

УДК 582.281.21 : 581.526.426.2(571.6)

© Л. Н. Егорова

**ПОЧВООБИТАЮЩИЕ ЗИГОМИЦЕТЫ (*ZYGOMYCETES*:
MUCORALES, *MORTIERELLALES*) ХВОЙНЫХ ЛЕСОВ
РОССИЙСКОГО ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА**

EGOROVA L. N. SOIL *ZYGOMYCETES* (*MUCORALES*, *MORTIERELLALES*) OF CONIFEROUS
FORESTS OF THE RUSSIAN FAR EAST

Хвойные леса, занимающие почти 3/4 территории российского Дальнего Востока, представлены светлохвойными лиственничными, темнохвойными елово-пихтовыми хвойно-широколиственными формациями. Главнейшими эдификаторами в темнохвойных лесах являются ель аянская (*Picea ajanensis* (Lindl. et Gord.) Fisch. ex Carr.) и пихта белокорая (*Abies nephrolepis* (Trautv.) Maxim.), в хвойно-широколиственных — сосна кедровая корейская (*Pinus koraiensis* Siebold et Zucc.) и дуб монгольский (*Quercus mongolica* Fisch. ex Ledeb.), в светлохвойных — лиственница Гмелина (*Larix gmelinii* (Rupr.) Rupr.). Своеобразные стелющиеся леса-заросли кедрового стланика (*Pinus pumila* (Pall.) Regel) характерны для берингийской лесотундровой области и заносимых снегами склонов гор. В почвенном покрове лиственничных лесов материковой части региона преобладают мерзлотно-таежные светлосемы и перегнойно-карбонатные почвы, в елово-пихтовых лесах — буротаежные, в хвойно-широколиственных — бурые лесные почвы. На п-ове Камчатка и Большой Курильской гряде (о-ва Шумшу и Парамушир) распространены дерновые почвы, на о. Сахалин и Малой Курильской гряде (о-ва Итуруп, Кунашир, Шикотан) — почвы подзолистого типа.

Более 200 видов микромицетов выделено из почв хвойных лесов Дальнего Востока (Егорова, 1986, 1990, 1999, 2003, 2004, 2006, 2008; Флора., 1986, 1998, 2002, 2006; Грибы., 1989; Гришкан, 1997; Egorova, 1998; Кадастр., 2002; Егорова и др., 2006). Среди представителей различных систематических групп, входящих в состав почвообитающих микромицетов, грибы класса *Zygomycetes* составляют относительно невысокий процент (обычно 10—15 %) от общего числа выявленных видов, но они постоянно присутствуют в почве, где участвуют в процессах минерализации органического вещества и являются, таким образом, непременным компонентом микобиоты почв любого ценоза (Милюко, 1974; Мирчинк, 1976; Domsch et al., 1980; Микромицеты почв, 1984; Watanabe, 1994). В настоящее время на Дальнем Востоке отмечено 49 видов зигомицетов из 15 родов, в том числе 36 видов из 13 родов порядка *Mucorales* и 13 видов из 2 родов порядка *Mortierellales*, выделенных из почв хвойных лесов региона (табл. 1).

Наиболее многовидовой род *Mucor* представлен 15 видами, 4 из которых — *M. circinelloides*, *M. hiemalis*, *M. plumbeus*, *M. racemosus* — относятся к числу широко распространенных и часто встречающихся видов в почвах Дальнего Востока (табл. 2). В почвах хвойных лесов региона они отмечены повсеместно, и в частности на охраняе-

Таблица 1

**Таксономическая структура почвообитающих зигомизетов хвойных лесов
российского Дальнего Востока (по системе: Kirk et al., 2001)**

Порядок	Семейство	Род	Число видов	
<i>Mortierellales</i>	<i>Mortierellaceae</i>	<i>Mortierella</i>	10	
		<i>Umbelopsis</i>	3	
<i>Mucorales</i>	<i>Mucoraceae</i>	<i>Absidia</i>	7	
		<i>Actinomucor</i>	1	
		<i>Circinella</i>	2	
		<i>Gongronella</i>	1	
		<i>Mucor</i>	15	
		<i>Rhizopus</i>	2	
		<i>Zygorhynchus</i>	2	
		<i>Cunninghamellaceae</i>	<i>Cunninghamella</i>	1
		<i>Choanephoraceae</i>	<i>Blakeslea</i>	1
		<i>Syncephalastraceae</i>	<i>Syncephalastrum</i>	1
		<i>Thamnidaceae</i>	<i>Helicostylum</i>	1
			<i>Thamnidium</i>	1
			<i>Thamnostylum</i>	1
Всего видов			49	

Таблица 2

Распределение видов зигомизетов в почвах хвойных лесов российского Дальнего Востока

Вид гриба	Мерзлотно-таежные	Буро-таежные	Дерновые	Подзолистые	Бурые лесные
<i>Absidia blakesleeana</i> Lendn.	—	—	—	—	+
<i>A. californica</i> J. J. Ellis et Hesselt.	—	—	—	—	+
<i>A. coerulea</i> Bainier	+	+	+	+	+
<i>A. corymbifera</i> (Cohn) Sacc. et Trotter	+	—	—	+	+
<i>A. cylindrospora</i> Hagem	—	—	+	—	—
<i>A. glauca</i> Hagem	—	—	—	—	+
<i>A. spinosa</i> var. <i>spinosa</i> Lendn.	—	—	—	—	+
<i>A. spinosa</i> var. <i>azygospora</i> Boedijn	+	—	—	—	—
<i>Actinomucor elegans</i> (Eidam.) C. R. Benj.	—	+	—	—	+
<i>Blakeslea trispora</i> Thaxt.	—	—	—	—	+
<i>Circinella muscae</i> (Sorokin) Berl. et De Toni	—	—	—	+	—
<i>C. rigida</i> G. Sm.	+	—	—	—	—
<i>Cunninghamella echinulata</i> (Thaxt.) Thaxt.	—	—	—	+	—
<i>Gongronella butleri</i> (Lendn.) Peyronel et Dal Vesco	—	+	+	—	+
<i>Helicostylum elegans</i> Corda	—	—	—	—	+
<i>Mortierella alpina</i> Peyronel	+	+	+	+	+
<i>M. gamsii</i> Milko	—	—	—	—	+
<i>M. humilis</i> Linnem. ex W. Gams	+	—	+	—	—
<i>M. lignicola</i> (G. W. Martin) W. Gams et Moreau	—	+	+	—	+
<i>M. longicollis</i> Dixon-Stew.	+	—	—	—	—
<i>M. minutissima</i> Tiegh.	+	—	—	—	—
<i>M. polycephala</i> Coem.	—	+	—	—	—
<i>M. strangulata</i> Tiegh.	+	—	—	—	—
<i>M. stylospora</i> Dixon-Stew.	—	+	—	—	+
<i>M. verticillata</i> Linnem.	+	—	—	—	—

Таблица 2 (продолжение)

Вид гриба	Мерзлотно-таежные	Буро-таежные	Дерновые	Подзолистые	Бурьелесные
<i>Mucor adventitius</i> Oudem.	—	+	—	—	—
<i>M. circinelloides</i> Tiegh.	+	+	+	+	+
<i>M. corticola</i> Hagem	—	+	+	—	+
<i>M. genevensis</i> Lendn.	—	—	—	—	+
<i>M. globosus</i> A. Fisch.	—	—	—	—	+
<i>M. griseo-ochraceus</i> Naumov	—	+	—	—	—
<i>M. guilliermondii</i> Nadson et Philippow	—	+	—	—	—
<i>M. hiemalis</i> Wehmer	+	+	+	+	+
<i>M. janssenii</i> Lendn.	—	—	—	—	+
<i>M. lausannensis</i> Lendn.	—	+	—	—	—
<i>M. piriformis</i> A. Fisch.	—	—	—	—	+
<i>M. plumbeus</i> Bonord.	+	+	+	+	+
<i>M. racemosus</i> Fresen.	+	+	+	+	+
<i>M. silvaticus</i> Hagem	—	+	—	+	—
<i>M. zonatus</i> Milko	—	—	—	—	+
<i>Rhizopus oryzae</i> Went. et Prins. Geerl.	—	—	—	—	+
<i>R. stolonifer</i> (Ehrenb.) Vuill.	—	+	+	+	+
<i>Syncephalastrum racemosum</i> (Cohn.) J. Schröt.	—	—	—	—	+
<i>Thamnidium elegans</i> Link	—	—	—	—	+
<i>Thamnostylum piriforme</i> (Bainier) Arx et H. P. Upadhyay	—	—	—	—	+
<i>Umbellopsis isabellina</i> (Oudem.) W. Gams	+	+	+	+	+
<i>U. ramanniana</i> (A. Möller) W. Gams	+	+	—	+	+
<i>U. vinacea</i> (Dixon-Stew.) Arx	+	+	+	+	+
<i>Zygorhynchus japonicus</i> Komin.	—	+	—	—	+
<i>Z. moelleri</i> Vuill.	—	+	—	+	+

мых природных территориях. Это заповедники Уссурийский, Лазовский, Сихотэ-Алинский, «Кедровая падь», Горно-таежная станция ДВО РАН, Верхнеуссурийский стационар Биолого-почвенного института ДВО РАН, Ботанический сад-институт ДВО РАН (Приморский край), заповедники Комсомольский, Большехехцирский (Хабаровский край), Хинганский, Зейский, урочище «Мухинка» (Амурская обл.), Кроноцкий заповедник (Камчатский край), Курильский (Сахалинская обл.), стационар «Абориген» Ин-та биологических проблем Севера ДВО РАН (Магаданская обл.).

Характерный для луговых и сельскохозяйственных почв региона вид *M. corticola* найден в почвах хвойно-широколиственных лесов (заповедники Уссурийский, Хинганский, «Кедровая падь»), а также в почвах ельников Камчатки (окр. пос. Козыревск), Верхнеуссурийского стационара (южный Сихотэ-Алинь) и верховий р. Большая Уссурка (средний Сихотэ-Алинь).

В почвах аянских и сибирских ельников, произрастающих в бассейне нижнего Амура, а также в бассейнах рек Челасин, Мая, Коппи (Алдано-Охотский водораздел, материковое побережье Татарского пролива) обнаружены такие виды, как *M. griseo-ochraceus* и *M. adventitius*.

В почвах хвойно-широколиственных лесов найдены *M. piriformis* (заповедник «Кедровая падь»), *M. globosus* (Малая Курильская гряда), *M. zonatus* (Уссурийский заповедник), *M. genevensis* (долина р. Уссури), *M. janssenii* (Большехехцирский заповедник). Последний отмечен там же и в почве лиственничника.

Такие виды, как *M. lausannensis*, *M. guilliermondii*, *M. silvaticus*, изолированы из почв пихтово-еловых, лиственничных и хвойно-широколиственных лесов среднего и южного Сихотэ-Алиня (Сихотэ-Алинский заповедник, Верхнеуссурийский стационар, долины рек Черемуховая и Большая Уссурка). Вид *M. silvaticus* отмечен также на Сахалине в почве редкостойного лишайникового лиственничника (п-ов Шмидта) и смешанного леса с преобладанием пихты (окр. г. Углегорск, пос. Тымовск).

Большинство представителей рода *Absidia* характерно преимущественно для почвенной микобиоты хвойно-широколиственных лесов — это *A. coerulea*, *A. spinosa* var. *spinosa*, *A. corymbifera*, *A. glauca* (заповедники Уссурийский, Лазовский, Большехехцирский, «Кедровая падь», урочище «Мухинка»), *A. blakesleeana* (окр. г. Комсомольск-на-Амуре), *A. californica* (Большехехцирский заповедник; по: Ito, Yokoyama, 1985). Вид *A. coerulea* обнаружен, кроме того, в почвах хвойно-широколиственных лесов, произрастающих на Малой Курильской гряде, в почве пихтово-елового леса в Хинганском заповеднике, а также в почвах лиственничников и группировок кедрового стланика в Кроноцком заповеднике, где в виде единичных изолятов найден также вид *A. cylindrospora*. Только в почве лиственничного редколесья Магаданской обл. (долина р. Таскан, окр. пос. Сусуман) отмечен вид *A. spinosa* var. *azygospora*.

Представитель таксономически близкого к *Asidia* рода *Gongronella* — *G. butleri* (= *A. butleri*) обнаружен в почвах елово-пихтовых и хвойно-широколиственных лесов, в основном на территории упомянутых выше заповедников.

К числу широко распространенных и часто встречающихся на юге Дальнего Востока почвенных микромицетов принадлежат виды родов *Rhizopus* и *Zygorhynchus* — *R. stolonifer* и *Z. moelleri*. Они отмечены в основном на охраняемых природных территориях материковой части региона — в почвах кедрово-широколиственных (заповедники Уссурийский, Лазовский, Сихотэ-Алинский, «Кедровая падь», Большехехцирский) и лиственнично-березовых лесов (Зейский заповедник), а *R. stolonifer*, помимо того, — в почвах ельников, лиственничников и группировок кедрового стланика на Камчатке (Кроноцкий заповедник, окр. пос. Мильково, Козыревск), Сахалине (пик Чехова, долины рек Воловская, Орловка) и Курильских островах (окр. пос. Малокурильск, Буревестник, Северо-Курильск). В Уссурийском заповеднике обнаружено еще 2 вида из родов *Rhizopus* и *Zygorhynchus* — *R. oryzae* и *Z. japonicus*. Последний найден также в Большехехцирском и Зейском заповедниках.

Только на Сахалине (Анивский, Невельский, Поронайский, Охинский районы), в почвах елово-пихтовых и лиственничных лесов с примесью кедрового стланика отмечены такие зигомицеты, как *Cunninghamella echinulata* и *Circinella muscae*. Еще один вид рода *Circinella* — *C. rigida* выделен из почвы сфагнового лиственничного редколесья в долине реки Колымы (Гришкан, 1994).

Представитель рода *Actinomucor* — *A. elegans* изолирован из почвы кедрово-широколиственного леса в заповедниках Большехехцирский, Уссурийский, «Кедровая падь», а также из почвы лиственнично-березового леса в Зейском заповеднике.

Только в почвах хвойно-широколиственных лесов лесопарковой зоны г. Владивостока (Ботанический сад-институт, Сад-город, окр. бухты Лазурная, о-ва Русский и Попова) обнаружены *Blakeslea trispora* (= *Choanephora trispora* (Thaxt.) S. Sinha), *Thamnidium elegans*, *Thamnostylum piriforme*, *Syncephalastrum racemosum*, *Helicostylum elegans*.

Из 10 видов рода *Mortierella*, выделенных из почв хвойных лесов региона, 6 видов — *M. alpina*, *M. humilis*, *M. longicollis*, *M. minutissima*, *M. strangulata*, *M. verticillata* — найдены в почвах пойменных лиственничных лесов и редколесий севера Дальнего Востока — в Магаданской обл. (долины рек Армань, Нера, Ола) и Корьякском автономном округе (долины рек Ачайваям, Кубавеем, Укэляят). Указанный выше вид *M. alpina* обнаружен также под кедровым стлаником на о-вах Сахалин и Шумшу и под пихтово-еловым лесом в Комсомольском заповеднике. На территории заповедника, в почве багульникового лиственничника и хвойно-широколиственного леса отмечены еще 2 вида из рода *Mortierella* — *M. polycephala* и *M. lignicola*. Последний встречается, помимо того, в почвах ельников Камчатки (окр. пос. Козыревск), лиственничников и елово-пихтовых лесов в бассейнах рек Амур, Уда, Амгунь. В почвах хвойно-широколиственных лесов юга Дальнего Востока отмечены *M. gamsii* (Горно-тежная станция) и *M. stylospora* (Уссурийский и Сихотэ-Алинский заповедники, Верхнеуссурийский стационар). Вид *M. stylospora* обнаружен также в почвах ельников и лиственничников в долинах рек Черемуховая и Большая Уссурка (средний Сихотэ-Алинь).

Род *Umbelopsis* представлен 3 видами: *U. ramanniana*, *U. isabellina*, *U. vinacea*. Типичный «лесной» вид *U. ramanniana* (= *Mucor ramannianus* A. Möller, *Mortierella ramanniana* (A. Möller) W. Gams, *Micromucor ramannianus* (A. Möller) Arx) отмечен на юге Дальнего Востока в почвах лиственничных, елово-пихтовых и хвойно-широколиственных лесов (заповедники Большехехцирский, Комсомольский, Зейский, Хинганский, Лазовский, Сихотэ-Алинский, «Кедровая падь», Уссурийский), найден также под кедровым стлаником на Сахалине (окр. пос. Ноглики). Вид *U. isabellina* (= *Mortierella isabellina* Oudem.) обнаружен, помимо того, в почвах лиственничных редколесий и кедровостланиковых группировок севера Дальнего Востока (Кроноцкий заповедник, Пенжинский хребет, Корякское нагорье, бассейны рек Таскан, Нера, Ола). Третий вид рода *Umbelopsis* — *U. vinacea* (= *Mortierella vinacea* Dixon-Stew., *Mucor angulisporus* Naumov, *Micromucor ramannianus* var. *angulisporus* Naumov ex Váňová) характеризуется повсеместным распространением во всех исследованных лесных формациях, включая группировки кедрового стланика, лиственничные, лиственнично-березовые, елово-пихтовые и хвойно-широколиственные леса. Помимо перечисленных местообитаний, этот вид отмечен в бассейнах рек Уда, Амгунь, Буряя, Селемджа, Тумнин, Лукачек, Северта, Мая.

Анализ репрезентативности зигомицетов в почвах хвойных лесов Дальнего Востока показал, что самый бедный видовой состав выявлен в почвах кедровостланиковых группировок севера Дальнего Востока и их высотных аналогов, где обнаружено всего 11 видов из 5 родов: *Mucor* — 4 вида, *Umbelopsis* — 3, *Absidia* — 2, *Mortierella* — 1, *Rhizopus* — 1. Из почв елово-пихтовых лесов выделен 21 вид зигомицетов из 8 родов: *Mucor* — 10 видов, *Mortierella* и *Umbelopsis* — по 3 вида, *Absidia*, *Circinella*, *Cunninghamella*, *Gongronella*, *Rhizopus* — по 1 виду каждый. В почвах лиственничников отмечено 30 видов зигомицетов из 9 родов: *Mortierella* — 9 видов, *Mucor* — 8, *Absidia* и *Umbelopsis* — по 3, *Circinella* и *Zygorhynchus* — по 2, *Actinomucor*, *Cunninghamella*, *Rhizopus* — по 1 виду каждый.

Самый богатый видовой и родовой состав почвообитающих зигомицетов выявлен в зоне произрастания хвойно-широколиственных лесов юга Дальнего Востока, где отмечено 37 видов из 13 родов: *Mucor* — 13 видов, *Absidia* — 6, *Mortierella* — 4, *Umbelopsis* — 3, *Rhizopus* и *Zygorhynchus* — по 2 вида, *Actinomucor*, *Blakeslea*, *Gongronella*, *Helicostylum*, *Syncephalastrum*, *Thamnidium*, *Thamnostylum* — по 1 виду каждый.

Таким образом, наиболее распространенными в почвах хвойных лесов Дальнего Востока зигомицетами являются представители 5 родов: *Mucor*, *Mortierella*, *Umbelopsis*, *Absidia*, *Rhizopus*. К часто встречающимся видам относятся *Mucor circinelloides*, *M. hiemalis*, *M. plumbeus*, *M. racemosus*, *Umbelopsis isabellina*, *U. ramanniana*, *U. vinacea*, *Mortierella alpina*, *M. lignicola*, *Absidia coerulea*, *Rhizopus stolonifer*.

Наибольшее видовое разнообразие представителей рода *Mucor* выявлено в почвах хвойно-широколиственных и елово-пихтовых лесов — 13 и 10 видов соответственно, что составляет 35 и 45 % от выявленного видового состава зигомицетов соответствующих лесных формаций. Наибольшее видовое разнообразие микромицетов рода *Mortierella* — 9 видов — характерно для почв лиственничников, где они вместе с видами рода *Mucor* — 8 видов — составляют около 57 % от видового состава зигомицетов лиственничных лесов. Род *Absidia* наиболее полно представлен (6 из 7 обнаруженных видов) в почвах хвойно-широколиственных лесов. Преимущественно из почв хвойно-широколиственных лесов изолированы также представители родов *Actinomucor*, *Gongronella*, *Zygorhynchus*. Только в почвах кедрово-широколиственных лесов юга Приморского края обнаружены виды родов *Blakeslea*, *Helicostylum*, *Syncephalastrum*, *Thamnidium*, *Thamnostylum*. Представители родов *Circinella* и *Cunninghamella* отмечены в основном в почвах елово-пихтовых и лиственничных лесов Сахалина.

Работа выполнена при поддержке грантов № 06-1-ОБН-089 и 06-1-П11-026 программ президиума РАН «Биологические ресурсы России» и «Научные основы сохранения биоразнообразия России», а также программы ДВО РАН «Комплексные исследования природной среды бассейна реки Амур».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Егорова Л. Н. Почвенные грибы Дальнего Востока: Гифомицеты. Л.: Наука, 1986. 192 с.
- Егорова Л. Н. Гифомицеты Кроноцкого государственного заповедника // Криптогамические исследования на Дальнем Востоке. Владивосток: ДВО АН СССР, 1990. С. 109—112.
- Егорова Л. Н. Комплексы типичных видов почвенных микромицетов в заповедниках Дальнего Востока // IV Дальневосточная конф. по заповедному делу: Тез. докл. Владивосток, 1999. С. 64—65.
- Егорова Л. Н. Почвообитающие аскомицеты российского Дальнего Востока // Микология и фитопатология. 2003. Т. 37, вып. 2. С. 13—21.
- Егорова Л. Н. Сезонная динамика видового состава почвенных грибов Верхнеуссурийского стационара // Экосистемные исследования горных лесов Сихотэ-Алиня. Владивосток; Хабаровск: ДальНИИЛХ, 2004. С. 171—174.
- Егорова Л. Н. Сапротрофные грибы-микромицеты // Растительный и животный мир Сихотэ-Алинского заповедника. Владивосток: Примполиграфкомбинат, 2006. С. 73—76.
- Егорова Л. Н. Микромицеты (Hyphomycetes, Coelomycetes) хвойных лесов Дальнего Востока // Современная микология в России. М.: НАМ, 2008. Т. 2. С. 225—227.
- Егорова Л. Н., Азбукина З. М., Богачева А. В., Булах Е. М., Васильева Л. Н., Говорова О. К. Исследование микобиоты хвойных древесных пород Дальнего Востока // Научные основы сохранения биоразнообразия Дальнего Востока России. Владивосток: Дальнаука, 2006. С. 157—164.
- Грибы, лишайники, водоросли и мохообразные Комсомольского заповедника (Хабаровский край) / Кол. авторов. Владивосток: ДВО АН СССР, 1989. 144 с.
- Гришкан И. Б. Почвенные микромицеты сфагновых листовенных редколесий в верховьях реки Колымы // Микология и фитопатология. 1994. Т. 28, вып. 1. С. 28—33.
- Гришкан И. Б. Микобиота и биологическая активность почв верховий Колымы. Владивосток: Дальнаука, 1997. 136 с.
- Кадастр растений и грибов заповедника «Кедровая падь»: Списки видов / Кол. авторов. Владивосток: Дальнаука, 2002. 157 с.
- Микромицеты почв / Под ред. В. И. Билай. Киев: Наук. думка, 1984. 264 с.
- Милько А. А. Определитель мукоральных грибов. Киев: Наук. думка, 1974. 303 с.
- Мирчинк Т. Г. Почвенная микология. М.: МГУ, 1976. 206 с.
- Флора и растительность Большехецирского заповедника (Хабаровский край) / Кол. авторов. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1986. 228 с.
- Флора и растительность Хинганского заповедника (Амурская область) / Кол. авторов. Владивосток: Дальнаука, 1998. 224 с.
- Флора, микобиота и растительность Лазовского заповедника / Кол. авторов. Владивосток: Русский остров, 2002. 216 с.
- Флора, растительность и микобиота заповедника «Уссурийский» / Кол. авторов. Владивосток: Дальнаука, 2006. 300 с.
- Domsch K. H., Gams W., Anderson T.-H. Compendium of soil fungi. London: Acad. Press, 1980. Vol. 1. 859 p.; Vol. 2. 405 p.
- Егорова Л. N. Biodiversity of soil Zygomycetes from the Russian Far East // Abstr. VI Intern. Mycol. Congr. Jerusalem, 1998. P. 25.
- Ito T., Yokoyama T. Filamentous fungi collected in the Far-eastern USSR // Res. Comm. Inst. Ferment. Osaka. 1985. N 12. P. 34—62.
- Kirk P. M., Cannon P. F., David J. C., Stalpers J. A. Ainsworth et Bisby's Dictionary of the fungi. Wallingford: CABI, 2001. 655 p.
- Watanabe T. Pictorial Atlas of soil and seed fungi: morphologies of cultured fungi and key to species. Tokyo: CRC Press, 1994. 411 p.

РЕЗЮМЕ

Из почв хвойных лесов российского Дальнего Востока выделено 49 видов грибов из 15 родов, относящихся к классу *Zygomycetes* (*Mucorales*, *Mortierellales*). Наиболее постоянно выделяли представителей родов *Mucor*, *Umbelopsis*, *Mortierella*, *Absidia*, *Rhizopus*. К часто встречающимся видам относятся *Mucor circinelloides*, *M. hiemalis*, *M. plumbeus*, *M. racemosus*, *Umbelopsis isabellina*, *U. ramanniana*, *U. vinacea*, *Mortierella alpina*, *M. lignicola*, *Absidia coerulea*, *Rhizopus stolonifer*. Из почв кедрово-стланиковых стелющихся лесов изолировано 11 видов грибов из 5 родов, а также 21 вид из 8 родов из почв елово-пихтовых лесов, 29 видов из 9 родов из почв лиственных лесов, 37 видов из 13 родов из почв хвойно-широколиственных лесов. Представители таких родов, как *Blakeslea*, *Helicostylum*, *Syncephalastrum*, *Thamnidium*, *Thamnostylum*, были выделены только из почв кедрово-широколиственных лесов юга Приморского края.

Ключевые слова: *Zygomycetes*, почвенные грибы, хвойные леса.

SUMMARY

All data on the soil zygomycetous fungi found in coniferous forests from the Russian Far East are surveyed. Total of 49 fungal species belonging to 15 genera from the class *Zygomycetes* (*Mucorales*, *Mortierellales*) have been isolated. The most frequently isolated genera were *Mucor*, *Umbelopsis*, *Mortierella*, *Absidia*, *Rhizopus*. The most common species are *Mucor circinelloides*, *M. hiemalis*, *M. plumbeus*, *M. racemosus*, *Umbelopsis isabellina*, *U. ramanniana*, *U. vinacea*, *Mortierella alpina*, *M. lignicola*, *Absidia coerulea*, *Rhizopus stolonifer*. Total of 11 fungal species of 5 genera have been isolated from the soil of low dwarf-pine forests, 21 species of 8 genera — from the soil of spruce-fir forests, 29 species of 9 genera — from the soil of larch forests, 37 species of 13 genera — from the soil of mixed coniferous-broad-leaved forests. Such genera as *Blakeslea*, *Helicostylum*, *Syncephalastrum*, *Thamnidium*, *Thamnostylum* have been extracted only from the soil of Korean pine-broad-leaved forests in the south of Primorsky region.

Key words: *Zygomycetes*, soil fungi, coniferous forests.