

NYUGAT-MAGYARORSZÁGI EGYETEM
ERDŐMÉRNÖKI KAR
ERDŐMŰVELÉSI ÉS ERDŐVÉDELMI INTÉZET

Konzulens:

Prof. Dr. Lakatos Ferenc
egyetemi tanár
a mezőgazdasági tudományok kandidátusa

Dr. Ódor Péter
tudományos főmunkatárs
MTA Ökológiai Kutatóközpont Ökológiai és Botanikai Intézet (MTA ÖK ÖBI)

**Kocsánytalan tölgyön és bükkön előforduló, fában
és kéregben költő bogarak az Őrségben**

Készítette:

Pataki Bálint
mérnökjelölt

Erdőmérnöki egységes, osztatlan mesterképzési (MSc) szak

Sopron,
2012

Tartalomjegyzék

1. SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS	4
1.1 A TERÜLET JELLEMZÉSE	4
1.1.1. AZ ŐRSÉG ÁLTALÁNOS JELLEMZÉSE	4
1.1.3. TULAJDONVISZONYOK, VÉDETTSÉG.....	8
1.3 A KÁRTEVŐK TÖMEGES ELSZAPORODÁSA ÉS AZ AZT BEFOLYÁSOLÓ TÉNYEZŐK.....	12
1.4 KITEKINTÉS	13
2. ANYAG ÉS MÓDSZER.....	13
2.1 A KUTATÁS BEMUTATÁSA – AZ ŐRS-ERDŐ PROJEKT.....	13
<i>A kutatás módszerei</i>	<i>14</i>
3. EREDMÉNYEK.....	17
3.1 A KUTATÁS EREDMÉNYEI A KOCSÁNYTALAN TÖLGY (QUERCUS PETRAEA) ESETÉN.....	17
<i>Az egyedszámmra vonatkozó eredmények és statisztikák</i>	<i>17</i>
3.2 A KUTATÁS EREDMÉNYEI A KOCSÁNYTALAN TÖLGY (QUERCUS PETRAEA) ESETÉN.....	30
<i>Az egyedszámmra vonatkozó eredmények és statisztikák</i>	<i>30</i>
<i>3.2.2. A faji diverzitásra vonatkozó eredmények és statisztikák</i>	<i>41</i>
4. AZ EREDMÉNYEK KIÉRTÉKELÉSE	44
5. ÖSSZEFOGLALÁS	46
6. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS	47
7. IRODALOMJEGYZÉK	48

Bevezetés

Napjainkban egyre nagyobb figyelmet kap erdeink egészségi állapota mind az erdész szakma részéről, mind pedig a biológiával foglalkozó emberek körében. Ennek alapvetően az az oka, hogy az erdőgazdálkodásban is teret nyer a természetességre való törekvés, valamint egyre többen érdeklődnek – a már valójában legalább évszázados hagyományra visszatekintő – természetesnek mondott erdőkezelési módszerek iránt. Ahhoz, hogy eredményesen és minél természetesebb erdőképet fenntartva tudjuk kezelni erdeinket, ismernünk kell az abban zajló folyamatokat. Az erdei ökoszisztémában végbemenő jelenségek vizsgálatában a hosszabb lejáratú kísérletek eredményre vezethetnek. Ilyen jellegű kutatások során információt kaphatunk az erdei ökoszisztéma jelenségeiről és folyamatairól, amely tapasztalatokat felhasználhatjuk a kezelt erdők esetében. Ennek a célnak tesz eleget az Örs-erdő című erdőökológiai kutatás is, amely keretében diplomadolgozatom a xylofág erdei rovarfauna vizsgálatával foglalkozik két rendkívül fontos állományalkotó lombos fafajunk, a bükk és a tölgy esetében. Mivel mind hazánkban való elterjedésük, mind pedig gazdasági és ökológiai érték szempontjából kiemelkedően fontos fafajokról van szó, elengedhetetlen a károsító szervezetek, ezek populációdinamikájának vizsgálata, valamint az egyes környezeti tényezőkkel való kapcsolatok felderítése. Ezáltal hasznos tapasztalatokra tehetünk szert a mindennapi erdőgazdálkodás, erdővédelem számára. Ehhez a tapasztalatgyűjtéshez kíván hozzájárulni ezen kutatás is, reméljük sikerrel.

1. Szakirodalmi áttekintés

1.1 A terület jellemzése

1.1.1. Az Őrség általános jellemzése

Vas megye délnyugati sarkában helyezkedik el az Őrség, ez az erdőkkel, ligetekkel szabdalt gyönyörű táj. A név is utal a múltra, hiszen a honfoglaló magyarok őrállókat telepítettek ide, akik az ország védelméért cserébe kiváltságokat élvezhettek. Sok őrségi családnév még ma is ugyanaz, mint évszázadokkal ezelőtt, valamint a táj arculata is őrzi a múltat. Az itt élő emberek hosszú idő alatt kialakították az apró-parcellás településrendszert – harmóniában a természettel, a tájjal, annak jellegzetességeit, értékeit nem csorbítva.

Az Őrség hazánk egészen különleges, folyók és patakok által formált erdős dombvidéke, ahol a vizenyős, nehezen járható völgytalpakat dimbes-dombos kavicshányatok övezik. Nyugatról kelet felé fokozatosan ellaposodó dombokat, domborokat találunk, amelyek fennsíkszerűen helyezkednek el. A tájkép a folyóktól és patakoktól válik tagoltabbá. A terület átlagmagassága a tengerszint felett 250-300 m. A legmagasabb pont a Hármashatár (387 m), amely Felsőszölnök községhatárában helyezkedik el, a legalacsonyabb a Zala-völgyében Felsőjánosfa határában (191 m) van.

1.1.2. Az Őrség, mint erdészeti táj

Területi adatok

1. táblázat: Az Őrség Erdészeti táj területe és erdősültsége

Táj / Tájrézlet neve	Terület	Erdőterület	Erdősültség
47. Őrség	62 511,7 ha	35 627,9 ha	57,0 %
47a. Felső-Őrség	5 769,2 ha	3 692,9 ha	64,0 %
47b. Alsó-Őrség	56 742,5 ha	31 935,0 ha	56,3 %

Forrás: Magyarország Erdészeti Tájai (2006)

Természetföldrajzi jellemzés

Az Őrség a Dunántúl délnyugati részén helyezkedik el. Felső része a tulajdonképpeni Őrség, amely az országhatárig és a Rába folyóig húzódik. Déli részét, amely a Kerkáig tart, Hetésnek nevezzük.

Az erdészeti táj nyugatról kelet felé ellaposodó dombokból és dombсорokból áll. Sok észak-déli irányú völgyel találkozhatunk, amelyek a szél és a víz által okozott lemosás és talajelhordás következtében jöttek létre.

Földtani szempontból három folyónak (Rába, Zala, Kerka), valamint ezek mellékfolyóinak hordaléka építi fel. A Zalavölgy felső részén a Kisalföldről áthúzódó kavicstakaró nyomait találjuk, az erdészeti táj többi részén pannóniai eredetű homokos-agyagos üledék maradványaira bukkanhatunk. Ezeken helyezkedik el folyók hordaléktakarója, amely a harmad- és negyedkorból származik. A hordalék összetétele nagy változatosságot mutat: a táj nyugati részén főleg erősen kötött agyag, míg a keleti részen homokos-kavics rétegek találhatók. Előbbiből kialakult talajok erősen vízzáróak, ezért a dombtetőkön is gyakoriak a vízállások. A táj nyugati része magasabban helyezkedik el – eléri a 350 m tengerszint feletti magasságot is –, ez a Vendvidék. A dombvonulatok tetőmagassága a terület déli része felé emelkedik. A lapos tetejű dombháton azonos erdőtüszulásokot találhatunk, a meredek lejtők mély vízmosásokkal jelentkeznek. A dombok között bővizű, kavicsos medrű patakok folynak. A táj keleti része jóval laposabb, fennsíkszerű, amelyet a folyók és patakok völgyei tesznek tagoltabbá.

A Rába-völgyétől É-ra találjuk a ***Felső-Őrséget***, a Rába egykori kavicsteraszát, amelyet rövid patakvölgyek tagolnak, felszínét főként jégkori vályog borítja. Az ***Alsó-Őrség*** a Rába kiemelt kavicstakarója, amelyet nagyrészt agyagosodott jégkori vályog takar. A felszín vízzáró tulajdonságú, amelyet csak megerősít a jégkori vályog alatti agyagos kavicsréteg.

A táj ma is jelentős erdőszűlséggel rendelkezik. Valaha bükkösök és gyertyános-tölgyesek, valamint mészkérülő erdők álltak itt, ez volt a természetes vegetáció. A másodlagos mészkérülő erdők, valamint erdeifenyő térfoglalása jelentősen megnövekedett, mindez a tájhasználatnak köszönhető. Helyenként az erdeifenyő egyes lombos erdők ma is megtalálhatók. Az egykor jellemző váltógazdálkodás nyomain jött létre a mai erdők nagy része, az írtások visszaerdősülésével. Az edafikus

társulások szintén megjelennek, ezek közül a fűzlápok és az égerligetek említendők, valamint a lankákon és völgyaljakon különböző réttársulások találhatók. (HALÁSZ, 2006)

Termőhelyi jellemzés

A táj egyöntetűen a mérsékelt hűvös – nedves klíma hatása alatt áll. Az évi középhőmérséklet átlaga 9,5 °C, a tenyészidőszaké 15,8 °C. Az átlagos évi csapadékösszeg 738 mm, ebből 467 mm a tenyészidőszakban jelentkezik (63 %). A területi átlagadatok alapján bükkös klíma jellemzi a tájat.

A táj erdeinek 55 %-a 250 és 350 m tszfm. közötti, a többi 150 és 250 m közötti. A két tájrészlet magassági fekvésében jelentős különbségek nem tapasztalhatók. Az erdők 27 %-a sík, a többi különböző, elsősorban változó kitettségű. A Felső-Őrségben kisebb a sík területek aránya és nagyobb a D-i kitettségű lejtőké. (HALÁSZ, 2006)

2. táblázat: A terület talajainak megoszlása hidrológiai kategóriák szerint (%)

Talajtípus	TVLEN	VÁLT	SZIV	IDŐSZ	ÁLLV	FELSZ	VIZB	Összesen
ABE	98,0	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,5
PGBE	87,2	7,8	1,6	3,3	0,1	0,0	0,0	80,0
EGYÉB	KV, HŐ, RBE, R, ÖR, RÉTIE, ÖE, LHE							4,5
Összesen	87,0	6,4	2,3	3,9	0,4	0,0	0,0	100,0

Forrás: Magyarország Erdészeti Tájai (2006)

A 93 %-ban vályog fizikai féleségű talajokon legnagyobb arányban pszeudoglejes barna erdőtalaj alakult ki. Jelentősebb kiterjedésű, agyagos szövetű termőhely csak az Alsó-Őrségben fordul elő (5,8 %).

Az erdészeti táj őshonos fafajai: kocsányos tölgy (*Quercus robur*), kocsánytalan tölgy (*Quercus petraea*), bükk (*Fagus sylvatica*), gyertyán (*Carpinus betulus*), hegyi juhar (*Acer pseudoplatanus*), korai juhar (*Acer platanoides*), mezei juhar (*Acer campestre*), hegyi szil (*Ulmus glabra*), mezei szil (*Ulmus minor*), vénic szil (*Ulmus laevis*), magas kőris (*Fraxinus excelsior*), madárcezesznye (*Cerasus avium*), zselnicemeggy (*Padus avium*), vadalma (*Malus sylvestris*), vadvörte (*Pyrus pyraster*), madárberkenye (*Sorbus aucuparia*), házi berkenye (*Sorbus domestica*), barkócaberkenye (*Sorbus torminalis*), szelídgesztenye (*Castanea sativa*), fehér nyár (*Populus alba*), rezgő nyár (*Populus*

tremula), fekete nyár (*Populus nigra*), fehér fűz (*Salix alba*), törékeny fűz (*Salix fragilis*), kecskefűz (*Salix caprea*), mézgas éger (*Alnus glutinosa*), kislevelű hárs (*Tilia cordata*), közönséges nyír (*Betula pendula*), erdeifenyő (*Pinus sylvestris*), lucfenyő (*Picea abies*).

Faállományok területaránya

3. táblázat: Faállományok területaránya (%)

KÓD	B	EL-B	GY-KTT	GY-KST	KTI	KST	CS	A	EKL	NNY	HNY	ELL	EF	FF	LF	EFE
47.	1,1	10,6	3,4	2,8	6,2	4,8	0,2	1,7	2,3	0,0	0,1	3,8	52,0	0,0	10,4	0,6
47a	1,2	7,9	5,2	2,6	10,8	3,1	0,1	1,4	4,0	0,1	0,0	2,9	39,7	0,0	18,9	2,1
47b	1,1	10,9	3,2	2,9	5,8	4,9	0,2	1,7	2,1	0,0	0,1	3,9	53,1	0,0	9,6	0,5

Forrás: Magyarország Erdészeti Tájai (2006)

Az erdészeti táj erdőművelési vonatkozásai

A **Felső-Őrség** termőhelyi adottságai az erdőtenyészet számára kedvezőek, így a a bükkösökben, gyertyános-tölgyesekben egyre növekvő mértékben alkalmaznak fokozatos felújítóvágásokat. Az **Alsó-Őrség** a kedvező klimatikus viszonyok és a pangóvizes talajok miatt az erdeifenyő természetes előfordulási helyének, melynek faállományai – csökkenő mértékben – a tájrészlet mintegy felét borítják. Jellemző az erdeifenyvesekben a lombfafajok megjelenése (bükk, gyertyán, tölgyek). Az erdeifenyvesekben, a fenyőelegyes bükkösökben, a gyertyános-tölgyesekben néhány éve – elsősorban természetvédelmi érdekből – növekvő mértékben kezdik alkalmazni a természetközeli erdőművelési eljárásokat (szálalóvágás, szálalás, készletgondozó fahasználat, fokozatos felújítóvágás). (HALÁSZ, 2006)

Erdőrészek rendeltetése

4. táblázat: Erdőrészek rendeltetése %-ban

KÓD	VÉDŐ	VÉDETT	FATERM	EGAZD	EÜSZOC	OKTKUT
47.	0,5	76,1	23,2	0,0	0,1	0,1
47a.	1,7	0,8	96,7	0,0	0,6	0,2
47b.	0,4	84,9	14,7	0,0	0,0	0,0

Forrás: Magyarország Erdészeti Tájai (2006)

1.1.3. Tulajdonviszonyok, védettség

A területen található állami- és magánkézben lévő erdő is. Állami kezelés alá tartozik a 40 vizsgált erdőrészből 26, a maradék magánerdőgazdálkodók kezében van. Az állam részéről a Szombathelyi Erdészeti Zrt. Szentgotthárdi Erdészeti Igazgatósága kezeli az erdőket.

Ami a természetvédelmi szabályozást illeti, három erdőreszlet erdőrezervátum magterületében található, a többi is a védett vagy a fokozottan védett kategóriába sorolható. Ezeket az Őrségi Nemzeti Park felügyeli.

A Szentgotthárdi Erdészet

Az ország legnyugatibb részén gazdálkodó alegységről van szó, amely az Őrségi és vendvidéki erdők kezelését végzi. Az igazgatóság 12400 hektáron gazdálkodik úgy, hogy Mellette természeti értékeket is véd, hiszen területének 76%-a védett. A táj erdőborítottsága eléri a 60%-ot.

A faanyagtermelés évente mintegy 73 000 m³, amelynek 45%-a erdeifenyő, 15%-a lucfenyő és 30%-a bükk, valamint tölgy. Az erdőfelújítás évente 110 hektáron őshonos fafajokkal történik. Az igazgatóság vadgazdálkodással is foglalkozik 16 100 hektáron.

Uralkodó állománytípusok:

- bükkösök: 16,0%
- gyertyános-tölgyesek: 5,0%
- kocsánytalan tölgyesek: 8,0%
- kocsányos tölgyesek: 3,0%
- egyéb keménylombosok: 1,0%
- erdeifenyvesek: 50,0%
- lucfenyvesek: 11,0%
- egyéb fenyvesek: 2,0%

Összes terület: 12 412,6 ha

Erdősült terület: 11 522,3 ha

Élőfakészlet: 3 319 176 m³

Tengerszint feletti magasság: 191-387 m

Évi átlagos csapadék: 643 mm

Évi átlagos hőmérséklet: 10,4 °C

Magánerdők

A 40 mintaterületből 14 magántulajdonban lévő erdőrészletben található. Az Őrségben egyébként is nagy hagyománya van a magántulajdonú erdőknek, ennek köszönhető például a kisparaszti szálalás, mint erdőkezelési mód is.

Az Őrségi Nemzeti Park területén található egy sajátos gazdálkodási mód, amelyet kisparaszti szálalásnak is szokás nevezni. A több ezer hektáros tömböket alkotó kisparaszti erdők erdészettörténeti, gazdálkodástörténeti kuriózumok. A főleg Vendvidékre jellemző rendszertelen szálalásos módszer nem csupán erdőgazdálkodás, hiszen nem választható el a többi gazdálkodási formától. A szántóföldi művelés, az állattenyésztés, a legeltetés és a természetes vizekkel való gazdálkodás ugyanúgy a részét képezte a családi parasztgazdaságok működésének. Ezek a módszerek egységet alkottak, térben és időben összefüggőek voltak. A szűkebben vett rendszertelen szálalás esetén mindig csak azt a faegyedet vágták ki, amelyre szükség volt. Ennek a módszernek köszönhetően úgy nagy, mint kis területen is nagyon változatos, aprómozaikos élőhely mintázat alakult ki – ez adja az Őrség különlegességét erdészeti szemszögből is. (GYÖNGYÖSSY, 2009)

Az Őrségi Nemzeti Park

A két tulajdonosi forma mellett fontos megemlíteni a nemzeti parkot, amely az erdők jelentős részét védi, mind állami-, mind magánerdők esetén. Nagyon fontos az a tény, hogy az összes vizsgált mintaterület valamilyen védettség alatt álló erdőrészletben található (lásd 5. táblázat, utolsó oszlop).

Az Őrség sajátos természeti környezete mellett egyedi néprajzi, kultúrtörténeti értékeket hordoz. Ma ezekre az értékekre az Őrségi Nemzeti Park ügyel, melyet 2002. március 1-jével hoztak létre.

Az Őrségi Nemzeti Park magába foglalja az Őrséget, a Vendvidéket, a Rába folyó szabályozatlan völgyét (Belső-Őrség), illetve Szentgyörgyvölgy környékét. Összesen 44 település határa tartozik az irányítása alá, majd 44 000 ha-on.

5. táblázat: A mintaterületek adatai - erdőtag, részlet, tulajdonos és védettség

Mintaterület sorszáma	Községhatár	Tag	Részlet	Tulajdonosi forma	Védettségi kategória
98	Szalafő	015	L	Á	V
99	Szalafő	013	I	Á	Erdőrezervátum – magterület
100	Szalafő	012	M	Á	FV
101	Orfalu	004	A	Á	FV
102	Szalafő	003	F	Á	V
104	Szgotthárd-R.tótfalu	015	G	M	FV
106	Szgotthárd-Rabatotfalu	002	A	Á	FV
107	Kétvölgy	035	G	Á	V
108	Alsószőlők	004	E	Á	FV
111	Felsőszőlők	064	J	M	V
113	Kétvölgy	050	D	M	V
115	Csörötnek	010	B	Á	FV
116	Csörötnek	008	F	Á	FV
117	Csörötnek	005	E	Á	V
118	Csörötnek	003	E	Á	V
119	Csörötnek	043	B	Á	V
120	Magyarlak	002	F	Á	V
121	Őriszentpéter	032	K	M	V
122	Őriszentpéter	040	B	M	V
124	Őriszentpéter	010	C	Á	V
125	Őriszentpéter	061	A	M	V
126	Őriszentpéter	025	D	Á	V
129	Szalafő	010	F	Á	V
130	Szgotthárd-Farkasfa	034	B	M	V
131	Orfalu	002	H	Á	FV
132	Szalafő	064	C	M	V
133	Szalafő	066	A	M	V
136	Csörötnek	020	B	Á	V
137	Rábagyarmat	003	C	Á	V
138	Csörötnek	041	D	M	V
139	Szgotthárd-Má. jfalu	003	A	Á	V
142	Alsoszolnok	004	D	Á	FV
144	Kétvölgy	060	E	M	V
147	Felsőszőlők	006	B	Á	FV
149	Felsőszőlők	002	F	Á	Erdőrezervátum – magterület
151	Szakonyfalu	067	C	M	FV
152	Szakonyfalu	024	D	Á	Erdőrezervátum – magterület
156	Apátistvánfalva	033	A	M	V
158	Szentgotthárd	005	B	Á	V
160	Szgotthárd-Farkasfa	075	J	M	V

Jelmagyarázat: M=magánerdő, Á=állami erdő, V=Védett természeti területen lévő erdő,
FV=fokozottan védett természeti területen lévő erdő

1.2 Bükkpusztulás Zala megyében

Szükséges említést tennünk a Zala megyei bükkösök tömeges pusztulásáról, hiszen ahol ez a folyamat elindult, közel esik az Őrséghez, a környező táj legfontosabb erdővédelmi problémája ez volt az utóbbi években.

Az első tünetek 2003-ban jelentkeztek Zalaegerszeg városától északkeletre, a Csácsi erdőkerületben. Kéregleválást lehetett észlelni idős törzsek koronájában kisebb-nagyobb mértékben. A kutatók arra a következtetésre jutottak, hogy az állományok egészségi állapotának rohamos romlása egy kárláncolat eredménye, amelynek elsődleges fő okozója az aszályos időszak kevés esővel és magas hőmérséklettel. Az így legyengült vitalitású egyedeket megtámadja az *Agrilus viridis* (zöld karcsú díszbogár) és a *Taphrorychus bicolor* (Bóbitás bükkszú), majd tömeges pusztulás következik be (Molnár-Lakatos,2006.).

Ezelőtt az *Agrilus viridis* tömegszaporodását csak Németországból jelentették, Baden-Württemberg tartományból. Ott is a valami miatt legyengült egyedeket támadja meg, mint másodlagos károsító.

A *Taphrorychus bicolor* erdészeti, erdővédelmi jelentősége önmagában nem nagy, hiszen elsősorban elhaló ágakon károsít, de a döntött törzsekben is gyakran költ.

1.3 A kártevők tömeges elszaporodása és az azt befolyásoló tényezők

Ha az erdő egyensúlyi állapotban van, akkor a különböző rovarfajok populációsűrűsége alacsony, de folyamatosan változó szinten található meg. Ha az egyensúly felborul, és a populáció egy bizonyos háterértéket túllép, tömegszaporodásról vagy gradációról beszélünk.

A gradációt befolyásoló tényezők:

1. Élettelen (abiotikus) tényezők: ide tartoznak a termőhely és az állomány klimatikus viszonyai. Kiemelendő a hőmérséklet és a légnedvesség, valamint a fényviszonyok.

2. Élő (biotikus) tényezők: a gazdanövény előfordulása, sűrűsége (elegyes és elegyetlen állományok kérdésköre), illetve a károsítóhoz köthető fogalmak, mint: szaporodóképesség, mortalitás, parazitoidok előfordulása, rablók és ragadozók, valamint a kiinduló populáció nagysága.

Az említett tényezők befolyásolják a kártevők elterjedését az adott területen. (LAKATOS, 2001)

1.4 Kitekintés

Külföldi kísérletekről, eredményekről is be tudunk számolni. Németországban, Baden-Württemberg tartományban a 2003 körüli évek szárazsága miatt bizonyos károsítók nagyon elszaporodtak, ami erdővédelmi problémákat okozott (DELB, 2003). Érdekes módon ugyanaz a két faj – mint másodlagos károsítók - okozta a problémákat, mint Zala megyében, a bükk állományok esetében: az *Agilus viridis* és a *Taphrorychus bicolor*, bár más rovarok egyedszáma is jelentősen megnőtt (DELB, 2003).

2. Anyag és módszer

2.1 A kutatás bemutatása – Az Örs-Erdő projekt

A projekt egy részletekbe menő, rendkívül sok jellemzőt vizsgáló erdőökológiai kutatássorozat. A különböző erdei élőlénycsoportok faji- és funkcionális összetételét vizsgáljuk a háttérváltozók alapján. Az egyes fajcsoportok esetén képet kaphatunk az ökológiai tényezők befolyásoló hatásáról, illetve az élőlények szaporodásának, viselkedésének vizsgálata során megállapíthatjuk ezen jellemzők háttérváltozó-függését.

A vizsgálatba bevont háttérváltozók a következők: fafajösszetétel, faállomány-szerkezet (méret szerinti megoszlás, vertikális és horizontális mintázat, a holtfa mennyisége és minősége), avarszint és a feltalaj fizikai-kémiai viszonyai, fényviszonyok, mikroklíma, táji környezeti és erdőtörténeti adottságok. A vizsgált, funkcionálisan eltérő élőlénycsoportok: mohák (kéreglakó és talajszint közösségek, a talaj propagulum bankja), gombák (fán élő és

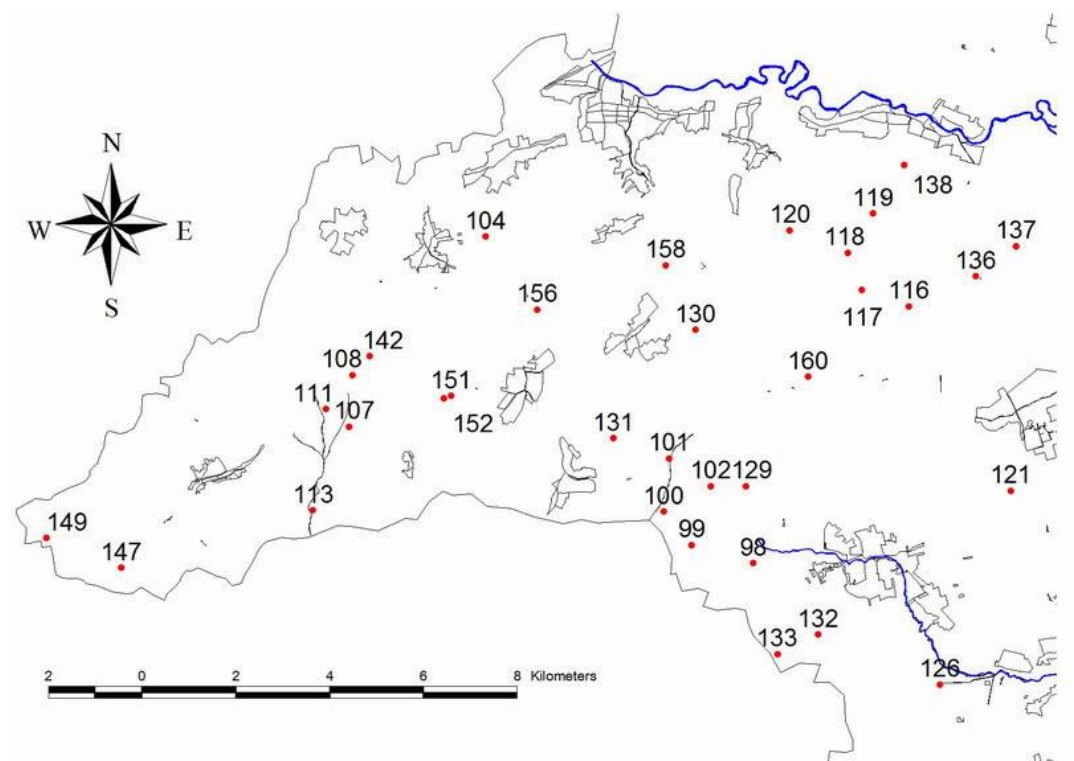
talajlakó közösségek), zuzmók (kéreglakó és talajszint közösségek), aljnövényzet, újulat, cserjeszint, pókok, szaproxyl rovarok, avarlakó legyek, ászkák, madarak.

Ezen vizsgálatok alapján az egyes élőlénycsoportok biológiai változói (pl. diverzitás, tömegesség) előre jelezhetővé válnak a faállomány bizonyos adatai alapján, ezáltal a kutatás hozzájárul a természetközeli erdőgazdálkodás szakmai alapjainak megteremtéséhez.

A kutatás módszerei

A mintaterületek kiválasztása

Az Őrségi Nemzeti Park területén 35 erdőrészletet választottunk ki, amelyeket egyenként 40*40-es mintaterületekkel reprezentálunk.



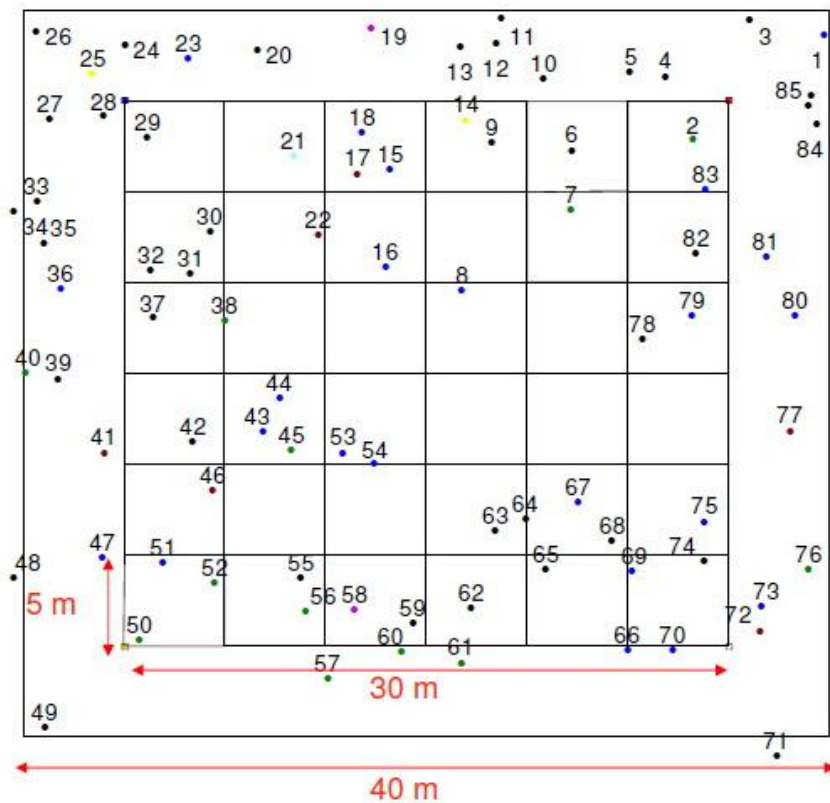
1. ábra: A mintaterületek elhelyezkedése

Az erdőrészleteket rétegzett random mintavétellel jelöltük ki, az Országos Erdőállomány Adattár alapján.

A kiválasztott erdőrészletek kora 70-100 év, többé-kevésbé sík területen fekszenek, víz által nem befolyásolt termőhelyeken található, reprezentálják a régióra jellemző fafaj-kombinációkat.

A faállomány felmérése

A mintaterületek mérete 40*40 m. Az 5 cm-es mellmagassági átmérőnél (DBH) vastagabb fákat feltérképeztük, a fafajt, a DBH-t, a magasságot és a koronavetületet regisztráltuk.



2. ábra: A mintaterületek méretei

Mértük az álló, illetve a fekvő holtfa térfogatát (átmérő min. 5 cm, hossz min. 0,5 m) és korhadási állapotát.

Az élőlénycsoportok regisztrálása

Az egyes élőlénycsoportokat minden mintaterület (40x40 m) közepén felmért 30x30 m-es területen, ill. az utóbbiban kijelölt 5x5 m-es érintkező kvadrátokban mintavételeztük.

A bogarak esetében a mintaterületeken fogófás (3-3 bükk, erdeifenyő és tölgy rönköt helyezünk ki, majd a bogarakat kikeltetjük) és ablakcsapdás mintavételt (mintaterületenként 1-1 csapda) alkalmazunk, fajonként egyedszámot adunk meg.

A xylofág bogárfauna vizsgálata a projekt keretein belül

A fogófás mintavétel

Vizsgálatunk tárgya pont a fában költő bogárfauna, így kézenfekvő volt az a megoldás, hogy holtfa rönköket helyezünk ki a mintaterületekre, hiszen a vizsgált fajok előszeretettel keresik fel ezeket szaporodás céljából.

Ismert még két módszer a károsító rovarok populációjának felmérésére, ezek is elég népszerűek a szakmában: a fénycsapda, illetve a feromoncsapdázás. A fénycsapdák nagyon hasznos eszközök, nagy gyakorlati jelentősége is van az erdészszakma számára, gondoljunk csak az országos fénycsapda hálózatra, ám sajnos a szűbogarok populációjának reprezentálásában nem mutatnak jó eredményt.

A szűbogarokra jellemző, hogy képesek feromonokkal kommunikálni (sex-, vagy aggregációs feromon). Ám ezek a csapdák túlságosan fajspecifikusak, az általunk használt módszer segítségével azonban több fajt vizsgálhatunk, illetve képet kaphatunk az ökoszisztéma eleminek kölcsönhatásairól is (fafaj-bogár-környezet).

A fogófás vizsgálatnál egy dologra nagyon kell vigyázni: nehogy „tenyésszük” a bogarakat az erdő kárára. Ez azt jelenti, hogy időben össze kell gyűjteni a kihelyezett rönköket, mert különben az abban költő károsító rovarfauna kirepül, és kedvezőtlen irányba befolyásolhatja az erdő egészségi állapotát károsításai révén.

A kutatás folyamata

A xylofág bogárfajok esetében a mintaterületek megegyeznek a már említett mintaterületekkel. Minden pontra három rönköt helyeztünk ki, egy erdeifenyőt, egy bükköt és egy tölgyet. Kutatásom tárgya csak a két lombos faj faunájának vizsgálata, az erdeifenyő bogárfaunájával más hallgató már foglalkozott egy szakdolgozat keretében.

A kutatás 2010 februárjában kezdődött a fogófák kihelyezésével. Megállapítottuk a mintaterületek pontos elhelyezkedését GPS helymeghatározó rendszer segítségével, majd elhelyeztünk egy-egy erdeifenyő, tölgy illetve bükk rönköt (20-30 cm közötti átmérővel) a bemért pontokon. Gondoskodtunk a befülledés elkerüléséről, így megtámasztást kaptak a fák, nem teljes hosszukon érintkeztek a talajjal. Minden mintaterületen a három rönk egyikére elhelyeztünk vízálló fóliában egy figyelmeztetést, illetve kérést a gazdálkodó felé, miszerint egyetemi kutatásról van szó, és ne vigyék el a mintafákat. A fogófák kihelyezése egészen pontosan 2010 február 3-5 között történt, nagy hóban, sokszor 5-600 méteres távolságokat tettünk meg vállunkon a rönkökkel.

A bükk és tölgy fogófák begyűjtésére 2010. június 14-15-én került sor. Ezután minden rönköt külön ládába helyeztünk el, ahova egy kis lyukon keresztül szűrődik csak fény. Ezen a lyukon keresztül tudnak kijönni a bogarak, ahol egy műanyag csövön keresztül egy szintén műanyag dobozba kerülnek, amelyen fel van tüntetve a minta sorszáma és a fafaj rövidítése (pl. 124B – 124-es mintaterület, bükk rönk). A helyiségben 24 órán át világítás működött. A kikelt és a ládát elhagyó rovarokat a dobozokból szabályos időközönként begyűjtöttük (általában kéthetes ciklusokban történt az ürítés), a tasakokat felcímkéztük a mintaterület számával, fafajjal valamint a dátummal, majd hűtőládába helyeztük azokat.

3. Eredmények

3.1 A kutatás eredményei a kocsánytalan tölgy (*Quercus petraea*) esetén

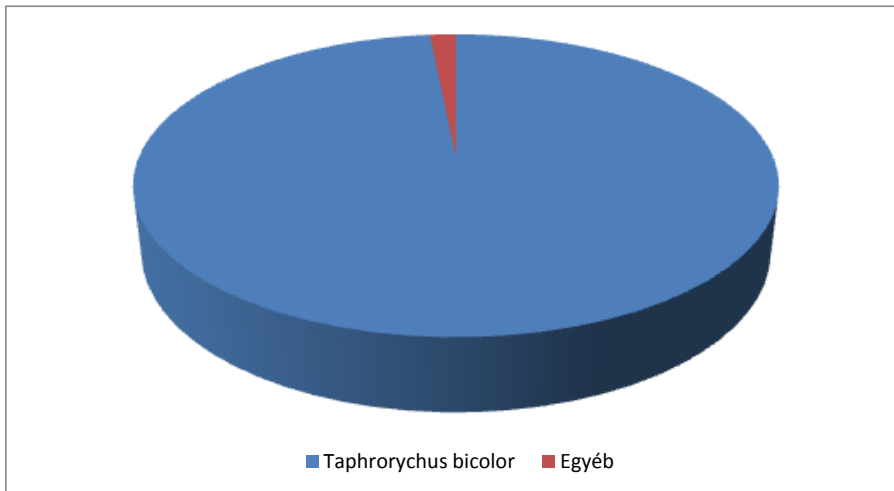
3.1.1 Az egyedszámra vonatkozó eredmények és statisztikák

Összesen 31 mintaterülethez tartozó fogófa esetén jegyeztem fel adatokat a bükk esetén. Ezek sorrendben a következők: 99, 100, 101, 104, 107, 108, 111, 113, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 125, 126, 130, 131, 132, 133, 136, 137, 138, 142, 147, 149, 151, 152, 156, 158 és a 160-as mintaterületek.

Az összes talált bogár száma 5398 darab. Ebből a legnagyobb mértékben a bóbítás bükkszú (*Taphrorychus bicolor*) képviselteti magát, méghozzá 5314 talált egyeddel. Mindenképp megemlítenéd még a német szú (*Xylosandrus germanus*) és a (zöld karcshú) díszbogár (*Agrilus*

sp. (viridis)) a maguk 62 és 13 darab talált egyedével. Az összes fajra vonatkozó adatot **EZ** a táblázat tartalmazza.

A következő ábra a bóbitás bükkszú túlsúlyát mutatja a többi talált bogárfaj egyedszámához képest:



3. ábra: A *Taphrorychus bicolor* egyedszáma a többi egyedhez képest a bükk fogófák esetén

A bóbitás bükkszú nagy túlsúlya némileg meglepő lehet első ránézésre, de úgy gondolom, hogy a néhány éve Zalában érzékelhető elszaporodást felidézzük, akkor magyarázatot találhatunk a számokra. Minden valószínűség szerint ez a rovarfaj megtalálta optimumát mind a termőhely, mind pedig az állományszerkezet szintjén.

Ha megnézzük a fent említett faj eloszlását térben, talán jobban értékelhetjük a helyzetet. A 31 rönk közül mindössze 3-ról mondhatjuk el azt, hogy a bóbitás bükkszú aránya 50% alatti, ezek a következők: 99 (0/1), 100 (4/24) és 118 (0/7).

Bóbítás bükkszú (Taphrorychus bicolor)



Megjelenés:

Jellemzően szurokfekete, vagy barna színű és hosszú, szürke szőrökkel borított. Lábai és csápja sárgák (GYÖRFI, 1957).

Kártételének jellege:

Tápnövénye a bükk. Évente két nemzedéke van, az első már márciusban repül. A befurakodási nyílásokon gyakran nedvfolyás észlelhető. Ez a faj, valamint a zöld karsúdíszbogár (*Agrilus viridis*) fontos szerepet játszik a bükkpusztulás folyamatában, de önmagában csekély erdészeti jelentőséggel bír.

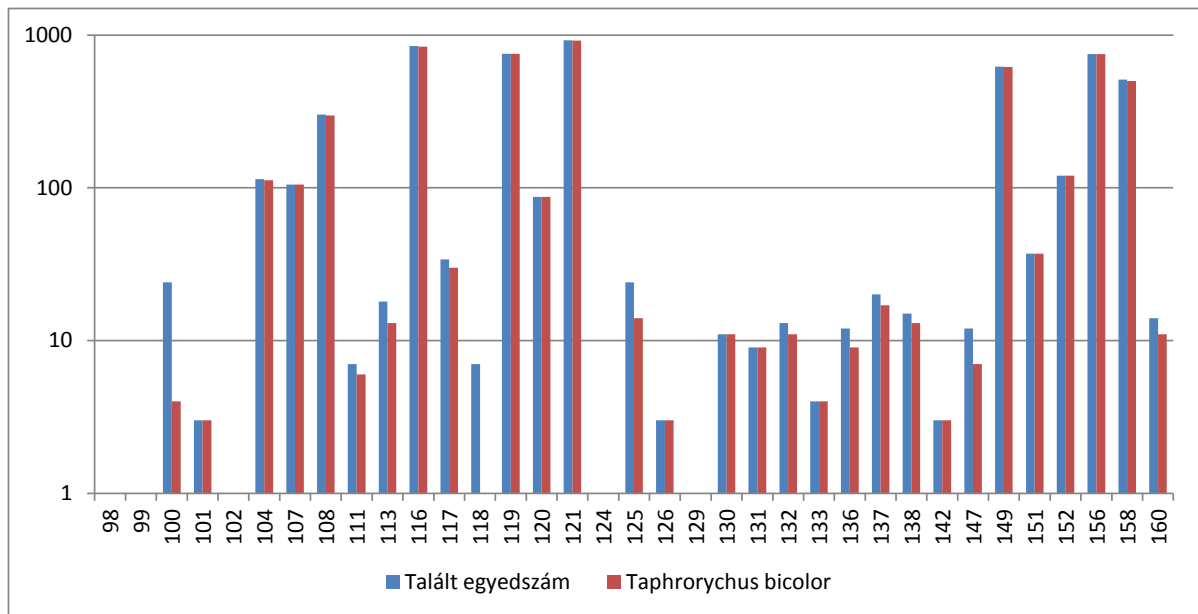
4. ábra: *Taphrorychus bicolor* - Christoph Benisch

Miután ennyire egyeduralkodó a fent említett faj a bükk esetén, megvizsgáltuk részletesebben az adatsorokat ebből a szempontból.

Elsőként megnéztük, vannak-e olyan területek, ahol sok egyed van, de nincs közöttük *Taphrorychus bicolor*.



5. ábra: A *Taphrorychus bicolor* kárképe – Lakatos Ferenc



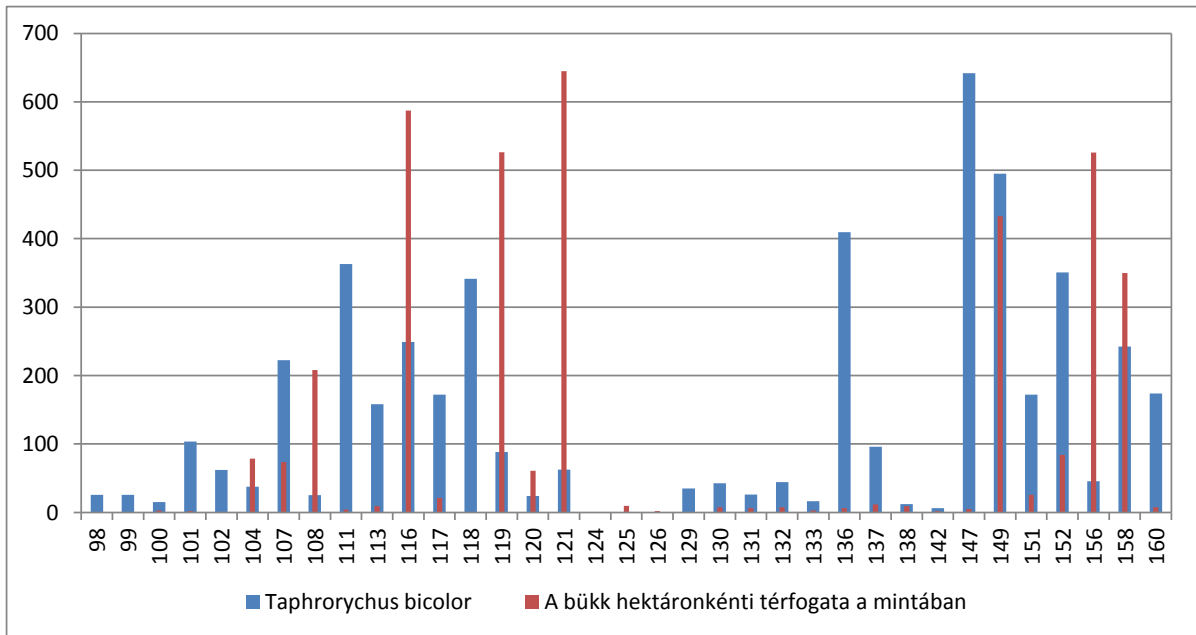
6. ábra: A *Taphrorychus bicolor* és az összes talált egyed összehasonlítása az egyes bükk fogófák esetén

A fenti ábrán jól látható, hogy a *Taphrorychus bicolor* egyedszáma szorosan követi az összes egyedszámot, tehát láthatóan ez a faj dominálja a bükk xylofág rovarfaunáját. Egyedül a 100-as és a 118-as mintaterületen érzékelhető jelentősebb különbség a két adatsort illetően.

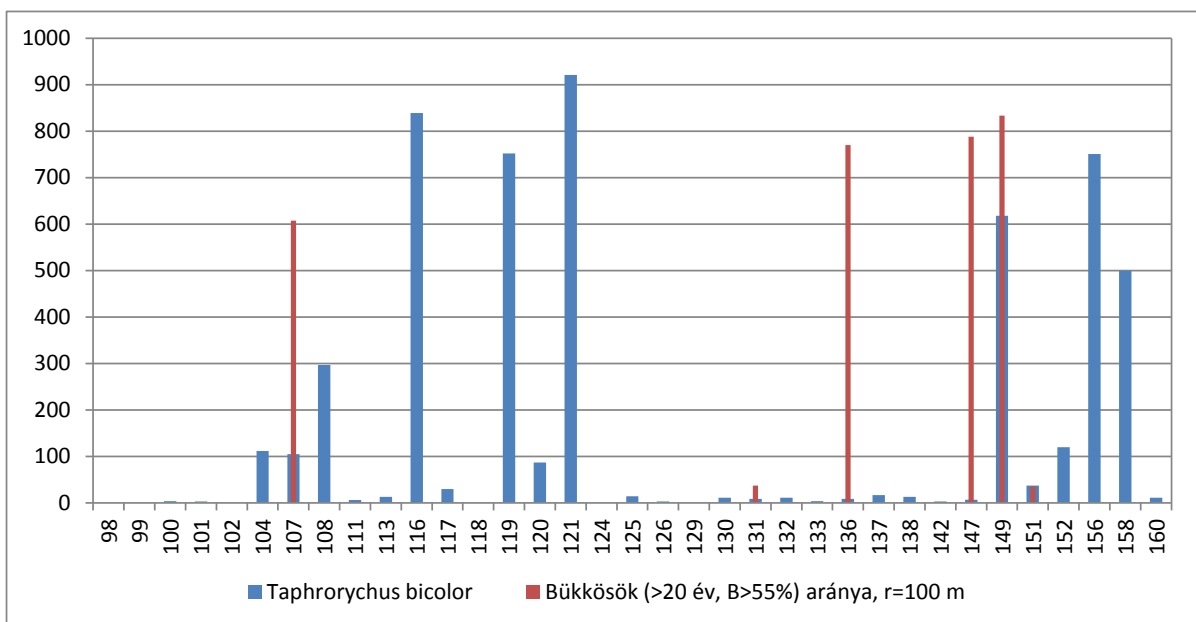
A talált egyedek mennyisége

A fenti grafikonból képet kaphatunk az egyedek mennyiségi eloszlásáról is. A legtöbb talált egyedet a 121-es mintafa esetén jegyeztem fel, 922 darabot (amelyből 921 *Taphrorychus bicolor*). Megemlíteném még a 116-os, a 119-es, a 149-es, a 156-os és a 158-as fogófa, amelyekben találunk 848 (839), 752 (752), 619 (618), 751 (751) és 510 (500) egyedet (zárójelben a *Taphrorychus bicolor* egyedek száma).

Az egyedszámok tekintetében nagy különbségek tapasztalhatók a mintaterületek között, erre keressük a magyarázatot. Érdekes megnézni, hogy milyen a bükk elterjedése a területeken, ez alapvetően befolyásolhatja a bükkhöz kapcsolódó rovarok elterjedését.



7. ábra: A *Taphrorychus bicolor* egyedszáma és a bükk hektáronkénti térfogatának összefüggése



8. ábra: A *Taphrorychus bicolor* egyedszáma és a bükkösök aránya közötti összefüggés

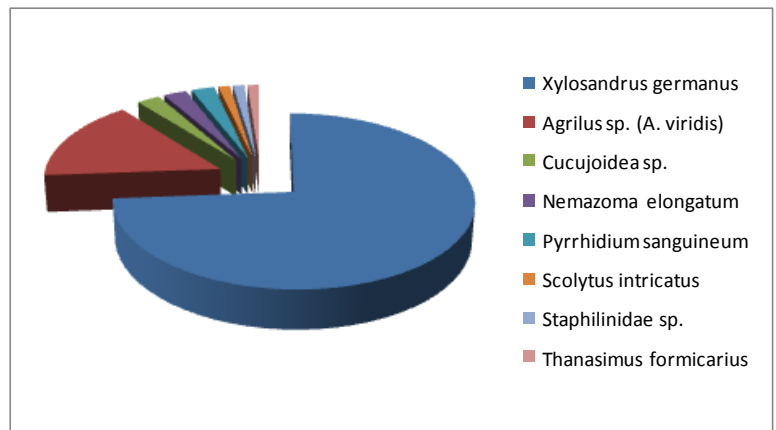
A fenti két ábrából az látható, hogy a bükkösök jelenléte a közelben nem befolyásolja egyértelműen a bóbítás bükkszű megjelenésének mértékét. Valószínűleg azért, mert nagy távolságokat is képes megtenni ez a rovar, így messzebb lévő területekről is képes behatolni az adott mintaterületre, és elszaporodni.

Mivel nagyon sok a bükkészű egyed a területen, érdemes foglalkozni erdővédelmi jelentőségével is. Ám ez esetben azt mondhatjuk, hogy nagyobb probléma nincs ezzel a fajjal, önmagában nem jelentős károsító, így ekkora egyedszám esetén sem veszélyezteti túlzottan bükköseink egészségi állapotát.

A *Taphrorychus bicolor* egyedszáma mellett az egyéb, bükkben talált rovarfajok egyedszám szerinti eloszlását mutatja a következő táblázat és ábra:

6. táblázat: A *Taphrorychus bicolor* mellett megjelenő fajok egyedszámai

<i>Xylosandrus germanus</i>	62
<i>Agrilus sp. (A. viridis)</i>	13
<i>Cucujoidea</i>	2
<i>Nemazoma elongatum</i>	2
<i>Pyrrhidium sanguineum</i>	2
<i>Scolytus intricatus</i>	1
<i>Staphilinidae sp.</i>	1
<i>Thanasimus formicarius</i>	1



9. ábra: A *Taphrorychus bicolor* mellett megjelenő fajok egyedszám szerinti megoszlása

A bükk esetén csak a szúkkal foglalkozom statisztikai szinten, hiszen a többi fajcsoport elenyésző számban fordul elő.

Az alábbi táblázat és ábra mutatja a szúk populációdinamikáját időben:

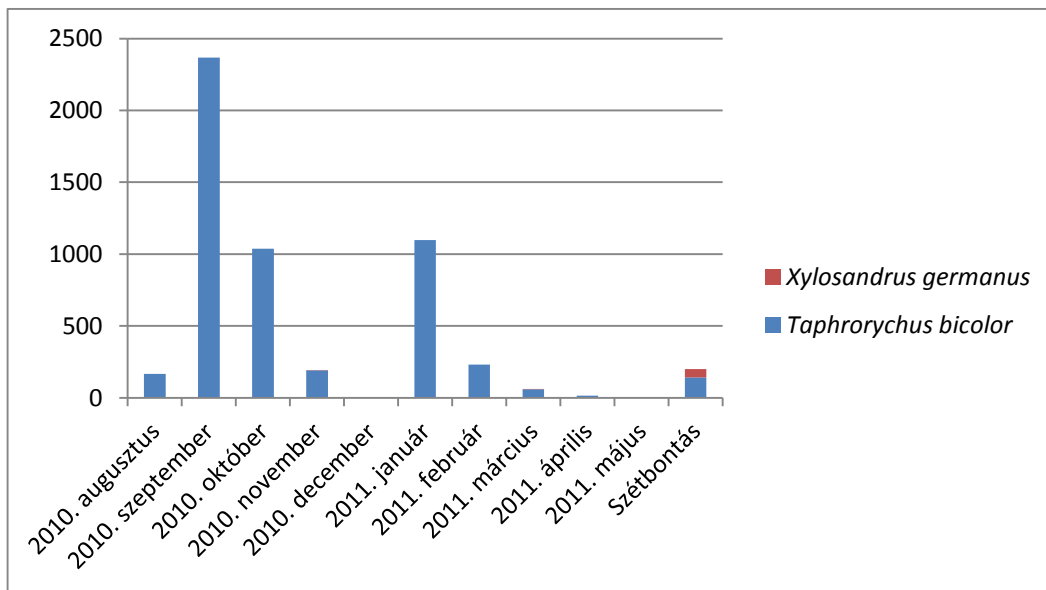
7. táblázat: A bükk fogófákból gyűjtött szúk populációdinamikája havi bontásban

Szúk	<i>Taphrorychus bicolor</i>	<i>Xylosandrus germanus</i>	Összesen
2010. augusztus	167	0	167
2010. szeptember	2367	0	2367
2010. október	1038	0	1038
2010. november	192	1	193
2010. december	-	-	-
2011. január	1098	0	1098
2011. február	232	0	232
2011. március	59	3	62
2011. április	16	0	16
2011. május	4	0	4
Szétbontás	141	58	199
Összesen	5314	62	5376

Itt kell megemlíteni, hogy az ürítések dátumai nem mindig követik a kéthetes ritmust, amelyben elkezdtek – sajnos nem mindig tudtuk ezt megoldani, valamint decemberben nem történt ürítés betegségek, elutazások miatt. Ezért havi bontásban kezelem az adatokat, valamint megjegyzendő, hogy a januári egyedszám vehető kéthavi összegnek is, hiszen abban minden bizonnyal benne van a decemberi is.

A “szétbontás” nagy egyedszáma annak köszönhető, hogy a dobozok szétszedésekor sok halott egyedem találtam, amelyek nem repültek ki, így ez az adat néhol csalóka lehet.

Az alábbi grafikon csak a szúbogarakkal foglalkozik:



10. ábra: A szúbogarak egyedszámának alakulása az idő függvényében, bükk fafaj esetén

Jól látható, hogy 2011 tavaszától elkezd csökkenni az egyedszám. A szúk nagy része 2010-ben volt megtalálható, januárban volt még egy kisebb csúcspont, de utána nagyon kevés kelt csak ki.

A téli nagy egyedszám érdekes lehet. Nagyjából késő ősztől beindult a fűtés a keltető helyiségben. A lámpa folyamatosan égett, éjjel-nappal, egész évben. Ezen tényezők hatására a rovarok valószínűleg nem érzékelték az évszakokat – mert alapesetben télen nem rajzanak -, így ennek köszönhető a decemberi-januári nagy egyedszám. Azért is érdekes ez, mert vannak olyan rovarfajok, vagy családok, amelyek tavasszal produkáltak nagy egyedszámot, és addig a fában maradtak. Ez mindenképp a fajok különböző viselkedésére, a környezeti tényezőkre való más és más típusú reakcióra hívja fel a figyelmünket.

Ha megfigyeljük a 10. ábrát, akkor látjuk, hogy a másik jelentős szúfaj, a *Xylosandrus germanus* egyedszáma ugyan csekély a bóbítás bükkszúhoz képest, viszont az egyedek legnagyobb része tavasszal kelt ki. A 62 egyedből a legtöbb egészen az utolsó kiürítésig benmaradt, míg a *Taphrorychus bicolor* egyedszámára az őszi-téli csúcs jellemző.



11. ábra: *Xylosandrus germanus* - Maja Jurc

Német szú (Xylosandrus germanus)

Megjelenés:

1-2,3 mm, sötétbarna színű bogár.
Csápunkója széles, ellaposodó.

Kártételének jellege:

Jellemző az ún. családi üreg, ahol a nemzők és az álcák is a folyamatosan bővített üreg falán tenyésztő gombákkal táplálkoznak. Ez a „rágókamra” a fatest külső 2-3 cm-es felületén helyezkedik el. Legjellemzőbb azonban a befurakodási nyílásokból

fogpiszkálószerűen kiperéselődő rágcsálék.

Elterjedés, életmód:

A fajt Japánban írták le, majd a 20. század elején behurcolták Németországba, ma már több európai országban megtalálták. Rendkívül polifág szúfaj – tápnövényei a teljesség igénye nélkül: *Quercus*, *Acer*, *Alnus*, *Fagus*, *Betula*, *Carpinus*, *Castanea*, *Juglans*, *Robinia*, *Ulmus*, *Picea*, *Abies*, *Pinus*.

A *Xylosandrus germanus*ról elmondható, hogy az egyedek kirepülése tavasszal történt nagy százalékban. Igaz, hogy a második legnagyobb egyedszámmal rendelkezik a bükk esetén, de ez még mindig elenyésző a bükkszú mellett, ráadásul a 62 egyed mindössze 12 mintaterületről került elő, abból egy helyen volt 20 egyed (100-as mintaterület).

A bükkben talált fajok adatai és statisztikái alapján az alábbiak állíthatók:

- legtöbb helyen és legnagyobb mennyiségben a *Taphrorychus bicolor* kelt ki
- van néhány terület, ahol a *Taphrorychus bicolor* nem jelent meg nagy tömegben (esetenként nem is találtam ilyen egyedet)
- ám ezeken a területeken más xylofág rovar (szú) sem foglalta el a helyét, és nem kelt ki nagy mennyiségben

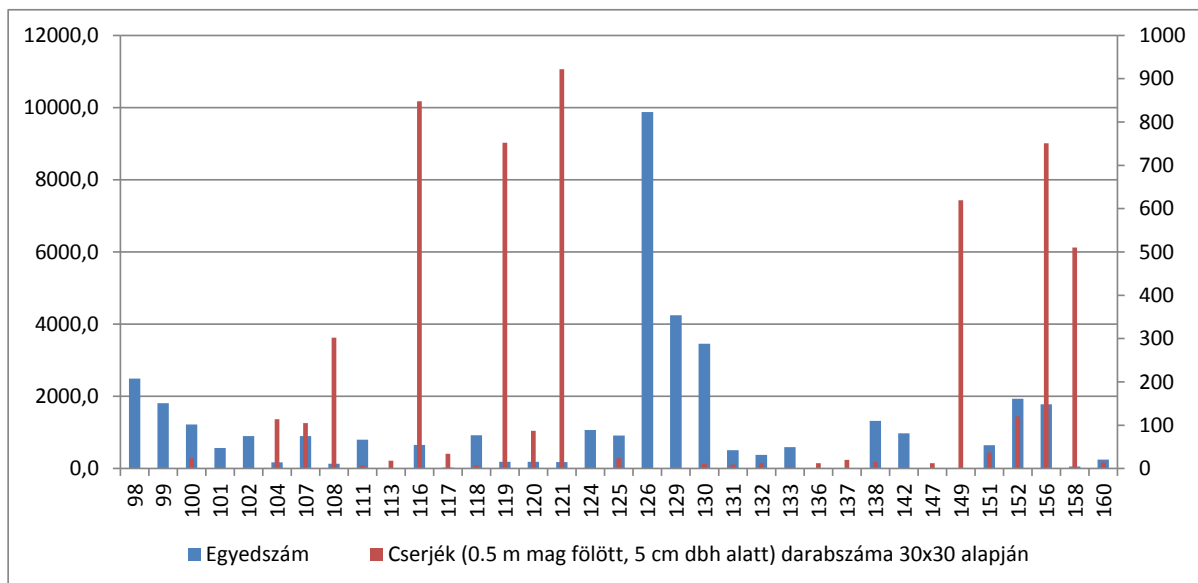
Ezekből a tényekből arra következtethetünk, hogy a területen nincs más hasonló fejlődésű faj, amellyel a bóbítás bükkszú versengene az élőhelyért, így teljes mértékben dominálja a xylofág rovarfaunát.

A nagyon kis faj- és egyedszámú fogófák esetén valószínűsíthető, hogy a fajok természetes ellenségei nagyobb számban vannak jelen, vagy a klimatikus- és állományszerkezeti tényezők nem kedvezőek a számukra.

A klimatikus tényezők vizsgálata során arra a következtetésre jutottam, hogy ezek nem befolyásolják mértékadóan a rovarok megjelenését egy adott területen, illetve egyedszámának változását sem indukálják jelentősen.

A cserjeborítottság és az egyedszám közötti összefüggés vizsgálata

Felmértük a fél méternél magasabb, 5 cm átmérőnél vékonyabb cserjéket, darabszám szerint, 30*30 m-es mintaterületeken. Az alábbi diagramon tudjuk tanulmányozni az összefüggést az egyedszám alakulásával.



12. ábra: Az egyedszám és a cserjék darabszáma közötti kapcsolat

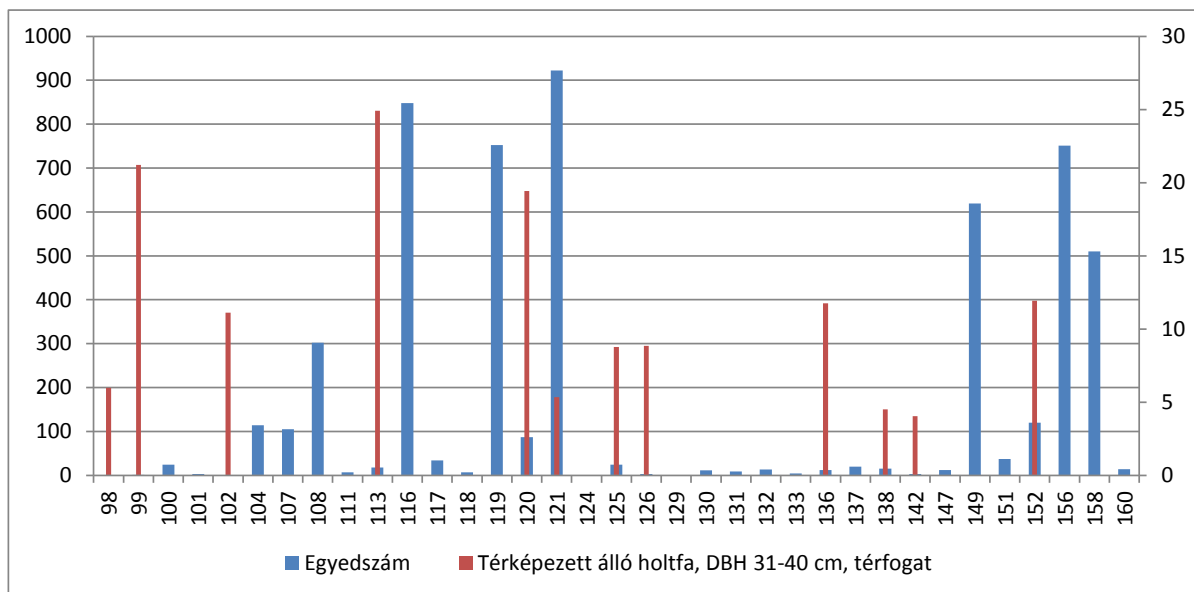
Ezen a diagramon jó látható, hogy nagyszámú cserje esetén kisebb az egyedszám.

Természetesen nem teljesen kiegyenlített az arány, de bizonyos fokú fordított arányosság fellelhető. Véleményem szerint az állhat a háttérben, hogy a bogarak repülését, tájékozódását

zavarja, nehezíti a nagy cserjeborítottság, ezért ilyen esetben kisebb eséllyel találják meg a mintafát, vagy máshol keresnek alkalmas helyet maguknak.

A holtfa mennyisége és az egyedszám közötti összefüggés vizsgálata

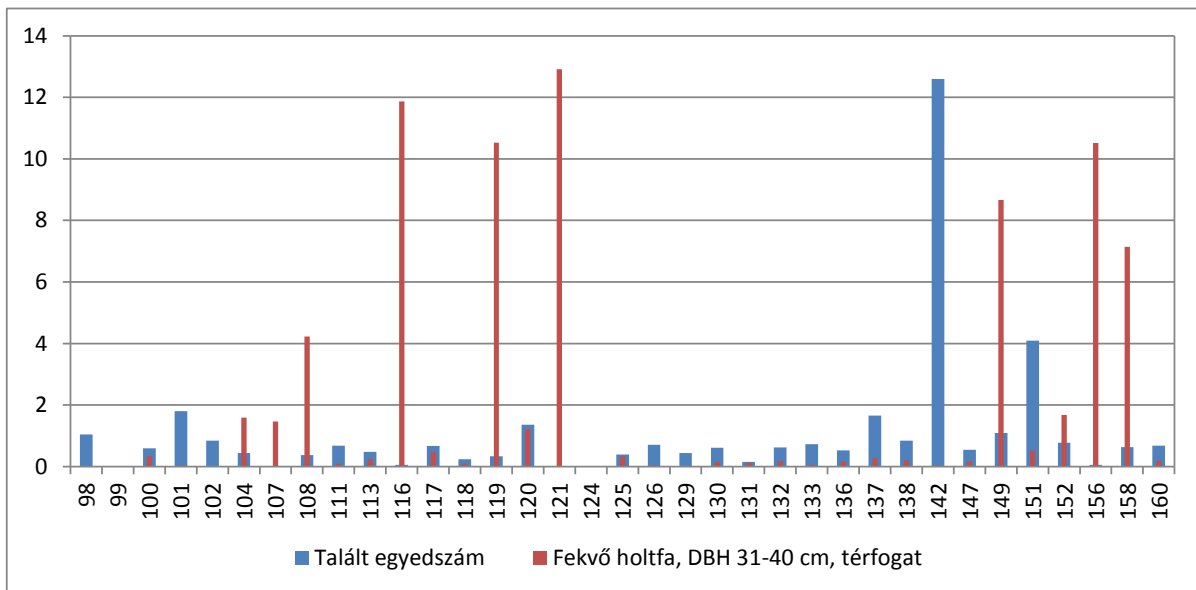
További összefüggések keresése céljából összehasonlítottuk az egyedszámokat a holtfával kapcsolatos jellemzőkkel. Többféle háttérváltozó van: térképezett álló holtfa térfogata és darabszáma, mindez csoportosítva az átmérő szerint, 10 cm-es méretcsoportokkal dolgozva, illetve összesítve (ez esetben körlapösszeg szerint is). A mintaterületek 40*40 m-esek. Beszélhetünk további mutatókról ugyanezen csoportok esetén, valamint a fekvő holtfamennyiség mérése is megtörtént (darabszám és térfogat szerint, méretcsoportosan és összesítve). Megmértük még a tuskók egyedszám- és térfogatarányát a fekvő holtfában, valamint az összes holtfára is elkészítettük az adatsorokat. Ebben a témában utolsóként az álló holtfa egyedszám- illetve térfogataránya a holtfában is rögzítésre került.



13. ábra: Az egyedszám és az álló holtfa térfogatának összefüggése

Megmértük a térképezett álló holtfa térfogatát is több átmérőtartományban. Az egyedszámmal való összevetés megtörtént, a fenti diagram talán a legárulkodóbb, amely a 31-40-es mérettartományt mutatja. Jól látható, hogy a két érték fordított arányban áll egymással, tehát több holtfa esetén feltűnően kevesebb egyedet találtunk a mintafákban. Ez az eredmény

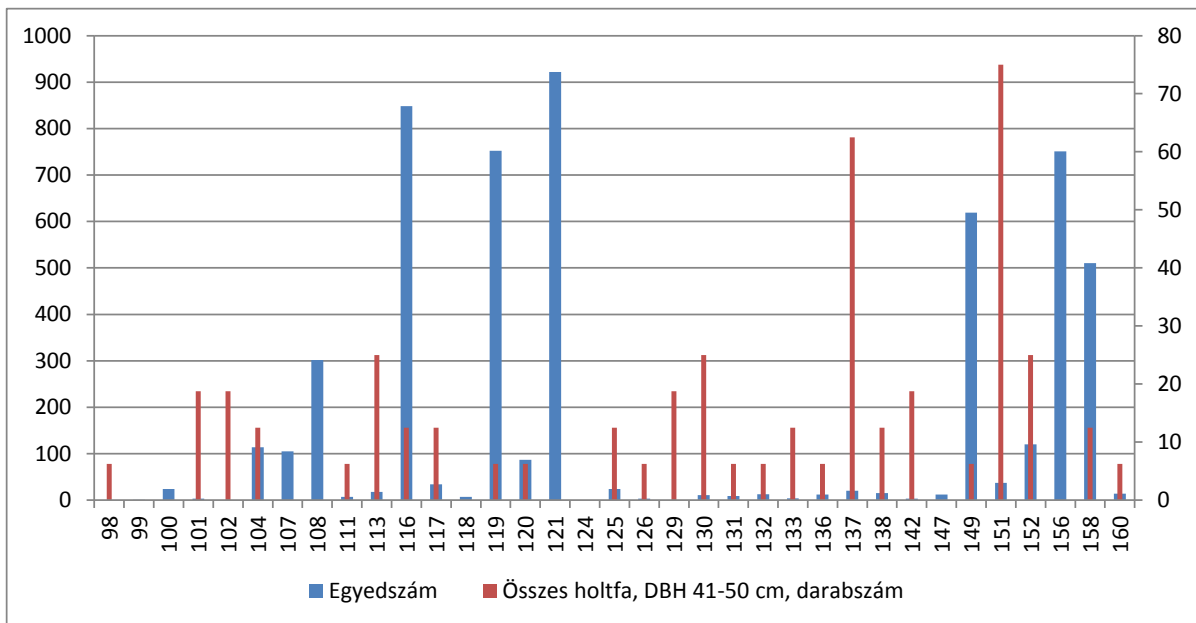
megerősíti azt a szakmai elgondolást, hogy a holtfának nagy szerepe van az ökoszisztémában és semmiképp nem szabad teljesen „kitakarítani” az erdeinket. A nagyobb holtfatérfogat az erdőben elősegíti azon fajok elterjedését, amelyek képesek gátolni a tömeges elszaporodásra hajlamos károsító szervezetek életlehetőségeit – feltehetően a vizsgált mintaterületeken is ez történt. Továbbá az is elképzelhető, hogy nagyobb holtfa jelenlét esetén több a lehetősége a bogaraknak, így kevesebb keresi fel a mintafát. A holtfa hozzájárul a biológiai diverzitáshoz, és mint tudjuk, ez a fajta sokféleség stabilabb – és nem utolsósorban természetesebb – életközösséget eredményez.



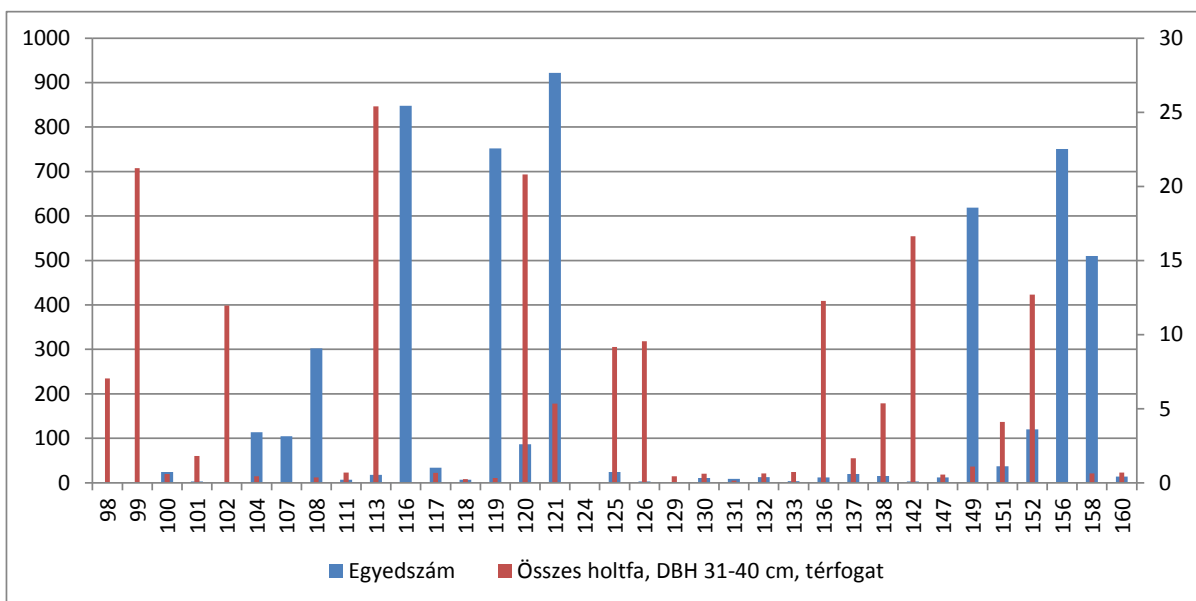
14. ábra: Az egyedszám és a fekvő holtfa térfogatának összefüggése

Hasonló összefüggéseket tapasztalhatunk, ha megvizsgáljuk a fekvő holtfa és az egyedszám arányait. Megjegyzendő, hogy hat méretcsoportban dolgoztunk (0-10, 11-20, 21-30, 31-40, 41-50, 50<), és a nagyjából középértéknek vehető 31-40 cm-es átmérőtartomány segítségével tudom talán a legszemléletesebben reprezentálni a fordított arányosságot.

Ezen kívül megvizsgáltuk az összes holtfa mennyiségével való összefüggést:



15. ábra: Az egyedszám és az összes holtfa darabszámának összefüggése



16. ábra: Az egyedszám és az összes holtfa térfogatának összefüggése

Az utóbbi két ábrán is látható, hogy van összefüggés a két adatsor között, ami alátámasztja az ezzel kapcsolatos feltevéseinket.

3.2 A kutatás eredményei a kocsánytalan tölgy (*Quercus petraea*) esetén

3.2.1 Az egyedszámra vonatkozó eredmények és statisztikák

Összesen 34 mintaterülethez tartozó fogófa esetén jegyezhetünk fel adatokat a kocsánytalan tölgy esetén.

A fogófákból összesen 2117 darab xylofág rovart gyűjtöttünk össze 10 fajból. Az egyes fogófákhoz tartozó egyedszám adatokat az alábbi táblázat tartalmazza:

8. táblázat: A kocsánytalan tölgy fogófák egyedszám adatai

Fogófa	Egyedszám
98T	8
99T	4
100T	8
102T	2
104T	296
107T	81
108T	497
111T	17
113T	58

116T	4
118T	8
119T	37
120T	1
121T	55
124T	26
125T	545
126T	136
129T	7
130T	3
131T	36
131T	4
133T	4

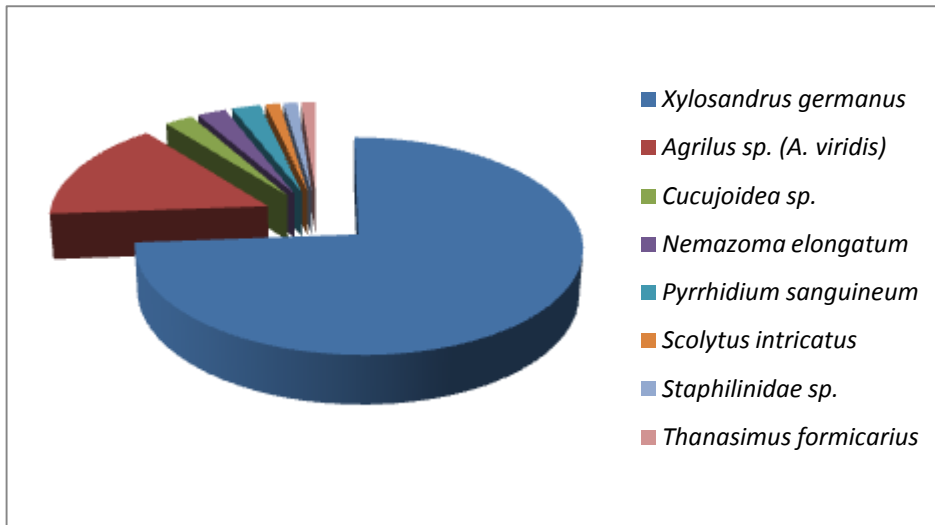
135T	5
136T	21
137T	27
138T	8
142T	48
147T	12
149T	40
151T	78
152T	4
156T	30
158T	1
160T	5
Összesen	2116

Amint látható, négy olyan mintaterület van, ahol 100 felett van a talált rovarok száma: 108, 125, 104 és 126. Az egyedszám fajok közötti megoszlását a következő táblázat és diagram szemlélteti:

9. táblázat: A kocsánytalan tölgyben talált rovarfajok egyedszámjai

Faj neve	Egyedszám
<i>Phymatodes testaceus</i>	133
<i>Cryptolestes duplicatus</i>	1758
<i>Pyrrhidium sanguineum</i>	90
<i>Scolytus intricatus</i>	58
<i>Xyleborus saxeseni</i>	22
<i>Anobiidae sp.</i>	19
<i>Agrilus sp. (A. angustulus)</i>	16
<i>Xylosandrus monographus</i>	7

<i>Leiopus nebulosus</i>	5
<i>Cucujoidea</i>	1
<i>Carabidae</i>	1
<i>Thanasimus formicarius</i>	2
<i>Nemazoma elongatum</i>	2
<i>Colydidae sp.</i>	1
<i>Xylosandrus germanus</i>	1
Összesen	2116



17. ábra: A kocsánytalan tölgyben talált rovarok megoszlása egyedszám szerint

A kiemelkedő egyedszámú területeket érdemes megvizsgálni a háttérváltozók szempontjából is, összefüggéseket keresése érdekében, erről később lesz szó.

A rovarokat alapvetően az alábbi csoportokra bontottam:

- cincérek
- díszbogarak
- szűbogarak
- kopogóbogarak
- *Cryptolestes duplicatus*

A csoportosítás után dátum szerint lettek elrendezve az adatok. Ebből a szempontból vizsgálva a témát, szemléltetni tudjuk a rovarok megjelenésének időbeli lefolyását.

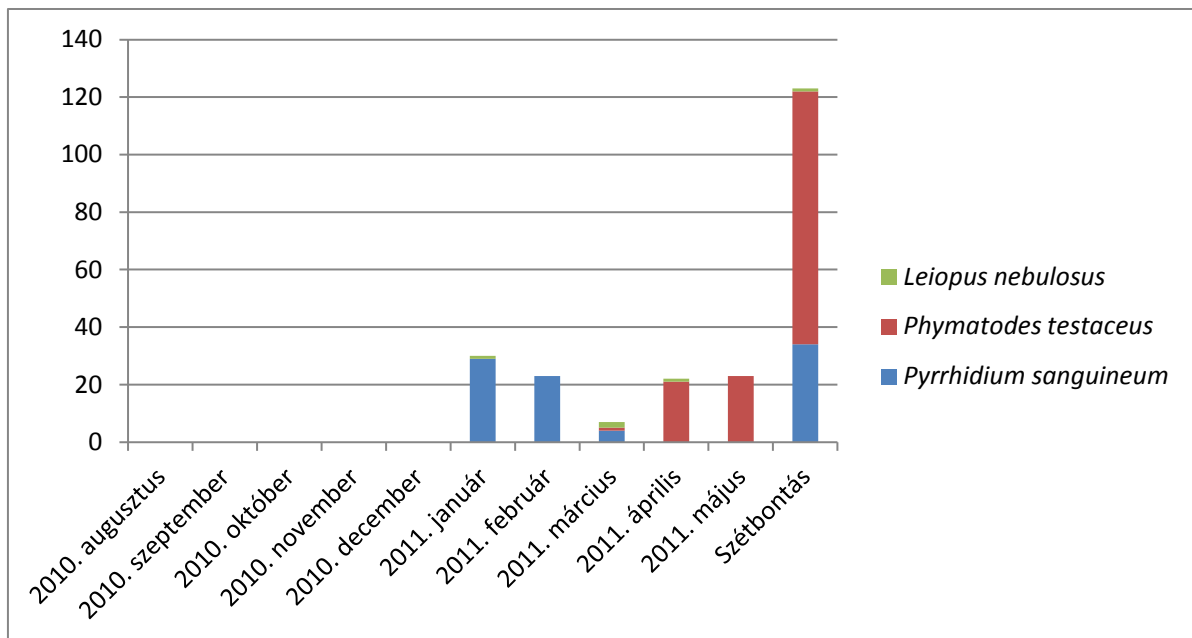
Cincérek

Három fontos cincérfajt határoztam meg, ezek adatait mutatja a következő táblázat:

10. táblázat: A kocsánytalan tölgyben előforduló cincérek adatai

Cincérek	<i>Pyrrhidium sanguineum</i>	<i>Phymatodes testaceus</i>	<i>Leiopus nebulosus</i>	Összes cincér
2010. augusztus	0	0	0	0
2010. szeptember	0	0	0	0
2010. október	0	0	0	0
2010. november	0	0	0	0
2010. december	0	0	0	0
2011. január	29	0	1	30
2011. február	23	0	0	23
2011. március	4	1	2	7
2011. április	0	21	1	22
2011. május	0	23	0	23
Szétbontás	34	88	1	123
Összesen	90	133	5	228

Az egyedszámok időbeli alakulását jól mutatja a következő grafikon:



18. ábra: A cincérek egyedszámjai az egyes hónapokban

A fenti ábrán látható, hogy a cincérek 2010-ben szinte nem is jelentek meg, csak januártól gyűjtöttünk be egyedeket.

Ami szembetűnő, hogy a cincérek kirepülése teljes mértékben a tavaszhoz köthető (és a télhez, de említettük, hogy valószínűleg ők már azt is tavasznak érzékelték a helyiség jellege miatt), ám a fajok időbeli megjelenése között jelentős eltérések mutathatók ki.

A *Pyrrhidium sanguineum* érdekes populációdinamikát mutat, hiszen januárban, februárban és a legvégső leltár esetén is jelentős egyedszámot produkált. A *Leipus nebulosus* esetén nem reprezentatív az adatsor, hiszen mindösszesen 4 egyedet találtam, ezért ezzel tovább nem is foglalkozom. A *Phymatodes testaceus* megjelenésevalóban tavaszhoz kötődik, hiszen áprilistól van nagy számban jelen.

Tűzpiros facincér, piros korongcincér (Pyrrhidium sanguineum)



19. ábra: *Pyrrhidium sanguineum* - Cristoph Benisch

Megjelenés:

Maga a test fekete, de szárnyfedői, előtora és a potroh csúcsa téglavörös. Hossza 7-12 mm (TÓTH, 1999).

Elterjedés, életmód:

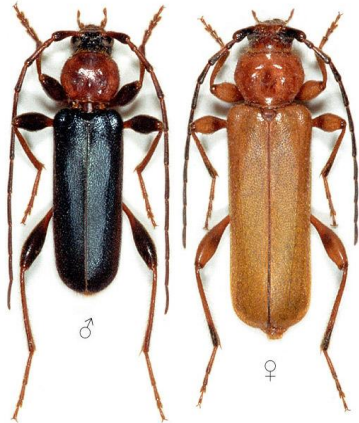
Holomediterrán faj, Közép-Európában fordul elő.

Magyarországon lomblevelű erdőkben mindenütt elterjedt, gyakori faj. Tűzifával sokszor lakásba is behurcolják.

Tápnövényei lombos fák, főleg a tölgy, és a bükk. A fado a kéreg alatt rág, de a farészben bábozódik. Bábként telel át.

Áprilistól május végéig rajzik. Műszakilag káros lehet. Hernyó tarrágások után szaporodik el. Kora tavasszal repül, sőt a lakásokba behurcolt példányok már a tél végén megjelennek.

Változékony korongcincér (*Phymatodes testaceus*)



Megjelenés:

Előtora és csápja piros, a szárnyfedői sötétkékek vagy sárgák, változékony színekben fordul elő. Teste lapos, hosszú, 6-17 mm. Szárnyfedői sűrűn pontozottak (TÓTH, 1999).

Főleg lombfákon károsít, fenyőben való előfordulása ritkább. Kéregben levő, faanyagát támadó harmadlagos károsító.

20. ábra: *Phymatodes testaceus* hím és nőstény– M. Hoskovec

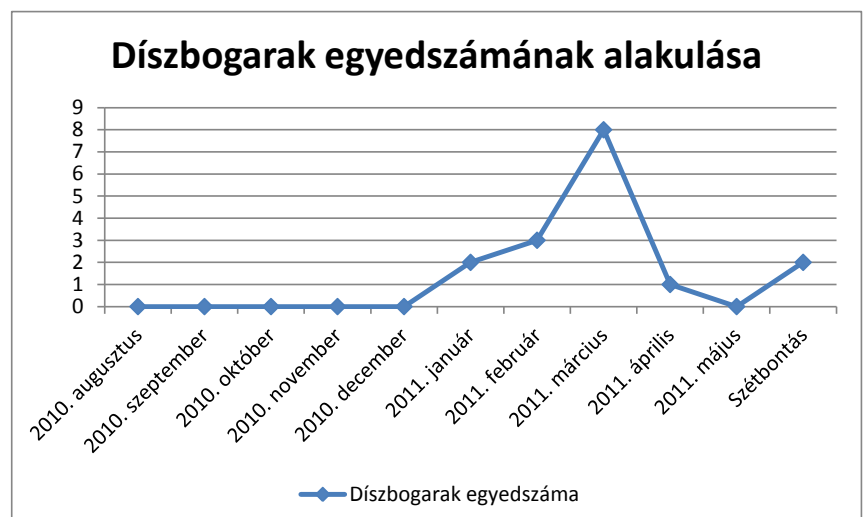
Gyakori faj, mely közösen lép fel más cincérekkel együtt.

A kikelő álcák a kéreg és a szíjács között készítik meneteiket, majd bábosodáskor a fátestbe hatolnak. Gyapjaslepke tarrágások után nagyon elszaporodik, műszakilag káros lehet.

Díszbogarak

11. táblázat: Díszbogarak egyedszámai az egyes hónapokban

Díszbogarak	
2010. augusztus	0
2010. szeptember	0
2010. október	0
2010. november	0
2010. december	0
2011. január	2
2011. február	3
2011. március	8
2011. április	1
2011. május	0
Szétbontás	2
Összesen	16



21. ábra: Díszbogarak egyedszámának alakulása

A díszbogarak esetén hasonló eredményeket tapasztaltam, mint az előző csoportnál. Láthatóan 2010-ben egy, ehhez a családhoz tartozó fajt sem gyűjtöttem, ám a későbbi leltárak során feljegyeztem pár egyedet. De összességében nem sok díszbogár jelent meg a tölgy fogófákban (16 darab), így nagy mérvű következtetést nem érdemes levonni ezekből az adatokból.

Közönséges karcsúdíszbogár (Agrilus angustulus)



22. ábra: *Agrilus angustulus* - M.E. Smirnov

Megjelenés:

Az imágó bronzos zöld színű, különböző árnyalatokban fordul elő.

Hossza 4-7 mm, karcsú.

Elterjedés, életmód:

Magyarországon mindenütt elterjedt. Fő gazdanövényei közé tartozik a kocsányos (*Quercus robur*) és a kocsánytalan tölgy (*Quercus petraea*), ritkábban bükk (*Fagus*), gyertyán (*Carpinus*), mogyoró (*Corylus*) és az éger (*Alnus*) nemzetségek. A kifejlett bogár június-augusztus elejéig repül. Petéit egyesével, vagy kisebb csoportokban a törzsek simakérgű részére, esetenként kéregrepedésekbe rakja.

Kártételének jellege:

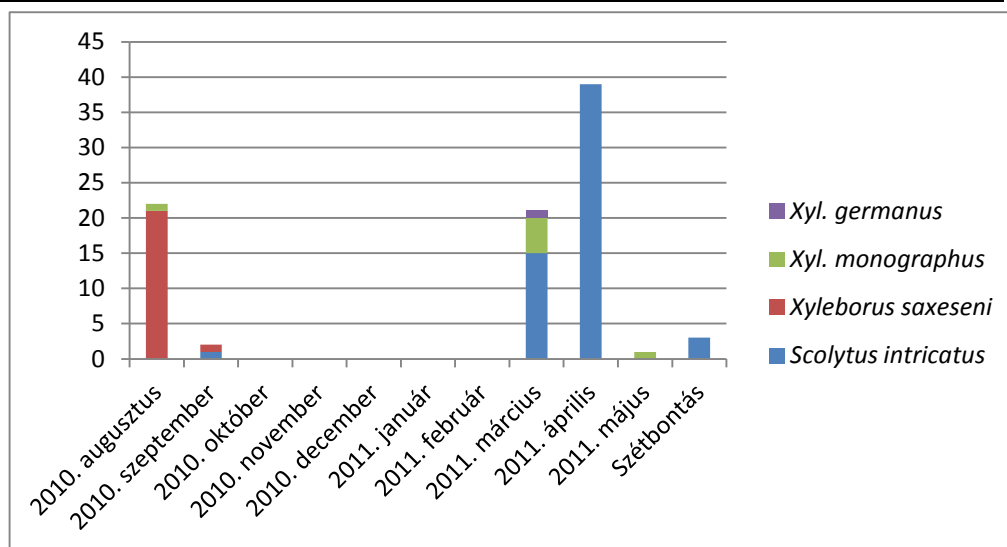
Álcája a kéreg alatt a hánicsba és a szijácsba mélyedő hosszú, kígyózó menetet készít. Az álcamenetek a simakérgű fákon kidudorodva kívülről is jól láthatók. Álcája a kéreg alatt rágva a kambiumot elroncsolja, erősebb támadás esetén fapusztulást is okozhat. Főleg hernyórágás után legyengült, betegeskedő állományokban lép fel tömegesen. A tölgypusztulás kárláncolatában a kórokozók terjesztésében vektorként is számba jöhet a kocsányos és a kocsánytalan tölgyön egyaránt (TÓTH, 1999).

Esetünkben azonban nem sok egyedet találtunk, így komolyabb erdővédelmi probléma nem származott belőle ezeken a területeken.

Szúbogarak

12. táblázat: A kocsánytalan tölgyben előforduló szúk egyedszámai

Szúk	<i>Scolytus intricatus</i>	<i>Xyleborus saxeseni</i>	<i>Xylosandrus monographus</i>	<i>Xylosandrus germanus</i>	Összes
2010. augusztus	0	21	1	0	22
2010. szeptember	1	1	0	0	2
2010. október	0	0	0	0	0
2010. november	0	0	0	0	0
2010. december	0	0	0	0	0
2011. január	0	0	0	0	0
2011. február	0	0	0	0	0
2011. március	15	0	5	1	21
2011. április	39	0	0	0	39
2011. május	0	0	1	0	1
Szétbontás	3	0	0	0	3
Összesen	58	22	7	1	88



23. ábra: A szúfajok egyedszámainak időbeli alakulása

A fenti ábra és táblázat mutatja, hogy a szúbogarak viszonylag nagy számban képviseltetik magukat. Egyedszámuk időben erősen ingadozó, de 2011 itt is erősödést mutat azért a 2010-es adatokhoz képest.

A legnagyobb számban megjelenő *Scolytus intricatus* tavasszal kelt ki nagy számban, míg a *Xyleborus saxeseni* ősszel. Érdekes, hogy előbbi kéregben költ, utóbbi fában. A másik két faj olyan kis egyedszámmal rendelkezik, hogy nem érdemes velük komolyabban foglalkozni.

Tölgy kéregszú (Scolytus intricatus)



24. ábra: *Scolytus intricatus* - Pavel Krásenský

Megjelenés:

Sűrűn pontozott, 2,5-3,5 mm. Egyszínű fekete, vagy nagyon sötét barna.

Anyamenetei nagyon rövidek, 1-3 cm, vízszintesek, a szíjácsba mélyedők.

Álcájárait felfelé és lefelé sűrűn egymás mellett futók és tekintélyes (10-15 cm) hosszúságot is elérnek.

Kártételének jellege:

Elsősorban tölgyeken, de számos más lombos fán is előfordul (*Carpinus*, *Betula*, *Salix*, *Populus*, *Ulmus*, *Aesculus*).

A fiatal nemzők táplálkozó rágást végeznek a tölgyek friss hajtásain. Az első nemzedék megjelenése május végén várható, időjárástól függően a második generáció is kifejlődik. Ez augusztusban, szeptemberben várható. A tölgy törzsek tömeges megszállásakor jellemző a vékonyabb választékon a kéreg vörösödése. Ezt a jelenséget a parakéreg leválása okozza. Az álcák kártételére jellemző, hogy gradáció idején egy 10 cm átmérőjű és 10 cm hosszú törzszakaszon több mint 50 kibújási nyílást figyeltek meg. Az ún. „tölgypusztulás” folyamatában nagy jelentősége van a tölgy kéregszúnak. Egyrészt a legyengült törzseket megszállva azokat elpusztítja, másrészt az edényelzáródást okozó mikrogombákat (*Ceratocystis spp.*) terjeszti (vektorszerep) (TÓTH, 1999).

Elmondható, hogy komoly erdővédelmi problémát ez a faj sem jelentett a területen, ám mindenképp számolni kell vele, nem elhanyagolható az egyedszáma. Megjelenése tavasszal várható, ősszel nem jelentős, akkor csak az összes talált egyed nagyon kis százaléka repült ki.

Vadgesztenyeszű (Xyleborus saxeseni)



25. ábra: *Xyleborus saxeseni* - Ingrid Altmann

Megjelenés:

2-2,5 mm. Vörösarna, sötétarna színű bogár.

Elterjedés, életmód:

A Kárpát-medencében gyakori. Nagyon sok tápnövénye ismert, szélsőségesen polifág faj. Lombos fajokon és fenyőkön is előfordul. A szakirodalom több mint 50 növényfajt említ.

Kártételének jellege:

Járatainak átmérője csupán 1 mm, általában az évgyűrűk mentén készül. Az álcák felfelé és lefelé kitágítják az anyameneteket, ezáltal a fa belsejében szabálytalan alakú, függőleges üreg képződik (TÓTH, 1999).

.A kártételének jellege miatt a fa állékonyságát is veszélyezteti, így mindenképp vigyázni kell vele tömeges elszaporodás esetén – azonban ez esetünkben nem áll fenn. Ugyanaz a helyzet, mint az előző fajnál, miszerint a faállomány egészségi állapotát nem veszélyezteti a mennyisége.

Kopogóbogarak

13. táblázat: Kopogóbogarak egyedszámai az egyes hónapokban

<i>Anobiidae sp.</i>	
2010. augusztus	0
2010. szeptember	0
2010. október	0
2010. november	0
2010. december	0
2011. január	0
2011. február	11
2011. március	6
2011. április	2
2011. május	0
Szétbontás	0
Összesen	19



26. ábra: Kopogóbogarak egyedszámának alakulása

A kopogóbogarak megjelenése is tavaszhoz köthető, ősszel egyet sem találtam.

Álszúk (Anobiidae)

Megjelenés:

Hengeres testű, általában apró bogarak (kb. 5 mm), hosszú, fonalas vagy fésűs csáppal. Színük barna, barnássárga. Az álcáik jól elkülöníthetők a szúálcáktól, hiszen azoknak nincsenek lábaik.

Kártételének jellege:

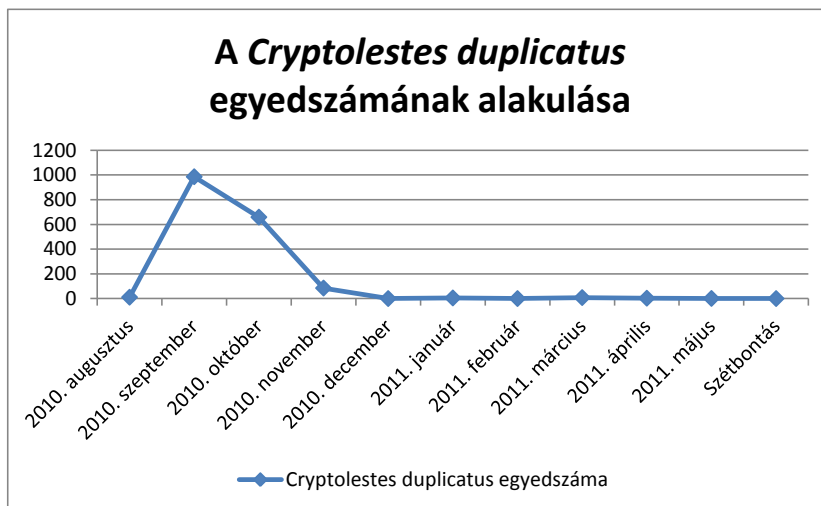
Lárvaik általában a teljesen elhalt, kiszáradt faanyag belsejében rágnak járatokat. Az imágók nem táplálkoznak. Egyes fajok az épületfát és a bútorokat is megtámadják – a szúette bútorok valójában az álszúk munkájának eredményei. Faanyagvédelmi jelentőséggel bíró család.

A területen elég kevés egyedet gyűjtöttem, így esetünkben nem okoz komolyabb erdővédelmi problémát.

A legnagyobb egyedszámmal egy, a Laemophloidae családból származó egyed rendelkezett:

14. táblázat: A *Cryptolestes duplicatus* egyedszámái az egyes hónapokban

<i>Cryptolestes duplicatus</i>	
2010. augusztus	11
2010. szeptember	986
2010. október	659
2010. november	85
2010. december	0
2011. január	5
2011. február	0
2011. március	8
2011. április	3
2011. május	1
Szétbontás	0
Összesen	1758



27. ábra: A *Cryptolestes duplicatus* egyedszámának alakulása

Ennél a fajnál pont fordított a helyzet, mint a legtöbb esetben eddig, hiszen az egyedszám kimagasló volt 2010 őszén, és 2011-ben elenyésző. Érdekesség, hogy Magyarországon a *Cryptolestes duplicatus* már megtalálták Sár József, Merkl Ottó és Szalóki Dezső, a kétújfalui vöröstölgyesben végzett kutatásuk során, amit 2009-ben közöltek is.

Cryptolestes duplicatus



20. ábra: *Cryptolestes duplicatus* –Cristoph Benisch

Megjelenés:

1,5-2,1 mm közötti, barna színű.

Elterjedés, életmód:

Az egész világon elterjedt. Detrivor, azaz elhalt növényi részekkel táplálkozik. Más rovarok járatait használja, úgy jut a kéreg alá, ahol elszaporodik. Sokszor találták meg gombakárosított fákban.

Az a tulajdonsága, hogy önmaga nem készít járatot, arra enge következtetni, hogy nem is tudna egyedül elszaporodni, mint a *Taphrorychus bicolor*. Viselkedése pont ellentétes, hiszen szüksége van egyéb élőlényekre a boldogulásához.

3.2.2. A faji diverzitásra vonatkozó eredmények és statisztikák

A 2116 darab bogár között 15 különböző fajt találtam, az átlagos fajszám 2,44, fogófánként. A legfajgazdagabb fogófák a 104-es, a 108-as és a 131-es. Érdekes, hogy az előbbi kettőben rendkívül sok rovarot találtam, tehát azok a helyek mind az egyedszám, mind pedig a fajszám tekintetében kiemelkedőek.

15. táblázat: A tölgy mintafákban talált egyedszámok és fajok száma

<i>Fogófa</i>	<i>Egyedszám</i>	<i>Fajszám</i>
98T	8	2
99T	4	1
100T	8	2
102T	2	1
104T	296	5
107T	81	3
108T	497	7
111T	17	1
113T	58	3
116T	4	2
118T	8	1
119T	37	3
120T	1	1
121T	55	2
124T	26	5
125T	545	3

126T	136	2
129T	7	1
130T	3	2
131T	36	6
131T	4	2
133T	4	2
135T	5	1
136T	21	2
137T	27	3
138T	8	1
142T	48	4
147T	12	4
149T	40	3
151T	78	1
152T	4	1
156T	30	3
158T	1	1
160T	5	2
Összesen	2116	

A fentiek alapján a 104-es és a 108-as mintaterületeket részletesebben megvizsgáltuk.

A fenti két mintaterület között jelentős távolság van, nem egymás mellett vannak, valamint mindkettő fokozottan védett természeti területen található. A 104-es számú terület Szentgotthárd-Rábatótfalu határában van, míg a 108-as Alsószölnök környékén, előbbi magánerdő, utóbbi állami kezelésben van. Az alábbiakban vethetünk egy pillantást a két mintaterületen megjelent fajokra és azok egyedszámaira, dátum szerint rendezve.

16. táblázat: A 104-es tölgy mintafában megjelenő rovarfajok egyedszámai, dátum szerint

104T	2010.09.02	<i>Cryptolestes duplicatus</i>	25
	2010.09.17	<i>Cryptolestes duplicatus</i>	39
	2010.09.30	<i>Cryptolestes duplicatus</i>	76
	2010.10.14	<i>Cryptolestes duplicatus</i>	48
	2010.10.29	<i>Cryptolestes duplicatus</i>	14
	2010.11.15	<i>Cryptolestes duplicatus</i>	17
	2011.01.13	<i>Pyrrhidium sanguineum</i>	8
	2011.02.28	<i>Pyrrhidium sanguineum</i>	10
	2011.03.17	<i>Anobiidae sp.</i>	1
	2011.04.08	<i>Phymatodes testaceus</i>	2
	2011.04.21	<i>Phymatodes testaceus</i>	6
	2011.04.21	<i>Anobiidae sp.</i>	1
	2011.05.05	<i>Phymatodes testaceus</i>	2
	2011.05.05	<i>Xylosandrus monographus</i>	1
	2011.05.05	<i>Cryptolestes duplicatus</i>	1
	Fa szétbontása után:	<i>Pyrrhidium sanguineum</i>	24
	Fa szétbontása után:	<i>Phymatodes testaceus</i>	21

17. táblázat: A 108-as tölgy mintafában megjelenő fajok egyedszámai, dátum szerint

108T	2011.02.28	<i>Nemazoma elongatum</i>	1
	2010.08.19	<i>Xyleborus saxeseni</i>	21
	2010.09.02	<i>Xylosandrus monographus</i>	1
	2010.09.02	<i>Xyleborus saxeseni</i>	1
	2010.09.17	<i>Cryptolestes duplicatus</i>	124
	2010.09.30	<i>Cryptolestes duplicatus</i>	104
	2010.10.14	<i>Cryptolestes duplicatus</i>	170
	2010.10.29	<i>Cryptolestes duplicatus</i>	41
	2010.11.15	<i>Cryptolestes duplicatus</i>	18
	2011.01.03	<i>Agrilus sp. (A. angustulus)</i>	1
	2011.01.13	<i>Cryptolestes duplicatus</i>	2
	2011.04.08	<i>Phymatodes testaceus</i>	4
	2011.04.21	<i>Phymatodes testaceus</i>	1
	2011.05.05	<i>Phymatodes testaceus</i>	4
	2011.05.19	<i>Phymatodes testaceus</i>	1
	Fa szétbontása után:	<i>Phymatodes testaceus</i>	2
	Fa szétbontása után:	<i>Cucujoidea sp.</i>	1

A 104-es területen az eddig látott trendeknek megfelelően ősszel dominált a *Cryptolestes duplicatus*, míg utána a cincérek egyedszáma volt kiemelkedő. Ez az állítás igaz a 108-as mintaterületre is, ám két alapvető különbséget találhatunk: utóbbiban megjelent a *Xyleborus saxeseni*, valamint nem találtam *Pyrrhidium sanguineumot*.

A háttérváltozókkal való összevetés alapján nem találtam összefüggést a két kiemelt mintaterület esetén, magyarán nem figyelhető meg jóval kevesebb holtfa vagy cserje a területen, és a klimatikus adatok sem mutatnak ilyen jellegű korrelációt. Ez alapján azt mondhatom, hogy a kiemelkedő egyedszám és faji diverzitás mögött összetettebb indokok állnak, amelynek felderítésére ezen dolgozat készítése során nem nyílt lehetőség.

4. Az eredmények kiértékelése

Az eredményekből megerősítést nyernek a rovarok populációdinamikájával kapcsolatos eddigi tapasztalatok, főleg az időbeli eloszlást tekintve. E téren mindenképp hihetünk az adatoknak, amelyek megmutatják, mely rovarcsoportokra jellemző az őszi, a téli, vagy éppen a tavaszi egyedszám-többlet – ezen tendenciák nagyon jól kirajzolódnak a kutatásunkban. Ezek szerint a *Cryptolestes duplicatus* elszaporodása és kártétele az őszi hónapokban következik be, és főleg a tölgy állományokat érinti. A többi rovarcsoport jelentős károsítása inkább télre, illetve tavaszra tehető.

Az alábbiakban a két legnagyobb egyedszámot produkáló nemzetséggel foglalkozom. A bükk esetén egyértelműen a *Taphrorychus bicolor* uralja a faunát, szinte alig hagyva helyet más rovaroknak. A tölgnél már más a helyzet, nagyobb a fajszaám, ahol a *Cryptolestes duplicatus* található kiemelkedően legnagyobb egyedszámmal. Utóbbi rovar esetén elmondható, hogy nemhogy nem szorít ki egyéb károsítókat, hanem azok jelenléte és járatai eme rovar megjelenésének feltételei.

Faji diverzitásról nem beszélhetünk a bükk esetén, vagy csak mérsékelten. A *Taphrorychus bicolor* populációja olyan szinten uralja a mintaterületek xylofág faunáját, hogy más fajnak jóformán alig jut szerep. Erdővédelmi szempontból hiába a nagy

egyedszám, komoly kárt nem okoz ez a faj, legalábbis önmagában. A Zala megyében említett bükkpusztulás más dolog volt, hiszen az Őrségben alig találtam díszbogarakat a sok bükkszú mellett, így a várható kár sem túl jelentős.

Fafajonként körülbelül 80 háttérváltozót vizsgáltam meg, kerestük az ezekkel való összefüggést. Ám ezek közül csak a holtfával és a cserjeborítottsággal kapcsolatban találtam némi korrelációt: általában minél nagyobb a cserje- vagy holtfaborítás, illetve – térfogat, annál kevesebb egyedet találtam a fogófákban. De emellett számtalan más környezeti tényező is befolyásolja az egyedek megjelenését, hiszen volt olyan mintaterület, ahol kevés holtfa mellett szinte alig találtam néhány egyedet – bár nem ez a jellemző.

Természetesen további összefüggések is felderíthetők ebből a hatalmas adathalmazból, de ehhez bonyolultabb függvényekre van szükség, valamint hosszabb és mélyebb vizsgálatra. Dolgozatomban igyekeztem egy átfogó képet adni a terület xylofág bogárfaunájáról és a fő jellemzők meghatározására törekedtem. Ezek alapján elmondható, hogy komoly erdővédelmi probléma nem jelentkezett a mintavétel idejében (gradáció), bár potenciálisan van erre lehetőség, ha szélsőséges időjárás következik be néhány éven át.

5. Összefoglalás

Egyetemi éveim alatt közel állt hozzám az erdővédelem témaköre, amellyel a tanszék foglalkozik, ezért jónak láttam csatlakozni ehhez a kutatáshoz. Örülök, hogy egy ilyen részletes projektben részt vehettem, amelyben több egyetem oktatói és kutatói is dolgoztak, illetve dolgoznak.

Alapvetően a xylofág rovarfauna felmérése volt a cél a tölgy és a bükk fafaj esetében, amelyet fogófás vizsgálattal végeztünk el. Részletes statisztikákat készítettem az egyedszámra, a faji diverzitásra vonatkozóan, valamint sikerült megfigyelni az egyes fajok különböző populációdinamikáját – gondolok itt az egy-, vagy többgenerációs fajokra, illetve egyedszám-maximumokra a különböző időszakokban. A bükk esetén faji diverzitásról nem nagyon beszélhetünk, hiszen a *Taphrorychus bicolor* egyedek teszik ki a xylofág rovarfauna majd teljes részét. A tölgy esetén már más a helyzet, itt több családot figyelhetünk meg, amelyekben belül egyes fajok eltérő kirepülését, szaporodását is feljegyezhetjük.

Az egész kutatási projekt segítségére van egy hatalmas adatbázis az ún. háttérváltozókról, a klimatikus jellemzőktől a cserjeborításig, a holtfa adatoktól az erdőtörténetre vonatkozó adatokig. Ebből a sok száz adatsorból konzulenseim javaslatára, valamint saját meglátásaim alapján kiszűrtem azokat, amelyek hasznosak lehetnek ebben a témában, majd összevettem az egyedszámokkal eme adatokat.

Természetes erdőmérnök-hallgatóként nem csupán statisztikai szemmel figyeltem az adatokat, hanem igyekeztem az erdészeti vonatkozású dolgokra is fényt deríteni. Az elemzések alapján megállapítható, hogy komoly erdővédelmi probléma nincs a területen, nincs tömeges gradáció, legalábbis olyan, ami súlyos károkat okozhatna. Hogy ebben milyen szerepe van a védettségeknek, azt gazdasági erdőkkel való összevetés híján egyértelműen megválaszolni nem lehet, de úgy gondolom, köze van hozzá mindenképpen. Az erdővédelmi problémák gyakran készítetik az erdőművelőket tevékenységük felülvizsgálatára, apróbb módosításokra. Úgy gondolom, a jelenlegi erdőgazdálkodási tevékenység nagy horderejű, egész Őrségre kiterjedő módosítása nem indokolt, legalábbis erdővédelmi szempontból.

6. Köszönetnyilvánítás

Elsősorban köszönetet szeretnék mondani **Dr. Lakatos Ferenc** professzor úrnak, aki nagy türelemmel és megértéssel fogadta a kérdéseimet, valamint a terepi munkában is pótolhatatlan segítséget nyújtott.

További köszönettel tartozom **Dr. Ódor Péter** felé, aki elvállalta diplomatervemnek külső felügyelői szerepét, és mind a terepen, mind a statisztikai számításoknál segítette munkámat. Szeretném továbbá megköszönni az Erdőművelési és Erdővédelmi Intézet doktoranduszainak segítségét és türelmét, különösen **Mészáros Bálintnak, Szűcs Róbertnek** és **Molnár Miklósnak**.

Szeretném még megköszönni **Varga Anna Juditnak**, balekévfolyamunk tagjának lelkes munkáját és nagy türelmét, amellyel a rovarok preparálásában hatalmas segítséget nyújtott.

Pataki Bálint

Sopron, 2012.04.19.

7. Irodalomjegyzék

Bodnár L. (2006): Nemzeti parkok a Kárpát-medencében (116-121. old) - Bodnár és Társa Geográfus Bt., **HOL?**

Csóka Gy. – Kovács T. (1999): Xilofág rovarok – Xylophagus insects - Agroinform Kiadó és Nyomda Kft.

Danszky I. (1963): Magyarország Erdőgazdasági Tájainak erdőfelújítási, erdőtelepítési irányelvei és eljárásai. I. Nyugat-Dunántúl Erdőgazdasági Tájésoport - Országos Erdészeti Főigazgatóság, **HOL?**

Gyöngyössy P. (2009): Sessionális (erdő)gazdálkodás. Múlt és jövő: kisparaszti szálalás a Vendvidéken – **KIADÓ**

Győrfi J. (1957): Erdészeti rovartan – Akadémiai Kiadó, Budapest

Halász G. (2006): Magyarország erdészeti tájai - Állami Erdészeti Szolgálat, Budapest

Hirka A. - Csóka Gy. (2006): Képes útmutató és kódjegyzék az erdővédelmi lapok kitöltéséhez - Agroinform Kiadó, Budapest

Horst D. (2003): Rindenbrüter an Buche nach der Trockenheit – FVA-Einblick 1/2005.

Kaszab Z. (1971): Magyarország állatvilága – Fauna Hungariae 5. füzet: Cincérek – Cerambycidae - Akadémiai Kiadó, Budapest

Lakatos F. – Hisashi K. (2007): Egy új szúfaj – *Xylosandrus germanus* (Blandford, 1894) – megjelenése hazánkban - Növényvédelem 43(8)

Molnár M. (2008): A bükk (*Fagus sylvatica*) tömeges pusztulása Zala megyében – Szakdolgozat – Nyugat-Magyarországi Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Erdőművelési és Erdővédelmi Intézet, Sopron

Móczár L. (1950): Állathatározó - Közoktatásügyi Kiadóvállalat, Budapest

Muskovits J. – Hegyessy G. (2002): Magyarország díszbogarai (Coleoptera: Buprestidae) – Jewel beetles of Hungary - Grafon Kiadó Nagykovácsi

Tóth J. (1999): Erdészeti rovartan - Agroinform Kiadó, Budapest

Varga F. (2001): Erdővédelemtan - Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest.

Cawer's Käferbuch – Einführung in die Kenntnis der Käfer Europas – Sechste Auflage.

Stuttgart, 1916. E.schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sprösser.

<http://onp.nemzetipark.gov.hu/az-orsegi-nemzeti-park-2>

http://ramet.elte.hu/~ramet/project/ors_erdo/index.htm

<http://www.kerbtier.de>

<http://www.smmi.hu/termtud/ns/ns15/101-112.pdf>

<http://www.anyagvedelem.hu/index.php?stilus=lap&hiv=61&forr=3>

http://www.szherdeszet.hu/?page=erdeszeti_ig#szentgotthard

Képek jegyzéke:

Taphrorychus bicolor: <http://www.kerbtier.de/>

Taphr. bic. kárkép: <http://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=5080084> –
2012.04.19..

Xylosandrus germanus: <http://www.barkbeetles.org/browse/getimage.cfm?imgnum=2104005>
– 2012.04.11.

Phymatodes testaceus: <http://www.cerambyx.uochb.cz/phymtest.htm> - 2012.04.11.

Agrilus angustulus: <http://www.zin.ru/animalia/coleoptera/eng/agrangms.htm> - 2012.04.11.

Scolytus intricatus: <http://www.naturephoto-cz.eu/scolytus-intricatus-picture-7584.html> -
[2012.04.11.](http://www.naturephoto-cz.eu/scolytus-intricatus-picture-7584.html)

Pyrrhodium sanguineum:

[http://1.bp.blogspot.com/_q1gk42pzUhc/S60ZVV3othi/AAAAAAAAJ64/muPn3g78xiM/s1600/oak_lo
ngicorn2.jpg](http://1.bp.blogspot.com/_q1gk42pzUhc/S60ZVV3othi/AAAAAAAAJ64/muPn3g78xiM/s1600/oak_lo
ngicorn2.jpg)

2012.04.05.

Xyleborus saxeseni:

[http://www.azoresbioportal.angra.uac.pt/listagens.php?lang=en&sstr=8&id=A00527&dis=pic
o](http://www.azoresbioportal.angra.uac.pt/listagens.php?lang=en&sstr=8&id=A00527&dis=pic
o) – 2012. 04.11.