

НОВЫЕ ДЛЯ УКРАИНЫ ВИДЫ РОДА *HYPOCREA* И ДАННЫЕ ОБ ИХ РАСПРОСТРАНЕНИИ

Акулов А.Ю., Березницкий А.А.

Харьковский национальный университет им. В.Н. Каразина

e-mail: Akulov@univer.kharkov.ua

Hypocrea Fr. (*Hypocreales* Lindau, *Sordariomycetidae* O.E. Erikss. et Winka) – крупный род строматических аскомицетов, насчитывающий в настоящее время около 200 видов. Для *Hypocrea* характерны очень своеобразные сумкоспоры: незрелые сумки содержат восемь двуклеточных сумкоспор, которые затем распадаются вдоль септы на две половинки. В итоге, зрелая сумка содержит 16 несептированных спор. Перитеции *Hypocrea* полностью погружены в стромы. Стромы преимущественно ярко или светло-окрашенные, распростертые или подушковидные, часто с суженным основанием [Rossmann A.Y. et al., 1999].

Анаморфы *Hypocrea* морфологически очень разнообразны и традиционно рассматривались в составе нескольких самостоятельных родов. После установления филогенетического единства рода, в начале 1990-х годов было предложено рассматривать все анаморфы *Hypocrea* в составе единого рода *Trichoderma* Pers. (в связи с тем, что анаморфа типового вида рода – *Hypocrea rufa* Pers. это *Trichoderma viride* Pers. ex Fr.). В итоге, возникло две трактовки рода *Trichoderma* – морфологическая (*Trichoderma sensu stricto*) и филогенетическая (*Trichoderma sensu lato*). В пределах группы *Trichoderma sensu lato* в настоящее время рассматриваются *Acremonium*-, *Gliocladium*-, *Pachybasium*- и *Verticillium*-подобные анаморфы *Hypocrea* [Bisset J., 1991a; Kubicek C.P., Harman G.E., 1998].

В течение последних нескольких лет произошел революционный прорыв в области систематики *Hypocrea/Trichoderma*. Многообразие анаморф *Hypocrea* подкрепленное данными секвенирования генов EF-1 α и RPB2, показало, что многие виды этого рода представляют собой смесь из нескольких (а иногда и нескольких десятков) таксонов. Классические виды: *Hypocrea citrina*, *H. gelatinosa*, *H. rufa*, *H. schweinitzii* etc в настоящее время принято рассматривать как комплексы. Показано, что обязательным условием точной идентификации образца *Hypocrea* является получение моноаскоспоровой культуры и изучение морфологических особенностей анаморфы. В связи с этим данные о видовом разнообразии *Hypocrea* в странах СНГ нуждаются в полной переоценке [Chavertti P., Samuels G.J., 2003; Samuels G.J. et al., 1998].

В данной работе приводятся данные о диагностических признаках и распространении в Украине двух видов *Hypocrea*: *H. sulphurea* (*Hypocrea citrina* complex) и *H. strictipilosa* (*Hypocrea gelatinosa* complex). На основании полученных данных пересмотрены данные об обнаружении *Hypocrea citrina* и *Hypocrea gelatinosa* в Украине. Виды *H. sulphurea* и *H. strictipilosa* являются новыми для Украины.

***Hypocrea sulphurea* (Schwein.) Sacc.** [как “*sulfurea*”], Syll. Fung. (Abellini) 2: 535 (1883).

≡ *Sphaeria sulfurea* Schwein, Trans. Amer. Philosoph. Soc., n.s. 4(2): 193 (1832) [1834].

Анаморфа *Acremonium*-подобная: *Trichoderma lacteum* Bissett, Can. J. Bot. 69: 2367 (1991).

Стромы широко распростертые, тонкие, при высыхании роговидные, протяженностью до нескольких сантиметров, часто с неправильными лопастными краями. На начальных стадиях развития стромы выглядят как пучки белого мицелия, которые по мере разрастания приобретают лимонно-желтый цвет. В итоге зрелая строма представляет собой яркое лимонно-желтое образование с более светлыми,

палевыми или почти белыми краями. Цвет образцов обычно хорошо сохраняется и после их гербаризации.

Перитеции шаровидные или несколько уплощенные в дорзовентральном направлении, полностью погружены в строму. Устья перитециев практически не выступают наружу и проявляются лишь как несколько более темные, чем строма пятна. **Аски** цилиндрические, практически без ножки, 80–110 (–140) x 5–6,5 м, при созревании становящиеся 16-ти споровыми за счет распада 8-ми двухклеточных аскоспор на два фрагмента. Диморфизм фрагментов сумкоспор выражен слабо. **Половинки аскоспор** практически шаровидной или эллипсовидной формы (иногда один из фрагментов бывает яйцевидным), слегка угловатые, 4–5 (–7) x 4,5–5,5 м, с гранулярным содержимым. Обе половинки спор отчетливо бородавчатые.

Плодоносит на коре различных видов деревьев и кустарников поверх плодовых тел *Exidia spp.* [Dingley J.M., 1952; Seaver F.J., 1910].

Распространение в Украине. Расточье: Львовская обл., Яворовский р-н, заповедник «Расточье», на ветви *Carpinus sp.* поверх *Exidia glandulosa*, leg. et det. Акулов А.Ю., 11.08.2002, (CWU (Myc) As 230); **Правобережная Злаково-Луговая Степь:** Николаевская обл., Вознесенский р-н, на опавшей ветви *Tilia cordata* Mill. поверх *Exidia glandulosa*, leg. Солдатова И.М., 2.06.1971, det. Акулов А.Ю., 18.09.02 (CWU (Myc) As 380 ex KW без номера); **Правобережная Лесостепь:** Черкасская обл., Каневский р-н, Каневский природный заповедник, на *Carpinus betulus* L. поверх *Exidia glandulosa*, Акулов А.Ю., 10.09.2003 (CWU (Myc) As 610 и 634); **Левобережное Полесье:** Сумская обл., Серединобудский р-н, Деснянско-Старогутский НПП, cf. *Padus* поверх *Exidia glandulosa*, leg. et det. Акулов А.Ю., август 2001 (CWU (Myc) As 48); **Левобережная Лесостепь:** Харьковская обл., г. Харьков, лесопарк, на ветви *Betula sp.* поверх *Exidia sp.*, 26.09.2003, Акулов А.Ю. (CWU (Myc) As 983); г. Харьков, Лесопарк, окрестности мемориала ВОВ, на *Exidia glandulosa* на *Corylus avellana* L., leg. et det. Акулов А.Ю., 18.08.04 (CWU (Myc) As 1128); Харьковская обл., Змиевской р-н, Гомольшанский НПП, на ветви *Quercus robur* L. поверх *Exidia glandulosa*, leg. et det. Акулов А.Ю., 6.07.2003 (CWU (Myc) As 805); Харьковская обл., Змиевской р-н, Гомольшанский НПП, свежая дубрава, на *Exidia glandulosa* на *Corylus avellana* L., leg. et det. Акулов А.Ю., 21.06.04 (CWU (Myc) As 1008) и 14.08.04 (CWU (Myc) As 1006); Харьковская обл., Змиевской р-н, Гомольшанский НПП (центральная часть) на *Exidia glandulosa*, leg. et det. Акулов А.Ю., 25.07.04 (CWU (Myc) As 1030); Харьковская обл., Змиевской р-н, Гомольшанский НПП, на *Exidia glandulosa* leg. et det. Акулов А.Ю., 25.06.04, teste W.Yaklitsch, 14.08.04 (CWU (Myc) As 990).

Общее распространение: Европа (Австрия, Франция, Россия¹), Северная Америка (США), Южная Америка (Бразилия), Азия (Ямайка), Океания (Австралия, Новая Зеландия).

Виды *H. citrina* (Pers.: Fr.) Fr., *H. pulvinata* Fuckel и *H. sulphurea* входит в состав *Hypocrea citrina* комплекса. Все они способны формировать широко-распростертые стромы и *Acretonium*-подобные анаморфы. Анаморфы характеризуются редуцированными конидиеносцами и гиалиновыми фиалоконидиями образующимися в каплях прозрачной, бесцветной жидкости. Для наименования таких анаморф в 1992 году J. Bissett предложил формальное обобщающее название *Trichoderma lacteum* и поместил ее в состав секции *Hypocreanum* рода *Trichoderma* [Bissett J., 1991a].

Вышеназванные виды *Hypocrea citrina* комплекса обладают значительным морфологическим свойством как на стадии анаморфы, так и телеоморфы. Наиболее надежным критерием для их распознавания является субстрат. Так, *Hypocrea citrina*

¹ Информация об обнаружении *Hypocrea sulphurea* в России получена из США. Образец ВР1 748252, гриб собран на коре валежного ствола *Betula sp.*, Московская обл., в 10 км к северо-западу от Москвы, 17 октября 2000 г. Вероятнее всего гриб сформировался на плодовых *Exidia glandulosa*, которые обычно развиваются на ветвях березы. В противном случае идентификация образца неверная.

развивается исключительно на почве и растительных остатках, *Hypocrea pulvinata* – на трутовиках, а *Hypocrea sulphurea* – на дрожалковых грибах (Samuels G.J., личное сообщение).

Учитывая значительное морфологическое сходство *H. citrina* и *H. sulphurea*, для установления уточненных данных о распространении *Hypocrea citrina* s.s. в Украине нами были ревидованы все образцы представителей *H. citrina* комплекса, собранные на территории Украины и хранящиеся в научных гербариях KW, CWU и LE. В итоге, распространение *Hypocrea citrina* s.s. в Украине выглядит следующим образом **Правобережное Полесье**: Киевская обл., Пуща-Водица, на коре, leg. et det. З.К. Гижицкая, 16.08.1927, teste Акулов А.Ю. (KW 6822 и LE 132089); Киевская обл., Пуща-Водица, на гнилой древесине, leg. З.К. Гижицкая, 14.08.1928, det. Акулов А.Ю., 2004 (KW 6824, miss. ident. *Hypocrea flavidula* Henn.); Киевская обл., Святошино, на коре *Pinus sylvestris* L., leg. et det. Борисевич, 30.08.1925, teste Акулов А.Ю. (LE 132091 ex G. Newodowski, Permutatio Fungorum N 861); **Левобережная Лесостепь**: г. Харьков, Лесопарк, на коре cf. *Acer platanoides* L., leg. et det. Акулов А.Ю., 5.08.2004 (CWU (Myc) As 1098); г. Харьков, Лесопарк, мемориал ВОВ, на коре *Quercus robur* L., leg. et det. Акулов А.Ю., 22.08.2004 (CWU (Myc) As 1119); г. Харьков, Лесопарк, на сильно разложившейся древесине *Populus* sp., leg. et det. Акулов А.Ю., 14.08.2004 (CWU (Myc) As 1105). **Горный Крым**: Ялтинский горно-лесной заповедник, на древесине, leg. et det. Березницкий А.А., 05.07.04 (CWU (Myc) As 1086).

***Hypocrea strictipilosa* Chaverri & Samuels**, Mycologia 95: xxxx (2003).

= *Hypocrea aureoviridis* f. *macrospora* Yoshim. Doi, Bull. Natl. Sci. Mus. 14: 728 (1972).

Анаморфа *Pachybasium*-подобная: *Trichoderma strictipile* Bissett (как "*strictipilis*"), Canad. J. Bot. 69: 2410 (1991).

= *Trichoderma fasciculatum* Bissett, Canad. J. Bot. 69: 2379 (1991).

Стромы агрегированные в группы по 2–7, подушковидные, с округлыми очертаниями, (0,5–)1,0–1,2(–2,0) мм в диаметре, (0,5–)0,6–0,7(–1,0) мм высотой, широко приросшие к субстрату, с гладкой поверхностью, со слегка выступающими устьями перитециев, желтовато-белые до палево-бурых, ткани стромы КОН–; остиолярные отверстия темно-зеленые из-за массы сумкоспор на поверхности. **Перитеции** полностью погружены в строму, собраны в тесные группы или слегка разделены друг от друга, практически шаровидные, (200–)237–252(–300) × (88–)142–161(–217) м, стенки состоят из гиалиновых клеток, буреющих в КОН; остиолярный канал (53–)67–76(–109) м длиной. **Аски** цилиндрические (66–)92–98(–119) × (3,5–)5,7–6,0(–10,2) м. **Половинки аскоспор** зеленые, бугорчатые, диморфные, дистальная часть шаровидная или субшаровидная, (4,2–)5,2–5,5(–7,0) × (3,2–)4,7–5,0(–6,0) м, проксимальная часть преимущественно клиновидная (до субшаровидной), (5,0–)5,7–6,2(–7,2) × (4,0–)4,7–5,2(–6,2) м.

Конидиеносцы на кукурузно-декстрозном агаре обычно состоят из центральной оси и нескольких боковых ветвей, отходящих от центральной оси одиночно или попарно. Каждая ветвь образует терминальную мутовку из 2–4 расходящихся в разные стороны фиалид. Прочие фиалиды возникают непосредственно на главной оси, одиночно или в мутовках по 2–4. **Элонгации конидиеносцев** длинные, разветвленные или неразветвленные, прямые или извитые, стерильные или фертильные (с 1–2 фиалидами). **Фиалиды** прямые, вздутые или ампуловидные, (4,0–)7,2–7,7(–21,7) м длиной, (2,0–)4,0–4,2(–5,7) м шириной в наиболее широкой точке, (1,5–)2,7–3,0(–4,2) м у основания; **фиалиды на элонгациях конидиеносцев** (4,7–)13,0–14,5(–31,0) м длиной, (2,1–)3,5–3,7(–5,0) м шириной в наиболее широкой точке, (1,5–)2,7–3,0(–4,7) м у основания. **Конидии** на основных фиалидах зеленые, эллиптические, гладкостенные, (2,7–)4,5–4,7(–8,0) × (2,2–)3,5–3,7(–5,2) м; конидии на элонгациях конидиеносцев (3,3–) 5,0–5,7(–11,5) ×

(2,5–)3,5–4,0(–5,5) м. Хламидоспоры отсутствуют [Chaverri P., Samuels G.J., 2003; Bisset J., 1991б].

На древесине, а также на сумчатых и базидиальных грибах.

Распространение в Украине. Левобережная Лесостепь: Харьковская обл., Змиевской р-н, Гомольшанский НПП, на валежном стволе *Quercus robur* L., leg. Акулов А.Ю., 24.06.04, det. W. Yaklitsch, 14.08.04 (CWU (Myc) As 991); **Горный Крым:** Ялтинский горно-лесной заповедник, на валежном стволе *Fagus* или *Carpinus*, leg. Березницкий А.А., 04.08.04, det. W. Yaklitsch, 14.08.04 (CWU (Myc) As 994);

Общее распространение: США, Канада, Европа (Германия, Дания, Италия, Франция), Япония. Вероятно повсеместно распространен в умеренной зоне Северного Полушария.

Hypocrea strictipilosa имеет крупные зеленые аскоспоры и стромы окрашенные в оттенки желтого, анаморфа *Pachybasium*-подобная с эллипсоидальными или удлинёнными зелеными конидиями и фертильными элонгациями конидиеносцев. У *Hypocrea gelatinosa* s.s. сумкоспоры мельче, зрелая строма оранжево-бурая, анаморфа *Gliocladium*-подобная. Согласно многочисленным литературным источникам *Hypocrea gelatinosa* является одним из наиболее обычных для территории Европы видов, однако, как показали недавние исследования, это не вполне верно. Оказалось, что этот вид достаточно редок и под названием *H. gelatinosa* обычно описывались другие виды *Hypocrea gelatinosa* комплекса.

К сожалению, в настоящее время не представляется возможным ревизовать старые образцы, определенные как *Hypocrea gelatinosa*, так как все они нежизнеспособны, что не позволяет изучить из анаморфы.

Авторы глубоко признательны Дудке И.А. (Украина) и Коваленко А.Е. (Россия) за возможность ознакомления с образцами *Hypocrea*, хранящимися в гербариях KW и LE. Также мы очень благодарны Г. Самуэльсу (США), Х. Кубичеку и В. Якличу (Австрия) за оказанную ими консультативную помощь и проверку идентификации ряда образцов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Bisset J. A revision of the genus *Trichoderma*. II. Intrageneric classification // Can. J. Bot. – 1991a. – Vol. 69. — Bisset J. A revision of the genus *Trichoderma*. III. Section *Pachybasium* // Can. J. Bot. – 1991б. – Vol. 69.— Chaverri P., Samuels G.J. *Hypocrea* / *Trichoderma* (Ascomycota, Hypocreales, Hypocreaceae): species with green ascospores // Studies in Mycology. – 2003. – N.48.— Dingley J.M. The Hypocreales of New Zealand. III. The genus *Hypocrea* // Transactions and Proceedings of the Royal Society of New Zealand (Wellington). – 1952. – Vol. 79(3-4). — Kubicek C.P., Harman G.E. *Trichoderma* and *Gliocladium*. Vol. 1. Basic Biology, Taxonomy and Genetics. – 1998, London: Taylor & Francis. — Rossman A.Y., Samuels G.J., Rogerson C.T., Lowen R. Genera of Bionectriaceae, Hypocreaceae and Nectriaceae (Hypocreales, Ascomycetes) // Studies in Mycology. – 1999. – N.42.— Samuels G.J., Petrini O., Kuhls K., Lieckfeldt E., Kubicek C.P. The *Hypocrea schweinitzii* complex and *Trichoderma* sect. *Longibrachiatum* // Studies in Mycology. –1998. – N.41. — Seaver F.J. The Hypocreales of North America. III // Mycologia. – 1910. – Vol. 2 (2).

Abstract. In the given work are presented data about diagnostic properties and distribution in Ukraine of two *Hypocrea* species: *H. sulphurea* (*Hypocrea citrina* complex) and *H. strictipilosa* (*Hypocrea gelatinosa* complex). Both species: *H. sulphurea* and *H. strictipilosa* are new for Ukraine. As result of investigation data about distribution of *H. citrina* s.s. and *H. gelatinosa* s.s. are updated.