

УДК 582.2(875.2)

ОБЗОР ПЕРОНОСПОРОВЫХ ГРИБОВ КЫРГЫЗСТАНА

Бавланкулова Канаим Джумаковна

к. б. н., зав. лаб.

Мосолова Светлана Николаевна

к. б. н., стар. науч. сотр.,

КЫРГЫЗСТАНДЫН ПЕРОНОСПОРА КОЗУ КАРЫНДАРЫН КАРАП ЧЫГУУ

Бавланкулова Канаим Джумаковна

б.и.к., лаб. бөлүм башчысы

Мосолова Светлана Николаевна

б.и.к., башкы илимий кызматкер,

миколог. жана фитопат. лаб.,

OVERVIEW OF PERONOSPOROUS FUNGI OF KYRGYZSTAN

Bavlankulova Kanaim Dzhumakanovna

candidate of biology, head of laboratory

Mosolova Svetlana Nikolaevna

candidate of biology, senior researcher,

laboratory of mycology and phytopathology

*Институт Биологии НАН КР
КР УИАнын Биология Институту
Institute of Biology NAS KR*

Аннотация. В статье проведен обзор грибов порядка Peronosporales Кыргызстана. Представлен список грибов с питающими растениями. В настоящее время на территории Республики зарегистрировано 106 видов представителей из 8 родов 1 семейства. Данные грибы являются паразитами растений и зарегистрированы на 137 видах растений из 104 родов 27 семейств. Три вида впервые отмечены для Республики; *Peronospora oerteliana* J.G. Kühn.- на *Anagallis* sp., *Peronospora vvedenskyi* Golovin- на *Euclidium syriacum* (L.) W.T. Aiton., *Pseudoperonospora urticae* urticae (Lib.) E.S. Salmon & Ware - на *Urtica dioica* L.

Ключевые слова: грибы, вид, род, порядок, питающее растение, паразит.

Аннотация. Макалада Кыргызстандын Peronosporales катарынын козу карындарына баяндама берилген. Азыктандыруучу өсүмдүктөр менен козу карындардын тизмеси келтирилген. Учурда республиканын аймагында 1 тукумдун 8 уруусунун 106 түрү катталган. Бул козу карындар өсүмдүк мителери болуп саналат жана 27 тукумдагы 104 уруунун 137 түрүндө катталган. Республика боюнча биринчи жолу үч түрү *Peronospora oerteliana* J.G. Kühn.- *Anagallis* sp., *Peronospora vvedenskyi* Golovin- *Euclidium syriacum* (L.) W.T. Aiton., *Pseudoperonospora urticae* urticae (Lib.) E.S. Salmon & Ware - *Urtica dioica* L. катталган.

Негизги сөздөр: козу карындар, катар, тукум, түр, азыктандыруучу өсүмдүк, мите.

Abstract. The article gives an overview of Peronosporales fungi of Kyrgyzstan. The list of fungi with feeding plants is presented. At present, 106 species of representatives from 8 genera of 1 family are registered on the territory of the Republic. These fungi are plant parasites and are registered on 137 species of plants from 104 genera of 27 families. Three species were recorded for the first time for the Republic; *Peronospora oerteliana* J.G. Kühn - on *Anagallis* sp., *Peronospora vvedenskyi* Golovin - on *Euclidium syriacum* (L.) W.T. Aiton. Aiton., *Pseudoperonospora urticae* (Lib.) E.S. Salmon & Ware - on *Urtica dioica* L.

Key words: mushrooms, species, genus, order, nourishing plant, parasite.

Порядок Пероноспоровые (Peronosporales) – самый большой порядок в классе Оомицеты. Насчитывает более 500 видов разнообразных по экологии: водных и наземных, паразитов и сапрофитов. Преобладают паразиты высших растений. Пероноспоровые грибы на территории Кыргызстана изучались многими авторами. В работе А.Г. Поспелова [1] и др. отмечены 52 вида из 6 родов: *Albugo* 9, *Sclerospora* 2, *Plasmopara* 4, *Bremia* 1, *Peronospora* 34, *Pseudoperonospora* 2. А.А. Домашова [2] по хребту Терской Ала-Тоо выявила 39 видов: 19 - в поясе предгорий, 25 - на побережье, 25 - в поясе еловых лесов, в высокогорьях - 3. Для юго-западной части Центрального Тянь-Шаня Н.А. Гамалицкая [3] отметила 31 вид. Виды этого порядка больше распространены в поясе елового леса под пологом или на лесных полянах, или в других поясах, в поймах рек, в ущельях.

Согласно данным С. Н. Мосоловой [4] семейство Peronosporaceae в урочищах Татыр и Чон-Курчак Киргизского хребта представлено 9 видами: *Plasmopara* -2, *Peronospora* 7, два из которых: *Plasmopara pussilla* (d By.) Schroet. и *Plasmopara aegopodi* (Casp.) Trott. вызывают массовое поражение на высокотравных и субальпийских лугах. В степном поясе в мае-июне отмечены 4 вида, в июле они исчезают и вновь появляются в конце лета-осенью. Два из них спорадически появляются во влажные годы, но вызывают сильное поражение: *Peronospora ranunculi* Gauem и *P. swinglei* Ell. et Kell.

С. Л. Приходько [5] в бассейне реки Ала-Арча зарегистрировано 36 видов: в долине 33 вида, в среднегорье 6, в вы-

сокогорье -2. Массовое развитие данных грибов отмечено в долине в апреле-мае, но к концу лета затухает и возобновляется в октябре-ноябре. Несколько видов развивается в течение всего лета на многолетних растениях у воды.

Л. П. Орлова изучала вертикальное распределение и экологию пероноспоровых грибов. По ее данным (1992) в низкогорье отмечены 55 видов, в среднегорье распространены – 42 и в высокогорье – 11, из них в альпийском поясе 7. Наиболее благоприятный период для развития пероноспоровых грибов с мая по август: в V- 48 видов, VI- 68, VII – 39, VIII – 29, в IV и IX по 6. Наиболее раннее появление пероноспоровых грибов отмечено в Чуйской долине. Здесь *Peronospora schachtii* Fuckel на сахарной свекле появляется в марте и развивается до осени (до снега). В апреле также появляется *P. aestivalis* Syd.- на люцерне до наступления высоких температур. Бавланкулова К.Д. [6] для Таласской долины отметила 13 видов, для Туркестанского хребта 3 вида.

В 2015 г. был опубликован Кадастр генетического фонда Кыргызстана [8], где порядок Peronosporales включает 144 вида из 8 родов, 4 семейств. Нами была проведена ревизия этого порядка. По новой классификации роды *Albugo* и *Pythium* выделены в отдельные порядки Albuginales и Pythiales. По результатам работы с гербарным материалом, литературными источниками и собственными данными в настоящее время грибы порядка Peronosporales включают 108 видов из 10 родов 1 семейства (таб. 1).

Самый распространенный и большой роды *Peronospora* представлен 70 вида-

Таблица 1. - Состав микромитозов порядка Peronosporales

Семейство	Род	Количество видов
<u>Peronosporaceae</u>	<i>Sclerospora</i>	2
	<i>Phytophthora</i>	4
	<i>Plasmopara</i>	11
	<i>Plasmoverna</i>	2
	<i>Pseudoperonospora</i>	3
	<i>Hyaloperonospora</i>	11
	<i>Perofascia</i>	1
	<i>Paraperonospora</i>	2
	<i>Peronospora</i>	70
	<i>Bremia</i>	1
	Итого	108

ми грибов, *Hyaloperonospora* - 11 и *Plasmopara* -11, *Phytophthora* – 4. Остальные роды представлены единичными видами. Новыми для Кыргызстана являются *Peronospora oerteliana* J.G. Kühn.- на *Anagallis* sp., *Peronospora vvedenskyi* Golovin - на *Euclidium syriacum* (L.) W.T. Aiton., *Pseudoperonospora urticae* (Lib.) E.S. Salmon & Ware - на *Urtica dioica* L. Широко распространен и наиболее вредоносным в республике является пероноспороз люцерны *Peronospora aestivalis*. Гриб ежегодно сильно поражает люцерну первого укоса по всей республике, особенно в годы с влажной весной. Очень важное значение имеют представители рода *Phytophthora* вызывающие болезни многих хозяйственно-важных культур.

Пероноспороз лука (*Peronospora destructor* (Berk.) Casp. ex Berk.) отмечен во всех районах возделывания лука. Болезнь развивается в основном на листьях до сбора урожая, но проникает и в луковицы.

В Ошской области в Араванском и Карасуйском районах отмечается заболевание мильдью винограда (*Plasmopara viticola* (Berk. & M.A. Curtis) Berl. & De Toni).

В Чуйской долине при возделывании сахарной свеклы существенный вред приносит возбудитель пероноспороза (*P. schachtii*). Болезнью поражались свекла первого года жизни (фабричная) и маточная, безвысадочная. Ниже представлен чек-лист пероноспорозовых грибов с питающими растениями.

Отдел Оомycota
Порядок Peronosporales
Семейство Peronosporaceae

Род *Sclerospora*

1. *S. graminicola* (Sacc.) Schröt. - на *Setaria viridis* (L.) P. Beauv., *S. italica* (L.) P. Beauv.
2. *S. macrospora* Sacc. - на *Agropyron repens* (L.) P. Beauv.

Род *Phytophthora*

3. *P. cactorum* (Lebert & Cohn) J. Schröt. - на *Rosa canina* L., *Junglas regia* L., *Acer turcestanica* Pax., *Rhamnus catharica* L.
4. *P. citricola* Sawada - на *Junglas regia* L.
P. infestans (Mont.) de Bary - на *Solanum tuberosum* L.
P. megasperma Drechsler - *Junglas regia* L.

Род *Plasmopara*

5. *P. angustiterminalis* Novot. - на *Xanthium strumarium* L.
6. *P. asterea* Novot. (syn. *Plasmopara galatellae* (Novot.) - на *Aster alpinus* L., *Galatella punctata* (Waldst. & Kit.) Nees
7. *P. densa* (Rabenh.) J. Schröt. - на *Rhinanthus songaricus* (Sterneck) B. Fedtsch.
8. *P. geranii-pratensis* Fr. et O. Savul. - на *Geranium pratense* L.
9. *P. halstedii* (Farl.) Berl. et de T. (syn. *Plasmopara helianthi* Novot.) - на *Artemisia dracunculus* L., *A. vulgaris* L., *Helianthus* sp., *Galatella* sp.
10. *P. laserpitii* (Wartenw) Fr. Savul. et Rayss. - на *Antriscus sylvestris* (L.) Hoffm.
11. *P. nivea* (Unger) J. Schröt. - на *Antriscus* sp.
12. *P. obducens* (J. Schröt.) J. Schröt. - на *Impatiens parviflora* DC.
13. *P. pusilla* (de Bary) J. Schröt. - на *Geranium pratense* L., *G. collinum* Stephan ex Willd.
14. *P. sii* Gapon. ex Thines - на *Sium sisaroides* DC.
15. *P. viticola* (Berk. et Curt.) Berl. et de T. - на *Vitis vinifera* L.

Род *Plasmoverna*

16. *P. pygmaea* (Unger) Constant., Voglmayr, Fatehi & Thines - на *Anemone petiolum* Juz.
17. *P. anemones-ranunculoidis* (Sävul. & O. Sävil.) Constant., Voglmayr, Fatehi & Thines - на *Anemone petiolum* Juz.

Род *Bremia*

18. *B. lactucae* Regel - на *Crepis sibirica* L., *Sonchus arvensis* L., *S. oleraceus* L., *S. palustris* L., *Cicerbita azurea* (Ledeb.) Beauverd

Род *Peronospora*

19. *P. aestivalis* Syd. - на *Medicago falcata* L., *M. lupulina* L., *M. sativa* L.
20. *P. agrestis* Gäum. - на *Veronica agrestis* L.
21. *P. alchemillae* Otth. - на *Alchimilla* sp.
22. *P. alyssi-calycini* Gäum. - на *Plantago major* L., *Meniocus linifolius* (Stephan ex Willd.) DC
23. *P. alta* Fuk. - на *Plantago major* L.
24. *P. arborescens* (Berk.) Casp. - на *Papaver croceum* Ledeb., *P. somniferum* L., *Plantago major* L.
25. *P. asperuginis* J. Schröt. - на *Papaver argemones* L., *Asperugo procumbens* L.
26. *P. astragalina* Syd. - на *Astragalus* sp.
27. *P. calotheca* DB. - на *Galium* sp.
28. *P. campestris* Gäum. - на *Arenaria* sp.
29. *P. chenopodii* Schlecht. - на *Chenopodium album* L.
30. *P. chorisporae* Gäum. - на *Chorispora tenella* (Pall.) DC.
31. *P. conglomerate* Fckl. - на *Geranium pratense* L., *G. transversale* (Kar. Et Kir.) Vved.
32. *P. conferta* (Ung.) Ung. - на *Cerastium davuricum* Fisch. ex Spreng.
33. *P. conringiae* Gäum. - *Conringiae* sp.
34. *P. consolydae* Lagerh. et Jacz. - на *Delphinium iliense* Huth.,
35. *P. corydalis* de Bary. - на *Corydalis gortschakovii* Svchrank.
36. *P. crustosa* (Fr.) Fr (syn. *Plasmopara angelicae* (Casp.) Trott., *P. aegopodii* (Casp.) Plas.) - на *Archangelica officinalis* Hoffm., *Anthriscus* sp., *Aegopodium alpestre* Ledeb.

37. *P. cyparissae* de Bary. – на *Euphorbia* sp.
 38. *P. desertorum* Jacz. – на *Alyssum desertorum* Staph.
 39. *P. destructor* (Berk.) Casp. ex Berk. (syn. *P. schleidenii* Ung) – на *Allium platyspathum* Schrenk., *A. cepa* L.
 40. *P. dipeltae* Jacz. – на *Astragalus turkestanus* Bunge
 41. *P. effusa* (Grev.) Rabenh. (syn. *Peronospora rummicis* Corda) – на *Rumex* sp., *R. acetosae* L.
P. eurotiae Kalymb. (syn. *Peronospora fruticulosa* (Pazij) Czer.) – на *Krascheninnikovia ceratoides* (L.) Gueldenst.
P. euclidi Savul et Rayss. – на *Euclidium syriacum* (L.) W.T. Aiton
P. farinosa (Fr.) Fr. (syn. *Peronospora minor* (Casp.) – на *Atriplex* sp.
P. fagopyri Elenev. – на *Beta vulgaris* L.
P. galii Fckl. – на *Galium verum* L.
P. galii very Gäum. – на *Galium pamiro-alaicum* Robed., *G. verum* L.
P. glaucii Lob – на *Glaucium squamigerum* Kar. et Kir.
P. goldbachiae Jacz. – на *Goldbachia laevigata* (M. Bieb.) DC.
P. grisea (Und.) Und. – на *Veronica spicata* L.
P. hiemalis Gäum. – на *Ranunculus acris* L.
P. holostei Casp. ex de Bary – на *Holostium umbellatum* L., *H. glutinosum* (M. Bieb.) Fisch. & C.A. Mey.
P. hyoscyami de Bary – на *Hyoscyamus niger* L.
P. kochiae Gäum. – на *Kochia prostrate* (L.) Schrad.
P. lallemantiae Kalymb. – на *Lallemantia royleana* (Benth.) Benth.
P. lamii A. Braun (syn. *Peronospora swinglei* Ellis & Kellerm) – на *Thymus* sp.
P. lathyri-humillis Benua – на *Lathyrus gmelinii* Fritsch.
P. lithospermi Gäum. – на *Lithospermum* sp.
P. littoralis Gäum. – на *Atriplex calotheca* (Rafn) Fr., *Chenopodium album* L.
P. malcolmiaae Lob. – на *Strigonalla africana* L., *S. trichocarpa* (Boiss. & Buhse) Botsch.
P. melissiti Byzova & Dejeva – на *Melissitus* sp.
P. meliloti Syd. – на *Melilotus officinales* (L) Desr.
P. myosotidis de Bary. – на *Myosotis sylvatica* Ehrh. ex Hoffm.
P. nonneae Jacz. et Serg. – на *Nonnea caspica* (Willd.) G. Don.
P. oerteliana J.G. Kühn – на *Anagallis* sp.
P. oxytropidis Gäum – на *Oxytropis glabra* (Lam.) DC.
P. orobi Gaum. – на *Lathyrus gmelini* Fritsch.
P. pedicularis Palm. – на *Pedicularis korolkowii* Regel.
P. polygoni (Halst.) A. Fisch. – на *Polygonum aviculare* L.
P. polygoni-convolvuli A. Gust. – на *Fallopia convolvulus* (L.) Á. Löve
P. pospelovii Garon. – на *Galatella dahurica* DC.
P. potentillae-reptantis Gäum – на *Potentilla supina* L.
P. ranunculi Gäum. – на *Ranunculus polyanthemus* L.
P. roemeriae Zaprom – на *Roemeria* sp.
P. rossica Gäum. – на *Lallemantia royleana* Benth
P. schachtii Fuckel – на *Beta* sp.
P. sparsa Berk (syn. *Peronospora rubi* Rabenh.) – на *Rubus caesius* L.
P. sanguisorbae Gäum. – на *Poterium sanguisorba* L.
P. viciae (Berk.) Casp., (syn. *Peronospora sepium* Gäum) – на *Vicia tenuifolia* Roth.
P. symbrii-officinalis Gäum. – на *Sisymbrium loeselii* L.
P. spinaciae Laub. – на *Spinacia tetrandra* Steven.
P. trigonellae Gäum. – на *Trigonella orthoceras* Kar. & Kir., *Melilotoides platycarpus* (L.) Soják
P. trifoliorum de Bary (syn. *Peronospora fulva* Syd.) – на *Lathyrus gmelinii* Fritsch.
P. tomentosa Fuckel – на *Cerastium davuricum* Fisch. ex Spreng.
P. variabilis Gäum. – на *Chenopodium album* L.

P. verbasci Gäum. – на *Verbascum son-garicum* Schrenk

P. verna Gäum. – на *Veronica arvensis* L.

P. ziziphorae Byzova – на *Ziziphora* sp.

42. *P. vvedenskyi* Golovin – на *Euclidium syriacum* (L.) W.T. Aiton

Род Paraperonospora

43. *P. tanacetii* (Gäum.) Constant. (syn. *Peronospora tanacetii* Gäum.) – на *Tanacetum vulgare* L.

44. *P. sulphurea* (Gäum.) Constant. (syn. *Peronospora sulfurea* Gaum.) – на *Artemisia dracunculus* L., *A. vulgaris* L.

Род Hyaloperonospora

45. *H. barbareae* (Gäum.) Göker, Riethm., Voglmayr, Weiss & Oberw. (syn. *Peronospora barbareae* Gaeum.) – на *Barbarea stricta* Anderz.

46. *H. arabidopsidis* (Gäum.) Göker, Riethm., Voglmayr, Weiss & Oberw. (syn. *Peronospora arabidopsidis* Gäum.) – на *Arabidopsis pumila* (Stephan ex Willd.) N. Busch

47. *H. brassicae* (Gäum.) Göker, Voglmayr, Riethm., Weiss & Oberw. (syn. *Peronospora brassicae* Gabm.) – на *Brassica juncea* (L.) Czern., *Sinapis* sp. *Eruca sativa* Mill.

48. *H. camelinae* (Gäum.) Göker, Voglmayr, Riethm., Weiss & Oberw., (syn. *Peronospora camelinae* Caüm.) – на *Camelina* sp., *C. sylvestris* Wallr.

49. *H. parasitica* (Pers.) Constant (syn. *Peronospora parasitica* (Pers.) Fr.) – на *Capsella-bersa pastoris* (L.) Medik

50. *H. isatidis* (Gäum.) Göker, Riethm., Voglmayr, Weiss & Oberw. (syn. *Peronospora*

isatidis Gäum.) – на *Isatis costata* C.A.Mey.

51. *H. thlaspeos-arvensis* (Gäum.) Göker, Riethm., Voglmayr, Weiss & Oberw. (syn. *Peronospora thlaspeos-arvensis* Gäum.) – на *Thlaspi arvense* L.

52. *H. sisymbrii-loeselii* (Gäum.) Göker, Riethm., Voglmayr, Weiss & Oberw. (syn. *Peronospora sisymbrii* Loselii Gaum.) – на *Sisymbrium loeselii* L.

53. *H. rorippae-islandicae* (Gäum.) Göker, Voglmayr & Oberw. (syn. *Peronospora rorippae-islandicae* Gäum.) – на *Nasturtium officinale* W.T. Aiton.

54. *H. tribulina* (Pass.) Constant., (syn. *Peronospora tribulina* Pass.) – на *Tribulus terrestris* L.

55. *H. parasitica* (Pers.) Constant. (syn. *Peronospora erysimi* Gaeum, *P. parasitica* (Pers.ex Fr.)) – на *Erysimum clausioides* Botsch. Et Vved., *E. hieracifolium* L., *Alysum turkestanicum* var. *desertorum* (Stapf) Botsch., *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medic

Род Pseudoperonospora

56. *P. cubensis* (Berk. & M.A. Curtis) Rostovzev (syn. *Peronospora humuli* (Miy et Tak.) Skal., *Pseudoperonospora humuli* Wilson.) – на *Humulus lupulus* L.

57. *P. cannabina* Otth. – на *Cannabis sativa* L.

58. *P. urticae* (Lib.) E.S. Salmon & Ware – на *Urtica dioica* L.

Род Perofascia

59. *P. lepidii* (McAlpine) Constant. (syn. *Peronospora lepidii* (McAlp.) G.W. Wils.) – на *Cardaria draba* (L.) Desv., *Lepidium* sp., *Cardaria pubescens* (C.A. Mey.) Jarm.

Литература:

1. Поспелов А.Г., Запроматов Н.Г., Домашова А.А. Грибная флора Киргизской ССР. - Фрунзе, 1957. 128 с.
2. Домашова А.А. Микофлора хребта Терской Ала-Тоо Киргизской ССР. -Фрунзе: Изд. АН Кирг. ССР. 1960. 241с.
3. Гамалицкая Н.А. Микромицеты юго-западной части Центрального Тянь-Шаня. -Фрунзе: - Изд. АН Кирг. ССР. 1964. 172 с.
4. Мосолова С.Н., Приходько С.Л. Микромицеты дикорастущих травянистых растений бассейна реки Ала-Арча. -Бишкек: -Илим, 1991. 139 с.

5. Орлова Л.П. Высотное и сезонное распределение переноспоровых грибов Кыргызстана. // Сборник трудов «Биологические ресурсы Кыргызстана». -Бишкек: -Билим, 1992. - С. 46-51

6. Орлова Л.П., Мосолова С.Н. Микромицеты Таласской долины и закономерности их распределения.

7. Бавланкулова К. Д., Мосолова С. Н., Ганыбаева М. Р., Акматалиева Н. М. Первые сведения о микромицетах северного склона Туркестанского хребта // Микология и фитопатология. 2022. Т.56. № 2. С. 79-85. DOI: 10.31857/S0026364822020040

8. Бавланкулова К. Д., Мосолова С. Н., Корчубекова Т.А. Видовое разнообразие микромицетов Таласской долины Кыргызстана // Научное обозрение. Биологические науки. 2020. № 3. С.38-42. DOI: 10.17513/srbs.1193

9. Кадастр генетического фонда Кыргызстана. - Том 1. Ч.1. - Бишкек, 2015- 367 с.

10. Index Fungorum. [Электронный ресурс]. URL: <http://> (дата обращения: 20.02.2023)

11. Mycobank. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.mycobank.org> (дата обращения: 05.02.2023)

12. Plantarium. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.plantarium.ru> (дата обращения: 10.01.2023)