

Научно-исследовательская работа  
Биология

**Распространение, биология, экология и полезные  
свойства трутовика скошенного *Itionotus obliquus***

*Выполнила:*  
**Яцухно Елизавета Сергеевна**  
*учащаяся 11 класса*  
*ГУО «Добрынская средняя школа Ельского района», Беларусь*  
*аг. Добрынь ул. Школьная, 5*

*Руководитель:*  
**Панцевич Ольга Николаевна**  
*Учитель биологии и химии,*  
*ГУО «Добрынская средняя школа Ельского района», Беларусь*  
*аг. Добрынь ул. Школьная, 5*

2022

## Содержание

Введение.....	3
1. Литературный обзор.....	4
2. Методы исследования.....	5
2.1 Место исследования.....	7
2.2 Методы исследования.....	8
3 Состав грибов трутовиков поселяющихся на березах .....	5-6
3.1 Обзор данных распространения трутовика скошенного на исследуемой территории.....	6-9
3.2 Изучение фитонцидных свойств трутовика скошенного на культуре инфузории туфельки.....	9-10
3.3 Изучение фунгицидных свойств трутовика скошенного на томатах	11-12
3.4 Трутовик скошенный в народной медицине.....	12
Выводы.....	13
Заключение.....	13
Список использованных источников.....	14
Приложение.....	15

## Введение

Когда мы произносим слово «гриб», то обычно представляем зеленый лес и грибников с корзинками....

Грибы очень разнообразны по величине, внешнему виду, физиологическим особенностям и местам обитания. Не являются исключением и необычные древесные грибы – трутовики.

На современном этапе изучение биологии и экологии этих грибов сохраняет актуальность. В данной работе нас заинтересовал гриб чага. В последние годы у большинства населения возрос интерес к нему. Однако далеко не все имеют правильное представление о его природе, а главное о его внешних признаках, позволяющих легко отличать его от других трутовых грибов, также растущих на березе и неопытными наблюдателями нередко принимаемых за чагу. Поэтому этот гриб-паразит заслуживает повышенного внимания, прежде всего для просвещения населения о видовой принадлежности и полезных свойствах, как для человека, так и для растений.

**Объект исследования:** представитель семейства Гименохетовые – трутовик скошенный или чага.

Основной **целью** работы является изучение распространения, биологии, экологии и полезных свойств трутовика скошенного на исследуемой территории Ельского района Гомельской области.

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

- изучить особенности распространения трутовика скошенного на исследуемой территории;
- изучить биологические и экологические особенности трутовика скошенного;
- проанализировать полученные данные по фитонцидным и фунгицидным свойствам трутовика скошенного;
- дать практические рекомендации по использованию полезных свойств трутовика скошенного.

## Основная часть

### 1 Литературный обзор

Отдел Базидиомицеты – Basidiomycota  
Класс Агарикомицеты – Agaricomycetes  
Порядок Гименохетовые – Hymenochaetales  
Семейство Гименохетовые – Hymenochaetaceae

*Трутовик скошенный или чага Itionotus obliquus*. С биологической точки зрения наросты чаги, являются бесплодной (стерильной) стадией развития трутового гриба. Он встречается на стволах живых берез и реже некоторых других пород (ольха, рябина), однако практическое значение имеют наросты, обитающие на стволах живых берез.

Гриб имеет вид неправильных, желвакообразных, порой растянутых по длине ствола наростов с черной, сильно изрытой и растреснутой поверхностью. Нередко они достигают крупных размеров (0.5 м и более длиной и до 40 см и более в диаметре) при весе, превышающем иногда 2-5 кг [1].

Внутренняя ткань этих наростов темно-коричневая, очень твердая. Чага состоит из очень плотно переплетенных узких, с утолщенными стенками, коричневых грибных нитей (гиф). В верхних почти черных слоях наростов грибные нити несколько большего диаметра, коричнево-бурого цвета, более или менее параллельно и очень плотно соединенные [4].

Наросты чаги всегда развиваются на местах отломанных сучков или морозобоин, солнечных ожогов и всевозможных механических повреждений коры дерева [1,3].

Внешний вид этого гриба настолько своеобразен, что его черные растрескивающиеся желвакообразные наросты на стволах типа больших бородавок ни с чем не спутаешь. (Приложение №1).

Хотя некоторые путают целебный гриб с так называемыми капями – разрастаниями древесины самой березы.



Кап на березе

## 2 Методы исследования

Исследования распространения чаги проводились на выделенной природной территории Ельского лесхоза в квадратах № 87,107,108 в рамках комплексной программы научного общества Добрынской средней школы с сентября 2020 года и по настоящее время.

Для изучения особенностей гриба провели анализ специальных литературных источников. В осенний период провели подсчет берез поврежденной чагой на рассматриваемой территории с использованием маршрутного обследования по методике А. В. Дунаева, по шкале визуальной оценки деревьев определили их состояние [2].

Кроме того, с образцами гриба в осенне-весенний период провели лабораторные исследования:

- изучили действие фитонцидных свойства экстракта чаги на культуру инфузории туфельки по методике, разработанной Б. П. Токиным;
- действие фунгицидных свойств настоя чаги на томаты.



Исследования  
распространения чаги

## 3. Состав грибов трутовиков поселяющихся на березах

За весь период исследования в лесных насаждениях Ельского района на выделенных природных территориях было отмечено 5 видов трутовиков, которые произрастали на березах. Из них 4 вида были обнаружены на мертвых деревьях, и они относятся к фомитоидному морфотипу, а 1 вид, трутовик скошенный или чага – на живых деревьях, что составляет 20 % от всех обнаруженных грибов трутовиков поселяющихся на березах исследуемых территорий. Его форма стерильная (бесплодная) (таблица 1).

*Таблица 1*

**Состав грибов трутовиков**

Виды гриба		Семейство	Род
Трутовик скошенный	Inonotus obliquus	Гименохетовые	Инонотус (Inonotus)

Ложный трутовик	<i>Phellinus igniarius</i>		Феллинус ( <i>Phellinus</i> )
Настоящий трутовик	<i>Fomes fomentarius</i>	Полипоровые	Фомес ( <i>Fomes</i> )
Окаймленный трутовик	<i>Fomitopsis pinicola</i>	Фомитопсисовые	Фомитопсис ( <i>Fomitopsis</i> )
Березовая губка	<i>Piptoporus betulinus</i>		Пиптопорус ( <i>Piptoporus</i> )

Отмеченные виды трутовиков рассматриваемой территории являются представителями трех семейств. Следует отметить, что исследуемый вид трутовик скошенный относится к семейству Гименохетовые, роду Инонотус.

### 3.1 Обзор данных распространения трутовика скошенного на исследуемой территории в Ельском районе

Перед началом исследования мы провели социологический опрос респондентов. В опросе участвовало 28 респондентов.

Анализируя результаты анкетирования, мы выявили, что не все респонденты знают, что такое чага (21,4%), и что из нее делают лекарственные средства (3,6%).



Анкета опроса респондентов

Для сбора информации о распространении чаги с полным багажом теоретических знаний мы отправились в осенний период на выделенные территории проводить полевые исследования. Там произвели закладку пробных площадок (таблица 2).

**Таблица 2**

#### Закладка пробных площадок

№ участка	87	107	108
Тип леса	Березняк разнотравный	Смешанный лес	Смешанный лес
Возраст, лет	40-55	40-45	20-35
Средняя высота, м	15-25	15-25	15-20
Подрост, %	Неравномерный, 50	Групповой, менее 40	Равномерный, более 70
Травянистый покров	Черника, земляника	Папоротники	Кислица
Изменения у основных пород	Много поврежденных крон	Много валежника, поврежденных крон	Единичные повреждения крон, единичные заломы

			сучьев
Антропогенная нагрузка	Тропинки, дорога	Мусор, тропинки	Тропинки

Исследование распространения трутовика скошенного проводили по методике А.В Дунаева. На каждом исследуемом участке заложили площадки 100x100 м, по морфологическим признакам производили учет и сбор встречающейся чаги (таблица 3).

**Таблица 3**

**Морфологическое описание трутовика скошенного**

 <p>Трутовик скошенный или чага</p>	<p>Поселяется на живых березах</p>	<p>Поверхность выроста чёрная, покрыта многочисленными трещинками. Изнутри окраска тёмно-коричневая</p>
---	------------------------------------	---

Площадку сначала проходили по её периметру, а затем по диагоналям и зигзагом. Снятые образцы (100г) помещали в отдельные пакеты, на которых проставляли номер участка, номер дерева, высоту сбора, место произрастания на стволе относительно сторон света. Образцы, которые произрастали высоко, мы не снимали (таблица 4).

**Таблица 4**

**Результаты исследования распространения трутовика скошенного**

Номер участка	Характеристика встречаемой чаги			Характеристика собранных образцов чаги	
	Общее количество поврежденных деревьев	№ дерева, высота произрастания, см	Произрастание относительно сторон света	Общее количество	Масса, г
87	6	№1 - 80	северо-запад	4	100
		№2 - 175	северо-запад		100
		№3 - 125, 520	северо-запад		100
		№4 - 87	юго-запад		100
		№5 - 470	северо-запад		-

		№6 - 320	юго-запад		-
107	3	№1 - 102	северо-запад	3	100
		№2 - 85	северо-запад		100
		№3 - 224	северо-запад		100
108	1	№1 - 450	северо-запад	-	-

В ходе исследований мы выявили, что самое низкое месторасположение чаги на стволе относительно поверхности почвы было зафиксировано на уровне 80 см, а самая высокая локализация – 5,20 м. Грибы, произрастающие на высоте более трех метров, в качестве образцов для исследований не использовались.

Месторасположение гриба на стволе и время его появления в насаждении определяются характером получения ран. В нижней прикомлевой части ствола появление трутовика скошенного связано с механическими повреждениями, а в верхней – с процессами очищения ствола от сучьев.

Максимальное количество тел чаги, ориентировано на северо-западную сторону света. Минимальное – на юго-западную. Поражаемость грибом наблюдается у возрастных берез. Следует отметить, что частота встречаемости гриба выше в березняке, чем в смешенном лесу.

Наибольшее количество поврежденных чагой деревьев наблюдается на участке № 87: он открыт для северных ветров, много антропогенной нагрузки (тропинок и дорога), наименьшее на участке №108.

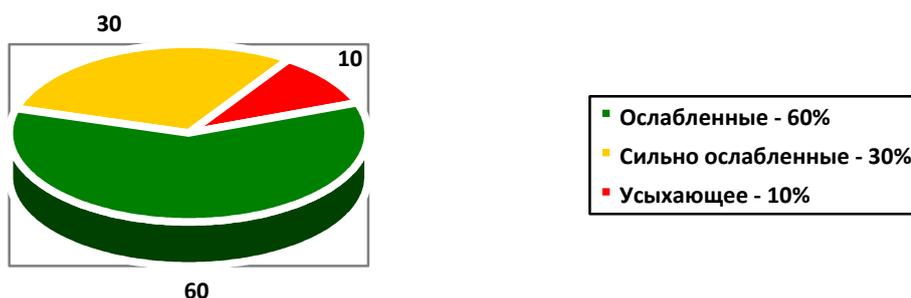
По шкале визуальной оценки деревьев определяли их состояние (таблица 5).

**Таблица 5**

**Шкала визуальной оценки деревьев по внешним признакам**

<b>Балл</b>	<b>Характеристика состояния</b>
1	Здоровые деревья, без внешних признаков повреждения, величина прироста соответствует норме
2	Ослабленные деревья. Крона слабожурная, отдельные ветви усохли
3	Сильно ослабленные деревья. Крона изрежена, со значительным усыханием ветвей. Прирост уменьшен или отсутствует. Значительные участки коры отмерли
4	Усыхающие деревья. Усыхание ветвей по всей кроне. Прирост отсутствует. На стволах признаки заселения короедами, усачами

Так, из 10 отмеченных деревьев при визуальном осмотре выглядят ослабленными 6. Характеристика соответствует 2 баллам, что составляет 60 % , сильно ослабленными 3 (3 балла) – 30% и одно дерево на стадии усыхания соответствует (4 балла) – 10%. Это дерево (участок № 87 – дерево №3) поражено чагой в двух местах, на высоте 1.25 м. и 5.20 м. (рисунок 1).



*Рисунок 1 – Результаты визуальной оценки древесной растительности поврежденной чагой*

### **3.2 Изучение фитонцидных свойств экстракта трутовика скошенного на культуру инфузории туфельки**

В ходе полевых исследований распространения чаги мы выявили, что она произрастает на разной высоте от комля. Возник вопрос: влияет ли высота произрастания гриба на его свойства?

С помощью методики определения фитонцидной активности, разработанной Б.П. Токиным, мы определили степень фитонцидности экстракта чаги по влиянию на культуру инфузории. Методика работы с микроскопом стандартная.

Для исследований мы приготовили водный экстракт-концентрат чаги. Нанесли капли с культурой инфузории на предметное стекло, затем нанесли капли экстракта рядом и соединили их. Наблюдали за изменением активности инфузорий до их гибели. Повторность трехкратная. Фитонцидность чаги рассчитывали по формуле:

$$A=100:T, \text{ где}$$

A – фитонцидная активность, %

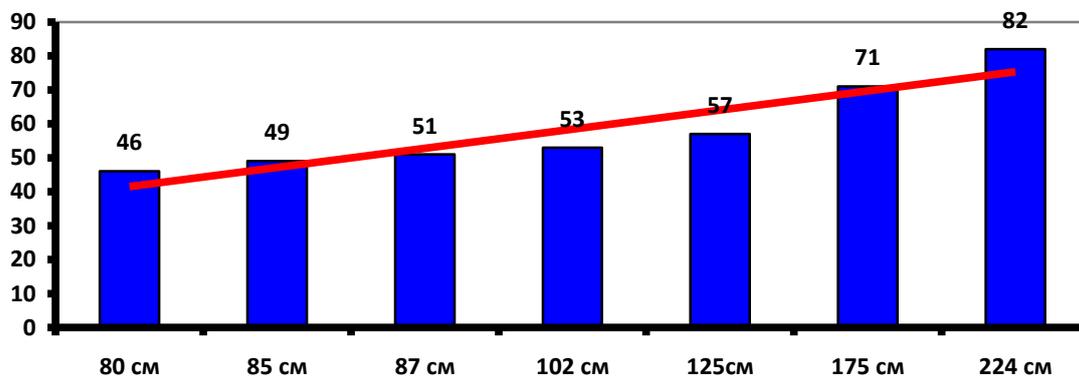
T – время гибели микроорганизмов, в минутах (таблица 7).

*Таблица 7*

**Зависимость фитонцидной активности от высоты произрастания  
трутовика скошенного**

№ п/п	Высота произрастания, см	Время гибели инфузорий, мин	Фитонцидная активность чаги, (%)
1	80	2 мин. 15 сек	46
2	85	2 мин. 03 сек	49
3	87	1 мин. 93 сек	51
4	102	1 мин. 87 сек	53
5	125	1 мин. 75 сек	57
6	175	1 мин. 39 сек	71
7	224	1 мин 21 сек	82

Исследования показали, что чага обладает фитонцидной активностью. Она напрямую зависит от высоты произрастания. Из 7 исследованных образцов чаги наибольшей активностью обладает экстракт, приготовленный из образца, произрастающего на высоте 224 см от комля. Линия тренда показывает, чем ближе к кроне дерева, тем фитонцидная активность гриба возрастает (рисунок 2).



*Рисунок 2 – Динамика фитонцидной активности*

### **3.3 Изучение фунгицидных свойств трутовика скошенного на устойчивость томатов к грибковым болезням**

Многих огородников мучает вопрос, как раз и навсегда забыть про грибковые болезни томатов? Ответ есть – использовать для обработки семян, рассады и взрослых растений настоем чаги.

Изучив литературные источники о способах борьбы с грибковыми болезнями, мы продолжили наши исследования с томатами.

Для выбраковки семян погрузили их в солевой раствор поваренной соли (5%). Пустые и неполноценные семена, которые всплыли, мы удалили, а осевшие, полноценные отобрали (80 штук), промыли и просушили. Для ускорения роста приступили к проращиванию семян. 40 семян проращивали в воде (контроль) и 40 семян в настое чаги (в качестве биоматериала использовали образец трутовика скошенного, который обладает наивысшей фитонцидной активностью). Так как настоем чаги обладает высокой концентрацией активных веществ, мы предварительно его разбавили 1:4 для того, чтобы он не произвел обратного воздействия на процесс роста томатов, замедлив или вовсе остановив их (таблица 8).

**Таблица 8**

**Фунгицидные свойства трутовика скошенного на устойчивость томатов к грибковым болезням**

Количественные характеристики	Контроль, шт.	Обработка настоем чаги, шт.
Взято семян	40	40
Не проросшие семена	2	-
Погибшая рассада от черной ножки	12	-
Рассада, высаженная в открытый грунт	26	40

Исходя из полученных данных, мы наблюдали, что все семена, замоченные в настое чаги, проросли без потерь. Рассада, которая обрабатывалась настоем, не подверглась грибковой болезни. Она имела более высокие морфологические признаки (высоту и толщину стебля, более

насыщенный цвет листьев, более мощную корневую систему во время пикировки) в сравнении с контролем.

В контрольной посадке всхожесть семян составила 95%. В период роста мы наблюдали повреждение рассады черной ножкой, от которой погибло 31% молодых растений. По морфологическим признакам она была более слабая. По полученным показателям более устойчивыми к грибковым болезням были томаты, обработанные настоем чаги – 100% (рисунок 3).



*Рисунок 3 – Показатели устойчивости томатов к грибковым болезням*

Следовательно, настой трутовика скошенного обладает фитонцидными и фунгицидными свойствами, а входящие в ее состав биологически активные вещества являются мощными стимуляторами, повышающими защитные силы растений. Для защиты взрослых растений от фитофторозов, также можно использовать настой чаги (в качестве удобрения).

### **3.4 Трутовик скошенный в народной медицине**



Буклет «Все о чаге»

## Выводы

- Чем больше берез в составе древостоя и старше ее возраст, тем встречаемость гриба выше.
- Чем выше гриб произрастает к кроне, тем больше он содержит полезных веществ.
- Для предотвращения развития грибковых болезней томатов целесообразно использовать настой чаги и ее шрот.
- Полученные знания позволят легко отличать чагу от других трутовых грибов.

## Заключение

Для населения, заинтересованного в самостоятельном сборе чаги, можно рекомендовать следующее:

- собирать гриб только в экологически чистых районах;
- перед первым походом в лес хорошо изучить внешние признаки гриба (это черные, растрескивающиеся желвакообразные наросты на стволах типа больших бородавок);
- собирать трутовик скошенный только с живых берез;
- помнить, чем ближе к кроне дерева, тем больше полезных веществ;
- собирать поздней осенью или ранней весной (в нем больше целебных свойств и заметнее на стволах берез);
- снимать, спиливать твердую чагу со ствола, но не само дерево;
- порубить чагу на куски среднего размера 3 - 10 см для хранения;
- помнить, что хранение в виде порошка приводит к быстрой утрате целебных свойств;
- сушить в естественных условиях и хранить в тканевых мешочках;
- изучить буклет «Все о чаге».

## Список использованных источников

- 1 Марина, А. В. Знакомство с трутовыми грибами / А. В. Марина // Биология в школе. – 1997 – № 5
- 2 Дунаев, Е. А. Методы экологических исследований. – М.: Просвещение, 1999 – 33 с.
- 3 Жизнь растений. Грибы. Т. 2 / под ред. М. В. Горленко. – М.: Просвещение, 1976
- 4 Трутовики и другие деревообитающие афиллофоровые грибы / Т. В. Светлова, И. В. Змитрович. URL: [mycoweb.-stv.ru/aphylloforales](http://mycoweb.-stv.ru/aphylloforales).
- 5 <https://www.kp.ru/daily/21712095.3/4330904/>
- 6 [https://zen.yandex.ru/media/dnevnik\\_derevenskoy\\_travnicy/chudogrib-chaga-](https://zen.yandex.ru/media/dnevnik_derevenskoy_travnicy/chudogrib-chaga-)
- 7 <https://ofazende.com/chto-spaslo-ot-fitoftory-zapasy-delat-priamo-iz-lesa-i-sejchas>

## Приложение 1

### Отличительные признаки трутовика скошенного от сходных видов

Название плодового тела	Диагностические признаки	
	форма	поверхность
 Трутовик скошенный или Чага	Неправильная, желвакообразная растянутая по длине ствола в виде наростов	Изрытая и потресканная с большим количеством мелких бугорков и трещин
 Ложный трутовик	Копытообразная, обращенная плоской стороной вниз (сверху выпуклая) или имеющая вид шляпки	Бархатистая с концентрическими кругами, твердая, темно- бурого цвета
 Настоящий трутовик	Копытообразная, в виде полукруга, с нижней стороны плоская с широким основанием	Гладкая с концентрическими бороздками, твердая. Заметны волнистые слои
 Окаймленный трутовик	Копытообразная, в виде полукруга бороздчато- зональная	Ткань шляпок пробково- деревянистая с оранжево- красным краем, трубчатый слой кремовый или цвета древесины
 Берёзовая губка	Приплюснуто- копытовидная, с зауженным основанием	Радиально морщинистая шляпка, трубчатый слой беловатый