

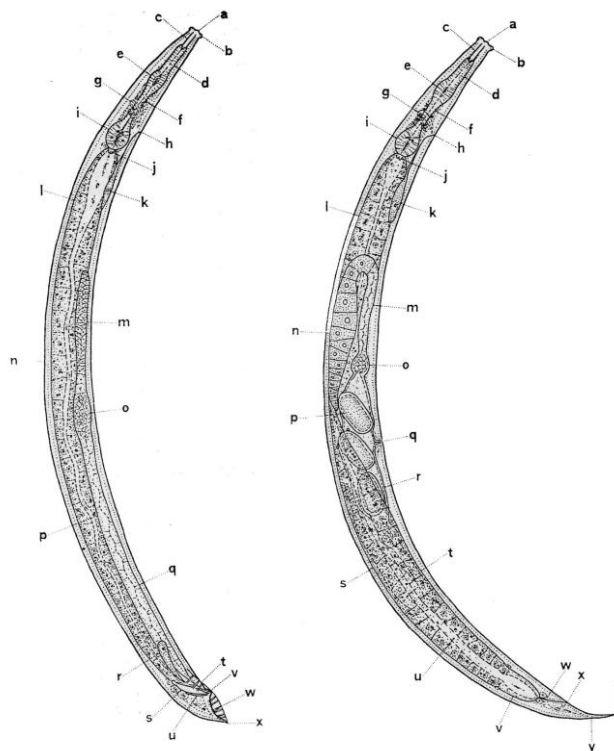
Fonálférgék (*Nematoda*) jellemzése és előfordulásuk a gombatermesztésben

A fonálférgekről szóló legelső feljegyzés több, mint négy és fél ezer éves. Több ősi orvosi munkában, sőt, a Bibliában is találunk említést a fonálférgekről. Ezek az adatok elsősorban az emberben élősködő fonálférgekről szólnak. 1656-ban Borellus írt először a szabadon élő fonálférgekről. 1743-ban Needham megfigyelte, lerajzolta az első növényi kártevő fonálférget.

A fonálférgék (*Nematoda*) **többsége apró, szabad szemmel nem látható, karcsú, szelvényezetlen testű állatok.** Egyszerűségük ellenére nem primitív állatok, hanem a törzsfajlódás hosszú útját bejárt fejlett szervezetű élőlények. Ahol élet lehetséges, a példányszám tekintetében a többsejtűek többi csoportját valamennyi élőhelyen felülmúlják (Andrássy, 1988.). Több mint 20.000 leírt fajukat ismerjük. Testméretük 0,3 mm-től 8m között változhat (Papp, 1996).

Életmód tekintetében két csoportra oszthatók: **szabadon élőkre és élősködőkre.** Megtalálhatók tengerekben, édesvizekben, szikes vizekben, hévizekben, talajokban, mohapárnákban, avarban, trágyában, komposztban, stb. A szabadon élő fajok szerves törmelékekkel, algákkal, gombafonalakkal, növényi nedvekkel, baktériumokkal táplálkoznak. A ragadozó fajok kisebb állatokat támadnak meg. Sok faj növény- illetve állatparazitává lett, továbbá jelentős számban különböző állatfajok élősködői.

A kültakaró három részből áll (kutikula, hipodermisz, izomzat), mely ellenálló burkot képez. Életük során négyszer vedlenek, ami azt jelenti, hogy öt fejlődési alakjukat különböztetjük meg (I-IV. lárva és ivarérett állat). Mivel testük csaknem üvegszerűen áttetsző, így mikroszkóp alatt a belső szervei jól tanulmányozhatók. A fajok meghatározását az alak alapján, szimmetria alapján, ajkak száma alapján, a köztakaró mintázatai alapján, feji vég felépítése, szájüreg felépítése, szájszurony, nyelőcső kiszélesedése (bulbus), ivarszervek, párzóhorog, farki vég (pl. papillák, stb.) alapján lehet.



A legtöbb fonálféreg faj váltivarú. A hímek rendszerint kisebbek a nőstényeknél. Egyes fajok szűznemzéssel is szaporodnak. A női ivarszerv petefészkekből, páratlan méhből és a hüvelyből áll. A vulva mindig a hasi oldalon, a végbélnyílástól függetlenül nyílik. A hímivarszerv páros vagy páratlan herékből, az ondóvezetékből ondókilövellő csőből, párzóhorogból, vezetőpálcából, párzótáskából áll. A hímivarszerv a végbéllel közös kloákába torkollik.

A férgek peterakók, ovoviviparok (barázdálódó petét vagy lárvát raknak) és viviparok (nőstény szabadon mozgó lárvát ürít).

Gyakorlati szempontból a férgeket **szabadon élők**re (errantia) és **paraziták**ra osztjuk. Ez utóbbiak valamilyen gazdaszervezethez kötöttek, létük a gazda nélkül elképzelhetetlen. Ezeket a helminthológia kutatja. Szabadon élők azok, melyek a természetben bárhol, szabadon előfordulhatnak, valamint azok, melyek növényekhez kötöttek (fitonematódák). Ezek rendszertani tekintetben is a szabadon élőkkel rokonok, nem az állati parazitákkal. A fitonematódák nemcsak vad és természetű növényeken, hanem algákon, mikroszkópikus és kalapos gombákon is előfordulnak.

A szabadon élő Nematodák négy életformát mutatnak: **baktériumevők, alga- és törmelékevők, növényi nedvszívók és ragadozók**. Baktériumevők pl. *Rhabditida* (*Cephalobina*, *Rhabditina*), melyek bomló anyagokban gazdag közegben élnek (pl. komposzt, bomló növényeken, gombákon, stb.). Az alga- és törmelékevők zöme a *Torquentia* alosztályból kerül ki. Szinte mindenféle közegben előfordulnak. Belükben gyakran lehet megfigyelni kovamoszatokat, szervesanyag-szemcséket, kvarcsezemcséket. A legfontosabb életforma (számunkra) a növényi, illetve gomba nedvszívók. Rendszertanilag *Secernenteák* *Tylenchyda*, *Penetrantiák* *Dorylaimida* taxonokba tartoznak. Elsősorban a *Tylenchida* alrend tagjai virágos növényeken élnek, a többiek, főleg az *Aphelenchina* alrend tagjai penészgombákat, kalapos gombákat, mohákat szívogatják.

Valamennyiükre jellemző, hogy a szájüregben kiölthető szurony található, melynek vége hegyes, belseje üreges. A szájszurony segítségével sértik fel a növények, illetve a gombák sejtjeit és szívják ki a nedveit. A szívást a nyelőcsövi bulbus-ok végzik.

A ragadozókat három alosztályban találjuk: *Torquentia* között csak elvétve, a *Secernenteák* között bővebben és a legtöbben a *Penetrantiák* között. Szájüregük két fő típust mutat: tágas nagy fogakkal, illetve fogakkal van felfegyverkezve vagy kiölthető szájszuronyt visel. A ragadozó életformát sokszor a szájüreg alapján fel lehet ismerni.

A **fonálféregnek vannak természetes ellenségei**, ilyenek például egyes alsóbbrendű gombák (*Arthrotrichum*, *Dactylaria*, *Dactyella* nem fajtái) (Stamets 1983) Ezek a gombák ragadós vagy nem ragadós fogószervezettel ejtik el a férget. Ez utóbbi hifáival hurkot képez és a hurkon átbújó féreg belegabalyodik vagy a hurok összehúzódik és a szívófonalak kiszívják a férgek belső tartalmát (Andrássy 1988).

A fonálféreg ugyanakkor jelentő szerepet is betölthetnek a **biológiai védekezésben**. A gombatermesztésben is ismert a *Sciarid*-legyek károsítása. A legyek ellen kiváló védekezést nyújt a természetföfelületre kijuttatott *Steinernema feltiae* fonálféreg faj. A féregben egy szimbionta baktériumpartner (*Xenorhabdus bovienii*) él, mely számos méreganyagot, antibiotikus hatású anyagot, stb. termel. A védekezés lényege, hogy a rovarpatogén fonálféreg fölkeresi a *Sciarid*-legyek lárváit és annak testnyílásain bejut. A lárvában a szimbionta baktériuma (annak toxikus hatású anyagai) előidézik a rovarlárva pusztulását, illetve a test bomlását. Ez a fonálféregnek kedvező feltételeket nyújt a táplálkozáshoz és a szaporodáshoz.

A fonálféregk fölszaporodnak a rovarlárvában, amikor a tápanyag elfogy kirajzanak és újabb rovarlárvákat fertőznek meg.

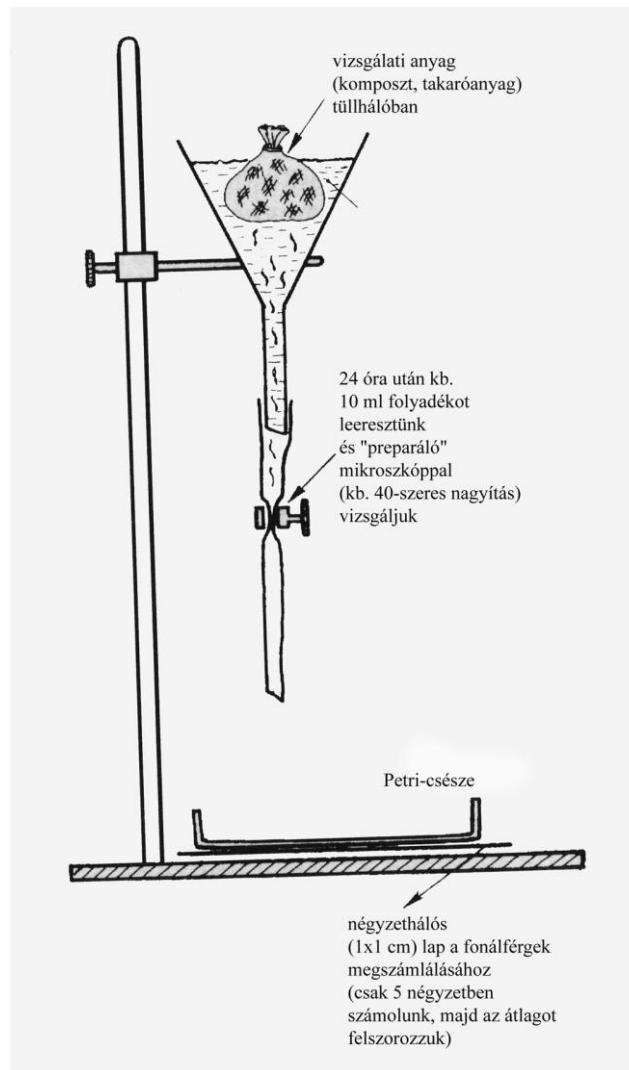
A gombatermesztésben is számos fonálféreg faj fordul elő, melyek az előbbi csoportok bármelyikébe tartozhatnak (*Rhabditis*, *Cephalobus* fajok, stb.). A szaprofág (korhadékevő) fonálféregk ágyazás után kezdenek szaporodni, különösen a nedves komposztban. Azokon a területeken, melyeket a micélium átszótt, a szabad vízréteg hiánya miatt nem tudnak elszaporodni. Ha a komposztban nem, akkor a takaróanyagban is elszaporodhatnak (melyekre a pikkelyes fajták is érzékenyek lehetnek). Toxikus anyagaik zavarhatják a csiperke micéliumának növekedését. A pikkelyes fajtáknál tömeges előfordulásuk a takaró földben termés csökkenést idézhetnek elő. Túlszaporodásuk esetén milliószámra rajzanak ki a komposztból, takaróanyagból és kézzel, atkákkal, szedőládákkal, eszközökkel, legyekkel, stb. mindenfelé terjednek. Fontosak, mint egyéb kórokozó gombák (*Verticillium sp.*, *Mycogone sp.* - mólé). A féregk kiszáradva anabiotikus állapotba kerülhetnek és akár porral is terjedhetnek (Szili, 1994). A gombatermesztésben megjelenő parazita féregk (*Ditylenchus myceliophagus*, *Aphelenchoides composticola*, stb.) kevésbé szaporák. Megjelenésükkel főleg a termésidő vége felé számolhatunk. A nem megfelelően fertőtlenített termesztőház már az induló kultúrákat is megfertőzheti. Ilyen faj a *Ditylenchus myceliophagus* 35-40 napos élete során 50-60 petét rak és fejlődési ciklusa 18 °C-on 26 nap, 22 °C-on 11 nap. Nem rajzanak ki olyan tömegesen a takaróanyag felszínére mint a szaprofiták, hanem a fertőzött komposztmaradványokkal terjednek. Túlélve a kiszáradást, porral, légáramlással is terjedhetnek. A fertőzött komposztban a micélium ritkul, eltűnik, a komposzt összeesik, sötét, nedves lesz (Szili, 1996, Fletcher et al. 1994).

A határozásukat specialisták, nematológusok (parazitákét helmintológusok) végzik. Megfelelő komposztalással, hőkezeléssel, a higiéniai előírások betartásával védekezhetünk ellenük. A gombatermesztésben a Fundazol és a Dimilin féregölő „mellékhatással” is rendelkezik.

A fonálféregk takaró földből történő kivonásának egyik lehetséges módszere a következő:

Szükséges anyagok: Bunsen-állvány, tölcsér, gumicső, szorító, tüllháló, főzőpohár vagy Petri-csésze.

A tölcsérre gumicsövet húzunk és a gumicsövet a szorítóval lefogadjuk. A tölcsért az állványra rögzítjük és alá főzőpoharat, Petri-csészét helyezünk. A tölcsért megtöltjük vízzel és behelyezzük a tüllhálóba csomagolt mintát (talaj, stb.). Néhány óra alatt a fonálféregk kimásznak a víztérbe és súlyuknál fogva lesüllyednek a szorítóhoz. Bizonyos idő elteltével, a szorító meglazításával a vizet leengedjük és a mintát mikroszkóp alatt vizsgáljuk.



FELHASZNÁLT IRODALOM:

Szili István (1996): Gombatermesztés, Mezőgazda Kiadó

Papp László (1996): Zootaxonomía, Dabas Jegyzet Kft.

Dr. Andrásy István – Dr. Farkas Károly (1988): Kertészeti növények fonálféreg kártevői, Agronematológiai kézikönyv, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.

Fletcher, J. T., White P. F., Gaze R. H. (1994): Mushrooms: Pest and Disease Control, Atheneum Press, Newcastle.

Szarvas József
 Korona Fajtakutató
 Laboratórium,
 Demjén