

*На правах рукописи*

*Т. Ярыльченко*



**ЯРЫЛЬЧЕНКО ТАТЬЯНА НИКОЛАЕВНА**

**БИОРАЗНООБРАЗИЕ И РЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ МАКРОМИЦЕТОВ В  
ЛЕСНЫХ БИОЦЕНОЗАХ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

03 00. 32 – биологические ресурсы

**А В Т О Р Е Ф Е Р А Т**

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

Майкоп – 2007

Работа выполнена в ФГОУ ВПО «Новочеркасская государственная  
мелиоративная академия»

Научный руководитель кандидат биологических наук, доцент  
**Дорошенко Владимир Федорович**

Официальные оппоненты доктор биологических наук, профессор  
**Арефьев Юрий Федорович**

кандидат биологических наук, доцент  
**Сиротюк Эмилия Айсовна**

Ведущая организация Южный федеральный университет

Защита состоится 19 мая 2007 г в 12 часов 30 минут на заседании  
диссертационного совета К 212.113.01 Майкопского государственного  
технологического университета по адресу: 385000, Республика Адыгея, г  
Майкоп, ул. Первомайская, 191, МГТУ.  
E-mail [mgtu\\_nauca@mail.ru](mailto:mgtu_nauca@mail.ru)

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Майкопского  
государственного технологического университета

Автореферат разослан 17 апреля 2007 г.

Ученый секретарь диссертационного совета,  
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

 Шадже А Е

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы** определяется значимой ролью макромицетов в гетеротрофном блоке лесных биоценозов степной зоны и ресурсным потенциалом микобиоты

Леса Ростовской области (площадь Государственного лесного фонда Ростовской области – 343971га, лесистость – 2,8%), находясь на южной границе лесов ЕТР, формируются в крайних для лесных сообществ условиях и создают «эффект» видового разнообразия макромицетов. Микологические исследования в данном регионе носят, в основном, систематический характер (Красов,1960, Выщепан,1992, Русанов,1998, Ребриев, 2001, 2004, 2005, 2006 и др.) Лесные биоценозы этого региона естественного и искусственного происхождения подвергаются усиленному антропогенному прессингу, что негативно влияет на динамику развития грибных сообществ.

Макромицеты участвуют в процессах деструкции и трансформации органического вещества в лесных биоценозах, поддерживая их устойчивость. Они имеют хозяйственное значение как мелиоративный, лекарственный и пищевой ресурс.

**Цель и задачи** исследования. Целью настоящей работы явилось изучение на видовом уровне биоразнообразия макромицетов лесных биоценозов степной зоны и его таксономического, хорологического, экологического и ресурсного анализа.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Определить видовое разнообразие макромицетов лесных биоценозов степной зоны Нижнего Дона,
2. Выявить эколого-трофические связи макромицетов в биоценозах лесных территорий Ростовской области,
3. Установить особенности плодоношения шляпочных грибов в степной зоне,
4. Уточнить состав съедобных, ядовитых, а также редких и нуждающихся в охране видов макромицетов грибных сообществ на обследованных лесных территориях,
5. Оценить перспективность использования макромицетов рода *Pleurotus* в безотходной биотехнологии.

**Научная новизна** заключается в составлении аннотированного списка макромицетов лесных биоценозов Ростовской области естественного и искусственного происхождения, в установлении впервые соотношения экологических групп в биоценозах лесных территорий Ростовской области и определении числовых показателей связи плодоношения макромицетов искусственных насаждений Ростовской области с температурой и осадками, выявлении связи между видовым разнообразием макромицетов и содержанием гумуса в почве под лесными насаждениями.

**Практическая значимость** работы заключается в выявлении видов макромицетов – индикаторов лесорастительных условий, что может использоваться при лесоустроительных работах степной зоны юга России, применении органоминерального удобрения «Биокомпост AL-2», полученного из отработанного субстрата для выращивания съедобных плодовых тел грибов и органики.

**Положения, выносимые на защиту:**

1. Видовое разнообразие макромицетов в лесных биоценозах степной зоны Нижнего Дона составляет 284 вида и вариаций из 47 семейств.
2. Трофическая структура группировок макромицетов в различных по происхождению, возрасту и составу лесных сообществах.
3. Связь между температурой, количеством осадков, и числом видов макромицетов в лесонасаждениях Ростовской области.
4. Макромицеты являются важнейшими деструкторами и гумусообразователями.

5 Выделен местный штамм макромицетов рода *Pleurotus* для культивирования съедобных грибов

**Личный вклад** Данная работа является результатом собственных 15-тилетних исследований в 22 районах Ростовской области. Описаны 103 стационарные пробные площади в лесных биоценозах искусственного происхождения в ФГУ «Донское». Маршрутные обследования проведены в лесных биоценозах естественного происхождения в пойме – на 8 маршрутах и 144 площадях, в байрачных лесах – 7 и 126, в аренных – 2 и 36 соответственно. В лесных полосах, лесопарках, городских насаждениях данного района обследовано 108 временных площадей.

**Апробация работы** Материалы диссертации представлены на 11 научно – практических конференциях регионального и международного уровня «Интенсификация лесохозяйственного производства Северного Кавказа» (Краснодар, 1988), «Повышение эффективности использования водных ресурсов в сельском хозяйстве» (Новочеркасск, 1989), «Проблемы мелиорации и экономики Юга России» (Новочеркасск, 1993), «Экологические аспекты защитного лесоразведения на юге России» (Новочеркасск, 1997), «Защитное лесоразведение и перспективы его развития в Южном федеральном округе» (Новочеркасск, 2000), «Лесное образование и лесная наука в XXI веке» (Воронеж, 2004), «Интеграция науки, образования и производства для развития лесного хозяйства и лесопромышленного комплекса» (Воронеж, 2004), «Наука и образование на службе лесного комплекса» (Воронеж, 2005), «Проблемы озеленения городов и развития лесного комплекса» (Пермь, 2005), «Экология и биология почв: проблемы диагностики и индикации» (Ростов-на-Дону, 2006), «Проблемы деградации дубрав и современные системы ведения лесного хозяйства в них» (Воронеж, 2007).

**Публикации** По теме диссертации опубликовано 17 научных работ, в том числе 2 работы в ведущих рецензированных журналах. По результатам работы получен патент на изобретение № 2290387 от 27 декабря 2006г. Способ получения биокомпоста.

**Структура и объем работы.** Диссертация состоит из введения, 5 глав, основных выводов и предложений, списка литературы. Общий объем 195 страниц. Текст иллюстрирован 21 таблицей, 15 рисунками. В списке литературы 232 источника, в т ч 27 на иностранных языках.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

### 1. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА

Приводится обзор развития исследований в области систематики и экологии макромицетов в мире, России, Ростовской области (Частухин, 1948, 1969, Красова 1960, 1962, Мирчинк, 1976, 1988, Томилин, 1962, Васильева, Назарова, 1967, Дылис, 1969, Нездоймино, 1996, 1970, Мелик-Хачатрян, 1971; Работнов, 1969, 1970, 1974, 1976 1985, Булах, 1990, Васильков, 1995, Шубин, 1988, Смицкая, 1980, Беглянова, 1972, Петров, 1991, Сидорова, Великанов, 1997, 1998, Переведенцева, 1997, Вассер, 1985, 1987, 1990, Дудка, Вассер, 1987, Бурова, 1971, 1977, 1986, 1991, Каламээс, 1975, 1977, 1979, Иванов, 1988, 1993, Коваленко, 1978, 1980, 1988, Стороженко, 1994, Дьяков, 1997, Выщепан, 1992, Русанов, 1998, Русанов, Ребриев, 2001, 2004, 2005, 2006). Анализ позволяет сделать заключение о целесообразности изучения макромицетов, как гетеротрофного блока лесных экосистем степной зоны и их ресурсного потенциала.

## 2 ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЙ

В главе приводится характеристика геологического строения, климатических, гидрологических, почвенных условий. Особенности и характер природно-климатических условий исследуемого района определяются, главным образом, рельефом территории, слагаемым на севере и северо-западе из возвышенностей Донецкого выступа, на востоке – южными оконечностями Донецкой гряды, на юго-востоке – Сало-Манычской грядой. Возвышенности Донецкого кряжа не вносят особых различий в климат, а лишь способствуют изменению температурного режима в сторону понижения. Климат континентальный. Количество осадков 250 – 547 мм/г. Средняя температура января  $-2^{\circ}\text{C}$  –  $-9^{\circ}\text{C}$ , июля  $+22^{\circ}\text{C}$  –  $+24^{\circ}\text{C}$ . Продолжительность вегетационного периода 160-180 дней. Вся территория Ростовской области расположена в степной зоне.

## 3 ОБЪЕКТЫ, ПРОГРАММА И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследование биоразнообразия макромицетов и грибных сообществ проводилось в лесных биоценозах естественного и искусственного происхождения (массивные, лесомелиоративные, городские), находящиеся на землях государственного лесного фонда, сельскохозяйственных предприятий и населенных пунктов. С административной точки зрения эти объекты расположены в 22 районах Ростовской области, с ландшафтной – зональном (степном, сухостепном) и интразональном (луговом).

С экосистемной точки зрения лесные фитоценозы и макромицеты входят в лесные экосистемы. В районе исследований они представлены двумя формациями светлохвойной и широколиственной. Светлохвойная формация включает ассоциации сосны обыкновенной и сосны крымской, широколиственная – дубовую, дубово-ясеневую, дубово-кленовую, ясеневую, топольную, вязовую.

С геоботанической точки зрения лесные естественные леса подразделяются по Г.М. Зозулину (1992) на пойменные, байрачные и аренные.

Маршрутные и стационарные микологические исследования (Л.Г. Бутова, Б.А. Томилин, 1974) проводились в ранневесенний, весенне-летний, летне-осенний, осенний и позднее-осенний периоды 1990 – 2005 гг. На основе анализа материалов лесоустройства выделены насаждения разных возрастных групп для закладки пробных площадок размером от 0,1 до 0,3 га. Основными методами изучения видového разнообразия макромицетов явились лесопатологические обследования (рекогносцировочные и детальные) и микологическая инвентаризация (Васильева, 1959; Каламэса, 1965). Учетная площадь для изучения субстрата составляла 500 м<sup>2</sup> и состояла из 100-метровых квадратов, заложенных по углам и в центре пробной площади. Для учета экологических ниш – 900 м<sup>2</sup>, составленная из 30 трансект шириной 2 м.

Для изучения видového состава грибов этой группы использовали метод отдельного учета макромицетов в зависимости от размеров карпофоров. Микоризообразователи по возможности собирали на всей площади (Шубин, 1973; Шемаханова, 1962). При выявлении видového состава кислотрофов закладывались три площадки размером 10x10 м, в трех повторностях при различном санитарном состоянии насаждения. Напочвенные и гумусовые сапротрофы учитывали на стационарных площадках различного размера соответственно величине плодовых тел грибов. Общая площадь учета составляла до 25 % от площади квартала (для ГЛФ) или площади насаждения.

В ходе исследований определялись следующие показатели: частота встречаемости (по Вассер, 1977), общность и обилие вида (Наас, 1933). Идентификация карпофоров,

собранных при рекогносцировочных и детальных обследованиях, проводилась в лабораторных условиях. При определении видов использовались определители следующих авторов: Б.П. Василькова (1948), И.А. Дудка, С.П. Вассер (1985), Г.И. Сержаниной, И.Я. Яшкина (1986), Ф.В. Фёдорова (1985), В.А. Русанова, С.Л. Выщепан (1998).

#### 4. БИОРАЗНООБРАЗИЕ МАКРОМИЦЕТОВ В ЛЕСНЫХ БИОЦЕНОЗАХ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

##### 4.1 Аннотированный список макромицетов в лесных биоценозах

Аннотированный список макромицетов лесных экосистем представлен таксономическими единицами в порядке уменьшения соподчиненных рангов *divisio* (2) – *classis* (2) – *ordo* (21) – *familia* (46) – *genus* (99) – *spesies* (281) – *varietas* (3). Объем таксонов приведен с учетом специальной литературы по соответствующим группам и в соответствии с системой, изложенной в 8-ом издании «Словаря грибов Айнсворта и Бисби» (Hawksworth et al., 1995). Внутри семейств виды приводятся в алфавитном порядке. Сокращение авторов таксонов даны в соответствии с рекомендациями работы «Авторы названий грибов» (Kirk, Ansell, 1992). Описание видов проводится по следующей схеме: название вида (русское и латинское = синонимы, используемые в цитируемых публикациях и местными коллекторами), ареал, отмеченный на основе литературных данных (Вассер, 1980, 1982, Сержанина, 1984, Коваленко 1980, 1989, Урбанас 1989 и др.), частота встречаемости, общественность и обилие вида, субстрат и местообитания в лесных сообществах Ростовской области, сроки плодоношения, хозяйственное значение. В тексте диссертации список представлен на 40 страницах.

Из 284 видов и разновидностей макромицетов, обнаруженных в лесных биоценозах естественного и искусственного происхождения степной зоны Ростовской области 30 видов относятся к классу *Ascomycetes* (10,56%) и 254 вида и разновидности – к классу *Basidiomycetes* (89,44%). Видовая насыщенность таксона *div Ascomycota* отражена на рисунке 1. Аналогичная схема из 19 порядков составлена по таксону *div Basidiomycota*.

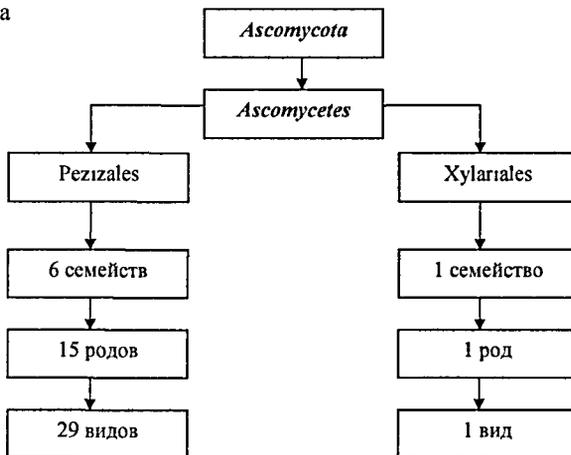


Рисунок 1 – Figura analiticum combinato *div Ascomycota*

## 4.2 Биоразнообразнообразные макромицетов в лесных биоценозах

Биоразнообразнообразные макромицетов в насаждениях Ростовской области выявляется при анализе систематической структуры этой группы грибов (таблице 1)

Таблица 1 - Таксономическая структура макромикобиоты в лесных биоценозах

Отделы, классы, порядки, семейства	Кол-во родов	Кол-во видов	Роды (с указанием количества видов и внутривидовых таксонов)
1	2	3	4
<b>Ascomycota</b>			
<i>Ascomycetes</i>	16	30	
Pezizales	15	29	
Ascobolaceae	1	1	Ascobolus (1)
Helvellaceae	3	9	Aleuria (1), Gyromitra (2), Helvella (6), Rhisina (1)
Morchellaceae	2	7	Morchella (5), Verpa (2)
Pezizaceae	2	4	Geopyxis (1), Peziza (3)
Pyronematacea	4	4	Humaria (1), Neottella (1), Pyronema (1), Scutellinia (1)
Sarcoscyphaceae	2	2	Microstoma (1), Sarcoscypha (1)
Xylariales	1	1	
Xylariaceae	1	1	Xylaria (1)
<b>Basidiomycota</b>			
<i>Basidiomycetes</i>	83	254	
Agaricales	32	138	
Agaricaceae	4	44	Agaricus (27), Lepiota (8), Leucoagaricus (4), Macrolepiota (5)
Amanitaceae	2	11	Amanita (8), Amanitopsis (3)
Bolbitiaceae	2	3	Bolbitius (1), Conocybe (2)
Coprinaceae	1	11	Coprinus (11)
Entolomataceae	2	4	Clitopilus (1), Entomola (3)
Hygrophoraceae	1	3	Hygrocybe (3)
Plutaceae	2	2	Pluteus (1), Volvariella (1)
Secotiaceae	1	1	Endoptychum (1)
Strophariaceae	4		Hypholoma (3), Kuehneromyces (1), Pholiotia (4), Stropharia (1)
Tricholomataceae	12	50	Armillaria (1), Clitocybe (7), Collybia (7), Laccaria (1), Lyophyllum (4), Lepista (3), Marasmius (7), Mycena (9), Flammulina (1), Oudemansiella (2), Tricholoma (7), Xerula (1)
Auriculariales	1	2	
Auriculariaceae	1	2	Auricularia (2)
Boletales	7	23	
Boletaceae	2	15	Boletus (11), Suillus (4)
Gyrodontaceae	1	1	Gyroporus (1)
Paxillaceae	1	1	Paxillus (2)
Rhizopogonaceae	1	2	Rhizopogon (2)
Strobilomycetaceae	1	1	Tylopilus (1)
Xeroconaceae	1	3	Xeroconus (3)

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
Cortinariales	3	7	
Cortinariaceae	3	7	Cortinarius (1), Hebeloma (3), Inocybe(3)
Fistulinales	2	2	
Fistulinaceae	2	2	Fistulina (1), Fillotopsis (1)
Ganodermatales	1	1	
Ganodermataceae	1	1	Ganoderma (1)
Gomphales	1	1	
Ramariaceae	1	1	Ramaria (1)
Hericiales	1	1	
Auriscalpiaceae	1	1	Auriscalpium (1)
Hericiaceae	1	1	Hericum (1)
Hymenochaetales	4	7	
Hymenochaetaceae	4	7	Coltrica (1), Inonotus (3), Hymenochaeta (1), Phellinus (2)
Lycoperdales	6	14	
Geastraceae	1	3	Geastrum (3)
Lycoperdaceae	5	11	Bovista (3), Calvatia (3), Langermannia (1), Lycoperdon (3), Vascellum (1)
Nidulariales	2	2	
Nidulariaceae	2	2	Cyathus (1), Crucibulum (1)
Phallales	2	2	
Phallaceae	2	2	Phallus (1), Mutinus (1)
Poriales	10	20	
Corioliaceae	7	10	Bjerkandera (1), Daedalea (1), Coriolus (2), Laetiporus (1), Fomes (1), Oxyporus (1), Tramets (3)
Lentinaceae	2	6	Lentinus (3), Pleurotus (3)
Polyporaceae	1	4	Polyporus (4)
Russulales	2	20	
Russulaceae	2	20	Lactarius (10), Russula (10)
Schizophyllales	1	1	
Schizophyllaceae	1	1	Schizophyllum (1)
Sclerodermatales	2	5	
Astraceae	1	2	Astraeus (2)
Sclerodermataceae	1	3	Scleroderma (3)
Stereales	2	5	
Steccherinaceae	1	2	Irpex (3)
Stereaceae	1	2	Sterium (2)
Tremellales	1	2	
Tremellaceae	1	2	Tremella (2)
Общее количество таксонов	99	284	

В количественном отношении среди макромицетов преобладают представители класса Basidiomycetes, включающие 254 вида и разновидности из 83 родов 40 семейств 19 порядков Родовой коэффициент отдела Basidiomycota равен 262 Макромицеты класса Ascomycetes составляют 30 видов из 16 родов 7 семейств 2 порядков Родовой коэффициент отдела Ascomycota равен 188

Анализ системы грибов в ранге ordo показывает преобладание видов порядка Pezizales и составляющих 96,67% от всего числа макромицетов класса Ascomycetes, представленных 29 таксонами (10,21% от общего числа видов грибов)

Порядок Agaricales, в который входят 136 видов и 2 разновидности макромицетов из 10 семейств занимает доминирующее положение и составляет 54,33% от всего числа макромицетов класса Basidiomycetes и 48,59% от общего числа видов микобиоты лесных сообществ зонального и интразонального ландшафта степной зоны Ростовской области. Меньшим количеством видов представлены порядки Boletales (24 вида из 7 семейств, 8,45 % от общего числа обнаруженных видов), Russulales (20 видов из 2 семейств, 7,04%), Poriales (20 видов из 10 семейств, 7,04%), Lycoperdales (14 видов из 2 семейств, 4,93%) Среднее содержание видов в семействах Basidiomycetes составляет 13,4 таксономическими единицами, в классе Ascomycetes – 4,2 Среднее содержание видов в семействах исследуемой микобиоты насаждений составляет 6,0

При рассмотрении систематических таксонов в ранге familia установлено, что ведущими по видовому составу являются семейства Tricholomataceae (50 видов или 19,68 % от общего числа обнаруженных видов Basidiomycetes и 17,61% от всего числа видов, составляющих порядок Agaricales), Agaricaceae (44 вида или 17,32% и 15,49% соответственно), Russulaceae (20 видов – 7,87% и 7,04% соответственно), Boletaceae (15 видов или 5,91% и 5,28 % соответственно) Меньшим количеством видов (по 11 таксономических единиц) представлены семейства Amanitaceae, Cortinariaceae, Lycoperdaceae, соответственно каждое составляет 4,33% и 3,87% Удельный вес ведущих по количеству видов семейств определяется 63,77% от общего числа видов Basidiomycetes и 57,04% от общего числа обнаруженных видов микобиоты Представители этих семейств, по мнению многих ученых микологов (Нездойминого, 1970, 1976 1982, Иванов 1983, 1984, 1986, 1988, 1989 а, б, Кутафьева, 1983, 1989 и др.), занимают господствующее положение в сложении микобиоты бореальных зон и всей Голарктики в целом

Среди систематических таксонов в ранга familia класса Ascomycetes доминируют семейства Helvellaceae (10 видов) и Morchellaceae (8 видов) Удельный вес ведущих по количеству видов семейств этого класса составляет 60% от всего числа видов Ascomycetes и 6,34% от общего числа обнаруженных видов микобиоты

Для выявления сходства списков видового состава микобиоты при небольшом различии территорий по площади и приблизительном равенстве общего числа видов применяем коэффициент Серенсена –Чекановского

$$q_{s-z} = \frac{2c}{2c + a + b}$$

где с – число общих видов, а – число видов найденных на участке а, но отсутствующих на участке b, b - число видов найденных на участке b, но отсутствующих на участке а

Видовое сходство микобиоты, образованной представителями classis Ascomycetes, обитающими в лесных экосистемах зонального степного ландшафта (Ростовская область, Нижний Дон) в сравнении с микобиотой этого региона горных территорий Кабардино-Балкарской Республики этого ранга определено в таблице 2

При анализе индексов сходства по коэффициенту Серенсена –Чекановского отдела Basidiomycota между микобиотой Среднего и Нижнего Дона выявлено высокое сходство для 21 рода ( $q_{s-z}$  выше 0,76), низкое сходство по 6 родам ( $q_{s-z}$  от 0,49 до 0,25), по 22 родам отсутствует сходство ( $q_{s-z}$  ниже 0,25), а по остальным родам наблюдается среднее сходство (от 0,75 до 0,5) Для отдела Basidiomycota при сравнении Нижнего Дона и Кабардино-Балкарской республики высокое сходство выявлено для 19 родов ( $q_{s-z}$

выше 0,76), ), для 11 родов – низкое сходство (от 0,49 до 0,25), отсутствует сходство по 17 родам, а по остальным родам наблюдается сходство среднее.

Таблица 2 - Коэффициент Серенсена – Чекановского ( $q_{s-z}$ ) для класса Ascomycetes в Ростовской области и КБР

Порядки	Семейство	Род	$q_{s-z}$	
Pezizales	Ascobolaceae	Ascobolus	0.	
		Helvelliaceae	1,0	
		Gyromitra	0,8	
		Helvella	0,8	
		Rhisina	1,0	
	Morchellaceae	Morchella	0,75	
		Verpa	0,67	
	Pezizaceae	Geopyxis	0	
		Peziza	0,40	
	Pyronematacea		Humaria	0
			Neottiella	0
			Scutellinia	0
			Pyronema	0
Sarcoscyphaceae			Microstoma	0.
	Sarcoscypha	0,67		
Xylariales	Xylariaceae	Xylaria	0	

Видовое разнообразие макромицетов по 22 районам Ростовской области изменяется от 115 до 235 видов (рис.2)



Рисунок 2 – Биоразнообразие макромицетов по районам Ростовской области.

Выявлены виды макромицетов по частоте встречаемости: часто встречаются – 39 видов, (13,73% от общего числа макромицетов); нередко – 138 и 48,59%; редко – 58 и 20,42%; довольно редко – 26 и 9,15%; очень редко – 4 и 1,41% соответственно. Встречено 19 видов макромицетов, отмеченных в списке редких и исчезающих грибов Ростовской области со статусом 3R и 2 V.

### 4.3 Местообитания макромицетов и их экологические группы в насаждениях Ростовской области

Грибные организмы, являясь неотъемлемой частью гетеротрофного блока биогеоценозов на уровне его, выполняют в нем различные функции, принимая участия в деструкции органических остатков, вступая в симбиотрофные отношения с автотрофными растениями или паразитируя на них, что обуславливает неоднородность трофических связей в микоценозе (Афанасьев, 1999). Один и тот же вид макромицета способен при определенных условиях одновременно использовать разные типы питания или менять его с течением времени с сапротрофного на симбиотрофный или паразитный, и наоборот (Бурова, 1991). Кроме того, часто наблюдается способность некоторых грибов к потреблению двух и более субстратов (гумуса, подстилки, разрушенной древесины и т.д.) в пределах сапротрофии. Классификация трофической структуры макромицетов, основанная на схеме А.Е. Коваленко (1980), с учетом потенциальной политрофности дает возможность построения формул политрофных и полисапротрофных трофических групп (Хмелев, Афанасьев, Негрбов, 1999).

В естественных древостоях и искусственных насаждениях Ростовской области выявлены следующие макромицеты по типу питания

**I. Симбиотрофы (SY)** – грибы, облигатно образующие микоризу с древесными и кустарниковыми растениями (39 видов, 13,73% от общего числа макромицетов) *Tricholoma populinum*, *Tr. focale*, *Tr. robustum*, *Amanita citrina*, *A. crocea*, *A. muscaria*, *A. phalloides*, *A. spissa*, *Amanitopsis vaginata*, *A. fulva*, *A. nivales*, *Boletus aereus*, *B. calopus*, *B. edulis*, *erythropus*, *B. impolitus*, *B. urdiformis*, *B. pascuus*, *B. porosporus*, *B. pulverulentus*, *B. reticulatus*, *B. regius*, *B. satanas*, *B. bovinus*, *Suillus luteus*, *S. variegatus*, *Gyroporus castaneus*, *Tyloporus felleus*, *Xeroconus badius*, *X. subtomentosus*, *Inocybe fastigiata*, *I. incarnata*, *I. patouillardii*, *Russula emetica*, *R. elaeodes*, *R. firmula*, *R. olivacea*, *R. Versicolo*, *Scleroderma bovista*.

**II. Сапротрофы (SA)** – грибы, получающие необходимые для них соединения углерода из органических остатков – 190 видов, в том числе моносапротрофы (SAh), включающие 7 групп – 117 видов (41,2%), полисапротрофы (Ps) включающие 23 группы – 73 вида (25,7%)

**III. Паразиты (PA)** *Rhizopogon luteolus*, *R. rozeolus*, *Lactiporus sulphureus*, *Oxyporus populinus* – 4 вида (1,92%)

**IV. Политрофы (Pt)** – группа грибов, способных при определенных условиях менять тип питания с симбиотрофного на сапротрофный или паразитный и наоборот, либо способных использовать разные типы питания одновременно (28 видов, 9,86%). Трофические группы представляют собой комбинацию моносапротрофных, паразитных и симбиотрофных групп, причем при описании их на первое место ставится индекс, соответствующий доминирующему типу питания данного вида

- 1) Pt[SA<sub>s</sub>/Sy] *Tricholoma flavovirens*, *Calocybe gambosum*, *Clitocybe dealbata*, *Collybia butyracea*,
- 2) Pt[Sy/SAp] *Russula vesca*,
- 3) Pt[SAh/SY] *Entomola rhodopolium*, *Clitopilus prunulus*, *Lepiota pulverulenta*,
- 4) Pt[SA<sub>x</sub>/SY] *Pholiota squarrosa*, *Suillus granulatus*,
- 5) Pt[SA<sub>s</sub>/SA<sub>car</sub>/PA] *Rhizina undulata*,
- 3) Pt[SAh/SA<sub>s</sub>/Sy] *Phallus impudicus*,
- 4) Pt[SAh/SA<sub>car</sub>/SY] *Gyromitra esculenta*,
- 5) Pt[SA<sub>x</sub> /PA] *Fomes fomentarius*, *Lentinus tigrinus*, *Pl. dryinus*, *Pleurotus ostreatus*, *Oudemansiella mucida*, *Flammulina velutipes*, *Inonotus dryadeus*, *I. hispidus*, *Phelinus ignarius*,
- 6) Pt [PA /SA<sub>x</sub>] *Polyporus squamosus*, *Fistulina hepatica*,
- 7) Pt[SA<sub>p</sub>/SAh/Sy/SAb] *Laccaria laccata*,
- 8) Pt[SA<sub>x</sub>/ SA<sub>p</sub>/SY] *Laccaria amethystea*,

- 9) Pt[SAx/SAh/SY] *Paxillus involutus*,  
 10) Pt[SAs/SAp/Sy] *Lactarius insulsus*, *L. rufus*, *Russula aergineau*, *R. cyanoxantha*, *Hebeloma crustuliniforme*, *Inocybe geophylla*,  
 11) Pt[Sy/SAs/SAP] *Russula virescens*, *Tricholoma terreum*,  
 12) Pt[SAs/SAs/Sy] *Tricholoma album*,  
 13) Pt[SAs/Sy/SACal] *Tricholoma sulphureum*,  
 14) Pt[SAx/SAs/PA] *Oudemansiella platyphylla*.

Наибольшее количество макромицетов (108 видов) отмечено в дубравах естественного происхождения, а наименьшее в берестяках (29 видов) Искусственно созданные массивные леса Ростовской области (ФГУ Учлесхоз «Донское» и другие на землях ГЛФ), полосные и ложбино-потяжные насаждения из культур чистого дуба и культур дуба с ясенем и другими породами заметно богаче по видовому разнообразию шляпочных грибов, а также по приуроченности их к субстрату, в сравнении макромицобиотой светлохвойных формаций (47) По убыванию видового богатства макромицетов в лесных биогеоценозах можно построить следующий ряд ясеневые с примесью дуба (87), тополевые (85), кленовые (71), ольховые (47), ивовые (45 березовые (27), липовые (23) Сосновые насаждения, вопреки распространенному мнению, по видовому биоразнообразию в степной зоне уступают многим лиственным

Систематическая структура макромицетов в лесных биоценозах естественного и искусственного происхождения и в городских насаждениях Ростовской области представлена в таблице 3

Таблица 3 - Систематическая структура макромицетов в различных лесных биоценозах Ростовской области

Название семейств	Количество видов грибов в различных насаждениях (числитель – моносапротрофы, знаменатель – полисапротрофы)							
	Пойменные леса	Байрачные леса	Аренные леса	Лесозащитные	ФГУ Учхоз «Донское»	Городские насаждения		
						Центральные парки	Лесопарки	Улицы
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Ascomycota</b>								
<b>Ascomycetes</b>								
<b>Pezizales</b>								
Ascobolaceae	+	+	+	+	+	+	+	+
Helvellaceae	1/3	4/6	1/4	-	5/7		1/-	-
Morchellaceae	-	4/-	3/-	3/-	4/-			
Pezizaceae	-	1/2	1/1	-/2	1/2	-	-/2	-
Pyronemataceae	1/-	2/2	-	-	2/2	-	2/2	-
Sarcoscyphaceae	1/1	1/-			1/1	1/1	1/1	-
<b>Xylariales</b>								
Xylariaceae	-	1/-	-	-	1/-	-	-	-
<b>Basidiomycota</b>								
<b>Basidiomycetes</b>								
<b>Agaricales</b>								
Agaricaceae	4/2	7/5	4/2	7/1	17/6	6/2	12/6	4/-

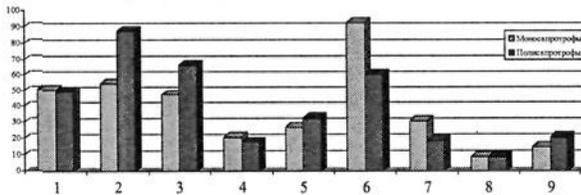
Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Amanitaceae	-	1/-	4/-	1/-	1/-	2/-		
Bolbitaceae	1/-	-	-	-	-	-	-	-
Coprinaceae	5/2	6/1	2/-	1/-	9/1	6/-	7/6	4/-
Entolomataceae	1/1	-/2	-/1	-	-/2	-	-	-
Hygrophoraceae	1/-	-	-	-	2/-			
Pluteaceae	1/-	-/1	-/1	-	1/-	-	-	-
Secotiaceae	-	-		-/1	-/1	-	-	-
Strophariaceae	2/2	-/4	-/6	-/1	1/6	-/1	-/3	-
Tricholomataceae	6/20	4/23	-/19	-/5	9/20	-/3	3/15	-/1
Auriculariales								
Auriculariaceae	-	2/-	2/-	2/-	2/-	2/-	2/-	-
Boletales								
Boletaceae	+4	+10	+8	-	1/14	+(1)	-	-
Gyrodontaceae	-	-	+	-	+	-	-	-
Paxillactat	-	-/2	-/2	-	-/2	-/2	-/2	-
Strobilomycetaceae	-	-	+	-	+	-	-	-
Rhizopogonaceae	-	-	+	-	+	-	-	-
Xerocomaceae	1+	+	+	-	+3	+1	+	+(1)
Cortinaria								
Cortinariaceae	+2	2+	2+	+	+2	+	+	-
Fistulinales								
Fistulinaceae	1/7	1/1	1/1	-	1/1	-	-	-
Ganodermatales								
Ganodermataceae	1/-	1/-	1/-	1/-	1/-	-	+/-	-
Gompharales								
Ramaria	-/1	-/1	-/1	-	-/1	-	-	-
Hymenochaetales								
Hymenochaetaceae	1/3	1/3	1/1	+/2	3/2	-/2	-/2	-
Lycoperdales								
Geastraceae	-	2/-	2/-	-	2/-	1/-	-	-
Lycoperdaceae	-/2	1/6	3/4	3/2	3/4	2/3	3/2	-/3
Nidulariales								
Nidulariaceae	-	-/1	-/2	-	-/2	-	-/2	-
Phallales								
Phallaceae	+/1	-/2	-	-	-/1	-/+	-/1	-/1
Poriales								
Coniaceae	5/1	8/1	2/1	1/-	8/1	1/-	5/-	1/-
Lentinaceae	3/3	2/2	2/2	-/1	2/3	-/1	1/2	-/1
Polyporaceae	2/1	3/2	-/1	2/1	3/1	1/1	2/1	-/1
Russulales								
Russulaceae	1/6	1/8	1/9	-/5	1/10	-/1	-/9	-
Schizophyllales								
Sclerodermataceae	1/-	1/-	1/-	1/-	1/-	-	1/-	-
Sclerodermatales								
Astraeaceae	-	-	+	+	+	-	-	-

## Продолжение таблицы 3

Sclerodermataceae	-	4/-	-/2	+	-/2	1/-	+	-
Stereales								
Stereaceae	-/1	-/1	-/1	-/1	-/1	-	-/1	-
Steccherimaceae	-	-/1	-/1	-	-/1	-	-	-
Tremellales								
Tremellaceae	-/2	-/2	-/2	-	-/2	-	-/2	-

В лесных биоценозах Ростовской области распределение моносапротрофов и полисапротрофов следующее: пойменные леса – 51 и 50 видов; байрачные – 55 и 88 видов; аренные – 48 и 67; лесные полосы – 21 и 18; ФГУ учхоз «Донское» – 93 и 61; центральные парки – 31 и 19; лесопарки – 38 и 53 вида; уличные посадки – 9 и 9 видов соответственно. На открытых пространствах (луга, пашни, выгоны) монотрофы представлены 17 видами, а полисапротрофы – 19 видами (рис. 3).



1 - пойменные, 2 - байрачные, 3 - аренные, 4 - лесные полосы, 5 - лесопарки, 6 - Донлесхоз, 7 - центральные парки, 8 - уличные посадки, 9 - открытые пространства

Рисунок 3 – Соотношение моносапротрофов и полисапротрофов среди макромицетов в лесных биоценозах Ростовской области.

## 5 РОЛЬ МИКОБИОТЫ В ПОВЫШЕНИИ РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА ЛЕСНЫХ БИОЦЕНОЗОВ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

### 5.1 Сезонные особенности плодоношения макромицетов в насаждениях Ростовской области

Плодоношение, или плодобразование грибов зависит от целого ряда факторов, но в микологии принято считать, что ведущим фактором в этом процессе выступает гидротермический режим местообитания. Развитие плодовых тел макромицетов в степной зоне начинается нередко с марта – начала апреля и продолжается до первых летних засух. Сроки массового плодоношения макромицетов в лесных биоценозах степной зоны отличаются от таковых в лесной зоне. Чередование минимума и максимума плодоношения совпадают по размерам цикличности с ходом накопления суммы положительных температур за период май – сентябрь.

Линейная модель множественной регрессии (двухфакторная) имеет вид:  $y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2$ , где  $y$  – число плодоносящих видов макромицетов;  $x_1$  – годовое количество осадков;  $x_2$  – среднегодовая температура. Рассчитав парные коэффициенты корреляции, можем сделать следующие выводы: а) связь между числом видов плодоносящих

макромицетов ( $y$ ) и среднегодовой температурой ( $x_2$ ) – обратная, умеренная,  $r_{yx_2} = -0,415$ , т.е., чем ниже температура, тем больше видов грибов, б) связь между годовым количеством осадков ( $x_1$ ) и числом видов макромицетов ( $y$ ) прямая, умеренная,  $r_{yx_1} = 0,489$ , в) теснота связи между ( $x_1$ ) и ( $x_2$ ) - обратная, умеренная,  $r_{x_1 x_2} = -0,392$

Расчет частных коэффициентов корреляции дает более точную характеристику тесноты зависимости двух признаков, т.к. «очищает» парную корреляцию от взаимодействия данной пары признаков с другими признаками, представленными в модели. Расчеты показали, что теснота связи между всеми переменными ( $y$ ), ( $x_1$ ), ( $x_2$ ) - примерно одинакова: 1) между ( $y$ ) и ( $x_2$ ) – обратная,  $r_{yx_2 x_1} = -0,531$ , 2) между ( $y$ ) и ( $x_1$ ) – прямая,  $r_{yx_1 x_2} = 0,487$ . Получена модель линейной зависимости между ( $y$ ), ( $x_1$ ) и ( $x_2$ ) (рис 4)

$$y = 189,725 + 0,446x_1 - 28,039x_2$$

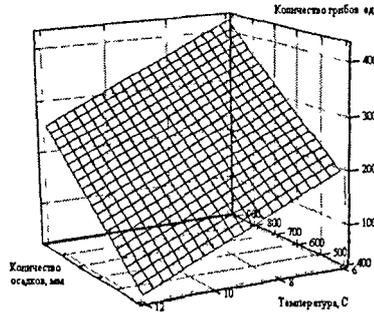


Рисунок 4 Графическая модель зависимости количества видов макромицетов от среднегодовой температуры и осадков.

Из-за влияния межфакторной зависимости между осадками и температурой происходит занижение тесноты связи между количеством видов грибов и температурой, количеством видов грибов и осадками. Константа 189,725 оценивает агрегатированное влияние прочих, кроме учтенных в модели осадков и температуры, факторов на многообразие грибов. Коэффициенты уравнения множественной регрессии указывают, что с увеличением осадков на 1 мм и понижением температуры на 1 градус число видов макромицетов увеличивается на 0,446, а изменение температуры на 1 градус приводит к изменению числа плодоносящих грибов на 28,039 единиц.

Основные периоды плодоношения макромицетов, характерные для лесных сообществ северостепной зоны в пределах Ростовской области – весенне-летний, летний, осенний, позднеосенний и зимний. Особенности температурного режима и сухого продолжительного периода с пониженной влажностью воздуха способствуют смещению сроков плодоношения в пределах 10-30 дней в разные годы.

Определен пищевой потенциал 174 видов шляпочных грибов из исследованной микобиоты: съедобных – 133, условно съедобных – 22, ядовитых – 19 видов. 110 видов макромицетов в лесных биоценозах Ростовской области несъедобны и не имеют пищевого значения.

## 5.2 Макромицеты – деструкторы и гумусообразователи в лесных биоценозах степной зоны

Грибы, являясь гетеротрофным компонентом в наземных экосистемах, участвуют в процессах распада органических остатков в почве, и в процессах синтеза гумусовых веществ. К макромицетам – гумусообразователям отнесены представители таких экологических групп, как напочвенные сапротрофы, подстилочные сапротрофы, карботрофы, копротрофы, микотрофы, симбиотрофы. В задачу наших исследований входило выявление связи между количеством видов макромицетов – гумусообразователей в лесах Ростовской области и содержанием гумуса в почвах под насаждениями.

Среднее количество видов макромицетов – гумусообразователей в лесных биоценозах степной зоны составляет  $148,73 \pm 8,32$ , содержание почвенного гумуса –  $4,22 \pm 0,143$  % (при доверительном уровне значимости 0,95). Выявлена статистически значимая ( $T_{\text{табл}} = 1,58 < 2,09 = t_{\text{пр}}$ ) корреляционная зависимость  $r = 0,333$  между ежегодно плодоносящими макромицетами-гумусообразователями и содержанием гумуса. Коэффициент детерминации  $R = r^2 = 0,333^2 = 0,111$ , т.е. 11,1% свидетельствует о том, что на изменение содержания гумуса в почве влияет вариация числа видов.

С увеличением числа видов макромицетов на единицу содержание гумуса увеличивается на 0,0053%. Коэффициент регрессии  $K = 0,0053$  значим ( $t_{0,005}(20) = 2,09 < t = 5,955$ ), т.е. наличие статистической связи между количеством видов макромицетов – гумусообразователей (x) и содержанием гумуса в почве (y) подтверждается. Уравнение связи имеет вид  $y = 0,0053x + 3,4347$ , при ошибке уравнения  $\pm 0,64$ . Таким образом, выявлена тенденция зависимости повышения содержания гумуса в почве лесных биоценозов с увеличением видового разнообразия макромицетов – гумусообразователей.

В широколиственной и светлохвойной формациях степного леса выявлено 147 видов макромицетов-деструкторов на различных субстратах (табл. 4).

Таблица 4 – Экологические группы макромицетов-деструкторов в лесных формациях ФГУ Учхоз «Донское»

№	Субстрат, предпочитаемый сапротрофами в исследуемых лесных экосистемах	Индексы экологических групп по А.Е. Коваленко	Количество видов макромицетов-деструкторов в лесных формациях		
			всего	широколи- ственная	светло- хвойная
1	Опад	Fd	16	15	1
2	Подстилка	St	24	16	8
3	Травянистые растения	H	16	11	5
4	Мхи	M	2	2	-
5	Базидиомы макромицетов	Mm	3	1	2
6	Древесные угли, зола кострищ	C	21	12	9
7	Экскременты животных	E	2	1	1
8	Древесина, комли пней	Le	12	9	3
9	Не разрушенная древесина	Le1	16	15	1
10	Разрушенная древесина	Lep	21	17	4
11	Корни и древесина в почве	Lh	14	7	7
Общее количество видов			147	106	41

В результате анализа видового состава трофических групп сапротрофных макромицетов – деструкторов в исследуемых лесных экосистемах ФГУ Учхоз

«Донское» установлено, что в широколиственной формации количество видов грибов в 3 раза больше, чем в светлохвойной

В лесных биоценозах степной зоны происходит расширение экологической ниши видов родов *Vovista* и *Lucoperdon* за счет новых субстратов опада, лесной подстилки, разрушенной и погребенной в почву древесины

Таким образом, лесные биоценозы степной зоны являются резерватами для макромицетов открытых пространств, где они вместе с другими организмами осуществляют глубокий распад и гумификацию древесных остатков

### 5.3 Перспективность использования макромицетов рода *Pleurotus* в безотходной биотехнологии интенсивного культивирования съедобных грибов

В настоящее время активно проводится поиск новых путей получения пищевого и кормового белка, потребность в котором остро ощущается во многих странах мира. С целью изучения биолого-экологической характеристики съедобных ксилотрофов в лаборатории кафедры лесоводства НГМА освоена методика получения чистых культур (с многократным пересевом и выделением культуры из плодовых тел) В результате культивирования съедобных грибов размножены для дальнейшего изучения виды вешенка обыкновенная (штаммы Дон-103, Дон-112), вешенка флоридская, вешенка мичиганская, трутовик чешуйчатый, опенок зимний, интипус сии-таке

В лабораторных условиях для изучения колонизации лигниноцеллюлозного субстрата проводилось изучение продуктивности вешенки обыкновенной на различных субстратах (табл 5) Данные таблицы показывают, что среди древесных пород наибольшей продуктивностью обладают тополь и бук, наименьшей – дуб, что, вероятно, объясняется наличием большого количества дубильных веществ, ингибирующих рост мицелия Оба недревесных субстрата (солома и хлопковый очес) превосходят древесные по урожаю вешенки с 1 кг субстрата.

Таблица 5 - Показатели продуктивности вешенки обыкновенной (штамм Д-103) на различных субстратах

Состав субстрата	Средний вес блока субстрата, кг	Средний урожай с 1 блока, г	Урожай с 1 кг субстрата	
			г	%
Клен ясенелистный (стружка)	2,0	116	58	5,8
Тополь черный (стружка)	2,5	168	67	6,7
Дуб черешчатый (стружка)	3,0	86	29	2,9
Бук (стружка)	3,0	227	76	7,6
Солома пшеничная	2,5	252	93	9,3
Очес хлопковый	5,0	1513	302	30,2

В рамках программы биологической утилизации сельскохозяйственных отходов и поисков новых видов субстратов для культивирования съедобных дереворазрушающих грибов были проведены исследования по выращиванию разных штаммов на тростнике обыкновенном и рогозе узколистном, занимающих значительные площади на Нижнем Дону и Северном Кавказе, в целом Впервые в этом опыте проведено испытание местного штамма вешенки обыкновенной ЛХФ-2, выделенного в лесных биоценозах окрестностей г Новочеркаска (табл 6)

Таблица 6 – Показатели продуктивности разных штаммов вешенки обыкновенной на тростнике обыкновенном и рогозе узколистном

Субстрат	Штамм	Средний вес блока, кг	Средняя урожайность с 1 кг субстрата	
			г	%
Рогоз	Д-112	7,95	1104	13,9
	Д-103	7,8	860	11,0
	ЛХФ-2	7,5	1155	15,4
Тростник	Д-112	6,13	829	13,5
	Д-103	5,63	633	11,2
	ЛХФ-2	5,85	968	16,5

По данным таблицы можно сказать, что а) оба субстрата не уступают по продуктивности традиционным (например, солома злаков, опилки) и могут применяться для выращивания вешенки обыкновенной, б) местный штамм ЛХФ-2 превосходит традиционные штаммы Д-103, Д-112 и может быть рекомендован для внедрения в промышленную культуру

Для наиболее рационального использования блоков с мицелием после снятого трехкратного урожая было проверено направление обогащения почвенного субстрата мицелием отработанных блоков (до 60%) с добавлением органики для выращивания овощных, цветочных и декоративных культур в открытом грунте. Результатом таких исследований на экспериментальной базе при кафедре химии агротехнического факультета Ставропольского аграрного университета явилась разработка органоминерального удобрения «Биогумус АL-2»

## ВЫВОДЫ

1 Аннотированный список макромицетов лесных экосистем представлен таксономическими единицами в порядке уменьшения соподчинных рангов *divisio* (2) – *classis* (2) – *ordo* (21) – *familia* (46) – *genus* (99) – *species* (281) – *varietas* (3)

2. В лесных биоценозах 22-х районов Ростовской области в микобиоте преобладают представители класса *Basidiomycetes* 254 вида и разновидности из 83 родов 40 семейств 19 порядков. Макромицеты класса *Ascomycetes* составляют 30 видов из 16 родов 7 семейств 2 порядков. Родовые коэффициенты микобиота -287, *Ascomycota* – 188, *Basidiomycota* – 262

3 В лесных биоценозах Ростовской области распределение видов моноспротрофов и полиспротрофов следующее пойменные – 51 и 50, байрачные – 55 и 88, аренные – 48 и 67, лесные полосы – 21 и 18, ФГУ учхоз «Донское» – 93 и 61, центральные парки – 31 и 19, лесопарки – 38 и 53, уличные посадки – 9 и 9 видов соответственно. На открытых пространствах (луга, пашни, выгоны) монотрофы представлены 17 видами, а полиспротрофы – 19 видами

4 В естественных древостоях и искусственных насаждениях Ростовской области выявленные макромицеты по типу питания и трофической принадлежности распределяются следующим образом симбиотрофы (SY) – 39 видов, сапротрофы (SA) – 190 видов, в том числе моноспротрофы (SAh), включающие 7 групп – 117 и полиспротрофы (Ps), включающие 23 группы – 73 вида, паразиты (PA) – 4 вида, литотрофы (Pt) – 28 видов

5 В насаждениях Ростовской области связь между количеством видов макромицетов и осадками - умеренная обратная, т е чем ниже температура, тем больше видов грибов ( $r_{yx2} = -0,415$ ) Связь между осадками и температурой - прямая, умеренная Связь, между всеми переменными примерно одинаковая Коэффициенты уравнения множественной регрессии указывают, что с увеличением осадков на 1мм и понижением температуры на 1 градус количество видов макромицетов увеличивается на 0,446, а изменение температуры на 1 градус приводит к изменению плодоносящих грибов на 28,039 единицы

6 Макромицеты являются важнейшими деструкторами (190 видов) в лесных биоценозах, а также влияют на гумусообразование содержание гумуса увеличивается на 0,0053% при увеличении на единицу числа видов макромицетов

7 Выделен местный штамм вешенки обыкновенной – ЛХФ – 2, превыщающий по продуктивности на тростнике обыкновенном и рогозе узколистом традиционные штаммы Д-103 и Д-112 Субстраты для культивирования вешенки обыкновенной (штамм Д-103) образуют ряд по снижению продуктивности хлопковый очёс – тростник – рогоз – солома пшеничная – стружка бука – стружка тополя черного – стружка клена ясенелистного – стружка дуба черешчатого

### ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

1 Использовать для выращивания овощных, цветочных и декоративных культур органо-минеральное удобрение «Биокомпост АЛ-2», зарегистрированное ФГУ «Ставропольский ЦСМ» ГОСТСТАНДАРТ РОССИИ как изобретение за № 065/003441 с Т У 2387-001-22111869-2004 и внесенное каталожным листом от 30 07 2004г.

2 Для культивирования вешенки обыкновенной рекомендуется использовать штамм ЛХФ-2 на субстрате технологической щепы из древесных отходов с применением разъемных пластмассовых или металлических контейнеров с диаметром отверстий 14-22 мм

### ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1 Некрозно-раковые поражения деревьев в лесомелиоративных насаждениях степной зоны / Материалы научно-практической конференции «Интенсификация лесохозяйственного производства Северного Кавказа» – Краснодар, 1988 – С 69-70 (50% участия, соавт Дорошенко В Ф)

2 Опыт использования отходов для выращивания съедобных базидиомицетов / Материалы научно-практической конференции «Повышение эффективности использования водных ресурсов в сельском хозяйстве» – Новочеркасск, 1989 – С 269-270 (30% участия, соавт Дорошенко В Ф, Дровалев Ю Н)

3 Ксилотрофы степной зоны и пути их использования /Сборник научных работ НИМИ –Новочеркасск, 1990 –С.114-115. (50% участия, соавт Дорошенко В Ф)

4 Микофлора Донлесхоза / Сборник научных статей НИМИ – Новочеркасск,1990 – С 67-69

5 Экологические группы макромицетов Донлесхоза / Материалы научно-практической конференции «Проблемы мелиорации и экономики Юга России» – Новочеркасск НИМИ, 1993 –С 184

6 Экологические группы царства Мусота в степной зоне / Материалы научно-практической конференции «Проблемы ирригации в Ростовской области» – Новочеркасск,1995 – С 250-252 (50% участия, соавт Дорошенко В Ф)

7 Эколого-хозяйственные значения грибов – базидиомицетов в степной зоне / Экологические аспекты защитного лесоразведения на Юге России Сб науч статей НИМИ – Новочеркасск, 1997 – С 134-139 (50% участия, соавт Дорошенко В Ф)

8 Видовое разнообразие эпифитных лишайников и пластинчатых грибов в экосистеме Донлесхоза /Сборник научных статей НИМИ – Новочеркасск, 1997 – С 108-117 (50% участия, соавт Засоба В В)

9 Экологические группы макромицетов Донского учебно-опытного лесхоза. / Сборник статей, посвященный 80-летию высшего лесного образования в Южном федеральном округе Р Ф Защитное лесоразведение и перспективы его развития в Южном федеральном округе Новочеркасск., НГМА, 2000, С 92-96 (50% участия, соавт Засоба В В)

10 Гастеромицеты в искусственных насаждениях Ростовской области //Материалы региональной научно-практической конференции «Лесное образование и лесная наука в XXI веке» – Воронеж ВЛГТА, 2004 – С.263-267.

11 Макромицеты насаждений Ростовской области и особенности их плодоношения /Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Интеграция науки, образования и производства для развития лесного хозяйства и лесопромышленного комплекса». – Воронеж ВЛГТА, 2004 – С 362-365

12 Биологическое разнообразие грибов макромицетов в лесных экосистемах Ростовской области / Материалы научно-технической конференции «Проблемы озеленения городов и развития лесного комплекса» – Пермь - п Ильинский, 2005 – С 274-276 (50% участия, соавт Засоба В В)

13 Макромицеты – индикаторы богатства почвы /Материалы Международной научной конференции «Экология и биология почв проблемы диагностики и индикации» – Ростов н/Д Ростиздат, 2006 – С 199-201 (50% участия, соавт Засоба В В)

14 Роль макромицетов в защитных лесных насаждениях Ростовской области / Материалы научно-практической конференции «Экологические проблемы природопользования в мелиоративном земледелии» – Новочеркасск ООО НПО «ТЕМП» 2006, Т 2, – С 213 – 217 (50% участия, соавт Засоба В В)

15 Внеярусная компонента лесных экосистем охраняемых территорий Ростовской области /Материалы научно-практической конференции «Музей – заповедник Экология и культура» – Вешенская, 2006 – С 162-164 (30% участия, соавт Засоба В В., Меденец Е Ю)

16 Макромицеты – активные агенты гумусообразования в лесных насаждениях Ростовской области // Научная мысль Кавказа. – Ростов н/Д СКНЦ ВШ, 2006, № 14 – С 214-216 (50% участия, соавт Засоба В В)

17 Засоба В В Макромицеты – деструкторы в степном лесном массиве // Известия высших учебных заведений Северо-Кавказского региона. – Ростов н/Д, 2007, №1 – С 66-68 (50% участия, соавт Засоба В В)

18 Патентное изобретение № 2290387, зарегистрированное 27 декабря 2006 Способ получение биокомпоста. Заявка № 25107380 от 16 марта 2005г

---

Печать цифровая Бумага офсетная Гарнитура «Таймс»

Формат 60x84/16 Объем 1,0 уч -изд -л

Заказ № 88 Тираж 100 экз

Отпечатано в КМЦ «КОПИЦЕНТР»

344006, г Ростов-на-Дону, ул Суворова, 19, тел 247-34-88

---