

**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. М.В. ЛОМОНОСОВА
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

На правах рукописи

Десятова Олеся Александровна

**АГАРИКОИДНЫЕ БАЗИДИОМИЦЕТЫ
ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ**

Специальность 03.00.24 – «Микология»

**Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук**

Москва - 2008

Работа выполнена на кафедре микологии и альгологии Биологического факультета Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова

Научный руководитель

доктор биологических наук, профессор

Гарибова Лидия Васильевна

Официальные оппоненты

доктор биологических наук, профессор

Переведенцева Лидия Григорьевна

кандидат биологических наук

Светашева Татьяна Юрьевна

Ведущая организация

Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН

Защита диссертации состоится 29 февраля 2008 года в ____ на заседании диссертационного совета Д 501.001.46 при Биологическом факультете МГУ им. М.В. Ломоносова по адресу:

119992, Москва, ГСП-2, Ленинские горы, МГУ им. М.В. Ломоносова, Биологический факультет (аудитория М-1).

Тел./факс: (495) 939-39-70

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Биологического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова

Автореферат разослан 29 января 2008 года

Ученый секретарь

диссертационного совета,
кандидат биологических наук



М.А. Гусаковская

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Одной из наиболее актуальных проблем микологии остается инвентаризация микобиоты и выявление закономерностей географического распространения грибов. Для большинства регионов данные о видовом составе агарикоидных базидиомицетов носят отрывочный характер, в особенности для регионов степной зоны. Объясняется это отчасти отсутствием планомерных исследований микобиоты степей, отчасти тем обстоятельством, что появление карпофоров макромицетов в степях и степных лесонасаждениях в значительной степени лимитируется выпадением осадков, которые носят здесь сезонный характер (Выщепан, 1992). Проведение исследований в данном направлении позволит выявить закономерности формирования микобиоты агарикоидных базидиомицетов в экологическом и географическом аспектах.

На территории степной и лесостепной зон Оренбургской области планомерного изучения агариковых грибов также не проводилось. В основном имеются лишь отрывочные данные, которые либо носят популярный характер и представляют лишь исторический интерес, либо не подтверждены гербарными образцами, что затрудняет проведение таксономической ревизии видов, приведенных в списках. Эти обстоятельства подтверждают необходимость изучения агарикоидных базидиомицетов на территории Оренбуржья.

Цель настоящей работы: изучение микобиоты агарикоидных базидиомицетов Оренбургской области.

Для достижения данной цели были поставлены следующие **задачи**:

1. Изучить видовой состав агарикоидных базидиомицетов Оренбургской области.
2. Определить особенности таксономической структуры биоты агарикоидных базидиомицетов на исследуемой территории.
3. Проанализировать эколого-трофическую структуру выявленной микобиоты.
4. Выявить редкие и нуждающиеся в охране виды агарикоидных базидиомицетов Оренбургской области.
5. Оценить хозяйственную значимость биоты агариковых грибов исследуемого района.

Научная новизна. Впервые проведено целенаправленное планомерное изучение биоты агарикоидных базидиомицетов Оренбургской области. При составлении конспекта микобиоты учитывались как собственные сборы, так и критически обработанные литературные данные. В результате проведенных исследований выявлено 312 видов агарикоидных базидиомицетов, которые относятся к 64 родам, 17 семействам и 5 порядкам. Впервые для территории области зарегистрировано 214 видов, 4 вида (*Coprinus idae* Uljé, *Coprinus pallidissimus* Romagn., *Coprinus subimpatiens* M. Lange et A.H. Sm., *Cortinarius suillus* Fr.) – новые для России.

Выявлена таксономическая и эколого-трофическая структура микобиоты. Определено ее положение в ряду микобиот сравниваемых территорий.

Получены данные о видовом составе и особенностях биоты агарикоидных базидиомицетов в степной и лесостепной зонах в пределах Оренбургской области.

Выявлено 124 редких для исследуемой территории видов, 44 из них рекомендованы для внесения в Красную Книгу Оренбургской области, среди которых 4 вида новых для территории России.

Практическая значимость. Полученные материалы могут быть использованы для составления современного аннотированного списка агарикоидных базидиомицетов Оренбургской области, написания определителей, сводок, монографий по экологии, систематике и географии грибов. Данные по редким видам грибов войдут в Красную книгу Оренбургской области и могут быть включены в Красную книгу России. Результаты микологических исследований на территории охраняемых природных территорий (ГПЗ «Оренбургский», Национальный парк «Бузулукский бор», памятники природы) могут быть использованы при обновлении их паспортов. В научный отдел Государственного природного заповедника «Оренбургский» передан список агариковых грибов, обнаруженных на его территории с 2003 по 2005 гг.

Результаты исследований используются в учебном процессе на кафедре общей биологии химико-биологического факультета Оренбургского государственного университета, в областной очно-заочной школе «Эрудит» при Областном детском эколого-биологическом центре (Коршикова, 2006 в), а также в средних

общеобразовательных школах города при проведении полевых экскурсий и областных экологических экспедиций.

Собранные образцы переданы в Микологический гербарий БИН РАН и гербарий Института степи УрО РАН.

Апробация работы. Результаты исследований были представлены на международных конференциях: «Ломоносов-2005» (Москва, 12-15 апреля 2005 г.), «Грибы в природных и антропогенных экосистемах» (Санкт-Петербург, 24-28 апреля 2005 г.), «Проблемы лесной фитопатологии и микологии» (Петрозаводск, 18-22 сентября 2005 г.), «Грибы и водоросли в биоценозах-2006» (Москва, 31 января-3 февраля 2006 г.); на IV международном симпозиуме «Степи Северной Евразии» (Оренбург, 2006 г.); на I (III) Всероссийской молодежной научно-практической конференции ботаников «Перспективы развития и проблемы современной ботаники» (Новосибирск, 17-21 октября 2007 г.).

Публикации результатов исследования. По теме диссертации опубликовано 9 работ, из них 2 статьи в рецензируемых изданиях.

Объем и структура работы. Диссертация состоит из введения, 8 глав, выводов, списка цитируемой литературы, включающего 167 работ (116 - на русском языке, 51 - на иностранных), приложения. Текст изложен на ____ страницах, содержит 25 иллюстраций (диаграммы, таблицы, рисунки, фотографии).

Глава 1. Природные условия Оренбургской области

1.1 Географическое положение

Оренбургская область занимает обширную территорию площадью 124 тыс. км² на юго-восточной окраине европейской части России. Протяженность территории с запада на восток составляет 750 км. Её протяженность с севера на юг в наиболее широкой, западной части достигает 320 км и всего около 50 км – в центральной горной части. На востоке территория расширяется до 215 км.

Находясь в глубине единого Евразийского материка, Оренбургская область в то же время расположена в двух частях света в Европе и Азии. Исторически граница между ними в пределах области проводится по реке Уралу.

1.2 Физико-географический очерк

Главной геолого-геоморфологической особенностью территории области является принадлежность ее к двум существенно отличным регионам: к восточной окраине Русской платформы на западе и к горноскладчатому Южному Уралу на востоке. Таким образом, в геологическом отношении область делится на платформенную западную и сильно дислоцированную складчатую восточную части.

Область располагается в трех природных странах: на Русской равнине, в Уральской горной стране, в Тургайской столовой стране, что определяет большое геологическое, биологическое и ландшафтное разнообразие её территории.

Исходя из особенностей рельефа, территория области подразделяется на три части: западную (равнинное Предуралье), центральную (отроги Уральских гор), восточную (возвышенно-равнинное Зауралье, или Зауральская возвышенность – Урало-Тобольское плато). На западе и востоке рельеф характеризуется выровненными междуречьями и пологими склонами с невысокими останцовыми грядками. В центральной части рельеф принимает облик грядовых низкогорий и приречных мелкосопочников.

Оренбургская область почти полностью расположена в зоне плодородных степных черноземов (черноземная почвенная зона – 75 %). Лишь на юге неширокой полосой протягиваются каштановые почвы, а на севере под лесами залегают серые лесные почвы.

Климат Оренбуржья характеризуется хорошо выраженной континентальностью, что объясняется значительной удаленностью области от океана и близостью к полупустыням Казахстана.

Для области характерны теплое лето и холодная зима с устойчивым снежным покровом, относительно малое количество осадков, а также высокие годовые амплитуды температуры, которые растут в восточном направлении за счет нарастания суровости зим. Низкая обеспеченность оренбургских степей влагой часто приводит к засухе.

По обеспеченности водными ресурсами Оренбургская область относится к маловодным регионам России. Основными водными объектами являются реки, озера и водохранилища.

1.3 Растительный покров (флора и растительность)

На территории Оренбургской области выделяются лесостепная и степная природные зоны, причем граница между ними расплывчата и весьма условна.

Лесостепную зону характеризуют разнотравно-ковыльные степи с островными лесами. В низкогорной части области она представляет собой сочетание петрофитных разнотравно-типчаково-ковыльных степей с остепненными горно-балочными, нагорными дубово-ильмовыми и березовыми лесами. В Зауралье южнолесостепная растительная подзона представлена разнотравно-типчаково-ковыльными степями, между которыми разбросаны березовые лески, остепненные сосновые боры и редколесья.

Большую часть территории области занимает степная ботанико-географическая зона (зона настоящих дерновинно-злаковых степей). Основными растительными сообществами степной зоны являются разнотравно-дерновинно-злаковые (разнотравно-ковыльные), настоящие дерновинно-злаковые (типчаково-ковыльные) и полынно-злаковые (типчаково-ковыльно-полынные) степи.

Лесные формации занимают сравнительно небольшие площади и имеют ограниченное территориальное распространение. На долю лесных сообществ приходится около 4 % территории области.

В настоящее время самым крупным сосновым бором на песках надпойменных террас в степной зоне Оренбургской области и России является Национальный парк Бузулукский бор. Широкое развитие сосновые боры получили и в верхней части бассейна р.Суундук.

Наибольшее распространение имеют в Оренбургской области пойменные леса: разреженные тополево-ветловые леса, пойменные леса образованные широколиственными древесными породами - липой и дубом.

Для притеррасных понижений пойм многих рек, а также для узких пойм многочисленных ручьев области характерны черноольшаники.

Характерной особенностью ландшафта платформенной и предгорной частей области являются байрачные леса (колки), сыртовые и нагорные дубняки и березняки.

В условиях сильно расчлененного рельефа Восточного Предуралья, хребта Шайтантау и некоторых других районов области формируются горные широколиственные леса.

В целом флора региона отличается высоким видовым разнообразием: содержит 1591 вид сосудистых растений.

Глава 2. История изучения агарикоидных базидиомицетов Оренбургской области

Довольно трудно назвать имена всех исследователей, проводивших микологические сборы на исследуемой территории, т.к. административные границы области ранее неоднократно менялись.

Первые планомерные исследования грибов на территории Оренбургской области (1877-1878 гг.) были проведены Ю. Шеллем. Всего им было собрано 72 вида грибов, относящихся к различным порядкам, из них лишь один вид, относящийся к агарикоидным базидиомицетам.

В 1921 г. П. П. Воронцовским было собрано 44 вида грибов, из которых 18 видов относятся к агарикоидным базидиомицетам (Воронцовский, 1921).

Л. А. Лебедева (1949) в определителе шляпочных грибов указывает 1 вид агариковых грибов, найденный на территории Чкаловской области (одно из прошлых названий Оренбургской области).

Особого внимания заслуживают наблюдения С. Т. Аксакова (1949). Эти сведения носят популярный характер, но дают общее представление о наиболее часто встречающихся на территории бывшего Бугурусланского уезда видах шляпочных грибов.

Большое внимание уделялось изучению фитопатологического состояния древостоев Бузулукского бора. В своих работах С. И. Ванин (1929, 1930) указывает 6 видов дереворазрушающих макромицетов, из которых только 1 вид относится к агарикоидным базидиомицетам.

В научном архиве библиотеки Боровой лесной опытной станции на территории Бузулукского бора находится «Летопись природы», где приводится «Сводка фенологических наблюдений за 1923 – 1944 гг.». В сводке имеются данные о находках 7 видов и представителей 3 родов агариковых грибов.

В работах М. А. Сафонова (2002 а, 2002 б, 2003) указывается 113 видов агарикоидных базидиомицетов, в основном же его работы посвящены изучению

афиллофоровых грибов. В публикациях Н. В. Колонтаевой (2003, 2005, 2006), касающихся в основном ксилотрофных грибов, встречается упоминание о находках 4 видов агарикоидных базидиомицетов.

Таким образом, до начала наших исследований на территории Оренбургской области было зарегистрировано 127 видов агарикоидных базидиомицетов. Но приводимые сведения весьма отрывочны. Причем многие из перечисленных видов не имеют ссылок на гербарные образцы.

Глава 3. Материал и методы исследования

Предметом исследования является биота агарикоидных базидиомицетов Оренбургской области. Под агарикоидными базидиомицетами (*Agaricales* s.l.) традиционно понимается группа базидиальных грибов, имеющих макроскопические плодовые тела мясистой, хрящеватой или кожистой консистенции, состоящие из шляпки с пластинчатым (реже трубчатым) гименофором на нижней поверхности, и ножки (центральной, боковой или редуцированной) (Коваленко, 1989). Изучаемые группы грибов относятся к порядкам *Agaricales*, *Boletales*, *Cortinariales*, *Poriales* и *Russulales*, принимаемых в системе Hawksworth et al. (1995).

Основным материалом послужили собственные сборы и наблюдения, проведенные в 2003-2007 годах в основном в лиственных лесах и колках, а также в степных и луговых сообществах на территории Оренбургской области. Ввиду большой площади территории исследования (124 тыс. км²) и значительной удаленности большинства участков хвойных лесов, их изучению не удалось посвятить достаточного внимания. Всего обработан материал из 28 пунктов 13 административных районов Оренбургской области.

Сбор и гербаризация материала производились по стандартным методикам (Бондарцев, Зингер, 1950; Гербарное дело, 1995). Образцы хранятся в микологическом гербарии Ботанического Института им. В.Л. Комарова РАН и в гербарии Института степи УрО РАН.

По результатам исследований составлен аннотированный список агарикоидных базидиомицетов Оренбургской области. В список вошли виды, местонахождение

которых на исследуемой территории подтверждено хотя бы одним гербарным образцом, а также некоторые виды, указанные в работах М.А. Сафонова.

При проведении полевых работ предпочтение было отдано маршрутным методам ввиду разнообразия местообитаний и удаленности ряда участков. Выбор маршрутов проводился с учетом ботанико-географического районирования (Чибилев, 1996).

Определение видовой принадлежности образцов осуществлялось в экологическом отделе Областного детского эколого-биологического центра, а также в Лаборатории систематики и географии грибов БИН РАН с применением световых микроскопов БИОЛАМ Д11, МБС-10, БИМАМ Р-13-1. При изучении микроскопических характеристик базидиом был использован стандартный набор реактивов, включающий КОН 5 %, NH₄ОН 10%, реактив Мельцера (для определения амилоидной или декстриноидной реакции), краситель конго красный. При определении образцов применялись современные российские и зарубежные издания:

Учет образцов ведется при помощи электронного каталога, построенного на основе программы Microsoft Excel.

При обработке результатов (анализ таксономической структуры микобиоты) использован ряд общепринятых в сравнительной флористике статистических методов (Зайцев, 1984; Шмидт, 1984; Юрцев, Семкин, 1980).

Для сравнения систематической структуры микобиоты района исследования с микобиотами некоторых территорий европейской части России применялся коэффициент ранговой корреляции Спирмена для ранжированных рядов ведущих семейств.

Для количественной оценки сходства видового состава агарикоидных базидиомицетов Оренбургской области с таковым других регионов использовались коэффициенты Жаккара, Сьеренсена и Стугрена-Радулеску.

Анализируя эколого-трофическую структуру микобиоты, мы использовали шкалу трофических групп, предложенную А. Е. Коваленко (Коваленко, 1980; Столярская, Коваленко, 1996), дополненную О. В. Морозовой (2001). Установление принадлежности грибов к определенной трофической группе производилось как в соответствии с личными наблюдениями, так и по литературным данным.

Глава 4. Конспект биоты агарикоидных базидиомицетов Оренбургской области

Представленный конспект содержит сведения о видах агарикоидных базидиомицетов, собранных на территории Оренбургской области или письменно зафиксированных автором, а также отмеченных по литературным данным М. А. Сафонова (Сафонов, 2002 а, б; 2003).

Таксоны рангом выше рода расположены в соответствии с системой, принятой в 8 издании «Словаря грибов Айнсворта и Бисби» (Hawksworth et al., 1995), чередование видов внутри родов дается в алфавитном порядке. Сокращения фамилий авторов даны в соответствии с рекомендациями работы «Authors of Fungal Names» (Kirk, Ansell, 1992).

Конспект построен по следующей схеме:

Латинское название вида (= синоним, ранее использовавшийся в публикациях) – местонахождение (административный район, ближайший населенный пункт или название лесничества, иногда урочище), местообитание, субстрат, дата сбора, номер гербарного образца (LE - гербарий БИН РАН, ORIS – гербарий Института степи УрО РАН), фамилия коллектора (собр.) и фамилия, определившего образец (опр.), если это не автор настоящей работы, публикации (если сведения о находке опубликованы) - **Трофическая группа: Сведения о древесном симбионте, если вид является микоризообразователем. Частота встречаемости. Сведения о пищевой ценности.**

Глава 5. Таксономический анализ биоты агарикоидных базидиомицетов Оренбургской области

В результате исследований на территории Оренбургской области выявлено 312 видов агарикоидных базидиомицетов, которые относятся к 64 родам, 17 семействам и 5 порядкам (табл. 1). Из них 214 видов впервые отмечены на территории Оренбургской области, 4 вида (*Coprinus idae* Uljé, *Coprinus pallidissimus* Romagn., *Coprinus subimpatiens* M. Lange et A.H. Sm., *Cortinarius suillus* Fr.) являются новыми для России. Особенности распределения агарикоидных базидиомицетов Оренбургской области по порядкам, семействам и родам отражены в табл. 1.

**Распределение агарикоидных базидиомицетов Оренбургской области
по порядкам, семействам и родам**

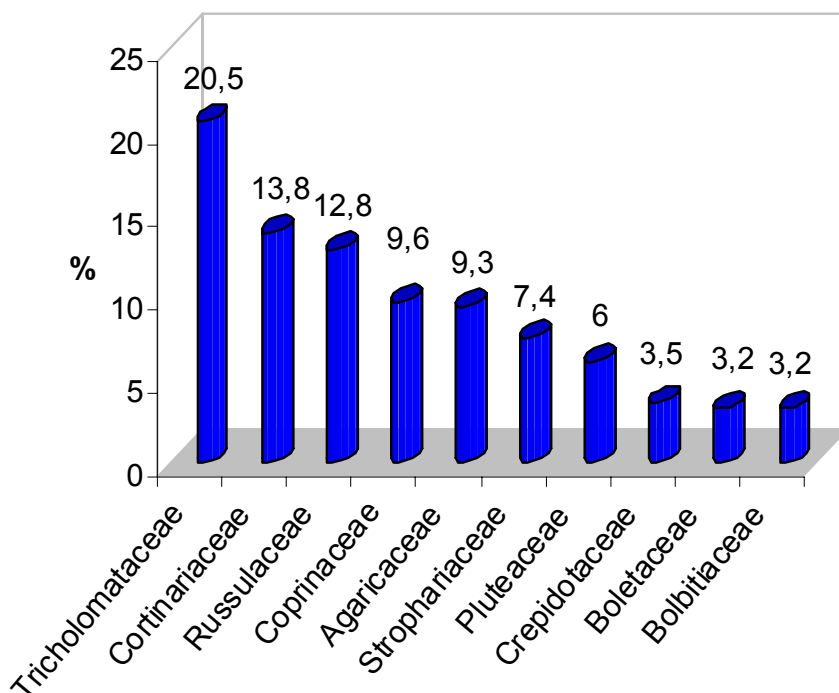
Порядки, семейства (число родов / видов)	Роды (число видов)
AGARICALES (41 / 189)	
<i>Agaricaceae</i> (5 / 29)	<i>Agaricus</i> (14), <i>Cystoderma</i> (1), <i>Cystolepiota</i> (1), <i>Lepiota</i> (8), <i>Leucoagaricus</i> (1), <i>Macrolepiota</i> (4)
<i>Amanitaceae</i> (1 / 9)	<i>Amanita</i> (9)
<i>Bolbitiaceae</i> (3 / 10)	<i>Agrocybe</i> (4), <i>Bolbitius</i> (1), <i>Conocybe</i> (5)
<i>Coprinaceae</i> (3 / 30)	<i>Coprinus</i> (19), <i>Psathyrella</i> (11)
<i>Entolomataceae</i> (3 / 5)	<i>Clitopilus</i> (1), <i>Entoloma</i> (3), <i>Rhodocybe</i> (1)
<i>Pluteaceae</i> (2 / 19)	<i>Pluteus</i> (17), <i>Volvariella</i> (2)
<i>Strophariaceae</i> (5 / 23)	<i>Hypholoma</i> (6), <i>Kuehneromyces</i> (1), <i>Panaeolus</i> (1), <i>Pholiota</i> (11), <i>Psilocybe</i> (4)
<i>Tricholomataceae</i> (19 / 64)	<i>Armillaria</i> (1), <i>Calocybe</i> (1), <i>Clitocybe</i> (4), <i>Collybia</i> (3), <i>Fayodia</i> (1), <i>Flammulina</i> (1), <i>Hemimycena</i> (2), <i>Laccaria</i> (3), <i>Lepista</i> (5), <i>Lyophyllum</i> (1), <i>Marasmius</i> (5), <i>Melanoleuca</i> (4), <i>Mycena</i> (20), <i>Ossicaulis</i> (1), <i>Panellus</i> (1), <i>Rhodotus</i> (1), <i>Strobilurus</i> (1), <i>Tephrocybe</i> (2), <i>Tricholoma</i> (5), <i>Xerula</i> (1)
BOLETALES (8 / 20)	
<i>Boletaceae</i> (3 / 10)	<i>Boletus</i> (5), <i>Leccinum</i> (2), <i>Suillus</i> (3)
<i>Gomphidiaceae</i> (1 / 1)	<i>Chroogomphus</i> (1)
<i>Hygrophoropsidaceae</i> (1 / 1)	<i>Hygrophoropsis</i> (1)
<i>Paxillaceae</i> (2 / 3)	<i>Paxillus</i> (2), <i>Tapinella</i> (1)
<i>Xerocomaceae</i> (1 / 5)	<i>Xerocomus</i> (5)
CORTINARIALES (11 / 54)	
<i>Cortinariaceae</i> (9 / 43)	<i>Cortinarius</i> (9), <i>Flammulaster</i> (1), <i>Galerina</i> (2), <i>Gymnopilus</i> (1), <i>Hebeloma</i> (9), <i>Inocybe</i> (13), <i>Naucoria</i> (3), <i>Phaeomarasmius</i> (1), <i>Simocybe</i> (1)
<i>Crepidotaceae</i> (2 / 11)	<i>Crepidotus</i> (7), <i>Tubaria</i> (4)
PORIALES (2 / 9)	
<i>Lentinaceae</i> (2 / 9)	<i>Lentinus</i> (4), <i>Pleurotus</i> (5)
RUSSULALES (2 / 40)	
<i>Russulaceae</i> (2 / 61)	<i>Lactarius</i> (14), <i>Russula</i> (26)
Итого: 5 порядков, 17 семейств, 64 рода, 312 видов	

При рассмотрении систематических таксонов в ранге семейств установлено, что ведущими по числу видов являются: *Tricholomataceae* (64 вида, 20,5 % от общего количества видов), *Cortinariaceae* (43 вида, 13,8 %), *Russulaceae* (40 видов, 12,8 %), *Coprinaceae* (30 видов, 9,6 %), *Agaricaceae* (29 видов, 9,3 %), *Strophariaceae* (23 вида, 7,4 %), *Pluteaceae* (19 видов, 6 %), *Crepidotaceae* (11 видов, 3,5 %) *Boletaceae* и *Bolbitiaceae* (содержат по 10 видов, по 3,2 %) (диагр. 1). Представители этих семейств составляют 89,4 % от всех выявленных на исследуемой территории видов. Количество видов в остальных семействах не превышает десяти.

За тремя ведущими семействами следуют такие семейства, как *Coprinaceae* и *Agaricaceae*, что свидетельствует о явном ксероморфном (степном) характере исследуемой микобиоты, а сравнительно высокая видовая насыщенность семейства *Pluteaceae* – о её неморальных чертах.

Диаграмма 1

**Ведущие семейства в микобиоте агарикоидных базидиомицетов
Оренбургской области**



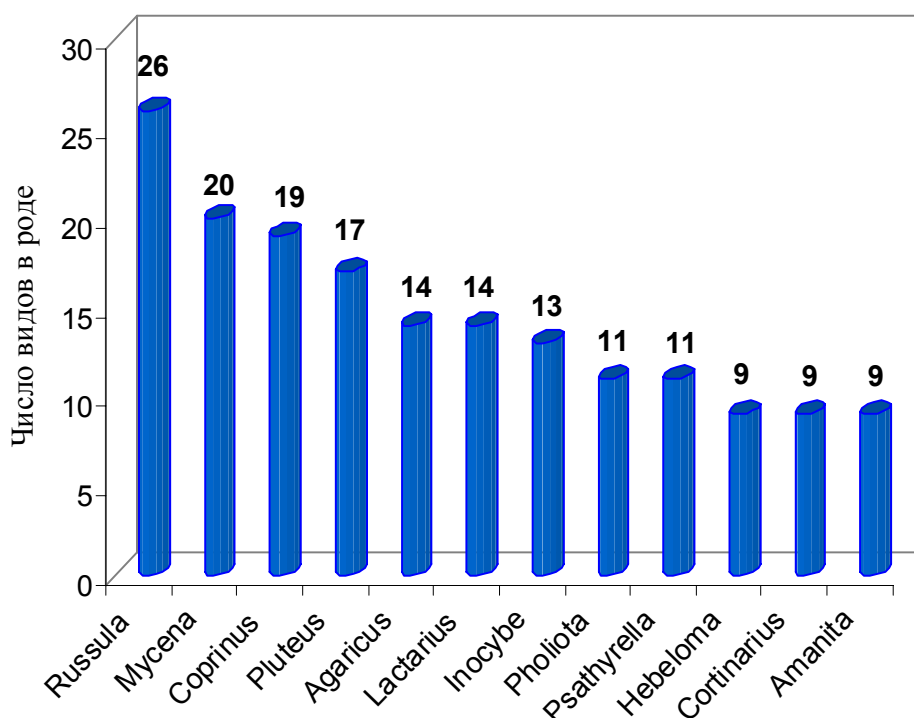
Данные закономерности (преобладание неморальных и степных черт в исследуемой микобиоте) прослеживаются и в составе ведущих родов. В спектре ведущих родов (диагр.2) первое место занимает род *Russula* (26 видов), который широко распространен в широколиственных лесах. Неморальные черты вносят и такие роды как *Pluteus* и *Psathyrella*. Близость изучаемой микобиоты к неморальным

биотам подтверждает и тот факт, что вклад бореальных родов сравнительно невысок (кроме рода *Mycena*, содержащего 20 видов) - *Lactarius* (14), *Tricholoma* (5), *Cortinarius* и *Hebeloma* (по 9).

Высокая видовая насыщенность «южных» родов *Coprinus* (19) и *Agaricus* (14) опять же подчеркивает степной характер микобиоты.

Диаграмма 2

**Ведущие роды в микобиоте агарикоидных
базидиомицетов Оренбургской области**



Для более полного выявления особенностей биоты агарикоидных базидиомицетов степной и лесостепной зон Оренбургской области проведено сравнение ее систематической структуры и видового состава с микобиотами некоторых других регионов России.

Для сравнения систематической структуры были выбраны следующие территории: лесостепная зона Тульской области, степная зона Украины, Жигули и Ростовская область. Составлены спектры основных 13 семейств для указанных территорий. Для расчетов мы воспользовались коэффициентом ранговой корреляции Спирмена для ранжированных рядов ведущих семейств (табл. 2). Надо отметить, что ввиду отсутствия в изучаемой микобиоте находок представителей семейства *Hygrophoraceae* ранг данного семейства принят за максимальный из возможных (18).

**Значения коэффициента ранговой корреляции Спирмена
для биот агарикоидных базидиомицетов района исследования
и сравниваемых регионов**

	Тульская область	Степная зона Украины	Жигули	Ростовская область
ρ_s	0,71	0,39	0,42	0,78

В результате проведенных расчетов выяснилось, что наиболее высокое сходство таксономической структуры агарикоидных базидиомицетов наблюдается в биотах Оренбургской и Ростовской областей, что неудивительно, ведь большая часть Оренбургской и вся территория Ростовской расположены в степной зоне. Это обуславливает сходство природных условий и, как следствие, сходство в структуре микобиот.

Немалое сходство по данному показателю оказалось и с микобиотой лесостепной зоны Тульской области. Это определяется тем, что территория Оренбуржья включает лесостепную зону, где также как и в лесостепи Тульской области встречаются широколиственные леса.

Гораздо меньший показатель сходства наблюдается с микобиотой Жигулей, несмотря на близость данной территории к Оренбургской области (Жигули располагаются в соседней Самарской области). Вероятно, это объясняется преобладанием на указанной территории широколиственных формаций и слабой представленностью степного компонента, характерного для Оренбуржья.

Менее всего сходны систематические структуры Оренбургской области и степной зоны Украины. Причиной этого вероятно является более детальное, равномерное и длительное обследование данной территории. Исследования же на территории Оренбуржья проводились в течение 4 полевых сезонов.

Для территорий, расположенных в степной зоне (Ростовская и степная зона Украины) характерно расположение на втором месте семейства *Agaricaceae*, а на 3 и 4 *Cortinariaceae* и *Russulaceae* соответственно. Положение же этих семейств в

Оренбургской области сходно с таковым в Тульской, возможно опять же из-за довольно широкого распространения формаций широколиственных лесов на указанных территориях.

Сравнение видового состава проводили со следующими территориями: Тульская область (лесостепь), Жигули и Ростовская область с использованием коэффициентов Жаккара, Сьеренсена и Стургена-Радулеску (табл. 3).

Таблица 3

**Сравнение видового состава
микобиоты Оренбургской области и указанных территорий
(Значения коэффициентов Жаккара, Сьеренсена и Стургена-Радулеску)**

Сравниваемые регионы	Всего видов	Общих с Оренбургской обл.	Специфичные для региона	K_j	K_{sc}	K_{sr}
Тульская область (лесостепь)	210	161	49	0,45	0,62	0,1
Жигули	479	151	328	0,24	0,38	0,53
Ростовская область	448	143	305	0,23	0,38	0,54

Коэффициенты Жаккара и Сьеренсена показали очень сходные значения для Жигулей и Ростовской области, указывающие на довольно умеренное сходство микобиот. Наибольший показатель сходства имеют микобиоты Оренбургской и Тульской областей. Коэффициент Стургена-Радулеску показал преобладание отличий над сходством для всех сравниваемых микобиот, так как все его значения положительные и подтвердил соотношение значений коэффициентов K_j и K_s .

Полученные данные отличаются от значений коэффициента ранговой корреляции, которые указывают на более значительное сходство степных микобиот, так как на показатели сравнения видового состава микобиот в большей степени влияют отличия в размерах площадей и неполнота инвентаризации.

**Глава 6. Анализ эколого-трофической структуры
биоты агарикоидных базидиомицетов Оренбургской области**

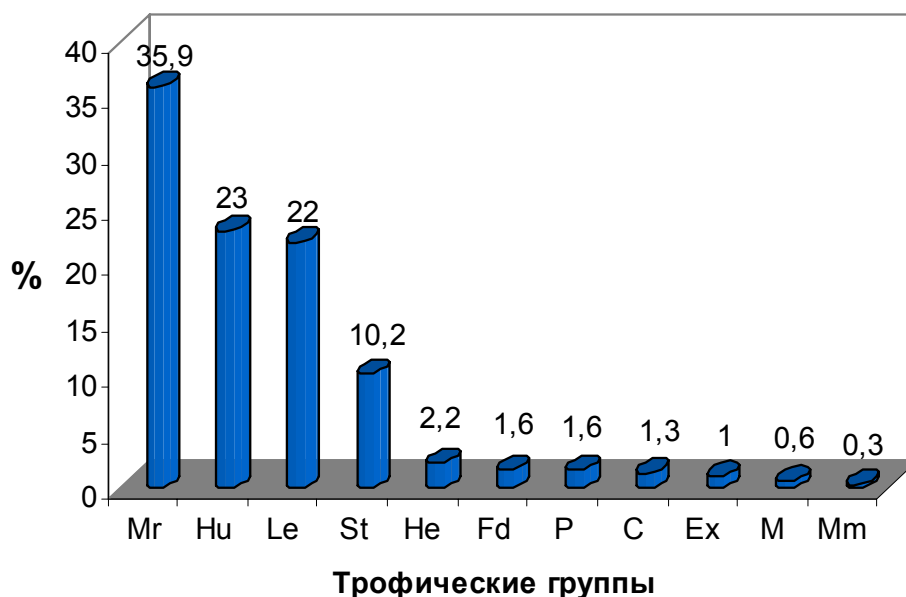
6.1 Анализ трофической структуры микобиоты

По типу питания все выявленные макромицеты относятся к группам сапротрофов, симбиотрофов (микоризообразователей) (Mr) и факультативных паразитов (P). В свою очередь, сапротрофы по приуроченности к определенным видам субстрата представлены следующими трофическими группами (по классификации А.Е. Коваленко, 1980 с дополнениями по Столярская, Коваленко, 1996; Морозова, 2001): сапротрофы на опаде (Fd), на подстилке (St), на гумусе (Hu), на древесине (ксилотрофы) (Le), на коре живых деревьев (Co), на растительных остатках (He), на мхах (бриотрофы) (M), на плодовых телах макромицетов (Mm), на экскрементах животных (копротрофы) (Ex), на углях (карботрофы) (C) (диагр. 3).

У многих видов приуроченность к тому или иному типу субстрата носит факультативный характер. Такие виды учитывались в различных эколого-трофических группах как факультативные представители.

Диаграмма 3

Соотношение трофических групп в биоте агарикоидных базидиомицетов Оренбургской области



Лидирующее положение по числу видов в исследуемой микобиоте занимает группа **микоризообразователей (Mr)**, что характерно практически для всех голарктических микобиот. Указанная группа в районе исследования содержит 112 видов, что составляет 35,9 %. В основном это представители родов *Russula*, *Lactarius*, *Amanita*, *Inocybe*, *Cortinarius*, *Hebeloma*, *Boletus*, *Xerocomus*, *Tricholoma* и др.

Самыми микотрофными древесными породами оказались береза (58 видов), сосна (27 видов), дуб (19 видов) и осина (18 видов) (табл.4). Микоризу с тополем, ольхой и ивой образуют гораздо меньше видов (14, 10 и 9 соответственно). Большинство видов симбиотрофов обладает широкой экологической валентностью и способно образовывать микоризу с несколькими древесными породами, чаще всего с березой, осиной и сосной. Лишь 48 видов грибов (31 % всех микоризообразователей) характеризуются узкой специализацией в отношении симбионта. Наибольшее количество специализированных микосимбионтов наблюдается у сосны, березы и ольхи черной.

Таблица 4

Микотрофность древесных пород в условиях Оренбургской области

Древесная порода	Количество видов Мг*	% от общего количества Мг**	Количество специализированных видов
Береза (<i>Betula pendula</i>)	58	37,4	12
Сосна (<i>Pinus sylvestris</i>)	27	17,4	17
Дуб (<i>Quercus robur</i>)	19	12,3	4
Осина (<i>Populus tremula</i>)	18	11,6	2
Тополь (<i>Populus nigra</i> , <i>P. alba</i>)	14	9	2
Ольха черная (<i>Alnus glutinosa</i>)	10	6,5	5
Ива (<i>Salix</i> sp.)	9	5,8	2

* Один и тот же вид может встречаться (и учитываться) в различных местообитаниях.

** Имеется в виду количество микоризообразователей с учетом приуроченности их к различным местообитаниям

Группа **сапротрофов на гумусе (Hu)** составляет 23% от общего числа видов. Большую часть этой трофической группы составляют облигатные представители – 63 вида (85,1%). В основном это виды открытых пространств (степных и луговых сообществ, лесных опушек) из родов *Agaricus*, *Macrolepiota*, *Marasmius* и др.

К группе **сапротрофов на древесине (Le)** относятся 72 вида (22 %). Исключительно на древесине хвойных деревьев предпочитают поселяться 2 вида - *Lentinus cyathiformis* и *Lentinus lepideus*, а на лиственной древесине - все остальные

представители данной группы (виды из родов *Pleurotus*, *Pluteus*, *Hypholoma*, *Mycena* и др.).

Процент **подстилочных сапротрофов (St)** достаточно высок – 10,2%. К этой группе относится 32 вида. В основном это представители родов *Clitocybe*, *Mycena*, *Lepista* и т.д. Большинство видов этой группы достаточно пластичны в трофическом отношении и могут питаться за счет двух и более субстратов, лишь 14 видов (43,7 %) отмечены только на подстилке.

Герботрофы (He) составляют 2,2 % (7 видов). Представители группы – обитатели открытых местообитаний: заболоченных лугов, лугово-степных сообществ, околородных пространств (степные озера), а также опушек широколиственных лесов, поселяющиеся на остатках злаков, стеблях тростника и осоки.

Остальные трофические группы составляют в сумме 6,4 %, это: сапротрофы на опаде, на углях, на экскрементах, на мхах, на плодовых телах макромицетов, факультативные паразиты.

6.2 Анализ распределения видов по основным типам местообитаний

В ходе исследований на территории Оренбургской области были определены основные закономерности распределения видов агарикоидных базидиомицетов по основным типам местообитания (по Малышева, 2007). Выделены три основные группы типов местообитаний.

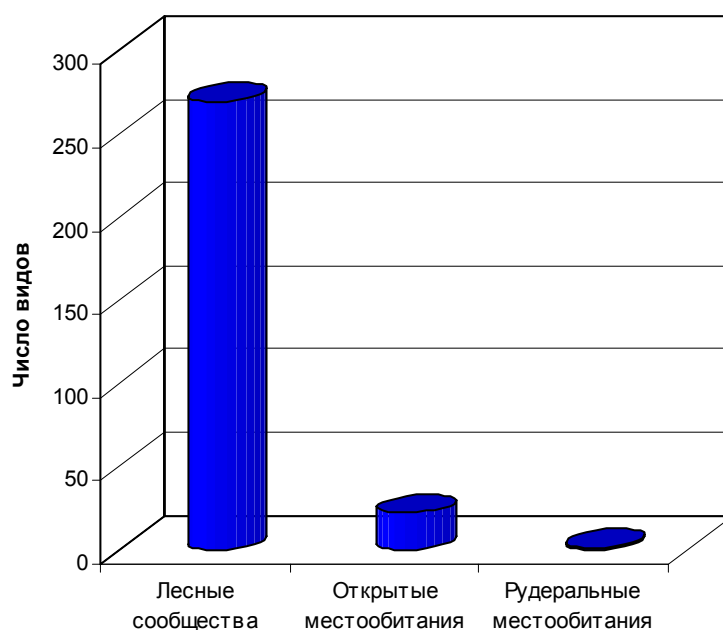
Первая группа объединяет **лесные сообщества** (как естественные, так и искусственные). Своеобразие микобиоты в этой группе обусловлено наличием древесной растительности. Сюда включены широколиственные леса, мелколиственные леса, сосновые и смешанные леса (с участием сосны), пойменные, а также искусственные древесные массивы (лесополосы, городские парки).

Вторая группа представляет **открытые местообитания** и включает в себя виды грибов луговых и степных сообществ. Сюда же включены виды, найденные на увлажняемых газонах парков города. Наиболее значительное влияние на видовой состав агарикоидных базидиомицетов данной группы оказывает отсутствие древесной и присутствие только травянистой растительности.

К третьей группе относятся **рудеральные местообитания**. На распределение видов агарикоидных грибов здесь определяющее влияние оказывает участие человека в происхождении местообитания. Их характеризует, прежде всего, повышенное содержание легкодоступных источников органического питания для грибов (полуперегнившие и сгнившие растительные остатки, помет городских животных и птиц и т.д.)

Диаграмма 4

Распределение видов биоты агарикоидных базидиомицетов Оренбургской области по группам типов местообитания



Наиболее обширной по числу видов оказалась первая группа. В своем распространении только к лесам приурочено большинство видов агарикоидных базидиомицетов исследуемой территории (269 видов). Они составляют 86, 2 % всей исследованной микобиоты. Только с *мелколиственными лесами* связано 74 вида, в других местообитаниях они не встречены. Это в основном представители семейств *Cortinariaceae* и *Russulaceae*, большинство из которых образует симбиотические связи с соответствующими древесными породами (березой, осиной, ольхой черной). Высокий процент видов, специфичных для данных сообществ закономерен, так как на территории Оренбургской области довольно распространенными являются мелколиственные леса, в том числе колкового типа.

Чуть меньше видов приурочено только к *широколиственным формациям* (55 видов) и не встречено в других лесах. На территории лесов, образованных широколиственными древесными породами обитают представители практически всех семейств исследуемой микобиоты, но чаще всего встречаются виды, относящиеся к семействам *Tricholomataceae*, *Cortinariaceae* и *Russulaceae*.

В сосновых и смешанных с сосной лесах обнаружено значительно меньше видов по сравнению с другими типами местообитания (31 вид). В основном это микоризообразователи семейств *Russulaceae*, *Xerocomaceae*, *Boletaceae* и *Cortinariaceae*. Но встречаются также сапротрофы, относящиеся к семействам *Tricholomataceae*, *Agaricaceae*, *Strophariaceae* и др.

Пойменные леса не отличаются высоким видовым разнообразием (здесь обнаружено 24 вида агарикоидных базидиомицетов). Видимо это объясняется довольно однообразной древесной растительностью (клен, вяз, ива, тополь, реже осина). Причем большинство представителей древесной пойменной растительности пород не являются активными микотрофными породами.

Искусственные лесонасаждения играют значительную роль в облесении открытых степных пространств. Обнаружено 17 видов, приуроченных к данному типу местообитания. Причем видовой состав агарикоидных грибов довольно своеобразен и здесь нередко встречаются виды, специфичные для степной и лесостепной зоны, например представители рода *Agaricus* (*Agaricus aestivalis*, *Agaricus augustus*, *Agaricus meleagris*).

С открытыми местообитаниями связано всего 22 вида агарикоидных грибов. Несмотря на довольно небольшое число видов по сравнению с другими местообитаниями, микобиота луговых и степных сообществ отличается довольно высокой специфичностью. Только на лугах встречено 13 видов агарикоидных базидиомицетов. На территории степных сообществ – 9 видов. Это в основном представители семейств *Agaricaceae* и *Coprinaceae*.

Наименьшее число видов изучаемой микобиоты связано с рудеральными местообитаниями. Всего обнаружено 5 видов агарикоидных базидиомицетов, так или

иначе приуроченных к указанно типу сообществ, из них только один вид (*Psathyrella microrrhiza*) не встречался на других территориях.

Глава 7. Редкие виды агарикоидных базидиомицетов Оренбургской области

Исследования, проведенные на территории Оренбургской области, показали, что значительную часть изучаемой микобиоты (167 видов) составляют виды, являющиеся формально редкими, так как представлены не более чем 5-ю находками. Из них 124 вида отмечены как очень редкие. Присвоение этого статуса основано на частоте встречаемости вида на исследуемой территории (1-2 находки).

Список редких видов агарикоидных базидиомицетов исследуемого региона, в том числе рекомендованных для включения в Красную книгу Оренбургской области составлен по следующим критериям:

1. Вид встречается редко или очень редко – 1-2 находки в области.
2. Вид обитает в уязвимых или уникальных для области, а также подчеркивающих ее своеобразие экотопах.
3. Низкая активность вида в пределах всего ареала.
4. Вид является редким для России.
5. Вид располагается на границе ареала или занимает очень ограниченный ареал

При составлении списка видов, рекомендуемых для включения в Красную книгу области для внесения в Красную книгу, не учитывались виды с так называемой «кажущейся редкостью» и приуроченные к искусственным лесонасаждениям и рудеральным местообитаниям.

В главе помещен список видов, отмеченных как редкие и очень редкие для области (восклицательным знаком ! отмечены виды, новые для России) с указанием рекомендуемых в Красную Книгу Оренбургской области (44 вида), в том числе найденные на действующих и проектируемых особо охраняемых природных территориях.

Отмечена необходимость сохранения естественных местообитаний грибов, наиболее полно осуществимое в пределах заповедников, заказников и национальных

парков. А также отмечены некоторые природные объекты, где обнаружен ряд редких и специфичных для области видов агариковых грибов.

Глава 8. Хозяйственное значение агарикоидных базидиомицетов Оренбургской области

В результате изучения видового состава агарикоидных базидиомицетов на территории Оренбургской области было зарегистрировано 110 видов съедобных грибов, 4 условно-съедобных, 20 ядовитых, несъедобных 87, с неизвестной пищевой ценностью 91.

Среди агариковых грибов, найденных в Оренбуржье, 33 вида обладают теми или иными лекарственными свойствами.

ВЫВОДЫ:

1. В результате исследований на территории Оренбургской области выявлено 312 видов и внутривидовых таксонов агарикоидных базидиомицетов, относящиеся к 64 родам, 17 семействам и 5 порядкам. Из них 214 видов впервые отмечены на территории Оренбургской области, 4 вида (*Coprinus idae* Uljé, *Coprinus pallidissimus* Romagn., *Coprinus subimpatiens* M. Lange et A.H. Sm., *Cortinarius suillus* Fr.) являются новыми для России.
2. Лидирующее положение в микобиоте Оренбуржья занимают семейства *Tricholomataceae*, *Cortinariaceae* и *Russulaceae*, что характерно для всех биот агарикоидных базидиомицетов умеренной зоны Голарктики. За ведущими следуют такие семейства, как *Coprinaceae*, *Agaricaceae* и *Bolbitiaceae*, что свидетельствует о явном ксероморфном (степном) характере исследуемой микобиоты, а сравнительно высокая видовая насыщенность семейства *Pluteaceae* – о её неморальных чертах.
3. Сравнение микобиоты района исследования с микобиотами других регионов России показало высокое сходство таксономической структуры Оренбургской, Ростовской и Тульской областей и преобладание отличий над сходством видового состава для всех сравниваемых микобиот.
4. Трофическая структура микобиоты агарикоидных базидиомицетов Оренбургской области представлена 11 трофическими группами. Ведущее положение занимают микоризообразователи (35,9 %). Среди сапротрофов наиболее многочисленны группы гумусовых сапротрофов (23 %), ксилотрофов (22 %) и сапротрофов на подстилке (10,2 %). Остальные трофические группы составляют 8,6 %, это: сапротрофы на растительных остатках (2,2 %), на опаде (1,6 %), на углях (1,3 %), на экскрементах (1 %), на мхах (0,6 %), на плодовых телах макромицетов (0,3 %), факультативные паразиты (1,6 %).
5. Наибольшим видовым разнообразием агарикоидных базидиомицетов в исследуемом районе характеризуются мелколиственные леса – 74 вида. В широколиственных лесах отмечено 55 видов, в сосновых и смешанных с сосной лесах – 31, в пойменных лесах - 24. К искусственным лесонасаждениям приурочено 17 видов. На открытых местообитаниях встречается 22 вида

агарикоидных грибов, из них только на лугах - 13 видов, только в степях – 9 видов. Наименьшее число видов (1) изучаемой микобиоты связано с рудеральными местообитаниями.

6. На территории Оренбуржья отмечено 124 вида редких видов грибов, 44 из которых рекомендованы для внесения в Красную Книгу Оренбургской области.
7. Зарегистрировано 110 видов съедобных грибов, 4 условно-съедобных, 20 ядовитых, 87 несъедобных, с неизвестной пищевой ценностью 91. 33 вида обнаруженных агариковых грибов обладают теми или иными лекарственными свойствами.

Список работ, опубликованных по теме диссертации

1. Коршикова О. А. Род *Muscena* (Pers.: Fr.) *Roussel* в Оренбургской области // Тезисы докладов XII международной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Ломоносов-2005» (12-15 апреля 2005 г.). М., 2005 а. С. 104-105.
2. Коршикова О. А. Материалы к изучению агарикоидных базидиомицетов Государственного природного заповедника «Оренбургский» // Труды международной конференции «Грибы в природных и антропогенных экосистемах» (24-28 апреля 2005 г.). СПб., 2005 б. Том 1. С. 287-291.
3. Коршикова О. А. Трофические группы агарикоидных базидиомицетов Государственного природного заповедника «Оренбургский» (участки «Буртинская степь» и «Айтуарская степь») // Материалы 6-й Международной конференции «Проблемы лесной фитопатологии и микологии» (18-22 сентября 2005 г.). М.-Петрозаводск, 2005 в. С. 189-191.
4. Коршикова О. А., Колонтаева Н. В. Ксилотрофные базидиомицеты Государственного природного заповедника «Оренбургский» // Материалы международной конференции «Грибы и водоросли в биоценозах-2006» (31 января-3 февраля 2006 г.). М., 2006 а. С. 84-86.
5. Коршикова О. А. Агарикоидные базидиомицеты Бузулукского бора // Материалы IV международного симпозиума «Степи Северной Евразии». Оренбург, 2006 б. С. 378-381.
6. Коршикова О. А. Организация микологических исследований в детских экологических экспедициях // Материалы Всероссийской научно-методической конференции «Дополнительное образование детей в системе непрерывного образования: теория и практика» (май 2006 г.). Пенза, 2006 в. С. 34-36.
7. Десятова О. А. Агарикоидные базидиомицеты Оренбургской области. I // Микология и фитопатология. 2007 а. Т. 41. Вып. 1. С. 3-11.
8. Десятова О. А. Материалы к изучению агарикоидных базидиомицетов Оренбургского Зауралья // Вестник Оренбургского государственного университета. Оренбург, 2007 б. Специальный выпуск (67) «Ключевые природные территории степной зоны Северной Евразии». С. 88-92.
9. Десятова О. А. Об истории микологических исследований на территории Оренбургской области // Материалы I (III) Всероссийской молодежной научно-практической конференции ботаников в Новосибирске «Перспективы развития и проблемы современной ботаники» (17-21 октября 2007 г.). Новосибирск, 2007 в. С. 146-149.