

~~35~~
35
0175

**Kéreglakó pókok (Araneae) vizsgálata
feketefenyőn urbán és erdei élőhelyeken**

Horváth Roland

IKLTE

TARTALOMJEGYZÉK

1. BEVEZETÉS, CÉLKITŰZÉSEK.....	2
2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS	3
2.1. A PÓKOK ÉS A TŰLEVELŰEK	3
2.2. A PÓKOK ÉLETCIKLUSA ÉS DIAPAUZÁJA	3
2.2.1. Életciklusok.....	3
2.2.2. Téli aktivitás és áttelelés különböző habitatokban.....	5
2.2.3. A dormancia mechanizmusa: az életciklusok szabályozása	5
2.2.4. A diapauza szerepe.....	5
2.2.5. A diapauza típusai	6
2.3. A PÓKOK ÉS A KÉREG KAPCSOLATA	7
2.4. A KÉREGLAKÓ PÓKOKKAL FOGLALKOZÓ KUTATÓK EDDIGI EREDMÉNYEI	8
2.5. FENOLÓGIA.....	8
2.6. A KÉREGLAKÓ FAJOK TÍPIZÁLÁSA.....	9
3. A VIZSGÁLATI TERÜLETEK ISMERTETÉSE.....	9
3.1. SZOMBATHELY VÁROS ÉS A KÖSZEGI-HEGYSÉG TERMÉSZETFÖLDRAJZI VISZONYAI	9
3.2. GYŰJTŐHELYEK	10
3.3. A FEKETEFENYŐ	11
4. ANYAG ÉS MÓDSZER.....	11
4.1. GYŰJTÉSI ÉS HATÁROZÁSI MÓDSZEREK.....	11
4.2. ADATFELDOLGOZÁSI ÉS ÉRTÉKELÉSI MÓDSZEREK	12
5. EREDMÉNYEK	13
5.1. FAUNISZTIKAI EREDMÉNYEK	13
5.2. A KINEVELÉSEK EREDMÉNYEI	15
5.3. A BEGYŰJTÖTT FAJOK TÍPIZÁLÁSA	16
5.4. DOMINANCIAVIZSGÁLATOK EREDMÉNYEI	16
5.5. SZEZONÁLIS DINAMIKA.....	17
5.6. A DENZITÁSVIZSGÁLATOK EREDMÉNYEI.....	17
5.7. FAJGAZDAGSÁG, DIVERZITÁS, DOMINANCIAAZONOSSÁG	18
5.8. A KÉREGLAKÓ PÓKOK GUILD -ÉS CSALÁDKOMPOZÍCIÓJA.....	18
5.9. ELTÉRŐ KÖRNYEZETI TERHELÉSŰ VÁROSI, VALAMINT ERDEI BIOTÓPOK PÓKFAUNÁJÁNAK ÖSSZEHASONLÍTÁSA. LÉGSZENNYEZETTSÉG-JELZŐ PÓKOK.	19
6. ÖSSZEFOGLALÁS.....	20
IRODALOM.....	21
MELLÉKLETEK.....	24

1. BEVEZETÉS, CÉLKITÜZÉSEK

Annak ellenére, hogy valamennyi pók ragadozó, sokuk életében mégis kiemelt szerepet kapnak a növények. Ennek ellenére, a növényzeten élő pókok kutatása világ- és hazai viszonylatban egyaránt sokkal elhanyagoltabb, mint a talajon élőké. Ennek oka elsősorban a nehezen kvantifikálható és meglehetősen időigényes gyűjtési módszerekben rejlik. A talajon élő pókok intenzív hazai kutatása az elmúlt három évtizedben elsősorban **LOKSA IMRE** nevéhez fűződött. A növényzeti pókok részletes vizsgálatával hazánkban csak jóval korábban **BALOGH JÁNOS** foglalkozott (**BALOGH**, 1935, 1946, 1948, 1958). A nyolcvanas évek végétől kezdődően ismét jelentek meg közlemények e témában is (**SZINETÁR**, 1988, 1992, 1993), melyek a tülevelűek és a pókok kapcsolatait vizsgálták. Ezen belül is főleg a feketefenyő lombosatlakó pókjait kutatták részletesebben (**KŐFALVI**, 1994, **ERŐS**, 1995).

Németországban hasonló vizsgálatokat végeztek erdeifenyőn, a gyűjtések a csúcshoz a talajszintig történtek (**SIMON**, 1995).

Saját célom a feketefenyő kérgén élő pókok szezonális vizsgálata volt. Munkám során városi (Szombathely) és erdei (Kőszegi-hegység) élőhelyek párhuzamos vizsgálatával az alábbi kérdésekre kerestem a válaszokat:

1. Mely fajok és milyen vadászstratégiai kompozícióban fordulnak elő a feketefenyő kérgén?
2. Mely fajok a valódi kéreglakók, és melyek azok amelyek csak telelésre használják a kérget?
3. Melyek a jellegzetes feketefenyő "kísérő" pókok?
4. Van-e eltérés a feketefenyő kéreg pókfaunájának minőségi és mennyiségi jellemzőiben:
 - a/ Szombathely belterületének két eltérő környezeti terhelésű biotópjánál
 - b/ városi és az erdei biotópok esetében?
5. Melyek azok a fajok illetve nemzetségek, amelyek a légszennyezés jó indikátorainak tekinthetők?

2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

2.1. A pókok és a tülevelűek

A nyitvatermők és a rajtuk élő pókok kapcsolatrendszeréről egyre több ismeretanyag halmozódik fel, ennek ellenére a kapcsolat valódi alapjáról még keveset tudunk. Nyilvánvaló, hogy összetett problémáról és kérdéskörrel van szó. Az ezzel kapcsolatos tanulmányok alapján azonban úgy tűnik, hogy az élőhelyválasztás szempontjából döntő szerepe van az adott vegetáció strukturális felépítésének és szerkezetének.

A tülevelűek néhány sajátosságuk révén különösen kedveznek mind a hálószővő, mind a vadászó pókok zsákmányszerzési stratégiájának.

A tülevelűek és a pókközösségek közötti kapcsolatrendszerrel foglalkozó kutatások között elsőként kell megemlíteni BALOGH 1935-ben a Sas-hegyen, többek között feketefenyőn végzett faunisztikai, rendszertani és környezeti kutatásait.

KOLOSVÁRY (1933, 1935) átfogó vizsgálatokat végzett a Magyarországon fellelhető természetes borókások pókfaunájáról, összehasonlítva a területi és azok szintbeli különbségeit is.

GUNNARSSON (1988) vegetációstruktúrára vonatkozó vizsgálatai lucfenyőn fontos adatokat szolgáltatott annak a bizonyítására, hogy az élőhely szerkezetének milyen fontos szerepe van az ott élő pókközösségek faj és egyedszámára, valamint méretarányaira.

JENNINGS (1990) összefüggést állapított meg bizonyos fenyőkön élő kártevők és a pókok denzitása között.

SZINETÁR (1992) lucfenyőn végzett hazai vizsgálatai során megállapítást nyert, hogy egy adott biotóp lucfombjában élő pókegyüttes faj és guildkompozíciója, valamint diverzitása több éves vizsgálattal is nagyfokú stabilitást mutat.

MASON (1992) vizsgálatai igazolták, hogy az örökzöld tülevelű fák még nagy földrajzi tájegységeken belül is nagyfokú megegyezést mutatnak a rajtuk élő pókegyüttes guildszerkezetének és a guilds relatív gyakoriságának a tekintetében.

KNOFLACH és BERTRANDI (1993) Észak-Tirolban végzett Juniperuson és Pinuson végez kutatásokat. Összehasonlításokat végeztek a kétféle vegetáció faunájára és magassági szintbeli különbségeire vonatkozólag.

További lucon végzett kutatásokról számol be KOPONEN, LEHTINEN és SAARISTO (1979), PALMGREN (1972, 1974) és PLATEN (1984).

2.2. A pókok élelciklusa és diapauzája

2.2.1. Élelciklusok

A pókok élelciklusáról szóló munkák közül az egyik legátfogóbb SCHAEFER, (1987) nevéhez fűződik. Véleménye szerint az élelciklusok jellemzéséhez három nagyobb összetevő ismeretére van szükség:

1. a fejlődés időtartamára
2. a kifejlett példányok élettartamára és évszakos előfordulására
3. a reprodukciós periódus hosszára

A fejlődés időtartama

A mérsékelt övben a legtöbb faj egyéves vagy kétéves fejlődésű. Trópusi és szubtrópusi éghajlati övhöz hasonlóan a mérsékelt égövben is van néhány faj, amelynek legalább két generációja van évente, mint pl. a *Bathypantes gracilis* vagy a *Pardosa pseudoannulata*. A fejlődés időtartama a környezeti feltételektől, különösen a hőmérséklettől és az életciklusok földrajzi változásától függ, amint ezt több tanulmány is bizonyítja.

A kifejlett példányok élettartama és évszakos változása

Melegebb környezetben élő pókfajok gyorsabban fejlődnek és hosszabb életűek, szemben a hidegebb klímájú területeken élőkkel. A primitív fajok akár 20 évig is élhetnek. Életciklusuktól függően a kifejlett egyedek az év bármely szakában előfordulhatnak. Mérsékelt övben a legtöbb pókfaj tavasszal kifejlett.

A reprodukciós periódus hossza

SCHAEFER (1987) a következő terminusok: eurychronizmus, diplochronizmus, stenochronizmus használatát javasolja a reprodukív fázis leírására. Az eurychron fajoknak meglehetősen hosszú a szaporodási idejük. A stenochron pókfajok csak az év meghatározott szakában szaporodnak. Egy speciális kategóriája a stenochroniának a téli aktivitás (ez a téli érettségen belül egy szűkebb fogalom, amikor a szaporodás a téli hónapok alatt történik). A diplochron fajoknak két szaporodási periódusuk van egy évben. Ez a kategória magába foglalja azokat a fajokat, amelyek ősszel párzanak és a petéket tavasszal rakják, valamint olyan fajokat amelyeknél a hímeknek két aktivitási periódusa van az év során. Ezért a szerző javasolja a diplochronizmust az eurychronizmusba belefoglalni.

Életciklusok a különböző évszakokban

Az életciklusokra vonatkozóan a legátfogóbb vizsgálatokat a mérsékelt égövben végezték. Közép-Európa mérsékelt klímájában SCHAEFER, (1987) öt típust különböztet meg az egyéves fejlődési cikluson belül, amely követi de módosítja is TRETZEL osztályozását. Itt a reprodukív periódus hossza és a stenochron fajok évszakos előfordulása a legfontosabb megkülönböztető jelleg.

- **Eurychron fajok.** Csak az év egy bizonyos szakaszában nem szaporodnak, és különböző fejlődési állapotokban telelnék át. A fejlődési idejük lehet rövid vagy hosszú. Az eurychron fajok a családok széles skálájánál megtalálhatók (pl. Linyphiidae és Clubionidae).

- **Diplochron fajok.** Ezek a fajok többnyire tavasszal és ősszel kifejlettek, és túlnyomórészt ebben az állapotban telelnék át. A populáció egy része ősszel párzik, de a valódi szaporodási periódus tavaszra korlátozódik, amikor a peterakás történik.

- **Tavasszal és nyáron szaporodó stenochron fajok.** Az éretlen pókok különböző lárvális stádiumokban telelnék át. Majdnem minden családban előfordulnak tavasszal és nyáron szaporodó stenochron fajok. Tipikus családok: Lycosidae, Thomisidae, Salticidae. Nyilvánvalóan ezek az életciklus típusok több kétéves fejlődésű fajt is magukba foglalnak.

- **Ősszel szaporodó stenochron fajok.** Ezek a fajok pete alakban telelnék át (pl. néhány Linyphiidae és Araneidae).

- **Télen fejlett stenochron fajok.** Ezek a fajok télen szaporodnak és ebben a periódusban aktívak. Ennek a típusnak a fajai többnyire a Linyphiidae család tagjai közül kerülnek ki.

2.2.2. Téli aktivitás és áttelelés különböző habitatokban

Néhány pókfaj aktív a téli hónapok alatt, mozog, táplálkozik és szaporodik. Néhányuk a hó alatt is aktív tud maradni a téli fagypont alatti hőmérsékleten. A téli aktivitási idő félreérthető, mivel néhány szerző úgy használja, hogy a téli periódus alatt ezek a pókok mozgékonyak maradnak. Ennél fogva téli aktivitású fajokat minden fenológiai osztályban megfigyelhetünk. A pontos meghatározás azonban csak a populációk kifejlett állapotát és téli szaporodását foglalja magába, ezeket hívjuk télen fejlett pókoknak. A régebbi kategóriák főleg a Linyphiidae család tagjait foglalták magukba, azonban a fiatal egyedek több más pókcsaládnál is mozgékonyak maradnak télen (Lycosidae, Clubionidae, Thomisidae, Tetragnathidae, Linyphiidae). Ilyen téli élőhely pókközössége néha meglehetősen diverz lehet. A télen aktív pók mozog, selymet termel, táplálkozik, petét rak és vedlik. -8°C alatt már nem táplálkoznak a téli aktivitásúak sem, ekkor a mozgásuk is lecsökken. Télen a Collembolák képezik a fő táplálékukat, a vedlésük pedig 0°C körüli határértéken is megtörténik.

A pókok különböző habitatokban való telelésével kapcsolatban többen is végeztek már kutatásokat.

GAJDOS és munkatársai. (1991) Szlovákia több területén tanulmányozták a különböző élőhelyeken található madárfészkek pókfaunáját. A vizsgálatok során megállapítást nyert, hogy az egymástól nagyon eltérő környezetben található fészkek egyaránt olyan sajátos mikroklimatikus viszonyokkal rendelkeznek, amelyek kiváló élő-és telelőhelyeket biztosítanak nagyon sok pókfaj számára.

BALKENHOL és **ZUCCHI** (1989) az Osnabrücker dombság négy különböző habitatjában (lucfenyves, temető, bokorerdő és lombhullató erdő) vizsgálták a pókfauna szerkezetét és dinamikáját a téli időszakban. Az eredmények azt mutatják, hogy a különböző növényzeti szintek pókközössége jelentősen megváltozik a téli időszakban, a vertikális vándorlás miatt. Legjelentősebb mértékben a lombkoronaszint és a kéreg fajösszetétele változik meg, mert a pókok nagy része a lombkoronaszintből a kéreg alá vonul telelni, mivel itt télen is olyanok a mikroklimaviszonyok, hogy kedvező időjárási feltételek mellett aktívak tudnak maradni.

2.2.3. A dormancia mechanizmusa: az életciklusok szabályozása.

Az életciklusokat szabályozó alapvető faktorok a hőmérséklet, a fotoperiodizmus és a belső faktorok. Müller (1970) különválasztotta a kvieszcenciát és a diapauzát, mint a dormancia jelenségeit, amelyek között a kedvező külső körülményekre adott válasz gyorsaságában van az eltérés. A kvieszcencia minden késés nélkül feloldódik ha kedvezőek a körülmények, a diapauza feloldódása viszont mélyebb változásokat igényel, és az aktivitásra való áttérés is hosszabb időt vesz igénybe.

2.2.4. A diapausa szerepe

Eddig csak néhány szerző foglalkozott a pókok diapauzájával. **SCHAEFER** (1987) megvizsgálta a hőmérséklet és a fotoperiodizmus változásait a pókfajok fejlődésére a

különböző életciklusokban. A következő felosztás néhány korábbi munka eredményeit követi.

- **Eurychron fajok.** A *Pachygnata clercki* fejlődésének gyorsasága nem mutat jelentős különbségeket a hosszú -és rövidnappalok esetén. Más pókfajok életciklusa hasonlóságot mutat az előbbiével (*Pholcus phalangoides*, *Bathypantes gracilis*, *Clubiona phragmitis*). A hőmérséklet és a fotoperiódus nem befolyásolja a szaporodást és az egyedfejlődést, a diapauza állapota pedig hiányzik ezeknél a fajoknál.

- **Diplochron fajok.** Az *Arctosa perita* posztembrionális növekedése nem függ a fotoperiódustól. Rövidnappalokon azonban a pete-és szikanyagképzés nem valósul meg. Ezek csak akkor következnek be, ha előtte legalább rövid időre hosszúnappalos körülmények közé helyezzük az állatot. Az ősszel szaporodó fajok úgy védekeznek a sikertelen peterakás ellen, hogy a nőstény a peterakás után hibernálódik a spermával együtt, és csak tavasszal termékenyül meg. Ezáltal a nőstény a peték lerakását a vegetáció tavaszi fejlődéséhez is tudja igazítani.

- **Tavasszal és nyáron kifejlett stenochron fajok.** A *Pirata piraticus* rövidnappalos körülmények között lassabban fejlődik. A posztembrionális fejlődés nagymértékben lelassul alacsony hőmérsékleten, ugyanakkor kisebb fagyos időszakok után az ivaréretté válás gyors az egyre rövidülő vedlések közötti idő miatt, és csökken a lárvális stádiumok száma is. Egyéb fajoknál is hasonló folyamat figyelhető meg a posztembrionális fejlődésben (*Tetragnatha montana*, *Oedothorax retusus*, *Thanatus striatus*, *Pisaura mirabilis*). Az ivarérettség elérése, a peterakás és az embriogenezis nem függ a fotoperiódustól. A hőmérsékleti változások kvieszcenciát eredményezhetnek. A fiatal egyedek a petéből késő tavasszal és nyáron kelnek ki, és kedvező hőmérsékleti viszonyok között gyorsan fejlődnek. A későbbi vedlések lelassulnak a rövidnappalok beállásával, amelyet a hőmérséklet csökkenése is kísér. Az egyedek a tél beköszöntéig nem lesznek ivarérették, hanem éretlenül hibernálnak. Tavasszal a hőmérséklet emelkedése, és a hosszúnappalok miatt válnak ivaréretté. Az áttelelő nimfa a *Lycosa T-insignita* fajnál csak lassan érte el az ivarérettséget, ha ősszel gyűjtötték, és a telet magas hőmérsékleten töltötte laboratóriumban. Amelyek hibernálódtak, és csak januárban gyűjtötték be sokkal gyorsabban váltak ivaréretté.

- **Ősszel szaporodó stenochron fajok.** A *Floronia bucculenta* fejlődése lelassul hosszúnappalos körülményeknél, úgy hogy a vedlések közötti idő hossza megnő, és még egy lárvastádium is beiktatódik. A peték nem kelnek ki magas hőmérsékleten, csak ha előtte egy hideg perióduson mentek át. Hasonló mechanizmus figyelhető meg más ősszel szaporodó fajoknál is (*Linyphia triangularis*, *Drapetisca socialis*, *Allomengea scopigera*, *Meta segmentata*). Ám néhány fajnál nem volt hatással a fotoperiódus a posztembrionális fejlődés hosszára. Az *Agelena limbata* lárvái esetében a rövidnappalos megvilágítás diapauzát vált ki, ami megszűnik a hosszúnappalok illetve a fagy hatására.

- **Télen fejlett stenochron fajok.** A *Centromerita bicolor* peterakása és embriogenezise széles hőmérsékleti tartományban lehetséges (23°C-tól 0°C-ig). A fotoperiódikusság nem befolyásolja a posztembrionális fejlődés gyorsaságát. A *Centromerus silvaticus* fejlődési ciklusának szabályozása is hasonló: lassú a postembrionális növekedés magas hőmérsékleten, ezért alacsony hőmérséklet szükséges a párzáshoz és a peterakáshoz, és csak késő ősszel vagy kora télen válnak ivaréretté.

2.2.5. A diapauza típusai

A diapauza mechanizmusa a pókoknál sokkal primitívebb vagy tökéletlenebb mint egyéb rovaroknál vagy az atkáknál.

A. A pete diapauzája

Alacsony hőmérsékleten a normális embriogenezis dormancia nélkül megy végbe, egészen a kikelésig. Magas hőmérsékleten az embrió növekedése a fejlődés korai szakaszában megreked (általában a csíralemezek kialakulása előtt). Ez a gátló hatás megszűnik, ha a peték alacsony hőmérsékleti körülmények közé kerülnek. A diapauza kialakulása nincs kapcsolatban a nőtényekre ható fotoperiodizmussal. A petéknek ez a fajta dormanciája azonban nem azonos azzal ami a rovarokra és az atkákra jellemző.

B. Juvenilis diapauza

Ez a késői posztembrionális fejlődés során, a vedlések közötti stádiumokban jelentkezik. Néhány fajnál a fotoperiodikusság nem indukál diapauzát, ha a juvenilis egyedek alacsony hőmérsékletnek voltak kitéve. A juvenilis egyedeknél a fotoperiódus által kiváltott nyugalmi állapot a kvieszcencia.

C. Reproductív diapauza

Néhány faj nem szaporodik rövidnappalos körülmények között. Ennek oka, hogy a nőtény ováriumra és szikanyagtermelése gátlódik. Ez a diapauza megszűnik, amint a nőtényt hosszúnappalos körülmények közé, vagy hidegnek tesszük ki. A hímeknél viszont nem ismertek a reproductív diapauzával kapcsolatos folyamatok. Ugyanígy a nőtények diapauza alatti metabolikus aktivitása sem ismert. Hasonló diapauza található a rovaroknál és az atkáknál is.

2.3. A pókok és a kéreg kapcsolata

A pókok habitat választásában a környezet strukturális arculatának, valamint a mikroklimatikus adottságoknak van elsődleges meghatározó szerepe. Mivel a pókok kevés kivételtől eltekintve generalista predátorok, így a prédakínálatnak csak a mennyiségi viszonyai meghatározóak egy élőhely pókközösségének kialakításában.

A pókok és a növények kapcsolatának okai is a növények biztosította sajátos struktúrájának és a pókok viselkedésének kapcsolatában keresendők. A zsákmányszerzés és a rejtőzködés optimális feltételei a különböző vadászstratégiák esetében eltérőek, így a környezet struktúrája (pl. fakéreg, lomboszat) meghatározza, hogy mely pókfajok telepsznek meg az adott környezetben a legnagyobb valószínűséggel. A növényzeten élő pókoknál a klimatikus feltételek kevésbé meghatározók, mint a talajszinten élőknél. Ugyanakkor a fák kérgének repedéseiben, valamint a kéreg alatti zugokban mind mikroklimatikus, mind strukturális szempontból egészen speciális körülmények alakulhatnak ki. Ez magyarázhatja, hogy a pókok egy része tipikusan alkalmazkodott e sajátos élőhelyhez, mely számukra akár kizárólagos élőhelyként is szolgálhat. A kéreglakó fajok vizsgálatával ez idáig mindössze néhány szerző foglalkozott (PALMGREN 1974, ALBERT, 1976, WUNDERLICH, 1982, HANSEN, 1992).

2.4. A kéreglakó pókokkal foglalkozó kutatók eddigi eredményei

A fatörzsen élő pókokról ezidáig csak néhány szakcikk jelent meg. ALBERT (1976) a sollingeni bukkerdőkben, kimondottan a törzs szintjén kérgen élő fajként csak egyet, a *Drapetisca socialist* említette meg, noha gyűjteményében szerepelt az *Agyneta innotabilis* is. Ez utóbbit jelenlegi ismereteink szerint kéreglakóként tartják számon. 85 általa megvizsgált pókfaj közül 49-ről állította, hogy jellemzően fatörzsen fordul elő és nem a talajszinten. Közép-Európa területén a fatörzseken élő pókfajokat első alkalommal WUNDERLICH (1982) vette listába, és egyúttal alapvető ökológiai igényeiket is jellemezte. 1982 és 85 között HANSEN Velencében főként a városok egyik kedvenc parkfájának, a *Platanus hybridának* pókfaunáját vizsgálta, különös tekintettel a kéreg élővilágára (HANSEN, 1992).

Mindegyik említett kutató törzscsapdákkal, kézi befogással, és a kéreg lehántolását követő alapos átvizsgálással jutott mintavételi anyagához. Fontos, hogy mindhárom mintavételi módszert alkalmazták, így az eredmények összevetésével lehetőségük nyílt annak eldöntésére, hogy adott pók vadász vagy hálószővő-e, kéreg felületén vagy kéreg alatt él-e? Kizárólag a kérgen előforduló kéreg karakterfajok között nem egyet rendkívül ritka fajnak tartanak. Ilyen az *Agyneta innotabilis*, *Xysticus albomaculatus* és az *Entelecara belorinentis*. Am a látszólagos ritka előfordulás oka a fakéregről eddig gyűjtött minták kis számának tudható be.

2.5. Fenológia

A közép-európai pókfajokra általában jellemző, hogy ivarérett egyedeiket csak az év egy meghatározott, többnyire rövid (néhány hónapos) időszakban találhatjuk meg. Ezzel szemben számos kéreglakó pókfaj esetében WUNDERLICH (1982) és HANSEN (1985) megfigyelték hogy néhány faj (*Harpactea hombergi*, *Segestria senoculata*, *Chubiona corticalis*, *Amaurobius fenestralis*, *Xysticus albomaculatus*, *Ceto laticeps*) begyűjtött példányai között júliusban egyidejűleg találhatók juvenilis és kifejlett pókok is. WUNDERLICH (1982) szerint különösen a nőnemű egyedek esetében jellemző az elhúzódó, kevésbé korlátozott idejű ivarérettségi időszak. A közép-európai pókfajoknál kimondottan ritka az elnyújtott érési idő. Eddigi ismeretek szerint ez főleg barlanglakóknál, számos szinanthróp fajnál és konkrétan néhány kéreglakó póknál fordult elő. Ennek oka valószínűleg a kéregstruktúra mikroklimatikus viszonyaival hozható összefüggésbe. A megnyújtott érési időnek az a következménye, hogy a pókfajok különböző korú és méretű példányai egész évben megtalálhatók egymás mellett.

Ez alapján a kéreg mint élőhely az ott élő pókoknak evolúciós előnyöket biztosít. A nagymértékben megnyújtott aktivitási idő hőmérsékletfüggő, ami a fa koronájában és sok talajon élő póknál nem lehetséges. Amennyiben a hőmérséklet lehetővé teszi a folyamatos aktivitást, egész éven át - akár télen is - ki tudják használni a zsákmányállat kínálatot. Eltérő táplálékigényük miatt az azonos fajok különböző érettségű egyedei közötti intraspecifikus verseny még nagyobb egyedszámnál is korlátozott mértékű maradhat

2.6. A kéreglakó fajok tipizálása

WUNDERLICH két csoportba sorolta be a fatörzseken élő pókfajokat:

1. **Kizárólagos (exkluzív) kéreglakók:** ide azon fajok tartoznak, melyek az eddigi vizsgálatok alapján jellemzően csak kéregről kerültek elő.

2. **Fakultatív kéreglakók:** az ide tartozó fajok egy része a kérgen kívül máshol is előfordulhat, ill. bizonyos fajok csak telelés idején választják élőhelyül a fa kérget. A fatörzseken leggyakrabban megtalálható pókok főleg az utóbbi úgynevezett fakultatív kéreglakók közül kerülnek ki.

HANSEN (1992) a fakultatív kéreglakó pókokat két csoportra különítette:

1. Azok a fajok, amelyek a törzsön alkalmanként fordulnak elő, vagy túlnyomóan csak áttelelnék, tavasszal új habitatot választanak.
2. Azok a fajok, amelyek a törzsi zónán kívül is megtalálhatók, de nyilvánvalóan a törzsön töltik életük nagy részét. Ezen csoportokba a következő fajok tartoznak:

1. *Cheiracanthium mildei*
Clubiona brevipes
Anyphaena sabina
Philodromus albidus
Ballus depressus
Heliophanus cupreus
Icius hamatus

2. *Tapinesthis inermis*
Theridion familiare
Nuctenea umbratica
Scotophaeus scutulatus
Pseudicius encarpatus
Salticus zebraneus
Lathys humilis

3. A vizsgálati területek ismertetése

3.1. Szombathely város és a Kőszegi-hegység természetföldrajzi viszonyai

Szombathely nagy múltú ősi város, a Kisalföldtől délre az Alpok lábánál helyezkedik el. A város egy délkeleti irányú egyenletes lejtőn terül el, amelyet a Vasi-völgyiségnek neveznek. Szombathely a síkság és a hegyvidék találkozásánál kialakult jellegzetes "vásárváros" - az utak és parkok városának is nevezik.

Tengerszint feletti magassága 218 m. Az évi középhőmérséklet 9,4°C, a csapadékmennyiség 700 mm (BALOGH, 1992). Az Alpok és az atlanti hatás miatt az ország legkiegyenlítettebb éghajlatú területe, az évszakok nem túl szélsőségesek. A csapadékos napok száma eléri az évi 130-at is. Gyakran fúj a szél, az uralkodó szélirány északi. Télen gyakori a ködképződés. Lakóinak száma 87000. Területe 30 km².

A várost körbevevő táj a Pannonicum flóratartományba, ezen belül a Praenoricum flóraidék Castraferreicum flórajárásába tartozik (Soó, 1960).

A flórát főleg dél-és közép-európai hegyvidéki, részben északnyugat-eurázsiai elemek alkotják, igaz, a közvetlen környék a borealis és dealpin területekben már elszegényedik és zömében megművelt terület.

Szombathely területén számos park (Jókai park, Pelikán park, Gayer park) található, ahol különösen gyakoriak a tűlevelűek, így például az erdei- luc- és feketefenyő, valamint a borókák.

A Kőszegi-hegység a Keleti-Alpok kristályos tömegének kis, mindössze 60 km²-nyi része. Geológiai szempontból az alpi-kárpáti hegységrendszerek között különleges helyet foglal el. Kristályospala sorozata szerkezetileg a Gráci-medence tartozéka.

Északról a Gyöngyös-patak, kelet és dél felől a Vasi-dombvidék, délnyugatról a Pinka-patak, míg nyugatról a Borostyánkő-hegység határolja. A két hegységet fiatal, neogén üledék választja el egymástól.

Kisebb, keleti része Vas megyében, míg a mintegy kétharmadát kitevő nagyobb hányada az ausztriai Burgenlandba esik.

A Kőszegi-hegység az Alpokalja éghajlati körzetébe tartozik. Az évi átlaghőmérséklet Kőszegen 9,2°C, a Stájer-házaknál 8,5-9,0°C, az Irottkőnél 8,5°C alatt van.

A januári átlaghőmérséklet -2, -3°C közötti, a júliusi átlag 19°C alatti. Hazánk területén itt a legkisebb a hőmérséklet közepes ingása, nem haladja meg a 21°C-ot. A tél enyhése és a kis hőingadozás teszi lehetővé, hogy szubmediterrán növények is megjelenjenek a Kőszegi-hegységben. A hűvös nyár viszont a dealpin elemek előfordulásának kedvez. Ez a kettőség a hegység vegetációjának jellemző vonása.

A csapadék évi mennyiségének 50 éves átlaga Kőszegen 285 m tszf. magasságban 779 mm, a Stájer-házaknál 551 m tszf. magasságban 912 mm. Az Irottkő irányában elérheti az 1000-1200 mm-t, s ennek jelentős része a vegetációs időszakban hull le. Jellemző az atlanti hatásra utaló júliusi csapadékmaximum.

A páratartalom magas, a relatív nedvesség napi minimuma 64%. A tél viszonylag havas, de nem zord, későn tavaszodik, a nyár hűvös, csapadékos. Az uralkodó szél északi, északnyugati irányú (MARKOVICS, 1994).

A hegység az ország legkiegyensúlyozottabb éghajlatú tája, határozott szubatlanti klímával. BORHIDI (1961) hőmérsékleti és csapadékviszonyokat együttesen ábrázoló Walter-diagrammok segítségével szerkesztett klímazonális vegetációtérképe alapján a Kőszegi-hegység a montán bükkös övbe tartozik. Bár montán bükkösök itt nem fordulnak elő, a terület jelentős részét a bükkös klímazóna uralja. A fennmaradó részek a gyertyános-tölgyesek és cseres-tölgyesek klímazónájába sorolhatók (MARKOVICS, 1994).

3.2. Gyűjtőhelyek

A mintavételeket három területen végeztem (2., 3. térkép). Ezek a következők:

1. *Szombathely, Gagarin sétány* (Minták kódja és a gyűjtési idők: GI.: 1996.01.16, GII.: 1996.04.12, GIII.: 1996.06.18)

Ez a sétány egy családi házakkal körülvett területen helyezkedik el. Csak egy kisforgalmú út vezet el mellette, emiatt a terület légszennyezettség szempontjából csak gyengén terhelt.

2. *Szombathely, Paragvári út* (Minták kódja és a gyűjtési idők: PI.: 1996.01.17, PII.: 1996.04.12, PIIL.: 1996.06.18)

A gyűjtőhely egy nagyforgalmú belvárosi főút mellett helyezkedik el, ami a városból észak (részben Kőszeg, részben Gencsapáti) felé vezet el a forgalmat. A nagy gépkocsiforgalom miatt ez a terület légszennyezettség szempontjából erősen terhelt.

3. *Kőszegi-hegység, Hörmann-forrás* (Minták kódja és a gyűjtési idők: KI.: 1996.01.18, KII.: 1996.04.13, KIIL.: 1996.06.19)

A terület a hegység déli részén található, 720 m tengerszint feletti magasságban. Itt egy viszonylag nagy kiterjedésű ültetett feketefenyő állomány helyezkedik el, amelyet a második világháború ideje alatt telepítettek ide. A terület gyakorlatilag teljesen mentes a légszennyezéstől és egyéb szennyezésektől (hő, zaj).

3.3. A feketefenyő

A feketefenyő (*Pinus nigra*) 15 alfaját különítik el, melyek jellegzetes anatómiai sajátosságaikban különböznek egymástól.

A fa kb. 23-30 m magas, széles kúp alakú koronája van. Fája bőséges, jó minőségű gyantát tartalmaz. A fakéreg színe a szürkétől a sötétbarnáig változhat. A levelek párosával állnak a rövid hajtásokon, melyek egyenesek, vagy hajlítottak. A dolgozatomban szóban forgó alfaj a *P. nigra nigra* mediterrán és szubmediterrán területeken található meg, így Ausztriától Magyarország északnyugati területén keresztül Olaszországig, de honos Görögországban, valamint a volt Jugoszlávia területén is (MEUSEL, 1965).

A talaj nedvességtartalmára nem érzékeny, szárazságtűrő. Ezen tulajdonságainál fogva karsztos területek fásítására is nagyon alkalmas.

Napjainkban szinte kultúrnövénné vált. Hazánkban nagyobb ültetett állományai találhatók meg a Balatonfelvidéken, a Pilisben, a Mecsekben ill. a Duna-Tisza közén.

Ezek mellett városi parkokban és útszéleken sorfaként szintén gyakori országszerte.

4. Anyag és módszer

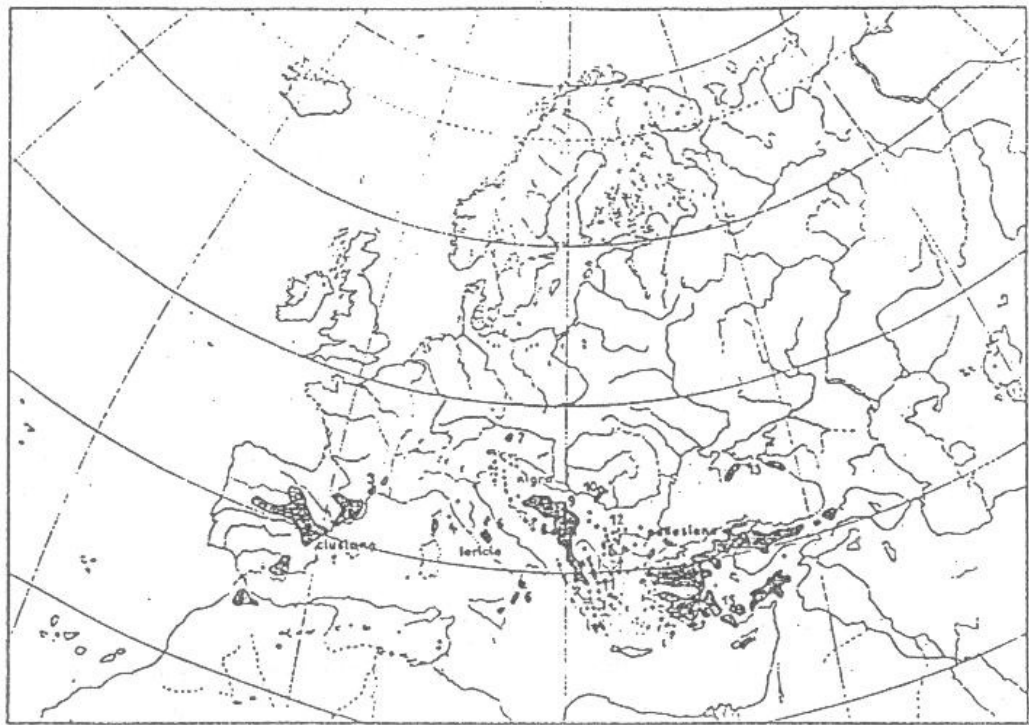
4.1. Gyűjtési és határozási módszerek

A gyűjtés hullámos kartonpapírból készített övcsapdákkal történt. A csapdák 15 cm szélesek voltak, amelyeket kb. 3 m magasságban helyeztem fel a fák törzsére. Az öveket hullámos felükkel befelé raktam fel úgy, hogy a fa teljes kerületét lefedjék, így mesterséges kéregként működtek. Minden területről három különböző időpontban végeztem gyűjtéseket. Egy gyűjtőhelyről egy időpontban 10 övcsapdát vettem le. Ez szolgált egy nagy minta alapjául. Így összesen 9 nagy mintám volt, ami 90 öv legyűjtését jelentette. A gyűjtést mindig a késő délelőtti, vagy a kora délutáni órákban, szélcsendes időben végeztem. Hasonló módszerrel dolgozott BOGYA (1995) hollandiai gyümölcsösökben. Jelenleg hazánkban is hasonló módszerrel végez vizsgálatokat.

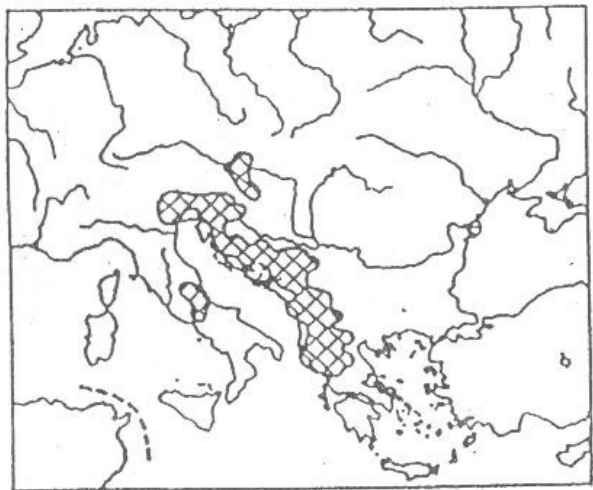
A mintákat minden esetben otthon válogattam ki, és az állatokat 70%-os etil-alkoholban tároltam.

A nem (határozható) subadult pókok közül több fajt 20-22°C hőmérsékleten, ecetmuslica (*Drosophila melanogaster*) etetésével neveltem fel.

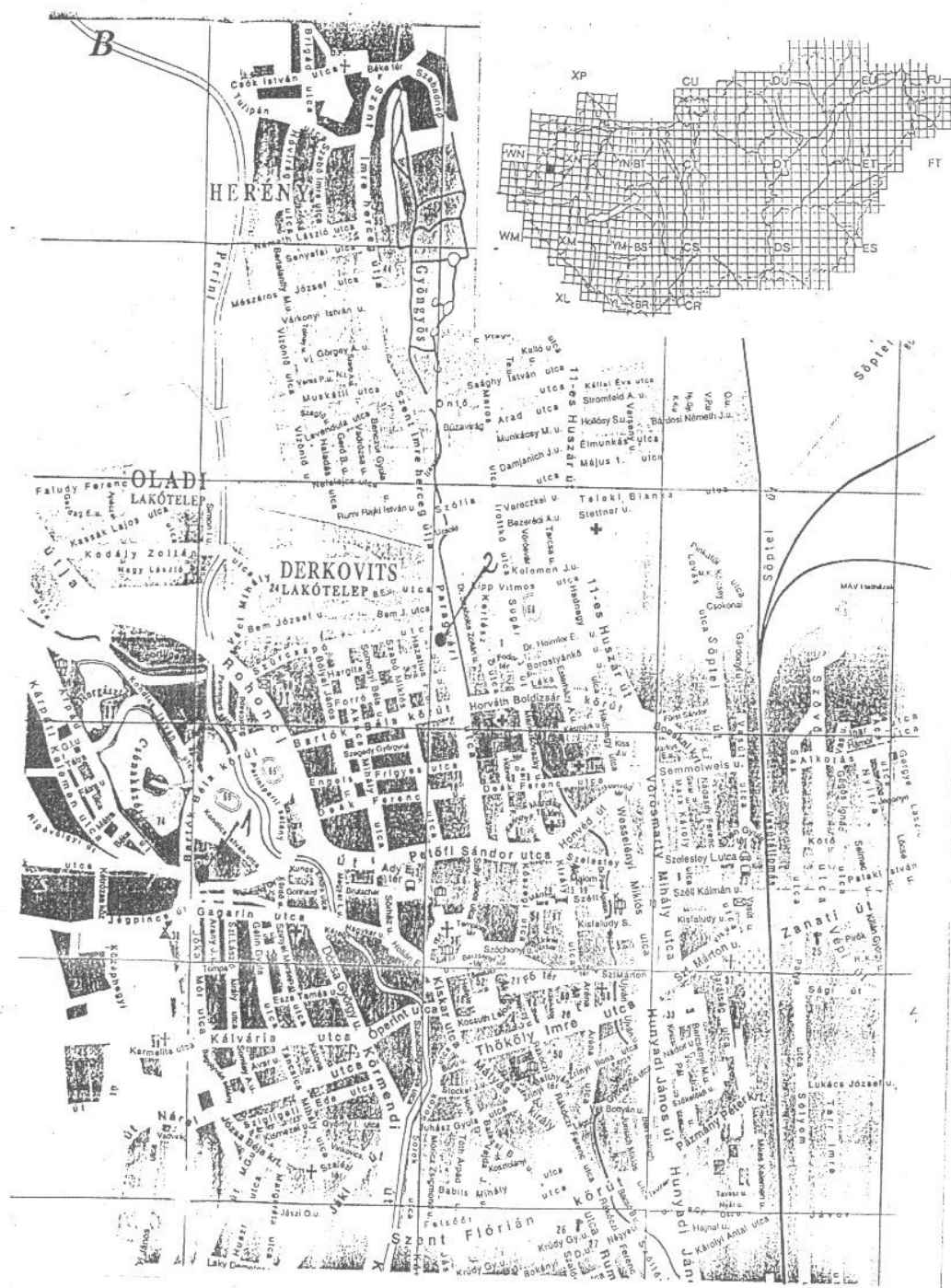
A fajok meghatározásához elsősorban HEIMER és NENTWIG (1991) művét használtam, a nevezéktanban is e munkát követtem. A fajok guildekbe sorolását az 1. táblázat szerint végeztem el (SZINETÁR, 1993). (A táblázatokat lásd a mellékletben.) A táblázatban kizárólag a mintákban képviselt guildek, illetve családok szerepelnek.



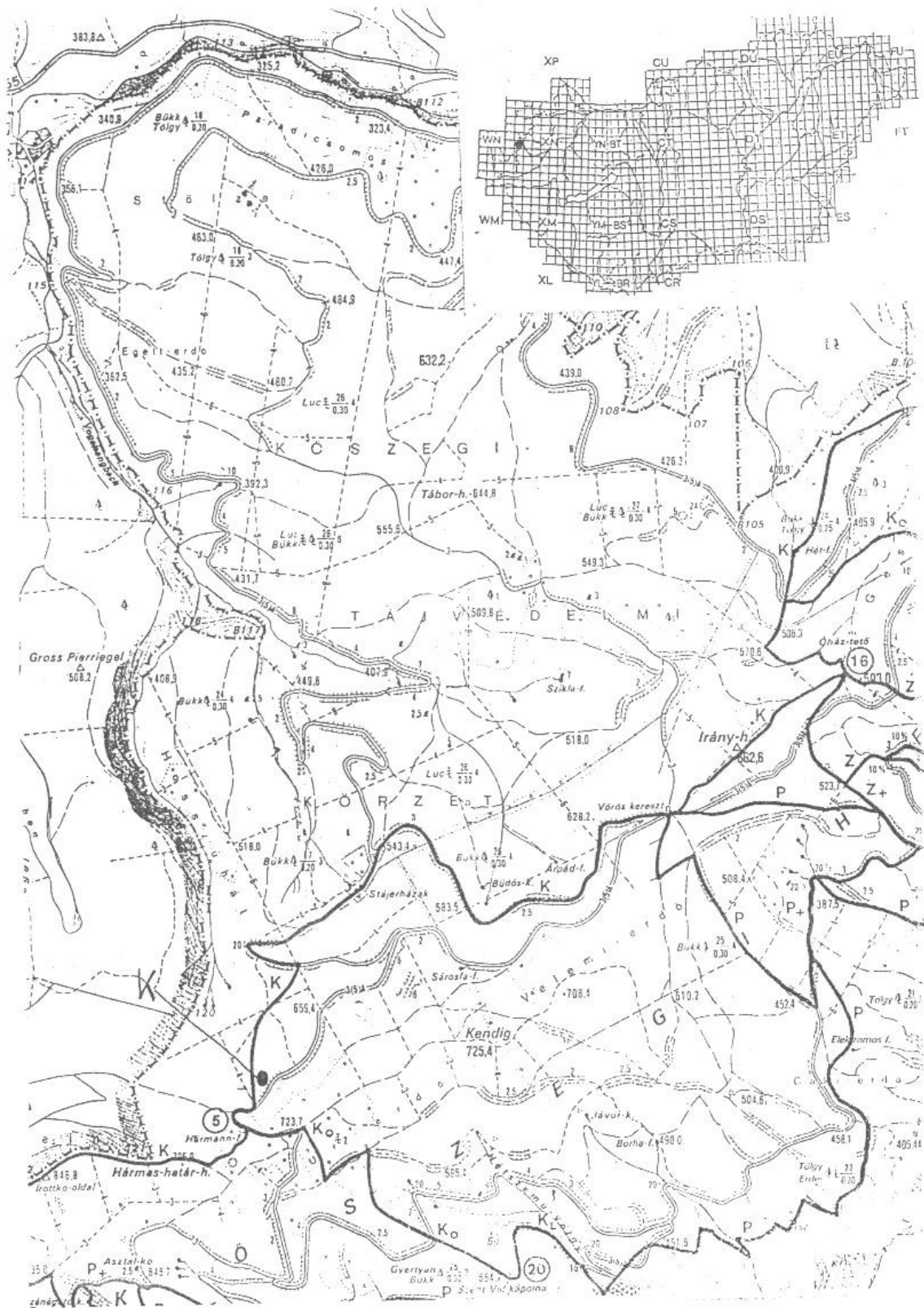
 • *Pinus nigra* ARNOLD



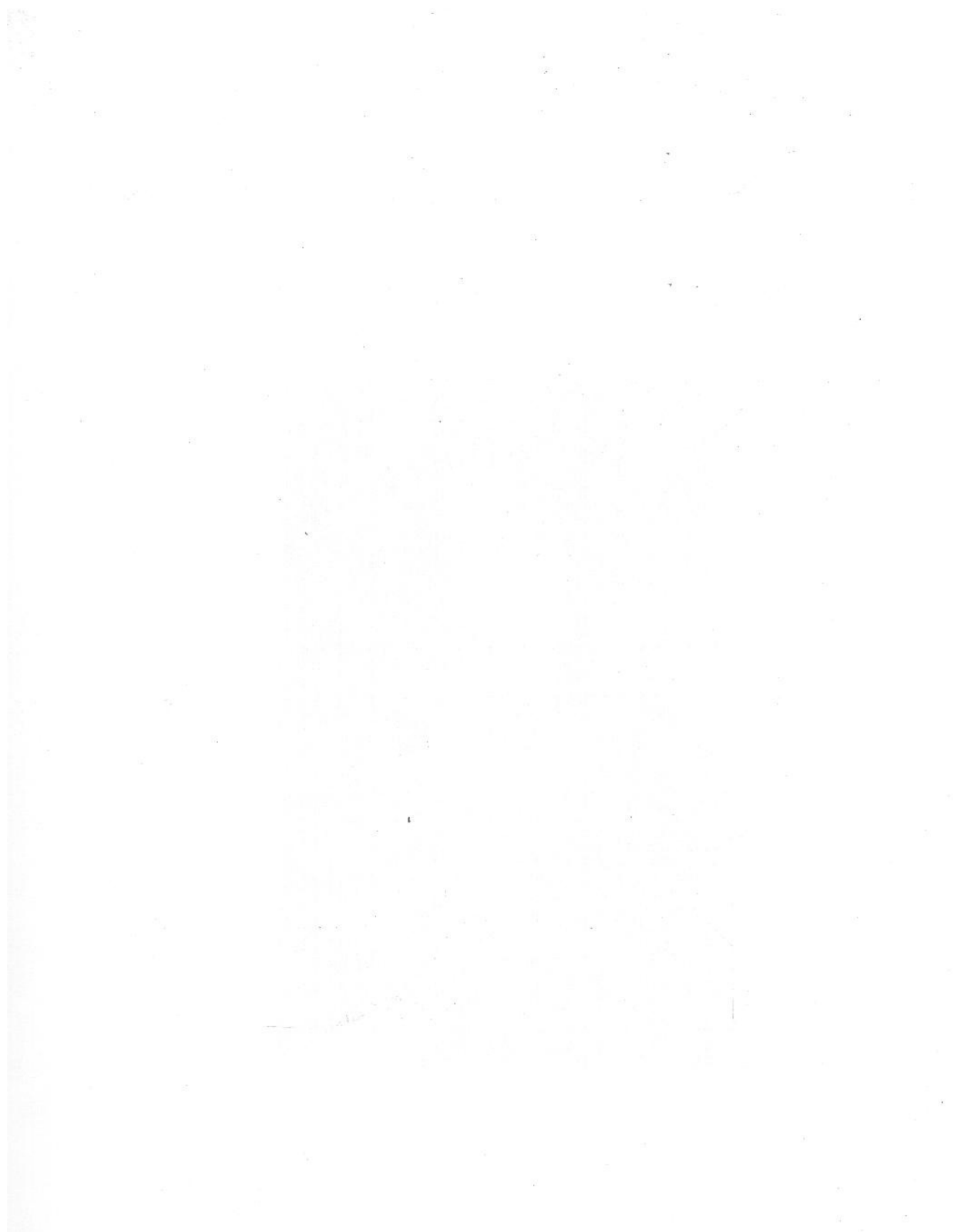
Pinus nigra subsp. *nigra*



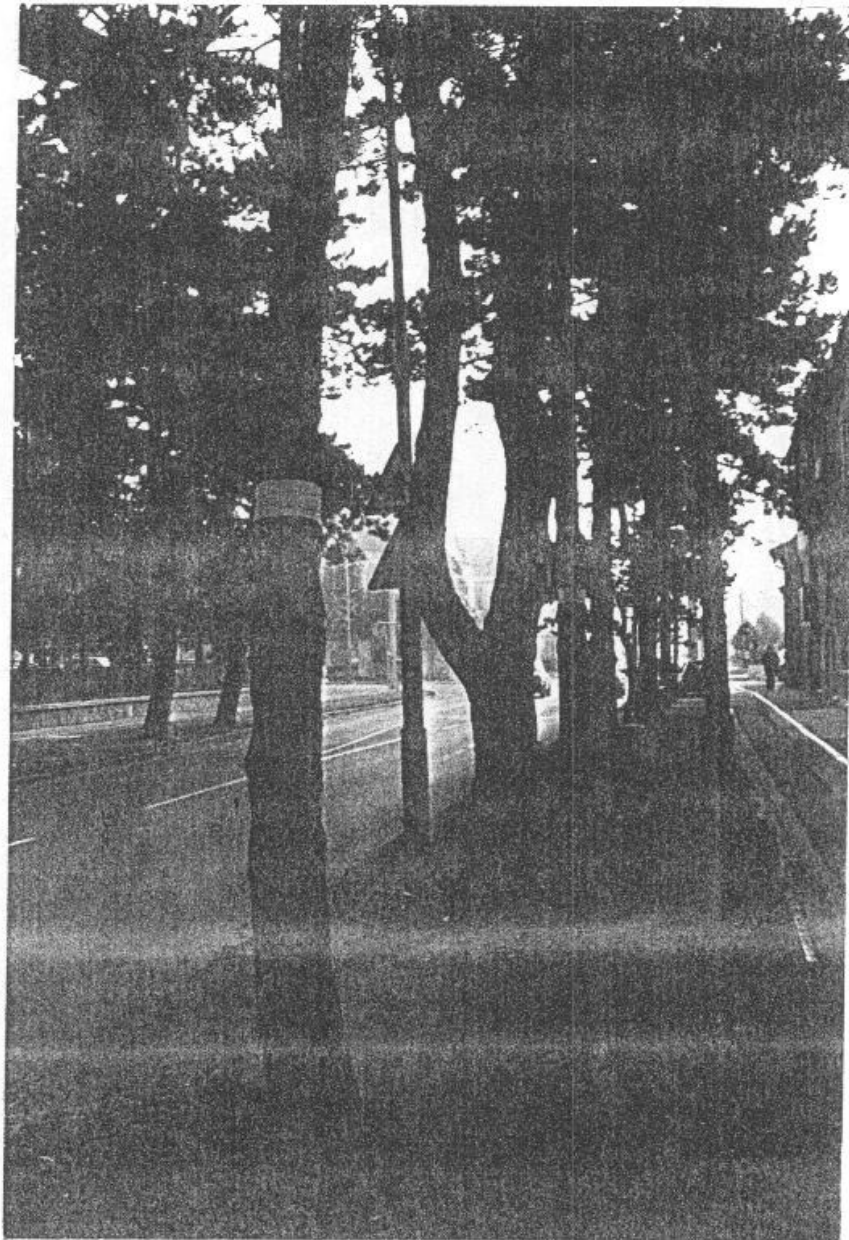
2. térkép. Szombathely város térkép. Mintavételi helyek
(1. Gagarin sétány, 2. Paragvári út)



3. térkép. A Kőszegi-hegység térképe. Mintavételi hely (Hörmann-forrás)



1. fénykép. Mintavételi terület a Gagarin sétányon



2. fénykép. Mintavételi terület a Paragvári úton



3. fénykép. Mintavételi terület a Kőszegi-hegységben

4.2. Adatfeldolgozási és értékelési módszerek

1. Vizsgáltam a három mintavételi helyen a pókok denzitás viszonyait övcsapdára illetve felszínre vonatkoztatva (egyedszám/öv, egyedszám/m²)
2. A fajgazdagságot a Margaleff index szerint számoltam ki, ami szerint:

$$d = (S-1) / \ln N,$$

ahol S a biotópban előkerült fajok, N pedig az egyedek száma.

3. A fajdiverzitást a Shannon-Weaver index szerint állapítottam meg:

$$H_s = \sum p_i \ln p_i,$$

ahol p_i az i -edik faj gyakorisága, azaz a $p_i = n_i/N$
 n_i az i -edik faj egyedszáma az N összegyedszámú mintában.

4. Az egyenletesség számolása esetében a következő képletet alkalmaztam:

$$E = H_s / H_{\max},$$

ahol $H_{\max} = \ln S$, S pedig a fajsza.

5. Az azonos időben különböző területekről, illetve az azonos területről különböző évszakokban gyűjtött minták hasonlóságát a Renkonen index segítségével számoltam ki (BALOGH, 1958).

$$R = \sum \min(p_{iA} p_{iB}),$$

ahol p_{iA} p_{iB} az i -edik faj, vagy guild gyakorisági értéke az A, illetve a B mintában. A két minta így kapott hasonlósági értéke a közös fajok, illetve guildok A, illetve B- beli relatív gyakorisági érték minimumainak összege.

5. EREDMÉNYEK

5.1. Faunisztikai eredmények

Gyűjtéseim során 36 faj és 11 genus szintig meghatározható pók, összesen 1577 egyede került elő (Gagarin sétány: 25 faj és 10 genus 940 egyed, Paragvári út : 15 faj és 7 genus 444 egyed, Kőszegi-hegység: 15 faj és 1 genus 193 egyed). A begyűjtött pókoknak 7.5%-a, azaz 118 egyed volt ivarérett. Az ivarok megoszlása: 88 nőstény (74.58%) és 30 hím (25.42%). (2. táblázat)

A begyűjtött taxonok adatait a 3-5. táblázatban foglalom össze. A családok vadászstratégia szerint kerültek feltüntetésre. A fajok neve után szereplő három szám jelzi, hogy a nőstény, hím és fiatal egyedek milyen arányban képviselték az illető pókfajt illetve nemzetséget.

A gyakori kéreglakó pókok mellett sikerült néhány ritka fajt is kimutatni. Ezek közül egyesek jelenléte a kis egyedszám ellenére is tipikusnak mondható (*Entelecara penicillata*, *Amaurobius fenestralis*, *Harpactea rubicunda*, *Micaria subopaca*, *Marpissa muscosa*). Érdemes kiemelni azt is, hogy a városi mintákban egy tipikus dél-európai faunaelem is található (*Cheiracanthium mildei*). Az alábbiakban néhány említésre méltó faj legfontosabb jellemzőit ismertetem.

Néhány figyelmet érdemlő faj

Lathys humilis

Palearktikus elterjedésű erdőlakó faj. LOKSA (1969) Magyarországon mint dombvidéki fajt írja le. Az irodalom többféle biotópban való előfordulását említi. A pontos élőhelyválasztása még nem teljesen ismert. SZINETÁR, (1992) egyértelmű lucfenyő preferenciát talált és a kultúrterületeken is megfigyelhető az előfordulása. A gyűjtéseim során mindhárom mintavételi területről előkerült, de csak kis egyedszámban (1 nőstény és 7 fiatal példány).

Segestria bavarica

Kövek alatt és sziklahasadékokban él, de lucon és feketefenyőn is jellemző az előfordulása. Egész évben megtalálható. Európában és Kisázsiaiban egyaránt elterjedt, de általában mindenhol ritka faj. Magyarországon főleg Kőszeg, Sopron és Órtilos környékén fordul elő, de nálam csak a Gagarin sétányon gyűjtött mintákból került elő 1 fiatal és 4 kifejlett (2 nőstény, 2 hím) példány.

Steatoda bipunctata

Kéreg alatt és repedésekben sző hálót. Kövek alatt, sziklarepedésekben és gyakran házakban is jelen van. A hálójukban hasoldalukkal felfelé függenek. Egész évben találhatunk ivarérett példányokat. Csak a szombathelyi mintákban fordult elő, itt azonban viszonylag gyakori volt.

Theridion mystaceum

Lombos és tűlevelű fák kérgén egyaránt előfordul. A kéregfelület és repedésrendszer fogóháló építői közé tartozik, de az ágak között is fellelhető.

Theridion tinctum

Gyakran találhatók meg a család más fajainak vagy kis keresztespókoknak a hálójában, amelyet birtokukba vesznek. Csaknem az egész holarktikus régióban elterjedt. A tűlevelűekhez való nagyfokú kötődés jellemzi. Észak-Európában főképp az erdei fenyőt választja élőhelyeül és csak másodlagosan jön szóba a luc és a boróka. Ez a faj inkább a fiatalabb fenyőket részesíti előnyben.

Entelecara penicillata

A lucfenyő, az erdeifenyő, a feketefenyő, a platán és a körtefák kérgének hálóépítőjeként ismeretes. Korábban, hibásan csak az erdeifenyőnél említették meg. Sima törzsön pl. bükk-törzsön moha és zuzmó nélkül nem fordul elő. **WUNDERLICH** kizárólagos kéreglakónak tartja. Egész évben vannak fejlett példányai

Nuctenea umbratica

A leggyakoribb kéreglakó pókok közé tartozik, de nem kötődik szigorúan a kéreghez. Így pl. különböző épületek külső részein is gyakori. Hálóját a fatörzseken szövi. Teste fekete, az életkörülményekhez való alkalmazkodás miatt lapított. Éjjel aktív, nappal rejtekhelyén pihen. Ivarérett nőstényeik az egész év folyamán megtalálhatók, a hímek legalább júliustól októberig ivarérettek.

Cheiracanthium mildei

Főleg Dél-Európában és Észak-Afrikában elterjedt mediterrán faj. **CHYZER** és **KULCZYNSKI** (1918) a Magyar Birodalom Állatvilága című munkájában az Adria táj jellegzetes fajaként említik. A mai Magyarország területéről 1992 tavaszán került elő először (**SZINETÁR**, 1992). Csak a Gagarin sétányon sikerült begyűjtenem, itt azonban viszonylag nagy számban fordult elő (1 nőstény, 3 hím és 34 fiatal példány). A faj többek között azért is figyelmet érdemel, mert az ismertebb mérges dajkapókokhoz hasonlóan e faj csípése is veszélyes (**HEIMER, NENTWIG**, 1991).

Clubiona genevensis

A szerzők többsége száraz, homokos és köves élőhelyek pókjaként említi. Jellemző azonban a tűlevelűekhez való kötődése is, ahol tipikusan kéreglakó faj. Kokonjait is a fák kérge vagy kövek alá helyezi. Főleg Közép-Európában, Olaszországban és a Balkán félszigeten terjedt el. A szombathelyi minták alapján a feketefenyő egyik domináns kísérő fajának bizonyult.

Clubiona pallidula

Holarktikus elterjedésű, gyakori növényzetlakó pókfaj (fák, bokrok, mohák). A többi kalitpókhhoz hasonlóan éjszakai aktivitású vadászpók. A feketefenyő kérgén is gyakori, nemcsak a telelési időszakban.

Micaria subopaca

A kéregfelület illetve repedések lesből támadó vadászpókja. Tavasztól őszig található ivarérett példányok. Kizárólagos kéreglakó fajnak tekintik. Eddig idős vadgesztenye, erdei

fenyő feketefenyő, kőrtefa és platán kérgéről írták le. Közép-Európában állandó kéreglakónak számít.

Scotophaeus scutulatus

A faj egész Európában elterjedt. A fakultatív kéreglakók közé tartozik. A törzsi zónán kívül is megtalálhatók, de életük nagy részét ott töltik. Kövek alatt és épületek sötét zugaiban is él. A törzsön egész évben nagy számban élnek fiatal példányok.

Philodromus aureolus

Kokonjait a fák leveleinek tövébe rakja és beszövi. Hasonló búvóhelyet készít magának is. Alacsonyabb fák, cserjés területeken élő euriók faj. Holarktikus, egyes szerzők szerint palearktikus erdőlakó faj. Erős a kötődése a tűlevelűekhez és így a fenyőerdők karakterfajának számít. Főleg az idős fenyőket kedveli.

Philodromus margaritatus

Az erdei fenyő és a feketefenyő hosszúlábú lesből támadó vadászpókja. Tavasztól őszig ivarérett.

Marpissa muscosa

Kőrtefák, erdei fenyők és feketefenyők kérgén vadászik. A kéregfelület illetve repedésrendszer lesből támadó vadászai közé tartozik.

Eris nidicolens

Az Eris genus egyetlen faja. Közép- és dél-európai elterjedésű, melegkedvelő faj. A feketefenyő egyik domináns faja, főleg a lombkoronaszintben található meg. Más tűlevelűeken, így például lucfenyőn is nagyon tipikus az előfordulása (SZINETÁR, 1992).

5.2. A kinevelések eredményei

Laboratóriumban ecetmuslica (*Drosophila melanogaster*) segítségével a következő fajokat sikerült ivaréretté kinevelni (zárójelben a gyűjtési területeket tüntettem fel). Az övcspadás gyűjtési módszer egyik legnagyobb értéke, hogy segítségével élve lehet begyűjteni a fajokat. Mivel a mintavételek főleg a téli és kora tavaszi szezonban történtek a befogott egyedek nagy százaléka még kifejeletlen volt, és nem lehetett meghatározni őket. Viszont ha megfelelő körülmények közé (laboratórium) kerülnek, akkor ivarérett egyedekké válnak, amelyek viszont már határozhatók. Így sokkal pontosabb képet kapunk az adott terület faunájáról, mintha csak genus szintig tudtuk volna őket meghatározni.

1. *Clubiona genevensis* (Paragvári út)
2. *Philodromus aureolus* (Paragvári út)
3. *Lathys humilis* (Paragvári út)
4. *Gibbaranea bituberculata* (Kőszegi-hegység)
5. *Philodromus dispar* (Kőszegi-hegység)
6. *Clubiona corticalis* (Kőszegi-hegység)
7. *Theridion mystaceum* (Paragvári út)
8. *Theridion tinctum* (Paragvári út)
9. *Micaria subopaca* (Paragvári út)
10. *Philodromus margaritatus* (Gagarin sétány)
11. *Diaea dorsata* (Kőszegi-hegység)

5.3. A begyűjtött fajok tipizálása

A gyűjtések során előkerült pókfajokat a következő kategóriákba soroltam be (HEIMER és NENTWIG, 1991 alapján).

Valódi kéreglakók	Fakultatív kéreglakók	
	<u>Telelők</u>	<u>Ágon élők</u>
<i>Theridion mystaceum</i> <i>bavarica</i>	<i>Dipoena melanogaster</i>	<i>Segestria</i>
<i>Entelecara penicillata</i>	<i>Anelosimus vittatus</i>	<i>Segestria senoculata</i>
<i>Amaurobius fenestralis</i>	<i>Nigma walckenaeri</i>	<i>Theridion blackwalli</i>
<i>Harpactea hombergi</i>	<i>Theridion impressum</i>	<i>Steatoda bipunctata</i>
<i>Harpactea rubicunda</i>	<i>Theridion tinctum</i>	✓ <i>Araneus diadematus</i>
<i>Micaria subopaca</i>	<i>Clubiona brevipes</i>	<i>Gibbaranea</i>
<i>bituberculata</i>		
<i>Philodromus margaritatus</i>	<i>Clubiona genevensis</i>	<i>Lathys humilis</i>
<i>Marpissa muscosa</i>	<i>Clubiona pallidula</i>	✓ <i>Nuctenea umbratica</i>
	<i>Philodromus aureolus</i>	<i>Cheiracanthium mildei</i>
	<i>Philodromus dispar</i>	✓ <i>Scotophaeus scutulatus</i>
	<i>Diaea dorsata</i>	<i>Euophrys erratica</i>
	<i>Tegenaria ferruginea</i>	<i>Pseudicius encarpatus</i>
	<i>Eris nidicolens</i>	

Mint a felsorolásból is látszik, a gyűjtött fajok nagy része a fakultatív kéreglakók közé tartozik, és csak kisebb részük valódi kéreglakó. Ezen fajok nagy része is csak kis egyedszámmal fordul elő. Kivételt csak a *Theridion mystaceum* jelent, amelyből közel 100 példányt sikerült befogni.

5.4. Dominanciavizsgálatok eredményei

Vizsgáltam a feketefenyőn élő pókfajok dominanciaviszonyait az egyes gyűjtőhelyeken (6 a, b, c. táblázat). A táblázatok értékelése során a következő megállapításokat tehetjük:

A Gagarin sétányon két leggyakoribb faj (15% felett): *Clubiona pallidula*, *Anyphaena accentuata*. Gyakori még ezen a területen (4% felett): *Philodromus aureolus*, *Theridion tinctum*, *Scotophaeus scutulatus*, *Cheiracanthium mildei*. A Paragvári úton a három legfontosabb faj (15% felett): *Clubiona genevensis*, *Theridion tinctum*, *Theridion mystaceum*. Viszonylag nagy számban fordulnak még elő itt a következők (4% felett): *Scotophaeus scutulatus*, *Philodromus aureolus*. A Kőszegi-hegységben pedig három nagyon gyakori faj volt (15% felett): *Philodromus aureolus*, *Clubiona corticalis*, *Segestria senoculata*. Jellemzőek még erre a területre (4% felett): *Gibbaranea bituberculata*, *Harpactea hombergi*, *Amaurobius fenestralis*, *Philodromus margaritatus*. Látható, hogy mind a domináns (15% felett), mind a szubdomináns (4% felett) fajok tekintetében jelentős eltérés van a városi és erdei minták között. Azonban a két különböző terheltségű városi gyűjtőhelyen is lényeges eltérés van a leggyakoribb fajok tekintetében,

Kőszeg-hegység
1 - *Philodromus a.*
2 - *Harpactea*
3 - *Theridion m.*

ugyanis a kertvárosi részen lévő mintavételi terület két óriási egyedszámú domináns faja teljesen hiányzik a Paragvári útról. Ez is jelzi, hogy ezek a fajok jelentős szerepet tölthetnek be a légszennyezés indikációjában. Egy közös vonás azonban van a három terület között, mégpedig az, hogy minden mintavételi területen a kalitpókok találhatók meg a legnagyobb számban (igaz mindenhol más fajuk).

Az összesített táblázat (7. táblázat) adatai alapján is látható, hogy a feketefenyő domináns fajai főleg a városi mintákból kerültek ki.

5.5. Szezonális dinamika

Vizsgálataim során a különböző környezeti terheltségű területek kéreglakó pókközösségének szezonális változásait vizsgáltam.

Az egyes területek egyedszámának változását az 1. ábra szemlélteti. Mint az a grafikonról is leolvasható a három mintavételi terület egyedszámváltozása jelentősen eltér egymástól. A Gagarin sétányon az egyedszám a téli időszaktól nyárig fokozatosan csökken. Ez a folyamat tipikusnak mondható, mivel az életkörülmények jobbra fordulásával a nem kizárólagos kéreglakók a számukra kedvezőbb habitatokba vándorolnak (lombkorona, ágak). A Paragvári úti gyűjtőhelyen azonban tavasszal megnövekszik az egyedszám, ami a *Clubiona genevensis* tömeges megjelenésének a következménye. Ennek oka, hogy ez a faj juvenilis állapotban telél át a lombon, és mozgékony marad télen is. Tavasz elejére viszont eléri a subadult állapotot és ilyenkor levándorol a kéregre, ahol beszövi magát. Nyár elejére ivaréretté válik és ismét visszatér a lombkoronaszintbe. Emiatt a nyári egyedszám a kertvárosi mintához hasonlóan alacsony szintre csökken. A Kőszegi-hegységben az egyedszám tavasszal a várakozásnak megfelelően csökken, viszont nyár elejére jelentősen megnövekszik. Ez szintén egy fajnak a *Harpactea hombergi* megjelenésének köszönhető. Mivel ez a faj tipikus kéreglakó, hiánya a téli és tavaszi mintákból annak tudható be, hogy a kéreg mélyebb repedései alatt telelt át.

5.6. A denzitásvizsgálatok eredményei

A denzitási értékeket vizsgálva (8. táblázat) megállapítható, hogy a különböző területekről azonos időben gyűjtött mintáknál tavasszal és télen jelentős különbség mutatkozott, viszont nyár elején már nagyon hasonló volt a területek denzitása.

Ha azonban az egy területről különböző időben gyűjtött mintákat hasonlítom össze, akkor látható, hogy a Gagarin sétányon a téli és a tavaszi (ez négy faj egyedszámának a nagymértékű lecsökkenésével magyarázható), a Paragvári úton viszont a tavaszi és a nyári minták között volt jelentős különbség (ennek oka a *Clubiona genevensis* eltűnése nyárra). A Kőszegi-hegységben gyűjtött minták között nem volt számottevő eltérés, csak akkor ha felületre vonatkoztatjuk a denzitást. Ekkor ugyanis a téli és tavaszi minta között már nagy a különbség.

5.7. Fajgazdagság, diverzitás, dominanciaazonosság

A vizsgált gyűjtőhelyek közösségi karakterisztikáinak összehasonlításakor egy feltétlenül kiemelkedő eredményt kaptam.

A Gagarin sétányon az áprilisi minták fajgazdagsági és fajdiverzitási értéke jelentősen különbözik a téli és nyári minták adataitól. Ennek az az oka, hogy tavasszal már megkezdődött a pókok vertikális elvándorlása a kéregről, viszont a fajszám nem csökkent, mert minden fajból marad néhány egyed (9. táblázat)

Az egyes minták Renkonen index alapján számolt hasonlósági értékeit a 11. és 12. táblázat tartalmazza. Ha az egy mintavételi helyen különböző időben gyűjtött minták adatait vizsgáljuk meg akkor látható, hogy mindhárom területen az időben egymáshoz közelebbi gyűjtések mutatnak nagyobb hasonlóságot (téli-tavaszi, tavaszi-nyári). A legnagyobb hasonlóságot a Gagarin sétány téli és tavaszi mintái mutatnak (több mint 50%), viszont a legstabilabb terület a Kőszegi hegység, ugyanis itt a téli és nyári minták hasonlósága is több mint 20%. Ha azonban a különböző területekről azonos időben gyűjtött mintákat hasonlítjuk össze, akkor látható, hogy a városi minták hasonlósága mindig jóval magasabb, mint bármelyik városi és erdei mintáé. Ez nyilvánvalóan az urban területek nagyfokú hasonlóságát mutatja. Érdekes az is, hogy nyáron a szombathelyi és kőszegi-hegységbeli mintáknál egy közös faj sincs, viszont a két városi minta óriási hasonlóságot mutat (több mint 80%).

5.8. A kéreglakó pókok guild -és családkompozíciója

A 10. táblázatban összefoglaltam a három gyűjtőhely (Gagarin sétány, Paragvári út, Kőszegi-hegység) kéreglakó pókjainak guildok szerinti relatív gyakorisági adatait. Minden mintavételi hely alsó sorában tüntettem fel az egyes vadászstratégiák átlagos gyakorisági értékeit azok szórásával együtt.

A vizsgált guildkompozíciók jól mutatják, hogy egyes vadászstratégiák néhol relatív kis szórással jellegzetesen kísérik a feketefenyőt.

A Gagarin sétányon ez főleg a futókra ($0,7184 \pm 0,1180$), valamint térhálósok ($0,173 \pm 0,089$) guildjére jellemző. Ezen a területen ez a két guild teszi ki a fajegyüttes közel 90%-át. A futók guildje nagymértékű stabilitást mutat a különböző évszakokban, a térhálósok gyakorisága azonban jelentősen lecsökken nyár elejére. Ennek oka, hogy nyárra a térhálósok a lombzatba költöznek, mivel a túlevél alkalmasabb felületet biztosít számukra a hálózövés szempontjából. Viszont nagy ingadozást mutatott az ún. lesből támadók guildje.

A Paragvári úton a a Gagarin sétányhoz hasonló helyzet figyelhető meg, azzal a különbséggel, hogy ezen a területen a futók relatív gyakorisága nyárig elejéig folyamatos emelkedést mutat.

A Kőszegi-hegységben a városi mintákkal ellentétben a hálózövők guildje dominált, de a futók is viszonylag gyakran előkerültek ezen a területen. A lesből támadók guildjének gyakorisága, hasonlóan az előbbiekhöz, itt is fokozatos csökkenést mutat, viszont télen nagy relatív gyakorisággal fordulnak elő a karolók.

A 2-4. ábrák az egyes mintavételi területek családok szerinti megoszlását mutatják. Az ábrákról leolvasható, hogy a téli időszakban a három terület családkompozíciója jelentős különbségeket mutat. Ezek a különbségek azonban tavaszra nagyrészt elmosódnak. A három terület ebben az időben mutatja a legnagyobb hasonlóságot. Nyárra

a városi és az erdei minták ismét jelentősen különböznek egymástól, de a szombathelyi gyűjtési anyagok ebben az időben mutatják a legnagyobb hasonlóságot.

Érdemes azonban az azonos területek eltérő időben gyűjtött mintáit is megvizsgálni. Világosan látszik, hogy a kertvárosi részen a futók guildjének gyakorisága nem mutat nagy különbségeket, viszont a *Clubionidák* helyét nyárra a *Gnaphosidae* család tagjai veszik át. A Paragvári úton is hasonló a helyzet, de itt a *Theridiidae* család egyedeinek csökkenésével a kérget fokozatosan a futók veszik birtokukba.

A Kőszegi-hegység családkompozíciója a tavaszi mintát nem számítva jelentősen különbözik a városi mintákétól. Ennek oka valószínűleg az eltérő mikroklimatikus viszonyoknak tudható be. Itt a *Segestriidae* család tagjainak folyamatos növekedése, és a *Dysderidae* család nyári mintában való megjelenése érdemel említést. Ebben az erdei közösségben a nyári időszakra ennek a családnak a fajai veszik át a kalitpókok helyét, amelyek ekkorra már nagyrészt elvándorolnak a kéregről.

5.9. Eltérő környezeti terhelésű városi, valamint erdei biotópok pókfaunájának összehasonlítása. Légszennyezettség-jelző pókok.

Érdemes még néhány szót szólni a városi és erdei közösségek eltérő ökológiai igényű fajpárjairól, amelyek közül az egyik csak a szombathelyi (*Segestria bavarica*, *Harpactea rubicunda*, *Clubiona pallidula* vagy *Clubiona genevensis*), míg a másik csak a hegységi mintákban fordult elő (*Segestria senoculata*, *Harpactea hombergi*, *Clubiona corticalis*).

A *Segestria bavarica* városi mintákban való jelenléte annak tudható be, hogy Közép-Európában jellemzően synantrop, valamint termofil faj, és emiatt természetes környezetben csak Dél-Európában fordul elő (SIMON, 1995). Ezzel szemben a *Segestria senoculata* tipikus arboricol faj, ezért nem lehetett jelen a városi mintákban, csak a Kőszegi-hegységben. A *Harpactea rubicunda* szintén termofil faj, míg a *Harpactea hombergi* ugyancsak arboricol, ezáltal ennek a két fajnak az elkülönülése is érthető. A Szombathelyen jellegzetesen előforduló két *Clubiona* faj tágtűrésű, ezért a városokban való előfordulásuk jellegzetesnek mondható. A *Clubiona corticalis* viszont kimondottan hegyvidéki faj, és eddig hazánkban csak KOLOSVÁRY talált belőle egy példányt a Mátrában, valamint az én gyűjtéseim során került elő 35 példánya a Kőszegi-hegységből, itt viszont a jelenléte tipikusnak mondható.

Mivel a pókok a környezetszennyezés jó indikátorainak tekinthetők érdemes összehasonlítani a két eltérő terheltségű szombathelyi mintavételi területet. Egyértelműen látszik, hogy a kertvárosi rész két legdominánsabb faja (*Clubiona corticalis*, *Anyphaena accentuata*) teljesen hiányzik az erősen szennyezett levegőjű Paragvári útról. Ennek oka, hogy ezek a fajok valószínűleg érzékenyek a légszennyezettségre, de ennek kiderítése további kutatásokat igényelne.

Amint az eredményekből is látszik a városi és erdei minták pókközösségei jelentős különbségeket mutatnak a különböző évszakokban. A fajszám és az egyedszám egyaránt magasabb volt a városban, de jelentős különbségek mutatkoztak a fajösszetételben is. Ennek elsősorban az lehet az oka hogy a város nagyon sok fajnak kiváló életlehetőségeket biztosít, míg a hegyvidéken inkább csak szűktűrűsűek fordulnak elő, amelyek speciálisan alkalmazkodnak ehhez a környezethez. Az eltérésnek azonban az is oka lehet, hogy a Kőszegi-hegységben a lombkoronaszint struktúrája jóval fejletlenebb volt, mint a városban, és míg itt a lombkorona 4-5 m magasságban, addig az erdőben csak 10-12 m-nél kezdődött. Emiatt lehet hogy a lomblakó fajok a lombhoz közelebbi magasságban teleltek át a kérgen. A faj-és egyedszám ingadozása viszont a Kőszegi-hegységben jóval kisebb volt, ami az erdők kiegyenlített klímájának tudható be.

Saját , valamint mások (BALOGH , 1935, KÓFALVI, 1994, ERŐS, 1995) gyűjtései alapján látható, hogy néhány pókfaj tipikus kísérője a feketefenyőnek. A legjellemzőbbek: *Philodromus (aureolus)* fajcsoport, *Eris nidicolens*, *Clubiona genevensis*, *Lathys humilis*, *Theridion mystaceum*, *Theridion tinctum*, *Dipoena melanogaster*. E fajok egyike sem tekinthető azonban specifikusnak a feketefenyőre. A feketefenyő kéregfaunájáról kialakítható pontos képhez még számos további gyűjtés szükséges, s talán az én munkám is hozzájárult mindehhez.

6. ÖSSZEFOGLALÁS

Munkám során a kéreglakó pókok szezonális változásait vizsgáltam városi (Szombathely) és erdei (Kőszegi-hegység) biotópokban. Az egyes biotópok eltérő környezeti hatások alatt állnak. A gyűjtések a városban két, míg a Kőszegi- hegységben egy mintavételi területen történtek, három különböző időszakban (téli, tavasszal és nyár elején történtek). A pókfajokat övcsapdák segítségével gyűjtöttem, ezért a későbbiekben a nem kifejezett nehezen határozható egyedeket kinevelés útján sikerült azonosítani. A vizsgálat során arra kerestem választ, hogy milyen kéreglakó fajok találhatók a feketefenyőn, valamint hogy a két különböző biotóp párhuzamos vizsgálatánál milyen mennyiségi és minőségi különbségek mutatkoznak. Mindezek mellett azt is figyelemmel kísértem, hogy az eltérő környezeti terhelésű városi gyűjtőhelyek között is van e lényeges eltérés.

A vizsgálat során megállapítást nyert, hogy a városi minták nagyfokú hasonlóságot mutatnak, ami a sok tekintetben azonos környezeti viszonyoknak tudható be, de jelentősen különböztek az erdei mintáktól. A fajgazdagsági és fajdiverzitási értékek egyaránt magasabbak Szombathelyen, ami a város nyújtotta kedvező életkörülmények következménye.

A denzitási értékeket figyelve megállapítható, hogy a különböző területekről azonos időben gyűjtött mintáknál tavasszal és télen jelentős különbség mutatkozott, viszont nyár elejére az egyedszám nagymértékű lecsökkenése miatt már nagyon hasonló volt a területek denzitása. A guildkompozíciót vizsgálva is megállapíthatók a különbségek. Amíg ugyanis a városi mintákban a futók voltak a leggyakoribbak addig az erdei biotópban a hálószővők alkották a guildék legnagyobb részét. A domináns fajokat vizsgálva látszik, hogy a két biotóp közös fajainak száma csak egy. Általánosságban tehát megállapítható, hogy a két eltérő adottságú élőhely szinte minden tekintetben különbözik egymástól. Az erdők ugyanis a városokétól nagymértékben különböző mikroklímatis adottságokkal rendelkeznek, ezért itt főként a környezet változásaira érzékenyebben reagáló fajok telepsznek csak meg. A kéreglakó pókokról való részletesebb ismeretek kialakításához azonban még további kutatások szükségesek.

IRODALOM

- ALBERT, R. (1976): Zusammensetzung und Vertikalverteilung der Spinnenfauna in Buchenwäldern des Solling. Faun.-ökol. Mitt. 5, 65-80.
- BALKENHOL, B., ZUCCHI, H. (1989): Vergleichende Untersuchungen zur Überwinterung von Spinnen (Araneae) in verschiedenen Habitaten. Zool. Jb. Syst. 116, 161-198.
- BALOGH, J. (1935): A Sashegy pókfaunája. - Sárkány Nyomda. pp. 60
- BALOGH, J. (1946): The structure of the biocenoses. - Állatt. Közl., 43:1-14.
- BALOGH, J. (1958): Lebensgemeinschaften der landtiere. - Vg. Ungar. Akad. Soss., Bp. pp. 560.
- BALOGH, J. és LOKSA, I. (1948): Quantitativ-biosozilogische Untersuchung der Arthropodenwelt Ungarischer Sandgebiete. - Arch. Biol. Hung., (2), 18:65-100.
- BALOGH, L. (1992): Geographical and climatic data Szombathely. - BIO TAR (INDEX SEMINUM) 5:7.
- BOGYA, S. (1995): Kalitpókok (*Clubionidae*), mint a biológiai védekezés perspektivikus eszközei almagyümölcsösben. Növényvédelem 31(4): 149-153.
- BORHIDI, A. (1961): Klimadiagramme und klimazonale Karta Ungarns. - Ann. Univ. Sci. Bp. 4: 21-50
- CHYZER, C., KULCZYNSKI, L. (1918): Araneae. In: Fauna Regni Hungariae. Budapest.
- ERŐS, Á. (1995): A feketefenyőn (*Pinus nigra*) élő pókok (Araneae) Keszthelyen és környékén. BDTF Állattani Tanszék Szombathely, Szakdolgozat.
- GAJDOS, P., KRISTOFIK, J., SUSTEK, Z. (1991): Spiders (Araneae) in the bird's nests in Slovakia. - Biológia (Bratislava) 46, 887-905.
- GUNNARSSON, B. (1988): Spruce-living spiders and forest decline, the importance of needle-loss. - Biological Conservation, 43:309-319.
- HEIMER, S., NENTWIG, W. (1991): Spinnen Mitteleuropas. - Verlag Paul Parey, pp. 543.
- JENNINGS, D. T., DIMOND, J. B., BRUCE, A.W. (1990): Population densities of spiders (Araneae) and spruce budworms (Lepidoptera, Tortricidae) on foliage of balsam fir and red spruce in east-central Maine. - J. Arachnol. 18: pp. 181-193.
- KNOFLACH, B., BERTRANDI, F. (1993): Spinnen (Araneida) aus Klopffängen an Juniperus und Pinus in Nord Tirol. - Ber. not. med. Verein Innsbruck 80:295-302.

KOLOSVÁRY, G. (1933): Beiträge zur Faunistik und Ökologie der Tierwelt der ungarländische Junipereten. - Zeitschrift für Morphologie und Ökologie der Tiere. - 28(1):52-63.

KOLOSVÁRY, G. (1935): Neue Beiträge zur Biologie der Tierwelt der Ungarländischen Junipereten. - Fol. Zool. et Hydrobiol. 2(7):203-216.

KOPONEN, S.,² LEHTINEN, P.T.,¹ SAARISTO, M.³ (1979): Studies on the spider fauna of the southwestern archipelago of Finland ii. - Memoranda Soc. Fauna Flora Fennica, 55:33-52.

KÓFALVI, I. (1994): Lombozatlakó pókok (Araneae) vizsgálata feketefenyőn (*Pinus nigra*). ELTE TTK Budapest, Szakdolgozat.

LOKSA, I. (1969): Pókok I.-Araneae I. Fauna Hung. 97. Akadémiai Kiadó, Budapest.

MARKOVICS, T. (1994): A Kőszegi-hegység természetföldrajzi képe. in: **BARTHA, D.** (szerk): A Kőszegi-hegység vegetációja. - Kőszeg-Sopron. pp 6-12.

HANSEN, H. (1992): Über die Arachniden-Fauna von urbanen Lebensräumen in Venedig - II. Die Rinde-Bewohnenden Arten des Stammbereiches von *Platanus hybrida*. - Boll. Mus. St. nat. Venezia, 41: 91-108

MASON, R., R. (1992): Population of arboreal spiders (Araneae) on douglas-firs and true firs in the interior Pacific northwest. - Environ. Entomol. 21(1): 75-80.

MEUSEL, H. et. al. (1965): Vergleichende Chorologie der Zentraleuropäischen flora, Jena.

PALMGREN, P. (1972): Studies on the spider populations of the surroundings of the Tvärminne Zoological Station, Finnland. - Commentationes Biologicae, 52:pp.133

PALMGREN, P. (1974): The spiders of some habitats at the Natö Biological Station (Aland, Finnland). - Commentationes Biologicae. 73, 10 pp.

PALMGREN, P. (1974): Die Spinnenfauna Finnlands und Ostfennoscandiens V. *Theridiidae, Nesticidae*. Fauna fennica 26: 1-126

PLATEN, R. (1984): Ökologie, Faunistik und Gefährdungssituation der Spinnen (Araneae) und Weberknechte (Opiliones) in Berlin (West) mit dem Vorschlag einer roten Liste. - Zool. Beitr. 28: 125-168.

SCHAEFER, M. (1987): Life Cycles and Diapause. in: **NENTWIG, W.** ed. :Ecophysiology of Spiders. Spinnen-verlag. pp 393.

² **SIMON, U.** (1995): Untersuchung der Stratozönosen von Spinnen und Weberknechten (Arachnoidea: Araneae, Opilionida) an der Waldkiefer (*Pinus sylvestris*). Wissenschaft und Technik Verlag, Berlin pp 142.

SOÓ, R. (1960): Magyarország új florisztikai- növényföldrajzi felosztása. MTA. Biol. Csop. Közl. 4: 43-70

SZINETÁR, CS. (1988): Örségi növénytársulások növény szintjein élő pókok faunisztikai és ökológiai vizsgálata. BDTF. Tud. Köz. Term. Tud. I. 167-178

SZINETÁR, CS. (1992): Spruce as spider-habitat in urban ecosystem I. - Folia ent. hung. 53:179-188.

SZINETÁR, CS. (1993): Spruce as spider-habitat in urban ecosystem II. - Folia ent. hung. 54:131-145.

WUNDERLICH, J. (1982): Mitteleuropäische Spinnen (Araneae) der Baumrinde. Zeitschr. angew. Entomol. 94(1): 9-21.

Mellékletek

Vadászok

<i>Hálószővők</i>		<i>Futók</i>	<i>Lesből támadók</i>	
Kerekhálósok	Tér- és kuszahálósok	Éjszakai vadászok	Karolók	Ugrók
Tetragnathidae	Dictynidae	Clubionidae	Thomisidae	
	Salticidae			
Araneidae	Theridiidae	Anyphaenidae	Philodromidae	
	Linyphiidae			
	Agelenidae			
	Segestriidae			

1. táblázat. A feketefenyő kéregről előkerült családok guildék szerinti beosztása.

DICTYNIDAE

Nigma walckenaeri (Roewer)

Lathys humilis (Blackwall)

SEGESTRIIDAE

Segestria bavarica (C.L.Koch)

Segestria senoculata (Linné)

THERIDIIDAE

Theridion impressum (C.L.Koch)

Theridion mystaceum (C.L.Koch)

Theridion tinctum (Walckenaer)

Theridion blackwalli (O.P.-Cambridge)

Theridion sp.

Steatoda bipunctata (Linné)

Dipoena melanogaster (C.L.Koch)

Dipoena sp.

Anelosimus vittatus (C.L.Koch)

LINYPHIIDAE

Entelecara penicillata (Westring)

Entelecara sp.

Linyphiidae sp.

AMAUROBIIDAE

Amaurobius fenestralis (Ström)

AGELENIDAE

Tegenaria ferruginea (Panzer)

TETRAGNATHIDAE

Tetragnatha sp.

METIDAE

Zygiella sp.

ARANEIDAE

Nuctenea umbratica (Clerck)

Araneus diadematus (Clerck)

Araneus sp.

Gibbaranea bituberculata (Walckenaer)

Gibbaranea sp.

DYSDERIDAE

Harpactea hombergi (Scopoli)

Harpactea rubicunda (C.L.Koch)

ANYPHAENIDAE

Anyphaena accentuata (Walckenaer)

CLUBIONIDAE

Clubiona corticalis (Walckenaer)

Clubiona genevensis (C.L.Koch)

Clubiona pallidula (Clerck)

Clubiona brevipes (Blackwall)

Clubiona sp.

Cheiracanthium mildei (C.L.Koch)

GNAPHOSIDAE

Micaria subopaca (Westring)

Scotophaeus scutulatus (C.L.Koch)

Scotophaeus sp.

PHILODROMIDAE

Philodromus aureolus (Clerck)

Philodromus margaritatus (Clerck)

Philodromus rufus (Clerck)

Philodromus dispar (Walckenaer)

THOMISIDAE

Diaea dorsata (Fabricius)

SALTICIDAE

Eris nidicolens (Walckenaer)

Marpissa muscos Walckenaer

Euophrys erratica (Walckenaer)

Pseudicius encarpatus (Walckenaer)

2. táblázat. Az előkerült családok, nemzetségek és fajok listája.

3. táblázat. A feketefenyő kérgének pókjai családok és vadászstratégiai csoportok szerint (Szombathely, Gagarin sétány, 1996. január 16- június 18.)

GUILD	Species	nőstény	hím	juv.	Σ GI	Gagarin sétány/GII nőstény	Gagarin sétány/GII hím	juv.	Σ GII	Gagarin sétány/GIII nőstény	Gagarin sétány/GIII hím	juv.	Σ GIII	Σ G
FAMILIA														
Tér-és kuszahálósok														
DICTYNIDAE	Lathys humilis	1		3				2	2	2		1	2	4
	Nigma walckenaeri	2				1			1	1			1	2
Σ DYCTINIDAE		3		3		1		2	3	3		1	3	6
SEGESTRIDAE	Segestria bavarica	2	2	1		2		2	4	1		1	1	5
Σ SEGESTRIDAE		2	2	1		1		2	4	1		1	1	5
THERIDIIDAE	Theridion mystaceum			20				5	5	15			15	20
	Theridion tinctum ^{juv. fel.}			88				84	84	4		4	4	88
	Theridion blackwalli	3		2						2		2	2	5
	Theridion sp.			1				1	1					1
	Statoda bipunctata	23	9	1	18	5			23	5	4	4	10	33
	Diplocephala sp.			2						2		2	2	2
	Anelosimus vittatus			3				1	1	1		2	2	3
Σ THERIDIIDAE		26	9	117	18	5		91	114	5	4	26	35	152
LINYPHIIDAE	Entelecara penicillata	3	1			1			1	1		1	2	4
	Entelecara sp.			1								1	1	1
	Linyphiidae sp.			1				1	1					1
Σ LINYPHIIDAE		3	1	2	1	1		1	2	1	1	1	3	6
AGELENIDAE	Tegenaria ferruginea			2				2	2					2
Σ AGELENIDAE				2				2	2					2
Σ Tér-és kuszahálósok		34	12	125	22	7		96	125	8	5	29	42	171
Kerekhálósok														
METIDAE	Zygiella sp.			1								1	1	1
Σ METIDAE				1								1	1	1

[illegible]

	nőstény	hím	juv.	nőstény	hím	juv.	Σ GI	nőstény	hím	juv.	Σ GII	nőstény	hím	juv.	Σ GIII	Σ G
PHILODROMIDAE																
Philodromus aureolus			8								8					8
Philodromus sp.(aureolus)			83								1			1	1	83
Philodromus margaritatus	1		4					1			4					5
Philodromus sp.(margaritatus)			8					8								8
Philodromus rufus			1								1					1
Philodromus dispar			1					1								1
Σ PHILODROMIDAE	1		105					90	1		14	15		1	1	106
Σ Karolók	1		105	-				90	1		14	15		1	1	106
Ugrók																
SALTICIDAE																
Eris nidicolens			3					3								3
Pseudicius encarpatus			1					1								1
Σ SALTICIDAE			4					4								4
Σ Ugrók			4					4								4
Σ Lesből támadók	1		109					94								110
Σ Vadász	10	5	734	2	3	590	595	7	2	105	114	1		40	41	749
Σ Teljes minta	46	17	877	25	10	699	734	15	7	137	159	6		41	47	940

		nőstény	hím	juv.	Σ PI	nőstény	hím	juv.	Σ PII	nőstény	hím	juv.	Σ PIII	Σ P
Éjszakai vadászok														
CLUBIONIDAE														
	Clubiona genevensis	1			9	9			119	119	1		1	129
	Clubiona sp.												1	1
Σ CLUBIONIDAE		1			9	9			119	119	1		2	130
GNAPHOSIDAE													3	3
	Micaria subopaca			3									3	3
	Scotophaeus scutulatus			37					3	3			34	37
	Scotophaeus sp.													
Σ GNAPHOSIDAE				40					3	3			37	40
Σ Éjszakai vadászok				1	9	9			122	122	1		38	170
Lesből támadók														
Karolók														
PHILODROMIDAE														
	Philodromus sp.(aureolus)			35	32	32			3	3				35
	Philodromus sp.(margaritatus)			1					1	1			1	1
	Philodromus rufus			7	7	7								7
	Philodromus sp.			1					1	1				1
Σ PHILODROMIDAE				44	39	39			5	5				44
Σ Karolók				44	39	39			5	5				44
Σ Lesből támadók				44	39	39			5	5				44
Σ Vadász		1		213	48	48			127	127	1		38	214
Σ Teljes minta		18	4	425	146	152	10	1	237	248	4	1	44	444

Jan. 10.

0. pr. 12

Jan. 19

5. táblázat. Afekctcfenyő kérgének pókjai családok és vadászstratégiai csoportok szerint (Kőszegi-hegység, Hörmann-forrás, 1996. január 18- június 19.)

GUILD	Species	Kőszegi-hegység/KI				Kőszegi-hegység/KII				Kőszegi-hegység/KIII							
FAMILIA		nőstény	hím	juv.	nőstény	hím	juv.	Σ KI	nőstény	hím	juv.	Σ KII	nőstény	hím	juv.	Σ KIII	Σ K
Tér-és kuszahálósok																	
DICTYNIDAE	Lathys humilis			1	1			1	1								1
Σ DICTYNIDAE				1				1	1								1
Σ SEGESTRIIDAE	Segestria senoculata	7	1	26	1			6	7			8	8	6	1	12	34
		7	1	26	1			6	7			8	8	6	1	12	34
THERIDIIDAE	Theridion impressum			2	-			1	1			1	1				2
	Theridion mystaceum			1								1	1				1
Σ THERIDIIDAE				3				1	1			2	2				
AMAUROBIIDAE	Amaurobius fenestralis	4		8								2	2	4		6	12
Σ AMAUROBIIDAE		4		8								2	2	4		6	12
Σ Tér-és kuszahálósok		11	1	38	1			8	9			12	12	10	1	18	50
Kerekhálósok																	
ARANEIDAE	Araneus diadematus			1				1	1								1
	Gibbaranea sp.		1	19		1		19	20								20
Σ ARANEIDAE						1		20	21								21
Σ Kerekhálósok				1		1		20	21								21
Σ Hálószővők		11	2	58	1	1		28	30			12	12	10	1	18	71
Vadászok																	
Futók																	
Éjszakai vadászok																	
DYSDERIDAE	Harpactea hombergi	2		15											2	15	17
Σ DYSDERIDAE		2		15											2	15	17
CLUBIONIDAE	Clubiona corticalis	7	4	24	2			12	14	1	3	8	12	4	1	4	35
Σ CLUBIONIDAE		7	4	24	2			12	14	1	3	8	12	4	1	4	35

		nőstény	hím	juv.	nőstény	hím	juv.	Σ KI	nőstény	hím	juv.	Σ KII	nőstény	hím	juv.	Σ KIII	Σ K
Σ Éjszakai vadászok		9		39	2		12	14	1	3	8	12	4	3	19	26	48
Lesből támadók																	
Karolók																	
PHILODROMIDAE				53			48	48			5	5					53
	Philodromus sp. (aureolus)																
	Philodromus sp. (margaritatus)			8			8	8									8
	Philodromus dispar			1			1	1									1
Σ PHILODROMIDAE				62			57	57			5	5					62
THOMISIDAE																	
	Diaea dorsata			1							1	1					1
Σ THOMISIDAE				1							1	1					1
Σ Karolók				63			57	57			6	6					63
Ugrók																	
SALTICIDAE				1							1	1					1
	Eris nidicolens																
	Marpissa muscosa			2											2	2	2
	Euophrys erratica	4											4			4	4
Σ SALTICIDAE		4		3							1	1	4		2	6	7
Σ Ugrók		4		3							1	1	4		2	6	7
Σ Lesből támadók		4		66							7	7	4		2		70
Σ Vadász		12		105	2		69	71	1	3	15	19	10	1	21		122
Σ Teljes minta		23	6	163	3	1	97	101	1	3	27	31	20	2	39	61	193

Fajok	Százalékos előfordulás	A minták száma, amelyben jelen volt (max. 30)
<i>Clubiona pallidula</i>	38,51%	18
<i>Anyphaena accentuata</i>	17,77%	15
<i>Philodromus aureolus</i>	9,68%	15
<i>Theridion tinctum</i>	9,36%	12
<i>Scotophaeus scutulatus</i>	4,26%	9
<i>Cheiracanthium mildei</i>	4,04%	14
<i>Steatoda bipunctata</i>	3,51%	15
<i>Clubiona genevensis</i>	2,55%	10
<i>Theridion mystaceum</i>	2,13%	10
<i>Philodromus margaritatus</i>	1,38%	8
<i>Nuctenea umbratica</i>	0,96%	9
<i>Gibbaranea</i> sp.	0,85%	6
<i>Segestria bavaricva</i>	0,53%	4
<i>Theridion blackwalli</i>	0,53%	4
<i>Lathys humilis</i>	0,43%	3
<i>Entelecara penicillata</i>	0,43%	3
<i>Eris nidicolens</i>	0,32%	2
<i>Anelosimus vittatus</i>	0,32%	3
<i>Dipoena</i> sp.	0,21%	2
<i>Tegenaria ferruginea</i>	0,21%	2
<i>Nigma walckenaeri</i>	0,21%	2
<i>Theridion</i> sp.	0,11%	1
<i>Zygiella</i> sp.	0,11%	1
<i>Clubiona brevipes</i>	0,11%	1
<i>Micaria subopaca</i>	0,11%	1
<i>Harpactea</i> sp.	0,11%	1
<i>Scotophaeus</i> sp.	0,11%	1
<i>Philodromus rufus</i>	0,11%	1
<i>Philodromus dispar</i>	0,11%	1
<i>Pseudicius encarpatus</i>	0,11%	1

6.a. táblázat. A Gagarin sétányon gyűjtött fajok dominanciaviszonyai.

Fajok	Százalékos előfordulás	A minták száma, amelyben jelen volt (max. 30)
<i>Clubiona genevensis</i>	29,05%	18
<i>Theridion tinctum</i>	25,00%	14
<i>Theridion mystaceum</i>	17,79%	10
<i>Scotophaeus scutulatus</i>	8,33%	10
<i>Philodromus aureolus</i>	7,88%	12
<i>Steatoda bipunctata</i>	2,70%	7
<i>Nuctenea umbratica</i>	2,70%	9
<i>Philodromus rufus</i>	1,58%	4
<i>Theridion blackwalli</i>	1,35%	5
<i>Lathys humilis</i>	0,68%	3
<i>Micaria subopaca</i>	0,68%	2
<i>Gibbaranea</i> sp.	0,45%	2
<i>Theridion impressum</i>	0,23%	1
<i>Dipoena melanogaster</i>	0,23%	1
<i>Tetragnatha</i> sp.	0,23%	1
<i>Zygiella</i> sp.	0,23%	1
<i>Araneus</i> sp.	0,23%	1
<i>Clubiona</i> sp.	0,23%	1
<i>Philodromus margaritatus</i>	0,23%	1
<i>Philodromus</i> sp.	0,23%	1

6.b. táblázat. A Paragvári úton gyűjtött fajok dominanciaviszonyai.

Fajok	Százalékos előfordulás	A minták száma, amelyben jelen volt (max. 30)
<i>Philodromus aureolus</i>	27,46%	13
<i>Clubiona corticalis</i>	18,13%	20
<i>Segestria senoculata</i>	17,62%	19
<i>Gibbaranea bituberculata</i>	10,36%	10
<i>Harpactea hombergi</i>	8,81%	8
<i>Amaurobius fenestralis</i>	6,22%	9
<i>Philodromus margaritatus</i>	4,15%	4
<i>Euophrys erratica</i>	2,07%	1
<i>Theridion impressum</i>	1,04%	2
<i>Marpissa muscosa</i>	1,04%	1
<i>Lathys humilis</i>	0,52%	1
<i>Theridion mystaceum</i>	0,52%	1
<i>Araneus diadematus</i>	0,52%	1
<i>Philodromus dispar</i>	0,52%	1
<i>Diaea dorsata</i>	0,52%	1

6.c. táblázat. A Kőszegi-hegységben gyűjtött fajok dominanciaviszonyai.

Fajok	Százalékos előfordulás	A minták száma, amelyben jelen volt(max. 90)
Clubiona pallidula	22,96%	18
Theridion tinctum	12,62%	26
Philodromus aureolus	11,35%	40
Anyphaena accentuata	10,95%	15
Clubiona genevensis	9,70%	28
Theridion mystaceum	6,34%	21

7. táblázat. A feketefenyő kérgéről előkerült legdominánsabb fajok a három mintavételi terület összesítése alapján

Mintavételi hely és időpont	denzitás: db pók/ 10 övcsapda	denzitás: db pók/ m ²
Gagarin sétány, 1996 január 16. ΣG1=734 ΣG=90	73,4±34,23	594,57±277,26
Gagarin sétány, 1996 április 12. ΣG2=159	15,2±13,99	128,8±82,65
Gagarin sétány, 1996 június 18. ΣG3=47	10,1±5,80	54,38±30,57
Paragvári út, 1996 január 17. 101	15,9±10,20	116,07±106,90
Paragvári út, 1996 április 12. 70	24,8±6,71	189,38±51,26
Paragvári út, 1996 június 18. 67 Σ=197	3,1±1,20	37,33±27,65
Kőszegi-hegység, 1996 január 18. 107	6,7±3,77	95,78±55,00
Kőszegi-hegység, 1996 április 13.	4,9±3,62	29,4±11,35
Kőszegi-hegység, 1996 június 19.	6,1±2,23	57,85±21,18

8. táblázat. Övcsapdára és felületére vonatkoztatott denzitás értékek mintavételi helyek és időpontok szerint

S-24

N=734

 $H = \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$ $H_{max} = \ln S$

$$d = \frac{S-1}{S \cdot N}$$

$$\sum p_i \cdot \ln p_i$$

$$p_i = \frac{n_i}{N}$$

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

$$H_{max} = \ln S$$

$$H_{max} = \ln S$$

Mintavételi hely és időpont	Fajszám S	Faj- gazdagság d	Faj- diverzitás H _S	Egyenle- tesség E
Gagarin sétány, 1996 január 16.	24	3,490	1,752	0,551
Gagarin sétány, 1996 április 12.	25	4,735	2,512	0,780
Gagarin sétány, 1996 június 18.	6	1,300	0,780	0,436
Paragvári út, 1996 január 17.	12	2,190	1,413	0,569
Paragvári út, 1996 április 12.	11	1,814	1,390	0,563
Paragvári út, 1996 június 18.	8	1,850	0,953	0,458
Kőszegi-hegység, 1996 január 18.	9	1,730	1,516	0,690
Kőszegi-hegység, 1996 április 13.	8	2,040	1,633	0,785
Kőszegi-hegység, 1996 június 19.	6	1,216	1,590	0,887

9. táblázat. Fajgazdagsági és fajdiverzitási értékek a három mintavételi területen.

	Térháló- sok	Kerek- hálósok	Σ Háló- szővők	Futók (Csak éjszakai vadászok)	Karolók	Ugrók	Σ Lesből támadók	Σ Vadászok	Σ
Gagarin sétány, 1996 január 16.	0,17 $\frac{2 \text{ kék}}{2 \text{ GI}}$	0,019	0,189	0,6826	0,1226	0,0054	0,128	0,8106	1
Gagarin sétány, 1996 április 12.	0,264 ✓	0,0189	0,2829	0,6226	0,0943	0	0,0943	0,7169	1
Gagarin sétány, 1996 június 18.	0,0851 ✓	0,04255	0,12765	0,85	0,02127	0	0,02127	0,87127	1
Σ Gagarin sétány	$0,173 \pm \frac{0,119}{2}$ 0,0890	$0,0268 \pm \frac{0,0136}{2}$	$0,199 \pm 0,0782$	$0,7184 \pm 0,118$	$0,0793 \pm 0,0523$	$0,0018 \pm 0,003$	$0,082 \pm 0,0546$	$0,799 \pm 0,0777$	
Paragvári út, 1996 január 17.	0,6250	0,059	0,684	0,059	0,2566	0	0,2566	0,3156	1
Paragvári út, 1996 április 12.	0,4637	0,0242	0,4879	0,492	0,02	0	0,02	0,512	1
Paragvári út, 1996 június 18.	0,0682	0,0455	0,1137	0,8863	0	0	0	0,8863	1
Σ Paragvári út	$0,3856 \pm 0,2856$ 0,089	$0,0429 \pm 0,0175$ 0,208	$0,428 \pm 0,2897$ 0,297	$0,4791 \pm 0,414$ 0,1386	$0,092 \pm 0,1427$ 0,5643	0 ± 0 0	$0,0922 \pm 0,1427$ 0,5643	$0,5713 \pm 0,2899$ 0,7029	1
Kőszegi-hegység, 1996 január 18.									
Kőszegi-hegység, 1996 április 13.	0,3871	0,3871	0,7742	0,1936	0,0323	0	0,0323	0,2259	1
Kőszegi-hegység, 1996 június 19.	0,4754	0	0,4754	0,4262	0	0,0984	0,0984	0,5246	1
Σ Kőszegi-hegység	$0,317 \pm 0,2024$	$0,198 \pm 0,1937$	$0,515 \pm 0,2411$	$0,2528 \pm 0,153$	$0,1988 \pm 0,3168$	$0,0328 \pm 0,057$	$0,2316 \pm 0,2899$	$0,4845 \pm 0,241$	

10. táblázat. A három gyűjtőhely kéreglakó pókjainak guildek szerinti relatív gyakorisága ✓

a. Gagarin sétány

	GI	GII	GIII
GI	1		
GII	0,525	1	
GIII	0,076	0,102	1

b. Paragvári út

	PI	PII	PIII
PI	1		
PII	0,21	1	
PIII	0,091	0,123	1

c. Kőszegi-hegység

	KI	KII	KIII
KI	1		
KII	0,379	1	
KIII	0,21	0,47	1

11. a, b, c táblázat. A pókfajok relatív gyakoriságai alapján számolt hasonlósági értékek a három mintavételi területen a különböző időpontokban.

a. 1996 január

	GI	PI	KI
GI	1		
PI	0,273	1	
KI	0,136	0,24	1

b. 1996 április

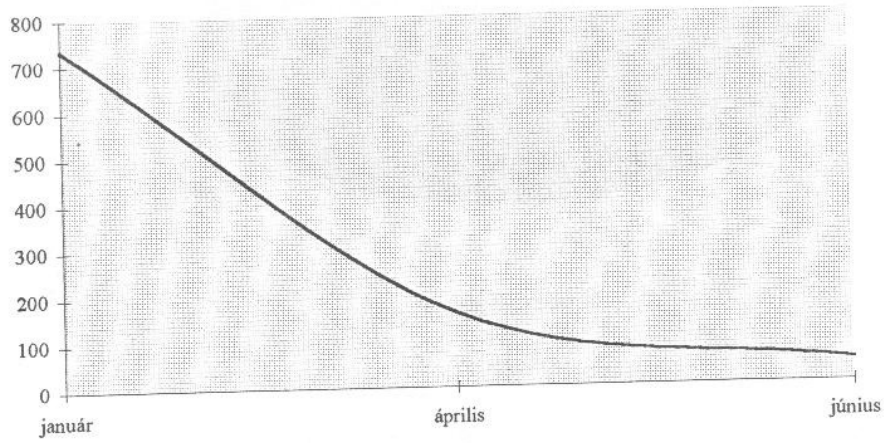
	GII	PII	KII
GII	1		
PII	0,342	1	
KII	0,089	0,044	1

c. 1996 június

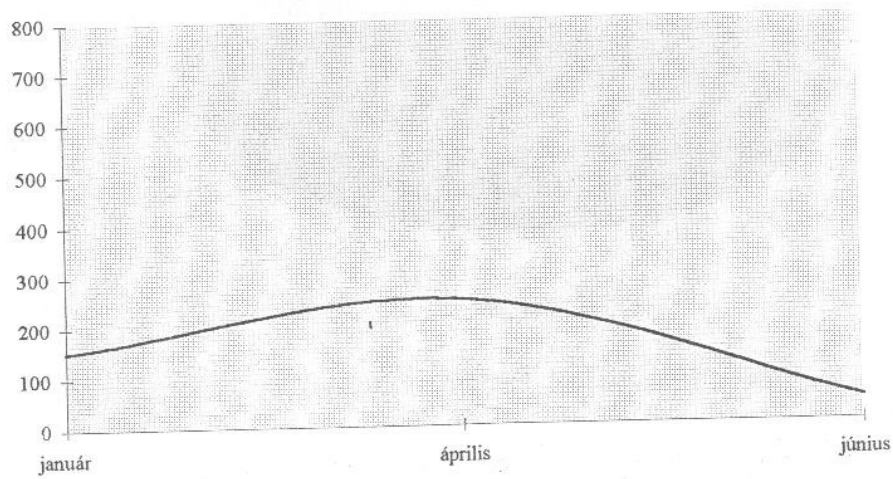
	GIII	PIII	KIII
GIII	1		
PIII	0,817	1	
KIII	0	0	1

12. a, b, c táblázat. A pókfajok relatív gyakorisága alapján számolt hasonlósági értékek a három mintavételi területen azonos időpontban

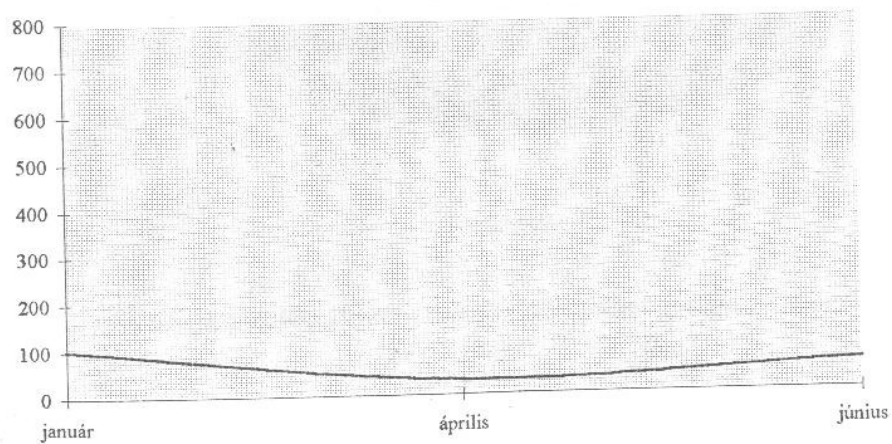
a: Gagarin sétány



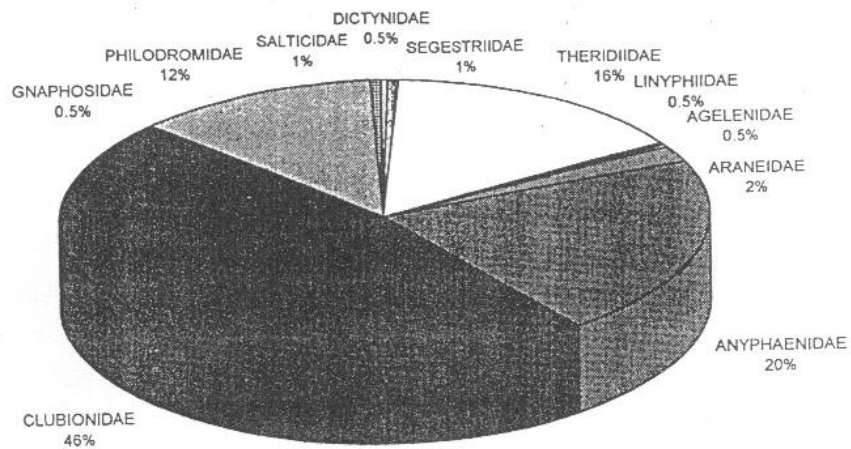
b: Paragvári út



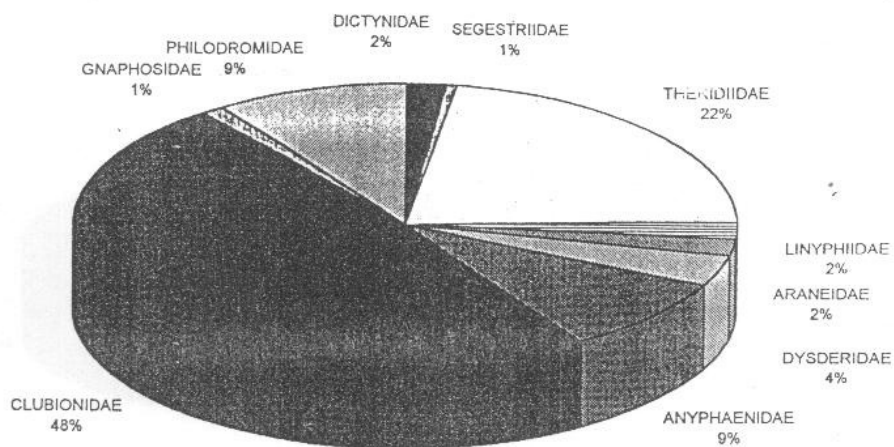
c: Kőszegi-hegység



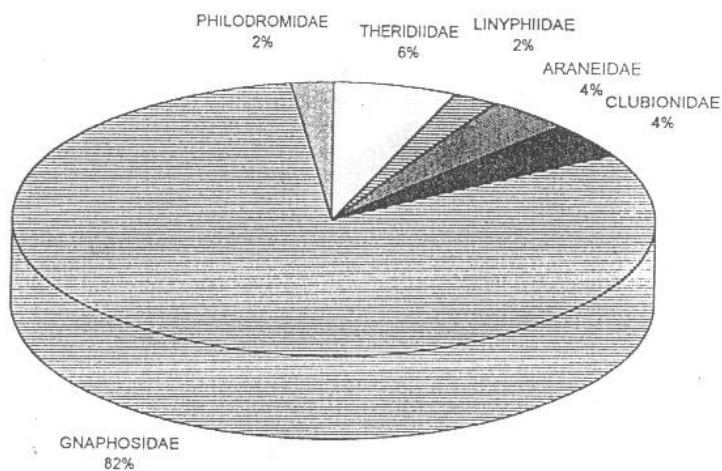
1. ábra. Az egyedszámok szezonális változása az egyes mintavételi területeken



a: 1996. január 16.

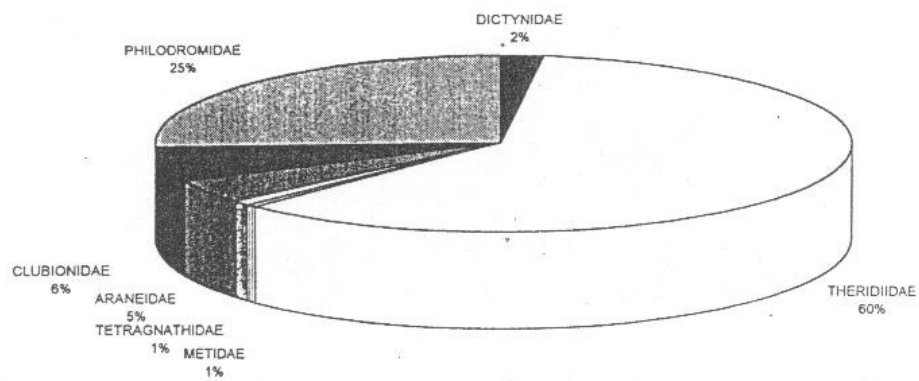


b: 1996 április 12.

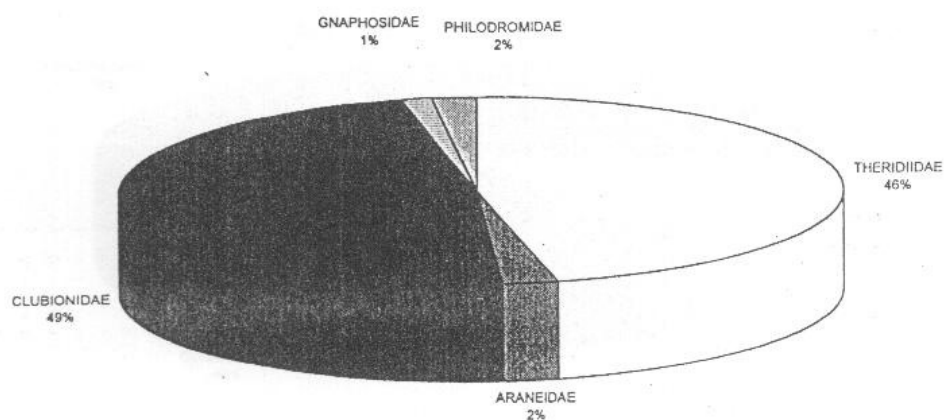


c: 1996 június 18.

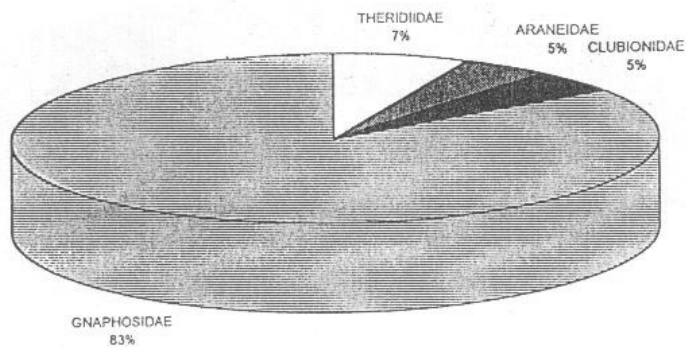
2. ábra. A gyűjtött pókok családok szerinti megoszlása a Gagarin sétányon (1996. január 16 - június 18.)



a: 1996 január 17.

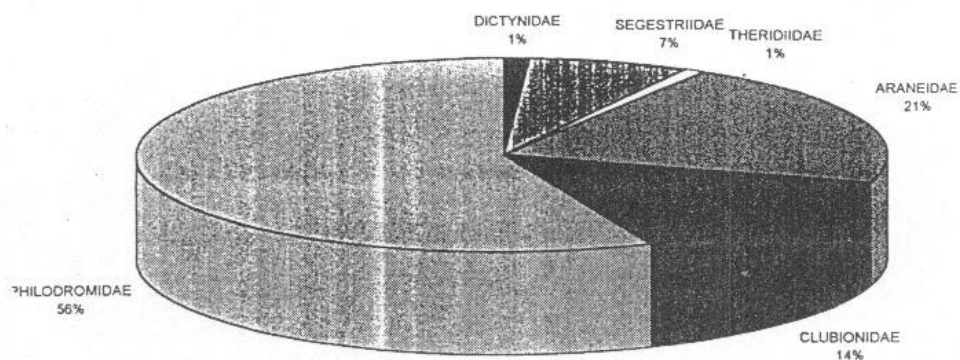


b: 1996 április 12.

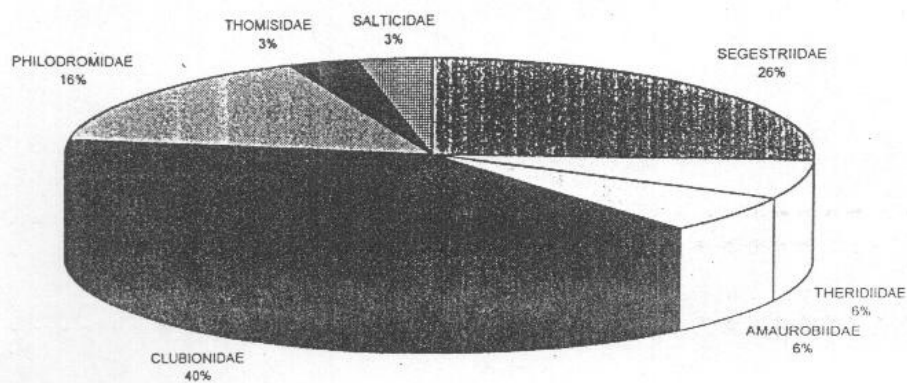


c: 1996 június 18.

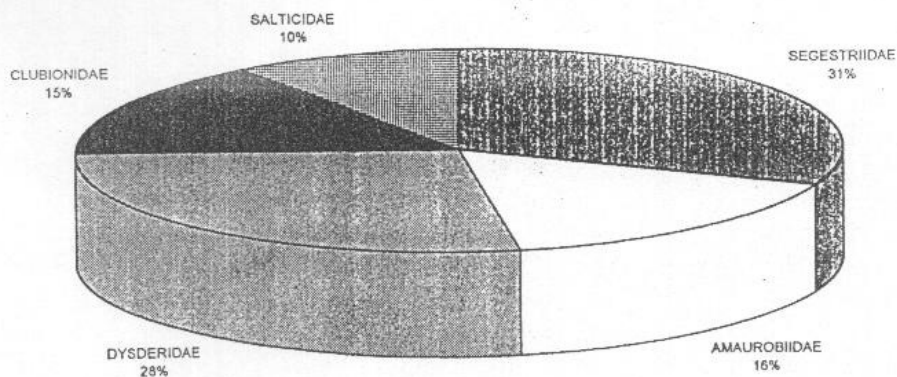
3. ábra. A gyűjtött pókok családok szerinti megoszlása a Paragvári úton (1996. január 17 - június 18.)



a: 1996 január 18.



b: 1996 április 13.



c: 1996 június 19.

4. ábra. A gyűjtött pókok családok szerinti megoszlása a Kőszegi-hegységben (1996. január 18 - június 19.)