

## SEENTE UURIMISE METOODIKAST JA NENDE TÄHTSUSEST FÜTOTSÖNOOSIDES

K. KALAMEES

Taimekoosluste fütotsöoloogilisel analüüsimisel on geobotaanikud senini piirdunud peaaegu eranditult kõrgemate taimedega. Alamatest taimedest on arvestatud ainult maapinnal kasvavaid samblikke, kuna seenetele, vetikatele ning epifüütsetele samblikkudele ei ole uurijad tavaliselt tähelepanu pööranud. Ukena vähestest eranditest diferentseeris T. Lippmaa (1935) Abruka saarel neli epifüütsete samblike assotsiatsiooni. 1946. aastal ilmunud töös eristab ta kolm epifüütide sünuusi puutüvedel ja -okstel.

Alamate taimede osatähtsust taimedevaheliste suhete kujunemisel fütotsönoosis ei tohi aga alahinnata. Seda näitab kas või mitmete assotsiatsioonide (näit. *Pinetum cladoniosum*, *Callunetum cladoniosum* jt.) eristamine samblike alusel.

Eriti oluliseks osaks taimekooslustes on seened, mis bakterite kõrval on peamisi vahendajaid orgaanilise ja anorgaanilise looduse vahel. Seened lagundavad roheliste taimede poolt loodud orgaanilisi aineid, olles seetõttu väga tihedates ning keerulistes suhetes kõrgemate taimedega. Selliste suhete komplitseeritumaid vorme on kooselu mükoriisa näol. A. Jatševski (1922) ütleb: «Seened on fütotsönooside aktiivsed liikmed, mitte passiivsed nagu vetikad või samblikud, sest nad on tihedas seoses, isegi sümbioosis kõrgemate taimedega.» Seega on seente arvestamine taimekoosluste, eriti aga metsatüüpide geobotaanilisel uurimisel väga vajalik. Miks on geobotaanikud senini jätnud tähele panemata selle tähtsa asjaolu? B. Vassilkov (1938) põhjendab seda raskustega, millega tuleb kohtuda seente uurimisel. Neist märgime siinkohal järgmisi:

1) liikide raske määratavus, mis on põhjustatud liigi mahu ebakindlast ning ebaühtlasest piiritlemisest, ühtlustamata sünonüümikast ning ulatuslikumate kodumaiste määrajate puudumisest;

2) liikide efemeersus ja nende elutingimuste spetsiifika, mida vähese uurituse tõttu tuntakse veel kaunis halvasti;

3) lihakate seente viljakehade tülikas ning aegaviitev prepareerimine, mis on aga tingimata vajalik sellepärast, et seente määramine väliolukorras ei ole enamasti võimalik.

Arvestades seente kasvu ja arengu iseärasusi on selge, et nende fütotsöoloogilisel uurimisel ei saa rakendada tavalisi, kõrgemate taimede jaoks väljatöötatud meetodeid otseselt, vaid viimaseid tuleb vastavalt kohandada, seda enam, et spetsiaalne meetoodika sel alal on uurimistööde vähesuse tõttu alles välja töötamata. Senised uurimused on eranditult



makroskoopiliste viljakehadega seente, s. o. üldtuntud söögi- ja mürk-seente ning taelade alalt. Ka käesolevas töös käsitletakse ainult makro-seeni.

Olulisemaid uurimusi seente osatähtsuse kohta fütotsünoosides on avaldanud A. Jatševski (1922), J. Zinserling (1922), H. Haas (1932), K. Höfler (1937, 1954), B. Vassilkov (1938), E. Leischner-Siska (1939), K. Friedrich (1940, 1942), A. Sennikov (1927, 1943), W. Pirk (1950), I. Mazelaitis (1952), R. Kreisel (1957).

Fütotsünooloogilise uurimise põhiviisideks on rekognoosuuringimine ja statsionaarne uurimine. Seente juures tuleb eelistada viimast, sest ainult aastatepikkuse statsionaarse uurimistööga, mis hõlmab ka meteoroloogilised vaatlused, on võimalik saada täielikku ülevaadet antud assotsiatsioonide seenevegetatsioonist. Ühekordne analüüs võib viia eksiteele, sest kaugeltki kõik liigid ei ole analüüsimumendil kättesaadavad. Kuid seente juures tuleb rakendada ka rekognoosuuringimist, eriti neil juhtudel, kui seeni uuritakse geobotaaniliste välitööde raames, millal vaatluste läbiviimine statsionaarsetel prooviruutudel on jooksva töö käigus raskendatud. Rekognoosuuringimise teostas näiteks B. Vassilkov Mari ANSV-s, kus geobotaanilistes analüüsides arvestati ka seenevegetatsiooni (Васильков, 1938). Rekognoosuuringimine ei võimalda pikemaajalisi meteoroloogilisi vaatlusi. Sellele vaatamata tuleb siin kindlasti arvestada kõiki võimalikke kliimatilisi faktoreid, mida saab registreerida spetsiaalse aparatuuriga, näiteks sademete langemise aega, nende kestust ja tugevust, pinnase niiskust jne., sest need märkmed on sageli suureks abiks järelduste tegemisel.

Mõlema uurimisviisi puhul on ainukeseks õigeaks teeks seente uurimine vastava fütotsünoosi kui terviku osana. Sellel seisukohal on ka kõik eespool nimetatud autorid peale K. Höfleri (1937), kes küll ei eita täielikult üldise vegetatsiooni tähtsust seenevegetatsiooni kujunemisel, kuid «metoodilistel põhjustel» esitab siiski nõude eristada ja nimetada seente tsünoosid sõltumatult kõrgematest taimedest. Põhjendused on järgmised: 1) seente viljakehad võivad sageli ilmuda hulk maad eemal fütotsünoosist, millega nad on otseselt seotud; 2) seenevegetatsioon on tihti väga erinev ühe ja sama assotsiatsiooni eri fütotsünoosides.

Taaliste argumentatsioonidega ei saa nõustuda ja nähtuste põhjusi tuleb eelkõige otsida erinevates mikroklimaatilistes tingimustes, kooseluse mükoriisa näol ja seosest substraadiga, mis mitte ei nõrgenda, vaid just tugevdab seente ühendust kõrgemate taimedega. Sellele viitavad ka Sennikov (1943) ja Kreisel (1957). Sennikovi arvates moodustavad seened fütotsünoosis sünuuse või nende fragmente, olles seega fütotsünoosi oluliseks koostisosaks. Et ühe ja sama assotsiatsiooni fütotsünoosid kõrgemate taimede liigilise koosseisu (saatjate liikide osas) ja seentele vajalike substraatide poolest teataval määral alati üksteisest erinevad, siis on arusaadav, et sellised fütotsünoosid erinevad ka seente sünuuside poolest ja neil pole mingit alust käsitleda seeni sõltumatute tsünoosidena.

W. Pirk (1950) eristab seente tsünoosid substraadi järgi, näit. puiduseente, koprofiilsete seente jt. tsünoosid. Pinnaseseentele vaatates ta kui assotsiatsiooni diferentsiaallikele. See viib assotsiatsioonide nimetamisele seente järgi.

R. Kreisel (1957) märgib, et seened sõltuvad substraadist ja mükoriisade puhul üksikutest taimeliikidest enam kui kogu fütotsünoosi vegetatsioonist ja asustavad viimases ainult osa ruumi; nende liigiline koosseis muutub aga kasvukoha ja substraadi muutumisega. See selgitab veel kord, miks ühe ja sama assotsiatsiooni eri fütotsünoosides sageli on erinev mükofloora. Kui näiteks ühes fütotsünoosis puudub puuliik, mis moodustab



teatava seeneliigiga obligatoorse mükoriisa, ei esine selles fütotsünoosis ka seda seent; teises sama assotsiatsiooni fütotsünoosis, kus see puuliik on olemas, esineb ka seen. Sel põhjusel ei pea Kreisel õigeks seente vaatlemist diferentsiaallikiidena. Tema seisukohaga tuleb nõustuda, seda enam et Pirki meetod viib liiga killustatud ja pealegi kunstlike ühikute moodustamiseni.

K. Höfler (1954) näeb pinnase- ja puiduseentes kahte hästi eristunud pisitsünoosi, mis üksikutes rinnetes lahutamatu on seotud kogu tsünoosiga.

Esitatud andmetest nähtub, et seeni peab uurima fütotsünooside lahutamatu koostisosana, kusjuures tuleb esile tõsta sünuuside meetodi rakendamist. Sellele viitavad ka Pirki poolt diferentseeritud koprofiilsete ja puiduseente tsünoosid, Höfleri «pisitsünoosid» jne. Esimesena märkis sünuuside meetodi kasutamise võimalusi seente uurimisel Šennikov (1943). Sellest on kirjutanud ka Lippmaa (1946). Uurides Abruka saarel laialehise lehtmetsa vegetatsiooni, eraldas Lippmaa (1935) seal sünuuside grupid, millest osa hõlmab ka seenevegetatsiooni, nimelt — pinnasel kasvavate saprofüütide sünuusid, parasitiseente sünuusid ja surnud taimeosadel (okstel, tüvedel jne.) kasvavate liikide sünuusid. Nende sünuuside uurimiseni Lippmaa ise ei jõudnud. Üldse pole senini keegi praktiliselt kasutanud seenevegetatsiooni uurimisel sünuuside meetodit.

Senised fütotsünooloogilised seenevegetatsiooni uurimised on teostatud Braun-Blanquet' fütotsünooloogilisel meetodil, kohandades viimast seenetele. Nende tööde eesmärgiks on olnud metsatüüpide seenevegetatsiooni, mõningatel juhtudel ka ökoloogia uurimine (Friedrich, 1940; Leischner-Siska, 1939). Kõigi ühiseks puuduseks on aga see, et on jäetud täpselt määratlemata metsatüüp, mistõttu ei selgu konkreetset üksikute metsatüüpide seos seenevegetatsiooniga. Uurimistel on kasutatud analüüsiruute ja kogu vegetatsiooni on kirjeldatud Braun-Blanquet' meetodi järgi. Ruudu suuruseks on võetud 100 m<sup>2</sup> (Friedrich, 1940; Höfler, 1937; Leischner-Siska, 1939). Selline ruut on aga kahtlematu liiga väike, sest seente viljakehade hajusa esinemise tõttu ei suuda ta anda õiget ülevaadet metsatüübi seenevegetatsioonist. Seda märgib ka Kreisel (1957).

Käesoleva töö raames võeti analüüsiruudu suuruseks katseliselt kõikjal 1000 m<sup>2</sup>, mis enamasti osutus küllaldaseks, sest ta haaras kõik vastavale metsatüübile iseloomulikud liigid. Kümme korda väiksemad analüüsiruudud olid seevastu kõikidel juhtudel ebapiisavad. Ühtlasi selgus töö käigus, et ühesuuruste analüüsiruutude valimine pole alati vajalik, sest seente viljakehade ohtrus oleneb isegi ühe ja sama metsatüübi piires suurel määral kasvukohast ning ilmastikust. Mida võtta kriteeriumiks analüüsiruudu suuruse määramisel, seda peab näitama küsimuse edaspidine uurimine.

Hoopis teissugusel meetodil töötas I. Mazelaitis (1952), kes võttis analüüsiruudu suuruseks 1 m<sup>2</sup>. Selline suurus oli tingitud tema töö eesmärgist — üksikute seeneliikide vahetu seose uurimisest kõrgemate taimedega. Suurema analüüsiruudu puhul oleks uurimine antud seeneliigi mütseeli piiridest juba välja ulatunud ja seega ebaõigetele järeldustele viinud. Kõik eespool nimetatud uurijad on analüüsiruuduga piiratud vegetatsiooni kirjeldanud Braun-Blanquet' meetodil, märkinud edaafilised tingimused ja määranud seente viljakehade ohtruse. Mis puutub viimasesse, siis on juba mitmed autorid näidanud geobotaaniliste skaalade ebasobivust (Васильков, 1938; Höfler, 1937; Haas, 1932), sest seente viljakehad ei saavuta kunagi niisugust ohtrust nagu õistaimed. Need skaalad sisaldavad seente jaoks ülearuseid astmeid, nagu cop.<sup>3</sup> ja cop.<sup>2</sup> Drude järgi. Seda arvesse võttes soovivad Höfler ja Leischner-Siska kaheastmelist skaalat, nimelt astmeid «+» ja «1» Braun-Blanquet' skaalast. Selline skaala on aga



liiga väike, mistõttu ta ei täida oma otstarvet. Parem on siis juba Vassilkovi (1938) esitatud kolmeastmeline skaala — cop. (*copiosae*), sp. (*sparsae*) ja sol. (*solitariae*) —, mis on tuletatud Drude kuueastmelisest. Aste cop. vastab siin umbes astme cop.<sup>1</sup> mahule õistaimede juures. Astme un. (*unicum*) jättis Vassilkov välja sellepärast, et andmed seente ökoloogia kohta on veel väga piiratud, mistõttu ei või öelda, kas sellega märgitav üksik isend on antud fütotsünoosis juhuslik või mitte. Nii väljendab Vassilkovi esitatud skaala ohtrust järgmiselt: cop. — viljakehad esinevad hulgaliselt, sp. — viljakehad esinevad pillatult, sol. — viljakehad esinevad üksikult või mõne eksemplarina.

Nagu näitavad praktilised vaatlused, on see skaala kõige enam õigustatud, kuid ta ei rahulda siiski täielikult. Ainoõige ülevaate seente viljakehade ohtrusest saab absoluutse loendamise teel liigiti. See on võimalik eeskätt statsioonarsete vaatluste puhul; näiteks kasutas seda Höfler (1937) oma töös.

Katteväärtusel ei ole seente uurimisel mingit tähtsust (Höfler, 1937; Leischner-Siska, 1939; Haas, 1932), sest viljakehade poolt maapinda kattev osa jääb alati väga väikeseks.

Seente fütotsünooloogiliste uurimiste puuduseks on see, et vaatlusi saab teostada ainult viljakehade kohta. Nende esinemine on aga sesoonne ja oleneb alati suurel määral ilmastikutingimustest, mistõttu nende ohtrus on suhteliseks näitajaks. Mitte asjata ei ütle Kreisel (1957), et kogu senine seenevegetatsiooni fütotsünooloogiline uurimine on viljakehade sotsioloogia, mis õieti seene kohta ütleb kaunis vähe. Seene tegeliku keha — mütseli — kohta, mis kogu vegetatsiooniperioodi vältel kasvab ja areneb substraadis, saab seniste meetoditega teostada väga puudulikke vaatlusi. Üheks näitajaks, mille alusel saaks mõnesugusegi ettekujutuse mütseli levikust pinnases ning võiks otsustada, kas viljakehad kuuluvad ühele ja samale mütselile või erinevatele, on seltsivus. Kuid sedagi näitajat saab registreerida ainult viljakehade kaudu, mistõttu suhtelisuse moment jääb siingi püsima.

Peamiselt meetodika väljaselgitamise eesmärgil uuris käesoleva artikli autor Kagu-Eestis kahe aasta jooksul (1955—1957) seenevegetatsiooni fütotsünoosides. Sellest tööst esitame siinkohal kahe metsatüübi — mustikamänniku (18 analüüsi) ja mustikakuusiku (17 analüüsi) uurimise tulemused.

Metsatüüpide uurimisel kasutati järgmist meetodikat.

Seenerikastes kohtades valiti analüüsiruudud suurusega 1000 m<sup>2</sup> ja kirjeldati igaühe puu-, põõsa-, puhma-, rohu- ja samblarinne. Puurindes märgiti 100 m<sup>2</sup> suurusel pinnaühikul puude arv, nende kõrgus meetrites ja liitus 10-pallilises süsteemis (0,1—1); põõsarindes — põõsaste ohtrus ja kõrgus meetrites; puhma-, rohu- ja samblarindes — ohtrus Drude kuueastmelise skaala järgi, liikide katteväärtus ja rinde üldkatteväärtus 10-pallilises süsteemis (1—10). Puhma-, rohu- ja samblarinne analüüsiti 9 m<sup>2</sup> suuruste ruutudena, kusjuures valiti vastavas metsatüübis võetud 1000 m<sup>2</sup> piires kõige iseloomulikum koht. Seenevegetatsioonis märgiti seente liigiline koosseis, ohtrus Vassilkovi kolmeastmelise skaala alusel ning seltsivus (tähisega gr. — *gregariae*) 1000 m<sup>2</sup>-il. Kõikides analüüsiruutudes määrati mullaerim R. Kase (1957) järgi ja märgiti reljeefi iseloom. Tavaliselt kirjeldati ka analüüsiruudu vahetu naabruse taimestikku.

Metsatüüpe on käsitletud A. Karu (1955) järgi. Et nende eristamisel on aluseks võetud kasvukohatingimuste tüüp, kuuluvad kõik ühe domineeriva puuliigiga puistud vastava tüübi juurde, vaatamata sellele, kas tegemist on puht- või segapuistuga. Seente levikul ühes või teises metsatüübis on



aga puistu liigiline koosseis väga oluline. Paljud seened on sümbioosis ainult teatavate puuliikidega, mille puudumisel ei esine ka vastavat seent, kuigi metsatüüp on sama. Seepärast oli metsatüüpide seenvegetatsiooni analüüsimisel vajalik eristada alatüüpe puistu liigilise koosseisu järgi. Mustikamännikutes diferentseeriti järgmised alatüübid: puhtmännikud, kuuse-männi puistud ja männi enamusega lehtpuu-okaspuu puistud. Analüüsilised alatüübid eristati ka mustikakuusikutes.

Näidisanalüüsid käsitletavate metsatüüpide kohta esitatakse tabelis.

### Mustikamännikud

Mustikamännikud levivad Kagu-Eesti tugevasti leetunud leede- ja kamar-leetmuldadel, sageli ka gleistunud kõdu-leetmuldadel ja gleistunud turvastunud leetmuldadel.

Puhtmännikutes (vt. tabel) olid kogu uurimisperioodil levinumateks liikideks *Cantharellus cibarius* (harilik kukeseen), *Rozites caperata* (kitsemampel), *Lactarius rufus* (männiriisikas) ja *Paxillus involutus* (tavavahelik). Juulis ja augustis esines suurel hulgal *Russula decolorans*'i (hallikas pilvik). Väikesel hulgal ning harva esinesid *Ixocomus variegatus* (liivapuravik), *Boletus edulis* f. *pinicola* (kivipuravik), *Lactarius deliciosus* (kuuseriisikas). Kändudel kasvasid kohati *Armillaria mellea* (harilik külmaseen) ja *Tricholoma rutilans* (kännuheinik). Tegelikult peaks kivi-puravik olema tüüpiline nendele männikutele, sest kohalike elanike andmeil veetavat seda seent mõnel aastal koormate viisi koju. Uurimisperioodile ei langenud aga ühtki sellise rikkaliku saagiga aastat.

Analüüside põhjal saab järeldusi teha ka seeneliikide ajalise esinemise kohta. Nagu eespool juba mainitud, esines rida liike kogu uurimisperioodi vältel. Osa liikide esinemine aga piirdus lühema ajaga. Nii näiteks oli 1955. a. oktoobris eriti massiline *Amanita mappa* (kollane kärbseseen), mida varem ei esinenud. Samale ajale langes ka *Rozites caperata* maksimum. Mõlemad liigid kasvasid koos ja andsid sel perioodil metsatüübile täiesti iseloomuliku ilme. Nad hävisid korraga novembri algul öökülmade tagajärjel. Oktoobris oli iseloomulikuks veel *Clitocybe aurantiaca* (kuld-lehtrik), kuid see liik jäi püsima ka novembris peale esimesi öökülmi. 1955. a. novembris esinesid massiliselt *Cystoderma amianthina* (kollane pisisirmik) ja *Cystoderma carcharias* (haisev pisisirmik), mis kuuluvad tüüpiliste hilissügisestest seente hulka.

Mõnede seente puhul on nende sõltuvus mullastikust ilmne. Näiteks esines *Lactarius helvius* (sooriisikas) ainult sellistes analüüsides, kus mullakerimiks oli gleistunud kõdu-leetmuld.

Kuuse-männi puistutes (vt. tabel) olid sagedasemad liigid samad, mis eelmises alatüübis. Oluliseks erinevuseks, võrreldes puhtmännikutega, oli *Lactarius camphoratus*'e (kamperrisikas) esinemine. Eriti rohkesti oli teda tiheda kuuse alarindega analüüsides.

Männi enamusega lehtpuu-okaspuu puistutes (vt. tabel) olid kõige sagedasemateks liikideks *Cantharellus cibarius*, *Paxillus involutus*, *Lactarius subdulcis* (mahe riisikas), *Lactarius mitissimus* (mage riisikas), *Lactarius glyciosmus* (lõhnariisikas). Haruldasemad, kuid siiski iseloomulikud olid *Lactarius trivialis* (tavariisikas), *Russula decolorans*, *Amanitopsis vaginata* var. *badia* (harilik tupploolik), *Clitocybe aurantiaca*.

Kõnesolev alatüüp erines teistest riisikate märgatavalt rikkalikuma esinemise poolest. Eriti tüüpiline oli *Lactarius subdulcis*. Sellel riisikaliigil



Metsatüüp		Mustikamännikud			Mustikakuusikud		
Alatüüp		Puhtmännikud	Kuusemännipuistud	Männi enamusega lehtpuu-okaspuu puistud	Puhtkuusikud	Männikuusepuistud	Kuuse enamusega lehtpuu-okaspuu puistud
Analüüsi koht ja aeg		Orava mk., Orava raudteejaama juures, 22. IX 1956.	Saru mk., Sarul, 1. X 1957.	Räpina mk. kv. 12, 8. IX 1956.	Räpina mk. kv. 102, 17. IX 1956.	Antsla mk., Ahijärve ääres, 29. IX 1957.	Sangaste mk., Mõnekul, 11. IX 1957.
Rinne	Reljeef ja mullaerim	Kalle 20 <sup>p</sup> . Tugevasti leetunud leedemuld, parasniiske.	Tasane. Tugevasti leetunud leedemuld, parasniiske.	Kalle 5 <sup>p</sup> . Tugevasti leetunud kamarleetmuld, parasniiske.	Tasane. Tugevasti leetunud leedemuld, parasniiske.	Künklik.	Tasane.
	Koosseis	Tugevasti leetunud leedemullad, parasniisked.					
I	Liitus	0,5 5, 25, 30	0,8 8, 30, 30	0,8 13, 25, 25 6, 20—25, 25 3, 25, 25 1, 25, 35	0,6 8, 25, 25	0,8 6, 20, 20 9, 20, 20	0,8 20, 15, 15 9, 25, 30
I <sup>A</sup>			5, 25, 25				
I <sup>B</sup>				10, 1—5			3, 1—2
II	<i>Juniperus communis</i>	sol.		un.			
III	Üldkatteväärtus	3		5		3	5
	<i>Calluna vulgaris</i>	sp., 1					
	<i>Vaccinium myrtillus</i>	sp., 2		cop. <sup>1</sup> , 5		cop. <sup>1</sup> , 3	cop. <sup>1</sup> , 5
	<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	sol.					
IV	Üldkatteväärtus	10	10	3	1	2	2
	<i>Calamagrostis arundinacea</i>	cop. <sup>2</sup> , 6	cop. <sup>1</sup> , 5	sp.	sp., 1	cop. <sup>1</sup> , 2	sp., 2
	<i>Melampyrum silvaticum</i>	sp., 1	cop. <sup>1</sup> , 4	sp.			
	<i>Rubus saxatilis</i>	sp., 3		sp.			
	<i>Majanthemum bifolium</i>			sp.			
	<i>Goodyera repens</i>	sol.	sol.	sol.			
V	Üldkatteväärtus	10	10	10	10	9	9
	<i>Hylocomium proliferum</i>	cop. <sup>2</sup> , 6	cop. <sup>1</sup> , 5	cop. <sup>1</sup> , 8	cop. <sup>3</sup> , 9	cop. <sup>1</sup> , 5	cop. <sup>1</sup> , 7
	<i>Pleurozium Schreberi</i>	sp., 1	cop. <sup>1</sup> , 4	sp., 1	sol., 1		sp., 2
	<i>Ptilium crista-gastrensis</i>	sp., 3					
	<i>Rhytidadelphus triquetrus</i>			sp., 1			
	<i>Dicranum undulatum</i>	sol.	sol.				
	<i>Amanita muscaria</i>			sol.			sol. gr.
	<i>Amanitopsis vaginata</i>				sol.		sol.
	<i>Armillaria mellea</i>						sol.
	<i>Calocera viscosa</i>				sol.		
	<i>Cantharellus cibarius</i>	sol.	sol.	sp.		sp.	
	<i>Cortinarius armillatus</i>			sol.		sp.	
	<i>Cortinarius cinnamomeus</i>						sol.
	<i>Cortinarius pholideus</i>						sp.
	<i>Cortinarius semisanguineus</i>	sol.					
	<i>Cystoderma amianthina</i>	sp.				sp.	
	<i>Isocomus variegatus</i>	sol.					
	<i>Krombholzia aurantiaca</i>	sol.					
	<i>Laccaria laccata</i>						sol.
	<i>Limacium olivaceo-album</i>				sol.	sp.	
	<i>Lactarius camphoratus</i>		sp.		sp.	sp.	sp.
	<i>Lactarius glyciosmus</i>			sol.			sol.
	<i>Lactarius helvus</i>			sol.			
	<i>Lactarius necator</i>					sol.	
	<i>Lactarius rufus</i>	sol.		sp.			
	<i>Lactarius subdulcis</i>			sp.		sol.	sp.
	<i>Lactarius torminosus</i>						sol.
	<i>Lactarius vietus</i>						cop.
	<i>Marasmius perforans</i>				cop.		
	<i>Nematoloma capnoides</i>	sol.	sp.				
	<i>Paxillus atrotomentosus</i>						sol.
	<i>Paxillus involutus</i>	sol.	sp.	sol.	sol.		sol.
	<i>Phellodon tomentosus</i>	sol.					
	<i>Rozites caperata</i>	sp.			sol.	sol.	sol.
	<i>Russula decolorans</i>	sol.		sol.		sol.	sol.
	<i>Russula emetica</i>						sol.
	<i>Tricholoma inamoenum</i>				sol.	sol.	
	<i>Xerocomus subtomentosus</i>			sol.			

Märkus. Arvud järjekorras märgivad: puude arvu puurindes 100 m<sup>2</sup> kohta, puude kõrgust (m) ja diameetrit rinnakõrguselt (cm); puhma-, rohu- ja samblarinde kohta antakse liikide katteväärtused (katteväärtus alla 1 ei ole esitatud). Puurindes eristatakse alarinne I<sup>A</sup> ja järelkasv I<sup>B</sup>.



näib olevat tihe seos lehtpuudega, sest puhtmännikutes teda kunagi ei leia. Samasugusteks liikideks on veel *Lactarius mitissimus* ja *Lactarius glyciosmus*. Ka *Lactarius camphoratus*'t esines kohati selles alatüübis, kuid mitte nii sageli kui eelmises. Tema esinemine sõltub eeskätt kuuse ohtrusest.

Mustikamännikutes registreeriti kokku 45 seeneliiki, millest enamik esines ainult ühel või mõnel korral. Ühiseid tavalisi liike mustikamänniku kõikidele alatüüpidele oli ainult neli — *Cantharellus cibarius*, *Lactarius rufus*, *Paxillus involutus* ja *Russula decolorans*. Üksikute alatüüpide karakteresindajateks olid *Rozites caperata* (puhtmännikutes), *Lactarius camphoratus* (kuuse-männi puistutes) ja *Lactarius subdulcis* (männi enamusega lehtpuu-okaspuu puistutes).

### Mustikakuusikud

Mustikakuusikud levivad Kagu-Eesti tugevasti leetunud leedemuldadel ning gleistunud kõdu-leetmuldadel.

Puhtkuusikutes (vt. tabel) olid levinumateks liikideks *Paxillus involutus*, *Cantharellus cibarius*, *Lactarius camphoratus* ja *Tricholoma inamoenum* (haisev heinik). Käsitletavale alatüübile oli iseloomulik just viimane liik. Ta esines tavaliselt hajusalt, üksikute eksemplaridena; Taevaskoja raudteejaama juures kuusikus aga oli teda 1956. ja 1957. aastal massiliselt.

Männi-kuuse puistutes (vt. tabel) olid levinumateks liikideks *Lactarius camphoratus*, *Tricholoma inamoenum* (mõlemad harvemini kui eelmises alatüübis) ja *Russula decolorans*. Nii eelmises kui ka selles alatüübis esines kohati üksikeksemplaridena *Rozites caperata*'t, kuid massilist levikut ta siin kunagi ei saavutanud.

Kuuse enamusega lehtpuu-okaspuu puistutes (vt. tabel) olid tüüpilisemateks liikideks *Lactarius camphoratus*, *Cantharellus cibarius*, *Paxillus involutus* ja *Lactarius subdulcis*. Väiksemal arvul, kuid siiski tüüpilistena esinesid *Lactarius rufus*, *Lactarius trivialis* ja *Clitocybe aurantiaca*. Kändudel olid sagedased *Pholiota mutabilis* (kännumampel) ja *Armillaria mellea*. Kase-kuuse metsas esinesid iseloomulike liikidena *Lactarius vietus*, *Lactarius torminosus* (kaseriisikas) ja *Krombholzia scabra* (kasepuravik). Hilissügiseseks liigiks selles alatüübis oli *Cystoderma amianthina*.

Mustikakuusikutes registreeriti kokku 45 seeneliiki, kuid enamik neist esines väikese ohtrusega. Tavalisemateks kogu metsatüübile olid *Lactarius camphoratus*, *Paxillus involutus* ja *Cantharellus cibarius*. Iseloomulikeks liikideks kahele esimesele mustikakuusikute alatüübile olid *Lactarius camphoratus* ja *Tricholoma inamoenum*, viimasele *Lactarius subdulcis*.

Võrreldes mustikamännikute ja mustikakuusikute seenvegetatsiooni omavahel ilmneb, et puhtkuusikutes ja -männikutes on iseloomulikud liigid küllaltki erinevad: männikutes esinevad *Rozites caperata* ja *Lactarius rufus*, kuusikutes — *Lactarius camphoratus* ja *Tricholoma inamoenum*. Mõlema metsatüübi teises, samuti kolmandas alatüübis aga on seenvegetatsioonid sarnased. Selle põhjuseks on ühesuguste puuliikide esinemine nii ühe kui ka teise metsatüübi vastavas alatüübis. Näiteks oli nii kuuse-männi kui ka männi-kuuse puistutes iseloomulikuks liigiks *Lactarius camphoratus*, mille esinemine on seotud kuusega. Mõlema metsatüübi kolmandas alatüübis oli iseloomulikuks *Lactarius subdulcis*.

See näitab, et seenvegetatsioon ei sõltu mitte niivõrd nendest kasvukohatingimustest, mille alusel on metsatüübid eristatud, kuivõrd just puistu liigilisest koosseisust. Ainult puhastes, s. t. ühest puuliigist koosnevates puistutes, leidub selliseid seeneliike, mis on iseloomulikud ainult ühele



metsatüübile. Segapuistutes aga, vaatamata sellele et nad valitseva puuliigi ja kasvukohatingimuste tüübi alusel kujutavad endast erinevaid metsatüüpe, on seenevegetatsioon väga sarnane. Karakterliigi leidmine kogu metsatüübile ei ole seetõttu võimalik.

#### KIRJANDUS

- Friedrich, K., 1940. Untersuchungen zur Ökologie der höheren Pilze. Pflanzenforschung, H. 22, Jena.
- Friedrich, K., 1942. Pilzökologische Untersuchungen in den Ötztaler Alpen. Ber. Dtsch. bot. Ges., 60 (4).
- Haas, H., 1932. Die bodenbewohnenden Grosspilze in den Waldformationen einiger Gebiete von Württemberg. Beih. bot. Zbl. Bd. L.
- Höfler, K., 1937. Pilzsoziologie. Ber. Dtsch. bot. Ges., Bd. LV, H. 10.
- Höfler, K., 1954. Über Pilzaspekte. Vegetatio, 5—6.
- Karu, A., 1955. Metsakasvukohatingimused ja metsatüübid leetunud ja soostunud aladel. Sots. Põllumajandus, 7.
- Kask, R., 1957. Eesti NSV muldade määraja. Tallinn.
- Kreisel, R., 1957. Die Pilzflora des Darsses und ihre Stellung in der Gesamtvegetation, Feddes repert. spec. nov. regni veget., Beih. 137.
- Leischner-Siska, E., 1939. Zur Soziologie und Ökologie der höheren Pilze. Untersuchung der Pilzvegetation in der Umgebung von Salzburg während des Maximalaspektes, 1937. Beih. z. bot. Zbl., Bd. LIX.
- Lippmaa, T., 1935. Une analyse des forêts d'île estonienne d'Abruka (Abro) sur la base des associations unistrates. Acta Inst. et Horti Bot. Universitatis Tartuensis, vol. IV, f. 1—2.
- Pirk, W., 1950. Pilze in Moosgesellschaften auf Brandstellen. Mitt. flor.-soziol. Arbeitsgemeinschaft, 3.
- Васильков Б. П., 1938. Опыт изучения грибов при геоботанических исследованиях. Сов. бот., 4—5.
- Липпмаа Т. М., 1946. О синузиях. Сов. бот., 3.
- Мазелайтис И. В., 1952. Взаимосвязь съедобных грибов с сообществами высших растений. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биол. наук. АН Лит. ССР, Ин-т биологии.
- Цинзерлинг Ю., 1922. Материалы и вопросы о связи грибов с различными растительными сообществами. Материалы микол. и фитопатол. России, I.
- Шенников А. П., 1927. Некоторые данные о флоре напочвенных грибов в различных ассоциациях. Изв. Гл. бот. сада СССР, 26.
- Шенников А. П., 1943. О фитоценологических исследованиях шляпочных грибов. Сов. бот., 2.
- Ячевский А. А., 1922. О собрании материала по грибной фитосоциологии. Материалы микол. и фитопатол. России, I.

Tartu Riiklik Ülikool

Saabus toimetusse  
5. VIII 1959

#### О ЗНАЧЕНИИ И МЕТОДИКЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ГРИБОВ В ФИТОЦЕНОЗАХ

К. Каламее

Резюме

При геоботанических исследованиях растительных сообществ очень важно учитывать вегетацию грибов, так как они имеют тесные и сложные связи с высшими растениями. В то же время до сих пор в области изучения грибов в фитоценозах сделано очень мало, а проведенные исследования охватывают только макроскопические грибы.

Грибы следует изучать как неотделимые составные части фитоценозов. При этом очень результативным методом является, по-видимому, метод синузий, до



настоящего времени не использовавшийся при изучении грибов. Возможность использования метода синузий при изучении грибов первым отметил Шенников (1943), по мнению которого грибы образуют синузии или их фрагменты в одном фитоценозе. Липпмаа (1946) различал в широколиственном лесу острова Абука (западная Эстония) следующие группы синузий, которые включают и вегетацию грибов: синузии надпочвенных сапрофитов, синузии паразитных грибов, синузии лежня (отмершие ветви, стволы), камней и оснований стволов. Сам Липпмаа изучить эти синузии не успел.

Прежние исследования вегетации грибов в фитоценозах были проведены фитоценотическим методом Браун-Бланке, приспособленным к особенностям роста и развития грибов.

В целях выработки новой методики автор в 1955—1957 гг. провел в юго-восточной Эстонии исследования вегетации грибов в фитоценозах. Лучшие результаты этих исследований, достигнутые при сравнении двух типов леса — сосняков-черничных и ельников-черничных, излагаются в настоящей работе.

Методика исследования была следующая. Квадраты, на которых проводились исследования вегетации грибов, занимали 1000 м<sup>2</sup>. Прежние авторы пользовались квадратами в 100 м<sup>2</sup>, что, учитывая рассеянность плодовых тел грибов, явно недостаточно. Попутно в ходе работы выяснилось, что для разных анализов целесообразно подбирать квадраты различных размеров, так как обилие плодовых тел грибов в большой мере зависит от их местообитания и от климата. Дальнейшие исследования должны показать, какой критерий необходимо брать за основу при определении величины квадрата.

В каждом исследованном квадрате описаны древесный и кустарниковый ярусы на площади 100 м<sup>2</sup>, кустарничковый, травяной и моховой ярусы на площади 9 м<sup>2</sup>. Обилие определялось по 6-ступенчатой шкале Друда, покрытие — по 10-бальной системе (1—10). При оценке вегетации грибов обилие их плодовых тел обозначалось по 3-ступенчатой шкале Василькова (1938):

cop. (*copiosae*) — плодовые тела встречаются обильно,

sp. (*sparsae*) — плодовые тела встречаются редко,

sol. (*solitariae*) — плодовые тела встречаются единично или единичными экземплярами,

gr. (*gregariae*) — плодовые тела встречаются плотным скоплением.

Кроме того, в квадрате определялись почвенная разность и характер рельефа. Определение степени покрытия не имеет в случае грибов никакого значения.

В типах леса при анализе вегетации грибов были выделены подтипы по видовому составу насаждения. Это было вызвано тем, что типы леса, различающиеся по условиям местообитания (Кару, 1954), объединяют все насаждения по доминирующей породе, независимо от смешанных или чистых насаждений. При изучении же грибов видовой состав насаждения имеет очень большое значение. Так, автор различает в сосняках-черничных три подтипа: чистые сосняки-черничные, сосняки-черничные с примесью ели и сосняки-черничные с примесью ели и лиственных пород. Аналогичные подтипы были выделены в ельниках-черничных.

Сравнивая между собой вегетации грибов обоих приведенных типов леса, видим, что в чистых ельниках и сосняках характерные виды довольно различны, а именно — в сосняках — *Rozites caperata* и *Lactarius rufus*, в ельниках же — *Lactarius camphoratus* и *Tricholoma inamoenum*. В остальных подтипах сосняков и ельников они тождественны. Это свидетельствует о том, что вегетация грибов зависит не столько от условий местообитания, характерных для данного типа леса, сколько от видового состава насаждения. Поэтому установление характерного вида гриба для данного типа леса в целом невозможно.

Тартуский  
государственный университет

Поступила в редакцию  
5. VIII 1959



## ÜBER DIE BEDEUTUNG DER PILZFORSCHUNG IN DEN PHYTOZÖNOSEN UND ÜBER IHRE UNTERSUCHUNGSMETHODIK

K. Kalamees

### Zusammenfassung

Bei den phytozönologischen Untersuchungen der Pflanzengesellschaften ist es sehr wichtig, auch die Pilzvegetation zu berücksichtigen, da die Pilze zu den höheren Pflanzen in sehr engen und komplizierten Beziehungen stehen. Auf dem Gebiet der Pilzforschung in den Phytozönosen ist bisher sehr wenig geleistet worden und die betreffenden Untersuchungen umfassen nur makroskopische Pilze.

Pilze sind als unzertrennliche Teile der Phytozönosen zu erforschen. Dabei muss die Synusienmethode als sehr erfolgreich gelten, obgleich sie bei der Pilzforschung praktisch noch nicht angewandt worden ist. Schennikow (1943) hat als erster ihre Möglichkeit erkannt. Nach seiner Meinung bilden die Pilze in einer Pflanzengesellschaft Synusien oder deren Fragmente. Lippmaa (1946) unterschied im breitblättrigen Laubwalde der Insel Abruca (Westestland) Gruppen von Synusien, die auch eine Pilzvegetation in sich schliessen, nämlich Synusien der auf dem Boden wachsenden Saprophyten, Synusien der Schmarotzerpilze, Synusien auf modernden Pflanzenteilen. Diese Synusien konnte Lippmaa selbst nicht erforschen.

Die bisherigen Arbeiten bei der Erforschung der Pilzvegetation in den Phytozönosen sind nach der phytozönologischen Methode von Braun-Blanquet durchgeführt worden, die der Eigenart des Wachstums und der Entwicklung der Pilze angepasst ist.

Zur Erläuterung der Methodik wurden vom Autor in den Jahren 1955—1957 Untersuchungen der Pilzvegetation der Phytozönosen Südwestestlands durchgeführt. Die besten Ergebnisse wurden beim Vergleich zweier Waldtypen erzielt — des Heidelbeer-Kiefernwaldes (*Pineetum myrtillosum*) und des Heidelbeer-Fichtenwaldes (*Piceetum myrtillosum*); diese Ergebnisse werden in dieser Arbeit geschildert.

Die Untersuchungsmethodik war folgende. Die Aufnahmeflächen für Pilzvegetation wurden in einer Grösse von 1000 m<sup>2</sup> gewählt. Frühere Autoren haben nur Flächen von 100 m<sup>2</sup> Grösse benutzt. Diese Flächen waren zweifellos zu klein, da die Fruchtkörper der Pilze zerstreut vorkommen. In den meisten Fällen erwies sich die Aufnahmefläche von 1000 m<sup>2</sup> als genügend gross. Zugleich wurde es aber im Laufe der Arbeit klar, dass es nicht zweckmässig ist, für jede Aufnahme eine gleich grosse Fläche zu wählen, da die Häufigkeit (Abundanz) der Fruchtkörper der Pilze sehr viel von Standort und Wetter abhängt. Welche Kriterien bei der Bestimmung der Grösse der Aufnahmefläche gelten müssen, wird sich bei künftigen Untersuchungen zeigen.

Bei den Aufnahmeflächen sind die Baum- und Strauchschichten auf 100 m<sup>2</sup> Fläche, die Zwergstrauch-, Kraut- und Mooschichten auf 9 m<sup>2</sup> Fläche beschrieben worden. Die Häufigkeit ist auf Grund der 6-teiligen Skala von Drude, der Deckungswert (Dominanz) nach der 10-teiligen Skala (1—10) bestimmt worden. Die Häufigkeit der Fruchtkörper der Pilze ist mit Hilfe der 3-teiligen Skala von Wassilkow (1938) bestimmt worden: *cop.* (*copiosae*) — die Fruchtkörper sind zahlreich vorhanden, *sp.* (*sparsae*) — die Fruchtkörper treten zerstreut auf, *sol.* (*solitariae*) — die Fruchtkörper treten vereinzelt oder in wenigen Exemplaren auf; die Häufungsweise (Sozialität) wird mit dem Kennzeichen *gr.* (*gregariae*) bezeichnet — die Fruchtkörper wachsen truppweise.

Bei der Aufnahmefläche wurden auch die Bodenspezies und der Charakter des Reliefs bestimmt. Der Deckungswert hat bei Pilzen keine Bedeutung.

Beim Analysieren der Pilzvegetation der Waldtypen wurden Untertypen auf Grund der Zusammensetzung des Bestandes unterschieden. Das erwies sich als nötig, weil zu den durch Standortbedingungen unterschiedenen Waldtypen alle Bestände mit einer dominierenden Baumart gehören, ungeachtet dessen, ob ein Rein- oder ein Mischbestand in Frage kommt. Für Pilze ist die Zusammensetzung des Bestandes aber sehr wesentlich. So wurden bei Heidelbeer-Kiefernwäldern 3 Untertypen unterschieden: reine Heidelbeer-Kiefernwälder, Heidelbeer-Kiefernwälder mit Fichten und Heidelbeer-Kiefernwälder mit Laub- und Nadelbaumarten. Analoge Untertypen wurden auch in den Heidelbeer-Fichtenwäldern unterschieden.

Beim Vergleich der Pilzvegetation der genannten Waldtypen finden wir, dass nur in den reinen Fichten- und Kiefernwäldern die Charakterarten genügend unterschiedlich sind: in den Kiefernwäldern *Rozites caperata* und *Lactarius rufus*, in den Fichtenwäldern aber *Lactarius camphoratus* und *Tricholoma inamoenum*. Bei den übrigen Untertypen sind die Arten in Kiefern- und Fichtenwäldern sehr ähnlich. Das zeigt, dass die Pilzvegetation weniger von den Standortbedingungen, nach denen die Waldtypen unterschieden werden, als von der Zusammensetzung des Bestandes abhängt. Das Bestimmen der Charakterart der Pilze für einheitliche Waldtypen ist deshalb nicht möglich.