

**TARVÁGÁS HATÁSA EGY BÜKKERDŐ TALAJLAKÓ MESO - ÉS
MAKROIZELTLÁBU FAUNÁJÁRA**

Doktori értekezés

Készítette: Bokor Zsuzsanna

Témavezető: Dr. Gallé László

a biológiai tudományok kandidátusa

Készült: a Kossuth Lajos Tudományegyetem

Ökológiai Tanszékén

Debrecen. 1994

Tartalomjegyzék

1. BEVEZETÉS	1
1.1. A téma kiválasztásának indoklása	1
1.2. A vizsgálatok célja	2
2. A VIZSGÁLATI TERÜLET	4
3. MINTAVÉTEL ÉS A MINTÁK ÉRTÉKELÉSE	5
3.1. Mintavételi- és feldolgozási módszerek	5
3.2. A mintavételi pontokról	6
3.2.1. A csapdák elhelyezése	6
3.2.2. A mintavételi időpontok	7
3.3. A vizsgálati anyagban figyelembe vett ízeltlábú talajfauna csoportok:	8
3.4. Kiértékeléshez alkalmazott matematikai formulák	8
4. EREDMÉNYEK	10
4.A A talajlakó ízeltlábú közösségre vonatkozó általános megállapítások	10
4.A/a. cluster-analízis	11
4.A/b. Renkonen-index	13
4.A/c. Shannon-diverzitás	14
4.B A talajlakó ízeltlábú-közösség egyes tagjaira vonatkozó eredmények:	15
4.B/I. COLEOPTERA (Bogarak)	15
4.B/II. ARACHNOIDEA (Pókszabásúak osztálya)	19
4.B/III. DIPLOPODA (Ikérszelvényesek osztálya)	25
4.B/IV. ISOPODA: ONISCOIDEA (Ászkarákok rendje)	30
4.B/V. CHILOPODA (Százlábúak osztálya)	32
4.B/VI. FORMICIDAE (Hangyák családja)	32
4.B/VII. DIPLURA	34
4.B/VIII. SYMPHYLA	34
4.C Arachnoidea: Opiliones (Kaszáspókok rendje)	36
5. EREDMÉNYEK ÉRTÉKELÉSE	55
6. ÖSSZEFOGLALÁS	71
KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS	75
FELHASZNÁLT IRODALOM	76
FELHASZNÁLT HATÁROZÓKÖNYVEK	82

1. BEVEZETÉS

1.1. A téma kiválasztásának indoklása

A populáció élőhelyének tulajdonságaiból kevés mondható hatáspecifikusnak (melyre a populáció érzékeny) és az észlelt jelenség (pl. egyedszám-, diverzitásváltozás) sem biztos, hogy az erre adott válasz, azaz a hatás specifikus indikátuma.

Tanácsos tehát az élőhely változásának hatásvizsgálatát a szélesebb indikációs skálával rendelkező egész állatközösségre kiterjeszteni. A társulásszintű biomonitoring megközelítő képet ad a vizsgálni kívánt jelenségről.

Nem csupán a drasztikus kémiai szennyezések és a fizikai bolygatások minősülnek diszturbációs hatásnak (különösen ha sekély talajú, köves termőhelyről van szó), hanem a gyakorlatban már évszázadok óta alkalmazott erdőművelési eljárások egyike, a tarvágás is.

Az erdő levágása önmagában is többirányú környezetváltozást idézhet elő, melynek hatása feltehetően még évekig érezhető a talajlakó közösségeken (megváltozik a borítás, fedettség, ennek következtében a mikroklima stb.). A fatörzsek, esetleg a tuskók eltávolítása során, valamint az ezt követő, a ruderaliák megfékezését szolgáló talajelőkészítéskor, felszíni vagy mélyebb talajforgatást is végeznek.

A tarvágást követően az irtott területen másodlagos szukcessziós folyamatok indulnak el, és az évek során a növénytakaró dinamikusan megváltozik.

A növénytakaró minőségi megváltozása sem közömbös az itt élő valamennyi populáció számára.

A tarvágás hatásának vizsgálatára komplex kutatási program folyik a "Rejte" mintaterületen, a Bükki Nemzeti Park centrumában (Jakucs 1987) 1980 óta.

Növénycönológiai, talajtani, meteorológiai kutatásokkal kapcsolódva a talajfauna változásának felmérését végeztem egy levágott bükkerdő helyén maradt irtáson, az izeltlábú fauna meso- és makrocsoportjain 11 éves periódusban.

1.2. A vizsgálatok célja

Az avarban, az avar alatt a talajfelszínen, valamint a talaj felsőbb rétegeiben lakó meso- és makroizeltlábú fauna egyes csoportjainak vizsgálatával kerestem a választ arra, hogy :

- *a tarvágást követő környezeti tényezők megváltozása és ennek következtében az élőhelyet jellemző feltételek módosulása a talajfauna tagjait milyen változtatásokra kényszeríti, továbbá*
- *hogyan változtatja meg, illetve megváltoztatja-e egyáltalán a talajfauna izeltlábú-közösségek szerkezetét, fajspektrumát az irtást követően meginduló szekunder-szukcesszió (az egymást követő növénytársulások sora)?*

Az *alaphipotézisem*, hogy a talajfauna több csoportja számára nem közömbös a tarvágás okozta változás - nem ismeretlen a szakirodalomban, és alátámasztják ezt az ezen a kutatási területen végzett egyéb botanikai, cönológiai, és faunisztikai felmérések is (Katona és Tóthmérész 1985, Komlódi 1981, Kemény-Papp 1988, Mészáros 1988, 1990, 1991, Szabó 1985, Izsvák 1984, és Tóthmérész 1987. erre vonatkozó dolgozatai).

Az általam választott csoportokat együttesen, és ilyen időtartamon át Magyarországon még senki sem vizsgálta (a tarvágás, mint diszturbációs hatás okozta változásokra). Általam fontosnak ítélt taxonok, így az Opiliones, Glomeridae, Polyxenidae csoportokra vonatkozóan a nemzetközi irodalomban érintőleges utalást találtam csupán a "clar-cutting"-ot illetően, megemlítve többnyire egy nagyobb rendszertani kategória részeként.

Egy kísérletileg levágott sub-montán erdőtársulás (Melico-Fagetum melicetosum uniflorae és Melico-Fagetum asperuletorum odoratae) helyén maradt irtáson és a mellette lábon hagyott 120 év körüli kontroll erdőrészletben végeztem a vizsgálatokat. Az alkalmazott mintavételi módszerekkel kapott vizsgálati anyagot 16 izeltlábú taxonra bontottam, 1 taxont fajsztig is meghatároztam.

2. A VIZSGÁLATI TERÜLET

A kutatásra kiválasztott terület (kb. 16 ha) a Magyarországi Északi Középhegységben a Bükk hegységben egy kb. 500 m magas hegyvonulat, három jól elkülönülő résszel: központi hát, ÉK-i lejtőoldal (10-20 fok) és DNY-i lejtőoldal (15-25 fok). A terület részletes leírását Jakucs (1987) dolgozata tartalmazza (l.a ábra).

Az ÉK-i lejtőoldalt és a platót 1981 januárjáig 100-120 éves bükkerdő borította, a DNY-it pedig hársas kőrises (Tilio-Fraxinetum). A tarvágást megelőzően (Komlódi 1981) és azt követően is (Katona- Tóthmérész 1985, Kemény-Papp 1988, Mészáros 1988, 1990, 1991.) végeztek cönológiai felvételeket a területen.

A kísérleti célú tarvágás kb. 4,3 ha területet érintett, és ezt az erdészeti gyakorlatban "véghasználati fakitermelés" néven ismert módon végezték el (Danszky 1973). Tuskózás nem történt, mert a talaj (mely sekély mélységű, köves, rendzina talaj) az aljzaton meglehetősen vékony rétegben van (Bodnár 1987), az eróciónak kevésbé tudna ellenállni. A rönköket viszont a területről elszállították.

A talajfaunisztikai vizsgálatokat a tarvágást követő harmadik évben kezdtem el, a vegetációs időszak kezdetén, az ÉK-i lejtőoldalon és a platón. A tarvágott terület mellett a vele párhuzamosan húzódó erdőrészletet kontrollként használtam.

3. MINTAVÉTEL ÉS A MINTÁK ÉRTÉKELÉSE

3.1. Mintavételi- és feldolgozási módszerek

A talajfauna vizsgálatára a nemzetközileg is széles körben alkalmazott mintavételi módszereket használtam (Loksa 1966, Müller 1963, Southwood 1978).

A **mesofauna** Brown szerint (1978): Protura, Diplura, Collembola, Opiliones, Aranei, Symphyla, részben Chilopoda, és Diplopoda valamint Enchytraeidae és Acari taxonokat foglal magában.

Kinyerését 10x10 cm-es quadráttal vett talaj-avarmentákból, az ún. Balogh-féle futtatóval végeztem, a vizsgálatok indításakor. Ez a módszer elsősorban az Acari és a Collembola csoportokra érzékeny, ezért a kívánt mesofauna-csoportokat egyéb módszerrel kellett elválasztani a talajtól. A futtatórendszereknek egyébként is sok a "bukatója" (Balogh János 1953), az eredmények bizonytalanságára maga a kidolgozó is utal. Így a fent említett csoportok vizsgálatára is quantitativ jelleggel 25x25-ös kvadráttal vettem talaj és avar mintát.

A **makrofauna** (Brown szerint: Diplopoda, Chilopoda, Enchytraeidae, Isopoda csoportokat foglal magában) befogására az alkalmazott mintavételi eljárások a következők voltak:

1.- quantitativ céllal a 25x25 cm-es kvadráttal vett talaj és avarminta:

A kapott minták feldolgozását részben a Reitter-féle rovarrostával (azaz az avar átszítálásával) végeztem, a talajt pedig kézzel válogattam át.

2.- kvalitatív felmérésre a Barber-csapda.

Az ún. Barber-csapda - kb. 10 cm átmérőjű üveg, vagy műanyagpohár, mely etiléglikolt (viztisztá fagyállófolyadékot) tartalmaz.

Loksa (1966) szerint a csapdák rendszeres összehasonlító vizsgálat esetén mennyiségi következtetések levonására is alkalmasak, bár több faktor is befolyásolja az állatok jelenlétét a csapdákbán (pl. a pillanatnyi aktivitás, átmenő mozgás, nedvességtartalom, és ismertek csapdakerülő fajok is).

Ugyancsak összehasonlító értékelésre alkalmasnak ítéli meg Southwood (1978) ebben az esetben a Barber-csapdát.

Miután a csapdák 1983-tól 1991-ig folyamatosan ugyanazon a helyen voltak, a segítségükkel nyert vizsgálati anyagból quantitativ összehasonlítást végezhettem.

3.2.A mintavételi pontokról

A mintavételi pontok részben a kísérleti tarvágáson, részben a mellette meghagyott másik erdőrészletben (mint kontroll területen) voltak, valamint az erdő-irtás szegélyben (l.b ábra) .

3.2.1. A csapdák elhelyezése

Az irtáson a (ÉK-i) vízszintes és függőleges sorokban illetve oszlopokba rendeztem a mintavételi helyeket: a lejtő tetején, közepén és alján (vízszintes sorokban) megközelítőleg azonos távolságban egymástól négy-négy mintavételi helyet jelöltem ki (ez a lejtőn lefelé négy oszlopot ad, és az irtás teljes szélességét

áttekinthetővé teszi az É-i széltől a D-i szélíg). Az egyes mintavételi helyeken 3 db pohárcsapdát helyeztem el párhuzamos mérésre.

Az irtáson így a D-i széltől indulva az É-i felé a tetőn a 17, 16, 1 és 2 számú csapdák vannak, alatta ugyancsak ilyen irányban a 18, 19, 10 és 9-es, végül a lejtő alján : 21, 20, 11 és 12. A 22-es csapda az első három mintavételi évben működött, majd meg kellett szüntetni (l.b. ábra).

A kontrollnak használt bükkerdőben a mintavételi helyek az irtás csapdасorának képzeletbeli meghosszabbításában helyezkednek el, ugyancsak sorokban és oszlopokban. Kevesebb azonban a mintavételi pontok száma, mert az erdőtársulás viszonylag változatlan aljnövényzettel bír a lejtő tetejétől a lejtő aljáig, számomra ezzel azt jelezve, hogy nincs nagy változatosság a talajban és az avarban.

A lejtő tetején a szegélytől az erdő belseje felé haladva vannak a 3, 4 és 5. mintavételi helyek. A lejtő közepén, mintegy folytatásaként az irtáson haladó középső csapdасornak, ugyancsak a szegélytől indulva a 8, 7 és 6-os pontok. A lejtő alján helyeztem el a 13, 14 és 15 csapdákat. Természetesen itt is 3 párhuzamos (3 db pohárcsapda) értendő egy-egy mintavételi helynek, mint az irtásnál.

3.2.2. A mintavételi időpontok

A mintavételek általában 4 hetente voltak (a csapdák ürítése és a talajmintavételek egyidejűleg).

Ezek az időpontok az év, hónap, nap szerint:

1983.	5.24	6.01	7.05	7.29	8.16	9.06	10.05	11.02
1984.	5.09	6.04	7.10	8.01	9.11	10.18		
1985.	6.13	7.13	8.18	9.12	10.08			
1987.	6.03	6.29	7.30	10.27				
1990.	5.15	6.13	7.31	8.27	9.29	11.18		
1991.	4.10	5.14	6.18	7.16	8.22	9.24	10.27	

3.3. A vizsgálati anyagban figyelembe vett ízeltlábú talajfauna csoportok:

Coleoptera: Carabidae, Scarabaeidae, Staphylinidae

Arachnoidea: Aranei, Opiliones, Pseudoscorpiones

Diplopoda: Julida, Glomeridae, Polydesmidae, Polyxenidae

Chilopoda: Lithobiidae, Scendylidae, Geophylidae

Diplura, Symphyla,

Isopoda: Oniscoidea,

Hymenoptera: Formicoidea

3.4. Kiértékeléshez alkalmazott matematikai formulák

Diverzitás: Shannon-Wiener függvény

Hasonlósági indexek: Czekanowski (egyedszám alapján)

Renkonen (relatív gyakoriság alapján)

Jaccard (abszencia-presencia)



Jaccard (abszencia-presencia)

A klasszifikációs-ordinációs számításokat a NUCOSA és SPSS számítógépprogramok segítségével végeztem.



4. EREDMÉNYEK

4.A A talajlakó ízeltlábú közösségre vonatkozó általános megállapítások

A vizsgálataimat az irtáson és az erdőben 11 évet átölelő periódusban végeztem. Ezalatt az idő alatt olyan rovaranyag-mennyiség gyűlt össze, amely egy átfogó összehasonlító áttekintést tesz lehetővé - a tarvágás diszturbációs hatására vonatkozóan - a vizsgált talajlakócsoportok tükrében.

A talajlakó állatok rendszertani kategóriánkénti tüzetes megvizsgálása előtt nézzük meg a **talajlakó közösség egészét**, hogy

- *hogyan jellemzi a talajlakó-együttes a biotópokat, és ezzel összefüggésben*
- *hogyan térnek el a tarvágás utáni periódusban a biotópok egymástól.*

Ezekre keresi a választ :

- 4.A/a. a cluster analízis (az Euclidesi-távolság mérésével) (2,3,4,5,6. ábrák),
- 4.A/b. a Renkonen hasonlóság (az évenkénti összgyakoriságokat összehasonlítva) (7.ábra), valamint
- 4.A/c. a Shannon diverzitás- ekvitabilitási értékeinek összehasonlítása (8. ábra).

4.A/a. cluster-analízis

A cluster-analízis segítségével lemértük azt, hogy a 16 különböző talajlakóizeltlábú taxon eltérő előfordulásában (relatív gyakoriságot figyelembe véve) különbséget lehet-e tenni a mintavételi helyek illetve a biotópok között.

A mintavételi helyek összehasonlítása az Euclidesi-távolságok alapján , dendrogrammok segítségével történt.

1983. (a tarvágást követő harmadik év) (2.ábra):

Első ránézésre már megállapítható, hogy az eltérés a pontok között (mintavételi helyek között) 1 és 25 % közzé tehető. A leggyakoribb az 5-10 % közötti eltérés. Nem vitatható viszont, hogy az irtás és az erdő, részben a szegély is (az erdő felőli oldalon) 25 %-os szinten tér el egymástól.

Látható a dendrogrammon az is, hogy az irtáson belül is vannak kis eltérésű, vagyis igen hasonló helyek, így az irtás két széle (8-13, valamint a 17-18-as pontok).

1984. (a tarvágást követő negyedik év) (3.ábra):

Az erdő és az irtás nagyobb része közel 16 %-os szinten elválík egymástól, de az irtás nem egységes már ekkor, mert látható, hogy az irtás belseje 25 %-os szinten eltér az összes többi mintavételi ponttól. Ez a grafikon jól mutatja, hogy az erdő mennyire egységes, és az irtás három nagyobb tömbre bontható.

1985. Ebben az évben nem volt minden mintavételi ponton felmérés, ezért a cluster-analízist nem végeztük el.

1987. (a tarvágást követő hetedik év) (4.ábra):

A dendrogram szerint ebben az évben a biotópok között elmosódnak az eltérések a vizsgált talajlakók relatív gyakoriságait tekintve. Csak alacsony szinten különülnek el az irtáson az egyes foltok: így az irtás belseje és a déli-szegély, valamint mindkettőtől az északi-szegély.

Az erdő továbbra is megőrzi egységességét, viszont eltérése az irtástól nem haladja meg az 5 %-ot. Ez azt jelzi, hogy az irtás a taxonok gyakoriságát alapul véve megközelíti az erdőben tapasztalt állapotot.

1990. (a tarvágást követő tizedik év) (5.ábra):

Ebben az évben az erdő egysége mellett az irtás számtalan kis apró foltra bomlik - az erdő ezektől általában 20 %-os szinten felül tér el.

Nagy változáson ment át az irtás az 1987-1990 közötti három év alatt. Több kisebb "hasonlósági foltot" lehet látni, melyek 10-25 %-os szinten is eltérhetnek egymástól. Ilyen csoportok az irtás belseje (1,16,20), az újulattal beerdősült foltok (12,21,10,9), valamint külön állnak a gyéren, vagy egyáltalán nem erdősült, köves irtásfoltok.

1991. (a tarvágás utáni tizenegyedik év) (6.ábra):

A különbségek annyira kicsik, hogy a módszer segítségével már nem választhatók szét a vizsgálati helyek.

A cluster-analízis segítségével a mintavételi pontokat csoportosítani lehetett, úgynevezett csapdacsportokat létesítve.

Ezek a következők:

1. az erdő belseje (5,4,6,7,15,14)
2. az irtás belseje, a középvonalig - a szegélyt kihagyva - (2,1,9,10,12,11)
3. az irtás közepétől a D-i szegélyig húzódó mintavételi pontok (16,17,19,18,20,21)
4. az irtás középpontjában húzódó két csapdászor - (1,16,10,19,11,20)
5. az erdő és az irtás szegélye, és az irtás első, evvel párhuzamos csapdaoszlopa
(3,2,8,9,13,12)

A csapdacsportokat a simialogramok készítésénél vettem figyelembe, olyan módon, hogy az egyes csapdacsportot alkotó mintavételi helyeken talált évi összegyedszámokat a következő évi ugyanitt talált összegyedszámokkal hasonlítottam össze Czekanowski similaritási indexe segítségével.

4.A/b. Renkonen-index

A Renkonen-index itt a biotóppárok szembeállítását teszi lehetővé a rovarcsoportok relatív gyakorisága alapján.

Az index segítségével valójában az időbeli változást akartam szemléltetni - vagyis, hogy a szekunder-szukcesszió előrehaladtával a biotóppárok hasonlóbbá, vagy eltérőbbé válnak-e egymáshoz viszonyítva (7.ábra).

Az első pár: az erdő és az irtás

A Renkonen index értékei azt mutatják, hogy a szekunder-szukcesszió előrehaladtával távolodnak egymástól hasonlóságban az egyes biotópok. Egyetlen vizsgálati évben - az 1984-ben van közel 70%-os hasonlóság, ezt fokozatos távolodás követi.

A második pár: az erdő és az irtásszegély (É-i)

Változó hasonlóságú, de mindenesetre csökkenő tendenciájú, viszonylag alacsony %-os értéket mutató Rendkonen indexet ábrázoltunk. A tarvágás utáni tizedik évben van igazán mélyponton (55 %-al) a két biotóp hasonlósága. Meg kell azonban említeni, hogy a hasonlóságértékek mégis majdnem minden évben meghaladják az erdő-irtás reláció hasonlóságértékeit.

A harmadik pár: az irtás és az északi-szegély

Itt igazán jól megfigyelhető az a jelenség, mely a későbbiekben gyakran előbukkan majd, hogy a szegély a talajfauna összetételét illetően igen jól megközelíti az irtást.

A szukcesszió előrehaladtával viszont a szegélyben is végbemennek strukturális átrendeződések, mely átrendeződések nem azonosak az irtáson lezajló folyamatokkal.

4.A/c. Shannon-diverzitás

A Shannon-diverzitási függvény nem adott olyan értékeket, melyekkel a biotópok közötti különbségeket fel lehetett volna tárni. A csoportdiverzitás nem tér el az irtás-szegély-erdő között olyan mértékben, hogy az

értékelhető lenne (mindhárom helyen mind a 13 csoport előfordul). Az ekvitabilitási értékek sem mutatnak lényeges különbséget az évek között. (8. ábra)

4.B A talajlakó izeltlábú-közösség egyes tagjaira vonatkozó eredmények:

4.B/I. COLEOPTERA (Bogarak)

I.a. A Bogarak rendje a talajfelszíni - talajközelben élő közösségek igen jelentős tagja - erdőben közel 50 %-át teszi ki a befogott állatoknak. Az irtott területen és a hozzá igen hasonló szegélyben a legtöbb a 30 %-os arány, de a vizsgálati időszak folyamán csökkenő tendenciát tapasztaltam, melynek során mintegy 10 %-ra esik vissza az arányuk (1-3. táblázat).

I.b. A Carabidae - Futóbogarak családja a *többi talajlakóhoz viszonyított gyakoriságának* tendenciájában alig mutat különbséget az irtás, szegély, erdő között. Számszerűleg az erdőben a magasabb az előfordulásuk. (9. ábra)

A Scarabaeidae - Ganajtúrók családja a többi csoporthoz viszonyítottan magasabb gyakoriságú, mindhárom biotopban. A tarvágást követő 5. évtől folyamatos és jelentős csökkenést látunk (30-% körüli értékről 5 %-ra).

A Staphylinidae - Holyvák családjában lényegében hasonló az arányok éves alakulása a Futóbogarakéhoz, viszont az értékek elmaradnak azok mögött és nagyobb eltérést mutat az erdő és a másik két terület az összehasonlításban. (10. ábra)

Az egyes élőhelyeken a vizsgált Coleoptera-családok megoszlását összehasonlítva azt tapasztaljuk, hogy az eltérő környezeti (döntően a fizikai paraméterek) adottságok ellenére a Scarabaeidae mindenütt többségben van és jelentősen lemaradva gyakoriságban követi őt a másik két Familia. (11. ábra)

I.c. Az *egyedszámok* (12. ábra) a Futóbogarak és a Ganajtúrók esetében nagyobb különbségeket mutatnak az erdő, irtás, szegély között, mint a gyakoriságok.

I.c.1. A Carabidae-knál szembe tűnő, hogy az irtáson tapasztalt egyedszámnövekedéssel egyidejűleg a szegélyben csökkenés tapasztalható, ugyanakkor a következő évben ez megfordítottan jelentkezik, a vizsgálati periódusban váltakozva. Ez a jelenség a relatív gyakoriságból egyáltalán nem tűnik ki.

A Scarabaeidae-k gyakorisága az irtáson és a szegélyben mindig az erdőben tapasztalt értékek alatt marad, nem ezt mutatja viszont az egyedszámok alakulása, ahol az irtáson fokozatosan emelkedő az ötödik (tarvágás utáni) évig, majd robbanásszerűen sokszorozódik meg, messze túlszárnyalva a másik két élőhelyen kapott egyedszámot.

A Staphylinidae-k egyedszáma és a többi talajlakóhoz viszonyított gyakorisága a vizsgálati évek alatt nem tért el számottevően egymástól.

I.c.2. Az egyedszámok ismerete lehetővé teszi - miután havonta történtek a mintavételek - hogy a *szezonális aktivitást* is megvizsgáljuk. Az éveket összehasonlítva várható volt a változás - bár a fajok eltérő magatartása (egy

nagyobb rendszertani kategóriában összevontan értékelve) összeadódva elmoshatja a tényleges aktivitásbeli különbségeket. (13,14,15. ábra)

Összességében a Futóbogarak szezonális aktivitását jól láthatóan befolyásolta a tarvágás hatása, ugyanis az erdőben az év közepén (június, július, augusztus hónapokban) aktívabbak, az irtáson viszont kiemelkedő egyedszámokat május, június illetve október hónapokban mutatnak (elkerülve evvel az igazán forró hőmérsékletet az irtáson). Kivételt képez az utolsó vizsgálati év, ahol egyértelmű az augusztusi csúcs.

A szegélyben nincs aktivitásbeli különbség a hónapok között.

A Holyvák szezonális aktivitása is hasonlóan alakul, mint a Futóbogaraké. Az erdőben tapasztalt következetes nyári (júliusi) aktivitás az irtáson egy kifejezettebb május-júliusi és egy októberi csúccsá módosul, a tarvágást követő első öt évben.

A Scarabaeidae fajok aktivitása nem számottevően módosul az irtott területen. Az erdőben juniustól augusztusig van nagyobb egyedszám, míg az irtáson a nyár elején és októberben gyakoribbak. A nyári aktivitás az ötödik évtől (tarvágás után) nagyobb. A szegélyben az irtáshoz hasonló a helyzet.

I.d. A vizsgálati periódus alatt állandó helyen lévő mintavételi pontokon befogott talajlakó ízeltlábú csoportok egyedszámait hasonlítottam össze - csapdacsoportonként simalogrammokon (16-17-18. ábrán), az egyedszámmegoszlás térbeli megváltozásának megfigyelésére.

1. az első vizsgálati évhez (a tarvágás utáni harmadik év) viszonyított egyedszámmegoszlásban és
2. az egymást követő vizsgálati években tapasztalt egyedszám megoszlásban.

A Carabidae-k controll-erdőbeli stabil megoszlása mellett jól szembetűnik az irtás különböző pontjait reprezentáló csapdacsoportokban végbemenő változás . (16. ábra). A legkisebb eltérés a szegélyben van. Az irtás É-i (bükkerdő-közeli), D-i oldalán, valamint a középső sávban viszont jelentős átrendeződések vannak. Ugrásszerű átalakulás van a Futóbogarak egyedszámmegoszlásában az irtás belsejében 1984-87 között, valamint az irtás D-i lejtőjén 87-91 között, míg a többi pontokon folyamatosan alakul át a Futóbogár-közösség térbeli megoszlása.

A Ganajtúrók egyedszámmegoszlása - az első vizsgálati évhez viszonyítva egyre eltérőbb lesz, úgy az erdőben, mint az irtáson (itt leginkább az irtott sáv két szélén). Ha az éveket egymáshoz viszonyítva vizsgáljuk ,akkor az irtás bükkerdő felőli részén és a középső sávjában nő a hasonlóság, vagyis egyre kisebb az eltérés az előző évi megoszlástól, tehát egyre nagyobb az állandóság a Ganajtúró közösség megoszlásában, míg az irtás D-i lejtője és a szegély (1987-90-ig) egyre változik. (17. ábra)

A Holyvák a két típusú similalogram szerint az erdőben nem változtatják meg a vizsgálati évek során a közösség térbeli elrendeződését, míg az irtás eltérő pontjain közel hasonlóan nagyméretűek az átrendeződések, mutatja ezt a kicsiny a hasonlóság az évek között 1990-ig, vagyis 10 évvel tarvágás után. Ekkor azonban ugrásszerűen megnő a az értékek hasonlósága, ez azt jelentheti, hogy a 10-11, évre állandósul a Holyvák megoszlása. (18. ábra)

4.B/II. ARACHNOIDEA (Pókszabásúak osztálya)

II.a. A Pókszabásúak két - illetve három rendjének gyakorisága együttesen jelentős százalékot tesz ki az irtás talajfaunájában. Megközelíti az igazán népes Coleopterákat, és ezt a magas arányt a tarvágás utáni jelentős változások hatására lecsökkenő Coleoptera-gyakoriság hanyatlásával ellentétében is megtartja, vagyis 25-30 % közötti a relatív gyakorisága. (1-3. tábla)

A kontroll-erdőben kapott adatok szerint az erdei közösségben nincs ekkora jelentőségük a Pókszabásúaknak, mert még a Diplopodák százalékos arányának is alatta maradnak. Ez a jelenség feltétlenül összefüggésben van a bükkös szegényes aljnövényzetével, ami azt jelenti, hogy a valódi pókok számára szegényes a kínálat a szükséges táplálékból.

A szegély viszont az erdőhöz képest nyitottabb, gazdagabb táplálékforrást jelentő biotóp, itt az irtáshoz hasonlóan magas az Arachnoidea gyakorisága,

Az egyedszámok alakulása mindhárom biotópban a gyakoriságoknak megfelelő, vagyis az Arachnoidea három vizsgált taxonja egyedszámban is nagyságrendileg a Coleopterák után következik az irtáson és a szegélyben, az erdőben viszont csak a Diplopodák mögött marad.

II.b. A Pókszabásúak osztályában vizsgált rendek *relatív gyakorisága*:

II.b.1. Az Aranei legnagyobb gyakoriságot az irtáson ér el, de csökken az aránya a tarvágás utáni másodlagos szukcesszió előrehaladtával. A szegély az irtásnak megfelelő lefutású gyakorisággörbét mutat.

Az erdőben már ez első vizsgálati évben is kisebb az Aranei aránya a többi vizsgálati területhez képest, és ez végig meg is marad a megfigyelt periódus alatt. (19.ábra.)

Az Opiliones az irtáson és szegélyben tapasztalt gyakorisága hasonló: értékben, tendenciában évenkénti változásban.

Az erdőben - akárcsak az Araneinél - alacsony előfordulási értékeket találtam, mely évről-évre változott. Abszolút értékében a Pókok gyakoriságától 1-2 %-ban maradt csak el. (19.ábra)

A Pseudoscorpiones rendkívül alacsony gyakorisággal fordul elő mindhárom területen, ha szabad ezen kis értékek között még valami tendenciát a változásban kimutatni, azt lehet mondani, hogy a kritikus '87-es évig csökken az előfordulásuk mindenütt, majd emelkedik: "legnagyobb intenzitással" az erdőben, ezt követően az irtáson, végül a szegélyben -a megfigyelési periódus még hátralévő részében. (20.ábra)

II.b.2. A *relatív gyakoriságokat* összehasonlítva (21.ábra) a három pókszabású-rend esetén *biotópontként* - megtudhatjuk, hogy

- az irtáson a Pókok és a Kaszáspókok gyakorisága egymással ellentétesen változik, a jelenség hátterét feltétlen érdemes közelebbről figyelembe venni,

- a tarvágást követő hetedik év mindhárom csoport számára fordulópontot jelentett

- a pókok háttérbe kerülnek az irtáson a fordulópont utáni időszakban, míg a Kaszáspókok felszaporodnak a vizsgálati periódus végére.

- az erdőben fokozatosan és folyamatosan csökken a Pókok gyakorisága, de így is többen vannak, mint az Opiliones, annak ellenére, hogy az Opiliones folyamatosan gyarapszik.

- a szegélyben hasonló az arány az irtáshoz képest a két taxon között.

A Pseudoscorpiones csupán néhány példánnyal jelzi jelenlétét egész évbe a talajcsapdákbán, gyakoriságuk így rendkívül alacsony.

Egyedszámuk az erdőben a magasabb, értékben ezt a szegély követi, majd az irtás. (21. ábra)

II.c. Az egyes rendek *egyedszámmegoszlása* a biotópok között nagyjából megfelel a gyakoriságoknak.

II.c.1. Aranei esetében az egyedszámarányok az irtás-szegély-erdő között a gyakoriságoknak megfelelőek, láthatóan csak az erdőben kiegyenlített, ugyanakkor az irtáson jelentős a csökkenés - időben a szekunder-szukcessziós váltással egybeesve.

Az Opiliones összegyedszám-alakulása kiegyensúlyozottabb a három biotópban, mint a Pókoké. A hetedik évre tehető fordulópontonál robbanásszerű egyedszámemelkedést tapasztalhatunk az irtáson és a szegélyben, némi emelkedést az erdőben.

Az Álskorpiók összegyedszáma biotóponkénti-változásának megállapításához a talajcsapdákat és a talajmintákat is figyelembe kell vennünk.

A táblázatban együttesen tüntetem fel a csapdák által fogott és a talajmintákban talált álskorpiók számát:

év	irtás		erdő		szegély
	[/csapda]	[/m ²]	[/csapda]	[/m ²]	[/csapda]
1983.	1.3	0	2.2	29	2.7
1984.	2.8	19	3.3	3	1.2
1985.	1.0	-	1.3	-	0.9
1987.	0.1	0	0.3	32	0.5
1990.	1.0	0	1.0	0	0.0
1991.	1.0	6	2.0	3	1.0

Az eredmények jól mutatják, hogy az irtás minden évben elmarad az erdő mögött, mert ez annyira nem kedvező a Pseudoscorpionék számára a tarvágást követően.

II.c.2 az egyedszám adatok alapján a *havi egyedszámváltozást* is ábrázoltam (a 23-24. ábrán követhető)

A Pókok esetében nem jelentéktelen az eltérés a kontroll-erdő és az irtás között, ugyanis az irtáson az első vizsgálati években (1984,1985) nagyobb az oszcillálás a hónapok között, míg ezek utáni években nagyon hasonlóan alakulnak hónapról-hónapra az egyedszámok. Ugyanakkor az erdőben az első három vizsgálati évben csak őszi maximumokat tudunk megfigyelni, a '87-es fordulópont után viszont tavasszal is több pók van az erdőben.

(Ha az azonos évi hónapos egyedszámmegoszlási grafikonokat irtás, szegély és erdő - sorban egymás mögé képzeljük, és képzeletben elindulunk az irtásról a szegélyen át az erdőbe, szinte minden évben levezethetjük, hogy a tavaszi egyedszám-emelkedés az irtásról áthúzódik a szegélybe nyárra, és tovább gyűrűzik őszre az erdőbe. (23. ábra)

A Kaszáspókok az irtáson az első négy vizsgálati évben ősszel (késő ősszel) foghatóak gyakrabban a talajcsapdáknál, a tarvágást követő tíz-tizenegyedik évben viszont már a nyári hónapokban is megemelkedik az egyedszámuk.

A bükkerdőben is tapasztaljuk a nagy nyári aktivitást a tarvágás utáni tízévi elteltével.

A grafikon a szegélyben is mutat hasonló emelkedést ezekben az években. (24. ábra)

Az Álskorpiók a talajcsapdáknál viszonylag ritkák, ezért a hónapok közötti megoszlást nem lehet úgy értékelni, mint a többi csoport szezonizmusát.

II.d. Az Arachnoidea képviselői *egyedszámmegoszlását* is megvizsgáltam, a már korábbiakban említett *csapdacsoportonként* az eltérő élőhelyeken. (25-26. ábra)

Az első vizsgálati évhez viszonyítva a Pókok egyedszámmegoszlása az erdőben is megváltozott: '87-re lecsökken a hasonlóság, majd ezt követően alig módosul. Jól mutatja ezt az egymást követő évek összehasonlításában (25. ábra) a '84-'87 évek alacsony értékű hasonlósági indexe, majd az ezt követő évek egyre magasabb hasonlósági értékű egyezősége.

Az irtáson a legnagyobb egyedszámmegoszlás-változást az É-i oldalon (a bükkerdő-szegély közelébe eső részen) tapasztaltam. Viszont az egyedszám térbeli elrendeződését hasonlítva az egymást követő években azt tapasztaljuk, hogy a pókközösségekben nincsenek akkora eltérések, mint a kaszaspókokéban. A Czekanowski hasonlósági index értéke 0.7 körül mozog, míg az Opiliones esetében 0.6-ról 0.3 felé közelít. Ezen alapul tehát az a feltételezés, hogy az egymástkövető évek pókközösségei (térbeli elrendeződés alapján) nem térnek el jelentősen egymástól, sőt a 10-11. évek már egészen hasonlóak.

Az irtás közepe és a D-i oldal a 7. tarvágás utáni évtől tér el jelentősen a kezdő évben kapott egyedszámmegoszlási értékektől. Ez az egymásutáni évek összehasonlításában azt jelenti, hogy a hasonlóság eddig igen nagy a közösségek között, vagyis a tarvágás után a szukcesszió '87-ig tartó fázisaiban a pókközösségek az irtás közepétől a D-i lejtőn át az erdő széléig mintegy stabilizálódnak, de a '87-'90 közötti szekunder-szukcessziós átalakulások más egyedszámmegoszlást eredményeznek (átrendeződnek).

Az Opiliones esetében a hasonlósági indexek abszolút értékeire nézve látható, hogy itt jelentős egyedszámmegoszlás változáson mennek át a közösségek a tarvágást követően a vizsgálati periódusban. (26. ábra)

Az első évhez viszonyítva ez a megoszlás-változás nagyon jelentős, ha viszont az egymásutáni éveket hasonlítjuk össze egymással azt tapasztaljuk, hogy amellet hogy egyre nagyobb a távolság hasonlóságban az első évtől, az igazán nagy átrendeződés a '87-'90-es évek közzé tehető. Az erdőben talán már ennek az előjele a '84-87 év összehasonlításában észlelhető.

4.B/III. DIPLOPODA (Ikerszelvényesek osztálya)

III.a. A talajfauna harmadik - nagyságrend szerint is - legfontosabb csoportja az Ikerszelvényesek osztálya, a Julidae, Glomeridae, Polydesmidae és Polyxenidae csoportokkal (családokkal) (1-3.tábla).

Gyakoriság szerint az Arachnoidea csoport mögött maradnak az erdei biotópban az irtást követő harmadik évben, a többi évben viszont jóval túlszárnyalják azt, mintegy 20 % körüli gyakoriságértéket mutatva a többi talajlakóhoz képest. Az irtáson a vizsgálat 8 éves időtartama alatt jóval elmaradnak a két legnagyobb gyakoriságú csoport mögött és csak az utolsó évre érik el az Arachnoidea összgyakoriságának értékét.

A szegélyben hasonlóképpen alakulnak az arányok a többi talajlakóhoz viszonyítva, de abszolútértékben nem érnek el akkora gyakoriságot, mint a másik két biotópban mutattak.

Az Ikerszelvényesek összegyedszámának értékei hasonló tendenciát mutatnak a gyakoriságokkal, az irtáson a tarvágás utáni 10-11-dik évre elérik a 180

egyedszámot csapdánként, míg az erdőben csak 90 egyed körüli a csapdánkénti egyedszám.

III.b.1. A Julidák *relativ gyakorisága* a három biotópban párhuzamos "lefutású" 1985-ig. A gyakoriság értékét tekintve legtöbbször az erdőből kerültek a csapdáknak, ezt követi az irtás, majd a szegély. A tarvágását követően az ötödik évtől az irtáson állandósul a gyakoriságuk, míg a másik két élőhelyen változó. (27. ábra).

A Glomeridák *relativ gyakorisága* az irtáson egy logisztikus növekedési görbét mutat az eltelt időszak: alatt 1.2 %-ról 20 %-ra nő. Az első 3 vizsgálati évben ('83-'85) az irtás és a szegélyben előforduló Glomeridák aránya alatta marad az erdei gyakoriságnak- mely gyakoriság viszont az erdőben 1985- után sem változik. (27. ábra)

A Polydesmidák *gyakorisága* mindhárom biotópban igen alacsony, grafikusán is hasonló lefutást mutat. (28. ábra). A Polyxenidae családból a *P. lagurus* faj, mely előfordul Magyarországon, alacsony abszolút gyakoriságértéke miatt nem ábrázolható.

III.b.2. Hasonlítsuk össze *biotóponként* az egyes családok rangbélihelyét, *gyakoriságát* a többi talajlakóhoz viszonyítva a talajlakó közösségben (29. ábra).

A tapasztalat az, hogy az irtáson és az erdőben a gyakoriság-értékek abszolút értelemben hasonlóak, de a szegély alacsonyabb értéket mutat a másik kettőhöz viszonyítva.

A Julidák mindenütt a leggyakoribbak, ezt követik a Glomeridák és mögöttük elmarad a Polydesmidae és a Polyxenidae.

III.c.1. A gyakoriságértékek azonban önmagukban nem tükrözik a ténylegesen előfordulását a befogott állatoknak, ezért figyelemmel kell kísérni az *egyedszámok* alakulását is (30. ábra).

A Vaspondrók (Julida) relatív gyakorisága a vizsgált biotópokban az évek során nagyon hasonló dinamizmusú, ugyanakkor az *egyedszámok* változása egyáltalán nem tükröződik a relatív gyakoriságokban, ugyanis az irtáson a hetedik évig csökken, majd azután nő az *egyedszámuk*, ugyanekkor a szegélyben változékony, és az erdőben: a 4. évben kiugró értéket mutat ugyan, de állandónak mondható.

A Gömbsoklábuak (Glomeridae) esetében viszont a gyakoriságok pontosan tükrözik az *egyedszám* alakulását.

A Karimás ikerszelvényesek (Polydesmidae) *egyedszáma* a legalacsonyabb a Diplopodák között (leszámítva természetesen a csak szórványosan előkerülő *Polyxenus lagurus*): általában 15 egyedre tehető évente csapdánként a maximális *egyedszám*. A grafikon eléggé "változó" képet mutat *egyedszám*ban mindhárom biotópban. A nagyobb eltérések az irtáson tapasztalhatók.

A Polyxenidae (*Polyxenus lagurus*) évente, csapdánként begyűjtött
összegyedszáma biotóponként kis táblázatban összefoglalható:

gyűjtési év	bükkös	szegély	irtás
1983.	0	0	1
1984.	4	3	5
1985.	0	0	1
1987.	0	0	0
1990.	7	0	0
1991.	0	1	0

III.c.2. A Diplopodák előfordulását - gyakoriságát és eloszlásának
mintázatát - éves viszonylatban "szezonizmusát", az avar minősége,
mennyisége éppúgy, mint a klimatikus faktorok, erősen befolyásolják (mint ahogy
ezt a későbbi hivatkozott irodalom is megerősíti). A juvenilis példányok is általában
ősszel jelennek meg. (31,32,33. ábra)

A Julidák esetében a vizsgálati periódus alatt az irtáson és a szegélyben
tavasszal és ősszel találtam több egyedet a csapdáknál, míg az erdőben ősszel.(31.
ábra)

A Glomeridáknál az irtáson a tarvágást követő 5 év alatt alig van eltérés a
különböző hónapokban tapasztalt egyedszámban, az irtás beerdősülésének
előrehaladtával viszont az erdőhöz hasonlóan (ahol mindvégig a nyáron van az
egyedszámmaximum) a nyári hónapokban kiemelkedő egyedszámokat
tapasztaltam. (32. ábra)



A Polydesmidák esetében a kis egyedszám az irtáson ősze, az erdőben és a szegélyben nyárra összpontosul. A vizsgálati periódus által átfogott szukcessziósor végére viszont ez megváltozik, az irtáson az őszt helyett nyári, és az erdőben is nyárról őszi csúcs lesz. A szegély nem változik. (33. ábra)

III.d. A populációk *egyedszámmegoszlásának*, annak *térbeli elrendeződési mintázat-változását* az átlagegyedszámok segítségével állandó mintavételi pontokon próbáltuk nyomonkövetni. A simalogramok az egyes pontok évről-évre történő összehasonlításának eredményeként jöttek létre (34,35,36. ábra).

A Julidák esetén az első évhez viszonyítottnál jól elválik az irtás É-i oldala és a szegély, ahol a legnagyobb az eltérés, kevésbé változik meg az egyedszámmegoszlás az irtás közepén, a déli-oldalon és az erdőben. Ha az egymástkövető éveket is összehasonlítjuk, azért hogy a nagy ugrásszerű változások kiszűrhetők legyenek, azt tapasztaljuk, hogy az irtás közepén húzódó sávban lassú léptekben megy az átrendeződés, ugyanis az évek hasonlósága egymáshoz igen nagy. Évről-évre erőteljes viszont a Julida-populáció térbeli mozgása a szegélyben (34. ábra).

A Glomeridák egyedszámmegoszlása az irtás minden pontján - egységesen, a tarvágás időpontjától távolodva egyre inkább - eltér az első évhez viszonyítva. A tarvágás utáni hetedik évig ez a hatás az erdőt sem hagyta érintetlenül. Az egymástutáni években vizsgálva a változásokat - azt tapasztaltam, hogy az erdő mellett közvetlenül húzódó sávban a legnagyobbak az eltérések, míg az irtás többi pontjain lassabban alakul át a Glomeridae közösségek összetétele. Mindez a

kimutatható térbeli megoszlás-változáson alapuló elgondolás. A struktúra valóban megváltozik, teljesen átszerveződik azt jelzi az, hogy az első évhez viszonyított megoszlás a tarvágást követő 7. évtől az irtás valamennyi pontján 0.1 hasonlósági értéket ad a Czekanowski index szerint. (35. ábra)

A Polydesmidák esetén az első évhez egyre kevésbé hasonlítanak a vizsgálati évek egymásutánjaiban tapasztalt egyedszámmegoszlási adatok, ez a változás folyamatos, mutatja ezt az évek páros összehasonlítása, ahol a szegélyben van a legmeredekebb csökkenés a hasonlóságban, és érdekes módon a kontrollként számt erdőben is átrendeződnek a karimás ikerszelvényes közösségek. (36. ábra)

A Polyxenus fajról nem készülhettek ilyen simalogrammok, az adatok kis száma miatt.

4.B/IV.ISOPODA:ONISCOIDEA (Ászkarákok rendje)

IV.a. Az Ászkarákok a talajfaunában legalább olyan fontos helyet foglalnak el, mint az ikerszelvényesek.

Mindhárom biotópban nagyon gyakoriak, az évenkénti változásuk (feltehetően időjárás befolyására) is megegyező.

Az irtáson és az erdőben hasonlóbbak a gyakorisági értékek, a szélsőségesebb adottságú szegélyben elmarad a többihez viszonyítottan az Ászkák gyakorisága.

IV.b. Ha az egyes biotópokat vizsgáljuk - és a többi talajlakóhoz hasonlítjuk az *Ászkák gyakoriságát* - abszolút értékben nem találunk eltérést a biotóponként megfelelő *Diplopoda* összgyakoriságtól. (28-29. ábra)

IV.c.1. *Egyedszámmegoszlása* az irtás-szegély-erdő között nagy hasonlóságokat mutat. Egyetlen év kivételével - ez az 1984 - minden évben az irtáson találtam több *Oniscoidea*-t, mint az erdőben és valamivel kevesebbet a fenti kettőnél a szegélyben. (37. ábra)

Érdekes azonban megjegyezni, hogy a 1987-es évben mindhárom biotópban a relatív gyakoriság megemelkedett az előző évhez viszonyítva - míg az abszolút gyakorisága jelentősen csökkent.

IV.c.2. Az *Ászkák*ok *szezondinamizmusában* sem tapasztaltam nagyobb eltérést az irtás és erdő között. Még az 1984-es évben is, ahol igazán nagy egyedszámot ért el az *Oniscoidea* közösség, hasonlóan oszlik meg az egyedszám a biotópokban úgy, hogy ősszel (09. hó) van egy maximum.

A szegélyben viszont nyári és őszi nagy egyedszámcsúcsok is előfordulnak. (38. ábra).

IV.d. Az *egyedszámmegoszlások változását* mutató simialogrammon - az első vizsgálati évhez viszonyítva mindhárom vizsgált élőhelyen legjobban a tarvágást követő negyedik és a hetedik év tér el. Az erdőben éppen úgy, mint a tarvágás hatásának kitett irtáson és szegélyben. Az irtás déli oldalán húzódó sávban viszont a többi csapdacsoporthoz eltérően még nagyobb mértékű a különbség az

egyedszám-megoszlást illetően. A változások megállni, csillapodni látszanak a tarvágást követő tizedik évtől.

Mindenképpen érdemes arra figyelni, hogy az irtás eltérő részein nem azonos módon reagálnak az Oniscoidea közösségek a bekövetkező változásokra, illetve feltehetően maguk a változások sem ugyanazok. (39. ábra)

4.B/V. CHILOPODA (Százlábuak osztálya)

4.B/VI. FORMICIDAE (Hangyák családja)

A Chilopodák osztályából a talajcsapdában tulajdonképpen egyetlen családdal - a Lithobiidae családdal találkozunk.

Két másik család : a Scendylidae és a Geophylidae család- a szinte kizárólag talajmintákból előkerült rejtett életmódú.

A talajcsapdák eredményei így elsősorban az életmódban is eltérő Lithobiidae családra vonatkoznak, melyek gyors mozgású, nagy ragadozók.

A Formicidák jelenléte a mintavételt szolgáló csapdákból nem elegendő ahhoz, hogy a hangyakolóniákra vonatkozó bármilyen becslést elvégezzünk. A befogott egyedek alapján csupán azt lehet megállapítani, hogy általában több vagy kevesebb hangya él-e a területen, ezek az évek során gyarapodnak, vagy csökkennek-e.

V. VI.b. A két - eltérő életmódú, gyors mozgású, egymással össze nem hasonlítható ragadozó *relatív gyakoriságát* csupán technikai okok miatt ábrázoltam egy grafikonon. (40,41. ábra)

A Lithobiidae gyakorisága a három élőhelyen hasonló, és a vizsgálati évek során nem változik.

A Formicidae gyakorisága az irtás csapdáiban a tarvágást követő hetedik évig nő, majd állandósul, míg a szegélyben tovább emelkedik. Változatlan viszont az erdőben - a mérések kezdetétől.

V.VI.c.1. A Lithobiidae *egyedszámának* megoszlása a szegélyben a legállandóbb, az erdőben fokozatosan emelkedő (a '87-es évben kapott alacsony értéket kivéve), míg az irtáson már az ötödik évben visszaesik az egyedszám.(42.ábra)

A másik két család a Geophylidae, és a Scendylidae jelenlétéről a talajmintákból kaptunk információt (7. tábla). Ezek a családok a talajminták bizonyága szerint fontos fauna-tagok az erdőben elsősorban, hiszen itt találunk a kvadrátokban magas egyedszámot, a tarvágás utáni hetedik évig. Ezután az erdőben is visszahúzódnak.

Az irtáson csak egyetlen évben az 1984-ben jelentősek, a többi vizsgálati évben csak szórványosan fordulnak elő.

A Formicidae *egyedszáma* (a csapdában) a gyakoriságoknak megfelelően alakul, '87-ig van egyedszámemelkedés az irtáson, majd megáll a gyarapodás, viszont némi megtorpanás után tovább emelkedik a szegélyben.

V.VI.c.2. Az erdei Formicidae-populációknak feltehetően kisebb a fajdiverzitása, mint az irtáson vagy a szegélyben élőknek. Fontos lehet ez azért, mert a *sezondinamizmus* vizsgálatánál az erdőben - csak a '90-'91-es évben változik meg az egyedszámmegoszlás a hónapok között, míg a szegélyben és az

irtáson már a '85-ös évtől eltérő hónapokban jelentkeznek az egyedszámcsúcsok - amely feltehetően több faj aktivitását jelentheti. (43. ábra)

A Chilopoda kis egyedszáma indokolja, hogy szezonizmus-grafikon egyik családról sem készítettem.

V.VI.d. *Az egyedszámeloszlások térbeli megváltozását vizsgálva*
meglehetősen különböző eredményt kapunk a két gyors ragadozóra.

A Lithobiidák egyedszámának térbeli megoszlása leginkább az irtás déli oldalán változik meg az első vizsgálati évhez viszonyítva, igazán nagy eltérés a '87-'90 év között van, az irtás többi pontján a tarvágást követő 10 és 11. év összehasonlításában látunk ilyen nagy különbséget. (44. ábra)

A Hangyák egyedszámmegoszlása az első évhez egyáltalán nem hasonlít már a következő évben sem, és egyre jobban eltér attól, olyannyira, hogy a similitudinás értéke 0.1-hez közelít. Az évek egymásutánjából azért kitűnik az a tény, hogy a legnagyobb változás a 84-87 között van, ezt követően egyre hasonlóbbak az évek, tehát a rendeződés felé törekszenek a közösségek. (45. ábra)

4.B/VII. DIPLURA

4.B/VIII. SYMPHYLA

A legkevésbé mondható gyakorinak, ám a talajlakó közösség semmivel sem érdemtelenebb tagja, mint bármelyik - a mesoméretű Diplura rend és Symphyla osztály, melyekről kizárólag a talajminták alapján van információnk. (7. tábla)

Előfordulásukról elmondható, hogy

- erdőben a tarvágás utáni 3. és 7. év között viszonylag gyakorinak mondhatóak, mindkét taxonra vonatkozóan. Ezután visszahúzódnak, és csak néhány példányt lehet találni az egész év folyamán belőlük.

- az irtáson már ritkábbak: a Symphyla csak a harmadik-negyedik évben van nagyobb mennyiségben, a Diplura csak a negyedikben. Ezt követően ugyanúgy kis abundanciájúak, mint az erdőben.

A vizsgált talajlakó ízeltlábú állatok közül egy csoportot -az Arachnoidea osztályhoz tartozó O p i l i o n e s rendet határoztam meg fajsztig.

4.C Arachnoidea: Opiliones (Kaszáspókok rendje)

Az Kaszáspókok rendjének fajsztíű feldolgozását azért tartottam szükségesnek, mert

- *nagy egyedszámban vannak jelen mindhárom biotópban*
- *az irtáson a tarvágást követően jelentősebb egyedszámváltozást mutatnak*
- *jól kimutatható egyedszám- és gyakoriság-eltérés van az egyes biotópok között*
- *nem túl népes csoport (23 fajjal)*

Az irtás és az erdő kaszáspók-faunájának fajsztéktrumának feltárásával, ezek megoszlásának, abszolút és relatívgyakoriságának megismerésével közelebb juthatunk a tarvágás okozta változások megértéséhez.

A fajszámok a vizsgálati periódus alatt a következőképpen alakultak:

év	irtás	szegély	erdő
	[sp.]	[sp.]	[sp.]
1983.	20	11	14
1984.	20	13	19
1985.	13	11	12
1987.	12	11	14
1990.	18	11	12
1991.	16	10	12

A fenti számszerű kimutatásban jól leolvasható, hogy az irtáson csökkent leginkább a fajok száma a 11. évre, az erdőben kevésbé (de ott is csökkent) és majdnem állandónak mondható a szegélyben.

Az előforduló fajok felsorolása:

1. *Trogulus tricarinatus* (LINNAEUS, 1767)
2. *Trogulus aquaticus* (E.SIMON)
3. *Dicranolasma opilionides* (L.KOCH)
4. *Dicranolasma scabrum* (HERBST, 1799)
5. *Nemastoma lugubre* (MÜLLER, 1776)
6. *Nemastoma lugubre* f.bimaculatum (FABRICIUS, 1775)
7. *Nemastoma chrysomelas* (HERMANN)
8. *Mitopus morio* (FABRICIUS, 1799)
9. *Oligolophus tridens* (C.L.KOCH, 1836)

10. *Oligolophus agrestis* (ROEWER, 1923)
11. *Strandibunus obliquus* (ROEWER, 1912)
= *Mitopus glacialis* (HEER, 1845)
12. *Lacinius horridus* (PANZER, 1794)
13. *Lacinius dentiger* (C.L.KOCH, 1848)
14. *Odiellus lendli* (SOERENSEN, 1894)
15. *Odiellus palpinalis* (HERBST)
16. *Odiellus hungaricus* (KOLOSVÁRY)
17. *Phalangium opilio* (LINNAEUS, 1761)
18. *Opilio parietinus* (DE GEER, 1778)
19. *Egaenus convexus* (C.L.KOCH, 1835)
20. *Zacheus crista* (BRULLÉ, 1832)
21. *Zacheus varieatus* (LENDL, 1894)
22. *Zacheus hungaricus* (LENDL, 1894)
23. *Platybunus bucephalus* (C.L.KOCH, 1839)

a. A közösségek élőhelyenkénti fajösszetételét egyedszámszerint az 4-6. táblázatok foglalják össze.

Hogyan oszlanak meg a felsorolt fajok az egyes biotópokban évről-évre? Három szempont szerint tudunk erre választ adni:

- A. konstans domináns fajokat tudunk kimutatni- biotóponként
- B. vannak több biotópban előforduló - "közös fajok"
- C. abszencia-prezencia viszonyok jellemzése alapján.

A. Konstans domináns fajok

az irtáson (11 faj)

Trogulus tricarinatus	Zacheus variegatus
Oligolophus tridens	Zacheus crista
Strandibunus obliquus	Egaenus convexus
Lacinius horridus	'Zacheus hungaricus
Odiellus Lendli	
Opilio parietinus	
Phangium opilio	

az erdőben (7 faj)

Trogulus tricarinatus
Oligolophus tridens
'Strandibunus obliquus
'Lacinius horridus
Odiellus lendli
Egaenus convexus
Platybunus bucephalus

a szegélyben (6 faj)

Trogulus tricarinatus
Lacinius horridus
Zacheus variegatus
Zacheus crista

'Zacheus hungaricus

Egaenus convexus

B. Közösen előforduló fajok :

irtás-szegély-erdő:

irtás-erdő:

Trogulus tricarinatus

'Oligolophus tridens

Lacinius horridus

'Lacinius horridus

'Odiellus Lendli

'Odiellus Lendli

Egaenus convexus

'Strandibunus obliquus

Egaenus convexus

irtás-szegély:

Lacinius horridus

'Phalangium opilio

Zacheus crista

Zacheus variegatus

Zacheus hungaricus

Egaenus convexus

'jel = csak egyetlen évben nem fordult elő (közösen, vagy dominánsan)

C. Az egyes fajok jelenléte, vagy hiánya az un. abszencia-prezencia viszonyok feltárására

c.1. grafikusan ábrázoltam a jelenlét egyszerű jelölésével (46,47,48.ábrák)

c.2. Renkonen- index = mely megmutatja:

- a fajok relatív gyakorisága alapján az egyes biotópok (erdő-irtás, irtás-szegély, szegély-erdő) mennyire hasonlóak (49. ábra)

- ugyanakkor az egyes Opiliones fajok esetében - a populáció tér-időbeli elmozdulásának számszerű értékelésére - a vizsgálati terület állandó megfigyelési pontjai között. Az egyedszám átrendeződés utal a terület átlakulása révén megváltozott körülményekre.

c.3. Jaccard -index biotóponként az évek összehasonlításában a fajtruktúra változását követte nyomon.

A talált 23 faj évenkénti, és biotóponkénti megoszlását a jelenlét-hiány alapján három grafikonon ábrázoltam (46, 47, 48.ábrák)

A jelenlét illetve hiány jobb értelmezhetősége érdekében **3 kategóriába** soroltam a mintaterületen talált fajokat, igényeik szerint.

A kategóriákba sorolás nem ismeretlen az irodalomban. Hasonló csoportosítást végzett Kolosváry professzor 1965-ben , ő a fajokat a következő módon különítette el:

- nedvesebb erdőkben gyakori (Trogulus tricarinatus, Nemastoma lugubre, Mitopus morio, Oligolophus tridens, stb.)

- szárazabb biotópokban gyakoriak: (Lacinius horridus, Odiellus lendli, Egaenus convexus, Zacheus variegatus, Zacheus hungaricus, Platybunus bucephalus)

- horizontális ubiquista (Phalangium opilio, Opilio parietinus,)

- vertikálisan ubiquista fajok (*Odiellus palpinalis*, *Trogulus tricarinatus*, *Platybunus bucephalus*, stb.)

Kolosváry kategóriái mellett figyelembe vettem a Martens (1978) Szalay (1968) határozóiban említett fontosabb befolyásoló tényezőket az előfordulásra, illetve a fajok igényeit.

Eszerint:

PH - párás, hidegebb klímát kedvelő, fényszegény környezetet szerető fajok

NPF - kevésbé páraigényes, fényben gazdagabb, de nem erős, hanem szórt fényt igénylők

TF - termofil és fényigényesebb fajok

Az irtáson előforduló fajok abszencia-prezencia viszonyait mutatja a 46. ábra.

Minden évben előforduló, úgymond nagy egyedszámú, konstans - domináns fajok a következők voltak:

a. a PH típusba sorolható, fénykerülő, döntően állandóan a talajon tartózkodó (juvenilis és adult korban is) fajok közül kettőt találtam:

- *Oligolophus tridens* (C.L.KOCH, 1836)

- *Strandibunus obliquus* (ROEWER, 1912)

Az *Oligolophus tridens* (Kolosváry besorolása szerint nedves biotópot igénylő) a tarvágást követően határozottan csökkenő egyedszámmal van jelen az irtáson a hetedik évig, ahonnan a további években megállapodik az abundanciája. Az irtáson

a hűvösebb, nyirkosabb foltokat kedveli. Renkonen-indexe: '83-84 évet :59,7 %, '90-91-es évet hasonlítva 71,5 %.

A *Strandibunus obliquus* jellegzetesen hegyi faj, az ő egyedszáma is fokozatosan csökkenő, és az irtás azon helyeit kedveli, mint az előző faj (irtás déli lejtője).

Renkonen-hasonlósága: '83-84 év.33,2 %, '90-91 évet hasonlítva.60,0 %.

b. az NPF típusba sorolható fajok száma már jóval több, ugyanis a tágabb hőmérsékleti határokat elviselő, kevésbé páraigényes, nem túl erős fényviszonyokat toleráló fajok megélhetése számára alkalmasak a Mo-i hegyvidéki erdők - és természetesen visszafordítva is igaz.

- *Trogulus tricarinatus* (LINNAEUS, 1767)

- *Zacheus variegatus* (LENDL, 1894)

(egyes szerzők szerint azonos a *Z. cristával*)

- *Zacheus crista* (LENDL,.)

- *Zacheus hungaricus* (LENDL,.)

- *Odiellus lendli* (SOERENSEN, 1984)(bizonytalanok a kutatók az ökológiai igényeit illetően)

- *Egaemus convexus* (C.L.KOCH, 1835)

A *Trogulus tricarinatus* meglehetősen változó egyedszámot mutat, 1985-ig csökkenő, majd fokozatosan emelkedő az abundanciája. Megoszlása az irtáson nem azonos a '85 előtti és a '85 utáni periódusban, tükrözve az irtáson bekövetkező változásokat. Renkonen-hasonlósága: '83-84-re 46,7 %, '87-90-re 42,2 %, '90-91-re 68,4 %.

A változó egyedszám eltérő előfordulással is jár, ennek következménye, hogy nagyon alacsony a hasonlóság az évek között. A vizsgálat kezdeti éveiben, amíg nincs sűrű újulat, lágyszárúakkal borított az irtás, a fedettebb irtásfoltokon mutat nagyobb gyakoriságot, később a sűrűn benőtt újulatfoltokban nagyobb gyakorisággal fordul elő, és ezzel bővül a befogási helyeinek száma.

A *Zacheus variegatus* egyedszáma, a hetedik évben tapasztalt összegyedszám-visszaeséstől eltekintve -egyenletesen nő.

A hasonlósági értékek azt mutatják, hogy a viszonylag nagy egyedszám a hetedik tarvágástkövető évig közel sem oszlik meg egyenletesen, ezután pedig az '87-től '91-ig terjedő vizsgálati periódusban az irtáson főként az újulatfoltokban találkozunk velük. Renkonen hasonlósági értékei: '83-84 évet hasonlítva: 26,8 %, '84-85: 27,0 %, '85-87: 8,6 %, '87-90: 30,3 %, '90-91 éveket hasonlítva: 43,4 %.

A *Zacheus crista* már a naposabb, kitettebb foltokat kedveli (változó sűrűséggel és változó előfordulási hellyel, holott ő is kimondottan terrikol faj, mint genustársai. Még ha vándorol is az irtásfoltok között, akkor is jelentősnek mondható az egyedszáma, amely úgy alakul, mint a többi *Zacheus* faj-é: a tarvágás utáni negyedik évben nagy egyedszámugrás van, ezt egy jelentős visszaesés követi, majd fokozatos emelkedés, és állandósuló abundancia jellemzi. A hasonlóság az évek egyedszámmegoszlásában igen változó ('83-83: 4,6 %, '84-85: 65,8 %, '85-87: 20 %, '87-90: 54,3 %, '90-91: 28,6 %). Jelzi, hogy a *Z. crista* populációja igen szétszórtan, a nyitottabb foltokra összepontosul.

A *Zacheus hungaricus* a genus legtermofilebb tagja. A tarvágást követő harmadik- negyedik évben egyedszám az irtáson egyenletesen megoszló

(Renkonen: 66,0 %) , míg a következő évben már csak néhány példányt találunk egyetlen vizsgálati helyen. Évekre eltűnik, visszahúzódik, ugyanis a korábbi előfordulási helyeit sűrű újulat borítja már '90-re. A szabadon maradt, be nem erdősült néhány irtásfoltban a 10-11. évekre újra megjelenik, a napos, köves foltokon (ezek ritkák, ezért a Renkonen hasonlósági indexe '90-91-re csak 38,8 %).

Az *Odiellus lendli* hasonló igényű faj , mint a *Z.hungaricus*. Egyedszáma igen jelentős a tarvágás utáni 3- 4. évben (4.tábla), és ez egyeletesen oszlik el szinte az irtás valamennyi pontján, de nem azonos egyedsűrűséggel (Renkonen: 41,9%). 1985-90 közötti időperiódusban eltűnik az *O.Lendli* populáció , a 10-11. évekre lényegesen kisebb egyedszámban, elszórtan és csak a sűrű újulattal beerdősült foltokban fordul ismét elő, de a Renkonen hasonlósága csak 25,0 %.

Az *Egaenus convexus* előfordulása igen érdekes képet mutat. A negyedik tarvágást követő évben az egyedszámkiugrás itt is tapasztalható, de visszaesés nem. Ezt követően egyeletesen ível felfelé az egyedszámgörbéje. Az egyedszámmegoszlásuk évről-évre egyre hasonlóbbá válik . A Renkonen index szerint is ebben az időszakban a leghasonlóbb a térbeli elrendeződése a populációnak (63,7 %), majd a szukcessziós változások átalakulások során kisebb (84-85: 28,9 %, '85-87: 41,2 %, '87-90: 36,4 %,) és a sűrű újulatfoltokban koncentrállódva: 90-91-ben pedig 58,1 %.

c. a TF-típusú, melegkedvelő, fényigényes fajok csoportja, változatos élőhellyel. Ide sorolt fajok:

- *Phalangium opilio* (LINNAEUS, 1761)

- *Opilio parietinus* (DE GREE, 1778)

- *Lacinius horridus* (PANZER, 1794)

- Az első két faj horizontálisan ubiquista, a harmadik a relatív szárazabb, bokros állományokat is kedvelő faj - Kolosváry szerint.

A *Phalangium opilio* a három közül a leginkább fényexponált faj, a tarvágás utáni 3-4. évben igen magas egyedszámú, az eloszlása többé-kevésbé egyenletes az irtáson. Az 1985-ös évben egyedszáma lecsökken, majd újból megtaláljuk, de szórványosan fordul elő és a nyitottabb helyein az irtásnak, kerüli a sűrű beerdősült foltokat.

A hasonlósága ezeknek az utóbbi éveknek : 1987-90: 42,9 %, 1990-91: 37,5%.

Az *Opilio parietinus* - változatos élőhelyek lakója, az irtáson mégsem gyakori, néhány példánya fordul elő a csapdákban, főként a hetedik év után, a kifejezetten fénygazdag területeken .

A *Lacinius horridus* - ellentétben két előbbi fajjal -terrikol, azaz talajlakó kaszáspók elsősorban, de a szárazabb, naposabb élőhelyet is kedveli, bizonyítja ezt az irtáson mutatott igen nagy egyedszáma .

A vizsgálati 3-4. években magas az egyedszáma a kifejezetten napos, köves irtásfoltokon, ahol tömegesnek is mondható (*Opiliones* viszonylatban). A vizsgálati periódus második felére lecsökken az összegyedszáma, de mindenütt előfordul..



Jellemző azonban, hogy azokon a korábbi élőhelyein, ahol nagy volt az egyedsűrűsége, melyeken időközben sűrű újulat nőtt, csak elvétve fordul elő. Ezért igen nagy a hasonlóság az évek között '87 után, hiszen ezek a foltok megritkultak.

A kimondottan terrikol, ezt az élőhelyet adult korban sem elhagyó, már nem konstans-domináns fajok - a *Nemastoma*, *Dicranolasma* genusok - is képviseltetik magukat az irtáson.

Az első két vizsgálati évben, amely már a tarvágást követő harmadik, negyedik év, még mindig viszonylag jelentős egyedszámban vannak. Az ezt követő években viszont eltűnnek ezek a fajok mintákból, majd a tarvágást követő tizedik évtől egészen jelentős számban újra megjelennek az újulattal fedett foltokban.

Ezt tapasztaltam a

- *Nemastoma lugubre* (MÜLLER, 1776)
- *Nemastoma lugubre f. bimaculatum* (FABRICIUS, 1775)
- *Nemastoma chrysomelas* (HERMAN,...)
- *Dicranolasma scabrum* (HERBST, 1799) fajok esetén.

A *Nemastoma lugubre* kezdeti szórványos előfordulása után az újramegjelenés után mindenütt fellelhető az irtáson.

A N.l.f. *bimaculatum* a hűvösebb klímájú irtásfoltokon, később a sűrű újulatfoltokban fordul elő. Renkonen indexe: 1983-84-ben: 9,0 %, míg 1990-91-ben 28,6 % .

Mindkét *Nemastoma* faj számára a tarvágás okozta változások feltehetően közrejátszottak abban, hogy a populációk eloszlása átrendeződjék, a tarvágást

követően 4 évvel szórványosan forduljanak csak elő, majd el is tűnjenek. A szekunderszukcesszó újabb stádiumában 1990-91-ben már a *N. lugubre* 65,6 %-os hasonlósággal, a *N.l.bimaculatum* pedig 28,6 %-os hasonlósággal megtalálja helyét az irtáson.

A *N. chrysomelas* ritka faj, szórványosan egy-két példánya került elő, eltérő helyeiről az irtásnak.

A *D. scabrum* szintén ritka, és a hűvös, sűrűn benőtt újulatifoltokban fordul elő.

Avarban és a lágyszárú aljnövényzeten is szívesen tartózkodnak azok a fajok, melyek nagy egyedszámban fordulnak elő a tarvágás utáni 3-4. évben is, ezután azonban eltűnnek, visszahúzódnak, és/ vagy 10 év után ismét megjelennek , vagy nem is kerülnek többet a csapdákba.

Az így viselkedő fajok :

- *Odiellus hungaricus* (KOLOSVÁRY)
- *Odiellus palpinalis* (HERBST)
- *Mitopus morio* (FABRICIUS, 1799.)
- *Platybumus bucephalus* (C.L.KOCH, 1839)

Az *Odiellus*ok - gyakorisági sorrendben az *O.Lendli*, *O. hungaricus*, *O. palpinalis* - míg az első két évben az irtáson mindenütt előfordultak, a 10-11. években a szabadon maradt, be nem erdősült foltokban bukkanunk ismét néhány példányukra.

A *M. morio* ritka, magashegyi faj, az irtás hűvösebb klímájú, nyirkos foltjain találtam - több példányt 1984-ben. Ugyanitt - de csak néhány egyedet - 10 évvel a tarvágás után, de a közbülső időben nem került elő.

A *Platybunus bucephalus* az első két vizsgálati évben is az irtás déli lejtőjén a hűvösebb foltokban tartózkodik (Renkonen: 7,7 %), a szukcessziós változások idején visszahúzódik, majd nagyobb egyedszámban, de kizárólag a sűrűn beerdősült déli irtásfoltokban találkozunk velük. (Renkonen: 1990-91: 22.6 %)

Röviden összegezve az irtáson előforduló kaszáspók fajokat -vannak:

- több éven át dominánsnak tekinthető fajok mint, az *Egaenus convexus*, *Lacinius horridus*, *Zacheus* genus tagjai, *Trogulus tricarinatus*.
- csak a 3-4. évben domináns fajok, mint a *Phalangium opilio*, *Strandibunus obliquus*, *Oligolophus tridens*, *Odiellus Lendli*.
- és a 10-11. évben domináns fajok - így a *Nemastoma lugubre*, *N. l.f.bimaculatum*.

Summázva a fajok cserélődését évről-évre - vagyis meglétét vagy eltűntét egy-egy fajnak az előző vizsgálati évhez viszonyítva - a Jaccard indexxel jellemezhetjük:
 1983-84-re: 0,85, 1984-85-re: 0,67, 1985-87-re: 0,76,
 1987-90-re: 0,55, 1990-91-re: 0,94.

A montán bükkösként jellemezhető kontroll **erdőben** a fajsza és az egyedszámtáblázat alapján is szembetűnő, hogy a Kaszáspók-fauna fajban és egyedszámban is szegényebb, mint az irtott terület. (47. ábra)

Amíg egy csapda évenként az irtáson az első vizsgálati évben 9,6 %-ban és az utolsóban 23,7 %-ban fogott *Opilionidát*, addig az erdőben ugyancsak egy csapda 1983-ban 3,9 %-ban, és 1991-ben 13,1 %-ban

Konstans, főként a vizsgálat kezdetén domináns, (PH=) hűvösebb légkört és magasabb páratartalmat igénylő fajok az erdőben a következő fajok:

- *Oligolophus tridens*
- *Strandibunus obliquus*

A tarvágást követő 3-4. év ben mindkét fajnál viszonylag nagyobb egyedszámot tapasztaltam , mely 1985-re lecsökken. A 10-11. évre az *Oligolophus tridens* egyedszáma emelkedik meg csak újra, a *Strandibunus obliquus* néhány példányban került csak elő. Mint azt a Renkonen-indexek is bizonyítják, előfordulási helyeik lényegesen nem változnak (Renkonen hasonlóság 1983-84 között: *Oligolophus*nál 64,9 %, *Strandibunus*nál 53,2 %, továbbá 1990-91 évben az *Oligolophus*nál 62,3%.

Az NPF típusba sorolható, konstans-domináns fajok az erdőben továbbá:

- *Trogulus tricarinatus*
- *Odiellus lendli*
- *Platybunus bucephalus*
- *Egaemus convexus*

A *Tr. tricarinatus* viszonylag egyenletes egyedszámú az éveket tekintve, az egyedszám térbeli megoszlása viszont, mint ezt a Renkonen hasonlóság is

mutatja, (1983-84:18,2 %) közel sem azonos a tarvágást követő években. 1987-től viszont már egyenletesen oszlik meg a az erdőben a lejtő platójától a lejtő aljáig (Renkonen: 1987-90:47,9 %, 1990-91:60,0 %).

Az *O. lendli* a vizsgálati periódus alatt folyamatosan előforduló faj, de egyedszáma 1985-90 között visszaesik. Az *O. lendli* mellett a genus másik két tagja, az *O. hungaricus* és az *O. palpinalis* szórványosan előforduló fajoknak számítanak. Az egyedszámuk az "általános" 1985-től 1990-ig tartó visszaesés előtt is és utána is az erdővel borított lejtő alján a nagyobb, ahol magas és sűrű a lágyszárú növényzet (Renkonen: 1983-84:38,9 %, 1990-91: 58,3 %)

A *Platybunus bucephalus* az a faj, mely az évek során tartósan a második legnagyobb egyedszámot mutatja az erdőben . Nem állandó ugyan a megoszlása, (Renkonen: 83-84: 53,0 %, 84-85:46,0 %, 85-87: 23,0 %, 87-90: 53.8 %, 90-91: 29,1 %), de az erdőben mindenütt előfordul.

Az *Egaenus convexus* tipikus DK-Európai faj, mely igazán jelentős egyedszámban és folyamatosan növekvő abundanciával van jelen (ellentmondva ezzel a szakirodalomnak- mely a montán bükkösben elvétele előfordulónak tartja - Martens,1978.) . Kolosváry szerint igen kedveli a szárazabb klímájú élőhelyeket is. Egyedszáma igaz messze elmarad az irtáson tapasztaltétól, de így is bizonyíthatóan nem kedvezőtlen számára ez a típusú erdő.

Az összevont táblázaton (2. tábla) jól látható, hogy egyedszáma évről-évre nő, és már a második vizsgálati évtől az erdő minden vizsgált pontján tömegesnek mondható.

Erről ad még pontosabb információt az eloszlást jelző Renkonen hasonlóság : 1983-84:21,6 %, 1984-85:54,0 %, 1985-87:65,2 %, 1987-90:75.0 % és 1990-91:77,0 %).

Az erdő Opiliones-közösségének állandó, nagy számú képviselői tehát a fent említett fajok.

A többi előforduló species - csak szórványosan, és kis egyedszámban került elő, de minden faj jelen volt az erdőben, amellyel az irtáson is találkoztunk. Ezek voltak:

- az NPF típusúak : *Zacheus* genus tagjai,
- TF típusúak: *Phalangium opilio*, *Opilio parietinus*, *Lacinius horridus*, *Mitopus morio*,
- nedvesebb erdőket kedvelő, terrikol fajok: a *Nemastoma* genus tagjai, és a *Dicranolasma scabrum*.

A *Zacheus*ok fényt, meleget igénylő, párszegényebb közegben is megélő fajok. Az itt előforduló három species közül a *Z. hungaricus* egyetlen évben (1984) került csak elő, a *Z. crista* és a *Z. variegatus* szórványosan, változó helyekről és csak a tarvágást követő két jól definiálható szukcessziós periódusban került elő.

A *Phalangium opilio* néhány példányát 1983-87 között sikerült begyűjteni az erdőben, az *Opilio parietinus* hasonlóan ritka és ez érvényes a *Mitopus morio*-ra is.

A legtüskésebb kaszáspókunk, a *Lacinius horridus* - hasonlóan közeli rokonaihoz, az *Odiellus* genushoz, szórványosan fordul csak elő, néhány példányát - főként a platón - sikerült megfogni.

A *Nemastomák* terrikol, nem túl nagy fényigényű, tipikus avarlakó fajok - azt várnánk, hogy az erdőben tömegesen vannak jelen, ezzel szemben alig találjuk őket, sőt éveken át elő sem kerülnek a csapdákból. A vizsgálati évek kezdetén csak az erdő aljáról kerültek elő, a 10-11. évre már az erdő több pontján sikerült begyűjteni őket.

A *Dicranolasma scabrum* is tipikus fénykerülő, magasabb páratartalmat igénylő faj, (PH típus), csak 1987-ben és 1991-ben került elő.

Az évek egymásutánjában az erdő Opiliones fajstruktúrája jól nyomonkövethető a 47. ábrán.

Az egymás utáni években előforduló Opiliones fajok - meglétét vagy eltűntét az előző évekehez viszonyítva a Jaccard-indexxel jellemezhetjük:

1983-84-re: 0,63, 1984-85-re: 0,53, 1985-87-re: 0,67,

1987-90-re: 0,64, 1990-91-re: 0,64.

Az irtás és az erdő hasonlósága (Renkonen %-os gyakorisággal)(49. ábra)- valamennyi Opiliones fajt figyelembe véve - a tarvágást követően öt évig hanyatló, (az első vizsgálati évben 50-60 % közötti), majd folyamatosan javuló, és a tizenegyedik évben már 70 %-ot is elérő.

A harmadik biotópra a **szegélyre** igen jellemző az előforduló kaszáspók-közösség struktúrális összetétele. (48. ábra)

Domináns fajok a

- *Lacinius horridus*

- *Egaemus convexus*

- *Zacheus variegatus*

- *Zacheus crista*

Mindezek mellett előforduló fajok, mint a

Trogulus tricarinatus, *Nemastomák*, *Oligolophus tridens*

- csak az újulat sűrűsödése után jelennek meg, mások, mint a

Zacheus hungaricus, *Strandibunus obliquus*, *Odiellus lendli*

- fokozatosan tűnnek el, míg a *Phalangium opilio* abundanciája csak átmenetileg csökken a tarvágásutáni ötödik-hetedik évben.

A fajlista önmagáért beszél. A szélsőségesen alakult környezeti hatásoknak kitett szegélyhez jól alkalmazkodó, szárazságot, fényt jól tűrő, (esetleg kedvelő), nem a talajszinthez ragaszkodó fajokból tevődik elsősorban össze ez a közösség.

Az egymásutáni években előforduló Opiliones fajok megléte vagy hiánya az előző vizsgálati évhez viszonyítva - a Jaccard-indexxel jellemezhető:

1983-84-re : 0,62, 1984-85-re : 0,82, 1985-87-re: 0,50 ,

1987-90-re: 0,46 , 1990-91-re : 0,54 .

Az irtás - szegély hasonlósága - (a Kaszáspókok gyakoriságát hasonlítva Renkonen index segítségével) változó évrő-évre, de az 50 % alá egyetlen évben sem csökken, mutatva, hogy a szegély mennyire közel áll adottságaiban az irtáshoz (49. ábra).

Az erdő - szegély hasonlósága nagyon érdekes, még az erdő-irtás hasonlóságánál is szélsőségesebben alakul - annak hasonlósági értéke alatt marad minden évben.

5. EREDMÉNYEK ÉRTÉKELÉSE

A tarvágás okozta diszturbációs hatás mértékének le mérésére az irtott terület mellett közvetlenül elhelyezkedő erdősáv tűnt a legkézenfekvőbbnek.

A talajlakó ízeltlábú csoportok több éves megfigyelése rámutatott arra, hogy a kontrollként vett erdőt is befolyásolta a tarvágás. Nem volt egészen szerencsés tehát, hogy nem egy intakt, de teljesen hasonló adottságú erdőt választottunk kontrollnak.

A tarvágás tényleges hatásának kimutatását - az egyéb körülmények közül- segítette azonban az a tény, hogy az irtást megelőzően és ezt követően is voltak botanikai felmérések (Katona és Tóthmérész 1985, Kemény és Papp 1988, Komlódi 1985., Mészáros 1988., Tóthmérész 1989.), meteorológiai mérések (Nagy 1985.), talajtani felvételek a területen (Bodnár 1989, Holes 1987).

Az eredmények értékelését nagyobb rendszertani kategóriánként, külön-külön kell elvégezni, hogy ezután az egészre vonatkozó megállapításokat megtehessek.

A vizsgálati területen a talajlakó ízeltlábú gerinctelenek egyik legnagyobb egyedszámban képviselt csoportja a **Coleopterák** rendje (Dunger 1983). Életmódjuk szerint a talajfelszínen , avarban és az avar felett élő családok közül a bükkerdőben és az irtáson hármat lehetett kiválasztani, melyek egyedszámban, gyakoriságban számottevők : a Carabidae, a Scarabaeidae és a Staphylinidae. A Carabidae egyértelműen ragadozó fajokat, a Staphylinidae a húsevők mellett dögevő fajokat, a Scarabaeidae pedig hulladékevőket foglal magában.

A Coleopterák (hasonlóan az Arachnoidea csoporthoz) előnyben részesítik a tarvágást követően beálló nyitott-félig nyitott habitatokat - mintegy 4-7 évig a tarvágást követően (Huhta 1979).

A három taxon közül a *Scarabaeidae* a leggyakoribb, amin nem lehet csodálkozni a két ragadozó taxonnal szemben. Az irtás bőséges "vadhullatékot" kínál. Mégis az irtással összevetve az erdőben van több ganajtúró, minden bizonnyal az irtás adta körülmények azok, amelyek megakadályozzák őket az elszaporodásban (ilyen irányú ökológiai igényeikre utal Szabó 1985). De amint az irtás egyre jobban beerdősül, elvárásaiknak (hőmérséklet és nedvességtartalom) megfelelőbbé válik, a tarvágást követő hetedik évtől gyakoribbá válnak (különösen igaz ez az irtás északi és déli szegélyére, ahol egészen sűrű már ebben az évben az újulat).

Az erdei egyedszámváltozások oka lehet az is, hogy az első tarvágás utáni években az újulatot szívesen látogató vadak gyakoribb vendégek az erdőben is, a hulladék a Ganajtúrók számára kedvező - majd ennek a lehetőségnek a ritkulásával esik az egyedszámuk is.

A *Carabidae* és a *Staphylinidae* az erdőben nagyobb egyedszámú, de egyedszámváltozást az irtáson alig mutat (csak az éves fluktuálást, mely magyarázható az időjárással, melyek közvetlen összefüggésére hívja fel a figyelmet Hagvar et al. az 1978-as publikálású munkájában). Az irtáson olyan *Carabidae* és *Staphylinidae* fajok maradtak, illetve telepedtek be, melyeknek ez megfelelő, és ez a folyamat még a vizsgálatainkat megelőzően megtörtént (a tarvágást követő 1-2 évben). Mint erre Winter et al. (1983) is rámutat, a pionír r-stratégista fajok fokozatos kicserélődése okozhatja a továbbiakban a folyamatos átrendeződést az irtáson. A tarvágás eltérő pontjain más léptékkal történik ez: drasztikusan az irtás belsejében, és lassú a szegélyekben. Utal erre a jelenségre Schaefer (1980), aki úgy

találja, hogy a pionir fajok immigrációja már a tarvágást követő évben megtörténik

Az évek egyedszámmegoszlásának viszonyítása az első vizsgálati évhez és az évek viszonyítása egymáshoz azt mutatja, hogy a Coleoptera taxonok térbeli megoszlásban és feltehetően fajösszetételben is megváltoznak, az eltérés folyamatos és minden bizonnyal nem tér vissza a eredeti állapothoz, hiszen a hasonlóság csökkenő tendenciát mutat úgy az irtáson, a szegélyben, mint az erdőben. Ugyancsak erre a következtetésre jutott Huhta (1976) is.

A szezondinamizmusra jellemző havi egyedszámváltozásokról el lehet mondani, hogy mindhárom vizsgált családnál az évi aktivitás megváltozik, a nyári gyakoribb előfordulás (amit az erdőben megfigyelhetünk) az irtáson tavaszi-koranyári és őszi egyedszámcsúcsokban jelentkezik, ami az irtás adottságaihoz: szélsőséges hőmérséklet ingadozás és ingadozó páratartalom, erős napsugárzás, stb. igazodik (Iatrou és Stamou 1989, Hagvar et al. 1978).

A következő fontos és nagy számban képviselt csoport a pókszabásuak: az **Arachnoidea**. Három rendet (*Aranei*, *Opiliones* és *Pseudoscorpiones*) vizsgáltam ebből a taxonból, melyek gyakoriságban és egyedszámban is, valamint a változás tekintetében is fontosnak bizonyultak.

Az erdőben ugyan következetesen 15 % körüli értéket képviseltek együttesen a többi talajlakóhoz viszonyítva a talajcsapdákból (2/3 részben az *Aranei* és 1/3 részben az *Opiliones*), az irtáson viszont még jelentékenyebb a számuk és arányuk , összesen 30 %, a tarvágást követő hetedik évig (amit fele-fele arányban tesz ki a két

taxon). Hasonló eredményre jutott Iatrou és Stamou 1989.ben és Blumberg és Crossley 1983.

Nem véletlen, hogy a tarvágáson egymást közelítő egyedszámban és gyakoriságban vannak jelen, mert a két hasonló táplálkozású, de nem azonos vadászómódú ragadozó csoport itt tágabb teret talál az elkülönülésre egymástól (Kolosváry, 1929).

A nyitott, félig nyitott habitatokban a pókok gyakorisága, különösen a fiatal irtáson, rendkívüli módon megnő a többi talajlakóhoz viszonyítva (Huhta 1971). A pókközösség diverzebb, mint az erdei, és összetételében is megváltozik. A 4. év után a ragadozó pókok aránya csökken és nő a hálószővőké (Huhta, 1966.), és ez a 4-7 év között ismét egy nagy ugrást jelent a gyakoriságban.

A simialogramok szerint az irtás eltérő pontjain, különösen az irtás belsejében és a déli szegélyben folyamatosan lecsökken a pókközösség hasonlósága a 3-4. és a 7-10. évek között, összefüggésben a szekunderszukcesszió szakaszaival (Tóthmérész 1989, Rejteki jelentés: 1991.). Hasonló jelenséget tapasztalt Huhta is. Megerősíti ezt a feltételezést a Leitinger és Mikoletzky (1990) munkája is, kik a pókfauna szukcesszióját hasonlóan hármastagoltságban találták.

Az Opiliones arányában és abszolút értékében az irtást követő hetedik évig nincs olyan nagy változás a tarvágáson és vele párhuzamosan a szegélyben- mint a pókoknál, de enyhén csökkenő tendenciát azért mutatnak az értékek (közelítve az erdőhöz).

Nincs az irtás eltérő pontjai között sem nagy különbség, viszont a tarvágás egész területét érinti a 7. évi fordulópont, ahonnan számítva a következő vizsgálati

években az Opiliones relatív gyakorisága és egyedszáma is többszörösére nő. Bizonyára nem független ez az Aranei fajstruktúra megváltozásától (Huhta 1979), mely változás teret enged a talajközeli élő, hálósövő, kevésbé mozgó fajok elszaporodása révén a mozgékonyabb, nem helyhez kötött Opilionesnek.

Az Aranei esetében tapasztalt szezonális aktivitás nagymértékben függ az időjárás alakulásától: a hűvösebb, nedvesebb időszakban más az eloszlásuk, mint a meleg száraz időben (Hagvar et al. 1978), az Opiliones kevésbé érzékeny az időjárásra, viszont a szezonális megoszlása igen változó - az említett szerzők, valamint Hauge, Hagvar, Ostbye 1978, és Iatru és Stamou 1989. szerint. Hogy ez hogyan függ össze a rejteki mintaterületen tapasztaltakkal -nem egészen egyszerű.

Számolni kell a tarvágást követően az Opiliones és Aranei fajspektrum folyamatos változásával (Huhta 1979) - még az erdőben is. Pókok esetében (Huhta adatai szerint) nyitott habitathoz közeli fajösszetételű, de rugalmas erdei fajok sokasága alkotja a közösséget, és az új fajok adott toleranciaspektrumából adódó környezeti igényekkel is számolni kell, ezen túl a szekunder szukcesszió folyamán az irtás beerdősülésével és ezzel együtt az új fajstruktúrájú pókközosséggel. Mindehez még hozzájárul, hogy az Aranei szezonális megoszlását meglehetősen stabilnak mondja az irodalom (Dean és Sterling, 1990.), mely szerint a hálósövők júniusban és szeptemberben, a vadászók szeptemberben aktívak), vagyis ha mindegyik faj megtartja a szezonizmusát, amennyire a környezet engedi- a különbségek az összképben feltétlen elmosódnak.

Az Opiliones részletes, fajszintű feldolgozása még közelebb visz bennünket a tarvágás utáni változások megértéséhez. Sajnos az irodaomban alig van az ide vonatkozó, szekunderszukcesszióval foglalkozó fajszintű kutatás (Schaefer 1980, Winter 1983.).

A terület egészen, tehát mindhárom biotópban 21 (Martens 1978.) ill. 22 fajból (Szalay 1968) alakultak a közösségek. A fajok többsége NPF, azaz nem páratelt, alacsonyabb hőmérsékletet elviselő, fényigényes típusúnak mondható - ezzel jól alkalmazkodva a Mo-i hegyvidéki sub-montán bükkerdőkhöz.

A fajok gyakorisága alapján (Renkonen -hasonlóság= 49. ábra) a biotópokat összehasonlítva elmondhatjuk, hogy

- az irtás a tarvágást követő 7. évtől válik egyre hasonlóbba az erdőhöz,
- a kritikus eltérés az irtáson és a szegélyben a kontrollerdőhöz viszonyítva -(tehát feltehetően a tarvágás előtti élővilágra vonatkoztatva) az első három vizsgálati , vagyis a tarvágást követő 5. évben érzékelhető,
- a szegély közelebb áll fajösszetételben az irtáshoz, mint az erdőhöz, illetve a fajok gyakoriságeltérései méginkább kiemelik az erdőtől való különbözőségét.

A Jaccard index segítségével nyomonkövethető, hogy a fajstruktúra évről-évre mennyire változik, milyen mértékben tűnnek el vagy maradnak meg a fajok az előző vizsgálati évhez viszonyítva.

Az irtáson két ilyen átrendeződés figyelhető meg (46. oldal)- 1984-85 között, és 1987-90 között. A szegélyben folyamatosan jönnek és mennek a fajok (50. oldal) , mit az erdőben egy állandó species-mag van, ezen túl vannak cserélődő fajok (49. oldal).

A fajok egyedszámingadozása évről-évre az irtáson a legnagyobb (Shannon-egyenletesség szerint)(49. ábra) az ekvitalitási érték minden évben itt a legkisebb a három biotóp közül. .

Az irtás változatos, dús aljnövényzetében, mely elérheti helyenként a 1-1,5 m magasságot is, sok kaszaspók talál megfelelő élőhelyet magának.

A tarvágást követő 5-7. évben, mint ahogy ezt általában a talajlakó fauna többi tagjánál is tapasztaltam, visszaesett a fajok száma (11-13-ra), egyes fajok háttérbeszorultak, és más fajok kerültek előtérbe. Ennek oka lehet a cönológiai felmérésekben beigazolódott lágyszárú közösség szerkezeti változása, melynek során gyökeresen megváltozik a lágyszárúsínt diverzitása, biomasszája stb. (Rejteki jelentés 1991.).

A visszaszoruló (egyedszámcsökkenésben is megmutatkozva ez) fajok az **irtáson**: többek között a *Standibunus obliquus*, *Odiellus*, *Oligolophus* genusok, melyeket felváltanak (akár egyedszámnövekedésben is) a *Nemastoma lugubre*, a *N. l. bimaculatum*, *Zacheus* genus tagjai (*hungaricus*, *variegatus*, *crista*), az *Egaenus convexus* és a *Platybunus bucephalus* egyedei.

A felnövé sűrű újulat - "erdő" jellege ellenére sem hasonlít klímájában (páratartalom, hőmérséklet, fényintenzitás) a montán bükkösben tapasztaltakra. A montán bükköst ugyanis fényszegénység, kis légnedvesség, kiegyenlített hőmérséklet, hűvösebb levegő jellemzi, amely kb 6,5 fokkal kevesebb átlagban mint az irtás (Nagy, 1985., Holes 1987.). Az irtás újulattal fedett illetve csak lágyszárúakkal fedett foltjain ennél szélsőségesebbek a klimatikus viszonyok (Rejteki jelentés 1991).

Erre vezethető vissza feltehetően az, hogy olyan fajokkal találkozunk az irtáson, melyek az eredetileg itt állt erdőben nem, vagy csak szórványosan lehettek jelen.

Igy a

- *Nemastoma* genusból a *bimaculatum* és a *lugubre*
- *Phalangium opilio*, *Opilio parietinus*

- *Zacheus* genusból a *crista* és a *variegatus*,
valamint az *Egaenus convexus*.

Vannak azonban olyan fajok is, mint a

- *Lacinius horridus*, melyről tudjuk Schaefer (1980) kutatásai nyomán, hogy erdőégés utáni első vegetációs periódusban már megjelenik a nyitott habitaton, a zárt erdőben viszont elő sem kerül. Csak a laza, fénygazdag ültetéseken, ott pedig igen nagy számban. Itt az irtáson - a fényszegény sűrű újulatfoltokat elkerülve nagy számban jelenik meg a naposabb területeken - tömegesen.

- *Trogulus tricarinatus*, melyek hű avarlakó ugyan, mégis az erdőben alig találkozunk vele, annál számosabb az irtáson- és a szegélyben, akárcsak az

- *Egaenus convexus*.

A kontrollként számított, érintetlenül hagyott erdő-részletben, is érzékelhető ha csak másodlagosan is - a másik erdőfélre közvetlenül ható- diszturbációs hatás, a tarvágás.

Mintegy zárójelben fontos megjegyezni, hogy az igazán talajfelszínhez kötött kaszáspókok számára a környezetükben élő, táplálékként szolgáló talajlakó állatok eloszlása, abundanciája is éppoly döntő, mint a páratartalom, vagy a hőmérséklet mértéke. A táplálékforrásként szolgáló mesofauna tagjai (*Mollusca*, *Collembola*, *Acari*, a talajlakó *Arthropodák* és lárváik, stb.) nedvességigényesebbek, mint a kaszáspókok általában, jelenlétüket befolyásolhatja a szárazság (Abbott és Crossley, 1982., Huhta 1976.). Az *Opiliones* megoszlása, egyedszáma, fajgazdagsága tehát mindettől nem független.

A tarvágás hatása, mint jelenség a kaszáspókfauna fajösszetételének változásán is érezhető - tulajdonképpen pozitív értelemben. A fajok változatossága,

abundanciája gyakorisága emelkedett az erdőben. Ez pontosabban bizonyos fajok egyedszámának átmeneti emelkedését jelentette az első két évben, majd az utolsó speciést leszámítva zuhanásszerű visszaesést tapasztaltam.

Értendő ez a

- terrikol *Trogulus tricarinatus*, *Oligolophus tridens*, *Strandibunus obliquus*-ra, a –
- fénykedvelő *Zacheus crista* és *variegatus* fajokra.

Az *Odiellus lendli*, a *hungaricus* és a *palpinalis*, valamint az *Opilio parietinus*- kis egyedszámban- fel-fel bukkan a közösségben, majd évekre eltűnik.

A szegély *Opiliones* faunája kimondottan színes, és sem az irtáshoz, sem az erdőhöz nem hasonlítható. A terrikol fajok elkerültek, a NPF típusú fajok viszont nagy számban élnek itt.

A *Pseudoscorpionidea* mintegy színfoltja a talajfaunának, egyedszámuk, gyakoriságuk nem mutat feltűnően nagy eltérést az időben, de mégis ritkább egyedszámban az 1985 utáni vizsgálati periódusban, mint korábban, úgy az erdőben, mint az irtáson. Dunger szerint a vékony kutikulájú, fény-, hőmérséklet-, páratartalom-változásra igen érzékeny csoport - érthetően fogatkozik meg az irtáson.

Schaefer és Schauer mann (1990) szerint a talaj minőségbeli összetevőinek különbsége azonban önmagában nem okoz a gyakoriságukban eltérést. így a klimatikus faktorokra kell elsősorban gondolnunk.

A makroméretű avarlebontók a már előkészített avart fogyasztják, nem függetlenek tehát a meso és mikrofauna avarlebontóitól. A tarvágást követően a hulladék (fa + lomb) megnövekedése révén felszaporodnak az avart közvetlenül lebontók főként a Collembolák, Enchytraeidae-k és a makrofauna részét képező Lumbricidák. Megnövekedett egyedszámuk befolyásolja közvetlenül az őket fogyasztó ragadozók, illetve áttételesen a tápláléklánc útján a másodlagos lebontók gyakoriságát (Abbott és Crossley 1982, Blair és Crossley 1988, Seastedt és Crossley 1981, Lundkvist 1983, Huhta 1976, 1982).

A bükkerdő avarjának makroméretű másodlagos feldolgozói az ízeltlábúak közül a Diplopodák és az Oniscoidea csoportba tartozó fajok (David 1991.).

A Diplopodákat a talajcsapdáknál a legnagyobb számban voltak (és legnagyobb jelentőséggel) a *Julidae*, *Glomeridae*, *Polydesmidae* csoportok képviselik.

Gyakoriságuk szerint és egyedszámuk alapján is az erdő az igazi otthonuk, a tarvágást követően az irtáson némileg visszahúzódnak.

Egyedszámukat, eloszlási mintázatukat összefüggésbe kell hozni a talaj mélységével, az avar mennyiségével, és a növénytakaró mennyiségével, minőségével (Dickinson 1983., Phillipson és Meyer 1984, Huhta 1976, David at.al. 1993). Életük nem csak a vastag erdei avar, hanem a Lumbricidák járatai, a kövek alja is (Dunger 1983).

A *Julidae* képes a három csoport közül arra, hogy járatokba fúródva a talajfelszín alatt is meghúzódjon, átvészelve a számára kellemetlen napszakokat. Magasabb egyedszámukat az irtáson (a Glomeridákhoz viszonyítva) ez magyarázhatja, mert különben természetesen az erdőben találják meg a párás, hűvös klímát kedvelő Diplopodák, a nekik legmegfelelőbb élőhelyet.

A *Glomeridák* nem rendelkeznek ilyen védekező mechanizmussal. Nem is találunk belőlük az irtáson a tarvágást követő hét évig jelentősebb egyedszámot csapdánként, ami van, az is egyenletesen oszlik meg az évek között, illetve enyhén emelkedő tendenciát mutat.

A *Julidae* egyedszámmegoszlása alapján készített hasonlósági indexek azt mutatják, hogy a kontrollnak szánt erdőben sem egyenletes az eloszlásuk (itt feltételezhető a mintavétel hibája is, továbbá a természetes fluktuálás az évek során, mely a környezet felvevő képessége alatti egyedszámokra utal (David et al. 1991) . Az irtáson az eltérő csapdacsoportokban kapott egyedszámmegoszlások mutatnak rá arra, hogy ennek bükkerdő felé eső oldalán nagyobb az eltérés a *Julida*-közösségben, mint a tarvágás másik felén (ez a 4-7. év között mutatkozik meg igazán).

Az avar csökkenése illetve eltűnése, valamint az avarszerkezet megváltozása (melyre a szaprofág csoportok késve: 2-3 évvel a diszturbációs hatás után reagálnak) válthatja ki az egyedszám csökkenést, és az átrendeződést (David et al. 1991, Huhta 1976). Az irtáson és a szegélyben a másodlagos szukcesszió révén a vegetáció olyan irányú jelentős megváltozása a 10-11. évekre- (Rejteki jelentés, 1991, Mészáros 1991.), mely kedvező a *Diplopodáknak*- megállítja az abszolút gyakoriság csökkenését, sőt az érzékenyebb *Glomeridae* és *Polydesmidae* csoportok növekedéséhez is vezet.

A *Polydesmidák* egyedszámalakulásánál nem szabad hogy megtévesszen bennünket a grafikon irtás-erdő-szegély vonalainak lefutása, mert kis egyedszámokról lévén szó, felnagyítódnak a különbségek.

Az egyedszámmegoszlások az irtás különböző pontjain közeli hasonlóságot mutatnak, és megegyeznek abban, hogy a legnagyobb eltérés, vagyis az átrendeződés a 7-10 év között zajlott, és az irtás belsejében valamint az erdőben nagyobb eltérésekkel járt.

A másik nagy avarlebontó csoport az **Oniscoidea**, szinte kizárólag avarlakó, a talajba nem húzódik le, ezért az avar mennyisége, minősége döntő az egyedszámalakulása szempontjából (Loksa 1977).

Egyedszámban a vizsgálati periódus alatt alig tér el egymástól a három biotóp, kissé több az erdőben, valamivel kevesebb a szegélyben. Az évek közötti fluktuálás - a fent említett irodalom szerint - a többi szaprofág csoporthoz hasonlóan természetes jelenség, nem a tarvágás következménye - mert a kontroll erdőben is hasonlóképpen bekövetkezik.

Az egyedszámmegoszlások viszont az irtáson, amely a simalogramon jól láthatóan nem egységes - nem egyforma. A legnagyobb eltérés az évek közötti megoszlásban az irtás D-i lejtőjén van (Nagy 1985. adatai szerint hűvösebb, nyirkosabb klímájú,) ahol az újulat is hamarabb feljött, mint az irtás É-i szegélyében. Feltehetően az eltérés az irtás többi részéhez viszonyítva pozitívnak mondható, bár ez a simalogramból nem derül ki.

Az egyedszámokat az erdő-irtás (egésze) között lényegében Szabó (1985) és Izsvák (1984) sem találta eltérőnek a tarvágást követő 4.-5. években.

Azt mondhatjuk tehát az **Oniscoidea** csoportra gyakorolt diszturbációs hatásról, hogy egyedszámban nem okozott olyan nagy változást az irtáson, az irtás belsejében, inkább a szegélyben, mert bár az **Oniscoidea** családok igen érzékenyeknek mondhatók a hőmérsékletre és a páratartalomra (Dunger 1983),

mégis a vizsgált periódus alatt megtalálták a túlélés módját (az irtás meglehetősen köves, sok a tuskó és az otthagyt gally).

Két egyedszámban igen eltérő, de fontos csoportról kell említést tenni, melyek a csapdákban jelen voltak -

- a **Chilopodák** osztálya, amelyből a *Lithobiidae* a talajcsapdákból került elő, mert az avarban és avar alatt a talajfelszínen vadászik, míg a másik két család a *Scendylidae*, *Geophylidae* - vak lévén - a talajban fellelhető járatokban lesi meg táplálékát - következésképpen tehát a talajmintákban fordult szinte kizárólag elő.

A **Formicidae** - mely populációinak becslését a csapdák segítségével igazán nem lehet elvégezni.

Az a megállapítás, hogy csak a *Lithobiidae* van jelen az irtás csapdáiban, az önmagában is elég informatív adat, ugyanis a másik két család: a *Scendylidae*, és *Geophylidae* jóval szűkebb ökológiai tűréshatárú, a hőmérséklet változására és páratartalom mennyiségére érzékenyebb csoport (Dunger 1983). Hogy ezek a szélsőséges klímájú irtáson, a talajfelszínen és az avarban mozgó ízeltlábúakat gyűjtő csapdákban, nem jelennek meg, nem meglepő. A talajmintákban, a talajmélyebb rétegeibe húzódó *Scendyla* és *Geophyla* fajok nagyobb számban vannak jelen a fiatal irtáson, mint a további években (Blair és Crossley, 1988.) magyarázatul szolgálhat: a mikro-mesofaunát alkotó ízeltlábúak egyedszáma a megnövekedett humusztartalommal összefüggésben megnőtt ebben az időben - Blair és Crossley 1988, Abbott és Crossley 1982. megfigyelései szerint) . Feltehetően a táplálékforráson kívül nagyon fontos lehet a klimatikus viszonyok alakulása is - hiszen nem szabad elfelejteni, hogy 1987 után igen száraz, meleg évek következtek (Nagy, 1985, Holes, 1989). A visszahúzódásuknak oka az erdőben

döntően ez lehet, továbbá a táplálékforrások beszűkülése mely az irtáson bekövetkezik a szukcesszió előrehaladtával, a lágyszárúszint faj-, és egyedszámának csökkenésével (Rejteki jelentés, 1991.).

A Lithobiidae szempontjából nem volt komoly hatás a diszturbáció (érzékenysége sem olyan nagy a mikroklima változására, mint a másik két családé), bár a fajstruktúra változását vagy nem változását nem ismerjük. Az egyedszámokban bizonyosan nincs igazán nagy különbség.

A Formicidae egyedszáma - a kolóniák, a fészkek számának megnövekedésével lenne igazán mérhető, amit a talajcsapdákkal, de a talajmitavételi- kvadrátokkal jelen esetben nem lehetett feltérképezni. Az azonban bizonyos, hogy az irtás - a gazdag lágyszárú szinttel, az ezen élő gazdag producens és consumens faunával -bőséges táplálékforrást jelent. Érdekes, hogy ez a tarvágást követő hetedik év az az év, amelyben a kiugró változást tapasztaljuk az egyedszámban, egyedszámmegoszlásban. Puntilla és munkatársai ide vonatkozó kutatásai szerint a legfajgazdagabb év a tarvágást követő 10. év. A szukcesszió során a nyitott habitatot kedvelő pionir fajok közösségét az árnyékot jól tűrő fajközösség váltja fel.

A Symphyla és Diplura fajok intenzívebb jelenléte az első szukcessziós periódusban tapasztalatom szerint összefügg a humusztartalom megnövekedésével. Ezt a feltételezést Schaefer és Shchauer mann (1990) vizsgálatai is alátámasztották, mikor eltérő fejlettségű talaj faunáját vizsgálták bükkerdőkben.

Proturákra vonatkoznak Huhta (1976) adatai, aki eltérő korú tarvágás utáni szukcessziós stádiumokban vizsgálta a talajfaunát, és azt tapasztalta, hogy a tarvágást követően a Proturák egyedszáma az egyhatodára csökkent, majd mintegy öt év elteltével közelítette meg a kontroll-erdőben tapasztalt egyedszámértékeket. Ezeket az igen apró Félrovarokat elvértve találtam a talajmintákban, rejtőzködő életmódjuk, és élőhelyük miatt. Miután a felső talajrétegekben tartózkodik, ahol a hőmérséklet, páratartalom kiegyenlítettebb -ennek bolygatása feltehetően nem kedvező számára.

Miután a talajban, kövek között, igen rejtetten élő szervezetekről van szó (Symphyla, Diplura, Protura) mindhárom esetben - elfogadható talán az a magyarázat, hogy a tarvágás hatása nem közvetlenül, hanem csak közvetve érvényesülhet (a talajszerkezet, a humusztartalom, a pH viszonyok megváltozása révén), amely hatásból én már csak a tarvágást követően eltelt három év utáni állapotot rögzíthettem a vizsgálati periódus kezdetén: vagyis a megemelkedett, később pedig a csökkenő tendenciát.

6. ÖSSZEFOGLALÁS

1980-81 év-fordulóban kezdődött a Rejtekek-Projekt kutatása a Bükk Nemzeti Park területén, a Hollóstető és Répáshuta közötti mintegy 4,6 ha kiterjedésű kísérleti tarvágáson.

A tervezett kutatási program egy - az erdészeti gyakorlatban mindennaposnak számító - fakitermelési mód: a tarvágás - mint diszturbációs hatás - okozta talajtani, meteorológiai, botanikai és zoológiai változásokat kívánta feltárni.

A kutatási program keretében számomra a feladat a talajfauna izeltlábú-taxonjainak kutatása, a tarvágás okozta változások a talajlakó közösségekre gyakorolt hatásának felmérése volt.

A "clear-cutting" a nemzetközi szakirodalomban nem túl széleskörben kutatott, elsősorban a talajlakók mikro- és mesofaunája szempontjából jól ismert problémaköre. Magyarországon a Rejtekek kutatási program keretében kerül először a kutatók figyelmébe.

A rejtek alatti submontán bükkösben 1983-tól 1991-ig végzett talajfaunisztikai vizsgálataim alatt a talajlakó izeltlábúak meso- és makroméretű csoportjait (másodlagos lebontókat: Symphyla, Diplopoda, Isopoda valamint ragadozókat: Diplura, Coleoptera, Arachnoidea, Chilopoda, Formicidae) dolgoztam fel.

Megállapítottam, hogy a tarvágást követő első évek megnövekedett bomlóanyagtartalma (mely a mikro- és meso talajfaunában mennyiségi növekedést idéz elő) befolyásolja a másodlagos lebontókat is :

A *Diplopodák* eltérő testfelépítésüknek megfelelően az avarmennyisége és a borítottság révén nagymértékben befolyásolva, nem azonos módon reagálnak a tarvágásra. A *Julidae* és a *Polydesmidae* kevésbé, a *Glomeridae* viszont annál érzékenyebben válaszol az irtáson végbemenő változásokra.

Az *Isopodák*, bár a mikroklimatikus tényezők megváltozására igen érzékenyek - összegyedszámban nem mutatnak számottevő eltérést az irtás-folt és az erdő összehasonlításában. Feltehetően a jelenség mögött fajstruktúra-változások rejlenek, melyek az összegyedszámban nem tükröződnek.

A *Symphyla* rejtett életmódú, ritkán előforduló csoport, a tarvágáson kialakult új környezeti adottságok nem felelnek meg igényeiknek - ebből következően csak a másodlagos szukcesszió révén megjelenő újulatfoltokban kerülnek elő - a tarvágást követően tíz évvel.

A predatorok közül a gyakorisági sorrend szerint a *Coleopterák*at kell elsőként említeni.

A *Coleopterák* esetében a tarvágás -mint nyitott, félig nyitott habitatkedvező élőhely, a tarvágást követően azonnal megkezdődik a meghódítása az 1-3. évben a pionir fajok elszaporodása révén, melyek fokozatos eltűnve átadják helyüket más fajoknak. A tarvágást követő harmadik év után már nagy egyedszámtérési vizsgálati periódus alatt nincsenek, viszont a térbeli egyedszámmegoszlások megváltoznak, amely a fajstruktúra változást jelzi.

Az *Arachnoidea* számára egészen más életteret biztosít az irtás, mint az erdő, minőségében mások a lehetőségek. A pókok egyedszáma megnő az irtáson (és alig változik az erdőben) - a hetedik tarvágást követő évig: a nyitott-félignyitott habitatokban könnyen mozgó, nem helyhez kötött életmódú (nem helyhez kötötten vadászó pókfajokkal) pókközösség a jellemző. A szekunder-szukcesszió révén

jelentősen beerdősülő irtáson viszont a körülmények új fajstruktúrát kívánnak, korlátozottabb mozgáslehetőségeket kínálva a hálótszövő pókfajokkal. Ez kedvez az Opiliones közösségnek, mely jelentős egyedszámnövekedést produkál a tarvágás utáni hetedik évtől az irtáson és ez érinti az erdőt is. A fajsztű vizsgálatok megállapítják, hogy az irtás Opiliones fajstruktúrája sokszínű és felépítésében nem hasonlítható az erdőhöz. Dinamikus változása a szekunder-szukcesszió folyamán jól nyomon lehet követhető az abszencia-prezencia-viszonyok ismeretében. A Pseudoscorpiones - jelenléte, denzitásának növekedése és csökkenése elsősorban a táplálékul szolgáló rovarcsoportok jelenlétének függvénye.

Kisebb egyedszámu, szórványosan előforduló, de fontos ragadozó csoport a *Chilopodák* osztálya. Mivel nem nagy gyakoriságú, rejtetten élő csoportról van szó, mely az avarban, a talajban: a földigiliszta-járatokban tartózkodik, vadászik szívesen, a diszturbációs hatás következményeit igazából csak a fajstruktúra-változás ismeretében lehetne lemérni, mert az egyedszámmódosulás erre nem ad elég információt.

Hasonlókat mondatunk a *Diphurákra* is.

A *Formicidae* csoport az erdőben és az irtáson csupán néhány kolóniával és néhány fajjal képviselteti magát a tarvágást követő hetedik évig. Új fajok megjelenésére lehet következtetni abból, hogy a vizsgálat kezdetétől a tarvágás utáni hetedik évre az irtáson (folyamatosan emelkedő tendenciával) rendkívüli mértékben megnő az egyedszámuk, majd ez a növekedés megáll és stagnál.

Általánosságban elmondható, hogy az irtáson, a tarvágást követően, az általam vizsgált talajfaunához tartozó izeltlábú csoportok denzitásukban, abundanciájukban, fajösszetételükben és a közösségek diverzitásában, döntő többségükben megváltoztak.

Mindez szoros összefüggésben van elsősorban a táplálékhiánnyal, a táplálék megszerzési lehetőségekkel, és az irtáson kialakult új mikroklimatikus viszonyokkal.

A továbbiakban fontosnak tartom az itt tárgyalt egyes talajlakó csoportok fajszintű meghatározását, mivel (ahogyan ez az Opilionesnél is beigazolódott) sokkal pontosabb képet kapunk a diszturbáció okozta változásokról a közösségek struktúrájának megismerésével. Továbbá az egyes fajok reakciójának ismeretében a komplex egészre vonatkozó ismereteinket is pontosabbá tehetjük. Érdemes figyelmünket elsősorban a Diplopoda, Oniscoidea, majd az Aranei és a Chilopoda csoportokra kiterjeszteni.

Mindezeket együttvéve tudjuk igazán felmérni a tarvágás - vagy akár más emberi beavatkozás okozta változások jelentőségét az állatközösségek életében.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Hálával és köszönettel tartozom **Dr. Jakucs Pál** akadémikus, tanszékvezető egyetemi tanárnak, aki munkámat az Ökológiai Tanszéken tizenegy éven át lehetővé tette és erkölcsileg, anyagilag támogatta .

Köszönöm **Dr. Gallé László** tanszékvezető egyetemi docensnek, hogy számtalan elfoglaltsága mellett időt szakított a szakmai megbeszélésekre , bírált és bátorított. Hálás vagyok **Dr. Györffy György** egyetemi adjunktusnak a sok-sok szakmai tanácsért, bátorításért és bírálatért.

Hálás vagyok és köszönettel tartozom **Dr. Nagy Miklós** egyetemi docensnek, hogy a szöveg és az ábrák végső formábaöntésében oly nagy segítségemre volt.

Köszönöm **Családom** valamennyi tagjának a türelmét és segítségét, mellyel munkámat támogatta, és melyre olyan nagy szükségem volt.

Köszönettel tartozom a **Kereskedelmi Bank Rt. Universitas Alapítványának**, hogy egy éven át ösztöndíjjal támogatta munkámat.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- Abbott,D.T. and Crossley, D.A.,JR. 1982.: Woody litter decomposition following clear-cutting. *Ecology*,63(1). 35-42.
- Balogh, J. 1950.: A cönológia alapjai .
- Blair, J.M. and Crossley, D.A.,Jr. 1988.: Litter decomposition,nitrogen dynamics and litter microarthropods in a Southern Appalachian hardwood forest 8 years following clear-cutting. *Journal of Applied Ecology*, 25, 683-689.
- Blumberg, A.Y. and Crossley, D.A.,Jr.: 1983.:Comparison of soil surface arthropod populations in conventional tillage, no-tillage and old field systems. *Agro-Ecosystems*, 8. 247-253.
- Bodnár T. 1989.: Tarvágásos fakitermelési mód hatása sekély, rendzina talajra. *Bot. Közlem.* 76. kötet 1-2. füzet. 97-105.
- Bokor, Zs. and Tóthmérész, B.:1991.: Soil Fauna Studies in a Beech Forest 1. Comparative Study in Forest, Forest Margin and Clearcut Area in Hungary.- *Acta Biol.Debrecina* (megjelenés alatt).
- Bokor, Zs. 1994.: Soil fauna studies in a beech forest II. Comparative study of soil invertebrates (Carabidae, Staphylinidae,Arachnoidea, Diplopoda, Chilopoda, Oniscoidea) in forest, forest margin and clear-cut area in Hungary. *Acta.Biol. Szegediensis*.
- Brown, A. L. 1978: *Ecology of soil organismus*. London. pp.113.
- Crossley, D.A., Jr. 1977 .: The roles of terrestrial saprophagous arthropods in forest soils: current status of concepts.Pages:49-56. in: W.J. Mattson, editor: *The role of arthropods in forest ecosystems*. Springer Verlag, New York, New York USA
- Danszky J. 1973.: *Erdőművelés I. Mezőgazdasági kiadó*. pp. 923.

- David, J.F. 1989.: Les peuplements de Diplopodes d'une foret tempérée: variations spatiales et stabilité dans le temps. *Rev. Ecol. Biol. Sol.* 26(1): 75-90.
- David, J.F., Ponge, J.F., Arpin P. and Vannier, G. 1991.: Reactions of the macrofauna of a forest mull to experimental perturbations of litter supply. *OIKOS* 61: 316-326.
- David, J.F., Ponge, J.F. and Delecour, F. 1993.: The saprophagous macrofauna of different types of humus in beech forests of the Ardenne (Belgium). *Pedobiologia* 37, 49-56.
- Dean, D.A. and Sterling, W.L. 1990.: Seasonal patterns of spiders captured in suction traps in Eastern Texas. *Southwestern Entomol.* 15.(4):399-412.
- Dickinson, N.M. 1983.: Decomposition of grass litter in a successional grassland. *Pedobiologia* 25, 117-126.
- Dindal, D.L. and Metz, L.J. 1977.: Community Structure of Collembola Affected by Fire Frequency. Page: 87-95. in: W.J. Mattson, editor. *The role of arthropods in forest ecosystems.* Springer Verlag, New York, New York USA.
- Dunger, W. 1983.: *Tiere im Boden.* -A. Ziemsen Verlag, Lutherstadt. pp. 280.
- Fekete G. 1985.: *Ökológiai szukcesszió.* Akadémiai Kiadó Budapest.
- Győrfi, J. 1957.: *Erdészeti rovartan.* Akadémiai Kiadó Budapest. pp. 670.
- Hågvar, S., Østbye, E. and Melaen, J. 1978.: Pit-fall catches of surface-active arthropods in some high mountain habitats at Finse, south Norway.
- II. General results at group level, with emphasis on Opiliones, Araneida, and Coleoptera. *Contrib. from the Norwegian IBP/PT-UM section.*
Norw. J. Ent. 25. pp. 195-205.

- Hauge, E, Hågvar, S. and Østbye, E. 1978: Pi-fall catches of surface-active arthropods in some high mountain habitats at Finse, south Norway. - III. The species of Araneida. Norw. J. Ent. 25. 207-220.
- Herlitzius, H. 1983.: Biological decomposition efficiency in different woodland soils. *Oecologia* (Berlin), 57:78-97.
- Holes, L. 1989.: Rendzina talajú bükkös (Melitti-Fagetum association) tarvágásának talajtani és talajmikrobiológiai hatásai. Doktori értekezés. pp. 113.
- Huhta, V. -1971.: Succession in the spider communities of the forest floor after clear-cutting and prescribed burning. *Ann. Zool. Fennici* 8:483-542.
- 1976.: Effects of clear-cutting on numbers, biomass and community respiration of soil invertebrates. *Ann. Zool. Fennici*. 13: 63-80.
- 1979.: Evaluation of Different Similarity Indices as Measures of Succession in Arthropod Communities of the Forest Floor After Clear-Cutting. (Berlin) 41,11-23.
- Huhta, V. and Mikkonen, M. 1982.: Population structure of Entomobryidae (Collembola) in a mature spruce stand and in clear-cut reforested areas in Finland. *Pedobiologia* 24, 231-240.
- Izsvák, Zs. 1984.: Talajfauna vizsgálata tarvágás után. Diplomadolgozat. Debrecen, kézirat. pp. 59.
- Iatrou, G.D. and Stamou, G.P. 1989.: Preliminary studies on certain macroarthropod groups of a *Quercus coccifera* formation (Mediterranean-type ecosystem) with special reference to the diplopod *Glomeris balcanica*. *Pedobiologia* 33, 301-306.

- Jakucs, P. 1987.: "Rejtek Project". Ecological researches for favourable regeneration of our beech forests covering shallow soil derived from limestone. *Acta.Biol. Debrecina*, 19: 5-13.
- Katona, É. és Tóthmérés, B. 1985.: Szubmontán erdők lágyszárú növényzetének változása tarvágás után. *Bot. Közl.* 72 (1-2):17-24.
- Kemény, G. és Papp, V.1988.:Szubmontán bükkös tarvágás utáni szekunder szukcessziója. TDK dolgozat.
- Komlódi, K. 1981.: Struktúra vizsgálatok sekélytalajú erdő aljnövényzetében (Rejtek). Diplomadolgozat.Debrecen, kézirat.
- Loksa I. 1966.:Die bodenzoozönologischen Verhältnisse der Flaumechen-Buschewalder Südostmitteleuropas . Akadémiai Kiadó Budapest. p.11-27,292-299, 365-416.
- 1977.: Két gyertyános-tölgyes mintaterület ászkarák, ikerszelvényes és százlábú népességéről.MTA Biol.Oszt. Közl. 20. 207-211.
- Lundkvist, H.1983.:Effects of clear-cutting on the Enchytraeids in a scots pine forest soil in Central Sweden.*J. of Applied Ecology*, 20.873-885.
- Mészáros I.-1988a.:Strukturális és ökológiai jellemzők másodlagos erdőszegélyekben. Kandidátusi értekezés.
- 1990.:Spatial changes in herb layer in a beech forest/clear-cut area ecotone from northern Hungary.in: Krahulec F., Agnew A.D.Q., Agnew S., Willems J.H./eds./: Spatial processes in plant communities. pp. 59-69.
- 1991.: Community pattern in a small scale forest ecotone. Published in the Proceedings of First European Symposium of terrestrial exosystems: Forests and Woodlands, Florence Italy, 20-24 May.1991.

- Molodova, L.P. 1976.: Pedozoological data for characterization of soil types on the Southern Sakhalin. *Pedobiol.* Bd. 16. 401-417.
- Müller, G. 1965. :*Bodenbiologie* - Veb. Gustab Fischer Verlag Jena. p. 324-340.
- Nagy, L. 1985. Meteorológiai adatok a Rejtekteljesítés Projektjéről . Jelentés.
- Ostbye, E., Hagvar, S., Haande, K.M., Haande, P.S., Melaen, J. and Skartveit, A.. 1978.: Pit-fall catches of surface-active arthropods, in some high mountain habitats at Finse, south Norway. I. aim, methods, and habitat descriptions. *Norw. J. Entomol.* Vol. 25. pp. 189-193.
- Petersen, J. and Luxton, M. 1982.: A comparative analysis of soil fauna populations and their role in decomposition processes. In: Petersen, J.(ed.). *Quantitative ecology of microfungi and animals in soil and litter. Oikos*, 39 (3), pp. 287-388.
- Phillipson, J. and Meyer, E. 1984.: Diplopod numbers and distribution in a British beechwood. *Pedobiol.* 26. 83-94.
- Punttila, P., Haila, Y., Pajunen, T. and Tukia, H. 1991. : Colonisation of clearcut forests by ants in the southern Finnish taiga: a quantitative survey. *Oikos* 6. 250-262.
- Riechert, S.E, 1984.: Spiders as biological control agents. *Ann. Rev. Entomol.* 29:299-320.
- Schaefer, M. 1980.: Sukzession von Arthropoden in verbrannten Kiefernforsten. II. Spinnen (Araneida) und Weberknechte (Opiliona). *Forstwissenschaftliches Centralblatt*. 99. 5-6, 341-356.
- Schaefer, M. and Schauermann, J. 1990.: The soil fauna of beech forest: comparison between a mull and a moder soil. *Pedobiol.* 34. 299-314.

- Seastedt, T.R. and Crossley, D.A..JR. 1981.: Microarthropod response following cable logging and clear-cutting in the Southern Appalachians. *Ecology*, 62(1), pp. 126-135.
- Szabó, L. 1985. Tarvágás hatása egy bükkerdő talajlakó ízeltlábú faunájára. Jelentés- Rejtek.
- Southwood, T.R.E. 1984. Ökológiai módszerek . Mezőgazdasági Kiadó. Bp.
- Tóthmérész , B. 1989.: Szukcessziós folyamatok elemzése cluster-analízissel. *Botanikai Közl.* 76: 35-49.
- Virágh, K.1991. Diszturbációt követő vegetációdinamizmus egy sztyeppptársulásban. Kandidátusi értekezés.
- Winter, K. Düweke, P., Schaefer, M. , Schauermann, J. 1983. Sukzession von Arthropoden in verbrannten Kieferforsten der Südheide, Verhand. Gesellschaft für Ökologie (Mainz, 1981.) Band.X.,57-61.

FELHASZNÁLT HATÁROZÓKÖNYVEK

Gisin, H. 1960.: Collembolenfauna Europas. Mus. Hist. Nat. Geneve.

Kästner, A. 1928.: Opiliones (Weberknechte). In.: Die Tierwelt Deutschlands.

8.Teil: Spinnentiere oder Arachnoidea. pp. 2-50.

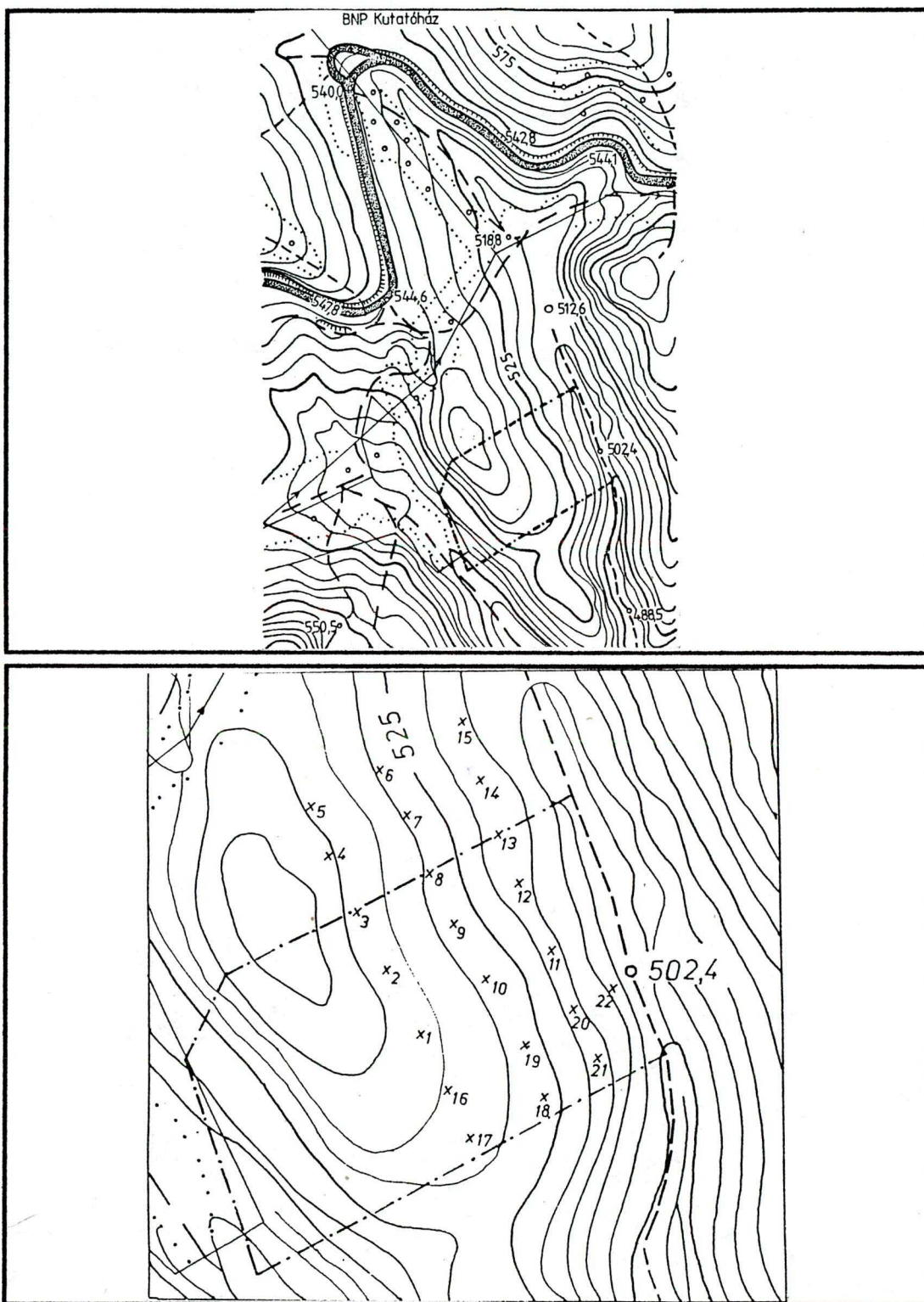
Kolosváry, G. 1929.: Magyarország kaszáspókjai. Budapest.

Martens, J. 1978. Weberknechte, Opiliones. Tierwelt Deutschlands. 64. Jena: G. Fischer.

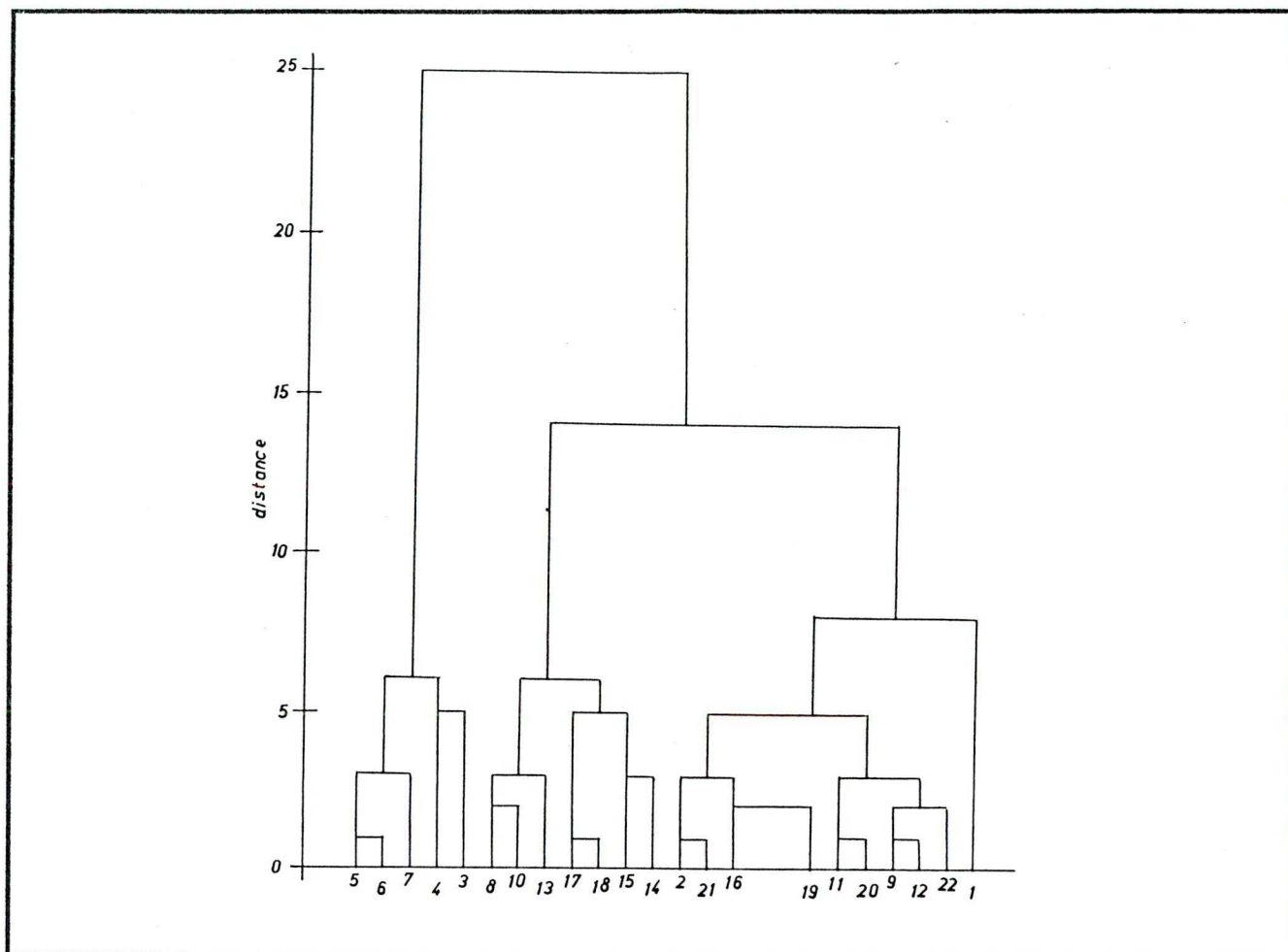
Móczár, L. 1969. : Állathatározó I-II. TK Kiadó.

Roewer, C. Fr. 1928. : Weberknechte oder Afterspinnen. In: Die Tierwelt Mitteleuropas 3/1.

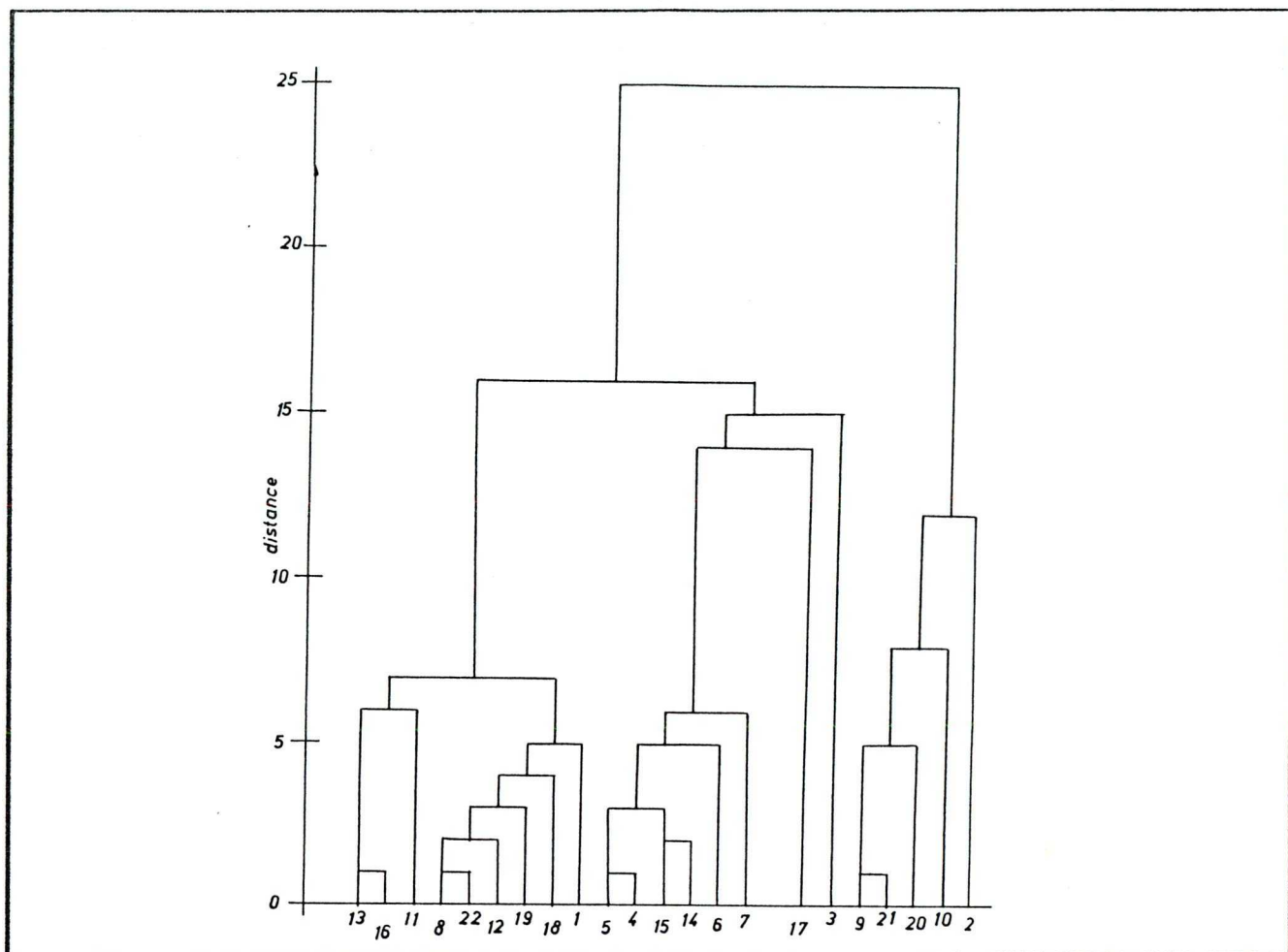
Szalay, L. 1968. : Pókszabásúak: Arachnoidea (Pseudoscorpionidae, Opiliones) in: Magyarország Állatvilága, Fauna Hungaria MTA kiadása.



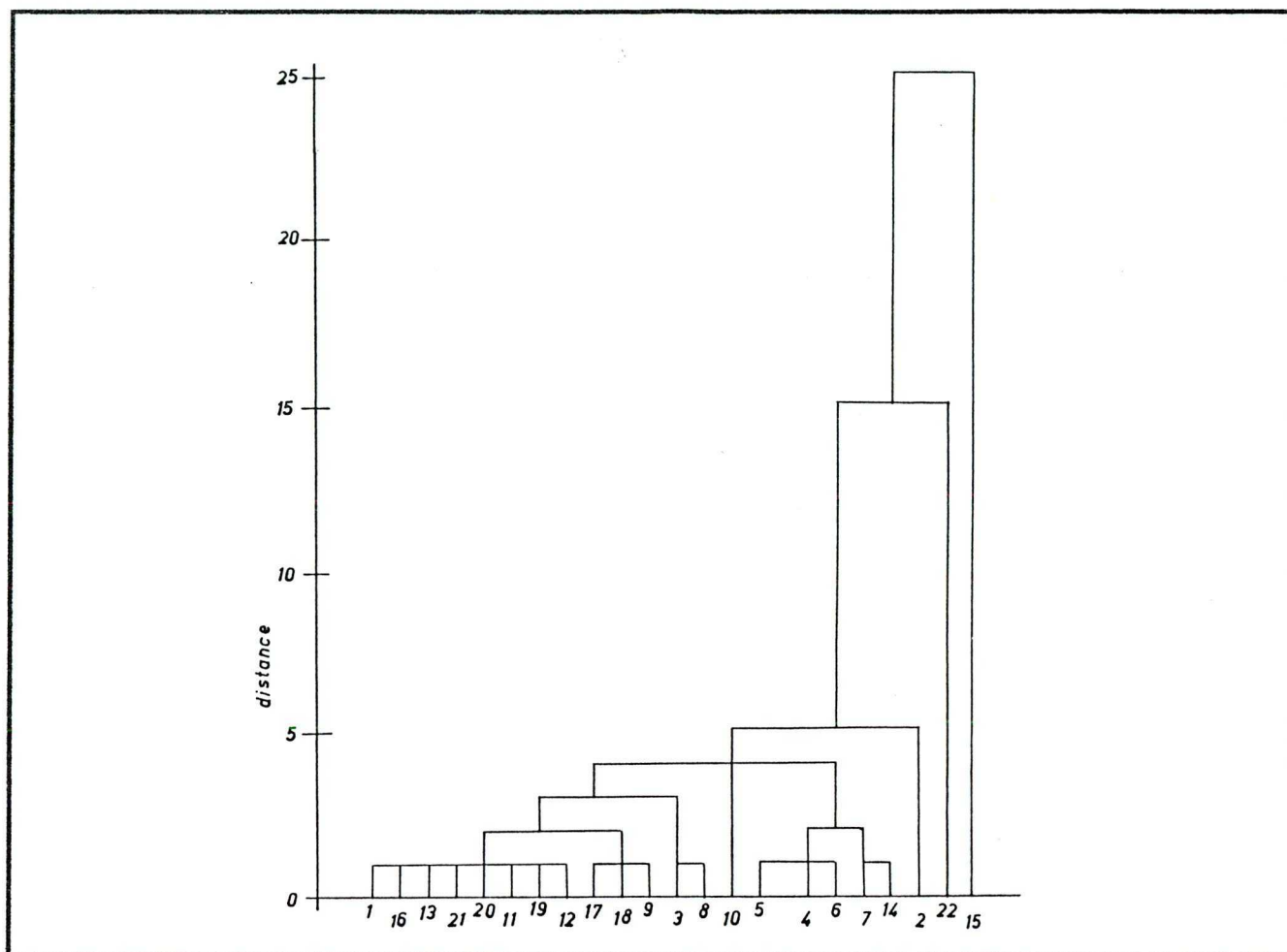
1. ábra: A kutatási terület szintvonalas térképe (1:5000)- BNP-Rejtek (fent).
A területen elhelyezett mintavételi pontok (lent).



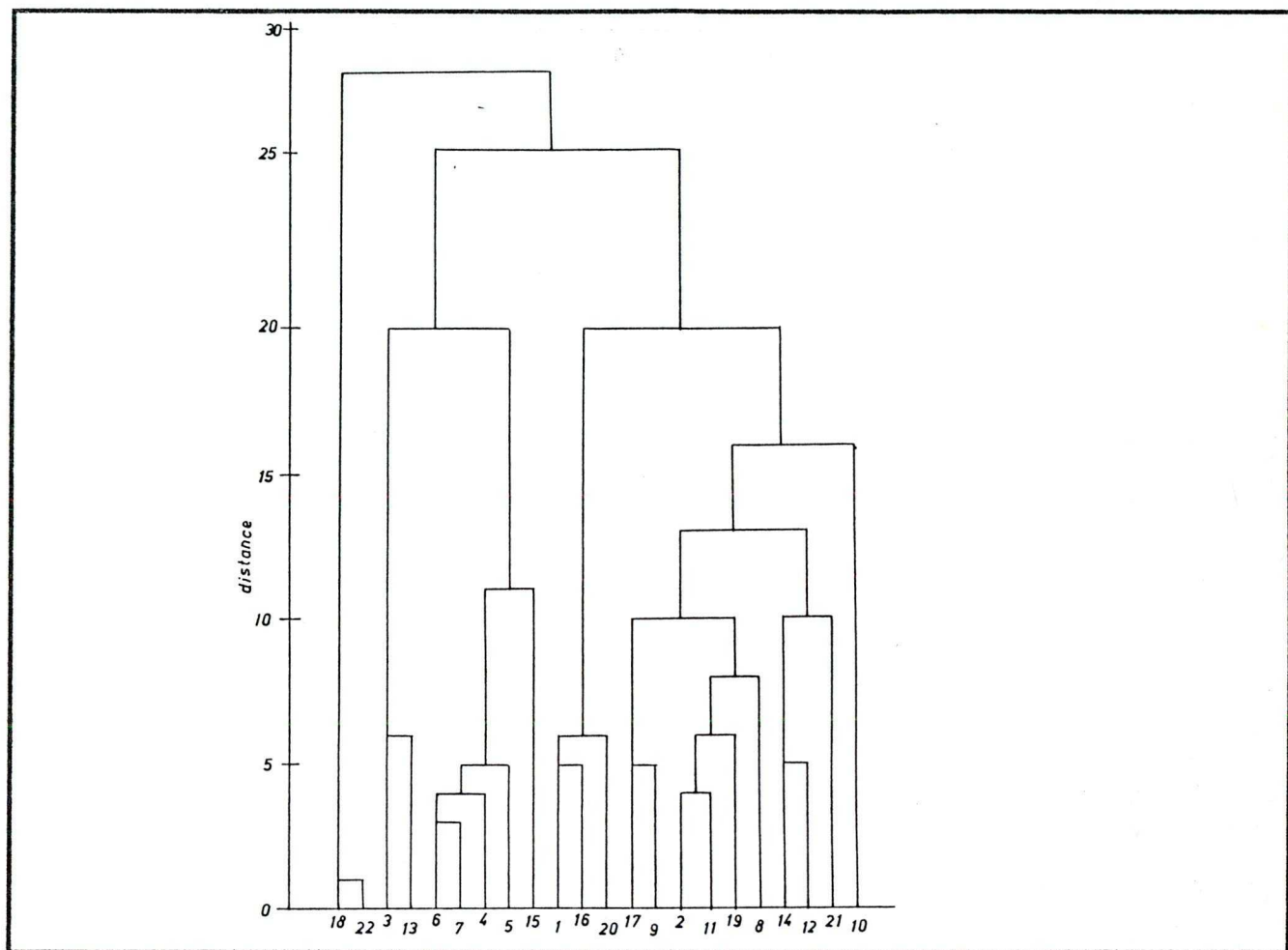
2. ábra: A területen található valamennyi mintavételi pontra készített **dendrogram -1983 évre-** , a taxonok gyakorisága alapján, Euclidesi - távolsággal számolva. Az irtás a (1,2,9,10,11,12,16,17,18,19,20,21,22) számokkal jelzett, az erdő (4,5,6,7,14,15), a szegély (3,8,13) mintavételi pontokat jelenti.



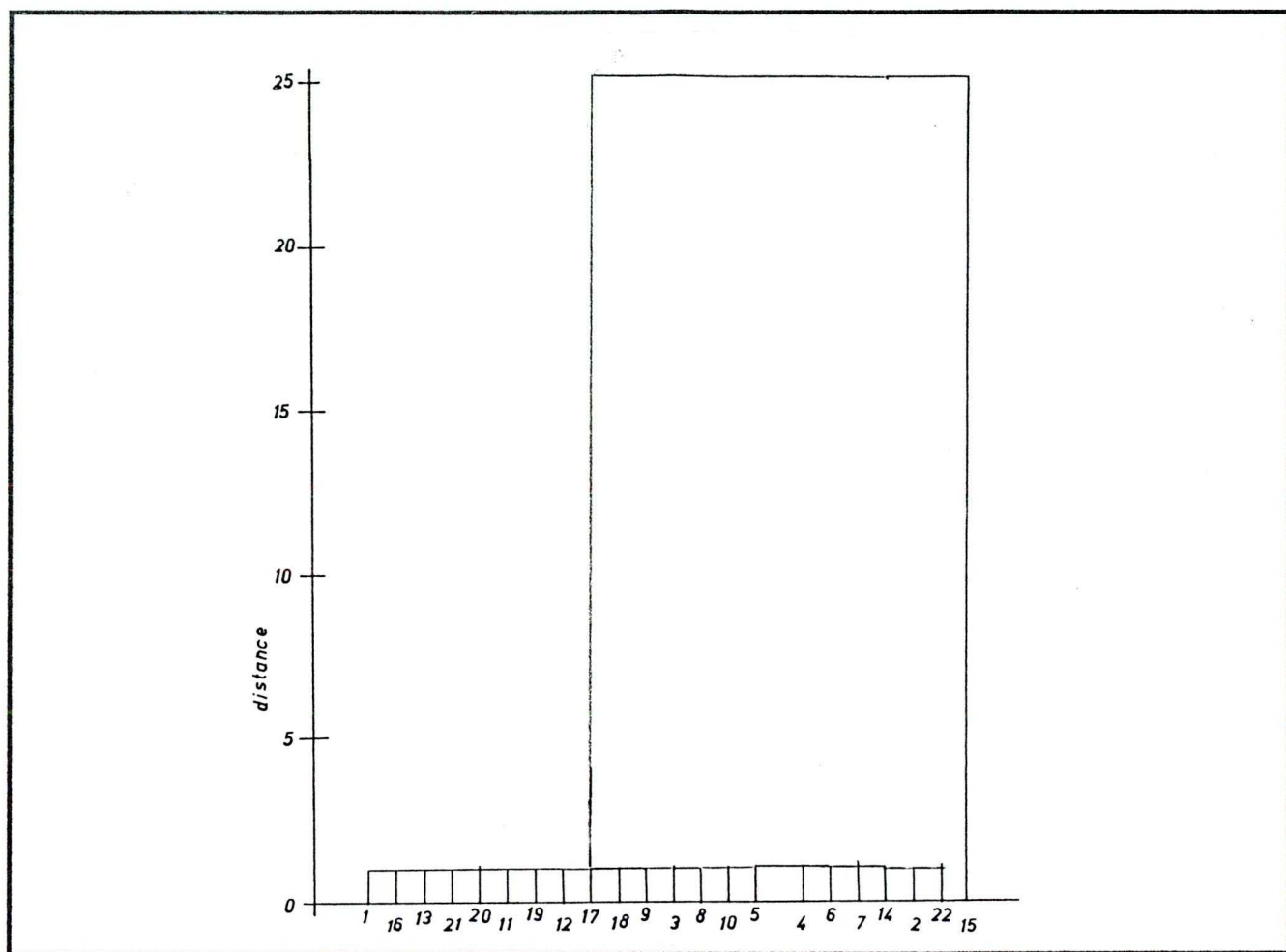
3. ábra: A területen található valamennyi mintavételi pontra készített **dendrogram - 1984. évre** -, a taxonok gyakorisága alapján, Euclidesi távolsággal számolva. Az irtás a (1,2,9,10,11,12,16,17,18,19,20,21,22) számokkal jelzett, az erdő (4,5,6,7,14,15), a szegély (3,8,13) mintavételi pontokat jelenti.



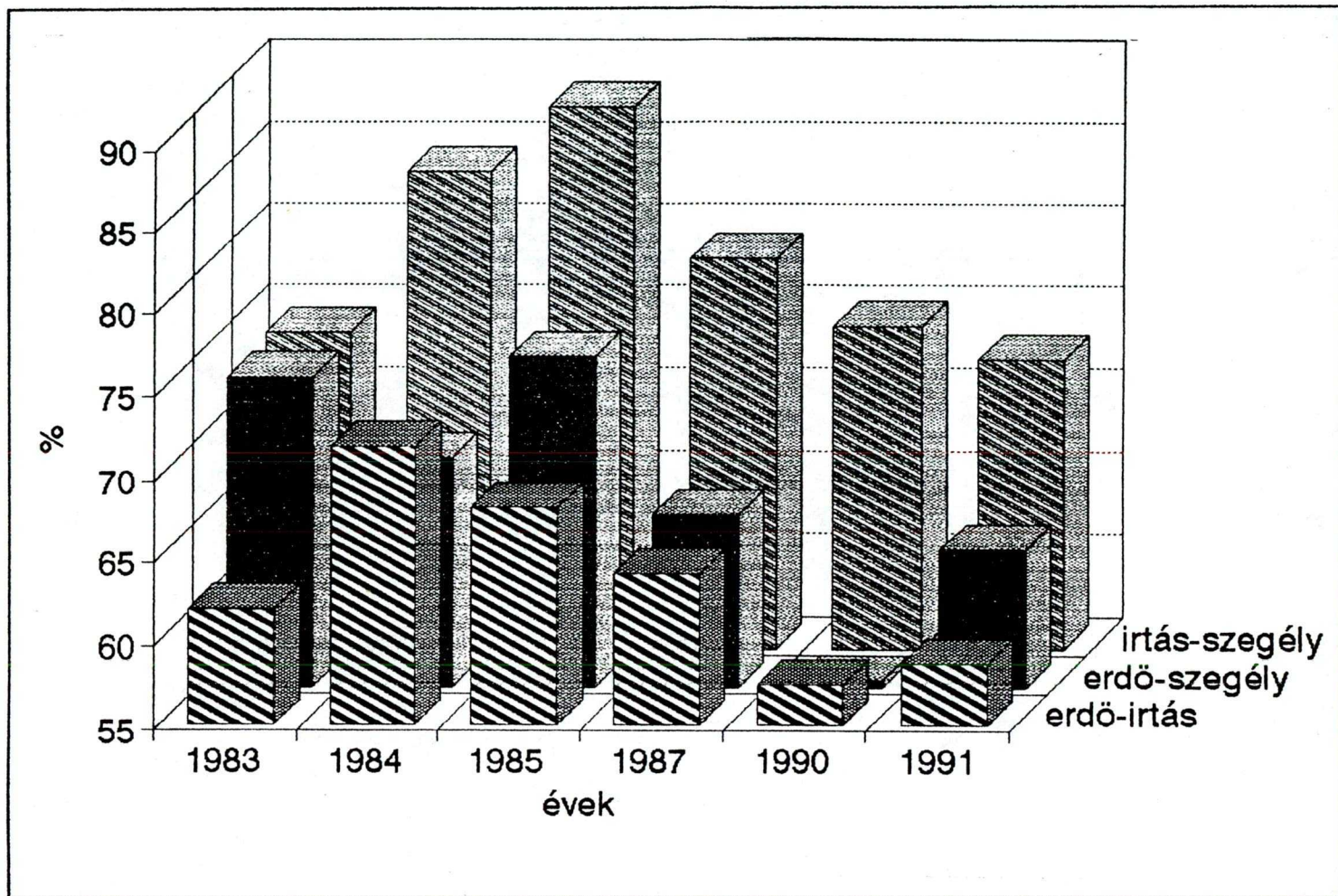
4. ábra: A területen található valamennyi mintavételi pontra készített **dendrogram - 1987. évre** -, a taxonok gyakorisága alapján, Euclidesi távolsággal számolva. Az irtás a (1,2,9,10,11,12,16,17,18,19,20,21,22) számokkal jelzett, az erdő (4,5,6,7,14,15), a szegély (3,8,13) mintavételi pontokat jelenti.



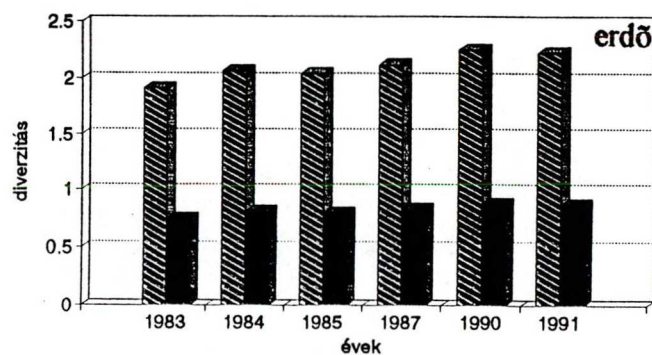
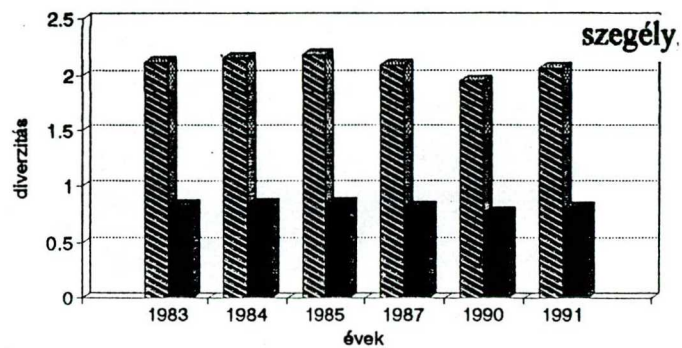
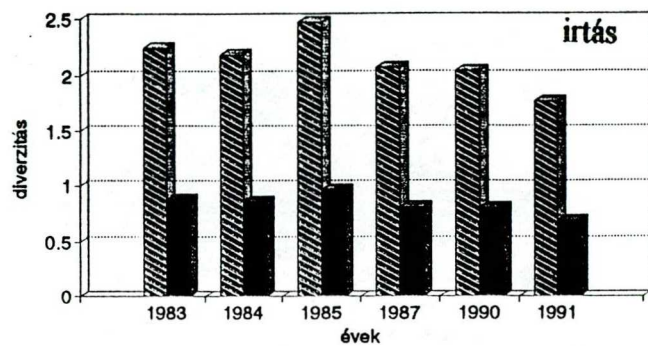
5. ábra: A területen található valamennyi mintavételi pontra készített dendrogram - 1990. évre - , a taxonok gyakorisága alapján, Euclidesi távolsággal számolva. Az irtás a (1,2,9,10,11,12,16,17,18,19,20,21,22) számokkal jelzett, az erdő (4,5,6,7,14,15), a szegély (3,8,13) mintavételi pontokat jelenti.



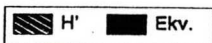
6. ábra: A területen található valamennyi mintavételi pontra készített **dendrogram - 1991. évre** -, a taxonok gyakorisága alapján, Euclidesi távolsággal számolva. Az irtás a (1,2,9,10,11,12,16,17,18,19,20,21,22) számokkal jelzett, az erdő (4,5,6,7,14,15), a szegély (3,8,13) mintavételi pontokat jelenti.

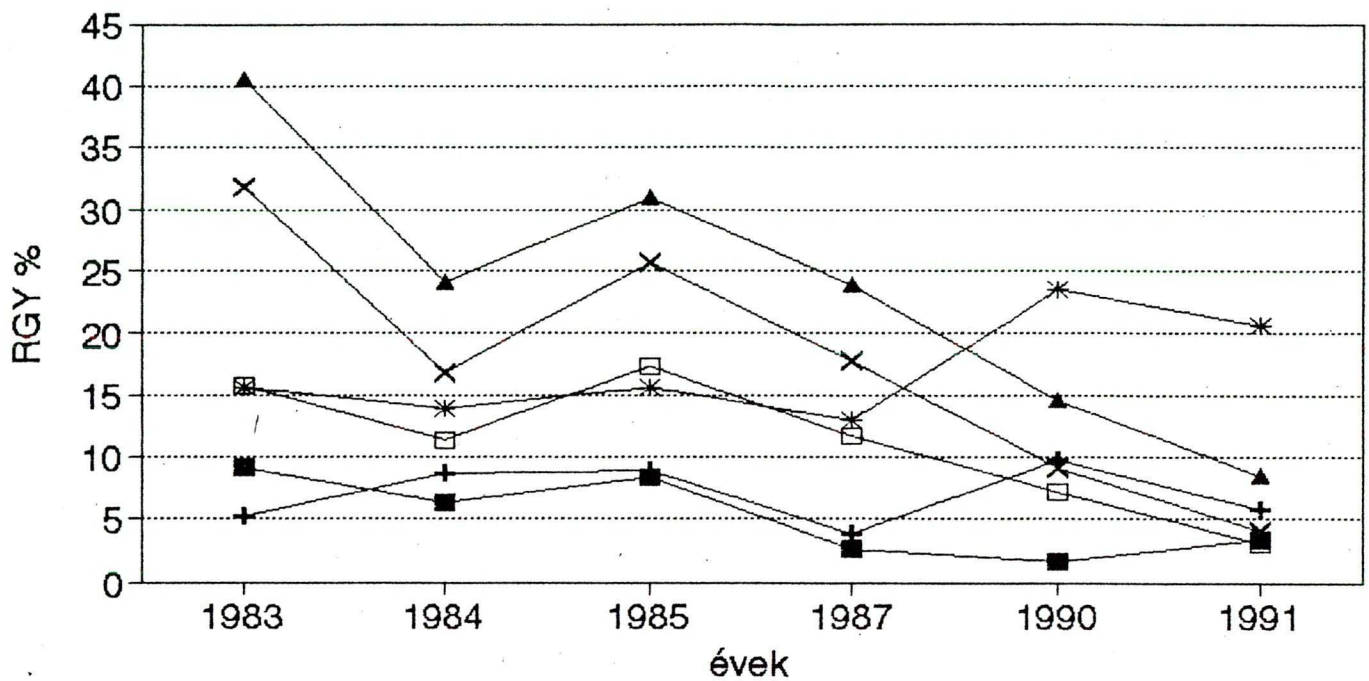


7. ábra: Renkonen-hasonlóságértékek (gyakoriság alapján) - valamennyi taxont figyelembe véve - az erdő-irtás, erdő-szegély, irtás-szegély biotóppárokat hasonlítva egymáshoz, vizsgálati évenként.



8. ábra: Shannon diverzitásértékek - a három biotóp összehasonlításával - valamennyi taxont figyelembe véve.

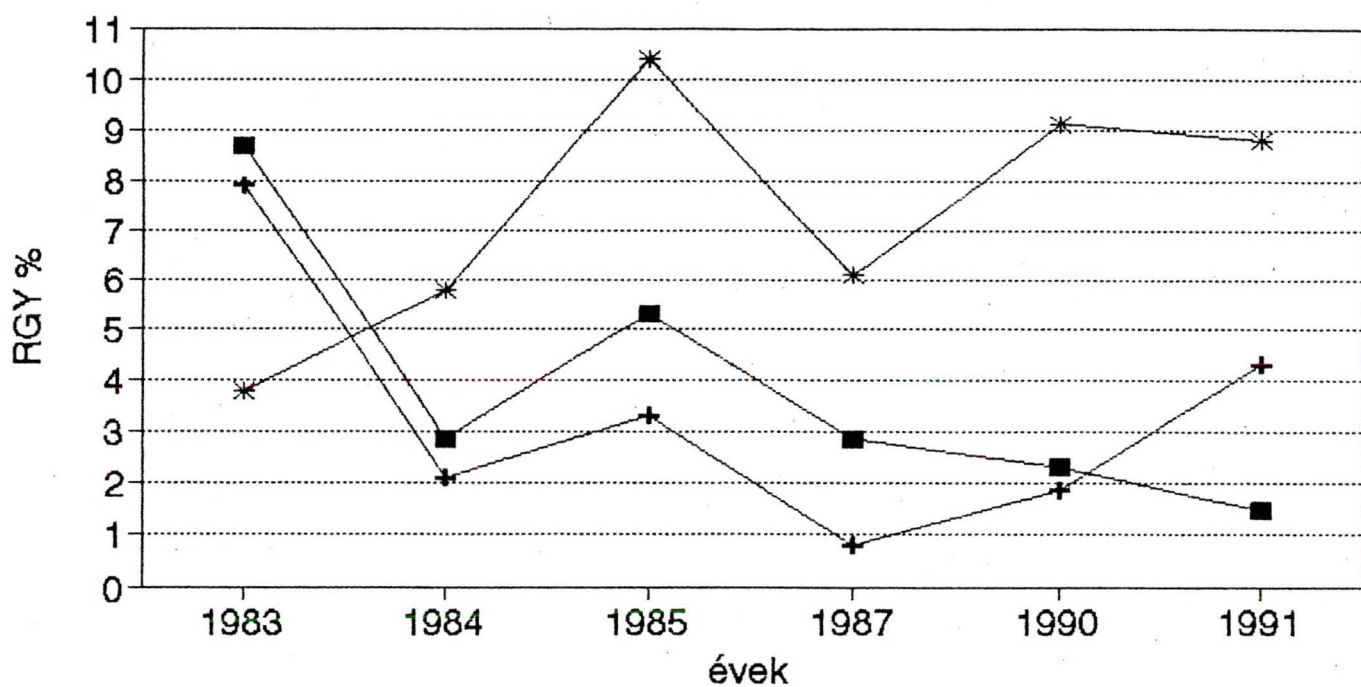




9. ábra: A Carabidae és a Scarabaeidae csoportok *relatív gyakorisága* irtáson, szegélyben, erdőben.

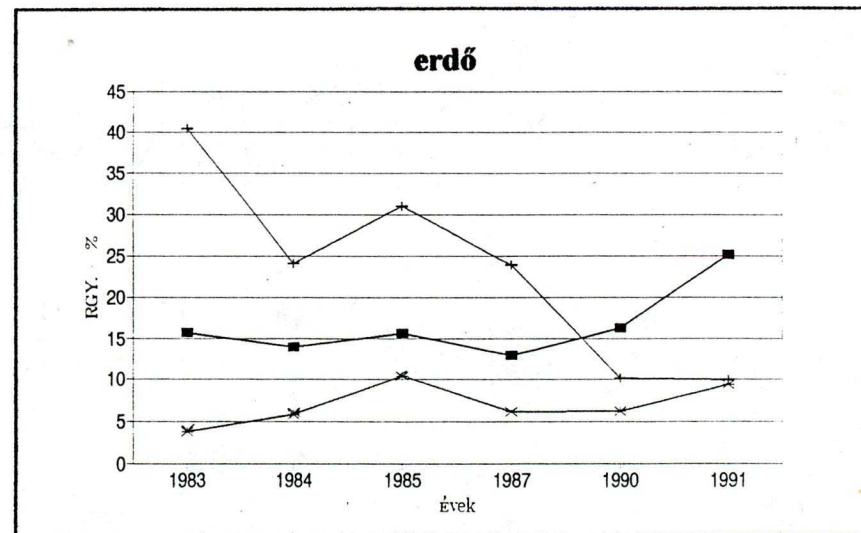
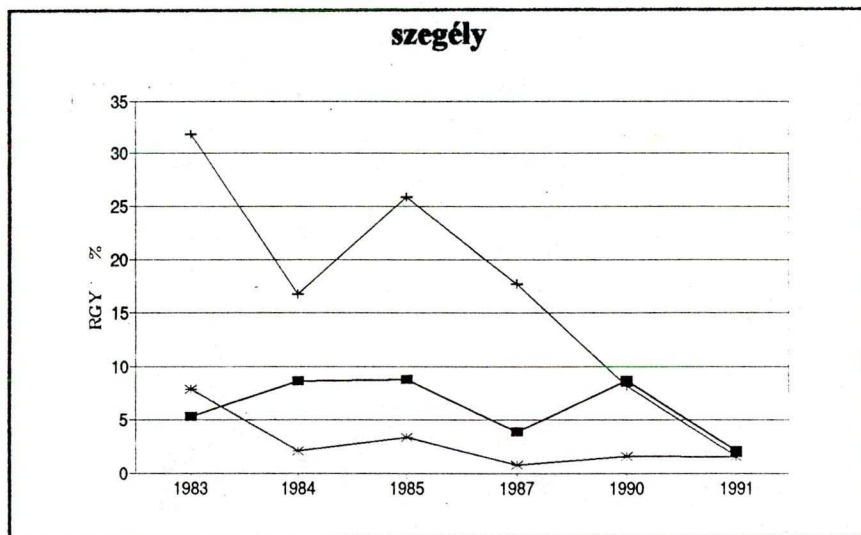
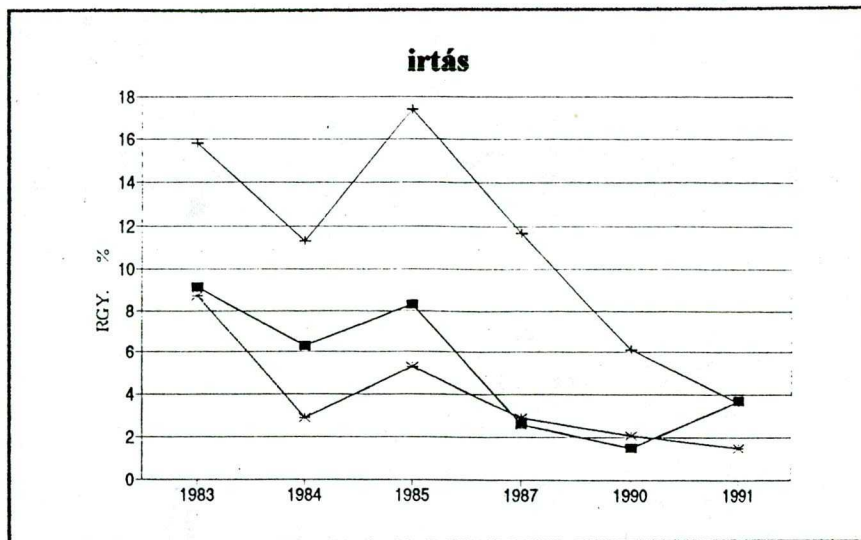
(Carabidae : ■ irtás, + szegély, * erdő)

(Scarabaeidae : □ irtás, x szegély, ▲ erdő)

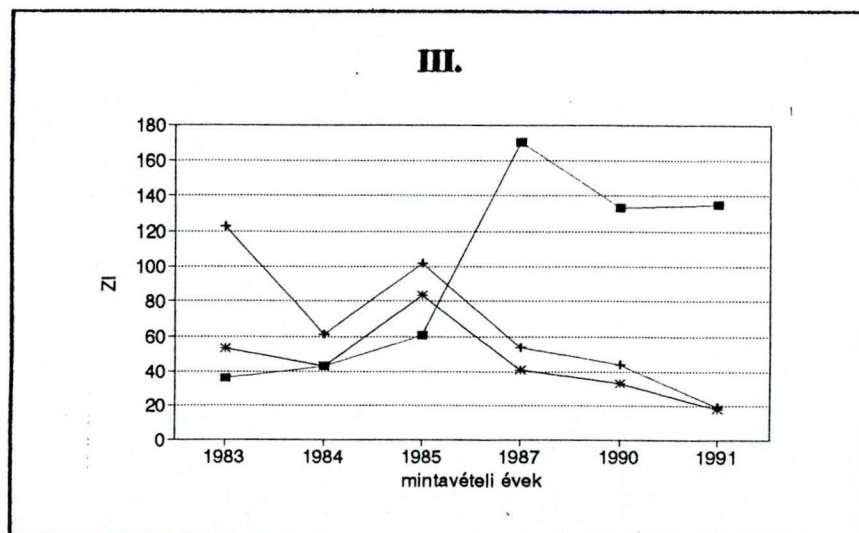
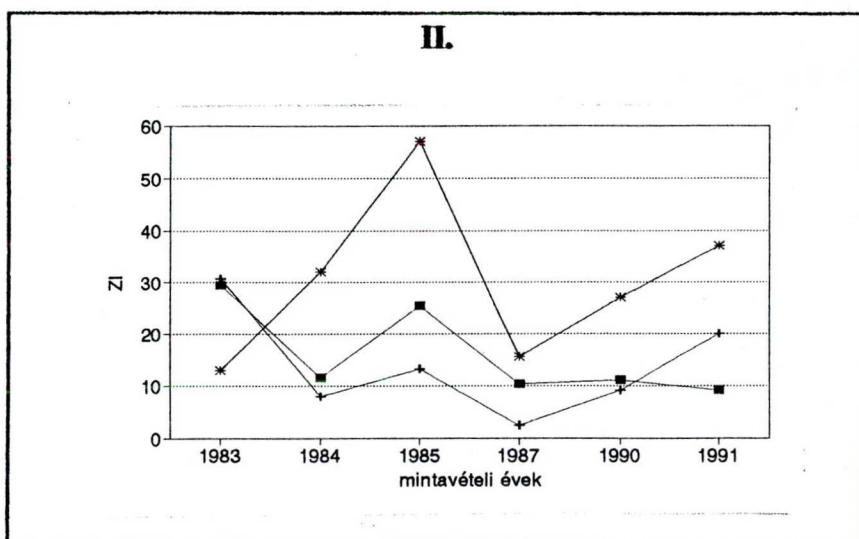
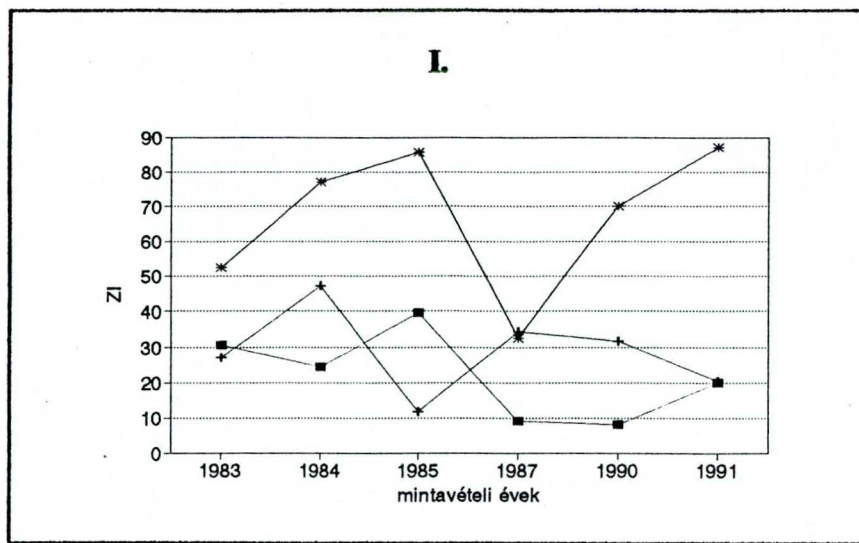


10. ábra: A Staphylinidae csoport *relatív gyakorisága* irtáson, szegélyben, erdőben.

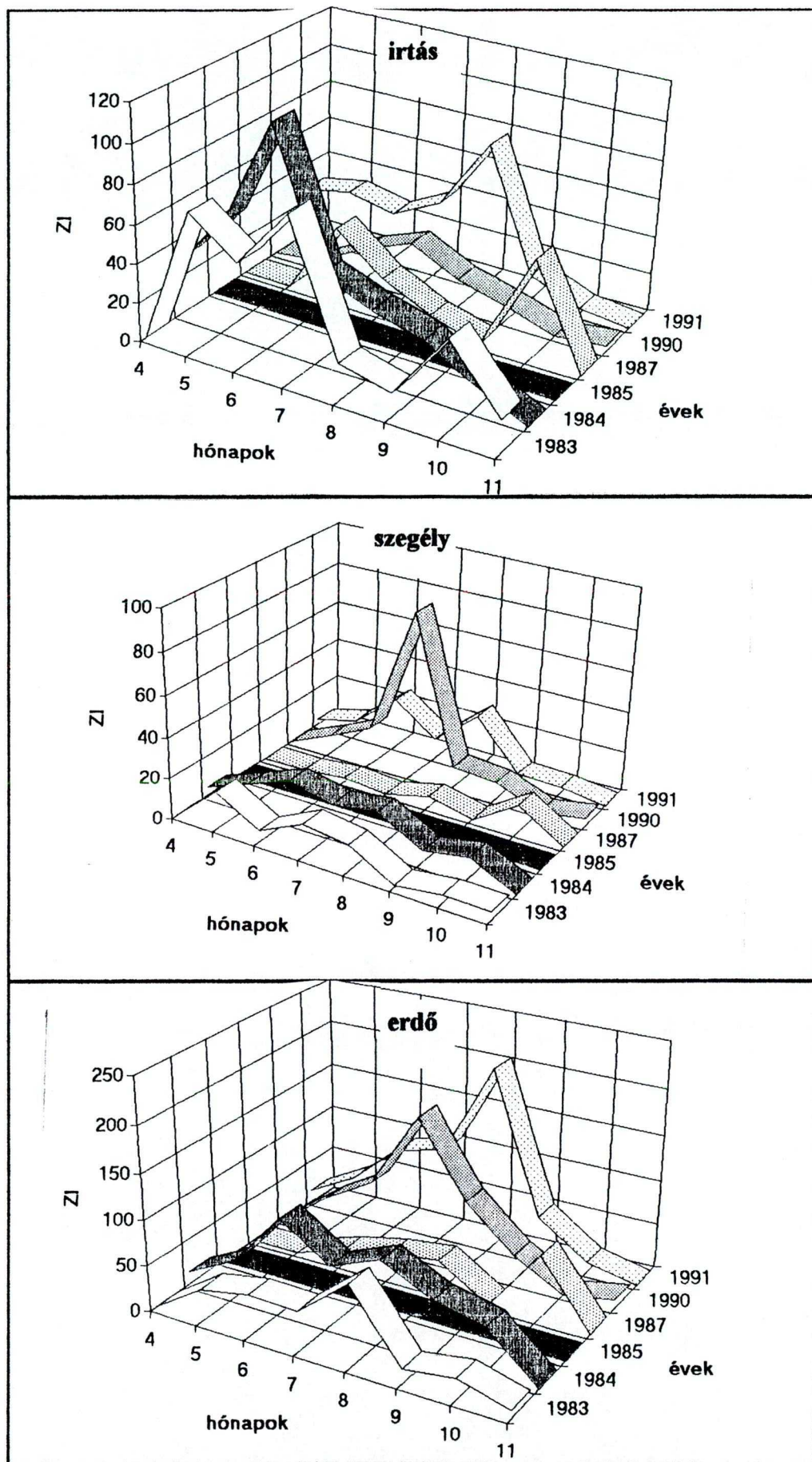
■ irtás, + szegély, * erdő



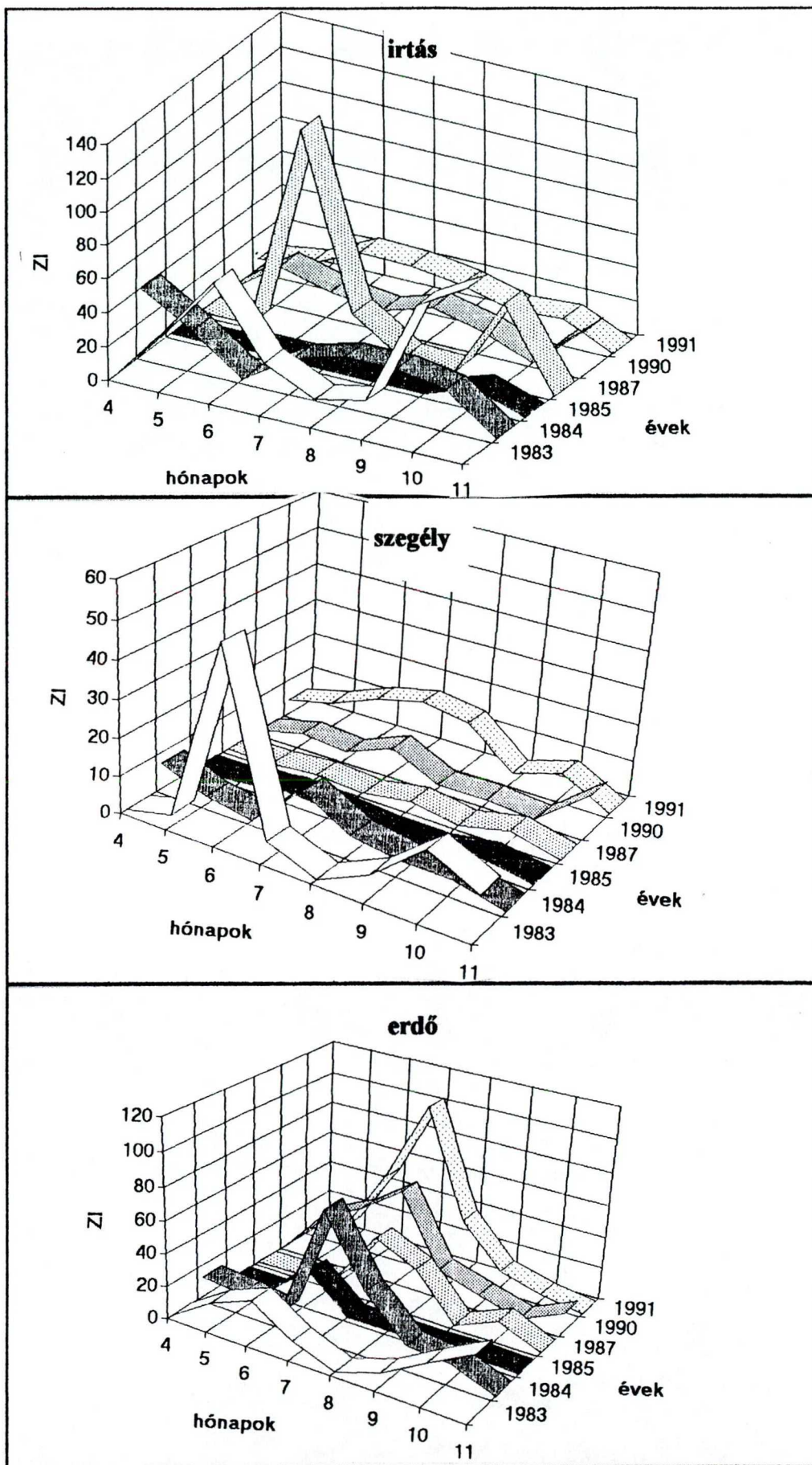
11. ábra: A Carabidae (■), a Staphylinidae (★) és a Scarabaeidae (+) csoportok relatív gyakorisága biotóponként összehasonlítva.



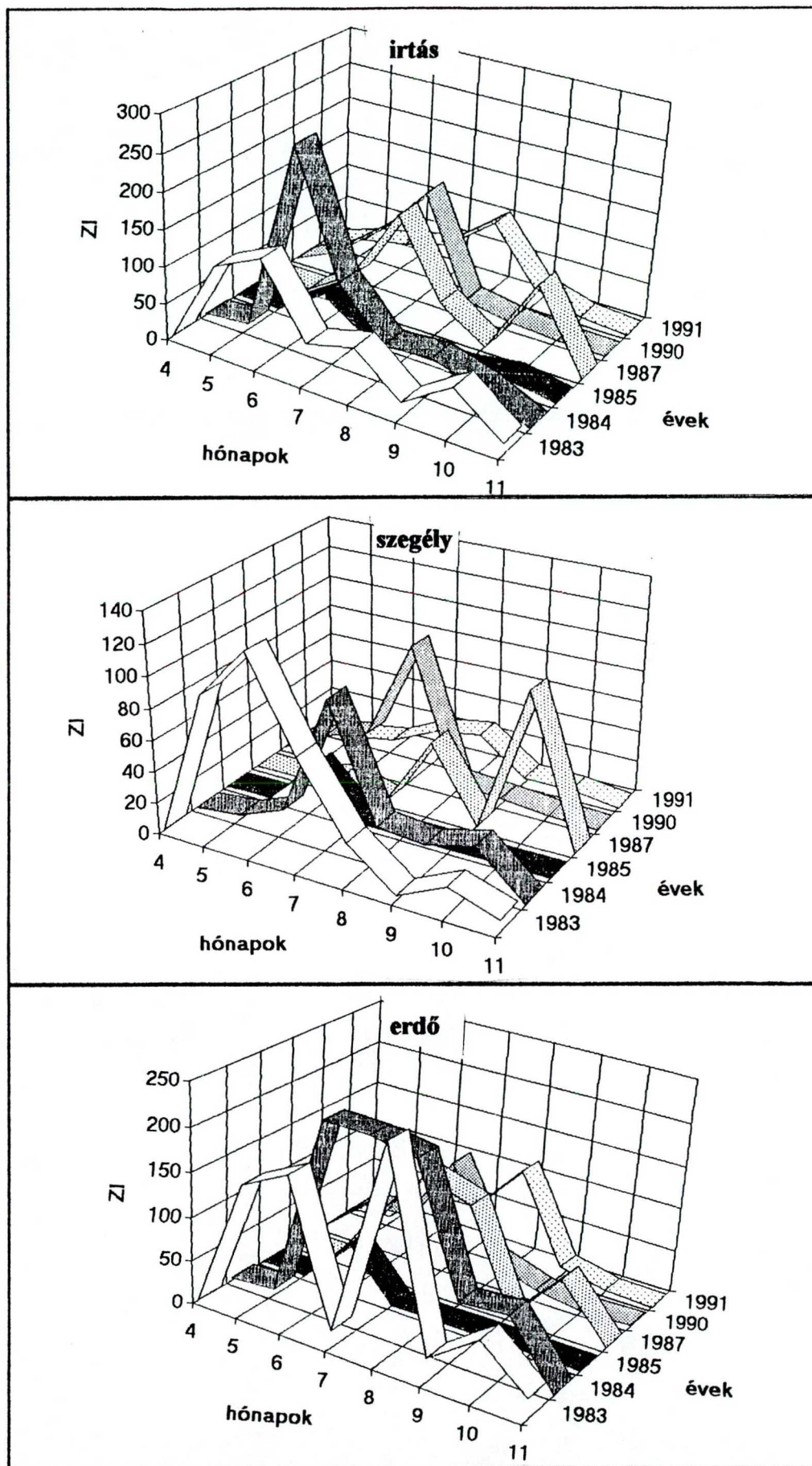
12. ábra: Carabidae (I.), Staphylinidae (II.), Scarabaeidae (III.) csapdánkénti átlagegyedszám
irtás (■), erdő (★), szegély (+)



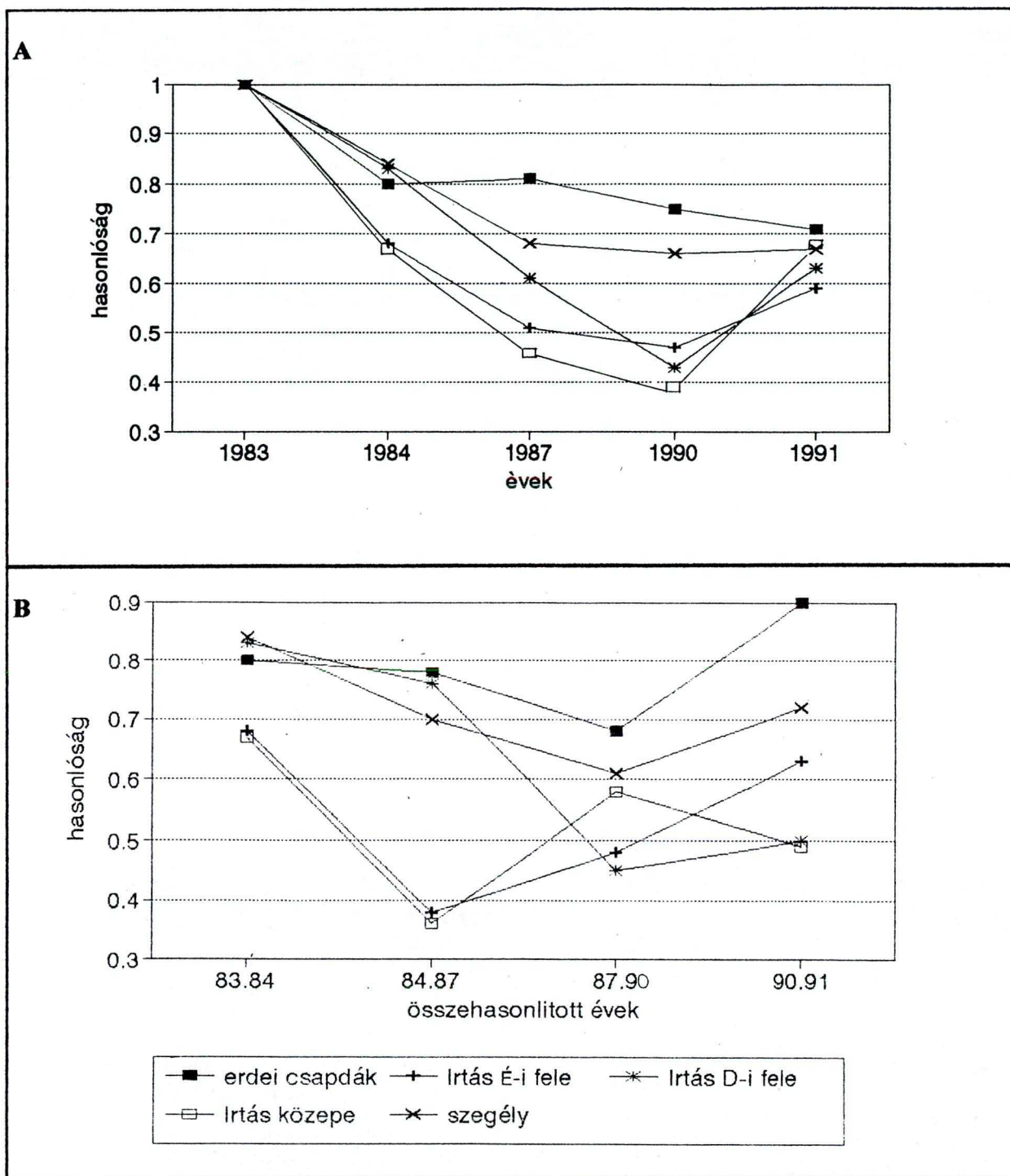
13. ábra: Carabidae csoport szezonizációjának vizsgálata a vizsgált években 04. hónaptól a 11. hónapig.



14. ábra: Staphylinidae csoport szezonizmus a vizsgálati években 04. hónaptól a 11. hónapig.



15. ábra: Scarabaeidae csoport szezonizációjának vizsgálata a vizsgált években 04. hónaptól a 11. hónapig.

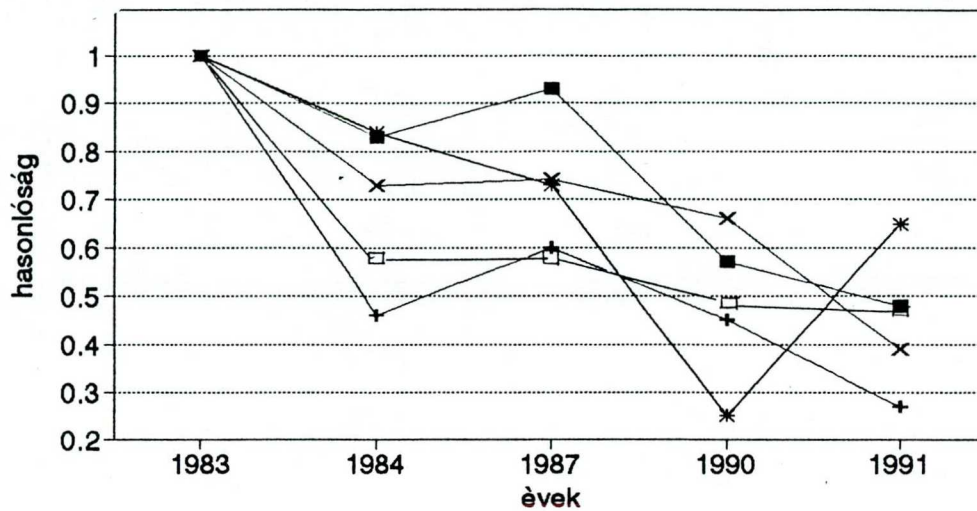


16. ábra: Carabidae csapdánkénti átlagegyedszáma - Czekanowski hasonlósági indexszel - csapdacsoportonként hasonlítva:

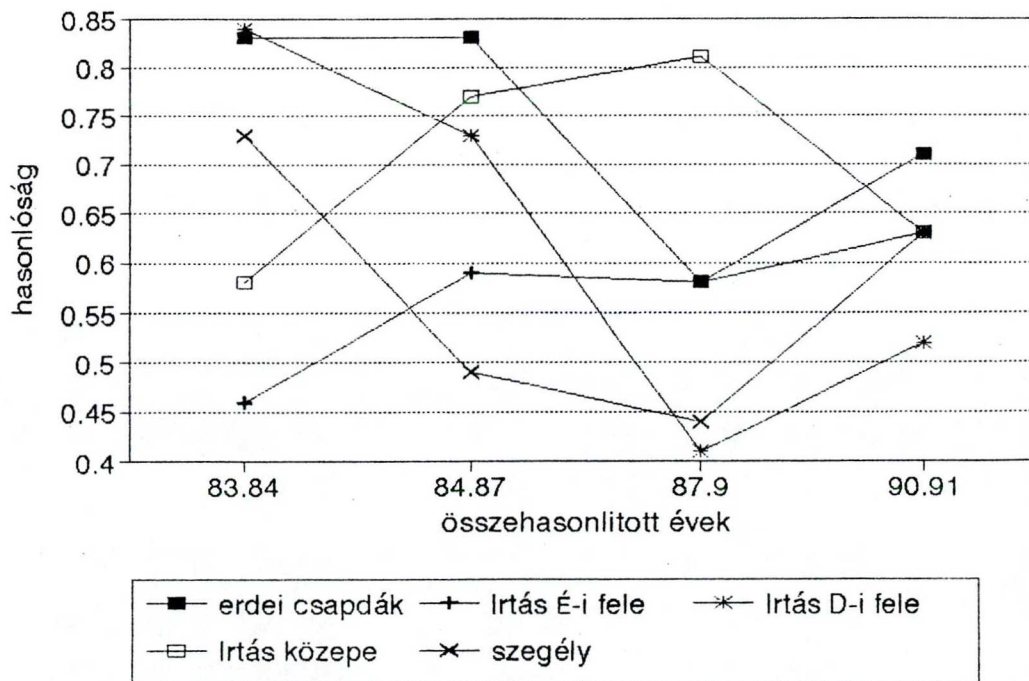
A: az első vizsgálati évhez viszonyítva **B:** az egymásutáni vizsgálati évek

Similalogram

A



B

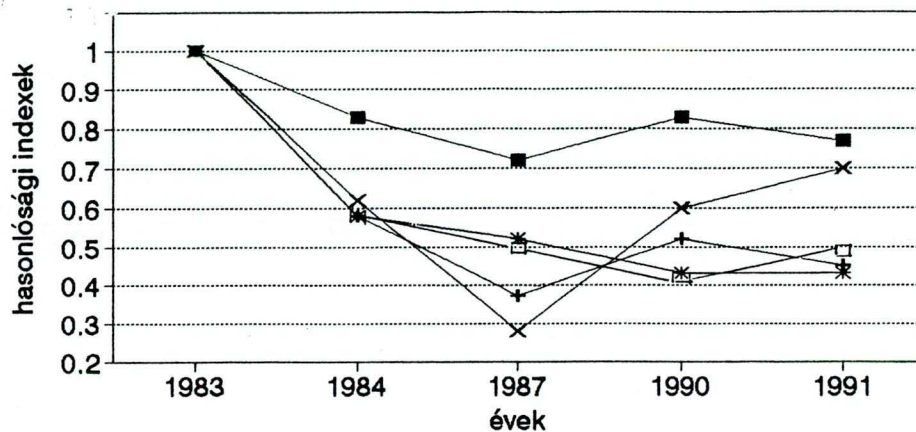


17. ábra: Scarabaeidae csapdánkénti átlagegyedszáma - Czekanowski hasonlósági indexszel - csapdacsoportonként hasonlítva:

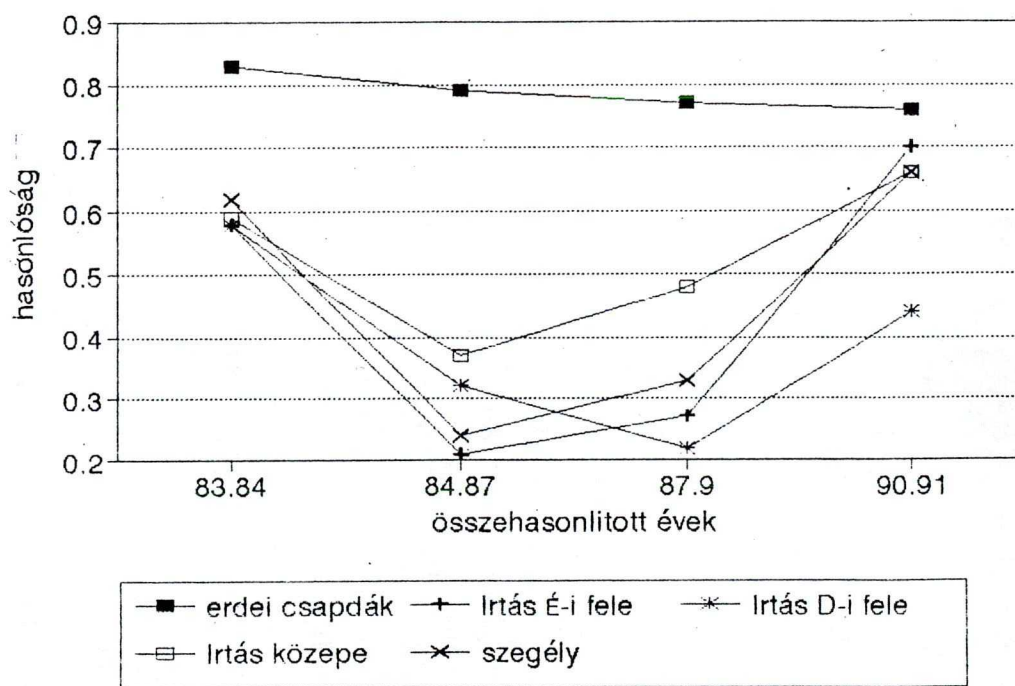
A: az első vizsgálati évhez viszonyítva **B:** az egymásutáni vizsgálati évek

Similalogram

A

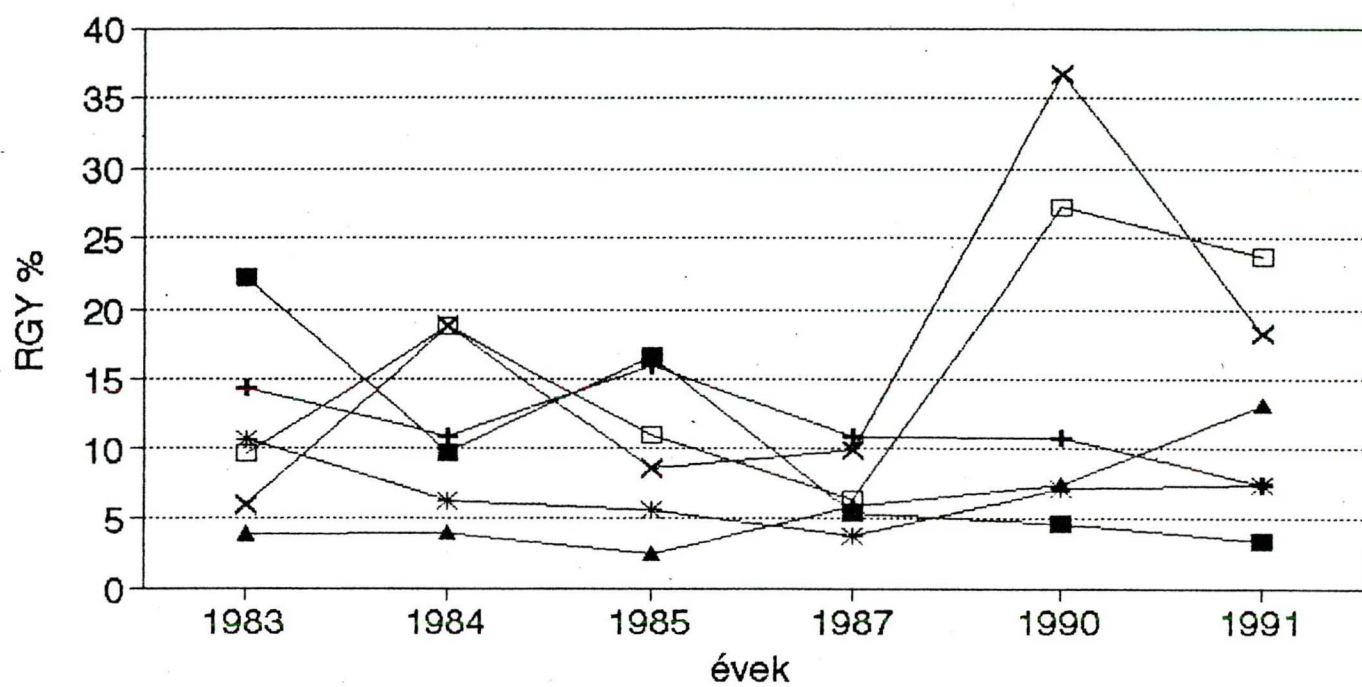


B



18. ábra: Staphylinidae csapdánkénti átlagegyedszáma - Czekanowski hasonlósági indexszel - csapdacsoportonként hasonlítva:

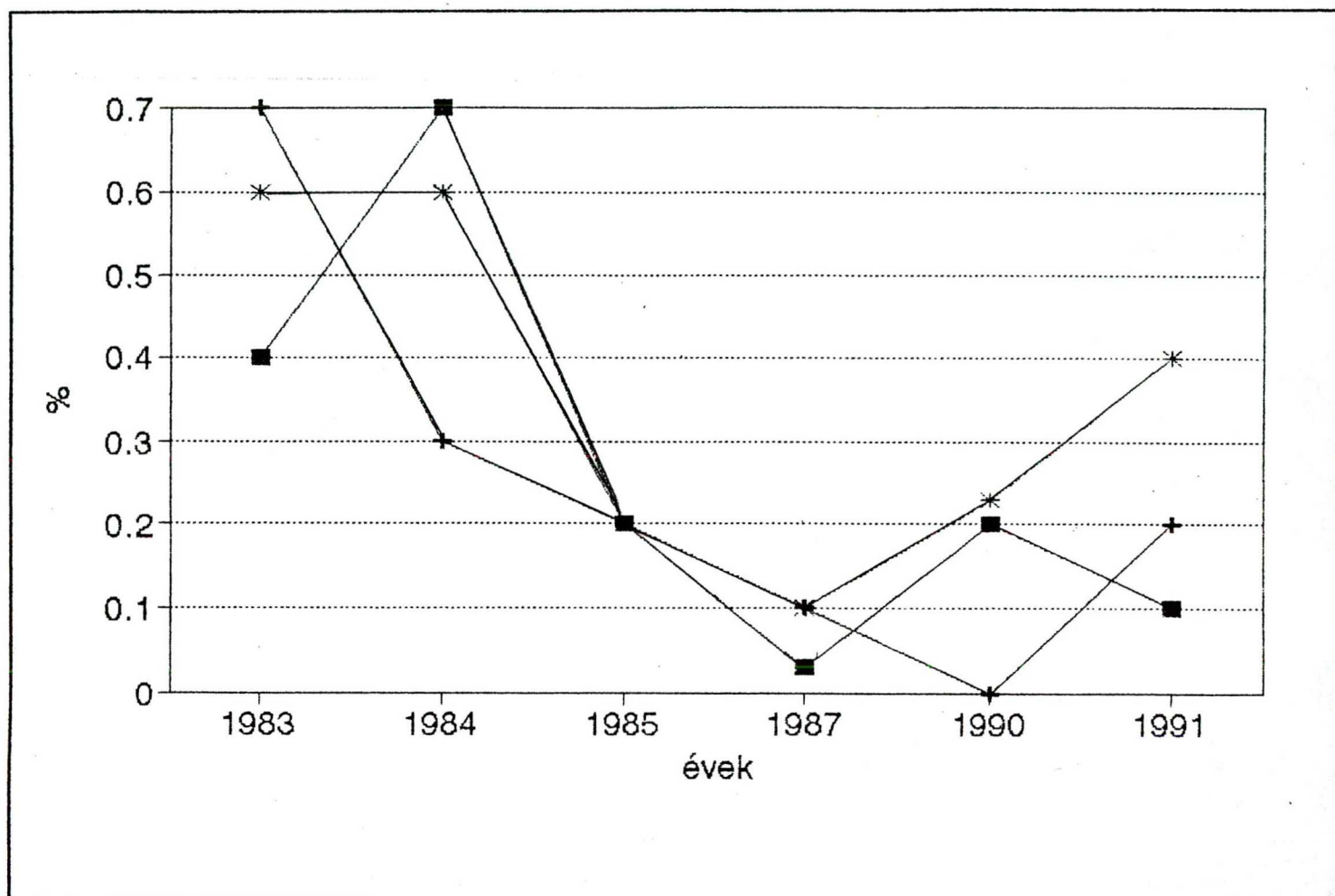
A: az első vizsgálati évhez viszonyítva **B:** az egymásutáni vizsgálati évek



19. ábra: Az Aranei és Opiliones csoportok *relatív gyakorisága* irtáson, szegélyben, erdőben.

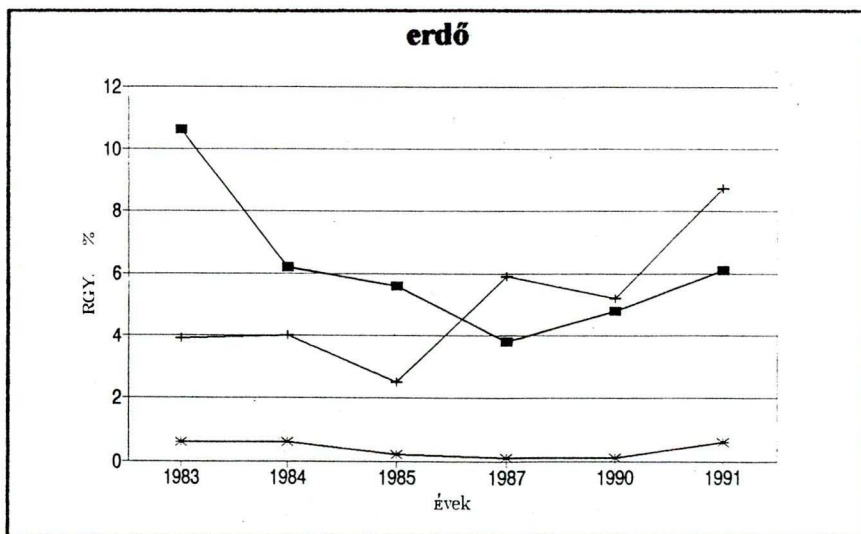
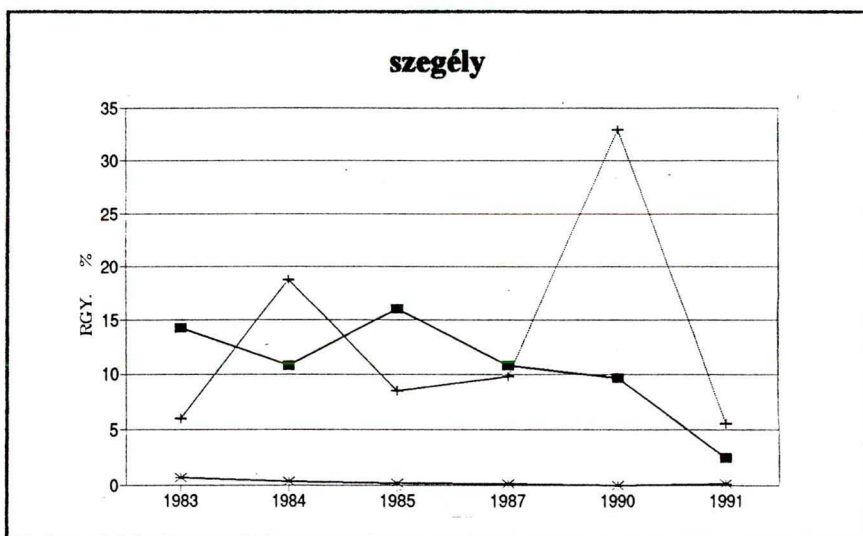
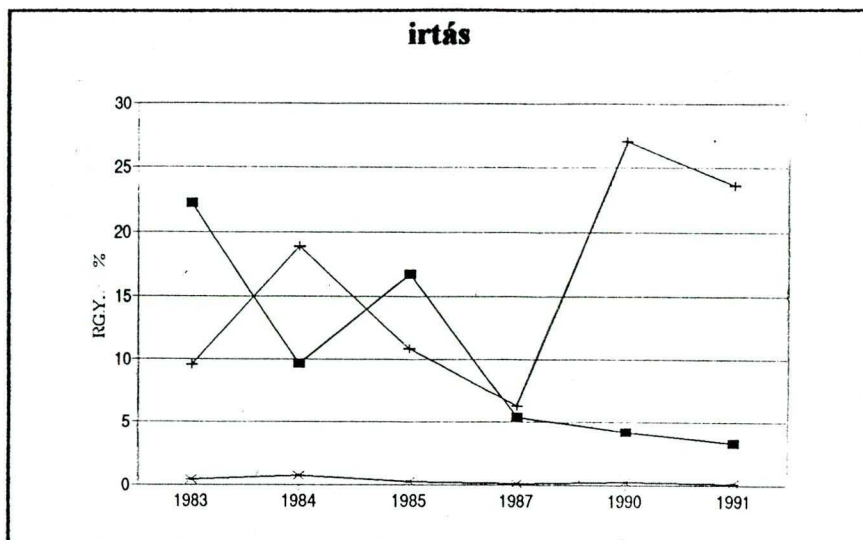
(Aranei : ■ irtás, + szegély, * erdő)

(Opiliones : □ irtás, x szegély, ▲ erdő)

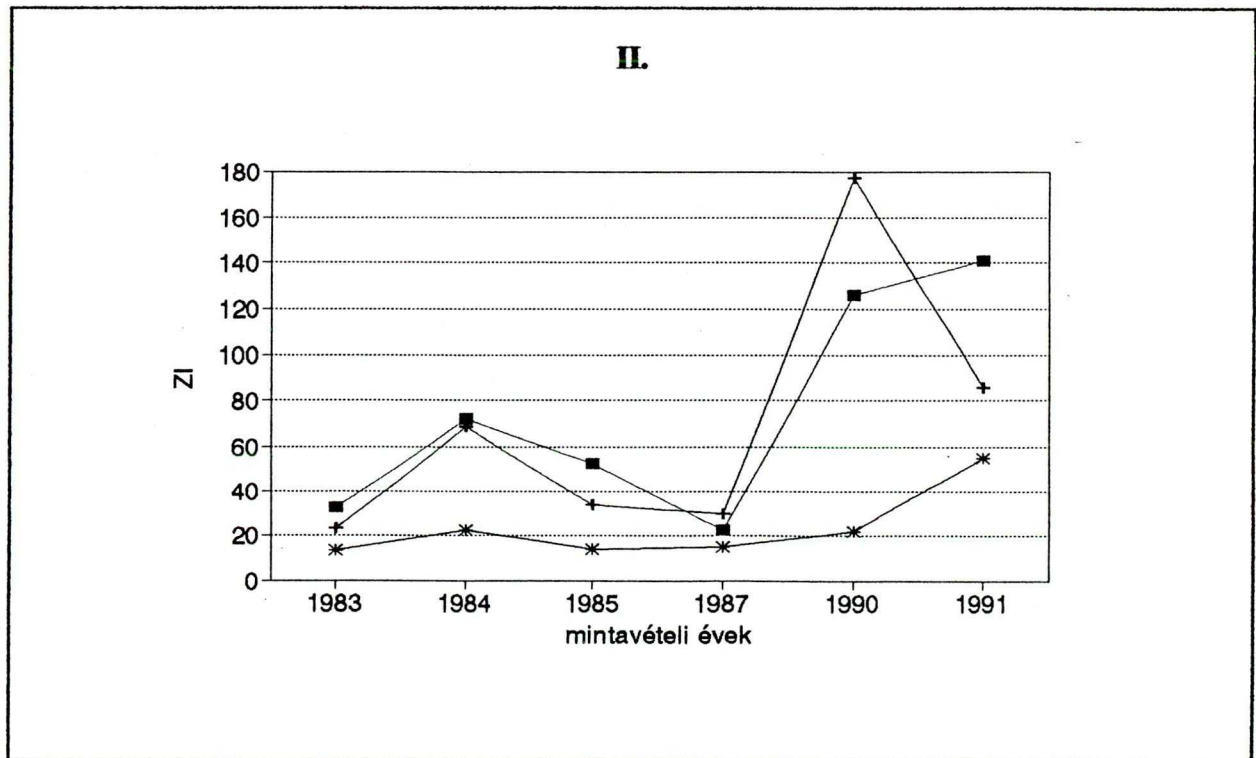
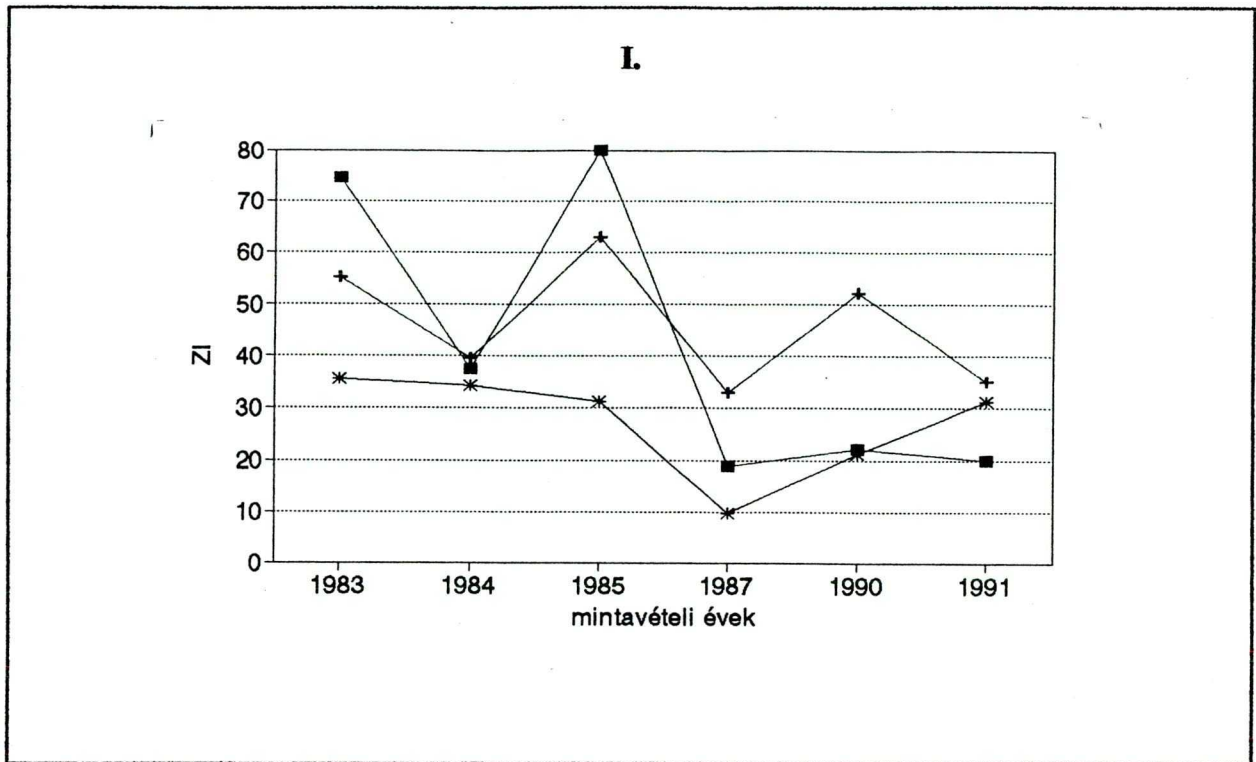


20. ábra: Pseudoscorpiones csoport *relatív gyakorisága* irtáson, szegélyben, erdőben.

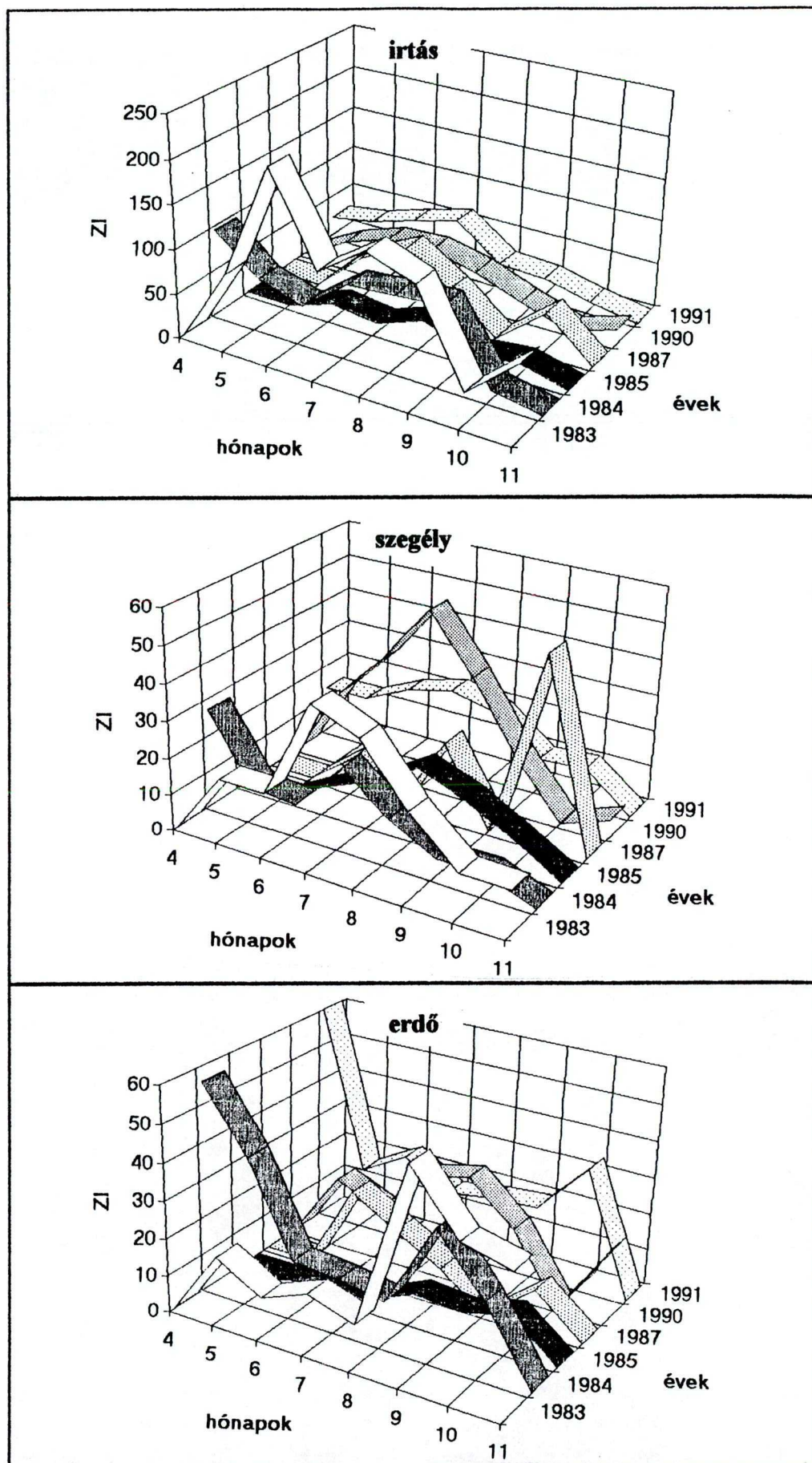
■ irtás, + szegély, * erdő



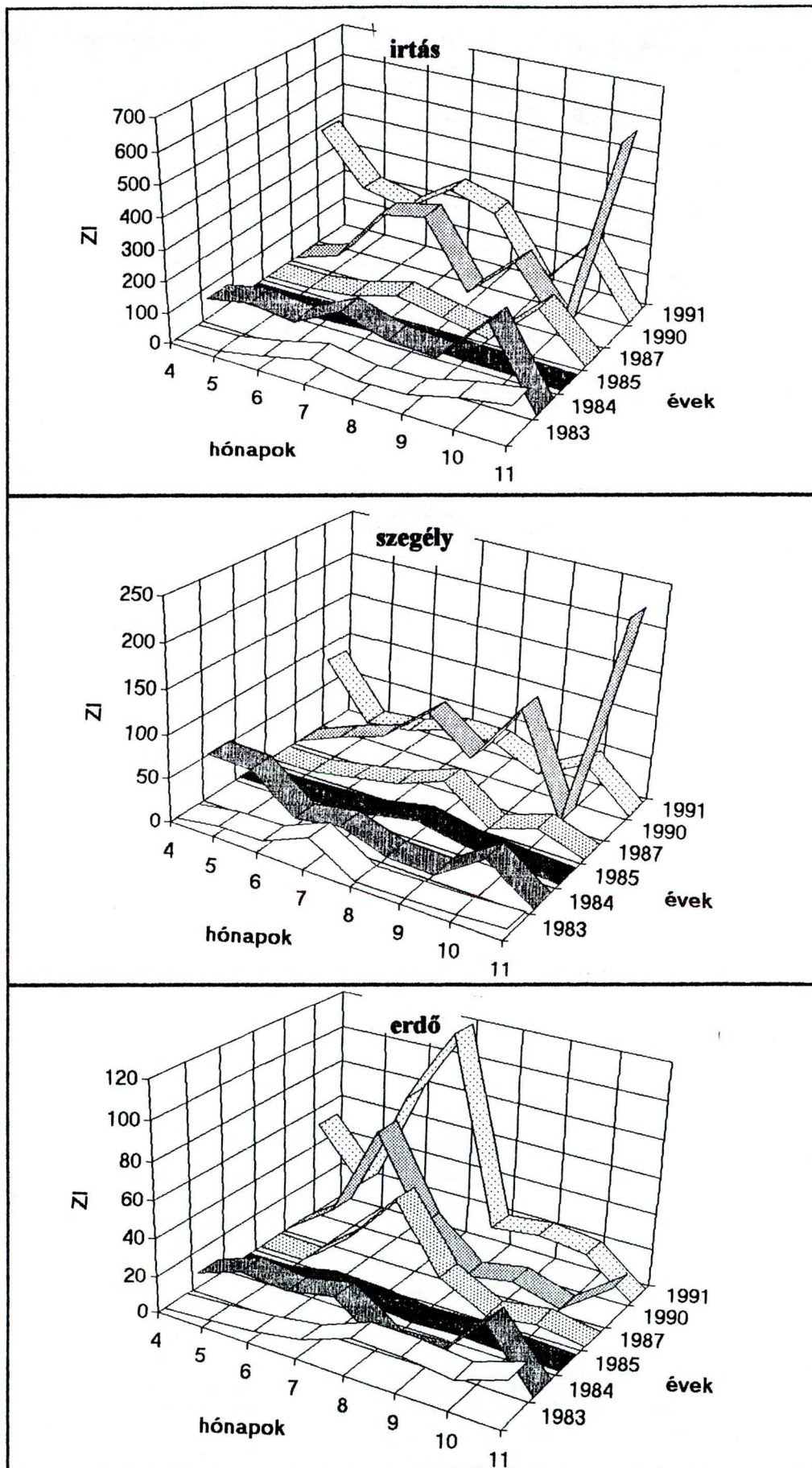
21. ábra: Az Aranei (■), Opiliones (+) és a Pseudoscorpiones (*) csoportok relatív gyakorisága biotóponként összehasonlítva.



22. ábra: Aranei (I) és Opiliones (II) csoportok évi átlagegyedszáma egy csapdára számítva , az irtáson (■), szegélyben (+), erdőben (*) .



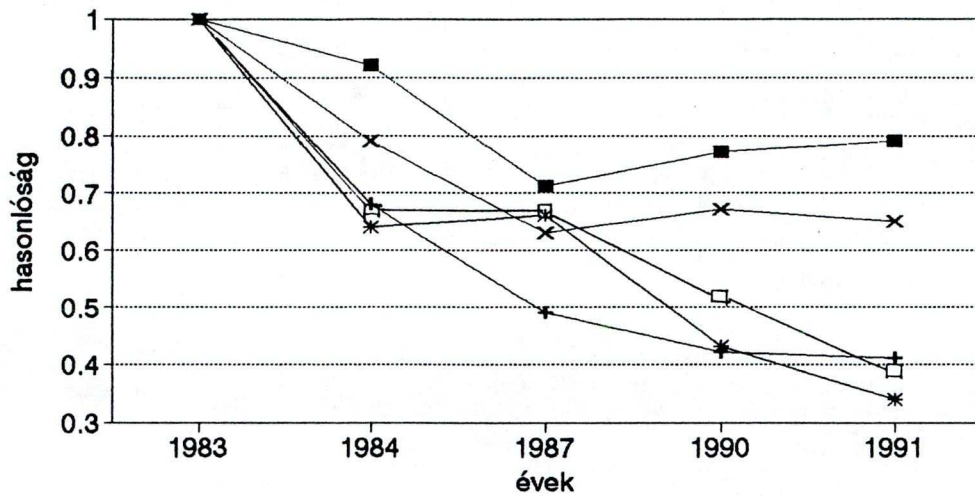
23. ábra: Aranei csoport szezondinamizmusa a vizsgálati években 04. hónaptól a 11 hónapig.



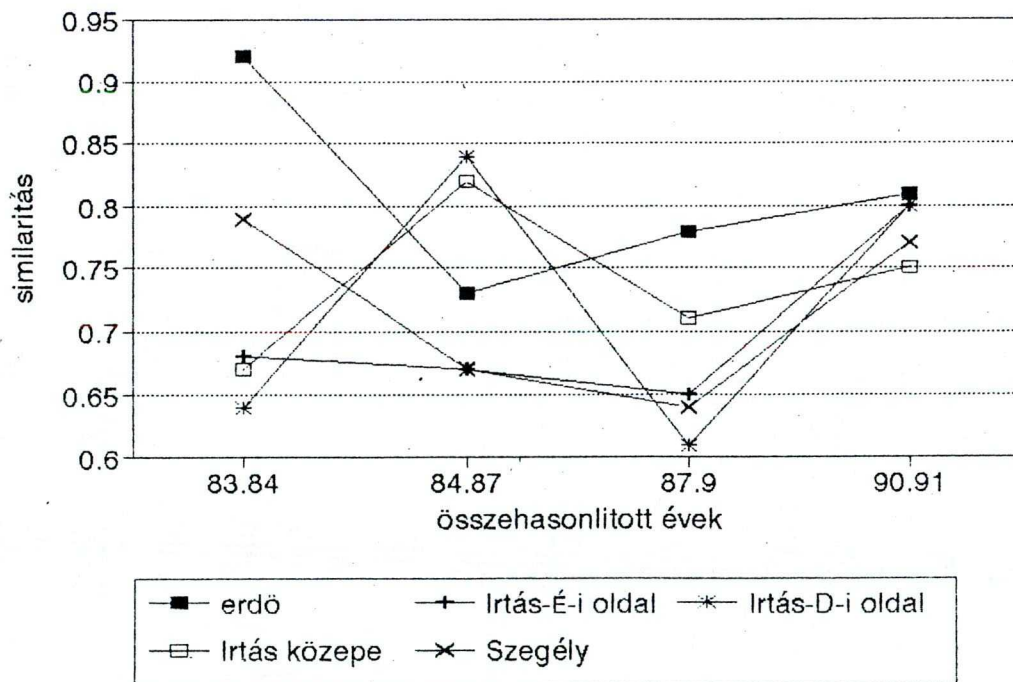
24. ábra: *Opiliones* csoport szezondinamizmusa a vizsgálati években 04. hónaptól a 11. hónapig.

Similalogram

A



B

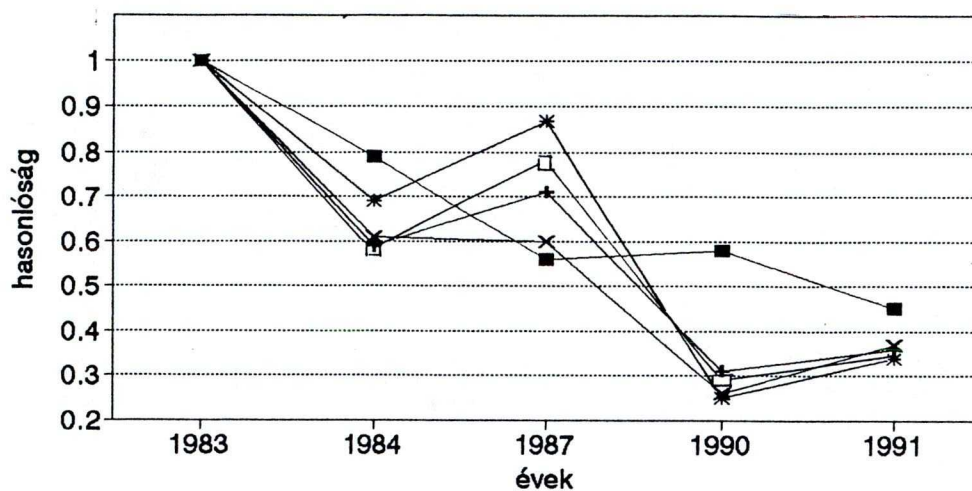


25. ábra: Aranei csapdánkénti átlagegyedszáma - Czekanowski hasonlósági indexszel - csapdacsoportonként hasonlítva:

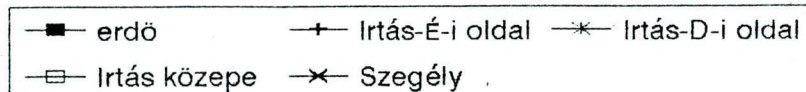
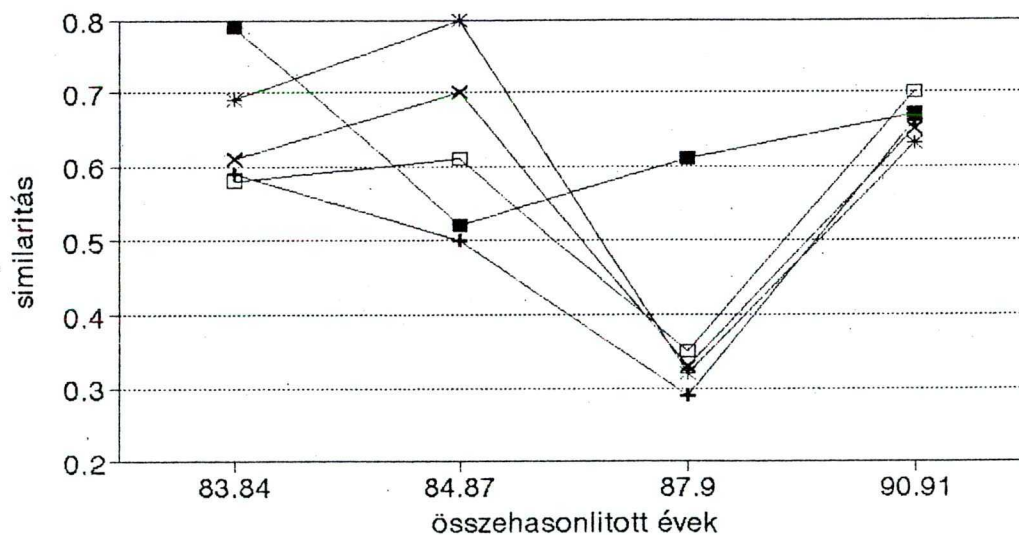
A: az első vizsgálati évhez viszonyítva **B:** az egymásutáni vizsgálati évek

Similalogram

A



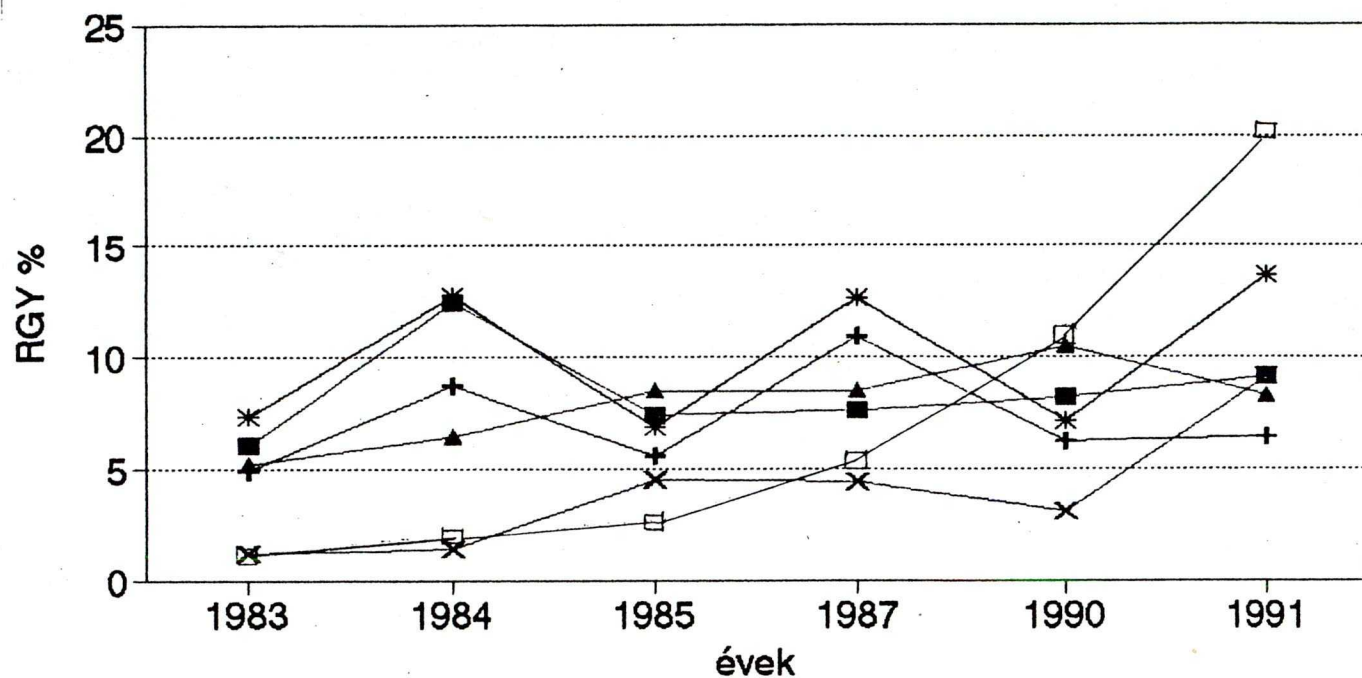
B



26. ábra: Opiliones csapdánkenti átlagegyedszáma - Czekanowski hasonlósági indexszel - csapdacsoportonként hasonlítva:

A: az első vizsgálati évhez viszonyítva

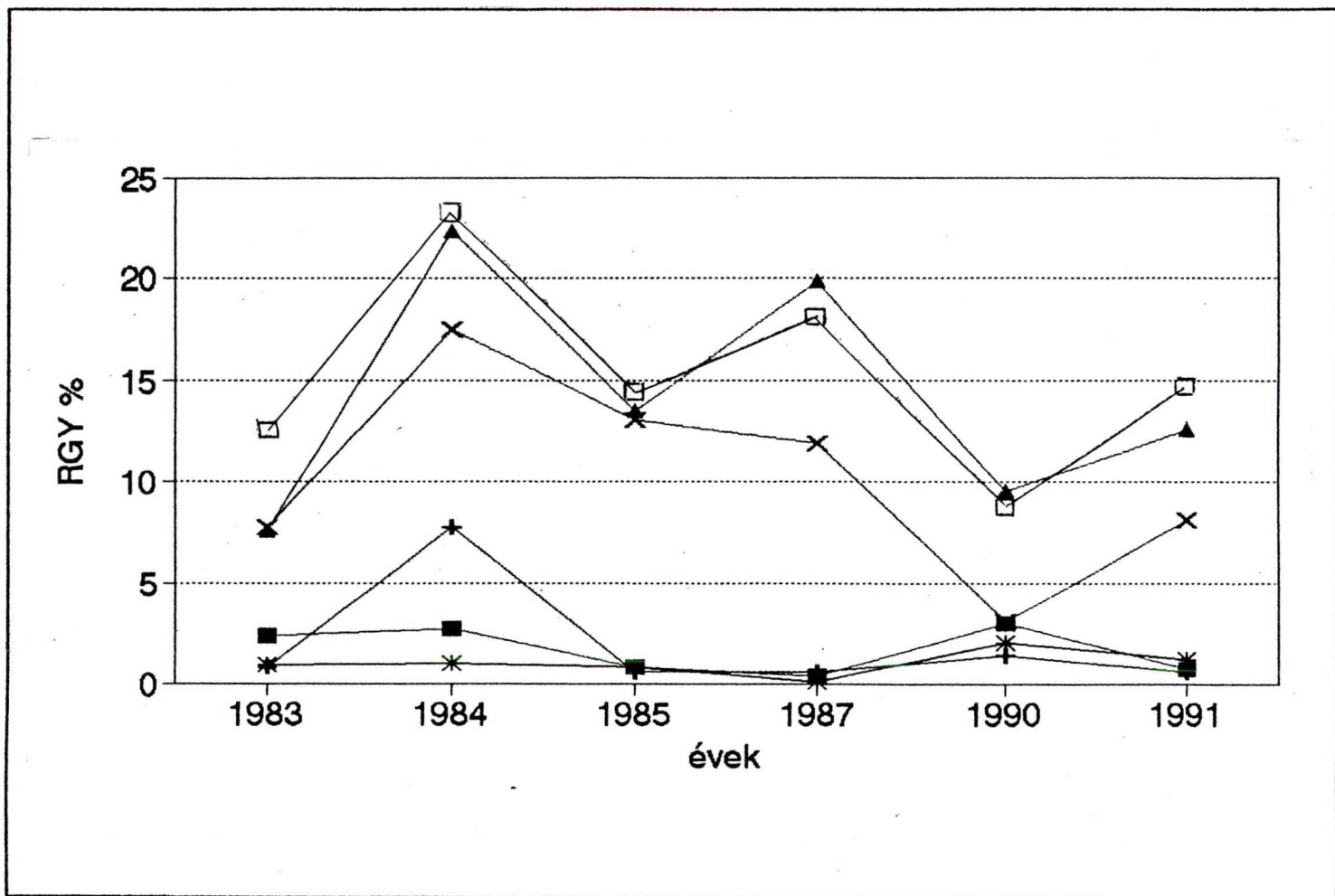
B: az egymásutáni vizsgálati évek egyedszámértékeit összevetve.



27. ábra: Julidae és Glomeridae csoportok *relatív gyakorisága* irtáson, szegélyben, erdőben.

(Julidae : ■ irtás, + szegély, * erdő)

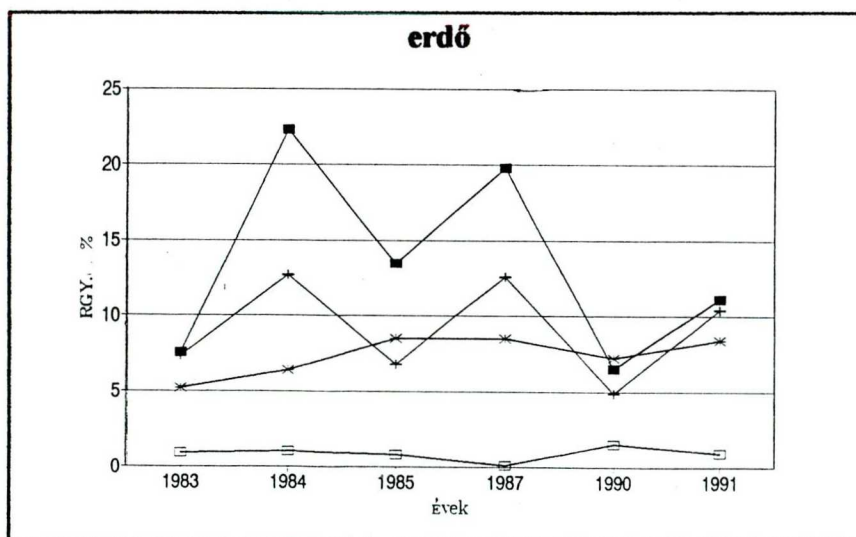
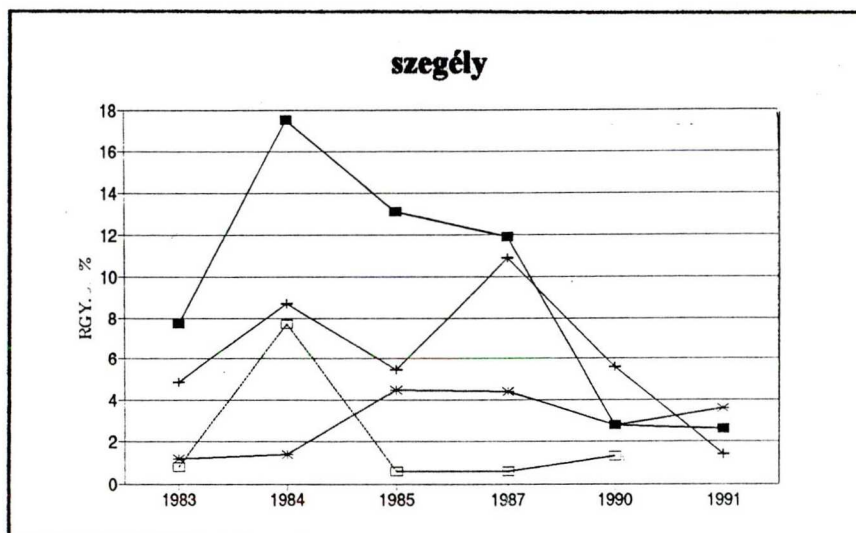
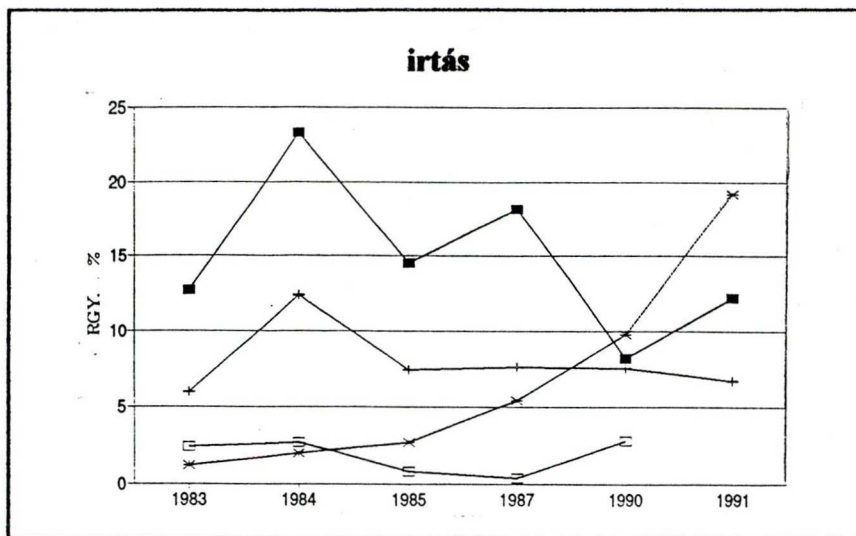
(Glomeridae : □ irtás, x szegély, ▲ erdő)



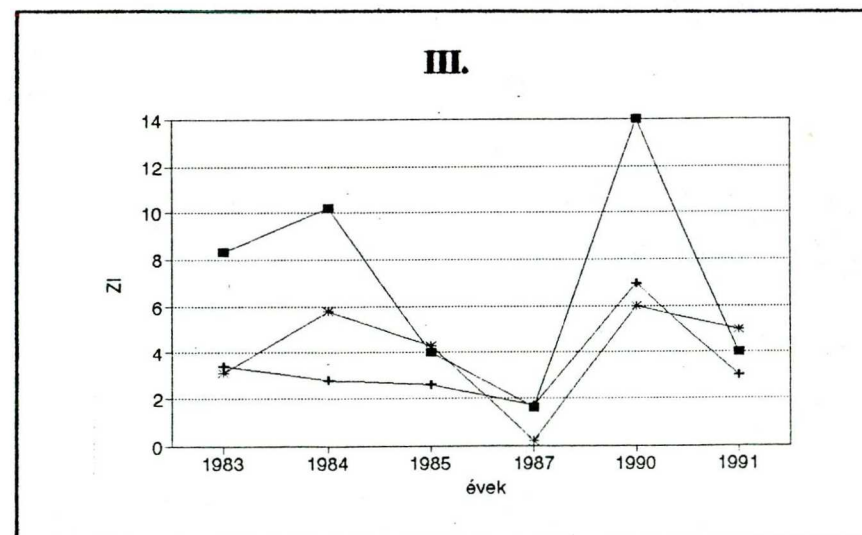
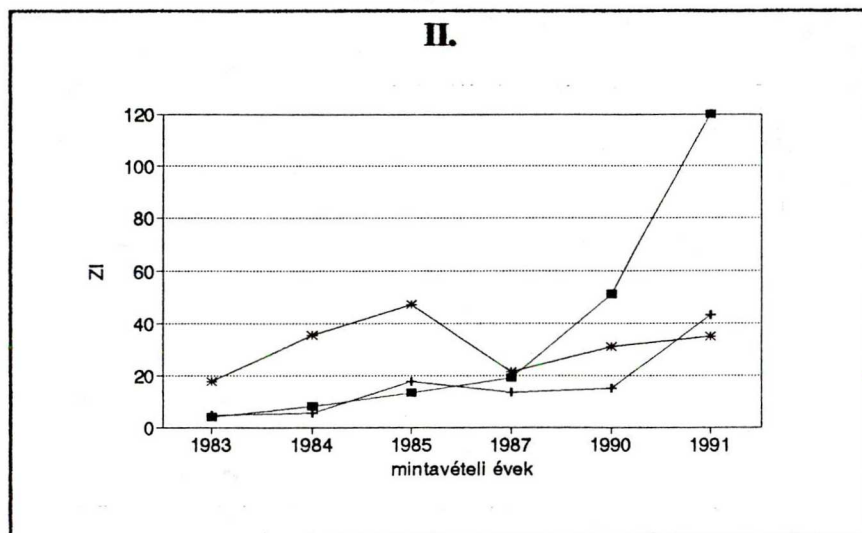
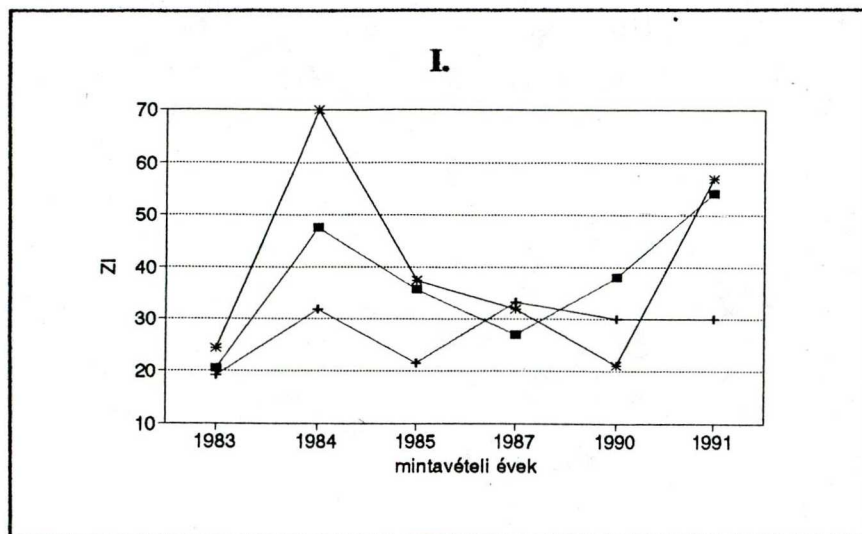
28. ábra: Polydesmidae és Isopoda csoportok *relatív gyakorisága* irtáson, szegélyben erdőben.

(Polydesmidae : ■ irtás, + szegély, * erdő)

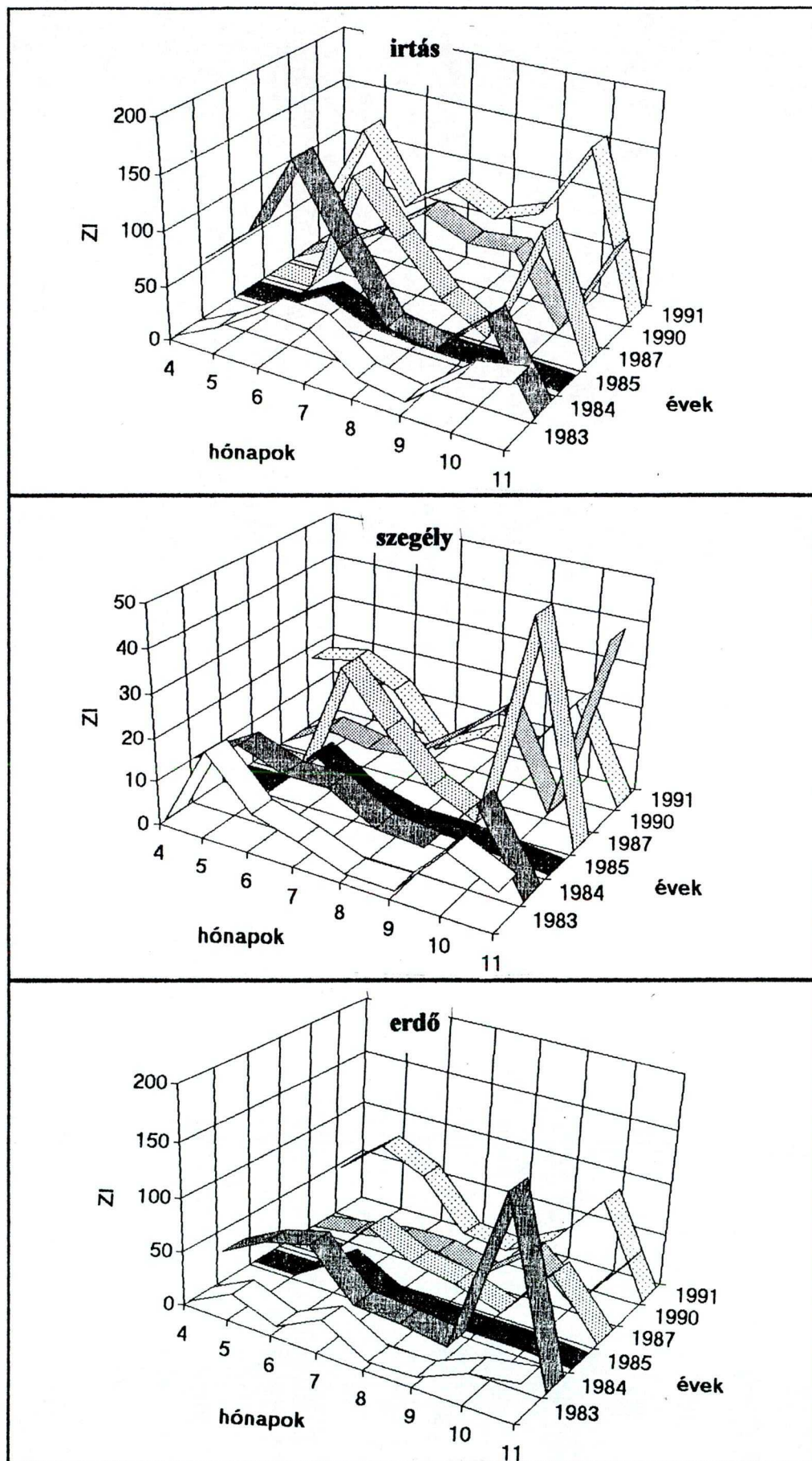
(Isopoda : □ irtás, x szegély, ▲ erdő)



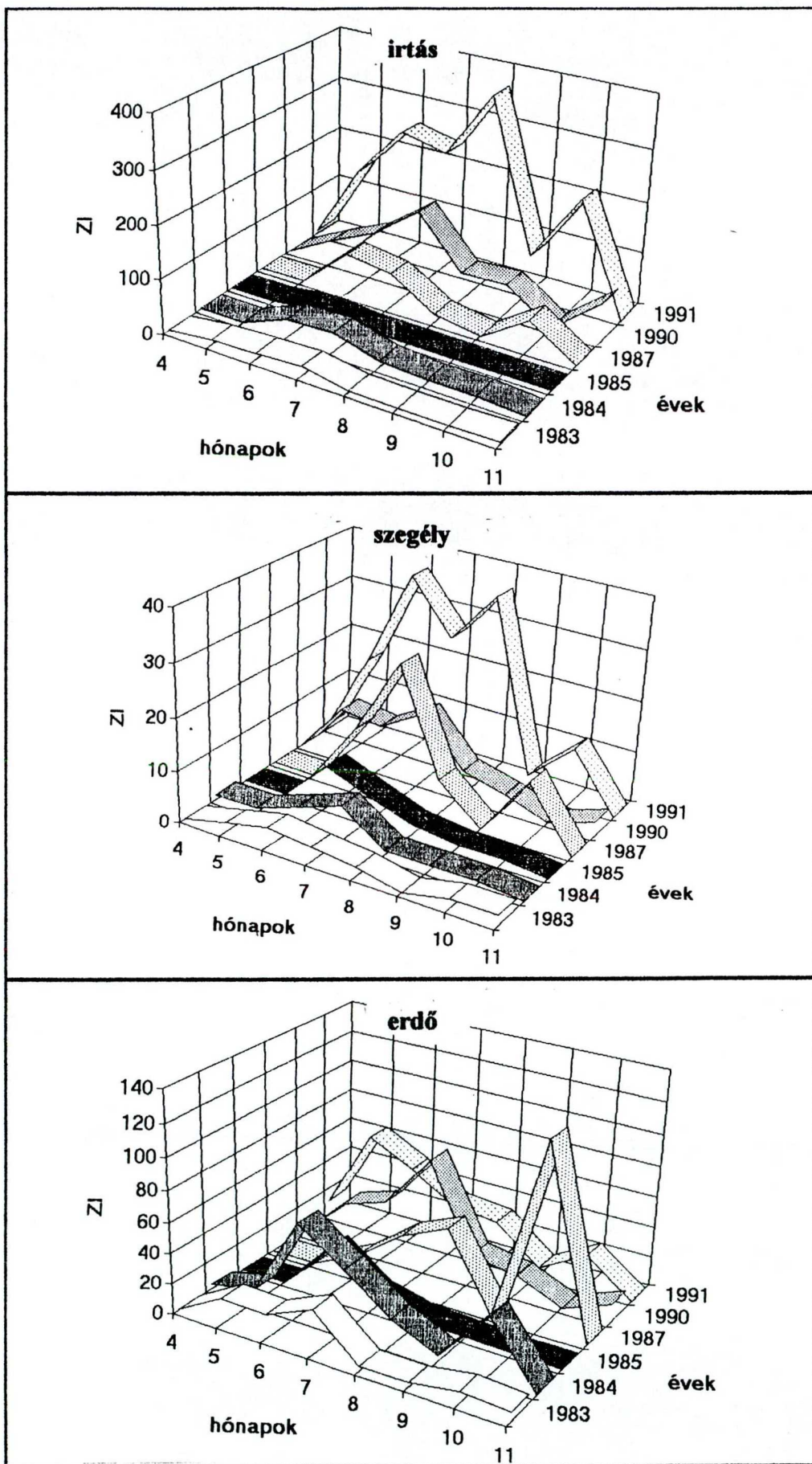
29. ábra: Az Isopoda (■), Julidae (+), Glomeridae (x) és Polydesmidae (□) csoportok relatív gyakorisága biotópoként összehasonlítva.



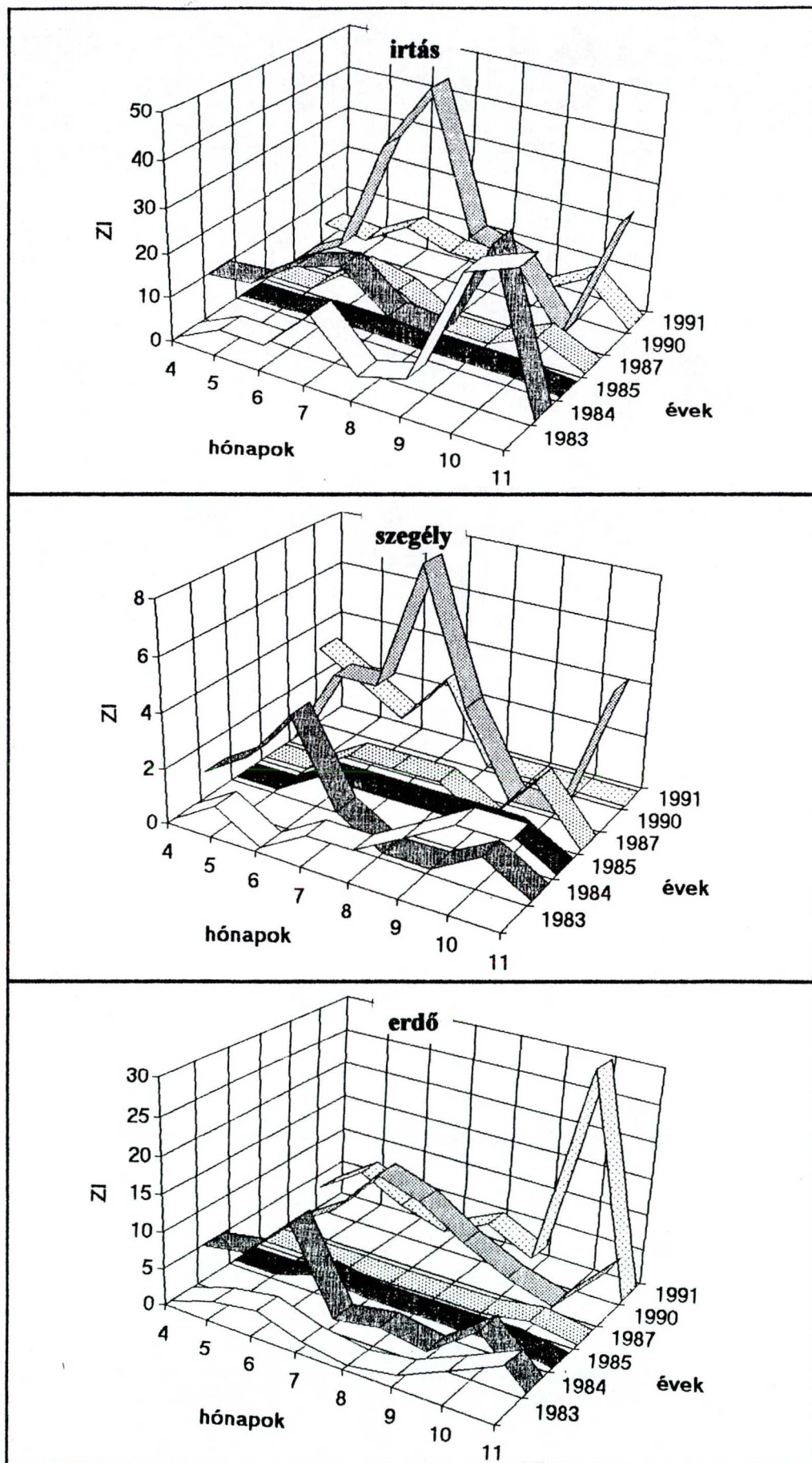
**30. ábra: Julidae (I.), Glomeridae (II.), Polydesmidae (III.) csapdánkénti átlagegyedszám
irtás (■), erdő (★), szegély (+)**



31. ábra: Julidae csoport szezondinamizmusa a vizsgálati években 04. hónaptól a 11. hónapig.



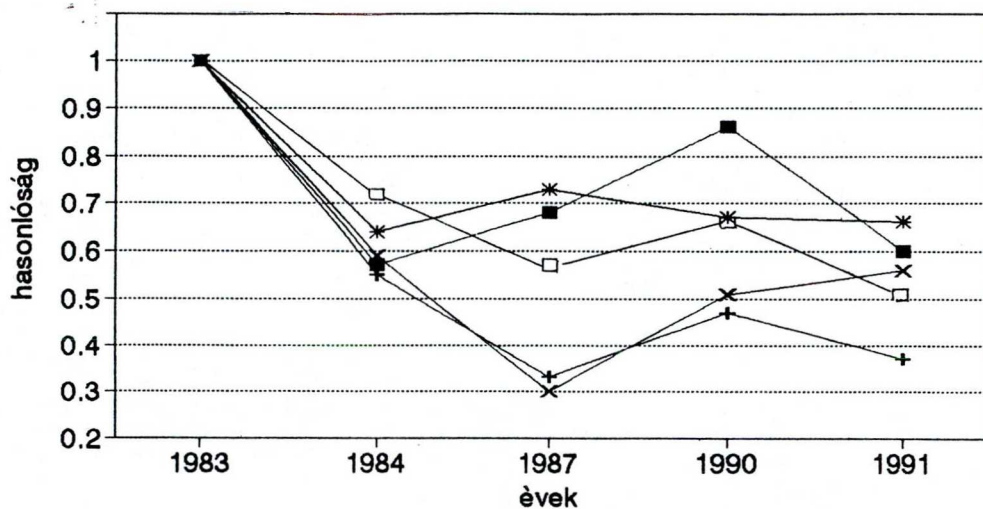
32. ábra: Glomeridae csoport szezonizmus a vizsgálati években 04. hónaptól a 11. hónapig.



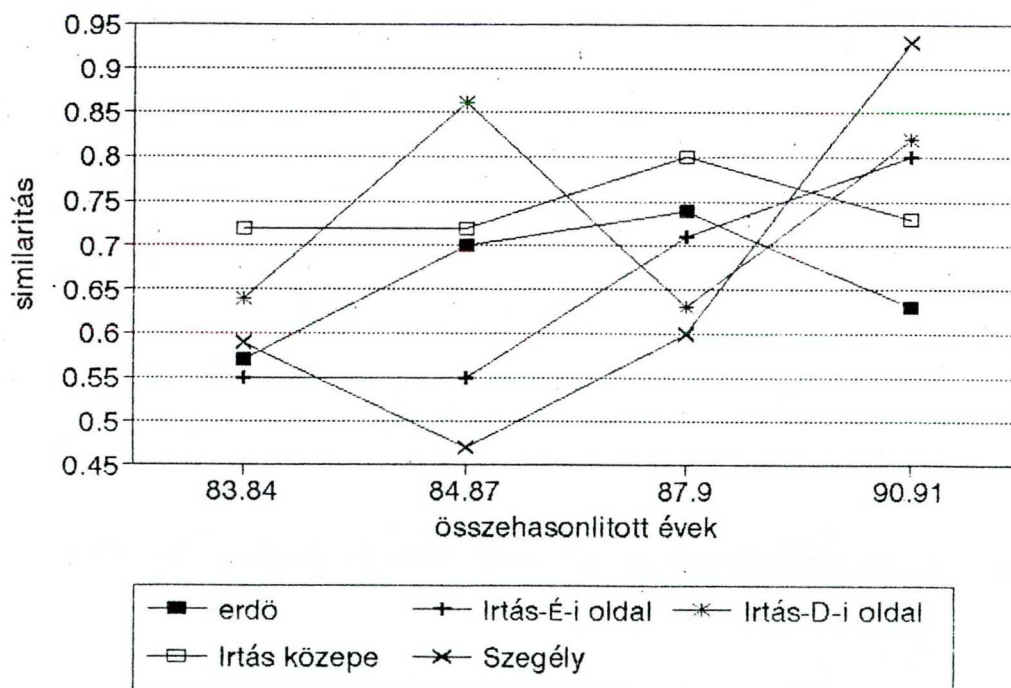
33. ábra: Polydesmidae csoport szezonizációjának vizsgálata a vizsgált években 04. hónaptól a 11. hónapig.

Similalogram

A



B



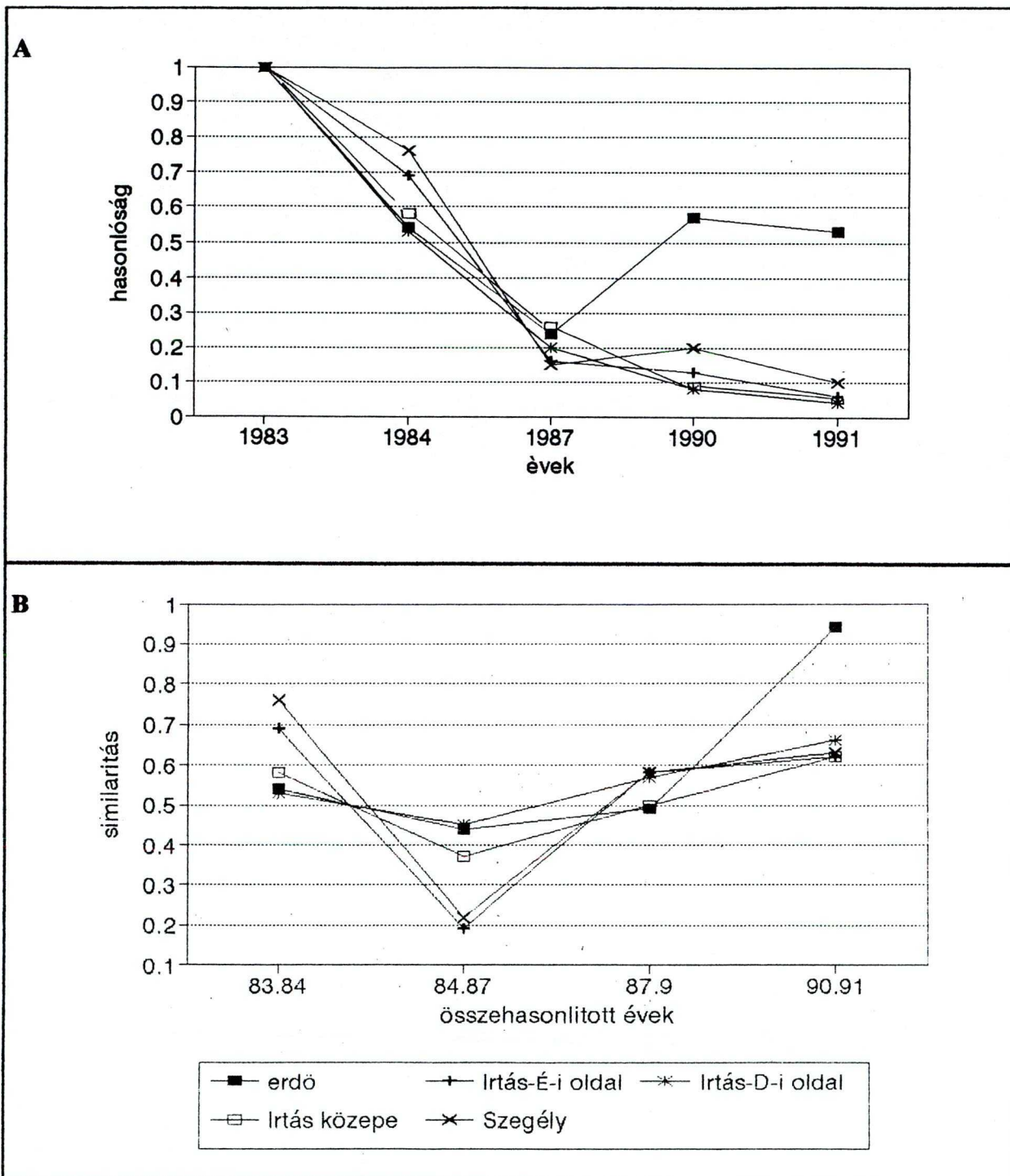
34. ábra: Julidae csapdánkenti átlagegyedszáma - Czekanowski hasonlósági indexszel -

csapdacsoportonként hasonlítva:

A: az első vizsgálati évhez viszonyítva

B: az egymásutáni vizsgálati évek egyedszámértékeit összevetve.

Similalogram

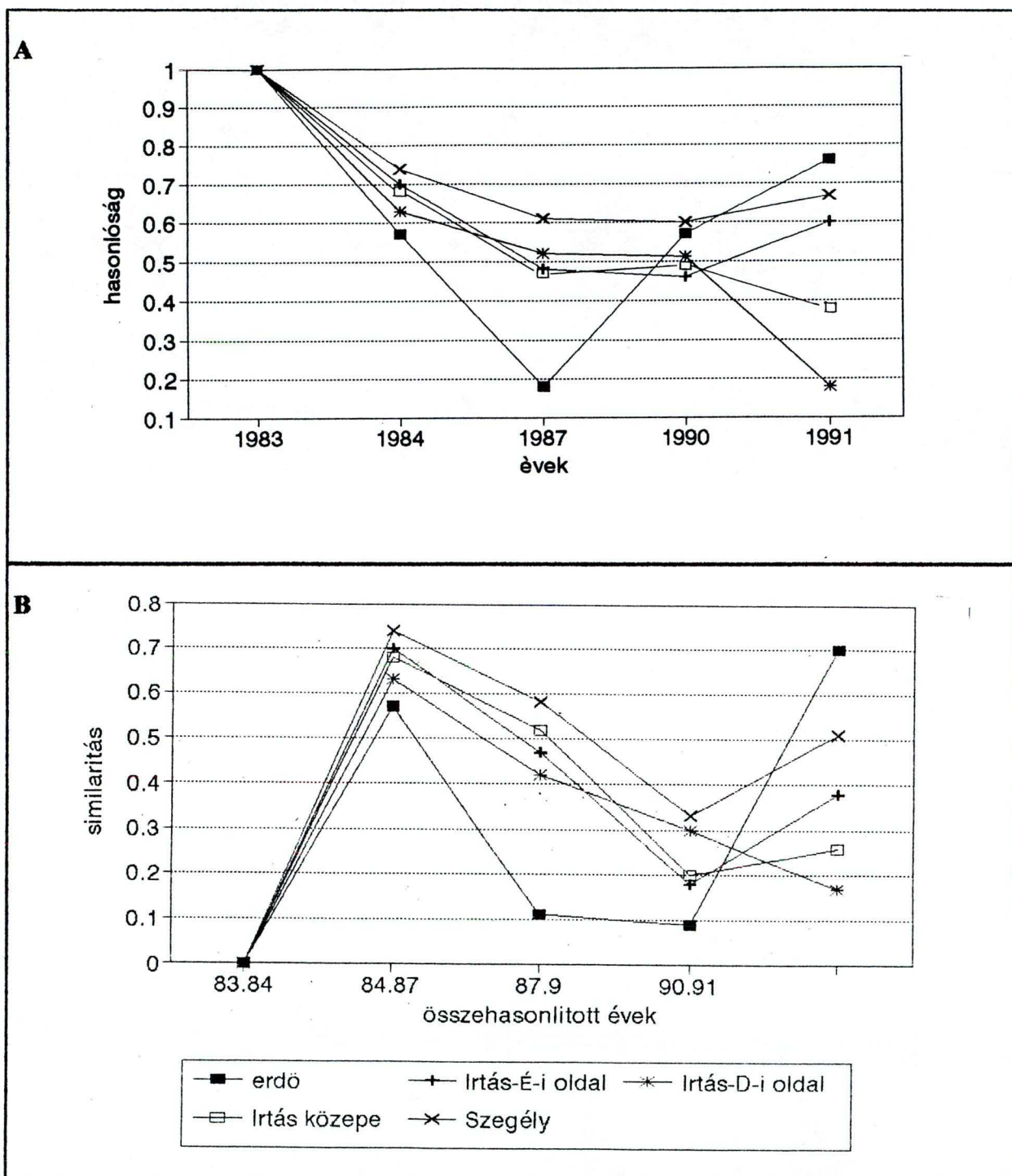


35. ábra: Glomeridae csapdánkénti átlagegyedszáma - Czekanowski hasonlósági indexszel - csapdacsoportonként hasonlítva:

A: az első vizsgálati évhez viszonyítva

B: az egymásutáni vizsgálati évek egyedszámértékeit összevetve.

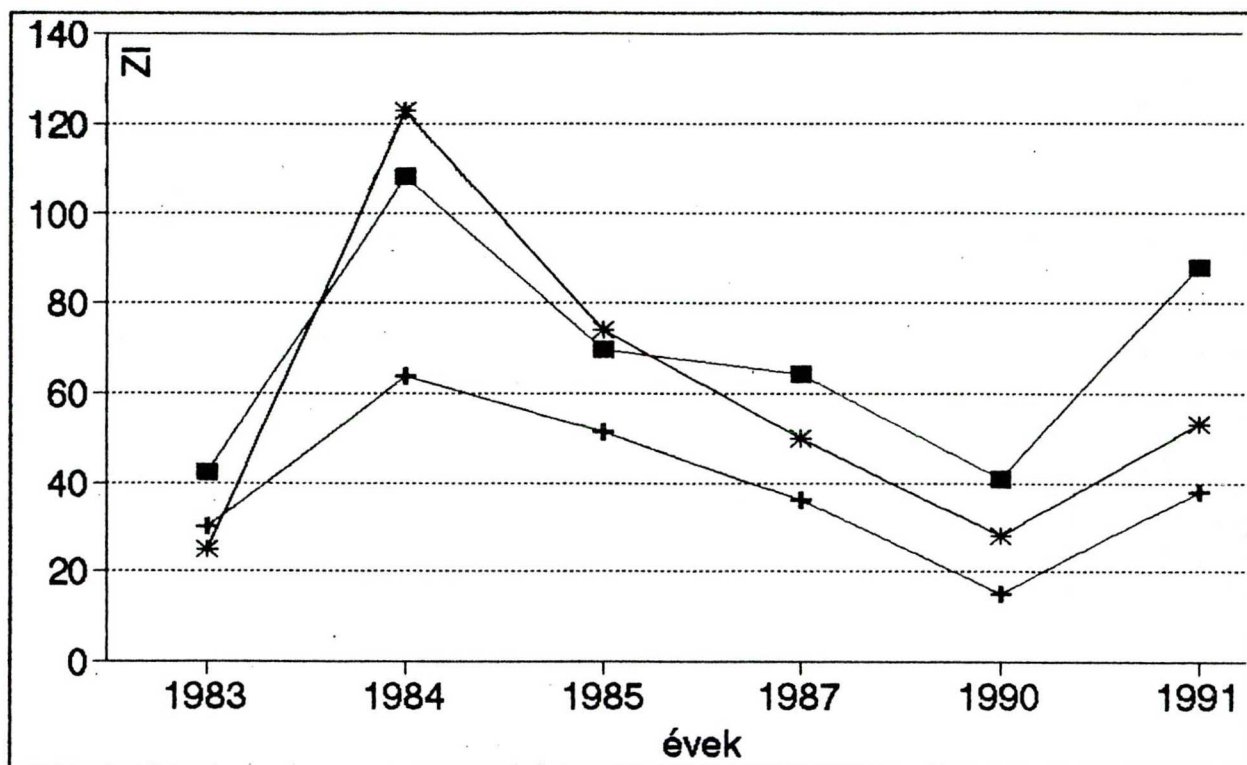
Similalogram



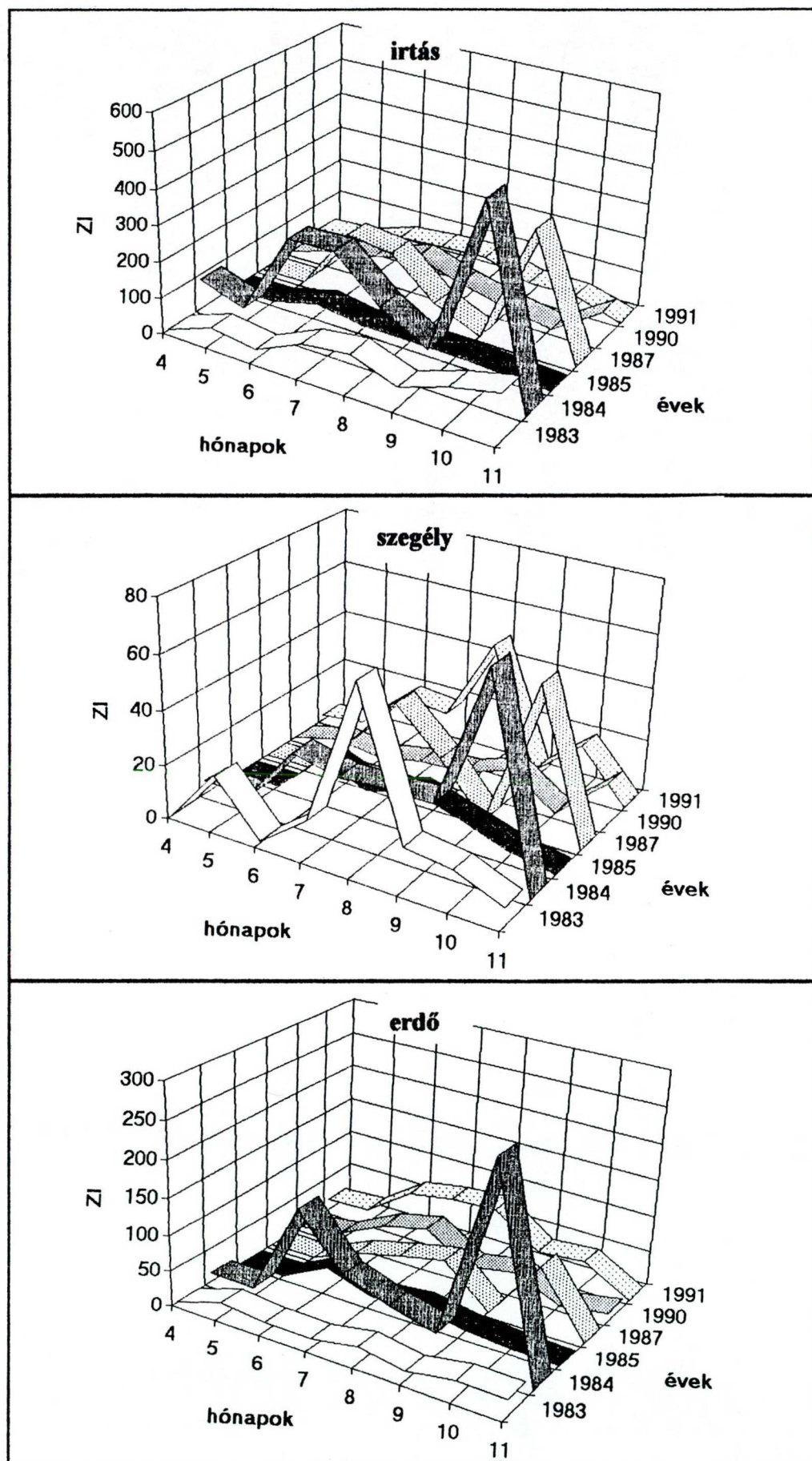
36. ábra: Polydesmidae csapdánkénti átlagegyedszáma - Czekanowski hasonlósági indexszel - csapdacsoportonként hasonlítva:

A: az első vizsgálati évhez viszonyítva

B: az egymásutáni vizsgálati évek egyedszámértékeit összevetve.



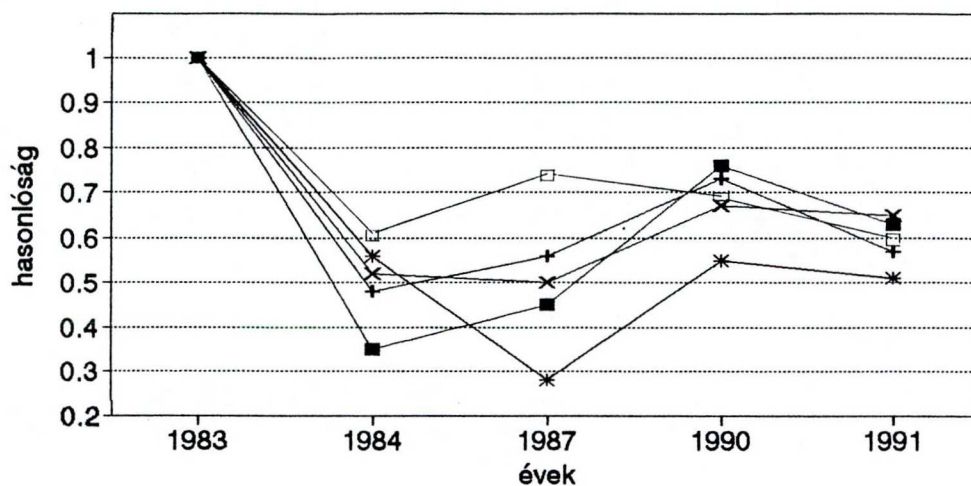
37. ábra: Isopoda évi átlagegyedszáma egy csapdára számítva, irtáson (★), szegélyben (+), erdőben (■).



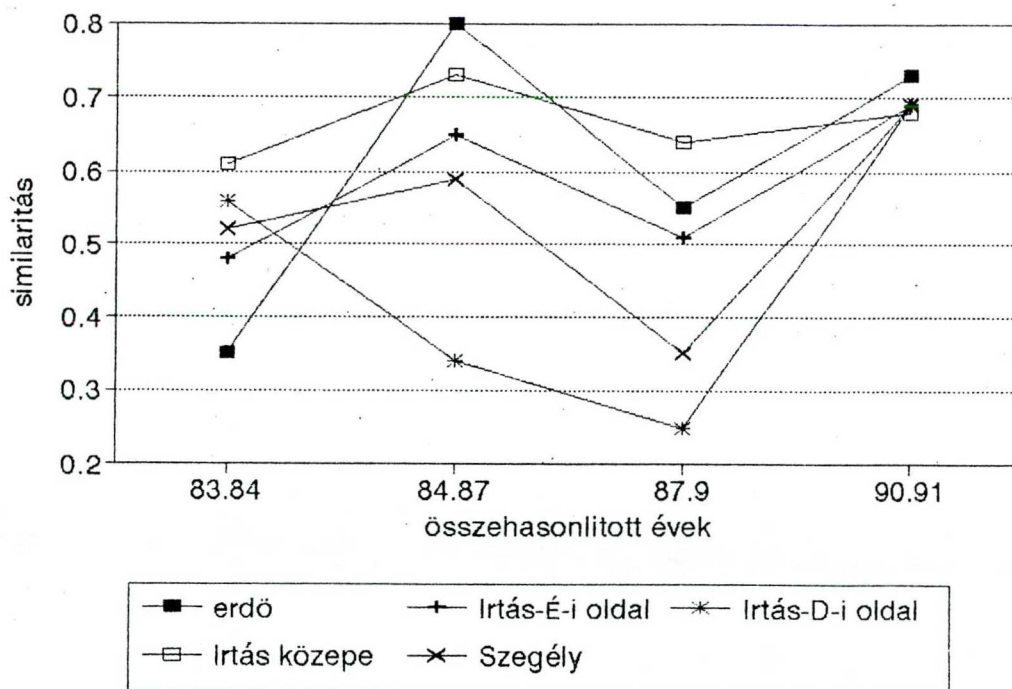
38. ábra: Isopoda csoport szezonizációja a vizsgálati években 04. hónaptól a 11. hóig.

Similalogram

A



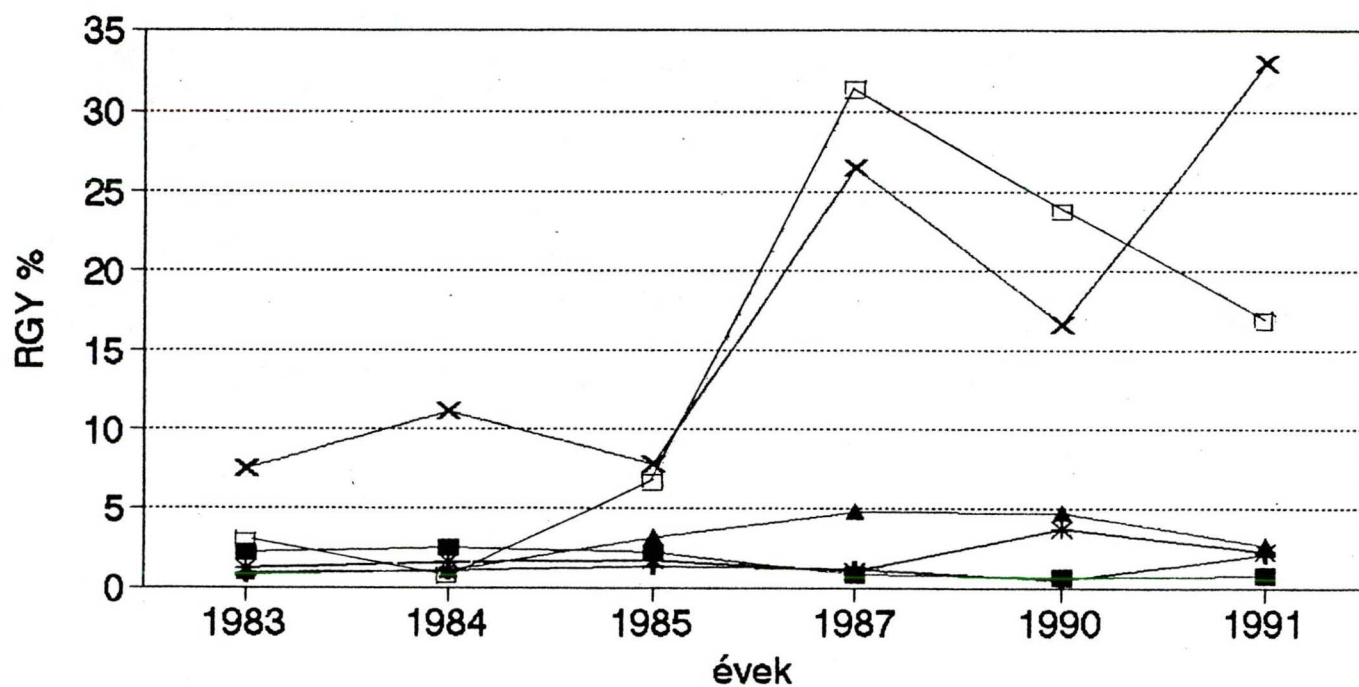
B



39. ábra: Isopoda csapdánkénti átlagegyedszáma - Czekanowski hasonlósági indexszel - csapdacsoportonként hasonlítva:

A: az első vizsgálati évhez viszonyítva

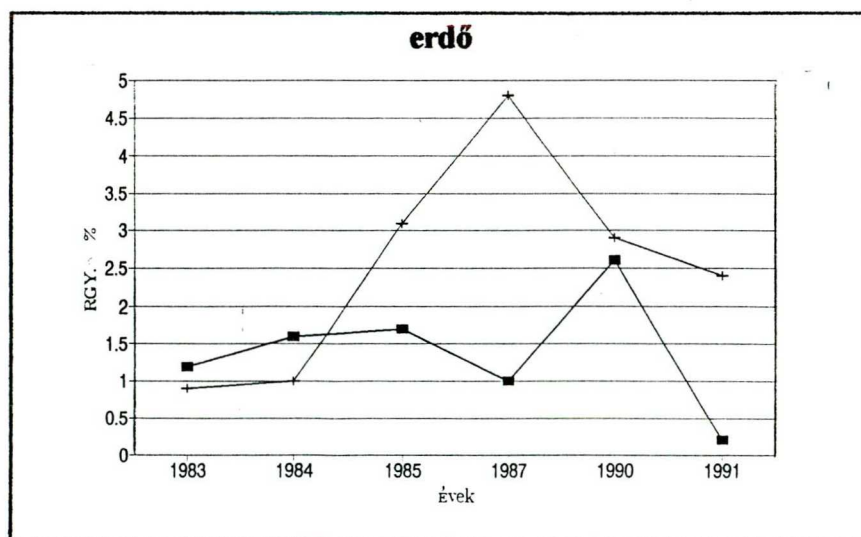
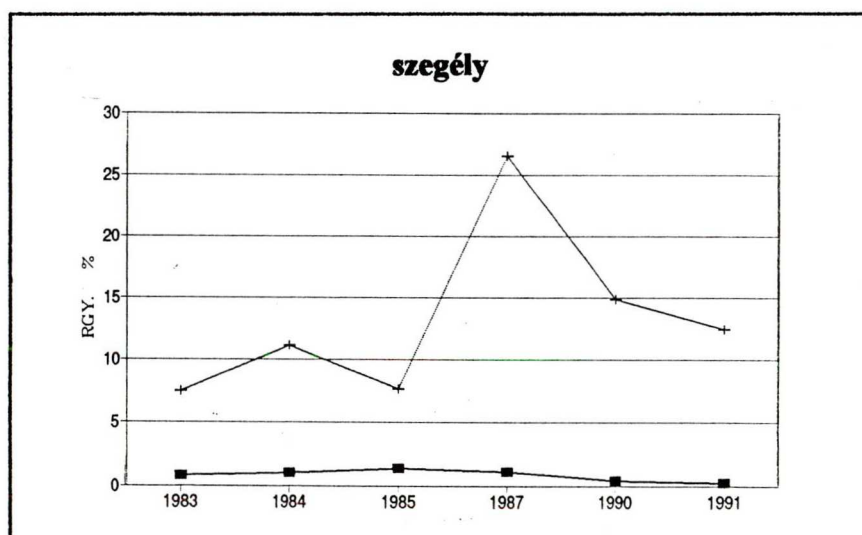
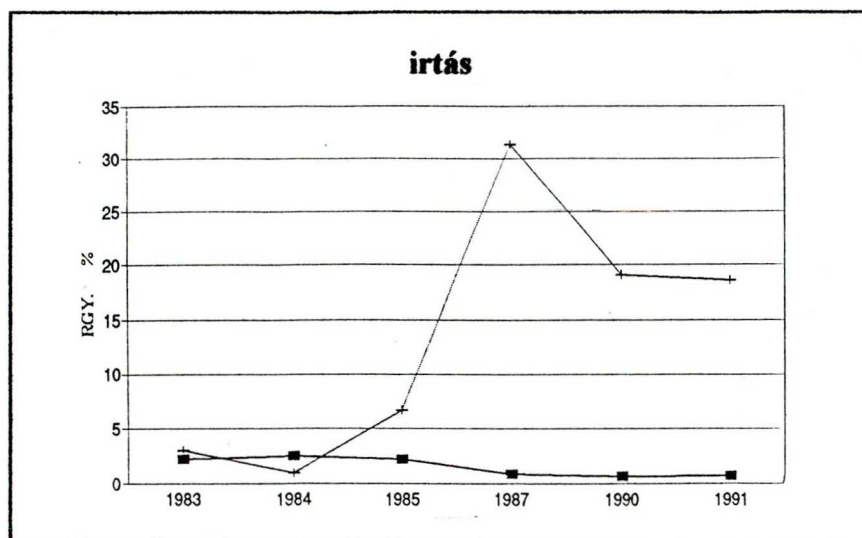
B: az egymásutáni vizsgálati évek egyedszámértékeit összevetve.



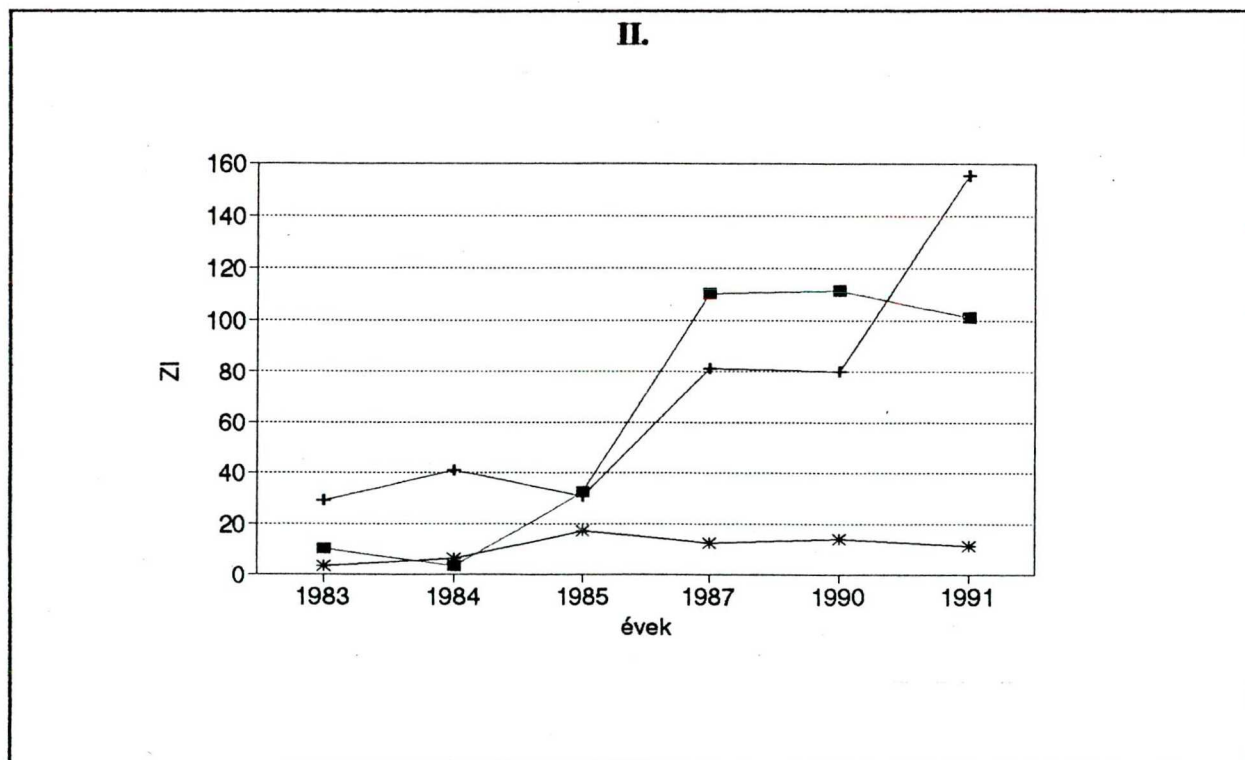
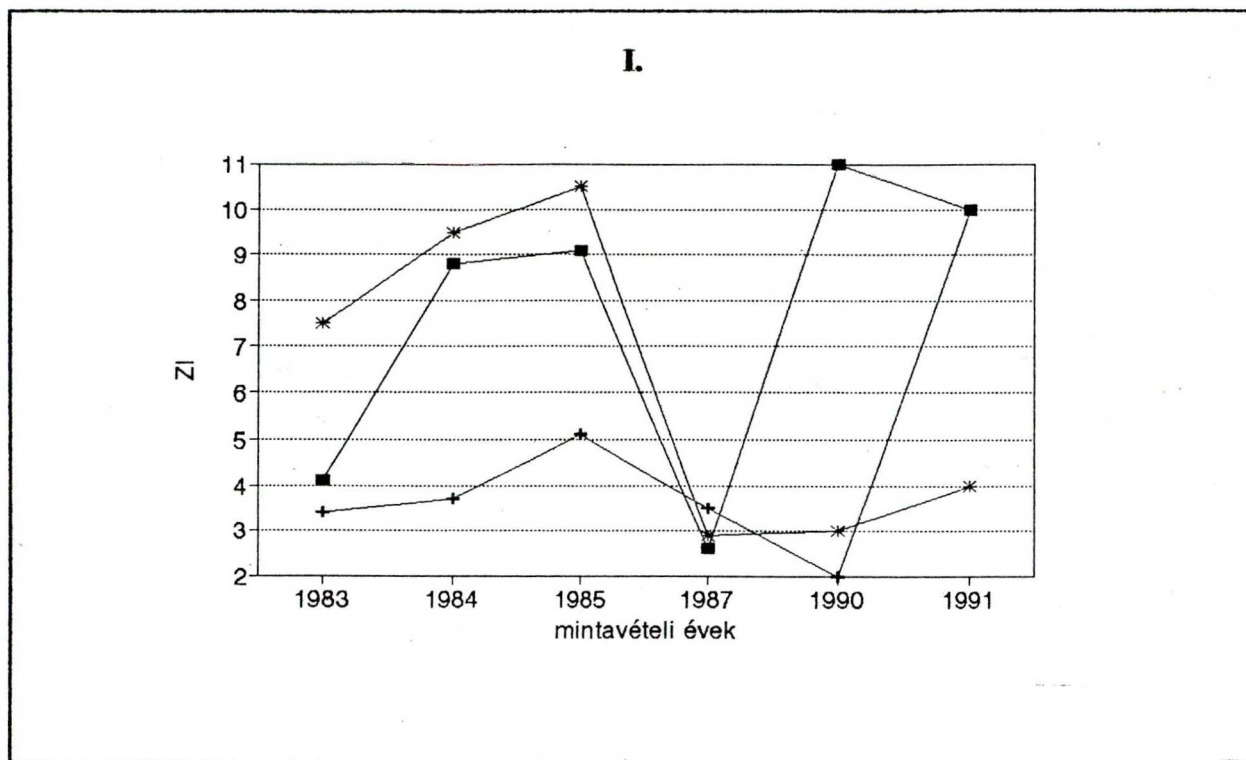
40. ábra: Chilopoda és Formicidae csoportok *relatív gyakorisága* az irtáson, szegélyben, erdőben.

(Chilopoda : ■ irtás, + szegély, ★ erdő)

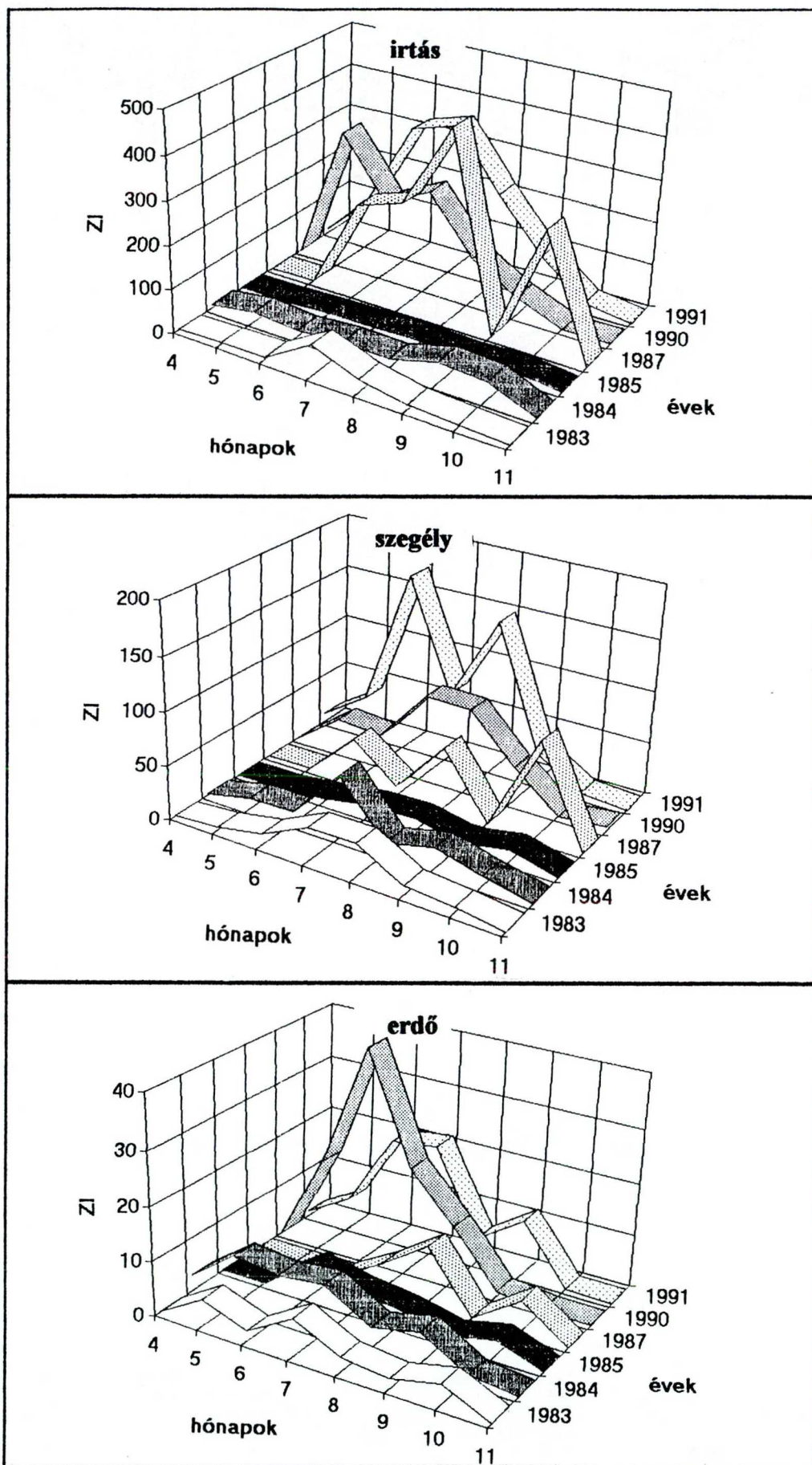
(Formicidae : □ irtás, x szegély, ▲ erdő)



41. ábra: A Chilopoda (■) és Formicidae (+) csoportok relatív gyakorisága biotóponként összehasonlítva.



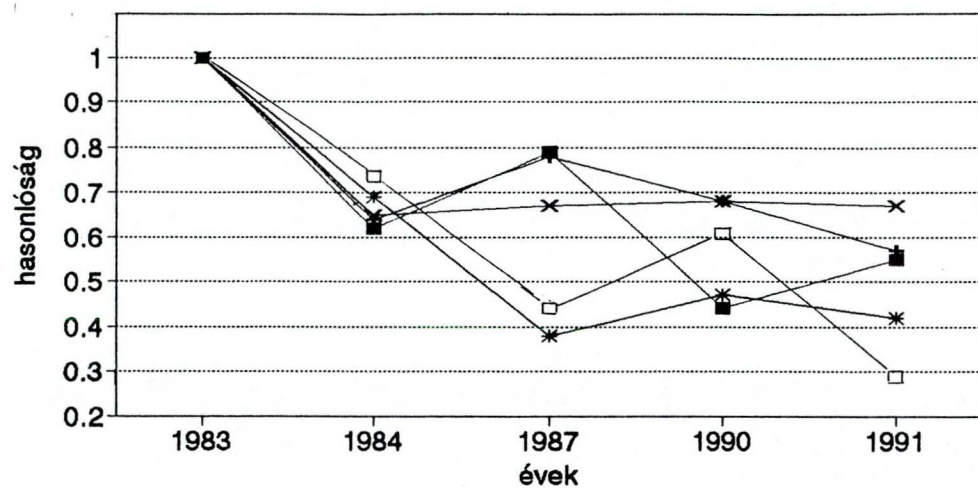
42. ábra: Chilopoda (I) és Formicidae (II) csoportok évi átlagegyedszáma egy csapdára számítva, az irtáson (■), szegélyben (+), erdőben (*).



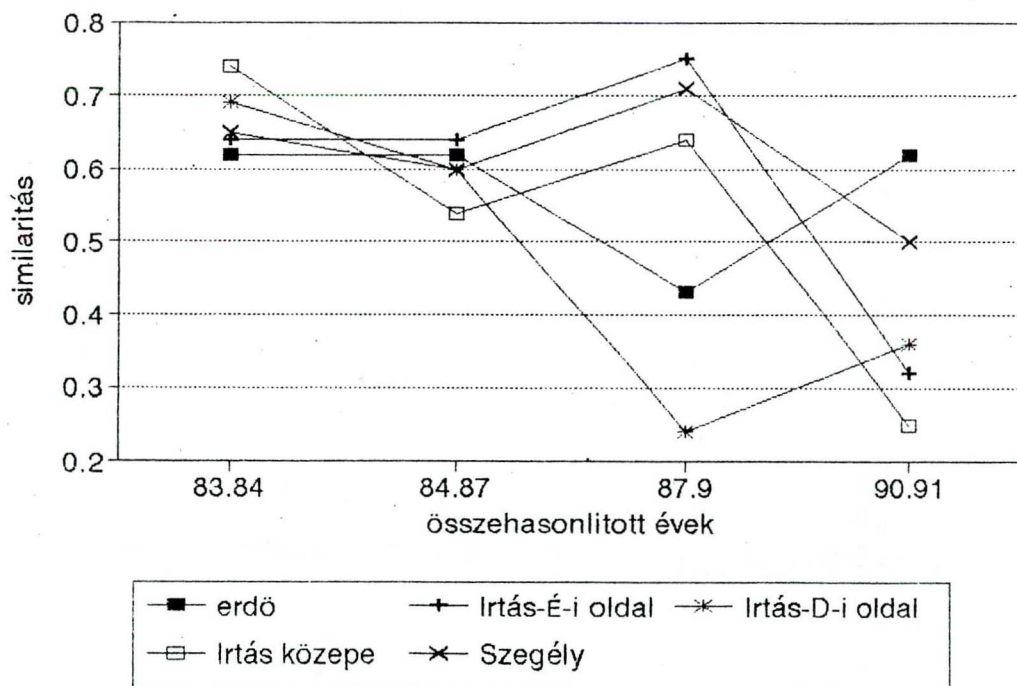
43. ábra: Formicidae csoport szezondinamizmusa a vizsgálati években 04. hónótól a 11. hóig.

Similalogram

A



B

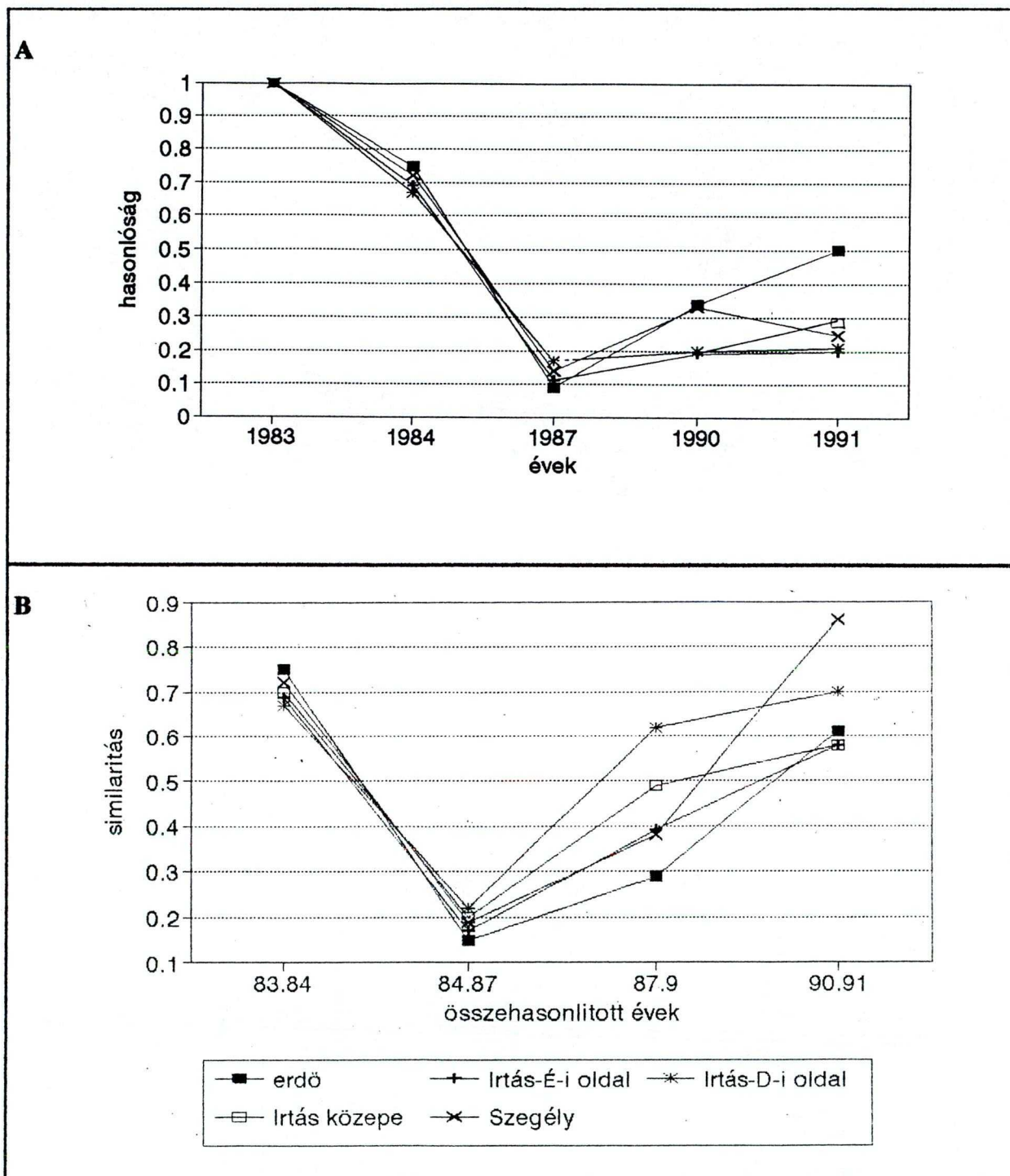


44. ábra: Chilopoda csapdánkenti átlagegyedszáma - Czekanowski hasonlósági indexszel - csapdacsoportonként hasonlítva:

A: az első vizsgálati évhez viszonyítva

B: az egymásutáni vizsgálati évek egyedszámértékeit összevetve.

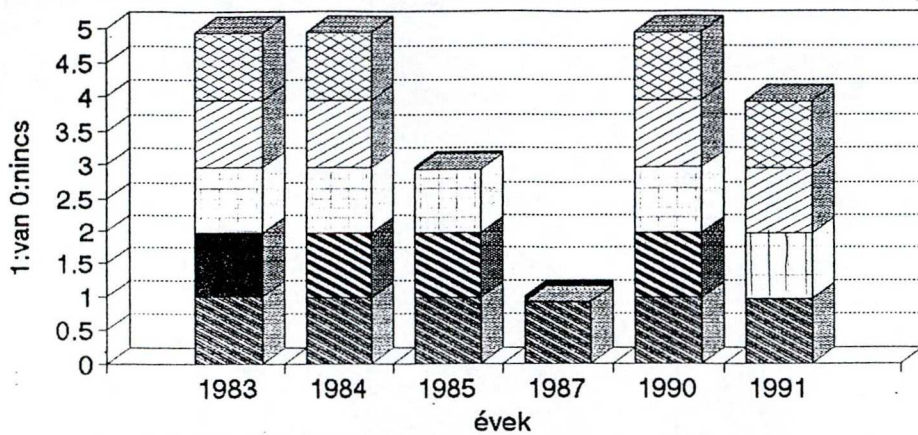
Similalogram



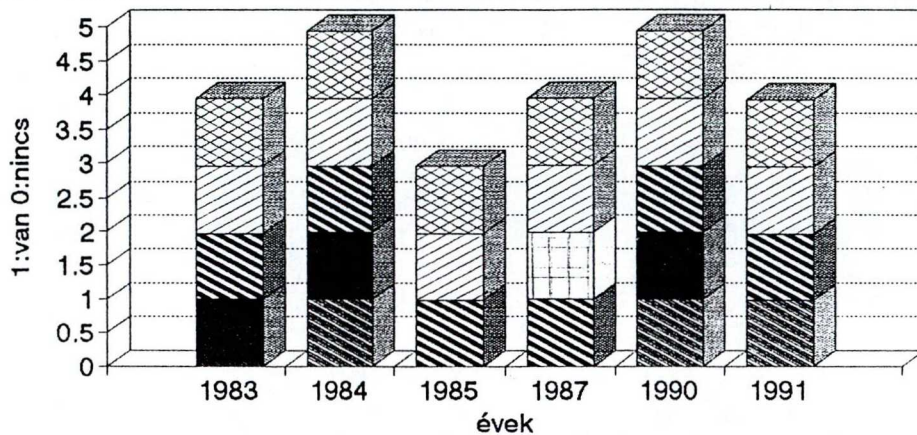
45. ábra: Formicidae csapdánkénti átlagegyedszáma - Czekanowski hasonlósági indexszel - csapdacsoportonként hasonlítva:

A: az első vizsgálati évhez viszonyítva

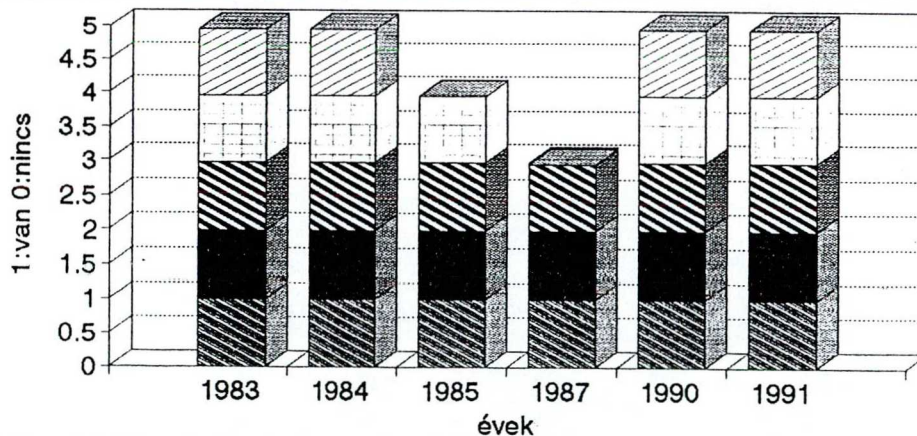
B: az egymásutáni vizsgálati évek egyedszámértékeit összevetve.



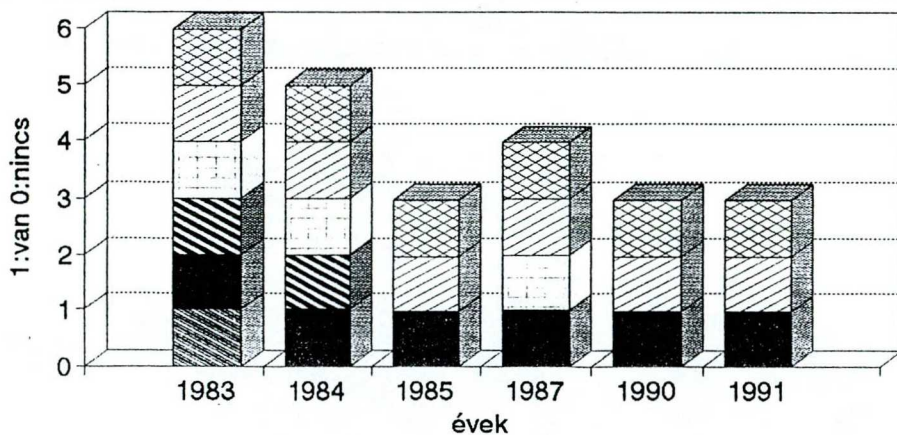
Troglus tricarinat.
 Tr.aquaticus
 Dicranolasma opilio
 D.scabrum
 Nemastoma lugubre
 N.l.bimaculatum



Nemastoma chrisom.
 Mitopus morio
 Oligolophus tridens
 O.agrestis
 Strandibunus obliq.
 Lacinius horridus

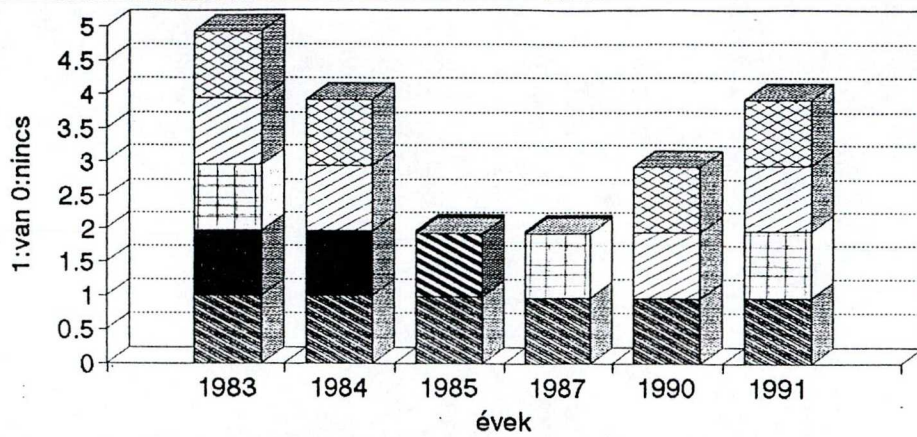


Egaenus convex.
 Zacheus crista
 Z.variegatus
 Z.hungaricus
 Plat bunus bucephal.

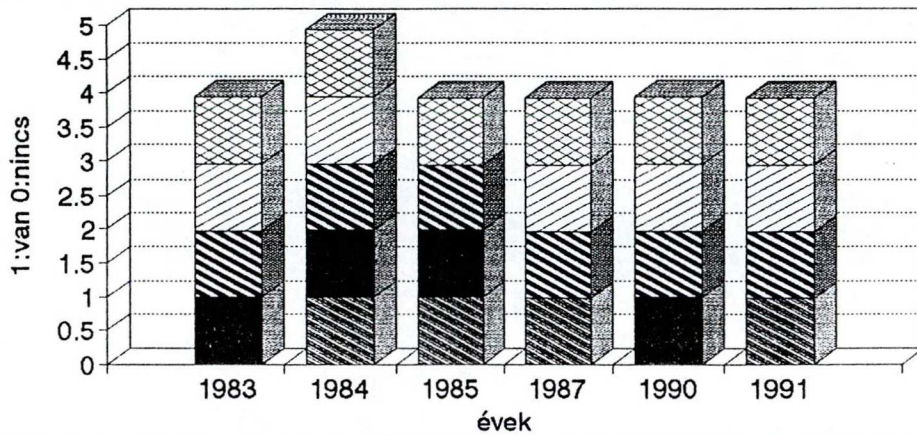


Lacinius dentiger
 Odiellus Lendlei
 O. palpinalis
 O. hungaricus
 Phalangium opilio
 Opilio parietinus

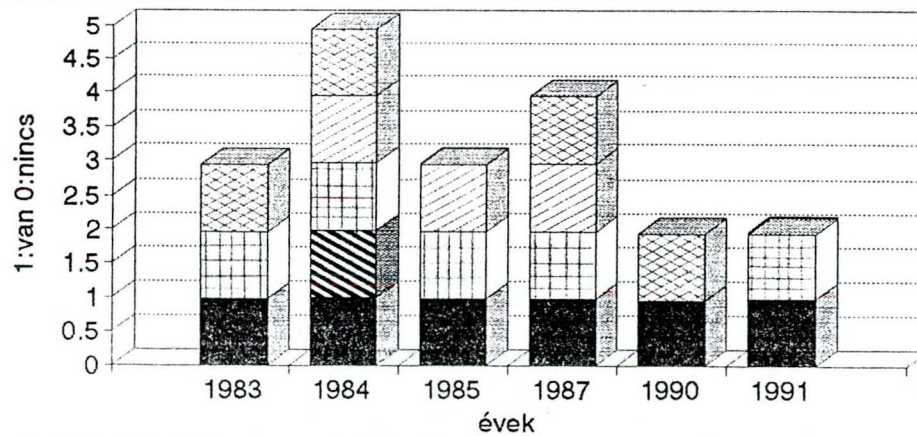
46. ábra: Opiliones fajok abszencia-prezencia viszonyai - IRTÁSON- az egymást követő vizsgálati években.



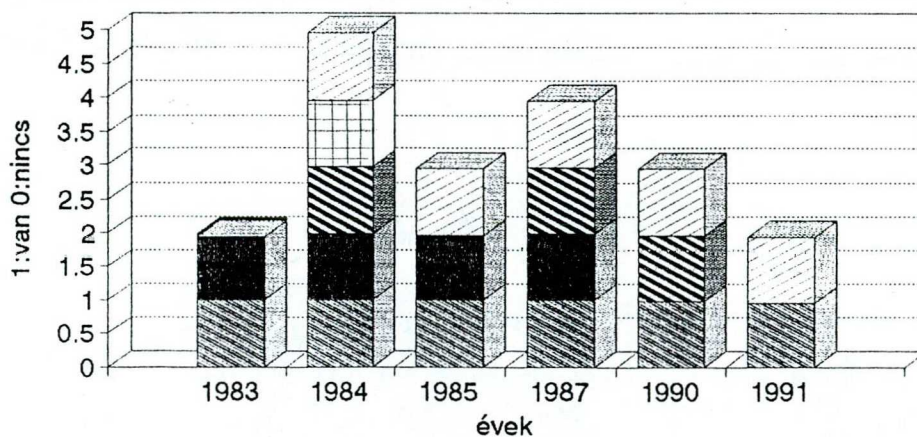
Trogulus tricarinat.
 Tr. aquaticus
 Dicranolasm.opilion.
 D.scabrum
 Nemastoma lugubre
 N.l.bimaculatum



Nemastoma chrysom.
 Mitopus morio
 Oligolophus tridens
 O. agrestis
 Strandibunus obliq.
 Lacinius horridus

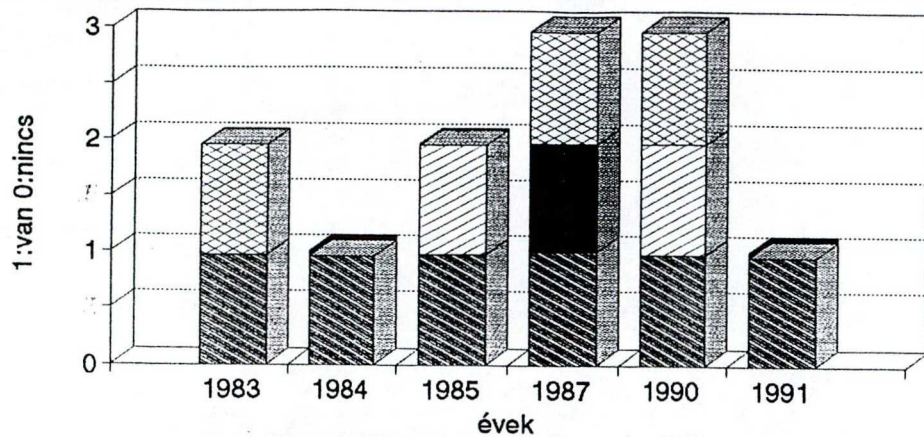


Lacinius dentiger
 Odiellus l. endlei
 Odiellus palpalis
 O. hungaricus
 Phalangium opilio
 Opilio parietinus

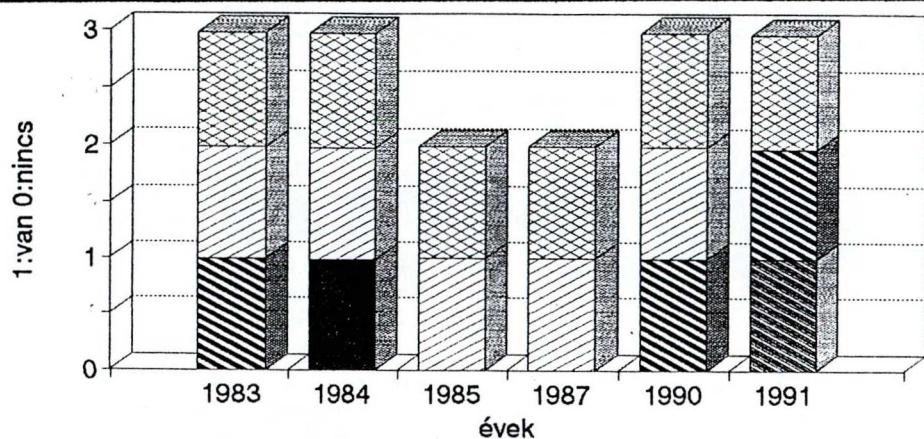


Egaenus convexus
 Zacheus crista
 Z.variegatus
 Z.hungaricus
 Platybunus bucephal.

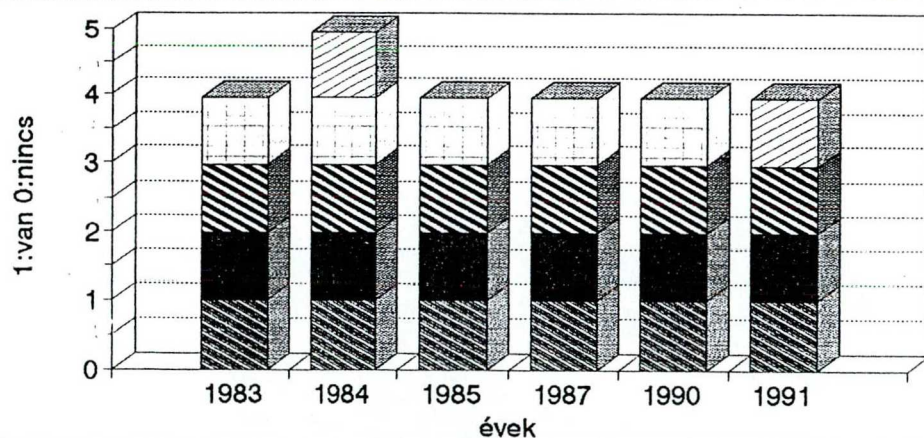
47. ábra: Opiliones fajok abszencia-prezencia viszonyai - ERDŐBEN - az egymást követő vizsgálati években.



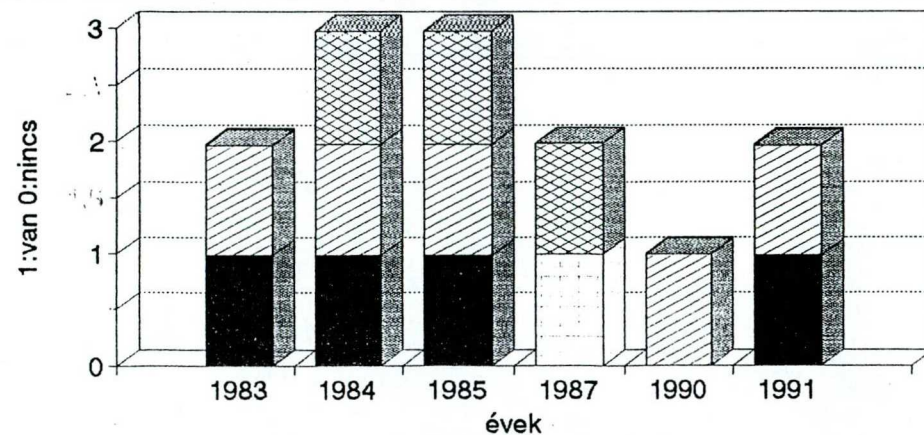
Trogulus tricar.
 Tr.aquaticus
 Dicranolasma opili.
 D. scabrum
 Nemastoma lugubre
 N.l.bimaculatum



Nemastoma chrysom.
 Mitopus morio
 Oligolophus tridens
 O. agrestis
 Strandibunus obliq.
 Lacinius horridus



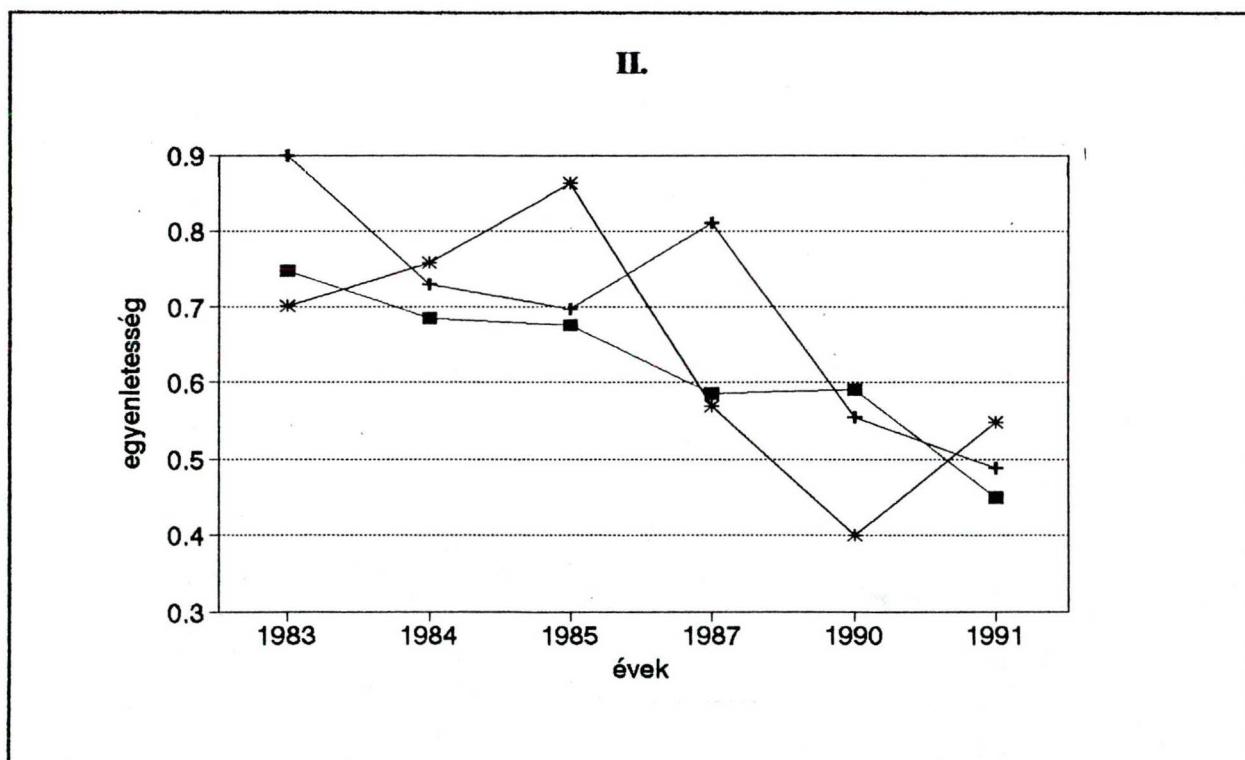
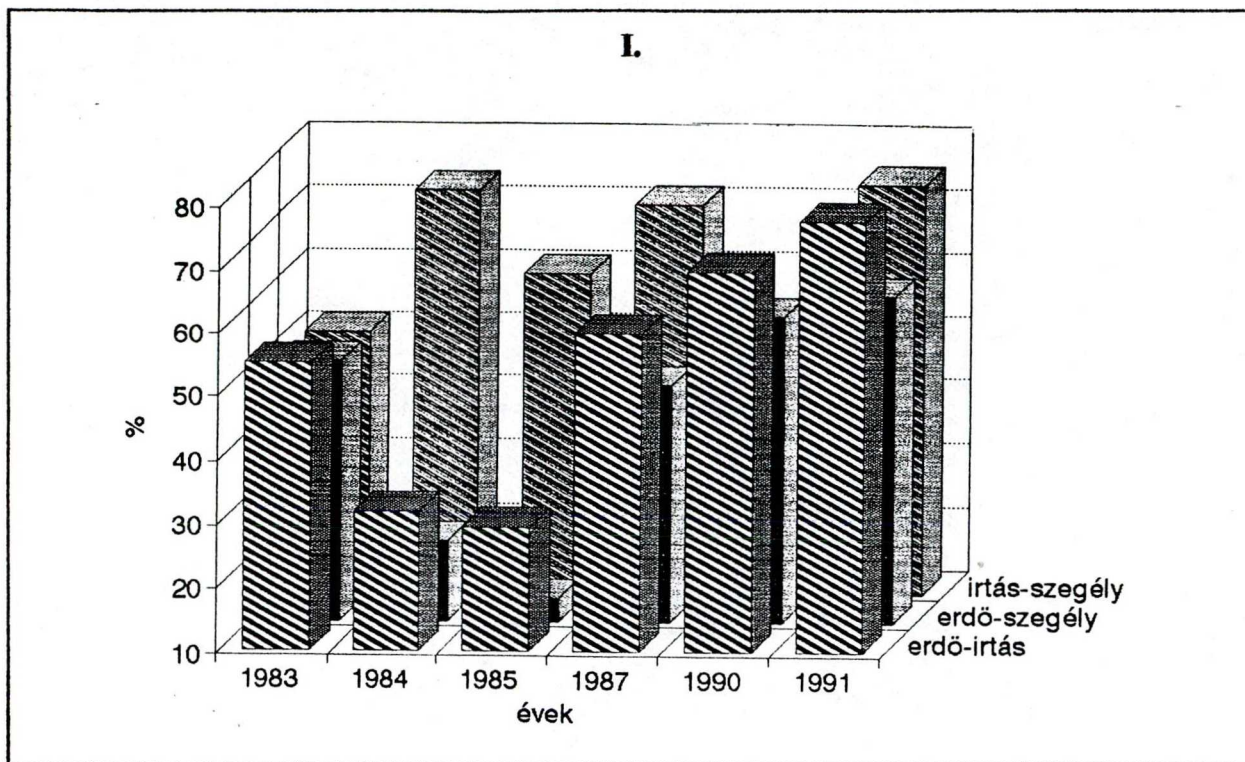
Egaenus convexus
 Zacheus crista
 Z. variegatus
 Z. hungaricus
 Platybunus buceph.



Lacinius dentiger
 Odiellus Lendlei
 O. palpalis
 O. hungaricus
 Phalangium opilio
 Opilio parietinus

48. ábra: Opiliones fajok abszencia-prezencia viszonyai - SZEGÉLYBEN - az egymást

követő vizsgálati években.



49. ábra: I. Opiliones fajok gyakorisága alapján - Renkonen indexsel hasonlítva - irtás-szegély, erdő-szegély, erdő-irtás biotóppárok hasonlósága,
II. Opiliones fajok gyakorisága alapján számított Shannon diverzitás értékek :
 irtáson (■), szegélyben (+), erdőben (*).

Talajlakó ízeltlábú taxonok megoszlása (%), és egyedszáma biotóponként: **irtás**

taxon	1983	1984	1985	1987	1990	1991
COLEOPT. ESZ	113.2	78.8	148.4	60.2	52	47
RGY	33.6	20.5	31	17.2	11.1	7.9
Carabidae ESZ	30.6	24.3	39.5	9.1	8	20
RGY	99.1	6.3	8.3	2.6	1.7	3.4
Scarabidae ESZ	53.3	43.1	63	40.9	33	18
RGY	15.8	11.3	17.4	11.7	7.1	3
Staphylin ESZ	29.3	11.4	25.4	10.2	11	9
RGY	8.7	2.9	5.3	2.9	2.3	1.5
ARACH. ESZ	109.1	112.1	133.5	41	149	162
RGY	31.8	29.3	27.8	11.7	32.1	27.2
Aranei ESZ	74.5	37.3	60	18.8	22	20
RGY	22.2	9.7	16.7	5.4	4.7	3.4
Opiliones ESZ	32.3	72.1	52.5	22.1	126	141
RGY	9.6	18.9	10.9	6.3	27.2	23.7
Pseudosc. ESZ	1.3	2.8	1	0.1	1	1
RGY	0.4	0.7	0.2	0.03	0.2	0.1
DIPLOP. ESZ	32.7	65.8	52.6	47.4	103	178
RGY	8.6	17.1	10.9	13.4	22.2	30
Julidae ESZ	20.4	47.4	35.6	26.8	38	54
RGY	6	12.4	7.4	7.6	8.2	9.1
Glomerid. ESZ	4	8.2	13	19	51	120
RGY	1.2	2	2.7	5.4	11	220.2
Polydesm. ESZ	8.3	10.2	4	1.6	14	4
RGY	2.4	2.7	0.8	0.4	3	0.7
CHILOP. ESZ	7.5	9.5	10.5	2.9	3	4
RGY	2.2	2.5	2.2	0.8	0.6	0.7
ONISCODID. EGY	42.5	108.3	69.5	63.9	41	88
RGY	12.7	23.3	14.5	18.2	8.8	14.8
Formicida EGY	10.41	3.2	32.5	110	110	101
RGY	3	0.9	6.7	31.4	23.9	17

1. tábla

Talajlakó izeltlábú taxonok megoszlása (%), és egyedszáma biotópontként: **erdő**

taxon.	Év	1983	1984	1985	1987	1990	1991
COLEOPT.	ESZ	199.8	242	312.6	108.5	140	160
	RGY	60	43.8	57	42.9	47.2	38
Carab.	ESZ	52.3	77.1	85.6	32.5	70	87
	RGY	15.7	13.9	15.6	12.9	23.6	20.7
Scarab.	ESZ	134.7	132.9	170	60.5	43	36
	RGY	40.5	24.1	31	23.9	14.5	8.5
Staphy.	ESZ	12.8	32	57	15.5	27	37
	RGY	3.8	5.8	10.4	6.1	9.1	8.8
ARACHNO.	ESZ	50.8	57	46.2	25	44	68
	RGY	15.1	10.8	8.3	9.6	14.8	20.9
Aranei	ESZ	35.3	34.3	31	9.7	21	31
	RGY	10.6	6.2	5.6	3.8	7.1	7.4
Opilion.	ESZ	13.3	22.1	1313.9	15	22	55
	RGY	3.9	4	2.5	5.9	7.4	13.1
Pseudosc.	ESZ	2.2	3.3	1.3	0.3	1	2
	RGY	0.6	0.6	0.2	0.1	0.3	0.4
DIPLOP.	ESZ	44.9	111.2	88.9	53.4	58	97
	RGY	13.4	20.1	16.1	21.2	19.6	23.1
Julidae	ESZ	24.2	70	37.5	31.9	21	57
	RGY	7.3	12.7	6.8	12.6	7.1	13.6
Glomer.	ESZ	17.6	35.4	47.1	21.3	31	35
	RGY	5.2	6.4	8.5	8.5	10.5	8.3
Polydesm.	ESZ	3.1	5.2	4.3	0.2	6	5
	RGY	0.9	1	0.8	0.08	2	1.2
CHILOP.	ESZ	4.1	8.8	9.1	2.6	11	10
	RGY	1.2	1.6	1.7	1	3.7	2.3
ONISCROID.	ESZ	25	122.8	73.9	50	28	53
	RGY	7.5	22.3	13.5	19.8	9.5	12.6
Formicida	ESZ	3.2	5.9	16.9	12.3	14	11
	RGY	0.9	1	3.1	4.8	4.7	2.6

2. tábla

Talajlakó ízeltlábú taxonok megoszlása (%), és egyedszáma biotópontként: **szegély**

taxon		1983	1984	1985	1987	1990	1991
COLEOPT.	ESZ	173.3	100.9	148.8	68	100	66
	RGY	45	27.5	38	22.3	20.7	14
Carabida	ESZ	20.3	31.6	34.4	11.7	47	27
	RGY	5.3	8.6	8.8	3.8	9.7	5.7
Scarab.	ESZ	122.3	61.3	101.3	53.8	44	18
	RGY	31.8	16.8	25.9	17.7	9.1	4
Staphy.	ESZ	30.7	7.9	13.1	2.5	9	20
	RGY	7.9	2.1	3.3	0.6	1.9	4.3
ARACHN.	ESZ	81	109.3	97.4	63.3	229	122
	RGY	21	29.9	24.7	20.7	47.3	26
Aranei	ESZ	55	39.6	62.9	32.8	52	35
	RGY	14.3	10.8	16	10.8	10.7	7.4
Opilion.	ESZ	23.3	68.5	33.6	30	177	86
	RGY	6	18.8	8.5	7.8	36.6	18.4
Pseudosc.	ESZ	2.7	1.2	0.9	0.5	0	1
	RGY	0.7	0.3	0.2	0.1	0	0.2
DIPLOP.	ESZ	27.1	39.8	41.6	48.4	52	76
	RGY	6.9	17.8	10.6	15.9	10.7	16.1
Julidae	ESZ	19	31.7	21.4	33.2	30	30
	RGY	4.9	8.7	5.5	10.9	6.2	6.4
Glomer.	ESZ	4.7	5.3	17.6	13.5	15	43
	RGY	1.2	1.4	4.5	4.4	3.1	9.1
Polydesm.	ESZ	3.4	2.8	2.6	1.7	7	3
	RGY	0.8	7.7	0.6	0.6	1.4	0.6
CHILOP.	ESZ	3.4	3.7	5.1	3.5	2	10
	RGY	0.8	1	1.3	1.1	0.4	2.1
ONISCROID.	ESZ	29.9	63.7	51.3	36.2	15	38
	RGY	7.7	17.5	13.1	11.9	3.1	8.1
Formic.	ESZ	28.7	40.5	30.4	50.2	20	155
	RGY	7.5	11.1	7.7	26.5	16.6	32.7

3. tábla

Opiliones fajok összegyedszáma a IRTÁSON a vizsgálati években

fajok	1983	1984	1985	1987	1990	1991
Trogulus tricarinatus	30	17	10	17	24	17
Dicranolasma scabrum	4	4	2	0	3	3
Nemastoma lugubre	7	12	0	0	25	19
N.l.bimaculatum	12	11	0	0	25	4
N.chrysomelas	0	3	0	0	1	2
Mitopus morio	5	32	0	0	3	0
Strandibunus obliquus	24	28	2	10	4	10
Oligolophus tridens	128	69	2	1	14	19
Lacinius horridus	112	576	55	116	102	153
L.dentiger	15	0	0	0	0	0
Odiellus lendli	191	148	4	1	16	4
O.palpinalis	1	0	0	0	0	0
O. hungaricus	24	17	0	1	0	0
Phalangium opilio	171	151	8	20	28	7
Opilio parietinus	2	1	3	6	13	5
Egaenus convexus	51	338	94	188	461	883
Zacheus crista	7	46	12	5	28	22
Z. variegatus	4	70	56	24	93	94
Z.hungaricus	38	131	5	0	6	18
Platybunus bucephalus	14	4	0	0	5	31

4. tábla

Opiliones fajok összegyedszáma az ERDŐBEN az egyes években

fajok	1983	1984	1985	1987	1990	1991
Trogulus tricarinatus :	4	23	2	16	12	17
Dicranolasma scabrum:	2	0	1	3	0	1
Nemastoma lugubre:	2	4	0	0	9	22
N. l.bimaculatum:	1	2	0	0	2	12
N.chrysomelas:	0	1	1	1	0	4
Mitopus morio:	4	3	4	0	0	0
Oligolophus tridens:	31	156	2	1	10	33
Strandibunus obliquus	40	31	0	1	1	9
Lacinius horridus:	1	4	0	8	2	3
Odiellus lendli:	29	11	7	1	2	11
O.palpinalis:	0	2	0	0	0	0
O.hungaricus:	3	1	1	6	0	1
Phalangium opilio	0	4	1	1	0	0
Opilio parietinus	3	1	0	2	1	0
Egaenus convexus	5	37	7	111	165	284
Zacheus crista	1	14	7	1	0	0
Z.variegatus	0	10	0	14	5	0
Z.hungaricus	0	3	0	0	0	0
Platybunus bucephalus	0	45	11	26	3	47

5. tábla

Opiliones fajok összegyedszáma a SZEGÉLYBEN a vizsgálati évek alatt

fajok	1983	1984	1985	1987	1990	1991
Trogulus tricar.	1	0	0	6	4	3
Nemastoma lugubre	0	0	2	0	7	0
N.l.bimaculatum	1	0	0	1	6	0
Oligolophus trid.	7	0	0	0	2	4
Strandib.obliquus	19	1	3	0	1	0
Lacinius horridus	4	100	65	13	115	90
Odiellus lendli	12	2	2	0	0	1
Phalangium opilio	7	22	19	0	6	12
Opilio parietinus	0	5	1	1	0	0
Egaenus convexus	9	38	37	14	173	155
Zacheus crista	9	16	16	2	11	2
Z.variegatus	4	25	102	5	22	4
Z.hungaricus	15	64	13	2	1	0
Platybunus buceph.	0	1	0	0	0	1

6. tábla

Talajminták 25x25 cm kvadrát alapján egyedsz./m

ERDŐ					
taxon	1983	1984	1987	1990	1991
Polyxenidae	6	0	0	0	0
Glomeridae	4	6	8	8	12
Julidae	104	54	32	8	21
Polydesmidae	1	6	0	0	0
Lithobiidae	65	93	144	4	48
Scendylidae	41	29	32	4	15
Geophyllidae	28	6	16	0	9
Symphyla	25	22	48	2	3
Diplura	29	35	0	4	2
Ps. scorio	29	3	32	0	3
Collembola	32	32	32	6	9
Coleoptera im.	0	0	16	6	9
C. lárva	0	0	8	6	18

Talajminta 25x25 kvadrát alapján egyedszám/m²

IRTÁS				
taxon	1983	1984	1990	1991
Polyxenidae	0	0	0	0
Glomeridae	0	0	0	42
Julidae	19	45	2	72
Polydesmidae	0	13	0	0
Lithobiidae	2	45	4	3
Scendylidae	2	48	5	6
Geophyllidae	2	15	0	6
Symphyla	34	35	0	6
Diplura	0	29	2	0
Ps. scorpionidae	0	19	0	6
Collembola	30	70	8	6
Coleoptera im.	0	0	1	6
C. lárva	0	0	2	1