



UDK: 582.282.112 (575.112)

Muslim MALLAYEV,

Denov tadbirkorlik va pedagogika instituti tayanch doktoranti

E-mail: mallayevmuslim9@gmail.com

Ilyor MUSTAFAYEV,

O'zR FA Botanika instituti huzuridagi akademik F.N.Rusanov nomidagi Toshkent Botanika bog'i katta ilmiy xodimi

O'zR FA Botanika instituti katta ilmiy xodimi M.Iminova taqrizi asosida

POWDERY MILDEW FUNGI OF THE SURKHAN STATE NATURE RESERVE

Annotation

This study investigated the diversity, distribution, and host plant interactions of powdery mildew fungi (Erysiphaceae) on vascular plants in the Surkhan State Nature Reserve. A total of 23 species (including 18 forms and 2 variations) were identified, parasitizing 49 species of higher plants from 20 families and 40 genera. *Phyllactinia picridis* on *Inula grandis* and *Podosphaera fugax* on *Geranium linearilobum* were recorded for the first time. These findings highlight the high taxonomic diversity of powdery mildew fungi in the reserve and underscore their phytosanitary importance.

Keywords: Helotiales, Erysiphaceae, *Leveillula*, *Podosphaera*, *Phyllactinia*, *Erysiphe*, Surkhandaryo, phytosanitary condition, mycobiota of Uzbekistan.

МУЧНИСТОРОСЯНЫЕ ГРИБЫ СУРХАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ЗАПОВЕДНИКА

Аннотация

В данном исследовании изучались таксономия, распространение и взаимодействие с хозяевами растениями мучнисторосяных грибов (Erysiphaceae) на сосудистых растениях Сурханского государственного заповедника. Были выявлены 23 вида (18 форм и 2 вариации) грибов, паразитирующих на 49 видах высших растений из 20 семейств и 40 родов. Впервые зарегистрированы *Phyllactinia picridis* на *Inula grandis* и *Podosphaera fugax* на *Geranium linearilobum*. Полученные данные свидетельствуют о высоком таксономическом разнообразии мучнисторосяных грибов в заповеднике и подчеркивают их фитосанитарную значимость.

Ключевые слова: Helotiales, Erysiphaceae, *Leveillula*, *Podosphaera*, *Phyllactinia*, *Erysiphe*, Сурхандарьинская область, фитосанитарное состояние, микобиота Узбекистана.

SURXON DAVLAT QO'RIQXONASI UN-SHUDRING ZAMBURUG'LARI

Аннотация

Ushbu tadqiqotda Surxon davlat qo'riqxonasi yuksak o'simliklarida uchraydigan un-shudring (Erysiphaceae) zamburug'larining xilma-xilligi, tarqalishi va xo'jayin o'simliklari bilan o'zaro munosabatlari tadqiq etilgan. Natijada un-shudring zamburug'larining 23 tur va tur xillari (18 forma, 2 variatsiya) aniqlanib, ular 20 oila, 40 turkumga mansub 49 tur yuksak o'simliklarda parazitlik qilish qayd etildi. Shuningdek, *Phyllactinia picridis* (*Inula grandis* da) va *Podosphaera fugax* (*Geranium linearilobum* da) ilk bor aniqlandi. Olingan ma'lumotlar qo'riqxonada un-shudring zamburug'larining yuqori taksonomik xilma-xilligini ko'rsatib, ularning fitosanitar ahamiyatini ta'kidlaydi.

Kalit so'zlar. Helotiales, Erysiphaceae, *Leveillula*, *Podosphaera*, *Phyllactinia*, *Erysiphe*, Surxondaryo, fitosanitar holat, O'zbekiston mikobiotasi.

Kirish. Helotiales tartibi (Ascomycota, Leotiomycetes) yagona Erysiphaceae oilasini o'z ichiga oladi va unshudring kasalliklarini keltirib chiqaradi [5]. Ushbu zamburug'lar tor xo'jayin diapazoniga ega bo'lib, dunyo bo'yicha 10 000 dan ortiq yuksak o'simliklarni zararlaydi [3]. Kasallik barg, poya va mevalarda oq kukunsimon dog'lar bilan namoyon bo'lib, ekologik sharoitga qarab tarqalish sur'ati o'zgaradi [2], [20]. Unshudringlar tropikadan qutbiy kengliklargacha uchrasa-da, asosiy tarqalishi shimoliy yarimsharning mo'tadil iqlim hududlariga to'g'ri keladi [4].

O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2019-yil 11-iyundagi "2019–2028 yillar davrida O'zbekiston Respublikasida biologik xilma-xillikni saqlash strategiyasini tasdiqlash to'g'risida" gi 484-son qarorida bioxilma-xillikni tadqiq etish bo'yicha muhim vazifalar belgilangan [20]. Respublikamiz hududida un-shudring zamburug'lari bo'yicha dastlabki ma'lumotlar N.G. Zaprometov ishlarida qayd etilgan [26], [27]. Tizimli tadqiqotlar P.N. Golovin tomonidan olib borilgan [9], [10], [11], [12], [13]. Keyinchalik, O'zbekistonning mikobiotasi "O'zbekiston zamburug' florasi" da jamlangan, unga ko'ra mamlakatda 88 tur un-shudring zamburug'i 360 angiosperm xo'jayin o'simliklarida qayd etilgan [6]. Biroq, Ko'hitang tog' tizmasi va Surxon davlat qo'riqxonasining mikobiotasi ilgari yetarlicha o'rganilmagan. Mazkur tadqiqotning maqsadi ushbu hududdagi unshudring zamburug'lar xilma-xilligini o'rganish va ularni zamburug'larning zamonaviy nomenklaturasi asosida to'liq ro'yxatini shakllantirishdir.

Tadqiqot metodologiyasi. 2020–2025-yillar davomida Surxon davlat qo'riqxonasidan 200 dan ortiq unshudring zamburug'i namunasi to'plandi. Zamburug'larning morfologik tuzilmalari — xazmotetsiyalar (chasmothecia), konidiybandlar (conidiophore) va konidiyalar mikroskop ostida kuzatilib, morfometrik o'lchovlar amalga oshirildi. Turlarni aniqlash jarayonida quyidagi manbalardan foydalanildi: Zaprometov, Golovin, Gaponenko, Panfilova va Gaponenko, Gaponenko va boshq., Heluta va boshq., Braun va Cook, Raximova va boshq. [26], [27], [9], [10], [11], [12], [13], [6], [7], [8], [21], [14], [5], [24].

Tadqiqot davomida olingan barcha namunalari O'zbekiston Fanlar akademiyasi Botanika instituti Mikologik gerbariyasi (TASM) fondida saqlanmoqda. Kasallanish darajasini ifodalashda Sheraliyev tomonidan keltirilgan besh ballik shkaladan foydalanildi. Bunga ko'ra: 0-kasallik kuzatilmaydi, 1-barg, poya, mevaning 10 % zararlangan, 2-o'simlik a'zosining 11 dan 25 % qismi zararlangan, 3-o'simlik a'zosining 26 dan 50 % gacha qismi zararlangan, 4-o'simlik a'zosining 50 % dan ortiq qismi zararlangan [25].

Un-shudring zamburug'larining zamonaviy nomlari Xalqaro Index Fungorum [16] va MycoBank [17] ma'lumotlar bazalariga muvofiq keltirildi. Xo'jayin o'simliklarning nomlari esa Plants of the World Online [23] ma'lumotlariga asoslanildi.

Tadqiqot hududi. Surxon davlat qo'riqxonasi Surxondaryo viloyatining Sherobod tumani hududida, Pomir–Oloy tog' tizmasining janubi-g'arbiy qismida joylashgan Ko'hitang tizmasining sharqiy yonbag'rida o'nashgan. Mazkur qo'riqxonaga 1986-yil 8-sentabrda tashkil etilgan bo'lib, umumiy maydoni 23 406 gektarni tashkil etadi. Hududning relyefi murakkab bo'lib, balandlik darajasi 850 metrdan 3137 metrgacha o'zgarib boradi (1-rasm).



1-rasm. Surxon davlat qo'riqxonasining xaritasi

Ko'hitang tizmasi florasi 1435 turdan iborat bo'lib, qo'riqxonaga hududida 77 oila, 372 turkum va 743 turga mansub yuksak o'simliklar aniqlangan. Shulardan 27 tasi endemik turlar hisoblanadi, 37 turi esa O'zbekiston Respublikasi "Qizil kitobi"ga kiritilgan [15].

Natijalar. Ushbu hududda o'tkazilgan keng qamrovli mikologik tadqiqotlar davomida unshudring zamburug'larining 8 turkumga mansub 23 tur va tur xillari, shu jumladan 18 forma hamda 2 variatsiyasi aniqlandi. Zamburug'lar jami 20 oila, 40 turkumga mansub 49 ta xo'jayin o'simlik turida parazitlik qilishi qayd etildi. Aniqlangan unshudring zamburug' turlari yuqori darajadagi taksonomik xilma-xillikni namoyon etdi. Har bir tur morfologik belgilari, mikroskopik tuzilish xususiyatlari hamda xo'jayin o'simlikka nisbatan o'ziga xos ixtisoslashuvi asosida aniqlandi. Quyida Surxon davlat qo'riqxonasi hududida tarqalgan unshudring zamburug'lari, xo'jayin o'simliklar va ularni kasallantirish darajalari berildi (1-jadval).

1-jadval

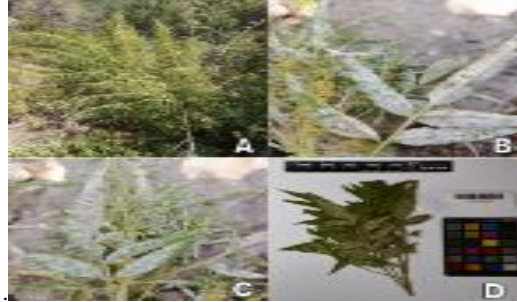
Surxon davlat qo'riqxonasi hududida aniqlangan Erysiphaceae oilasiga mansub un-shudring kasalligi turlari, xo'jayin o'simliklari va kasallanish darajasi

(Kasallanish darajasi Sheraliyev, 2014 shkalasi bo'yicha aniqlangan)

№	Zamburug' turi	Xo'jayin o'simlik	Kasallanish darajasi
1	<i>Erysiphe aquilegiae</i>	<i>Ranunculus baldschuanicus</i>	2
2	<i>Erysiphe cruciferarum</i>	<i>Alyssum desertorum</i>	1
3	<i>Erysiphe communis</i> f. <i>acanthophylli</i>	<i>Acanthophyllum elatius</i>	3
4	<i>Erysiphe communis</i> f. <i>crambes</i>	<i>Crambe cordifolia</i> subsp. <i>kotschyana</i>	2
5	<i>Erysiphe convolvuli</i> var. <i>convolvuli</i>	<i>Convolvulus arvensis</i>	1
6	<i>Erysiphe heraclei</i>	<i>Scandix pecten-veneris</i>	2
7	<i>Erysiphe horridula</i> f. <i>asperuginis</i>	<i>Asperugo procumbens</i>	3
8	<i>Erysiphe horridula</i> f. <i>rocheliae</i>	<i>Rochelia</i> sp.	2
9	<i>Erysiphe horridula</i> f. <i>solenanthi</i>	<i>Solenanthus circinnatus</i>	3
10	<i>Erysiphe lonicerae</i>	<i>Lonicera nummulariifolia</i>	1
11	<i>Erysiphe polygoni</i>	<i>Rumex chalepensis</i>	2
12	<i>Leveillula alhagi</i>	<i>Alhagi pseudalhagi</i>	2
13	<i>Leveillula datiscearum</i> f. <i>datiscae</i>	<i>Datisca cannabina</i>	4
14	<i>Leveillula caryophyllacearum</i> f. <i>arenariae</i>	<i>Eremogone griffithii</i>	3
15	<i>Leveillula compositarum</i>	<i>Rhaponticum repens</i>	2
16	<i>Leveillula guttiferarum</i>	<i>Hypericum scabrum</i>	1
17	<i>Leveillula labiatarum</i> f. <i>phlomidis</i>	<i>Phlomis thapsoides</i>	2
18	<i>Leveillula labiatarum</i> f. <i>scutellariae</i>	<i>Scutellaria squarrosa</i>	3
		<i>Scrophularia</i> sp.	2
19	<i>Leveillula leguminosarum</i> f. <i>medicaginis</i>	<i>Medicago lupulina</i>	2
20	<i>Leveillula leguminosarum</i> f. <i>onobrychidis</i>	<i>Onobrychis chorassanica</i>	1
21	<i>Leveillula malvacearum</i> f. <i>malvae</i>	<i>Malva neglecta</i>	2
22	<i>Leveillula umbelliferarum</i> f. <i>dauci</i>	<i>Daucus carota</i>	2
23	<i>Leveillula umbelliferarum</i> f. <i>prangotis</i>	<i>Prangos pabularia</i>	3
24	<i>Leveillula rutae</i>	<i>Haplophyllum acutifolium</i>	3
25	<i>Leveillula scrophulariacearum</i> f. <i>leptorhabdi</i>	<i>Leptorhabdos parviflora</i>	4
26	<i>Phyllactinia babayani</i>	<i>Prunus bucharica</i>	2
27	<i>Phyllactinia jaczewskii</i>	<i>Dodartia orientalis</i>	1
28	<i>Phyllactinia picridis</i>	<i>Inula grandis</i>	4
29	<i>Phyllactinia pistaciae</i>	<i>Pistacia vera</i>	2
30	<i>Phyllactinia suffulta</i> f. <i>moricola</i>	<i>Morus alba</i>	1
		<i>Geranium linearilobum</i>	2
31	<i>Podospaera fugax</i>	<i>Geranium divaricatum</i>	1
32	<i>Podospaera leucotricha</i>	<i>Malus</i> sp.	3
33	<i>Podospaera macularis</i>	<i>Potentilla tianschanica</i>	2
		<i>Prunus bucharica</i>	1
34	<i>Podospaera pannosa</i>	<i>Rosa ecae</i>	2
		<i>Rosa webbiana</i>	3
		<i>Rosa persica</i>	2
35	<i>Podospaera plantaginis</i>	<i>Plantago lanceolata</i>	2
		<i>Hordeum</i> sp.	2
36	<i>Blumeria graminis</i>	<i>Hordeum bulbosum</i>	1
		<i>Bromus</i> sp.	2

		<i>Bromus sterilis</i>	2
		<i>Poa bulbosa</i>	1
		<i>Poa sp.</i>	2
37	<i>Blumeria hordei</i>	<i>Hordeum bulbosum</i>	2
38	<i>Sphaerotheca fuliginea f. cichorii</i>	<i>Cichorium intybus</i>	2
39	<i>Sphaerotheca fuliginea f. scabiosae</i>	<i>Lomelosia songarica</i>	3
40	<i>Sphaerotheca pannosa var. rosae</i>	<i>Rosa webbiana</i>	1
		<i>Rosa ecae</i>	
41	<i>Neovrysiphe galeopsidis</i>	<i>Nepeta ouroumitanensis</i>	2
42	<i>Golovinomyces salviae</i>	<i>Salvia sclarea</i>	1
43	<i>Golovinomyces verbenae</i>	<i>Verbena officinalis</i>	1

Aniqlangan zamburug'lar Erysiphaceae oilasining sakkizta turkumiga mansub bo'lib, eng boy taksonomik xilma-xillik *Leveillula* turkumida kuzatildi. Ushbu turkumga oid turlar orasida *Leveillula datiscearum f. datiscae* (2-rasm) va *L. scrophulariacearum f. leptorhabdi* eng yuqori kasallanish darajasi (4 ball) bilan ajralib turadi, bu ularning xo'jayin o'simliklarga yuqori virulentligini ko'rsatadi. Boshqa turlar kasallanish darajasi bo'yicha 1–3 ball oralig'ida bo'lib, bu unshudring zamburug'larining xo'jayin o'simliklarga nisbatan turlicha ixtisoslashuvini va ekologik omillar bilan uzviy bog'likligini ko'rsatadi.



2-rasm. A – *L. datiscearum f. datiscae* bilan kasallangan *Datisca cannabina* o'simligi; B, C – *D. cannabina*ning kuchli kasallangan barglari; D – *D. cannabina*ning quritilgan gerbariy namunasi;

Erysiphe turkumi o'simliklar populyatsiyalarida keng tarqalgan bo'lib, turli barg va poya strukturalarini zararlaydi, bu esa turkumning ekologik moslashuvchanligini ko'rsatadi. Shuningdek, *Phyllactinia picridis* – *Inula grandis* da va *Podosphaera fugax* – *Geranium linearilobum* o'simligida ilk bor qayt etildi. *Blumeria* va *Sphaerotheca* turlari esa asosan bir urug'pallali va o't o'simliklarni zararlash orqali ekotizimning fitosanitar holatiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi.

Tahlil shuni ko'rsatadiki, Surxon davlat qo'riqxonasidagi unshudring zamburug'lari tor ixtisoslashuvga ega bo'lib, ularning tarqalishi va kasallanish darajalari xo'jayin o'simliklarning turiga, ekologik sharoit va o'simlik himoya mexanizmlariga bog'liq.

Mazkur keng qamrovli tadqiqot Surxon davlat qo'riqxonasi hududida unshudring zamburug'larining yuqori tarqalish darajasini ko'rsatib, ularning ekologik roli va potensial ta'sirlarini yanada chuqur o'rganish zarurligini ta'kidlaydi.

Un-shudring bilan zararlantirish Poaceae va Rosaceae oilalarida eng ko'p ulushni tashkil etib, ularning har birida 6 turdagi o'simlikda kuzatilgan. Lamiaceae oilasida 5 tur, Fabaceae, Asteraceae, Apiaceae, Boraginaceae va Brassicaceae oilalarida 3 ta turdan o'simliklar zaralangan bo'lib, qolgan oila vakillarida 1-2 turdagi o'simliklarning kasallanganligi aniqlandi.

Aniqlangan unshudring turlari 20 ta dorivor o'simlikda qayd etilgan, jumladan: *Verbena officinalis*, *Convolvulus arvensis*, *Asperugo procumbens*, *Lonicera nummulariifolia*, *Rumex chalepensis*, *Alhagi pseudalhagi*, *Datisca cannabina*, *Hypericum scabrum*, *Malva neglecta*, *Daucus carota*, *Haplophyllum acutifolium*, *Cichorium intybus*, *Rosa webbiana*, *Rosa ecae*, *Prunus bucharica*, *Dodartia orientalis*, *Pistacia vera*, *Inula grandis*, *Geranium divaricatum*, *Plantago lanceolate* va boshqalar.

Ma'lumki, mikromitssetlarining xilma-xilligi asosan o'simlik florasining xilma-xilligiga bevosita bog'liqdir. Shuni ta'kidlash kerakki, O'zbekistonning ko'plab hududlarida, jumladan Angren daryosi havzasi, Farg'ona vodiysi va Jizzax viloyatidagi muhofaza qilinadigan hududlarda unshudring zamburug'lari bo'yicha tadqiqotlar olib borilgan [21], [6], [1], [19]. Ushbu tadqiqotlar natijalari Surxon davlat qo'riqxonasida bajarilgan mikologik tadqiqot ular bilan taqqoslandi (2-jadval).

2-jadval

Surxon davlat qo'riqxonasi hududidagi un-shudring zamburug'lari xilma-xilligini O'zbekistonning boshqa hududlari bilan taqqoslash

Tadqiqot hududi	O'simlik florasini	Un-shudring tur va formasi	Un-shudring xo'jayin o'simliklari (umumiy floriga nisbati)
O'zbekiston (Gaponenko va boshq., 1983)	4500	88 tur, 334 forma	778 (17,28 %)
Angren daryosi havzasi (Panfilova & Gaponenko, 1963)	1500	25 tur, 100 forma, 4 variatsiya	164 (10,93 %)
Farg'ona vodiysi (Abdurazakov va boshq., 2021)	2625	67 tur	153 (5,82 %)
Nurota qo'riqxonasi (Mustafayev, 2018)	786	43 tur, 58 forma, 4 variatsiya	94 (11,95 %)
Surxon davlat qo'riqxonasi (Joriy tadqiqot)	743	23 tur, 18 forma, 2 variatsiya	49 (6,59%)

Xulosa. Surxon davlat qo'riqxonasi unshudring zamburug'lari xilma-xilligi, O'zbekistonning umumiy unshudring zamburug'lari xilma-xilligini 10,18 % ini tashkil etadi. Ushbu tadqiqot natijalari O'zbekiston unshudring zamburug'larining to'liq ro'yxatini shakllantirish va elektron ma'lumotlar bazasini yaratishda muhim manba sifatida xizmat qiladi.

Mazkur ro'yxat Surxon davlat qo'riqxonasidagi unshudring zamburug'larining zamonaviy to'liq ro'yxati bo'lib, qo'riqxonada tashkil etilganidan buyon taqdim etilgan birinchi ro'yxatdir. U keyingi tadqiqotlarni amalga oshirish va unshudring zamburug'larini molekulyar-genetik darajada o'rganish uchun asosiy ilmiy manba sifatida katta ahamiyatga ega. Tadqiqot O'zbekiston unshudring zamburug'lari biotasini yanada to'liq o'rganishga hissa qo'shadi va mintaqada mikromitssetlarning xilma-xilligi hamda tarqalishini tadqiq qilish uchun mustahkam ilmiy asos yaratadi. Shu bilan birga, natijalar qo'riqxonada hududidagi fitosanitar monitoring va o'simliklarni himoya qilish strategiyalarini ishlab chiqishda ham muhim ahamiyatga ega.

ADABIYOTLAR

1. Abdurazakov, A. A., Bulgakov, T. S., Kholmuradova, T. N., & Gafforov, Y. S. (2021). Powdery mildew fungi (Erysiphaceae) of the Fergana Valley (within Uzbekistan): A first annotated checklist. *Novosti sistematiki nizshikh rastenii*, 55(1), 55–78. <https://doi.org/10.31111/nsnr/2021.55.1.55>

2. Adhikari, M. K. (2022). Nepaldan topilgan unshudring zamburug'lari (Fungi: Erysiphales) ning qayta ko'rib chiqilgan ro'yxati [Revised checklist of powdery mildews (Fungi: Erysiphales) from Nepal]. *Journal of Plant Resources*, 20(1), 1–13. <https://doi.org/10.3126/bdpr.v20i01.56505>
3. Amano (Hirata), K. (1986). *Host range and geographical distribution of the powdery mildew fungi*. Japan Scientific Societies Press.
4. Braun, U. (1987). Unshudringzorlilar (Erysiphales) monografiyasi. *Beihefte zur Nova Hedwigia*, 89, 1–700.
5. Braun, U., & Cook, R. T. (2012). *Taxonomic manual of the Erysiphales (powdery mildews)* (CBS Biodiversity Series, Vol. 11). CBS-KNAW Fungal Biodiversity Centre.
6. Gaponenko, N. I., Akhmedova, F. G., Ramazanova, S. S., Sagdulayeva, M. Sh., & Kirgizbayeva, Kh. M. (1983). *Flora gribov Uzbekistana. Vol. I. Mucnistorosyane griby [Fungal flora of Uzbekistan. Vol. I. Powdery mildew fungi]*. Tashkent.
7. Gaponenko, N. I. (1965a). Obzor gribov Bukharskoi oblasti [Overview of fungi in Bukhara Region]. Tashkent.
8. Gaponenko, N. I. (1965b). Mycoflora of the south-western Kyzyl-Kum. *Sporovye rasteniya Srednei Azii i Kazakhstana*, 52–57.
9. Golovin, P. N. (1944). Zakonomernosti raspredeleniya mikologicheskoi flory na Pamire. *Izvestiya Tadjikskogo filiala Akademii nauk SSSR*, 8, 89–107.
10. Golovin, P. N. (1949). *Mikoflora Srednei Azii. T. I. Mucnistorosyane griby Srednei Azii* (Vol. 1, 145 p.). Tashkent.
11. Golovin, P. N. (1956a). Materialy k monografii mucnistorosyanykh gribov (sem. Erysiphaceae) v SSSR. *Trudy Botanicheskogo instituta im. V. L. Komarova AN SSSR*, Ser. 2, Vyp. 10, 309–366.
12. Golovin, P. N. (1956b). Monograficheskii obzor roda Leveillula Arn. (Mucnistorosyane griby sem. Erysiphaceae). *Trudy Botanicheskogo instituta im. V. L. Komarova AN SSSR*, Ser. 2, Vyp. 10, 195–308.
13. Golovin, P. N. (1960). *Mucnistorosyane griby, parazitiruyushchie na kul'turnykh i poleznykh rastenyakh* (266 p.). M.-L.
14. Heluta, V. P., Wasser, S. P., & Voityuk, S. O. (2004). Sphaerotheca parietariae (Erysiphales, Ascomycota), a new powdery mildew fungus in Europe. *Flora Mediterranea*, 14, 285–289.
15. Ibragimov, A. J. (2015). *Surxon davlat qo'riqxonasining florasi [Flora of the Surkhan State Reserve]*. Tashkent: Yangi Nashr.
16. Index Fungorum. (n.d.). Names [Database page]. Retrieved October 18, 2025, from <https://www.indexfungorum.org/names/names.asp>
17. MycoBank. (n.d.). Home page [Online database]. Retrieved October 18, 2025, from <https://www.mycobank.org/>
18. Mustafaev, I. M., Ortiqov, I. Z., Nuraliev, K. K., & Khujaqulova, D. S. (2023). Diversity of powdery mildew fungi from protected areas of Jizzak region, Uzbekistan – a checklist. *Journal of Threatened Taxa*, 15(9), 23898–23910. <https://doi.org/10.11609/jott.8585.15.9.23898-23910>
19. Mustafaev, I. M. (2018). *Nurota qo'riqxonasi yuksak o'simliklari mikromitsetlari* (Biologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi). O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Botanika instituti, Toshkent.
20. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi. (2019-yil 11-iyun). *2019–2028-yillarda O'zbekiston Respublikasida biologik xilma-xillikni saqlash strategiyasini tasdiqlash to'g'risida* (484-son qaror). Qonun hujjatlari ma'lumotlari milliy bazasi. <https://lex.uz/ru/docs/-4372839>
21. Panfilova, T. S., & Gaponenko, N. I. (1963). *Mikoflora basseina r. Angren [Mycoflora of Angren River basin]*. Tashkent.
22. Pap, P., Ranković, B., & Maširević, S. (2013). Effect of temperature, relative humidity and light on conidial germination of oak powdery mildew (*Microsphaera alphitoides* Griff. et Maubl.) under controlled conditions. *Archives of Biological Sciences, Belgrade*, 65(3), 1069–1077. <https://doi.org/10.2298/ABS1303069P>
23. Plants of the World Online (POWO). (n.d.). Home page [Online database]. Retrieved October 18, 2025, from <https://powo.science.kew.org/>
24. Rahimova, E. V., Nam, G. A., & Ermekova, B. D. (2014). Short determinant of powder mildew fungi of Kazakhstan and Borger area. Novosibirsk, 129 p.
25. Seraliev, A. Sh. (2014). *O'simliklar himoyasida ilmiy tadqiqot o'tkazish metodikasi: Uslubiy qo'llanma* (pp. 15–19). Toshkent.
26. Zaprometov, N. G. (1926). Материалы по микрофлоре Средней Азии (Vyp. 1, pp. 1–36). Tashkent.
27. Zaprometov, N. G. (1928). Материалы по микрофлоре Средней Азии (Vyp. 2, pp. 1–70). Tashkent.