

ВОДНЫЕ ГИФОМИЦЕТЫ ВОДОТОКОВ ЗАПОВЕДНИКОВ ПРИМОРСКОГО КРАЯ

И. А. ДУДКА

Институт ботаники им. Н. Г. Холодного АН УССР, Киев

В «Предварительном отчете о ботанических исследованиях в Сибири и Туркестане в 1913 г.» В. Л. Комаров (1914) писал, что Южно-Уссурийский край в силу особенностей климата, почв, рельефа местности и исторического прошлого этой страны со времени третичной эпохи был матерью для двух основных типов растительности: для разнообразного смешанного леса по горным склонам, увалам, узким горным долинам и для сырых, чаще болотистых лугов, приуроченных к аллювию более широких речных долин. Исторический взгляд исследователя на эволюцию растительного покрова Южно-Уссурийского края привел его к заключению о том, что гибель первичной тайги с ее кедрами, елями, пихтами, тисом, кленами, грабом, дубами освобождает место для развития различных вторичных типов растительности. Доминирующим среди них является вторичный тип чисто лиственных рощ, образованных легче возобновляющимися древними породами: монгольским дубом, белой и черной березой, осинкой и вязом.

Наличие в Южно-Уссурийском крае описанной В. Л. Комаровым растительности в виде разнообразных смешанных лесов первичного типа и лиственных рощ вторичного типа в сочетании с богатой и разветвленной сетью водотоков создает благоприятные условия для развития водных гифомицетов, основным субстратом для которых являются опавшие в воду и гниющие там листья различных древесных пород. Из филореофильного биоценоза бентоса конидии этих грибов, отделяясь от конидиеносцев, переходят в нейстон, где концентрируются в поверхностной пене и пленке.

В связи с подготовкой капитального издания «Низшие растения, грибы и мохообразные советского Дальнего Востока» актуальной является задача возможно более полной инвентаризации представителей указанных групп организмов в составе биоты дальневосточного региона СССР. Между тем видовой сос-

тав отдельных таксонов, а также входящие в них экологические группы царства грибов остаются на территории региона практически не исследованными. Такой эколого-систематической группой на советском Дальнем Востоке, в частности в Приморском крае, являются водные несовершенные грибы из порядка гифомицетов.

Для выявления комплекса видов водных гифомицетов, характерных для водотоков Приморского края, в августе—сентябре 1980 г. было проведено микологическое обследование рек и ручьев, протекающих по территории заповедников: Сихотэ-Алинского биосферного (10 водотоков), Лазовского (6), Уссурийского (5) и Кедровая Падь (5).

Для установления видового состава водных гифомицетов в обследованных водотоках отбирались пробы пены и пленки. Эти образования в пресных водоемах и водотоках представляют собой концентрат поверхностно-активных веществ. Так, в пене прибрежной зоны оз. Байкал содержание органических веществ, определенное методом бихроматной окисляемости, в 30 раз превосходило их содержание в воде (Вотинцев, 1953). Аналогичные данные получены и при анализе химического состава пены, отобранной в р. Волга: содержание органического азота в пробах пены было в 20—30 раз выше, чем в воде (Драчев и др., 1963, 1971). Принимая во внимание высокое содержание органических веществ, пена пресных водоемов и водотоков является средой, которую населяют различные гидробионты, в частности водные грибы из разных систематических групп.

Благоприятным местообитанием для гетеротрофных микроорганизмов, в том числе и грибов, является также пленка, которая образуется на поверхности воды в результате выделения жировых веществ при разложении трупов беспозвоночных и отмерших клеток водорослей или в результате загрязнения промышленными и бытовыми стоками (Хатчинсон, 1969). Имеются сведения о том, что в поверхностной пленке воды рек и водохранилищ количество бактерий в 2—100 раз выше, чем в воде (Заварзин, 1955; Драчев и др., 1957; Печников, Якушев, 1973).

Наши данные, полученные при микологическом обследовании пены и пленки водотоков европейской части страны, свидетельствуют, что в этом биотопе обнаруживается значительное видовое разнообразие водных гифомицетов, представленных отделившимися конидиями (Дудка, 1971, 1974; Дудка, Береговая, 1975). Численность этих конидий в пене и пленке также была на три порядка выше (тысячи — десятки тысяч конидий в 1 мл), чем в толще воды (десятки конидий в 1 мл). Таким образом, пена и пленка водотоков может рассматриваться как своеобразный биотоп, в котором водные гифомицеты находятся на определенной стадии своего развития в виде конидий, отделившихся от субстрата — гниющих в воде листьев различных деревьев и кустарников. В пене и пленке конидии водных гифо-

мицетов входят в состав нейстонных сообществ, где являются компонентами меронейстона, т. е. представляют собой организмы, которые находятся в поверхностном биотопе временно на ранних стадиях онтогенеза (Дудка, 1977).

Обследованные с целью выявления видового состава водных гифомицетов — компонентов меронейстона — водотоки четырех заповедников Приморского края по своей гидрологической характеристике принадлежат к категории горных и предгорных рек и ручьев. В Сихотэ-Алинском биосферном заповеднике были обследованы водотоки, стекающие с восточных, а в Уссурийском и Лазовском заповедниках — с южных отрогов хребта Сихотэ-Алинь; в заповеднике Кедровая Падь пробы пены и пленки собирались из рек и ручьев, стекающих с отрогов Черных гор. Характерными признаками ритрала данных горных и предгорных водотоков являются высокая турбулентность течения, каменисто-галечное дно и термическая азональность (Леванидов, 1979). Обследованные заповедные территории на 90% покрыты лесами. При этом в Сихотэ-Алинском биосферном, Уссурийском и Лазовском заповедниках по берегам водотоков доминируют хвойно-широколиственные, а в Кедровой Пади — широколиственные и лиственные леса. Из листопадных пород здесь произрастают *Quercus mongolica*, *Fraxinus mandshurica*, *Betula costata*, *B. mandshurica*, *Populus davidiana*, *P. maximoviczii*, *Phellodendron amurense*, *Ulmus japonica*, *Chosenia arbutifolia*, различные виды клена и ивы, кустарников и др. Особенности гидрологии обследованных водотоков и богатство листопадной растительности по их берегам создают необходимые условия для интенсивного развития водных гифомицетов в филореофильном биоценозе бентоса, откуда конидии этих грибов с токами воды и пузырьками газов поступают в меронейстон.

Всего в меронейстоне 26 рек и ручьев на территории заповедников обнаружены конидии 34 видов водных гифомицетов, а также 11 типов неидентифицированных спор, в том числе в водотоках Сихотэ-Алинского биосферного заповедника в составе нейстонных группировок выявлены конидии 26 видов водных гифомицетов и споры 3 типов, систематическая принадлежность которых окончательно не установлена (табл. 1), в водотоках Уссурийского заповедника — соответственно конидии 25 видов водных гифомицетов и споры 6 типов (табл. 2), заповедника Кедровая Падь — конидии 23 видов и споры 1 типа (табл. 3), Лазовского заповедника — конидии 20 видов и споры 1 типа (табл. 4).

Конидии 15 видов водных гифомицетов были обнаружены в поверхностном биотопе речек или ручьев четырех заповедников, что свидетельствует о значительной степени сходства видового состава грибов этой группы в нейстонных группировках водотоков Приморского края. Однако из этих 15 видов только один — *Alatospora acuminata* Ing. — был выявлен в 25, т. е.

практически во всех (за исключением одного) обследованных водотоках каждого из четырех заповедников. Все 15 видов (конидии которых были выявлены в пробах пены или пленки из водотоков всех четырех заповедников) относятся к числу широко распространенных и часто встречающихся в речках и ручьях различных регионов земного шара. Это *Alatospora acuminata* Ing., *Anguillospora crassa* Ing., *A. longissima* (Sacc. et Syd.) Ing., *Articulospora tetracladia* Ing., *Clavariopsis aquatica* de Wild., *Clavatospora longibrachiata* (Ing.) S. Nilss. ex Marvanová et S. Nilss., *Dactylella aquatica* (Ing.) Ranz., *Flagellospora penicillioides* Ing., *Heliscella lugdunensis* Sacc. et Therry, *Lemonniera aquatica* de Wild., *L. terrestris* Tubaki, *Margaritispora aquatica* Ing., *Tetrachaetum elegans* Ing., *Tetracladium marchalianum* de Wild., *Tricladium gracile* Ing.

Два вида — *Culicidospora aquatica* Petersen и *Lemonniera cognata* Ranz., конидии которых были зарегистрированы в меронейстоне водотоков Уссурийского, Лазовского заповедников и Кедровой Пади, принадлежат к достаточно редким видам водных гифомицетов, характеризующихся ограниченным распространением и частотой встречаемости. *S. aquatica*, впервые обнаруженная и описанная как новый для науки вид на гниющих в воде ветвях *Prunus* sp. в США (Petersen, 1960), затем была отмечена, обычно в виде одиночных находок, в водотоках Европы (Швеция, Англия, СРР и СССР — Ленинградская обл., УССР), Азии (Япония) и Северной Америки (Канада). При микологическом обследовании водотоков Большехецирского (Хабаровский край) и Байкальского заповедников, которое проводилось соответственно в августе—сентябре 1979 и 1980 гг., в некоторых речках и ручьях удалось обнаружить единичные конидии этого гриба (Дудка, 1982б, 1984б). *L. cognata*, впервые отмеченная на гниющих в воде остатках двудольного растения в США (Ranzoni, 1953), впоследствии была выявлена в водотоках Европы (Англия, СССР — УССР) и Азии (Япония). Заслуживает внимания тот факт, что оба эти вида водных гифомицетов были обнаружены только в водотоках юга Приморья (Дудка, 1984а); в реках и ручьях Сихотэ-Алинского биосферного заповедника, расположенного в северной части Приморского края, *S. aquatica* и *L. cognata* выявить не удалось ни в меронейстоне из скоплений пены и пленки, ни в бентосе на гниющих в воде листьях деревьев и кустарников (Дудка, 1983). Три других вида — *Heliscella stellata* (Ing. et Cox) Marvanová и *Tricladium angulatum* Ing., конидии которых также были отмечены в пене или пленке водотоков трех заповедников (Сихотэ-Алинский биосферный, Уссурийский и Кедровая Падь), а также *Vargamycus aquaticus* (Dudka) Toth (Сихотэ-Алинский, Уссурийский и Лазовский заповедники) редкими не являются.

Наряду с общими для водотоков заповедников видами в меронейстоне речек или ручьев каждого заповедника были выяв-

Видовой состав и численность конидий (экз./мл водных гифомицетов

Вид грибов	Третий ключ по дороге из пос. Пластун, пена 1-го типа	Второй ключ по дороге из пос. Терней в пос. Пластун, пена 3-го типа	Озерный ключ за ревалом Моленый по дороге из пос. Терней в пос. Пластун, пена 1-го типа
<i>Alatospora acuminata</i> Ing.	30	90	70
<i>Anguillospora crassa</i> Ing.	—	20	70
<i>A. longissima</i> (Sacc. et Syd.) Ing.	40	—	30
<i>Articulospora moniliforma</i> Ranz.	—	—	—
<i>A. tetracladia</i> Ing.	50	150	70
<i>Clavariopsis aquatica</i> de Wild.	10	—	—
<i>Clavatospora longibrachiata</i> (Ing.) S. Nilss. ex Marvanová et S. Nilss.	70	150	—
<i>Dactylella aquatica</i> (Ing.) Ranz.	—	10	—
<i>Dendrospora nana</i> Descals et Webster	—	—	—
<i>D. tenella</i> Descals et Webster	—	—	—
<i>Diplocladiella scalaroides</i> Arnaud	—	—	—
<i>Flagellospora penicillioides</i> Ing.	150	40	20
<i>Heliscella stellata</i> (Ing. et Cox) Marvanová	—	100	—
<i>Heliscus lugdunensis</i> Sacc. et Therry	10	230	20
<i>Lemonniera aquatica</i> de Wild.	40	60	10
<i>L. terrestris</i> Tubaki	180	1370	220
<i>Margaritisporea aquatica</i> Ing.	—	5400	20
<i>Mycocentrospora angulata</i> (Petersen) Iqbal	—	—	—
<i>Tetrachaetum elegans</i> Ing.	100	130	10
<i>Tetracladium marchalianum</i> de Wild.	—	—	—
<i>T. setigerum</i> (Grove) Ing.	—	—	—
<i>Tricladium angulatum</i> Ing.	40	260	80
<i>T. gracile</i> Ing.	—	—	—
<i>T. splendens</i> Ing.	—	—	—
<i>Vargamyces aquaticus</i> (Dudka) Toth	—	—	—
<i>Varicosporium elodeae</i> Kegel	—	30	—
Неидентифицированные споры 1	20	20	—
2	—	—	—
3	—	—	—
Всего	740	8060	620

Примечание. Пробы из Третьего, Второго и Озерного ключей отобраны из Большого и Малого Иноковых ключей — 1.09.1980 г., из Сухого ключа и

ручья конидии специфических видов. Только в водотоках Сихотэ-Алинского биосферного заповедника отмечены *Articulospora moniliforma* Ranz., *Dendrospora nana* Descals et Webster, *D. tenella* Descals et Webster, *Diplocladiella scalaroides* Arnaud и *Tricladium splendens* Ing. Из этих 5 видов лишь *T. splendens* относится к числу довольно часто встречающихся в различных

в пене и пленке водотоков Сихотэ-Алинского биосферного заповедника

Р. Голубничная в нижнем течении, пена 1-го типа	Ручей, впадающий в р. Голубничная с левого берега, пена 1-го типа	Большой Иноков ключ в нижнем течении, пена 3-го типа	Малый Иноков ключ в нижнем течении, пленка 3-го типа	Сухой ключ в нижнем течении, пленка 3-го типа	Ручей, впадающий в Сухой ключ с левого берега, пленка 3-го типа	Ручей, впадающий в Сухой ключ с правого берега, пена 1-го типа
10	50	520	1 290	2 880	2 550	—
—	—	540	840	60	150	—
80	—	380	300	90	100	20
—	—	80	—	—	—	—
80	500	380	6 330	1 200	300	130
—	—	—	1 230	—	—	—
—	—	—	—	780	500	—
—	—	220	—	—	—	—
—	—	100	300	—	—	—
—	—	—	300	—	—	—
—	—	—	—	30	—	—
—	—	—	—	90	—	—
—	—	960	690	520	450	—
—	—	1 740	—	1050	500	—
—	—	640	150	1230	1 950	—
20	40	100	150	180	350	20
—	—	520	6 900	6 420	7 000	10
—	—	880	—	1 380	900	—
—	—	40	—	—	—	—
60	170	220	120	30	150	70
—	—	20	—	—	—	—
—	—	—	—	—	50	—
60	50	560	—	—	—	—
30	—	—	480	1 260	800	—
10	—	—	—	—	—	—
—	10	—	—	—	—	—
—	60	20	—	60	150	—
70	60	20	—	2 850	1 000	—
—	—	—	1 200	—	—	—
10	—	20	—	—	150	—
—	—	—	—	—	—	—
430	880	7 940	20 280	20 110	17 050	250

пы 29.08.1980 г., из р. Голубничная и впадающего в нее ручья — 31.08.1980 г., двух впадающих в него ручьев — 2.09.1980 г.

регионах земного шара водных гифомицетов. Остальные представляют собой редкие микологические находки. Так, обнаружение *A. moniliforma* в пене Большого Инокова ручья в заповеднике является первым указанием на наличие этого вида на азиатском континенте. До этого он был обнаружен в водотоках Северной Америки (США) на гниющих в воде листьях видов

Видовой состав и численность конидий (экз./мл водных гифомицетов

Вид грибов	Р. Комаровка		
	в верхнем течении		в среднем течении, пена 1-го типа
	пленка 1-го типа	пена 1-го типа	
<i>Alatospora acuminata</i> Ing.	100	50	20
<i>Anguillospora crassa</i> Ing.	—	40	—
<i>A. gigantea</i> Ranz.	70	40	—
<i>A. longissima</i> (Sacc. et Syd.) Ing.	120	70	30
<i>Articulospora tetracladia</i> Ing.	—	—	—
<i>Clavariopsis aquatica</i> de Wild.	20	—	140
<i>Clavatospora longibrachiata</i> (Ing.) S. Nilss. ex Marvanová et S. Nilss.	—	—	—
<i>Culicidospora aquatica</i> Petersen	—	—	—
<i>C. gravis</i> Petersen	—	—	—
<i>Dactylella aquatica</i> (Ing.) Ranz.	—	—	—
<i>Flagellospora penicillioides</i> Ing.	80	20	20
<i>Heliscella stellata</i> (Ing. et Cox) Marvanová	—	—	10
<i>Heliscus lugdunensis</i> Sacc. et Therry	10	—	—
<i>Leomoniera aquatica</i> de Wild.	30	10	—
<i>L. cornuta</i> Ranz.	—	—	—
<i>L. terrestris</i> Tubaki	70	40	—
<i>Margaritispora aquatica</i> Ing.	40	—	—
<i>Mycocentrospora angulata</i> (Petersen) Iqbal	—	—	—
<i>M. filiformis</i> (Greathead) Iqbal	20	—	—
<i>Tetrachaetum elegans</i> Ing.	10	20	30
<i>Tetracladium marchalianum</i> de Wild.	80	80	10
<i>Tricladium angulatum</i> Ing.	20	30	—
<i>T. gracile</i> Ing.	—	—	10
<i>Vargamyces aquaticus</i> (Dudka) Toth	—	10	—
<i>Varicosporium elodeae</i> Kegel	—	—	—
Неидентифицированные споры 1	190	40	10
2	10	20	—
3	—	—	—
4	—	—	—
5	—	—	—
6	—	—	—
Всего	870	480	280

Примечание. Пробы из р. Комаровка и ее притоков взяты 5.09.1980 г., в среднем течении — 7.09.1980 г.

родов *Acer*, *Fagus*, *Salix* и *Ulmus* spp. (Conway, 1970) и в Гренландии в пене ручьев (Kobayasi et al., 1971). В Европе этот вид впервые был зарегистрирован на Украине в пене из р. Збруч (Дудка, 1973), впоследствии он был встречен также в водото-

в пене и пленке водотоков Уссурийского заповедника

Ручей № 1, впадающий в р. Комаровка в ее верхнем течении, пена 1-го типа	Ручей № 2, впадающий в р. Комаровка в ее верхнем течении, пена 1-го типа	Р. Барсуковка			Ключ Волхушка, пена 2-го типа
		в верхнем течении		в среднем течении, пена 1-го типа	
		пена 1-го типа	пена 3-го типа		
70	120	180	1 260	10	400
20	50	20	130	40	250
—	60	40	90	—	160
—	70	50	120	40	220
—	20	—	—	10	—
20	80	40	170	50	80
—	—	—	150	—	—
—	—	—	30	—	—
—	—	—	10	—	20
—	—	20	60	20	130
30	140	110	350	10	80
—	—	10	40	—	20
—	40	—	40	—	20
—	—	40	70	20	70
—	—	140	160	30	200
30	90	70	500	10	400
—	—	10	80	—	—
—	—	10	20	—	10
—	—	—	—	—	—
—	—	70	200	30	90
—	—	30	300	20	790
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—
—	10	—	—	—	—
—	10	—	10	—	10
—	—	—	—	—	—
—	—	—	10	—	—
—	—	—	—	—	30
—	—	—	—	—	10
170	690	840	3 800	290	2 990

из ключа Волхушка и р. Барсуковка в верхнем течении — 6.09.1980 г.

как Великобритании (Willoughby, Archer, 1973) и СРР (Toth, 1973). *Dendrospora papa*, обнаруженная в пене из Малого Инокова ручья, и *D. tenella*, выявленная из пены в Сухом ручье, которые протекают по территории кордона Благодатный Сихотэ-

Таблица 3

Видовой состав и численность конидий (экз./мл) водных грибов в пене и пленке водотоков заповедника Кедровая Падь

Вид грибов	Ключ Безымянный в среднем течении, пена 2-го типа	Ручей № 1, впадающий справа в р. Кедровая в среднем течении, пена 1-го типа	Ручей № 2, впадающий справа в р. Кедровая		Синий ключ в среднем течении, вода из ручья	Р. Кедровая	
			в нижнем течении, пена 2-го типа	в среднем течении, пена 1-го типа		в нижнем течении, пленка 1-го типа	в среднем течении, пена 1-го типа
<i>Alatospora acuminata</i> Ing.	230	60	1 060	100	20	180	50
<i>Anguillospora crassa</i> Ing.	—	100	90	—	—	10	—
<i>A. gigantea</i> Ranz.	—	20	10	—	—	60	—
<i>A. longissima</i> (Sacc. et Syd.) Ing.	—	50	90	—	30	30	20
<i>Articulospora tetracladia</i> Ing.	990	100	1 030	150	—	290	20
<i>Clavariopsis aquatica</i> de Wild.	—	50	120	—	—	10	10
<i>Clavatospora longibrachiat</i> (Ing.) S. Nilss. ex Marvanová et S. Nilss.	130	20	140	—	—	10	30
<i>Culicidospora aquatica</i> Petersen	—	10	40	—	—	—	—
<i>C. gravida</i> Petersen	—	—	10	—	—	—	—
<i>Dactylella aquatica</i> (Ing.) Ranz.	—	—	10	—	—	—	—
<i>Dendrospora erecta</i> Ing.	—	20	20	—	—	—	—
<i>Flagellospora penicillioides</i> Ing.	—	40	60	—	—	—	—
<i>Heliscella stellata</i> (Ing. et Cox) Marvanová	50	—	40	—	10	50	—

Вид грибов	Ключ Безымянный в среднем течении, пена 2-го типа	Ручей № 1, впадающий справа в р. Кедровая в среднем течении, пена 1-го типа	Ручей № 2, впадающий справа в р. Кедровая		Синий ключ в среднем течении, вода из ручья	Р. Кедровая	
			в нижнем течении, пена 2-го типа	в среднем течении, пена 1-го типа		в нижнем течении, пленка 1-го типа	в среднем течении, пена 1-го типа
<i>Heliscus lugdunensis</i> Sacc. et Therry	50	40	170	30	—	30	10
<i>Lemonniera aquatica</i> de Wild.	—	20	10	40	—	20	—
<i>L. cornuta</i> Ranz.	—	10	—	—	—	—	—
<i>L. terrestris</i> Tubaki	—	10	130	20	—	40	—
<i>Margaritispora aquatica</i> Ing.	—	20	100	30	—	40	—
<i>Tetrachaetum elegans</i> Ing.	10	140	120	—	—	30	200
<i>Tetracladium marchalianum</i> de Wild.	—	—	200	20	—	30	—
<i>Tricellula aquatica</i> Webster	—	—	—	40	—	—	—
<i>Tricladium angulatum</i> Ing.	—	—	—	—	—	10	—
<i>T. gracile</i> Ing.	—	—	40	—	—	10	—
Неидентифицированные споры	10	—	—	—	—	—	—
Всего	1 470	710	3 490	430	60	850	340

Примечание. Пробы из ключа Безымянный отобраны 13.09.1980 г., из ручьев № 1 и 2, впадающих в р. Кедровая, и Синего ключа — 14.09.1980 г., из р. Кедровая — 15.09.1980 г.

Видовой состав и численность конидий (экз./мл) водных гифомицетов в пене и пленке водотоков Лазовского заповедника

Вид грибов	Р. Киевка		Р. Свободная в среднем течении пена 1-го типа	Ключ Ганзюка в нижнем течении при впадении р. Ки- евка, пена 1-го типа	Ключ Звездочка в районе кордона Звездочка, пена 1-го типа	Сухой ключ в сред- нем течении, пленка 3-го типа	Семеновский ключ в среднем течении, пена 2-го типа
	в среднем те- чении, пена 1-го типа	в нижнем те- чении, вода из реки					
<i>Alatospora acuminata</i> Ing.	150	20	20	60	30	1 400	520
<i>Anguillospora crassa</i> Ing.	20	—	30	—	—	—	10
<i>A. longissima</i> (Sacc. et Syd.) Ing.	20	—	30	30	—	420	30
<i>Articulospora teracladia</i> Ing.	—	—	—	—	—	180	190
<i>Clavariopsis aquatica</i> de Wild.	20	—	10	—	—	60	30
<i>Clavospora longibrachiat</i> (Ing.) S. Nilss. ex Marvanová et S. Nilss.	40	—	—	—	—	760	—
<i>Culicidospora aquatica</i> Petersen	—	—	—	—	—	20	—
<i>Dactylella aquatica</i> (Ing.) Ranz.	—	—	—	—	10	—	—
<i>Flagellospora penicillioides</i> Ing.	50	—	40	40	—	630	120
<i>Heliscus lugdunensis</i> Sacc. et Therry	—	—	—	—	—	20	—
<i>Lemonnieria aquatica</i> de Wild.	20	30	50	70	30	180	210
<i>L. cornuta</i> Ranz.	—	—	—	60	30	140	130
<i>L. terrestris</i> Tubaki	40	—	50	20	10	120	350

Вид грибов	Р. Киевка		Р. Свободная в среднем течении, пена 1-го типа	Ключ Ганзюка в нижнем течении при впадении р. Киевка, пена 1-го типа	Ключ Звездочка в районе кордона Звездочка, пена 1-го типа	Сухой ключ в сред- нем течении, пленка 3-го типа	Семеновский ключ в среднем течении, пена 2-го типа
	в среднем те- чении, пена 1-го типа	в нижнем те- чении, вода из реки					
<i>Margaritispora aquatica</i> Ing.	—	—	—	—	—	1 520	10
<i>Saprochaete saccharophila</i> Coker et Shanor mut. char. Wagner et Dawes	—	—	—	—	—	20	—
<i>Tetrachaetum elegans</i> Ing.	110	—	80	170	50	1 940	150
<i>Tetracladium marchalianum</i> de Wild.	30	10	10	—	20	100	70
<i>Tricladium giganteum</i> Iqbal	10	—	—	—	—	—	10
<i>T. gracile</i> Ing.	—	—	—	—	—	60	—
<i>Vargamyces aquaticus</i> (Dudka) Toth	10	20	—	—	—	—	—
Неидентифицированные споры	—	—	—	—	—	80	—
Всего	520	80	320	450	180	7 550	1 830

Примечание. Пробы из р. Киевка в нижнем течении отобраны 8.09.1980 г., из р. Киевка в среднем течении и р. Свободная — 9.09.1980 г. из ключей Ганзюка, Звездочка, Сухой и Семеновский 10.09.1980 г.

Алинского заповедника, впервые отмечены для азиатского континента (и Советского Союза). До этого оба указанные вида рода *Dendrospora* были известны только из Великобритании: первый обнаружен в пене ручья на Шотландском нагорье, второй — на гниющих веточках неидентифицированного покрытосеменного растения из реки в Северном Уэльсе (Descals, Webster, 1980). Новым видом для СССР является и *D. scalaroides*. Этот гриб характеризуется двойственной экологией и может развиваться как в водных, так и в наземных условиях. Так, С. Т. Ингольд (Ingold, 1975) наблюдал на протяжении года конидии этого гриба в пене из ручья в графстве Кент (Великобритания), а в Индии *D. scalaroides* отмечалась на погруженных в воду корешках неидентифицированного растения зимой (Madhusudan, Manoharachary, 1980). Во Франции (Arnaud, 1953), Японии (Tubaki, 1958) и Новой Гвинее (Ellis, 1976) *D. scalaroides* была обнаружена в наземных условиях обитания.

Специфическими для водотоков Уссурийского заповедника оказались *Mycocentrospora angulata* (Petersen Iqbal и *M. filiformis* (Greathead) Iqbal, Кедровой Пади — *Dendrospora erecta* Ing. и *Tricellula aquatica* Webster, Лазовского заповедника — *Saprochaete saccharophila* Coker et Shanor mut. char. Wagner et Dawes и *Tricladium gigautium* Iqbal. Все эти виды относятся к числу водных гифомицетов с довольно ограниченными распространением и частотой встречаемости. Действительно редкими видами водных гифомицетов, обнаруженными в виде конидий в меронейстоне обследованных водотоков, являются *S. saccharophila* и *T. aquatica*. Первый представляет собой новую находку для СССР (и азиатского континента), второй — для азиатского континента. *S. saccharophila*, описанная из США как сапротрофная водоросль, похожая на гриб (Coker, Shanor, 1939), затем была обнаружена и в водотоках Европы (Франция, ФРГ, ЧССР). *T. aquatica* известна из Европы (Великобритания, Швеция, ГДР, ФРГ, Нидерланды, Финляндия, СССР — Ленинградская обл., УССР) и Северной Америки (США). Впервые она была обнаружена в Великобритании в виде отделившихся конидий на гниющих в воде листьях *Alnus glutinosa*, *Castanea sativa* и *Hedera helix* (Webster, 1959). Впоследствии наряду с нахождением конидий этого гриба в водных условиях их находили в почве (Domsch, Gams, 1970), на листьях вегетирующих злаков (Mäkelä, 1972), в листовой подстилке (Koske, Duncan, 1974). Поэтому вопрос о том, является ли *T. aquatica* истинно водным грибом, до настоящего времени остается открытым. Этот вид принадлежит, вероятно, к категории переносимых водой грибов (Marvanová, 1973).

Редкими находками являются также *Tricladium giganteum* и *Mycocentrospora filiformis*. *T. giganteum* ранее был известен только из двух местонахождений в Европе (Англия и СССР — Украина) и одного местонахождения в Азии: СССР, Хабаровский

край, Большехехцирский заповедник (Дудка, 1984б). *M. filiformis* ранее была приведена из трех местонахождений: одно из них — первое, на основании которого гриб был описан как новый вид *Centrospora filiformis* Greathead, — в Африке (ЮАР), второе — в Азии (Япония) и третье — в Европе (СССР—УССР).

Кроме вышеперечисленных видов водных гифомицетов, специфическими для водотоков только одного конкретного заповедника являются неидентифицированные споры различных типов.

Изучение численности грибных спор (преимущественно конидий водных гифомицетов) в меронейстоне обследованных водотоков заповедников Приморского края, проводившееся по принятой методике (Дудка, 1971, 1974), позволило установить весьма значительные колебания их содержания в определенном объеме (от 60 до 20 280 экз./мл). Как и следовало ожидать, наиболее высокая численность грибных спор отмечена в нейстонных группировках тех водотоков, где удалось выявить пену и особенно пленку 3-го типа, богатую органическими остатками растительного и животного происхождения, имеющую плотную консистенцию и медленно переходящую в отстой. Здесь же наблюдался и наиболее разнообразный видовой состав конидий водных гифомицетов. Самая высокая численность грибных спор отмечена в трех водотоках Сихотэ-Алинского биосферного заповедника, где была обнаружена и отобрана пленка 3-го типа: в Малом Иноковом ручье в пленке 3-го типа выявлено 14 видов грибов, общая численность конидий которых составляет 20 280, в Сухом ключе и впадающем в него ручье — по 17 видов, общая численность конидий которых соответственно 20 110 и 17 050 экз./мл.

Несколько ниже общая численность конидий водных гифомицетов в пене 3-го типа при высоком их видовом разнообразии. Так, в пене 3-го типа, отобранной из ручья, пересекающего дорогу между поселками Терней и Пластун, были выявлены конидии 15 видов водных гифомицетов, представленных 8 160 экз./мл, а в пене того же типа из Большого Инокова ручья — соответственно конидии 19 видов, общей численностью 7940 экз./мл. Следует отметить, что более высокая общая численность грибных спор, в т. ч. и конидий водных гифомицетов, в пленке определенного типа по сравнению с пеной того же типа была отмечена и ранее при обследовании водотоков Украинских Карпат, Байкальского заповедника и других регионов (Дудка, 1974, 1982а, б).

Общая численность грибных спор в нейстонных группировках каждого из обследованных водотоков формируется за счет специфических комплексов доминирующих видов водных гифомицетов. Так, в меронейстоне ручья Малый Иноков, где обнаружены конидии 13 видов водных гифомицетов и неидентифицированные споры одного типа, представленные 20 280 экз./мл, более

двух третей от общей численности грибных спор (15 750 экз./мл) сформировано за счет конидий 4 видов водных гифомицетов *Lemniera terrestris* (6900 экз./мл), *Articulospora tetracladia* (6330 экз./мл), *Alatospora acuminata* (1290 экз./мл) и *Clavariopsis aquatica* (1230 экз./мл). Аналогичная картина наблюдается и в других обследованных водотоках Приморского края, где выявлена пленка или пена 3-го типа с той лишь разницей, что изменяется состав и число доминирующих видов водных гифомицетов.

Выводы. 1. Изучен качественный состав водных гифомицетов в водотоках Приморского края; выявлено достаточно высокое видовое разнообразие грибов этой группы в поверхностном биотопе обследованных рек и ручьев.

2. Отмечена значительная по сравнению с водотоками южных заповедников Приморья специфика видового состава водных гифомицетов в водотоках Сихотэ-Алинского биосферного заповедника.

3. Установлены существенные колебания в количественном содержании конидий водных гифомицетов в нейстонных группировках водотоков региона.

4. Установлено, что в большинстве рек и ручьев общая численность грибных спор, зарегистрированных в пене или пленке, формируется за счет конидий комплекса доминирующих видов водных гифомицетов, специфического для каждого отдельного водотока.

ЛИТЕРАТУРА

- Вотинцев К. К. Органическое вещество в пене Байкала//ДАН СССР. 1953. Т. 92, № 2. С. 425—427.
- Драчев С. М., Корш Л. Е., Митягина О. В. О микрофлоре поверхности водоемов//Журн. гигиены, эпидемиол., микробиол. и иммунол. Прага, 1957. № 1. С. 372—380.
- Драчев С. М., Былинкина А. А., Сосунова И. Н. О значении адсорбционно-поверхностных явлений при самоочищении водоемов//Тр. Всесоюз. гидробиол. о-ва. 1963. Т. 14. С. 66—73.
- Драчев С. М., Петухова А. А., Калинина Л. А. О химическом составе пены на загрязненных реках//Тр. Ин-та биол. внутр. вод. 1971. Т. 20(23). С. 23—28.
- Дудка И. А. К оценке численности конидий водных гифомицетов в реках Терского берега Кольского полуострова//Гидробиол. журн. 1971. Т. 7, № 1. С. 23—29.
- Дудка И. А. Водные гифомицеты — компоненты лотических биоценозов//Тез. докл. симпоз. «Изучение грибов в биоценозах», Москва, 24—28 мая 1977 г. Л., 1977. С. 13—15.
- Дудка И. А. Водные гифомицеты водотоков заповедника «Столбы»//Тр. Краснояр. гос. заповедника «Столбы». 1982а. Т. 13. С. 57—72.
- Дудка И. А. Водные гифомицеты водотоков юга Приморского края//Микол. и фитопатол. 1984а. Т. 18, вып. 5. С. 371—381.
- Дудка И. А. Водные гифомицеты в водотоках Большехецирского заповедника (Хабаровский край)//Систематико-флористические исследования споровых растений Дальнего Востока, Владивосток, 1984б. С. 14—27.
- Дудка И. А., Береговая В. И. Пена и пленка пресных водоемов как

экологическая ниша водных гифомицетов//Гидробиол. журн. 1975. Т. 11, № 5. С. 80—86.

- Заварзин Г. А. Бактериальное население поверхностной пленки воды в естественных водоемах дельты Волги//Тр. Ин-та микробиол. АН СССР. 1955. Т. 4. С. 196—201.
- Комаров В. Л. Предварительный отчет о ботанических исследованиях в Сибири и Туркестане в 1913 г. Пг, 1914.
- Леванидов В. Я. О биологической продуктивности горных и предгорных рек советского Дальнего Востока//Тез. докл. XIV Тихоокеан. науч. конгресса. Комитет Я. Науки о пресной воде. Симпозиум I. Биологическая продуктивность внутренних вод в Тихоокеанском регионе. М., 1979. С. 12—14.
- Печников В. Г., Якушев В. П. Влияние пенообразования в водоеме на процесс развития бактерий//Биофизические аспекты загрязнения биосферы. М., 1973. С. 112—113.
- Хатчинсон Д. Лимнология: географические, физические, химические характеристики озер. М.: Прогресс, 1969. 592 с.
- Дудка И. О. Водні гифомицети України. I. Нові для мікрофлори Радянського Союзу види//Укр. ботан. журн. 1973. Т. 30, № 4. С. 449—456.
- Дудка И. О. Спорні гриби в у пині та плівці водотоки в Українських Карпат//Укр. ботан. журн. 1974. Т. 31, № 4. С. 432—439.
- Дудка И. О. Водні гифомицети — компоненти мерoneyстону водотоки Байкальського заповідника//Укр. ботан. журн. 1982б. Т. 39, № 5. С. 42—48.
- Дудка И. О. Конидії водних гифомицетів у нейстонних угрупованнях водотоки Сихоте-Алінського біосферного заповідника//Укр. ботан. журн. 1983. Т. 40, № 5. С. 57—65.
- Arnaud G. Mycologie concrete: genera II (suite et fin)//Bull. Trimestr. Soc. Mycol. Fr. 1953. V. 69, № 3. P. 265—306.
- Coker W. C., Shanor L. A remarkable saprophytic fungoid alga//J. Elisha Mitchell Sci. Soc. 1939. V. 55, № 1. P. 152—156.
- Conway K. E. The aquatic Hyphomycetes of central New York//Mycologia. 1970. V. 62, № 3. P. 516—530.
- Descals E., Webster J. Taxonomic studies on aquatic Hyphomycetes. II. The *Dendrospora aggregate*//Trans. Brit. Mycol. Soc. 1980. V. 74, № 1. P. 135—158.
- Domsch K. H., Gams W. Pilze aus Agrarböden. Stuttgart: Gustav Fischer Verlag, 1970. 222 S.
- Ellis M. B. More Dematiaceous Hyphomycetes. C.M.I., Kew, Surrey, England, 1976. 507 p.
- Ingold C. T. An illustrated guide to aquatic and waterborne Hyphomycetes (Fungi imperfecti) with notes on their biology//Freshwater Biol. Association Sci. Publ. 1975. № 30. P. 1—96.
- Kobayasi I., Hiratsuka N., Otani I., Tubaki K., Udagawa S., Sugiyama J., Konno K. Mycological studies of the Angmagssalik region of Greenland//Bull. Nat. Sci. Mus. 1971. V. 14, № 1. P. 1—97.
- Koske R. E., Duncan I. W. Temperature effects on growth, sporulation and germination of some «aquatic» hyphomycetes//Can. J. Bot. 1974. V. 52, № 6. P. 1387—1391.
- Madhusudan Rao M., Manoharachary C. Two interesting fungi from aquatic habitat//Current Sci. (India). 1980. V. 49, № 2. P. 490—491.
- Mäkelä K. Some aquatic Hyphomycetes on grasses in Finland//Karstenia. 1972. V. 13, № 1. P. 16—22.
- Marvanová L. Notes on *Lateriramulosa. uni-inflata*//Trans. Brit. Mycol. Soc. 1973. V. 60, № 1. P. 145—147.
- Petersen R. H. *Culicidospora*, a new genus of aquatic aleurosporous Hyphomycetes//Bull. Torrey Bot. Club. 1960. V. 87, № 5. P. 342—347.
- Ranzoni F. V. The aquatic Hyphomycetes of California//Farlowia. 1953. V. 4, № 3. P. 353—398.
- Toth S. Aquatic Hyphomycetes from Transylvania//Bot. Közlem. 1973. V. 60, № 3. P. 153—156.

- Tubaki K. Studies in Japanese Hyphomycetes. V. Leaf and stem group with a discussion of the classification of Hyphomycetes and their perfect stages//J. Hattory Bot. Lab. 1958. V. 20. P. 142—244.
- Webster J. *Tricellula aquatica* sp. nov., an aquatic hyphomycete//Trans. Brit. Mycol. Soc. 1959. V. 42, № 4. P. 416—420.
- Willoughby L. G., Archer J. F. The fungal spora of a freshwater stream and its colonization pattern on wood//Freshwater Biol. 1973. V. 3, № 3. P. 219—239.