

13.

Frühwald Ferenc

**Gilisza-
tenyésztés**

a biokertben

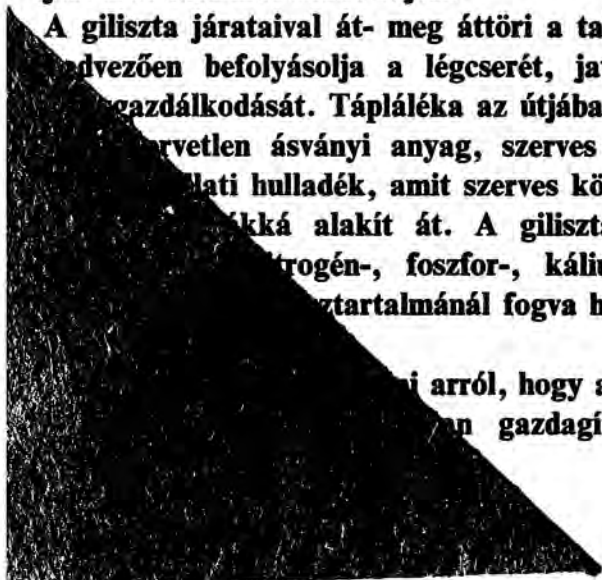
Biofüzetek

A 13. biofüzetről

Még a kertészkedők között is akad, aki ásás közben, az eső után kibukkanó giliszták látványától megriad. Pedig csak egy kicsit kellene ismernie a giliszták életmódját, s mindjárt más szemmel nézne rájuk.

A giliszta járataival át- meg áttöri a talajt, kedvezően befolyásolja a légcserét, javítja a talajgazdálkodását. Tápláléka az útjába kerülő szerves, szervesetlen ásványi anyag, szerves növényi és állati hulladék, amit szerves kötésű talajszármazékká alakít át. A gilisztahulladékban nagy mennyiségű nitrogén-, foszfor-, kálium-, és más tápanyag tartalmánál fogva hatékonyan gazdagítja a talajt.

Érdemes tudni arról, hogy a giliszta nemcsak a talajt, hanem a levegőt is gazdagítsuk



Tartalom

4	„Barátunk” a giliszta
8	Különleges légzés
8	Vér, vérkeringés
9	A rugalmas emésztőrendszer
9	Természetes táplálkozása
11	Kannibalizmus?
11	Szaporodásbiológiája
13	Az ivargyűrű szerepe
13	A giliszta mint háziállat
15	A giliszták hatása a termőföldre
16	A környezet hatása a gilisztákra
22	Házi tenyésztés
29	Néhány további tanács a gondozáshoz
29	A giliszták szállítása
30	Giliszta- és humuszvásárlás
31	Irodalom

Sorozatszerkesztő Lelkes Lajos és Wenszky Ágnes
Lektorálta dr. Pacs István
Illusztrálta V. Nagy Enikő

© Fröhwald Ferenc, 1986

ETO 595.142.39
631.468.514.239
ISBN 963 232 230 9
ISSN 0231—486 X

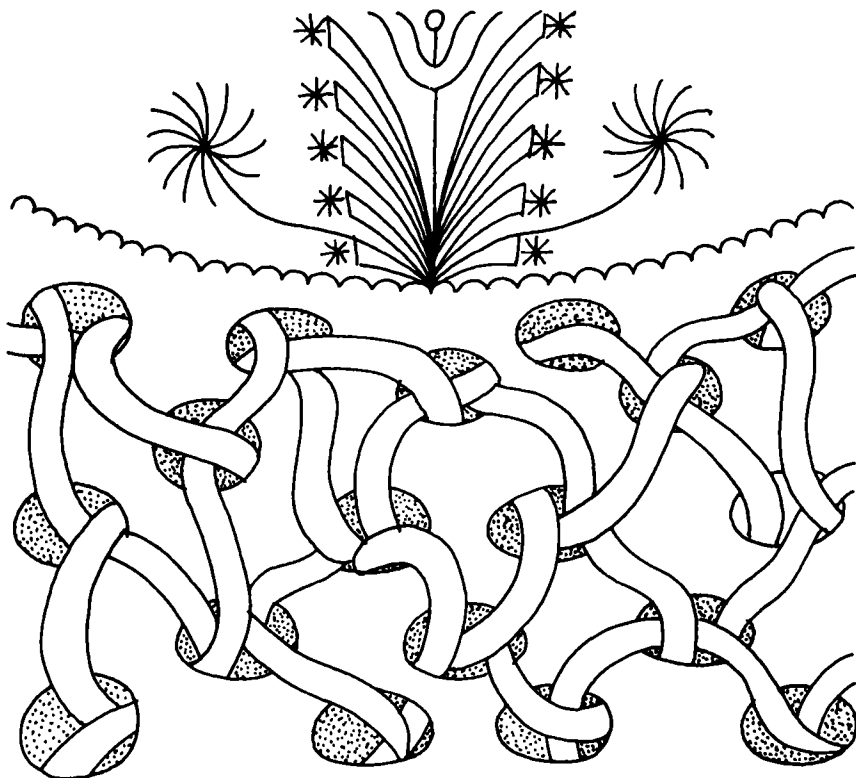


Szedte és nyomta az Alföldi Nyomda
A nyomdai megrendelés törzsszáma: 6931.66-13-3
Készült Debrecenben, az 1986. évben

Felelős kiadó a Mezőgazdasági Könyvkiadó Vállalat igazgatója
Felelős szerkesztő Gallyas Csaba
Műszaki vezető Asbóthné Alvinczy Katalin
Műszaki szerkesztő Héjjas Mária
Sorozattervező Kiss István

Megjelent 2 (A/5) ív terjedelemben
Nyomásra engedélyezve 1985. november 5-én
Készült az MSZ 5601—59 és 5602—55 szabvány szerint

MG 22-p/8688



Frühwald Ferenc

Gilisztatenyésztés

a biokertben

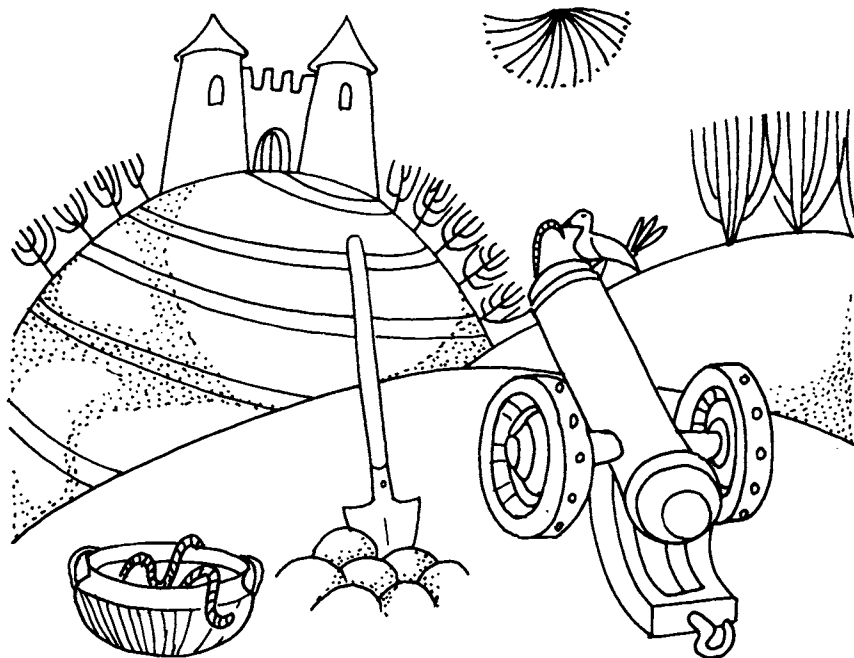
**Mezőgazdasági Kiadó Planétás Vgmk
Budapest**

„Barátunk” a giliszta

Talán sokak számára meglepő a cím. Azok, akik a gilisztán eddig csak undort keltő, gusztustalan férget értek, bizonyára el fognak csodálkozni a nagy angol természettudós, *Charles Darwin* megállapításán, miszerint a giliszta a talajtermékenység bázisa, a földtörténet leghasznosabb állata, az emberiség jótévője.

Ismerkedjünk meg közelebbről a giliszta legfontosabb tulajdonságaival, életmódjával, hasznával. S ha ezek után „barátunkká” fogadjuk, bizonyára érdemes lesz elsajátítani azokat az apró fogásokat, amelyekkel sikerrel szaporíthatjuk őket.

Mielőtt komolyabbra fordítanánk a szót, érdemes megemlíteni, milyen fontos szerepet játszottak a giliszták sok európai és egzotikus nép hiedelmvilágában. Talán hihetetlennek tűnik, de a középkorban lőporhoz keverték a megszártított és összezúzott gilisztákat, abban bíz-



ván, hogy az eljárás a találati biztonságot növeli. A kovácsok az acél edzéséhez szintén gilisztaport használtak — mondván — ez szívósabbá teszi a fémeket. Se szeri, se száma azoknak a népi „gyógymódoknak”, kuruzslásoknak, amelyek a gilisztát a legváltozatosabb formában: frissen vagy aszalva, külsőleg vagy belsőleg ajánlják különféle bajok orvoslására.

Ilyen receptek már az ókorban is ismertek voltak. *Dioskurides* és *Plinius* is példák sorát említi. *Stephenson* középkori perzsa és arab szerzőktől idéz. *Cater* és *Carr* burmai és indián szokásokról tudósít. A gilisztákkal kapcsolatos babonák azonban bármely nép hiedelemvilágában fellelhetők.

A giliszták a jelenleg ismert rendszerezési elv szerint 18 családba sorolhatók. Ezeken belül mintegy **háromezer faj**t tartanak nyilván. (Házánkban is harmincon felül van az előforduló fajok száma.) Testük mérete a néhány millimétertől a több méter hosszúságig terjed.

A giliszták teste egymáshoz kapcsolódó gyűrűkből, szegmensekből áll. A szegmenseket a későbbi hivatkozás könnyítésére számozni szokták.

Az első szegmens a szájnyílás.

A külső és a belső szervek fajonként különböző helyen találhatók. Ezek helyzetét a szegmensek számozásával könnyen meghatározhatjuk. Egyébként ezek a különbségek fontos meghatározó jegyek.

A közép-európai gilisztafajoknál a szegmensszám 60 és 200 között van. Trópusi fajokon nem ritka a 600 feletti szegmensszám sem.

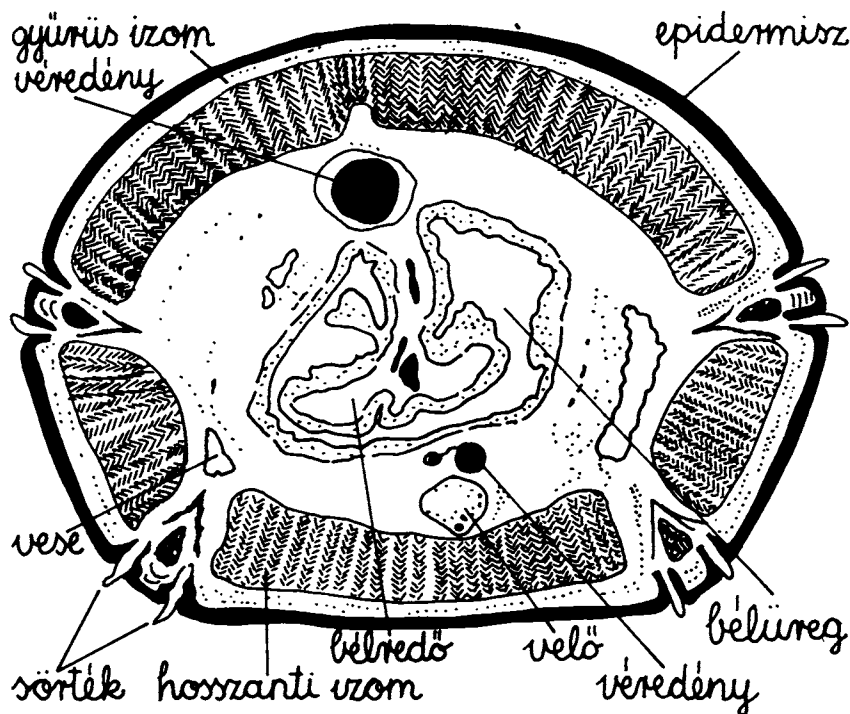
A giliszták érzékszervei nagyon finom és érzékeny „műszerek”. Itt csupán vázlatosan említjük meg, milyen érzékelésekre is képesek.

Stolte szerint a gilisztán a következő érzékszervek figyelhetők meg:

1. szabad idegvégződések a nyomásérzékelésre,
2. szabad idegvégződések a testnyúlványban a tapintásérzékelésre,
3. különálló érzékelőpontok, érzékelőbimbók a kémiai érzékelésre,
4. fényérzékelő cellák.

A nyomásérzékeléssel a giliszta mindenekelőtt a föld mozgását, rázkódását érzékeli. Ez utóbbit egyébként a giliszta ki nem állhatja.

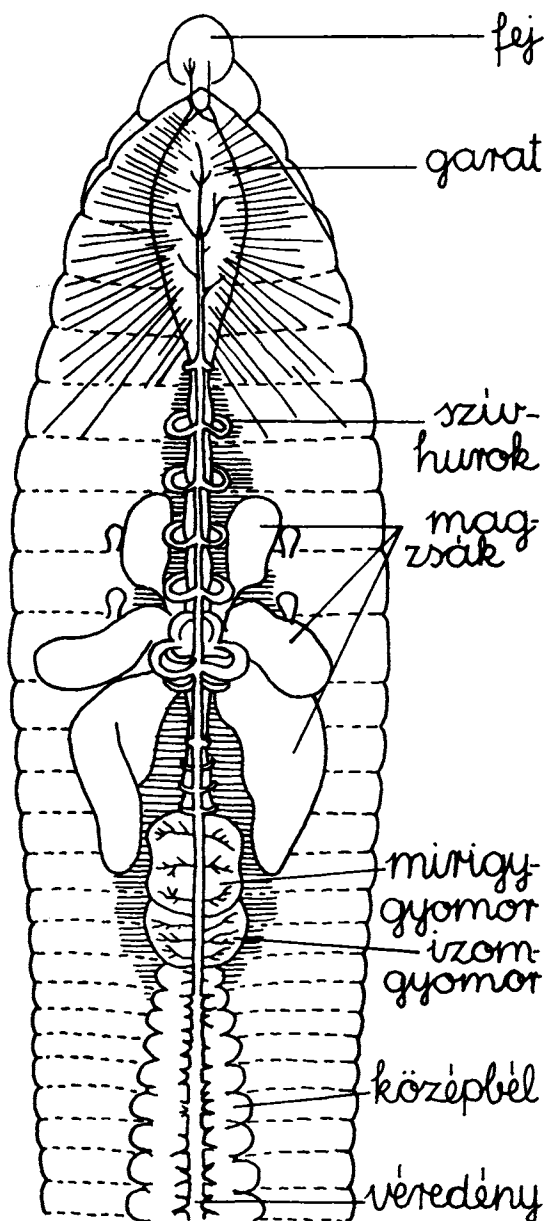
Tapintóérzékelőként elsősorban a fejnyúlvány szolgál. Ezt a gyakorlatban egyszerűen megfigyelhetjük, ha a giliszta haladása közben



a fejnyúlvány útjába valamilyen akadályt teszünk. A giliszta a fejnyúlvánnyal az akadályt többször megérintve szinte letapogatja azt.

A kémiai érzékelés a testfelületen történik, de a száynyílás belsejében is igen fontos érzékelőszerv található. A giliszta itt dolgozza fel a különféle növényi ízanyagokat. A gilisztáknak sajátos „gusztusuk” van. Némely növény hulladékát, gyökérmaradványát kedvelik, másokét viszont elkerülik.

A fényérzékelésre speciális idegcellák szolgálnak, amelyek különösen a testhossz első felében, ezen belül is meghatározott szegmensszámok területén találhatók.



Különleges légzés

A gilisztáknak nincs se tüdejük, se kopolyájuk az oxigén felvételére és a szén-dioxid kiválasztására. A légzés a testfelületen történik, aminek éppen ezért állandóan nedvesnek kell lennie. Ha kiragadjuk természetes közegéből, és a száraz, szabad levegő hatásának tesszük ki, a giliszta először megpróbálja testét a hátán levő pórusaiból újra benedvesíteni. Veserendszerének segítségével ez rövid időre sikerül is, de az állat végül is a vízvesztés következtében elpusztul. Ez a kiszáradás tulajdonképpen megfulladás, hiszen a giliszta nem jut oxigénhez. Hozzájárul azonban a folyadék csökkenése következtében a test sókoncentrációjának növekedése is.

A giliszták bőre számtalan apró vérerecskével van átszőve. Az oxigénfelvétel azonban csak részben történik a vérfestéken, a hemoglobinnal keresztül. Az oxigén közvetlenül a testnedvekben oldódik. Hogy a giliszták oxigénben szegényebb környezetben is biztonsággal éljenek, igen toleránsak a nagyobb szén-dioxid-terheléssel szemben. Kísérletek szerint a giliszták három napig is kibírták olyan gázkeverékben, ami 20% oxigént és 50% szén-dioxidot tartalmazott. Oxigéngazdag vízben is képesek hosszabb időt károsodás nélkül kibírni. Friss vízben naphosszat, sőt némely fajt akár hónapokig is el lehet tartani. Mint-hogy így enni sem tudnak, alaposan lefognak. Kísérletek szerint eredeti testtömegük 80%-át is elvesztik, mielőtt elpusztulnának. Ezt a módszert alkalmazzák akkor, amikor a proteinliszt készítéséhez a gilisztákat kiéheztetik, megszabadítják ürüléküktől.

Vér, vérkeringés

A giliszták vérének speciális hemoglobin festi pirosra. Ennek képződési körülményeiről a tudomány ma még nem sokat tud. A vér zárt véreredényrendszerben áramlik, amelynek részei a hasi véredények, a háti véredények és a szív. A legszembetűnőbb a hátoldali véredényrendszer, ami erősebben színezett, ezáltal biztos célpontot jelent a giliszta elleneségei számára.

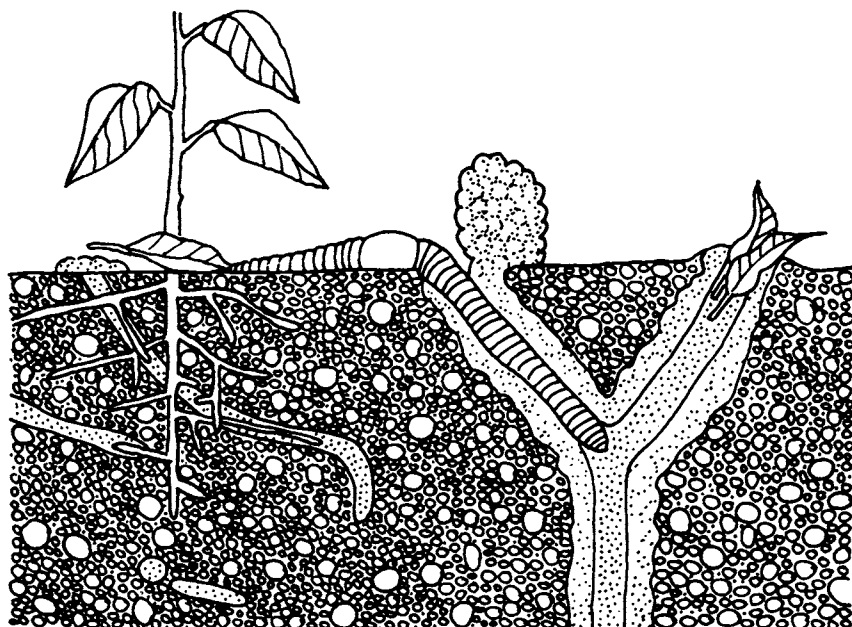
A rugalmas emésztőrendszer

A giliszta emésztőcsatornája a test egész hosszában végighúzódik, kezdve a szájnílástól, egészen az utolsó testszelvényig. A gilisztatest nyújtózásakor megnyúlik, összehúzódásakor összenyomódik. A tápcsatorna speciális nyúlványai a nyelőcsőben levő *mész kiválasztó mirigyek*. Csaknem valamennyi honos Lumbricid fajnál megtalálható a nyelőcső két oldalán az a három-három gallérszerű képződmény, amelyek belülről véredényekkel átszőtt, hosszanti hártvás fallal vannak elválasztva. A két elülső zsebforma nyilvánvalóan gyűjtőzacskó, a mögötte fekvő mirigy által termelt karbonátot tárolja. Innen tud az a nyelőcsőbe kiválasztódni. A tulajdonképpeni mirigy feladata az, hogy a vérhez bikarbonátot adjon és szénsavat kössön le, amikor az az oxigénfelvételt akadályozná. Ez különösen azoknál a fajoknál fontos, amelyek komposztban, avarban vagy a mélyebb talajrétegekben élnek, ahol a levegő CO₂-tartalma lényegesen magasabb. Van olyan vélemény is, miszerint a két elülső mirigy tápcsatornába ürített tartalma a bélben a savanyú tápfolyadék semlegesítésére szolgál.

A meszet a giliszta a táplálék szerves vegyületeiből nyeri. Az ásványi mész adagolása hatástalan. A mész kiválasztó mirigyek helyzetét és elrendeződését némelykor mint azonosító jeget alkalmazzák.

Természetes táplálkozása

A kokonból frissen kikelő fiatal giliszták első táplálékául gyakran az anyaatlat ürülete szolgál, amely fehérjében gazdag s a kelési időben mikrobiálisan átváltozik. Minél nagyobb a táplálék nitrogéntartalma, a giliszták annál szívesebben eszik. Mint minden más állatfajnak, a gilisztáknak is elsősorban szénhidrátra és fehérjére van szükségük. Ezt elhalt növényi részekben találják meg, amelyeket a mikrobák már előkészítettek számukra. Az erdőben az avar, a mezőn az elhalt fűszálak, gyomok, mezei virágok, a szántóföldön pedig a termesztett növények maradványai a giliszták természetes táplálékai. Ezenkívül néhány faj a növényevők trágyáját is nagy előszeretettel fogyasztja. Ha humusz nélküli, átszítált, csupán ásványi alkotókat tartalmazó földbe tesszük



őket, azt láthatjuk, hogy éhségében a giliszta egyre falánkabban eszi a földet, de testtömege egyre csökken, végül éhen hal.

A következő táblázat néhány természetes hulladékot sorol fel, feltüntetve a szén-nitrogén hányadost.

Különféle anyagok C: N aránya

4 hónapos trágyakomposzt	15
Marhatrágya	15
Szaruforgács	3
Friss kerti hulladék	7
Pázsitnyesedék	12
Lomb (átlagosan)	50
Szalmamulcs	100
Lucerna	20
Fekete nádálytő	10
Konyhai hulladék (átlagosan)	23
Fűrészpor	500

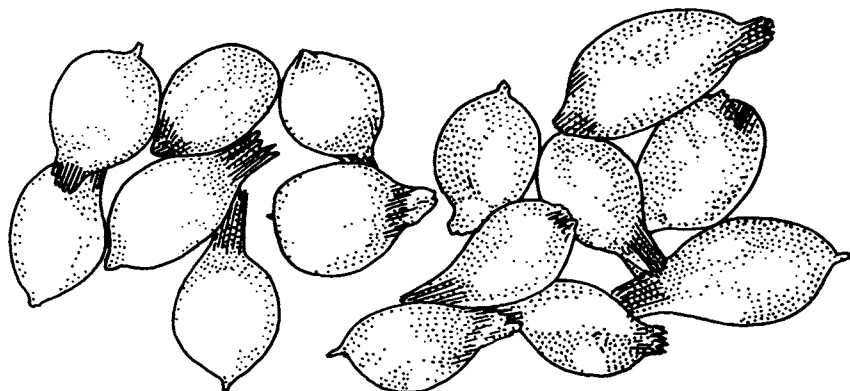
Kannibalizmus?

Ha a komposzthalomban nagyon elszaporodnak a giliszták, amelyek a rendelkezésre álló szerves anyagot már feldolgozták, előfordulhat, hogy elhagyott, üres kokonburkokat találunk anélkül, hogy egyetlen frissen született kis állatra bukkannánk. Ebből arra következtethetünk, hogy az idősebb állatok egyéb táplálék hiányában felfalják a kicsiket.

Szaporodásbiológiája

A giliszták kizárólag ivari úton szaporodnak, amely párzással és közben spermacserével történik. A giliszták mindegyike kokont rak. A kokon tartalmazza a petéket és a tápfolyadékot. A peték megtermékenyítése a kokonban következik be. Némely poliploid faj megelőző párzás nélkül, vagyis parthenogenetikusan rak fejlődőképes tojásokat. Néhány fajnál önmegtermékenyítést is megfigyeltek.

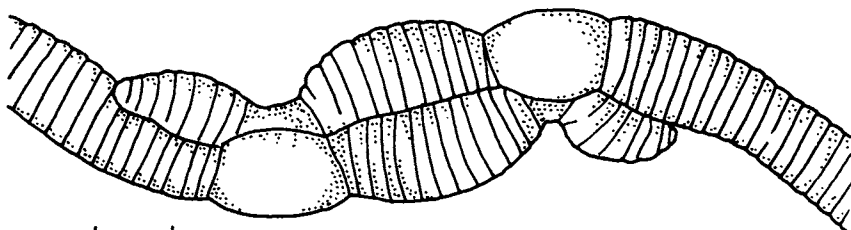
A petékről a szakirodalomban kevés szó esik. Nagyon kicsik; pl. a földigiliszta petéje 0,2 mm átmérőjű, a kisebb testű gilisztáké ennél sokkal kisebb. A kokonban általában egy petéből keletkezik életképes giliszta. A földigilisztánál ikreket is megfigyeltek. A honos faj-



Eisenia foetida kokonok

ták közül csak az *Eisenia foetida* kokonjában fejlődik több pete, maximum 11. Az átlagos peteszám 1,5.

A legtöbb gilisztafaj jól tartható fogságban, és ilyen körülmények között szaporodik is, ha környezeti igényeit maradéktalanul kielégítjük. Az *Eisenia foetida* pl. negyed évvel az ivarérettség elérése után, optimális táplálás és a tápközeg megfelelő nedvessége mellett, 25 °C-on, naponta egy utódot hoz létre. A kokonrakástól számítva kb. 17–20 nap múlva kikelő fiatal állat felnőtté válásáig azonosan kedvező feltételek mellett max. 100 nap telik el. Ha feltételezzük, hogy egy *Eisenia foetida* felnőttkorban átlag 0,5 g-ot nyom, akkor ennek az állatnak az utódhozama 100 nap múlva mintegy 30 g-ot tenne ki.



a párzás

A földgiliszta a talajfelszínen párzik, a trágyagiliszta pedig bent az alomanyagban.

A különböző gilisztafajok ivadékainak kelési ideje

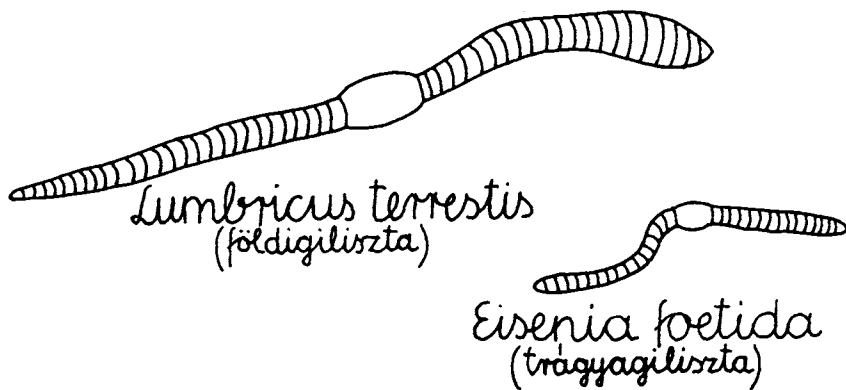
<i>Eisenia foetida</i>	25 °C	16 nap
<i>Dendrobaena subrubicunda</i>	20 °C	35 nap
<i>Lumbricus rubellus</i>	12 °C	45 nap
<i>Lumbricus castaneus</i>	12 °C	50 nap
<i>Lumbricus terrestris</i>	12 °C	90 nap

A különböző gilisztafajok ivadékainak ivarérettségi életkora

<i>Eisenia foetida</i>	25 °C	70–80 nap
<i>Dendrobaena subrubicunda</i>	20 °C	120–140 nap
<i>Lumbricus rubellus</i>	12 °C	150–180 nap
<i>Lumbricus castaneus</i>	12 °C	120–150 nap
<i>Lumbricus terrestris</i>	12 °C	200–250 nap

Az ivargyűrű szerepe

Az ivargyűrű vagy klitellum a bőrnek mirigyekben különösen gazdag dudora, ami minden ivarérett gilisztán megtalálható. Az ivargyűrű helye fajoként eltérő, szegmensszáma fontos azonosító jegy. Az ivargyűrűnél a bőrmirigyeknek speciális funkciójuk van.



A mirigyek

- nyálkát termelnek,
- olyan ragadós váladékot termelnek, amely párzáskor rögzíti a két gilisztát,
- a kokonhéj anyagát termelik,
- kiválasztják a kokon tápfolyadékát.

A giliszta mint háziállat

1949-ben egy amerikai gilisztakereskedő azt állította, hogy házasított állatai két különböző faj, sőt nemzetség kereszteződéséből származnak.

Wilcke ezt megcáfolta és megállapította, hogy az állatok közönséges trágyagiliszták voltak.

A domesztikáció folyamán a szabadon élő állatból háziállat lesz, ami általában tenyésztői kiválogatás eredménye. Elvileg ez a gilisztáknál is lehetséges.

Újabb kutatások szerint az *Eisenia foetidánál* fiziológiai különbségek állapíthatók meg az észak-amerikai és a közép-európai törzs között, különösen a fejlődés ütemében, a tápanyag-hasznosításban, a kokon tömegében. Morfológiai különbség azonban nem mutatható ki.

A kutatások fő iránya az, hogy a szaporodóképességet biotechnológiai beavatkozással befolyásolni lehessen.

A kísérletek során gyakran felmerült az igény, hogy a kiszemelt állatokat egyszerű módon lehessen megjelölni. Ezt korábban a táplálékkal adagolt rádióizotóppal végezték, de újabban sikerült élelmiszerfestékkel tartósan színezni a gilisztákat, így fejlődésük egyszerűen nyomon követhető.

A hazai gilisztafajok életmódja. Elsőként alapvetően a földigilisztáról lesz szó, a trágyagiliszta a biokertben mint komposztkészítő lesz jelentős, és ezért főleg a szaporítási és a tartási eljárásnál tárgyaljuk.

A földigiliszta (*Lumbricus terrestris*) a hazánkban élő legnagyobb gilisztafaj. 8—10 cm hosszúságú, sápadt rózsaszín vagy szürkés színű állat. Testét gyűrűként négy pár serte borítja, ezek segítségével gyorsan halad. Hatalmas erővel fúrja magát a földbe. Jellemző, hogy haladása közben tömegének hatvanszorosát is képes az útjából elmozdítani. A kifejlett példány átlag 5 g súlyú, de fogságban „házi koszt” elérheti a 20 grammot is. Maga a gilisztatest tulajdonképpen egy tápcsatorna. Rengeteg táplálékot fogyaszt, naponta testtömegével meg egyező mennyiséget.

Mindenevő! Kedvence az avar, a korhadó növényi részek.

Általában a földben él, a földfelszínre csak táplálkozáskor, párzáskor, illetve ürítéskor jön fel. Ezt az alkonyati, illetve az esti-éjszakai órákban teszi, mivel minden gilisztafaj érzékeny a fényre. A napsugárzás hatására a gilisztavér elbomlik, és az állat elpusztul. Egyedül a vörös fényre nem érzékeny. Ilyen megvilágítással a talajfelszínen tanulmányozhatjuk őket.

A földben kis kamrákat készít magának, ahová a téli hideg elől húzódik. A földigiliszta agyagos homoktalajon 3 méter, lösztalajban

nemritkán 7 méter mélységig fúrja járatait. A giliszták ezekben a kamrácskákban mint egy kis cérnagombolyag, összetekeredve, -gémberedve vészelik át a telet.

Ezeket a kamrákat a földfelszínnel gilisztajárat köti össze. Fala szinte „glettelt” simaságú a megkeményedett gilisztaváladéktól. A giliszták ezeket a járatokat igen tartósra készítik, hiszen, az egész tenyészidőszak alatt ezek a föld alatti labirintusok teszik lehetővé, hogy könnyedén eljussanak a földfelszínre táplálékért, és hogy ellenségeik elől vilámgyorsan elmenekülhessenek.

Ezek a járatok aztán a késő őszi, téli időszakban erősen megromogódnak, eltömődnek. Tavasszal a giliszták serényen kijavítják régebbi járataikat, és építik, fúrják az újabbakat. Ilyenkor láthatunk a földön „tortadara”-szerű halmocskákat, amelyek a giliszták ürülékei vagy ahogy szaknyelven nevezik: a casting. A járatok körül vannak főjáratok, amelyek a talajfelszín alatt 10—15 cm-rel futnak. Ebbe csatlakoznak a felszínről ide vezető mellékjáratok. A főjáratból lefelé is vezetnek alagutak. A nyugalmi időszakra visszavonuló giliszták ezeken közelítik meg pihenőhelyeiket.

A giliszták hatása a termőföldre

A giliszták talajra gyakorolt hatását az ember igen korán felismerte. Az ősi Egyiptomban például különös megbecsülés övezte őket. Nem csoda, hiszen a Nílus-delta termékenysége — a modern kutatások szerint — a példátlanul nagyarányú giliszta populációval magyarázható.

A biokertben későbbi sikerünk döntően azon múlik, vajon elegendő szerves anyagot, humuszt tartalmaz-e kertünk talaja. Ha nem — és ez sajnos az esetek nagy részében igaz —, leegyszerűbb és legkézenfekvőbb dolog, hogy ezt a hiányzó humuszmennyiséget kertünk hulladékaiból hasznos kis segítőkink közreműködésével állítsuk elő.

A giliszta — azzal, hogy megszámlálhatatlan mennyiségű járatot készít — előnyösen befolyásolja a talaj levegőzését, a fölös víz elveze-

tését, illetve a kívánt csapadék könnyebb felvételét. Mérések szerint négyszer-tízszer jobb vízelvezető képességű az a talaj, amely bővelkedik gilisztajáratokban. Ezekbe a gilisztajáratokba aztán könnyen beleszőnek a növények gyökerei.

A giliszta járatkészítés közben, a táplálékért való szüntelen járkálása során egyaránt elfogyasztja az útjába kerülő szerves és ásványi anyagokat és a humuszképzéshez nélkülözhetetlen szerves növényi és állati hulladékokat. Ezek az ásványi és szerves alkotórészek a giliszta bélcsatornájában elkeverednek, és a képződő váladék segítségével olyan tartós, szerves kötésű humuszmorzsákká alakulnak, amelyek a legtekélyesebb talajképzők. Ezek az ürülékcsomók ellenállnak az időjárás viszontagságainak, a növények számára mindenkor elegendő és optimális összetételű táplálékot nyújtanak. A talaj szerkezetét pedig átalakítják. Kimutatható, hogy a casting ötször annyi nitrogént, hétszer annyi foszfort, tizenegyszer annyi káliumot, háromszor annyi magnéziumot és 40%-kal több meszet tartalmaz, mint egy jó minőségű kerti föld. *(Egyetlen gramm műtrágya nélkül!)*

Így aztán nem nehéz elképzelni, mennyivel dúsabb a gyökérképződés az ilyen talajban.

A környezet hatása a gilisztákra

A giliszta a környezetszennyeződés révén a talajba került nehézfémeket nagyon gyorsan építi be szervezetébe, ami ott felgyülemlik, így jól mérhető a környezetszennyezés a giliszták kadmium-, arzén-, kobalt-, higany-, ólom-, cinktartalmán keresztül.

Alapjában véve elmondhatjuk, hogy a giliszták az abszolút vegyszermentesen művelt talajban érzik magukat a legjobban. A növényvédő szerek legtöbbje könyörtelenül irtja a gilisztákat, még a kevésbé veszélyesnek tartottak is, például a benomyl-, carbaryl-, chlordanetartalmúak, mint a Kombi D, Sevin 85 WP, a Fundazol stb.

Természetesen a különféle rovarirtó szerek és talajfertőtlenítők is biztos pusztulásukat okozzák.

Angliában a tenisz- és golfpályákon irtják is őket, mert a castingok tönkreteszik a pálya asztalsímaságát.

A nitrogén-műtrágyázás következtében elsavanyodott talajon ugyancsak kereshetjük a gilisztákat. Bőrük ugyanis különösen érzékeny a savas közegre, s a 6 pH körüli kémhatású helyről hamar elvándorolnak. A legideálisabb pH-érték számukra a 7.

Lady Eve Balfour kísérlete 1946/47-ben. A kísérlet lényege, hogy 7 láda mindegyikébe különféle földkeveréket tettek, és mindegyikbe 100 gilisztát + 10 gilisztatojást. Egy idő után mindegyikben megszámolták a gilisztákat, s utána a földbe káposztapalántát ültettek.

Szántóföld + kezelés	Giliszták (db)	A káposztapalánták állapota
----------------------	----------------	-----------------------------

1. NPK + kémiailag aktivált komposzt	82	kicsi, kártevőlepte
2. NPK	149	beteg és kicsi
3. NPK + istálló- trágya + csont- és húsliszt	138	szép
4. Komposzt	282	teljesen egészséges, a legnagyobb

Szűzföld + kezelés	Giliszták (db)	A káposztapalánták állapota
--------------------	----------------	-----------------------------

5. NPK	160	nagy, de kisebb a 4-nél, egészséges
6. Kezeletlen	180	egészséges, de kicsi
7. Komposzt	211	egészséges, kicsi, bár az előzőnél nagyobb

Ebből is látszik, hogy *a vegyszerhasználat mind a giliszták számának alakulására, mind a termés minőségére negatív hatással van.* A műtrágyázott talajok közül a szűzföld még rendelkezik némi biotartalék-

kal, emiatt az eredmény is jobb. A leromlás azonban itt is csupán idő kérdése.

Lady Eve Balfour az angliai Haughley-farmon további kísérleteket is végzett. A kísérlet lényege az volt, hogy különféle műtrágyázott és komposzttal kevert talajokat töltött tortaszelet formájú ládikákba. Ezek hegyükkel összerakva egy oktagonális formát alkottak. A dobozok oldalai ki voltak fúrva, és így egymás mellett a giliszták egyik dobozból a másikba szabadon közlekedhettek. Minden dobozba 5 gilisztát tettek, és naponta vizsgálták a dobozokat. Már a harmadik napon eltűntek a giliszták az ammónia-szulfáttal (nitrogénműtrágyával) kezelt talajból, és több mint kétszeresére nőtt számuk az érett komposzttal kezelt szekcióban. Két hét után a különféle komposztokkal dúsított talajú dobozokban volt a giliszták 97,5%-a, a műtrágyázott, illetve vegyileg aktivált komposzttal töltött dobozokban pedig mindössze egy árva gilisztát találtak. (Bizonyára eltévedt.)

A leírt kísérletek, ha nem is perdöntőek, mindenesetre elgondolkoztatóak. *Láthatjuk, hogy mind a pozitív, mind a negatív hatások kumulatívak, azaz erősítik egymást. Ha műtrágyázunk, kevesebb a gilisztánk, romlik a talajunk, s ha ezt további műtrágyázással akarjuk ellensúlyozni, a giliszták kipusztulnak. Ezzel szemben a komposztgazdálkodás egyre több gilisztát vonz, ami egyre jobb talaj kialakulását eredményezi.*

Mit tehetünk azért, hogy több gilisztánk legyen? Először nézzük meg, hogy mennyi giliszta kívánatos a kertben. Szántóföldi talajon (közepes szerves trágyázás mellett) négyzetméterenként átlagosan kb. 50 gilisztával számolhatunk. Kertünkben gyakorlatilag nincsen felső határ, ami annyit jelent, hogy négyzetméterenként legalább 100 a kívánatos mennyiség, de jó esetben ennél több is lehet. Ez az irdatlan giliszta-mennyiség (hektáronként 1 millió giliszta) 15–20 tonna földet mozgat meg, ingyen. Az újratermelődő energiahasznosítás szép példája!

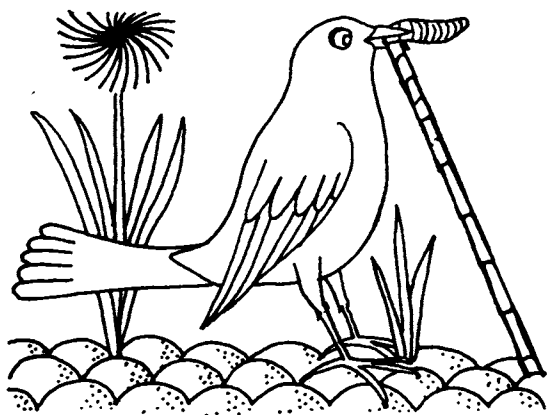
Mivel a giliszták elszaporodásához nekünk kell az első lépést megtenni, jó tanácsként a következőket mondhatjuk:

— Vizsgáljuk meg kertünk talaját, állítsuk be a 7 pH körüli értéket. Ehhez semmi esetre se használjunk agresszív szereket, pl. égetett meszet. Legmegfelelőbbek a különféle talajokhoz ajánlott természetes kőporok, agyaglisztek.

- Évről évre lássuk el talajunkat nagy mennyiségű komposztálódott szerves trágyával.
- Takarjuk talajunkat télen-nyáron. A takaróréteg alatt a giliszták aktívan dolgozhatnak, védettek a fénytől, a hőmérséklet-változástól. A talajfelszín is állandóan nyirkos, ez kedvez a gilisztáknak, mivel a giliszták egyik fő ellensége a száraz környezet.
- Alkalmazzunk síkkomposztálást. Ez ideális táplálék a földgilisztáknak.
- Ne ássunk! Ezzel sok giliszta pusztulását okozzuk, s *tévedés az, hogy a giliszta feldarabolással szaporítható!*
- Vetésforgóval teremtsük meg a giliszták vegyes „étrendjét”, így mindig más növényfaj gyökerei maradnak vissza a földben, más ásványi tartalommal, s a giliszták nem fognak egyhamar ráunni.

Ha kertünkben az énekesmadarak gilisztákat húznak ki a földből és azt fogyasztják, ne bánjuk, inkább örüljünk neki. *Nem arra kell törekednünk, hogy az ilyen fogyasztást megakadályozzuk, hanem arra, hogy oly sok gilisztánk legyen, amiből bőven jut madárnak, sünnnek egyaránt.*

A trágyagiliszta (*Eisenia foetida*). A trágyagiliszta nemzetség nevét a gyűrűsférgek svéd kutatója *Gustaf Eisen* iránti tisztelet jeléül kapta. Legismertebb faja az *Eisenia foetida*, melyet sárgafarkú gilisztának, tigrisgilisztának stb. is neveznek.



A trágyagilisztá, komposztkészítő giliszta, lényegesen kisebb a földi-gilisztánál. Hossza 4—8 cm, színe vörös, vörösesbarna, hasi része rózsaszín, illetve rozsdás. Sokkal virgoncabb, mint nagyobb testű rokona, befogáskor az egész gilisztatest jobbra-balra csapódik, vonaglik.

Jellemzően olyan közegben él, illetve szaporítása ott a legkönnyebb, ahol valamilyen — leginkább kérődző — állatfaj trágyája is megtalálható.

Az utóbbi időben külföldön sokféle szelekció került üzleti forgalomba, ezek általában mind valamilyen fantázianevet viselnek. Pl. Vörös óriás, Kaliforniai vörös, Tennessee Whiggler stb.

A különböző szelekciók általában valamilyen tulajdonságban mindig jobbak a vad populációnál; például többet esznek, gyorsabban szaporodnak, a szélsőséges klimatikus viszonyokat jobban tűrik, tojásaikból több egyed fejlődik.

Vannak kiemelkedő képességű egyedek is, amelyek évente 1200—1500 utódot is létrehozhatnak. *Házikerti körülmények között az évi 100 utód elég jó eredménynek számít.*

Természetesen ezek az értékek a jól kifejlett, ivarérett gilisztákra vonatkoznak. Ezt azért kell megemlíteni, mert a giliszták példás családi életet élnek, ami annyit jelent, hogy egy tenyészetben az *ivarérett giliszták mellett mindig van szép számú növevény giliszta, ill. tojás, tehát a mindenkori szükséges gilisztaállománynak csak egy részétől várhatunk szaporulatot.* Ez a hatás mindaddig érvényesül, amíg a giliszták a tenyészet méretéhez szükséges optimális számot nem lépik túl. Ezután a „népsűrűség” további emelkedése csökkenti a szaporodás ütemét.

A következő táblázat a giliszták átlagos életciklusát mutatja:

Párazás	Tojásrakás	Kikelés	Ivarérett állapot	Élettartam
7—10 nap	14—20 nap	60—80 nap	7—10 hó	16 év

A giliszták tenyésztése nemcsak a biokertekben jelentős. Az Egyesült Államokban, Floridában, ahol az egész év alkalmas a tenyésztésre, *vannak olyan óriási farmok, ahol a gilisztatermelés meghaladja a napi*

10 millió darabot. Ezekkel a gilisztákkal hírek szerint azonban nem humuszt készítenek, hanem élelmezési célokra használják fel őket, persze bizonyos technológiai folyamat után. Kimutatták ugyanis, hogy a *gilisztahús élettani és tápérték dolgában vetekszik a borjúhússal!*

A Michell-skála szerint:

gilisztahús	61,3 pont
borjú	62
hal	55
tőkehús (átlag)	48—50
szója	36

Azon túlmenően, hogy állati takarmányozásra ragyogóan használható, az USA-ban emberi táplálék készítésére is engedélyezték. A következőképpen készítik elő: a gilisztát kiéheztetik, megfagyasztják, kiszárítják, porrá őrlik. Ez a proteinliszt.

A biológiai kertművelésben a komposztkészítésre szelektált, „idomitott” giliszták legnagyobb „erénye” az, hogy a házi, házkörüli, illetve kerti hulladékból olyan termékeny humuszt készítenek, ami sokszorosan felülmúlja még a földigilisztá humuszát is. Természetesen alapvető feltétel, hogy semmilyen vegyszerrel kezelt tápanyag nem használható fel etetésükre. Ez jószerével csak házi körülmények között, biokertben érhető el, ahol a biológiai módszerekkel termesztett növények hulladékai garantálják a humusz rendkívüli értékét.

Az *Eisenia foteida*, ugyanúgy, mint a *Lumbricus terrestris*, igen érzékeny a környezeti feltételekre. A következő táblázat ezt szemlélteti:

	pH	Hőfok °C	Relatív páratartalom, %
Optimum	7	19—20	82,5
Szaporodás leáll	<6,5; 7,5 <	7—14	<75—88 <
Elhullás		27—33	
Elhullás	<6; 8 <	≅0; 42 <	≅70—90 <

A gilisztahumusszal történő trágyázás fantasztikus minőségbeli javulást eredményez. Egy kísérlet során arra voltak kíváncsiak, hogy vajon a gilisztahumusszal trágyázott zöldség-gyümölcs mennyivel több *C-vitamint* tartalmaz, mint az, amely hagyományos istállótrágya + műtrágya kezelésben részesült.

Növény	Gilisztahumusz mg/100 g	Istállótrágya + műtrágya mg/100 g
Alma	32	5
Bab	43	10
Burgonya	48	15
Körte	28	4
Paprika	320	150
Paradicsom	54	25
Sárgarépa	22	4
Szamóca	90	52

A kísérletek szerint a termés mennyisége 30%-kal volt több, és az érés kb. 5—8 nappal korábban következett be, mint a kontrollé.

*Remélem, ezek után nem lesz érdektelen megvizsgálni, miként is tenyészthetnénk saját kertünkben, házunkban, pincénkben, balkonon gilisztát (*Eisenia foetida*).*

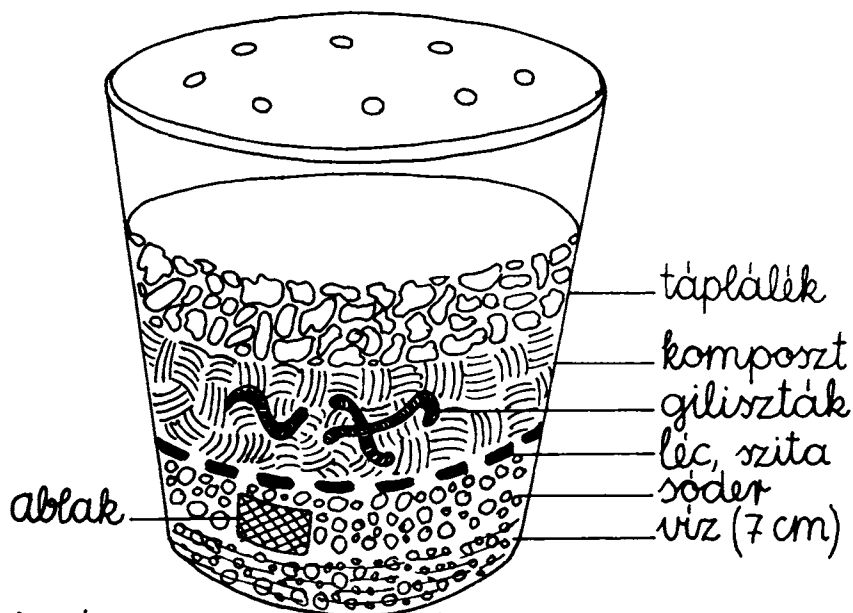
Házi tenyésztés

Gilisztát tenyészthetünk:

- házi körülmények között (lakásban, pincében, balkonon),
- kertben, háztájiban.

A kétféle tartás csupán méretében különbözik egymástól.

Vegyük először az edényes szaporítás lehetőségeit sorra. Mindenekelőtt szerezzünk be egy eddig használatlan, kb. 20—50 literes műanyag vagy fémvödröt.



"biotéka G 85 rendszerű házi telep"

A rajzon látható méretezéssel vágjunk ablakot az oldalára. Ez lesz a rendszer túlfolyója. Ha tudunk, fedelet is tegyünk az edényre, de előzőleg készítsünk rá szellőzőnyílásokat.

Amikor a fűrés-faragással elkészültünk, az edényen levő ablakra erősítsünk finom bronzszitát vagy műanyag szűnyoghálót. Csak utána kezdjük a vödröt megtölteni *tiszta folyami sóderrel*, egészen az ablaknyílás felső széléig, illetve 1–2 cm-rel magasabbra. Ezután borítsunk rá sűrű faléc takarást vagy szűnyoghálót, hogy a giliszták sóderbe kerülését megakadályozzuk.

Most kezdhethetjük kiépíteni a giliszták tartózkodási helyét, a „nappalit” (ugyanis nappal itt tartózkodnak, s csak este mennek fel az „ébedlőbe”). Ez a hely kellően levegős, nyirkos, porózus vagyis hosszabb tartózkodásra is kényelmes legyen. Hogy ezeket a különleges kívánalmakat teljesítsük, szükségünk van némi érett (komposztálódott) trágyára, kevés tőzegre, saját magunk készítette, földdé érett (biodinamikusoknak oltott) komposztra. Ez a mennyiség nem kell, hogy több legyen

egy jó lapátnyínál. Ezt a szitára szórva és megnedvesítve a lehető legtakarosabb fészket kapjuk. Erre tesszük a (lehetőség szerint vásárolt, szelektált) gilisztákat. A mielőbbi eredmény érdekében legalább 100—200 gilisztát tegyünk bele. Töltsük fel a rendszert vízzel addig, amíg az a nyíláson ki nem folyik. Ezután adhatjuk a táplálékot (lásd később). Egyszerre mindig nagyobb mennyiséget.

A humuszkitermelés úgy történik, hogy a megmaradt táplálékot óvatosan levesszük, a giliszták erre eltűnnek a humuszba. Ekkor óvatosan, mindig vékony rétegben szedjük le a humuszt, lehetőséget adva a gilisztáknak a mindenkori lehúzóásra.

Ha gilisztát akarunk kivenni, ugyanígy teszünk, de gyorsan. Ehhez a művelethez — ha nem óhajtunk kézzel turkálni a tenyészedényben — speciális szerszámokra, illetve előkészületekre van szükség.

Mindenekelőtt a giliszták kiszedéséhez egy erre a célra kialakított, ún. gombos villára van szükségünk. Ez nagyjából megfelel egy vasvilla formájú szerszámnak, amelynek fogai azonban gereblye sűrűségűek, és a végük nem hegyes, hanem kidudorodó gombban végződik. Evvel kíméletesen, sérülés nélkül tudjuk a gilisztákat kiemelni úgy, hogy a felső 10 cm vastag réteget megpróbáljuk egyszerre levenni, mielőtt még a giliszták lejjebb húzódnak. Ez a réteg tartalmazza a legtöbb gilisztát. Ezt a humuszmennyiséget egy asztalon szétterítjük, és kiszedjük belőle a gilisztákat. Eközben, ha zárt térben dolgozunk, viszonylag erős lámpákkal világítsunk. A hirtelen fény megbénítja a gilisztákat, és így könnyebben összeszedhetők.

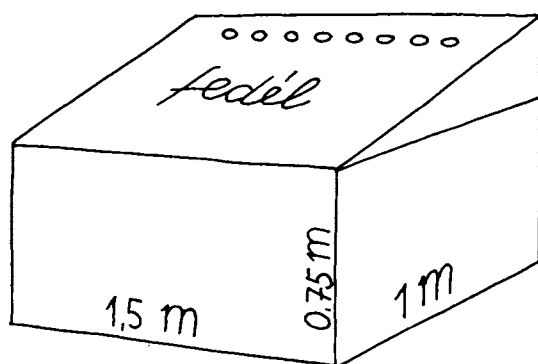
A kiszedés tavasszal fontos, amikor a házban telettetett giliszták nagy részét kihelyezzük a tavaly őszi komposzthalomba. Így a giliszták őszi a kerti komposztból igazi gilisztahumuszt varázsolnak, ha a környezeti igényeiket (nedvesség, hő) kielégítjük.

A gilisztahumusz felhasználására vonatkozó irodalmi adatok elég nagy szórást mutatnak. Természetesen a vásárolt gilisztahumusz drága, ezzel általában takarékosan bánunk. Egész más a helyzet a saját készítésű humuszunkkal. Ha elegendő mennyiség áll rendelkezésünkre, bőkezűen adhatjuk nemcsak cserepes, hanem zöldségnövényekre is.

Mint ahogy talajunk tápanyagtartalmát is célszerű megvizsgáltatni, ugyanúgy érdemes a gilisztahumuszunkat is laboratóriumban analizáltatni.

Ha nagyobb mennyiségben vásárolunk gilisztahumuszt, annak adatait is érdemes megbízható helyen, agrokémiai laboratóriumban ellenőriztetni. A gyakorlatban ugyanis elég nagy eltérés lehetséges az ajánlott és a valós értékek között.

A nagyobb méretű gilisztatenyésztő edény, illetve építmény nagyobb kertek, gyümölcsösök számára készül, ahol valamilyen állattartás is folyik (nyúl, szárnyas, juh stb.). Ez a módszer már elegendő humuszt produkál ahhoz is, hogy a zöldségeket, a gyümölcsfákat trágyázzuk, sőt a baromfiknak is jut a képződő gilisztamennyiségből, hogy intenzíven tojjanak.



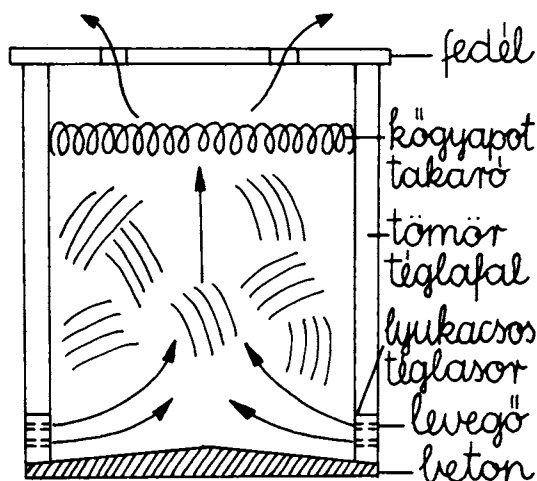
Az építmény a rajzon látható módon készül téglából, az alján horganylemezből hajlított és forrasztott tálcával, ami a vizet tartja. A sóderreteget és a hálót ugyanúgy kell elhelyezni, ahogy már megismertük. A tetejére — ugyancsak horganylemezből készült — ferde borítást tegyünk. Ez a túlzott párolgástól védi a tenyészetet, és megakadályozza, hogy madár vagy baromfi berepülve a gilisztákat pusztítsa. Ennél a módszernél az aljzatanyag mennyisége kb. 1—1,5 talicska legyen. Lazíthatjuk ezt a mennyiséget őrölt kartonpapírral vagy gabonapelyvával is. Ebbe a tenyészetbe kb. 1000 db giliszta szükséges, lehetőség szerint szintén szelektált, speciális fajtából.

A giliszták tápláléka minél vegyesebb legyen. Miután a gilisztáknak nincs gyomorsavuk, csak kellően előérlelt tápanyagot adhatunk nekik. Különben előfordulhat, hogy a giliszta — annak ellenére, hogy bősé-

ges ennivalója van — éhen hal. A különféle táplálékot a következő módszer szerint érleljük elő.

Az ábra szerint építsünk egy kb. 0,5—1 m³-es tárolót. Lényege, hogy a rendszer oldalról szigetelt legyen, a levegő pedig alulról felfelé áramoljon. Éppen ezért az első sort lyukacsos kéménytéglaból építsük. A jobb hőtárolás céljából a komposztálandó anyagot kőgyapot lemezzel takarjuk. Maga az építmény is kaphat ilyen belső szigetelést, így még télen se áll le a komposztálódás. A lefedés ugyancsak hővédelmet nyújt. A fűrt lyukakon folyik a légcseré.

Ebbe a komposztálóba hordjunk minden kerti, házi (konyhai) hulladékot, de csak olyat, amiről meg vagyunk győződve, hogy semmiféle vegyszert, szintetikus anyagot nem tartalmaz. Konzervmaradványokat ne tegyünk közé. Tehetünk istállótrágyát, legfőképpen kérődzőekét. A kérődzők oltógyomrának speciális baktériumflórája a trágyaanyagot szinte „konyhakésszé” varázsolja a giliszták számára. Ennek hiányában garantáltan természetes anyagokkal etetett, más háziállat trágyája is megfelel. Nem alkalmas viszont tápon tartott tyúk, broilercsirke trágyája (sem szárított, sem friss állapotban). Ugyancsak ne adjunk vásárolt trágyát. Ha nem jutunk szerves trágyához, szórjunk a komposzt közé finom szaruforgácsot, -lisztet.

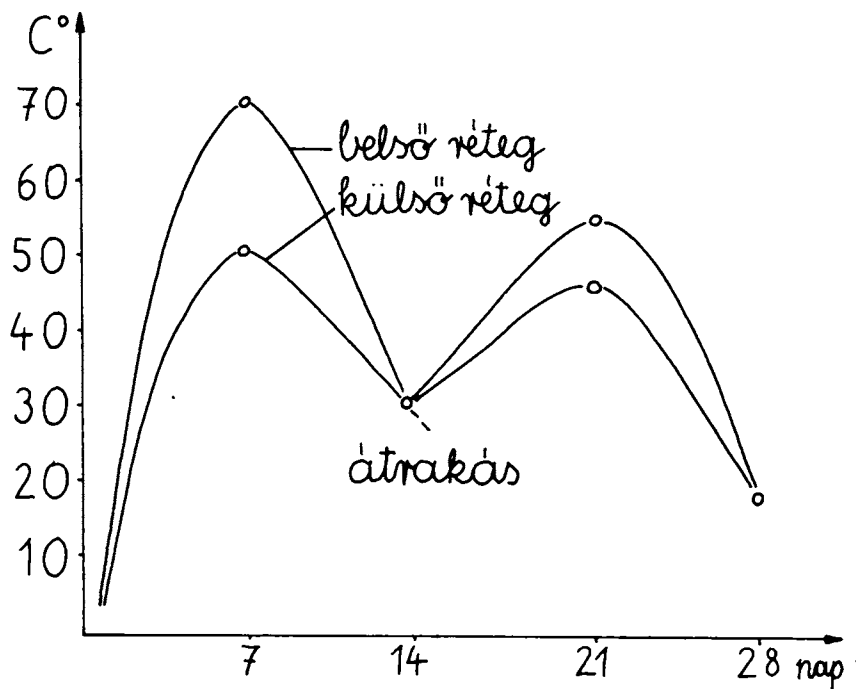


A szaruforgács, ill. -liszt a komposzt gyorsabb előbomlasztását segíti, sőt a tápanyag nitrogéntartalmát jelentősen emeli. Adagolását azonban ne vigyük túlzásba. 1 m³ konyhai, ill. zöldhulladékhoz 1—1,5 kg-ot adhatunk nagyon finom, egyenletes elosztásban.

A komposztálót töltjük fel, fedjük le, és amikor az előérlelés véget ér, akkor adhatjuk a komposztot táplálékkul a gilisztáknak.

A tenyésztés során nagy figyelemmel kell lennünk a tenyészet kémhatására. Kéthetente lakmuszpapírral ellenőrizzük a savasságot. Kezünkben összeszorítunk egy marék tápanyagot, s a lakmuszpapírra a lecseppenő nedv kémhatását mérjük. Ha túl savas, akkor a táplálék-rétegre mészkő-, dolomit-, vagy krétaport szórunk. Ha túl lúgos — ami nem valószínű — osli tőzegporral javíthatunk rajta.

A táplálkozás során a giliszta testében a növényi részek, a cellulóz (szénhidrát) $C_6H_{10}O_5$, glükózzá, szőlőcukorrá alakulnak.



a komposzt előérlelése

Néhány táplálék

Marhatrágya: mivel a szarvasmarhák gyakran nyálnak sót, trágyájuk is sós. Felhasználás előtt át kell mosni. A halomba rakott trágyát jól öntözzük meg. A kifolyó lé először sötétbarna. Amikor láthatóan világosodni kezd a színe, hagyjuk abba a locsolást. Két-három nap múlva ezt ismételjük meg. Nagyszerű gilisztatáplálék. Rengeteg sugárgombát tartalmaz, ami előnyös. Lehet szárítva vagy frissen adni.

Lótrágya, jó táplálék. Frissen ne adjuk, komposztáljuk 2—3 hétig. Állaga laza, szénhidrát-protein aránya jó. Biokertben gazdaságos a friss, szalmás lótrágyával először melegágyi kereteket fűteni, majd április—májustól a gilisztákkal komposztáltatni.

Nyúltrágya: a legideálisabb táplálék. A növényi és az állati eredetű hulladékok optimális kombinációja. Rövid érlelés után adható. A nyúltrágya savasságát mérjük meg gyakran. Lehetőség szerint ne táppal etessünk, hanem szemes takarmánnyal és minél több fonnyasztott zöldséggel, ami vegyszermentes biokertünkből származik. A trágyát a többi hulladékkal együtt előkomposztáljuk vagy levegősen halomba rakva kb. 3 hétig bomlasztjuk.

Kartonpapír: aprítva, beáztatva adhatjuk. A szerves ragasztóanyag, (enyv) is jó táplálék.

Városi szemét, szennyvíziszap, hígtrágya: a gilisztagyarak ezt használják, a forgalomba kerülő gilisztahumuszok is zömében ebből vannak. Biokertben nem használhatók, mivel a városi szemét és egyéb kommunális hulladék elég nagy százalékban tartalmaz egészségre káros szennyeződések, nehézfémeket, szintetikus szereket, hormonokat stb.

Tehetünk a táplálékhoz aprított lombot, szénát, ha homokos a talajunk, kevés agyaglisztet. Sok szalmát és más, nehezen bomló anyagot ne tegyünk, ez negatív energiamérlegű anyag. Ügyeljünk arra is, hogy erősen szagos, illatos anyag ne kerüljön bele. Kíváncsi ellenben, hogy minél több gyógynövényt keverjünk a táplálék közé akár frissen, akár kifőzött tea formájában. Jó hatású a mérsékelten adott kávézacc, a hagymafélék szárai. Fenyőfélék kergét, lombját ne adjuk. Legjobb, ha a sokféle anyagot egyszerre összedolgozzuk és így etetjük.

Néhány további tanács a gondozáshoz

Ha helyesen tápláljuk gilisztáinkat, tenyésztésük biztos siker lesz. Az orvostudomány kutatja annak az okát, hogy miért nem támadja meg a gilisztát egyetlen ismert betegség sem. A giliszták ugyanis ellenállnak a baktériumoknak, vírusoknak.

Ha a hőmérséklet — nedvesség — tápanyag hármass egyensúlya fennáll, a giliszták vígan szaporodnak.

Télen a mozgatható edényeket vigyük pincébe, fűtött verandára, mellékhelyiségbe. Ideális a 18—20 °C, de fagypont felett is biztosan áttelelnék, legfeljebb ez idő alatt nem szaporodnak. Ilyenkor a nedvességgel is csínján kell bánni. A kinti, nagyobb telepen levőket a következő módon óvhatjuk meg a fagytól. A telepre szórjunk kb. 20—30 cm vastag friss szalmás lótrágyát, majd az egész telepet körben és felül borítsuk be kb. 0,5 m vastagon szalmabálával vagy szalmarakással. Ez a borítás mínusz 20—25 °C-on is védelmet nyújt. Természetesen ilyenkor ne ürítsük ki ősszel a humuszt, hiszen az is szigetelőként szerepel. A kifolyónyílásnál külön szigeteljünk a szalma után földréteggel is.

A giliszták szállítása

A gilisztákat nedves földben, humuszban, tőzegben, mohában szállíthatjuk. Télen fokozott gondosságra van szükség. 0 °C-on megfagynak. A túl meleg is árt nekik. Gépkocsiban különösen óvatosan szállítsuk őket, mert itt könnyen felszalad a hőmérséklet. Ilyenkor a legjobb hűtőtaszába tenni a szállítmányt.

Gilisza- és humuszvásárlás

A gilisztáknál legfontosabb a vitalitás. A jól tartott, szaporodásra alkalmas gilisztával szemben elsődleges követelmény, hogy húsa feszes, kemény legyen, molesztálásra ingerülten reagáljon. Teste legyen sima, mentes minden sérüléstől, ne legyenek rajta duzzanatok. A nagy méret nem elsődleges követelmény, de ha a fenti kívánalmaknak mindenképpen megfelel, akkor a nagyobb testű a jobb. (Gyakori, hogy a különféle proteinekkel, korpával, cukoroldattal felhizlalt giliszták elpuhulnak, ellustulnak. Az ilyen felelőtlenül előállított gilisztától nem várhatunk sokat.)

Ugyanígy legyünk kritikusak a humusszal szemben is! A giliszta-humusz sok mindentől készülhet, ez utólag házilag nem ellenőrizhető. Gilisztahumusznak csak az nevezhető, ami teljes egészében átment a giliszta emésztőcsatornáján. (Konzisztenciájában és színében a biogáz-fejlesztés után maradó anaerob szerves anyag ugyanis nagyon hasonlít hozzá.) Hogyan állapíthatjuk meg akkor, hogy valóban gilisztahumusszal van-e dolgunk? Legegyszerűbb és mérési eljárásokat sem igénylő módszer, ha szemre megvizsgáljuk, hogy valóban „élő föld”-e, ahogyan német nyelvterületen ezt mondják „lebedinge Erde”. Az elnevezés részben onnan ered, hogy az ilyen föld az élet (a földi élet) alapja, másrészt, hogy az ilyen föld tényleg „élő”, tehát tele van látható és láthatatlan élőlényekkel. A gilisztahumusz és a giliszta, valamint a kokon szétválasztását a gilisztagyarak szeparátorral, forgó, ferde síkú acélostával végzik. Ezekbe betöltik a gilisztával teli humuszt, és beindítják a gépet. A humusz a rostán kihullik, a giliszták a rostán maradnak. Nem éppen gilisztakímélő megoldás, de tény, hogy szaporább a kézi válogatásnál.

Bármilyen pontosan legyenek is ezek a gépek beállítva, tökéletesen nem tudják szeparálni a különféle részeket, így a humuszban többkevesebb kokont, gilisztatojást kell majd találnunk. Ezenkívül az éppen kikelőfélben levő gilisztát szintén felfedezhetjük benne.

Irodalom

Graff, O.: Unsere Regenwürmer, 1983

Graff, O.: Gewinnung von Biomasse aus Abfallstoffen durch Kultur des Kompostregenvurms *Eisenia foetida* — Landb. forsch 1974

Ireland, M. P.: Metal accumulation by the earthworms... Environm. Poll. 1979

Ireland, M. P. and Richards, S.: Metal content, after exposure to cadmium of two species of earthworms... Environm. Poll. 1981

Kühle, J. C.: Radiotraceruntersuchungen zum Calciumstoffwechsel von *Lumbricus terrestris* — Diplomarbeit Math.—Nat. Fak. Univ. Bonn

Laverack, M. S.: The Physiology of Earthworms — (Pergamon) London, 206. p.

McInroy, M. D.: Evaluation of the Earthworm *Eisenia foetida* as Food for Man and Domestic Animals — Feedstuffs 43 8/37 and 46/47.

Meinhardt, U.: Dauerhafte markierung von Regenwürmern durch ihre Lebendfärbung, 1976

Merker, E.: Die Blutzerstörung im Körper feuchthäutiger Tiere durch überviolette Strahlen. — Zool. Jahrb. Physiol. 58.

Michaelsen, W.: Oligochaeta in: Das Tierreich 10, Berlin, 1900

Mitrović, M.: Lumbrikultura, Nolit, Beograd. 1984

Schulz, E. und Graff, O.: Zur Bewertung von Regenwurmmehl aus *Eisenia foetida* als Eiweissfuttermittel — Landbauforsch, Völk. 27.

Sedgwick, W. T. und Wilson, E. B.: Einführung in die Allgemeine Biologie—Leipzig

Stolte, H. A.: Oligochaeta in: Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreichs

Temple: Worm compost — Soil Association, London, 1979

Wilcke, D. E.: Zur Domestikation des „Solution Earthworm“ — Anz, Schädlingskunde, 25. 107—109, 1952

Wittich, W.: Untersuchungen über den Verlauf der Streuzersetzung auf einem Boden mit starker Regenwurmtätigkeit-Schriftenr, Forstl. Fak. Universität Göttingen 9. 5—33.

Biofüzetek

1. Biogazda, biokertész

Új gondolkodási és művelési
mód kertbarátoknak

2. Méreg nélkül

Egészségesebb kerteket
és kertészeket

3. Talajművelés másképpen

Komposztal, talajtakarással

4. Dombágyásos kertművelés

Családellátás 25 m²-ről

5. Reforméletmód, -étrend

A természetgyógyászat

Peter Sowa

6. A biokertészkedés

elvei, módszerei, irányzatai

Gertrud Franck

7. Növénytársítás

az öngyógyító veteményesben

dr. Györffy Sándor

8. A bioveteményes

társnövényei

dr. Mezei Ottóné

9. Biodinamikus

szemléletű kertész vagyok

dr. Oláh Andor

10. Biogyógyszerek

a gyógyító növények

11. Biotanácsadó

a talajról és a tápanyagokról

Peter Sowa

12. Biolevek

természetes anyagokból

Frühwald Ferenc

13. Gilisztatenyésztés

a biokertben

Szentendrey Géza

14. A madarak

a biokertész növényvédői

Szász János

15. Bioépítészet

környezetbarát építőknék