

**Национальная Академия Микологии**

ОБЩЕРОССИЙСКАЯ ОБЩЕСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ

**СОВРЕМЕННАЯ  
МИКОЛОГИЯ  
В РОССИИ  
Том 6**

[www.mycology.ru](http://www.mycology.ru)

**НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ МИКОЛОГИИ**  
**ОБЩЕРОССИЙСКАЯ ОБЩЕСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ**

---

# **СОВРЕМЕННАЯ МИКОЛОГИЯ В РОССИИ**

ТОМ 6

МАТЕРИАЛЫ ЧЕТВЕРТОГО СЪЕЗДА  
МИКОЛОГОВ РОССИИ

Москва  
2017

ББК 28.591  
УДК 58-616.5  
С56

**Главный редактор**  
Ю.Т. Дьяков

**Заместитель главного редактора**  
Ю.В. Сергеев

**Редакционная коллегия**

Белозерская Т.А.	Левитин М.М.
Бибикова М.В.	Марфенина О.Е.
Биланенко Е.Н.	Мокиева В.Л.
Бурова С.А.	Озерская С.М.
Бондарцева М.А.	Сергеев А.Ю.
Воронина Е.Ю.	Сидорова И.И.
Гагкаева Т.Ю.	Ткаченко О.Б.
Еланский С.Н.	Тремасов М.Ю.
Журбенко М.П.	Толпышева Т.Ю.
Коваленко А.Е.	Шнырева А.В.
Кураков А.В.	Чекунова Л.Н.

С56 Современная микология в России. Ред.: Ю.Т. Дьяков, Ю.В. Сергеев.  
М.: Нац. акад. микол. 2017. Том 6. 460 с.

УДК 58-616.5  
ББК 28.591

*Издано в Российской Федерации в рамках программы  
Национальной академии микологии*



## **СОВРЕМЕННАЯ МИКОЛОГИЯ В РОССИИ**

Current Mycology in Russia

Том 6

Volume 6

Выпуск 1.

**Генетика, филогения  
и систематика грибов**

Issue 1.

**Studies in fungal genetics, phylogeny  
and systematics**

Глава 1.

**Филогения и систематика грибов**

Chapter 1.

**Phylogeny and systematics of fungi**

DOI: 10.14427/cmr.2017.vi.01

Глава 2.

**Исследования генетики грибов**

Chapter 2.

**Fungal genetic studies**

DOI: 10.14427/cmr.2017.vi.02

## МЕТОДЫ И ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ПОСЛЕПОЖАРНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ МИКОБИОТЫ АЗОНАЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ УЧАСТКА «БУРТИНСКАЯ СТЕПЬ» ЗАПОВЕДНИКА «ОРЕНБУРГСКИЙ»

Ширяева О.С.<sup>1</sup>, Шумяцкая О.А.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Институт экологии растений и животных УрО РАН, Екатеринбург,

<sup>2</sup>Институт степи УрО РАН, Оренбург

В 2015–2016 гг. Программой развития ООН «Современные системы и механизмы управления ООПТ в степном биоме России», выполняемой Министерством природных ресурсов и экологии РФ, был поддержан проект по организации и проведению комплексных научных исследований на территории участка «Буртинская степь» заповедника «Оренбургский».

Цель проекта – создание основы послепожарного мониторинга экосистем на заповедном кластере после возгорания, произошедшего в «Буртинской степи» в августе 2014 года и охватившего более 2000 га (44% территории участка).

В рамках проекта в 2015–2016 гг. изучали видовой состав и функциональную структуру микокомплексов горевших (на начальных этапах постпирогенной сукцессии) и негоревших зональных (степных) и азональных (приручевых) сообществ. Модельной группой для микологического мониторинга предложены агарикоидные базидиомицеты. Интерес к данной группе грибов определяется ее большим значением в функционировании как зональных, так и азональных сообществ. В данном сообщении обсуждаются итоги исследования микобиоты азональных сообществ.

Азональная растительность заповедного участка представлена приручевыми лесными и лугово-болотными экосистемами, приурочена к эрозионным формам рельефа: балкам, оврагам, долинам стока и др., ее формирование связано с деятельностью постоянного или временного поверхностного водотока и выходами грунтовых вод. Лесная растительность занимает менее 1% территории «Буртинской степи», представлена галерейными и куртинными черноольшаниками, березово-ивовыми, березово-осиновыми, черноольхово-осиновыми и осиновыми колками.

Исследование проведено маршрутным методом. При выборе маршрутов ориентировались на контуры гари последнего пожара и характеристику растительных сообществ. Для выявления общих закономерностей трансформации микобиоты маршруты заложены в разных сообществах, относящиеся к широко представленным на заповедном участке формациям. Предполагалось, что на каждом маршруте горевшие (опыт) и негоревшие (контроль) участки должны быть выбраны в пределах сходных фитоценозов.

Однако азональные сообщества на территории Буртинской степи отличаются фитоценотической неоднородностью. Поэтому нельзя подобрать среди негоревших участков фитоценозы полностью соответствующие выгоревшим. Чтобы минимизировать влияние разницы между биотопами горевших

и негоревших участков на результаты исследования маршруты закладывались в колках, пройденных пожаром наполовину. Таким образом, каждый маршрут охватывал лесные участки и прилегающие лугово-болотные сообщества в границах одного колка и включал горевшую и негоревшую части.

На заповедном участке «Буртинская степь» заложено 3 маршрута в приручевых сообществах (балка Таволгасай: колос «Облепиховый» (№2); балка Таволгасай: березово-осиновый колос (№3), урочище Черепашье: (№5)), каждый из которых включает 2 участка: горевший (А) и негоревший (Б).

Для изучения выбраны следующие параметры микокомплексов: видовой состав, видовое богатство (количество видов), соотношение трофических групп. Учет видов проводился по плодовым телам два раза в год: конец мая – начало июня, сентябрь – начало октября в течение коротких (3–7 дней) экспедиционных выездов. Образцы размещены в микологическом отделе Музея Института экологии растений и животных УрО РАН (SVER).

Сходство видовой состава грибов всех маршрутов, а также компилированных списков видов горевших и негоревших участков оценивали коэффициентом Сьеренсена-Чекановского, статистическая значимость разницы в видовом богатстве (количестве найденных видов) и доле отдельных трофических групп горевших и негоревших участков – U-критерием Манна-Уитни. Расчеты выполнены в программе Statistica 6.0.

Трофические группы принимали в следующем объеме. К микоризообразователям относили все грибы, для которых в литературе отмечена способность к формированию микориз в полевых условиях, они могут расти на почве, древесине и подстилке. К сапротрофам на древесине, или ксилотрофам, – грибы, отмеченные на крупных древесных остатках (на пнях, валеже, ветках диаметром больше 1 см, погребенной древесине) или образующие базидиомы на почве, но приуроченные к валежу, пням.

Под подстилочными сапротрофами в данном исследовании понимается сборная группа, в которую, помимо грибов, растущих на подстилке, включены сапротрофы на опаде, остатках травянистых растений, мелких древесных остатках (ветках диаметром меньше 1 см). К гумусовым сапротрофам относятся грибы, образующие базидиомы на почве. Группа карботрофов объединяет грибы, растущие на углях.

В изученных сообществах выявлено 37 видов агарикоидных грибов. Плодоношение грибов зафиксировано во время всех учетов, но с разной интенсивностью на отдельных маршрутах. Видовой состав

грибов учетных участков характеризуется высокой специфичностью: его сравнение показывает преобладание отличий над сходством (табл. 1). Значительно отличаются и компилированные списки видов грибов горевших и негоревших сообществ (коэффициент сходства равен 0,31).

Табл. 1. Значения коэффициента Сьеренсена–Чекановского для микобиоты маршрутов учета

Номера маршрутов	2А*	2Б	3А	3Б	5А	5Б
2А	1	0,18	0,18	0,36	0,38	0
2Б	0,18	1	0	0,12	0,07	0
3А	0,18	0	1	0	0,25	0
3Б	0,36	0,12	0	1	0,12	0
5А	0,38	0,07	0,25	0,12	1	0,09
5Б	0	0	0	0	0,09	1

Примечание: \*2–5 – номера маршрутов (расшифровка в тексте), А – горевший участок, Б – негоревший участок

На негоревших участках отмечено больше видов грибов (общее количество видов). Однако видовое богатство грибов отдельных маршрутов варьирует в широких пределах, и различия в количестве видов между горевшими и негоревшими участками статистически незначимы (табл. 2).

Более информативным показателем в данном случае является трофическая структура. Доли всех трофических групп горевших и негоревших участков, рассчитанные по компилированным спискам видов, различаются. Но насколько значимы эти отличия? По результатам сравнения выборок отличие микокомплексов горевших участков от негоревших проявляется только в участии микоризообразователей и карботрофов. В горевших сообществах доля микоризообразователей снижена (максимальное значение 31%) по сравнению с негоревшими, где она варьирует от 33 до 58%.

Кроме того горевшие сообщества характеризуются значительным участием карботрофов (до 67%). Несмотря на то, что после пожара 2014 г. сильно выгорела подстилка, и увеличилось число поврежденных и погибших деревьев, микокомплексы горевших участков не отличаются от негоревших участием подстилочных сапротрофов и ксилотрофов. Возможно, изменения коснулись численности анализируемых групп, которая в данном исследовании не учитывалась.

Различия в фенологии видов грибов и зависимость плодоношения от условий увлажнения затрудняют описание грибных сообществ и накладывают определенные ограничения на применение данной методики, спектр решаемых с ее помощью задач и интерпретацию полученных результатов. Безусловно, описанные методы не позволяют полностью вы-

Табл. 2. Параметры микобиоты горевших (А) и негоревших (Б) участков (звездочкой отмечены статистически значимые отличия, U-критерий Манна–Уитни,  $p \leq 0,05$ )

Параметры	А	Б
Количество участков	3	3
Количество видов на учетных маршрутах – общее – минимальное – максимальное	18 3–13	23 3–14
Доля микоризообразователей, % – общая – минимальная – максимальная	22,2 0–31*	52,2 33–58*
Доля ксилотрофов, % – общая – минимальная – максимальная	33,3 0–50	13,0 0–67
Доля подстилочных сапротрофов, % – общая – минимальная – максимальная	5,5 0–33	34,8 0–55
Доля карботрофов, % – общая – минимальная – максимальная	27,8 31–67*	0 0*
Доля гумусовых сапротрофов, % – общая – минимальная – максимальная	11,1 0–13	0 0

явить видовой состав микокомплексов изученных сообществ.

Но даже при неполных данных мы получаем результаты, которые вполне согласуются с закономерностями, выявленными при исследовании послепожарных сукцессий микобиоты в лесной зоне, так например, на ранних этапах послепирогенной сукцессии в качестве краткосрочных эффектов отмечается появление карботрофов, снижение видового разнообразия микоризообразователей и степени микоризации корней [1–4].

Таким образом, проведение учета одновременно на контрольном и опытном участках (на негоревшем и горевшем), которые сходны биотопически, позволяет получить сравнимые данные для оценки влияния изучаемого фактора.

Выбор повторностей (маршрутов) в разных сообществах, относящихся к широко представленным на заповедном участке формациям, – установить основные тенденции трансформации микокомплексов под действием пирогенного фактора на ранних этапах восстановительных сукцессий с учетом современной динамики пожарных явлений даже при неполных данных.

**Список литературы**

1. Forest fire and environmental management: A technical report on forest fire as an ecological factor. Bleken E, Mysterud I, Mysterud I (eds.) Oslo, 2003. 266 p.
  2. Treseder KK., Mack MC, Cross A. Relationship among fires, fungi, and soil dynamics in Alaskan boreal forests. *Ecological Applications*. 2004. 14(6): 1826-38.
  3. Kipfer T, Moser B, Egli S et al. Ectomycorrhiza succession patterns in *Pinus sylvestris* forests after stand-re-
  4. Malysheva EF, Malysheva VF, Kovalenko AE et al. Below-ground ectomycorrhizal community structure in the postfire successional *Pinus koraiensis* forests in the Central Sikhote-Alin (the Russian Far East). *Botanica Pacifica*. 2016; 5(1): 19-31.
-