

PARKINSON, D. & WAID, J. S.:

**The Ecology of Soil Fungi  
An international symposium  
(Talajgombák ökológiája)**

*Liverpool, University Press. 1960.*

A különböző talajokban végbemenő mikrobiológiai folyamatokban rendkívül fontos szerepet játszanak az ott mindig nagyszámban található gombák. A gombák talajbeli szerepével kapcsolatban napjainkig kevés összefoglaló mű jelent meg, ezért nagy érdeklődésre tart számot Parkinson és Waid könyve, mely a talajgombák ökológiájával foglalkozó symposium anyagát ismerteti. Az előadások és viták összefoglalóan számot adnak sok lényeges elméleti és módszertani eredményről a tárgykör kutatásaival kapcsolatban.

Az első fejezet Warcup előadását ismerteti, mely a talajban tevékenykedő mikroszkopikus gombák vizsgálatának módszertani kérdéseit tárgyalja. A gombák kitegyezésére legáltalánosabban elterjedt a „hígítási-lemezöntés” módszere. Ennek lényege abban áll, hogy vizes talajszuszpenzióból hígítási sort készítenek, és az így kapott sorozatból meghatározott mennyiségeket savanyú kémhatású tápaggal összekevernek. Megfelelő idő után egymástól elkülönült telepek fejlődnek ki az agarlemezeken, melyek aztán izolálhatók. A savanyú kémhatású tápagar az izolálást zavaró baktériumok fejlődését visszaszorítja. E célból újabb baktériumok növekedését gátló antibiotikumokat is adagolnak a táptalajhoz.

A fenti módszer egyik hátránya az, hogy a szuszpenzióban leülepedő, bomló szervesanyag részecskéiben levő micélium részek elvesznek a megfigyelés szempontjából (*Pythium Mortierella*, stb. fajok), ezzel szemben bőséges spóramennyiséget képző szervezetek (*Penicillium*, *Aspergillus*, stb.) a spórák nagy mennyiségének következtében nagyobb mértékben jelentkeznek a lemezen, mint az a valóságos körülményeknek megfelel.

A „hígítási-lemezöntési” módszer sok esetben olyan fajok izolálását is lehetővé teszi, melyek nem tagjai a talaj autochton mikroflórájának. A szelektív módszerek

több lehetőséget nyújtanak a talajokban tevékenykedő szervezetek megismeréséhez.

Ezért, Warcup a módszer hátrányainak kiküszöbölése céljából kis mennyiségű talajt (0,005—0,015 g.) közvetlenül tápaggal kevert el. Az izolálható fajok száma így növekedett, azonban a kolóniák eloszlása a lemezen nem volt egyenletes.

A symposium más előadásai kihangsúlyozták, hogy a mikroflóra tagjai nem egyenletesen helyezkednek el a talajban. Az ásványi részekben a fajok száma és abszolút mennyisége kisebb, mint a tápanyagot biztosító bomló szervesanyag darabkákon.

A továbbiakban a szerző ismerteti a Rossi-Cholodny által kidolgozott eljárás módosított alkalmazásait, melynek segítségével lehetőség nyílik egyes anyagok bontásában részt vevő életközösségek tagjainak meghatározására.

Ez abban áll, hogy különböző meghatározott összetételű anyagot (cellulóz, kitintartalmú rovarszárny, haj, stb.) előzetes sterilizálás után üveghez vagy műanyaghoz erősítve elásnak a talajban. Időközönként mintát vesznek, az anyagot benépesítő fajok meghatározását közvetlen mikroszkópos megfigyelésekkel vagy tenyésztés után végzik el.

Warcup nevéhez fűződik „a közvetlen hifa izolálási” módszer kidolgozása is. Az eljárás lényege az, hogy a talajt vízben való ülepítés útján frakciókra választják szét. Az így nyert frakciókról mikroszkóp alatt elkülönítik a hifákat és kis mennyiségű steril vízbe helyezik. Bizonyos mennyiségű hifa összegyűlése után a vízesepet Petri-csészében táptalajjal keverik el, és inkubáció után faji meghatározást végeznek.

A módszertan kérdéseit összefoglalva Warcup kihangsúlyozta, hogy a vizsgált célnak megfelelően több módszer együttes alkalmazása a legcélravezetőbb.

A könyv második fejezetében Waid tanulmánya azokat a környezeti tényezőket

ismerteti, melyek a gombák talajbeli élettevékenységét befolyásolják, illetve kialakítják. A talaj különböző alkotórészei meghatározott mikroba csoportok számára hozzáférhetőek. A talajba jutó szervesanyag mikroorganizmusokkal népesül be. Ezek aktív életszakasza addig tart, míg az adott tápanyagforrást kimerítik. Egy-egy bomló szervesanyag göcon (mikrolokalitáson) időlegesen monokultúrák is létrejöhetnek. A mikrolokalitás faji összetétele és az organizmusok számaránya élesen különbözik a körülvevő talajtól.

A talaj gombaflórája hideggel szemben tűrőképesebb, mint meleggel, 0 fokon még aktív élettevékenységet figyeltek meg, viszont 30—35 C fokon felül már az anyagcsere folyamatok megszűnnek. A talaj kiszáradásakor, a hervadási pont alatt csak a humusztartalmú talajmorzskákon figyeltek meg hifákat, a talaj más részeiben csak esőzés után.

Warcup vizsgálatai szerint általános-ságban neutrális kémhatású talajokban található meg a legtöbb gombafaj. Savanyú talajok bő spóráképzést váltanak ki néhány organizmusnál.

Burges és Fenton a széndioxid és oxigén talajgombákra gyakorolt hatását vizsgálták. Megállapították, hogy a feltalajból származó szervezetek érzékenysége fokozottabb a CO<sub>2</sub> magasabb koncentrációjával szemben, míg az altalajból származó izolátumok 10%-os CO<sub>2</sub> telítettségnél is toleránsak voltak.

Guillemat és Monteguet műtrágyák hatását vizsgálták a talajgombákra. Kimutatták, hogy a kontroll parcellákkal szemben a NK, NP, NPK kezeléseknél a kolóniák száma növekedett, NK kezelés esetében 26%-kal, NPK esetében 80%-kal a kontroll parcellával szemben.

A symposiumon elhangzott előadások részletesen tárgyalták a talajban tevékenykedő organizmusok között kialakuló antagonizmust. Park előadásának bevezető részében tisztázza az antagonista viszonyok tanulmányozásánál használt fogalmakat. Az antagonizmus fogalmkörét három főcsoportra osztja fel: 1. antibiozisz, 2. parazitizmus, 3. versengés. Antibiozisznak nevezi azt a jelenséget, ahol egyik organizmus bizonyos anyagcsere folyamatokat gátló kémiai anyagokat termel. Tágabb értelemben ide tartoznak egyszerű összetételű exkréciós termékek, pl. széndioxid, nitritek, cianidok, stb. Ezen anyagok időlegesen felgyűlhetnek és általános toxikus hatást fejthetnek ki a talajban. Az antibiozisz szűkebb értelmű megfogalmazása szerint speciális nagymolekulájú anyagok — antibiotikumok — anyag-

cserét gátló hatását veszik figyelembe. Az általános „kiterjedt” antibiozisz mellett a szűkebb értelmű meghatározásnak megfelelő jelenség is megfigyelhető a talaj életközösségeinek tagjai között. Ismeretes, hogy az egyes fajok antibiotikum termelése mesterséges körülmények között másképpen alakul, mint a talajban. Az antibiotikumok természetes körülmények között gyorsan elveszítik hatóképeségüket. Ennek ellenére egy-egy életközösség kialakulásánál az antibiotikus anyagoknak fontos szerepe van. A biocénózis faji összetétele nagymértékben függ attól, hogy milyen az antibiotikumokkal szemben érzékeny és toleráns szervezetek aránya. Park tanulmányában kifejti, hogy a talaj körülményei között előnyösebb helyzetben vannak azok a fajok, melyek az antibiotikus anyagok mérgező hatásával szemben tűrőképesebbek. Az antibiotikumot képző szervezetek intoleránsak saját termékeikkel szemben. Amikor valamilyen organizmus elsőként népesít be szervesanyagot a talajban, előnyt jelent az antibiotikumot termelő képesség, az organizmus rezisztencia viszonyai ebben az esetben kisebb jelentőségűek.

Az antibiozisz tágabb értelmezésének megfelelően tárgyalható az a jelenség, melyet több kutató megfigyelt és a symposium keretében Dobbs és Hinson ismertetett. Ha gombaspórákat megfigyelhető módon a talajba helyeznek, a spórák nem csíráznak, míg a kontroll vizsgálatoknál pl. desztillált vízben a csírázás teljes mértékben bekövetkezik. Ha a vizsgált talajt sterilizálják (autoklávozzák), vagy a talajoldatot Seitz-szűrőn átszűrik), a csírázás a kontroll vizsgálatokkal megegyezik. Ha a talajt acetonnal vagy éterrel kezelik, és az eredeti mikroflórát ezután visszajuttatják a talajba, a spórák kicsíráznak, de a kezelés hatása csak időleges. A talaj kiszáritása esetén egyes talajtípusoknál megszűnik, másoknál fennmarad a gátló hatás. Felületaktív anyagok minőségüktől függően pozitív vagy negatív hatást fejtenek ki. Széndioxid, nedvesség, levegőztetés az inhibíciós hatást nem szüntetik meg. A talaj ezen gátló tulajdonsága évszaktól függően változik, nyári hónapokban magas, télen kisebb, de a spórák csírázási százaléka mindig alacsonyabb, mint a kontrollként használt desztillált vízben. A gátlás évszakonkénti változását nem hőmérsékleti tényezők befolyásolják, mivel a vizsgálatok szerint azoknak a hőmérsékleti értékeknek, melyek a természetes körülmények között előfordulnak, nincsen nagyságrendet változtató hatása. Könnyen lebontható szénhidrátok talajhoz való keverése esetén a gátló hatás bizonyos ideig meg-

szüntethető. A jelenség több talajtípus és különböző fajokhoz tartozó spórák esetében is megfigyelhető volt, bár a gátlás mértéke változott. Egyöntetű az a vélemény, hogy a széleskörű inhibíciót biológiai eredetű nagymolekulájú anyagok okozzák. A toxicitás kialakulásának körülményei, valamint a folyamatért felelős vegyületek kémiai természete ma még nem ismert.

A talajban tevékenykedő biocönózisok faji összetétele nagymértékben függ attól, hogy az antagonista tulajdonságok mellett az egyes szervezeteknek tápanyag kihasználási képessége milyen. Brian tanulmányában öt pontban foglalja össze azokat a tulajdonságokat, melyek a tápanyag góccok kihasználásában előnyt jelentenek az organizmusok számára. Ezek szerint: 1. a szervezet „túlélő” képessége. Inaktív állapotban nagyobb tűrőképesség káros környezeti hatásokkal szemben. 2. Toxikus anyagokkal (antibiotikumok, anorganikus talajalkotórészek, növények inhibáló anyagai, stb.) szembeni nagyobb rezisztencia. 3. Magasabb anyagcsere aktivitás. 4. Morfológiai adottságoknál fogva gyorsan növekedő vegetatív szervek, melyek a rendelkezésre álló tápanyag gócot rövid idő alatt átszövik. 5. Más organizmus anyagcserejéét gátló toxikus anyagok.

Burges mikrobacönózisok által kifejlesztett bontó tevékenység tömegviszonyait tárgyalja a talajban. Blow (idézi Burges) méréseket végzett egy bükkös erdőben az avartakaró felhalmozódására vonatkozóan. Megállapította, hogy a levélhullás előtt a vizsgált terület egységén az avar mennyiség 4,2 tonna. Levél- és ághullás után ez a mennyiség 5 tonnán felülre emelkedett, és a következő év lombhullás előtti avar mennyisége az első mérés adataival volt azonos. Más kísérleti eredmények is

azt mutatják, hogy az avartakaró súlya évről évre nem ingadozik, nincs akkumuláció, függetlenül attól, hogy egy levél lebomlási ideje 3 hónap (trópusi körülmények) vagy 6—7 év (észak-európai fenyves). Ezek az adatok arra engednek következtetni, hogy a művelés alatt álló talajoktól eltekintve az organizmusok összessége dinamikusan azonos mértékben vesz részt a szervesanyag átalakításában és mineralizációjában. A folyamat részleteit vizsgálva bonyolult kép alakult ki, mert az egyes organizmus csoportok szerepe és hatása már nem ilyen kiegyenlített. A lombhullás után (erdőtakaró esetében) a mikroorganizmusok anyagcsere aktivitása nagymértékben fokozódik. A baktériumok és protozoonok száma megsokszorozódik. A gombák esetében számarányuk növekedése kisebb, azonban vegetatív szerveik erőteljesebb kifejlesztése biztosítja anyagcsere aktivitásuk megnövekedését.

A könyv első három fejezete az előbbiekben ismertetett elméleti kérdésekkel kapcsolatos előadásokat tartalmazza. A két utolsó fejezet, kisebb terjedelemben néhány nagy érdeklődésre számot tartó konkrét kísérleti adatot közöl a cellulóz, lignin és más különböző összetételű növényi maradvány mikrobiológiai lebomlásával kapcsolatban.

Mind az elméleti kérdéseket összefoglaló előadások és viták során elhangzottak, mind a konkrét kísérleti eredményekkel foglalkozó fejezetek ismerete segítséget nyújt a talajokban lejátszódó biológiai folyamatok jobb megértéséhez.

TIMÁR MÁTYÁSNÉ

Érkezett: 1961. december 2.