

Ökológiai kapcsolatok és táplálékhálózatok Móricgát elhagyatott tanyaterületein és a környező társulásokban

EMMI Útravaló Ösztöndíjprogram - Út a tudományhoz alprogram 2018/2019

Azonosító: UT-2018-0011

Készítette:

Pál Szabina, Losoncz Tamás, Bozó Nataniel Noel, Deák Levente, Kohlrusz Péter

Témavezető: Halász Gergely

Egyetemi mentor: Dr. Torma Attila

Kecskeméti Katona József Gimnázium

1. Bevezetés

Móricgát a Duna-Tisza közén elhelyezkedő Bugachoz közeli falu. Jelenleg kb. 500 lakosa van, ami az elkövetkező években folyamatosan csökken az idősök elhalálása és a fiatalok elvándorlása miatt. Külterületén közel 300 tanya található, melyek jelentős része elhagyott romtanya. A településen elsősorban mezőgazdasági tevékenységet (állattartás-növénytermesztés) folytatnak, ugyanakkor zömében homoktalaja miatt csak egyes kultúrnövények ültetésére alkalmas.

A terület flórája és faunája nagyon hasonlít a Bugac környéki Kiskunsági Nemzeti Park által felügyelt területre. Korábbi kutatásunk a területen lévő élővilág feltérképezését tűzte ki célul. Jelenlegi vizsgálatunk a területen előforduló társulásalkotó fajok közötti kapcsolatokra fókuszált, azon belül is az invazív növények és rovarok közötti kapcsolatokra. A terepgyakorlatok alkalmával tanulóimmal változatos ökológiai kapcsolatokat figyeltünk meg. Az elhagyatott romtanyák épületmaradványai, a terület eltérő növényzete és a gazdag kultúrnövény maradványok, erdészet által ültetett erdők a területen előforduló fajok sokrétű kapcsolatrendszerét eredményezik.

2. Célkitűzés

A projekt elsődleges célja, hogy a különböző társulástípusokban előforduló fajok ökológiai kapcsolatainak szintjén feltárja a társulásra jellemző és fajidegen fajok egyedszám-változásainak okait. Táplálékhálózatok alapján bemutassuk a társulás jellemző fajainak kapcsolatrendszerét.

3. Vizsgálataink helyszínei

- Romtanyák (Borics, Bangó, Deli, Sebestyén, Torma)
- Természetközeli társulások (nyaras-borókás, homokpusztagyep)
- Erdészet által ültetett erdők (fenyő, nyaras, akác)
- Köztes/átmeneti társulások (selyemkórós)

4. Vizsgálataink módszerei

A terület élővilágát és a fajok közötti kapcsolatokat különböző aspektusokban vizsgáltuk.

I. Botanikai vizsgálatok ismertetése:

A területen fellelhető őshonos lágyszárú és fűszárú növényfajokat tanulóimmal meghatároztuk. A területen előforduló növények egyedszámát megbecsültük. A kapott adatokat Excel táblázatba vezettük fel. A növényekről fotókat készítettünk.

II. Ízeltlábúak vizsgálata

A területen előforduló ízeltlábúak (rovarok, pókok stb.) vizsgálatát a következő lépéseken keresztül valósítottuk meg:

1. Ízeltlábúak-rovarok begyűjtése:

A begyűjtést többféle eszköz és módszer segítségével végeztük el:

- A röpképes rovarokat *lepkehálóval* gyűjtöttük be
- A gyepszinten tartózkodó rovarok begyűjtésére *fűhálót* használtunk.
- Az avarszint vizsgálatát *avarrosta* segítségével végeztük el.
- A cserjeszinten elhelyezkedő ízeltlábúakat *kopogtató ernyő* segítségével gyűjtöttük be
- Éjszakai fénykereső rovarok gyűjtésére *fénycsapdát* használtunk

2. Gyűjtött állatok elaltatása:

Az állatok elaltatását gyűjtőedénybe helyezett tömény alkohollal, illetve ecetéterrel átitatott vattával végeztük el

3. Gyűjtött anyag meghatározása

Az állatok meghatározása a *Móczár-féle - Állathatározó* segítségével történt. Ebben tanulóim mellett Dr. Torma Attila - a Szegedi Tudományegyetem adjunktusa - volt segítségünkre. A finom részletek tanulmányozását *USB kamerával* ellátott *sztereomikroszkóppal*, illetve egy *Reflecta* típusú digitális mikroszkóppal végeztük el. A két mikroszkóp eltérő felbontásban és nagyításban tárja fel a gyűjtött állatok határozó bélyegeit. Mindkét mikroszkóp alkalmas volt

a vizsgált élőlény dokumentálására, mivel a látótérben elhelyezett mintáról fényképes felvételeket tudunk készíteni.

4. Gyűjtött anyag preparálása

A meghatározást követően a gyűjtött anyagot preparáltuk. A preparálás módszere függ a gyűjtött ízeltlábú/rovar méretétől és felépítésétől:

- A) A kisméretű állatokat *ragasztással* rögzítettük, majd címkével láttuk el.
- B) A nagyobb méretű rovarokat *tűvel* átszúrtuk, majd felcímkéztük. A nagy szárnyakkal rendelkező rovarokat (lepkék, szitakötők stb.) *lepkefeszítő* és *szárnyleszorító szalagok* segítségével megfelelő pozícióba állítottuk be, hogy a rovardobozba helyezve esztétikusan nézzenek ki a gyűjteménybe.

5. Gyűjtött anyag tárolása

A preparált állatokat esztétikus *rovardobozokba* helyeztük.

5. Eredmények

A területen számos élő ökológiai kapcsolatot figyeltünk meg. Érdemben minden típus előfordult. Egyes kapcsolatok (amenzalizmus) a romtanyák területén gyakoribbnak bizonyultak.

A) Ökológiai kapcsolatok

- **Mutualista kapcsolatok (+,+)**

Mindkét fél számára előnyös kapcsolatok.

Több típusát figyeltük meg:

- *Szimbiózis*

Különböző populációk kölcsönösen előnyös szoros együttélése.

Megfigyelt példák:

I. Fenyők gyökere és gombák együttélése

Területen előforduló fenyőfajok: fekete fenyő, erdei fenyő
Leggyakoribb gombák: barnagyűrűs fenyőtinorú, fenyőpereszke

II. Pillangósvirágú növények és nitrogénygyűjtő baktériumok együttélése

Területen előforduló gyakoribb pillangósvirágú növényfajok: lucerna, vörös here, fehér akác, kaszanyűg bükköny, orvosi somkóró

- *Szimfília*

Az egyik populáció egyedei védelem fejében táplálékforrást biztosítanak a másik populáció számára

Megfigyelt példa

- I. Levéltetvek és hangyák kapcsolata

A levéltetvek cukros váladékot adnak a hangyáknak, melyek cserében védelmezik a tetveket a katicabogarak és egyéb ragadozókkal szemben

- *Szaporodási/beporzási kapcsolat*

Az egyik populáció táplálékot biztosít a másik számára, míg az elvégzi a beporzását.

Megfigyelt példa

- I. Virágos növények és megporzó rovaraik kapcsolata

- **Asztalközösség (+,0)**

Az egyik populáció számára pozitív, míg a másik szempontjából semleges kapcsolat. Több típusát figyeltük meg.

- *Szünóka - Beköltözés*

Az egyik populáció által elhagyott életteret/szaporodási teret a másik populáció tagjai igénybe veszik.

Megfigyelt példa:

- I. A harkályok által elhagyott odúkat a seregélyek elfoglalják fészkelő helyként

- *Parókia – Együttlakás*

Az egyik populáció által kiépített életteret egy időben más populációk is igénybe veszik.

Megfigyelt példa:

- I. Fehér gólya nagyméretű fészket kisebb madarak is fészkelő helynek tekintik

- *Epókia – Rátelepedés*

Fásszárú növényeken jelentkező kapcsolat. A fák törzsén mohák és zuzmók telepednek meg

Megfigyelt példa:

- I. Zöld juhar és sárga falizuzmó kapcsolata
- II. Fehér akác és lombosmoha kapcsolata

• **Táplálkozási kapcsolatok (+,-)**

Az egyik populáció számára előnyös, míg a másiknak hátrányos kapcsolat

- *Zsákmányszerzés*

Az egyik populáció táplálékszerzés céljából elpusztítja a másik populáció egyedeit. Növényevő, mindenevő és ragadozó életmódot különböztetünk meg. A mórícgáti területen számos példát figyeltünk meg. Ezek közül emelek ki néhányat.

Példák:

- I. Őzek, nyulak, rágcsálók és lágyszárú növények kapcsolata
- II. Vaddisznók és az általuk fogyasztott gombák, gyümölcsök, ízeltlábúak kapcsolata
- III. Hangyaleső és hangyafajok kapcsolata
- IV. Aranysakál, róka, egerészölyv és rágcsálók kapcsolata

- *Parazitizmus*

Az egyik populáció a másik populáció testéből táplálkozik annak elpusztítása nélkül.

Példák:

- I. Taplógombák és fák kapcsolata
- II. Méhek és atkák kapcsolata
- III. Vérszívó rovarok (szúnyog, bögöly, szuronyos istállólégy stb.) és melegvérű gerincesek kapcsolata

• **Versengés (-,-)**

Mindkét fél számára előnytelen kapcsolat. Kompetíció alakulhat ki táplálék, élettér, szaporodási hely céljából.

Példák:

- I. Balkáni gerle és vadgerle között
- II. Házi méh és más beporzó rovarok között
- III. Növények fényért való versengése
- IV. Madarak között a fészkelőhely miatt

- **Amenzalizmus (0,-)**

Az egyik fél számára közömbös, míg a másik számára hátrányos kapcsolat.

Megfigyelt példa:

- I. Az elhagyott romtanyák diófái alatt szinte nincs aljnövényzet. A diófa által a talajba juttatott „juglon” akadályozza a növényi magok kicsírázását.

- **Neutralizmus (0,0)**

Mindkét fél számára közömbös kapcsolat.

Megfigyelt példa:

- I. Az állati ürüléken különböző légyfajok, hangyák táplálkoznak. Versengés közöttük nem figyelhető meg
- II. Az elhalt, korhadt fákból a gombák, baktériumok, ízeltlábú szervezetek közösen táplálkoznak

B) Táplálkozási szintek

a) Termelők

Szervetlen anyagból szerves anyagot építő élőlények. Ezt a szintet a táplálékhálózatokban a növények alkotják

b) Elsődleges fogyasztók

Termelőkből táplálkozó élőlények. Elsősorban növényevő állatok.

c) Másodlagos fogyasztók

A növényevő állatokkal táplálkozó állati szervezetek

d) Harmadlagos-negyedleges fogyasztók

Az alattuk elhelyezkedő szint élőlényeivel táplálkozó szervezetek. A táplálékhálózatokban átfedéseik lehetnek más szintekkel, mert nem kizárólag az alattuk elhelyezkedő szinten található fajokat fogyaszthatják.

e) Csúcsragadozók

A táplálékhálózat végén helyezkednek el. Ragadozóik, fogyasztó szervezeteik nincsenek.

C) Táplálékhálózatok

A mintavételezési területeken előforduló, kizárólag az adott termelő szervezetre és a velük táplálkozó jellegzetes fajokra épülő táplálékhálózatokat alkottunk meg. Ezek a táplálékhálózatok a **mellékletben** találhatóak.

Megszerkesztett táplálékhálózatok a mérési helyeink alapján:

- Romtanyák (Borics, Bangó, Deli, Sebestyén, Torma) kultúrnövényire épülő
- Természetközeli társulásokra épülő: nyaras-borókás, illetve homokpusztagyep
- Erdészet által ültetett erdőkre vonatkozó: fenyő, nyaras, akác
- Köztes/átmeneti társulásokra jellemző: selyemkóró

A táplálékhálózatokban egyedszámokra vonatkozó színkódos jelölés figyelhető meg.

- 1-5 db – ritka (piros)
- 6-20 db – jellemző (narancssárga)
- 21-50 db – gyakori (zöld)
- 60-100 db - nagyon gyakori (kék)
- 100 felett – tömeges (fekete)

A *dőlt betűs* jelölés arra utal, hogy az adott élőlény más szintek fajjaival is táplálkozhat

D) Táplálékhálózatok értelmezése és a táplálékhálózatokban szereplő fajok egyedszám-változásának okai

a) Romtanyák kultúrnövényeire épülő táplálékhálózat (I. Melléklet)

A táplálékhálózatból megfigyelhető, hogy a vizsgált tanyaterületeken előforduló kultúrnövényzet bővelkedik az elsődleges fogyasztókban. Ebben a táplálékhálózatban elsősorban a lepkék fajgazdagsága figyelhető meg. A tanyákon gyakori növény az orgona, mely a nappali lepkék egyik kedvelt nektáradó növénye. A fehér eper termése a szemes lepkék kedvelt tápláléka, így a területen viszonylag nagy egyedszámmal figyelhetők meg. A gyümölcsfák főleg méhek és zengőlegyek által porzódnak meg, így ezek a fajok is elterjedtek a romtanyák közelében. A lepkék hernyóival hernyóölő darazsak, illetve madarak táplálkoznak. A méheket és zengőlegy fajokat a farkaslégy, illetve különböző pókfajok fogyasztják. A felsőbb szinteken gerincesek állnak, melyek az ízeltlábúakkal táplálkoznak. Mivel magas az ízeltlábúak egyedszáma, így a gerinces szervezetek (harmadlagos fogyasztók és csúcsragadozók) szívesen keresik fel a romtanyák területét táplálékszerzés céljából.

b) *Természetközeli társulások táplálékhálózatai*

- Nyaras-borókásra épülő táplálékhálózat (*II. Melléklet*)

Ebben a táplálékláncban kisszámú termelő figyelhető meg. A borókát kevés faj tekinti táplálékforrásul. Ezek közül kiemelendő a boróka karimáspoloska. A faj egyedszáma magas, de fogyasztó szervezete nemigen akad a területen. Egyes szitakötők és az imádkozó sáska képesek zsákmányként elfogyasztani. A nyárfa fogyasztója a nyárfaöves bagolylepke, mely gyakorinak tekinthető a területen. Jóval ritkább a nyárfaszender. Ezek a lepkék éjszaka aktívak, így elsősorban a denevérek zsákmányául szolgálhatnak. Szórványban, de előfordul a területen az egybibés galagonya, mely elsősorban méhek által porzódik. A növény a tavaszi időszakban virágzik.

- Homokpusztagyepre épülő táplálékhálózat (*III. Melléklet*)

A társulásban jellegzetes virágos növények (báránypirosító, homoki pimpó stb.) vannak, melyek döntően méhek és lepkék által porzódnak meg. A fűfélét egyenesszárnnyúak (tücskök és sáskák) fogyasztják. Az elsődleges fogyasztó fajok egyedszáma magas, így a velük táplálkozó szervezetek megfelelő mennyiségű táplálékhoz juthatnak, amennyiben ebben a társulásban keresnek zsákmányt.

c) *Erdészet által ültetett erdők táplálékhálózatai*

- Fenyőre épülő táplálékhálózat (*IV. Melléklet*)

A táplálékhálózat a termelők és az alacsonyabb szintű fogyasztók tekintetében nem tekinthető fajgazdagnak. Az erdei fenyő és a fekete fenyő zárt lombkoronája, illetve a tűlevelek jelenléte a gyepszint fejletlenségét eredményezi. Kevés faj táplálkozik a fenyők anyagából. Ezek elsősorban tetvek, illetve poloskák. A tetvek nagy egyedszámban figyelhetők meg a fákon. Ez maga után vonzza a hangyák és a harlekin katica, illetve a hangyákra vadászó szervezetek (hangyaleső lárvák) tömeges jelenlétét. A behurcolt nyugati levéllábú poloska a fenyőkön nagy tömegben szaporodik el. Természetes ellensége szinte nincs, így ősszel telelőhelyet keresve gyakran lakóépületekbe húzódik.

- Szürke nyárra épülő táplálékhálózat (*V. Melléklet*)

Kevés faj található ebben a társulásban, így a legszegényesebb táplálékhálózatnak tekinthető. A nyárfát elsősorban a nyárfa övesbagoly, illetve a nyárfaszender lárvája fogyasztja. A nyárfa hatékonyan leárnyékolja és levelekkel elborítja a gyepszintet, így szinte aljnövényzet a társulásban nem figyelhető meg. A röpképes rovarok ezen a társuláson keresztülrepülnek. A nyárfa alsó ágait sűrűn beborítják a pókhálók. Így ezek a szervezetek nagy egyedszámmal fordulnak elő a területen és hatékonyan használják ki az átrepülő rovarok adta zsákmányszerzési lehetőséget.

- Fehér akácra épülő táplálékhálózat (*VI. Melléklet*)

A társulás kis fajszámmal rendelkezik. A gyepszint növényzete a lombzáródás előtti időszakban fajokban gazdag. Ezt követően csak néhány árnyéktűrő faj (peszterce, csalán) található meg az erdő alatt. A táplálékhálózat elsődleges fogyasztókban szegény. Az élő akácot levéltetvek és az elterjedt akáclevél hólyagosmoly károsítja. A levéltetvekkel katicafajok táplálkoznak, míg a hólyagosmolyt kisebb pókok (ugrópók) ejthetik zsákmányul. A magasabb szinten lévő fogyasztószervezetek számára az erdészet által sorokba ültetett akácra vonatkozóan kedvezőtlenek a feltételek. Ugyanakkor az elhalt akácot és az alatta lévő növényzetet több faj is hasznosítani tudja. Elsősorban ez okozza azt, hogy táplálékszerzés céljából az öregebb, természetes jellegű akácokat a fogyasztó szervezetek (pl. harkályok) gyakran keresik fel. Az akácvirágzás idején a társulás fajgazdagnak tekinthető a beporzók (méhfajok) tömeges jelenlétének köszönhetően. A virágzás végeztével ez megszűnik.

d) Köztes/átmeneti társulások táplálékhálózatai

- Selyemkóróra épülő beporzósos táplálékhálózat (*VII. Melléklet*)

Fajgazdag társulás, mivel a selyemkórót (vaddohány) a virágzás idején számos beporzó (elsődleges fogyasztó) rovar látogatja. Ennek oka, hogy virága illatos és jelentős nektárt ad. Ebből adódóan méhek, nappali lepkék, virágbogarak és zengőlegyek kedvelt táplálékforrása.

Kiemelendő ezek közül a lepkék jelenléte. Több védett nappali lepke (kardos lepke, fecskefarkú lepke, zöldes gyöngyházlepke stb.) fontos táplálékforrását jelenti a növény nektárja. Ezek a lepkék nagy egyedszámmal fordulnak elő ezen a területen.

A másodlagos fogyasztók úgyszintén nagy egyedszámot képviselnek. Elsősorban a méhekre vadászó farkaslégy, illetve pókfajok tekinthetők gyakorinak a társulásban. A rájuk vadászó szervezetek (madarak) egyedszáma is magasabb, mint a környező társulások többségében.

- Selyemkóróra épülő invazív táplálékhálózat (*VIII. Melléklet*)

A selyemkórót invazív élőlények is táplálékforrásnak tekintik. A növény vegetatív részeit levéltetvek szívogatják. A tetvek miatt tömegesen fordul elő a területen a harlekin katica, visszaszorítva az őshonos hétpettyes katica állományát. A tetvek által kiválasztott cukros váladékot hangyák hasznosítják, melyek bizonyos fokú védeltséget biztosítanak a katicáktól a levéltetvek számára. A hangyák fő fogyasztói a hangyaleső lárvák, melyek a vaddohány alatt tömegesen fordulnak elő. A kifejlett hangyalesőkkel elsősorban rovarevő madarak (gébics fajok) táplálkoznak.

A növényen szaporodik és annak nedveit szívogatja a lovagbodobács. Nagy tömegben található a területen, természetes ellensége érdemben nincs. A madarak ezt a rovar nem fogyasztják. Az őszi időszakban - a vaddohány elszáradását követően - telelőhelyet keres magának, így gyakran okoz problémát lakóépületekben.

E) Táplálékhálózatok összevetése

A különböző mórícgáti társulásokra vonatkozó táplálékhálózatok alapján megállapítható, hogy a terület fajgazdagságát a természetes társulások mellett a romtanyák kultúrnövényzete és a selyemkórós invazív gyomtársulások biztosítják. Az erdészet által ültetett erdők a faji diverzitást drasztikusan lecsökkentik. Ökológiai szempontból károsnak tekinthetők. Ennek oka arra vezethető vissza, hogy a többi társuláshoz képest az erdészet által ültetett erdők kifejlődve zárt, teljesen leárnyékolt erdőséget hoznak létre. Lényegében a gyepszint ezekből a társulásokból hiányzik. A mórícgáti élővilág sokféleségét a gyepszint és cserjeszint fejlettsége határozza meg. Ennek hiányában a társulás jellege a fajok szintjén szegényes.

A selyemkóró (vaddohány) jelenlétének pozitív és negatív hatása egyaránt van. Egyes védett fajok (kései szegfű) eltűnését, míg más védett fajok állományának gyarapodását (nappali lepkek, pl. zöldes gyöngyházlepke) eredményezheti.

Általában az elsődleges fogyasztók az adott társulásra jellemzően nagy egyedszámmal fordultak elő. Fajszámuk azonban a termelő szervezetek változatosságától függ. Ahol sok különböző növényfaj található nagyobb diverzitást tapasztaltunk az elsődleges fogyasztók szintjén.

A másodlagos fogyasztók faji diverzitása és egyedszáma kiegyensúlyozottabb volt. Ezek az élőlények könnyebben megtalálják életfeltételeiket a vizsgált társulásokban. Mivel az elsődleges fogyasztók állandó mozgásban vannak, ezért a másodlagos fogyasztók (pl. pókok, farkaslégy) olyan társulásban is tömegesek lehetnek, ahol az elsődleges fogyasztók számára kedvezőtlen feltételek adódnak.

A többi szint (harmadlagos fogyasztótól a csúcsragadozóig) diverzitásában és egyedszámában kis eltérést mutatott. Mivel a vizsgált társulások közel helyezkednek el egymáshoz, így a talált fajok mindegyike az összes társulásban fellelhető volt. Ott tapasztaltunk nagyobb egyedszámot, ahol kedvezőbb feltételek adódtak a táplálékszerzésre. Például a gyíkok a nyílt társulásokban (homokpusztagyep, nyaras-borókás, selyemkórós) nagyobb egyedszámmal voltak jelen, mint az erdős társulásokban.

F) A területre jellemző invazív növényfajok és ökológiai kapcsolataik

- A területen előforduló legnagyobb egyedszámmal rendelkező invazív növények

Fajnév	Latin név
Akác	Robinia pseudoakacia
Selyemkóró	Asclepias syriaca
Átoktüske	Cenchrus incertus

a) Az akác elterjedésének okai

Az akác nagy területeken figyelhető meg. Ez egyrészt annak köszönhető, hogy a gazdasági növények termesztésére alkalmatlan (1 aranykoronás) homoktalajt a tulajdonosok és az erdészet részben akáccal telepítette be. Másrészt a növény nagyon hatékonyan tud vegetatív módon szaporodni. A fák megporzását a területen jelenlévő méhészetek biztosítják. Elsődleges megporzója a házi méh. A többi rovar beporzásban betöltött szerepe a házi

méhhez képest elhanyagolható. A területen gazdaságilag hasznos, mert méze és tűzifája keresett termék. Hátránya, hogy fajidegen növényként elfoglalja a teret az őshonos növényzet elől. Irtani fakivágással lehetetlen, mert gyökérről újra fejlődik. A területet folyamatosan benövi. A mórícgáti buckák homokpusztagyepjein nem marad meg. A talaj alacsony nedvességtartalma nem kedvez előfordulásának. Kemény fája miatt a gombák nehezen támadják meg. Kártevőknek és gyökérvárosító rovarlárváknak ellenáll. Levelét az országosan gyakori akáclevél sátorosmoly károsítja, de ez a növény pusztulását nem eredményezi. Az elhalt akácfák sokáig megőrzik állagukat. A harkályok ritkán használják fészekodú készítésre.

b) Selyemkóró elterjedésének okai

Mórícgát területén tömeges elterjedést mutat. Ennek hátterében a növény szervezettani és szaporodási sajátosságai felelősek.

A növény gyökere mélyreható és oldalirányba is elágazó. Így a talajfelszín fokozatosan betéríti. A növényegyedek elviselik egymás közelségét, így sűrű, szinte áthatolhatatlan rengeteget alkotnak. A növény ragacsos tejnedvvel rendelkezik. Ebből adódóan nagyon kevés rovar képes tápnövényként hasznosítani. Ami viszont hasznosítja, tömegesen elszaporodik rajta. A vaddohány hosszúnappalos növény, árnyékban (pl.: akácerdő alatt) nem virágozik. Ökölnyi nagyságú bogernyős virágait többmagával hozza a növény. Általában 3-5 éremlyítően kellemes illatú virág figyelhető meg a hajtástengely végén. Mézelő növényként mágnesként vonzza a beporzó rovarokat, szinte Kánaánt jelent számukra. Az összes nappali lepke, virágbogarak, zengőlegyek, méhek gondoskodnak a virágok beporzásáról. A növény azonban biztosra megy, amit speciális rovarfogó képletének köszönhet. A virág portokja horgas, így a beporzó rovar lába beleakad. Jobb esetben ki tudja húzni a portokot és ezt átviszi egy másik virágra, így a beporzás biztosított. Ritkábban nem jár sikerrel és a növény virágján lógva pusztul el. Termése felnyíló tüsző, melyben selymes tapintású röpkészülékes magok tömege helyezkedik el. A magok a növény elszáradását követően a szél által és az állatok testére tapadva terjednek el.

A tömegesen elszaporodó selyemkóró egy külön életközösséget tart fenn. Ez nem tekinthető minden szempontból károsnak.

Selyemkóró jelenlétének előnyei:

- A növény gazdag táplálékforrást jelent a terület beporzóinak
- Egyes védettséget élvező nappali lepke tömeges elszaporodását eredményezhetik (pl.: zöldes gyöngyházlepke)
- A beporzók tömeges jelenléte gazdagabb táplálékforrást jelent a rájuk vadászó fogyasztó szervezeteknek (pókok, farkaslégy, szitakötők stb.), így a terület csúcsragadozói (gyíkok, madarak) is több táplálékhoz jutnak
- Sok ízeltlábú faj számára biztosít rejtek-, szaporodási- és táplálékszerzési helyet.

Selyemkóró jelenlétének hátrányai:

- Agresszív növényként beteríti a rendelkezésre álló területet
- Megsemmisíti a területre jellemző természetes növényzetet, így a védett fajok eltűnését eredményezi, miközben más invazív fajok megtelepedését segíti elő (pl. parlagfű)
- Levéltetvek előszeretettel szívogatják nedveit, mely biztosítja a harlekin katica tömeges elszaporodását.
- A lovagbodobács úgyszintén a leveleit szívogatja és rajta szaporodik. A növény elszáradását követően tömegesen húzódik be a környék lakóépületeibe.
- A növény irtása nagyon körülményes

c) Átoktüske elterjedésének okai

Az átoktüske gyorsan terjedő invazív növény. Elsősorban a bolygatott felszínű homoktalajokon jelenik meg tömegesen. A területen lévő védelemre szoruló homokbuckákat illegálisan cross motorosok használják. A talajt feltörik, a buckák közepébe mély vájatokat hoznak létre. A feltört homokfelszín szegélyét az átoktüske népesíti be. A növény nevét jellegzetes szúrós terméséről kapta, mely könnyen beleakad az állatok testébe, így szállítódik egyik helyről a másikra. A növénynek érdemben természetes ellensége nincs. Hajtásainak megrágása után gyorsan regenerálódik és létrehozza szúrós termés-csomóit.

G) A területre jellemző invazív állatfajok és ökológiai kapcsolataik

a) A lovagbodobács elterjedésének okai

A faj főleg növényi nedveket szívogat. Tömeges elszaporodása elsősorban a selyemkóró jelenlétéhez köthető, ugyanakkor kedveli a romtanyák területén gyakori fehér epret is. A selyemkóró nedveit előszeretettel szívogatja és ezen a növényen szaporodik. Az őszi időszakban a selyemkóró elszárad. A lovagbodobács ezt követően indul meg tömegesen telelőhelyet keresni. Természetes ellensége érdemben nincs, így minden évben magas egyedszámmal fordul elő a területen.

b) A nyugati levéllábú poloska elterjedésének okai

Az erdészet által ültetett fenyőerdők okozzák a faj tömeges jelenlétét. A nőtény egyed a fenyőre helyezi petéit. A kikelő lárvák a fenyő nedveit szívogatják. A lárvák augusztusra válnak imágóvá, majd ezt követően telelőhelyet keresnek maguknak. Elsősorban a lakóépületekbe próbálnak meghúzódní. Természetes ellenségük kevés. Egyes madárfajok, illetve fémfürkészek képesek állományukat csökkenteni.

c) A harlekin katica elterjedésének okai

A faj tömeges jelenléte a levéltetveknek köszönhető. A területen jelen lévő inváziós növények (selyemkóró, akác) és az erdészet által ültetett fajok (fenyők) a levéltetvek kedvelt tápnövényei. A tetvek elszaporodásának köszönhetően a harlekin katica állománya is

drasztikusan megemelkedik. Ezt az őszi időszakban tapasztaljuk, amikor is a katicák telelőhelyet keresnek és igyekeznek behúzódni a lakóépületekbe.

H) Talált és beazonosított rovarfajok listája a színkóddal jelzett egyedszámmal

Rovarak	
Szitakötők - Odonata	
erdei rabló	<i>Sympecma fusca</i>
<i>lassú szitakötő</i>	<i>Sympetrum depressiusculum</i>
gyakori aca	<i>Aeschna affinis</i>
közönséges aca	<i>Libellula depressa</i>
alföldi szitakötő	<i>Sympetrum sanguineum</i>
Fogólábúak - Mantodea	
<i>imádkozó sáska</i>	<i>Mantis religiosa</i>
Egyeneshárnyúak - Orthoptera	
zöld lombzöcske	<i>Tettigonia viridissima</i>
<i>sisakos sáska</i>	<i>Acrida hungarica</i>
mezei tücsök	<i>Gryllus campestris</i>
nagy kúpfejűszöcske	<i>Ruspolia nitidula</i>
<i>keleti vándorsáska</i>	<i>Locusta migratoria</i>
Bogarak - Coleoptera	
karimás dögbogár	<i>Silpha carinata</i>
aranyos bábrabló	<i>Calosoma sycophanta</i>
hétpettyes katica	<i>Coccinella septempunctata</i>
harlekin katica	<i>Harmonia axyridis</i>
öves futrinka	<i>Cicindela hybrida</i>
orrzarvúbogár	<i>Oryctes nasicornis</i>
kis szarvasbogár	<i>Dorcus parallelepipedus</i>
májusi cserebogár	<i>Melolontha melolontha</i>
aranyos rózsabogár	<i>Cetonia aurata</i>
közönséges lágybogár	<i>Cantharis fusca</i>

<i>nagy hősincér</i>	<i>Cerambyx cerdo</i>
közönséges sutabogár	<i>Hister quadrimaculatus</i>
szalagos méhészbogár	<i>Trichodes apiarius</i>
Hártyásszárnyúak - Hymenoptera	
hangyadarázs	<i>Ronisia barbara</i>
kecskedarázs	<i>Paravespula vulgaris</i>
francia darázs	<i>Polistes gallicus</i>
lódarázs	<i>Vespa crabro</i>
homoki hernyóölő	<i>Ammophila sabulosa</i>
kék fadongó	<i>Xylocapa violacea</i>
kövi poszméh	<i>Bombus lapidarius</i>
házi méh	<i>Apis mellifera</i>
szürke lóhangya	<i>Camponotus vagus</i>
feketehangya	<i>Lasius niger</i>
erdei vörshangya	<i>Formica rufa</i>
Poloskák - Heteroptera	
csíkos pajzsospoloska	<i>Graphosoma lineatum</i>
lovagbodobács	<i>Lygaeus equestris</i>
csőrös szipolypoloska	<i>Aelia rostrata</i>
tüskés címerospoloska	<i>Picromerus bidens</i>
zöld borókapoloska	<i>Chlorochroa juniperina</i>
régi tolvajpoloska	<i>Nabis brevis</i>
közönséges üvegszárnyú-poloska	<i>Rhopalus parumpunctatus</i>
feketehátú tolvajpoloska	<i>Prostemma aeneicolle</i>
nyugati levéllábú poloska	<i>Leptoglossus occidentalis</i>
Recésszárnyúak - Plannipenia	
sárga hangyafarkas	<i>Myrmecaelurus trigrammus</i>
hangyaleső	<i>Myrmeleon formicarius</i>

Kétszárnyúak - Diptera	
kockás húslégy	<i>Sarcophaga carnaria</i>
fémzöld döglégy	<i>Lucilia ceasar</i>
kék dongólégy	<i>Calliphora vicina</i>
házi légy	<i>Musca domestica</i>
szuronyos istálólégy	<i>Stomoxys calcitrans</i>
homoki farkaslégy	<i>Philonicus albiceps</i>
közönséges herelégy	<i>Eristalis tenax</i>
lóbögöly	<i>Tabanus bromius</i>
gyötrő szúnyog	<i>Aedes vexans</i>
óriás lószúnyog	<i>Tipula maxima</i>
Lepkék - Lepidoptera	
hajnalpír lepke	<i>Anthocharis cardamines</i>
sakktábla lepke	<i>Melanargia galathea</i>
<i>fecskefarkú lepke</i>	<i>Papilio machaon</i>
<i>nagy gyöngyházlepke</i>	<i>Argynnis paphia</i>
<i>kardfarkú lepke</i>	<i>Iphioides podalirius</i>
kék övesbagoly	<i>Catocala fraxini</i>
kacsafarkú szender	<i>Macroglossum stellatarum</i>
<i>nappali pávaszem</i>	<i>Inachis io</i>
káposztalepke	<i>Pieris brassicae</i>
<i>nyárfaöves bagolylepke</i>	<i>Catocala puerpera</i>
<i>zöldes gyöngyházlepke</i>	<i>Argynnis pandora</i>
<i>nyárfaszender</i>	<i>Laothoe populi</i>
Pókok	
koronás keresztspók	<i>Araneus diadematus</i>
darázspók	<i>Argiope bruennichi</i>
bikapók	<i>Eresus kollari</i>
farkaspók sp.	<i>Arctosa lutetiana</i>

fehér karolópók	<i>Thomisus onustus</i>
dagadtlábú farkaspók	<i>Alopecosa cuneata</i>
közönséges ugrópók	<i>Evarcha falcata</i>
közönséges karolópók	<i>Xysticus kochi</i>

(Megjegyzés: A védett fajokat a táblázatban dőltbetűvel jelöltem.)

6. Következtetés

- Vizsgálatunk alapján a terület élővilága változatos ökológiai kapcsolatokkal rendelkezik.
- A romtanyák területén a kultúrnövények jelenlétének köszönhetően összetettebb táplálkozási kapcsolatok figyelhetők meg. Ez annak köszönhető, hogy a kultúrfajok virágzása számos ízeltlábú faj megjelenését eredményezi, ami maga után vonzza a velük táplálkozó fogyasztók jelenlétét.
- A természetes társulások (nyaras-borókás és homokpusztagyep) fajgazdagsága nagy, de elmarad a tanyák körüli kultúrtársulásokétól.
- Az erdészet által ültetett erdők gyenge diverzitással rendelkeznek és a többi társuláshoz képest a legkevesebb ökológiai kapcsolat figyelhető meg bennük.
- Az átmeneti társulások - melyeket döntően invazív növények (pl.: selyemkóró) alkotnak - az állatvilág szempontjából nagy diverzitás jellemzi. Az ökológiai kapcsolatok száma magasabb, mint a természetes társulásokban.
- A társulások egyedszámát az adott aspektusban megjelenő virágos növények mennyisége határozza meg. Az egyedszám ebből adódóan folyamatosan fluktuál.
- Az invazív fajok egyedszám-növekedése, más fajok tömeges elszaporodásához vezet.
- A romtanyák az invazív rovarok búvó szaporodó és áttelelő helyeül szolgálnak.
- A területen előforduló védett növények (kései szegfű, homoki árvalányhaj) egyedszámát a terjeszkedő invazív fajok csökkentik. A homoki árvalányhaj esetében lassúbb a folyamat, mert a selyemkóró virágzása előtt a növény termést érlel, így biztosítja szaporodását. A kései szegfűnél gyorsabb, mert a növény a vaddohány árnyékában kénytelen virágot hozni.
- Az erdészet által ültetett erdők a gyepszint növényzetét drasztikusan lecsökkentik. Ráadásul a sorokban ültetett fák közeit időközönként beszántják, így csak a rövid generációs idejű invazív gyomok megtelepedésének kedvezőek a feltételek.

7. Összefoglalás

Az ökológiai kapcsolatok vizsgálatát összesen 7 különböző társulásban végeztük el. A területen élő populációk között változatos kapcsolatokat figyeltünk meg. A legnagyobb változatossággal előforduló kapcsolatok a tanyaterületek kultúrnövényzetéhez és az invazív vaddohányhoz köthetők. Az erdészet által ültetett erdők az élővilág szempontjából a legszegényesebbek. Ezeket a társulásokat kevés faj alkotja, így az ökológiai kapcsolatok száma is kevesebb. A társulások közelsége miatt a különböző táplálékhálózatokban átfedéseket tapasztaltunk.

Egyenes arány figyelhető meg a virágos növények elterjedése, egyedszáma és az ökológiai kapcsolatok változatossága között. Ahol tömegesen található virágos növények, változatos táplálkozási kapcsolatok figyelhetők meg. A romtanyák körüli kultúrnövényzet színesíti ezeket a kapcsolatokat. Bizonyos fajok a kultúrnövényzetnek köszönhetik viszonylag nagy gyakoriságukat. A fajidegen növények nagymértékű elterjedése egyes ízeltlábú fajok tömeges elszaporodását eredményezi.

A vizsgálatainkat a továbbiakban is folytatjuk. A terület élővilágának fajgazdagságából kiindulva további kutatások szükségesek.

8. Felhasznált irodalmak

Magyarnyelvű szakirodalmak

1. Simon Tibor: A magyarországi edényes flóra határozója. Harasztok - virágos növények. Nemzeti Tankönyvkiadó, 2002
2. Simon Tibor: Baktérium-, alga-, gomba-, zuzmó- és mohahatározó. Nemzeti Tankönyvkiadó, 2003
3. Móczár László (szerk.): Állathatározó I-II. Tankönyvkiadó, 1969
4. Pándi Ildikó: A tanyavilág megszűnésének tájökológiai és természetvédelmi hatásai a Duna-Tisza közti Homokhátságon (doktori értekezés)
5. Csóka György: Lepkehernyók. Agroinform Kiadó, 1995
6. Merkl Ottó; Vig Károly: Bogarak a Pannon régióban. K. n., 2011
7. Kalotás Zsolt (2012): A Kiskunsági Nemzeti Park. Alexandra Kiadó, Pécs
8. Haraszthy László (szerk.): Natura 2000 fajok és élőhelyek Magyarországon. Pro Vértes Természetvédelmi Közalapítvány, 2014
9. Szalkay Csilla; Penksza Károly (szerk.) (2010): Természetvédelmi, környezetvédelmi és tájökológiai praktikum. Műszaki Kiadó, Budapest
10. Szalkay Csilla; Penksza Károly (szerk.) (2010): Természetvédelmi, környezetvédelmi és tájökológiai terepi gyakorlatok. Műszaki Kiadó, Budapest
11. Svensson, L.; Grant, P. J.; Mullarney, K.; Zetterström, D.: Madárhatározó. Európa és Magyarország legátfogóbb terepi határozója. Park Könyvkiadó, 2018

12. Richard Keating, Enczi Zoltán, Imre Tamás, Szabó Endre, Korbely Attila, Klemanovics Márk (2017): Makrofotózás és Teleobjektíves fényképezés. Rainbow-Slide Bt., Budapest
13. Ambrus András; Danyik Tibor; Kovács Tibor; Olajos Péter: Magyarország szitakötőinek kézikönyve. Magyar Természettudományi Múzeum; Herman Ottó Intézet, 2018 Természettár könyvsorozat
14. Tóth Sándor (2013): Magyarország fürkészlégy faunája (Diptera: Tachinidae). Regiograf Intézet, Pécs

Angolnyelvű szakirodalmak

1. Róbert Gallé, István Maák, Nikolett Szpisjak (2014): The effects of habitat parameters and forest age on the ground dwelling spiders of lowland poplar forests (Hungary)
2. Gary A. Polisi and Donald R. Strong (1996): Food web complexity and community dynamics
3. Róbert Gallé, Ágota Szabó, Péter Császár, Attila Torma (2018): Spider assemblage structure and functional diversity patterns of natural forest steppes and exotic forest plantations
4. PÁNDI I., PENKSZA K., BOTTA-DUKÁT Z., KRÖEL-DULAY GY. (2014): People move but cultivated plants stay: abandoned farmsteads support the persistence and spread of alien plants. *Biodiversity and Conservation*, 23(5) 1289–1302.
5. Róbert Gallé, Nóra Erdélyi, Nikolett Szpisjak, Csaba Tölgyesi & István Maák (2015): The effect of the invasive *Asclepias syriaca* on the ground-dwelling arthropod fauna. *Biologia, Section Zoology* 70: 104—112
6. Galliani, C.; Scherini, R.; Piglia, A.: Dragonflies and Damselflies of Europe. A scientific approach to the identification of European Odonata without capture. World Biodiversity Association, 2017 WBA Handbooks: 7.
7. Kovács, M. (ed.): Biological Indicators in Environmental Protection. Akadémiai Kiadó, 1992
8. Mihály, B.; Demeter, A.: Invasive Alien Species in Hungary. Authority for Nature Conservation, Ministry of Environment, 2003 National Ecological Network: 6.

Németnyelvű szakirodalmak

1. Rudolf Piechocki (1975): Makroskopische präparationstechnik II., Gustav Fischer Verlag, Jena
2. Amiet, F.; Krebs, A.: Bienen Mitteleuropas. Gattungen, Lebensweise, Beobachtung. Haupt, 2014

I. Melléklet

Romtanyák kultúrnövényeire épülő táplálékhálózat

Csúcsragadozók

Ragadozó madarak

Ragadozó emlősök

Harmadlagos fogyasztók

Gyíkok

Rovarevő madarak

Rovarevő emlősök

Másodlagos fogyasztók

Hernyóölő darazsak

Pókok

Farkaslégy

Szitakötők

Elsődleges fogyasztók

Nappali lepkék

Szemeslepkék

Házi méh

Poszméhek

Zengőlegyek

Virágbogarak

Termelők

orgona, jácint, fehér eper, bortermő szőlő, szilva, sárgabarack, meggy, cseresznye, dió, alma, arany ribizli, őszbarack, keskenylevelű ezüstfa, krisztustövis, kislevelű hárs, mogyoró, birs, tulipán, tűzliliom, nőszirm, yucca, fekete fenyő
ezüstfenyő, életfa

II. Melléklet

Nyaras-borókásra épülő táplálékhálózat

Csúcsragadozók

Ragadozó madarak

Ragadozó emlősök

Harmadlagos fogyasztók

Gyíkok

Rovarevő madarak

Rovarevő emlősök

Másodlagos fogyasztók

Szitakötők (acsafajok)

Pókok

Farkaslégy

Imádkozó sáska

Elsődleges fogyasztók

Nyárfaszender

Boróka karimáspoloska

Nyárfaöves bagolylepke

Méhek

Termelők

fehér nyár, közönséges boróka, *egybibés galagonya*

III. Melléklet

Homokpusztagyepre épülő táplálékhálózat

Csúcsragadozók

Ragadozó madarak

Ragadozó emlősök

Harmadlagos fogyasztók

Gyíkok

Rovarevő madarak

Rovarevő emlősök

Másodlagos fogyasztók

Farkaslégy

Pókok

Imádkozó sáska

Szitakötők (acsafajok)

Elsődleges fogyasztók

Méhek

Darazsak

Nappali lepkék

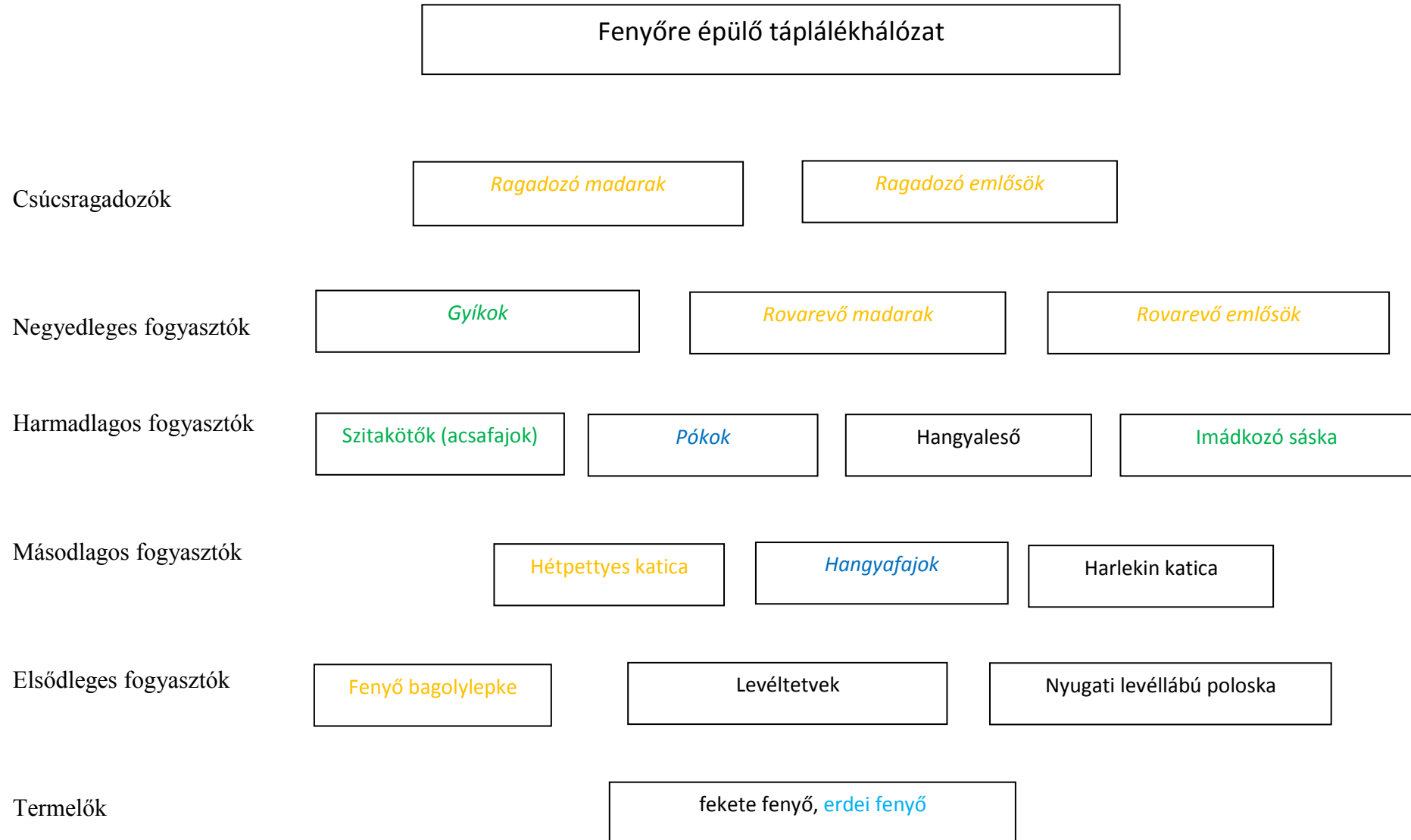
Tücskök

Sáskák

Termelők

homoki árvalányhaj, homoki csenkesz, *báránypirosító*, naprózsa, homoki pimpó, bakszakáll, mezei iringó, sebforrasztó fű

IV. Melléklet



V. Melléklet

Szürke nyárra épülő táplálékhálózat

Csúcsragadozók

Ragadozó madarak

Ragadozó emlősök

Másodlagos fogyasztók

Gyíkok

Pókok

Rovarevő madarak

Denevérek

Elsődleges fogyasztók

Nyárfaszender

Nyárfaöves bagolylepke

Termelők

szürke nyár

VI. Melléklet

Fehér akácra épülő táplálékhálózat

Csúcsragadozók

Ragadozó madarak

Ragadozó emlősök

Negyedleges fogyasztók

Gyíkok

Rovarevő madarak

Rovarevő emlősök

Harmadlagos fogyasztók

Szitakötők (acsafajok)

Pókok

Hangyaleső

Imádkozó sáska

Másodlagos fogyasztók

Hangyafajok

Hétpettyes katica

Harlekin katica

Elsődleges fogyasztók

Levéltetvek

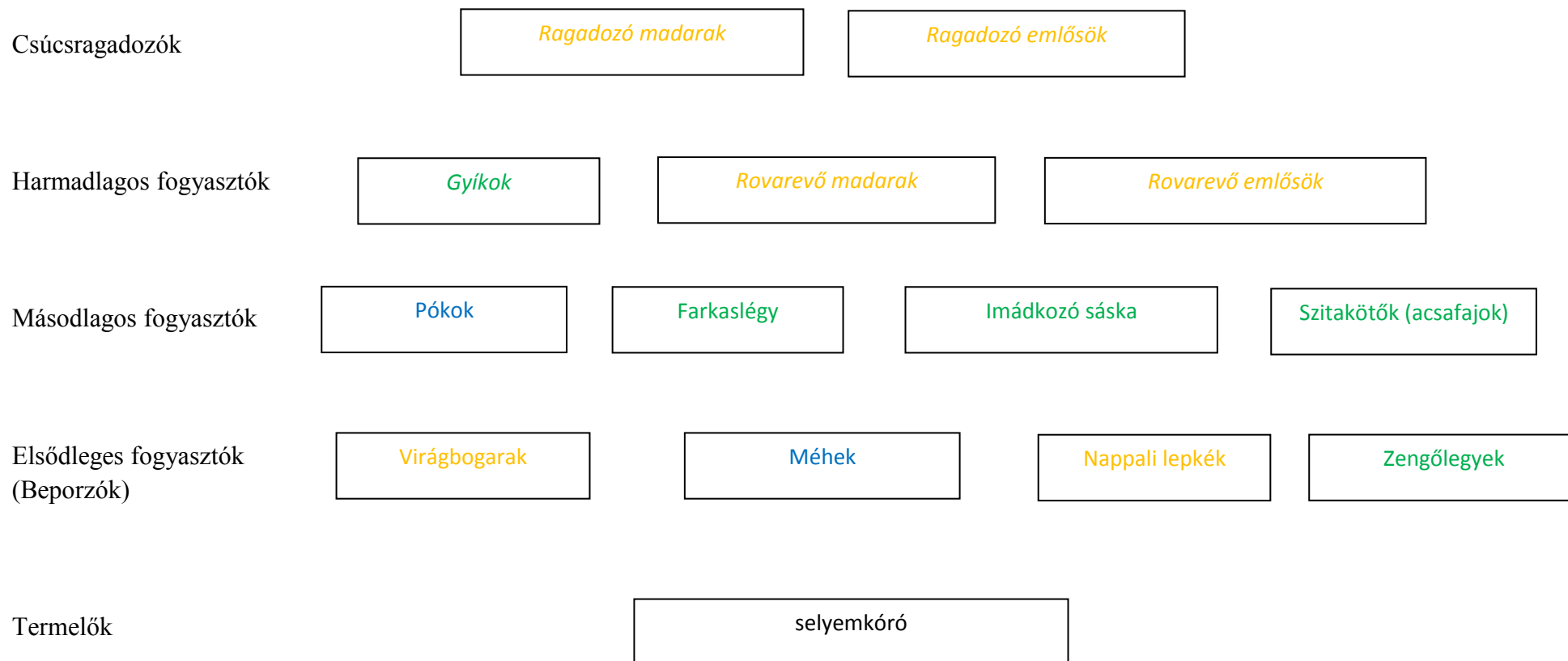
Akáclevél hólyagismoly

Termelők

fehér akác

VII. Melléklet

Selyemkóróra épülő beporzós táplálékhálózat



VIII. Melléklet

Selyemkóróra épülő invazív táplálékhálózat

