

Myrkyllisiä ja myrkylliseksi luultuja sieniä.

Toivo Rautavaara.

Suomessa kasvaa pyöreän luvun 2000 "suursieniin" luettavaa sienilajia. Niistä noin 200 on koko maassa yleisesti tavattavia, ja lisäksi on harvinaisemmissa joukko lajeja, jotka ajoittain ja paikotellen voivat esiintyä suurin määrin. Koska suurin osa Suomen maasta on sienenkasvulle erittäin edullisten metsien peitossa, vuotuinen sienisato on määrältään suuri ja sillä voisi olla suuri arvo, jos sitä käytettäisiin hyödyksi. Mutta sienten keruu ja käyttö on suurimmassa osassa maata aivan vähäistä: paikoin niitä ei kerätä ollenkaan, toisin paikoin kerätään paria kolmea lajia, vain harvoin useampia. Tämä johtuu siitä, että *sienien luullaan yleensä olevan myrkyllisiä* ja vain muutama harva laji tunnetaan syötäväksi.

Asianlaita on kuitenkin päinvastainen.

Kaikesta päättäen ovat useimmat maamme sienilajeista myrkyttämiä ja vain muutamia harvat myrkyllisiä. Satomittauksien⁵⁸⁾ tuloksena voidaan sanoa, että ainakin 80 % metsässä kasvavista sienistä on syötäviä.*⁵⁹⁾ Yleiset luulot sienilajien syötävyydestä ja myrkyllisyydestä ovat ilmeisesti suurelta osalta vääriä.

Tämä ei kuitenkaan ole ihmeellistä, koska myös kirjallisuuden tiedot näistä asioista ovat vaihtelevia, jopa jyrkästi ristiriitaisia. Tuskin voidaan löytää Suomesta sen enempää kuin koko maailmasta kahta kansantajuista tai tieteellistä "sienikirjaa", jotka olisivat yksimielisiä näistä asioista.

Senvuoksi on eräs käytännöllisen sienitieteen tärkeimpiä tehtäviä selvittää, mikä on totuus myrkkysienistä.

1. Myrkyllisyyden käsite ja kriteerio.

Ennenkuin voidaan pohtia jonkin sienilajin myrkyllisyyttä, on selvitettävä käsitteet ja sovittava siitä, millaisia sieniä on sanottava myrkyllisiksi. Jos tutkitaan niitä kirjavia sairaustapauksia, jotka sanomalehdissä, lääketieteellisissä ja sienitieteellisissä julkaisuissa tai yleisön muistissa käyvät sienimyrkytyksien nimellä, havaitaan, että niissä on ruokamyrkytyksiä, yliherkkyydestä tapauksia ja monenlaista muuta, mikä ei oikeuta leimaamaan syötyä sientä myrkkysieneksi. Myrkytys ja myrkytys käsitteet jo sinänsä on hiukan epäselvä: melkein mikä tahansa aine tislattuna vedestä vitamiineihin saakka voi esim. liian suurin määrin nautittuna aiheuttaa sellaisia kemiallisen tai fysikokemiallisen vaikutuksen synnyttämiä toimintahäiriöitä, joita voidaan pitää myrkytyksenä. Sanan varsinaisessa merkityksessä "myrkytys on aine, joka ulkonaisesti tai kohtuullisena annoksena (korkeintaan 50 g) sisäisesti käytettynä on omiaan, suoraan kemiallisen

ominaisuuksiensa vaikutuksesta tuhoamaan elämää tai vakavasti vaurioittamaan terveyttä".⁶¹⁾

Myrkyllisiksi mainittujen sienten myrkytysvaikutukset ovat peräti erilaisia. On sienilajeja, jotka aiheuttavat hengenvaarallisen myrkytyksen joka tapauksessa, käsiteltiin ne miten hyvänsä. (esim. *Amanita virosa*.) Toiset taas aiheuttavat myrkytyksiä, jos ne valmistetaan ruoaksi sellaisinaan, mutta ovat erinomaisia ruoka-aineita, jos ne ennen käyttöä ryöpätään, s.o. kiehausetaan vedessä, joka heitetään pois. (esim. *Gyromitra esculenta*.) Kolmannet ovat myrkyllisiä vain raakoina, mutta täysin vaarattomia keittäen tai paistaen ruoaksi valmistettuina (esim. *Lactarius trivialis*); tai ne aiheuttavat myrkytyksen tiettyssä yhteydessä, esim. alkoholin kera nautittuna (esim. *Copri-*

*) Kun syksyllä 1945 talkoonuoret keräsivät rehusieniä Hyvinkäällä ottaen kaikki sienet, ei saaliista tarkastuksessa löytynyt ainoatakaan myrkkysientä!

nus atramentarius). Neljäntenä tyyppinä voidaan mainita sienilajit, jotka tavallisesti ovat myrkyttömiä, mutta joskus, joinakin vuosina, joillakin paikkakunnilla ja ylipäänsä poikkeuksellisesti aiheuttavat myrkytyksiä (esim. *Clitocybe nebularis*). Eräät sienet saattavat aiheuttaa myrkytykseksi luultuja vatsanväänteitä sen vuoksi, että ne ovat vaikeasti sulavia (esim. *Boletus satanas*, eräät *Tricholoma*-lajit). Ja vihdoin mikä sieni tahansa saattaa aiheuttaa joissakin henkilöissä anafylaksian, liika-herkkyyden siihen liittyvine myrkytyksentapaisine oireineen.

Näyttää siis vaikealta vetää jyrkkää rajaa myrkyllisen ja myrkyttömän sienien välille. Onko esim. korvasieni (*Gyromitra esculenta*) nimettävä myrkkysieneksi senvuoksi, että se väärin valmistettuna saattaa aiheuttaa myrkytyksen? Tai kirpeät haperot tai rouskut, joista joku on saanut myrkytyksen syötyään niitä kokeeksi raakoina? Onko noudatettava Kromholtzin esimerkkiä, kun hän julisti *Boletus satanas*-tatin kauheaksi myrkkysieneksi, vaikka sitä hänen ikkunansa alla myytiin torilla vuodesta vuoteen? Onko tarkoin kerättävä kaikki sanomalehtiutiset ja muut tiedot, mitä sienilajia syötyään joku on saanut vatsansa kipeäksi, ja tehtävä myrkyllisyysluettelot niiden perusteella?

Näin on paljon tehty, mutta se ei voi olla oikein. Eihän esim. mansikoita, rapuja, munia tai maitoa sanota myrkyllisiksi, vaikka monet ihmiset tulevat niistä sairaiksi liika-herkkyytensä vuoksi. Usein sattuvista vaikeista ruokamyrkytyksistä ei syytetä myrkyä sisältänyttä lihaa tai kalaa tai muuta ruoka-ainetta, vaan todetaan pilaantumisen aiheuttaneen myrkytyksen. Eräät maailman tärkeimmät viljelyskasvit, joita sadat miljoonat ihmiset päivittäin syövät, ovat raakoina kuolettavan myrkyllisiä, esim. maniokki (kassava, tapioka, *Manihot utilissima*), joka aiheutti Stanleyn retkikunnan useiden miesten kuoleman, kun he eivät osanneet oikealla tavalla käsitellä tätä ruoka-ainetta, ja samoin useat jams-lajit (*Dioscorea*), taaro (*Colocasia*) ym. Vieläpä perunatkin voivat sisältää hengenvaarallisen määrän solaniinia. Tämän vuoksi Linné suhtautui aikoinaan perunaan kuten monet nykyiset tutkijat sieniin: koska perunassa on myrkyä, se on vaarallinen eikä hän suostunut sitä syömään. Nykyään ei kenenkään päähän pälkähtäisi sanoa perunaa myrkkukasviksi. — Boliviassa ikimuistoisista ajoista perunan tavoin viljelty oka (*Oxalis tuberosa*) on myrkyllisyytensä vuoksi pidettävä 3—4 viikkoa vuori-

purossa ja viikko auringossa. Monista myrkyllisistä viljellyistä palkokasveista mainittakoon tavallinen papu (*Phaseolus*), joka riittävästi keitettyinä on haitaton, mutta raakana tai puolikypsänä myrkyllinen. Nämä esimerkit riittävät valaisemaan, ettei ole tapana leimata väitettäviksi myrkkukasveiksi sellaisia hyötykasvilajeja, jotka jollakin käytännöllisellä tavalla (uuttamalla, kuumentamalla) saadaan myrkyttömiksi.

Tässä yhteydessä onkin syytä todeta, että myrkyt (toksiinit, alkaloidit, glukosidit, saponiinit ym.) ovat putkilokasveissa paljon yleisempiä kuin sienissä. Maassamme tavatuista n. 1600 putkilokasvilajista on n. 80 myrkyllisiä^{*)}, mutta paristatuhannesta sienilajista vain parikymmentä. Kukkakasvien aiheuttamien myrkytystapausten lukumäärä on suurempi kuin sienimyrkytysten. Yleinen käsitys, että sienet olisivat erikoisen "myrkyllinen" kasviryhmä, on siis perusteeton.

Vertailun vuoksi mainittakoon, että jopa kaloissakin on enemmän myrkyllisiä lajeja kuin sienissä. Esim. myrkkysilli (*Clupea thrissa*, *C. venenosa*), papukaijakala, Intian valtameren ja Japanin rantojen *Tetrodontidae*-kalat tai Hawaijin *muki-muki* sisältävät alkaloidia, leukomaiineja tai toksiineja, jotka aiheuttavat jatkuvasti kuolemantapauksia tietämättömien syöjien keskuudessa.

Myrkkysieni-käsitettä selvitellessä on varmaankin ensiksi erotettava pois kaikki *pilaantumisen* aiheuttamat ruokamyrkytykset. Sienet ovat vielä arempia pilaantumaan kuin esim. liha ja kala. Sienissä ja sieniruoissa viihtyvät samat toksiset bakteerit kuin liha- ja kalaruoissa. Mutta vaarallisia pilaantumisilmiöitä saattaa tapahtua jo tuoreissa, kasvupaikallaan seisovissa sienissä joko eläinvioitusten ja loissienten jäljiltä tai sienten omien runsaiden entsyymien vaikutuksesta, jolloin mm. sienissä yleisestä koliinista voi syntyä myrkyllistä neuriinia ja muita "ptomaiineja". Niinpä neuvotaankin välttämään yli-ikäisiä ja vioittuneita sieniä.

Samaten voidaan sivuuttaa indigestiot, ruoansulatushäiriöt, jotka joskus voivat tosin olla vakaviakin, myrkytystä muistuttavia. Niitä aiheuttavat useimmat muutkin ruoka-aineet^{*)} riippuen myös ruoan valmistuksesta ja lukuisista muista

^{*)} H. Hove (Ugeskr. for Læger 1948:1,7) tutki 622 koehenkilön suhtautumista 68 eri ruoka-aineeseen ja totesi, että terveistä ihmisistä 45 % sai ruoansulatushäiriöitä joistakin tavallisista ruoka-aineista (esim. sipuli, rasvainen naudanpaisti, kaali, pannukakku); vastaava % vatsa- ja suolisairauksia potevilla oli 95 %.

seikoista, joista tottumukset lienevät tärkeimpiä. Kun sienet ovat useimmille "kaisuokaa", jota syödään etupäässä syksyllä, mutta silloin hyvän saaliin sattuessa ehkä suuria määriä, on aivan luonnollista, että outo ruoka-aine suurena annoksena aiheuttaa häiriöitä. Sieniruoka voi myös olla epäasiallisesti valmistettua. Jokainen ruoka-aine vaatii oman valmistustapansa tullakseen mahdollisimman "sulavaksi" ja eri sienilajit kuten muutkin kasvikset eroavat tässä suhteessa toisistaan varsin suuresti. Sienissä on helposti ja vaikeasti sulavia — kuvaavaa kyllä esim. Suomessa suosituimmat sienilajit, rouskut (*Lactarius spp.*) ja keltavahverot (*Cantharellus cibarius*) kuuluvat vaikeimmin sulaviin.

Edelleen on myrkytyskäsitteestä erotettava idiosynkrasiat, henkilökohtaiset liiakerkkyysilmiöt, joita kirjallisuudessa mainitaan mitä erilaisimpia. Tähänastisten tietojen perusteella ei edes voi sanoa, että mikään sienilaji olisi tässä suhteessa toisia vaarallisempi. Tavallisesti allerginen henkilö voi haitatta syödä melkein kaikkia sienilajeja, mutta jokin laji aiheuttaa hänessä tyypilliset sairausoireet. On lausuttu epäily, että sienet varsin usein esiintyisivät allergeeneinä, liiakerkkyysoireiden aiheuttajina. Se olisi mahdollistakin, kun otetaan huomioon, että kuten edellä mainittiin monet syövät sienä vain ajoittain ja silloin ehkä kohtuuttoman suuria määriä; tällä tavoin käytettynähän monet ruoka-aineet voivat sensibilisoida elimistön ja aiheuttaa allergian. Mutta kokemus osoittaa kuitenkin, että muiden ruoka-aineiden aiheuttamat allergiat ovat yleisempiä kuin liiakerkkyys sienille *) ja missään tapauksessa ei tässä ole kyseessä sienilajin myrkyvaikutus.

Selvää on, ettei sienimyrkytyksiksi myöskään voida sanoa niitä kirjallisuudessa mainittuja tapauksia, jolloin kasvupaikka on ollut myrkytetty: esim. arsenikkia on

siroitettu metsään pikkujyrsijäin hävittämiseksi ja sienet ovat siitä tulleet myrkyllisiksi.

Näiden varauksien jälkeen voidaan määritellä, että myrkyllinen on sienilaji, joka tyypillisinä, virheettömänä, ei liian vanhana tavalliseen tapaan ja kohtuullisessa määrässä ruoaksi käytettynä aiheuttaa kaikissa normaaleissa ihmisissä myrkytyksen, s.o. vakavia vaurioita tai toimintahäiriöitä elimistössä.

Ottaen huomioon kaikki erikoistapaukset on syytä lisäksi jakaa myrkyllisiksi katsottavat sienilajit 3 ryhmään:

- ehdottomasti myrkylliset, joita ei millään tavallisella ruokataloudessa kysymykseentulevalla käsittelyllä saa vaarattomaksi;
- ehdollisesti myrkylliset, jotka esim. suolavedessä kiehauttaen tai muulla yksinkertaisella tavalla tulevat vaarattomiksi, ja
- satunnaisesti myrkylliset, jotka joillakin seuduilla, joinakin vuosina tai joissakin olosuhteissa voivat aiheuttaa myrkytyksiä, vaikka yleensä ovatkin vaarattomia.

Sienilajien syötävyyttä tai myrkyllisyyttä on totuttu varsinkin pohjoismaissa lyhyden ja selvyden vuoksi ilmaisemaan sovitulla merkeillä. Yllämainittujen myrkyllisyysluokkien merkeiksi voidaan vaikkinnuttaa seuraavat:

- †† = ehdottomasti myrkyllinen, hengenvaarallinen.
- † = ehdottomasti myrkyllinen, mutta ei hengenvaarallinen ainakaan terveelle ihmiselle ja kohtuullisena annoksena.
- (†) = ehdollisesti tai satunnaisesti myrkyllinen tai epävarma.
- o = ryöpättävä.

2. Myrkyllisyystiedot kirjallisuudessa.

Sienilajien myrkyllisyyttä selvitetäessä tulee ensinnä ratkaistavaksi pulma, miten

*) Useimmat lääkärit eivät sitä ole koskaan tavanneet. Alan erikoistuntija tri Zaida Erikson-Lihr mainitsi kirjoittajalle sitä joskus esiintyvän.

on suhtauduttava kirjallisuudessa esiintyviin ristiriitaisiin tietoihin ja väitteisiin. Vaikka tällöin jätettäisiin keskustelun ulkopuolelle kaikki maallikkojen julkaisut ja rajoitettaisiin vain sienitieteilijäin lausuntoihin, on sittenkin edessä sekasorto ja

kaaos, jollaista ei uskoisi luonnontieteessä mahdolliseksi. *) Tämän pulman laajuudesta mainittakoon esimerkkinä tiedot eräästä Euroopan yleisimmästä sienestä, punertuvasta karpässienestä (*Amanita rubescens*), jota meillä on pidetty myrkyllisenä: 17 tutkijaa sanoo sitä myrkylliseksi, 2 epäilyttäväksi, 62 suositaa syötäväksi poistaen lakin päällysketon, ja 4 ilmoittaa, että sieni on kettoineen päivineen täysin syötävä; 23 tutkijaa ei lausu mielipidettään tästä lajista lainkaan. Toinen esimerkki: tunnettua ruokasientä härmämälikkää (*Clitocybe nebularis*) pitää 38 tutkijaa varauksetta syötävänä, mutta 2 vaatii ensin ryöpättäväksi, 3 pitää epäilyttävänä, 2 sanoo sen aiheuttavan pahoinvointia, 1 myöntää yleensä syötäväksi, mutta sateen jälkeen kerättynä sanoo epäterveelliseksi, 3 väittää myrkylliseksi, 16 ei sano mielpidettään.

Ensi silmäyksellä tuntuu tällainen ristiriitaisuus käsittämättömältä. Täytyy huolellisesti perehtyä kunkin tutkijan työtapaan ja lähteisiin, jolloin heidän mielipiteensä vähitellen käyvät ymmärrettäviksi. Niiden perusteet ovat pääasiassa neljää lajia: 1) kirjallisia traditioita, 2) paikallisia sientenkäyttötapoja, 3) tietoja tuoreista myrkytys- ym. tapauksista ja 4) omakoh- taisia kokeita ja kokemuksia.

Epäluotettavimpia ovat kirjalliset traditiot, siis tiedot, jotka kulkevat perinteenä kirjasta toiseen. Ne saattavat olla alkuisin menneiltä vuosisadoilta, jolloin sieniä pidettiin maan sairaalloisina epämuodostumina ("Gichtknoten") ja niihin liittyi monenlaista taikauskkoa. Sienilajien myrkyllisyydestä tehtiin johtopäätöksiä niiden ulkonäön ja kasvupaikan mukaan, siis nykyajan arvostelun mukaan täysin mielivaltaisesti ja perusteettomasti; auktoriteettiuskon varassa tällaiset perusteettomat väitteet ovat säilyneet monessa tapauksessa nykypäiviin saakka, varsinkin kun ei lähteistä

*) Aikaisemmassa julkaisussani ⁵³⁾ ss. 440—530 kunkin sienilajin kohdalla esitetyt lyhyet selostukset arvovaltaisimmista lähteistä antanevat tästä selvän käsityksen. Kaikkiaan 159 sienilajin kohdalla mainitaan siinä mykologisesta kirjallisuudesta ristiriitaisia arviointoja myrkyllisyydestä ja syötävyydestä. Eräät tutkijat ovat tuominneet kokonaiset suvut (esim. *Volvaria*, *Stropharia*, *Hebeloma*, *Cortinarius*, *Flammula*, *Amanita*) myrkyllisiksi tai kelvottomiksi, toiset taas luettelevat niistä syötäviä lajeja, jotka ovat erällä paikkakunnilla tärkeitä ja suosittuja ruokasieniä.

ole voitu päätellä, onko tieto alunperin ollut kokemukseräinen vai pelkkä oletamus.

Paikalliset sientenkäyttötavat ovat ehkä kaikkein useimmin suorastaan ristiriitaisten tietojen aiheena. Niinpä esim. Saksassa kansa on viime aikoihin saakka pitänyt esim. karvalaukkua (*Lactarius torminosus*) myrkyllisenä sen polttavankarvaan maun vuoksi; *) sensijaan slaavilaisissa maissa se on yleisesti tunnettu ruokasieni, vieläpä itä-Suomessa tunnettu "ihmissienenä", parhaana syötävistä sienistä. Päinvastoin esim. "koivunkantosieni" *Pholiota mutabilis* on Venäjällä suosittu "openka"-sienen (*Armillaria mellea*) myrkyllisen kaksoisolennon maineessa, kun taas Saksassa *Pholiota* kuuluu suosituimpiin ruokasieniin. Nämä vakiintuneet käsitykset ovat painaneet leimansa kumpaisenkin maan sienikirjallisuuteenkin. Eikä tämä ristiriitaisuus tietenkään ole ollut aivan aiheeton, vaan taustana on myös sienten erilaiset ruoaksivalmistustavat eri maissa. Idässä käytetään sieniä etupäässä suolattuina; karvalaukku soveltuu mainiosti suolattavaksi, *Pholiota mutabilis* tummine itiöineen on hyvin ruma ja epämiellyttävä suolattuna. Saksassa taas ei suolasieniä käytetty. Saksalainen emäntä valmistaa sienet mieluummin tuoreena muhentaen, ja siihen ei karvalaukku lainkaan sovellu.

Tutkijain keräämät tiedot myrkytystapauksista ja muista kokemuksista saattavat olla hyvin eriarvoisia. Kriittillinen tarkistus on usein jälkeensä osoittanut sienimyrkytystiedot perättömiksi ⁴⁸⁾. Myrkytysilmiöiden syyt voivat olla suorastaan psyykkillisiäkin ⁶²⁾. Pelkkä epämieluisa aistimus voi aiheuttaa pahoinvointia, ylenannatusta ym. Kuten Caesar ja Wallenstein eivät voineet sietää kissan naukumista, niin monet eivät voi sietää esim. limaisia tattiruokalajeja. Autosuggestio voi aiheuttaa myrkytysoireita: jos joku lausuu epäilyksen, että syödyssä ruoassa on myrkkysieniä, niin heikoimmat tulevat helposti pahoinvotiksi. Kerrotaan pojista, jotka valmistivat itselleen sieniruoan; äiti varotti heitä mainiten kerran tulleen pahoinvotavaksi sellaisesta ruoasta. Seurauksena oli, että pojat oksensivat yöllä, mutta samaa ruokaa syöneet rengit olivat aivan terveitä. Autosuggestio voi olla jopa kirjallinenkin. Prof. J. G. Gleditsch pani

*) Vielä 1931 prof. Schnegg oli maininnut karvalaukun leppärouskun (*L. deliciosus*) myrkyllisenä "kaksoisolentona" ja saanut sen johdosta Turusta neiti Ella Fabritiuksesta kirjeen, jossa tämä selosti karvalaukun käyttöä Suomessa (Z. f. Pilzkunde 1931, 119—21).

1753 "valekanttarellin" (*Cantharellus aurantiacus*) myrkkysienten listalle, ja myrkytysoireista kerrottiin aina silloin tällöin, kunnes viime vuosikymmenellä tämän sienien myrkyttömyys lopullisesti selvitettiin, eikä sen koommin ole myrkytyksistä kuultu.

Tutkijain omakohtaiset kokeet ja kokemukset ovat tietenkin parhaita lähteitä. Kaikkein eniten ovatkin sienien syötävyysepulmia valaiseet sellaiset innokkaat maistelijat ja sientensyöjät kuin Quélet, Maire, Maublanc, Konrad, Buchwald, Cortin*) ym. Mutta kaikki kokeilut eivät ole omiaan antamaan todellista kuvaa sienien syötävyydestä tai myrkyllisyydestä. Useissa Krombholz'in myrkyllisyyskokeissa on käytetty raakaa sientä tai sienimehua tai sieniuutetta; tällainen koe ei sano paljoakaan sienien käyttökelpoisuudesta oikealla tavalla ruoaksi valmistettuna. Vielä harhauttavampia saattavat olla eläinkokeet, varsinkin jos koe tehdään ruiskuttamalla eläimeen raa'asta sienestä tehtyä vesi- tai alkoholiuutetta. Tällaisissa kokeissa on saattanut käydä niin, että taatusti vaarattomista ruokasienistä tehty uute on tappanut koe-eläimet jo pienenä annoksena, kun sensijaan pieni myrkyksieniruiske on jättänyt eläimen henkiin.

Edellä esitetty "lähdekritiikki" antaa pohjaa arvostella kirjallisuuden tieto-

ja. Kun lisäksi otetaan huomioon sienien horjuva taksonomia ja vaikeahko lajienmäärittäminen, joka on alinomaa aiheuttanut virheitä ja väärinkäsityksiä esim. myrkytystapauksia tutkittaessa, havaitaan, että suuri osa kirjallisuudessa esitetyistä tiedoista on vailla tieteellistä arvoa. Päteviä tietoja ovat vain ne, jotka perustuvat 1) vakiintuneeseen paikalliseen käytäntöön (ottaen huomioon sienien käsittelytavat) ja 2) tiedonantajain omakohtaisiin tai heidän kontrolloimiinsa kokemuksiin, ei laboratoriossa, vaan keittiössä ja ruokapöydässä.

On huomautettu, että sienimyrkytykset merkitsevät yleisölle vakavaa vaaraa, minkä vuoksi olisi uhkarohkeaa suhtautua kriittisesti myrkyllisyystietoihin, ja suositeltava varovaisuus vaatisi niiden huomioonottamista silloinkin kun niiden alkuperä ja luotettavuus ei ole täysin selvitetty. Tämä periaate onkin tässä tapauksessa aivan oikea, mitä varovaisuuteen tulee. Johtopäätöksiä ei saa tehdä eikä julistaa ilman riittävää kokemusta. Mutta silti ei varovaisuus vaadi kritiikkittömyyttä. Keskiajan usvien on aika väistyä käytännöllisen sienitutkimuksen vainiolta.

3. Sienten myrkyt ja niiden tutkiminen.

Sienimyrkytutkimuksen historia ei ulotu viime vuosisataa pitemmälle. Lukuunottamatta Letellierin (1826) yrittämiä ovat ensimmäiset varsinaiset sienimyrkytutkimukset 1800-luvun jälkipuoliskolta. Ajan tavan mukaan oli tutkimusmenetelmä kemiallinen analyysi: pyrittiin saamaan selkoa myrkkyaaineiden koostumuksesta, jotta senjälkeen voitaisiin keksiä niille vastamyrkkyjä. Vasta Schmiedeberg & Koppe 1869 onnistuivat eristämään puhtaana ensimmäisen sienimyrkytutkimuksen, jonka he nimittivät muskariiniksi. Mutta he erehtyivät luulemaan, että heidän löytämänsä myrkyt oli karpässienien varsinainen myrkkyaaine. Voidaan sanoa, että koko tämän "analyttisen kauden" tutkimuksien tulokset suurelta osalta

olivat harhaanjohtavia ja antoivat virheellisen kuvan sienien toksikologiasta.⁴⁶⁾

Ensimmäisen maailmansodan jälkeen alkoi uusi vaihe sienimyrkytutkimuksessa: in vitro-analyysit vaihtuivat in vivo-kokeisiin. Serologiset kokeet, ruiskeet koe-eläimiin ja seerumiterapia tulivat "muotiin".²⁸⁾ Tämän ajan työt ovat antaneet arvokkaita käytännöllisiä tuloksia (Dujarric de la Rivière'n "sérum antiphalloïdien"), mutta ne eivät ole paljoakaan auttaneet itse sienimyrkytutkimuksen selvittämisessä.

1930-luvun puolivälistä alkaen on jälleen ilmennyt uusia virtauksia sienimyrkytutkimuksissa. Varsinkin valkuaiskemian ja fysiologian suuret edistysaskeleet ovat tehneet mahdolliseksi päästä entistä pitemmälle sienimyrkytutkimuksen ja niiden vaikutusten selvittämisessä. Mutta siitä huolimatta, että mm. Münchenissä 7 tutkijaa prof. Wielandin johdolla teki väitös-

*) Bengt Cortin, Ruotsin kokenein "mykofagi", oli syksyyn 1948 mennessä ehtinyt maistaa jo 425 sienilajia, kaikki ruoaksi valmistettuina. Tämän kirjoittaja on päässyt vasta vähän yli kahdensadan.

kirjatyönsä *Amanita phalloides*-myrkyistä ja parikymmentä muuta tutkijaa julkaisi samoihin aikoihin havaintojaan siitä, ei edes tämän kuuluisimman myrkkysienen arvoitusta voida vielä pitää lopullisesti ratkaistuna. Uusia hyviä hoitokeinoja sienimyrkytyksille on kyllä keksitty, niin että mikäli lääkärinapuun ajoissa turvaututaan ja lääkäri on asiantunteva, hengenvaara ei enää ole kovinkaan suuri.

Valitettavasti eivät siis tietomme sienimyrkyistä auta kovinkaan pitkälle sienten myrkyllisyyden selvittelystä. Ainoana valopilkkuna tässä pimeydessä ovat n.s. muskariinisienet, siis risalakit (*Inocybe spp.*), kaksi pientä mallikkaa (*Clitocybe rivulosa* ja *C. dealbata*) ja ehkä jotkut kärpässienet (*Amanita pantherina*), muutamat muut, joiden myrkyllisyys on suoraan mitattavissa määrittämällä niiden sisältämä muskariinimäärä ⁽³⁹⁾, ⁽⁴⁰⁾, ⁽¹⁾.

Näiden sienien aiheuttaman muskariinimyrkytyksen hoito on myös täysin selvitetty: atropiini on ihanteellinen antidootti, joka parantaa myrkytyksen melkein silmänräpäyksessä.

Toisena samantapaisena ryhmänä on mainittava n.s. syanogeenisienet, joissa syntyvä myrkyllinen sinihappo (syaniivety) on helppo todeta esim. Müllerin pikraattipaperilla ⁽⁴⁵⁾. Tällaisia sieniä tunnetaan nykyisin jo kolmattakymmentä ⁽³⁾, etupäässä *Clitocybe*-, *Collybia*-, *Hygrophorus*-, *Marasmius*- ja *Pholiota*-suvuista. Mutta tällä myrkyllä ja sen määrittämisellä ei ole käytännöllistä merkitystä, koska syanivetydyn määrä tavallisesti on vaarattoman pieni ja se näyttää häviävän ruoaksi valmistettaessa.

Mistään muista sienilajeista ei vielä ole löy-

detty varmaa kiinnekohtaa analyyttiselle myrkyllisyystutkimukselle, vaan ollaan empiirisen kokemuksen ja vertailevien eläinkokeiden varassa.

Eläinkokeita on tehty etenkin kaniineilla, hiirillä, marsuilla ja koirilla. Niitä ovat etupäässä suorittaneet farmakologit ja toksikologit ja tarkoituksena on ollut selvittää sienistä erotettujen myrkkyaineiden luonnetta, tavallsimmin ruiskuttamalla näitä aineita ihon alle, lihakseen tai suoneen. Kaikilla tällaisilla injektiokokeilla on vain välillistä merkitystä selvittäessä sienilajien syötävyyttä ja myrkyllisyyttä ihmiselle. Sensijaan jos eläimille syötetään sieniä, mieluummin vielä valmistettuina samaan tapaan kuin ihmisravinnoksi, niin voidaan saada hyvinkin käyttökelpoista aineistoa. Jos esim. todetaan, että jokin sienilaji aiheuttaa kaniinissa samantapaisia myrkytysoireita kuin ihmisessä (kuten useissa tapauksissa on asianlaita), niin voidaan kaniinia hyvin käyttää alustavissa kokeissa tämän ja samantapaisten sienilajien toksikologian selvittämisessä myös ihmistä silmälläpitäen.

Yleensä täytyy käytännöllisen mykologin turvautua ihmiskokeihin, mikäli haluaa saada varmuuden jonkin vaillinaisesti tutkitun sienilajin syötävyydestä. Vain harvoin hänellä on tilaisuutta tehdä kokeita muilla (kuten kerrotaan rva Gladstonesta, joka kokeili outoja sienilajeja syöttäen niitä miehelleen); useimmiten hän maistelee sientä ensin pienin määrin ja suolavedessä ryöpättynä, sitten isomman annoksen, ja vihdoin hän kokeilee sitä myös ryöppäämättömänä ja eri tavoin valmistettuna, muitten sienien kera säilöttynä jne.

4. Miten myrkkysienet voi erottaa myrkyttömistä?

Syksyllä 1948 Helsingin lähistöllä sattunut *Amanita virosa*-myrkytys aiheutti *Seura*-lehdessä 6. 10. 1948 kysymyksen, miten myrkylliset sienet voi erottaa syötävistä. Vastauksessaan toimitus neuvoi panemaan keitokseen hopealusikan tai muun hopeaesineen: jos se tummuu, on mukana myrkkysieniä.

Tämä on hyvin kohtalokas neuvo, sillä hengenvaaralliset myrkkysienemme eivät mustuta hopeaa, vaikka jotkut ruokasienet kyllä tekevät sen. Meikäläisissä sienikirjoissa ei tällaista neuvoa ole koskaan an-

nettu, ja aniharva sienitieteilijä on muisakaan maissa tällaiseen taikauskoon erehtynyt (viimeksi Atkinson 1900: *Studies on American Fungi*). Se on tyypillinen näyte kansantajuisessa tietokirjallisuudessa kiertävistä vanhoista täysin perusteettomista uskomuksista. Ohje tuntuu niin luotettavalta, että se elää erikoisen sitkeästi. Viimeksi 1946 se aiheutti Englannissa pahan myrkytyksen saksalaisten sotavankien leirillä, missä miehet olivat keränneet *Amanita phalloides*-sieniä, kokeilivat hopearahalla niiden syötävyyttä

ja söivät niistä saadun maukkaan ruoan hyvällä halulla. — On hyvin todennäköistä, että lähivuosina saamme kuulla Suomessakin tämän neuvon seurauksista, kun se nyt on laajalevikkisen lehden toimesta jälleen lähetetty liikkeelle.

Myös tinalusikkaa tai veistä on ennen neuvottu käyttämään samalla tavalla myrkkysienten ilmaisijana.

Muita "reaktioita", joita on neuvottu myrkkysienten toteamiseksi, mainittakoon pari.

Jos sipuli mustuu sienien kera keitetäessä, niin sienet ovat myrkyllisiä, sanotaan. Tässäkään ei ole mitään perää.

Jos sieni halkaistuna tai paloitetuna "painuu" siniseksi, punaiseksi tai mustaksi, sitä monin paikoin pidetään myrkyllisenä. Tämäkään ei pidä paikkaansa. Värimuutokset ovat voimakkaampia ja silmään pistävimpiä eräissä tateissa, jotka ovat täysin syötäviä, mutta vaarallisissa myrkkysienissä ei mitään värimuutoksia ilmene (vaikeasti sulava herkkusienilaji *Psalliota xanthoderma* tosin painuu keltaiseksi). Helposti mustuvia ovat mm. erinomainen ruokasieni nujaska (*Gomphidius glutinosus*) ja myrkytön pulkkosieni (*Pezizus involutus*).*) Haperoissa (*Russula*) on tummuvia lajeja, jotka niinkään ovat myrkyttömiä. Rouskuista miedoimman, leppärouskun (*Lactarius deliciosus*) maitoneste muuttuu myrkyntvihreäksi ilman vaikutuksesta. Nykyisin tiedetään näiden värin muutosten olevan samanlaisia entsyymaattisia tappeutumisia kuin esim. omenan tai perunan leikkauspinnan tumuminen.

Mainittakoon tässä yhteydessä vielä joukko muita tuntomerkkejä, joiden avulla on neuvottu erottamaan syötävät sienet myrkyllisistä tai päinvastoin.

Niinpä Suomessa on laajalti levinnyt käsitys, että varmoja ruokasieniä ovat vain "maitosienet", siis *Lactarius*-lajit. Muualla useimpia rouskuja pidetään myrkyllisinä, ja joka tapauksessa tämä sääntö leimaa keltomaitomiksi useita satoja sienilajeja, jotka ovat parempia kuin rouskut.

Länsimaissa ja Yhdysvalloissa taas tun-

netaan sääntö, että kaikki valkomaitoiset sienet ovat keltomaitoisia!*)

Joissakin kirjoissa neuvotaan hylkäämään kaikki valkohelkaiset, onttovartiset sienet. Näin vältetään myrkylliset karpäsienet, mutta menetetään samalla parisaataa erinomaista ruokasientä. — Myös on neuvottu hylkäämään kaikki syylälakkiset ja sukkajalkaiset sienet; vaarallisimmat karpäsienet ovat syylättömiä, mutta useat hyvät ruokasienet ovat sukkajalkaisia, pari myös syylälakkisia.

Eräs kohtalokas luulo on ollut, että syötävien sienien lakki on helppo "kuoria", s.o. ketto irtaantuu helposti. Tämä koskee eräitä herkkusienilajeja, mutta valitettavasti vaarallisimman myrkkysienien (*Amanita phalloides*) ketto myös kuoriutuu helposti!

Keskiajan lääketieteen signatuurioppi on aiheuttanut monia käsityksiä myrkkysienten ulkonäöstä. Luullaan, että huomiota herättävän muotoiset sienet ovat vaarallisia. Samaten on kirkkaan värisiä, limaisia, väkevän makuisia ja voimakkaan hajuisia sieniä pidetty myrkyllisinä. Nämäkään käsitykset eivät pidä paikkaansa: sanotut tuntomerkit sopivat hyvin moniin parhaisiin ruokasieniin, mutta sensijaan kaikkein myrkyllisimmät sienet ovat aivan vaatimattoman värisiä, melkein mauttomia ja hajuttomia.

Kasvupaikalla on myös luultu olevan vaikutusta sienien myrkyllisyyteen. Kirjallisuudessa on paljon mainintoja, että märillä paikoilla kasvaneet sienet ovat myrkyllisempiä kuin kuivemmillä mailla kasvaneet. Samoin kansa eräissä maissa luulee, että vahvassa, lantarikkaassa maassa kasvaneet sienet olisivat myrkyllisiä. Englannissa pidetään syötävinä vain nurmikolla kasvavia sieniä (mushrooms), mutta metsässä kasvavia arvellaan myrkyllisiksi (toadstools). Nämä luulot ovat tietenkin perättömiä. Taustana onkin epäilemättä keskiaikainen käsitys, että sienet saivat myrkkynsä "käärmeenpesistä" ja mätänevistä aineista.

Eipä voida luottaa edes niinkään järkeenmenevään tuntomerkkiin kuin eläin-

*) Tri J. Ramsbottom tosin kertoi tunnetun siententutkijan J. Schäfferin sodan aikana kuolleen pulkkosientä syötyään. Kenties sienien kasvupaikka oli jotenkin myrkyllinen tai sienet pilaantuneita.

) Esim. Brundagen paksu toksikologian käsikirja) esittää ainakin vielä 15. painoksessaan kaikki 3 tässä mainittua neuvoa: "Reject mushrooms which have white gills or milky juice, or in which the color changes when they are broken or cut" (s. 148 b).

ten syömäjälkiin sienissä. Varsinkin märehtijät ja jyrsijät voivat haitatta syödä myrkyllisimpiä sienilajeja ja jättää niihin hampaanjälkiään. Etanan ruoanvalintaperusteet ovat myös tyyten toisenlaiset kuin ihmisen: sekin syö kaikkia tunnettuja myrkkysieniä, mutta jättää koskematta sellaiset herkut kuin keltavahveron ja huhta-sienen.

Suoranaista noituutta ja huijausta harjoitetaan vielä nykyaikana myrkkysienien erottamisen varjolla. Joissakin maissa käytetään n.s. sideeristä pendeliä eli taikaheiluria vähän samaan tapaan kuin meillä pajunoksaa kaikenlaisen pahan ilmisaamiseen; Sveitsissä kuoli 1944 perhe sienimyrkytykseen todettuaan sitä ennen pendelillä sienet myrkyttömiksi. Ranskassa muuan insinööri mainostaa laitetta nimeltä Ondemetre, johon kuuluu "émetteur Ommispectral" ja detektori; sillä pitäisi voida radium- ym. säteilyn avulla todeta kaikkien kasvien syötävyys tai kelvottomuus sitä var- ten laaditun aaltopituustaulukon mukaan.

Varsinaiset sienitieteilijät ovat jo aikoja sitten luopuneet yrityksistä löytää tunto-

merkkejä tai reaktioita, joilla myrkylliset sienet voisi erottaa myrkyttömistä. Sellaisia voidaan ajatella keksiä vasta sitten kun kaikkien sienimyrkkyjen kemiallinen koostumus on lopullisesti selvitetty.

Toistaiseksi ei ole mitään muuta mahdollisuutta kuin opetella tuntemaan myrkylliset sienilajit. Se ei olekaan millään tavoin ylivoimaista eikä lainkaan vaikeampaa kuin esim. erottaa puolukka sianpuolasta, myrkylliset putkikasvit porkkanasta tai keittiökasvien taimet rikkaruohoista, minkä kaiken jo lapsikin oppii aivan erehtymättömästi, kun se vain hänelle opetetaan.

Vaikeampia tapauksia varten, esim. jos sienet on jo perattu ja paloitetu, kenties valmistettu ruoaksi tai kuivattu, on olemassa mm. väri- ja luminesenssireaktioita, joita etenkin Italiassa, Ranskassa ja Venäjällä on tutkittu ja kehitetty ^{4), 44), 54), 68), 43)}. Niiden avulla voidaan esim. *Amanita phalloides*-sienen pala erottaa muista kärpässienistä.

5. Voidaanko myrkkysienet tehdä vaarattomiksi?

Jo Athenaios ja Plinius tiesivät kertoa, että etikassa liottamalla tai etikkavedessä keittämällä saa pahimmankin myrkkysienen vaarattomaksi. Samoihin aikoihin Celsus väitti, että myrkyllisetkin sienet tulevat syötäviksi, kun ne keitetään öljyssä tai vedessä nuoren päärynänoksan kera.

Asia tuli uudelleen esille, kun käytännöllistä mykologiaa ryhdyttiin länsi-Europan maissa tutkimaan. Mm. P a u l e t (1793) mainitsee, että jos pilkotut sienet keitetään suola-, etikka- tai alkoholiliuoksessa, niitä voi vaaratta syödä.

Melkoista huomiota herätti Frédéric Gerard 1851 lähettämällä Pariisin Terveyskonseljille muistion, jossa suosittelee keksimäänsä myrkyllisten sienten käsitteilytapaa ja väitti perheineen syöneensä haittatta kaikkia myrkkysieniä. ²⁷⁾ Konselji asetti komission tutkimaan asiaa, ja 3 tarkkailijan läsnäollessa G. keitti $\frac{1}{2}$ kg kärpässieniä 1 litrassa vettä, johon oli lisätty 2—3 rkl etikkaa tai 2 rkl suolaa. Sienet oli sitä ennen lietettu pari tuntia samanlai-

sessä etikkavedessä. $\frac{1}{2}$ t keiton jälkeen sienet huuhdottiin ja pyyhittiin kuiviksi ja valmistettiin sitten ruoaksi. Näin käsiteltynä G. söi myös *Amanita phalloides*-sientä ilman mitään myrkytysoireita. Hän väitti kuukauden kuluessa perheineen syöneensä 75 kg myrkyllisiä sieniä. *) — Komission lausunnon perusteella G:n ohjeet mm. liitettiin sotaväen ohjessään- töön. Mutta itse hän kuoli luultavasti ke- keilujensa uhrina.

Sittemmin ovat eräät sienitieteilijät kiinnittäneet huomiota siihen, että kansa joillakin seuduilla mm. Unkarissa, Puo- lassa ja Venäjällä on menetellyt kuten Gerard, nimittäin käyttänyt ruoaksi muualla myrkyllisinä pidettyjä sieniä keit- täen ne ensin suolavedessä. ⁸⁾ Kuuluisa luonnontutkija ja kirjailija Henri Fa- bre on myös kertonut kotiseudullaan Sé- rignanissa väestön syövän kaikkia sienila- jeja, myös myrkkysieniä, eikä hän eikä

*) Luultavasti niistä suurin osa oli myrkyllisinä pidettyjä, mutta vaarattomia *Amanita*-lajeja, joista myrkyt liukenevat helposti pois.

kukaan muu ole koskaan kokenut minkäänlaista myrkytystä; sielläkin sienet keitetään suolavedessä ja sitten huuhdotaan.

Kirjallisuudessa mainitaan myös soodan lisääminen keittoveteen. — On ilmeistä, että niinhavin etikka-, suola- kuin soodavesi voi varsin tehokkaasti vaikuttaa myrkyihin niitä luottaen, hajoittaen, neutraalistaen jne. Kuten tunnettua riittää jo pelkkä puhtaassa vedessä ryöppäys teemmään myrkyttömiksi monet sienilajit korvasienestä (*Gyromitra esculenta*) karpäsieneen saakka. Luultavasti olisi edullista suorittaa sienten ryöppäys miedosti suolaisella vedellä: niiden maku säilyisi parempana, mutta myrkyt häviäisivät tehokkaammin. Vähäinen etikkalisäyskään ei makua haittaisi ja saattaisi tehdä sienet helpommin sulaviksi sekä edistää esim. alkaloidimyrkkyjen liukenemista. Hyppysellinen soodaa pehmittää kovatkin sienet helposti sulaviksi, mutta toisaalta soodavedessä keitto tuhoaa sienissä arvokkaita vitamiineja.

Tässä yhteydessä on vielä mainittava sienten suolaus, jonka eritoten venäläiset ovat kehittäneet suorastaan taiteeksi. Samalla kun ihaillaan tämän yksinkertaiselta näyttävän menetelmän erinomaisia kuli-

naarisia tuloksia, on syytä panna merkille sen vaikutus myrkkyyhin. Kirpeimmätkin rouskut ja kirjoissa myrkymerkeillä varustetut haperot tulevat venäläisin suolaustavoin miedon makuisiksi ja haitattomiksi. Väitetään, että joillakin seuduilla kansa suolaa lähes kaikkia sopivia sieniä, myös karpäsieniä.

Venäläisessä suolauksessa ei sieniä yleensä keitetä, vaan ne liotetaan raikkaassa kylmässä vedessä, jota vaihdetaan moneen kertaan, ja ladotaan sitten suolaan lisäten mausteita ja erilaisia kasviksia, usein myös sokeria sekä tammen tai kirsikan lehtiä. Vasta muutaman kuukauden kuluttua ovat sienet "kypsyneet" käyttökelpoisiksi. Mitä niissä on tapahtunut?

Ensinnäkin sienien omat entsyymit ovat niissä vaikuttaneet ja samanaikaisesti on säilykkeessä tapahtunut mikrobitoimintaa, jonka tuloksena on syntynyt mm. hiukan maitohappoa. Tammen- tai kirsikanlehtien tanniini on voinut muodostaa liukenemattomia yhdistyksiä jäljelläolevien alkaloidien kanssa. Kaikkien näiden ynnä suolan vaikutuksista muodostuu monimutkainen reaktiokudelman, jonka voi hyvin ajatella tekevän myrkkysienetkin vaarattomiksi.

Ravintokemistien ja mikrobiologien olisi yksityiskohtaisin kokein selvitettävä, mitä missäkin sienilajissa tapahtuu sitä edelläviitatuin tavoin käsiteltäessä. Ainakin olisi esim. eläinkokein selvitettävä lopputulos: tulevatko myrkylliset sienet sopivalla käsittelyllä vaarattomiksi, ja onko sieniä, joihin nämä käsittelyt eivät pysty?

6. Sienimyrkytyksien tyypit.

Kun sienimyrkkyjen kemiallinen tutkimus on vain pieneltä osalta johtanut tuloksiin, on myrkkysienitutkimuksissa päähuomio täytynyt kiinnittää itse myrkytyksiin. Niiden kliininen luokittelu on aikojen kuluessa vaihdellut melkoisesti, kun monia väärinkäsityksiä on saatu oikaistuiksi.

Jo 1880 esitti Husemann kolmijaon: *Mycetismus intestinalis*, *nervosus*, *choleriformis*, Sveitsiläinen Roch täydensi tätä 1913 erottaen 5 myrkkysieniryhmää:

1. lihassyihin vaikuttavat (torajyvä)
2. hemolyysin aiheuttajat (*Gyromitra*)
3. gastroenteriitin (vatsamyrkytyksen) aiheuttajat
4. hermomyrkkyyjä sisältävät, esim. muskariinisienet
5. soluntuhojasienet (*Amanita phalloides*, *verna*, *virosa*).

Amerikkalainen Ford esitti 1923 hiukan toisenlaisen jaoituksen:

- A. Mycetismus Gastro-intestinalis: *Entoloma lividum*, *Lactarius torminosus*, *Russula emetica*, *Boletus satanas* ym.
- B. M. Choleriformis: *Amanita phalloides*-ryhmä, *Pholiota autumnalis*, *Hygrophorus conicus*
- C. M. Nervosus: karpäsienet ja muskariinisienet
- D. M. Sanguinareus: *Gyromitra esculenta*
- E. M. Cerebralis: *Panaeolus papilionaceus* ja *P. campanulatus*, pelkkä aivomyrkytys kiihtymys ja hallusinaatiotiloiheen (ei tavattu Euroopassa).

Etupäässä näiden kolmen jaotuksen pohjalla on myrkkysieniä ja sienimyrkytyksiä käsitelty viime aikoihin asti, kunnes on havaittu, että esimerkiksi selvempiin tapauksiin kuuluva "verisyndromi" hemolyysiseen onkin kokonaan väärin käsitetty. Oli mm. luultu, että korvasienestä eristetty helvella-happo aiheuttaa hemolyysin (se olikin koirissa saatu aikaan) ja myrkytys perustuu siihen. Viime ai-

koina on havaittu, että hemolyysiä ei ihmisten korvasienimyrkytyksissä esiinny, vaan kyseessä on pääasiassa samanlainen maksasolukkojen tuhoutuminen kuin *Amanita phalloides*-myrkytyksessä⁴⁶⁾,⁴⁸⁾. Myös on selvinnyt, että tavallisten karpässienilajien (*Amanita muscaria*, *pantherina* ym.) aiheuttamat myrkytykset on erotettava varsinaisista muskariinimyrkytyksistä, koska ainakin Euroopassa muskariinilla on karpässienessä hyvin vähäinen osuus. Suuri osa gastrointestinaalisista sienimyrkytyksistä on todettu johtuneeksi muista syistä kuin sienien myrkkypitoisuudesta. Nykyisin voidaan myrkkysienet ryhmitellä seuraavasti⁴⁹⁾:

I. Etupäässä ruoansulatuselimistön limakalvoihin vaikuttavat sienet:

- *Entoloma lividum* (myrkkyaaine tuntematon)
- "hartsisienet": myrkkyaikituksen aiheuttavat ärsyttävät hartsiaineet (kirpeät *Russula*- ja *Lactarius*-lajit, *Boletus satanas*)
- "antrakininisienet", vaikuttavat ulostavasti (esim. eräät *Clavaria*-lajit)
- joukko satunnaisesti myrkyllisiä sieniä, myrkkyaaineita ei tutkittu.

II. Etupäässä hermostoon vaikuttavat sienet:

- karpässienet, aiheuttavat "muscaria-syndromin", mikä lähinnä muistuttaa atropiini- myrkytystä
- muskariinisienet (*Clitocybe* spp., *Inocybe* spp.), myrkytys on "muskariinisyndromi", vastamyrkky atropiini.

- "eretismisienet": *Coprinus atramentarius* ja mahd. *C. micaceus* alkoholin kera aiheuttaa punastumisen ym.
- muita: esim. *For* din mainitsema "juovuttavat" *Panaeolus*-lajit, *Clitocybe acromelaega* Japanissa (vaikuttaa verisuonihermoihin), torajyvä.

III. Protoplasmamyrkkyinä vaikuttavat, soluja tuhoavat sienet:

- *Amanita phalloides*, *verna*, *virosa*; *Lepiota helveola*
- Helvella-ryhmä (*Gyromitra esculenta*, *G. gigas*).

Tämän luokituksen kolmas ryhmä sisältää varsinaiset vaaralliset myrkkysienet, jotka käytännöllisesti katsoen yksinään ovat aiheuttaneet kuolemaan päätyneet myrkytystapaukset. Niistä on erittäin laaja kirjallisuus⁴⁶⁾,²⁸⁾, joten tässä ei ole aihetta ryhtyä niitä kuvaamaan. Mainittakoon vain, että ne suuresti muistuttavat eräitä muita kasvimyrkytyksiä (filiisiini- ja kolkisiini- myrkytyksiä) sekä fosfori- ja arsenikkimyrkytyksiä.

Sienimyrkytysten ymmärtämistä auttaisi, jos saataisiin selville, miten elimistö yleensä taistelee myrkkyyä vastaan. On esitetty useitakin "detoksikaatiohypoteeseja"⁷¹⁾, jotka eivät kuitenkaan tunnu pätevilä. Lienee niin, että kun vieras aine tulee elimistöön, se kohtaa biokeemiallisia entsyymi- ym. systeemejä, joihin vieras aine voi sopia kuin avain lukkoon; tulos voi olla enemmän tai vähemmän myrkyllinen kuin alkuperäinen aine.

7. Suomen myrkkysienet.

Seuraavassa esitetään tietoja ja kokemuksia niistä maassamme tavatuista sienilajeista, jotka tähän asti on kirjallisuudessa mainittu myrkyllisiksi. Tarkoituksena on pyrkiä selvittämään, mitkä lajit ovat ehdottomasti, mitkä ehdollisesti myrkyllisiä sekä mitkä lajit on ehkä väärin tuomittu tai epäilty myrkyllisiksi, mitkä kenties liian rohkeasti julistettu syötäviksi. Tällainen tutkistelu on järkipärisen sienienkäytön, sen opetuksen, neuvonnan ja propagandan välttämätön edellytys.

Tällöin ei voida noudattaa edellä esitettyä myrkkysienien luokitusta niiden toksisten ominaisuuksien mukaan, koska useista myrkyllisiksi mainituista lajeista ei ole tietoa, mihin ryhmään ne kuuluisivat. Senvuoksi sienilajit esitetään samassa järjestyksessä kuin tekijän

kirjassa "Suomen sienisato" (s. 440—530) ja käyttäen samaa nimitystä.

Eräät suomalaiset nimet ovat uusia, Suomen Sieniseuran ja Vanamon asettaman nimitystoimikunnan ehdotusten mukaisia.

Selvittely perustuu seuraavaan aineistoon:

1) pätevien mykologien julkaisuissa esitettyihin tietoihin, mikäli ne ovat todistusvoimaisia (vrt. 2. lukuun),

2) kirjoittajan havaintoihin kunkin sienilajin käytöstä ruoaksi meillä tai muualla, ja

3) kirjoittajan omiin kokeisiin.

Lähtökohdaksi esitetään seuraavassa yhteen- veto meillä käytetyssä kirjallisuudessa myrkyllisiksi mainituista sienistä. Julkaisut²¹⁾,³³⁾,⁵⁶⁾,⁵⁵⁾,²⁾,⁵²⁾,⁴⁷⁾,⁴¹⁾,⁶⁰⁾,³¹⁾,⁵⁷⁾,¹²⁾,⁵³⁾ ovat enimmäkseen kansantajuisia sieniooppaita. Mainittakoon, että ensimmäiset sellaiset (esim. *H. I. singer*: Sieni-Kalle 1862, *Arvid Th. Genetz*: Suomenmaan tavallisimmat ruokasienet 1893, *I. J. Inberg*: Suomenmaan parhaat

Suomessa käytetyssä kirjallisuudessa myrkyllisiksi mainitut sienet	Karsten 1867	Karsten 1899	Saelan-Blomstedt 1907	Lindblad 1913	Cantell-Saarnio 1936	Aulamo 1940	Kuvataide 1940	Rautavaara 1942	Kotitalous-keskus 1942	Maatalousnaiset 1942	SOK (Aro) 1942	Hintikka 1942	Sandblom-Kari 1946	Rautavaara 1947
<i>Amanita mappa</i>							+	++	+		+	++	+	+
<i>muscaria</i>		+	+	++	++	+	++	++	+	+	+	+	+	+
<i>pantherina</i>				++	++		+	++	+			+	+	+
<i>phalloides</i>				++	++	++	++	++	+		+	++	+	++
<i>porphyria</i>		+		++	+			+	+			++		+
<i>rubescens</i>					(+)			(+)			+	(+)		
<i>umbrina</i>								+	+					+
<i>virosa</i>			+	++	++	+		++	+	+	+	++	+	++
<i>Tricholoma album</i>				(+)							+			
<i>albobrunneum</i>											+	(+)	+	
<i>pessundatum</i>														+
<i>sulphureum</i>				(+)							+		+	
<i>virgatum</i>				(+)										
<i>Clitocybe dealbata</i>														+
<i>rivulosa</i>														+
<i>Volvaria speciosa</i>		?		(+)	+	?					+	+		
<i>Pluteus cervinus</i>		?		(+)										
<i>Rhodophyllus lividus</i>				++							+	+	+	+
<i>Cortinarius spp.</i>				(+)								(+)	(+)	
<i>Inocybe spp.</i>		?												
<i>Hebeloma crustuliniforme</i>	++	+	+	+	+	?					+	+	+	+
<i>Stropharia aeruginosa</i>									+				+	?
<i>depilata</i>									+					?
<i>Lactarius helvus</i>														
<i>rufus</i>	++				(+)									
<i>torminosus</i>					(+)									
<i>uvidus</i>												+		
<i>vellereus</i>												(+)		
<i>Russula consobrina</i>				++	+						+	+		
<i>emetica</i>		+	(+)	(?)	++						+	+		
<i>fellea</i>				(+)	+						+			
<i>foetens</i>				(+)	+							+	+	
<i>fragilis</i>		+	+	(+)	+	+	+				+	+	+	
<i>badia</i>				++	+								+	
<i>rubra</i>				++	+									
<i>sardonina</i>				++	+								+	
<i>Boletus cyanescens</i>				(+)										
<i>felleus</i>		+	+	(+)	++	+				+	+	+	+	
<i>flavidus</i>												(+)		
<i>miniatoporus</i>				(+)										?
<i>luridus</i>				(+)							+			
<i>lupinus</i>				++										
<i>piperatus</i>			+	(+)						+	+	(+)	+	+
<i>satanas</i>						++							+	+
<i>Clavaria formosa</i>								(+)						+
<i>Scleroderma aurantium</i>					++				+			+	+	?
<i>verrucosum</i>					++							+	+	?
<i>Gyromitra esculenta</i>			(+)		++			(+)		+		(+)	(+)	(+)
<i>gigas</i>												+		(+)
<i>Elaphomyces spp.</i>						+						+	+	

*) lisäksi *L. turpis*
flexuosus
piperatus
scrobiculatus
trivialis

Lisäksi on Hisinger 1862 maininnut myrkylliseksi *Cantharellus aurantiacus*-lajin.

ruoka-sienet 1884) eivät yleensä lainkaan esitele myrkyllisiä sieniä. Silloin katsottiin viisaimmaksi opettaa tuntemaan pieni valikoima parhaita ruokasieniä ja jättää kaikki muut sienet huomiotta. Sittemmin, varsinkin viime aikoina on pidetty tarpeellisena esittää myös myrkkysienet, koska ne saattavat erehdyttävästi muistuttaa syötäviä lajeja ja ne on sen vuoksi opittava erottamaan.

Taulukkomme (s. 23) aineistona on myös eräs Ruotsissa painettu sienikirja (Lindblads), koska sitä on paljon maassamme käytetty ja se on ollut suuressa määrässä perustana koko pohjoismaiden käytännölliselle sienitietoudelle. Tämän kirjan "epäilyttäviksi" merkityjä lajeja ei kuitenkaan ole kaikkia otettu mukaan. — Vielä enemmän "myrkymerkkejä" olisi saatu luetteloon, jos olisi otettu mukaan nykyisiä pohjoismaisia sienikirjoja, esim. Ingelström: Svampflora (1940).

Lukija, joka tuntee skandinaavista ja keskieurooppalaista sienikirjallisuutta, huomaa heti, että suomalaisessa kirjallisuudessa mainitaan paljon vähemmän myrkyllisiä lajeja. Tämä johtuu osittain siitä, että sienikirjamme ovat useimmiten pieniä eivätkä siis mainitse esim. kaikkia kärpässieni- tai haperolajeja. Mutta toisaalta on juuri laajimmassa teoksissa (esim. Karsten 1899, Saelan-Blomstedt 1907) havaittavissa suorastaan eriävä mielipide verrattuna läntisten naapurimaiden sienikirjoihin: esim. kirpeät haperot ja rouskut mainitaan meikäläisissä kirjoissa yleensä syötäviksi, koska tiedossa on, että niitä meillä syödään.

Mainittakoon, että kansa- ja oppikoulujen oppikirjoissa nimitetään yleensä vain punainen kärpässieni myrkylliseksi. Iso Tietosanakirja kertoo, että useat kärpässienet, korvasieni ja punapilliset tatit ovat myrkyllisiä. Eri tietoteoksien ja keittokirjojen liitteinä olevissa sienikartoissa mainitaan myrkyllisiksi tavallisesti vain punainen ja valkea kärpässieni sekä sappi- ja äikätatti.

Aineiston tietojen ristiriitaisuus kuvastaa kunkin kirjoittajan asennetta: varsinkin *Lactarius*- ja *Russula*-suvuista ilmenee selvästi, kutka ovat (varmuuden vuoksi?) nojautuneet skandinaaviin ja saksalaisiin lähteisiin, kutka taas suomalaisiin ja itäeurooppalaisiin kokemuksiin.

Verrattaessa tätä aineistoa lukuisiin saksalaisiin kansantajuisiin sienikirjoihin huomataan mm. ettei enää mikään tällä vuosisadalla julkaistu suomalainen sienikirja sano myrkylliseksi sellaisia meillä suosittuja rouskuja kuin *Lactarius trivialis*, *torminosus*, *turpis*, *rufus*. *Hypholoma fasciculare* ei meillä liioin ole myrkkysienien luettelossa yhtä vähän kuin useat keski-Euroopassa näihin asti myrkyllisinä mainitut *Tricholoma*-, *Collybia*- ym. lajit.

Seuraavassa esitetään suvuittain ne sienilajit, jotka nykyisen tiedon mukaan on pidettävä myrkyllisinä tai joita edellämainitut lähteet ovat ehkä aiheettomasti nimittäneet myrkyllisiksi. Selostuksissa ei toisteta niitä tietoja, jotka jo on esitetty kunkin lajin kohdalla "Suomen Sienisato"-teoksessa (s. 440—530). TR: = tekijän omia julkaisemattomia kokeita ja havaintoja.

Kärpässienet, *Amanita*.

o *mappa* (Batsch.) Fr.

Tämä ja sen synonyymi *A. citrina* Pers. on leimattu vaarallisiksi myrkkysieniksi etupäässä taksonomisen erehdyksen vuoksi: niitä on pidetty *A. phalloides*-myrkkysienien alalajeina. Viimemainitun toksikologiaa kokeiltaessa on paljon sekaannusta aiheutunut siitä, että aineisto toisinaan oli *phalloides*-, toisinaan *mappa*-lajia, mikä mm. antoi aiheen väitteisiin, että *phalloides*-sienen myrkyllisyys vaihtelee tai jotkut koe-eläimet ovat sille immuuneja¹⁵⁾,⁶⁴⁾. Koskaan ei ole todettu *A. mappa*-myrkytystä, vaan päinvastoin ensin ranskalaiset tutkijat²⁹⁾, sitten Buchwald¹⁰⁾ ovat osoittaneet sen vaarattomaksi syödä. TR: epämielittävän hajun ja maun vuoksi ryöpättävä; syöty muhennoksena ja sekasäilykkeenä 1942—43. Vaikka myrkyllisyys vaihtelisikin, ei tämä laji ryöpäyttynä tai suolasienien joukossa voi tuottaa haittaa eikä sitä voi sanoa myrkkysieneksi. Silti ei sitä kannata kehoittaa keräämään, koska se on ruokasienenä huono.

(†) *muscaria* (L.) Fr.

Tämä sukunsa yleisin ja tunnetuin laji on Suomessa myrkkysienien perikuvan maineessa. Sen toksikologiassa on ollut paljon väärinkäsityksiä: tosin muskariinimyrkky löydettiin siitä, mutta se ei suinkaan ole kärpässienimyrkytyksen aiheuttaja, eikä liioin tapa kärpäksiä, vaan kumpaisessakin tapauksessa vaikuttava aine on n.s. sieniatropiini.⁶⁶⁾ Näiden molempien ja mahdollisten muiden myrkkyaineiden (koliinia, amanitolterpeeniä, ehkä toksiinikin⁶³⁾) määrä vaihtelee suuresti, niin että Siperian ja Amerikan kärpässienien vaikutus on toisenlainen kuin eurooppalaisten, vieläpä keski-Ranskassa myrkkypitoisuus tavallisesti on puolta pienempi kuin Lyonin tienoilla, ja nähtävästi vaihtelu voi olla melkoinen kasvupaikankin mukaan ja eri vuosina. Kirjallisuudessa on epälukeisia luotettavia tietoja tämän sienen haittattomasta syönnistä, usein suurissa määrissä ja jatkuvasti, mutta myös tunnetaan kymmeniä (lieviä) myrkytystapauksia, kun sienet on syöty tuoreina muhentaen tai paistaen. Suomesta ei kärpässienien ruoaksikäytöstä johtuneita myrkytyksiä tunneta (syksyllä 1949

söi 2-vuotias poika Alajärvellä leikkiesään raa'an karpässienien ja sairastui); päinvastoin monet harrastelijat ovat sitä ryöpättynä syöneet⁵³⁾. „Pienokaisten Sienikirjassa. (1. pain. Clouberg & Co:n kust. Viipurissa 1905, 2. pain. Otava 1947) Enok Rytkönen runoilee tästä sienestä mm.:

„Niin myrkkynsä voivat ne peittää,
siks täytyy ne ensiksi keittää,
ja sitten kun myrkkyy on poissa,
ne paistaa saa vaikka voissa.

TR: omat kokemukset vahvistavat nämä käsitykset. Suolavedessä ryöpättynä melkein parempi maultaan kuin *A. rubescens*.

(†) *pantherina* (DC.) Secr.

On aiheuttanut etenkin Saksassa ja Sveitsissä paljon (yleensä lieviä) myrkytyksiä sen johdosta, että eräissä sieniooppaissa on sen kuva esitetty myrkyttömänä *A. spissa*-lajina. Toisaalta sitä on haitatta syötty seuduilla, missä on tapana ryöpätä sienet ennen ruoaksi käyttöä⁵⁰⁾,³⁵⁾. Myrkkyaaineet samat kuin *A. muscaria*-lajissa. Päälysketon poistaminen ei tee myrkyttömäksi⁶²⁾,³⁸⁾. Lienee Suomessa yleisempi kuin luullaan (mäntykankaillakin), mutta sekoitetaan helposti ruskeisiin karpässieniin (*A. umbrina*). Koska se suolavedessä keittäen saadaan muualla (esim. Ranskassa, Tšekkoslovakiassa) myrkyttömäksi, voidaan se meilläkin merkitä ehdolliseksi myrkkysieneksi.

†† *phalloides* Fr.

Maailman hengenvaarallisin myrkkysieni, joka kuitenkin meidän maassamme on suurimpia botaanisia harvinaisuuksia. Se olisi silti opittava tuntemaan, koska maamme on sen levenemisalueen pohjoisrajalla ja siten tämä sieni voi kenties leutoina ajanjaksoina ilmestyä yleisestikin etelä-Suomeen. Tämän samoin kuin *A. virosan* aiheuttaman myrkytyksen nykyaikaiset hoitotavat olisi saatettava yleisesti lääkäriemme tietoon.

(†) *porphyria* (A. & S.) Fr.

Tämän sienien toksikologiasta ei tiedetä paljoakaan. Myrkytystapauksia ei ole tiedossa. Siitä huolimatta laji on meikäläisessä kirjallisuudessa, nähtävästi varmuuden vuoksi, merkitty pelättävien myrkkysienten joukkoon. Ulkomaiset mykologit tyytyvät yleensä merkitsemään sen vain epäilyttäväksi. TR: koska sieni on meillä yleisempi kuin on luultu ja saattaa sekaantua renkaattoman karpässienien (*Amanitopsis vaginata*) pie-niin harmahtaviin muotoihin, on siihen kiinnitettävä huomiota. Syksyllä 1947 on kokeiltu Köyliön-Oripään VT-kankailla kerättyä aineistoa. Epämiellyttävän hajuun ja maun vuoksi ryöpättiin suolavedessä ja osoittautui sen jälkeen muhennettuna kelpolliseksi ruokasieneksi. Kun-

nes toksiset ominaisuudet tarkemmin selvitetään, lienee viisainta merkitä ehdolliseksi myrkkysieneksi.

(o) *rubescens* (Pers.) Fr.

Muutamat suomalaiset sienikirjat pitävät tätä niinhyvin Euroopassa kuin Amerikassa suosittua ruokasientä myrkyllisenä, tai vähintäänkin ryöpättävänä. Myrkkysiententuntijain nykyinen mielipide on, että sieni on sellaisenaan pannuun kelpollinen ilman että edes päälyskettoa tarvitsee poistaa⁶⁶⁾,³⁵⁾. Vaikka laji vaihtelee suuresti, ovat sen muuttumattomat tuntomerkit asiantuntijalle aina selvät; maallikot ovat joskus luulleet *A. pantherinaa* täksi ja syötyään ryöppäämättä saaneet myrkytyksiä. Näin on laita mm. Lendlen tapauksessa³⁸⁾, missä saksal. sotilaat Smolenskin metsissä söivät sientä, jonka luulivat olevan "Perlpliz" ja saivat tyypillisiä karpässienimyrkytys-oireita. Koska sienien malto ei lainkaan punertunut, täytyy kyseessä olla *A. pantherina* tai *A. umbrina*. TR: käytetty ruoaksi säännöllisesti v:sta 1942 alkaen, joskus ryöppäämättä, joskus muiden ryöpättävien sienien seassa. Päälysketto on yleensä peratessa poistettu paksuutensa ja sitkeytensä vuoksi. Suunniteltaessa teollisuussienien massakeräilyä, missä päälysketon poistaminen ei ole mahdollista, suoritettiin eläinkokeita mm. tällä sienilajilla. Kaniineille, jotka ovat muualla osoittautuneet herkeksi Amanita-myrkkyyjen vaikutuksille, syötettiin perus-sienirehuun totuttamiskauden jälkeen 3 päivän ajan *A. rubescens*-sientä kokonaisena, päälyskettoineen. Eläinten voinnissa ei havaittu mitään erikoista tarkistusryhmään verrattuna. — Koska tämän lajin suuren vaihtelevuuden vuoksi on olemassa sekaannuksen vaara, ja koska eräät karujen kasvupaikkojen hennot muodot ovat "sammaleen" makuisia, on yksinkertaisinta suosittaa tämäkin sieni ryöpättäväksi tai pantavaksi suolaan muiden mukana.*)

(o) *spissa* Fr.

Tämä meillä hyvin harvinainen laji on tunnetusti ilman mitään esikäsittelyä syötäväksi kelpollinen. Mutta koska maallikot varmasti sekoittavat toisiinsa tämän, seuraavan ja muutamat edellämainitut lajit (joilla kaikilla on valkeita-vaaleanharmaita "syyliä" ruskealla pohjalla), on viisainta suosittaa ryöpättäväksi tai suolattavaksi.

(†) *umbrina* Fr.

Laji lienee punaisen karpässienien värimuunnos, joka helposti sekoitetaan *A.*

*) Herrfurth on esittänyt uuden lajin, *Amanita pseudorubescens* Herrf., jonka tilin hän panee eräät sekaannukset ja *pantherina*-tyyppiset myrkytystapaukset. Sveitsissä ei tätä lajia ole löydetty⁶⁶⁾. Lange ei sitä myöskään mainitse.

pantherinaan. Toksiset ominaisuudet lie-
nevät samat kuin viimeksimainitulla. Myr-
kytystapauksia ei tunneta, mutta aina-
kin Tshekkoslovakiassa tätä käytetään
ruokasieninä⁷⁴⁾. TR: 1947 kokeiltu koo-
kas yksilö Raisiosta. Ryöpättynä, pääl-
lysketto poistettuna kelvollinen. Sopii
ilmeisesti myös suolasieneksi. — Koko
tämä ryhmä (*A. umbrina* — *pantherina*
— *spissa* — *rubescens* — *excelsa* — *va-*
lida etc.) olisi meillä otettava taksono-
misesti selvitetäväksi.

†† virosa Fr.

Suomen vaarallisin myrkkysieni (sa-
moin kuin Virossa³⁹⁾), joka olisi jokai-
sen opittava tuntemaan. Sitä luullaan
joskus herkkusieneksi ja aiheuttaa sen-
vuoksi myrkytyksiä etupäässä "säätö-
läisten" keskuudessa, koska "rahvas" ei
Suomessa herkkusieninä tunne eikä syö.
Varmasti todettuja, kuolemaan johta-
neita myrkytystapauksia on Suomessa
mm. vuosilta 1941 (Karkkila), 1945 (Por-
voo, Illby) ja 1948 (Espoo). Lievempiä,
myöskin varmasti todettuja tapauksia
tiedetään mm. vuodelta 1938 (tohtorinna
T. Tikkurilassa valmisti itselleen mu-
hennoksen, mutta oksensi kaiken jo ½ t.
kuluttua, eikä varsinaista myrkytystä
ilmennyt sitten lainkaan) ja v:ltä 1945
(Kirkkonummella prof. R:n perhe sai-
rastui vakavasti, mm. tytär viikon sai-
raana). Myrkytys on ilmeisesti saman-
lainen kuin *A. phalloides*-myrkytys:
pitkä latenssiaika, voimakkaat vatsaoi-
reet, sitten petollinen helpottuminen,
minkä johdosta esim. Espoon tapaukses-
sa 1948 oli vain puhelimitse neuvoteltu
lääkärin kanssa ja jätetty asia silleen;
myrkytyksen toisessa vaiheessa ei taval-
lisesti ole paljon tehtävissä, ellei lääkäri
täysin hallitse asiaa. Paitsi seerumilla,
jota meillä ei ole käytettävissä, on hyviä
tuloksia saavutettu etenkin dekstroosi-
liuoksilla (Blank, Binet & Marek)
sekä juottamalla vahvaa kylmää suola-
vettä, n. 10 % NaCl eli lusikallinen suo-
laa lasilliseen vettä (Le Calvé). Vi-
memainittu keino pitäisi meillä opettaa
"ensi apuna" varsinkin maaseutua sil-
mälläpitäen. Limousinin organotera-
pia (tuoreita kaniinin mahoja ja aivoja)
on epävarma ja vaikea toteuttaa potilaan
yhtämittaisen oksennuksen vuoksi. Pe-
rusteelliset vatsantyhjennysmenetelmät,
insuliini, K-vitamiini ja sydänlääkkeet
kuuluvat vielä nykyaikaiseen hoitoon,
josta on erittäin laaja kirjallisuus⁴⁶⁾,
²⁸⁾, ¹⁷⁾, ⁷⁾. Koska ei voida edellyttää lää-
kärien siihen perehtyvän, olisi heille le-
vitettävä selostuksia ja ohjeita.

Mesisienet, *Armillaria*.

(o) *mellea* (Vahl.) Fr.

Fries (1860) epäili tätä varsinkin Ve-
näjäällä erittäin suosittua sientä myrkylliseksi. Vuonna 1911 kerottiin Ranskassa
tapaus, jossa muka 3 sikaa olisi kuollut

syötyään appeessaan veden, jossa mesi-
sieniä oli keitetty. Fauvel²⁰⁾ pani toi-
meen 1937 tarkistuskokeen, jossa siat
haitatta ja ahneesti söivät tätä sientä
niin raakana kuin keitettynä. TR: kokei-
lujen 1935—48 mukaan ei hyvää muhen-
noksena, mutta hyvin käyttökelpoista
öljyssä kuivaksi paistettuna sipulin kera,
tai suolasieninä.

Ukonsienet, *Lepiota*.

Tämän suvun suomalaisia lajeja ei mei-
käläinen kirjallisuus mainitse myrkylli-
siksi. Isot ukonsienet ovatkin varmaan
kaikki luotettavia ruokasieniä, mutta
pienissä lajeissa on muissa maissa saa-
tujen kokemusten mukaan myrkyllisiä.
Niinpä *L. helveola* Bres. mainitaan
myrkkysieninä, jonka toksiset ominai-
suudet ovat samat kuin *A. phalloides*-
kärpässieninä⁶⁶⁾, ³⁵⁾, ⁵¹⁾. Koska tämä sie-
ni ulkoasultaan jonkin verran muistut-
taa paria meikäläistä pikkua *Lepiota*a,
joista sitäpaitsi on hiukan ristiriitaisia
tietoja, on ehkä varovaisinta panna nä-
mä lajit myrkkysienten listalle.

? *clypeolaria* (Bull.) Fr.

Useimmat eurooppalaiset tutkijat ilmoit-
tavat sen hyväksi ruokasieneksi, mutta
Krieger³⁵⁾ pitää vaarallisena.

? *cristata* (A. & S.) Fr.

Vain Velenovsky suosittaa, Bre-
sadola, Ingelström, Ramsbot-
tom ym. pitävät huonona. TR: pahan
makuinen ja hajuinen. Koska myrkylli-
nen, meillä toistaiseksi toteamaton *L.*
helveola on hyvin samannäköinen, lie-
nee viisainta varoittaa käyttämästä näitä
pieniä ukonsieniä, joiden valkeassa la-
kissa on kehinä ruskeita suomuja. Pie-
nen kokonsa ja niukan esiintymisensä
vuoksi ne tosin eivät muodosta mitään
vaaraa sekasienissä.

Valmuskat, *Tricholoma*.

Suvussa ei ole Suomessa varsinaisia
myrkkysieniä, mutta kyllä muutamia
hyvinkin pahan hajuisia ja -makuisia.
Jotkut ovat myös varsin kovamaltoisia,
vaikeasti sulavia. Ne harvat "myrkytyk-
set", mitä meillä näistä tunnetaan, ovat
ilmeisiä ruoansulatushäiriöitä. Keski-
Euroopassa, varsinkin Sveitsissä on su-
vun ainoa myrkylliseksi katsottava laji,
T. pardidum Qué. = *tigrinum* Schaeff.,
aiheuttanut viimeisten 25 vuoden aikana
190 tietoon tullutta vatsahäiriötä, joiden
Thellung katsoo johtuneen siitä, et-
tei lajia ole ollenkaan esitetty missään
kansantajuisissa sienikirjoissa (esimerk-
ki siitä, että yleisö on ennen kaikkea
opettava tuntemaan myrkylliset sie-
net).

o *album* (Schaeff.) Fr.

Lindblad in sienikirjassa arvellaan
myrkylliseksi, samoin Ingelström

1940. Bresadola kertoo, että tätä pidetään myrkyllisenä. Myrkytyksiä ei tunneta. BUCHWALD: esim. liottamalla tai suolaamalla paha maku ja haju häviää. TR: kokeiltu suolavedessä ryöpänten syksyllä 1948, saattoi haitata syöä. Sieni on merkityksetön, koska sitä tuskin moni kerää sen epämiellyttävän hajun vuoksi. Mutta se on syytä tuntea ja todeta vaarattomaksi, koska se voidaan sekoittaa silkkivalmuskaan (*T. columbetta*.)

o *inamoenum* Fr.

Esim. Ingelström 1940 epäilee myrkylliseksi. Mutta Konrad & Maublanc⁴⁸⁾ ovat todenneet sen myrkyttömäksi, joskin kelvottoman pahanhajuiseksi. TR: kokeiltu 1948, lajinmääritys epävarma. Epämiellyttävä haju ei lähtenyt kokonaan ryöppäämällä. Tämäkin valkeahko sieni voidaan sekoittaa silkkivalmuskaan.

o *pessundatum* Fr.

Ei ole myrkyllinen, mutta voi aiheuttaa vatsanvaivoja. Koska maku ei ole keuhuttava, on syytä ryöpätä ja kypsentää huolellisesti.

(†) *pubifolium* Romell.

Ingelström ym. merkitsevät myrkylliseksi. Cortin on maininnut kokeuksenaan (kirjeessä 1947), että se on ryöpätyynä käyttökelpoinen.

o *saponaceum* Fr.

Ryöpätyynä täysin kelvollinen ruokasieni. Ryöppäämättä valmistettuna nautitaan myös yleisesti keski-Euroopassa, eikä sieltä ole kuultu myrkytystapauksista. Mutta Norjassa sattui lievä myrkytys, kun sienet oli paistettu ryöppäämättä: 4–6 t. kuluttua aterialta ilmeni nielussa raapiva tunne, ja alkoi vuorokauden kestänyt ripuli pahoinvointi-neen¹⁴⁾.

(†) *striatum* (Schaeff.) Quél. (= *albobrunneum* (Pers.) Fr.)

Useat suomalaiset ja ruotsalaiset sienikirjat olettavat tämän lajin myrkylliseksi. Vielä useammat (mm. Witkowski Virossa ja Cortin Ruotsissa) toteavat ryöpätyynä syötäväksi. TR: käytetty useana vuonna ryöpätyynä suola-ja etikkasäilykkeissä; karvaus häviää.

? *sulphureum* (Bull.) Fr.

Ruotsalaiset mykologit ja heidän mukaansa muutamat suomalaiset sienikirjat arvelevat tämän lajin myrkylliseksi. Sitä se ei liene, mutta pahan hajunsa vuoksi se on joka tapauksessa käyttökelvoton, eikä kukaan erehtyne sitä edes keräämään.

? *tigrinum* (Schaeff.) Fr.

Karsten ilmoittaa löytäneensä Mustialasta tämän lajin, joka ei hänen kuvauksestaan päätellen kuitenkaan ole sama kuin keski-Euroopassa vatsanvai-

voja aiheuttanut *T. pardidum* Quél. (= *tigrinum* (Schaeff.) Quél.). Lajia ei ole meillä löydetty uudestaan, eikä esim. Lange sitä tunne.

o *virgatum* Fr.

Ruotsal. lähteet mainitsevat myrkylliseksi. Konrad & Maublanc: ryöppäyksen jälkeen vähemmän karvas, ei myrkyllinen. TR: maku samantapainen kuin eräillä kirpeillä haperoilla, joiden mukana se sopii esim. suolattavaksi. Ei silti ole syytä suosittaa.

Malikat, *Clitocybe*.

Tämän suvun sienistä useimmat ovat sitkeitä, muutamat melko vaikeasti sulavia, ja voivat huonosti valmistettuina tai liian suurina annoksina aiheuttaa ruoansulatushäiriöitä. Useissa lajeissa syntyy pieniä määriä syanivetyä (mikä tuntuu karvasmantelin tai tuomenkukan tuoksuna), mutta sillä ei voi olla mitään myrkyvaikutusta, kun sienet kypsennetään niiden sitkeyden edellyttämällä tavalla. Pari pientä harvinaista lajia voi sisältää muskariinia niin paljon, että niistä valmistettu ateria saattaa aiheuttaa myrkytyksen.

(†) *dealbata* (Sow.) Fr.

Ranskalaisten tietojen mukaan⁵⁰⁾ tämä sieni on toisinaan täysin syötävä, toisinaan sisältää niin paljon muskariinia, että 50–100 g tuoretta sientä riittää aiheuttamaan kuolettavan myrkytyksen⁷⁰⁾, 1). Amerikasta taas ilmoitetaan⁶⁷⁾, että tämä laji on täysin syötävä, sensijaan myrkyllisenä esiintyy siellä *Cl. sudorifica*. Laji on niin harvinainen meillä, ettei ole saatu aineistoa sen myrkyllisyyden ja taksonomian tutkimiseksi.

(†) *rivulosa* (Pers.) Fr.

Tämän lajin ominaisuudet ovat samat kuin edellämainitun, jota monet pitävätkin tämän alalajina. Harvinaisuutensa ja pienuutensa vuoksi kumpikin on meillä merkityksetön. Jos niitä satuisi esim. suolattaviin sekasieniin joutumaan, niin tällöin myrkyllisyys häviää keitossa, huuhtelussa ja muissa käsittelyissä.

Juurekkaat *Collybia*.

o *butyracea* (Bull.) Fr.

Useat tutkijat mainitsevat epäilyttäväksi, Clusius ja Migula myrkylliseksi, mutta ainakin 10 tutkijaa toteaa sen kokemuksensa perusteella syötäväksi⁵⁸⁾. TR: käytetty sekasieniin ilman eri käsittelyä.

o *maculata* (A. & S.) Fr.

Kirjallisuudessa joskus mainittu myrkylliseksi tai epäilyttäväksi. TR: käytetty ryöpätyynä sekasieniin.

Nahikkaat, *Marasmius*.

Nämä pienet sitkeät sienet ovat myrkyttömiä, joskin muutamit pippurisen poittavan makuisia.

Metsälakit, *Mycena*.

Ei myrkkysieniä.

Napalakit, *Omphalia*.

Ei myrkkysieniä.

Pieniutensa vuoksi näiden sukujen lajeista useimmat eivät tule kysymykseen ruokasieninä. Myrkyllisiä lajeja ei tunneta.

Vinosienet, *Pleurotus*.

Ei ainoatakaan myrkyllistä lajia.

Nahkavinokkaat, *Panus*.

Jotkut tämän suvun lajeista ovat nuorina syötäviä. Useimmat ovat liian sitkeitä.

- ? *stypticus* (Bull.) Fr.
Thomas⁶⁷⁾ pitää USA:ssa myrkyllisenä. Todellisuudessa lieene vain väkevän jumoavan makuinen, astringoiva.

Tuppisienet, *Volvaria*.

Suomalaiset sienikirjat, joissa tämä suku mainitaan, nimeävät sen lajit joko epäilyttäväksi (Karsten 1899) tai myrkylliseksi (Hintikka 1942, Aro 1942). Kuuluu ranskalainen mykologi Maire oli tämän käsityksen levittäjiä, mutta tarkisti myöhemmin kantansa, ja nyt pidetään niiden myrkyttömyyttä täysin todistettuna⁶⁸⁾. Ne ovat paikoin Euroopassa tärkeitä kauppasieniä ja tropiikeissa yleisesti viljeltyjä mm. riisinolkikasoissa. — Kaikki lajimme ovat niin harvinaisia, ettei niitä ole voitu kokeilla ruoaksi.

Kantorusokkaat, *Pluteus*.

Ei tunneta myrkyllisiä lajeja.

Rusokkaat, *Rhodophyllus*.

Tässä "kokoomasuvussa" on lukuunottamatta *Ecclia*-, *Nolanea*- ja *Leptonia*-alasukujen vähäpätöisiä ja merkityksetömiä sieniä vain muutamia *Entoloma*-alasukun lajeja, jotka kokonsa ja lihakuutensa puolesta tulevat kysymykseen ruokasieninä. Niistäkin useimmat ovat sitkeitä ja pahanmakuisia ja muutamit myrkyllisiä, niin että Krieger⁶⁵⁾ USA:ssa sanookin: kaikki *Entolomat* ovat myrkyllisiä tai epäiltäviä. Kuitenkin niitä käytetään ruoaksi eri puolilla

Eurooppaa, mainitaanpa hyväksikin (*E. clypeatus* Quél., *jubatus* Quél., *majalis* Fr., *porphyrophaeus* Fr., *prunuloides* Fr., *sericeus* Quél. ovat meillä tavatuista syötäviksi mainittuja. TR: vain viimeksi mainittua olen löytänyt niin paljon, että olen voinut kokeilla). Seuraavassa luetellaan meillä tavatut myrkyllisiksi mainitut lajit, joiden kaikkien myrkykyvaikeus kohdistuu ärsytyksenä ruoansulatuselimien limakalvoihin.

† *lividus* (Bull.) Quél.

Kirjallisuudessa pelottavaksi kuvattu iso myrkkysieni, joka mm. Sveitsissä on aiheuttanut 25 vuoden kuluessa 109 tietoottullutta myrkytystapausta, ei kuitenkaan yhtään kuolemantapausta⁶⁶⁾. Merkillistä kyllä ei sen myrkykyaineista ole mitään tietoja. Sen itiöemulsi on hiirien ja kaniinien vereen ruiskutettuna yhtä tuhoisa kuin vaarallisten karpässienten; sensijaan syötävien tattien ja haperoiden itiöemulsi ei vahingoittanut koe-eläimiä¹⁰⁾. Vaikka sieni on meillä niin harvinainen, että 100 vuoden ajalta tunnetaan vain 3—4 varmaa löytöä, on syytä pitää sitä esillä myrkyksienivalistustyötä tehtäessä, varsinkin kun väitetään, ettei keitto eikä liotus poista myrkyllisyyttä.*)

†? *nidorosus* (Fr.) Quél.

Sveitsiläisen tilaston mukaan⁶⁶⁾ on tämäkin laji joskus aiheuttanut vastamyrkytyksiä. Sulfiitinhaju.

†? *rhodopoliis* (Fr.) Quél.

Tämä sukunsa meillä yleisin laji ei luultavasti ole varsinaisesti myrkyllinen, vaikka Sveitsissä tunnetaan lievä vatsamyrkytys tämän tilillä⁶⁶⁾. Mutta vaikeasti sulava se on ja aiheuttaa senvuoksi vatsanpuruja.

Seitikit, *Cortinarius*.

Tämä suuri suku (meillä n. 170 lajia, jotka muodostavat useinkin sienikasvilisyyden enemmistön) on meillä kovin huonosti tunnettu. Useat sienikirjat mainitsevat sen lajeista pari syötäviksi ja arvioivat muut epäilyttäväksi, jopa myrkylliseksi. Kuitenkaan ei tiedossa ole ainoatakaan seittikimyrkytystä, ja järjestelmällisissä kokeissa suuri osa seiteistä on todettu hyväksi ruokasieniksi

*) Tämän sienien erehdyttävä "kaksoisolento" on silkki-kantorusokas, *Pluteus petasatus* Fr., joka sekin on aika harvinainen ja senvuoksi vävän tunnettu. Kirjoittaja löysi sitä syyskuussa 1949 Turun lähettäviltä poikkeuksellisen suuriina yksilöinä, jotka kaikissa suhteissa olivat *Entoloma lividum*in kaltaisia, ja joilla kiiruhdettiin toimeenpanemaan ruokintakokeita myrkyvaikutusten selvittämiseksi. Vasta itiöiden mikroskopointi osoitti, ettei löytö ollutkaan *Entoloma*.

sekä kaikki 200 Sveitsissä tavattavaa seitikkilajia myrkyttömiksi⁶⁵⁾. Ei ole mitään aihetta olettaa, että meikäläiset lajit olisivat sen myrkyllisempiä. TR: tähän mennessä kokeiltu 38 lajia.

Kaulussienet, *Pholiota*.

Mikään Suomessa tavattu laji ei ole myrkyllinen. Tosin Amerikassa mainitaan epäilyttäväksi *P. marginata*, mutta se ei pitäne meidän maanosassamme paikkaansa, koska sitä eräissä maissa syödään.

Risalakit, *Inocybe*.

Ne suomalaiset sienikirjat, jotka yleensä mainitsevat tämän suvun, esittävät sen kokonaisuudessaan epäilyttävänä tai myrkyllisenä. Suku käsittää meillä 50 lajia, joista yksi yleinen, muutamat joks. harvinaisia ja loput harvinaisia. Sveitsissä on prof. Wiki oppilaineen⁶⁶⁾,⁴⁰⁾ selvittänyt tämän suvun toksikologian: siinä on muutamia lajeja, joiden muskariinipitoisuus on niin suuri, että ne aiheuttavat hengenvaarallisia myrkytyksiä (tärkein myrkyttäjä, *I. Patouillardi* ei ole tavattu Suomessa), joukko sellaisia, joiden muskariinipitoisuus on vaarattoman pieni, ja vihdoin muutamia täysin myrkyttömiä lajeja. Meillä ei risalakkimyrkytyksiä ole koskaan sattunut.

(†) *fastigiata* (Schaeff.) Fr.

(†) *geophylla* (Bull.) Fr.

(†) *napiques* Lange
ovat ne meikäläiset lajit, joissa sveitsil. tutkimusten mukaan pitäisi olla myrkytykseen riittävä muskariinimäärä. (Kirjallisuudessa on sitäpaitsi myrkytyksen aiheuttajina mainittu † *I. rimosa* ja † *I. sambucina* Fr., jotka maininnat kuitenkin Alderin⁴¹⁾ käsitöksen mukaan tarkoittavat meillä tuntematonta *I. Patouillardi*-lajia. — Kaikki nämä on luettava ehdollisesti myrkyllisiin sieniin, koska myrkyt liukenee esim. ryöpäessä. *Inocybe*-lajeja ei kukaan varta vasten keränne, ja yleensä niitä kasvaa niin niukasti, ettei siihen olisi tilaisuuttakaan. Mutta jos niitä (esim. *I. geophylla*, joka yleisestä tyylistä poiketen on valkea) joutuu esim. "sekasieninä" suolaan, ei siitä voi olla haittaa.

Tymposet, *Hebeloma*.

Kaikki suomalaiset sienikirjat, joissa tämä suku mainitaan, esittävät sen myrkyllisenä tai vähintäänkin epäilyttävänä. Syynä lienee useiden sienien tymeä haju, paha maku ja limaisuus, kaikki vanhastaan tunnettuja kansanomaisia myrkyllisyyden merkkejä. Mutta yhtään varmaa myrkytystapausta ei tunneta

siitä huolimatta että tymposiä monissa maissa käytetään ruoaksi. Wiki⁶⁶⁾ löysi niistä tosin muskariinia, mutta niin vähän, ettei sillä ole myrkyvaikutusta; vain huono valmistus voi aiheuttaa vatsakipuja. TR: ainoaa muissa maissa myrkylliseksi väitettyä tai epäiltyä lajia, *H. crustuliniforme* Fr., on kokeiltu 1942 — 47. Mahdollisesti on joukossa ollut myös lähisukuisia lajeja, koska määrittäminen ei ole helppo. Sienet on makunsa ja hajunsa vuoksi ryöpätty ja ovat tulleet käyttökelpoisiksi, esim. sekasieninä suolattaviksi. Koko suku voidaan poistaa myrkyllisten luettelosta.

Helokat, *Flammula*.

Ruosteheltat, *Naucoria*, *Tubaria*.

Suolakit, *Galera*.

Kultalakit, *Bolbitius*.

Ruostevinokkaat, *Crepidotus*.

Jauhosiienet, *Paxilopsis* (= *Clitopilus*).

Pulkkosiienet, *Paxillus*.

Herkkusienet, *Psalliota*.

Näistä suvuista ei maassamme tunneta ainoatakaan myrkkysientä. Keski-Euroopassa mainitaan myrkyllisiksi pari meillä tuntematonta herkkusienilajia, molemmat kellertyviä: *Ps. flavescens* ja *Ps. xanthoderma* ("karbooliherkkusieni", pahanhajuinen). Rea arvelee, että myrkytystapauksissa olisi kyseessä idiosynkrasia.

Harmaaheltat, *Stropharia*.

Ne harvat suomalaiset sienioppaat, joissa tämä suku mainitaan, arvelevat sen myrkylliseksi. Ulkomaaisessa kirjallisuudessa on suvun tunnetuin laji *S. aeruginosa* ennen nimitetty myrkylliseksi, mutta sitten todettu syötäväksi ja esiintyy paikoin kaupassakin. Pientä herkkusientä muistuttava ja siten helposti ruokasieniin tuleva *S. coronilla* Fr. on myös ilman perusteluita ollut myrkyllisen maineessa (mm. Mörner), mutta todettu myrkyttömäksi sekä Virossa⁷²⁾ että Ranskassa⁴⁹⁾. — Tämän suvun tärkein laji pohjoismaissa on suuri ja lihakas *S. depilata* Fr., jokseenkin yleinen ja satoisa havumetsiemme sieni, jonka mm. Ingelström ja Hintikka perusteita ilmoittamatta mainitsevat myrkylliseksi. TR: kun sieni syksyllä 1948 oli erikoisen runsassatoinen, kokeiltiin sitä ruoaksi. Tuoreena siinä on mieto

maku ja heikko lahoppuun haju. Kun sienet kiehautettiin, niistä levisi tämä vastenmielinen haju melko voimakkaana. Sitten sieniviipaleet paistettiin rasvassa, jolloin haju edelleen tuntui. Paistoksetakin saattoi vielä erottaa aavistuksen hajusta, joka epäilemättä olisi ollut maustein (sipulilla) täysin peitettävissä. Minkäänlaista myrkytystä tai ruoansulatusvaikeutta ei ateria aiheuttanut. — Myöhemmin Suomen Sieniseurannan kokouksessa hra Tore Wasastjerna ilmoitti myös kokeilleensa tämän sienien syötävyyttä. Lajinmäärittäminen oli vahvistanut tri R. Tuomikoski, joka oli myös saanut syödä sientä: molemmat vahvistivat sen myrkyttömyyden.

Kyyneisaumakas, *Lacrymaria*.

Lahokat, *Hypholoma*.

Useimmat lajit hyviä ruokasieniä. Kiteränmakuinen, helposti tunnettava *H. fasciculare* Fr. on joskus mainittu myrkylliseksi, mutta yhtään myrkytystäpausta ei ole tiedossa.

Silokat, *Psilocybe*.

Myrkyllisiä lajeja ei ole tiedossa.

Kirjoheltat, *Panaeolus*.

Tästä suvusta on Amerikassa mainittu 3 lajia myrkyllisiksi. *P. campanulatus* Fr. ja *P. papilionaceus* Fr. aiheuttavat Fordin mukaan²⁴⁾ muista sienistä tuntemattoman myrkytystilan „Mycetismus cerebrialis”: humalantapainen iloinen tila näköharhoineen, vielä seuraavana päivänäkin tuntuu kuin kävelisi ilmassa tai pumpulissa. Mutta tällaista myrkytystä ei ole tavattu milloinkaan missään muualla. Päinvastoin toinen amerikkalainen tutkija McIlvaine on haitatta syönyt *P. campanulatus*-sientä⁶⁷⁾. Barnett⁶⁾ mainitsee myrkylliseksi *P. retirugis*-lajin, mutta Thomas⁶⁷⁾ sanoo sitä hyväksi, pähkinän makuiseksi. — Euroopassa tästä suvusta yleisesti tunnetaan syötäväksi ”niittosieni”, heinänsänkeen ilmestyvä *P. foeniculæ* Schroet. Koska näitä pieniä, hentoja sieniä ei yleensä kerätä eikä käytetä, ei yllämainittu tietojen ristiriitaisuus anna aihetta pitempään pohdintaan.

Hapralakit, *Psathyra*.

Uurtolakit, *Pseudocoprinus* (*Psathyrella*).

Mustesienet (*Coprinus*).

Suurin osa näiden sukujen sienistä on pieniä, hentoja, hyvin lyhytikäisiä, poik-

keuksena vain muutama isompi *Coprinus*-laji. Useita pienistäkin lajeista käytetään kuitenkin monissa maissa ruokasieninä hyvän makunsa ja sulavuutensa vuoksi. Mikään laji ei tietävästi ole myrkyllinen. Harmaasta mustesienestä (*C. atramentarius* Fr.) kerrotaan, että jos sitä syödään alkoholin kera, siitä aiheutuu n.s. eretismi: kasvojen ja kaulan punastuminen ja pahimmassa tapauksessa vähäinen sydänhäiriö (takykardia¹¹⁾.) Läheskään aina ei tätä ilmiötä ole havaittu²²⁾, minkä vuoksi voi epäillä lajisekaannusta tai kokonaan muita syitä. — Myös *C. micaceus* Fr. mainitaan saman ilmiön aiheuttajana, ei kuitenkaan Amerikassa, missä sitä paljon syödään.

Nuljaskat, *Gomphidius*.

Kaikki lajit tunnetaan syötäväiksi.

Vahakkaat, (*Hygrophorus*: *Lima-cium*, *Camarophyllus*, *Hygrocybe*.

Tämän suuren ”kokoomasuvun” lajit ovat yleensä syötäviä, vain jokunen on karvas (*H. erubescens* Fr., *pudorinum* Fr. joskus) ja epämiellyttävän hajuinen (*H. cossus* Sow., *H. nitrata* Fr.). Muutmissa on pieniä määriä syanivetyä (karvasmantelin tuoksu), mutta nekään lajit eivät ruoaksi laitettuina ole koskaan aiheuttane mitään haittaa. Ainoa epäilyttävä on

? *conicus* Fr. ex Scop.

Siitä mm. kerrotaan, että Kiinassa olisi 4 henkeä kuollut sitä syötyään³⁵⁾. Eurooppalaiset lähteet yleensä mainitsevat syötäväksi. TR: sieni on mitättömän pieni ja jo senvuoksi vaaraton. Syksyllä 1942 sitä sattumalta löytyi niin paljon, että voitiin kokeilla sekä tuoreena että etikkasäilykkeeseen, mihin se korean (tosin kannan tyviosassa mustuvan) värinsä vuoksi hyvin soveltuu. Mitään haittaa ei ollut havaittavissa.

Rouskut, *Lactarius*.

Suvun tuntomerkki on maitoneste, joka sisältää emulsina rasvahappoja ja hartsiaineita⁷³⁾; viimeksimainituista johtuneen useiden lajien kirpeä maku ja niiden ärsyttävä vaikutus ruoansulatuselimistön limakalvoihin. Näitä lajeja on aikaisem-

*) Sveitsiläisten ja ranskalaisten kuvaamat oireet ovat sen laatuista, että prof. P. E. Simola keskustelussa kirjoittajan kanssa vertasi niitä ”antabus”-reaktioon. Vaikutusmekanismi olisi tällöin sentapainen, että myrkyaine katkaisee alkoholin hajoamisen elimistössä asetaldehydi- tai asetyylimetyylikarbinoli-asteelle. Syanijohdannaisien voidaan ajatella vaikuttavan täten, ja eretismin aiheuttaja olisi niin ollen kenties jokin mustesienissä ehkä tilapäisesti esiintyvä HCN-yhdistys.

min kirjallisuudessa pidetty jopa hengenvaarallisen myrkyllisinä, ja varmuuden vuoksi on monissa maissa neuvottu välttämään kaikkia rouskuja paria erikseen nimettyä lukuunottamatta. Kun rouskut ovat yhä edelleen Suomen tärkeimpiä ruoka- ja kauppasieniä, on niiden myrkyllisyys selvitettävä.

Tarkemmin tutkittaessa ilmenee, että rouskumyrkytystapauksia mainitaan vain sellaisista maista, joissa sieniä käytetään ruoaksi sellaisenaan muhentaen, ryöppäämättä, ja joissa sienten säilöminen suolaamalla ei ole tapana, siis esim. Saksassa, Sveitsissä ja Japanissa⁶⁶⁾. Sensijaan Suomessa, Virossa, Venäjällä, Puolassa, Tshekkoslovakiassa, Unkarissa, Romaniassa, Balkanin maissa tai Ranskan vuoristossa, missä rouskuja osataan asianmukaisesti käsitellä, ei ole kuultu rouskumyrkytyksistä.

Tässä ei ole aihetta ryhtyä käsittelemään yksitellen maamme 46 rouskulajia (viitataan kirjoittajan seikkaperäiseen selostukseen niiden syötävyydestä⁶³⁾), vaan sensijaan on silmälläpitäen käytännöllisiä näkökohtia syytä ryhmittää tavallisimmat rouskulajimme "myrkyllisyysluokkiin". (Suluissa ne, joita kirjoittaja ei ole kokeillut.)

A. Miedot, sellaisinaan ruoaksi valmistettavat:

L. aurantiacus Fr. (?), *camphoratus* Fr., *deliciosus* Fr., *fuliginosus* Fr., *mitissimus* Fr. (?), *volemus* Fr.

B. Miedot, ryöppättävät:

L. cimirarius Batsch (?), *glyciosmus* Fr., *helvus* Fr., (*ignotus* Fr.), *lilacinus* Lasch, (*quietus* Fr.), "*subdulcis*"^{*)}, *theiogalus* Fr., *uvidus* Fr., *vietus* Fr.

Edellämainituista ovat *L. helvus* ja *L. uvidus* erityisesti myrkyllisen maineessa; viimeämainitusta ei ole tiedossa ainoatakaan tapausta, ja molempia kerätään ja syödään meilläkin muiden rouskujen mukana. *L. helvus* kasvaa usein märissä paikoissa, ja sitä kerätään joskus yli-ikäisenä, kuolleena, mutta vesipitoisuutensa vuoksi tuoreen tuntuisena. Arvattavasti tästä voi johtua lieviä myrkytyksiä. TR: kumpaistakin kokeiltu useana vuonna.

C. Kirpeät, mutta ryöppäämättäkin paistettaviksi sopivat:

L. flexuosus Fr. (TR: vaihtelee, toisinaan liian kirpeä)

L. piperatus Fr. (esim. sianlihan kera paistettuna)

*) Kuten tri R. Tuomikoski on huomauttanut, tätä lajia tuskin on meillä lainkaan. Siksi luultu sienet kuulunevat mm. *L. theiogalus*-lajiin. Muissakin rouskulajeissa on paljon sekaannusta.

L. trivialis Fr. (Lapissa paistetaan vartaassa nuotiolla)

L. turpis Fr. (TR: nuoria yksilöitä on 1946—48 säilötty rasvaan viipaleina, ilman liotusta tai ryöppäystä).

Yllämainituista sienistä kolme (*L. flexuosus*, *trivialis*, *turpis*) on vanhemmassa kirjallisuudessa merkitty erittäin myrkyllisiksi. Ne ovat kuitenkin suolattuina Suomen kansan suosituimpia ruokasieniä yhdessä seuraavan ryhmän eräiden lajien kanssa. Kirjoittajan kokeet ovat osoittaneet, että ne voidaan käyttää ruoaksi myös ilman ryöppäystä tai suolausta, siis mahdollisimman ravintorikkaina, kun ne kuiviltaan paistetaan rasvassa. Sienet eivät tällöin saa olla vanhoja, vetisiä eikä märällä säällä kerättyjä, eikä niitä saa liottaa eikä edes huuhtoa. Voi ja margariini ovat tarkoitukseen sopimattomia — on käytettävä rasvaa tai öljyä. Äkillinen korkea kuumeus aiheuttanee maitonesteen hartsiemulsin hajoamisen, jolloin kirpeät hartsihukkaset liittyvät toisiinsa ja menettävät "tehonsa". Ruokaan jää juuri sopiva mausteinen kirpeys, jota esim. sipuli pehmentää, mutta mitään vatsanvaivoja ei aiheudu. — Kuten tunnettua nämä lajit ovat myös hyviä suolasieniä.

(†) D. Kirpeät, ryöppättävät tai suolattavat: (*L. controversus* Fr.), *flexuosus* (myös ed. ryhmässä), (*pubescens* Fr.), *representaneus* Britz., *resimus* Fr., *rufus* Fr., *scrobiculatus* Fr., *theiogalus* Fr. (myös B-ryhmässä, vaihtelee maultaan), *torminosus* Fr., *turpis* Fr. (myös ed. ryhmässä), *vellereus* Fr.

Lisäksi joukko harvinaisia, niukkasa- toisia lajeja, joista useimmat muissa maissa mainitaan syötäviksi. Ne voidaan vaaratta liittää tähän viimeiseen ryhmään. — Tässä mainituista on ainakin *L. scrobiculatus* väärin valmistettuna, siis ryöppäämättä muhennettuna aiheuttanut vatsamyrkytyksiä⁶⁶⁾. Myrkyllisiksi on kirjallisuudessa lisäksi usein mainittu *rufus* ja etenkin *torminosus*; vain viimeksimainitusta kerrotaan myrkytystapauksia, mutta niistä eurooppalaiset⁶⁾ ovat hyvin epävarmoja ja Japanista mainitut on todettu erään *Clitocybe*-lajin aiheuttamiksi⁶⁶⁾. — Luultavaa on, että *L. resimus* ja *L. vellereus* nuorina, terveinä yksilöinä soveltuvat ryöppäämättäkin paistettavaksi, kuten *L. piperatus*. TR: *L. rufus* ja *L. torminosus* ovat ryöppäämättä paistettuina osoittautuneet ilmeisesti liian kirpeiksi. Niitä ei syöty niin paljoa, että mahdollinen myrkyllisyys näin valmistettaessa olisi ilmennyt.

Nykyisin tiedoin voidaan pitää ilmeisenä, etteivät Suomen rouskulajit ole myrkyllisiä, jos ne valmistetaan ruoaksi kunkin lajin ominaisuuksien edellyttämällä tavalla.

Maassamme on näitä vaikeasti määrättäviä sieniä lähes 60 lajia, joista 15 on kirpeitä, jopa polttavia maultaan ja kymmenkunta on meikäläisessäkin kirjallisuudessa mainittu myrkyllisiksi. Pidetään selvitettyinä, että kaikki miedonmakuiset haperolajit ovat syötäviä, ja samoin oletetaan, että kirpeänmakuiset ovat enemmän tai vähemmän "myrkyllisiä" ¹²⁾. Viimemainittujen toksikologiasta on hyvin vähän tietoja: niissä on samantapaisia kirpeitä hartseja kuin rouskuissa, merkityksellömän pieniä määriä muskariinia ym. alkaloideja ja joitakin selvittämättömiä aineita. Kirjallisuus mainitsee viime vuosisadalta useita jopa kuolemaan päätyneitä *Russula*-myrkytyksiä ¹³⁾, ³⁶⁾, mutta tiedot ovat enimmäkseen hyvin epämääräisiä, lajit epävarmoja ja ainakin useimmissa tapauksissa on valmistustapa ollut väärä: kirpeät sienet on esim. muhennettu sellaisinaan, jopa kokeiltu niitä raakoina. Tältä vuosisadalta on kliinisesti kuvattuna oikeastaan vain yksi myrkytystapaus, jolloin oli todistettavasti syöty haperoita ²⁵⁾. Mutta myrkytyksen kuva ja kulku oli aivan toisenlainen kuin aikaisemmin *Russula*-myrkytyksille selostettu (ei gastroenteriittiä, pitkä latenssiaika, maksa- ja munuaisoirein kuolema), ja kun sienet oli ostettu kaupustelijalta, Frey kuvauksessaan päätyy käsitykseen, että myrkytys johtui pilaantuneista sienistä.

Kirpeiden haperoiden usein suoraan polttava maku häviää ruoaksi valmistettaessa ja säilöessä, keittäessä, suolatessa, kuivattaessa. Niitä ei sitä varken tarvitse edes ryöpätä. Sen johdosta on lausuttu olettamus, että myrkyllisten haperoiden varsinaiset myrkyaineet eivät ole samoja kuin kirpeät aineet ⁵⁹⁾. On oletettu mm. että ne olisivat muskariinin ja sieniatropiinin luontoisia, joita on oltu löytävinään, tosin tehottomia määriä. Kuvatut myrkytysoireet eivät kuitenkaan vastaa tätä olettamusta, eivätkä ne liioin viittaa toksisiinien läsnäoloon. TR: koska kaniinit ovat alttiita sienialkaloideille ja amanita-toksiinille, suoritin asian valaisemiseksi ruokintakokeen, jossa syksyllä 1945 kaniineille syötettiin perusrehuun sekoitettuna myrkyllisiksi ja käyttökelvottomiksi väitetyjä haperolajeja vertailuryhmän saadessa mietoja haperolajeja. Mitään muutosta ei kaniinien hyvinvoinnissa havaittu.

Mainittakoon vielä, että Sveitsissäkään, missä sienet yleensä syödään ryöpäämättä ja vuosittain sattuu kymmeniä myrkytystapauksia, ei tunneta *Russula*-myrkytyksiä.

Koko haperoiden myrkyllisyys vaikuttaa näin ollen jo toksikologisesti hyvin kyseenalaiselta. Käytännön kokemus

torjuu sen kokonaan. Kuten aikaisemmin on selostettu ⁵³⁾, itä-Euroopan maisa Karjalaa myöten on aina käytetty ruoaksi erotuksetta kaikkia haperolajeja (korkeintaan jätetty pois *R. foetens* inhoittavan hajunsa vuoksi). Niinpä seminarinlehtori Genetz lausuu myrkyllisimpänä pidetystä *R. emetica*-lajista (saksalaisten "Speiteufel"): "Pidetään peräti myrkyllisenä, mutta voin omasta kokemuksestani vakuuttaa, että se suolavedessä keitettyinä on aivan makuista. Maakansa Itä-Karjalassa syö sitä yleisesti". Prof. Saelan kirjassaan ⁵⁶⁾, joka oli melkein 30 vuotta Suomen tärkein sieniopas, sanoo uskaltamatta poiketa kirjallisuuden perinteistä mainittua lajia myrkylliseksi, mutta lainaa Genetzin lausuman ja liittää siihen: "Oman kokemuksemme mukaan se on kiehautettuna hyvä". Kumpaa sitten on uskottava? TR: vuosina 1938-48 olen kokeillut kaikkia löytämiäni "myrkyhaperoita" kiehautettuna ja muhennettuna tai suolaan tai rasvaan säilötyinä. Mitään myrkyllisyyteen viittaavaa ei ole havaittu ja maku on ollut moitteeton, paitsi parissa tapauksessa *R. foetens* jäi ryöppäyksenkin jälkeen vastenmielisen hajujaiseksi.

Näyttää siis siltä, että kirpeät haperot on pyyhittävä pois myrkyksienien luettelosta. Tosin voidaan sanoa, että täyden tieteellisen varmuuden saavuttamiseksi olisi jokainen laji tarkoin tutkittava ja kokeiltava erikseen. Käytännön kannalta tämä on turhaa, sillä useiden kysymyksessä olevien *Russula*-lajien tunteminen ja erottaminen on niin vaikeaa, että vain harvat asiantuntijatkaan ovat niistä samaa mieltä. Ne ovat miltei samanvärisiäkin, ja väri vaihtelee haalistuen sateessa ja auringossa. On suoraan välttämätöntä käsitellä niitä yhtenä ryhmänä, ja tällöin vastaavasti suuremmalla varovaisuudella kuin kokemukset yksityisistä lajeista edellyttävät.

Senvuoksi ei tässä ole syytä luotella erikseen niitä kirpeitä haperoita, jotka ilmeisesti ovat ryöppäämättä käyttökelvoisiksi, vaan yhdistetään kirpeät haperot kaikki yhdeksi ryhmäksi, jonka sienilajit neuvotaan ennen ruoaksi valmistamista tai säilömistä kiehauttamaan suolavedessä:

o(†)? *alutacea* Fr., *badia* Qué., *consobrina* Fr., *emetica* Fr., *fallax* Fr., *foetens* Fr. (hajuttomat muodot), *fragilis* Fr. = *Mairei* Sing., *ochroleuca* Fr., *Quéletii* Fr., *rubra* Fr., *sanguinea* Fr., *sardonia* Fr. (= *dri-meia* Cooke), *veternosa* Fr.

Erikseen on mainittava *R. foetens*, joka tavallisesti on niin iljettävän hajuinen, ettei sitä voi ottaa ruokasieniin. Sitä saattaa kuitenkin löytää melkein hajuttomanakin. TR: säilötty ja syöty nuoria yksilöitä syksyllä 1939; kuvottava haju ei kokonaan poistunut suolavedessä keittämällä.

Vahverot, *Cantharellus*.

Ei myrkyllisiä lajeja.*)

Sahahelittasienet, *Lentinus*.

Ei myrkyllisiä lajeja.

Tatit, *Boletus*.

Melkein kaikissa sienioppaissamme ja -kartoissamme esitetään myrkkysieninä ainakin kaksi tattia: sappitatti (*B. felleus*) ja äikäätatti (*B. piperatus*). Ne on molemmat todettu meillä kuten muualakin⁵¹⁾ myrkyttömiksi. *B. piperatus* on pieni ja yksitellen kasvava, joten sen pippurimainen maku ei hevin pääse häiritseväksi, vaikka sitä tulisikin muiden joukkoon. *B. felleus* on kookkaampi ja houkuttelevan näköinen, mutta useimpina vuosina harvinainen. Se on opittava tuntemaan sappimaisen makunsa vuoksi, joka ei häviä keittämälläkään. Sensijaan kuivaamalla se mahdollisesti häviää: eräs vanha pariskunta kertoi Suomen Sieniseuran näytelyssä syysk. 1948 vuonna 1918 kuivanneensa suurehkon määrän silloin paikkakunnalla yleistä sappitattia ja käyttäneensä sitä talvella ruoaksi. TR: joskus voi tavata yksilöitä, joissa karvautta tuskin lainkaan tuntuu.

Lisäksi kuvataan varsinkin vanhemmassa kirjallisuudessa yleisesti myrkyllisiksi kokonainen ryhmä tatteja, nimittäin n.s. punapilliset tatit (tarkemmin sanoen lajit, joiden pillien suut ovat punaiset): *erythropus* Fr., *luridus* Fr., *minioporus* Secr., *satanas* Lenz. = *lupinus* Fr. Ne ovat kuitenkin useissa maissa suosittuja ruokasieniä⁵²⁾, ja kuvattujen myrkytystapausten tarkastelu osoittaa, että sieniä on joko kokeilumielessä syöty raakana (Krombholz) tai ruokalaji on ollut riittämättömästi kypsennetty⁵³⁾,²¹⁾. Kaikki nämä lajit ovat miedon ja miellyttävän makuisia, mutta ilmeisesti rakenteeltaan sellaisia, että ne vaativat perusteellisen keiton, jotta niistä valmistettu ruoka "sulaisi" vaikeuksitta. Nykyaikaiset sienitieteilijät ovatkin sitä mieltä, että mikään näistä lajeista ei ole myrkyllinen, mutta *B. satanas* voi huolimattomasti valmistettuna aiheuttaa vatsanvaivoja.

Kaikki nämä lajit ovat Suomessa harvinaisia, eteläisimmän rannikon ja Ahvenanmaan sieniä, mm. *B. satanas* vain kerran löydetty. Niillä ei meillä ole mitään merkitystä. *B. luridus* näyttää meillä esiintyvän hyvin värittömänä, melkein herkkutatun kaltaisena muotona, joksi sientenkerääjät varmaan sitä luulevatkin. Siitä ei ole mitään haittaa.

*) Maamme ensimmäisessä sienikirjassa "Sieni-Kalle" E. H(isinger) Friesin ym. mukaan sanoo *C. aurantiacus*-lajia myrkylliseksi, mutta erehdys on aika ajoin oikaistu maailman sienikirjallisuudessa.

Käävät, *Polyporus* etc.

Ei tunneta myrkyllisiä lajeja.

Orakkaat, *Sarcodon*, *Pleurodon*, *Dryodon*, *Hydnum*.

Ei tunneta myrkyllisiä lajeja.

Haarakkaat, *Clavaria*.

Varsinaisia myrkkysieniä ei tässä suvussa ole, ja jotkut pitävätkin kaikkia haarakkaita syötävinä (esim. prof. Christensen¹³⁾ USA:ssa, kun taas USAn maatalousministeriön julkaisema sieniopas ehdottaa kaikki hyljättäviksi, koska on vaikeaa erottaa hyviä ja huonoja lajeja). Sanotaan muutamien lajien vaikuttavan ulostavasti: Sveitsissä on tilastoissa 25 vuoden ajalta 20 seläistä tapausta⁵⁶⁾. Metyylioksiantrakinonin on sveitsiläisten tutkijain käsityksen mukaan ulostava aine. Suomessa tavattavista lajeista pari on tässä suhteessa epäilyttäviä:

- ? *aurea* Schaeff. Kirjallisuuden tiedot ovat täysin ristiriitaisia, mikä johtunee lajisekaannuksesta: tätä on melko vaikea erottaa muista keltaisista lajeista. Lienee harvinainen.

- ? *formosa* Pers. Tätäkin jotkut sanovat suorastaan myrkylliseksi, toiset hyväksi ruokasieneksi. Lienee harvinainen.

Tietojen ristiriitaisuuden luonnollisin selitys on, että ruokasieninä kysymykseentulevat miedonmakuiset kookkaat haarakkaat ovat kaikki nuorina hyviä, muutamat lajit ovat vanhemmiten ja varsinkin vetisinä vaikeasti sulavia ja ripulia aiheuttavia, ja tulevat samalla kitkeriksi maultaan. Ainakin meillä Suomessa riittää sellainen ohje, että kaikki miedonmakuiset nuoret ja muurat haarakkaat ovat syötäviä. Maassamme ei ole tiedossa ainoatakaan haarakasmyrkytystä.

Mukulakukukset, *Scleroderma*.

Tämän suvun pari lajia julistetaan useissa sienikirjoissa myrkyllisiksi. Neuhann⁴⁶⁾ kuitenkin toteaa myrkytystapaustapausten olevan niin epämääräistä, ettei siitä voi tehdä mitään johtopäätöksiä. Hän ei nähtävästi tunne tri BAUDYSin kolmea tshekkiläistä tapausta⁶⁾, joissa ilmeni selviä myrkytysoireita. Eläinkokeissa hiiret kuolivat raakaa sientä syötyään, mutta keitetty sieni ei vaikuttanut niihin mitään.

Mutta useissa maissa tätä sientä kerätään ja käytetään, ja mm. Norjassa ja Suomessa on sen ruokasikäyttö kokeiltu tieteellisesti pätevän valvonnan alaisena⁵⁸⁾, mm. Rolf Palmgren Korkeasaarissa. Nämä kuten muutkin kupusienet ovat yleensä syötäviä vain nuorina, niin kauan kuin malto on kovaa ja täysin valkeata. Voidaan olettaa, että

myrkytystapaukset ovat aiheutuneet joko liian vanhoista tai vaivallisesti kypsennetyistä sienistä. — Kaikki suomalaiset lajit ovat harvinaisia. Niitä suositetaan käytettäväksi vain mausteenä tryffelin tavoin.

''Maamunat'', *Lycoperdaceae*.

Ei tunneta myrkyllisiä lajeja.

Maljasienet, *Pezizaceae*.

Meikäläisissä lajeissa ei liene myrkyllisiä. Meillä tuntematon *Plicaria coronaria* Jacq. (= *Sarcosphaeria eximia* Maire) on Sveitsissä aiheuttanut 21 kertaa vatsamyrkytyksen (ripulin). Näissä tapauksissa, jotka ovat sattuneet ennen vuotta 1925 ja siis vaikeasti tarkistettavia, on sientä aina syöty raakana salaattina.

Mörskysienet, *Helvellaceae*.

Tähän ryhmään kuuluu Suomessa eniten myrkytystapauksia aiheuttanut sienilaji, korvasieni

(†) *Gyromitra esculenta* Fr.

Sitä syödään monin paikoin, mm. Yhdysvalloissa (Minnesota), Ranskassa ja Sveitsissä sellaisenaan, ryöppäämättä. Eräillä seuduilla ja eräinä vuosina se aiheuttaa myrkytyksiä, jotka kliinisesti ja patologisesti suuresti muistuttavat *Amanita phalloides*- ja *virosa*-myrkytystä. Myrkkyaineeksi on selitetty hellalahappo. Myrkkyyvaikutuksen epä-säännöllisyyttä on selitetty monella tavalla. On oletettu erikoinen laji tai muoto, *Gyromitra (Helvella) suspecta*, Krombh. 1831, joka olisi myrkyllinen ja käytännössä sekaantuisi päälajeihin. Seideli väittää todenneensa, että ensimmäiset kevytysilöt ovat aina myrkyttömiä. Jotkut olettavat, että myrkyllisiä ovat vain vanhat yksilöt, joita on useinkin vaikea sellaisiksi todeta. — Kuten tunnettua myrkyllisyys häviää paitsi ryöppäämällä myös kuivaamalla sienet. Mutta myrkytyksen taudinkuva viittaa siihen, että myrky on toksiininluonteinen, ei haihtuva eikä ainakaan kokonaan ja helposti veteen liukeneva. Nämä seikat antavat aiheen olettamukseen, joka näyttäisi selvittävän korvasienen arvoituksen: myrkkyyvaikutus on ehkä yksinomaan itiöissä. Niitähan ei nuorena korvasienessä ole, ja täysikasvuissa yksilöissä niitä kehittyy säkkimäisissä koteloissa pitkin sienen koko pintaa. Kuten mm. Buller¹¹⁾ ja Falc k¹²⁾ selostavat, lämpö aiheuttaa, että kotelot sinkoavat itiönsä ulos. Tämä tapahtuu sieniä kuivatessa, mutta myös kuuman veden vaikutuksesta (mm. puolalaisissa säilyketehtaissa korvasienet padassa aiheuttavat sellaisia itiöpilviä, että työntekijät saavat lieviä myr-

kytyksiä); niinpä tämän käsittelyn jälkeen korvasienet ovat itiöttömiä ja samalla myrkyttömiä.

Tätä sientä koskevan laajaan ja ristiriitaiseen kirjallisuuteen on tässä tarpeetonta enempää kajota. Selvä sääntö on: korvasieni voi aiheuttaa myrkytyksen, ellei sitä huolellisesti ryöpätä tai kuivateta. Sama koskee sen eri muotoja, joista suurin, vaalea *G. gigas* Krombh. usein erotetaan eri lajiksi.

Muissakin *Helvella*-lajeissa voi kirjallisuudessa lausuttujen epäilysten mukaan ilmetä samanlaisia myrkkyyvaikutuksia. Niistä ei kuitenkaan ole mitään tietoja. Kaikki mörskyt ovat parhaita kuivatuna, ja siten käsiteltyinä ne samalla ovat varmasti myrkyttömiä.

Edelläolevan tarkastelun tuloksena on selvinnyt, että meillä Suomessa on käytännössä kysymykseentulevana vain yksi ehdoton myrkkysieni: valkea kärpässieni, *Amanita virosa* Fr. Lisäksi voidaan jossakin suurena harvinaisuutena kohdata vihertävä eli kavala kärpässieni, *Amanita phalloides* Fr., kuolettava kuten edellinenkin, ja lyijynharmaa rusokas (eli punahelmta, villikaalisieni) *Rhodophyllus (Entoloma) lividus*, jonka pitäisi aiheuttaa paha vatsamyrkytys.

Ehdollisia myrkkysieniä, s.o. viipaleina vedessä keittämällä vaarattomiksi saatavia ovat eräät kärpässienet (*Amanita muscaria* Fr., *pantherina* Secr., *porphyria* Fr., *umbrina* Fr.), pienet malikat *Clitocybe dealbata* Fr. ja *rivulosa* Fr., muutama pieni risalakki (*Inocybe fastigiata* Fr., Fr., *geophylla* Fr., *napipes* Lange) ja ennen kaikkea korvasieni (*Gyromitra esculenta* Fr.).

Vatsamyrkytysten mahdollisina aiheuttajina mainitaan vielä *Rhodophyllus (Entoloma) nidorosus* Fr. ja *rhodopolius* Fr., joista riittävien tutkimuksien puutteesta täytyy varoittaa.

Maamme suurimmat ja tärkeimmät sienisuvut tatit (*Boletus*), seitikit (*Cortinarius*), valmuskat (*Tricholoma*), rouskut (*Lactarius*) ja haperot (*Russula*) voidaan jo nykyisin tiedoin pyyhkiä pois myrkkysienien luettelosta. Näiden sukujen kaikki sienet, jotka eivät ole liian pahan hajuisia ja makuisia, ovat oikein käsiteltyinä (ryöppätyinä ja riittävästi kypsennettyinä) haitattomia. Samaten on tuppisienet (*Volvaria*), kaulussienet (*Stropharia*) ym. tähän asti suomalaisissa sienikirjoissa myr-



Nämä ovat Suomen ainoat hengen-
vaaralliset ehdottomat myrkkysienet,
joita ei millään tavallisella
käsittelyllä saa myrkyttömiksi.

Vas.: valkea kärpässieni, *Amanita virosa*,
jokseenkin yleinen ja joskus luultu
herkkusieneksi.

Oik.: kavala kärpässieni, *Amanita phalloides*,
hyvin harvinainen. Voidaan luulla esim.
viiruvalmuskaksi (*Tricholoma portentosum*)
tai koi-vuhaperoksi (*Russula aeruginea*)
tai joksikin keltaisista haperolajeista.

kyllisiksi mainitut sienet osoitettu vaarat-
tomiksi.

Käytännöllisenä johtopäätöksenä näistä
selvityksistä on, että kaikissa kouluissa,
neuvontatoiminnassa ym. olisi lapset, nuo-
riso ja varttuneempikin väki opetettava
tuntemaan mainitut myrkkysienet, aina-
kin yleiset lajit. Vain täten voidaan toi-
saalta välttää sienimyrkytysten vakava

vaara, toisaalta torjua aiheeton käsitys
useimpien sienilajien myrkyllisyydestä.

Muista sienilajeista olisi ennen kaikkea
opittava niiden oikeat käsittelytavat: mitkä
sieniryhmät on ryöpättävä, mitkä vaativat
pitkän, mitkä lyhyen kypsennysajan. Tä-
ten saadaan sieniruoat maukkaiksi ja hel-
posti sulaviksi.

Poisonous Fungi and Fungi Believed to Be Poisonous.

Toivo Rautavaara.

Huhtamäki Food Research Station, Helsinki

As shown by the earlier investigations of the
author, there are in Finland over 500 edible
fungus species, some 200 of which are quite
common and abundant⁵³). But in most parts of
country only 3—4, or at the most 10 species are

eaten, the rest being considered poisonous.
This »public opinion» seems to be wrong. For
instance, when a group of schoolboys and -girls
gathered for feeding experiments all the mush-
rooms and toadstools to be found in nearby

forests (Hyvinkää 1945), not a single specimen of poisonous fungus was discovered when the collection was inspected. In fact the author's field surveys have shown that approx. 80 % of the fungus crop consists of edible species.

On the other hand, cases of fungus poisonings are registered yearly. Poisonous fungi represent a danger, which will become even greater, if we succeed in increasing interest in the gathering and use of fungi. The directions given in popular literature are confusing and conflict with the actual experience.

One of the most important tasks of applied mycology, therefore, is to elucidate which fungus species are really poisonous and which are erroneously believed to be poisonous.

1. The criterion of poisonousness.

A survey of reported fungus poisoning reveals a number of cases of indigestion, idiosyncrasies etc., complaints which are not caused by fungus poisons at all. It is necessary to define what is meant by a poisonous fungus and to find definite criteria for it.

Logically, a poisonous fungus is one containing poison.

A poison is defined thus: ⁶¹⁾

„A poison is any substance which, acting directly through its inherent chemical properties, and by its ordinary action, is capable of destroying life or of seriously endangering health when it is applied to the body externally or in moderate doses (to 50 gm) internally.“

But certain reservations must be made:

- 1) if a fungus is poisonous when raw, but edible after blanching, cooking, frying or other usual treatment, it cannot be classified as poisonous. There are numerous other common foods (tapioca, yams, taro, some beans etc.), that are deadly poisonous before suitable treatment, but they are not „labelled“ as poisonous.
- 2) in a survey of fungus poisonings, all cases ensuing from spoiled mushrooms or spoiled or contaminated mushroom dishes should be eliminated.
- 3) cases of indigestion caused by wrongly prepared mushrooms, too large portions of mushroom dishes, unsuitable combinations with other foods etc., should not be considered as fungus poisonings, and
- 4) fungus idiosyncrasies and allergic reactions must be distinguished from fungus poisonings.

With these reservations, the poisonousness of fungi can be defined thus:

a fungus species is to be considered poisonous when, as a typical, faultless, not too old specimen, prepared in the common way and eaten in moderate amounts, it causes a poisoning in all normal persons.

For practical purposes poisonous fungi can be divided into 3 groups:

- unconditionally poisonous
- conditionally poisonous, which can be made harmless, e.g. by cooking in salt water, drying or by other simple means
- occasionally poisonous, which are generally harmless, but have caused incidental poisoning in some years or in certain circumstances.

The different grades of poisonousness may conveniently be indicated by the following signs:

†† = deadly poisonous

† = unconditionally poisonous, but not dangerous for healthy people in moderate amounts

(†) = conditionally or occasionally poisonous

o = to be blanched before use.

2. Reports on poisonousness in literature.

Even if the statements of mycologists only are considered, it is apparent that an incredible confusion obtains in the reports in literature on the poisonousness and edibility of fungi. The author earlier ⁶²⁾ collected the statements made by the most authoritative writers, on the poisonousness of fungi, and they showed that the information on the poisonousness or edibility of 153 species is contradictory. A suitable example is *Amanita rubescens* Fr.: 17 investigators consider it poisonous, 2 suspicious, 62 recommend it as edible after removing the pellicule, 4 state that the fungus is edible in its entirety — complete with pellicule, while 23 authors express no opinion.

These contradictory views are based mainly on 1) literary tradition, the information passing from book to book without criticism, 2) reported cases of poisoning, 3) local custom in the use of the mushrooms, and 4) personal experiments and experience.

Traditional information in literature may be entirely unfounded. Reports on cases of poisoning are often misleading when the fungal species are falsely indentified. Laboratory ex-

periments in which e.g. fungus extracts are injected into animals, cannot decide the edibility of mushrooms properly prepared. The only reliable information, therefore, is that based on established local usage or on experience undergone or controlled, in the kitchen or at the dinner table, by the person making the report.

3. The poisons in fungi.

For nearly a hundred years chemists, biochemists and pharmacologists have studied the poisonous substances in fungi, but their toxicology is still unclear. A single toxic substance, muscarine, is thoroughly determined, but it constitutes the only poison in but few mushrooms (e.g. *Inocybe* spp., *Clitocybe rivulosa*, *Cl. dealbata*). As regards the most dangerous poisonous fungi, our knowledge of fungal poisons does not help much. The only means of investigation of universal application is a feeding test, first with animals and then with man.

4. Characteristics of poisonous fungi.

Today still one encounters in popular publications advice on how to distinguish between poisonous and non-poisonous mushrooms. All these methods, with a silver spoon etc., have no trustworthy basis, and there is no characteristic common to all or even to the majority of poisonous fungi. The only possible way is to learn to know the poisonous fungal species. To confirm the recognition, colour and luminescence reaction may be used in addition to botanical characteristics; they have been studied in Italy, France and the Soviet Union in particular ⁴⁾, ⁴⁴⁾, ⁵⁴⁾, ⁶⁸⁾, ⁴³⁾.

5. Can poisonous fungi be made innocuous?

Ever since the days of Pliny it has been maintained that poisonous fungi can be 'depoisoned' by treating them with e.g. salt or vinegar solution. This may well hold good although the scientists have paid little attention to the question since Paulet 1793 and Gerard 1851 published reports on it. It is also reported that the population of some districts (e.g. in Hungary, Poland, the Soviet Union, and France) have used poisonous mushrooms as food after boiling them first in salt water ⁸⁾. The most reliable reports is perhaps

that of the French naturalist and essayist Henri Fabre, who states that he himself had employed this habit, a common one in Sérignan. The literature also advises the addition of soda to the cooking water to remove the risk of poisoning.

The salting process of mushrooms as practised by Russians may be a biological method of depoisoning. Apart from water and salt, the numerous enzymes of the fungi, lactic acid fermentation, the tannins and other substances and spice and leaves added, affect the process. It is very probable that many poisonous substances are decomposed in the process, and that e.g. the alkaloids may assume an insoluble form. In fact, many fungus species considered as poisonous elsewhere are eaten salted in the Soviet Union.

The whole problem still requires study and experiment.

6. The types of fungus poisonings.

After reviewing the older classifications of mushroom poisonings of Husemann, Roch and Ford, the author presents the following classification of poisonous fungi which is based on the Swiss work of Thellung ⁶⁶⁾:

- I. Fungi affecting chiefly the intestinal mucous membranes:
 - *Entoloma lividum*
 - 'resinous fungi' (the acrid *Russulae*, *Lactarii*, *Boletus satanas* etc.)
 - 'anthrakinson fungi', laxative, (e.g. some *Clavariaceae*)
 - certain occasionally poisonous fungi, the poisonous agents of which are unknown.
- II. Fungi affecting chiefly the nervous system:
 - *Amanita* spp. causing 'muscaria-syndrome'
 - muscarine fungi: *Clitocybe* spp., *Inocybe* spp. etc.
 - 'erethismus fungi', *Coprinus atramentarius*
 - others: *Claviceps purpurea*, possibly some *Panaeoli* (according to Ford), *Clitocybe acromelaega* in Japan.
- III. Fungi acting as protoplasmic poisons and thus destroying cells:
 - the deadly *Amanitae*, *Lepiota helveola*
 - the *Helvella*-group (*Gyromitra esculentata*, possibly some others).

7. Poisonous mushrooms in Finland.

A table summarising earlier reports in the literature of the fungal species entered as poisonous in 14 Finnish and Swedish mushroom books in 1867—1947 is given on page 25. The differences are very considerable, and several mushrooms previously reported as poisonous are entered as edible in the more recent books, on the basis of practical experience. In general it is found that Finnish literature on mushrooms reports fewer poisonous fungi than e.g. the German. This is primarily due to the fact that fungal species reported as poisonous by the Germans are generally used as food in Finland, e.g. *Lactarius torminosus*, *L. trivialis*, *L. rufus*, *L. turpis*.

The majority of Finnish school text books report *Amanita muscaria* only as a poisonous mushroom. In the mushroom charts attached to popular science books, cookery books etc. the following are generally reported as poisonous: *Amanita muscaria*, *A. virosa* and *Boletus felleus* and *B. piperatus*.

A list is given below of all the mushrooms in Finland mentioned as poisonous or dubious in previous literature. Based on the experience of competent mycologists, on observations regarding the use of each species in Finland and elsewhere, and on the author's own experience, an unconditionally and which conditionally poisonous, which species have been wrongly judged or suspected as poisonous, and which have perhaps too readily been declared as edible.

The fungal species are enumerated in the same order as in the author's earlier publication⁵³⁾, pp. 440—530.

„TR.” denotes unpublished experiments or observations by the author.

Amanita

mappa (Batsch.) Fr. = *citrina* Pers. These have long been considered as poisonous through a taxonomic error: they have been considered as sub-species of *A. phalloides*. This has caused a great deal of confusion and given rise to the belief that the poisonousness of *A. phalloides* varies; the explanation seems to be that the material sometimes comprised *A. phalloides*, sometimes *A. mappa*¹⁵⁾,⁶⁴⁾. A true *A. mappa* poisoning is not known; on the contrary, French investigators²⁹⁾ and Buchwald¹⁰⁾ have shown it to be harmless. TR: Experiments, in 1942—43. Harmless, but smell and taste unpleasant; collection is

not encouraged. Can be used after blanching or salting.

(†) *muscaria* (L.) Fr.

Considered in Finland as a prototype of poisonous mushroom but is only conditionally poisonous, i.e. can be depoisoned by an easy treatment. Muscarine was discovered from this fungus, but both the poisoning syndrome in human beings and the death of flies is caused by mycoatropin⁶⁶⁾. Poison content varies greatly for which reason the literature contains much contradictory information: certain mycophagists, e.g. in Sweden, eat it raw to demonstrate its harmlessness. No cases of poisoning from fly-*amanita* prepared for eating have been reported from Finland, although many have eaten it, but according to newspaper accounts a two-year old boy at Alajärvi ate a raw fly-*amanita* on August 30, 1949, and developed a severe poisoning. TR: blanched in salt water the taste is good, better than that of *A. rubescens*. The cuticle was removed.

(†) *pantherina* (DC.) Secr.

Is probably more frequent in Finland than is believed, e.g. in pine heaths, and therefore deserves attention, particularly as it is often mixed with *A. umbrina*. Numerous known cases of poisoning in Germany and Switzerland are probably due to it being pictured in certain mushroom guide books as the non-poisonous *A. spissa*. Without blanching it is poisonous in the same way as *A. muscaria*. But in districts where it is customary to blanch the mushrooms before use it has been eaten without harmful effect⁵⁰⁾,³⁵⁾, particularly in France and Czechoslovakia. The removal of the cuticle does not depoison the fungus.

†† *phalloides* Fr.

An unconditionally poisonous fungus, but very rare in Finland.

(†) *porphyria* (A. & S.) Fr.

Toxicology unknown, no cases of poisoning are known, but is generally recorded in the literature as poisonous or suspicious. TR: as the species is more frequent in Finland than was believed and can easily be confused with other species, e.g. the grey forms of *Amanitopsis vaginata*, it requires studying. In experiments with material collected in 1947 from pine forest land of *Vaccinium* type, it was found that the smell and taste raw are unpleasant, but blanched in salt water the mushroom was edible. Until the toxic properties are clarified it must be entered as a conditionally poisonous mushroom.

(o) *rubescens* (Pers.) Fr.

A poisonless edible mushroom⁶⁶⁾, ³⁵⁾. Characteristics of the species are distinct and unmistakable, but *A. pantherina* has sometimes, through ignorance, been taken for this and eaten unblanched, with resultant poisonings³⁸⁾. TR: used as food regularly since 1942, generally with the cuticle removed, as recommended in the literature. When planning mass collection of mushrooms for industrial use, in which the removal of cuticle would be too laborious, animal tests were carried out e.g. with this species. Rabbits, which in other experiments have proved sensitive to *Amanita* poisons, were fed, after the adaptation period with basic fungus feedstuffs, for three days with whole *A. rubescens*, including the cuticle. Compared with the control group, no change was observed in the condition of the animals. — As this fungus varies and can be confused with species of conditionally poisonous fungi, and as some forms grown on barren habitats „taste of moss“, the safest thing is to advise that this fungus too should be blanched or salted, whenever absolute certainty of the species cannot be ascertained*).

(o) *spissa* Fr.

Edible without special treatment, but the risk of confusion with the brown, conditionally poisonous species of this genus is so likely that the best thing is to advise the general public to use this mushroom blanched or salted.

(†) *umbrina* Fr.

Used as food in Czechoslovakia⁷⁴⁾. Its toxic properties are probably the same as those of *A. muscaria* and *A. pantherina*. TR: 1947 a sizable individual was tested: blanched in salt water, with cuticle removed, it proved edible.

†† *virosa* Fr.

The most dangerous unconditionally poisonous fungus in Finland (also in Estonia³⁹⁾). Definitely ascertained lethal poisonings of recent years: 1941 Karkkila, 1945 Porvoo, Illby, 1948 Espoo — two persons. Mild cases: 1938 Tikkurila (Mrs. T. vomited up her mushroom stew half-an-hour after eating, thus escaping certain death), and 1945 Kirkkonummi (the whole family of a professor of physiology was ill for 3—7 days after eating a dish of this fungus, following the advice of a Danish guest).

*) Herrfurth has proposed a new species, *A. pseudorubescens*, which is poisonous and should explain the dubious cases. This species is not generally accepted and is unknown in Switzerland⁶⁶⁾, in Denmark³⁷⁾ and in Finland.

Armillaria

(o) *mellea* (Vahl.) Fr.

Suspected as poisonous by Fries (1860). It was maintained in France, 1911, that 3 pigs died after feeding on swill containing water in which this mushroom had been boiled. Fauvel²⁰⁾, in a control test, found it harmless to pigs, which liked it well. Known as one of the favourite mushrooms in Russia (openka). TR: in experiments 1945—1948, not very delicious stewed, but good as salted or fried in oil with onions.

Lepiota

A species unknown in Finland, *L. helveola* Bres. is apparently an unconditionally poisonous fungus⁶⁶⁾, ³⁵⁾, ⁵¹⁾. The best thing, therefore, is to issue a warning against two species of similar appearance:

? *clypeolaria* (Bull.) Fr.

Known as edible in Europe, but in the USA Krieger³⁵⁾ considers it as dangerous.

? *cristata* (A. & S.) Fr.

Velenovsky recommends it, but Bresadola, Ingelström, Ramsbottom etc. consider it as poor. TR: smell and taste unpleasant.

Tricholoma

The only species known as poisonous (190 cases in Germany and in Switzerland in 25 years), *T. pardidum* Quél. = *tigrinum* Schaeff. has not been found in Finland.

o *album* (Schaeff.) Fr.

Many authors mention it as poisonous but no cases of poisoning are known. Buchwald has found that the bad smell and taste can be removed by soaking in water or salting. TR: eaten in 1948 blanched in salt water. Because of the smell is hardly collected by anybody. Can be confused with the *T. columbetta* of good taste.

o *inamoenum* Fr.

Ingelström (1940) and others suspect it as poisonous. Konrad & Maublanc⁴⁸⁾ verify that it is harmless. TR: eaten blanched in 1948, but the unpleasant smell did not entirely disappear.

o *pessundatum* Fr.

Not poisonous, but can cause indigestion (Malmström, personal communication). Should be blanched and cooked sufficiently.

o (†)? *pubifolium* Romell.

Commonly considered as poisonous.

Cortin (in a letter to the author, 1947) verifies that it is edible after blanching.

o *saponaceum* Fr.

Known as edible, but Danelius publishes a mild case of poisoning¹⁴⁾ from Norway. Preferably ought to be blanched, for safety's sake.

o (†)? *striatum* (Schaeff.) Quél. = *albobrunneum* (Pers.) Fr.

Often considered as poisonous. Some investigators, e.g. Witkowski⁷²⁾ and Cortin (in letter, 1947) notify it as being edible after blanching. TR: eaten in some years as salted or pickled after blanching.

? *sulphureum* (Bull.) Fr.

Generally regarded as poisonous but no cases of poisoning are known. Probably harmless, but unusable because of its bad smell.

? *tigrinum* (Schaeff.) Fr. sensu Karsten.

Karsten states he found this species in Mustiala, but judging by his description it is not the same as the Central European poisonous *T. tigrinum* (Schaeff.) Quél. Has not been found in Finland since.

o *virgatum* Fr.

Many authors regard it as poisonous, but Konrad and Maublanc³⁴⁾ verify it as harmless after blanching. TR: acrid, not recommended, but can be used salted.

Clitocybe

Many species are tough and indigestible. Some of them contain small quantities of HCN, but cases of poisoning are known. Two species are known as poisonous, containing muscarine. Both of them are rare in Finland.

(†) *dealbata* (Sow.) Fr.

(†) *rivulosa* (Pers.) Fr.

The amount of muscarine varies greatly^{50), 67), 70), 1).}

Collybia

butyracea (Bull.) Fr.

Several authors report it as dubious, Clusius and Migula as poisonous; however, at least ten investigators are known to report it as edible on the basis of their own experience⁵⁸⁾. TR: used in mixed mushrooms without special treatment.

maculata (A. & S.) Fr.

In the literature assumed as poisonous or dubious. TR: used after blanching with other mushrooms.

Marasmius, Mycena, Omphalia, Pleurotus

No poisonous species are known in Finland.

Panus

stypticus (Bull.) Fr.

Thomas⁶⁷⁾ regards it as poisonous. Probably just of bad and astringent taste.

Volvaria

In Finnish literature the Volvarias are considered poisonous or dubious. But M. Buchs 1945 (Z. für Pilzkunde XXV, 72—74), referring to works of Maire, Chauvin, McClatchie and Herrfurth and his own, declares them to be edible and good. Eaten in Czechoslovakia⁷⁴⁾, and especially in the tropics.

Pluteus

No poisonous species known in Finland.

Rhodophyllus (Entoloma, Eccilia, Nolanea, Leptonia)

Most of the species are small and rare. Only some Entolomas can be considered edible. Some authors, e.g. Krieger³⁵⁾, stress that they are all suspicious or poisonous. But many species (e.g. *R. clypeatus* Quél., *E. jubatus* Quél., *majalis* Fr., *porphyrophaeus* Fr., *prunuloides* Fr., *sericeus* Quél.) are used as food in different countries. Some species seem to be indigestible and irritant in effect.

† *lividus* (Bull.) Quél.

This feared poisonous mushroom, which has been the cause of some cases of poisoning in Central Europe⁶⁶⁾, and the toxic agents of which are completely unknown¹⁶⁾, is a rarity in Finland. It has been found three times in 100 years.

†? *nidosus* (Fr.) Quél.

†? *rhodopoliis* (Fr.) Quél.

Gastro-intestinal cases of poisoning in Switzerland⁶⁸⁾.

Cortinarius

Many or most of them are often regarded as suspect or poisonous in the literature. But in Switzerland all the 200 Cortinarii are verified as being non-poisonous⁶⁵⁾. The same seems to be true in Finland. TR: 38 species tested so far, many of them excellent.

Pholiota

No poisonous species in Finland. *P. marginata* is suspected in the USA, but eaten in some European countries.

Inocybe

Generally reported in the Finnish literature as poisonous or dubious. Wike and his pupils^{69), 40)} have established that some of the species contain dangerous quantities of muscarine. The only species known to have caused cases of poisoning (*I. Patouillardii*) is not known in Finland. Of the Finnish species, *I. fastigiata* (Schaeff.) Fr., *I. geophylla* (Bull.) Fr. and *I. napipes* Lange may be considered as producers of poisoning. The entire genus is of no importance in Finland and can be characterised as dubious. But these fungi are not found in such amounts that they could become dangerous.

Hebeloma

Mentioned in Finnish literature as poisonous or dubious. No cases of poisoning are known. Eaten in some countries, especially in Czechoslovakia^{53), 74)}. TR: 1942—1947, experiments with *H. crustuliniforme* Fr. and related species. To remove the unpleasant smell typical of the genus the mushrooms were blanched in salt water and mostly preserved by salting. Fully edible. The genus can be deleted from the list of poisonous fungi in Finland.

Flammula, *Naucoria*, *Tubaria*, *Galera*, *Bolbitius*, *Crepidotus*, *Paxillopsis* (*Clitopilus*), *Paxillus*, *Psalliota*

No poisonous fungi of these genera are known in Finland. *Psalliota flavescens* Gill. and *Ps. xanthoderma* Genev., not found in Finland yet, are elsewhere reported as poisonous. Rea assumes that the cases of poisoning involve idiosyncrasy.

Stropharia

In Finnish literature the whole genus is considered as poisonous. This seems to be an error.

† *aeruginosa* (Curt.) Fr.

Generally considered as poisonous, recently found to be edible. Locally even sold in market places (H. Späth: Deutsche Blätter für Pilzkunde 1943: 1/2, 19—20).

† *coronilla* (Bull.) Fr.

Formerly recorded as poisonous with no justification, now found to be non-poisonous e.g. in Estonia⁷²⁾ and France⁴⁹⁾.

o *depilata* Fr.

This Northern species, growing in coniferous forests, big and fertile, has been classed as poisonous without reason. TR:

experiments for food, blanched, 1948—1949. With boiling there is a strong smell of decayed tree, similarly with frying. Ready cooked, it is fully edible, no toxic effect. Other members of the Finnish Mycological Society (Mr. T. Wasastjerna, Dr. R. Tuomikoski) have also tested this species.

Lacrymaria, *Hypholoma*

The bitter species *H. fasciculare* Fr. is mentioned as poisonous or dubious by many authors. Lately, the Health Department of the Soviet Zone in Germany, in stipulations issued in 1947 on trade in mushrooms, has listed this species among the poisonous fungi (Natur u. Nahrung B 1948, 51—52). However, no cases of poisoning are known, and the fungus is probably as harmless as the other bitter wood stump fungi.

Psilocybe

No poisonous species in Finland.

Panaeolus

Ford²⁴⁾ described a special type of poisoning, „Mycetismus cerebialis“, a hilarious intoxication caused by *P. campanulatus* Fr. or *P. papilionaceus* Fr. But no further cases of this type have been reported. On the contrary, McIlvaine has eaten *P. campanulatus* without showing any symptoms. Barnett⁵⁾ mentions *P. retirugis* Fr. as poisonous, but Thomas⁶⁷⁾ recommends it as delicious. All *Panaeoli* are probably edible, as is the *P. foenicisecii* Schroet.

Psathyra, *Pseudocoprinus* (*Psathyrella*)

No poisonous species in Finland.

Coprinus

C. atramentarius Fr. is reported to cause in some instances, when ingested with alcoholic drinks, a specific syndrome known as erethismus: reddening of the face and neck, tachycardia etc.¹⁷⁾ Prof. P. E. Simola suggested to the author that the symptoms resemble those of „antabus“, the drug used to prevent alcoholism. Thus the action mechanism in *Coprinus*-erethismus could be such that the poisoning agent interrupts the metabolism of ethyl alcohol in the acetaldehyde or acetylmethylcarbinol stage. An agent of this kind could be e.g. some HCN derivative, possibly occasionally found in this fungus, which does not always cause the erethismus; on the contrary, the symptoms are very seldom encountered.

Gomphidius

All Finnish species are edible.

Hygrophorus: Limacium, Camarophyllus, Hygrocybe

No poisonous species in Finland. *H. conica* (Scop.) Fr. is mentioned as poisonous by some authors (Charles 1931, Ricken 1915, Krieger 1947), but most European authors consider it edible e.g. Ingelström 1940). TR: 1942 it was found in such quantities that it was possible to test it both fresh and pickled. It was found harmless.

Lactarius

Many milk caps contain acrid resins as emulsions with fatty acids⁷³⁾; they can possibly cause an irritation of gastrointestinal mucosa. In countries where mushrooms are generally eaten stewed without blanching, acrid milk caps are regarded as poisonous. Against this, in countries where mushrooms are commonly used after blanching or preserved salted, many of the acrid milk caps are favourite food mushrooms (in The Balkans, Hungary, Czechoslovakia, Poland, Russia, Estonia, Finland etc.). In Finland there are 46 species of milk caps. After painstaking experiments, using different treatment in parallel tests, the following classification of the *Lactarii* in four groups is arrived at:

- A. Mild species (can be cooked without any previous treatment):
L. aurantiacus Fr.*), *camphoratus* Fr., *deliciosus* Fr., *fuliginosus* Fr., *mitissimus* Fr.*), *volemus* Fr.
- B. Mild species, but to be blanched:
L. cismicarius Batsch*), *glyciosmus* Fr., *helvus* Fr., *lignytus* Fr.**), *lilacinus* Lasch., *quietus* Fr., *subdulcis* Fr.*), *theiogalus* Fr., *uvidus* Fr., *vietus* Fr.

Of these, *L. helvus* and *L. uvidus* are those most frequently reported as poisonous. Growing on wet sites, *L. helvus* is often gathered when too old, even dead, although it feels fresh because of the water content and the coarse texture. Such specimens are not suitable for eating. No cases of poisoning are known from *L. uvidus*; on the contrary, it is frequently gathered with *L. helvus* and others in many countries.

- C. Acrid species, suitable for frying or broiling without blanching: *L. flexuosus* Fr. (TR: sometimes too acrid), *piperatus* Fr. (e.g. fried with pork or lard), *trivialis* Fr. (TR: in Lapland broiled on spit on camp fire;

also delicious fried in lard), *turpis* Fr. (TR: sometimes too acrid, but young specimens were, 1946—48, canned after frying in lard; the product was good).

Three of these species, *L. flexuosus*, *L. trivialis* and *L. turpis* used often to be considered poisonous. The author has shown, that this is not true. These species can be blanched or salted to remove the acrid agent, but it can also be destroyed by efficient heating: the mushrooms, which must not be soaked in water, are sliced direct into the hot lard or oil in a frying pan. Butter or margarine are not suitable due to their lower boiling point. The high temperature may cause a breaking of the emulsion, and the finely divided acrid resins are precipitated or flocculated, which diminishes their active surface.

- D. Acrid species, to be blanched or salted:

- o *L. controversus* Fr.**), *flexuosus* Fr. (sometimes in group C), *pubescens* Fr.**), *represantaneus* Britz., *resimus* Fr., *rufus* Fr., *scrobiculatus* Fr., *theiogalus* Fr. (often in group B), *tormentosus* Fr., *turpis* Fr. (often in group C), *vellereus* Fr. and all the rare species not mentioned here.

Many species of this group are reported as poisonous, but only one case of gastrointestinal symptoms is verified as having been caused by *L. scrobiculatus*⁶⁶⁾. All cases said to be caused by *L. tormentosus* are unconfirmed or were later found to have been caused by some other fungus⁴⁶⁾, ⁶⁶⁾. TR: these species are too acrid to be fried without blanching, but blanched or salted (and soaked) they are all edible.

It is evident that all Finnish milk caps are edible, when prepared in a suitable manner. None of the species can be classified as poisonous.

Russula

It is generally supposed that all mild Russulas (in Finland 45 species) are edible, and all acrid Russulas (in Finland 15 species) are poisonous or dubious. But the toxicology of the latter group is quite unknown (some acrid resins and ineffective quantities of muscarine have been found), and the clinical cases of poisoning established are rather dubious. The best known of them¹⁸⁾, ³⁶⁾ are caused by eating of raw fungus, which is always risky. The only case recorded in this century²⁵⁾ showed

*) The taxonomy of this species is not clearly known in Finland.

**) The author has no own experience of this species.

symptoms of a poisoning caused by spoiled food.

The taste of the *Russulas*, often burning-acrid, disappears easily when cooked or preserved. It has been believed, therefore, that its assumed poisonousness is due to other agents than the acrid substances. The substances involved would be alkaloids or toxins. As rabbits are susceptible to both of these, a feeding experiment was carried out in 1945 by feeding the test animals with boiled *Russula emetica*, *R. sanguinea*, and other species claimed to be poisonous, mixed up in their basic foodstuffs. The control group was given a similar quantity of mild *Russulas*. No change was observed in the well-being of the rabbits.

In fact, the *Russulas* considered as poisonous are used as food in many countries, including East Karelia, on the former border between Finland and Russia. Some Finnish authors with experience from this part of the country⁶⁰) indicated e.g. *Russula emetica* as poisonous, following tradition, but added that according to their own experience the fungus is good when blanched. TR: 1938—1948 all acrid *Russula* species found were tasted as food after blanching, and preserved by salting. They were all good and harmless, except *R. foetens* (Pers.) Fr., in which the nauseous odour was sometimes not completely removed by blanching.

All the *Russulas* in Finland can therefore be deleted from the list of poisonous fungi.

Cantharellus, Lentinus

No poisonous species in Finland.

Boletus

In the Finnish literature, two *Boletus* species are generally recorded as poisonous: *B. piperatus* (Bull.) Fr. and *B. felleus* (Bull.) Fr. Both of them have, here⁵³) and elsewhere⁵¹), been ascertained to be non-poisonous. *B. felleus* can sometimes be almost tasteless. In older literature the species with red pores were commonly regarded as poisonous: *B. erythropus* Fr., *luridus* Fr., *miniatorporus* Secr., *Satanas* Lenz = *lupinus* Fr. But in many countries they are commonly used as food. The poisoning case of Krombholz, after which *B. satanas* was described as extremely dangerous, was induced through eating the fungus raw. — All these species are so rare in Finland that no experiments could be made. But, judging from observations in other countries, it can be stated that these *Boletus* species are not poisonous. They can, however, be indigestible, if not prepared the right way.

Polyporaceae

No poisonous species known in Finland.

Hydnaceae

No poisonous species known in Finland.

Clavaria

This genus presents a difficult taxonomic problem, and it is therefore almost impossible to identify the species said to have caused poisonings. The cases are not dangerous, the only effect being laxative⁶⁰), supposed to be induced by methyloxyanthrakinon. Some investigators consider them all edible (e.g. Prof. Christensen in Minnesota¹³)). Finnish experience seems to indicate that all tender, mild species are edible when young. But when old and wet they can be bitter, indigestible and cause diarrhoea.

Scleroderma

The reported cases of poisoning are very dubious⁴⁶). In animal experiments⁶) the raw fungus proved dangerous, but when cooked it was harmless. The fungus is eaten in some countries, and in Norway and in Finland (R. Palmgren) it has been eaten under medical supervision. It has been verified as being non-poisonous when young and white, after cooking, but it may be poisonous after turning blue inside.

Lycoperdaceae

No poisonous species known in Finland.

Pezizaceae

No poisonous species known in Finland.

Helvellaceae

One of the most delicious and popular fungi in Finland, (†) *Gyromitra esculenta* Fr., is known to be the cause of most of the reported fungus poisonings in this country. Its toxicology is not clear. The poisonous element is destroyed or removed by blanching or drying. Both of these processes cause the discharge of spores from the asci in the surface of the fungus¹¹), ¹⁹). It is possible that the poisonous element may be the spores: young specimens have not spores and can therefore be eaten without danger. Older specimens become harmless when the spores are removed by heat treatment.

Conclusions

There is practically only one unconditionally poisonous fungus to be found in Finland: *Amanita virosa* Fr. Also found, but as great rarities, are the world's best known poison fungus, *A. phalloides* Fr., and the toxicologically very obscure species *Rhodophyllus (Entoloma) lividus* Quél., said to cause gastro-intestinal poisoning.

Conditionally poisonous fungi, i.e. poisonous but harmless after a sufficient blanching or salting process, are *Amanita muscaria* Fr., *A. pantherina* Secr., *A. porphyria* Fr., *A. umbrina* Fr., *Clitocybe dealbata* Fr., *C. rivulosa* Fr., some *Inocybe* spp. and *Gyromitra esculenta* Fr.

In the absence of sufficient investigation a warning must be issued against some species: *Rhodophyllus (Entoloma) nidorosus* Quél. and *R. rhodopoliuss* Quél., said to cause gastro-intestinal poisoning.

The commonest and most important fungus genera in our country, *Boletus*, *Cortinarius*,

Tricholoma, *Lactarius*, and *Russula*, can be deleted from the list of poisonous fungi. All the fungi of these genera, as long as they are not of too bad a smell or taste, correctly treated (blanched as required and sufficiently cooked) are harmless. *Volvaria*, *Stropharia* and certain other fungi also, to date recorded as poisonous in the Finnish literature, have been proved to be harmless.

The practical conclusion to be drawn from these investigations is that all school classes, organisations of housewives, etc., should be taught to recognise the above-mentioned poisonous fungi. In this way only can the risk of fungus poisoning, on the one hand, be avoided, while on the other, the belief that the majority of the fungus species are poisonous could be abolished.

Moreover, the nation should be taught the correct ways of treating and using each of the fungus groups, thus making mushroom dishes attractive and avoiding indigestion.

Literature.

1. ALDER, A. E. (1948): Schweizerische Z. für Pilzkunde 26:2, 17—22
2. AULAMO, OSMO (1940): Sientenkeruuopas. WSOY, Porvoo. 47 s. ja taulu. Sienikartta Helsinki 1940, Kuvataide. 8 s., 12 taulua.
3. BACH, ERNA (1949): Friesia III:5, 377—378.
4. BARLOT, J. (1920): Bull. Sci. Pharm. 30, Bulletin 207.
5. BARNETT, H. L. (1933): N. Dakota Agric. Exp. Sta. Bull. 270.
6. BAUDYS, E. (1914): Časopis lékařův Českyh 1914:24.
7. British Medical Journal, Aug. 21. 1948, 383, 393.
8. BOUDIER (1886): Des Champignons au point de vue de leurs caractères usuels, chimiques et toxicologiques. Paris. p. 94
9. BRUNDAGE, A. H. (1929): A Manual of Toxicology. 15th Ed. New York.
10. BUCHWALD, N. FABRITIUS (1943): Friesia II: 243—263.
11. BULLER, A. R. H. (1934): Researches on fungi VI. London. 513 p.
12. CANTELL—SAARNIO (1936): Suomen myrkylliset ja lääkekasvit. Arvi A. Karisto, Hämeenlinna.
13. CHRISTENSEN, C. M. (1947): Common edible mushrooms. Univ. of Minnesota Press, Minneapolis. 2nd printing. 124 p.
14. DANIELIUS, B. (1941): Friesia II:183.
15. DITTRICH, G. (1933): Berichte d. D. Bot. Ges. 51:37—40.
16. DUJARRIC de la RIVIÈRE, R. (1938): Revue de Mycol. III, 54—59.
17. DUJARRIC de la RIVIÈRE, R. & ROGER HEIM (1938): Les Champignons toxiques. Paris. 60 p. 8 pl.
18. ERBEN, FR. (1910): Vergiftungen. Dittrichs Handb. d. ärztl. Sachverst.-tätigkeit. Wien u. Leipzig 1910, 709.
19. FALCK, R. (1916): Mykol. Untersuchungen und Berichte 2, 77—144. Jena.
20. FAUVEL, CAMILLE (1937): Suppl. à la Revue de Mycol. II:6, 93—98.
21. — (1945): ibid. X:2, 82—84.
22. — (1947): ibid. XI:2, 101—107.
23. — (1947a): ibid. XII:3, 83—85.
24. FORD, W. W. (1923): Legal Medicine and Toxicology. Philadelphia. 2nd ed. II, 851. (Ref. DEWBERRY: Food Poisoning. 2nd ed. Hill, London 1947, p. 141)
25. FREY, W. (1912): Z. Klin. Med. 1912:455.
26. GENETZ, A. TH. (1905): Suomenmaan tavallisimmat ruokasienet. Kansanvalistusseuran Toimituksia.
27. GERARD, F. (1851): Quesneville's Revue scientifique 1851, ref. A. H. R. BULLER: Transact. Brit. Mycol. Soc. V:I, 41—42.
28. GUÉTROT (1937): Suppl. à la Revue de Mycologie II:2, 32—41.
29. HEIM, ROGER (1936): Suppl. à la Revue de Mycol. I:55—58, 85.

30. HENRICI, M. (1949): *Leben und Umwelt* 5:4, 77—84.
31. HINTIKKA, T. J. & A. SAINIO (1942): *Sienikirja*. Valistus, Helsinki. 178 s., 8 väri-
taulua.
32. KARSTEN, P. A. (1867): *Finlands ekono-
miska flora. I. Basidbärande svampar*. Åbo.
48 s.
33. — (1899): *Finlands Basidsvampar i urval
beskrifna*. Helsingfors. 186 s. 9 taflor.
34. KONRAD, A. & A. MAUBLANC (1933):
Icones selectae fungorum I—VII. Paris.
35. KRIEGER, L. C. C. (1947): *The Mushroom
Handbook*. New York, Macmillan Co. 538 s.
36. KUNKEL A. J.: *Handbuch der Toxikologie*.
Jena. (Ref. NEUHANN.)
37. LANGE, J. (1935—40): *Flora Agaricina
Danica I—V*. København.
38. LENDLE, L. (1942): *Fühner—Wielands
Sammlung der Vergiftungsfälle 1942*, A
917, 101—104.
39. LEPIK, E. (1935): *Eesti Loodus* 1935:1—2.
40. LOUP, CL. (1938): *Contribution à l'étude
toxicologique de 33 inocye de la région de
Genève*. Thèse, Genève 1938.
41. MAATALOUSNAISET (1942): *Sieniä ja
sieniruokia*. Helsinki. 24 s. ja sienikartta.
42. MADDAUS, G. (1938): *Lehrbuch der biolo-
gischen Heilmittel*, I, G. Thieme, Leipzig,
s. 430.
43. MAFFEI, G. B. (1932): *Atti dell'Instituto
Bot. R. Univ. di Pavia*, Vol. III, Ser. IVa,
147—166.
44. MARRES, FRANCIS (1921): *Boll. chim.
pharm.* 1921, 304.
45. MÜLLER, D. (1944): *Friesia* III:1, 52—57.
46. NEUHANN, W. (1942): *Über Pilz-Vergif-
tungen*. Fühner—Wielands Sammlung von
Vergiftungsfällen 12, C 62, 59—118.
47. NYBERG, W. (1842): *Sienet ja sieniherkut*.
32 s. Kotitalouskeskus, Helsinki.
48. PACHNER, K. (1937): *Z. für Pilzkunde*
1937: 74—79.
49. PIANE, V. (1946): *Suppl. à la Revue de
Mycol.* XI:1, 21—23.
50. RAMAIN, PAUL (1947): *Suppl. à la Revue
de Mycol.* XI; 97—101, XII:4—18.
51. RAMSBOTTOM, JOHN (1945): *Poisonous
fungi*. Penguin, London. 32 p., 16 pl.
52. RAUTAVAARA, TOIVO (1942): *Sieniaapi-
nen*. WSOY, Porvoo. 16 s.
53. — (1947): *Suomen sienisato*. WSOY, Por-
voo—Hki.
54. ROISMAN, I. S. & P. JESSOSSIN (1939):
Vopr. Pitaniya 8:4, 81—85.
55. ROMELL, LARS & HERMAN SANDE-
BERG (1913): *D:r M. A. Lindblads Svamp-
bok*. 2. uppl. Stockholm, Fritzes Bokförl.
158 s., 4 planscher.
56. SAELAN, TH. & V. BLOMSTEDT (1907):
*Suomen tärkeimmät syötävät ja myrkylli-
set sienet*. Suom. A. A. Sola. Otava, Hel-
sinki. 81 s. ja sienikartta.
57. SANDBLOM, JOHANNES & LAURI E.
KARI (1946): *Sienestäjän käsikirja*. Man-
tere, Helsinki. 64 s.
58. SCHMIDEG, ARMAND (1946—47): *Acta
Mycol. Hungar.* III:1—4, 33—47, IV:1—2,
33—52.
59. SINGER, R. (1926): *Hedwigia* 66, 172.
60. SOK (1942): *Marja- ja sienikirja*. Sieni-
osan kirj. Armo Aro. Helsinki. 137 s. ja
sienikartta.
61. SOLLMANN, T. (1944): *Manual of phar-
macology and its application to therapeu-
tics and toxicology*. W. B. Saunders Co.,
Phila. & London.
62. STEIDLE, H. (1937): *Deutsche med. Wschr.*
1937, 120—123.
63. STEIDLE, H. (1938): *ibid.* 1938, 232.
64. STEINBRINCK, W. & H. MÜNCH (1926):
Z. Klin. Med. 108—146.
65. SÜSS, W. (1944): *Schweizerische Z. für
Pilzkunde* 22, 125—126.
66. THELLUNG, F. (1946): *Schweiz. Z. f.
Pilzkunde* 24:77—88, 93—106.
67. THOMAS, W. S. (1936): *Field Book of
Common Mushrooms*. 2nd ed. Putnam's
Sons, New York. 369 p.
68. WAGER, HAROLD (1919): *Transact. Brit.
Mycol. Soc.* VI:II, 158—164.
69. WIKI, B. (1928): *Bull. Soc. Mycol. de Ge-
nève*, 1928.
70. — (1930): *Schweizerische Z. für Pilz-
kunde* 8:4.
71. WILLIAMS, R. T. (1947): *Detoxication
Mechanisms*. Chapman & Hall Ltd., Lon-
don. 289 p.
72. WITKOWSKI, N. (1934): *Eesti Loodustea-
duse Arhiiv*, II seer. XV:3/4, 111—180.
73. ZELLNER, J. (1920—28): *Sitzungsberichte
Akad. der Wiss., Wien, Abt. II b, mm.*
vuosikertoissa 129—137.
74. ZVERINOVA, O. (1926): *Mykologia* III:
14—15, 38, 54—55.