

УДК 561.28(571.53)

Фитопатогенные грибы, обнаруженные на листьях юрских растений из Иркутского угольного бассейна: проблемы классификации

Phytopathogenic fungi found on the Jurassic plant leaves from the Irkutsk Basin: classification problems

Фролов А. О.

Frolov A. O.

Институт земной коры СО РАН, г. Иркутск, Россия. E-mail: frolov88-21@yandex.ru

Institute of the Earth's crust SB RAS, Irkutsk, Russia

Реферат. В работе рассмотрены находки плодовых тел и свободных гиф грибов, присутствующих на листьях гинкговых и лептострбовых из юрских отложений Иркутского угольного бассейна. Отсутствие информации о строении спор, сумок, конидиев и других структур репродуктивной сферы существенно затрудняет классификацию этих объектов. Тириотеции условно отнесены к роду *Notothyrites* (Ascomycetes). Клейстотеции и свободные гифы отнесены к грибам неясного таксономического положения.

Summary. The paper deals with findings of the fruit bodies and free fungi hyphae available on leaves of Ginkgoales and Leptostrobales from the Irkutsk Basin sediments. Lack of information about spore, ascus, conidium structures and other structures of reproductive system substantially impedes the classification of these objects. Thyriothecia are conventionally attributed to genus *Notothyrites* (Ascomycetes). Cleistothecia and free hyphae are ascribed to fungi of indeterminate taxonomic position.

Юрская флора Иркутского угольного бассейна является типичной для Сибирской палеофлористической области и по своему видовому составу довольно разнообразна. В ней представлены почти все группы мезозойских растений, существовавшие в течение ранней и средней юры: печеночные мхи, плауновидные, членистостебельные, папоротники, голосемянные (Bennettitales, Cycadales, Ginkgoales, Leptostrobales, Pinales) и гнетовые. Всего на исследуемой территории известен 121 вид ископаемых растений из 51 рода. В процессе изучения 300 препаратов листовых кутикул гинкговых и лептострбовых, мацерированных по стандартной методике, на 50 из них обнаружены остатки плодовых тел грибов.

Большая часть работ, содержащих описание ископаемых грибов, обнаруженных при изучении листовых кутикул, посвящена третичным флорам (Cookson, 1947; Chitaley, 1957; Van Geel, 1978). В отдельных работах по исследованию мезозойских флор, имеются указания на присутствие остатков грибов на листьях папоротников, беннеттитов, гинкговых и хвойных, без детального описания строения этих объектов (Принада, 1962; Долуденко, Орловская, 1976; Harris, 1961). Только в работе В. А. Красиловой (1967) по нижнемеловой флоре Южного Приморья имеется раздел, посвященный описанию и классификации остатков мезозойских грибов. По нашему мнению, мезозойским грибам следует уделять такое же внимание, как и представителям других групп растений. Исследование плодовых тел грибов и их приуроченности к листьям тех или иных растений дает важную информацию об экологических взаимоотношениях вымерших грибов и растений и дополняет характеристику древних фитоценозов.

Исходя из особенностей строения плодовых тел (имеются клейстотеции и тириотеции), присутствующих на листьях иркутских растений, данные грибы относятся к классу Ascomycetes. Важнейшими таксономическими признаками класса Ascomycetes являются строение спор и сумок, которые сохраняются в ископаемом состоянии крайне редко. В этой связи, систематика мезозойских сумча-

рых грибов в значительной степени является искусственной, а установленные на ископаемом материале роды и виды – формальными. В данной работе мы придерживаемся классификации ископаемых сумчатых грибов, разработанной Куксон (Cookson, 1947). Согласно I. C. Cookson тириотеции без свободного мицелия и имеющие центральную пору, окруженную несколькими рядами толстостенных клеток, следует относить к роду *Notothyrites*. На тириотециях из Иркутского бассейна такая пора отсутствует. В. А. Красилов (1967) считает всю разрушенную центральную часть тириотециев мезозойских *Notothyrites* порой. Однако, поры у голоценовых (Van Geel, 1978) и третичных (Cookson, 1947) грибов имеют правильную округлую форму. Следовательно, разрушенную среднюю часть тириотеция, имеющую неправильную форму, вряд ли можно считать порой. Отверстие может быть и результатом сохранности и результатом мацерации материала. Таким образом, присутствие поры у мезозойских тириотециев достоверно не известно. По этой причине мы условно относим такие плодовые тела к роду *Notothyrites*. Для клейстотециев и свободных гиф роды еще не установлены и на данном этапе исследования такие остатки отнесены к грибам неясного таксономического положения. Ниже приведены описания ископаемых грибов, обнаруженных на листьях юрских растений из Иркутского угольного бассейна.

Notothyrites (?) sp. 1. Щитовидные, уплощенные плодовые тела (тириотеции) темно-бурого цвета имеют округлые или овальные очертания диаметром 180–200 мкм. Края их мелко городчатые. Тириотеции образованы тонкими (2 мкм) сросшимися радиально расходящимися, иногда извилистыми гифами. Свободный мицелий отсутствует. Клеточная структура гиф не ясна. Плодовые тела располагаются вдоль устьичных рядов поодиночке или образуя скопления. Реже встречаются сросшиеся тириотеции. Среди изученного материала присутствуют три разновидности плодовых тел этого типа:

1. Крупные тириотеции (180–200 мкм) с разрушенной центральной частью щитка. Сквозь крупное (80–100 мкм), неправильной формы, отверстие в щитке видно устье растения-хозяина (Рис. 1 а, б).

2. Крупные тириотеции (180–200 мкм) с сохранившейся средней частью щитка.

3. Редко встречаются более мелкие тириотеции (60–80 мкм), предположительно, представляющие собой, молодые плодовые тела того же гриба (Рис. 1 в, г).

Плодовые тела *Notothyrites* (?) sp. 1 обычны на листьях лептострбовых (*Czekanowskia baikalica* Kiritch. et Samyl., *Cz. rigida* Heer, *Phoenicopsis irkutensis* Dolud. et Rasskaz.) и редко встречаются на листьях гинговых (*Sphenobaiera angustiloba* (Heer) Flor., *Ginkgo* sp.). У всех экземпляров, с разрушенной средней частью тириотеция, через отверстие в щитке видно устье растения-хозяина. Это свидетельствует о том, что данный гриб, очевидно, вел паразитический образ жизни. Он поражал внутренние ткани листа, а через устье прорастал наружу, формируя плодовые тела.

Notothyrites (?) sp. 2 (Рис. 1 д, е). Плодовые тела этого гриба обнаружены на эпидерме *Baiera majaea* Kiritch. et Kost. и *Sphenobaiera* sp. Тириотеции бурого цвета, крупные, в очертании округлые или овальные с ровным краем. Диаметр тириотециев 400–450 мкм. Пора отсутствует. Тириотеции образованы тонкими (1,8–2 мкм) сросшимися радиально расходящимися гифами. Свободный мицелий отсутствует. Клеточная структура гиф не ясна. Через тириотеций просвечивают клеточные стенки листа. Эти тириотеции не обнаруживают приуроченности к устьицам, как, например тириотеции *Notothyrites* (?) sp. 1.

Notothyrites (?) sp. 3 (Рис. 1 ж, з). Тириотеции крупные, в очертании округлые или овальные с ровным или мелко городчатым краем. Размеры тириотециев 400 мкм. Через поверхность тириотециев просвечивают клетки растения-хозяина. В средней части щитка находится темная, непрозрачная зона, вытянутая вдоль тириотеция. У края плодовых тел видны тонкие (2 мкм), сросшиеся, радиально расходящиеся гифы. Клеточная структура гиф не видна. Пора и свободный мицелий отсутствуют. Плодовые тела этого типа обнаружены на эпидерме листьев *Baiera* sp. и не обнаруживают приуроченности к устьицам.

Fungae insertae sedis 1 (Рис. 1 и – м). Клейстотеции шаровидные, крупные (120–150 мкм в диаметре), светло-бурые. Основание клейстотеция (строма?) уплощенное, в очертании округлое, сложено сросшимися, радиально расходящимися гифами образующими псевдопаренхиму. Перидий клейстотециев в большинстве случаев сохранился в виде отдельных фрагментов, реже присутствуют плодовые тела с почти полностью сохранившимся перидием. Он рыхлый, полупрозрачный, состоит из беспорядоч-

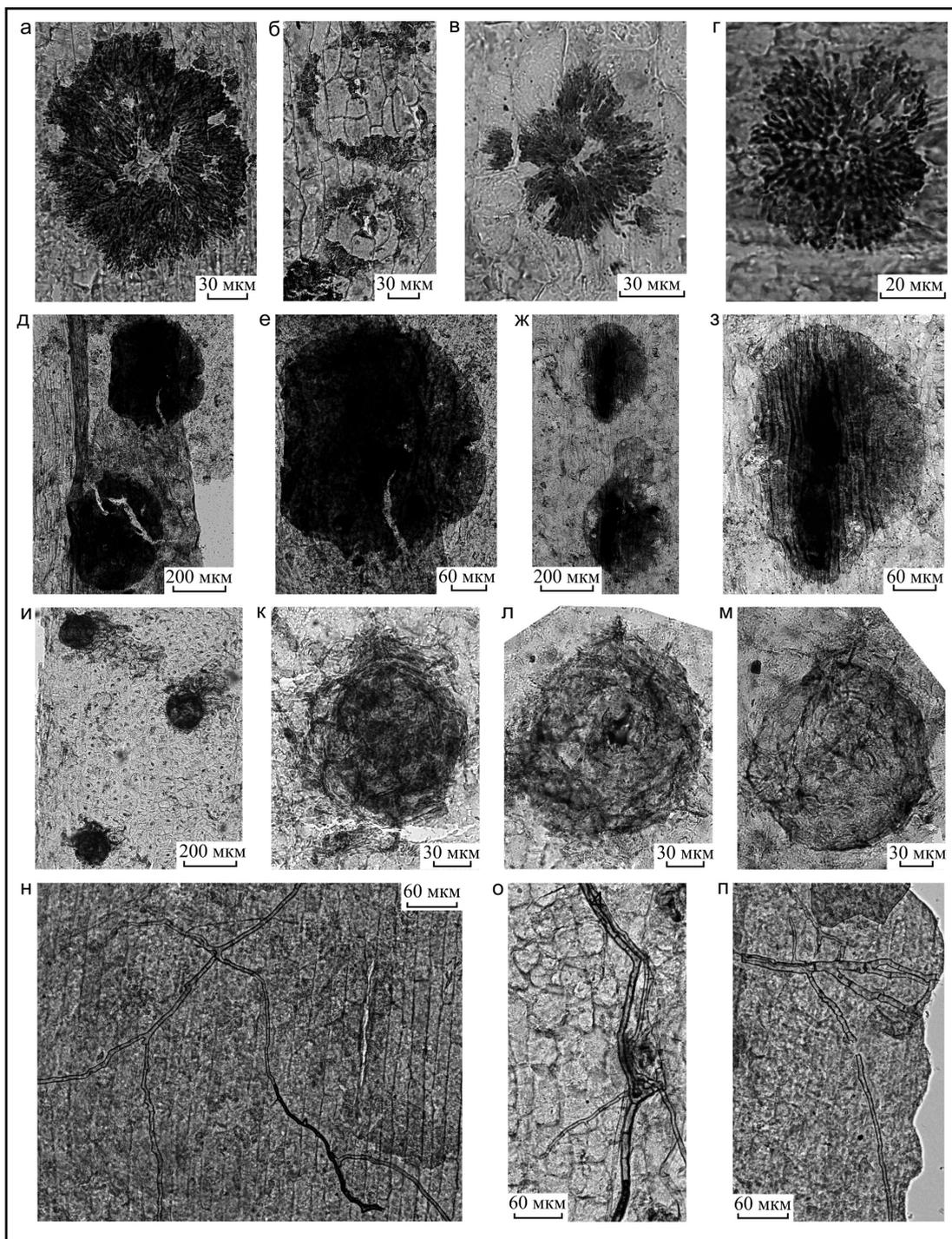


Рис. 1. Юрские грибы, встречаемые на листовых кутикулах гинкговых и лептострбовых из Иркутского угольного бассейна.

а – г – *Notothyrites* (?) sp. 1. а – тириотеций крупным планом. Видны радиально расходящиеся гифы и срединное отверстие; б – тириотеции с сильно разрушенной средней частью. Через неправильной формы отверстие видны устьяца растения-хозяина; в, г – тириотеции меньшего размера, вероятно, представляющие собой раннюю стадию развития плодовых тел.

д, е – *Notothyrites* (?) sp. 2. Тириотеции на эпидерме *Baiera majaea* Kiritch. et Kost.

ж, з – *Notothyrites* (?) sp. 3. Тириотеции на эпидерме *Baiera* sp.

и – м – *Fungae insertae sedis* 1. и – характер размещения клейстотециев на эпидерме *Ginkgo* sp.; к – м – клейстотеции с почти полностью сохранившимся перидием.

н – п – *Fungae insertae sedis* 2. Тонкие ветвящиеся гифы гриба.

дочно переплетенных гиф. Клеточная структура гиф не видна. Клейстотеции окружены многочисленными гифами свободного мицелия. Плодовые тела этого типа в большом количестве встречаются на эпидерме листьев *Ginkgo* sp. Поскольку другие структуры репродуктивной сферы (споры, сумки, конидии) не сохранились, нет возможности отнести эти остатки к какому-либо из известных таксонов.

Fungae insertae sedis 2 (Рис. 1н – п). Мицелий представлен прозрачными, длинными (до 1200 мкм) свободными ветвящимися гифами. Встречаются как более тонкие (4–5 мкм), так и более широкие гифы (10–14 мкм). Чаще встречаются гифы толщиной 7 мкм. Они сложены прямоугольными сильно вытянутыми клетками 30–60 x 4–14 мкм. Многочисленные гифы этого гриба обнаружены на эпидерме листьев *Pseudotorellia* sp.

Благодарности. Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект 16-35-60005).

ЛИТЕРАТУРА

- Долуденко М. П., Орловская Э. Р.* Юрская флора Каратау. – М.: Наука, 1976. – 160 с.
- Красилов В. А.* Раннемеловая флора Южного Приморья и ее значение для стратиграфии. – М.: Наука, 1967. – 364 с.
- Принада В. Д.* Мезозойская флора Восточной Сибири и Забайкалья. – М.: Госгеолтехиздат, 1962. – 368 с.
- Chitale S. D.* Further report on the fossil microflora from the Mohgaonkolan beds of Madhya Pradesh. – India. Proc. Nat. Inst. Sci. India, 1957. – 23 p.
- Cookson I. C.* Fossil fungi from tertiary deposits in the Southern Hemisphere // Proc. Linnean Soc. N. S. Wales, 1947. – No 72. – P. 331–332.
- Harris T. M.* The Jurassic flora of Yorkshire. Teil 1. Thallophyta – Pteridophyta. – London, 1961. – 191 p.
- Van Geel B.* Palaeoecological study of Holocene peat bog sections in Germany and the Netherlands based on the analysis of pollen, spores and macro- and microscopic remains of fungi, algae, cormophytes and animals // Review of Palaeobotany and Palynology, 1978. – Vol. 25. – P. 1–120.