

УДК 615.322

<https://www.doi.org/10.34907/JPQAI.2020.46.81.003>

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ МОРФОЛОГО-АНАТОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЧАГИ И ТРУТОВИКА НАСТОЯЩЕГО И Т. ЛОЖНОГО

О.Л. Блинова, канд. фарм. наук, доцент кафедры фармакогнозии с курсом ботаники, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пермская государственная фармацевтическая академия» (ФГБОУ ВО ПГФА), г. Пермь

А.Г. Анисимова, старший преподаватель кафедры фармакогнозии с курсом ботаники, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пермская государственная фармацевтическая академия» (ФГБОУ ВО ПГФА), г. Пермь

В.Д. Белоногова, доктор фарм. наук, профессор кафедры фармакогнозии с курсом ботаники, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пермская государственная фармацевтическая академия» (ФГБОУ ВО ПГФА), г. Пермь, belonogovavd@yandex.ru, belonogova@pfa.ru

Проведено сравнительное морфологическое и анатомическое исследование чаги и трутовика настоящего и т. ложного. Установлены диагностические отличительные морфологические и анатомические признаки. Выявленные признаки положены в основу разделов «Внешние признаки» и «Микроскопия» Государственной фармакопеи Российской Федерации XIV издания ФС.2.5.0103.18 «Чага – *Inonotus obliquus*».

Ключевые слова: чага, трутовик настоящий, трутовик ложный, морфология, анатомия, макроскопический анализ, микроскопический анализ

Чага (березовый гриб, трутовик косотрубчатый, трутовик косою) – *Inonotus obliquus* (Pers.) Pil., сем. Гименохетовых – *Hymenochaetaceae* – многолетние стерильные наросты до 40–50 см в диаметре, возникающие на живых деревьях (чаще березе), образованные паразитическим грибом [3,8]. В медицинской практике березовый гриб применяется в качестве вспомогательного средства в комплексной терапии хронических гастритов, дискинезии желудочно-кишечного тракта по гипокинетическому типу,

а также неспецифического (симптоматического) средства при онкологических заболеваниях, улучшающего общее состояние онкологических больных [5,7]. По внешним признакам с чагой схожи трутовик настоящий – *Fomes fomentarius* (L.: Fr.) Fr. сем. Пориевые – *Poriaceae* и трутовик ложный – *Phellinus igniarius* (L.: Fr.) Quel. сем. *Hymenochaetaceae*, которые являются примесями к чаге и могут быть ошибочно заготовлены вместо нее [3]. В связи с этим представляет интерес провести сравнительное изучение чаги и трутовиков по морфологическим и анатомическим признакам с целью выявления отличительных макроскопических и микроскопических диагностических признаков.

Цель работы – исследование морфологического и анатомического строения чаги и примесей (трутовиков настоящего и т. ложного) и выявление отличительных диагностических признаков.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Материалом исследования явились образцы чаги, трутовика настоящего и трутовика

ложного, заготовленные в Пермском крае в осенне-зимний период 2016–2017 гг. Макроскопический и микроскопический анализ проводили по общепринятым методикам Государственной фармакопеи XIV издания [4].

Куски чаги очень плотные, поэтому для приготовления срезов сырье предварительно замачивали в смеси «спирт этиловый 96% 1 часть: глицерин 1 часть» в течение 3–7 суток, после чего делали продольные и поперечные срезы по 30 микропрепаратов с каждого образца.

Для приготовления препаратов порошка кусочки сырья диаметром 1–2 мм кипятили в натрия гидроксида растворе 5%, после чего промывали водой и помещали на предметное стекло в каплю раствора хлоралгидрата.

Изучение анатомических признаков проводили с помощью микроскопа Биомед-б, увеличение 640x, 400x, 160x. Микрофотографии выполняли с использованием цифровой камеры DCM 510, в программе Scope Photo. Размеры клеток измеряли с помощью микроскопа Motic, в программе Motic Educator. Результаты обрабатывали в программе Microsoft Excel.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Чага и трутовики являются паразитическими грибами, поражающими различные виды деревьев, и способны к многолетнему существованию.

Чага – стенотроф, проявляет высокую степень специализации по отношению к древесине березы [1,2,9], реже встречается на ольхе, рябине, буке и некоторых других лиственных породах, развивается на живых деревьях [2,10].

Трутовик настоящий – слабоспециализированный эвритроф, заселяющий древесину хвойных (пихта) или лиственных пород (дуб, клен, липа, береза, ольха, тополь, осина, ива) [6,9], развивается на мертвых стволах, пнях, сухостойных деревьях [3,8].

У трутовика ложного, согласно литературным данным, нет строгой субстратной специализации [9]. В Европе предпочитаемым субстратом для *Phellinus igniarius* является древесина березы, несколько реже вид отмечался на ольхе и иве [6,9]. Однако иногда наряду с березой в качестве предпочитаемых субстратов рассматриваются на Урале – граб, ива, клен, в Западной Сибири – осина, ива, рябина [2]. Трутовик ложный развивается на живых деревьях, поваленных стволах, пнях [2,8].

Таким образом, наряду с чагой на березе можно встретить как трутовик настоящий, так и трутовик ложный.

Скошенный трутовик (чага) имеет однолетнее плодовое тело, широко распростертое, развивающееся под корой, достигающее 3–4 метров длины вдоль ствола и 10–50 см ширины (рис. 1а) в зависимости от толщины пораженного ствола. В свежем состоянии мягкокожистое, позднее волокнистое и растрескивающееся, в сухом состоянии твердое и ломкое, легко отделяемое частями от субстрата. Плодовое тело чаги под корой сначала бледно-коричневого цвета, по мере созревания разрушает кору дерева и становится темно-бурым, постепенно засыхает.

Развитию плодового тела на стволе живого дерева обычно предшествует образование стерильных наростов (*forma sterilis* (Van.) Nikol), имеющих название «чага» (рис. 1б). Величина наростов в зависимости от их возраста может колебаться в пределах от величины грецкого ореха до 40–50 см в диаметре. Чага имеет желвакообразную форму, очень твердую, деревянистую консистенцию. Наружная поверхность неровная, растрескивающаяся, черная, твердая. Внутренняя ткань ржаво-бурая с белыми вкраплениями, несколько мягче. Вес нароста может колебаться от нескольких граммов до десяти килограммов [2,6].

Плодовые тела трутовика настоящего многолетние, сидячие, характерной копытообразной формы. Плодовое тело крепится к стволу



РИС. 1. *Inonotus obliquus*: а – плодовое тело под корой березы, б – бесполой форма

дерева только своей верхней центральной частью. Ножка гриба отсутствует. Плодовое тело крупное, у старых грибов до 40 см шириной и до 20 см в высоту, покрытое твердой коркой. Корка матовая, неровная, волнистая, с концентрическими валиками, более темными в углублениях, вначале нежно бархатисто-ворсистая, затем голая, почти гладкая. На поверхности могут встречаться мелкие трещины. Цвет шляпки варьирует от светло-седого до темно-серого у старых грибов, изредка бывает светло-бежевых тонов. Мякоть плотная, мягкая, напоминает пробку, изредка деревянистая. На срезе бархатисто-замшевая. По цвету бурая, насыщенного рыжевато-коричневого, реже орехового оттенка. Гименофор трубчатый с довольно крупными округлыми порами, светлого цвета, в котором образуются базидиоспоры. При надавливании темнеет. Поры округлые с цельными опушенными краями 3–4 на 1 мм [3,6,8].

Плодовые тела трутовика ложного многолетние (могут расти в течение десятков

лет), сидячие, в молодости округлые, затем приобретают характерный копытообразный внешний вид, иногда бывают подушковидные или плоские, распростертой формы. Плодовое тело очень прочно крепится к стволу пораженного дерева, этим трутовик ложный отличается от трутовика настоящего. Ножка гриба отсутствует. У плодовых тел достаточно часто встречается растрескивание, характерным является наличие радиальных трещин. Ткань плодового тела очень твердая, деревянистая, рыжевато-бурая, цвета ржавчины или каштаново-бурая. Плодовое тело средних размеров, достигает 20–26 см ширины у старых грибов, покрытое твердой коркой. Корка матовая, неровная, с концентрическими валиками. Цвет шляпки варьирует от темно-серого до почти черного или буровато-черного у старых грибов. Внешний (растущий) валик иногда имеет более заметный буроватый оттенок. Гименофор трубчатый, внутри одного цвета

Таблица

ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ЧАГИ И ТРУТОВИКОВ НАСТОЯЩЕГО И Т. ЛОЖНОГО

Признак	Чага	Трутовик настоящий	Трутовик ложный
Форма	желвакообразная	копытообразная	копытообразная
Окраска наружной поверхности	черная	от светло-седой до темно-серой, изредка бывает светло-бежевых тонов	от темно-серой до почти черной или буровато-черной
Характер наружной поверхности	неровная, рас­трескивающаяся	неровная, волнистая, с концентрическими валиками, могут встречаться мелкие трещины	неровная, с концентрическими валиками, часто встречается растрескивание в виде радиальных трещин
Гименофор	отсутствует	гименофор трубчатый, светлого цвета	гименофор трубчатый, от ржаво-коричневого до насыщенного каштанового цвета

с тканью. Каждый год вырастает новый слой гименофора, а старые слои со временем зарастают белыми гифами. Снаружи поверхность гименофора от ржаво-коричневого до насыщенного каштанового цвета. Поры цельнокрайные, округлые, часто с сероватым опушением по краю, 2–6 на 1 мм [2,6,8].

На основании литературных данных и морфологических признаков заготовленного нами сырья мы составили сравнительную таблицу отличительных признаков чаги и видов трутовиков (см. табл.).

По морфологическим признакам чага отличается от трутовика настоящего и т. ложного отсутствием трубчатого гименофора и формой гриба. Характер наружной поверхности и окраска у чаги и трутовиков настоящего и ложного близки.

Согласно общепринятой структуре фармакопейной статьи, проведение микроскопического анализа при определении подлинности сырья является обязательным, также как и выполнение микрофотографий.

При изучении анатомического строения поперечного и продольного среза чаги

рассматривали наружный, средний и внутренние слои, отличающиеся по консистенции и окраске. В наружном слое обнаружено плотное переплетение гиф, в среднем и во внутреннем слое гифы расположены более рыхло (рис. 2). Трубчатый гименофор

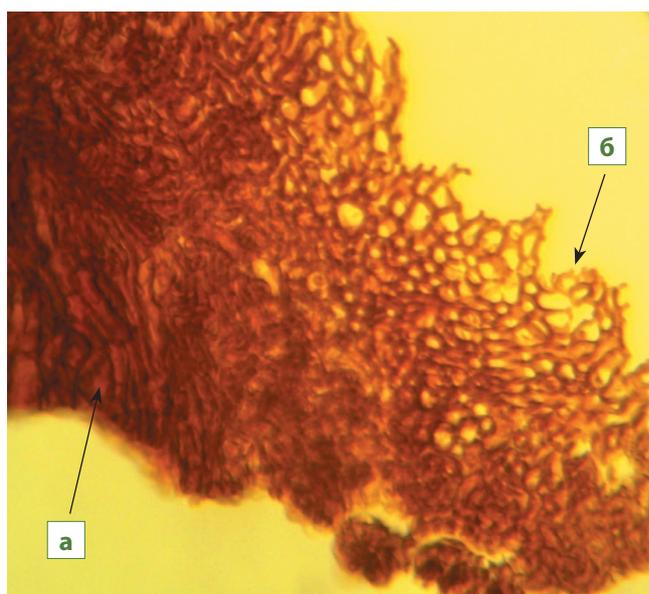


РИС. 2. Фрагмент поперечного среза чаги (микрофотография): а – наружный слой (плотное переплетение гиф); б – внутренний слой (гифы расположены рыхло) (640х)

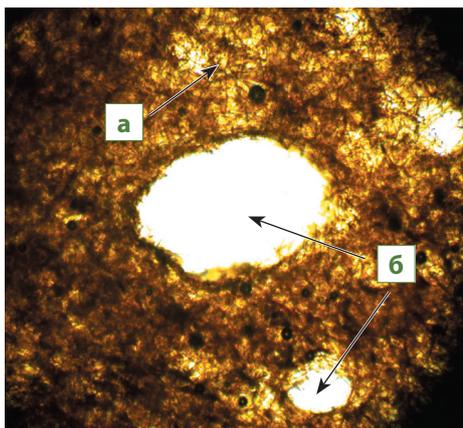


РИС. 3. Фрагмент поперечного среза внутреннего слоя чаги (микрофотография): а - мицелий; б - отверстия (640х)

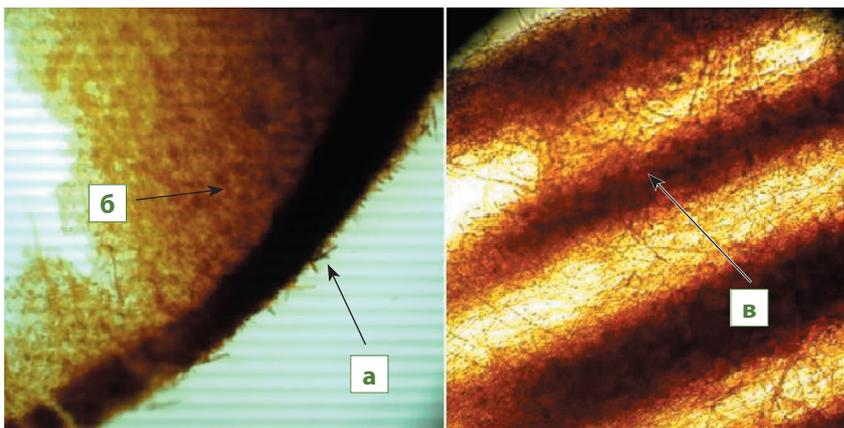


РИС. 4. Фрагмент продольного среза трутовика (микрофотография): а - наружный слой (плотное переплетение гиф), б - средний слой (гифы расположены рыхло), в - трубчатый гименофор (160х)

отсутствует. Во внутреннем слое возможно присутствие отверстий разного диаметра в диапазоне от 73 до 240 мкм, расположенных хаотично (рис. 3).

В отличие от чаги, у трутовика настоящего и т. ложного присутствует трубчатый гименофор, который на продольном срезе имеет вид продольных тяжей, состоящих из плотного переплетения гиф (рис. 4). На поперечном срезе гименофора имеются упорядоченно расположенные округлые поры размером от 128 до 148 мкм (рис. 5). В сырье, собранном в осенний период, в гименофоре

можно обнаружить базидии с базидиоспорами (рис. 6).

При изучении препаратов порошка чаги виден разветвленный клеточный мицелий по краям и по поверхности кусочков, споры отсутствуют (рис. 7). В препаратах трутовика настоящего и т. ложного присутствуют гифы часто со спорами (рис. 8).

Так как в препаратах порошка размер частиц 1–2 мм, выявить наличие гименофора не представляется возможным, поэтому следует обращать внимание на мицелий и наличие или отсутствие спор.

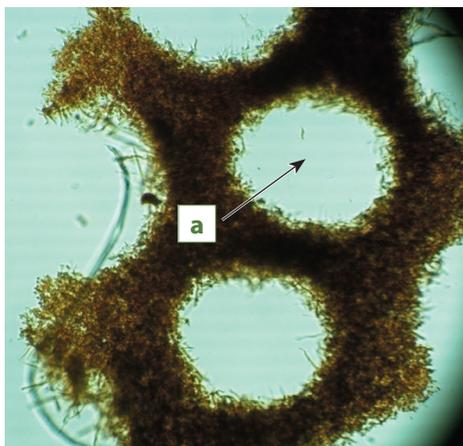


РИС. 5. Фрагмент поперечного среза трутовика (микрофотография): а - поры трубчатого гименофора (160х)

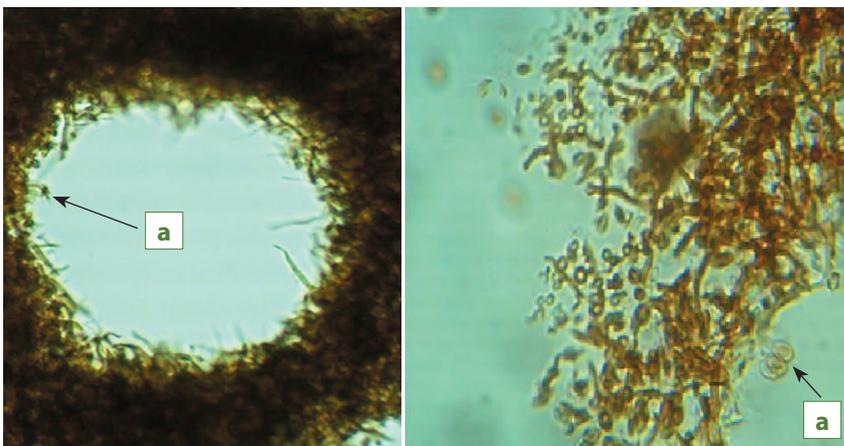


РИС. 6. Фрагмент поперечного среза трутовика (микрофотография): а - базидия с базидиоспорами (400х, 800х)



РИС. 7. Фрагмент порошка чаги (микрофотография): а – разветвленный клеточный мицелий (800х)

Таким образом, установлено, что общий анатомический признак чаги и трутовика настоящего и т. ложного – наличие разветвленного клеточного мицелия. Отличительным признаком чаги является отсутствие трубчатого гименофора и спор, которые обнаруживаются в препаратах трутовиков.

ВЫВОДЫ

1. Проведено сравнительное морфолого-анатомическое исследование чаги и трутовика настоящего и т. ложного.

2. Установлены морфологические и анатомические диагностические признаки, позволяющие отличать чагу от трутовика настоящего и т. ложного.

3. Результаты исследований включены в Государственную фармакопею XIV издания ФС.2.5.0103.18 «Чага – *Inonotus obliquus*», разделы «Внешние признаки» и «Микроскопия».

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Баландайкин М.Э. Биоэкологические особенности влияния макромицета *Inonotus*

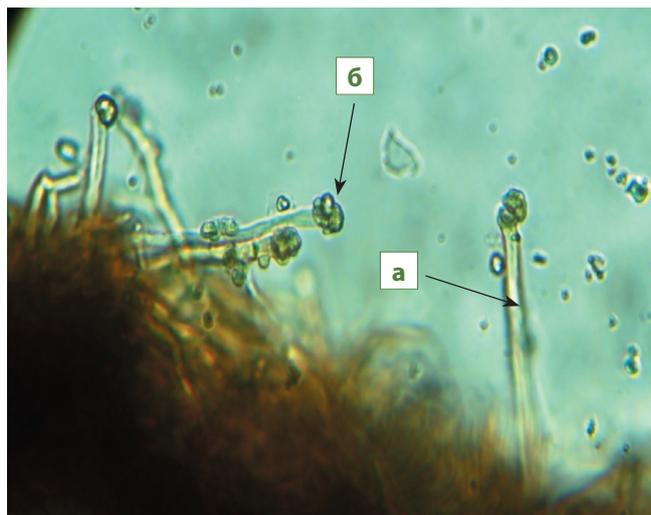


РИС. 8. Фрагмент порошка трутовика (микрофотография): а – гифы, б – споры (640х; 160х)

obliquus (Pers.: Fr.) Pil. на березовые древесности Ульяновской области / Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук. ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный университет». – Ульяновск, 2013. – 21 с.

2. Бондарцева М.А., Пармасто Э.Х. Семейства гименохетовые, лахнокладиевые, кониофоровые, щелелистниковые. – Л.: Наука, 1986. – 192 с. – (Определитель грибов СССР: Порядок афиллофоровые; вып. 1).
3. Бондарцева М.А. Семейства альбатрелловые, апорпиевые, болетопсиевые, бондарцевиевые, ганодермовые, кортициевые (виды с порообразным гименофором), лахиокладиевые (виды с трубчатым гименофором), полипоровые (роды с трубчатым гименофором), пориевые, ригедопоровые, феоловые, фистулииовые. – СПб.: Наука, 1998. – 391 с. – (Определитель грибов России. Порядок афиллофоровые; вып. 2).
4. Государственная фармакопея РФ [Электронный ресурс]. – 14-е изд. – Москва, 2018. – Режим доступа: <http://www.femb.ru/femb/pharmacopea.php>.
5. Лекарственные грибы в традиционной китайской медицине и современных

- биотехнологиях / Ли Юй, Тулигуэл, Бао Хайин, А.А. Широких, И.Г. Широких, Т.Л. Егошина, Д.В. Кириллов (под общ. ред. В.А. Сысуева) НИИ сельского хозяйства Северо-Востока. – Киров: О-Краткое, 2009. – 320 с.
6. Любарский Л.В., Васильева Л.Н. Дереворазрушающие грибы Дальнего Востока. – Новосибирск: Наука, 1975. – 219 с.
7. Машковский М.Д. Лекарственные средства. – 16-е изд., перераб., испр. и доп. – М.: Новая волна: Издатель Умеренков, 2010. – 1216 с.
8. Ниемеля Т. Трутовые грибы Финляндии и прилегающей территории России. – *Norrinia* 8, 2001. – 120 с.
9. Сафонов М.А. Структура сообществ ксилотрофных грибов. – Екатеринбург: УрО РАН, 2003. – 271 с.
10. Синадский Ю.В. Береза. Ее вредители и болезни. – М.: Наука, 1973. – 217 с.

COMPARATIVE MORPHOLOGICAL AND ANATOMIC ANALYSIS OF CHAGA AND THE TINDER FUNGUS AND THE FALSE T.F.

O.L. Blinova, A.G. Anisimova, V.D. Belogonova

Perm State Pharmaceutical Academy, Perm, Russia

There was a comparative morphological and anatomical study of the chaga and the tinder fungus and the false tinder fungus. Diagnostic distinctive morphological and anatomical features are established. Identified signs form the basis of the sections "External signs" and "Microscopy" of the State Pharmacopoeia Russian Federation of the XIV edition of FS.2.5.0103.18 "Chaga - Inonotus obliquus".

Keywords: chaga, tinder fungus, false tinder fungus, morphology, anatomy, macroscopic analysis, microscopic analysis