

УДК 631.466.1 : 502.72 (571.62)

© Л. Н. Егорова, Г. В. Ковалева, О. А. Алешина

**ПОЧВЕННЫЕ МИКРОМИЦЕТЫ ЗАПОВЕДНИКА «БОЛОНЬСКИЙ»
(ХАБАРОВСКИЙ КРАЙ)**EGOROVA L. N., KOVALEVA G. V., ALESHINA O. A. SOIL MICROMYCETES
OF THE NATURE RESERVE «BOLONSKY» (KHABAROVSK TERRITORY)Биолого-почвенный институт ДВО РАН, Владивосток
egorova@ibss.dvo.ru

По результатам проведенного исследования приводятся первые сведения о почвенных микромицетах заповедника «Болоньский», включающих 70 видов из 35 родов, в том числе 11 видов из 6 родов *Zygomycetes*, 2 вида из 2 родов *Eurotiomycetes*, 3 вида из 2 родов *Sordariomycetes*, 54 вида из 25 родов анаморфных грибов (50 видов из 22 родов *Hyphomycetes* и 4 вида из 3 родов *Coelomycetes*). Наиболее многовидовой род *Penicillium* представлен 16 видами, 22 рода микромицетов (около 63 % родового разнообразия) включают по 1 виду каждый. В почвах мелколиственных лесов и ветвистых лугов заповедника доминируют по частоте встречаемости *Penicillium janczewskii*, *P. jensenii*, (*Asymmetrica—Divaricata*), *P. decumbens*, *P. glabrum* (*Monoverticillata*).

Ключевые слова: почвенные микромицеты, анаморфные грибы, *Penicillium*.

As the result of soil mycobiota investigation the first data on the micromycetes found in forest and meadow soils of the nature reserve «Bolonsky» are surveyed. Total of 70 fungal species belonging to 35 genera from *Zygomycetes* (11 species from 6 genera), *Eurotiomycetes* (2 species from 2 genera), *Sordariomycetes* (3 species from 2 genera), anamorphic fungi (50 species from 22 genera *Hyphomycetes*, 4 species from 3 genera *Coelomycetes*) have been isolated. The most numerous genus *Penicillium* includes 16 species, 22 genera (63 % of genera diversity) are represented by 1 species, each. Most frequently species isolated from soil of small-leaved forest and small-reed meadow are *Penicillium janczewskii*, *P. jensenii* (*Asymmetrica—Divaricata*), *P. decumbens*, *P. glabrum* (*Monoverticillata*).

Key words: soil micromycetes, anamorphic fungi, *Penicillium*.

Государственный природный заповедник «Болоньский», созданный в 1997 г. для охраны перелетных птиц, расположен на северо-востоке Среднеамурской низменности в междуречье рек Харпи—Сельгон—Симми, относящихся к бассейну озера Болонь. Географические координаты: 49°43'—49°24' с. ш., 135°35'—136°18' в. д. Более 80 % территории заповедника занимают луга и болота. Лесная растительность представлена исключительно на релках — небольших возвышенностях, поросших мелколиственным лесом и разделенных протоками, лугами и болотами. Большая часть лесных сообществ заповедника образована березово-осиновыми, белоберезовыми, дубово-березовыми, лиственнично-дубовыми группировками. Луговая растительность представлена ветвистыми, ветвисто-осоковыми, ветвисто-разнотравными и закустаренными (спирейными) лугами (Антонова, 2004). В почвенном покрове заповедника преобладают луговые глеевые, пойменно-бурые, а также болотные почвы

(торфяники, торфяно- и торфянисто-глеевые), приуроченные к маревым пространствам (Соловьев, 2006).

Микологические исследования в заповеднике ранее не проводились, что и определило цель данной работы — изучение структуры комплексов почвенных грибов под основными растительными ассоциациями в ранее не исследованном районе.

Материалы и методы

Образцы почвы (органо-аккумулятивный горизонт) были отобраны в начале мая 2011 г. в мелколиственном березово-осиновом лесу в пойме р. Хылга (пойменно-бурая почва), а также на ветвистом лугу в пойме р. Симми (луговая глеевая почва). Отбор лесных образцов проводился как из почвы, так и из подстилки. Всего было отобрано 16 почвенных образцов (по 8 на каждый биотоп) и 8 образцов подстилки. По-

вторность отбора образцов в каждом биотопе 4-кратная, образцы смешанные.

Для выделения грибов использовался общепринятый метод серийных разведений с последующим высевом почвенной суспензии на среду Чапека и сусло-агар (Методы..., 1982). Анализ структуры выделенных сообществ почвенных микромицетов проводили на основании показателей частоты встречаемости видов (Мирчинк, 1988).

Идентификация грибов проводилась с использованием классических определителей (Raper, Fennel, 1965; Raper, Thom, 1968; Gams, 1971; Ellis, 1971, 1976; Милько, 1974; Samson, 1974; Билай, 1977; Кириленко, 1978; Pitt, 1979; Sutton, 1980; Билай, Коваль, 1988; Мельник, 2000; Schroers, 2001; Domsch et al., 2007). Видовые названия грибов приведены в соответствии с Базой данных «Index Fungorum».

Результаты и обсуждение

В результате проведенных исследований установлено, что численность микромицетов в почвах заповедника составляет 97—135 тыс. КОЕ/г почвы в верхних горизонтах, при этом наименьшее количество грибов (97—102 тыс. КОЕ/г) отмечено в почве вейникового луга.

Из отобранных почвенных образцов выделено 70 видов грибов из 35 родов (табл. 1). Таксономическая структура выявленной микобиоты представлена отделами *Zygomycota* (11 видов из 6 родов, 3 семейств и 2 порядков класса *Zygomycetes*) и *Ascomycota* (5 видов из 4 родов классов *Eurotiomycetes* и *Sordariomycetes*), а также группой анаморфных грибов, включающих представителей классов *Hyphomycetes* — 50 видов из 22 родов и *Coelomycetes* — 4 вида из 3 родов. Наиболее многовидовой род включает 16 видов, 22 рода представлены 1 видом каждый, что составляет около 63 % родового разнообразия выявленной микобиоты. Подобная таксономическая структура биоты почвенных микромицетов, характеризующаяся малой видовой насыщенностью большинства родов, уже отмечалась нами для дальневосточных заповедников «Бастак» и «Ботчинский» (Егорова, 2011; Егорова, Ковалева, 2012).

Из 11 представителей класса *Zygomycetes*, обнаруженных в почвах заповедника, к числу широко распространенных на Дальнем Востоке видов относятся *Absidia caerulea*, *Mucor plumbeus*, *M. circinelloides* f. *circinelloides*, *Umbelopsis isabellina*, *U. vinacea* (Егорова, 2009). Перечисленные виды отмечены как в лесной, так и в луговой почвах заповедника, тогда как *Absidia corymbifera*, *Mortierella lignicola*, *M. polycephala* — только в лесной почве, а *Gongronella butleri*, *Rhizopus stolonifer*, *Mucor corticola* — только в луговой (табл. 2). Довольно высокое разнообразие биоты зигомикетов заповедника можно объяснить весенним сезоном отбора образцов, когда большинство представителей порядка *Mucorales* в условиях муссонного климата Дальнего Востока выделяются из почвы наиболее часто. В подстилке в отличие от почвы зигомикеты были пред-

Таблица 1

Таксономическая структура биоты почвенных микромицетов заповедника «Болоньский» (по: Kirk et al., 2008)

Класс, порядок	Семейство	Род	Количество видов	
<i>Zygomycetes</i>	<i>Mortierellales</i>	<i>Mortierellaceae</i>	<i>Mortierella</i>	2
		<i>Mucorales</i>	<i>Mucoraceae</i>	<i>Absidia</i>
	<i>Gongronella</i>			1
	<i>Mucor</i>			3
	<i>Rhizopus</i>			1
	<i>Umbelopsida-</i> <i>ceae</i>	<i>Umbelopsis</i>	2	
<i>Eurotiomycetes</i>	<i>Eurotiales</i>	<i>Pseuderotiaceae</i>	<i>Pseudeurotium</i>	1
			<i>Pseudogymno-</i> <i>ascus</i>	1
<i>Sordariomycetes</i>	<i>Sordariales</i>	<i>Chaetomiaceae</i>	<i>Chaetomium</i>	2
		<i>Sorderiaceae</i>	<i>Sordaria</i>	1
<i>Hyphomycetes</i>			<i>Acremonium</i>	5
			<i>Alternaria</i>	1
			<i>Arthrinium</i>	1
			<i>Aspergillus</i>	4
			<i>Aureobasidium</i>	1
			<i>Cladosporium</i>	2
			<i>Clonostachys</i>	1
			<i>Cylindrocarpon</i>	1
			<i>Doratomyces</i>	1
			<i>Fusarium</i>	3
			<i>Gliocladium</i>	1
			<i>Humicola</i>	1
			<i>Monodictys</i>	1
			<i>Oidiodendron</i>	1
			<i>Paecilomyces</i>	2
			<i>Penicillium</i>	16
		<i>Periconia</i>	1	
		<i>Stachybotrys</i>	1	
		<i>Torula</i>	1	
		<i>Trichocladium</i>	1	
		<i>Trichoderma</i>	3	
		<i>Volutella</i>	1	
<i>Coelomycetes</i>			<i>Colletotrihum</i>	1
			<i>Coniothyrium</i>	1
			<i>Phoma</i>	2
		Всего видов	70	

ставлены только широко распространенным видом *Mucor circinelloides* f. *circinelloides*.

Сумчатые грибы класса *Eurotiomycetes* — *Pseudeurotium zonatum* и *Pseudogymnoascus roseus* отмечены как в луговой, так и в лесной почвах заповедника, последний вид — в стадии анаморфы *Geomyces pannorum*, помимо того, выделен из подстилки. Представители класса *Sordariomycetes* — *Sordaria fimicola*, *Chaetomium cochliodes* также были выделены из лесной подстилки, а *C. spirale* — из почвы вейникового луга.

Таблица 2

Распределение видов почвенных грибов по фитоценозам заповедника и частота встречаемости (%)

Таксон	Мелколиственный лес		Вейниковый луг (почва)
	подстилка	почва	
<i>Absidia caerulea</i> Bainier		30	50
<i>A. corymbifera</i> (Cohn) Sacc. et Trotter		40	
<i>Acremonium charticola</i> (J. Lindau) W. Gams		20	
<i>A. implicatum</i> (J. C. Gilman et E. V. Abbott) W. Gams			10
<i>A. roseogriseum</i> (S. B. Saksena) W. Gams			70
<i>A. rutilum</i> W. Gams			30
<i>A. strictum</i> W. Gams	40	60	
<i>Alternaria tenuissima</i> (Kunze) Wiltshire			10
<i>Arthrimum phaeospermum</i> (Corda) M. B. Ellis			30
<i>Aspergillus flavus</i> Link		20	
<i>A. fumigatus</i> Fresen		30	40
<i>A. niger</i> var. <i>niger</i> Tiegh.		30	50
<i>A. ustus</i> (Bainier) Thom et Church			10
<i>Aureobasidium pullulans</i> (de Bary) G. Arnaud	50	60	20
<i>Chaetomium cochliodes</i> Palliser	20		
<i>C. spirale</i> Zopf			30
<i>Cladosporium cladosporioides</i> (Fresen.) G. A. de Vries	60	30	20
<i>C. herbarum</i> (Pers.) Link	40		
<i>Clonostachys rosea</i> f. <i>rosea</i> (Link) Schroers, Samuels, Seifert et W. Gams			10
<i>Colletotrichum dematium</i> (Pers.) Grove			20
<i>Coniothyrium fuckelii</i> Sacc.	50	40	70
<i>Cylindrocarpon destructans</i> (Zinssm.) Sholten	20	30	50
<i>Doratomyces stemonitis</i> (Pers.) Morton et G. Sm.	30		
<i>Fusarium moniliforme</i> J. Sheld.			20
<i>F. oxysporum</i> Schltdl.			40
<i>F. sambucinum</i> Fuckel			30
<i>Gliocladium penicillioides</i> Corda			30
<i>Gongronella butleri</i> (Lendn.) Peironel et Dal Vesco			40
<i>Humicola grisea</i> var. <i>grisea</i> Traaen	60	70	
<i>Monodictys castanea</i> (Wallr.) S. Hughes	10		
<i>Mortierella lignicola</i> (G. W. Martin) W. Gams et Moreau		10	
<i>M. polycephala</i> Coem.	—	+	—
<i>Mucor circinelloides</i> f. <i>circinelloides</i> Tiegh.	20	60	30
<i>M. corticola</i> Hagem			60
<i>M. plumbeus</i> Bonord.		30	20
<i>Oidiodendron tenuissimum</i> (Peck) S. Hughes	70	50	
<i>Paecilomyces marquandii</i> (Masse) S. Hughes	40	70	
<i>P. variotii</i> Bainier	30	20	
<i>Penicillium aurantiogriseum</i> Dierckx	50	60	
<i>P. brevicompactum</i> Dierckx	30	20	20
<i>P. canescens</i> Sopp	40	50	60
<i>P. chrysogenum</i> Thom			20
<i>P. citrinum</i> Thom			10
<i>P. chermesinum</i> Biourge	30	30	40
<i>P. decumbens</i> Thom	40	90	60
<i>P. glabrum</i> (Wehmer) Westling	50	60	90
<i>P. janczewskii</i> K. M. Zalessky	20	80	70
<i>P. jensenii</i> K. M. Zalessky	60	80	70
<i>P. ochrochloron</i> Biourge			40
<i>P. purpurogenum</i> Stoll	30	20	
<i>P. simplicissimum</i> (Oudem.) Thom			30
<i>P. spinulosum</i> Thom	20	50	
<i>P. thomii</i> Maire	10	20	
<i>P. vinaceum</i> J. C. Gilman et E. V. Abbott	20	40	
<i>Periconia macrospinosia</i> Lefebvre et Aar G. Johnson	30		

Таблица 2 (продолжение)

Таксон	Мелколиственный лес		Вейниковый луг (почва)
	подстилка	почва	
<i>Phoma exigua</i> var. <i>exigua</i> Sacc.	60	50	50
<i>P. humicola</i> J.C. Gilman et E. V. Abbott	40	30	30
<i>Pseudeurotium zonatum</i> J. F. H. Beyma		10	20
<i>Pseudogymnoascus roseus</i> Ralillo	20	20	10
<i>Rhizopus stolonifer</i> (Ehrenb.) Vuill.			40
<i>Sordaria fimicola</i> (Roberge) Ces. et De Not.	10		
<i>Stachybotrys chartarum</i> (Ehrenb.) S. Hughes	40		
<i>Torula herbarum</i> (Pers.) Link	40		
<i>Trichocladium asperum</i> Harz	50	40	30
<i>Trichoderma aureoviride</i> Rifai	30	70	20
<i>T. koningii</i> Oudem.	20	10	30
<i>T. viride</i> Pers.	50	40	70
<i>Umbelopsis isabellina</i> (Oudem.) W. Gams		30	20
<i>U. vinacea</i> (Dixon-Stew.) Arx		30	30
<i>Volutella ciliata</i> (Alb. et Schwein.) Fr.	20		
Всего видов	38	41	46

Анаморфные грибы класса *Hyphomycetes* характеризуются наибольшим родовым и видовым разнообразием и включают в свой состав самый многовидовый род выявленной микобиоты — *Penicillium*, представленный 6 видами секции *Monoverticillata* (подрод *Aspergilloides* по: Domsch et al., 2007), 1 — секции *Biverticillata*—*Symmetrica* (подрод *Biverticillium*), 9 — *Asymmetrica*, 5 из которых относятся к подсекции *Divaricata* (подрод *Furcatum*), 3 — *Velutina* и 1 — *Fasciculata* (подрод *Penicillium*).

Как показал анализ распространения видов рода *Penicillium* в исследованных почвах, только 7 из них являются общими для исследованных фитоценозов заповедника — это *P. brevicompactum*, *P. canescens*, *P. chermesinum*, *P. decumbens*, *P. glabrum*, *P. jensenii*, *P. janczewskii*. Все перечисленные виды относятся к числу широко распространенных и часто встречающихся в почвах Дальнего Востока (Егорова, 1986). Только в лесной почве заповедника, включая подстилку, отмечены *P. aurantiogriseum*, *P. purpurogenum*, *P. spinulosum*, *P. thomii*, *P. vinaceum*. Только из луговой почвы выделены *P. chrysogenum*, *P. citrinum*, *P. ochrochloron*, *P. simplicissimum*. Всего из почвы мелколиственного леса заповедника выделено 12 видов рода *Penicillium*, половина из которых принадлежат секции *Monoverticillata*. В почве вейникового луга около половины выявленных видов рода *Penicillium* — это представители подсекции *Divaricata*. Подобное распределение по числу видов и частоте встречаемости отдельных таксономических единиц рода *Penicillium* в почвах мелколиственных лесов и лугов отмечалось нами для Ботчинского заповедника (Егорова, Ковалева, 2012).

Из 5 видов рода *Acremonium*, обнаруженных в почвах заповедника, 3 — *A. rutilum*, *A. roseogriseum*, *A. implicatum* обнаружены в почве вейникового луга, 2 — *A. charticola*, *A. strictum* в почве мелколиственного леса, последний отмечен и в подстилке.

Род *Aspergillus* представлен в заповеднике 4 видами, 2 из которых — *A. fumigatus* и *A. niger* var. *niger* найдены как в лесных, так и в луговых почвах. Вид *A. flavus* обнаружен в почве осиново-березового леса, а *A. ustus* — в почве вейникового луга. В подстилке грибы рода *Aspergillus* отсутствовали.

Виды рода *Fusarium* — *F. moniliforme*, *F. oxysporum*, *F. sambucinum* выделены только из луговой почвы, а виды рода *Trichoderma* — *T. aureoviride*, *T. koningii*, *T. viride* отмечены во всех исследованных ценозах.

К числу достаточно распространенных в заповеднике видов почвенных гифомицетов можно отнести также *Aureobasidium pullulans*, *Cylindrocarpon destructans* и *Cladosporium cladosporioides*. Преимущественно в почвах лесных ценозов отмечены *Humicola grisea* var. *grisea*, *Oidiodendron tenuissimum*, *Paecilomyces marquandii*, *P. variotii*. Только в образцах луговой почвы обнаружены *Alternaria tenuissima*, *Arthrimum phaeospermum*, *Clonostachys rosea* f. *rosea*, *Glilocladium penicillioides*.

Представители класса *Coelomycetes* — *Coniothyrium fuckelii* (= *Paraconiothyrium fuckelii*), *Phoma humicola*, *P. exigua* var. *exigua* довольно часто встречаются в почвах исследованных биотопов заповедника, включая лесную подстилку. Вид *Colletotrichum dematium* выделен только из луговой почвы. Саттон (Sutton, 1980) позиционирует этот вид как сапротрофный, в отличие от других представителей рода, вызывающих заболевания (антракноз) целого ряда травянистых растений. На Дальнем Востоке *C. dematium* отмечен как сапротроф в почвах заповедников: Уссурийский, Лазовский, «Кедровая падь» (Азбукина и др., 2002а, б, 2006), а также в качестве фитопатогена на живых листьях лилий в Ботаническом саду-институте (Егорова, Павлюк, 2006) и в заповедниках — Большехецирском и Зейском (Егорова, 2007а, б). В долине пограничной реки Усури этот вид обнаружен на живых листьях не только травянистых растений, но и кустарников, в ча-

стности аралии, в том числе на территории Китая в окрестностях г. Фуюань, расположенного на противоположном от Хабаровска берегу Уссури при ее слиянии с р. Сунгари (Егорова, 2011). В других странах Азиатско-Тихоокеанского региона — Канаде, США, Корее — *C. dematium* также отмечен как возбудитель пятнистостей листьев целого ряда растений (Ginns, 1986; Farr et al., 1989; Lee et al., 1991).

Микобиота лесной подстилки характеризуется значительным участием в ее видовом составе темноцветных гифомицетов — 27 % от числа выявленных видов, тогда как в соответствующей лесной почве — 12 %. Доминирование темноцветных гифомицетов во встречаемости и обилию в подстилке осинового леса бассейна р. Колымы отмечала И. Б. Гришкан (1997).

Из исследованной лесной подстилки Болоньского заповедника выделены такие редко встречающиеся в почвах региона виды, как *Periconia macrospinoso*, *Monodictys castanea*, *Volutella ciliata*. В условиях Дальнего Востока эти виды чаще встречаются на гниющих растительных остатках, древесине, коре, опаде, в подстилке (Егорова, 1986, 1990, 2007а, 2007б; Пивкин, Егорова, 1998; Мельник, 2000). Вид *V. ciliata* отмечен нами, кроме того, на черешках роз в теплице БСИ ДВО РАН (Егорова, Павлюк, 2006). В Германии этот вид известен как возбудитель корневой гнили томатов (Domsch, Gams, 1970), в Канаде отмечен на семенах кукурузы (Ginns, 1986), в Японии — на корнях аралии (Watanabe, 1994).

К числу доминантов в почве мелколиственного леса заповедника (частота встречаемости более 60 %) относятся *Penicillium decumbens*, *P. janczewskii*, *P. jensenii*, *Paecilomyces marquandii*, *Humicola grisea* var. *grisea*, *Trichoderma aureoviride*. Типичные частые виды (частота встречаемости 30—60 %) представлены *Penicillium glabrum*, *P. aurantiogriseum*, *P. canescens*, *P. spinulosum*, *P. vinaceum*, *Phoma exigua* var. *exigua*, *Trichoderma viride*, *Absidia corymbifera*, *Acremonium strictum*, *Aspergillus fumigatus*, *Aureobasidium pullulans*, *Cylindrocarpon destructans*, *Coniothyrium fuckelii*, *Oidiodendron tenuissimum*, *Mucor circinelloides* f. *circinelloides*, *Trichocladium asperum*, *Umbelopsis vinacea*. К числу типичных редких видов (частота встречаемости 10—30 %) относятся *Penicillium chermesinum*, *P. thomii*, *P. brevicompactum*, *P. purpurogenum*, *Absidia caerulea*, *Acremonium charticola*, *Aspergillus niger* var. *niger*, *A. flavus*, *Cladosporium cladosporioides*, *Pseudogymnoascus roseus*, *Pseudeurotium zonatum*, *Phoma humicola*, *Trichoderma koningii*, *Mucor plumbeus*, *Umbelopsis isabellina*, *Mortierella lignicola*, *M. polycephala*.

В луговых почвах заповедника доминируют *Penicillium glabrum*, *P. janczewskii*, *P. jensenii*, *Acremonium roseogriseum*, *Coniothyrium fuckelii*, *Trichoderma viride*. К типичным частым видам относятся *Penicillium canescens*, *P. decumbens*, *P. ochrochloron*, *P. chermesinum*, *Absidia caerulea*, *Acremonium rutilum*, *Aspergillus fumigatus*, *A. niger* var. *niger*, *Arthrimum phaeospermum*, *Cylindrocarpon destructans*, *Fusarium oxysporum*, *F. sambucinum*, *Gongronella butleri*, *Mucor corticola*, *Rhizopus stolonifer*, *Trichoderma koningii*, *Chaetomium spirale*, *Phoma exigua* var. *exigua*. К числу типичных редких ви-

дов принадлежат *Penicillium chrysogenum*, *P. simplicissimum*, *P. citrinum*, *P. brevicompactum*, *Alternaria tenuissima*, *Aspergillus ustus*, *Aureobasidium pullulans*, *Cladosporium cladosporioides*, *Clonostachys rosea* f. *rosea*, *Fusarium moniliforme*, *Phoma humicola*, *Trichoderma aureoviride*, *Mucor plumbeus*, *M. circinelloides* f. *circinelloides*, *Umbelopsis isabellina*, *U. vinacea*, *Pseudogymnoascus roseus*, *Trichocladium asperum*.

Таким образом, по результатам проведенного исследования приводятся первые сведения о почвенных микромицетах заповедника «Болоньский», представленных 70 видами из 35 родов, относящихся к отделам *Zygomycota*, *Ascomycota* и группе анаморфных грибов.

Наиболее характерными чертами выявленного сообщества микромицетов являются: 1) относительно высокая численность грибов, 2) довольно высокое родовое разнообразие зигомицетов и анаморфных грибов при малой видовой насыщенности родов, 3) доминирование по частоте встречаемости видов подсекции *Asymmetrica-Divaricata* и секции *Monoverticillata* рода *Penicillium* в почвах мелколиственных лесов и лугов заповедника, 4) значительное участие в видовом составе микобиоты подстилки темноокрашенных гифомицетов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Азбукина З. М., Богачева А. В., Борисов Б. А., Булах Е. М., Васильева Лар. Н., Глухов Е. В., Говорова О. К., Дудка И. А., Егорова Л. Н., Коваленко А. Е., Лаптев С. А., Лиховидов В. Е., Мельник В. А., Нездойминого Э. Л., Оксенюк Г. И., Пыстина К. А. Грибы // Флора, микобиота и растительность Лазовского заповедника. Владивосток: Русский остров, 2002а. С. 124—170.
- Азбукина З. М., Богачева А. В., Булах Е. М., Васильева Лар. Н., Говорова О. К., Егорова Л. Н., Назарова М. М. Грибы // Кадастр растений и грибов заповедника «Кедровая падь»: Списки видов. Владивосток: Дальнаука, 2002б. С. 67—123.
- Азбукина З. М., Богачева А. В., Булах Е. М., Васильева Лар. Н., Говорова О. К., Егорова Л. Н. Грибы // Флора, растительность и микобиота заповедника «Уссурийский». Владивосток: Дальнаука, 2006. С. 135—220.
- Антонова Л. А. Сосудистые растения Государственного природного заповедника «Болоньский» // Научные исследования в заповедниках Дальнего Востока: Матер. VI Дальневосточной конференции по заповедному делу (Хабаровск, 15—17 октября 2003 г.). Хабаровск: ИВЭП ДВО РАН, 2004. Ч. 1. С. 31—34.
- Билай В. И. Фузарии. Киев: Наук. думка, 1977. 442 с.
- Билай В. И., Коваль Э. З. Аспергиллы. Киев: Наук. думка, 1988. 204 с.
- Гришкан И. Б. Микобиота и биологическая активность почв верховий Колымы. Владивосток: Дальнаука, 1997. 136 с.
- Егорова Л. Н. Почвенные грибы Дальнего Востока. Гифомицеты. Л.: Наука, 1986. 192 с.
- Егорова Л. Н. Новые для Дальнего Востока сапротрофные гифомицеты // Криптогамические исследования на Дальнем Востоке. Владивосток: ДВО АН СССР, 1990. С. 113—116.
- Егорова Л. Н. Анаморфные грибы Большехецирско-го заповедника (Хабаровский край) // Микология и фитопатология. 2007а. Т. 41, вып. 2. С. 120—125.

- Егорова Л. Н. Дополнения к биоте анаморфных грибов Зейского заповедника (Амурская обл.) // Микология и фитопатология. 2007б. Т. 41, вып. 3. С. 202—207.
- Егорова Л. Н. Почвообитающие зигомицеты (Zygomycetes: Mucorales, Mortierellales) хвойных лесов российского Дальнего Востока // Микология и фитопатология. 2009. Т. 43, вып. 4. С. 292—298.
- Егорова Л. Н. Почвенные грибы заповедника «Бастак» (Еврейская автономная область) // Микология и фитопатология. 2011. Т. 45, вып. 6. С. 497—503.
- Егорова Л. Н., Павлюк Н. А. Анаморфные грибы на цветочных растениях в Ботаническом саду-институте ДВО РАН // Микология и фитопатология. 2006. Т. 40, вып. 2. С. 93—100.
- Егорова Л. Н., Ковалева Г. В. Почвенные микромицеты заповедника «Ботчинский» (Хабаровский край) // Микология и фитопатология. 2012. Т. 46, вып. 2. С. 142—146.
- Кириленко Т. С. Определитель почвенных сумчатых грибов. Киев: Наук. думка, 1978. 264 с.
- Мельник В. А. Класс Hyphomycetes. СПб.: Наука, 2000. 371 с. (Определитель грибов России; Вып. 1. Сем. Dematiaceae).
- Методы экспериментальной микологии. Справочник / Под ред. И. А. Дудка и др. Киев: Наук. думка, 1982. 550 с.
- Милько А. А. Определитель мукоральных грибов. Киев: Наук. думка, 1974. 303 с.
- Мирчинк Т. Г. Почвенная микология. М.: МГУ, 1988. 220 с.
- Пивкин М. В., Егорова Л. Н. Микобиота тиса остроконечного (*Taxus cuspidata* Siebold et Zucc.) в Приморском крае // Микология и фитопатология. 1998. Т. 32, вып. 2. С. 34—39.
- Соловьев В. С. К почвенному покрову и особенностям почвообразования Болоньского заповедника // Научные исследования Среднеамурской низменности. Хабаровск: ИВЭП ДВО РАН, 2006. С. 17—24.
- Domsch K. H., Gams W. Pilze aus Agrarboden. Stuttgart: G. Fischer, 1970. 222 p.
- Domsch K. H., Gams W., Anderson T.-H. Compendium of soil fungi. Eching: IHW-Verlag, 2007. 672 p.
- Egorova L. N. Micromycetes: Zygomycetes, Anamorphic fungi; Ascomycetes // Fungi of Ussuri river valley / Eds Y. Li, Z. M. Azbukina. Beijing: Science Press, 2011. P. 33—86.
- Ellis M. B. Dematiaceous Hyphomycetes. Kew: CMI, 1971. 589 p.
- Ellis M. B. More dematiaceous Hyphomycetes. Kew: CMI, 1976. 507 p.
- Farr D. F., Bills G. F., Chamuris G. P., Rossman A. Y. Fungi on plants and plants products in the United States. St. Paul: APS Press, 1989. 1252 p.
- Gams W. Cephalosporium-artige Scimmelpilze (Hyphomycetes). Stuttgart: Fischer, 1971. 262 p.
- GINNS J. H. Compendium of plant disease and decay fungi in Canada, 1960—1980. Ottawa: Can. Govern. Publ. Centre, 1986. 416 p.
- Kirk P. M., Cannon P. F., Minter D. W., Stalpers J. A. Ainsworth et Bisby's Dictionary of the fungi. Wallingford: CABI, 2008. 771 p.
- Lee E. J., Lee Y. H., Cho W. D., Kim W. G., Jin K. S. Compendium of medicinal plant diseases with colour plates. Suwon, Korea: Dep. Plant. Pathol. Agric. Sci. Inst., 1991. 210 p.
- Pitt J. I. The genus *Penicillium* and its teleomorphic states *Eupenicillium* and *Talaromyces*. London: Acad. Press, 1979. 634 p.
- Raper K. B., Fennel D. I. The genus *Aspergillus*. Baltimore: Williams and Wilkins, 1965. 686 p.
- Raper K. B., Thom Ch. A manual of the *Penicillia*. New York: Hafner Publishing Company, 1968. 875 p.
- Samson R. A. Paecilomyces and some allied Hyphomycetes // Stud. Mycol. 1974. Vol. 6. 119 p.
- Schroers H. J. A monograph of *Bionectria* (Ascomycota, Hypocreales, Bionectriaceae) and its *Clonostachys* anamorphs // Stud. Mycol. 2001. Vol. 46. 206 p.
- Sutton B. C. The coelomycetes. Kew: CMI, 1980. 690 p.
- Watanabe T. Pictorial Atlas of soil and seed fungi: morphologies of cultured fungi and key to species. Tokyo: CRC Press, 1994. 411 p.

Поступила 6 IX 2012