

Владимирская область  
г. Владимир  
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение г. Владимира  
«Гимназия №35»  
Объединение «Юные экологи»

**ИССЛЕДОВАНИЕ ЛЕТНЕ-ОСЕННЕЙ БИОТЫ МИКСОМИЦЕТОВ  
(МУХОМУСЕТЕС, МУХОGASTRIA) ЛЕСНЫХ ФИТОЦЕНОЗОВ  
СУДОГОДСКОГО РАЙОНА ВЛАДИМИРСКОЙ ОБЛАСТИ**

Автор: учащийся 11 класса МАОУ г. Владимира  
«Гимназия №35»  
Семенов Илья Андреевич

Руководитель: учитель биологии  
МАОУ «Гимназия №35» г. Владимира  
Мишулин Артем Александрович

Владимир, 2022

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ТЕМЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	5
1.1. Систематическое положение миксомицетов	5
1.2. Строение и жизненный цикл миксомицетов	6
1.3. Экология и география миксомицетов	7
2. ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ТЕМЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	9
2.1. Методика выполнения работы	9
2.2. Результаты исследования и их обсуждение	11
ВЫВОДЫ	18
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	19

## ВВЕДЕНИЕ

### **Актуальность работы**

В настоящее время миксогастровые миксомицеты (*Mucomycetes*, *Mucohagastria*, устаревшее название – слизевики) остаются весьма слабо изученной группой организмов. Во многих регионах мира и субъектах нашей страны исследований видового разнообразия миксомицетов практически не проводилось. Много вопросов у учёных вызывают экологические особенности этой группы эукариот, их география, физиология, генетика, биохимия, возможности практического использования для нужд человека.

Согласно последним опубликованным данным, на территории Владимирской области отмечены 138 видов миксомицетов, которые относятся к 6 порядкам, 12 семействам и 40 родам, что составляет около 30% от числа видов миксогастрид, зарегистрированных в России и 12,5% от их общемирового разнообразия [4, 8]. Очевидно, что число видов, встречающихся в регионе гораздо больше (для сравнения – в соседней Московской области на данный момент зарегистрировано более 250 видов миксогастрид), и каждая новая экспедиция приводит к обнаружению новых, ранее не отмеченных в области миксомицетов.

Данная работа посвящена изучению группы видов миксомицетов, которые образуют спороношения в летне-осенний период. Исследование представляет определённый интерес, поскольку ранее, в 2019-2020 гг. на данной территории нами было изучено разнообразие зимних видов миксомицетов [6], и теперь появилась возможность сравнить таксономические списки миксогастрид, образующих спороношения на территории Судогодского района в разные сезоны года.

**Объект исследования** – биоразнообразие Владимирской области; **предмет исследования** – таксономическое разнообразие и экологические особенности летне-осенней биоты миксомицетов лесных фитоценозов Судогодского района Владимирской области.

**Цель исследования:** изучение таксономического разнообразия и экологических особенностей летне-осенней биоты миксомицетов лесных фитоценозов Судогодского района Владимирской области.

### **Задачи исследования:**

1. Выявить видовой состав летне-осенней биоты миксомицетов на исследуемой территории.
2. Определить таксономическую структуру обнаруженного комплекса видов миксомицетов.
3. Сравнить таксономическое разнообразие летне-осеннего и зимнего комплекса видов миксомицетов.
4. Изучить приуроченность выявленных видов миксомицетов к различным субстратам и типам растительных сообществ.

### **Научная новизна работы**

В ходе исследования были собраны новые данные о летне-осенней биоте миксомицетов Судогодского района Владимирской области, проведено сравнение таксономического разнообразия миксомицетов, образующих спороношения в разные сезоны года.

#### **Практическая значимость работы**

Авторами собрана коллекция спорофоров слизевиков (74 образца), которые находятся в личном микологическом гербарии Мишулина А.А.

# 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ТЕМЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

## 1.1. Систематическое положение миксомицетов

Миксомицеты (*Muchomycetes*, *Muchogastria*, устаревшее название – слизевики) – группа эукариотических организмов, жизненный цикл которых состоит из вегетативной (трофической), генеративно-расселительной и покоящейся стадий [2, 5]. У большинства видов трофическая стадия представлена напоминающим сгусток слизи плазмодием – многоядерным сгустком цитоплазмы, покрытым плазматической мембраной. Миксомицеты имеют признаки сходства как с грибами (отсутствие хлорофилла, образование «плодовых тел», похожих на плодовые тела некоторых грибов-гастеромицетов, размножение спорами, наличие покоящихся структур – склероциев) так и с животными (подвижность, способность к фаготрофному питанию). Изучением этой группы организмов традиционно занимаются микологи.

До недавнего времени вопрос о систематической принадлежности миксомицетов вызывал немало споров, и их положение в системе органического мира неоднократно пересматривалось. Многие специалисты помещали миксомицеты в царство Грибы, выделяя их в самостоятельный отдел. Однако в западной науке миксомицеты нередко сближали с протистами: ещё в XIX веке немецкий миколог А. де Бари указывал на существенные, принципиальные различия между миксомицетами и грибами, а их видимое сходство объяснял конвергенцией и рассматривал миксомицеты как простейших с грибоподобными чертами. Сегодня микологи рассматривают слизевиков в супергруппе (царстве, империи) Амёбозои, выделяя их в отдел Миксомицеты (*Muchomycota*) с тремя классами – протостелиевые (*Protosteliomycetes*), диктиостелиевые (*Dictyosteliomycetes*) и миксогастровые (*Muchogasteromycetes*, *Muchomycetes*) [2]. Большая часть описанных видов слизевиков относится к третьему классу. Ниже приводится система миксомицетов, принятая в данной работе:

Класс *Muchogasteromycetes* (= *Muchomycetes*) – Миксогастровые миксомицеты

Порядок *Echinosteliales* – Эхиностелиевые

Семейства: *Echinosteliaceae*, *Clastodermataceae*

Порядок *Liceales* – Лицевые

Семейства: *Liceaceae*, *Reticulariaceae*, *Cribrariaceae*

Порядок *Trichiales* – Трихиевые

Семейства: *Dianemataceae*, *Arcyriaceae*, *Trichiaceae*

Порядок *Stemonitidales* – Стемонитовые

Семейство *Stemonitidaceae*

Порядок *Physarales* – Физаровые

Семейства: *Physaraceae*, *Didymiaceae*.

Ряд организмов, имеющих жизненную форму слизевика и ранее относившихся к миксомицетам (например, плазмодиофоровые и акразиевые слизевики) в настоящее время рассматриваются в рамках других систематических таксонов [2].

На территории России разнообразие миксомицетов изучено довольно неравномерно; для регионов европейской части страны наиболее полная картина составлена для Москвы и Московской области, Воронежской, Волгоградской, Ленинградской и Тверской областям, Карелии и некоторых территорий Кавказа. Между тем, есть регионы, в которых целенаправленного изучения биоты миксомицетов никогда не проводилось [8].

## 1.2. Строение и жизненный цикл миксомицетов

Как отмечалось выше, у большинства видов миксомицетов вегетативная трофическая стадия представлена слизистым, часто ярко окрашенным плазмодием (см. Рисунок 1), размеры которого колеблются в довольно широких пределах – от микроскопически малых до нескольких десятков сантиметров в диаметре (в отдельных случаях до 1 м) (в качестве трофической стадии миксомицетов также можно рассматривать амебоидные и жгутиконосные клетки, развивающиеся из спор и долгое время находящиеся в субстрате) [1, 2, 5, 7].

В вегетативном состоянии миксомицеты способны к активному передвижению, скорость которого составляет около 0,1-0,4 мм/мин. Перемещение («пульсацию») плазмодия в отдельных случаях можно наблюдать даже невооружённым глазом, но особенно хорошо оно заметно на видеозаписях слизевиков при их ускоренном воспроизведении. Плазмодий миксомицетов обладает положительными трофо- и гидротаксисами и отрицательным фототаксисом (во время образования спороношений отрицательный фототаксис сменяется положительным). Питание слизевиков осуществляется осмотрочно и фаготрофно, пищей им служат растворённые в почвенной влаге питательные вещества, различные микроорганизмы, споры и гифы грибов [1, 2, 5, 7].

Развитие плазмодия миксомицетов, как правило, происходит в тёмных увлажнённых местах. При истощении субстрата плазмодии выбирают на поверхность и образуют различные органы спороношения (спорофоры) – спорангии, эталии, псевдоэталии, плазмодиокарпы. В структуре спорофора выделяют несколько элементов: гипоталлус, перидий (одно- или многослойный), колумеллу (колонку), псевдоколумеллу, капиллиций, споровую массу [2, 5].

Споры слизевиков могут созревать на поверхности спорофоров – экзогенно (у представителей порядка Ceratiomyxales) и внутри, под оболочкой спороношения – эндогенно. Споры у большинства видов миксомицетов сферические, реже – яйцевидные или эллипсоидальные. Чаще споры свободные, но у ряда видов они объединяются в комплексы. Высвобождение спор происходит при повреждении перидия или с помощью специальных отверстий. Разлету спор способствует капиллиций. Гаплоидные споры в водной

среде прорастают в жгутиковые зооспоры, в почве – в миксамёбы. Половой процесс выражается в слиянии гаплоидных миксамёб или зооспор. После оплодотворения образуется диплоидная зигота, дающая начало новому плазмодию (см. Рисунок 1) [1, 2, 5, 7].

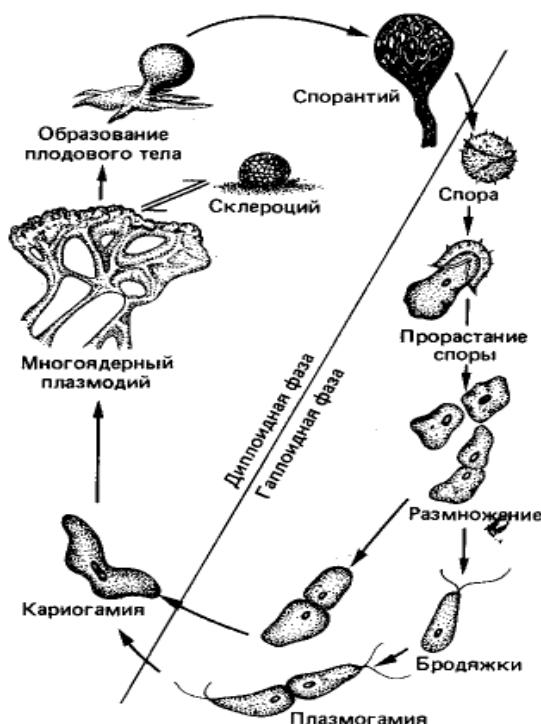


Рисунок 1. Жизненный цикл миксомицетов  
(источник: <https://bio.1sept.ru/article.php?family=yes&ID=200400807>)

### 1.3. Экология и география миксомицетов

Миксогастровые миксомицеты – сапротрофы, развивающиеся в различных субстратах – отмершей, гниющей древесине, на коре деревьев, в листовом и хвойном опаде, в почве, на стеблях и листьях травянистых растений и кустарничков, мхах, экскрементах растительоядных животных. Исходя из типа субстрата микологи выделяют несколько экологических комплексов миксомицетов: эпифитный (виды, развивающиеся на живых растениях), подстилочный (на листовом опаде и хвое), ксилобионтный, или лигнофильный (на мёртвой древесине), бриофильный (на мхах), микофильный (на грибах), копрофильный (на экскрементах животных). Особой экологической группой миксомицетов являются нивальные виды, развивающиеся рядом с тающим снегом на опаде или живых травянистых растениях и кустарничках [2, 5].

Миксогастровые слизевики встречаются во всех природных зонах Земли: от арктических пустынь и тундры до средиземноморских жестколистных и влажных экваториальных лесов. Многие виды миксомицетов являются космополитами и встречаются на нескольких материках (к таким видам относятся, например, широко распространённые в лесах европейской части России фулиго гнилостный (*Fuligo septica*), ликогала древесинная (*Lycogala epidendrum*) и леокарпус ломкий (*Leocarpus fragilis*)). Но некоторые

представители миксогастровых миксомицетов, особенно виды, обитающие в тропиках и пустынях, часто имеют весьма ограниченные ареалы [5].

## 2. ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ТЕМЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

### 2.1. Методика выполнения работы

Исследование летне-осенней биоты миксомицетов проводилось в ходе полевых экспедиций (29.07.2022 г., 19.09.2022 г., 09.10.2022 г.) на трёх пробных площадках (100×100 м), заложенных в окрестностях д. Лобаново Судогодского района Владимирской области. Площадки отличались друг от друга типами растительности: площадка №1 (56.008657, 40.814042) – осинник, площадка №2 (56.012923, 40.811912) – сосняк с примесью мелколиственных пород (осина, берёза), площадка №3 (56.016637, 40.809080) – елово-сосновый лес с примесью мелколиственных пород (осина, берёза). Расположение и фотографии пробных площадок представлены ниже (см. Рисунки 2, 3).



Рисунок 2. Расположение пробных площадок в окрестностях д. Лобаново Судогодского района Владимирской области



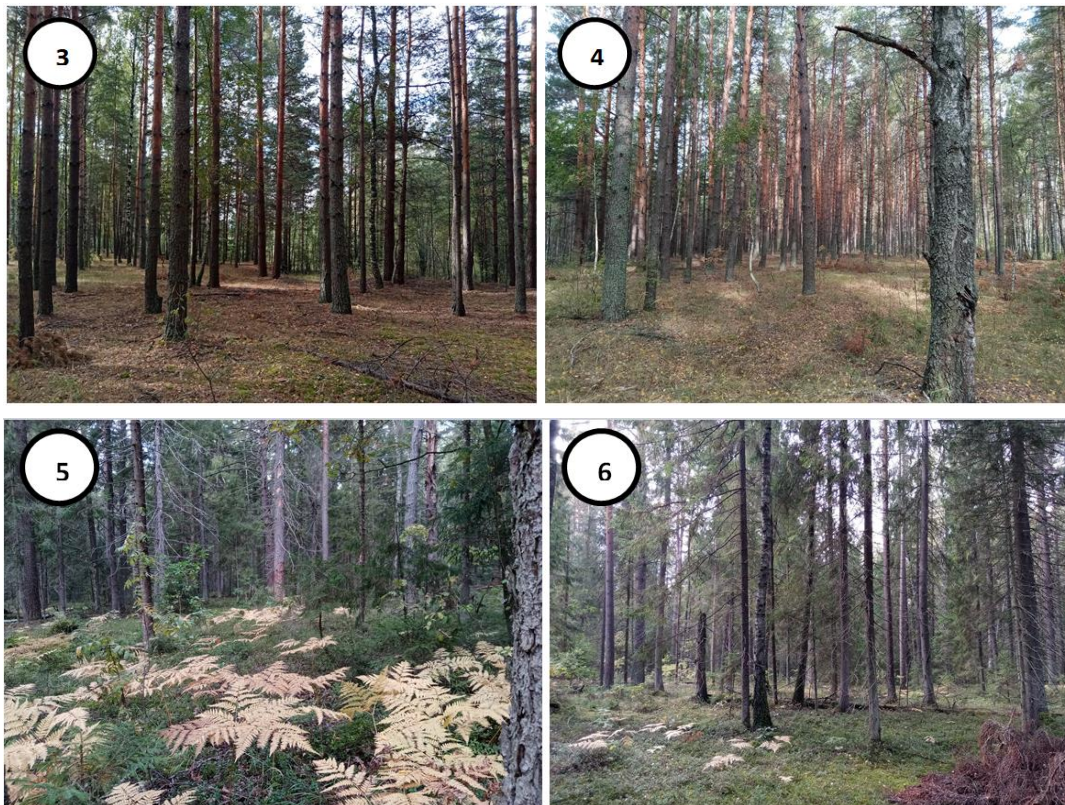


Рисунок 3. Фотографии исследованных площадок: 1, 2 – площадка №1 (осинник); 3, 4 – площадка №2 (сосняк с примесью мелколиственных пород); 5, 6 – площадка №3 (елово-сосновый лес с примесью мелколиственных пород).

Сбор и гербаризацию спорокарпов миксомицетов в полевых условиях осуществляли по стандартным методикам (см. Рисунок 4) [2, 5, 7]. Идентификацию видов проводили по внешним признакам спороношений (тип и размеры спорокарпа, окраска перидия, наличие в перидии извести и пр.) и изучению микропризнаков (особенности капиллиция и спор) методом световой микроскопии с помощью ряда отечественных и зарубежных определителей и монографий [1, 2, 5, 7, 9, 10, 11, 12, 13].



Рисунок 4. Поиск спороношений миксомицетов в природе

Погодные условия в дни сбора образцов миксомицетов отражены в Таблице 1.

Таблица 1. Погодные условия в дни сбора образцов (на полдень)

Дата	Температура воздуха, °С	Облачность, осадки	Атмосферное давление, мм рт. ст.	Ветер	Влажность воздуха, %
29.07.2022	+24	переменная облачность	752	северо-западный, 4 м/с	55
19.09.2022	+14	пасмурно, без осадков	747	южный, 7 м/с	61
09.10.2022	+14	переменная облачность, без осадков	763	юго-западный, 5-5 м/с	62

Для оценки частоты встречаемости миксомицетов была использована шкала Стефенсона, основанная на числе образцов спорокарпов по отношению к общему числу образцов всех видов найденных в изучаемом биотопе: R – редкие виды (<0,5%), O – изредка встречающиеся (0,5-1,5%), C – обычные (1,5-3%), A – часто встречающиеся (>3%). Построение диаграмм проводили с помощью программы Microsoft Excel 2010. Для сравнения видового разнообразия миксомицетов на различных площадках и для разных сезонов использовался коэффициент флористического сходства Жаккара:

$$K_J = \frac{c}{a + b - c}$$

где a – количество видов на первой пробной площадке, b – количество видов на второй пробной площадке, c – количество видов, общих для 1-й и 2-й площадок.

Отметим, что для изучения миксомицетов помимо полевых сборов также широко используется метод «влажных камер», позволяющий получать спороношения миксомицетов в лабораторных условиях [2, 3]. Однако в данной работе этот метод использован не был, поскольку целью исследования являлось обнаружение видов миксомицетов, способных формировать спороношения в естественной среде.

## 2.2. Результаты исследования и их обсуждение

В ходе исследований, проведённых в июле-октябре 2022 г. в окрестностях д. Лобаново Судогодского района Владимирской области было собрано 74 образца спорокарпов миксомицетов, которые формируют спороношения в летне-осенний период. Данные образцы относятся к 22 видам миксомицетов (2 класса, 5 порядков, 8 семейств и 16 родов). Таксономическая структура

выявленного комплекса видов миксомицетов представлена в Таблице 2. На Рисунке 5 размещены фотографии некоторых обнаруженных образцов.

Таблица 2. Таксономическая структура летне-осенней биоты видов миксомицетов на исследованной территории

Класс	Порядок	Семейство	Род (число видов)
Protosteliomycetes	Ceratiomycetales	Ceratiomycetaceae	<i>Ceratiomyxa</i> (1)
Мухомицетес	Liceales	Cribrariaceae	<i>Cribraria</i> (2)
		Reticulariaceae	<i>Lycogala</i> (2), <i>Reticularia</i> (1), <i>Tubifera</i> (1)
	Trichiales	Arcyriaceae	<i>Arcyria</i> (3)
		Trichiaceae	<i>Metatrachia</i> (1), <i>Perichaena</i> (1)
	Physarales	Didymiaceae	<i>Didymium</i> (2)
		Physaraceae	<i>Craterium</i> (1), <i>Fuligo</i> (2), <i>Physarum</i> (1)
	Stemonitales	Stemonitidaceae	<i>Amaurochaete</i> (1), <i>Enerthenema</i> (1), <i>Stemonitis</i> (1), <i>Stemonitopsis</i> (1)

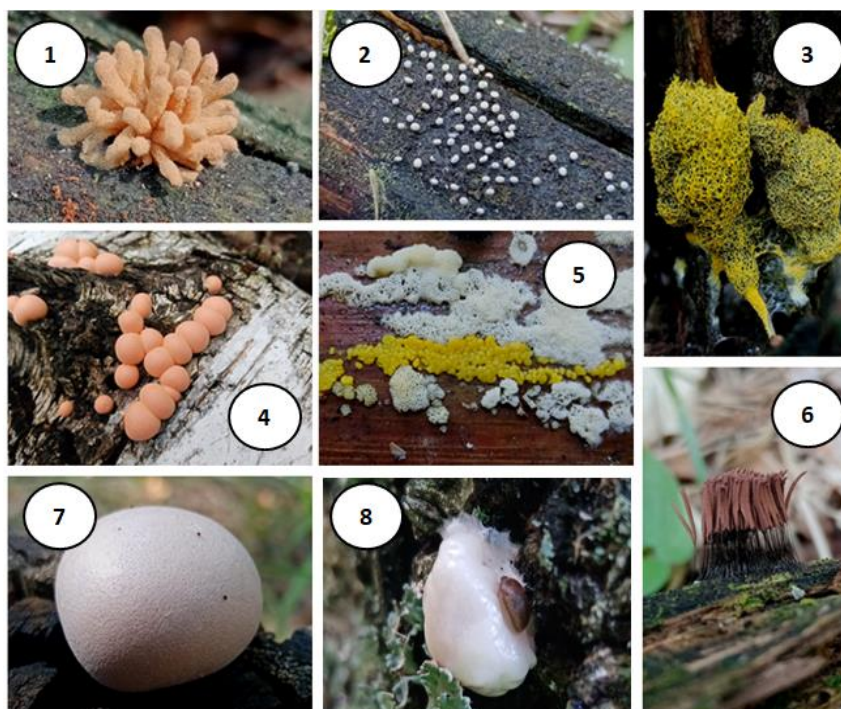


Рисунок 5. Фотографии некоторых обнаруженных видов миксомицетов:  
 1 – *Arcyria obvelata* (Oeder) Onsberg; 2 – *Physarum album* (Bull.) Chevall.;  
 3 – *Fuligo septica* (L.) F.H.Wigg.; 4 – *Lycogala epidendrum* (L.) Fr.;  
 5 – *Ceratiomyxa fruticulosa* (O.F.Müll.) T.Macbr.; 6 – *Stemonitis axifera* (Bull.)  
 T.Macbr.; 7 – *Lycogala flavofuscum* (Ehrenb.) Rostaf.;  
 8 – *Reticularia lycoperdon* Bull.

Стоит отметить, что в сборах оказалось гораздо меньше видов, чем мы предполагали найти изначально (для сравнения в зимний период 2019-2020 гг. на тех же площадках было обнаружено 36 видов миксомицетов). Мы связываем это с погодными условиями, которые в целом были неблагоприятными для развития и спороношения миксомицетов (очень жаркое, засушливое лето и холодное начало осени с небольшим количеством осадков).

Среди порядков по числу видов лидируют порядки Liceales и Physarales (по 6 видов), среди семейств – Reticulariaceae, Physaraceae и Stemonitidaceae (по 4 вида), из родов наибольшее число видов отмечено в роде *Arcyria* (3 вида). В зимней биоте значительно доминировал порядок Trichiales, из семейств – Trichiaceae, а из родов – род *Trichia*, который совершенно не представлен в летне-осенних сборах. Сравнение полученных данных по разным сезонам представлено в Таблице 3.

Таблица 3. Сравнение таксономического разнообразия летне-осенней и зимней биот миксомицетов на исследованных территориях

Признак	Летне-осенняя биота (сборы июля-октября 2022 года)	«Зимняя» биота (сборы декабря, марта 2019-2020 гг.)
Всего видов	22	36
Число:		
- классов	2	1
- порядков	5	4
- семейств	8	7
- родов	16	20
Доминирующие:		
- порядки	Liceales и Physarales	Trichiales
- семейства	Reticulariaceae, Physaraceae и Stemonitidaceae	Trichiaceae
- роды	<i>Arcyria</i>	<i>Trichia</i>
Роды, отмеченные только в данный сезон	<i>Amaurochaete, Ceratiomyxa, Enerthenema, Reticularia, Stemonitopsis, Tubifera</i>	<i>Arcyodes, Badhamia, Comatricha, Diderma, Hemitrichia, Lamproderma, Leocarpus, Siphoptychium, Stemonaria, Trichia</i>

Распределение обнаруженных видов миксомицетов по пробным площадкам и типам сообществ приведено в Таблице 4.

Таблица 4. Распределение видов миксомицетов по исследованным пробным площадкам

Площадка №1 Осинник	Площадка №2 Сосняк с примесью мелколиственных пород	Площадка №3 Елово-сосновый лес с примесью мелколиственных пород
<i>Didymium squamulosum</i> <i>Fuligo leviderma</i> <i>Fuligo septica</i> <i>Lycogala epidendrum</i> <i>Metatrachia vesparia</i> <i>Perichaena corticalis</i> <i>Reticularia lycoperdon</i> <i>Stemonitis axifera</i> <i>Stemonitopsis typhina</i>	<i>Amaurochaete atra</i> <i>Arcyria obvelata</i> <i>Arcyria pomiformis</i> <i>Cribraria argillacea</i> <i>Cribraria cancellata</i> <i>Didymium nigripes</i> <i>Enerthenema papillatum</i> <i>Fuligo septica</i> <i>Lycogala epidendrum</i> <i>Lycogala flavofuscum</i> <i>Metatrachia vesparia</i> <i>Physarum album</i> <i>Stemonitis axifera</i> <i>Stemonitopsis typhina</i> <i>Tubifera ferruginosa</i>	<i>Arcyria cinerea</i> <i>Ceratiomyxa fruticulosa</i> <i>Craterium leucocephalum</i> <i>Cribraria argillacea</i> <i>Cribraria cancellata</i> <i>Fuligo septica</i> <i>Lycogala epidendrum</i> <i>Metatrachia vesparia</i> <i>Stemonitis axifera</i>
<b>Итого:</b> 9 видов 8 родов 5 семейств	<b>Итого:</b> 15 видов 12 родов 7 семейств	<b>Итого:</b> 9 видов 8 родов 7 семейств
<b>Зимой 2019-2020 г.:</b> 13 видов 7 родов 3 семейства	<b>Зимой 2019-2020 г.:</b> 21 вид 13 родов 7 семейств	<b>Зимой 2019-2020 г.:</b> 19 видов 11 родов 5 семейств

Как следует из данных таблицы, наибольшее количество видов и надвидовых таксонов миксомицетов в летне-осенний период было отмечено на площадке №2, заложенной в сосняке с примесью мелколиственных видов деревьев (берёзы и осины). Виды *Fuligo septica*, *Lycogala epidendrum*, *Metatrachia vesparia* и *Stemonitis axifera* являются общими для всех трёх площадок. Одновременно с этим есть миксомицеты, отмеченные лишь на одном участке (так, *Craterium leucocephalum* был обнаружен только на площадке №3, а *Enerthenema papillatum* – на площадке №2); вероятно, это связано с наличием подходящего для их развития вида субстрата.

Сравнение видового богатства миксомицетов трёх исследованных площадок с помощью расчёта коэффициента Жаккара представлено в Таблице 5. Приведены значения коэффициента для летне-осеннего и зимнего периода по отдельности, а также для обобщённых списков видов по обоим исследованиям. Наибольшее сходство биот наблюдается для площадок №2 и №3 в летне-

осенний период (коэффициент сходства 0,44). Площадки №1 и №2, а также №1 и №3 проявляют одинаковую степень сходства как в летне-осенний, так и в зимний периоды.

Таблица 5. Значения коэффициента Жаккара для исследованных площадок

<b>Летне-осенняя биота, сборы 2022 г.</b>			
	Площадка 1	Площадка 2	Площадка 3
Площадка 1			
Площадка 2	0,26		0,44
Площадка 3	0,28		
<b>Зимняя биота, сборы 2019-2020 гг.</b>			
	Площадка 1	Площадка 2	Площадка 3
Площадка 1			
Площадка 2	0,26		0,25
Площадка 3	0,28		
<b>Общее для всех сезонов</b>			
	Площадка 1 (суммарно 19 видов)	Площадка 2 (суммарно 34 вида)	Площадка 3 (суммарно 25 видов)
Площадка 1			
Площадка 2	0,23		0,23
Площадка 3	0,3		

Ниже приведён аннотированный список выявленных в ходе исследования видов миксомицетов. Для каждого вида указаны латинское название (по статье Vortnikov F.M. et al. [8]), номера площадок, на которых он был обнаружен (Loc.), субстрат произрастания, количество обнаруженных экземпляров и частота встречаемости по шкале Стефенсона. Систематика приводится по Ю.К. Новожилову, с изменениями (в порядке Trichiales выделено семейство Arcyriaceae, семейство Stemonitaceae изменено на Stemonitidaceae) [5].

Аннотированный список видов миксомицетов, обнаруженных в июле-октябре 2022 года в окрестностях д. Лобаново:

1. *Amaurochaete atra* (Alb. & Schwein.) Rostaf. – Loc. 2, на коре живой сосны, 1, О.
2. *Arcyria cinerea* (Bull.) Pers. – Loc. 3, на мёртвой древесине берёзы и осины, 2, С.
3. *Arcyria obvelata* (Oeder) Onsberg – Loc. 2, на мёртвой древесине сосны, 1, О.
4. *Arcyria pomiformis* (Leers) Rostaf. – Loc. 2, на мёртвой древесине сосны, 2, С.
5. *Ceratiomyxa fruticulosa* (O.F.Müll.) T.Macbr. – Loc. 3, на мёртвой древесине сосны и берёзы, 2, С.

6. *Craterium leucocephalum* (Pers. ex J.F.Gmel.) Ditmar – Loc. 3, на мёртвой коре осины, 1, О.
7. *Cribraria argillacea* (Pers. ex J.F.Gmel.) Pers. – Loc. 2, 3, на мёртвой древесине сосны, 4, А.
8. *Cribraria cancellata* (Batsch) Nann.-Bremek. – Loc. 2, 3, на мёртвой древесине сосны, 6, А.
9. *Didymium nigripes* (Link) Fr. – Loc. 2, на листовом опаде, 1, О.
10. *Didymium squamulosum* (Alb. & Schwein.) Fr. & Palmquist – Loc. 1, на листовом опаде, 3, А.
11. *Enerthenema papillatum* (Pers.) Rostaf. – Loc. 2, на мёртвой древесине сосны, 2, С.
12. *Fuligo leviderma* H.Neubert, Nowotny & K.Baumann – Loc. 1, на мёртвой древесине осины и берёзы, 3, А.
13. *Fuligo septica* (L.) F.H.Wigg. – Loc. 1, 2, 3, на мёртвой древесине сосны, берёзы и осины, 8, А.
14. *Lycogala epidendrum* (L.) Fr. – Loc. 1, 2, 3, на мёртвой древесине сосны, берёзы и осины, 11, А.
15. *Lycogala flavofuscum* (Ehrenb.) Rostaf. – Loc. 2, на мёртвой древесине берёзы, 1, О.
16. *Metatrachia vesparia* (Batsch) Nann.-Bremek. ex G.W.Martin & Alexop. – Loc. 1, 2, 3, на мёртвой древесине берёзы и осины, 5, А.
17. *Perichaena corticalis* (Batsch) Rostaf. – Loc. 1, на мёртвой коре осины, 3, А.
18. *Physarum album* (Bull.) Chevall. – Loc. 2, на мёртвой древесине сосны, 2, С.
19. *Reticularia lycoperdon* Bull. – Loc. 1, на коре живой берёзы, 1, О.
20. *Stemonitis axifera* (Bull.) T.Macbr. – Loc. 1, 2, 3, на мёртвой древесине сосны, осины и берёзы, 11, А.
21. *Stemonitopsis typhina* (F.H.Wigg.) Nann.-Bremek. – Loc. 1, 2, на мёртвой древесине берёзы, 2, С.
22. *Tubifera ferruginosa* (Batsch) J.F.Gmel. – Loc. 2, на мёртвой древесине сосны, 2, С.

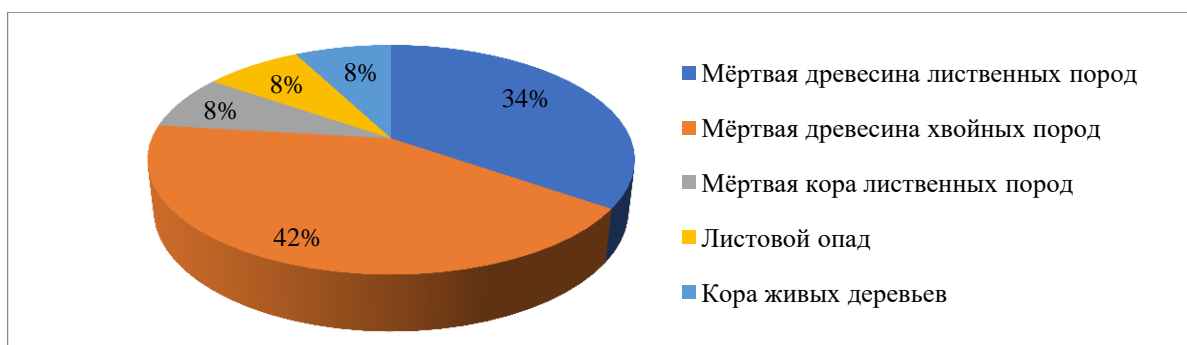


Рисунок 6. Распределение видов миксомицетов по субстратам, с которых были собраны спороношения

Распределение миксомицетов по виду субстрата, с которого были собраны спорофоры, представлено на рисунке 6. Из данной диаграммы можно сделать вывод, что наибольшее число обнаруженных видов миксомицетов приурочено к развитию на отмершей древесине хвойных и лиственных видов деревьев.

## ВЫВОДЫ

1. В ходе исследований, проведённых в июле-октябре 2022 года в окрестностях д. Лобаново Судогодского района Владимирской области было обнаружено 22 вида миксогастровых миксомицетов.

2. Небольшое видовое разнообразие, по-видимому, объясняется неблагоприятными для спороношения миксомицетов погодными условиями, наблюдавшимися в период исследований.

3. Выявленные виды миксомицетов относятся к 2 классам, 5 порядкам, 8 семействам и 16 родам. Среди порядков по числу видов лидируют порядки Liceales и Physarales, среди семейств – семейства Reticulariaceae, Stemonitidaceae и Physaraceae, из родов наибольшее число видов отмечено в роде *Arcyria*.

4. Наибольшее количество видов миксомицетов в летне-осенний период отмечено в сосняке с примесью мелколиственных видов деревьев.

5. С точки зрения типа субстрата большая часть обнаруженных видов слизевиков были собраны с отмершей древесины хвойных и лиственных видов деревьев.

6. Наибольшее сходство биот наблюдается для площадок №2 и №3 в летне-осенний период; площадки №1 и №2, а также №1 и №3 проявляют одинаковую степень сходства как в летне-осенний, так и в зимний периоды.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Глущенко, В.И., Леонтьев Д.В., Акулов А.Ю. Слизевика. – Харьков: ХНУ, 2002. – 135 с.
2. Гмошинский, В.И., Дунаев, Е.А., Киреева, Н.И. Определитель миксомицетов Московского региона. – М.: Научно-издательский центр ИНФРА-М, 2021. – 384 с.
3. Матвеев, А.В. Использование метода влажных камер для выявления видового разнообразия миксомицетов. / А.В. Матвеев, В.И. Гмошинский, В.П. Прохоров. // Бюл. моск. о-ва испытателей природы. Отд. биол. – М., 2014. – Т. 119, вып. 5. – С. 36-45.
4. Мишулин, А.А. Разнообразие миксомицетов некоторых ландшафтов бассейна реки Клязьмы. // Экология речных бассейнов: Труды 10-й Междунар. науч.-практ. конф. / Под общ. ред. проф. Т.А. Трифионовой; Владим. гос. ун-т. им. А.Г. и Н.Г. Столетовых. – Владимир : Аркаим. г. Владимир, 2021. – С. 368-374.
5. Новожилов, Ю.К. Определитель грибов России: Отдел Слизевика. / Ю.К. Новожилов. – СПб. : Наука, 1993. – Выпуск 1. Класс Миксомицеты. – 288 с.
6. Семенов, И. Зимние виды миксомицетов лесных сообществ Судогодского района Владимирской области. / И. Семенов. // Юннатский вестник. – Вып. 1 (81). – 2022. – С. 58-67.
7. Сизова, Т.П. Слизевика : учебно-методическое пособие. / Т.П. Сизова. – М. : Изд-во Московского ун-та., 1986. – 60 с.
8. Bortnikov F.M., Matveev A.V., Gmshinskiy V.I., Novozhilov Yu K., Zemlyanskaya I.V., Vlasenko A.V., Schnittler M., Shchepin O.N., Fedorova N.A. Myxomycetes of Russia: a history of research and a checklist of species // Karstenia. – 2020. – Vol. 58, № 2. – P. 316-373.
9. Neubert H., Nowotny W., Baumann K. Die Myxomyceten Deutschlands und des angrenzenden Alpenraumes unter besonderer Berücksichtigung Österreichs. Bd. 1: Echinosteliales, Liceales, Trichiales. – Gomaringen: Karlheinz Baumann Verlag, 1993. – 359 p.
10. Neubert H., Nowotny W., Baumann K. Die Myxomyceten Deutschlands und des angrenzenden Alpenraumes unter besonderer Berücksichtigung Österreichs Bd. 2: Physarales. – Gomaringen: Karlheinz Baumann Verlag, 1995. – 368 p.
11. Neubert H., Nowotny W., Baumann K. Die Myxomyceten Deutschlands und des angrenzenden Alpenraumes unter besonderer Berücksichtigung Österreichs. Bd. 3: Stemonitales. – Gomaringen: Karlheinz Baumann Verlag, 2000. – 391 p.
12. Poulain M., Meyer M., Bozonnet J. Les Myxomycètes. T. 1. Guide de détermination mycologique et botanique Dauphiné-Savoie. – Sévrier France, 2011a. – 568 p.
13. Poulain M., Meyer M., Bozonnet J. Les Myxomycètes. T. 2. Fédération mycologique et botanique Dauphiné-Savoie. – Sévrier France, 2011b. – 544 p.