

Lőrincz László, (1934):

Városi lucfenyőn élő pókcönózis vizsgálata

BOTA Általános Iskolai és Sport

T A R T A L O M

	oldal
1. Bevezetés	4
1.1. Város, mint ökológiai rendszer	4
1.2. Dolgozatom célja	5
2. Szombathely szerkezete, tértípusai	6
2.1. A város tértípusai	6
2.2. Természetes növényzet	7
2.3. Szombathely biotópjai	7
3. Szombathely éghajlata	12
3.1. A térség zonális éghajlati sajátosságai	12
3.2. A város sajátos klímája	12
3.3. Levegőszennyezettségi vizsgálatok	
Szombathelyen	15
3.4. Biológiai indikátorok	16
3.4.1. Fenyők, mint biológiai indikátorok	16
3.4.2. Pókok és a környezetszennyezés	17
4. A lucfenyőn élő pókcönózis jellegzetességei	19
5. A vizsgálat módszerei	21
5.1. A gyűjtés időpontja, módszere	21
5.2. Tárolás, feldolgozás	22
6. Eredmények	25
6.1. Faj-és egyedszámok	25
6.2. Ivararányok, generációk	25
6.3. Domináns családok	26

6.4. Domináns fajok	37
6.5. Az előkerült fajok környezeti igényei	41
8. A különböző régiók eredményeinek összehasonlítása	44
8.1. Az élőhelyek fajdiverzitása	44
8.2. Kiegyenlítetttség	45
8.3. A régiók relatív gyakoriság azonos-sági értékei	46
8.4. Szimilaritás vizsgálata Sørensen index segítségével	47
9. Összegzés	49
Táblázatok	50
Ábrajegyzék, képek	51
Irodalomjegyzék	52

1. Bevezetés

1.1. Város, mint ökológiai rendszer

Európában 1950 és 1970 között a városlakók száma megkétszereződött: földrészünk lakosságának ma már mintegy 70 %-a a városokban él. A rohamos urbanizáció világjelenség. Ez a gyorsuló városiasodás hazánkban is megfigyelhető, a lakosság több mint fele városokban él.

A város egy sajátos környezettani rendszer, az úgynevezett urbánökoszisztéma. Sajátos struktúra, amely a természetes környezet és az emberi tervezés kölcsönhatásaként jött létre, amelyre hatást gyakorolt a földrajzi helyzet és a történelmi fejlődés / Müller 1981 /. A városok kialakulásában a földrajzi környezet, azaz a termőhely fontos szerepet játszott, de a kialakult város a termőhelytől mindinkább függetlenné vált és a természetes növényzettel szembeni elszigeteltsége növekedett. A város, mint mesterséges rendszer kölcsönhatásban van a bioszféra különböző egységeivel, de a természetes és a kultúrrendszerektől számos alapvető tulajdonságban különbözik / Hughes 1974 /.

A lakott területek élővilágának vizsgálata napjaink egyik divatos kutatási témája. A városi élőhelyek faunisztikai és ökológiai vizsgálata lehetőséget nyújt az urbanizáció eredményezte környezet-átalakítás hatásainak megállapítására, valamint az emberi beavatkozás által okozott vál-

tozások folyamatos indikálására. A városok állatvilágáról, és ezen belül pókfaunájáról terjedelmes irodalom áll rendelkezésünkre, amely meggyőzően mutatja, hogy a pókok egy olyan állatcsoporthoz tartoznak, amelyek a legtöbb városi élőhelyen megfelelő feltételeket találnak, ezért a városok pókfaunája relatíve gazdag.

1.2. Dolgozatom célja

Vizsgálataim célja a lucfenyőn / *Picea abies* / élő pókok felmérése volt. A lucfenyőn élő pókfauna kutatása az utóbbi 15 évben nagy fejlődésen ment keresztül. A 80-as évekre tekintélyes mennyiségű anyag gyűlt össze több európai országban, főképp Skandináviában, ugyanakkor Magyarországon ez a kutatási téma még gyerekcipőben jár. Dolgozatomban próbálok rávilágítani arra, hogyan befolyásolja a lucfenyőn élő pókok fajösszetételét, diverzitását Szombathely város sajátos környezeti adottságai. Munkám szerkesztésének része annak az átfogó programnak, mely vizsgálja Szombathely pókfaunáját. E program keretében felmérésre kerültek Szombathely épületsynanthrop pókjai / Baloghné Csitári Ibolya - Varga Gáborné : Városi élőhelyek pókjainak faunisztikai és cönológiai vizsgálat Nyugat-Dunántúlon 1991/, valamint farkaspókjai / Horváth Krisztina 1992/.

2. Szombathely szerkezete, tértípusai

Szombathely iparosodó nagyváros Magyarország nyugati részén / 1. ábra /. Területe 30 négyzetkilométer. Lakóinak száma 87.000. A városban jól elkülöníthetők a különböző tértípusok / szubszisztémák /, melyekből a város jellegzetes szerkezete jön létre. Az eltérő ökológiai tényezők, a hőmérséklet, a csapadék, a levegő szennyezettsége, a zöldterületek nagysága eltérően hatnak, és határozzák meg egy-egy tértípus jellegét.

2.1. A város tértípusai

Szombathelyen a következő tértípusokat különböztethetjük meg:

- falusi, mezőgazdasági zóna, ahol a falusi településforma mellett megtalálhatók a különböző mezőgazdasági és kertészeti kultúrák, rétek: pl. Gyöngyöshermán, Szombathely-Szőlős
- elővárosi erdő: pl. Parkerdő
- kertváros, rendszerint földszintes házakkal, kisebb-nagyobb zöldség- és gyümölcsöskertekkel: pl. Alsóhegyi út
- ipari zóna, különböző gyárak, üzemek, raktárak. Nagyfokú a levegő- és talajszennyezettség. Ilyen pl. Zanati út, Vasutállomás környéke

- városközpont, amely magába foglalja a történelmi városmagot. Sűrűn lakott, zárt beépítésű / 4 négyzetkilóméter /.
- városszéli lakótelepek, lazább beépítésű, betonelemekből álló 10 emeletes épületekkel: pl. KISZ lakótelep
- parkok, temetők. A város nagyobb kiterjedésű zöldterületei, amelyek a mikroklíma és az emberi pihenés szempontjából is fontosak. Mindamellet az élővilág menedékhelyei, oázisok a kultúrsivatagban: pl. Jókaipark, Gayer-park, Izraelita temető.

2.2. Természetes növényzet

Szombathely és a környező táj átmeneti jellegű a kelet-alpesi flóratartomány / Noricum / és a magyar flóratartomány / Pannonicum / között. A flórát részben dél-és közép-európai hegyvidéki, részben pedig északnyugat-eurázsiai elemek elterjedése jellemzi. A mai növénytakaróban a kultúrnövényzet és a kultúrerdőség uralkodik.

A város valamennyi tértípusában megtalálhatók vizsgálataim alanyai, a lucfenyők különböző korú egyedei, amelyek hol magányosan állnak, hol fasort, facsoportot alkotnak/ 1-4 kép/.

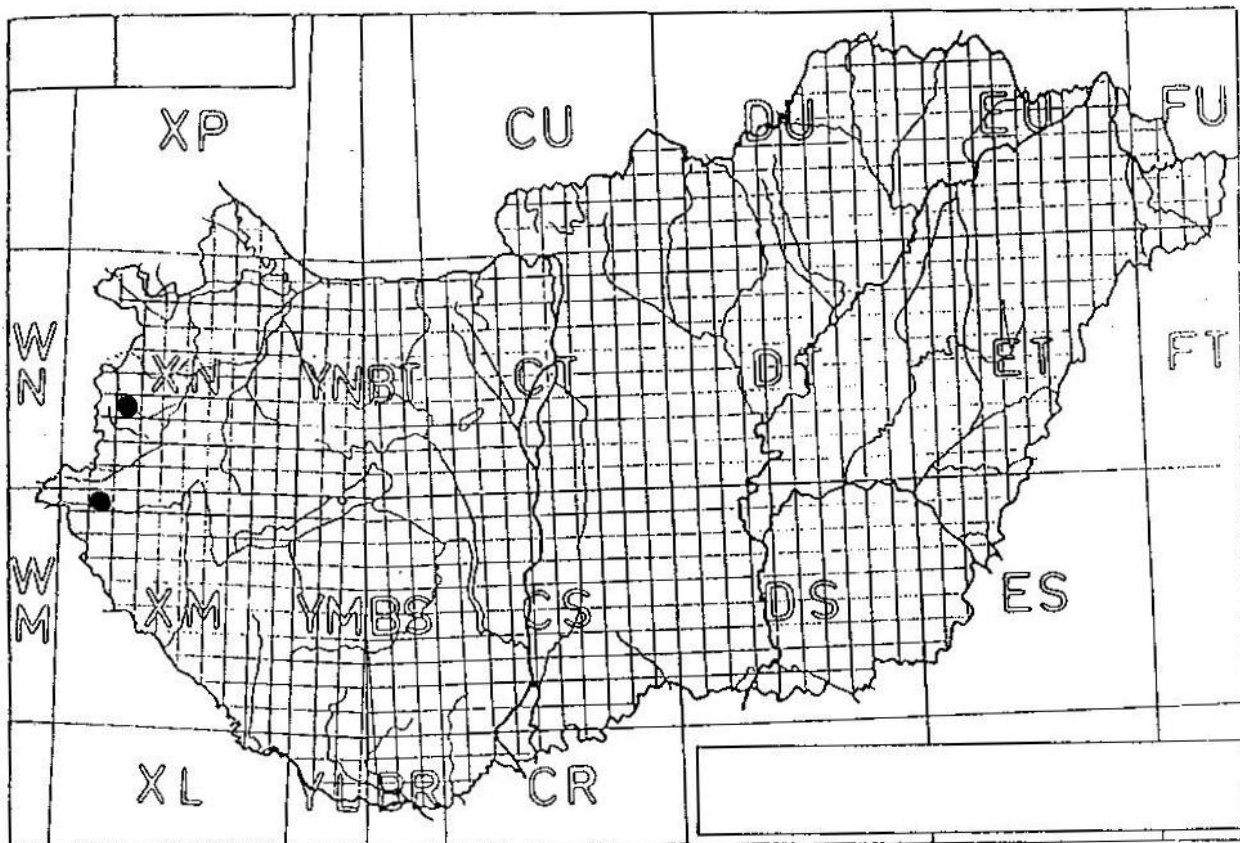
2.3. Szombathely biotónjai

A városban a következő biotóptípusokat különböztet-

hetünk meg:

- a városkörnyéki eredeti növényzet / erdők, rétek/. Ide tartozik a kertés villák zónája is.
- a folyóvizek, tavak, valamint az időszakos vizek.
- a városi zöldterületek, temetők, parkok,
- a városközpont kő és betontengere.

A biotópok és tértípusok figyelembevételével elkészítettem Szombathely ökológiai térképét, amelyen ábrázoltam a város jelentősebb zöldterületeit, valamint a beépített területeket / 2. ábra /. A térképen jól látható a várost átszelő két patak / Perint, Gyöngyös /, melyek felfűzik a nagyobb parkokat. Ezek az összekötött parkok összefüggő zöld folyosókat alkotnak, melyek megkönnyítik az élőlények terjeszkedését, vándorlását.



XM 19 Daraboshegy

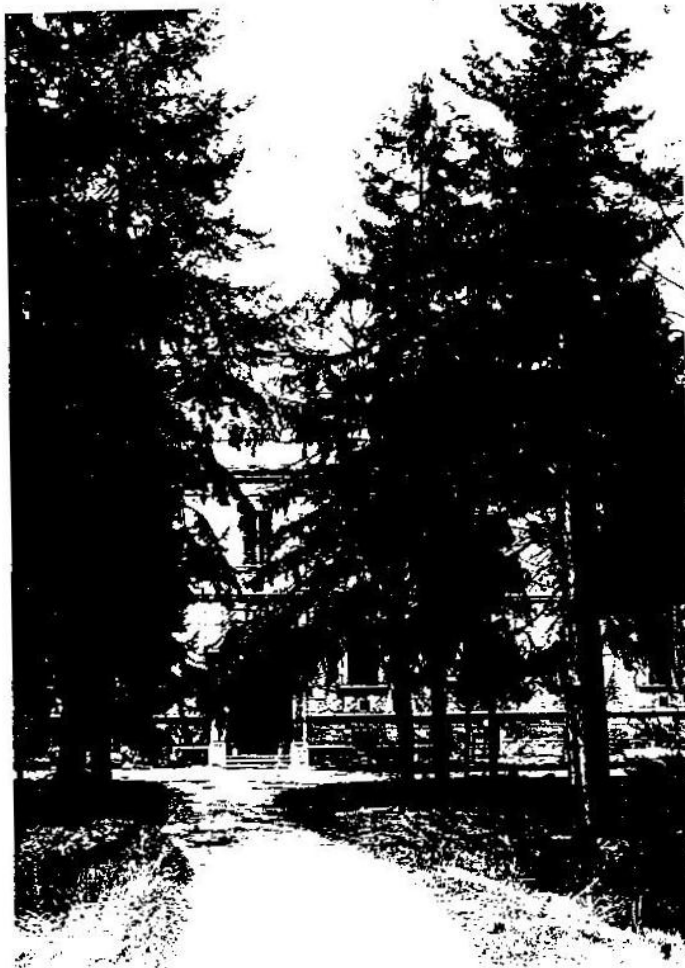
XN 23 Szombathely

1.ábra: A vizsgált területek UTM térképe és kódjai

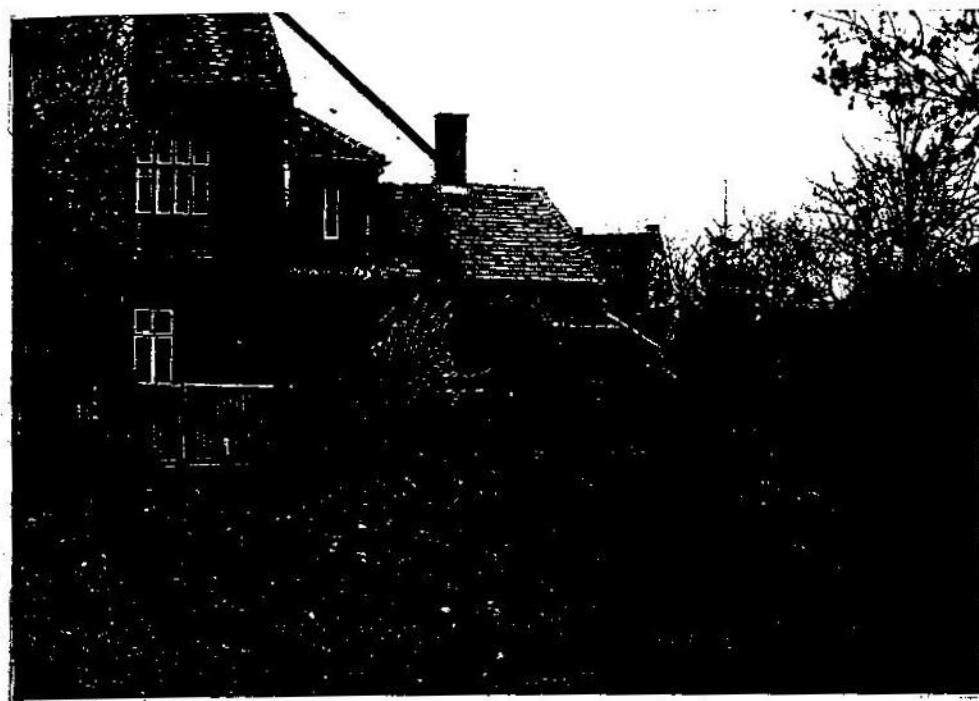
1.kép:

Dimitrov körút

/6.számú gyűjtőhely/



2.kép: Ady-tér /3.számú gyűjtőhely/



3.kép: Honvéd út /4.számú gyűjtőhely/

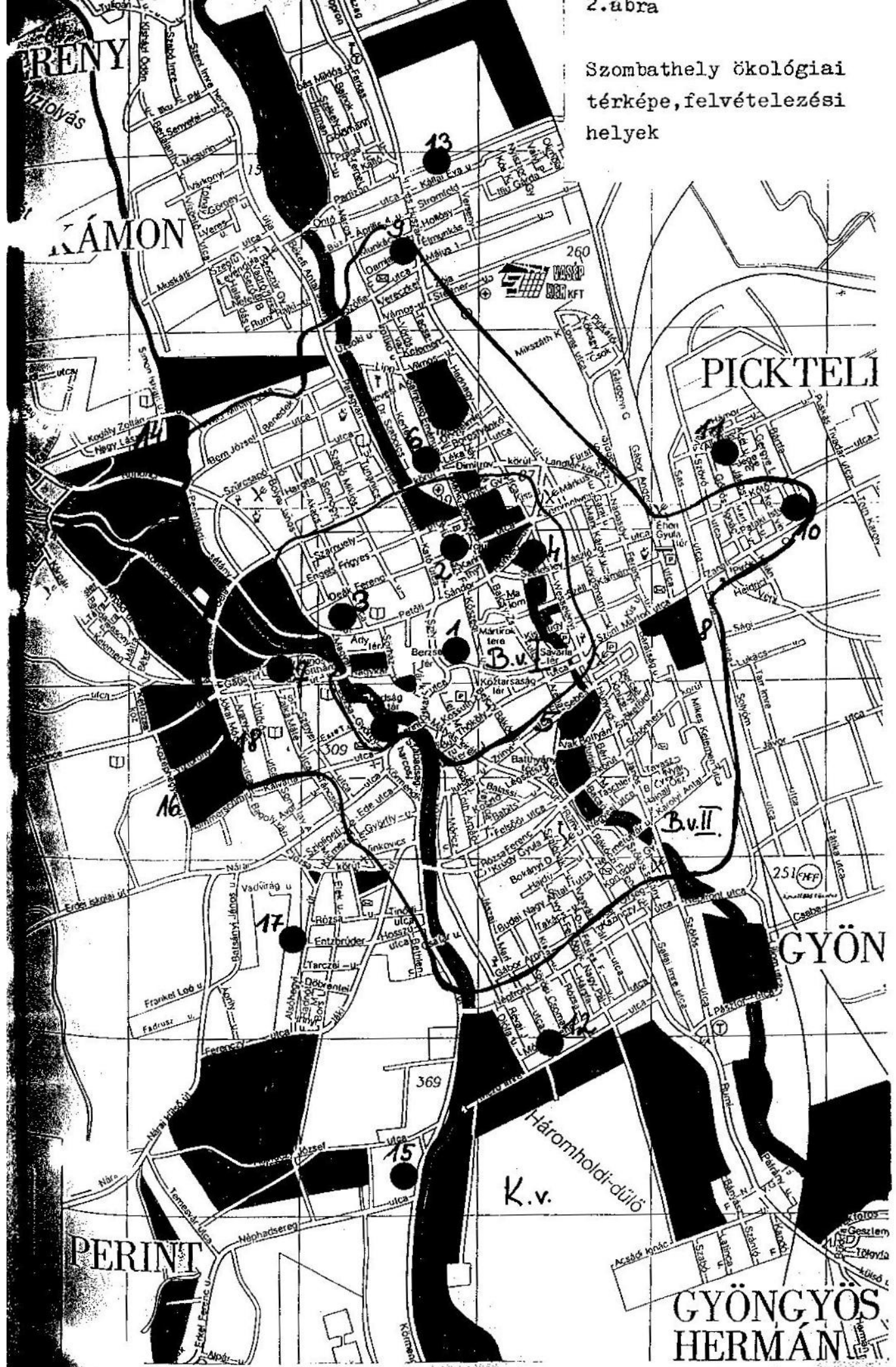


4.kép:

Nagy Lajos gim.udvar

/1.számú gyűjtőhely/

Szombathely ökológiai
térképe, felvételezési
helyek



3. Szombathely éghajlata

3.1. A térség zonális éghajlati sajátosságai

A táj hazánk mérsékeltén hűvös, mérsékeltén nedves éghajlatú zónájába tartozik. Éghajlatában keverednek az óceáni és kontinentális elemek, ugyanakkor gyakran éreztetik hatásukat a mediterrán légtömegek is. Az évi középhőmérséklet $9,4^{\circ}\text{C}$, az évi csapadék mennyisége 700 mm /Balogh 1992/.

3.2. A város sajátos klímája

A város klímája - sajátos szerkezetéből adódóan - különbözik a növényzettel borított területektől / I.táblázat/. A falak, utcák, terek burkolatai / kő, beton /jobban abszorbeálják és háromszor gyorsabban vezetik a hőt, mint a talaj. A beépítettség / városcentrum, kertváros, ipartelep / döntően befolyásolja a klímaelemeket / légnedvesség, hő, szél /. A városi levegőben a nagy aeroszoltartalom, valamint a kialakult por- és párakupola miatt a globális sugárzás mintegy 15-20 % -kal kisebb, mint az erdőkkel, rétekkel borított területeken. A levegőszennyező anyagok nemcsak a városba jutó globális sugárzás mennyiségét csökkentik, hanem visszatartják a város által kisugárzott energia egy részét is / üvegházhatás /. A lehulló csapadék a

a csatornahálózaton keresztül gyorsan elfolyik, elpárolgásra alig kerül sor, így a hőelvonás is kisebb, mint a növényzettel borított területeken. Az eddig felsorolt tényezők hatására a város központja néhány fokkal mindig melegebb, mint a külváros. A város a gyorsan lefolyó csapadék, illetve a párolgás hiánya miatt jóval szárazabb, mint a környezete. A növekvő hőmérséklettel csökken a relatív páratartalom. A város feletti instabil levegőréteg, a sajátos cirkulációs viszonyok, és a levegőszennyezés miatt a városban általában 10-15 %-kal több a csapadék, mint a környező területeken. A város a csapadékvíz kémiai összetételére is hatással van. A csapadékban kimutathatók a különböző légszennyező anyagok: nagyobb a kén-dioxid és klór tartalom stb. / Kovács 1985 /.

Éghajlati tényező	Jellemző formája	Összehasonlítva a környező területtel
Levegőszennyeződés	kondenzációs mag gázformájú szenny- yeződés	10-szer nagyobb 5-25-ször nagyobb
Sugárzás	Globális sugárzás	15-20%-kal kisebb
Hőmérséklet	évi középhőmérséklet a napsütéses napokon	0,5-1,5°C-kal nagyobb 2-6°C-kal nagyobb
Sebesesség	évi átlag szélcsend	10-20%-kal kisebb 5-20%-kal gyakoribb
Relatív páratartalom	télen nyáron	2%-kal kisebb 8-10%-kal kisebb
Relatív páratartalom	borítás	5-10%-kal nagyobb
Csapadék	teljes csapadék- mennyiség	5-10%-kal több

Táblázat. Éghajlati tényezők változása a nagyvárosban
/ Horbert, 1979 nyomán /

3.3. Levegőszennyezettségi vizsgálatok Szombathelyen

A Vas megyei KÖJÁL / ma ÁNTSZ / a levegő minőségét, a szennyezettség mértékét 1967 óta vizsgálja Szombathelyen.

7, illetve 14 mérőhelyen havonkénti gyakorisággal vizsgálják a levegő összes kéntartalmát, a kén-dioxid koncentrációját és az ülepedő por mennyiségét. A légszennyezés mértéke területi és szezonális változást mutat.

Levegővizsgálati helyek	SO ₂ ug/m ³				
	0-100	101-200	201-300	301-400	400- vizsgálatok %-a
Bü.Gyermek o. /Alsóhegyi u./	100	-	-	-	-
Derkovits ltp. /Bolyai u./	77	21	2	-	-
KÖJÁL /Hámán K.u./	40	44	16	-	-
Belváros /Közt.tér/	22	39	25	10	4
SZTK /Alkotmány u./	22	35	36	6	1
/Zanati u./	35	50	15	2	-

II. táblázat: Kén-dioxid szennyezettség mértéke Szombathelyen

A háztartási és ipari fűtőberendezések füstgázai télen erősen megemelik a levegő kén-dioxid és koromtartalmát, de nő a nitrogén-dioxid koncentrációja is.

A gépjárművek kipufogógázai szén-monoxid, nitrogén-dioxid, ólom és korom szennyeződést eredményeznek. Az évenkénti több mint 2.000 levegővizsgálat eredményei télen és elsősorban a belvárosban, valamint a vasútállomás környékén az egészségügyi határérték 2-3-szorosát is meghaladják / II.táblázat /,

3.4. Biológiai indikátorok

A nagyvárosi levegőszennyeződést-a műszeres méréseken kívül- biológiai indikátorokkal is kimutathatjuk.

Az UNESCO " Ember és Bioszféra Program "/ Man and Biosphere, MAB / célkitűzése a biológiai indikátorok vizsgálata, azonosítása.

A biológiai indikátorok érzékenyek a szennyező anyagokkal szemben, azok jelenlétére külső tünetekkel reagálnak. Jelenlétükkel, vagy hiányukkal /latens állapot, fajszám csökkenés, kipusztulás / jelzik a környezetben végbe ment változásokat, és szennyező anyagok jelenlétét. A kén-dioxid közismert indikátorai a zuzmók.

3.4.1. Fenyők, mint biológiai indikátorok

A magasabb rendű növények különböző érzékenységgel re-

agálnak a légszennyező anyagokra. A tűlevelű fák jóval érzékenyebbek a lombos fáknál, mert:

- a tűlevelek élettartama 3-4 év, és a téli időszakban is ki vannak téve a levegőszennyezésnek.
- a levelek hosszabb élettartama miatt a fa a felvett szennyező anyagoktól - a lombos fákkal ellentétben - csak hosszabb idő elteltével tud megszabadulni.

Már kis imisszióterhelés hatására is lelassul a fenyők növekedése, kisebbek a hajtások és csökken a tűlevelek hozama, súlya. A leggyakoribb légszennyező anyagok hatására az egész tűlevélen, vagy a hegyén elszineződés mutatkozik. A tűlevelek lehullanak, a korona kiritkul. A koronaszerkezet változása nyilvánvalóan módosítja a fenyőlombon élő állatok, így a pókok környezeti feltételeit is / Kovács, Podani, Tuba, Turcsányi 1986 /.

3.4.2. Pókok és a környezetszennyezés

Nyugat-Európában többféle kísérlettel vizsgálták a légszennyezés közvetlen hatását a pókokra. Különböző biotópokat más-más légszennyező anyagokkal kezeltek, s vizsgálták a területen élő pókok faj- és egyedszámváltozását. A vegyszeres kezelések hatására nem következett be jelentős faj- és egyedszám csökkenés. A vegyszerrel kezelt pókok laboratóriumi vizsgálata azonban nagyfokú akkumulációt mutatott ki. Különösen jelentős volt a kén-dioxid, valamint a nehézfémek

felhalmozódása.

Összességében elmondhatjuk, hogy a pókok testébe a légutakon, illetve a táplálékláncon keresztül bekerült szennyező anyagok felhalmozódnak, ám a pókok rövid élet-tartamának / általában 1 év / köszönhetően közvetlenül nem okozzák az egyedek pusztulását / Clausen 1986 /.

4. A lucfenyőn élő pókcönózis jellegzetességei

A pókok habitát választásában meghatározó szerepe van a környezeti struktúrának. Ez jól megnyilvánul egy adott élőhely pókközösségében / Uetz 1991 /. Számos tanulmány rávilágított arra, hogy a pókok specifikus kapcsolatban vannak bizonyos növényfajokkal, illetve struktúrákkal, valamint növényzeti szintekkel / Uetz 1991 /. A nyitvatermők, ezen belül konkrétan a lucfenyő lombjának pókfaunájával számos tanulmány foglalkozik / Gunnarson 1988, 1990, Palmgren 1972, 1974, Koponen és Saaristo 1979, Platen 1984 /. A nyitvatermők és a pókok kapcsolatrendszerének alapjairól ugyan keveset tudunk, de a konkrét nyitvatermő fajok pókjainak faj, család, guild kompozíciójáról számos információval rendelkezünk. A fenyőlomb kiváló búvóhely a pókok számára, amellet a fenyőtűk remek összerfűzőhelyeket biztosítanak a hálószővő fajok számára. A fenyőlombon táplálkozó, valamint az ott megpihenő rovarok pedig bőséges táplálékforrásként szolgálnak. A pók- nyitvatermő kapcsolat egy adott földrajzi területen belül nagyon specifikus. A legtöbb nyitvatermő lombjának pókközössége nagyfokú hasonlóságot mutat a két zsákmányszerzési stratégia / hálószővők, vadászok / megoszlásában /60-40 % /.

Gunnarson laboratóriumi kísérletei során a lucfenyő lombstruktúra típusainak kapcsolatát vizsgálta a lombon élő pókokkal. Megállapította, hogy mind a pókok egyedszáma,

mind méreteloszlása összefüggésben van a lucfenyő szerkezetével. Az idős és egészséges, nagy tűlevél sűrűségű luc-lombon a pókok átlagos mérete nagyobb, mint a ritka tűtípusú lombon. Az átlagos pók hosszúság a ritka levelű ágakon csak 82 %-a a sűrű levelű ágakon élő pókoknak. Eredményei alapján az egységnyi lombfelületre jutó pókegyedszám is pozitív korrelációt mutat a tűlevél sűrűségével. Jennings összefüggést állapított meg bizonyos fenyőn élő kártevők / Lepidoptera /, valamint a pókok denzitása között /Jennings 1990 /.

Hazai vizsgálatok eredményei alapján megállapítható, hogy egy adott biotóp luc-lombján élő pókcönózis faj-és guild kompozíciója, valamint diverzitása több éves vizsgálat során is nagyfokú stabilitást mutat / Szinetár 1992 /.

5. A vizsgálat módszerei

5.1. A gyűjtés időpontja, módszere

A gyűjtést 1991. június 17-29 és szeptember 22-30 között végeztem, Szombathely különböző tértípusaiban található 19 felvételezési helyről / 2. ábra, gyűjtési hely: ●/. A könnyebb áttekinthetőség és feldolgozás miatt Szombathely területét 3 régióra osztottam: Belváros I., Belváros II., /átmeneti zóna/, és Külváros. A különböző régiókat a 2. ábrán fóliával ábrázoltam. A 19 felvételezési helyen nem találtam azonos életkorú, lombstruktúrájú fákat. Az eltérő lombstruktúra eltérő környezeti feltételeket biztosít a rajta élő pókoknak. Ahhoz, hogy ezeket a különbségeket a feldolgozásnál is figyelembe vehessem, szükség volt a vizsgált fák törzsátmérőjének ismeretére / III. táblázat/. A törzsátmérő jól korrelál az életkorral és a korona szerkezetével /Jennings 1987 /.

A gyűjtés időpontját igyekeztem úgy kiválasztani, hogy minél több ivarérett egyed kerüljön befogásra. Ugyanebben az időben az ország különböző pontjain természetes luc-, fenyő populációról, valamint a Rax magashegységi fenyőrégiójából is történt felvételezés /1. ábra/. Ezek, valamint Szinetár Csaba 1982-től az országban végzett felméréseinek

adatai elengedhetetlenül szükségesek ahhoz, hogy a szombathelyi eredményeket összehasonlítsam a természetes körülmények között élő luc pókfaunával.

A lucfenyő lombkoronaszintjében kb. 1,5 méteres magasságban kopogtatással gyűjtöttem a pókokat. A válogatás manuális eszközökkel történt. Megpróbálkoztam a kevésbé fárasztó futtatással, ám ez kevés eredménnyel járt.

5.2. Tárolás, feldolgozás

A begyűjtött állatokat 75%-os alkoholban tároltam. Gyűjtésemről az adatokat gyűjtőlapokon rögzítettem /3.ábra/. A kapott adatok feldolgozásakor először a fajok össz-egyedszám szerinti részesedéséből dominancia rangsort készítettem. Ennek kiegészítésére, valamint a hiányosságok kiküszöbölésére egyéb módszereket is alkalmaztam, melyekről a következő fejezetben kívánok részletesen szót ejteni.

Gyűjtési hely	Vizsgált fák törzsmérője /cm/						Átlag
Állai utca	12	13	10,5	11	13	-	11,9
-es huszár út	15	28,5	-	-	-	-	21,75
honci út	10,5	7	9,5	10	9	12	9,66
kötés út	13,5	16	6	5,5	4,5	15	10,08
nati út	13	18,5	-	-	-	-	15,75
mető	16	22,5	13	22,5	19	-	18,6
ra utca	15	25	-	-	-	-	20
rmendi út	9	6,5	11,5	8	6	8	8,36
sóhegyi út	15,5	14,5	17,5	14	-	-	15,375
ztorony	27,5	21,5	37	32	-	-	29,5
kai park	65	38	63	-	-	-	55,33
ven park	23,5	29,5	18,5	27,5	-	-	24,75
gy. gim.	3,5	4	7,5	7	-	-	5,5
nyó út	7,5	7	9	13	7	-	9,7
v. tanácsadó	-	-	-	-	-	-	-
utca körút	32	28	29,5	-	-	-	29,83
gy. út	4,5	7	9	-	-	-	6,83
park út	14	15	16	-	-	-	15

III. táblázat. A gyűjtési helyek lucfenyőinek törzsmérője.

Urbanizált területek faunafelmérése

/ Araneidea /

Inta sorszáma: 18

Időpont: 1992. január 8.

Település: Szombathely

Cím: Víztorony Kilátó

Város /falu/ -

Lakótelep -

+

Városközpont -

Életjellege: kopogtatás

Élő neve: Lőrincz László

Élőhely: idős fák, 2,5 m-es szint

Zöldterület

1. erdőszerű park 2. temető 3. fasor 4. facsoport 5. egyedül-
6. élő sövény 7. bokor csoport 8. magaskórós 9. kaszáló
10. gyep 11. gyomtársulás 12. falon élő növényzet 13. magas-
14. nádas 15. virágoskert 16. konyhakert 17. gyümölcsös
18. szántóföldi kultúra 19. évelő szántóföldi kultúra

Fajnév	♀	♂	J	Össz.	Megj. viselkedés
Araneus humilis	-	-	3	3	
Arachnida pusilla	-	-	7	7	

Ábrák: Gyűjtőlap

6. Eredmények

6.1. Faj és egyedszámok

A tavaszi 19 és az őszi 18 felvételezési helyről előkerült fajok száma 49. Ezenkívül 11 olyan fiatal fajtípus is befogásra került, melyek csak genus szintjéig határozhatók meg. Ezen fajok rendszertani sorrendben összeállított listáját a IV. táblázat tartalmazza. A 49 fajt és a 11 genus szintig határozható fajt összesen 3562 egyed képviselte. 37 faj tavasszal és ősszel is előkerült. Tavasszal 183 hálófelszínről / 1 hálófelszín = 0,5 négyzetméter / 1056, ősszel 90 felszínről 2506 egyedet gyűjtöttem. Az 1 négyzetméterre átszámított átlagos egyedszám 25,9 egyed/négyzetméter, melynek évszakonkénti megoszlása: tavasszal 11,5 egyed/négyzetméter, ősszel 55,4 egyed/négyzetméter. A számok alapján megállapítható, hogy ősszel ugyanakkora lombfelszínen kb. 5-ször annyi pók él, mint tavasszal. Szignifikancia számítások alapján ősszel szignifikánsan magasabb az egységnyi lombfelszínre számított egyedszám $F = 3,95 /$.

6.2. Ivararányok, generációk

Érdekes megvizsgálni a gyűjtött egyedek ivararányait, változásait az év folyamán. A 3562 egyed 89,3 %-a ivaréret-

len volt, 10,7 %-a pedig ivarérett: 8,1 % /286 egyed/ nőstény, 2,6 % /94 egyed/ hím. 36 faj esetében mindkét generáció képviselve volt, 10 fajból csak fiatal, 3 fajból csak ivarérett példány került elő. A generációk számaránya jelentős változást mutat az év folyamán. A tavaszi gyűjtés során a befogott egyedek 31,5 %-a volt ivarérett, és 68,5 %-a ivaréretlen, ugyanakkor ősszel a begyűjtött 2506 példány 98 %-a ivaréretlen volt. Ez az adat jól mutatja, hogy a pókok a nyári időszakban nagy mennyiségű utódot hoznek létre. Ezek közül csak a legéletrevalóbbak tudják átvészelni a téli időszakot, majd kifejlődve, ivaréretté válva bekapcsolódnak a fajfenntartásba. A tél folyamán, január 8-án ellenőrző felméréseket végeztem, melyek eredményei / V. és VI. táblázat / szintén e tényt támasztják alá.

6.3. Domináns családok

Az egyes családok fajainak az össz-egyedszámból való részesedése alapján kiszámítottam a családok dominancia értékeit / VII. táblázat /. A befogott családokat zsákmányszerzés módja szerint két nagy guildre osztottam: fogóhálót készítő, valamint lesből vadászók. A hálót készítő családok guildjét tovább osztottam a fogóháló típusa, alakja szerint. Ezek alapján megkülönböztettem a kisebb térlőt szövő, valamint a nagyobb kerekhálót készítő családokat.

F A J L I S T A

Dictynidae:

Nigma flavescens	walckenaer ✓
Nigma walckenaer	Walckenaer ✓
Dictyna pusilla	Thorell ✓
Dictyna vicina	Simon ✓
Dictyna civica	Lucas ✓
Lathys humilis	Blackwall ✓

Uloboridae:

Hyptiotes paradoxus	C.L.Koch ✓
---------------------	------------

Dysderidae:

Segestria bavarica	C.L.Koch ✓
--------------------	------------

Clubionidae:

Clubiona genevensis	L.Koch ✓
---------------------	----------

Clubiona sp. juv.

Cheiracanthium mildei	L.Koch ✓
-----------------------	----------

Anyphaenidae:

Anyphaena accentuata Walckenaer ✓

Thomisidae:

Misumena vatia Clerck ✓

Diaea dorsata Fabricius ✓

Misumenops tricuspidatus Fabricius ✓

Tmarus piger Walckenaer ✓

Xysticus sp. juv.

Philodromidae:

Philodromus aureolus Clerck ✓

Philodromus poecilus Thorell ✓

Philodromus rufus Walckenaer ✓

Salticidae:

Ballus depressus Walckenaer ✓

Dendryphantes rudis Sundevall ✓

Dendryphantes nidicolens Walckenaer ✓

Salticus zebraneus C.L.Koch ✓

Heliophanus sp. juv.

Agelenidae:

Agelena sp. juv.

Mimetidae:

Ero aphana Walckenaer ✓

Theridiidae:

Achaearanea lunata Clerck ✓
Anelosimus vittatus C.L.Koch ✓
Dipoena melanogaster C.L.Koch ✓
Dipoena sp. juv.
Enoplognatha ovata Clerck ✓
Steatoda trianagulosa Walckenaer ✓
Theridion impressum L.Koch ✓
Theridion varians Hahn ✓
Theridion pinastri L.Koch ✓
Theridion mystaceum L.Koch ✓
Theridion tinctum Walckenaer ✓
Theridion bimaculatum Linnaeus ✓

Tetragnathidae:

Tetragnatha extensa Linnaeus ✓

Tetragnatha ssp. juv.

Pachygnatha degeeri Sundevall ✓

Araneidae:

Meta segmentata Clerck ✓

Gibbaranea omoeda Thorell ✓

Araneus diadematus Clerck ✓

Araneus sturmi Hahn ✓

Araniella cucurbitina Clerck ✓

Mangora acalypha Walckenaer ✓

Cyclosa oculata Walckenaer ✓

Linyphiidae:

Erigoninae:

Entelecara congenera O.P. Cambridge ✓

Entelecara flavipes Blackwall ✓

Erigone dentipalpis Wider ✓

Erigoninae ssp. juv.

Linyphiinae:

Lepthyphantes mengei Kulczynski ✓

Lepthyphantes tenuis Blackwall ✓

Lepthyphantes ssp. juv.

Meioneta rurestris C.L.Koch ✓

Microlinyphia sp. juv.

Linyphia sp. juv.

Linyphiinae ssp. juv.

IV. táblázat: A gyűjtött egyedek fajlistája.

Faj	♀	♂	J	Össz.
Philodromus aureolus	-	-	11	11
Anelosimus vittatus	-	-	13	13
Araniella cucurbitina	-	-	1	1
Lathys humilis	-	-	3	3
Dipoena melanogaster	-	-	2	2
Theridion tinctum	-	-	5	5
Tetragnatha extensa	-	-	4	4
Dictyna pusilla	-	-	7	7
Theridion impressum	-	-	5	5
Gibbaranea omoeda	-	-	1	1
Dendryphantès nidicolens	-	-	2	2
Nigma walckenaer	1	-	-	1

V. táblázat: Az 1992. január 8-án a 18. számú gyűjtőhelyen / Viztorony / végzett felvételezés eredménye.

Faj	♀	♂	J	Össz.
<i>Philodromus aureolus</i>	-	-	13	13
<i>Lathys humilis</i>	-	-	3	3
<i>Anelosimus vittatus</i>	-	-	3	3
<i>Theridion tinctum</i>	-	-	3	3
<i>Tetragnatha extensa</i>	-	-	3	3
<i>Araniella cucurbitina</i>	-	-	1	1
<i>Dictyna pusilla</i>	-	-	3	3
<i>Theridion impressum</i>	-	-	3	3

VI. táblázat: Az 1992. január 8-án a 6. számú gyűjtő-
helyen / Dimitrov körút / végzett
felvételezés eredménye.

GUILD	Család	Belváros I.		Belváros II.		Külváros		Összes	
		1-5		5-10		10-18		1-18	
		N	%	N	%	N	%	N	%
	TÉRHALÓSOK:								
									
H	Dictynidae	48	6,63	103	8,37	236	14,84	387	10,91
A	Agelenidae	1	0,14	2	0,16	7	0,44	10	0,28
L	Theridiidae	365	50,41	500	40,62	507	31,89	1372	38,7
Ó	Linyphiidae	18	2,48	22	1,79	58	3,65	98	2,76
S	Összesen:	432	59,66	627	50,94	808	50,82	1867	52,66
Z									
O	KERÉKHÁLÓSOK:								
									
V	Uloboridae	-	-	8	0,65	-	-	8	0,23
U	Tetragnethidae	7	0,97	10	0,81	12	0,75	29	0,82
K	Araneidae	64	8,84	65	5,28	114	7,17	243	6,85
	Összesen:	71	9,81	83	6,74	126	7,92	280	7,9
	Össz.	503	69,47	710	57,68	934	58,74	2147	60,56
	Dysderidae	-	-	-	-	1	0,06	1	0,03
	Clubionidae	12	1,66	40	3,25	19	1,19	71	2
	Anyphaenidae	-	-	1	0,08	4	0,25	5	0,14
	Thomisidae	6	0,83	14	1,14	30	1,89	50	1,41
	Philodromidae	198	27,35	376	30,54	485	30,50	1059	29,87
	Salticidae	5	0,69	83	6,74	102	6,42	190	5,36
	Mimetidae	-	-	7	0,57	15	1,22	22	0,62
	Összesen:	221	30,53	521	42,32	656	41,26	1398	39,43
	Össz.	724	100	1231	100	1590	100	3545	100

VII.táblázat: Guild és családkompozíciók régiók szerint.

A hálószővők és a vadászok számaránya kb. 60:40.
Az átlagtól jelentős eltérés csak a Belváros I. régióban
mutatkozik: itt magasabb a hálószővők aránya /69,5 % /,
alacsonyabb a vadászok részesedése / 30,5 % /.

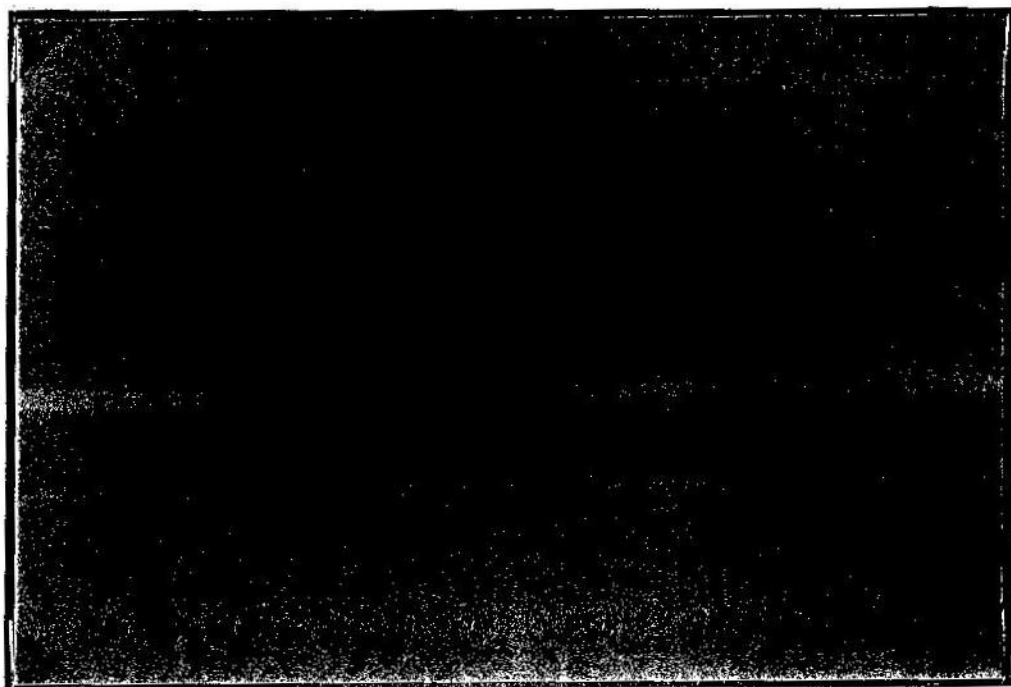
A családok dominancia értékeit összehasonlítottam az
országban Szinetár Csaba által gyűjtött adatokkal. Az őrsé-
gi lucfenyőkön élő pókfauna legmarkánsabb jellemzője a fo-
góhálót nem készítő családok túlsúlya. Ennek oka valószí-
nűleg kettős. Egyrészt az idős lucfenyők lombja nem ad le-
hetőséget a nagyobb méretű fogóháló készítésére, másrészt
bőven áll rendelkezésre lombon pihenő prédaállat, mivel e-
zek a fák egy rendkívül forgalmas rovarlégifolyosóban áll-
nak. A karoló- és ugrópókok teszik ki az össz-egyedszám
69 %-át. Az egyedszám közel negyedét adják az Araneidae
család kismértű képviselői, valamint a Theridion tinctum,
mint jellemző fenyő kíséző faj / Szinetár 1988 /. Ezzel
szemben a városi gyűjtések során nagy egyedszámmal kerül-
tek elő a kis fogóhálót készítő családok / 52,66 % /, u-
gyanakkor az ugrópókok az össz-egyedszámnak mindössze
5,35 %-át adják. Az eltérés több okra vezethető vissza:

a./ Amíg az őrségi felvételezés egységesen idős lucról tör-
tént, addig a városban meglehetősen heterogén életkorú
fák álltak rendelkezésre. A különböző életkorú fenyők
eltérő lombstruktúrája egész más életkörülményeket biz-
tosít a rajta élő állatoknak.

- b./ A fenyőlombon kevesebb pihenő prédaállat található, hiszen a környező házfalak is kitűnő leszállópályát jelentenek a repülő rovaroknak.
- c./ Az ugrópókok, vagy táplálékállatai kevésbé tudtak alkalmazkodni a Belvárosban tapasztalható nagyfokú légszennyezéshez.
- d./ Az eltérés magyarázható a speciális klimatikus okokkal, amelyekről a 3. fejezetben már beszéltem. A város központjában / alacsony relatív páratartalom / legnagyobb a Theridiidae család részesedése / 50,5 % /, melynek néhány faja kimondottan kedveli a szárazságot. A Külvárosban, a természeteshez nagyban hasonlító környezeti feltételek mellett már csak 32 % a Theridiidae család aránya. / A Theridiidae család alacsony relatív gyakoriságát tapasztaltam a Raxon gyűjtött anyagban is. / E családdal ellentétes a Salticidae család számarányának változása a különböző régiókban. A Belváros I.-ben mindössze 5 egyed került elő, ez a régióban gyűjtött össz-egyedszám 0,69 %-a. Ezzel szemben a Külvárosban a %-os részesedése már közelít az órségihez, a régió össz-egyedszámának 6,42 %-át ez a család adja.

6.4. Domináns fajok

Az adatok feldolgozása során nemcsak a családok, hanem a fajok dominanciaértékeit is kiszámítottam. A fajok százalékos arányainak figyelembevételével készítettem el a VIII.táblázatot. A VIII. táblázatban szereplő 20 faj / $D > 0,5 \%$ / adja az össz-egyedszám 95 %-át. A fenyőlombon a *Philodromus aureolus* / 29,8 % / / 5.kép / és a *The-ridion tinctum* / 10,6 % / / 6.kép / a két leggyakoribb faj.



5.kép: *Philodromus aureolus*



6.kép: *Theridion tinctum*

Ez a két faj, valamint a *Theridion bimaculatum* /7.kép/ valamennyi gyűjtőhelyről előkerült. A két adatsort egybevetve láthatjuk, hogy a domináns / $D > 5\%$ / és a gyakori / $D = 2-5\%$ / fajok a biotópok többségében előfordul. Érdekes megfigyelni a kevésbé gyakori / $D = 0,5-2\%$ / fajok csoportját. Szembetűnő, hogy a viszonylag kis egyedszámmal begyűjtött *Araneus sturmi* és *Cheiracanthium mildei* 15-15 gyűjtési helyről is előkerült. Ez azt bizonyítja, hogy e két faj - ha kis egyedszámban is - a fenyők többségén optimális körülményeket talál, úgynevezett fenyőkísérő fajok. 15 gyűjtési helyről került elő az *Araniella cucurbitina* /8.kép/, ám ez a faj eurioek /Platen 1984/, más lombon is gyakori.



7.kép: *Theridion bimaculatum*



8.kép: *Araniella cucurbitina*

Gyűjtési helyek száma /teljes 18/,
melyből a faj előkerült

Domináns

D > 5%

<i>Philodromus aureolus</i>	18
<i>Theridion tinctum</i>	18
<i>Theridion bimaculatum</i>	18
<i>Lathys humilis</i>	16

Gyakori

D 2-5 %

<i>Dictyna pusilla</i>	15
<i>Dendryphantes nidicolens</i>	14
<i>Mangora acalypha</i>	15
<i>Theridion varians</i>	15
<i>Theridion impressum</i>	14
<i>Theridion mystaceum</i>	11
<i>Anelosimus vittatus</i>	8
<i>Theridion pinastri</i>	12

Kevésbé gyakori

D 0,5-2%

<i>Araneus sturmi</i>	15
<i>Cheiracanthium mildei</i>	15
<i>Entelecara congenera</i>	4
<i>Araniella cucurbitina</i>	15
<i>Araneus diadematus</i>	12
<i>Clubiona genevensis</i>	8
<i>Salticus zebraneus</i>	10
<i>Nigma walckenaeri</i>	9

VIII. táblázat. A 20 leggyakoribb pókfaj /az össz-egyedszám
95% / dominancia kategóriák P.Palmgren 1972 szerint.

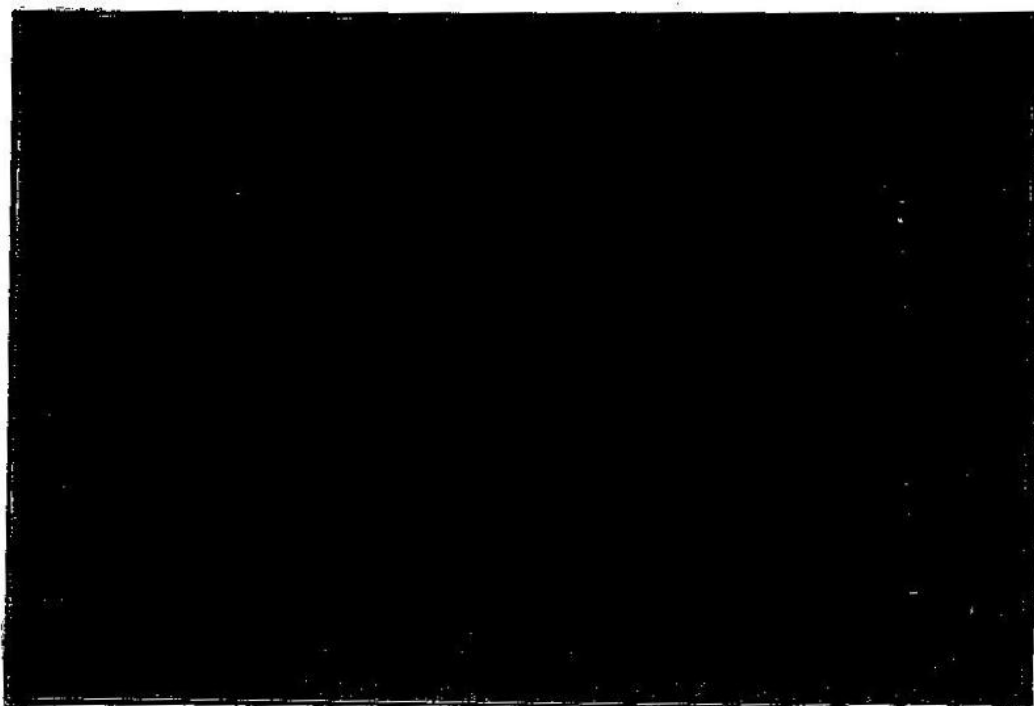
6.5. Az előkerült fajok környezeti igényei

A városi fenyőlombról begyűjtött fajok többsége erdőlakó, a természetes lucpopulációról is begyűjthető. A városban leggyakoribb *Philodromus aureolus* a lomboserdők és a savanyú talajú fenyvesek lombján egyaránt megtalálható. Tágtúrású, euryphot, euryhygrobiont faj. Szintén tágtúrású, így a szélsőséges környezeti feltételeket is elviselő faj a *Mangora acalypha*, valamint az *Araniella cucurbitina*. Gyűjtéseim során nagy egyedszámmal sikerült befogni xerobiont, illetve thermophil fajokat. Ezek közül néhány dél-európai elterjedésű *Dictyna civica*, *Philodromus glaucinus*, *Cheiracanthium mildei*, ám a városi száraz, meleg környezetben is jól érzik magukat. Szintén xerophil környezeti igényei vannak a Theridiidae család leggyakoribb képviselőinek *Theridion impressum*, *Theridion varians*, *Theridion bimaculatum*. A kis egyedszámmal begyűjtött fajok között is sok a szárazságkedvelő: *Ero aphana*, *Encplognatha ovata*, *Pachygnatha degeeri*, *Diaea dorsata*, *Lepthyphantes tenuis* / Platen 1984 /. Több synanthrop, kultúrakövető faj is előkerült / *Nigma walckenaeri*, *Steatoda triangulosa*, *Theridion mystaceum* /, amelyek városi előfordulása nem meglepő. A *Nigma walckenaeri* elterjedési súlypontja Közép-Európában van, s az épületek külső felületein, különösen a kúszónövényeken gyakori /Sacher 1983/. A kopogtatások során nemcsak a kimondottan a fenyő lombján élő fajok kerültek a hálóra,

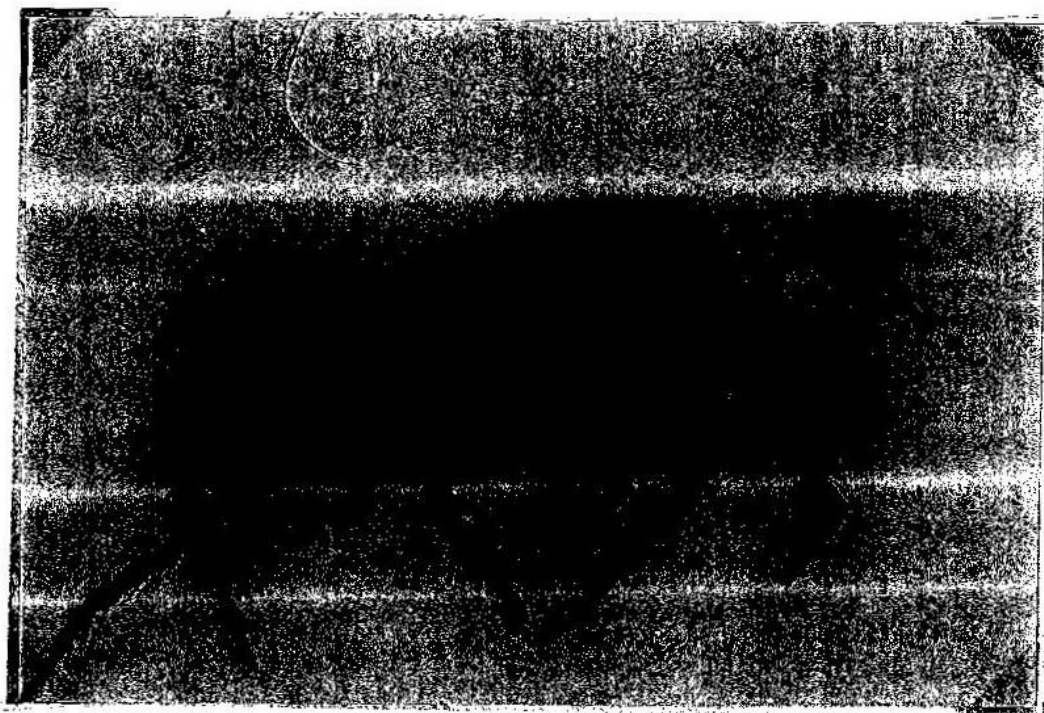
hanem az úgynevezett kéreglakó fajok is. Ezek a fajok a vadászok guildjébe tartoznak, főleg ugró- és karolópókok. Testfelépítésük alapján könnyebben mozognak a fák kérgén, levélmentes ágrészein, mint a sűrű tűlevelű ágakon. Ilyen kéreglakó fajok pl. *Salticus zebraneus*, *Clubiona genevensis*, *Dendryphantes nidicolens* / 9.kép //Platen 1984 /.



9.kép: *Dendryphantes nidicolens*. A városi lucfenyők leggyakoribb ugrópókja.



10.kép: *Ero aphanus*. Ritka erdőlakó faj.



11.kép: *Gibbaranea omoeda*. Tipikus fenyőhöz kötődő faj.

8. A különböző régiók eredményeinek összehasonlítása

A feldolgozás során többféle szempontból igyekeztem összehasonlítani a régiók adatait.

8.1. Az élőhelyek fajdiverzitása

Az élőhelyek fajdiverzitásának értékét / H / a Shannon-Wiener függvény alapján számoltam,

$$H = - \sum_{i=1}^{S_T} p_i \log p_i$$

ahol P_i az i -dik faj relatív gyakorisága és S_T az össz-fajsám.

$$H / \text{Belváros I.} / = 0,9537$$

$$H / \text{Belváros II.} / = 1,1869$$

$$H / \text{Külváros} / = 1,1954$$

Ezek az értékek elmaradnak az őrségi minták fajdiverzitásától, ahol a H érték 1,22 és 1,38 között változott / Szinetár 1992/. Általánosan elmondhatjuk, hogy a városi lucfenyőkön élő pókok fajdiverzitása bár gazdag - elmarad a természetes lucok adataitól. Különösen a Belváros I. adata alacsony, míg az átmeneti zóna és a Külváros értéke közel azonos. A Belváros I.-ben számolt alacsony érték oka

lehet, hogy ezen a területen csak fiatal fákról sikerült mintát vennem. A fiatal, viszonylag ritka tűlevelű fák kevesebb póknak biztosítanak életteret / ld. 4. fejezet/, valamint ezen fák anemochor típusú benépesülésére is kevesebb idő állt rendelkezésre /néhány év, szemben a Külváros több évtizedes fáival /. Az eltérés részben magyarázható a centrumban tapasztalt légszennyezéssel is.

8.2. Kiegyenlítettség

A Shannon-Wiener függvénnyel kapott értékek felhasználásával a továbbiakban vizsgáltam a kiegyenlítettséget, vagy másnéven egyenletességet / I /. Ezen érték megmutatja az egyedek eloszlását a fajok között, azaz mennyiben használják ki az együttes tagjai / a fajok/ az egyedszámbeli egyenletes eloszlás lehetőségét. Az egyenletesség értéke a fentiekben számolt fajdiverzitás, valamint a teljes minta össz-fajszáma alapján számolt maximális fajdiverzitás hányadosával fejezhető ki.

$$I = \frac{H}{H_{\max}}$$

$$H_{\max} = \log S_T$$

Számolt értékek: $I / \text{Belváros I} / = 0,599$

$I / \text{Belváros II} / = 0,709$

$I / \text{Külváros} / = 0,701$

Ezek az értékek szintén elmaradnak az Űrségben tapasztaltaktól, ahol az I 0,73 és 0,82 között változott. Itt is feltűnő a Belváros I. alacsony értéke, valamint az átmeneti zóna és a Külváros nagyfokú hasonlósága.

8.3. A régiók relatív gyakoriság azonossági értékei

Az adatok feldolgozása során kiszámítottam a különböző régiókból származó minták Renkonen - másnéven relatív gyakoriság azonossági - indexeit. Két élőhely Renkonen értékét megkapjuk, ha a közös fajaik közös relatív gyakorisági értékeit / a kettő közül a kisebbet / összegezzük.

Belváros I.	Belváros II.	Külváros	
1	0,704	0,706	Belváros I.
	1	0,822	Belváros II.
		1	Külváros

IX. táblázat: A vizsgált régiók pókjainak Renkonen értékei.

A számok jól érzékeltetik az egyes területek relatív hasonlóságait. Legmagasabb értéket a Belváros II. és a Külváros összehasonlítása mutat. Valamivel kisebb, de így is magas a Belváros I. relatív hasonlósága a másik két területtel. Különösen magas, ha azt is figyelembe vesszük, hogy ebből a régióból mindössze 4 felvételezési helyről sikerült gyűjtenem, így az előkerült fajok száma is alacsonyabb: mindössze 39, szemben a Külvárosban begyűjtött 50-nel. A magas Renkonen értékek alátámasztják azt az elképzelést, miszerint a lucfenyők lombjának pókközössége sajátos, stabil fajösszetétellel rendelkezik.

8.4. Szimilaritás vizsgálata Sörensen index segítségével

A felvételezési helyeken begyűjtött minták / X. táblázat / hasonlóságát a Sörensen index segítségével számoltam ki.

$$S = \frac{2c}{a+b}$$

c = közös fajok

a = az első felmérési terület egyedszáma

b = a második felmérési terület egyedszáma

Ennek alapján a legnagyobb hasonlósági értékeket azokon a helyeken kaptam, ahol a legmagasabb volt a faj-és egyedszám. Így különösen magas értékeket adott a 6. /Dimitrovkrt./ és a 18. /Víztorony/ gyűjtési hely. Ezen értékek azonban torzítanak, ezért további elemzésre nem használtam.

	Fajszám	Egyedszám
I.	1. Nagy L. gim.	18 202
	2. Nev.tanácsadó	23 122
	3. Ady-tér	17 168
	4. Honvéd út	21 232
	Összesen:	39 724
	5. Gayer-park	22 164
	6. Dimitrov krt.	33 330
	7. Gagarin út	17 129
II.	8. Temető	32 208
	9. 11-es huszár út	24 139
	10. Zanati út	21 261
	Összesen:	47 1231
	11. Alkotás út	20 132
	12. Móra u.	23 171
	13. Kállai u.	28 190
	14. Rohonci út	22 229
III.	15. Körmendi út	16 144
	16. Jókai-park	19 140
	17. Alsóhegyi út	26 240
	18. Víztorony	30 344
	Összesen:	50 1500
	ÖSSZ:	61 3545

X. táblázat: A felvételezési helyek faj-és egyedszámai

/ I. Belváros I. II. Belváros II. III. Külváros /

9. Összegzés

Faunisztikai és cönológiai vizsgálataimat Szombathely eltérő tértípusaiban található, különböző korú lucfenyőin végeztem. Összesen 18 felvételezési helyről, a tavaszi és őszi gyűjtés során 49 faj és 11 genus szintig meghatározható pókfaj 3545 egyede került elő / a Dózsa úti tavaszi gyűjtés során előkerült 17 egyedet nem számolva /. A pókfaunát tekintve döntő többségében itt is az európai és közép-európai fajok fordultak elő, de mint a színező elem - a város száraz, meleg klímájának hatására - több mediterrán faj is megtalálható. Ilyen pl. *Cheiracanthium mildei*, melyet eddig hazánkban még nem írtak le. A szárazságkedvelő fajok gyakorisága különösen a város centrumában magas.

A begyűjtött anyag feldolgozása alapján a következőket mondhatom a lucfenyő pókcönózisáról. A lucfenyők lombjának pókközössége sajátos, stabil faj-család és guildösszetétellel rendelkezik. Adott lombfelületen közel azonos számban került elő néhány jellemző faj. A jelenség háttérében valószínűleg a territóriális viselkedés van, mely fajon, családon, illetve hasonló vadászati stratégiát folytató csoporton belül is megnyilvánulhat.

A jövő feladata lesz a városi lucfenyők magasabb lombkoronaszintjének vizsgálata, és a pók-fajösszetétel időbeni stabilitásának bizonyítása.

T Á B L Á Z A T O K

- I. Éghajlati tényezők változása a nagyvárosban
- II. Kén-dioxid szennyezettség mértéke Szombathelyen
- III. A gyűjtési helyek lucfenyőinek törzsátmérője
- IV. A gyűjtött egyedek fajlistája
- V. Az 1992. január 8-án a 18.számú gyűjtőhelyen /Víztorony/ végzett felvételezés eredménye
- VI. Az 1992. január 8-án a 6. számú gyűjtőhelyen /Dimitrov krt./végzett felvételezés eredménye
- VII. Guild és családkompozíciók régiók szerint
- VIII. A 20 leggyakoribb pókfaj /az össz-egyedszám 95 %-a/
- IX. A vizsgált régiók pókjainak Renkonen értékei
- X. A felvételezési helyek faj-és egyedszámai

Á B R A J E G Y Z É K

1. A vizsgált területek UTM térképe és kódjai
2. Szombathely ökológiai térképe, felvételezési helyek
3. Gyűjtőlap

K É P E K

1. Dimitrov körút
2. Ady-tér
3. Monvéd út
4. Nagy Lajos gim. udvar
5. *Philodromus aureolus*
6. *Theridion tinctum*
7. *Theridion bimaculatum*
8. *Araniella cucurbitina*
9. *Dendryphantès nidicolens*
10. *Ero aphaea*
11. *Gibbaranea omoeda*

I R O D A L O M J E G Y Z É K

- Balogh, L. /1992/: Geographical and climatic data Szombat-
hely. - BIOTAR /INDEX SEMINUM/ 5: p 7.
- Clausen, I.H.S. /1986/: The use of spiders /Araneae/ as
ecological indicators. - Bull.Br.
arachnol Soc., 7/3: 83-86.
- Gunnarsson, B. /1988/: Spruce-living Spiders and forest
decline; the importance of needle-loss.
- Biological Conversation, 43: 309-319.
- Gunnarsson, B. /1990/: Vegetation structure and the abun-
dance and size distribution of spruce-
living spiders. - Journal of Animal
Ecology, 59: 743-752.
- Hughes, M.K. /1974/: The urban ecosystem. - Biologist 21:
117-127.
- Jennings, D.T. /1987/: Coniferous - habitat associations
of spiders /Araneae/ on red spruce
foliage. - J. Arachnol., 14: 315-326.
- Jennings, D.T. /1988/: Arboreal spiders /Araneae/ on
balsam fir and spruces in east-cent-
ral Maine. - J. Arachno., 16:
223-235.

- Jennings, D.T. and Dimond, J.B. and Bruce, A.W./1990/:
Populacion densities of spiders /Araneae/ and spruce budworms /Lepidoptera, Tortricidae/ on foligae of balsam fir and red spruce in east-central Maine. - J. Arachnol., 18: 181-193.
- Koponen, S. and Saaristo, M./1979/: Studies on the spider fauna of the southwestern archipelago of Finland II. - Memoranda Soc.Fauna Flora Fennica, 55: 33-52.
- Kovács, M. /1985/: A nagyvárosok környezete - Gondolat Budapest p.23-32.
- Kovács, M.-Podani, J.-Tuba, Z.-Turcsányi, G. /1986/: A környezetszennyezést jelző és mérő élőlények. - 'Mezőgazdasági Kiadó Budapest. p. 52-58.
- Levy, G. /1977/: The Philodromid spiders of Israel /Araneae: Philodromidae/. - Israel Journal of Zoology, 26: 193-229.
- Miller, P. /1981/: Arealsysteme und Biogeographie. Stuttgart. 1-704.
- Palmgren, P. /1972/: Studies on the spider populations of the surroundings of the Tvärminne Zoological Station, Finland. - Commentationes Biologicae, 52: 133 pp.

- Palmgren, P. /1974/: The spiders of some habitats at the
Natö Biological Station /Åland, Finland/.
- Commentationes Biologicae, 73: 10 pp.
- Platen, R. /1984/: Ökologie, Faunistik und Gefährdungssi-
tuation der Spinnen /Araneae/ und We-
bernechte /Opiliones/ in Berlin /West/
mit dem Vorschlag einer roten Liste.
- Zool. Beitr., 28: 125-168.
- Sacher, P. /1983/: Spinnen an und in Gebäuden - Versuch
einer Analyse der synanthropen Spinnen-
fauna in der DDR. - Ent.Nachr.Ber.,
27 /3/ : 97-104.
- Szinetár, Cs. /1988/: Orségi növénytársulások növényzeti
szintjein élő pókok faunistikai és cö-
nológiai vizsgálata. - BDTF Tud.Közl.
6 /TT1/: 167-177.
- Szinetár, Cs. /1992/: Egy természetközeli növénytársulás
/Pineto-quercetum roboris molinetosum/
pókközösségének időbeli változásai.
- Savaria 20 /2/.
- Uetz, G.W. /1991/: Habitat structure and Spider foraging.
- In: Habitat structure The physical
arrangement of objects in space, Chap-
man and Hall, pp.325-349.