебедева Л. А. — В кн.: Труды бот. ин-та АН СССР. Сер. 2. Споровые растения, 1935, вып. 2, с. 347.
9. Кудряшева З. Н. — В сб.: Ботаника. Минск, 1970, вып. 12, с. 181.
10. Горленко С. В., Панько Н. А. Вредители и болезни интродуцированных растений. — Минск, 1967.
11. Горленко С. В. Определитель болезней цветочно-декоративных растений. — Минск, 1969.

Поступила в редакцию
28.11.81.

Кафедра ботаники

УДК 576.8.095

Е. В. ЛОБАНОК, Т. В. ИВАШИНА

КОНЪЮГАТИВНЫЕ СВОЙСТВА ПЛАЗМИД R68.44 И R68.45 В RHIZOBIUM LEGUMINOSARUM

Биологическая фиксация молекулярного азота — одна из важнейших проблем современной биологии. Бактерии рода *Rhizobium*, вступающие в симбиоз с бобовыми растениями, относятся к числу наиболее активных азотонакопителей.

Для более детального анализа симбиотической азотфиксации перспективно изучение механизмов генетического контроля данного процесса, что может способствовать успешной селекции высокоэффективных штаммов клубеньковых бактерий. Необходимым условием решения данной проблемы является разработка методов передачи генетической информации из клетки в клетку. Особый интерес в этой связи представляют R-плазмиды группы несовместимости P, которые передаются между различными грамтрицательными бактериями и используются для изучения хромосомного переноса у микроорганизмов, половые факторы у которых не выделены, например, у *Rhizobium leguminosarum* [1—3].

В настоящей статье приведены результаты исследований по конъюгационному переносу плазмид R68.44 и R68.45 от бактерий *R. leguminosarum* 1533 и 1531 соответственно к различным штаммам клубеньковых бактерий и изучению мобилизации переноса хромосомных маркеров с помощью данных экстрахромосомных элементов,

Материал и методика

Бактерии. В качестве реципиентов использовали следующие штаммы бактерий *R. leguminosarum*: 245а, прототроф из коллекции ВНИИ сельскохозяйственной микробиологии; ауксотрофные мутанты 245-I *gbf*, *thi* и 245-II *thi*, полученные в результате обработки бактерий 245а N-метил-N-нитро-N-нитрозогуанидином; 23 штамма дикого типа, выделенные нами из клубеньков гороха №№ 43, 45, 46, 47, 54, 58, 64, 65, 67, 70, 87, 90, 94, 95, 102, 103, 105, 106, 107, 108, 119, 123, 124, которые обладали прототрофными свойствами. Донорами служили *R. leguminosarum* 1531 R68.45