

TÁPLÁLKOZÁSPREFERENCIA VIZSGÁLATOK ENCHYTRAEIDÁKKAL

DÓZSA-FARKAS KLÁRA

ELTE Állatrendszertani és Ökológiai Tanszék, Budapest

Mintaterületeinken természetesen az Enchytraeidákra (televényférgek) vonatkozóan is folynak struktúr-cönológiai felvételezések, ezek kiértékelése azonban még folyamatban van. Az Enchytraeida populációk szezondinamikájának felméréseivel párhuzamosan ökológiai kísérleteket is beállítottunk. Ezek között első helyen a táplálkozáspreferencia vizsgálatok álltak.

Kísérleteink célja az volt, hogy megvizsgáljuk, fogyasztanak-e avarleveleket a televényférgek, tesznek-e különbséget az egyes avarlevelek között azok bontottsági és faji különbözősége szerint, továbbá van-e eltérés e tekintetben az Enchytraeida fajok között?

Anyag és módszer

A kísérleteket két nagytermetű (1,2–2 cm) Enchytraeida fajjal, a *Fridericia hegemon* (Vejd. 1877)-nal és a *Henlea nasuta* (Eisen 1878)-val végeztük; ezek a fajok Európában igen elterjedtek és közülük az egyik vizsgált mintaterületeinken is előfordul.

A kísérleteket 18 cm \emptyset cseréptálakban végeztük, amelyekbe szerves törmelekmentes, légszárason tárolt talajt tettünk 1,5 cm vastagságban és ezt benedvesítettük.

Táplálékként 16 levélvariáció állt a férgek rendelkezésére. Ezek a két mintaterületen is található fa- és bokorfajok levelei voltak, amit kiegészítettünk még — az irodalmi adatok szerint a preferencia sorokban szélső értékeket képviselő — bodza leveleivel is.

A 16 avarlevél variáció a következő volt:

1. friss bodza (*Sambucus nigra* L.)
2. Friss veresgyűrű som (*Cornus sanguinea* L.)
3. friss hárs (*Tilia plathyphyllos* Scop.)
4. áttelelt hárs
5. friss gyertyán (*Carpinus betulus* L.)
6. áttelelt gyertyán

7. friss gyertyánbarka
8. friss mezei juhar (*Acer campestre* L.)
9. áttelelt mezei juhar
10. friss kocsánytalan tölgy (*Quercus petraea* Mett.)
11. áttelelt kocsánytalan tölgy
12. egyéves kocsánytalan tölgy
13. friss csertölgy (*Quercus cerris* L.)
14. egyéves csertölgy
15. friss bükk (*Fagus sylvatica* L.)
16. áttelelt bükk

A leveleket a bodza kivételével az avarból gyűjtöttük, a frissen hullottakat októberben, az áttelelteket áprilisban, az egy évet a szabadban töltött leveleket pedig ugyanez év októberében. A légszárazon tárolt levelekből 16 mm átmérőjű korongokat vágunk ki dugófúróval, és minden levélféleségből 3–4 korong alkotott 1–1 mintát, úgy, hogy a súlya pontosan 0,1000 g legyen. Általában a levelek közepéből metszettük ki a korongokat, minden mintát úgy állítottunk össze, hogy a levelek különbözőségeit kiegyenlítsük, tehát minden mintába jusson pl. vékonyabb és vastagabb levélből származó korong is.

Ezeket a levélkorongokat a kísérlet beállítása előtt 4 óráig egy kis edénykében vízben áztattuk. Egy sorozat levélkorongot a vízbeáztatás után ismét légszárazra szárítottunk és újra mérve megállapítottuk a vízkioldással keletkező súlyvesztésget. Ezen adatokat mutatja az 1. táblázat.

1. táblázat

A különböző levélfajok súlyvesztése 4 órás áztatás után, a kiindulási anyag légszáraz súlyának %-ában.

Levélfaj	%
1. bodza	34,9
2. veresgyűrű som	27,8
3. gyertyánbarka	13,8
4. mezei juhar (friss)	12,3
5. gyertyán (friss)	6,2
6. hárs (friss)	5,8
7. gyertyán (áttelelt)	4,0
8. kocsánytalan tölgy (áttelelt)	2,5
9. csertölgy (1 éves)	2,5
10. kocsánytalan tölgy (1 éves)	2,2
11. hárs (áttelelt)	2,1
12. mezei juhar (áttlelt)	2,0
13. csertölgy (friss)	1,9
14. bükk (áttelelt)	1,9
15. kocsánytalan tölgy (friss)	1,3
16. bükk (friss)	0,8

A levélkorongokat a kísérleti tálakban a föld felszínére helyeztük kör alakban elrendezve, majd 100—100 *Fridericia hegemon*-t, ill. *Henlea nasuta*-t raktunk az edényekbe, melyeket üveglappal lezártunk. A kísérleteket két-két párhuzamossal végeztem. A levelek nedvesen tartásáról időnkénti vizes permetezéssel gondoskodtunk, így a cseréptálakban gyakorlatilag 100%-os relatív páratartalom volt.

A kísérletek 90 napig tartottak, ami alatt a kísérleti helyiség hőmérséklete 11—14,5 °C között ingadozott. A tálakat 3—4 naponként ellenőriztük, feljegyezve, hogy melyik levélen mikor látszott először rágásnyom, milyen ütemben haladt a levelek fogyasztása és milyen változásokat észleltünk. A kísérlet befejezésekor a leveleket, ill. azok maradványait légszárazon újramértük.

Ezzel egyidejűleg beállítottunk 18 ugyanilyen cseréptálat földdel és a megfelelő levélkorongokkal, de állat nélkül. Ezekből 10 naponként 2—2 tálat felbontottunk és a leveleket légszárazon újramértük. Ily módon kísértük figyelemmel a kísérleti körülményeink között folyó *Enchytraeida* mentes (mikroflóra és fauna általi) bontási folyamatok okozta súlyveszteségeket. Ezenkívül meghatároztuk ezek C:N arányát is.

Az eredmények értékelése

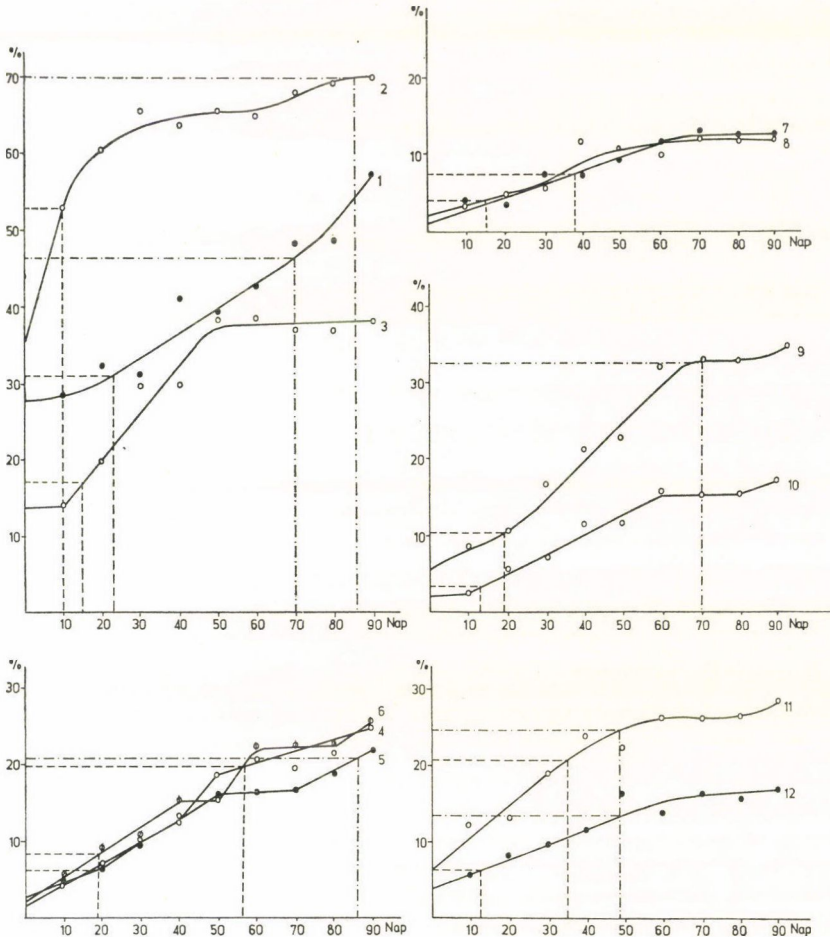
1. Az *Enchytraeida* mentes bomlás

A televényféreg mentes bomlás menetéről az 1. és 2. ábra grafikonjai adnak képet. Ezekben a %-os súlyveszteséget ábrázoltuk az idő függvényében. Az ordinátán a grafikonok kiindulási pontja a levelek beáztatásával kezelt súlyveszteségeket mutatja. Legnagyobb súlyveszteséget a 90 nap alatt a bodzánál tapasztaltunk (70%), a grafikon emelkedése pedig mutatja, hogy ez igen gyorsan bomló levél (1. ábra 2); legkisebbet a büknél (12,1%), s itt emelkedik leggyorsabban is a görbe (1. ábra 8). A súlyveszteség alapján felállított bontási sor a 2. táblázatban látható.

2. A *Fridericia hegemon* levélfogyasztása

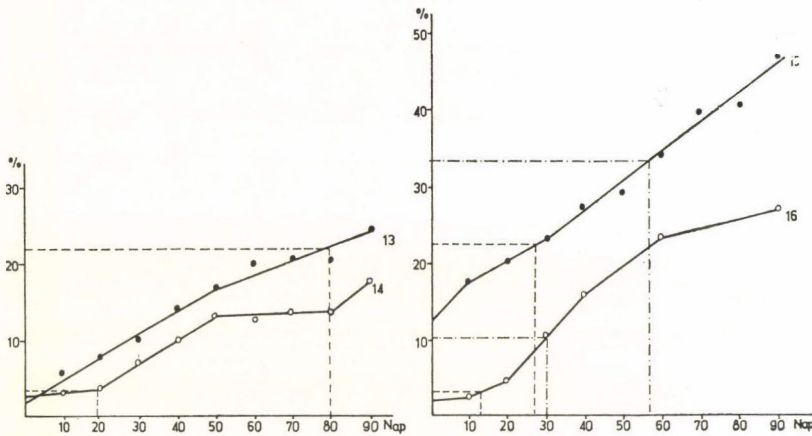
A férgek különböző avarlevelekhez való viszonyulásának értékelésére 2 preferencia sort is felállítottunk. Egyiket a levelek rágáskezdetének időpontja alapján, a másikat a levelek fogyasztásának intenzitása (vagyis a rágáskép mértékének) alapján. Ezt mutatjuk be a 3. táblázatban, ahol a rágáskezdet időpontjában fennálló C:N arányokat is felvettük.

A férgek rágásintenzitásának időbeli változását igen jól szemléltetik a 3. ábra grafikonjai. Itt minden oszlop abszcisszatengely alatti értéke a kiindulási 0,1000 g súlyú légszáraz levélnek (100%) felel meg. Az abszcissza ten-



1. ábra. A levelek bomlása az Enchytraeida mentes kísérletekben a %-os súlyvesztések alapján, az idő függvényében: 1 = veresgyűrűs som; 2 = bodza; 3 = gyertyánbarka; 4 = friss kocsánytalan tölgy; 5 = áttelelt kocsánytalan tölgy; 6 = 1 éves kocsánytalan tölgy; 7 = friss bükk; 8 = áttelelt bükk; 9 = friss hárs; 10 = áttelelt hárs; 11 = friss gyertyán; 12 = áttelelt gyertyán

gelyen a levelek vízben való áztatása után visszamaradt súly%-át jelöltük meg, és adtuk meg számokban is. Az ordinátán a kísérlet időtartamát tüntetjük fel. Az oszlopok keskenyedése mutatja a levelek időbeli százalékos súlyvesztését, a besatírozott részek a férgek levélfogyasztásakor előállított súlyvesztéseket jelölik. Néhány avarlevélféleségnél az Enchytraeida tevékenysége nem terjedt ki az egész kísérleti periódusra, mivel e leveleket rövid idő alatt ezetre rágták (3. ábra 3, 10, 14). A friss bükk esetében (3. ábra 7) is foltzerű rágás periódust láthatunk, ami ebben az esetben azt jelenti, hogy az állatok ebben az időszakban belekóstoltak ugyan a levelekbe, de aztán



2. ábra. A levelek bomlása az Enchytraeida mentes kísérletekben a %-os súlyvesztések alapján, az idő függvényében: 13 = friss csertölgy; 14 = 1 éves csertölgy; 15 = friss juhar; 16 = áttelelt juhar

otthagyták és többé nem nyúltak hozzá. A grafikonoszlopok közül a legfeltűnőbb képet a preferencia sorokban első helyet elfoglaló bodza mutatja (3. ábra 2). Az Enchytraeida mentes bontás grafikonja (1. ábra 2) jól tükrözi, hogy ennek a levélnek a mikrobiológiai bomlása is igen gyors. Vízkoldódással elvesztette légszáraz súlyának 35 %-át, s az Enchytraeidák általi fogyasztás megkezdéséig, ami az összes levél közül a legkorábban kezdődött meg (10 nap után), súlyvesztése már 53% volt.

2. táblázat

A különböző levélfajok súlyvesztése az Enchytraeida mentes kísérletekben a kiindulási anyag légszáraz súlyának %-ában.

Levélfaj	%
1. bodza (friss)	70,0
2. veresgyűrűs som (friss)	57,4
3. mezei juhar (friss)	46,8
4. gyertyánbarka	38,2
5. hárs (friss)	34,8
6. gyertyán (friss)	28,6
7. mezei juhar (áttelelt)	27,0
8. kocsánytalan tölgy (1 éves)	25,7
9. kocsánytalan tölgy (friss)	24,9
10. csertölgy (friss)	24,1
11. kocsánytalan tölgy (áttelelt)	22,0
12. csertölgy (1 éves)	17,4
13. hárs (áttelelt)	17,0
14. gyertyán (áttelelt)	16,8
15. bükk (friss)	12,3
16. bükk (áttelelt)	12,1

tűnőbbben a veresgyűrű som esetében. A rágáskezdés időpontja alapján felállított preferencia sorban e levél csak a 11. helyen áll (3. táblázat A.). De mint a grafikonból (3. ábra 1) is jól látható 23 napig hozzá sem nyúltak, de azután nagyon szívesen fogyasztották és oly ütemben, hogy a 66. napra már csupán a kísérlet végéig is megmaradó néhány érfoszlányt hagytak meg belőle. Ezért került a rágás intenzitása alapján felállított sorozatban már a 2. helyre. (3. táblázat B.). Ugyanezt tapasztalhatjuk a hárs, a gyertyán és a juhar frissen hullott leveleinél is. Megfigyelhetjük, hogy a bükk és a tölgyek egy telet, illetve egy évet a szabadban töltött levelei viszonylag hamar alkalmasak ugyan a fogyasztásra, ezeket mégsem eszik olyan szívesen, s így csak a sor vége fele foglalnak helyet. A rágás intenzitása alapján felállított sor hasonlít más szerzők által más állatcsoportoknál felállított sorokhoz (DUNGER 1958, WITTICH 1953).

Ha arra is kíváncsiak vagyunk, hogy mely avarféleségnél legnagyobb a szerepük a férgeknek, akkor a kísérlet végén kapott levélsúlyvesztésegekből le kell vonnunk az Enchytraeida mentes bomlás során kapott súlyvesztésegeket. Az ily módon felállítható sort mutatja be a 4. táblázat.

Nagyon érdekes, hogy a 4. táblázatban ily módon a sor élére a két hárs került. A férgek szerepe különösen az áttelelt hársnál kiemelkedő, mivel az Enchytraeida mentes bontási sorban ez a levél a 13. helyen áll csak. Igaz, hogy a veresgyűrű somot majdnem teljesen elfogyasztották, a bodzát pedig maradék nélkül, mégis ebben a csoportosításban e levélféleségek hátrább szorultak. Ennek oka, hogy igen könnyen bomló avart képeznek, mely a férgek általi fogyasztás nélkül is jelentős súlyvesztésegeket szenved.

3. Táplálékválasztás a *Henlea nasutánál*.

A *Henlea nasuta* egészen másként viszonyult az adott táplálékhoz. A kísérlet beindítása után hosszú ideig (30 nap) hozzá sem nyúltak az avarlevelekhez, ami arra utal, hogy e faj egyedeinek fő táplálékát nem avarlevelek képezik. Később azonban bizonyos leveleket szívesen fogyasztottak.

Az előző fajhoz hasonlóan itt is felállítottuk a 2-féle preferencia sort arra a 8 levélféleségre nézve, amelyhez hozzányúltak. (5. táblázat). Igen érdekes, hogy e faj teljesen eltérő levélválogatást mutatott, amennyiben a bükk és a tölgyek — kivéve az áttelelt kocsánytalan tölgyön észlelhető minimális rágásnyomot — leveleihez hozzá sem nyúltak. Feltűnő, hogy a másik faj által előnyben részesített áttelelt hárs és gyertyánbarka is érintetlen maradt. A bontás intenzitásának időbeli előrehaladását is itt ábrázoltuk a másik fajnál már részletesen tárgyalt grafikonoszlopok segítségével (4. ábra).

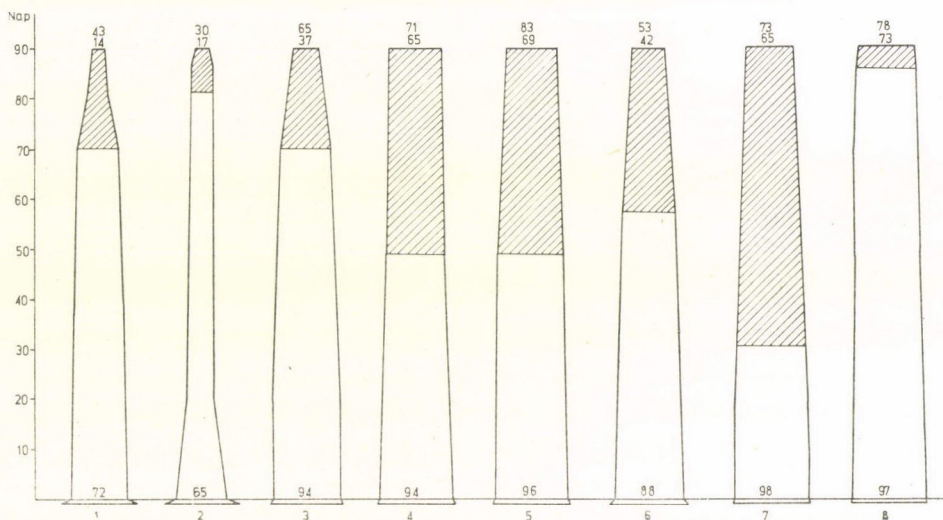
Az 5. táblázatból és a 4. ábra grafikonjaiból leolvasható, hogy a rágáskezdés alapján első helyre az áttelelt juhar került. Érdekes, hogy a gyertyán áttelelt és friss leveleit egyidőben kezdték ki, majd utána a friss juhar követ-

5. táblázat

Preferencia sor a rágáskezddés (A) és a rágás intenzitása (B) alapján a *H. nasutánál*

A			B
Levél	A rágáskezddés napja	C : N	Levél
1. juhar, áttelelt	30.	11,8 : 1	1. veresgyűrű som, friss
2. gyertyán, áttelelt	49.	22,5 : 1	2. hárs, friss
3. gyertyán, friss	49.	22,5 : 1	3. bodza, friss
4. juhar, friss	57.	10,7 : 1	4. juhar, áttelelt
5. veresgyűrű som, friss	70.	10,1 : 1	5. juhar, friss
6. hárs, friss	70.	14,4 : 1	6. gyertyán, áttelelt
7. bodza, friss	86.	5,5 : 1	7. gyertyán, friss
8. kocsánytalan tölgy, áttelelt	86.	16,5 : 1	8. kocsánytalan tölgy, áttelelt

kezik. A veresgyűrűs somot és a friss hársat csak igen későn, a 70. napon kezdték el rágni, de aztán ezt fogyasztották a legszívesebben, s a hátralevő 20 nap alatt szinte teljesen ereztire rágták. Ezért a rágás intenzitása alapján felállított sorban e két levél került az élre.



4. ábra. A *Henlea nasuta* rágásintenzitásának időbeli változása. (Magyarázat mint az 3. ábránál.) — 1 = veresgyűrű som; 2 = bodza; 3 = friss hárs; 4 = friss gyertyán; 5 = áttelelt gyertyán; 6 = friss juhar; 7 = áttelelt juhar; 8 = áttelelt kocsánytalan tölgy

4. Az *Enchytraeidák* szerepe az avarbontásban a kísérleti eredmények alapján

Más talajlakó, avarfogyasztó állatokkal (*Collembola*, *Gastropoda*, *Diptera* lárvák, *Diplopoda*, *Isopoda*, *Oribatida* és *Lumbricidae*) végeztek már táplálékvalogatási kísérleteket (DUNGER 1956, 1958 a, b, 1962, 1964 a, FRANZ

és LEITENBERGER 1948, FRÖMMING 1954, 1956, GERE 1959, 1962, GERE és GYURJÁN 1972, LINDQUIST 1941 a, MURPHY 1953, PRIESNER 1961, SATCHELL és LOWE 1967, SCHMIDT 1952, WITTICH 1953, ZICSI 1974, ZRAZSEVSZKIJ 1957).

Enchytraeidákkal ilyen kísérleteket még egyáltalán nem végeztek. Az irodalomban találunk néhány utalást arra, hogy az Enchytraeidák bizonyos leveleket erezetre rágtak, de közelebbi adatok és faji megjelölés nélkül (SCHAERFFENBERG 1950 és DUNGER 1958 a). A férgek az avarbontás folyamatában való szerepének tisztázása azonban már csak rendkívül magas abundancia értékeik — amelyek helyenként a 250 000 egyed/m²-t is elérhetik — miatt is érdekes lenne.

A kísérleti eredmények rámutattak arra, hogy nem lehet az Enchytraeidákat egységes szerepű csoportnak tekinteni, hiszen még ennél a két nagytermetű, sok esetben együtt előforduló fajnál is igen eltérő táplálékválogatást állapíthatunk meg. Nagyon fontos lenne ezért az egyes fajok autökológiájának, táplálkozásbiológiájának feltárása, hogy azután a struktúrcönológiai felvételezésekből kapott adatokat a férgeknek az ökoszisztémákban betöltött szerepének ismeretében értékelhessük. Az elvégzett táplálkozáspreferencia vizsgálatok rámutattak arra, hogy egyes fajok jelentősek lehetnek az avarlebontásban. Az itt játszott szerepük megítélésénél figyelembe kell vennünk azt a tényt is, hogy e férgek a későőszi és enyhébb időjárás vagy hótakaró esetén a téli hónapokban is tevékenykednek, éppen akkor, amikor az egyéb talajlakó, avarfogyasztó szervezetek zömének tevékenysége lecsökken.

IRODALOM

- DUNGER, W.: Untersuchungen über Laubstreuzersetzung durch Collembolen. Zoll. Jahrb. Syst. **84**, 75—98 (1956).
- DUNGER, W.: Über die Zersetzung der Laubstreu durch die Boden-Makrofauna in Auenwald. Zool. Jahrb. Syst. **86**, 139—180 (1958a).
- DUNGER, W.: Über die Veränderung des Fallaubes im Darm von Bodentieren. Ztschr. f. Pflanzenern., Düngung, Bodenkunde **82**, 174—193 (1958b).
- DUNGER, W.: Methoden zur vergleichenden Auswertung von Fütterungsversuchen in der Bodenbiologie. Abh. u. Ber. Naturkundemus. Görlitz **37**, 2 143—162 (1962).
- DUNGER, W.: Die Bedeutung der Bodenfauna für die Streuzersetzung. Tagungsber. 60. Bedeutung u. Möglichkeiten der Faunistik u. Ökologie für Landschaftspflege u. Naturschutz 1962. Nov. 28—29. Berlin 99—114 (1964).
- FRANZ, H. és LEITENBERGER, L.: Biologisch chemische Untersuchungen über Humusbildung durch Bodentiere. Österr. Zool. Z. **1**, 498—518 (1948).
- FRÖMMING, E.: Biologie der mitteleuropäischen Landgastropoden Berlin 1—404 (1954).
- FRÖMMING, E.: Quantitative Untersuchungen über die Bedeutung bodenbewohnender Landschnecken für den Abbau des Fallaubes. Biol. Zentralbl. **75**, 705—711 (1956).
- GERE, G.: Tanulmányok az erdőtalajok produktíóbiológiájáról. Kandidátusi értekezés, Budapest pp. 269 (1959).
- GERE, G.: Ernährungsbiologische Untersuchungen an Diplopoden. Acta Zool. Hung. **8**, 25—38 (1962).
- GERE, G. és GYURJÁN, I.: Ernährungsuntersuchungen detritophager Collembolen mit Hilfe von C₁₄ Isotop. Ann. Univ. Sci. Budapest., Sect. Biol. **14**, 211—218 (1972).
- LINDQUIST, B.: Experimentelle Untersuchungen über die Bedeutung einiger Landmollusken für die Zersetzung der Waldstreu. Kgl. Fysiogr. Sällskapets i Lund Förhandl. **11**, 1—13 (1941).

- MURPHY, P. W.: The biology of forest soil with special reference to the meso- or meiofauna. *Journ. Soil Science* **4**, 155—193 (1953).
- PRIESNER, E.: Nahrungswahl und Nahrungsverarbeitung bei der Larve von *Tipula maxima*. *Pedobiologia* **1**, 25—37 (1961).
- SATCHELL, J. E. és LOWE, D. G.: Selection of leaf litter by *Lumbricus terrestris*. in Graff and Satchell: *Progress in Soil Biology* Amsterdam 102—119 (1967).
- SCHAERFFENBERG, B.: Untersuchungen über die Bedeutung der Enchytraeiden als Humusbildner and Nematodenfeinde. *Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. u. -schutz* **57**, 183—191 (1950).
- SCHMIDT, H.: Nahrungswahl und Nahrungsverarbeitung bei Diplopoden (Tausendfüßlern). *Mitt. Nat. wiss. Ver. f. Steiermark* **81—82**, 42—66 (1952).
- WITTICH, W.: Untersuchungen über den Verlauf der Streuzersetzung auf einem Boden mit starker Regenwurmätigkeit. *Schriftenr. Forstl. Fak. Göttingen* **9**, 1—33 (1953).
- ZICSI, A.: A struktúra és funkció kapcsolata teresztrikus ökoszisztémák földigilisztáinak tevékenysége tükrében. *Akad. Dokt. ért. Budapest* 1—303 (1974).
- ZRAZSEVSKIJ, A. I.: Dozsdevije cservi kak faktor plodorogyija lesznih pocsv. *Kiev* 1—249 (1957).