

## RUSSULACEAE EN PLANTACIONES INTRODUCIDAS EN CHILE

Por NORBERTO GARRIDO G.<sup>1</sup>

### SUMMARY

The author gives descriptions, illustrations and ecological aspects of species of Agaricales associated with introduced trees in Chile.

*Lactarius controversus* (Pers. ex Fr.) Fr., and *Russula sardonica* Fr. emend. Rom. are reported for the first time for Chile. A key to all *Russulaceae* cited for Chile in given.

### INTRODUCCION

Las *Russulaceae* se caracterizan por la trama laminillar heterómera, y constan de 2 géneros, *Russula* con 275 spp. y *Lactarius* con 86 spp. (Singer, 1975).

Para la flora agaricínica nativa chilena han sido citadas 4 especies de *Russula*: *R. austrodelica* Sing., *R. fuegiana* Sing., *R. major* Sing. y *R. nothofaginea* Sing., todas creciendo en asociación ectomicorrícica con especies de *Nothofagus* (Singer, 1950, 1968, 1969; Horak, 1980).

Del género *Lactarius* se ha mencionado *L. deliciosus* (L. ex Fr.) S. F. Gray creciendo en plantaciones introducidas de *Pinus radiata* D. Don (Singer y Digilio, 1951; Mikola, 1969), no encontrándose hasta hoy ninguna especie asociada al bosque nativo.

Las plantaciones introducidas en Chile toman cada día mayor auge, especialmente las de *Pinus radiata* D. Don, cuya superficie plantada alcanza a casi 750.000 Ha; de *Pseudotsuga menziesii* (Mirbel) Franco con 7.800 Ha y *Eucalyptus globulus* Labill. con 33.200 Ha, etc.<sup>2</sup>

De casi todas estas especies cultivadas en nuestro país, se desconoce casi íntegramente la flora y fauna asociadas, entre ellas la fúngica, cuyo estudio, particularmente en lo que atañe a los hongos vinculados con es-

<sup>1</sup> Depto. Botánica. Fac. Cs. Biol. y de Rec. Nat., Casilla 2407. Universidad de Concepción. Concepción. Chile.

<sup>2</sup> Datos proporcionados por CONAF. VIII Región, Chile.

tas plantaciones adquiere importancia, dado el rol ecológico que cumplen las especies micorrícicas y parásitas. Esas plantaciones, junto a su optimización, se ven cada día más amenazadas por enfermedades o ataques de parásitos, o graves problemas de manejo, que se han ido haciendo manifiestos junto a la falta de adaptación de estas especies fuera de su ambiente usual de cultivo en nuestro país (Schlatter, 1977).

Las descripciones macroscópicas y la fluorescencia al U. V. (254 nm) se efectuaron a partir de material fresco y los dibujos microscópicos se realizaron con cámara clara.

El material examinado se encuentra depositado en el Herbario del Departamento de Botánica de la Universidad de Concepción (CONC).

#### CLAVE DE LAS RUSSULACEAE PRESENTES EN CHILE

1. Especies asociadas al bosque nativo de *Nothofagus*<sup>3</sup>.
  2. Píleo blanco a blanco crémeo.
    3. Píleo de 30-70 mm de diám., subvscido; estípite blanco; impronta de esporas blancas a blanca crémea; olor a frutas.
 

*Russula fuegiana*
    - 3'. Píleo de 50-110 mm de diám., seco, estípite blanco, hacia el ápice subcerúleo; impronta de esporas crémea; olor a pescado, especialmente en los adultos.
 

*R. austrodelica*
    - 2'. Píleo rojo púrpura o rosado liláceo.
      4. Píleo menor de 55 mm de diám.; estípite hueco; esporas de 7,5 - 10 × 6-7  $\mu$ .
 

*R. nothofaginea*
      - 4'. Píleo de 80 - 120 mm de diám.; estípite sólido; esporas de 8,8 - 10,3 × 7,5 - 8,5  $\mu$ ; dermatocistidios o pseudocistidios ausentes.
 

*R. major*
- 1'. Especies asociadas a plantaciones introducidas de *Pinus* o *Populus*.
  5. Carpóforo asalmonado o blanco crémeo, con látex lechoso o asalmonado.
    6. Carpóforo asalmonado, seco, con látex asalmonado, verde en contacto con el aire (bajo *Pinus radiata*).
 

2. *Lactarius deliciosus*
    - 6'. Carpóforo blanco crémeo, vscido, con látex blanco que no se autooxida (bajo *Populus nigra*).
 

1. *L. controversus*
  - 5'. Carpóforo lila violáceo, purpúreo, látex ausente (bajo *Pinus radiata* y *P. sylvestris*).
 

3. *Russula sardonia*

<sup>3</sup> Para una descripción de las especies nativas ver Singer (1969), Horak (1980).

## ENUMERACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS ESPECIES INTRODUCIDAS

1. *Lactarius controversus* (Pers. ex Fr.) Fr.

(Fig. 1 A)

Fries, *Epicr. Syst. Mycol.*: 335. 1838.= *Agaricus controversus* Pers. ex Fr., *Syst. Mycol.* 1: 62. 1821.

*Píleo* de 80-170 mm de diám., plano, débilmente umbonado luego plano deprimido al centro, margen concéntricamente estriado, afelpado, recurvado (involuta), blanco sucio, con manchas rosado-parduscas, viscido, contexto bien desarrollado, duro, blanco, con látex blanco. *Laminillas* decurrentes, angostas, numerosas, generalmente 2-partidas, blancas con un tono rosado, al dañarlas exudan un látex blanco no autooxidable. *Estípites* de 40-100 × 20-30 mm, cilíndrico, a veces levemente ensanchado hacia la base, macizo, duro, levemente viscido, cóncoloro con el píleo, finamente afelpado bajo las laminillas. *Sabor*: fragante (a *Suillus luteus*). *Reacciones químicas*: *Formaldehído* (-); H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (C); AgNO<sub>3</sub> (-); KOH sobre el epicutis ocre pardusco. *Fluorescencia* (-): *Impronta de esporas* crema; esporas de 6-7,5 × 4,5-5,6 μ, elipsoides, verrugosas-reticuladas, apiculadas, sin poro germinativo, hialinas, amiloides. *Basidios* de 45-10 × 6-9 μ, cilíndricos-clavados, 4-esporados, hialinos, paredes delgadas; *Cistidios* de 45-65 × 5-10 μ, cilíndricos, clavados a setuloides. *Epicutis* poco diferenciado, con hifas cilíndricas, gelatinizadas y esferocistos irregularmente poliédricos y con hifas laticíferas. *Fíbulas* ausentes. *Trama himenoforal* heterómera irregular con hifas más o menos redondeadas.

*Hábitat*. — Sobre suelo, solitario o en pequeños grupos en plantaciones de *Populus nigra* L. cv. *Italica* (Münchh.) Koehne.

*Distribución en Chile*. — Desde Concepción a Angol.

*Material examinado*

CHILE: Camino Salto del Laja (Concepción), 13/IV/80, Garrido 209 (CONC).

*Observaciones*. — *Lactarius controversus* se encuentra en asociación ectomicorrícica con *Populus nigra* cv. *Italica*. Los carpóforos fructifican

preferentemente durante la época de lluvias intensas de otoño (Mayo-Junio), sucediendo a *Cortinarius* sp. y a *Paxillus involutus* (Batsch ex Fr.) Fr., especies micorrícicas que dominan al inicio de las lluvias persistentes de otoño. Es posible que el material citado por Singer (1969) para plantaciones introducidas de *P. nigra* bajo *Lactarius piperatus* (L. ex Fr.) S. F. Gray corresponda a *L. controversus*.

*Importancia económica.* — Según Cetto (1978) los carpóforos no son aptos para el consumo. Importante en el manejo de plantaciones forestales por formar micorrizas.

## 2. *Lactarius deliciosus* (L. ex Fr.) S. F. Gray

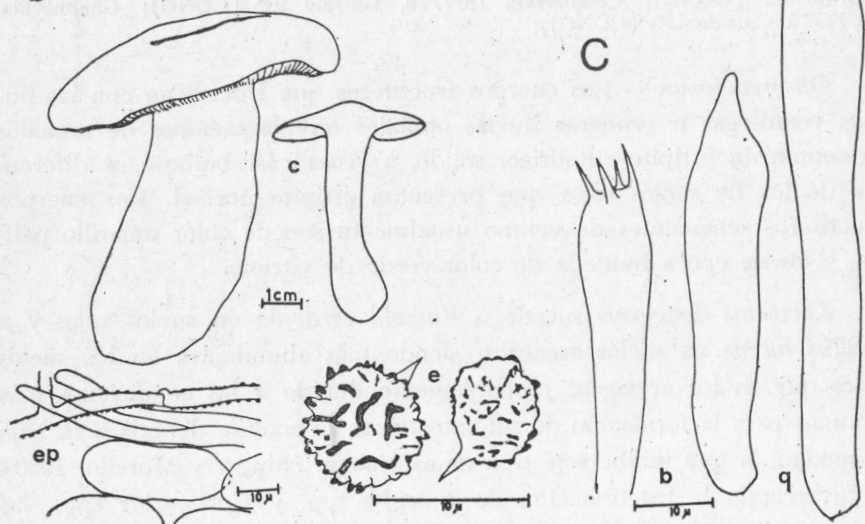
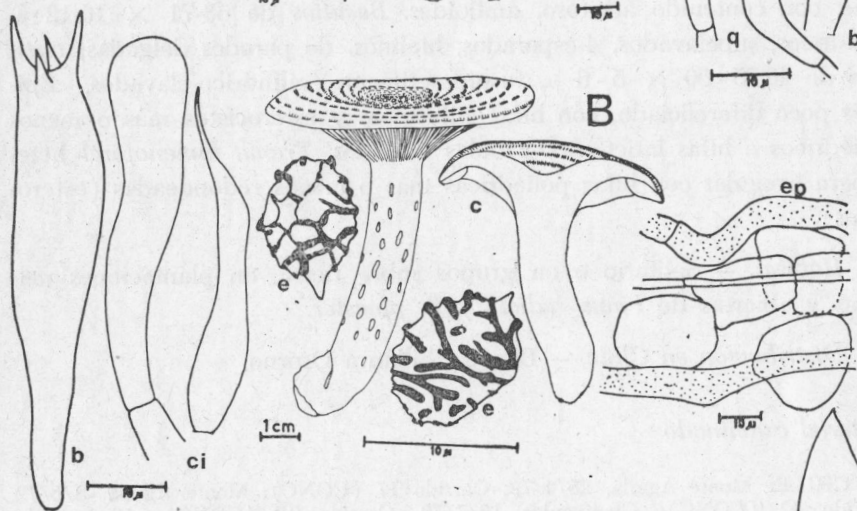
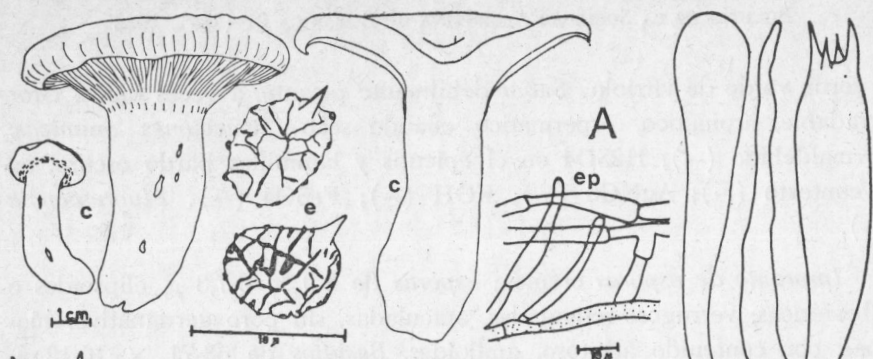
(Fig. 1 B)

S. F. Gray, *Nat. Arr. Brit. Pl.* 1: 623. 1821.

= *Agaricus deliciosus* L. ex Fr., *Syst. Mycol.* 1: 67. 1821.

*Píleo* de 50 - 150 (200) mm de diám., hemisférico, plano-convexo cuando joven, cóncavo cuando adulto (semejante a una copa o embudo); margen un tanto enrollado, a veces un poco sinuado; glabro, carnoso, cuando muy jóvenes verde de vitriolo, luego anaranjado o anaranjado-amarillento, tornándose verdoso con la edad o amarillo pálido, generalmente con zonas concéntricas más oscuras, contexto bien desarrollado, anaranjado, con látex asalmonado, por autooxidación da color verde de vitriolo. *Laminillas* subdecurrentes, numerosas, subdistantes, rígidas, gruesas, a menudo bifurcadas en la base, frágiles, asalmonadas, tornándose verdes cuando son dañadas. *Estípites* de 40 - 110 × 17 - 30 mm, cilíndrico o atenuado, a veces subnapiforme o ensanchado en la base, recto, central, hueco o con fosetas, rara vez sólido cuando juvenil; superficie glabra con pequeñas fosetas planas (falsifoveadas), de color asalmonado, duro, carnoso, seco; contexto esponjoso, blanco asalmonado con látex color de zanahoria (anaranjado-rojizo) que al contacto con el aire

FIG. 1. — A: *Lactarius controversus*; B: *Lactarius deliciosus*; C: *Russula sardonia* (Abrev. b = basidio; c = carpóforos; e = esporas; ep = epicutis; q = queilocistidios; ci = cistidio).



se torna verde de vitriolo. *Sabor* débilmente picante, a veces dulce. *Olor* agradable, aromático, espermático cuando seco. *Reacciones químicas*: Formaldehído (-); H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> en el epicutis y laminillas pardo oscuro, en el contexto (-); AgNO<sub>3</sub> (-); KOH (-); FeSO<sub>4</sub> (-). *Fluorescencia* (-).

*Impronta de esporas* crémea; *esporas* de  $8-9 \times 6-7,3 \mu$ , elipsoides o subesféricas, verrugoso-reticuladas, apiculadas, sin poro germinativo, hialinas, con contenido aceitoso, amiloides. *Basidios* de  $58-71 \times 10-12 \mu$ , cilíndricos, subclavados, 4-esporados, hialinos, de paredes delgadas; *cistidios* de  $46,25-60 \times 5-6 \mu$ , fusoidesetiforme, cilíndrico-clavados. *Epicutis* poco diferenciado, con hifas cilíndricas y esferocistos más o menos poliédricos e hifas laticíferas. Fíbulas ausentes. *Trama himenoforal* heterómera irregular con hifas poliédricas más o menos redondeadas (esferocistos).

*Hábitat*. — Solitario o en grupos sobre tierra, en plantaciones maduras y abiertas de *Pinus radiata* y *P. pinaster*.

*Distribución en Chile*. — Desde Chillán a Osorno.

#### *Material examinado*

CHILE: Monte Aguila, 25/4/79, Garrido 17 (CONC); Monte Aguila, 3/6/79, Garrido 52 (CONC); Chaimávida 16/7/79, Garrido 91 (CONC); Chaimávida, 20/11/79, Garrido 189 (CONC).

*Observaciones*. — Los cuerpos fructíferos que fructifican con las lluvias veraniegas o primeras lluvias otoñales en plantaciones de arenales presentan un estípite cilíndrico, sólido, a veces casi bulboso, a diferencia de los de suelos rojos que presentan estípite normal. Los cuerpos fructíferos senescentes de verano usualmente son de color amarillo pálido, y los de época húmeda de color verde de vitriolo.

*Lactarius deliciosus* sucede a *Russula sardonia* en suelos rojos y a *Suillus luteus* en suelos arenosos; siendo más abundantes en los suelos rojos que en los arenosos, probablemente debido a las condiciones más óptimas para la formación de ectomicorrizas, lo cual se debería a la baja humedad, la que inhibe este tipo de asociación (Singer y Morello, 1960) y favorecería la fructificación de *Inocybe* spp. y *Cortinarius* spp., las

cuales resultaron ser abundantes en las zonas de arenales investigadas, siendo probablemente especies más competitivas que *L. deliciosus* en estas condiciones.

*Importancia económica.* — Especie comestible muy buscada (Herter, 1951; Cetto, 1978; Moser, 1978) y apreciada, la cual se usa también para la preparación de extracto de champiñones.

### 3. *Russula sardonía* Fr. emend. Rom.

(Fig. 1 C)

Fries, *Epicr. Syst. Mycol.*: 353. 1838.

= *Russula drimeia* Cook., *Grevillea* 10: 46. 1891.

*Píleo* de 40-180 mm de diám., hemisférico, luego plano a plano deprimido en el centro, o convexo, margen inflexo luego plano a repando-ondulado, estriado-subsurcado, hacia el centro en ejemplares viejos con superficie ondulada; subviscido cuando húmedo, burdeo a pardo-purpúreo, se decolora con el agua, pasando a xerampelino, rojo-pardo e incluso a rosado suave; traslúcido cerca del margen, contexto firme, quebradizo, bien desarrollado, blanco, con línea acuosa a nivel de las laminillas. *Laminillas* anexas a libres, oblongas, anchas (gruesas), numerosas, atingentes, desiguales, usualmente 2-partidas, a veces 3-4 partidas, anastomosándose cerca de la base de la laminilla; filo subonduloso-crenulado a finamente ciliado (cistidios bajo lupa); crémeas, cuando viejas frecuentemente manchadas de ocre. *Estípite* de 44-150 × 11-30 mm, cilíndrico o más atenuado hacia la base, o subventricoso, recto, central, sólido o con celdas, superficie con pequeñas arrugas que se anastomosan; estriado-arrugado pruinado, carnoso, concoloro con el píleo o rosado suave a crémeo, generalmente con manchas rosadas y pequeños pelitos (semejantes a algodón que le dan un aspecto blanquecino); contexto esponjoso-blando. *Sabor* picante. *Olor* a frutas (cáscara de manzana).

*Reacciones químicas:* Formaldehído (-); HCl (-); H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> en el estípite plomizo-azulado; AgNO<sub>3</sub> (-); KOH en el píleo anaranjado; guayacol en el píleo, contexto y laminillas: azul sulfovainilla en el estípite pardo-oscuro. *Fluorescencia:* epicutis violeta. *Impronta de esporas* cré-

mea; esporas de 7-9 (10)  $\times$  6-7 (8)  $\mu$ , subglobosas a subelípticas, verrugosas, no reticuladas, sin depresión supraapicular, sin poro germinativo, paredes delgadas, hialinas, amiloides. *Basidios* de 40-50  $\times$  7-8  $\mu$ , cilíndrico-subclavados, 4-esporados, hialinos; queilocistidios de 68-102  $\times$  10-12,5  $\mu$ , cilíndrico-fusoides, lisos, hialinos; pleuro-semejantes a los queilocistidios. *Epicutis* con hifas cilíndricas lisas y diverticuladas, frecuentemente incrustadas, rectas o 2-partidas y esferocistos más o menos poliédricas. Fíbulas presentes. *Trama himenoforal* heterómera, irregular con hifas poliédricas más o menos redondeadas (esferocistos).

*Hábitat.* — En grupos sobre suelo en plantaciones de *Pinus radiata* y *P. sylvestris*.

*Distribución en Chile.* — Desde Concepción a Osorno.

#### *Material examinado*

CHILE: Chaimávida, 13/6/79, Garrido 59 (CONC); Chaimávida, 4/7/79, Garrido, 84 (CONC); Chaimávida, 16/7/79, Garrido 89 (CONC); Chaimávida, 6/9/79, Garrido 138 (CONC).

*Observaciones.* — *Russula sardonia*, se encuentra en asociación ectomicorrícica con numerosas coníferas (Bresadola, 1929; Ramsbottom, 1963), entre las que destacan *Pinus* spp. (Trappe, 1962). En nuestra región esta especie se encuentra en plantaciones de *Pinus radiata* y *P. sylvestris* ubicadas en suelos rojos (área de *Nothofagus*); esta presencia exclusiva se debería a las condiciones del suelo, ya que es improbable que se deba a causas de dispersión, pues ha sido observada y recolectada por el autor (también en suelos rojos) en numerosas localidades desde Concepción a Osorno. La ausencia de esta especie en zona de arenales se debería a las características del suelo, el que alcanza una extremada aridez con las temperaturas veraniegas (Garrido *et al.*, 1981b), factores que inhiben la formación de ectomicorrizas (Singer y Morello, 1960); además, en este tipo de suelo son abundantes las especies de *Inocybe* sp., *Astrosporina* sp. y *Cortinarius* sp., probablemente favorecidas por estas condiciones y desplazando completamente por competencia a *R. sardonia*. Según Singer (1963) esta especie en Europa también tiene preferencia por suelos no arenosos.

El período de fructificación masivo de la especie coincide con la declinación de *Suillus luteus*, siendo dominante durante aproximadamente 20-30 días. Los carpóforos frecuentemente pierden su pigmentación burdeos (rojo-vináceo), por acción de la lluvia, llegando a rosado o crema-rosado, lo cual puede motivar errores en la determinación y delimitación de la especie por no especialistas.

*Importancia económica.* — Su uso culinario es improbable ya que los carpóforos son muy picantes (Cetto, 1978). Extractos etanólicos crudos presentan actividad antibacteriana (Garrido *et al.*, 1981).

### CONCLUSIONES

Se da una clave de todas las *Russulaceae* citadas para Chile, y se describen, ilustran y mencionan algunos aspectos ecológicos de las especies asociadas a plantaciones introducidas en Chile.

*Lactarius controversus* (Pers. ex Fr.) Fr., y *Russula sardonía* Fr. emend. Rom. se citan por primera vez para la flora agaricínica chilena.

### AGRADECIMIENTOS

El autor desea expresar sus agradecimientos al Dr. E. Horak, Dr. J. Wright y al Prof. R. Rodríguez, por su desinteresada colaboración, como asimismo al Decano y Vice Decano de la Facultad de Ciencias Biológicas y de Recursos Naturales por las facilidades otorgadas y a la Vicerrectoría de Investigación (proyecto 2.08.89) y Cidere Bío-Bío por el financiamiento de este trabajo.

### BIBLIOGRAFIA

- BRESADOLA, J. 1929. *Iconographia mycologica* 9: Lám. 407.
- CETTO, B. 1978-79. *Der grosse Pilzführer*. München, Bern, Wien. 3 vols. 1: 669 pp. 1978; 2: 729 pp. 1978; 3: 635 pp. 1979.
- GARRIDO, N., J. BECERRA, C. MARTICORENA, E. OEHRENS, M. SILVA y E. HORAK. 1981. Antibiotic properties of ectomycorrhizae and saprophytic fungi growing on *Pinus radiata* D. Don I. *Mycopathol.* 00.00 (en prensa).
- C. MARTICORENA y E. OEHRENS. 1981b. *Suillus luteus* (L. ex Fr.) S. F. Gray in the Bío-Bío Region of Chile. *Bol. Soc. Biol. Concepción* 00.00. (en prensa).

- HERTER, G. 1951. *Champignons comestibles* (Fungi edules). Paris, VI, 203 pp.
- HORAK, E. 1980. Fungi, Basidiomycetes Agaricales y Gasteromycetes secotioides. *Fl. Criptog. Tierra del Fuego* 11(6): 1-524.
- MIKOLA, P. 1969. Mycorrhizal fungi of exotic forest plantations. *Karstenia* 10: 169-175.
- MOSER, M. 1978. *Die Röhrlinge und Blätterpilze. Kleine Kryptogamenflora* IIb/2. Basidiomyceten, parte 2. Stuttgart, New York. XIII, 532 pp., 1 tabla de colores.
- RAMSBOTTOM, J. 1963. *Mushrooms and Toadstools*. 4a. ed. London, Glasgow. 306 pp.
- SCHLATTER, J. 1977. La relación entre suelo y plantaciones de *Pinus radiata* D. Don en Chile Central. Análisis de la situación actual y planteamiento para su futuro manejo. *Bosque*, 2(1): 12-31.
- SINGER, R. 1950. Type studies on Basidiomycetes IV. *Lilloa* 23: 147-246.
- 1954. Agaricales von Nahuel Huapi. *Sydowia* 8: 100-157.
- 1963. Four interesting European Russulae of subsections Sardoninae and Urentinae, sect. *Russula*. *Sydowia* 16: 289-301.
- 1968. Nuevos hongos descubiertos en Chile. *Biológica (Santiago)* 49: 69-71.
- 1969. Mycoflora Australis. *Beih. Nova Hedwigia* 29: 1-406.
- 1975. *The Agaricales in modern taxonomy*. 3a. ed. Vaduz. 912 pp., 84 lám.
- y A. P. L. DIGILIO. 1951. Pródromo de la flora agaricina Argentina. *Lilloa* 25: 5-461.
- y J. H. MORELLO. 1960. Ectotrophic forest tree mycorrhizae and forest communities. *Ecology* 41(3): 549-551.
- TRAPPE, J. 1962. Fungus associates of ectotrophic mycorrhizae. *Bot. Rev. (Lancaster)* 28: 538-606.