

## NÉHÁNY FAJFALY TALAJON MÉRT AVARTÖMEG VIZSGÁLATA KÉT KÜLÖNBÖZŐ TERMŐHELYEN

### EXAMINATION OF THE LITTER VOLUME ON GROUND OF SOME TREE SPECIES ON TWO DIFFERENT EXPERIMENTAL PLOTS

**Kondorné Szenkovics Mariann** egyetemi adjunktus

*Nyugat-magyarországi Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Erdőművelési és Erdővédelmi Intézet  
9400. Bajcsy-Zsilinszky u. 4. Telefon: (99) 518-359. E-mail: [kondor.mariann@emk.nyme.hu](mailto:kondor.mariann@emk.nyme.hu)*

1969 folyamán az Erdőműveléstani Tanszék dolgozói *Majer* professzor vezetésével két fajfaj-összehasonlító kísérleti területet létesítettek egymástól eltérő termőhelyen. A kísérlet célja az adott termőhelyen előreláthatólag nagy fahozamú, termőhelyálló fajfajok kiválasztása, és a különböző termőhelyeken a fajfajok talajon mért avartömeg mennyiségének vizsgálata. Az avarvizsgálatok a mindkét kísérleti területen megtalálható fajfajokra – kocsánytalan tölgyre, kocsányos tölgyre, vörös tölgyre, ezüst hársra, nagylevelű hársra, kislevelű hársra, erdeifenyőre, feketefenyőre, zöld duglászfenyőre, lucfenyőre – készültek.

Az avarminták begyűjtésére és vizsgálatára 2006 őszén, lombhullás után, az állományok 36 éves korában került sor. A 9-szeres ismétlésű avarvizsgálat mintázása a *BIOSOIL Útmutató* szerint készült, mennyiségének meghatározása a NymE Termőhelyismerettani Intézeti Tanszékén történt.

Az avarrétegből a mennyiségétől függően 2-3 szint került elválasztásra:

- *OL* – szint, bomlatlan avar, bomlottsági fok 30 %>;
- *OF* – szint, részben bomlott avar, a bomlottsági fok 30-95 %;
- *OH* – szint, az avarréteg ásványi talajjal érintkező része, bomlottsági foka 95 %<.

Meghatározásra került a nedves avar tömeg, majd a száraz avar tömeg mennyisége, és ebből az 1 ha-ra átszámított száraz avartömeg kg-ban.

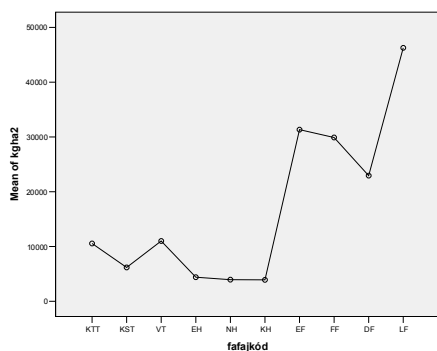
Az első kísérleti terület a Soproni-hegység Ágfalva község határában található, északi kitettséű, átlagosan 15-20° lejtésű terület. Az évi átlagos csapadékmennyiség 736 mm, a fő felhasználási időszak csapadékmennyiségének éves átlaga 259 mm, a csapadékeloszlás júniusi-júliusi csapadék maximumot mutat. Az évi átlaghőmérséklet 8,2 °C. A terület termőhelytípus változata: **GYT-VFLEN-PBE-KMÉ-V-Ü**.

Az ágfalvi kísérleti területen lévő fajfajok talajon mért avartömeg mennyiségét az *1. ábra* mutatja. Az ábráról látható, hogy a lombos fajfajok lényegesen kisebb avartömeeggel rendelkeznek, mint a fenyők, a fenyők avartömeg mennyisége között is jelentős az eltérés: lucfenyőnek ezen a termőhelyen több mint kétszeres avarmennyisége van a zöld duglászfenyőhöz képest.

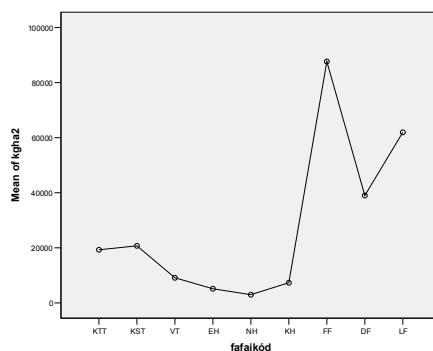
A különböző fajok avartömegének összehasonlítása varianciaanalízissel történt. A különbség kimutatására az ANOVA varianciaanalízis, a különbségek nagyságának kimutatására a Duncan teszt alkalmas.

Az 1. táblázatban a leíró statisztika szerepel. A szórás és a standard hiba után 95 %-os valószínűséggel mutatja, hogy az újbóli mintavételek során 100 esetből 95-ször az avartömeg a kocsánytalan tölgnél például 8.160 kg és 12.948 kg között lenne. Már ez a táblázat is jól mutatja, hogy jelentős különbségek vannak az avartömeget tekintve az egyes fajok között ugyanazon kísérleti területen. Az F-érték meghatározása a 2. táblázatban olvasható.

Az ANOVA (variancia analízis) táblázat mutatja, hogy az F-érték magas, 33,510, ami alapján a szignifikancia a két csoport különbözőségére 100 %. Azt, hogy melyik különbözik és mennyivel, a Duncan teszt mutatja a 3. táblázatban. A Duncan-teszt szerint a biológiai vizsgálatoknál szokásos 90 %-os szignifikancia szintet alkalmazva látható, hogy az egymástól elkülönülő csoportok 1-től 5-ig mennek. Az első csoportba tartozik a kislevelű hár, a nagylevelű hár, az ezüsthár, a másodikba a vöröstölgy és a kettő között van a kocsányos és a kocsánytalan tölgy, amely mindkettőhöz tartozhat. A harmadik csoportban egyértelmű elkülönülést mutat a zöld duglászfenyő, majd ezt követi a fekete- és az erdeifenyő és az 5. csoportba pedig a lucfenyő kerül 46269 kg/ha átlagos szerves anyag tömeggel a kislevelű hárssal szemben, amelynél ez az érték csak 3914 kg/ha.



1. ábra. A fajok avartömege (kg/ha)



2. ábra. A fajok avartömege (kg/ha)

1. táblázat. ANOVA variancia analízis az avertömegek különbségére (kg/ha)

Fafaj	N (mintavétel száma)	Átlag kg/ha	Szórás	Standard hiba	Konfidencia intervallum 95 %-os szinten		Minimum kg/ha	Maximum kg/ha
					alsó határ	felső határ		
KTT	9	10554	3114,106	1038,035	8160	12948	6466	16863
KST	9	6178	1440,403	480,134	5070	7285	4348	8781
VT	9	11004	4182,500	1394,167	7789	14219	7189	20784
EH	9	4396	846,825	282,275	3745	5047	3386	6153
NH	9	3948	1672,876	557,625	2662	5234	2578	7906
KH	9	3914	841,172	280,391	3267	4560	2854	5740
EF	9	31333	9681,368	3227,123	23892	38775	20018	51921
FF	9	29902	14370,736	4790,245	18856	40948	9333	51226
ZDF	9	22940	6695,875	2231,958	17793	28087	15434	34129
LF	9	46269	14353,053	4784,351	35236	57301	32326	77573
összesen	90	17044	15831,633	1668,801	13728	20360	2578	77573

2. táblázat. ANOVA variancia táblázat F-értékének meghatározása

	Négyzetösszeg	Szabadságfok		F	Sig.
Csoportok között	17630367800,604	9	1958929755,623	33.510	.000
Coporton belül	4676645884,774	80	58458073,560		
Összesen	22307013685,378	89			

A szerves anyag felhalmozódásának mértéke egyben a lebontás sebességére is utal: a hársak esetén igen gyors a tápelem körforgalom, a mineralizáció. Majd őket követik a tölgyek és a fenyőfélék. Az is mondható, hogy a vizsgált fenyőfélék közül a zöld duglászfenyő avarjában van a legnagyobb biológiai aktivitás és ezért vélhetően kedvezőbb talajállapotot is tart fenn, mint a többi fenyőféle.

A másik kísérleti területet a Sopron-Vasi-síkság erdészeti tájhoz tartozó Nagylózs (Haraszt) erdejében létesítették, sík területen. Az utolsó 35 év átlagában az évi átlagos csapadék mennyisége 615 mm, a főfelhasználási időszak csapadék mennyiségének éves átlaga 218 mm, az évi átlaghőmérséklet 9,8 °C. A terület termőhelytípus változata: **KTT/CS-VFLEN-CSERI-KMÉ-V-FSZ.**

3. táblázat. A Duncan teszt csoportjai (kg/ha)

Fafaj	N	Subset for alpha = .1				
		1	2	3	4	5
<b>KH</b>	9	3914,32				
<b>NH</b>	9	3948,15				
<b>EH</b>	9	4396,54				
<b>KST</b>	9	6178,15	6178,15			
<b>KTT</b>	9	10554,44	10554,44			
<b>VT</b>	9		11004,44			
<b>ZDF</b>	9			22940,86		
<b>FF</b>	9				29902,47	
<b>EF</b>	9				31333,95	
<b>LF</b>	9					46269,14
<b>Sig.</b>		,105	,211	1,000	,692	1,000

Az avartömeg meghatározása itt is a már korábban ismertetett módszer szerint történt. Az egyes fafajok avartömege a 2. ábrán látható. Jól látható, hogy ezen a termőhelyen is a lombos fafajok lényegesen kisebb avartömegegél rendelkeznek – itt is legkevesebbel a hársak – mint a fenyők. A fenyők avartömeg mennyisége között is van eltérés, jól látható a fekete fenyő, a zöld duglászfenyő és a lucfenyő közötti különbség. Ezen a termőhelyen a fekete fenyő avartömege kétszerese a zöld duglászfenyő avartömegének.

Az ágfalvi példánál maradva, a szórás és a standard hiba után 95 %-os valószínűséggel mutatja, hogy az újbóli mintavételek során 100 esetből 95-ször az avartömeg a kocsánytalan tölgnél 13.637 kg és 24.917 kg között lenne. Jól mutatja a 4. táblázat, hogy jelentős különbségek vannak az avartömeget tekintve az egyes fafajok között ugyanazon termőhelyen, de a mintavételi helyek között is, amiben domborzati-, vízgazdálkodási viszonyok, és a talajfauna is szerepet játszanak.

4. táblázat. ANOVA variancia analízis az avartömegek különbségére (kg/ha)

Fafaj	N (mintavétel száma)	Átlag kg/ha	Szórás	Standard hiba	Konfidencia intervallum 95 %-os szinten		Min.	Max.
					alsó határ	felső határ		
KTT	9	19277	7336,991	2445,664	13637	24917	9106	33923
KST	9	20714	8337,618	2779,206	14305	27123	6892	32967
VT	9	9109	1908,485	636,162	7642	10576	6929	11472
EH	9	5130	1595,218	531,739	3903	6356	2957	7503
NH	9	2964	862,292	287,431	2301	3627	1484	3866
KH	9	7329	2114,227	704,742	5704	8954	4346	10661
FF	9	87671	23408,264	7802,755	69678	105665	49648	115361
ZDF	9	39002	14562,647	4854,216	27809	50196	25333	64454
LF	9	61940	22854,546	7618,182	44372	79508	31754	106000
Összesen	81	28126	30291,726	3365,747	21428	34824	1484	115361

Az 5. táblázatból látható, hogy az F-érték itt is magas: 49,276, ami alapján a szignifikancia, hogy a két csoport különbözik, 100 %. Azt, hogy melyik különbözik és mennyivel, a Duncan-teszt mutatja a 6. táblázatban.

5. táblázat. ANOVA variancia táblázat F- értékének meghatározása (kg/ha)

	Négyzetösszeg	Szabadságfok		F	Sig.
Csoportok között	62070326621,156	8	7758790827,645	49,276	.000
Csoporton belül	11336765103,156	72	157455070,877		
Összesen	73407091724,311	80			

6. táblázat. Duncan-teszt kg/ha

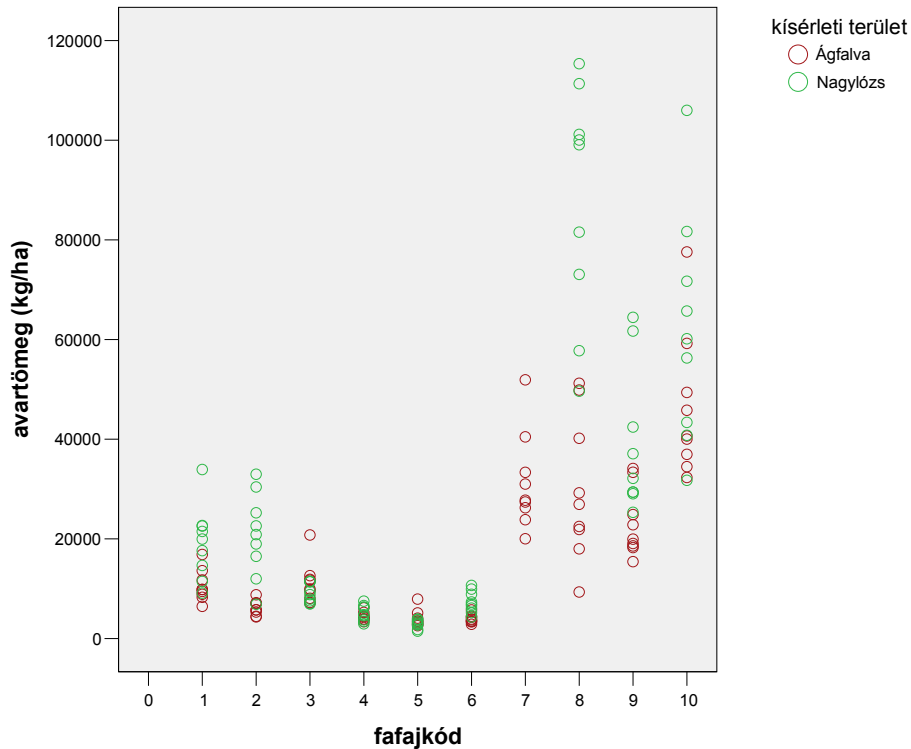
Fafaj	N	Subset for alpha = .1				
		1	2	3	4	5
NH	9	2964,44				
EH	9	5130,00				
KH	9	7329,63				
VT	9	9109,51				
KTT	9		19277,53			
KST	9		20714,20			
ZDF	9			39002,96		
LF	9				61940,49	
FF	9					87671,85
Sig.		,352	,809	1,000	1,000	1,000

Az ágfalvi avarvizsgálathoz hasonlóan az első csoportba a hársak és a vörös tölgy, a másodikba kocsánytalan és a kocsányos tölgy tartozik. A

harmadik csoportban itt is egyértelmű elkülönülést mutat a zöld duglászfenyő, majd követi a negyedik csoportban a lucfenyő és az ötödik csoportban a fekete fenyő. Ez utóbbi 87.671 kg/ha átlagos szerves anyag tömeggel rendelkezik, szemben a nagylevelű hársal: 2.964 kg/ha. Itt is látható, hogy a hársak szervesanyag lebontási sebessége gyors, majd a tölgyek következnek és azután a fenyők. Ezen a területen is a zöld duglászfenyő lebontása gyorsabb a többi fenyőnél, azaz hasonlóan alakul a folyamat, mint az ágfalvi területen.

Ismert, hogy az évente lehulló avar mennyiségének nagysága a területen lévő fafajától függ. Az alábbiakban a talajon lévő avartömegek mennyiségét és a termőhely azonosságának vagy különbözőségének összefüggését határozom meg az egyes fafajokra vonatkozóan. Kiszámításra került, hogy van-e szignifikáns különbség a két kísérleti területen ugyanazon fafaj avarmennyisége között vagy nincs. Amennyiben a szignifikáns értéke kisebb, mint 0,1, abban az esetben 90 %-nál nagyobb valószínűség mellett mondható, hogy van különbség a két termőhely között.

Az összefoglaló 3. ábrából egyértelműen kitűnik, hogy a fenyők avartömege nagyságrenddel nagyobb a lombosokénál. Az egyes fafajokat figyelembe véve megállapítható, hogy az összehasonlítható 9 fafaj közül a nagylózsi kísérleti területen 7 fafajnak, nevezetesen a kocsánytalan tölgynek, a kocsányos tölgynek, a kislevelű hársnak, a feketefenyőnek, a duglászfenyőnek és a lucfenyőnek volt szignifikánsan nagyobb az avartömege, az ezüsthársnál azonban nem lehetett szignifikáns különbséget találni. A másik két fafaj, a vörös tölgy és a nagylevelű hárs esetében az ágfalvi kísérleti területen volt kissé magasabb talajon lévő avartömeg, de nem szignifikáns mértékben.



3. ábra. A fajok avartömege a két kísérleti területen  
(1: KTT, 2: KST, 3: VT, 4: EH, 5: NH, 6: KH, 7: EF, 8: FF, 9: ZDF, 10: LF)

Az avar lebontásának ideje függ a termőhely milyenségétől, a mikrobiológiai feltételektől. Ha a talajfauna nem venne részt a lebontásban, akkor az avar lebomlása hatszor annyi ideig tartana, mint a mikrofauna jelenlétével (Edwards et al, 1970; Butcher et al, 1971; Behan et al, 1978). A talajfauna két legnagyobb csoportja: az ugróvillások és a páncélos atkák fontos szerepet játszanak a mikroorganizmusok populációinak szabályozásában, valamint a humifikáció elősegítésében (Wolters, 1991; Kiss, 1993). László (2004) vizsgálatai szerint a cseri talajokban (nagylózszi kísérleti terület) az ugróvillások és a páncélos atkák rendkívül kis számban találhatók meg. Ennek következménye, hogy lassú a biológiai lebontás, korlátozott a mineralizáció, ezért nehézségekbe ütközik a rendelkezésre álló tápanyagok feltáródása.

A nagylózszi kísérleti terület nagyobb mennyiségű avartömegének magyarázata a következő lehet. A fáállomány-szerkezeti vizsgálatok alapján a fatermőképesség és a fatermés is nagyobb az Ágfalvi kísérleti területen, mint a nagylózszi kísérleti területen. Így el lehet mondani az ágfalvi területről, hogy egyértelműen jobb a fatermőképessége és így nagyobb a biológiai produkciója is. A nagylózszi kísérleti területen a fajok többségének nagyobb az avartömege, ami arra enged következtetni, hogy kedvezőtlenebbek a

mikrobiológiai feltételek, és ez az oka annak, hogy a szervesanyag lebontása lassúbb, mint az ágfalvi területen.

### **Összefoglalás**

Két különböző termőhelyen található kísérleti terület 10 közös fafajának talajon lévő avarmennyiségének meghatározására és ezek összehasonlítására került sor ugyanazon kísérleti területen belül, valamint a két kísérleti terület között.

Az avarvizsgálatok igazolták azt a tényt, hogy a fenyők avarmennyisége többszöröse a lombos fafajok avarmennyiségének. Az avarbomlás gyorsaságát, így a talajon lévő avar mennyiségét többek között befolyásolják a mikrobiológiai feltételek. Jobb termőhelyen, mint amilyen az ágfalvi, nagyobb mennyiségű avar képződik a nagyobb biológiai aktivitás révén. A jobb talajok kedvezőbb életfeltételeket biztosítanak az avarbontó szervezeteknek, azok nagyobb számban vannak jelen, így felgyorsul a bomlás folyamata. A gyengébb termőhelyen, mint amilyen a nagylózsi, viszont ezek hiányában nagyobb tömegű avar halmozódik fel a talajon.

### **Abstract**

The definition of the litter volume on ground of ten common tree-species found on two experimental plots and their comparison on the two sites.

The examinations of litter approved the fact that the quantity of litter in the case of coniferous species is the multiple of that of the broadleaved species. The quickness of litter decay is influenced by the conditions of microbiology. At a better site a larger quantity of litter comes into being due to the more powerful biological activity. Better species approve better life conditions to the litter-decaying organisms; they are present in a greater number so the process of decay becomes faster. At weaker sites due to the lack of these a bigger amount of litter accumulate.

### **Irodalom**

- Behan, V.M. - Hill, S. - Kevan, D.K. McE.* (1978): Effect of nitrogen fertilizers, as urea, on Avariana and other arthropods in Quebec black spruce humus, *Pedobiologia*, Bd. 18, 249-263. p.
- Buther J.W. - Snider, R. - Snider, R.J.* (1971): Bioecology of Edaphic Collembola and Acarina, *Ann.Rev. of Ent.* 16, 249-288. p.
- Edwards, C.A. - Reichle, D. - Crossley, Jr.* (1970): The Role of Soil Invertebrates in Turnover of Organic Matter and Nutrients, In: Reichle, D.E. (ed) (1970): *Analyses of Temperate Forest Ecosystems. Ecological Studies. Analysis and Synthesis Vol.1.* Springer, Berlin, 147-172. p.
- Kiss I.* (1993): Az élő talaj. *Természettudományi Közlöny*, 124. évf. 8. sz. 367-369. p.



*László R.* (2004): Cseri talaj és erdőállományainak kapcsolata Kemenesalja erdőgazdasági tájban Iván példáján. Doktori (PhD) értekezés, NyME, Sopron.

*Wolters, V.* (1991): Biological processes in two beech forest soils treated with simulated acid rain – A laboratory experiment with *Isotoma tigrina* (Insecta, Collembola), *Soil Biol.* Vol. 23, No. 4. 381-390. p.