

Mushroom Biotechnology

Poisonous and non poisonous mushroom, Introduction to wild and cultivated mushrooms of Nepal and their economic importance.. Reproduction: Mating system in fungi,.Homothallism, Secondary homothallism, Heterothallism (bipolar and tetrapolar). Life cycle of mushroom, Mushroom cultivation: Effect of genetic factors, temperature, light, humidity, medium on cultivation of mushrooms. Techniques of Commercial cultivation of some important mushrooms, Single spore isolation/pure culture and spawn production techniques, Present situation and prospect of mushroom cultivation in Nepal. Medicinal values of mushroom: Medicinal mushrooms, Medicinal importance chemicals like Polysaccharides, Gluco-peptides. Steroids. Bioactive compounds such as nucleosides, cordycepin etc found in mushroom

Mitesh Shrestha

Mushroom

- A mushroom (or toadstool) is the fleshy, spore-bearing fruiting body of a fungus, typically produced above ground on soil or on its food source.
- Mushrooms are the above-ground fruiting bodies of FUNGI, which contain the organisms' reproductive spores.
- Mushrooms themselves can vary from anywhere between 1 mm and 1 m! The largest known fungal organism is an ***Armillaria gallica*** in Crystal Falls, Michigan. Called the “humongous fungus,” it is 1500 years old and weighs over 9,700 kg (> 100 tons, and almost the mass of an adult blue whale).
- In Ayurveda mushrooms are included in Sak Varbga (Vegetables).
- Growing on straw are edible (Adhikari, 1961-82).

General names

Mushrooms and Toadstools

(Mush + Room // Toad + stools)

Nepali – Chyau ; Chyaun

Newari - Wamhukan or Bammhukan

Tamang - Shyamo or Shyamu

Sherpa - Shamu

Limbu - Pat

Gurung - Jhyabo

Magar - Mugan

Tharu - Chhani

Hindi - Kukurmutta , Goberchhatta, Bhuchhatta

Parts of a typical mushroom

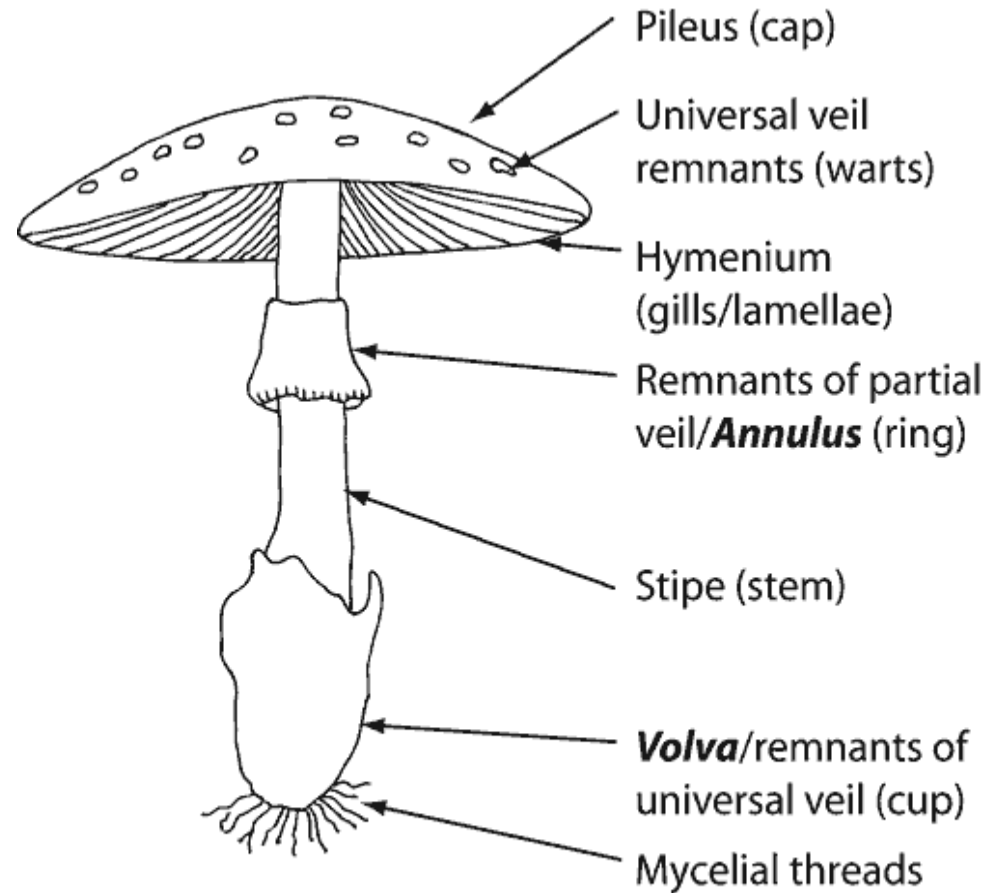
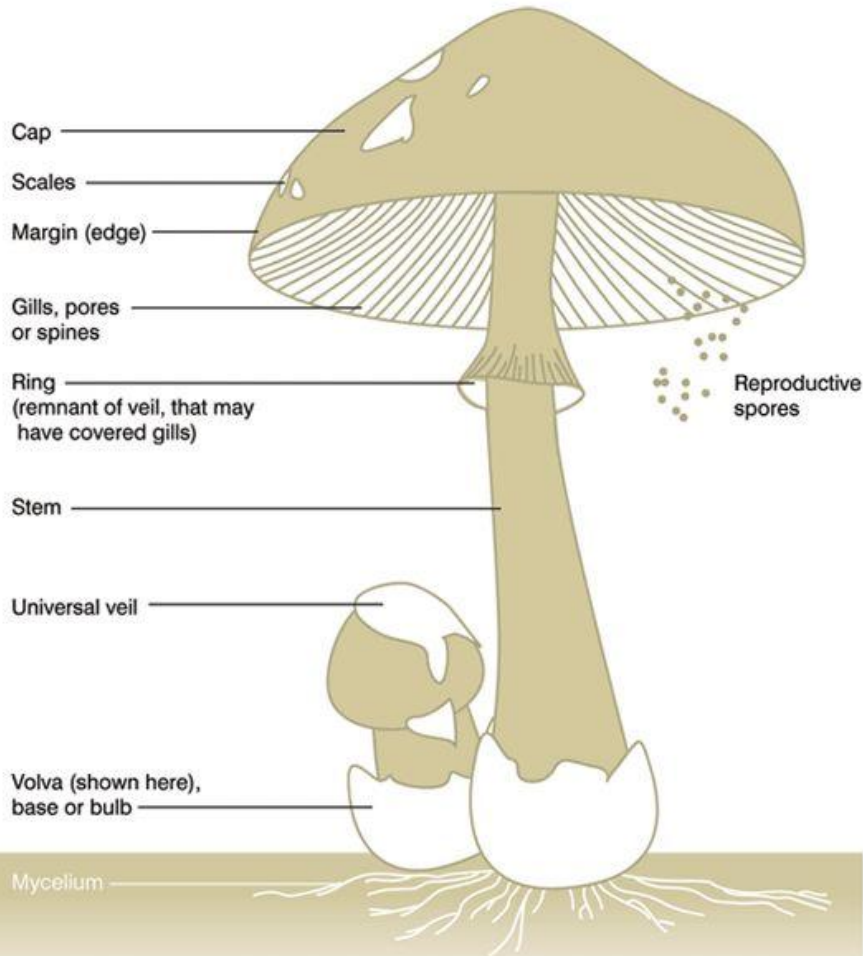


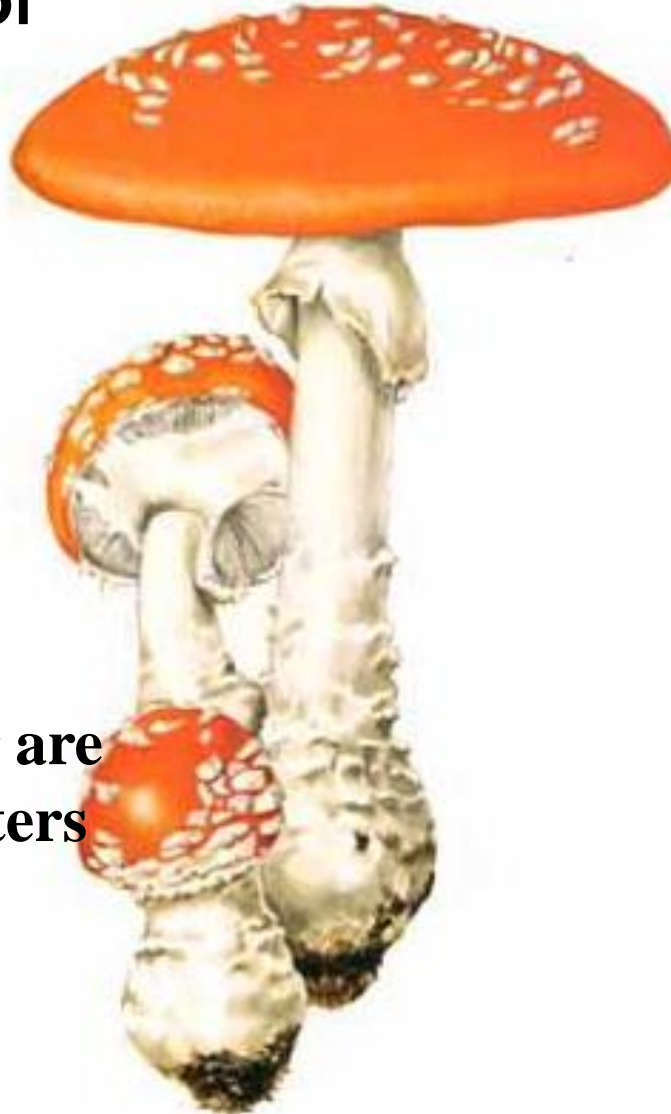
Fig. 1A

Parts of a typical mushroom

Presence or absence of

- Pileus
- Lamellae
- Stipe
- Ring
- Volva

their shape, size and colour are the most important characters in mushroom taxonomy.



Parts of a typical mushroom



Without cap

Clavaria and allied, Puff balls,
Geoglossum, *Peziza*

Without distinct stipe

Mostly woody fungi (*Coriolus*,
Fomes, *Clavaria*, *Ramaria*,
Ganoderma, etc)

With volva

Amanita, *Volvariella*

Without volva

Russula, *Agaricus*

With or without ring (Annulus)

Agaricus, *Amanita*, *Armillaria*,
Lepiota, *Volvariella*,



Spores colour

White – *Clavaria, Amanita, Lepiota, Macrolepiota, Russula, Lactarius, Hygrophorus,*

Yellow - creamy - *Russula, Lactarius*

Black – *Coprinus, Panaeolus*

Rusty - *Gymnopilus, Agrocybe, Conocybe, Galerina*

Rosy – *Vovariella, Pluteus, Clitopilus,*

Chocolate - *Agaricus, Stropharia*

Green - *Stropharia*

Parts of a typical mushroom

Hymenium gilled - *Agaricus*, *Amanita*, *Russula* and *Lactarius*

Hymenium in sac – *Lyocoperdon*, *Scleroderma*

Hymenium porus – Polypores

Hymenium smooth to pitted - *Geoglossum*, *Helvella*, **Morels** and *Peziza*



Lycoperdon pyriforme



Polypores

Poisonous and Non poisonous mushroom

- Which species are edible ?
- Which species are toxic?
- How to identify toxic and edible species?
- How the mushrooms become toxic?
- Who can identify toxic and edible forms?
- Which stage of the mushroom is poisonous ?
- Which part of the mushroom is poisonous ?
- Which species are responsible for death ?

नेपालमा पाइने विषालु च्याउहरू-१

विषालु च्याउ नखाऔं जीवनलाई बचाऔं !

१. *Amanita castanopsis* Hongo- सेतो कल्ले व्याउ

यो च्याउ पुरै सेतो रंगको हुन्छ । यसको छाता ७ से.मी. सम्म चौडा हुन्छ । छातामा कोग तथा बुम्बो भएको कल्ले कल्ला हुन्छन् । कल्लाको दुप्लो कंठी खैरो रंगको देखिन्छ । यसको डीठ ३ से.मी. सम्म लामो, ०.४ से.मी. सम्म चौडा र तलतिर फुकेको हुन्छ । डीठमा पनि सेता कल्लाहरू हुन्छन् । यसको कधीर डल्लो, सेतो र डीठसँग जोडिएको हुन्छ । यसको मुख खुलेको हुँदैन र कल्ले कल्लाले बनेको हुन्छ । गीउ उरपना हुने स्थानका पत्रहरू सेता, घना र पातला हुन्छन् । गीउ ५ देखि १० μm सम्म चौडा र सेता हुन्छ ।

यो कटुस र गुरीसको जंगलमा भूईंमा उत्रेको अवस्थामा पाइन्छ ।



२. *Amanita ceciliae* (Berk. & Br.) Bas- खैरो कल्ले व्याउ

यो च्याउको छाता केलो खैरो रंगको हुन्छ । छाता ८ से.मी. चौडा हुन्छ । यतामा खैरो कल्लो रंगका कल्ला हुन्छ । यसको किनारामा मसिनो धर्साहरू हुन्छन् । यसको डीठ १२ से.मी. सम्म लामो, फेदतिर मोटो भएको र सेतो-केलो-खैरो रंगको हुन्छ । यसको डीठमा कल्ला हुन्छ र औठी (जस्तो आकारको वस्तु) हुँदैन । यसको कधीर डीठसँग जोडिएको हुन्छ । गीउ उरपना हुने स्थानका पत्रहरू डीठमा जोडिएको हुँदैन । गीउ सेता, घना र पातला हुन्छन् । गीउ १२ μm सम्म चौडा र सेतो हुन्छ ।

यो मिश्रीत जंगल (सल्ला, कटुस, गुरीस) का जंगलमा भूईंमा उत्रेको अवस्थामा पाइन्छ ।



३. *Amanita cokeri* (Gilb. & Khun) Gilb- सेतो कल्ले व्याउ

यो च्याउ सेतो रंगको हुन्छ । यसको छाता ८ से.मी. सम्म चौडा हुन्छ । छातामा खैरो रातो रंगको विकीपन परेको पुम्बो भएको कल्लाहरू चाँचुरीतिर मोसोई जस्तो परेर रहेका हुन्छन् । छाताको किनारामा मसिनो धर्साहरू हुन्छन् । यसको डीठ १५ से.मी. लामो, सेतो, तलतिर फुकेको र माथितिर उजुलु भएको हुन्छ । डीठमा सेता कल्ले कल्ला हुन्छन् । यसको डीठमा सेतो र तलतिर भोलिपेको औठी हुन्छ । यसको कधीर डीठसँग जोडिएको र कल्ले कल्लाले बनेको हुन्छ । यसको मुख खुला हुँदैन । गीउ उरपना हुने स्थानका पत्रहरू डीठबाट छुट्टिएका, वाक्ला र पातला हुन्छन् । यसका गीउहरू ८ μm सम्म चौडा र सेता हुन्छन् ।

यो कटुस, गुरीसको जंगलमा भूईंमा उत्रेको अवस्थामा पाइन्छ ।



४. *Amanita fritillaria* (Berk.) Bacc- कालो कल्ले व्याउ

यो च्याउको छाता ५ देखि ९ से.मी. चौडा हुन्छ । यो खैरो कालो र चिल्लो हुन्छ । यसको छातामा काला कल्ले कल्ला हुन्छन् । यसको डीठ ९ से.मी. सम्म लामो र १-२ से.मी. चौडा हुन्छ । यो तलतिर फुकेको हुन्छ । यसको तलतिर खैरो-कालो र माथितिर सेतो रंगको हुन्छ । यसको डीठ खैरो कालो कल्लाहरूले ढाकेको हुन्छ । औठी कुनैमा नहुन पनि सक्छ । औठी कुनैमा डीठको तलतिर सामो र खैरो रंगको औठी हुन्छ । कधीर डीठसँग जोडिएको हुन्छ । यसको मुख नखुलेको र मोटो हुन्छ । गीउ बन्ने स्थानका पत्रहरू सेता, डीठबाट छुट्टिएका, वाक्ला र पातला हुन्छन् । गीउ ६ μm चौडा र सेतो हुन्छ ।

यो च्याउ पनि सल्लाको जंगलमा पाइन्छ ।

५. *Amanita longistriata* Imai- खैरो गत व्याउ

यस च्याउको छाता ६ देखि ८ से.मी. सम्म चौडा र खैरो मुसाको रंगजस्तो हुन्छ । छाताको बीचमा गाढा खैरो-रातो र किनारामा फिका खैरो रंग हुन्छ । छाताको किनारामा धर्साहरू परेका हुन्छन् । यसको किनारा फुटेको हुन्छ । छातामा कल्ला हुँदैन । यसको डीठ ५ से.मी. लामो र २ से.मी. चौडा हुन्छ । यो खुलुन परेको, खैरो सेतो रंगको हुन्छ । यसमा खैरो रंगको कल्ला भएको हुन्छ । यसको औठी सेतो र केही खैरो रंगको हुन्छ । कधीर बेलुला जस्तो मुख खुला भएको हुन्छ । यो सेतो र केही खैरो रंगको हुन्छ । गीउ बन्ने स्थानका पत्रहरू डीठसँग नजोडिएका, सेता र वाक्ला हुन्छ । यसका गीउ सेता हुन्छन् ।

यो कटुस, गुरीसको जंगलमा भूईंमा उत्रेको अवस्थामा पाइन्छ ।



१०. *Amanita rubrovolvata* Imai- रातो कल्ले व्याउ

यो बुचाले रातो रंगको सानो च्याउ हो । यसको छाता २ देखि ३ से.मी. सम्म चौडा हुन्छ । छाताको बीचमा गाढा रातो रंग हुन्छ । छाताको किनारामा धर्साहरू हुन्छन् । छाता केलो चिल्लो र चिल्लो हुन्छ । छातामा कल्ला भएको हुन्छ । डीठ ४ से.मी. लम्बाई र ०.४ से.मी. चौडाई र खोकेको हुन्छ । कधीर डीठसँग जोडिएको, मुख नखुलेको, पुम्बोको खण्ड खण्ड परेको र रातो किनारा भएको हुन्छ । औठी तलतिर भोलिपेको पातलो र घना हुन्छ । गीउ बन्ने स्थानका पत्रहरू डीठसँग नजोडिएका हल्का पौलो, सेता, पातला र घना हुन्छन् । यसको गीउ ७ μm सम्म चौडा र सेतो हुन्छ ।

यो कटुस र चिल्लाउनेको जंगलमा भूईंमा उत्रेको पाइन्छ ।

९. *Amanita pseudoporphyria* Hongo- मृत्यु छत्रिका



यो च्याउको छाता ११ से.मी. सम्म चौडा हुन्छ । यो खैरो रातो र बीचमा गाढा रंगको हुन्छ । यसको किनारामा मसिनो धर्साहरू हुन्छन् । यसका किनारामा सेता कल्ला भुट्टिएकाको पाईन्छ । यसको छाता चिल्लो र चिल्लो हुन्छ । यसको डीठ १० से.मी. लामो र ०.६ से.मी. चौडा हुन्छ । यो सेतो र केही सेतो कल्ला भएको हुन्छ । यसको औठी सेतो, लामो तलतिर भोलिपेको र मसिनो धर्सा भएको हुन्छ । यसको कधीर सेतो र बेलुला जस्तो हुन्छ । गीउ बन्ने स्थानका पत्रहरू डीठबाट छुट्टिएका सेता, घना र पातला हुन्छन् । गीउ ५ μm चौडा र सेतो हुन्छ । यो च्याउ कटुस, गुरीसको जंगलमा भूईंमा उत्रेको अवस्थामा पाइन्छ ।

८. *Amanita porphyria* Alb. & Schwein. - मृत्यु छत्रिका



यसको छाता ८ से.मी. सम्म चौडा हुन्छ । यो खैरो, हल्का रातो प्याजी रंगको हुन्छ । छातामा कल्ला हुँदैन । यसको डीठ १० से.मी. सम्म लामो हुन्छ । यो सेतो, खैरो र मसिनो धर्सा भएको हुन्छ । यसको कधीर सेतो, डीठसँग जोडिएको र मुख खुलेको हुन्छ । यसको औठी छाताको रंगको जस्तो हुन्छ । गीउ बन्ने स्थानका पत्रहरू डीठबाट छुट्टिएका सेता, वाक्ला र पातला हुन्छन् । यसको गीउ ८ μm सम्म चौडा र सेतो हुन्छ ।

यो मिश्रीतजंगल (जस्तै: सल्ला, कटुस र गुरीस) को भूईंमा उत्रेको पाइन्छ ।

६. *Amanita pantherina* (DC.) Kumm - गंग स्वामी गत व्याउ



यसको छाता फुको, कालो वा रातो-खैरो रंगको हुन्छ । यसको छाता ८ से.मी. सम्म चौडा हुन्छ । यो सेतो रंगको र कल्ला भएको हुन्छ । यसका किनारामा धर्साहरू हुन्छन् । यसको डीठ सेतो, ११ से.मी. सम्म लामो र तलतिर फुकेको हुन्छ । यसको औठी सेतो हुन्छ । कधीर सेतो, डल्लो परेको र डीठसँग जोडिएको हुन्छ । गीउ बन्ने स्थानका पत्रहरू डीठबाट छुट्टिएका सेता, घना र पातला हुन्छन् । गीउ ९ देखि ११ μm सम्मको चौडा र सेतो हुन्छ ।

यो च्याउ प्रायः सल्ला, कटुस र गुरीसको जंगलमा भूईंमा उत्रिएको अवस्थामा पाइन्छ ।



नेपाल सरकार



JICA नेपाल

नेपालमा पाईने विषालु च्याउहरू-२

विषालु च्याउ नखाऔं, जीवनलाई बचाऔं !

११. *Amanita sculpta* Corner & Bas- दुलो कालो कल्ले च्याउ

यो च्याउको छाता १२ से.मी. सम्म चौडा, पहेलो, खैरो रंगको हुन्छ । यसको छातामा दुला, काला कोग परेका र घुब्यो भएका कल्ले कल्लाहरू हुन्छन् । यसका किनारामा धर्सा हुँदैनन् । यसको डोँड १४ से.मी. लामो र ३ से.मी. मोटो, सेतो, खैरो रंगको हुन्छ । कवीरा ५ से.मी. सम्म चौडा र सेतो हुन्छ । यो डोँडसग जोडिएको र मुख खोलेको हुँदैन । यसको माथितिर कल्ले कल्ला जस्तो टुक्राहरूमा कालो रंगको धर्सा जस्तो हुन्छ । यसको औठी सेतो-खैरो र डोँड संगी तलतिर भोलिपेको लामो हुन्छ । वीउ बन्ने स्थानका पत्रहरू सेतो, डोँडबाट छुट्टिएका, घना र पातला हुन्छन् । यो मिश्रीत जंगलमा पाइन्छ ।



१२. *Amanita silvicola* Kauff- सानो सेतो च्याउ

यो च्याउ पुरै सेतो रंगको हुन्छ । यसको छाता ७ से.मी. सम्म चौडा हुन्छ । यसको किनारामा धर्सा हुँदैन । यसमा सेता कल्लाहरू हुन्छन् । यसका केही कल्लाहरू भोलिपेका हुन्छन् । यसको डोँड ७ से.मी. सम्म लामो हुन्छ । यसमा सेता कल्ला हुन्छन् । यसको डोँड फेदतिर फुकेको हुन्छ । यसको औठी सानो र सेतो हुन्छ । यसमा कवीरा स्पष्ट रूपमा हुँदैन र कल्लाले बनेको हुन्छ । वीउ बन्ने स्थानका पत्रहरू सेतो, घना, पातला र डोँडसग केहि मात्रामा जोडिएको हुन्छ । वीउ ८-१२ x ५-७ μm सेतो हुन्छ । यो सल्लाको जंगलमा भूईंमा उभेको पाइन्छ ।



१३. *Amanita spissacca* Imai

यो च्याउ गाढा खैरो र वीधमा अम गाढा रंगको हुन्छ । यो च्याउको छातामा खैरा केही राता रंगका कल्लाहरू हुन्छन् । छाता ९ से.मी. सम्म चौडा हुन्छ । यसको डोँड ७ से.मी. सम्म लामो, तलतिर फुकेको हुन्छ । यो सेतो र खैरो रंगको कल्ला भएको रसाले ढाकेको हुन्छ । यसको डोँड केही चौको हुन्छ । यसको कवीरा डोँडसगै जोडिएको हुन्छ र मुख खुलेको हुँदैन । वीउ बन्ने स्थानका पत्रहरू डोँडबाट छुट्टिएका सेतो, घना र पातला हुन्छन् । वीउ ८ μm सम्मको चौडा र सेतो हुन्छ । यो कटुस, ढिलाउने र सल्लाको जंगलमा भूईंमा उभेको अवस्थामा पाइन्छ ।



१४. *Amanita verna* (Bull.: Fr.) Lam. - सेतो गूढ च्याउ

यो च्याउ पुरै सेतो रंगको हुन्छ । यसको छाता ५ से.मी. सम्म चौडा, चिल्लो र चिल्लो हुन्छ । छातामा कल्ला हुँदैनन् । यसको डोँड ५ से.मी. सम्म अग्लो, चिल्लो र केही धर्सा भएको हुन्छ । यसको कवीरा धीला जस्तो सेतो हुन्छ । यसको औठी भोलिपेको र सेतो हुन्छ । वीउ बन्ने स्थानका पत्रहरू डोँडसग नजोडिएका सेता, पातला र घना हुन्छन् । यसको वीउ १० μm सम्म चौडा र सेतो हुन्छ । यो च्याउ मिश्रीत जंगल जस्तै: कटुस, गुराँसको भूईंमा उभेको पाइन्छ ।



१५. *Gymnopilus junonius* (Fr.) Orton.

यस च्याउको छाता ७ से.मी. सम्म चौडा हुन्छ । यो सुन्तले रंगको पहेलो, चिल्लो र चिल्लो हुन्छ । यसको डोँड ५-६ से.मी. लामो र पहेलो हुन्छ । यसको तलतिरको भाग फुकेको र माथि तिर साँघुरिदै गएको हुन्छ । यसको औठी पहेलो सुन्तले रंगको हुन्छ । वीउ बन्ने स्थानका पत्रहरू पहेले पहेलो र पछि गाढा खैरो खियाको रंग जस्तो हुन्छ । यो डोँड संग जोडिएको र घना हुन्छ । वीउ १० ह ६ μm चौडा र चिया रंगको हुन्छ । यो च्याउ रूखको जरा वा रूखको टुटको कुना कोषामा उभेको हुन्छ ।



१६. *Amanita vittadini* (Moretti) Vitt. - सेतो कल्ले च्याउ, लिङ्गु च्याउ

यो च्याउ पुरै सेतो रंगको हुन्छ । यसको छाता १५ से.मी. सम्म चौडा हुन्छ । यो चिल्लो र चिल्लो हुन्छ । छातामा सेतो केहि खैरो धातुका कल्ला रहेका हुन्छन् । डोँड १२ से.मी. सम्म लामो ३ से.मी. सम्म चौडा र चिरिएर कल्ले कल्लाले बनेको जस्तो देखिन्छ । यसको कवीरा डोँडसगै जोडिएको र कल्ले कल्लाले बनेको जस्तो हुन्छ । यसको औठी सेतो र पातलो हुन्छ । वीउ बन्ने स्थानका पत्रहरू सेता, पातला र घना हुन्छन् । यो सल्लाको जंगलमा भूईंमा उभेको अवस्थामा पाइन्छ ।

१७. *Daldinia concentrica* (Bolt.) Ces. & de Not- कालो डल्डो च्याउ

यो च्याउ डल्डो परेको र अल्पत साढो हुन्छ । यो ७ से.मी. सम्मको गोलो हुन्छ । यो पहिले पहेलो खैरो गाढा रातो र पछि कालो हुन्छ । यसको बाहिरी सतहमा स-साना मरिना प्यालहरू हुन्छन् । यसलाई काटी हेर्दा भित्र पछि गाढा प्याजी रंगको देखिन्छ र गोलो रेखाहरू देखा पर्दछन् । यसका वीउहरू १२-१६ x ५५-८५ μm सम्मको र काला रंगका हुन्छन् । यी नै वीउहरू च्याउको बाहिरी सतहको पालबाट पुरो जस्तो गरी प्रसस्त निस्केंका हुन्छन् । यो च्याउ सडेगलेको रूखको टुटा, हाँगा रिंगारुमा प्रसस्त जताततै उभेको पाईन्छ ।



१८. *Coprinus disseminatus* (Pers.) Gray

यो च्याउ सानो हुन्छ । यो भुम्पा भुम्पामा उभिन्छ र पिटिक मीथिने हुन्छ । यसको छाता १ से.मी. सम्म लामो, पछि जस्तो तलतिर भोलिपेको हुन्छ । यो पहिले सेतो र क्रमशः पछि कालो हुँदै जान्छ । छातामा मरिना धर्साहरू हुन्छन् । यसको डोँड ३.५ से.मी. सम्म लामो, ०.१ से.मी. चौडा र सेतो हुन्छ । यसमा सेता रेसाहरू जस्तैले ढाकेको हुन्छ । वीउ बन्ने स्थानका पत्रहरू डोँडबाट छुट्टिएका, पहिले सेता र पछि काला हुन्छन् । वीउ कालो हुन्छ । यो कुट्टिएको वस्तुहरू भएको स्थानमा जताततै पाइन्छ ।



१९. *Coprinus atramentarius* (Bull.) Fr.

यो च्याउको छाता ५ से.मी. सम्म लामो हुन्छ । छाता घण्टि जस्तो भोलिपेको, किनारामा मरिना धर्सा जस्तो भएको र फाटेको हुन्छ । यो पहेलो-खैरो रंगको र चिल्लो हुन्छ । यसको डोँड ८ से.मी. लामो र ०.८ से.मी. सम्म चौडा हुन्छ । यो सेतो हुन्छ । यसमा औठी जस्तो गोलो कालो रंगको दाह हुन्छ । वीउ बन्ने स्थानका पत्रहरू घना, पहिले सेता र पछि काला हुँदै जान्छ र भदौ जान्छ । यसको वीउ कालो हुन्छ । यो भुम्पा भुम्पामा कुट्टिएका वस्तुहरू भएको स्थानमा उभिएको अवस्थामा पाइन्छ ।



२०. *Clavulinopsis fusiformis* (Sowerby) Corner. - फुज उर रखाको

यो च्याउ सियो जस्तो आकारको र एकी टाउँमा भुम्पा भुम्पा परेर निस्केंको हुन्छ । यसमा छाता र डोँड हुँदैन । यसको रंग पहेलो र १३ से.मी. सम्म अग्लो हुन्छ । यसको वीउ बन्ने स्थान टुप्पो तिर हुन्छ । यसका वीउहरू ६ डे ८ μm सम्म चौडा र सेता हुन्छन् । यो कटुस, गुराँस आदिको मिश्रित जंगलमा भूईंमा उभेको पाइन्छ ।



नेपालमा पाईने विषालु च्याउहरू-३

विषालु च्याउ नखाऔं, जीवनलाई बचाऔं !

२१. *Gyromitra esculenta* (Pers.) Fr.

यो च्याउको छाता मान्छेको दिमाग जस्तो गुंडुल्लिएको हुन्छ । यो गाढा रातो खैरो रंगको हुन्छ र ९ सेमीसम्म चौडा हुन्छ । यसको डोँड १-२ सेमी लामो र ०.४ सेमी र चौडा, खोक्रो, सेतो र खरानी रंगको हुन्छ । यसको वीउ बन्ने स्थान छातामा हुन्छ । यसको वीउ २० X ९ μm हुन्छ ।

यो सल्लाको जंगलमा पाइन्छ ।



२२. *Lepiota aspara* (Pers.) Quel.

यो छाता भएको च्याउ हो । यसको छाता १० सेमी सम्म चौडा हुन्छ । यसको छाता खैरो रातो रंगको हुन्छ । यो पहिले घण्टिको आकारको हुँदै पछि फलिको हुन्छ । यसको छाता गाढा खैरो रातो रंगको कल्लारुले छोपिएको हुन्छ । यसको डोँड २ सेमीसम्म लामो ०.४ देखि ०.५ सेमी सम्म चौडा र छाता जस्तै रंगको कल्ला भएको हुन्छ । यसको धौंठी सेतो र भुइँडीएको हुन्छ । यसमा राता खैरा कल्ला टाँसिएका हुन्छन् । डोँडको तल्लो भाग फुकेको हुन्छ । वीउ बन्ने स्थानका पत्रहरू सेता, घना र पातला र डोँडबाट छुट्टिएका हुन्छन् । यसको वीउ ६ X ४ μm सम्मको चौडा र सेतो हुन्छ । यो चौरमा जताततै उम्रेको अवस्थामा पाइन्छ ।



२३. *Lepiota hystrix* Moller & Lange

यसको छाता ५ सेमी सम्म चौडा हुन्छ । छाता पहिले घण्टी आकारको हुन्छ र पछि फलिको हुन्छ । यसको छाता खैरो रातो रंगको कोण परेको र कल्ला कल्लाले छोपेको हुन्छ । यसको डोँड ५ सेमी लामो र ०.६ सेमी चौडा हुन्छ । डोँड सेतो खैरो भए तापनि खैरो रातो रंगको कल्लाले ढाकेको हुन्छ । यसको ओंठी सेतो हुन्छ । वीउ बन्ने स्थानका पत्रहरू सेता, घना र पातला हुन्छन् । वीउ ६ X ३ μm सम्म चौडा र सेतो हुन्छ । यो चौरमा जताततै उम्रेको अवस्थामा पाइन्छ ।



२४. *Ramaria flava* (Schaeff.) Quel. पूजु स्त्राको

यो च्याउ छाता नभएको सुइरो आकारको हुन्छ । यसका धेरै हाँगाँगाहरू हुन्छन् । यो १० देखि १५ सेमी सम्म अग्लो हुने च्याउ हो । यो गन्धक रंगजस्तो पहेलो हुन्छ । यसको डोँड ४ सेमी र ०.८ सेमी सम्म चौडा र सेतो हुन्छ । डोँड भौँच्यो केही रातो हुन्छ । यो छिपिएपछि खैरो रंगको हुन्छ । यसको वीउ बन्ने स्थान टुप्पोमा हुन्छ । यसका वीउ १२-११ X ५ μm खिया-पहेलो रंगको हुन्छ । यो पतकर तथा सल्लाको जंगलमा भूईँमा उम्रेको अवस्थामा पाइन्छ ।



२५. *Panaeolus semiovatus* (Sowerby) Lundell-जोब्रे च्याउ

यो च्याउको छाता ४ देखि ६ सेमी चौडा हुन्छ । यो घण्टि आकारको, खैरो, पहेलो रंगको हुन्छ । यसको डोँड १० सेमी सम्म लामो र ०.३ सेमी चौडा हुन्छ । यसको ओंठी सेतो र किनो हुन्छ । वीउ बन्ने स्थानका पत्रहरू डोँडबाट छुट्टिएका, पहेला, सेता हुन्छन् र पछि तुरुन्तै काला भएर जान्छन् । वीउ १७-१९ X ११ μm सम्मको र कालो हुन्छ । यो गोबरमा उम्रिने च्याउ हो ।



२६. *Ramaria formosa* (Pers.) Quel. पूजु स्त्राको

यो रातो खैरो अथवा सुन्तले रंगको च्याउ हो । यसमा छाता हुँदैन । यो २३ सेमी सम्म अग्लो हुन्छ । यसको डोँड ५ देखि ३ सेमी चौडा र दडो हुन्छ । यो सेतो, सुन्तले, पहेलो रंग तथा हरियो, पहेलो रंगको हुन्छ । यसलाई भौँच्यो कालो वा खैरो रंगको देखिन्छ । यसको वीउ बन्ने स्थान टुप्पोमा हुन्छ । यसको वीउ खैरो-पहेलो हुन्छ । यस च्याउको स्वाद तीतो हुन्छ ।

यो च्याउ कटुस, गुराँसको जंगलमा भूईँमा उम्रेको अवस्थामा पाइन्छ ।



२७. *Russula emetica* (Schaeff.) Pers.

यो च्याउ रातो गुलाफी रंगको हुन्छ । यसको छाता ५ सेमीसम्मका चौडा हुन्छ । यो तलतिर फर्केको र रातो रंगको हुन्छ । छाताको किनारमा मोटो घर्सा हुन्छ । छाता बन्किलो र विल्लो हुन्छ । यसको डोँड ४-८ सेमी लामो हुन्छ । यो सेतो र सुलुल परेको हुन्छ । यसको तलतिरको भाग केही फुकेको हुन्छ । यसको वीउ बन्ने स्थानका पत्रहरू मोटो हुन्छन् । यी डोँडसंग जोडिएका हुँदैनन् । यी पहिला सेतो र पछि पहेला पराले रंगका हुन्छन् । वीउ १० ह ८ μm सम्मको हुन्छ । यो सल्लाघारीको भूईँमा उम्रेको अवस्थामा पाइन्छ ।

२८. *Schizophyllum commune* (Fr.) Fr.- मिज च्याउ

यो च्याउ सेतो खैरो रंगको सानो हुन्छ । यसको छाता १ देखि ४ सेमीसम्म चौडा पत्रा आकारको हुन्छ । छाता शुभ्र रेशाहरूले छोपिएका हुन्छन् । यसको डोँड हुँदैन । यो चामो च्याउ हो । सुवाएपछि सानो हुन्छ र निजेपछि फेरी आग्ने आकारमा हाउँछ । वीउ उत्पन्न हुने स्थानका पत्रहरू च्याउको फेनबाट निस्केर किनार तिर फैलिएका हुन्छन् । वीउ ५-६ X २५-३ μm सम्मका हुन्छन् ।

यो च्याउ कुहेका काठमा जताततै उम्रेको पाइन्छ ।



२९. *Hygrocybe conica* (Schaeff.) Kumm. कालो विल्लो च्याउ

यो च्याउको सबै भाग पहेलो, सुन्तले रंगको हुन्छ र पछि कालो भएर जान्छ । च्याउको छाता ३ देखि ५ सेमी चौडा र कोण परेको हुन्छ । यसको डोँड ०.२ देखि ०.३ सम्म चौडा र ३ देखि ४ सेमी सम्म लामो हुन्छ । वीउ बन्ने स्थानका पत्रहरू डोँडसंग जोडिएका र पहेला हुन्छ । यी केही मोटा र फर्किएका भएर रहेका हुन्छन् । वीउ सेतो ८-१० X ५-६ μm का हुन्छन् । यी चौर तथा वनजंगलमा जताततै उम्रेको पाइन्छ ।



३०. *Russula fragilis* (Pers.:Fr.) Fr.

यस च्याउको छाता ५ सेमी चौडा हुन्छ । यो तलतिर फर्केको र रातो रंगको हुन्छ । छाताको बीचमा गहिरो हुन्छ । यो बन्किलो र विल्लो हुन्छ । यसको डोँड ४-८ सेमी लामो हुन्छ । यो सेतो र सुलुल परेको हुन्छ । यसको तलतिरको भाग केही फुकेको हुन्छ । यसको वीउ बन्ने स्थानका पत्रहरू मोटो, डोँडसंग जोडिएका हुँदैनन् । यो पहिला सेतो र पछि पहेलो पराले रंगको हुन्छ । वीउ १० X ८ μm सम्मको सेतो र चौडा हुन्छ ।

यो सल्लाघारीको भूईँमा उम्रेको अवस्थामा पाइन्छ ।





नेपालका विषालु च्याउहरू (Poisonous mushrooms of Nepal)

विषालु च्याउहरू चिनौं : विषालु च्याउ नखाऔं : जीवनलाई बचाऔं



Amanita alba
सुनो च्याउ



Amanita avellaneosquamosa
सुनो रंगी च्याउ



Amanita caesariopsis
सुनो च्याउ



Amanita caeciliae
सुनो च्याउ



Amanita echinocephala
सुनो च्याउ



Amanita fragilis
सुनो च्याउ



Amanita fibrillata
सुनो च्याउ



Amanita gemmata
सुनो च्याउ



Amanita sinensis
सुनो च्याउ



Amanita spissava
सुनो च्याउ



Amanita sculpta
सुनो च्याउ



Amanita vittadini
सुनो च्याउ



Amanita excolata
सुनो च्याउ



Boletus luridus
सुनो च्याउ



Coprinus disseminatus
सुनो च्याउ



Echinoderma hyaline
सुनो च्याउ



Lactarius piperatus
सुनो च्याउ



Macrolepiota nemastoides
सुनो च्याउ



Onophalotus olearius
सुनो च्याउ



Pholiotta terrestris
सुनो च्याउ



Ramaria aurea
सुनो च्याउ



Russula adusta
सुनो च्याउ



Russula emetica
सुनो च्याउ



Russula nigricans
सुनो च्याउ



Russula senecens
सुनो च्याउ



Russula subnigricans
सुनो च्याउ



Tylopilus nigerrimus
सुनो च्याउ



Amanita longistriata
सुनो च्याउ



Amanita pantherina
सुनो च्याउ



Amanita virosa
सुनो च्याउ



Amanita porphyria
सुनो च्याउ



Amanita verma
सुनो च्याउ



Amanita phalloides
सुनो च्याउ



Amanita pseudoporphyria
सुनो च्याउ



Amanita cokeri
सुनो च्याउ



Amanita magniverrucata
सुनो च्याउ



Amanita volvata
सुनो च्याउ



Gymnopilus junonius
सुनो च्याउ



Amanita citrina
सुनो च्याउ



Amanita ovoidea
सुनो च्याउ



A. vaginata var punctata
सुनो च्याउ



Gyromitra infula
सुनो च्याउ



Amanita concentrica
सुनो च्याउ



Amanita pilosella
सुनो च्याउ



Amanita fulva
सुनो च्याउ



Helvella crispata
सुनो च्याउ



Amanita constricta
सुनो च्याउ



Amanita rubrovolvata
सुनो च्याउ



Amanita vaginata
सुनो च्याउ



Hygrocybe pistaciina
सुनो च्याउ



संयुक्त प्रयास जाईका/नेपाल र कृषि अनुसन्धान परिषद, सुनगाढा, ललितपुर
नेपाल : डा. महेश कुमार अधिकारी, डा. काजुवा वातानाबे, गोपाल प्रसाद पारजुली (९७७-०१-५५६९९६)
डा. तशीहो उेदा, प्रो. डा. कात्सुया फुकामि (कै.पू., जापान)
प्रकाशन विवरण: २०६९/०१

Copyright JICA/NEPAL,

Joint Collaboration JICA/Nepal and NARC (Nepal Agricultural Research Council), Khumaltar, Lalitpur

Authors : Dr. Mahesh Kumar Adhikari, Dr. Kazuwo Watanabe, Gopal Prasad Parajuli (977-01-5546994),
Dr. Toshiho Ueda (Japan), Prof. Dr. Katsuya Fukami (KU, Japan)

Publication Release Date : 2013/01



Inaccurate identification of poisonous mushroom

- No general identifiers poisonous mushrooms
- Relying on traditional folklore results in higher degree of mushroom poisoning

Poisonous mushrooms are brightly colored

- While the **fly agaric**, usually bright-red to orange or yellow, is narcotic and hallucinogenic, there have been no reported human deaths; the deadly **destroying angel**, in contrast, is an unremarkable white, and the deadly **Galerinas** are brown. Some choice edible species (**chanterelles**, **Amanita caesarea**, **Laetiporus sulphureus**, etc.) are brightly colored, while most poisonous species are brown or white.



Galerina margarita



Amanita caesarea

Insects/animals will avoid toxic mushrooms.

- Fungi that are harmless to invertebrates can still be toxic to humans; the **death cap**, for instance, is often infested by insect larvae.



Amanita phalloides

Poisonous mushrooms blacken silver

- None of the known mushroom toxins have a reaction with silver.

Poisonous mushrooms taste bad.

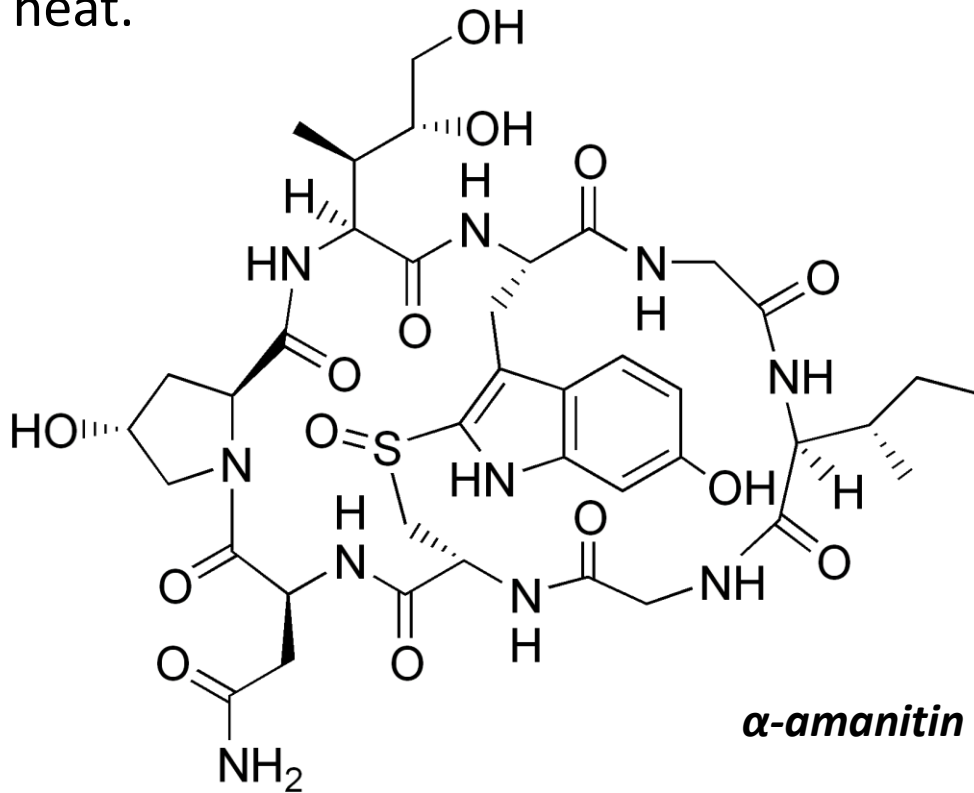
- People having eaten the deadly **Amanitas** reported that the mushrooms tasted quite good.



Amanita muscaria

All mushrooms are safe if cooked/parboiled/dried/pickled/etc.

- While it is true that some otherwise-inedible species can be rendered safe by special preparation, many toxic species cannot be made toxin-free. Many fungal toxins are not particularly sensitive to heat and so are not broken down during cooking; in particular, ***α-amanitin***, the poison produced by the death cap (***Amanita phalloides***) and others of the genus, is not denatured by heat.



Poisonous mushrooms will turn rice red when boiled

- A number of Laotian refugees were hospitalized after eating mushrooms (probably toxic *Russula* species) deemed safe by this folklore rule and this misconception cost at least one person her life.



Russula emetica

Poisonous mushrooms have a pointed cap.

Edible ones have a flat, rounded cap.

- The shape of the mushroom cap does not correlate with presence or absence of mushroom toxins, so this is not a reliable method to distinguish between edible and poisonous species. **Death cap**, for instance, has a rounded cap when mature.

Boletes are, in general, safe to eat.

- It is true that, unlike a number of Amanita species in particular, in most parts of the world, there are no known deadly varieties of the Boletus genus, which reduces the risks associated with misidentification. However, mushrooms like the Devil's bolete are poisonous both raw and cooked and can lead to strong gastrointestinal symptoms, and other species like the lurid bolete require thorough cooking to break down toxins. As with other mushroom genera, proper caution is, therefore, advised in determining the correct species.



Boletus satanas

It's ok if you can peel the cap.

- It is easy to peel a Death Cap.



Mushrooms growing on wood are safe.

- No not all of them are and some are deadly, like the Funeral Bell.



Some Nepalese Beliefs and Myths about Wild Mushrooms

- Poisonous mushrooms discolor silver coins during cooking; edible mushrooms do not.
- Poisonous mushroom will change an onion from its usual color when cooked with it.
- Mushrooms eaten by cats, dogs, and monkeys are always safe.
- Mushrooms eaten by snails or insects are considered safe.
- Poisonous mushrooms will lose their poison when cooked with some vinegar.
- Mushrooms lose their poison when cooked with timur (*Zanthoxylum alatum*).
- Mushrooms having a fruity smell are safe to eat.
- Mushrooms with bitter, acrid, or pungent taste are poisonous.
- Smooth-capped mushrooms are edible.

Some Nepalese Beliefs and Myths about Wild Mushrooms

- Mushrooms with a rough warty cap or rough texture are poisonous.
- Violet and dark-red-colored mushrooms are poisonous.
- Soil-inhabiting mushrooms are poisonous.
- Mushrooms growing on live trees or dead logs are edible.
- Mushrooms growing on decaying straw or manure are poisonous.
- The developmental stage of a mushroom also determines the toxicity.
- Mushrooms that produce latex upon being injured are poisonous.
- Mushrooms whose fruiting body changes color (bruises) after touch are poisonous.
- An edible mushroom can become poisonous through some strange influence exercised by snakes or amphibians.
- The first picked mushroom should be offered to God so that subsequent mushrooms will be safe.
- Mushrooms growing in a cluster or group are edible, but those growing alone are not.

Safeguards for avoiding poisonous mushrooms

- Avoid mushrooms with white gills, a skirt or ring on the stem and a bulbous or sack like base called a volva. You may be missing out on some good edible fungi but it means you will be avoiding the deadly members of the Amanita family.
- Avoid mushrooms with red on the cap or stem. Again you will be missing out on some good mushrooms but more importantly you won't be picking poisonous ones.
- Finally don't consume any mushrooms unless you are **100%** sure of what they are. I know I have already mentioned this but it is by far the most important rule.
- **These rules don't mean all other mushrooms are safe but help rule out some of the nastier types.**

Different ways to identify a mushroom

- Where is the mushroom growing, in grassland or woods and what kind of tree they are growing on or under?
- Are the mushrooms growing singly or in a ring, troop or tuft?
- Do the mushrooms have a distinct smell?
- Does the mushroom change color when cut or bruised?
- What is the size, shape, texture and color of the cap?
- What is the size, shape and texture of the stem? Does it have a ring/skirt and are there any markings on it? Is the base bulbous or sack like or narrow and rooting?
- Does the mushroom have gills, pores or spikes under the cap? If it has gills how close are they? Do they fork? Are they attached to the stem? Are they brittle or soft and pliable?
- What texture is the flesh?
- What time of year is it?

Common traits that will help to identify poisonous mushrooms

- Warts or scales on the cap
- A parasol or umbrella shaped cap
- The presence of a bulbous cup or sac around the base.
- A white spore print
- The presence of a ring around the stem.
- Gills that are thin and white.

Common traits that will help to identify poisonous mushrooms



Toxicity

Toxicity - short or long duration

Two types of intoxication

Mycetisme (after the ingestion of higher fungi)

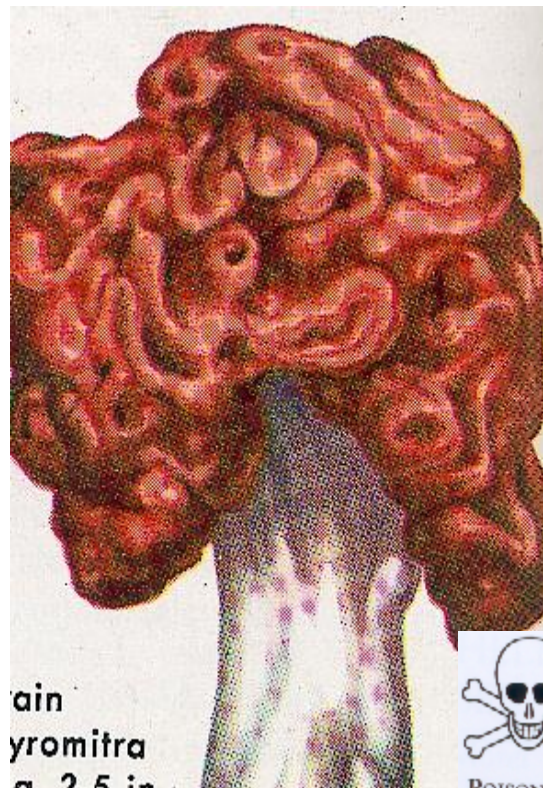
Mycotoxicoses (after the ingestion of lower fungi).

- Are these neurotropic , psychotropic or hallucinogenic?
- Are these gastrointestinal disordering?
- Are these respiratory infectants?
- Do these possess the properties of arthritides?

Mycotoxins (mycochemicals - acids and alkaloids) : (Amatoxin, Psilocybine, Coprin, Helvellic acid, Muscarin, Muscimole, Ibutenic acid,

Toxic forms in Ascomycetes

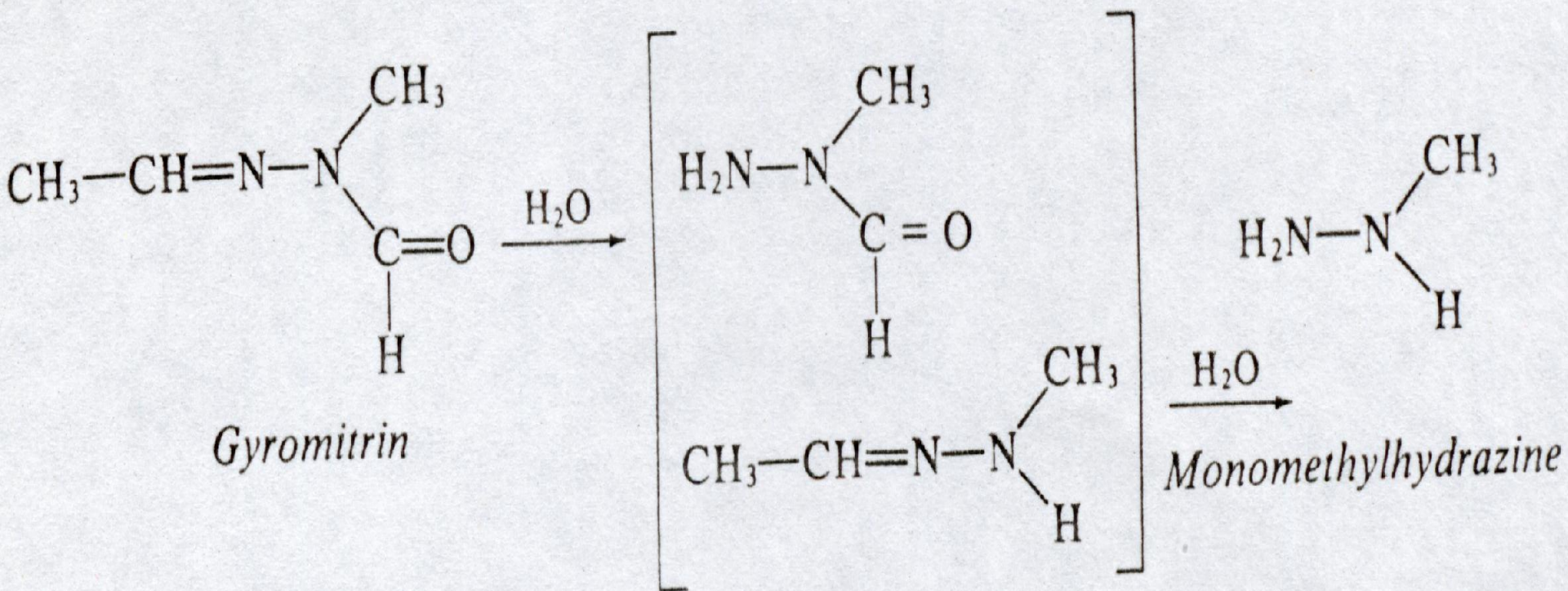
The Hemolytic effects are done by Gyromitrine and Helvellic acids, which are found in *Helvella*, *Gyromitra* and *Verpa*.



Myco-chemicals

Group II Toxins: Gyromitrin and Monomethylhydrazine (MMH)

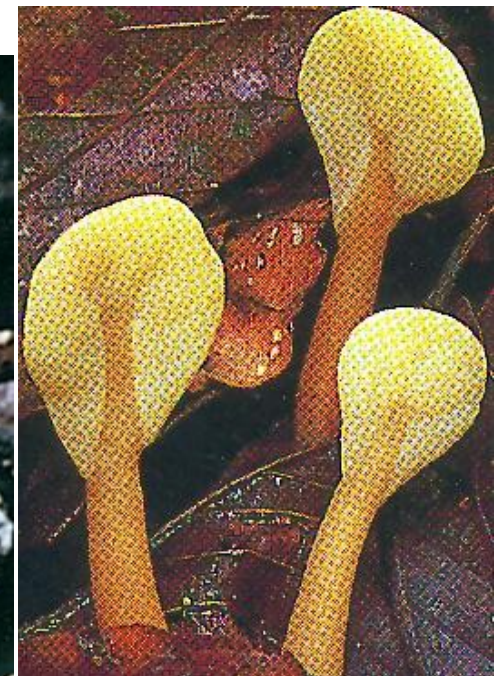
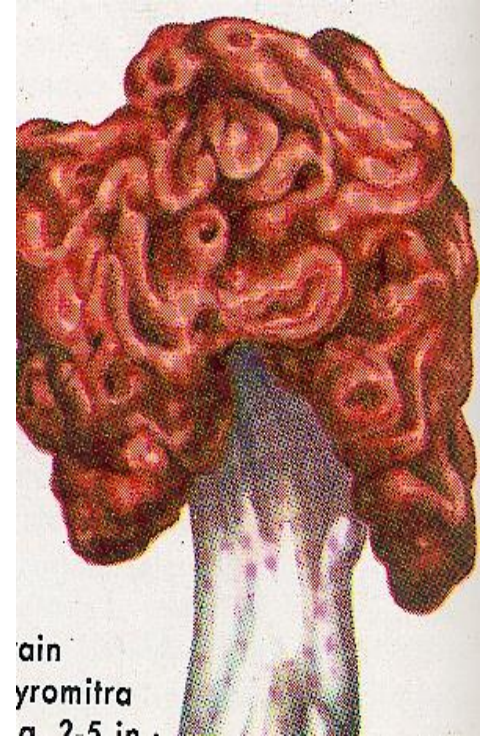
Ref.: Simons, D., *Del. Med. J.* 43(7):183, 1971.



Toxic forms in Ascomycetes

Gyromitrine are found in *Gyromitra*, *Helvella* and *Spathularia*. The lethal dose is between 10 – 50 mg/kg. The symptom produced by the fungi appears after 5 hrs. and causes gastro intestinal disturbances, nausea, vomit and diarrhea.

Daldinia concentrica causes goiter



Toxic forms in Basidiomycetes

Lethal and Hallucinogenic

- Amanitaceae – white spore

Psychotropic - Psilocybin, Psilocin

– Psilocybe - dark spore



Psilocybe

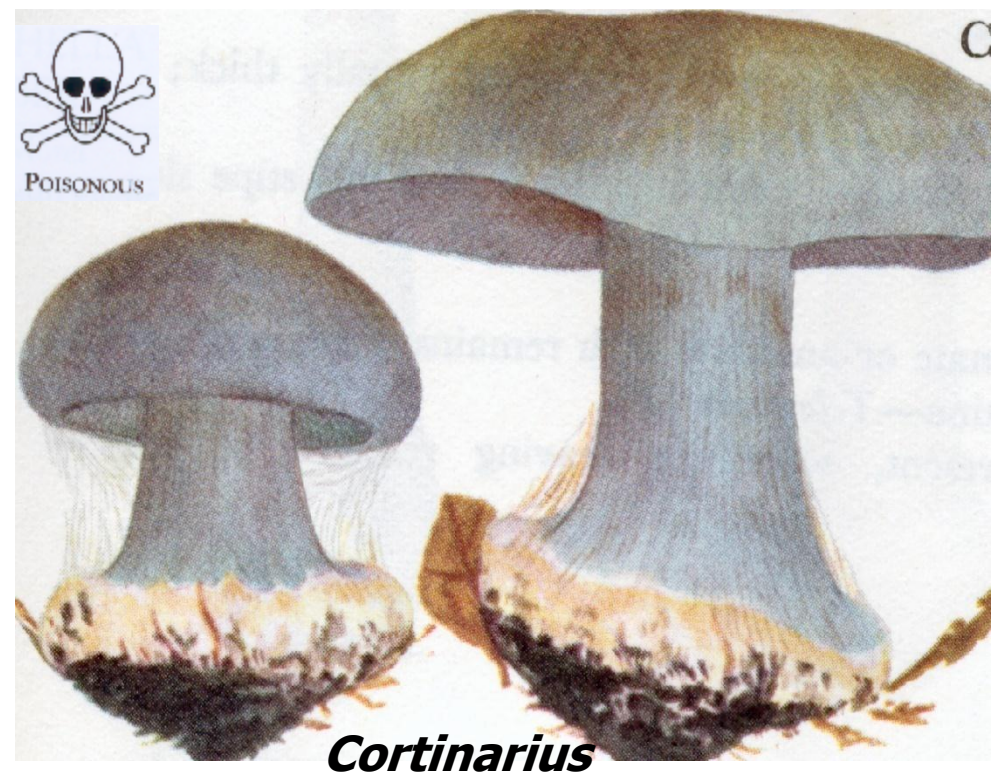
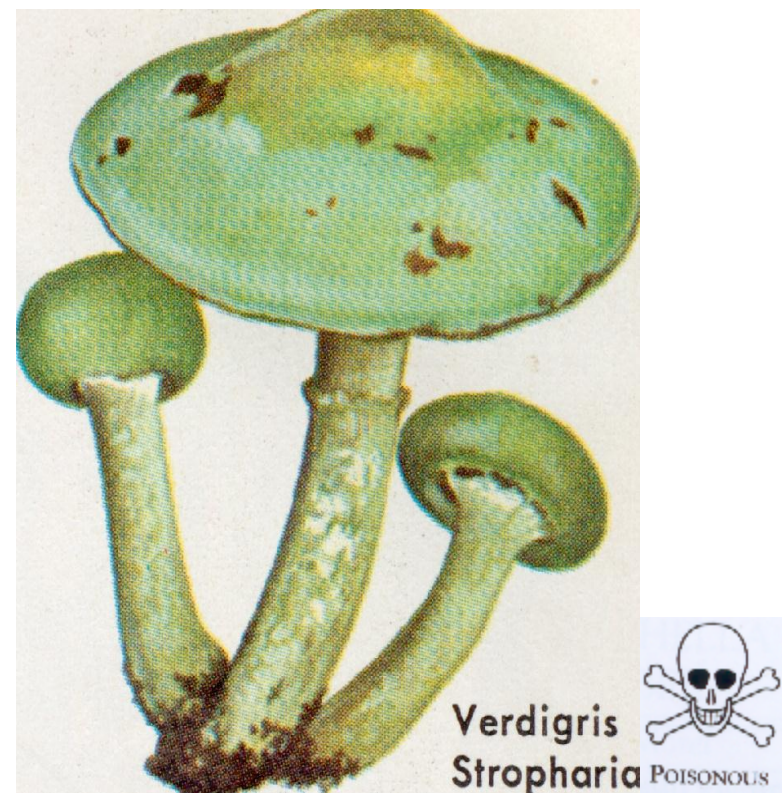


Amanita muscaria

Toxic forms in Basidiomycetes

Both types of actions

- Strophariaceae, Coprinaceae and Bolbitaceae),



Toxic forms in Basidiomycetes

Amanita toxin (Amatoxin) – very poisonous mycotoxin containing cyclopeptid.

6 types Amatoxin [α -Amanitin, β - Amanitin, γ - Amanitin ε - Amanitin, Amanin and Amanillin] are found in *Amanita pantherina*, *A. phalloides*, *A. verna*, *A. citrina*, *Galerina*, *Conocybe* and *Lepiota* (0.2 – 0.3 mg/g of fresh mushroom). These are slow in action. Symptom appears after 6 - 12 hours- - causes gastrointestinal disorders, liver and kidney damage, jaundice, coagulation, hypoglycemia, heart failure, internal bleeding and coma,



Lepiota

Toxic forms in Basidiomycetes

Amanita virosa - most dangerous.

Amanita muscaria - produces temporary sickness, madness, coma, loss of memory.

Amanita phalloides - mortality rate very high - after 12-14 hrs the toxins reach liver, heart, lungs and kidneys. The extent of damage is very high. The symptoms are alarming, violent abdominal pains, vomiting, diarrhea, perspiration, headaches and trembling



Amanita phalloides



Amanita longistraitum



DEADLY POISONOUS

Toxic forms in Basidiomycetes

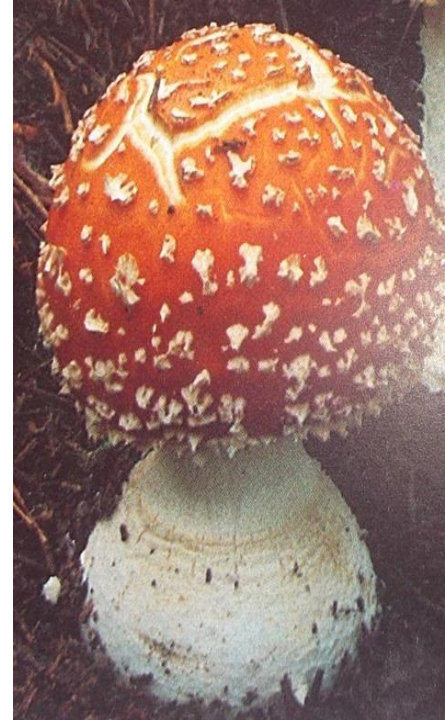
Muscarine - contains stereoisomers, which attacks the nervous system

Eumuscarine, Allomuscarine, Epiallomuscarine

- Lethal dose is 0.02 mg – effect seen after 8 – 9 hrs of ingestion) or Sudorin –

Found in ***Amanita muscaria*** (it also contains Bufotenine, Muscimol, Musczone, Acetylcholine and Ibotenic acid), ***Inocybe*** and ***Citocybe***.

10 – 15mg of muscimol causes tension, myosis, abnormal cardiac palpitation, intestinal movement, diarrhea, secretion of saliva. psychosis and disturbance of visual perception and hearing.



Amanita muscaria



Inocybe

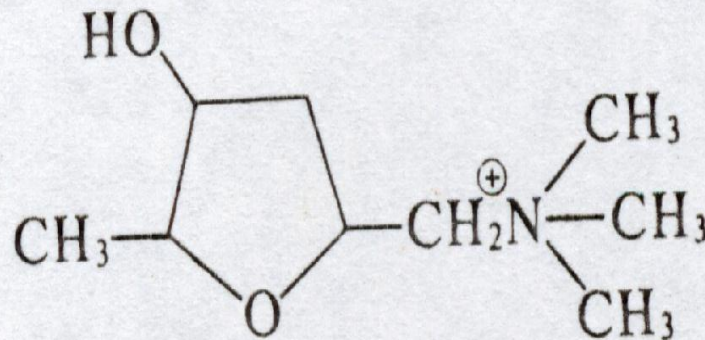


Clitocybe

Myco-chemicals

Group IV Toxin: Muscarine

Ref.: Waser, P. G. *Ethnopharmacologic Search for Psychoactive Drugs*. U.S. Public Health Service Publication No. 1645:421, 1967.



Muscarine

Toxic forms in Basidiomycetes

Pantherine is present in *Amanita pantherina*. The action of this chemical is similar to Ibotenic acid, Muscimole and Muscazone.

Phallotoxin – It is a bicyclic hexapeptid and contains 8 phytochemicals viz. Phalloidin, Phallocidin, Phalloin, Phallocin, Phallicin, Phallisacin, Phallin, and β -Phallolycin. It is quick inaction and found in *Amanita phalloides* and *Lepiota* species. . The symptom is visible after 6 – 8 hrs of ingestion.

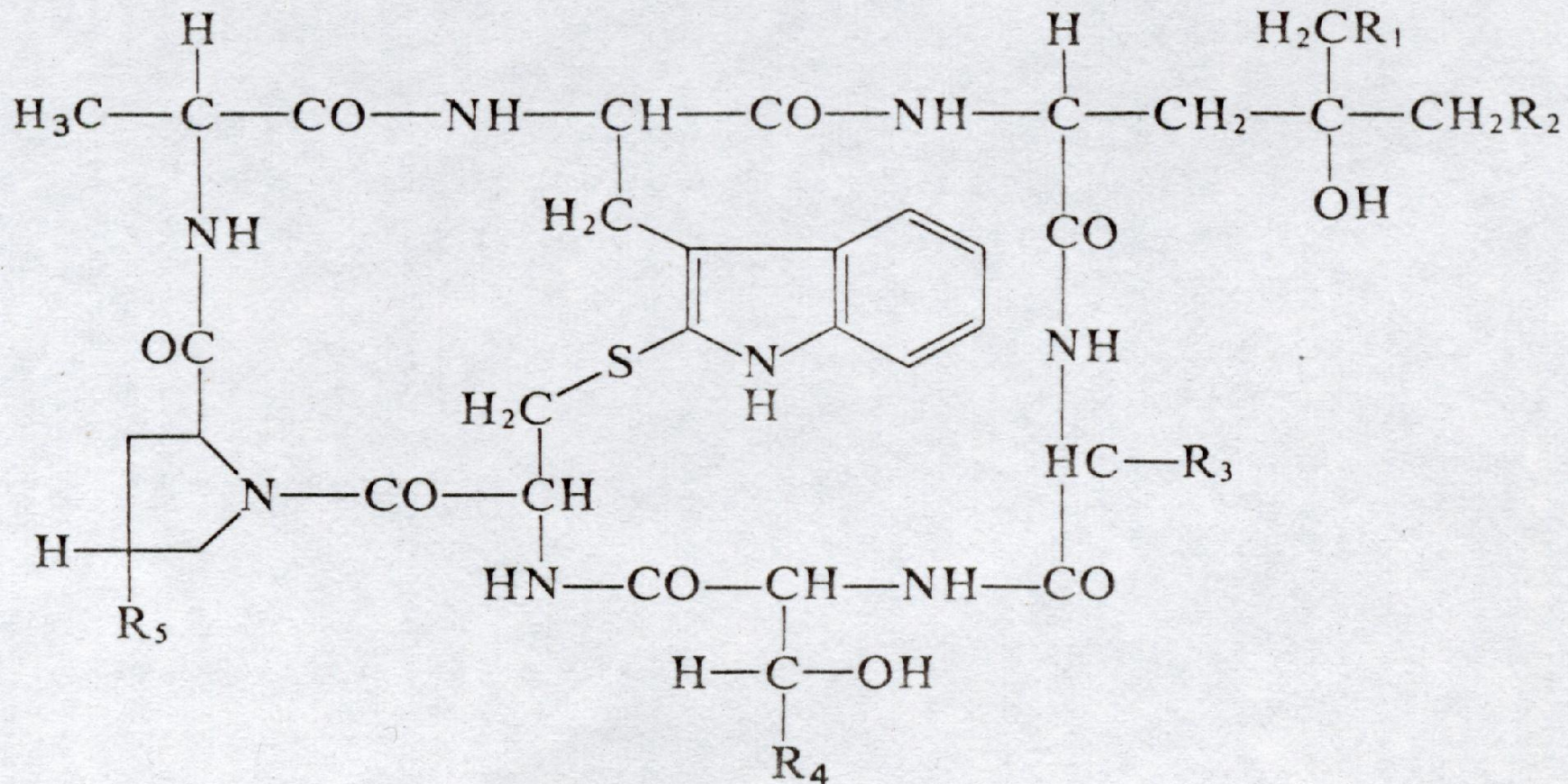
Ibutonic acid -in *Amanita muscaria*, *A. pantherina*.



Myco-chemicals

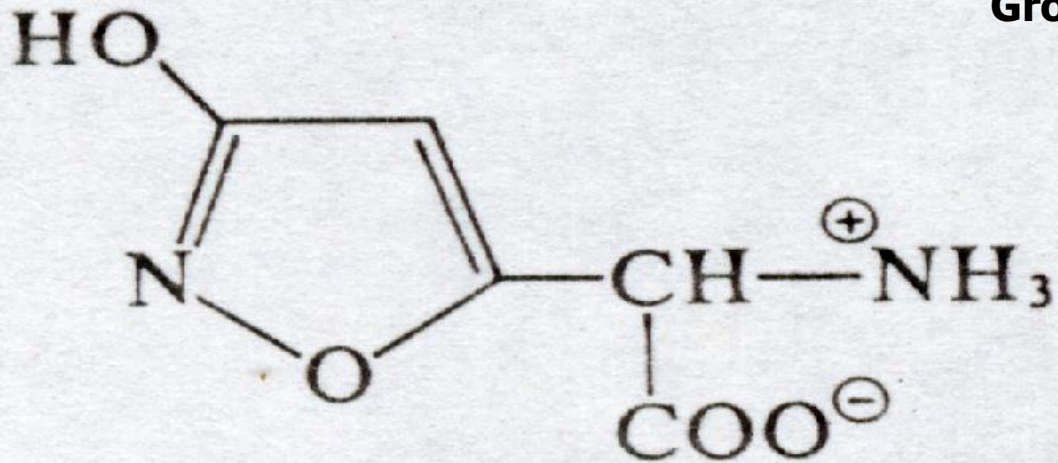
Group I Toxins: Cyclopeptides (Phallotoxins)

Ref.: Wieland, T. *Science* 159:150, 1968.



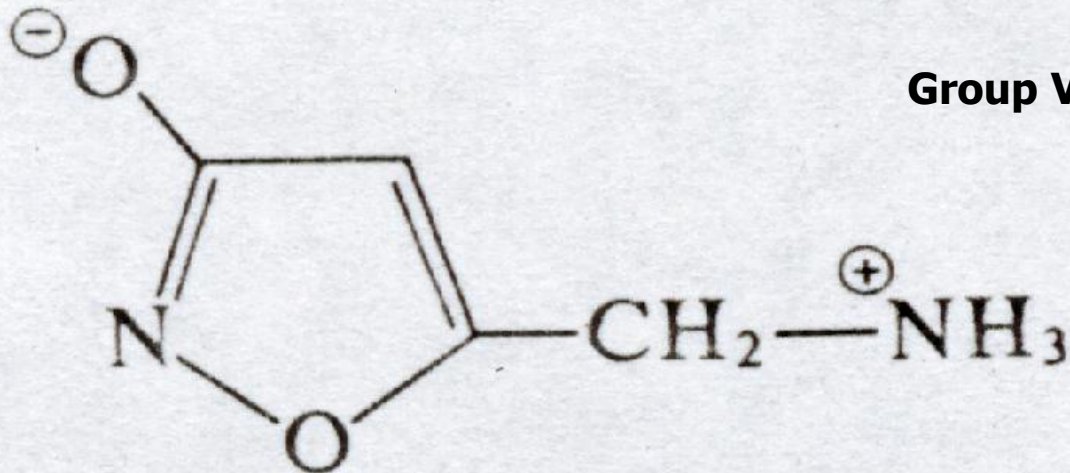
Myco-chemicals

Group V Toxin Isoxazole derivatives



Ibotenic acid

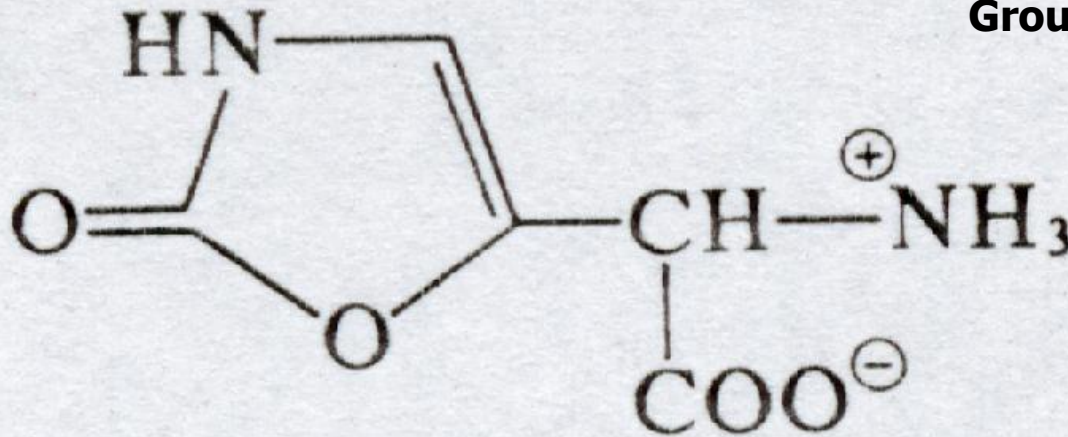
Group V Toxin Isoxazole derivatives



Muscimol

Myco-chemicals

Group V Toxin Isoxazole derivatives



Muscazone

Toxic forms in Basidiomycetes

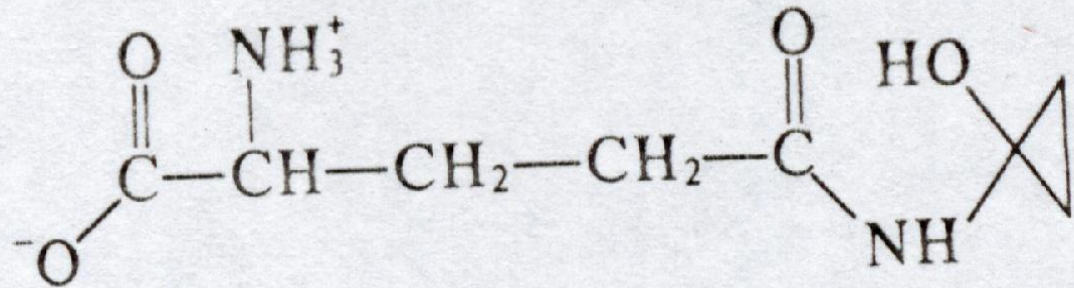
Coprine is found in in *Coprinus* species, *which* causes erythrism



Mycro-chemicals

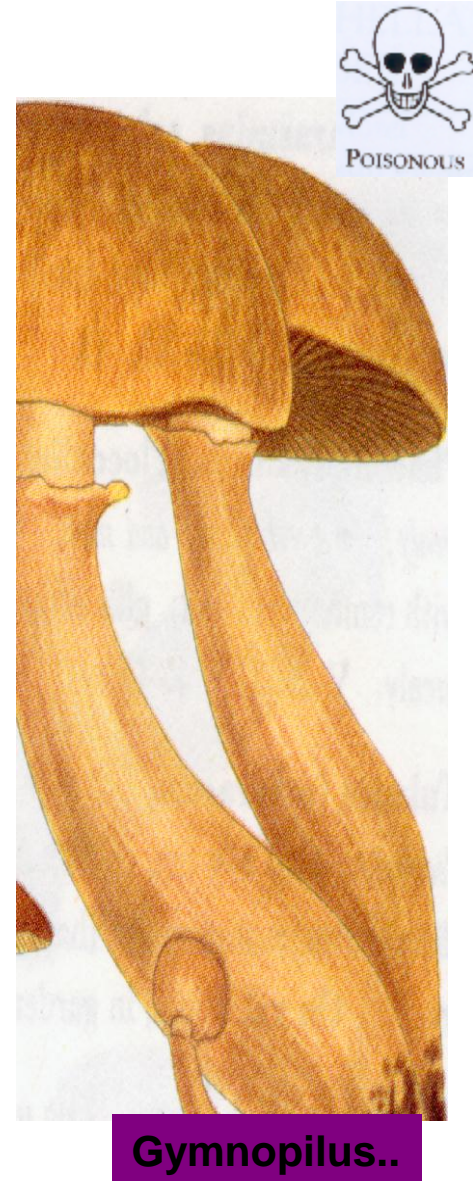
Group III Toxin: Coprine

Ref.: Hatfield, G., and J. Schaumberg *Lloydia* 38(6):493, 1975.



Toxic forms in Basidiomycetes

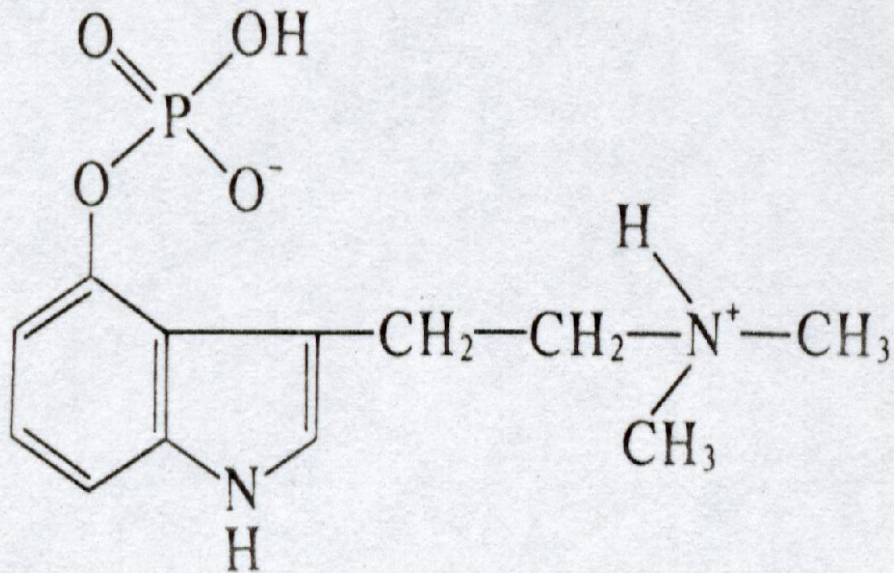
Psilocybin and Psilocin are hallucinogenic or psychotropic Indol derivative compounds of the family LSD. These are found in *Psilocybe*, *Paneolus*, *Conocybe* and *Gymnopilus*.. These are highly restricted compounds in commerce. The effects are seen within 30 – 60 minutes causing difficulty of vision. The oral dose is 4 to 8 mg. The poisoning by a hallucinogenic mushroom (*Psilocybe subcaerutipes*) was studied by Yokoyama (1973), which caused vomiting, paralysis of the limb, sweating and hallucination. Yokoyama (1977) reported a new hallucinogenic mushroom (*Psilocybe argentipes*) from Japan. Orallenine (produced by *Cortinarius orallenus*) causes acute renal failure and hepatic insufficiency and fatal deaths Four cases of poisoning by *Lepiota neemastoidea* were reported in Japan, which were deadly and gastrointestinal (vomiting and diarrhea).



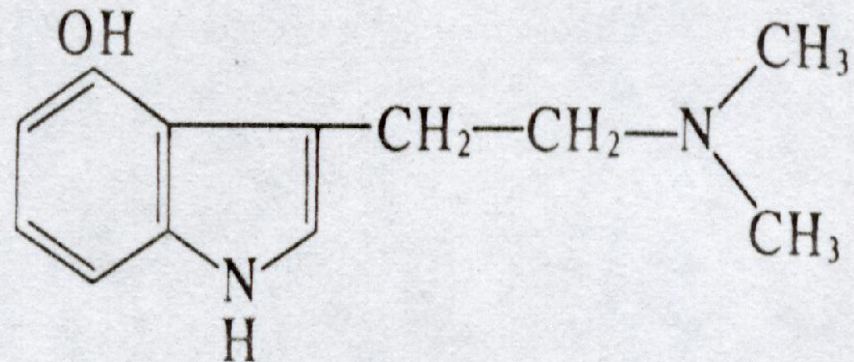
Myco-chemicals

Group VI Toxins: Indole Derivatives (Psilocybin and Psilocin)

Ref.: Singer, R. *The Agaricales in Modern Taxonomy*, 3rd ed. Cramer, Lehre, Germany, 1975, p. 539.



Psilocybin



Psilocin

Toxic forms in Basidiomycetes

Some other toxic species are *Chlorophyllum*, *Cortinarius*, *Entoloma*, *Hypholoma* and *Tricholoma*. The mushrooms like *Ramaria formosa*, *R. pallida*, *Boletus*, *Coprinus*, *Hebeloma*, *Lepiota*, *Russula*, *Lactarius* and *Suillus* species are laxative.



Toxin Groups, Symptoms and Fungi

Toxin Groups

I. Cyclopeptides, e.g., Amanitoxins and Phallotoxins

Symptoms

Violent vomiting, diarrhea and abdominal pain, approximately **12 hours after consumption**, which last for days. Remission of symptoms, followed by failure of kidney and liver function, coma and usually death.

Fungi

Species of *Amanita* in Section: Phalloideae, e.g. *A. phalloides*, *A. verna*, *A. virosa*, *Galerina autumnalis*, *G. marginata* and *Conocybe filaris*. It is fortunate that in Hawai'i only one species of *Amanita* occurs in section Phalloideae, *A. marmorata*, and to the best of my knowledge, no reports of ingestion of this mushroom has ever occurred in Hawai'i.

Toxin Groups, Symptoms and Fungi

II. Gyromitrin, e.g.,
Monomethylhydrazine
(MMH)

Bloated feeling, nausea,
vomiting and diarrhea,
and may feel dizzy
dizzy, lethargic and
exhausted, typically 6-
12 hours after
consumption of
mushroom. In more
severe cases, signs of
liver toxicity
occurs 36-48 hours
after consumption, and
death may occur.

Species of *Gyromitra*,
e.g., *G. esculenta*, *G.*
infula, and species
of *Helvella* and *Paxina*.
As far as I know,
species with this class
of toxin do not occur in
Hawai'i.

Toxin Groups, Symptoms and Fungi

III. Orellanine

Nausea, vomiting, and anorexia present in most patient 12 hours to 3 days after consumption. Evidence of renal damage occurs (burning thirst, frequent urination) after a lag period of 3-15 days

Some species of *Cortinarius*, e.g., *C. orellanus*, *C. speciosissimus*, *C. splendens*. One species of *Cortinarius* does occur in Hawai'i, but whether the toxin is present in this species is unknown.

Toxin Groups, Symptoms and Fungi

IV. Muscarine

"PSL" Syndrome (perspiration, salivation, lachrimation) develops rapidly, within 15 to 30 minutes of consumption. Other symptoms include nausea, vomiting and diarrhea, blurred vision and urge to urinate.

"Little white or brown mushrooms" that grow in grassy areas. Two common genera are *Clitocybe* and *Inocybe*. Also *Omphalotus* species. The presence of mushrooms with this toxin, in Hawai'i, is not known.

Toxin Groups, Symptoms and Fungi

V. Ibotenic Acid,
Muscimol

Victim exhibits symptoms of alcohol intoxication, i.e., unable to walk or walk with drunken gait, confusion between 30 and 120 minutes of consumption. Alternation between lethargy and hyperactivity. Nausea and vomiting may also occur if too many mushrooms have been consumed. This is followed by a deep sleep with dreams, lasting about two hours

Species of *Amanita*, e.g. *A. cokeri*, *A. gemmata*, *A. muscaria* and *A. pantherina* and *Panaeolus campanulatus*. Mushrooms with these toxins, occurring in Hawai'i, are infrequent and rare.

Toxin Groups, Symptoms and Fungi

VI. Coprine (Anabuse-like Reaction)

Symptoms identical to those produced by disulfiram (Antabuse). Hot flushes of the face and neck, metallic taste in mouth, tingling sensation in limbs, numbness in hands, palpitations, a throbbing headache, nausea and vomiting. Although unpleasant, consumption of mushroom is not fatal. A rather unique toxin in that symptoms occur only if mushroom is consumed with a drink containing alcohol. **Symptoms begin approximately 30-60 minutes after consumption** and will continue as long as there is alcohol in the system.

Most commonly known from *Coprinus atramentarius*. but also known from *C. insignis*, *C. quadrifidus* and *C. variegatus*. The presence of mushrooms, with this toxin, in Hawai'i, is not known.

Toxin Groups, Symptoms and Fungi

VII. Psilocybin and Psilocin

Variable, affecting the senses. Some of the common symptoms include uncontrollable laughter, hallucinations, euphoria and disembodied experience. Symptoms begin approximately 10-30 minutes after consumption.

Species from four agaric genera, Psilocybe, Panaeolus, Conocybe and Gymnopilus. Probably common in Hawaii, wherever there are dung of herbivores, i.e. cows and horses dung.

Summary of toxins

- The seven group of toxins can be divided into four categories according to the matter in which they affect the consumer:
 - Toxins belong to **Groups I, II, and III**. Toxins that cause **extensive cellular damage**, followed by physical symptoms, which appear only after cellular damage has occurred and is often no longer treatable.
 - Toxins belong to **Groups IV and V**. Toxins affect the **autonomic system**, with symptoms appearing shortly after consumption or when the appropriate substrate enters the system.
 - Toxins belonging to **Groups VI and VII**. Toxins affecting the **central nervous system and causing hallucination**. Symptoms appear shortly after consumption.
 - Toxins belonging to **Group VIII**. The unidentified toxins, which cause **gastrointestinal discomfort** as soon as they are consumed.

Toxin Groups, Symptoms and Fungi

VIII. Gastrointestinal irritant, composed of a number of unrelated compounds, which produce similar effects

Digestive upset within 30-90 minutes of consuming mushroom.

Commonest symptoms include vomiting and diarrhea, with abdominal cramps.

Symptoms clear up within 3-4 hours and complete recovery a day or so later.

Many species involved; Agaricus, Amanita, Boletus, Chlorophyllum, Entoloma, Hebeloma, Lactarius, Marasmius, Naematoloma, Russula, Scleroderma, Tricholoma and many others.

Assignment

- Write the difference between mushroom and fungi.
- Draw the general structure of Mushroom.
- Write about the toxins found in various types of mushroom.