

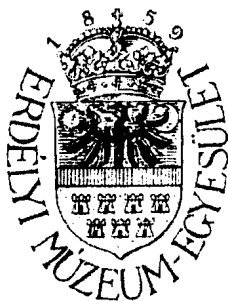
MÚZEUMI FÜZETEK

AZ ERDÉLYI MÚZEUM-EGYESÜLET
TERMÉSZETTUDOMÁNYI ÉS MATEMATIKAI
SZAKOSZTÁLYÁNAK KÖZLEMÉNYEI

ÚJ SOROZAT

12

2003



AZ ERDÉLYI MÚZEUM-EGYESÜLET KIADÁSA
KOLOZSVÁR, 2003

**A kiadvány támogatója:
Nemzeti Kulturális Alapprogram**



Szerkeszti
Ajtay Ferenc
Fodorpataki László
Gábos Zoltán
Kékedy László (főszerkesztő)
Nagy-Tóth Ferenc
Vargha Jenő

Olvasószerkesztő
Kürti Miklós

A Szakosztály folyóirata 1879–1905 között
Orvos–Természettudományi Értesítő,
1907-től pedig
Múzeumi Füzetek
címmel jelent meg.
Az új sorozat 1992. évi kötetét a Szakosztály
Közlemények címmel tette közzé.

ISSN 1453-097x

Felelős kiadó Sipos Gábor

Készült a Református Egyház
Misztótfalusi Kis Miklós Sajtóközpontjának nyomdájában
Felelős vezető Tonk István
Számítógépes szedés és tördelés Szabó Magdolna

Két tölgygubacs faj (*Hymenoptera: Cynipidae*) életközösségének vizsgálata és egy tanulmányozásukra használatos módszer tesztelése

Bevezetés

A *Cynipidae* fajok gubacsai széles körben elterjedtek a mérsékelt égövön. Gubacsaik a leggyakoribbaknak tekinthetők a gubacsszúnyogok (*Diptera: Cecidomyiidae*) által okozott gubacsokkal együtt. Faunaterületünkre Ionescu [1] és Ambrus [2] írták le a tölgyeken előforduló *Cynipidae* gubacsokat. Hasonló kutatások fűződnek Melika és mts-ai [3] nevéhez.

A tölgyeken fejlődő *Cynipidae* gubacsok képződhetnek levélen, ágon, termésen és barkán, illetve lehetnek egy- vagy többkamrásak. A gubacsok sok esetben bonyolult parazitoid közösséggel rendelkeznek. A gubacsdarazsak lárváit fémfürkészek (*Hymenoptera: Chalcidoidea*) parazitálhatják, illetve a már meglévő gubacsszöveten úgynevezett albérlő (inquiline) fajok fejlődhetnek. Az albérlő fajok a *Cynipidae* családba tartoznak, de ezek a többi csoporttal ellentétben elveszítették gubacsokozó képességüket.

Egy parazitoid komplexum alapján mindig a gubacsokozó áll, amely a gazdanövény sejtburjánzását indítja be. Hozzá szorosan kapcsolódik egy albérlő faj, illetve kapcsolódhat több albérlő faj is. A gubacsokozónak és az albérlőnek lehet két különböző parazitoid együttese, vagy pedig ezek az együttesek átfedhetnek. A tápláléklánc csúcsán a hiperparazitoid fajok állnak, amelyek a parazitoidok parazitoidjaiként fejlődnek.

Két alapvetően különböző gubacstípust okozó gubacsdarazsfaj esetében (például levél- és ággubacs) a gubacsok szöveti felépítése eltérő, ennek következtében a kialakult életközösségeknek is eltérőeknek kell lenniük. A közösségek közti különbségeket a gubacsok kamraszámja is okozhatja, ha például egykamrás vagy többkamrás gubacsokról van szó.

Vizsgálatunk tárgyát két olyan gubacs életközössége képezte, amelyek a kamrák számában eltérnek egymástól, de a fejlődésük alapjául szolgáló növényi szerv azonos. A közösségek felépítése mára már a legtöbb tölgygubacs faj esetében ismert, de a fajok közötti arányok, előfordulásaiknak szabályszerűségei és a közöttük levő viszonyok kevésbé ismertek. A vizsgált gubacs fajok esetében a kirepült albérlő és ennek parazitoidja egyedszámait követtük nyomon.

Már említést nyert az a tény, hogy a *Cynipidae* gubacsok életközösségvizsgálata általában egyedszámok alapján történik, de ezen megfigyelésekhez több paraméterre is szükség van. Paraméterként általában a gubacsok tömegét használják [4]. A gubacsok tömege azonban sokat változhat a gubacs gyűjtési időpontjától kezdve a darazsak kirepülésének időpontjáig. Ennek oka a gubacsszövetek folyamatos vízvesztése. Mindezerért jobb egy olyan paramétert találni, amely nem függ a gubacs korától, tehát a gyűjtés időpontja után nem változik, és nagyszámú gubacs faj esetében használható.

Egy ilyen paraméter lehetne a gubacsok térfogata, mivel az érett gubacsok abban az esetben, ha nem levélen képződnek, nem zsugorodnak a gyűjtés időpontja után sem. Kutatásunk másik célkitűzése így a térfogat és a tömeg alakulásának vizsgálata egy gömb alakú gubacs esetében.

Anyag és módszer

Gyertyánostölgyeseink leggyakoribb *Cynipidae* gubacsai közé tartozik a suskagubacs (*Andricus quercuscalicis* Bugsdorf, 1783) és a süngubacs (*Andricus lucidus* Hartig, 1843).

A suskagubacs kocsánytalan, kocsányos és molyhos tölgyeken fejlődik – jellegzetes termés-gubacs. A kupacs belső fenekéről nő ki. Alakja szabálytalan, lehet hegyesedő, tüskés, lapos és lemezes. Különböző méretű lebenyei az egész termést is beboríthatják. Felülete barnán enyves, zsíros – innen nyerte népi elnevezését is (zsíros gubacs). Kiemelkedő és vékonyodó része középen kerek, krátterszerű nyílással, amely befelé húzódó kürtőben folytatódik. Ennek alsó tárgulatában található a belső gubacs (a tulajdonképpeni kamra). A gubacs szeptemberben lehull és a talajon érik be. A gubacsokozók a következő év márciusában, vagy 2–3 év diapauza után repülnek ki. A faj nemzedékváltakozással fejlődik. Az ivaros nemzedéke barkákon fejlődő gubacsokban, míg az ivartalan a fentiekben említett alakú gubacsokban fejlődik.

A süngubacs a csertölgyet kivéve minden tölgyfajunkon kifejlődik. Jellegzetes többkamrás hajtásgubacs. A gömbölyded gubacsot megközelítően egyforma sűrű, merev, sugaras elrendezésű nyúlványok borítják. A gubacs többnyire enyves felületű. A fiatal gubacs zöldes, csillogó fényű, míg a beérett fényét elveszíti, megbarnul, tüskéi lehullanak. A gubacs szeptemberben érik, és darazsa tavasszal repül ki.

Vizsgálatainkhoz a fentiekben leírt gubacsfajokat használtuk fel. A gubacsokat 2001 szeptemberében gyűjtöttük a Kolozsvár melletti Hajtás-völgyben. A begyűjtött gubacsokat individuálisan neveltük: mindenik gubacsot egyenként poharakba helyeztük, amelyeket szellőzést biztosító anyaggal lefedtünk. A kirepült egyedeket 70%-os etanolban tartósítottuk. A fajok azonosítása Bouček [5], Graham [6] és Erdős [7] határozókulcsai alapján történt.

Feljegyeztük a gubacsok tömegét, ezt analitikai mérleggel mértük le. A süngubacs esetében több adatot gyűjtöttünk be a gubacsok térfogatának megállapítása érdekében. Ily módon lemértük a hajtással való kapcsolódási ponttól a gubacs csúcsáig számított távolságot (a gubacs magassága). Felülnézetből megállapítottuk az átmérőket (a gubacs hosszúsága és szélessége). Ezen méretek az esetek többségében azonosak voltak, mivel a legtöbb süngubacs kerekded. A kapott értékeket kettővel osztottuk, és az eredményeket átlagoltuk. Ezt a középárányost tekintettük a gubacs térfogatát adó gömb sugarának.

A két gubacs faj tömegét, a kirepült egyedszámokat, valamint a *Synergus umbraculus* (Olivier, 1791) (az albérlő) és a *Cecidostiba hilaris* (Walker, 1836) (= *leucopeza* Ratzeburg) (az albérlő parazitoidja) egyedszámait Mann–Whitney teszttel hasonlítottuk össze. A gubacs paraméterei és a kirepült egyedszámok közötti viszony megállapítására Spearman rangkorrelációt használtunk. Az adatok feldolgozásához a Statistica számítógépes programcsomagot használtuk [8].

Eredmények

Az *A. quercuscalicis* gubacsokból (54) 704 (1. táblázat), míg az *A. lucidus* gubacsából (44) 218 (2. táblázat) egyedtet neveltünk ki. A táblázatokban jól látható, hogy az albérlő faj, valamint ennek parazitoidja vannak túlsúlyban mindkét gubacsegyüttes esetén, míg a többi faj elenyésző egyedszámmal képviselteti magát.

Meg kell jegyezni, hogy mindkét gubacs faj esetében mind a gubacsokozó, mind az albérlő rendelkezik külön parazitoidokkal is, de vannak olyan fajok, amelyek mindkét gazdafajt parazitálják.

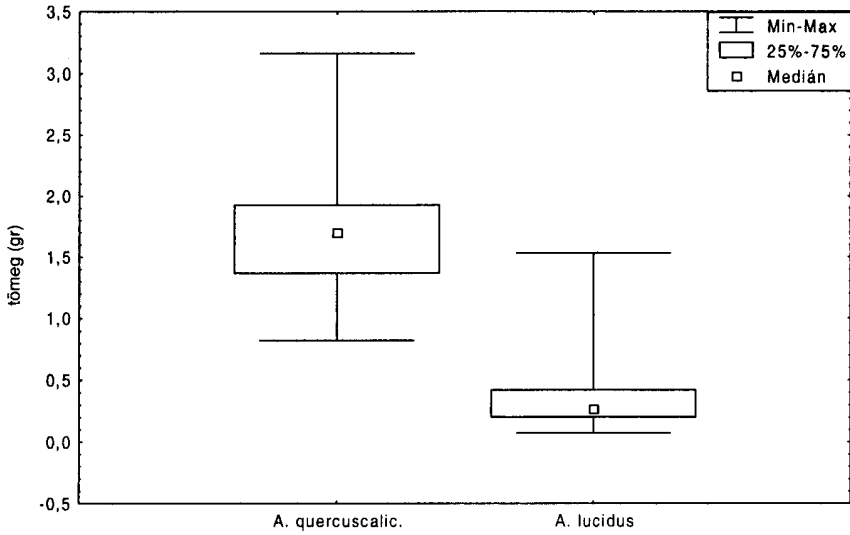
	Tömeg (g)	Térfogat (V) (mm ³)	C. hilaris	Syn. umbr.	M. dorsalis	M. stigmat.	Eur. brun.	Syc. bigut.	Eup. uroz.	Orm. nitid	Orm. sp	A. lucid.	HYM. össz.
16.	0,3549	4617,315	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	2
17.	0,1935	4617,315	0	0	0	0	3	1	0	0	1	3	8
18.	0,2988	5071,541	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	4
19.	0,1824	3052,08	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	3
20.	0,4018	5071,541	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	4
21.	0,1674	3052,08	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	4
22.	0,2171	3400,269	1	1	0	2	0	0	0	0	0	0	4
23.	0,3319	6640,247	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
24.	0,4315	8495,119	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3
25.	0,2258	7234,56	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3
26.	0,1827	2728,459	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	3
27.	0,2246	3400,269	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4
28.	1,5306	8495,119	1	6	0	0	1	0	2	0	0	0	10
29.	0,2605	3052,08	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	3
30.	0,2674	2728,459	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
31.	0,2021	2421,160	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
32.	0,2928	5071,541	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
33.	0,1441	2720,459	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	4
34.	0,2312	3400,269	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	3
35.	0,2742	5071,541	0	14	0	0	1	0	0	0	0	0	15
36.	0,6754	4188,790	1	4	0	0	0	1	0	0	0	0	6
37.	0,2383	3052,08	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	4
38.	0,1588	2144,660	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
39.	0,5964	7847,975	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	3
40.	0,402	6636,881	1	2	0	0	0	1	0	0	0	0	4
41.	0,4061	5575,279	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	13
42.	0,3796	5071,541	6	0	0	0	0	1	0	0	0	0	7
43.	0,8727	14137,16	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	4
44.	0,5989	6640,247	1	5	0	0	0	4	0	0	0	0	10

A süngubacs esetében a suskagubacs fajegyüttesével szemben megjelenik a *Megastigmus dorsalis* (Fabricius, 1798), amely az albérlő parazitoidjaként ismert.

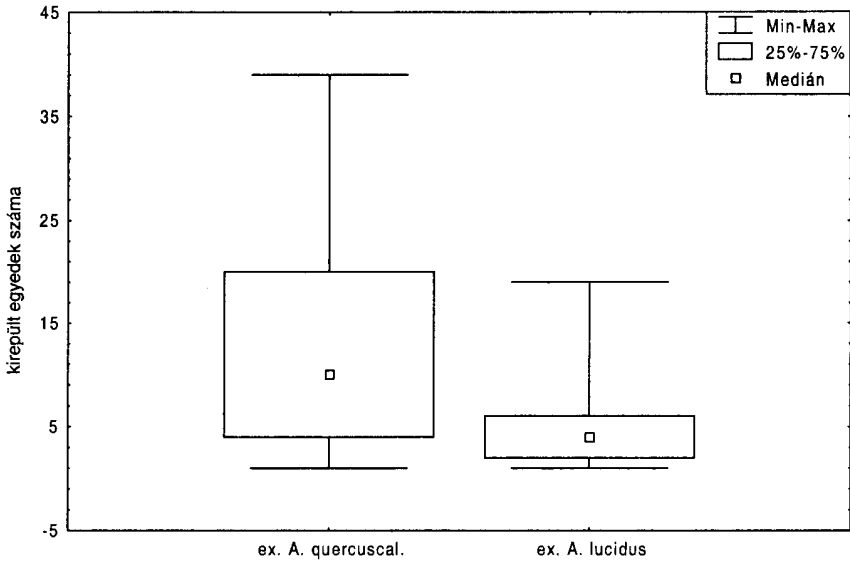
Első lépésben Mann–Whitney teszttel összehasonlítottuk a két gubacs faj tömegeit (1. ábra), majd a két gubacs fajból kinevelt összegyedszámokat (2. ábra). Ezek után a két gubacs fajra külön-külön összehasonlítottuk az albérlő (3. ábra) és a parazitoidja egyedszámait (4. ábra). Az albérlő egyedszámait a parazitoidja egyedszámaival összehasonlítottuk gubacs fajonként is (5., 6. ábra).

A suskagubacs tömegének és a belőle kirepült hártáyszárnyúak egyedszámának a fölénye a süngubacséhoz hasonlítva egyértelmű (1., 2. ábra). Az albérlő parazitoidja nagyobb egyedszámban van jelen a suskagubacs esetén (3. ábra). Az albérlő egyedszámái is szignifikáns különbséget mutatnak, de ebben az esetben a különbség nem annyira szembetűnő, mint a parazitoid egyedszámoknál (4. ábra). Itt szintén a suskagubacsból kinevelt egyedszámok nagyobbak, mint a süngubacs esetén.

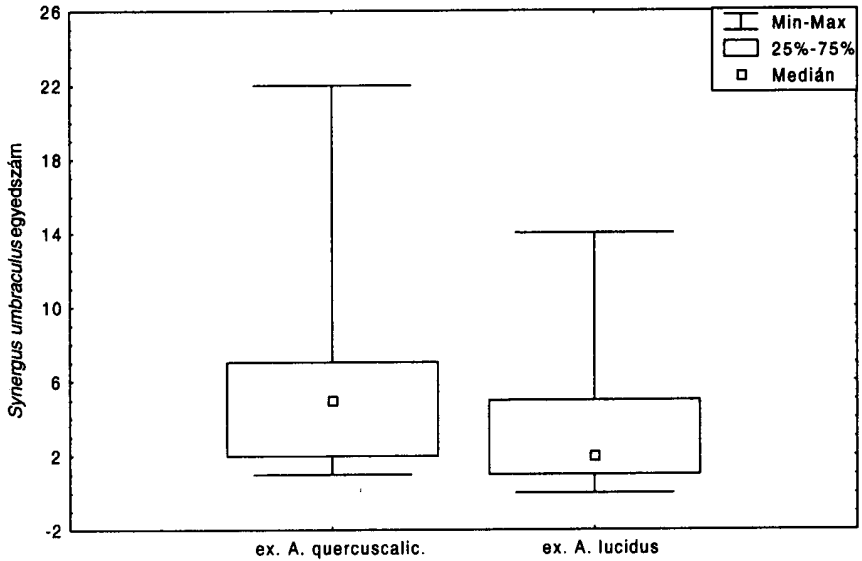
A gubacsok tömegének a kirepült összegyedszámmal, az albérlő egyedszámmal, ennek parazitoidja egyedszámával való korrelációja a suskagubacs esetében, valamint a süngubacs esetében is szignifikáns pozitív korrelációkat mutatott, de itt a tömegen túl a térfogattal is korreláltattuk a kirepült egyedek számát. A süngubacs esetében megfigyeltük a térfogat és a tömeg korrelációját is (3. táblázat).



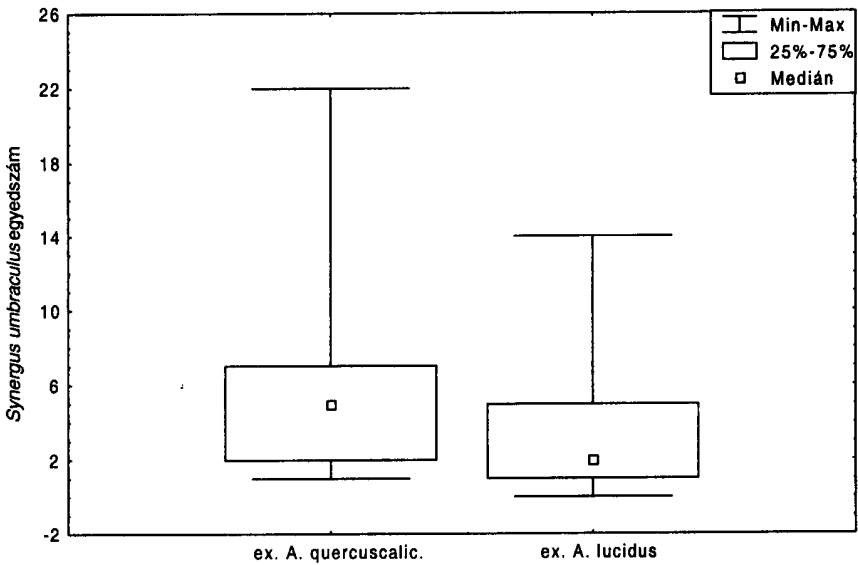
1. ábra. A suskagubacs és a süngubacs tömegeinek összehasonlítása Mann-Whitney teszttel ($z = -8,13$, $n_{(A.querc)} = 54$, $n_{(A.luc)} = 44$, $p = 0,00$)



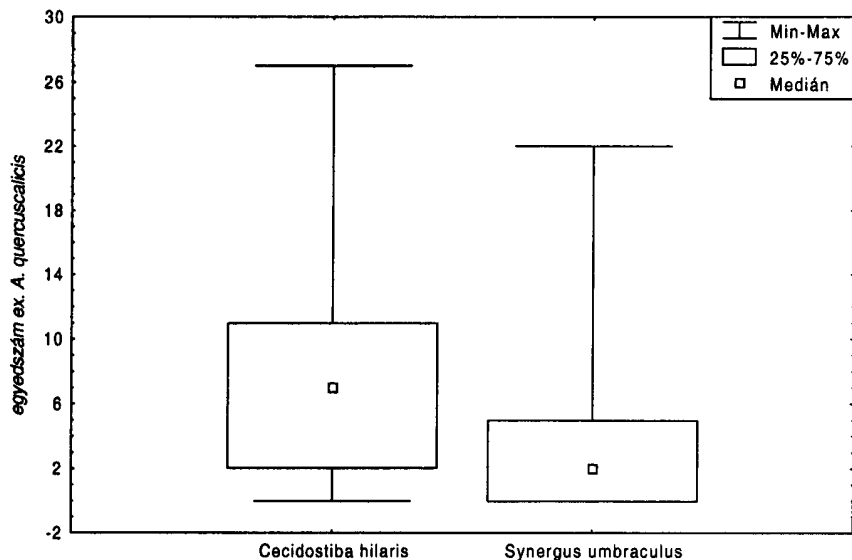
2. ábra. A suskagubacsból és a süngubacsból kirepült hártvászárnyúak összegyedszámának összehasonlítása Mann-Whitney teszttel ($z = -3,95$, $n_{(A.querc)} = 54$, $n_{(A.luc)} = 44$, $p = 0,00$)



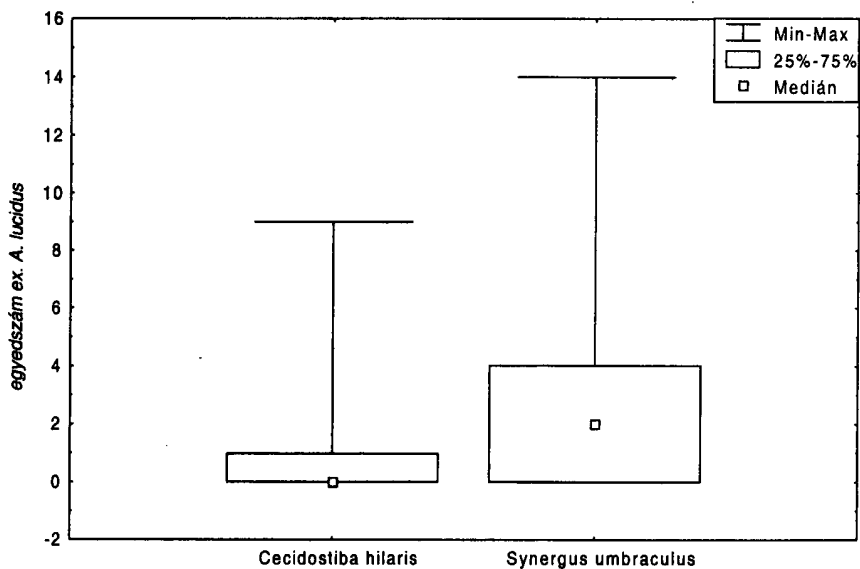
3. ábra. A két gubacsfajból kinevelt *Cecidostiba hilaris* egyedszámok összehasonlítása Mann-Whitney teszttel ($z = -6,47$, $n_{(A.qcal)}=54$, $n_{(A.luc)}=44$, $p=0,00$)



4. ábra. A két gubacsfajból kinevelt *Synergus umbraculus* egyedszámok összehasonlítása Mann-Whitney teszttel ($z = -0,97$, $n_{(A.qcal)}=54$, $n_{(A.luc)}=44$, $p=0,03$)



5. ábra. A suskagubacsból kirepült albérlő és parazitoidja egyedszámainak összehasonlítása Mann-Whitney teszttel ($z = -3,28$, $n_{(C.hil)} = 54$, $n_{(S.umbr)} = 54$, $p = 0,00$)



6. ábra. A süngubacsból kirepült albérlő és parazitoidja egyedszámainak összehasonlítása Mann-Whitney teszttel ($z = -3,14$, $n_{(C.hil)} = 44$, $n_{(S.umbr)} = 44$, $p = 0,00$)

3. táblázat

A gubacsok tömegének, térfogatának, valamint a kirepült egyedszámoknak a Spearman rang-korrelációja

	<i>N</i>	Spearman R	<i>t</i>	<i>p</i>
<i>A. qcal</i> (g) Vs. <i>C. hiliaris</i>	54	0,4243	3,3794	0,001
<i>A. qcal</i> (g) Vs. <i>S. umb.</i>	54	0,5090	4,2646	0,000
<i>A. qcal</i> (g) Vs. összes HYM	54	0,4768	3,9122	0,000
<i>S. umb</i> Vs. <i>C. hiliaris</i>	54	0,6103	5,5556	0,000
<i>A. lucid.</i> (g) Vs. <i>S. umb.</i>	44	0,3655	2,5453	0,014
<i>A. lucid.</i> (g) Vs. összes HYM	44	0,3428	2,3651	0,022
<i>A. lucid</i> (V) Vs. összes HYM	44	0,3539	2,4527	0,018
<i>A. lucid.</i> (g) Vs. <i>A. lucid</i> (V)	44	0,8832	12,2104	0,000

Következtetések

A két gubacs faj esetében az albérlőnek és ennek parazitoidjának magas egyedszáma azzal magyarázható, hogy mindkét gubacs szövet bőséges helyet és táplálékforrást biztosít az albérlő számára, és így a magas albérlő egyedszámot szintén magas parazitoidszám kíséri. A többi faj alacsony egyedszáma a suskagubacs esetén az egyetlen fejlődő gubacsdarazslárvával magyarázható, míg a süngubacs esetén az albérlő nagy abundanciájával.

A suskagubacsok nagyobb tömege nem jelenti egyértelműen azt, hogy ezeknek a gubacsoknak a térfogata is nagyobb, mivel a suskagubacsot nagyrészt tömör növényi szövet alkotja, míg a süngubacsot kizárólag üreges kamrák. A suskagubacs esetében a süngubacsénál nagyobb egyedszám azzal magyarázható, hogy a süngubacs élettere felosztott, a kamrák által előre meghatározott, csak bizonyos számú (a kamrák számának megfelelő) albérlő fejlődhet ki, míg a suskagubacs esetében a tömör szövet nagyobb mértékű sűrűségét teszi lehetővé az albérlőknek. Ilyen módon a két gubacs faj által meghatározott albérlő-egyedszám meghatározza a parazitoidok egyedszámát is. Tehát több albérlő több parazitoidot eredményez, és ezáltal nő az a gubacsokból kinevelt egyedek száma.

Annak ellenére, hogy a süngubacs és suskagubacs albérlő egyedszámai kevésbé különböznek, a parazitoidok egyedszámai különbséget mutatnak. Ez a gubacsok felszínével magyarázható. Ismert az a tény, hogy a gubacsok felületén levő tüskék a parazitoidok ellen hatnak, azáltal, hogy meggátolják a pete rakását a rövid tojócsővel rendelkezők számára. Az albérlő

parazitoidja aránylag kis méretű tojócsővel rendelkezik, és a rajzási időpontja is különbözik az albérlő rajzásától. Az albérlő akkor rakja petéit, amikor a gubacs tüskéi kevésbé fejlettek, míg a parazitoid késő nyáron, mikor a tüskék már teljesen ki vannak fejlődve.

Ezért tapasztalható a nagy összegyedszámbeli különbség a két gubacs esetében, annak ellenére, hogy az albérlők száma kevésbé különbözik. A süngubacs alacsony albérlő parazitoidszáma a suskagubacséval szemben a gubacs strukturáltságának tulajdonítható. Így a gubacsok albérlőjének parazitáltságát, ugyanakkor a gubacsokozóét is nagymértékben befolyásolja a gubacs felületének szerkezeti jellegzetessége. Ezért van az, hogy egykamrás gubacsok vastag növényi szövetréteggel vannak körülvéve.

A suskagubacs esetén a Mann–Whitney teszt eredményeit jól magyarázzák a Spearman rang-korreláció eredményei, mivel minden esetben a korreláció azt mutatja, hogy ahogyan növekedik a tömeg, úgy növekedik a kirepült faj egyedszáma, vagy amilyen mértékben növekedik az egyik faj (albérlő) egyedszáma, illetve az összegyedszám, olyan mértékben növekedik a másik faj (parazitoid) egyedszáma. A süngubacs esetén viszont a szignifikáns pozitív korreláció csak az albérlő esetén érvényes, a parazitoidra nem, ez a parazitoid egyedszámok kis értékeinek tudható be. Ez ismét azt támasztja alá, hogy a gubacs felszínének szerkezete a parazitoidok petézési sikerét csökkenti.

Ami a térfogat és a tömeg kapcsolatát illeti, a térfogat a tömeggel lineárisan növekedik, és az egyedszámok ugyanúgy viselkednek a térfogathoz viszonyítva, mint a tömeg esetében. Ezért a gömbszerű, többkamrás gubacsok közösségvizsgálatára jó a térfogat használata (mint gubacsparaméter), és további kutatások szükségesek a térfogat és a tömeg közüli megfelelőbb paraméter kiválasztásához. Ajánlani lehet mindaddig a térfogatnak mint paraméternek a használatát, mivel a gömbszerű többkamrás ággyubacsok esetén (pl. *Diplolepis rosae*) a begyűjtés időpontjától a gubacs térfogata nem változik, míg tömege változhat.

Összefoglalásként elmondható, hogy az életközösségek felépítése függ a gubacsok strukturáltságától, valamint a térfogat használható az egyedszámok viszonyainak a vizsgálatára, legáltalább gömb alakú és hajtásgubacsok esetén.

Köszönetnyilvánítás

Köszönettel tartozom Nagy H. Beátának az adatok bevitelében nyújtott segítségéért, valamint Markó Bálintnak a számos tanácsért. Továbbá a községi Rovarparazitológiai Laboratórium munkatársainak, Ács Zoltánnak, Dr. Melika Georgenak, Mikó Istvánnak, Dr. Thuróczy Csabának.

Irodalom

1. Ionescu, M. A., Biologia galelor – monografie cecidologică., Editura Academiei R.S.R., București, 1973
2. Ambrus B., Cynipida gubacsok – Cecidia Cynipidarum, Magyarország állatvilága (Fauna Hungariae), 12(1/a), Akadémiai Kiadó, Budapest, 1974
3. Melika, G., Csóka, Gy. & Pujade-Villar, J., Check-list of Oak Gall Wasps of Hungary, with Some Taxonomic Notes (Hymenoptera: Cynipidae, Cynipinae, Cynipini), Annales Historico-Naturales Musei Nationalis Hungarici, 92: 265–296, 2000
4. Stille, B., The Effect of Hostplant and Parasitoids on the Reproductive Success of the Parthenogenetic Gall Wasp *Diplolepis rosae* (Hymenoptera, Cynipidae), Oecologia, 63: 364–369, 1984
5. Bouček, Z., Rasplus, J.-Y., Illustrated Key to West-Palaearctic Genera of Pteromalidae: Hymenoptera – Chalcidoidea, INRA, Versailles, France, 1991

6. Graham, M. W. R. de V., The Pteromalidae of Northwestern Europe (Hymenoptera:Chalcidoidea), Bulletin of the British Museum (Natural History) Entomology, Supplement 16, 1969
7. Erdős J., Fémfűrkészek II. – Chalcidoidea II., Magyarország állatvilága (Fauna Hungariae), 12(3), Akadémiai Kiadó, Budapest, 1960
8. Stat Soft, Inc., Statistica for Windows, Version 5.0, Tulsa, USA, 1995

TEST OF A FREQUENTLY USED METHOD IN THE STUDIES OF CYNIPIDAE GALL-COMMUNITIES AND FURTHER DATA OF THE COMMUNITIES OF TWO *ANDRICUS* GALLS

Galls of *Andricus quercuscalicis* Bugsdorf 1783 and *A. lucidus* Hartig 1843 were collected in the vicinity of Cluj-Napoca. There were collected 54 galls of *A. quercuscalicis*, and 44 galls of *A. lucidus*. Collected galls were reared individually. The mass of the galls were measured, and the volume of *A. lucidus* galls were calculated, too. The distribution of *Synergus umbraculus* Olivier 1791 and *Cecidostiba hilaris* Walker 1836 – the inquiline and its parasitoid – was examined with regard to the different gall parameters during this study. Numbers of reared specimens of the inquiline and its parasitoid, total number of reared specimens, mass and volume of galls were correlated with Spearman-rank correlation. Relationship of inquiline and parasitoid was studied with Mann–Whitney test. The aim of our study was to (1) determine which method is better for the community studies of galls, e.g. the mass or the volume of the galls, and to (2) study the relationship of an inquiline and a parasitoid in communities containing large number of specimens and species. Between mass and volume of galls we found a significant positive correlation. In the case of the galls of *A. quercuscalicis* between inquiline and parasitoid we find a significant positive correlation, but in the case of *A. lucidus* there was not a significant one.