

7. Paap T. The incidence, severity and possible causes of canker disease of *Corymbia calophylla* (marri) in the southwest of Western Australia. The thesis ... for the degree of Doctor of Philosophy, July 2006. Perth, Western Australia: BSc (Hons) Murdoch University. 2006. 189 p.
8. Paap T., Burgess T. I., McComb J. A., Shearer B. L., Hardy G. E. St. J. Quambalaria species, including *Q. coyrecup* sp. nov., implicated in canker and shoot blight diseases causing decline of *Corymbia* species in the southwest of Western Australia // Mycol. Res. 2008. V. 112. P. 57–69.
9. Pegg G. S., O'Dwyer C., Carnegie A. J., Burgess T. I., Wingfield M. J., Drenth A. Quambalaria species associated with plantation and native eucalypts in Australia // Plant Pathology. 2008. V. 57. P. 702–714.
10. Smith M. T., Batenburg-Van der Vegte W. H. Ultrastructura of septa in Blastobotrys and Sporothrix // Antonie van Leeuwenhoek. 1985. V. 51. P. 121–128.
11. The Yeasts: A Taxonomic Study, 5th ed. / Eds. Kurtzman C., Fell J.W., Boekhout T. Amsterdam: Elsevier, 2011. P. 2080.

A. B. Antropova¹, E. N. Bilanenko², V. L. Mokeeva²,
L. N. Chekunova², A. V. Kachalkin², O. V. Shtaer²,
O. V. Kamzolkina²

¹*Mechnikov Research Institute for Vaccines and Sera RAMS, Moscow*

²*Moscow State University by named M. V. Lomonosov, Moscow*
e-mail: antropova-a@yandex.ru

BASIDIOMYCETE QUAMBALARIA CYANESCENS IN ASSOCIATION WITH BIRCH: DISTRIBUTION, PHYLOGENY, ULTRASTRUCTURAL CHARACTERISTICS

Summary. Basidiomycete *Quambalaria cyane-scens* (Quambalariaceae, Microstromatales, Exobasidiomycetidae, Exobasidiomycetes, Ustilaginomycotina, Basidiomycota) was known earlier mainly as a symbiont of plants of the genera *Eucalyptus* and *Corymbia* on the Australian continent. Now it was found in association with silver birch in the territory of Moscow and Moscow Region. *Q. cyane-scens* is revealed most frequently on the surface and inside thyrus, in pollen samples, and less frequently on the surface of leaves and shoots. DNA profiling provided the evidence for the phylogeographical structure of the species. Further studi-

es revealed *Q. cyane-scens* in the samples collected in Cheboksary (Russia) and in Nessebar (Bulgaria). The list of regions where *Q. cyane-scens* was found in association with birch steadily extends and embraces different geographical zones.

The structure of the septal apparatus is of great importance for basidial fungi taxonomy. The mycelium of our isolates contained dolipore septa with thickenings around the pore channel characteristic for the type strain of *Q. cyane-scens*.

Accumulated data prove close association between birch and *Q. cyane-scens* that warrant further investigation.

С. П. Арефьев

Институт проблем освоения Севера СО РАН

г. Тюмень, Россия

e-mail: sp_arefyev@mail.ru

ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ КЛИМАТА В ПЕРИОД 2000–2014 гг. НА ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ И СТРУКТУРУ СООБЩЕСТВ ДРЕВЕСНЫХ ГРИБОВ г. ТЮМЕНИ

На территории Западной Сибири в течение последнего столетия наблюдалась существенная динамика климатических показателей, свя-

занная с известным феноменом «глобального потепления» и во многом определяющая изменение ландшафтов и биоты [1]. С некоторыми

особенностями эта динамика распространяется и на городскую среду [2]. Исследование ксиломикоценозов в контексте климатического мониторинга весьма актуально, тем более что систематическая практика его невелика [3–5].

Город Тюмень находится на юге Западно-Сибирской равнины в пределах подтайги, для которой характерны мелколиственно-сосновые леса, в основном вторичные (вследствие периодических пожаров, размножения патогенов, рубок), испытывающие влияние как антропогенных факторов, так и современных климатических подвижек, в частности недостатка летних осадков [2].

В 2001 г. для ведения мониторинга древесных насаждений города заложены пробные площади (ПП) по 0,25 га в сосняках (с березой и осиной) естественного происхождения II класса бонитета в возрасте 60–80 лет, близких по составу и полноте (около 1) [6]. Контрольная ПП–1 «Кучак» зеленомошно-вейникового типа находится в зеленой зоне, в 30 км к северу от города. ПП–2 «Гагарина» в северо-восточной его части и ПП–3 «Плеханово» на юго-западной его окраине находятся на территории лесопарков, относятся к разнотравно-малинниковому типу. Данные ПП характеризуются, соответственно, низкой и средней и рекреационной нагрузкой (доля видов синантропной флоры в проективном покрытии 1, 10 и 28 %). За прошедший период на ПП произошли естественные изменения древостоя.

Поскольку описание ксиломикоценозов проводили в весной 2001 г. по хорошо сохранившимся прошлогодним базидиомам, оно фиксирует их состояние на 2000 г. Делали полный учет афиллофоровых макромицетов (без распростертых однолетников). За один условный мицелий принимали одно дерево (ствол кустарника), погибшее или живое, несущее плодовые тела данного вида гриба, независимо от их количества.

За время исследований наблюдались не только погодичные климатические колебания, но и их многолетние тенденции. В целом период вегетации ксилотрофных грибов (май–сентябрь) по общему количеству осадков и среднемесячной температуре воздуха 2000 г. в Тюмени был близок к норме (243 мм, 16 °C), в 2012 г. он был аномально засушливо-жарким

(98 мм, 18 °C), в 2014 г. – умеренно прохладным и влажным (247 мм, 15 °C). С 2002 по 2012 гг. отмечалась тенденция к потеплению (+1,0 °C за 10 лет) и аридизации климата (–160 мм за 10 лет). Таким образом, наблюдения 2012 г. пришли на кульминацию этой тенденции, выход из которой наметился в 2013 г. и отчетливо проявился в прохладно-влажном 2014 г.

Еще более показательны параметры июля, вносящие наибольший вклад в итоговые параметры биотических процессов года. При многолетней норме 89 мм осадков и 18,8 °C в 2000 г. июль был умеренно засушливо-жарким (45 мм, 19,6 °C), в 2012 г. – аномально засушливо жарким (16 мм, 21,3 °C), а в 2014 – аномально прохладно-влажным (122 мм, 14,6 °C) с рекордно низкой средней температурой воздуха за весь вековой период наблюдений (при этом март был рекордно влажным). Таким образом, климатические условия в годы наблюдений были контрастными, что позволяет именно с ними связывать специфику ксиломикоценозов 2012 и 2014 гг., когда структура древостоев на ПП почти не изменилась.

Всего в ходе работ 2001, 2012 и 2014 гг. на ПП отмечено 249 условных мицелиев 47 видов афиллофоровых макромицетов на 11 древесных породах (таблица 1), в том числе на сосне – 14 видов, на березе – 25, на осине – 12, на ивах и яблоне – по 7, на черемухе – 6, на боярышнике и кизильнике – по 5, на рябине – 4, на крушине и бузине – по 1 виду.

Показатели развития ксиломикоценозов в 2000 г. были наименьшими как на отдельных ПП, так и в целом (35 мицелиев 15 видов на 6 древесных породах), что отчасти связано с фазой развития древостоев, отличающейся небольшим количеством естественного отпада и слабым развитием подлеска. При этом на контрольной ПП–1, где естественный отпад не изымался в отсутствие фактора рекреации, и на ПП–3, где преобладал отпад из поврежденных человеком деревьев, формальные показатели развития ксиломикоценозов были близкими, но качественно разными. На всех ПП преобладали характерные для подтаежной зоны виды грибов, раневых (*Bjerkandera adusta*, *Cylindrobasidium evolvens*, *Stereum sanguinolentum*, *Ttametes versicolor*, *T. ochracea*) и

Таблица 1

Численность (числитель) и видовое разнообразие (знаменатель)
афиллофоровых макромицетов в 2001, 2012 и 2014 гг.

Древесные породы	ПП-1 «Кучак» (контроль)			ПП-2 «Гагарина» (слабая нагрузка)			ПП-3 «Плеханово» (средняя нагрузка)		
	Годы								
	2000	2012	2014	2000	2012	2014	2000	2012	2014
Сосна	3/3	4/3	5/3	–	10/5	9/7	5/3	5/4	10/7
Береза	7/7	18/12	13/10	1/1	14/6	15/11	6/3	4/3	10/8
Осина	1/1	17/9	8/7	–	–	–	–	–	–
Ивы	5/1	13/5	15/6	–	–	–	–	–	–
Яблоня	–	–	–	4/2	6/4	10/6	2/2	1/1	–
Черемуха	–	–	–	–	2/2	5/5	–	–	–
Рябина	–	–	2/2	–	–	–	–	–	2/2
Кизильник	–	–	–	–	–	3/3	–	–	4/3
Боярышник	–	–	–	–	1/1	4/4	1/1	–	–
Бузина	–	–	–	–	1/1	1/1	–	–	–
Крушина	–	–	–	–	–	–	–	–	1/1
Всего мицелиев	16	52	43	5	34	47	14	10	27
Всего видов	11	25	25	3	16	22	7	8	19
Число мицелиев на 1 га	64	208	172	20	136	188	56	59	159
Число видов на 1 га	24	35	33	13	31	34	23	23	32

типичных для естественно усохших на корню деревьев (виды pp. *Daedaleopsis*, *Trichaptum*) [7].

В аномально засушливом 2012 г. показатели развития ксиломикоценозов в целом значительно увеличились (97 мицелиев 34 видов грибов на 8 древесных породах). Увеличение произошло прежде всего за счет грибов, характерных для кустарников и усохшего на корню угнетенного подроста лиственных деревьев (виды р. *Daedaleopsis*, *Fomitiporia punctata*, *Piptoporus betulinus*, *Plicaturopsis crispa*, *Schizophyllum amplum*, *Steccherinum ochraceum* и др.). Ценооптимум большинства этих видов приходится на лесостепную зону. На испытывавшей наибольшее воздействие рекреации ПП-3 формальные показатели ксиломикоценоза изменились слабо, но появились гнилевые паразиты сосны *Phaeolus schweinitzii* (корневой) и *Porodaedalea pini* (стволовой), индицирующие повреждение и хроническое угнетение деревьев.

В прохладно-влажном 2014 г. показатели развития ксиломикоценозов, особенно видовое разнообразие, на ПП еще более увеличились (кроме контрольной ПП-1, для которой естественна наибольшая стабильность биотических параметров). В целом было отмечено 117 мицелиев 40 видов грибов на 11 видах древесных растений. Усилилось развитие

базидиом грибов на тонких стволах и ветвях (*Bissomerulius corium*, *Datronia stereoides*, *Hapalopilus rutilans*, *Irpex lacteus*, *Oligoporus alni*, *Polyporus varius*, *Postia caesia*, *Skeletocutis nivea*). Увеличилось число трофических связей грибов с древесными породами. Так свойственный лиственным *Steccherinum ochraceum* в 2000 г. был найден на 1 породе, в 2012 – на 3, в 2014 – на 7 (в т. ч. на нехарактерной для него сосне). В 2014 г. примечательны находки таких влаголюбивых таежных видов, как *Gloeoporus taxicola* и *Parmastomyces mollissimus*, отмечено обильное развитие крупных базидиом *Postia fragilis* на сосне (ПП-2).

В связи с климатическим фактором структура доминирования грибов на ПП существенно изменяется. Если в засушливо-жарком 2012 г. в целом преобладали ксеротолерантные *Daedaleopsis tricolor* (11 мицелиев), *Plicaturopsis crispa* (7), *Schizophyllum amplum* (7) и развивающийся в крупных стволах гидротермический эврибионт *Fomes fomentarius* (8) – на березе и осине, то в прохладно-влажном 2014 г. доминантами стали *Fomitiporia punctata* (12), характерный для ив, *Steccherinum ochraceum* (12), развивающийся на поздних стадиях разложения лиственных пород, и *Postia caesia* (8) на давно усохших ветвях сосны. Примеча-

тельно многократное увеличение численности *Harpalopilus rutilans* (с 1 до 7), характерного для тонких стволов и ветвей лиственных. В прохладно-влажных условиях отмечается тенденция увеличения разнообразия и обилия грибов

за счет видов, осуществляющих поздние стадии разложения (*Steccherinum ochraceum*, *Postia caesia*, *Antrodiella semisupina*, *Skeletocutis nivea*, *Junghunia nitida*, *Polyporus varius* и др.).

Список литературы

1. Эколого-географические последствия глобального потепления климата XXI века на Восточно-Европейской равнине и в Западной Сибири. М.: МАКС Пресс, 2011. 496 с.
2. Арефьев С. П. Климатические факторы в древесно-кольцевых хронологиях города Тюмени // Вестн. Тюмен. гос. ун-та. 2013. № 12. С. 34–42.
3. Berglund H., Edman M., Ericson L. Temporal variations of wood-fungi diversity in boreal old-growth forests: implications for monitoring // Ecological Applications. 2005. Vol. 15. P. 970–982.
4. Ширяев А. Г. Изменение микобиоты Урало-Сибирского региона в условиях глобального потепления и антропогенного воздействия // Вестн. экологии, лесоведения и ландшафтоведения. 2008. № 9. С. 37–47.
5. Сафонов М. А., Сафонова Т. И., Каменева И. Н. Многолетняя динамика видовой структуры локальной микобиоты в лесах предгорий Южного Урала // Фундаментальные исследования. 2013. № 10. Ч. 3. С. 575–579.
6. Гашев С. Н., Алешина О. А., Арефьев С. П. и др. Начальный этап мониторинга экосистем г. Тюмени и его пригородной зоны // Вестн. экологии, лесоведения и ландшафтоведения. 2002. № 3. С. 80–93.
7. Арефьев С. П. Системный анализ биоты дереворазрушающих грибов. Новосибирск: Наука, 2010. 260 с.

S. P. Arefyev

Institute of Northern Development SB RAS, Tyumen

e-mail: sp_arefyev@mail.ru

INFLUENCE OF CLIMATE CHANGES DURING 2000–2014 ON A SPECIES DIVERSITY AND STRUCTURE OF COMMUNITIES OF WOOD FUNGI OF CITY TYUMEN

Summary. Regularities of climate change and structure of aphyllorphoroid macromycetes communities on permanent plots of complex monitoring of wood plantings of the city are analysed. In total during works 249 conditional myceliums of 47 species of macromycetes on 11 tree species are noted. At development of a forest stand in the conditions of a droughty and warm climatic phase in 2012 (its culmination) in comparison with 2000 in

general the increase in a specific diversity (from 15 to 34 types) and quantity of mushrooms is noted (from 35 to 97 myceliums). In abnormal cool and damp 2014 these parameters reached the greatest values (40 species, 117 myceliums), the structure of domination and structure of geoelements of fungi communities changed, the diapason of substrates of a number of species of extended.

А. М. Асылбек¹, Е. В. Рахимова¹,
С. Е. Сулейменова²

¹Институт ботаники и фитоинтродукции
г. Алматы, Казахстан

²Казахский национальный аграрный университет
г. Алматы, Казахстан
e-mail: a-asema-89@mail.ru

ФУЗАРИОЗНЫЕ БОЛЕЗНИ КАРТОФЕЛЯ В КАЗАХСТАНЕ

Картофель принадлежит к числу важнейших продовольственных и технических куль-

тур. В последние годы в Казахстане наблюдается существенное снижение урожайности и