



1949

**A NAGYDOBRONYI VADVÉDELMI REZERVÁTUM FITOFÁG  
ROVARKÖZÖSSÉGEI**

Egyetemi doktori (PhD) értekezés

**SZANYI SZABOLCS**

Témavezetők:

**Dr. Varga Zoltán**

Professor emeritus

**Dr. Nagy Antal**

Egyetemi adjunktus

DEBRECENI EGYETEM

Természettudományi és Informatikai Doktori Tanács

Juhász-Nagy Pál Doktori Iskola

Debrecen, 2020



## A doktori értekezés betétlapja

*Ezen értekezést a Debreceni Egyetem Természettudományi és Informatikai Doktori Tanács **Juhász-Nagy Pál Doktori Iskola Biodiverzitás doktori** programja keretében készítettem a Debreceni Egyetem természettudományi doktori (PhD) fokozatának elnyerése céljából.*

*Nyilatkozom arról, hogy a tézisekben leírt eredmények nem képezik más PhD disszertáció részét.*

Debrecen, 2020.

.....  
Szanyi Szabolcs

*Tanúsítom, hogy **Szanyi Szabolcs** doktorjelölt **2011-2020** között a fent megnevezett Doktori Iskola **Biodiverzitás doktori** programjának keretében irányítással végezte munkáját. Az értekezésben foglalt eredményekhez a jelölt önálló alkotó tevékenységével meghatározóan hozzájárult.*

*Nyilatkozom továbbá arról, hogy a tézisekben leírt eredmények nem képezik más PhD disszertáció részét.*

*Az értekezés elfogadását javaslom.*

Debrecen, 2020.

.....  
Dr. Varga Zoltán

*Tanúsítom, hogy Szanyi Szabolcs doktorjelölt 2011-2020 között a fent megnevezett Doktori Iskola **Biodiverzitás doktori** programjának keretében irányítással végezte munkáját. Az értekezésben foglalt eredményekhez a jelölt önálló alkotó tevékenységével meghatározóan hozzájárult.*

*Nyilatkozom továbbá arról, hogy a tézisekben leírt eredmények nem képezik más PhD disszertáció részét.*

*Az értekezés elfogadását javaslom.*

Debrecen, 2020.

.....

Dr. Nagy Antal

**A NAGYDOBRONYI VADVÉDELMI REZERVÁTUM FITOFÁG  
ROVARKÖZÖSSÉGEI**

**Phytophagous insect assemblages of the Velyka Dobron' Game  
Reserve**

Értekezés a doktori (Ph.D.) fokozat megszerzése érdekében  
a Biológiai tudományágban

Írta: **Szanyi Szabolcs**, okleveles Biológus

Készült a Debreceni Egyetem **Juhász-Nagy Pál Doktori Iskolája**  
(**Biodiverzitás Doktori program** programja) keretében

Témavezetők:

Dr. Varga Zoltán .....

Dr. Nagy Antal .....

A doktori szigorlati bizottság:

elnök: Dr. Pócsi István .....

tagok: Dr. Lengyel Szabolcs .....

Dr. Magura Tibor .....

A doktori szigorlat időpontja: 20.....

Az értekezés bírálói:

Dr.....

Dr.....

A bírálóbizottság:

elnök: Dr.....

tagok: Dr.....

Dr.....

Dr.....

Dr.....

Az értekezés védésének időpontja: 20.....



# Tartalomjegyzék

<b>1. BEVEZETÉS .....</b>	<b>1</b>
1.1. A VIZSGÁLATI TERÜLET FÖLDRAJZI KÉPE, KUTATÁSI ELŐZMÉNYEK .....	1
1.2. A VIZSGÁLT CSOPORTOK KÖZÖSSÉG-ÖKOLÓGIAI ÉS BIOINDIKÁCIÓS VONATKOZÁSAI.....	3
1.3. CÉLKITŰZÉSEK: .....	6
<b>2. ANYAG ÉS MÓDSZER .....</b>	<b>7</b>
2.1. A VIZSGÁLATI TERÜLET .....	7
2.1.1. <i>Mintavételi területek (Orthoptera, Papilionoidea, Bombus):</i> .....	8
2.1.2. <i>Az éjjeli aktivitású Macrolepidoptera vizsgálatokba bevont         erdőterületek jellemzése.....</i>	10
2.2. MÓDSZEREK .....	11
2.2.1. <i>A nappali lepke együttesek felvételezése.....</i>	11
2.2.2. <i>Az egyenesszárnyú (Orthoptera) -közösségek felmérése .....</i>	11
2.2.3. <i>A poszméh-közösségek vizsgálata.....</i>	12
2.2.4. <i>Az éjszakai aktivitású nagylepkék vizsgálati módszerei.....</i>	12
2.3. ADATFELDOLGOZÁS.....	14
2.3.1. <i>A nappali lepke- és egyenesszárnyú-együttesek adatelemzése .....</i>	14
2.3.2. <i>A poszméh-adatok feldolgozása.....</i>	15
2.3.4. <i>Az éjjeli lepke adatok feldolgozása.....</i>	16
2.3.5. <i>Az attraktáns csapdák adatainak elemzése.....</i>	16
2.4. AZ ÖKOLÓGIAI ÉS ÁLLATFÖLDRAJZI ADATFELDOLGOZÁS MÓDSZEREI ..	17
2.4.1. <i>Faunaelemek és faunakomponensek a nagylepkéknél .....</i>	17
2.4.2. <i>Orthoptera életformák és faunaelemek.....</i>	18
<b>3. EREDMÉNYEK.....</b>	<b>19</b>
3.1. NAPPALI LEPKE KÖZÖSSÉGEK .....	19
3.1.1. <i>Fajsámok és egyedszámok.....</i>	19
3.1.2. <i>Faunaelemek és -komponensek megoszlása .....</i>	21
3.2. EGYENESSZÁRNYÚ EGYÜTTESEK .....	29
3.3. POSZMÉHEK VIRÁGLÁTOGATÁSI PREFERENCIÁI .....	37
3.4. ÉJJELI AKTIVITÁSÚ NAGYLEPKÉK .....	46
3.4.1. <i>A Nagydobronyi Vadvédelmi Rezervátum éjjeli nagylepkéi.....</i>	46
3.4.2. <i>A Beregi-sík keményfaligeteinek jellemzése az éjjeli nagylepke fauna         alapján.....</i>	48
3.4.3. <i>Faunahasonlóságok és -különbségek .....</i>	52
3.4.4. <i>Az illatanyagcsapdás vizsgálatok eredményei.....</i>	58
<b>4. DISZKUSSZIÓ.....</b>	<b>63</b>
4.1. NAPPALI LEPKE-EGYÜTTESEK .....	63

4.2. ORTHOPTERA-EGYÜTTESEK .....	68
4.3. POSZMÉH-(BOMBUS) EGYÜTTESEK .....	70
4.4. A MACROHETEROCERA-EGYÜTTESEKRE VONATKOZÓ EREDMÉNYEK ÉRTÉKELÉSE .....	72
<b>5. ÖSSZEFOGLALÁS .....</b>	<b>80</b>
<b>6. SUMMARY .....</b>	<b>85</b>
6.1. INTRODUCTION .....	85
6.2. MATERIALS AND METHODS.....	86
6.2.1. <i>Sampling of butterflies and grasshoppers/bush-crickets</i> .....	86
6.2.2. <i>Study sites</i> .....	86
6.2.3. <i>Statistics</i> .....	87
6.3. RESULTS.....	88
6.3.1. <i>Butterfly assemblages</i> .....	88
6.3.2. <i>Orthoptera assemblages</i> .....	89
6.3.3. <i>Bumble-bees as significant pollinators</i> .....	89
6.3.4. <i>The night-active macro-moths of Velyka Dobron' game reserve compared with forests of the Bereg lowland in Hungary – light trap surveys</i> .....	90
6.3.5. <i>Application of chemical attractants in research of night-active moth assemblages</i> .....	91
6.4. CONCLUSIONS .....	92
<b>7. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS .....</b>	<b>94</b>
<b>8. FELHASZNÁLT IRODALOM .....</b>	<b>95</b>
<b>FÜGGELÉK.....</b>	<b>119</b>

# 1. Bevezetés

## 1.1. A vizsgálati terület földrajzi képe, kutatási előzmények

Kutatásaimat az motiválta, hogy lakóhelyem környéke, a Beregi-sík kárpátaljai része a Szernye-„mocsár” révén már régen ismert, a történelmi és földrajzi forrásokban gyakran említett terület, korábbi és mai élővilágáról mégsem folytak rendszeres, feltáró kutatások, és mindeddig nagyrészt elmaradt az országhatár által kettészelt terület részeinek összehasonlító vizsgálata is. Ezeknek a hiányait kíséreltem meg, legalább részben, pótolni.

Az Alföld északkeleti része fiatal kialakulású, jelenleg is süllyedőben levő terület; két nagyobb folyó (Tisza, Szamos) és számos kisebb mellékfolyó által feltöltött síkság. Egykor nagykiterjedésű lápterületek tarkították (Pécsi & Sárfalvi 1960). Ilyen volt a Szatmári-síkon az Ecsedi-láp; róla a Millennium idején végzett vizsgálatok összefoglalását Lovassy Sándor közölte (1931), és az egykori Bereg vármegyéhez tartozó, helytelenül mocsárnak nevezett Szernye-láp is, melynek élővilágáról sajnos, nem készültek részletes feljegyzések (Lakatos & Dalmay 1998). Bár a XX. század elejére mindkét lápot lecsapolták, környékükön még ma is vannak természetközeli és fél-természetes élőhelyekben bővelkedő, egyedülálló értékű területek. Ennek a vidéknek az egyik részterülete a magyar-ukrán államhatár által kettészelt Beregi-sík. Ez az Alföld leghűvösebb (évi átlag 8,9° C körül) és legcsapadékosabb területe (átlag 609 mm) is, és egyike a leginkább kontinentális éghajlatú területeknek (Baranyi 2009). Ezek az éghajlati viszonyok határozták meg, hogy a jégkorszak utáni beerdősödés során szinte összefüggő lombdóterület alakuljon ki. Ezáltal a sík a Tisza árterének olyan erdős régiója lett, melyet számos kisvízfolyás és holtmeder tarkított. Növényzetének kialakításában nagy hatása volt a rendszeres árvizeknek és a Kárpátok közelségének (Simon 1952).

A tágabb régió, a Szatmár-Beregi sík három ország, Magyarország, Ukrajna és Románia határokön átnyúló területeit foglalja magába. Növényföldrajzi beosztása alapján a Holarktikus flórabirodalom közép-európai flóratartományának, a Pannonicumnak és a Carpathicumnak az érintkezésénél fekszik. A Nagy-Alföld (Eupannonicum) flóravidékének önálló flórajárásaként az Észak-Alföld (Samicum) nevet kapta (Simon 1952). Erdeinek botanikai kutatása viszonylag sokáig váratott magára, ritka erdei növényfajait csak a 40-es, lápvidékeinek maradványait pedig csak az 50-es években sikerült feltérképezni (Hargitai 1943, Simon 1960). Ez az a terület, amely a

legtöbbet megőrzött a múlt világából. Kimagasló értékei az Alföldön egyedülálló hegyvidéki elterjedésű fajok. Jelentőségükre már Simon Tibor monográfiája (1953) felhívta a figyelmet.

Erdőterületeinek kiterjedése az I. világháború után, majd a 20-as évek végén, a gazdasági válság idején történt nagyarányú fakitermelések következtében erősen lecsökkent. A máig fennmaradt erdők túlnyomó többsége elegyes keményfa-ligeterdő, mely helyenként alföldi gyertyános tölgyesekkel, ezüsthársas tölgyesekkel, égeres láperdőkkel és bokorfüzesekkel alkot tájléptékű mozaikot. A fajgazdag keményfa-ligetek és gyertyános-tölgyes állományok kiemelkedő fontosságúak, ugyanis az Alföldön már csak itt maradtak fent viszonylag nagy kiterjedésben, természetközeli állapotban (Fekete & Varga 2006).

A Beregi-sík gyeppei, szántói és falvai az erdőirtások helyén alakulhattak ki. A gyepek közül jellemzőek a mocsárrétek, kaszálórétek és legelők, emellett a lecsapolt medrekben zsombékos, harmatkásás, kolokános mocsári vegetációt találunk. Az erdei flóra gazdag a Pannon régió viszonyai között hegyvidékinek minősülő elemekben. Ilyenek a kora tavasszal nyíló geofitonok (*Crocus heuffelianus*, *Gagea spathacea*, *Anemone nemorosa*, *Isopyrum thalictroides*, *Lathrea squamaria*). Emellett a gyepekben és erdőszegélyekben megjelennek az erdősztyepp-fajok (*Buglossoides purpureo-coeruleum*, *Dianthus carthusiana*, *Lathyrus niger*, *L. sylvestris*, *Peucedanum alsaticum*, *Rosa gallica*), és változatosak a kaszálók, a lép- illetve mocsárrétek fajegyüttese (*Fritillaria meleagris*, *Sanguisorba officinalis*, *Lathyrus nyssolia*, *Galium rubioides*, *Peucedanum officinale*) is (Lesku 2008).

A kistáj leggyakoribb fátlan élőhelyei (az A-NÉR élőhelytípus-beosztása szerint) a jellegtelen üde gyepek és a mocsárrétek, kevésbé gyakoriak a nem zsombékosodó magassárrétek, a jellegtelen száraz-félszáraz gyepek, folyó menti bokorfüzesek, és ritkák a lápi zsombékos, ártéri- és mocsári magaskórósok, valamint a tőzegmohás lápok (Bölöni *et al.* 2011). Mellettük jelentős részt foglalnak el a hagyományos művelésű mezőgazdasági területek, szántók és gyümölcsösök, hozzájárulva a terület biológiai és táji sokféleségéhez. Összességében a természetközeli, féltermészetes és hagyományos használatú kultúrterületek aránya még ma is többé-kevésbé kiegyensúlyozott, harmonikus.

A Beregi-sík a Nagy-Alföld egyik legsajátosabb faunaösszetételű peremterülete, ahol a medence területén széles körben elterjedt fajok és a Kárpátok közelségét jelző montán elemek egyaránt előfordulnak. Ezért a malakológusok a területet korábban, mint „*Praecarpathicum*”-ot jellemezték (Deli *et al.* 1997, Deli & Sümegi 1999). Biológiai sokfélesége magasan felülmúlja az Alföld legnagyobb részét, nemcsak a flórájában,

hanem az itt élő állatvilág számos csoportjában pl.: szárazföldi csigák, egyenesszárnyúak, futóbogarak, lepkék (Deli *et al.* 1997, Ködöböcz 1997, Magura *et al.* 1997, Deli & Sümegi 1999, Ködöböcz & Magura 1999, Gálik *et al.* 2001). Ennek ellenére kutatottsága ma még erősen hiányos, ami nagyrészt annak tulajdonítható, hogy a terület egyes részei csak nehezen megközelíthetőek, illetve a síkot kettészeli a magyar-ukrán államhatár. A magyarországi rész a jobban kutatott területek közé tartozik, míg a kárpátaljai oldal nagyrésztén máig nem járt entomológus. A síkvidéki régió kutatása még ma is a kezdeteknél tart, és még a feltűnő és jól ismert rovarcsoportok esetében is főleg a hegyvidéki régiók voltak a vizsgálatok helyszínei. Az egyenesszárnyúakat a 20. sz. közepén kezdték vizsgálni (Likovitch 1957, 1959), és csak 2011-től kezdődtek meg az újabb kutatások (Kristin *et al.* 2011, Nagy *et al.* 2011). A nappali lepkékről az első publikációk a 90-es évektől kezdve jelentek meg (Popov 2000, 2001, 2004a, 2004b, 2005, 2008), míg az éjjeli lepkékről csak az utóbbi évtizedben jelent meg néhány közlemény (Lyashenko 2009, Geryak 2010, 2012, 2013). Ezért a síkvidéki területek faunájának feltárása jelentős érdeklődésre tarthat számot. Különösen az olyan maradványjellegű, még ma is többé-kevésbé természetes állapotú területek kutatása indokolt, amelyekhez hasonlóak a magyar oldalon is megtalálhatók. Az egyik ilyen terület a Nagydobronyi Vadvédelmi Rezervátum. A Beregi-sík erdőrezervátumai közül ma ez a legkevésbé kutatott terület, ezért döntöttem úgy, hogy a vizsgálataim helyszínéül választom. A flóra és vegetáció gazdagsága lehetővé teszi az itt élő rovarvilág sokszínűségét. Ezért kézenfekvő volt számomra, hogy a növényzethez leginkább kötődő fitofág rovarközösségek egyes csoportjainak a vizsgálatát végezzem el.

## **1.2. A vizsgált csoportok közösség-ökológiai és bioindikációs vonatkozásai**

Az utóbbi évtizedekben Európa nagy részén megfigyelhető a biodiverzitás csökkenése (pl. Thomas & Morris 1994, May *et al.* 1995, Hambler & Speight 2004, Thomas & Clarke 2004, Thomas *et al.* 2004, Thomas 2005), annak ellenére, hogy ennek megállítására komoly erőfeszítéseket tesznek (lásd: Natura 2000). Ez különösen igaz a sűrűn lakott nyugat- és közép-európai térségekre, ahol az egyes lepkefajok eltűnése kapcsolatban áll az alkalmas élőhelyek feldarabolódásával (Andrén 1996, Fahrig 1997, Steffan-Dewenter & Tschardtke 2000), a természetes és természetközeli állapotú területek leromlásával (Wilcox & Murphy 1985, Saunders *et al.* 1991, Harrison & Bruna 1999, Maes & Van

Dyck 2001). Európa más részein, a közép- és kelet-európai országokban a hagyományos földhasználati módoknak a társadalmi változásokkal együtt járó megváltozása jelenti a legnagyobb veszélyt a biodiverzitásra (Warren 1997, Wenzel *et al.* 2006, Schmitt & Rákósy 2007).

A kedvezőtlen változások korai felismerésére és előrejelzésére a bioindikátor csoportok alkalmasak. Közöttük kiemelt jelentőségűek azok, amelyek fajösszetételükkel és mennyiségi arányaik alakulásával jelzik az élőhelyek állapotváltozásait. Az egyenesszárnyúak és a lepkék az élőhelyek minőségének jól ismert indikátorai (Erhardt & Thomas 1991, New *et al.* 1995, MacNally & Fleishman 2004), mivel érzékenyen reagálnak a környezeti tényezők változásaira, különös tekintettel a növényzet faji összetételét és szerkezetét, valamint a makro- és mikroklímát (növényzeti mikroklíma) érintő változásokra.

A gyepterületek szerkezetében bekövetkező változások nyomon követésére az egyik leggyakrabban használt csoport az egyenesszárnyúak (Orthoptera). Kezelhető fajszaámuk, tömegességük, könnyű gyűjthetőségük és határozhatóságuk, valamint az élőhelyeikben bekövetkező változásokra való érzékenységük különösen alkalmassá teszi őket az egyes területek állapotértékelésének az elvégzésére (Henle *et al.* 1999, Maas *et al.* 2002). Az egyenesszárnyúak a táplálékláncok fontos elemei, mivel elsődleges fogyasztók, és a füves területek ízeltlábú biomasszájának jelentős részét adják (Shure & Phillips 1991, Jamison *et al.* 2002), ezáltal hatnak a predátor csoportok diverzitására is. Számos tanulmány bizonyítja az egyenesszárnyú-közösségek összetétele és a növényzet szerkezete közötti szoros kapcsolatot. A vegetáció horizontális – elsősorban a növényzet összborítása – és vertikális – főleg a növényzet diverzitása és magassága (pl. Morris 1969, Nagy 1991, Fielding & Brusven 1993, Rácz 1998b, c) – sajátosságai erősen hatnak az egyenesszárnyú-együttesek szerveződésére. Ez jól jellemezhető az életformatípusok spektrumával (Rácz 1998a). Bár a növényzet faji összetételének és diverzitásának a hatása kevésbé egyértelmű, mint a növényzeti szerkezeté, de bebizonyosodott, hogy az egyenesszárnyúak és a növényzet fajgazdagsága között szignifikánsan pozitív kapcsolat van (Otte 1976, Evans 1988, Fielding & Brusven 1993).

Ismert, hogy a nappali aktivitású lepkék érzékeny indikátorai az élőhelyek változásainak (Murphy & Wilcox 1986, Thomas 1991, New *et al.* 1995), mivel gyorsan reagálnak a a vegetáció szerkezetében és összetételében bekövetkező változásokra (Rákósy & Schmitt 2011). Emellett a nappali lepkék között számos olyan specialista (mono-, oligofág) faj is van (Janzen 1988), amelyek érzékenyebben reagálnak a környezeti változásokra, mint generalisták (polifág fajok) (Erhardt &

Thomas 1991, New 1997, Steffan-Dewenter & Tscharncke 2002, Tscharncke *et al.* 2002a, b). Ezért a növényzet összetételében beálló változásokra érzékenyebben és változatosabban reagálnak, mint az egyenesszárnnyúak. További előnyös, főleg a monitoring-vizsgálatokban hasznosítható sajátosságaik: (i) fajgazdagon vannak jelen a legtöbb gyep-társulásban, (ii) taxonómiai helyzetük többnyire jól ismert, nevezéktanuk viszonylag stabil, (iii) az egyes fajok elterjedése viszonylag jól ismert, illetve (iv) a fajok jelentős része terepi körülmények között is biztosan felismerhető (Scott 1986, Scoble 1992, Caro & O'Doherty 1999).

Újabbban, mint fontos pollinátorokat a méhféléket, ezen belül kiemelten a poszméheket (*Bombus* spp.) is a nappali lepkékkel párhuzamosan, hasonló módszerekkel vizsgálják (Kovács-Hostyánszki *et al.* 2016). Számos tanulmány foglalkozik a poszméhek tápnövény-preferenciájával is. Ezek azonban jórészt pollenanalitikai vizsgálatokra épülnek. Warakomska & Anasiewicz (1991) a megfogott viráglátogató poszméhekből gyűjtött pollen elemzésével jelentősen kibővítette az ismert nektárnövények listáját. Goulson & Darvill (2004) szerint a ritka előfordulású poszméhek (pl. *B. humilis*, *B. sylvarum*, stb.) nektárnövény specialisták lehetnek, míg a gyakoriak generalisták. Azonban az általánosan elmondható, hogy az eddigi vizsgálatok eredményei alapján a poszméhfajok számára a legfontosabb pollen- és nektárforrások a Fabaceae családba tartozó növényfajok (Goulson *et al.* 2005). Ennek értelmében a gyepek relatív természetességi állapotának jelzői lehetnek.

Míg a nappali lepkék főként a nyílt növény-társulások állapotjelzői, addig az éjjeli aktivitású lepkék inkább az erdőtársulások jellemzésére alkalmasak (Summerville *et al.* 2004, Rákossy & Schmitt 2011). Egyes, terepen is jól azonosítható fajaik a monitorozó vizsgálatok gyakori objektumai, közülük több ún. ernyő- (umbrella) fajként is ismert. Élőhelyvédelmük egyúttal számos más faj élőhelyvédelmét is előmozdítja (New *et al.* 1995, Andelman & Fagan 2000). Az éjjeli aktivitású nagylepkék – mint a legnagyobb fajszámú rovarcsoportok egyike – a közösségi szintű biodiverzitás-vizsgálatok gyakori célcsoportjai (Usher & Keiller 1998, Sommerville *et al.* 2004, Truxa & Fiedler 2012, Horváth 2013) amiatt is, hogy észlelésükre, kvantitatív mintavételezésükre és az így nyert adatok értékelésére számos módszert dolgoztak ki (pl. Baker 1963, Yela & Holyoak 1997, Beck & Linsenmayr 2006, Nowinszky & Puskás 2011). Az éjjeli aktivitású nagylepkék jelentős része élőhely- és tápnövény specialista, ennek alapján az egyes fajokat, mint faunakomponenseket különböztethetjük meg. Az egyes komponensek fajösszetétele és mennyiségi arányai alapján egyaránt alkalmasak a regionális különbségek érzékelésére, a különböző növény-társulás-típusok

együtteseinek összehasonlítására, és a nagylepke-közösség időbeni összetételének változásának nyomon követésére a klímaváltozás összefüggésében (vö. Altermatt 2009, Merckx & Slade 2014, Végvári *et al.* 2014).

### 1.3. Célkitűzések:

Munkám során azt a célt tűztem ki, hogy egy korábban faunisztikai szempontból szinte kutatatlan terület faunájának alapfelmérésétől eljuthassak több közösség-ökológiai kérdés megválaszolásához, két nagyobb fajszerű és közösség-ökológiai vizsgálatokban általánosan használt (Macrolepidoptera, Orthoptera), valamint egy kis fajszerű, de pollinációs tevékenysége révén a közösségekben jelentős szerepű rovarcsoport (*Bombus*) vizsgálata révén. Kérdéseimet aszerint csoportosítottam, hogy az általam vizsgált rovarcsoportok milyen növénytársulásokhoz kapcsolódnak, és mennyiben jelzik ezeknek az életközösségeknek az állapotát:

- Milyen hasonlóságok és eltérések vannak a gyeptársulások nappali lepke- (Lepidoptera, Papilionoidea) és egyenesszárnyú- (Orthoptera) közösségeinek összetételében? Milyen indikátor fajokkal jellemezhetők az egyes gyeptípusok, illetve ezek természetessége?
- Észlelhetők-e évenkénti és/vagy évszakos változások a közösségek összetételében? Ha igen, ezek milyen tényezőkkel magyarázhatók?
- Milyen tényezők alakítják a terület nagylepke-együttesének (Lepidoptera, Macroheterocera) fajösszetételét. Mely fajok képezik a terület alapfaunáját, és melyek a fauna színezőelemei a több éves fénycsapdás vizsgálatok alapján? Milyen az élőhely-preferenciák alapján megállapítható faunakomponensek összetétele?
- Melyek azok a korlátozott elterjedésű nagylepkefajok, amelyek jellemzőek a térség természetközeli élőhelyeire (keményfa-ligeterdők, alföldi gyertyános-tölgyesek, nedves rétek, mocsári és lápos élőhelyek), összehasonlítva a Beregi-sík szomszédos területeivel?
- Mutatkoznak-e a faunában olyan változások (pl. déli jellegű fajok megjelenése) amelyek utalhatnak a jelenlegi klímaváltozás hatásaira?
- Milyen módszerek alkalmazhatók a fénycsapdás vizsgálatok kiegészítésére? Mennyiben hozhatnak ezek új eredményeket a kompozicionális viszonyok feltárásában?
- Eddigi eredményeim alapján kijelölhetők-e a fauna megőrzését célzó, területekhez és élőhelyekhez kapcsolódó prioritások?

## 2. Anyag és módszer

### 2.1. A vizsgálati terület

Vizsgálataim célterülete, a Nagydobronyi Vadvédelmi Rezervátum az egykori Szernye-láp peremén helyezkedik el. A láp flórája és vegetációja egyedülállóan értékes volt, azonban a lecsapolása után a természetes növényzetet nagyrészt mezőgazdasági kultúrák váltották fel. A lápréti növénytársulások csak foltokban maradtak fenn a hajdani kráter közelében, ezzel egyidejűleg a zavarástűrő növényfajok is megjelentek (Fodor 1999). A lecsapolások óta az egykori láp területén, így a rezervátumban és környékén is nagyrészt már a másodlagos társulások dominálnak.

A rezervátum területén számos társulástípus található. A legnagyobb kiterjedésű a zárt, kettős lombkoronaszintű (70-100%), dús cserjeszintű tölgy-köris-szil (*Fraxino pannonicae-Ulmetum*) keményfa-ligeterdő. Uralkodó fafaja a kocsányos tölgy (*Quercus robur*), helyenként gyakori elegyfa a szürke nyár (*Populus canescens*) és a mezei szil (*Ulmus minor*). A cserjeszint szintén kettős, fajgazdag. Alkotói: az egybibés galagonya (*Crataegus monogyna*), a tatárjuhar (*Acer tataricum*), a mezei juhar (*Acer campestre*) stb. A rezervátum másik nagy kiterjedésű társulása az alföldi gyertyános tölgyes (*Quercus robori - Carpinetum*), mely zárt lombkoronaszintű, cserjeszintje gyér. Emellett számos kisebb kiterjedésű társulástípus is megtalálható a területen, ilyen az ezüsthársas-tölgyes, az ártereken kialakult főleg fehér- és rezgő nyárból (*Populus alba; P. tremula*) álló puhafa-ligeterdő, a bokorfüzes, stb. A rezervátum területén az erdőterületek mellett – zömmel emberi hatásra – számos rét- és gyeptársulás is létrejött, ahol a hajdani flóra színezőelemei még megtalálhatóak. Az egyenesszárnyú- és nappali lepke-együtteseket ezeken az élőhelyeken felvételeztem, és a poszméh-fajok viráglátogatási vizsgálata is ugyanitt történt. Topográfiai adataikat és rövid jellemzésüket az alábbiakban adom meg (lásd: 1. ábra). Az ábrán feltüntettem a fénycsapdás és illatcsapdás vizsgálatok helyszíneit is.



1. ábra: A Nagydobronyi Vadvédelmi Rezervátum helyzete a mintavételi helyekkel. I-VI: Az egyenesszárnyú- és nappali lepke mintavételek helyszínei.

II-III-V-VI: a poszméhek mintavételi helyei. Fekete pont: fénycsapdás mintavételek helyszínei. Fekete csillag: illatanyagcsapdás vizsgálatok helyszíne.

### 2.1.1. Mintavételi területek (*Orthoptera*, *Papilionoidea*, *Bombus*):

- I. „Szapat” – (48°26'05.56"É; 22°23'50.52"K) degradált, különböző mezőgazdasági kultúrákkal és kiszáradó kanálisokkal körülvett, nagy kiterjedésű, szarvasmarha legeltetésre használt száraz gyep. Domináns növényei a következők: *Agrimonia eupatoria* (K=IV; A-D=1-2), *Cichorium intybus* (K=IV; A-D=1-2), *Lythrum salicaria* (K=IV; A-D=1-2), *Ambrosia artemisiifolia* (K=III; A-D=1-2), *Arrhenatherum elatius* (K=III; A-D=1-3), *Daucus carota* (K=III; A-D=1), *Leontodon hispidus* (K=III; A-D=1-2), *Potentilla neumanniana* (K=III; A-D=1-3). Jelölése a dolgozatban: I, sz1, Sz
- II. „Körerdő” – (48°25'50.21"É; 22°24'12.36"K) egyes keményfás-ligeterdő és monokultúras agrárterület között lévő gyep, melyet mesterségesen kialakított csatorna vesz körül. A területen erőteljes szegélyhatás érvényesül. Ennek köszönhetően az árnyékosabb helyeken nagyobb tömegben virágzik a kéküstökű csormolya (*Melampyrum nemorosum* A-D=1-2), a nyíltabb, szárazabb részeken az alábbi növények dominálnak: *Agrimonia eupatoria*

- (K=IV; A-D=1-2), *Calamagrostis epigeios* (K=IV; A-D=1-3), *Galium verum* (K=IV; A-D=1-4), *Arrhenatherum elatius* (K=III; A-D=1-3), *Cirsium arvense* (K=III; A-D=1-2), *Galium mollugo* (K=III; A-D=1-2). Jelölése a dolgozatban: II, sz2, Ke
- III. „Felső-erdő” – (48°25'44.80"É; 22°25'07.47"K) keményfa-ligeterdővel teljesen körülzárt, cserjésedő magas fűvű gyepliget. A szegélyben gyakori a hamvas szeder (*Rubus caesius*, K=III; A-D=1-3). A szárazabb részeken a fészekvirágzatúak dominálnak. Fontosabbak: *Cirsium arvense* (K=V; A-D=4), *Oxalis acetosella* (K=IV; A-D=1-2), *Mentha arvensis* (K=III; A-D=2), *Symphytum officinale* (K=III; A-D=2), *Poaceae sp.* (K=IV; A-D=2-4). Jelölése a dolgozatban: III, a1, Fe
- IV. „Rezervátum I” – (48°25'16.62"É; 22°25'59.29"K) egy oldalról elegyes keményfás-ligeterdővel, egy oldalról bokorfüzes lappmaravánnyal és egy oldalról művelés alól felhagyott erdészeti kaszálóval körülvelt, magas fűvű nedves gyepliget. Uralkodó fajjai: *Convolvulus arvensis* (K=IV; A-D=1-2), *Arrhenatherum elatius* (K=III; A-D=1-3), *Erigeron annuus* (K=III; A-D=1-2), *Juncus effusus* (K=III; A-D=1-2), *Setaria pumila* (K=III; A-D=1-4). Jelölése a dolgozatban: IV, a2, Re1
- V. „Rezervátum II” – (48°25'13.53"É; 22°25'48.93"K) elegyes keményfás lomboserdő és szegélycserjés által körülvelt, magas fűvű nagy kiterjedésű gyepliget. A szegélyben gyakori a vadszeder (*Rubus fruticosus*) és a kéküstökű csormolya (*Melampyrum nemorosum* (K=I; A-D=1)). A szárazabb részeken az alábbi növények dominálnak: *Cirsium arvense* (K=IV; A-D=1-2), *Erigeron annuus* (K=IV; A-D=1-3), *Setaria pumila* (K=IV; A-D=1-2), *Convolvulus arvensis* (K=III; A-D=1), *Galium aparine* (K=III; A-D=1-3), *Juncus effusus* (K=III; A-D=1), *Ranunculus acris* (K=III; A-D=1-3), *Solidago canadensis* (K=III; A-D=1-2), *Symphytum officinale* (K=III; A-D=1). Jelölése a dolgozatban: V, u1, Re2
- VI. „Kismakkos” – (48°25'59.08"É; 22°24'43.14"K) keményfa-ligeterdővel és akácossal szegéllyel teljesen körülzárt, erősen cserjésedő nedves rét. A szegélyben gyakori a vadszeder (*Rubus fruticosus*), a nyíltabb részeken az alábbi növények dominálnak: *Agrimonia eupatoria* (K=IV; A-D=1-2), *Centaurea jacea* (K=IV; A-D=1-2), *Galium aparine* (K=IV; A-D=1-3), *Achillea collina* (K=III; A-D=1), *Lathyrus pratensis* (K=III; A-D=1-2), *Phleum pratense* (K=III; A-D=1-2), *Potentilla neummanniana* (K=III; A-D=1-2), *Ranunculus acris* (K=III; A-D=1), *Carex sp.* (K=III; A-D=1-3). Jelölése a dolgozatban: VI, u2, Km

### **2.1.2. Az éjjeli aktivitású *Macrolepidoptera* vizsgálatokba bevont erdőterületek jellemzése**

A Nagydobronyi Vadvédelmi Rezervátumnak a 2.1.-ben tárgyalt erdeihez hasonló erdőtípusok a Beregi-sík és a Nyírség számos területén is előfordulnak. Munkám során kiválasztottam azokat az erdőterületeket, amelyek élőhelyi adottságaik alapján összevethetők az általam vizsgált területtel:

- **Bockerek-erdő:** több mint 700 ha-os kiterjedésével, a Beregi-sík egyik legnagyobb összefüggő erdőterülete; a Gelénes–Tákos–Vámosatya által határolt területen fekszik. A Bockerek-erdő egyik meghatározó növénytársulása az alföldi gyertyános-tölgyes, de az alacsonyabban fekvő térszíneken tölgy–kőris–szil ligetek alakultak ki. Az erdőben kisebb lucfenyő (*Picea abies*) ültetvényfolt is található. Cserjeszintje dús és változatos, általában a gyepszintje is gazdag. Az erdő jelentős része fokozottan védett terület, illetve erdőrezervátum. A terület fajlistáját az ERTI Vámosatyán, az erdő szegélyén működő fénycsapdájának adataiból állítottam össze.
- **Lónyai-erdő:** a Beregi-sík jelenleg legnagyobb kiterjedésű, természetközeli állapotú erdeje. Tizsakerecsenytól, Mátyustól és Lónyától keletre, a Csaronda vízfolyása mentén, É–D-i irányban húzódik. Az erdő nagy részét síkvidéki gyertyános kocsányos tölgyes teszik ki. Gyepszintjét főleg üde lomberdei fajok alkotják. A Lónyai-erdő területének másik fő részét a tölgy–kőris–szil ligetek teszik ki. Az erdő lágyszárú szintje bővelkedik hegyvidéki bükkösökre és gyertyános tölgyesekre jellemző fajokban. A két nagy társulástípuson kívül kisebb területeket elfoglaló társulástípusok is vannak, ilyen a helyi vízellátástól függő, azonális jellegű égeres-kőrises láperdő. Az erdő legnagyobb része védett, illetve Natura 2000-es terület. A feldolgozott fajlista Varga Zoltán nagyrészt publikálatlan adataiból származik.
- **Kaszonyi-hegy:** a Barabás és Mezőkaszony (Kosinj) között fekvő Kaszonyi-hegy 107-198 m közötti tengerszint feletti magasságú. Magasabb részei plató jellegűek, a D-i és K-i lejtői meredek, helyenként sziklásak. A terület élőhelyi szempontból erősen mozaikos, és csekély kiterjedéséhez mérten fajgazdag, Natura 2000-es terület. Erdőtársulásai közül megemlíthető a viszonylag kis kiterjedésű ezüsthársas kocsánytalan-dárdáskarójú tölgyes, a fajszegény száraz kocsánytalan-dárdáskarójú tölgyes, és a szintén kis kiterjedésű tatárjuharos kocsánytalan-dárdáskarójú tölgyes, löszlepellet borított

rioliton. Emellett vannak száraz és üde cserjések, magaskórósok, és – részben helyreállított – sziklagyepek. A Kaszonyi-hegyről származó fajlista Varga Zoltán nagyrészt publikálatlan adataiból származik.

- *Fényi-erdő*: a Bátorliget mellett fekvő 270 ha-os homoki erdőterület a Nyírség botanikai szempontból legértékesebb része. Az erdőtípusok, a domináns lombos fák és cserjék az előző területekkel közel azonosak, de egyes fajok nagyobb arányban fordulnak elő, pl. *Populus alba*, *Tilia platyphyllos*, *Ulmus laevis* stb. Az erdőben számos védett növényfaj található (*Lathraea squamaria*, *Leucojum aestivum*, *Listera ovata*, *Orchis militaris* stb.). Az erdő jelentős része fokozottan védett terület, illetve erdőrezervátum. Az erdő szélén a Debreceni Egyetem Állattani Tanszéke mintegy 20 évig fénycsapdát működtetett.

## 2.2. Módszerek

### 2.2.1. A nappali lepke együttesek felvételezése

A nappali lepkék mintavételezése az ilyen irányú vizsgálatok általánosan elfogadott protokollja szerint történt, standard transzekt menti számlálással. A terepi vizsgálatok 2012 és 2014 között történtek (**2012**: 06. 16-18; 07. 11-14; 08. 04-06; 09. 06-08; **2013**: 06. 05-06; 07. 05-08; 07. 21-23; 08. 13-15; 08. 30.-09. 01; **2014**: 04. 23-24; 05. 21-23; 06. 09-10; 07. 11-13; 07. 22-24; 08. 14-16; 08. 27-29; 09. 08-10). A vizsgálati területeken összesen 12 (50 m hosszú) transzektet jelöltem ki, amelyek mentén haladva számláltam a berepülő állatokat, jobbra és balra 2,5-2,5 m, valamint előre és hátra 5-5 m távolságban. A mintavételek minden esetben felhőmentes, napos (> 20 °C), szélcsendes időben történtek (Van Swaay 2002). A befogott állatok többségét határozás után helyben szabadon engedtem, csak a terepi körülmények között nem-, vagy nehezen határozható, problémás állatok kerültek begyűjtésre (pl. több Lycaenidae és *Melitaea* faj).

### 2.2.2. Az egyenesszárnyú (Orthoptera) -közösségek felmérése

A mintavételezést egyeléssel kiegészített fűhálózással végeztem, GPS koordinátákkal rögzített területen, egységes növényzetű transztek mentén, transzektenként 200 hálócspással, a hálót 50 csapásonként ürtve. A fűhálózást egyelő gyűjtéssel egészítettem ki, területenként egy-egy 50\*50 m-es kvadrátból. A begyűjtött egyedek legnagyobb részét helyben meghatároztam és feljegyeztem, majd elengedtem, vigyázva arra, hogy ezek újból ne kerülhessenek bele a mintába. A terepen nem határozható egyedeket begyűjtöttem és 70 %-os alkoholban őriztem meg, majd laborban határoztam meg. A határozás során a Harz (1957, 1960,

1975) által megadott kulcsokat követtem, kiegészítve Helversen (1986) munkájával. A nevezékταν tekintetében Nagy Barnabás (2003) munkáját vettem alapul. A vizsgált együttesek jellemzésekor a fajösszetétel mellett meghatároztam a faunatípus és életforma-típusok szerinti összetételt Rác (1998) munkája alapján.

A mintavételeket kiegészítettem a gyűjtési körülményekre (időjárási adatok, vegetáció magassága, borítása) vonatkozó adatokkal is.

### **2.2.3. A poszméh-közösségek vizsgálata**

A mintavételezéseket 2013.-ban végeztem (07. 16-17; 07. 24-25; 08. 9-10; 08. 19-21.). A terepi vizsgálatok délelőtt 10 és délután 16 óra között, szélcsendes, napos (20°C fölötti) időben történtek. A mintavételi területek növényzetének a felmérése standard Braun-Blanquet módszerrel történt, 2012-ben (Szanyi *et al.* 2015). A vizsgálatok során négy, keményfa-ligeterdővel szegélyezett területen random módon kijelöltem öt-öt darab, 3x3 m-es kvadrátot. A kvadrátok helyét a virágzó kétszikűek borítási arányai alapján határoztam meg. A gyűjtések ezután minden esetben ezekben a kvadrátokban történtek. A mintaterületeket úgy választottam meg, hogy a lehető legmesszebb legyenek minden házi méh kolóniától. A mintavételek során az éppen beporzást végző állatokat az adott növény virágáról lepkehálóval gyűjtöttük be, melyeket a határozás után szabadon engedtem. Csak a problémás, nehezen határozható egyedek kerültek begyűjtésre. A problémás egyedek határozásához Móczár (1985) határozókulcsait, valamint Rasmont & Iserbyt (2014) munkáját vettem alapul.

### **2.2.4. Az éjszakai aktivitású nagylepkék vizsgálati módszerei**

Az éjjel aktív rovarok faunisztikai vizsgálatában és populációik monitorozásában egyaránt fontos szerepet játszik a fény- és a valamilyen feromonnal vagy csalétekkel működő csapdák alkalmazása. Magyarországon a világviszonylatban is egyedülálló fénycsapdahálózatot 1952-től, Jermy Tibor kezdeményezésére alakították ki (Jermy 1961). A hálózat működése óta felbecsülhetetlen mennyiségű adatot produkált, azonban előnyei mellett korlátai is vannak. A csapda csak azokat az egyedeket gyűjti, amelyek röpképesek, és pozitív fototaxissal reagálnak. Megállapították, hogy a holdfény komoly negatív befolyást gyakorol a fénycsapdás gyűjtésekre, szemben a feromon- és csalétekcsapdákkal (Ho & Reddy 1983; Nowinszky 2003).

A csalétekkel működő csapdák alkalmazásának is számos előzménye van. Használatuk azonban szinte csak az agrárterületek kártevőinek előrejelzésére és gyérítésére szolgáló szexferomon-csapdákra

korlátozódott. Hatékonyságuk csupán részben volt megfelelő, mert kizárólag a hím egyedeket fogta be, és így nem kaphattunk teljes képet a populációk nagyságáról. Ezért az imágók táplálkozási szokásait kihasználva, a nőtényekre is vonzó hatású illatanyag csapdákat dolgoztak ki. Az első tesztek során a fenil-acetaldehid bagolylepke-nőtényekre gyakorolt vonzó hatása vált ismertté (Cantelo & Jacobson 1979), majd az izoamil-alkohol alapú csalétek hatékonyságát bizonyították (Landolt 2000, Landolt & Alfaro 2001). Az említett komponensekkel és elegyekkel végzett magyarországi vizsgálatok eredményét Tóth és munkatársai néhány éve mutatták be (Tóth *et al.* 2010). A fogott fajok viszonylag magas száma lehetőséget adott arra, hogy a módszert a kártevő fajok előrejelzésén túl, faunisztikai és közösségökológiai vizsgálatokban is alkalmazzuk.

Vizsgálataim során több módszert alkalmaztam. A mintavételek 2009-től lámpázásos módszerrel történtek. Fényforrásként 125 W-os (HGLI) higanygőzlámpát használtam. A lámpa egy 4\*3 méteres fehér vászonlepedő elé volt felfüggesztve kb. 1,5 m magasságban. A módszer hatékonyságát erősen csökkentette a falu közvilágítása, ezért a lámpázás kiegészítése érdekében 2010-től az erdő több pontján vödör csapdát használtam, akkumulátorról üzemelő 20 W-os UV fénycsővel, majd 2011-től a rezervátum területén rendszeres lámpázásokat végeztem a fent említett módon, hordozható generátorral, kéthetes időközönként, amennyiben az időjárási viszonyok ezt megengedték. 2015.-ben a rezervátum területén egy Jermy-féle erdészeti fél-automata fénycsapdát is üzembe helyeztem, amely átlagosan heti két alkalommal működött, március és november között. A fenti módszerbeli eltérések miatt azonban az elmúlt hat évben gyűjtött anyag mennyiségi szempontból nem hasonlítható össze, és vélhetően nem is adhat teljes képet a rezervátum Macroheterocera együtteseinek fajösszetételéről. Ezért úgy döntöttem, hogy a fénycsapdás módszerek alkalmazása mellett kipróbálok egy új, az állatok táplálkozási szokásainak kihasználásán alapuló módszert.

A csapdázást a rezervátum területén 2014-ben CSALOMON<sup>®</sup> VARL+ típusú varsás csapdákkal kezdtem el. A kísérlet során két táplálkozási attraktánst (FERM és FLORAL) alkalmaztam, illetve csalétek nélküli kontroll (UNB) csapdákat is kihelyeztem. A FERM csalétek kibocsátója (CHR diszpenzer) egy 4 ml befogadóképességű, műanyag polipropilén cső. A hatóanyagok izo-amil alkohol, ecetsav és vörösbor elegye (1:1:1, 3 ml) voltak, melyek fogászati tamponban felitatta kerültek a diszpenzerbe. A FLORAL polietilén tasak kibocsátóban fenilacetaldehid, eugenol és benzil acetát (1:1:1, 0.6 ml) keveréke volt (Tóth *et al.* 2010). Minden csalétekkel felszerelt csapdában egy-egy diszpenzert helyeztem el. A

kezeléseket négy ismétlésben végeztem el, ami összesen 12 (4\*3) csapdát jelentett. A csapdákat a talajfelszíntől mintegy 1,8-2,0 m magasságban a mintaterületeket szegélyező fasorra helyeztem ki. A csapdák távolsága 20 m volt, a kezelésekhez tartozó csapdákat meghatározott sorban (FERM, FLORAL, UNB) blokkokban helyeztem el, így az azonos hatóanyagú csapdák a lehető legtávolabb kerültek egymástól. A csapdahely torzító hatásának kiküszöbölése érdekében a csapdákat minden ürítéskor eggyel eltoltam. A csapdák 2014. 07. 17. és 10. 25. között működtek. A csapdákat hetente egy alkalommal ürítettem, a csalétket háromhetente cseréltem. A csapdába került egyedekkel molyirtó csík végzett. A befogott anyagot a laboratóriumi feldolgozásig mélyhűtőben tároltam.

## 2.3. Adatfeldolgozás

### 2.3.1. A nappali lepke- és egyenesszárnyú-együttesek adatelemzése

A vizsgált egyenesszárnyú- és nappali lepke-együtteseket a gyűjtött kvantitatív adatok alapján jellemeztem. Az összehasonlítások során a fajok relatív gyakorisági és jelenlét-hiány adatait használtam fel. Az együttesek összevetését többváltozós statisztikai próbákkal végeztem. Ordinációs módszerként főkoordináta-analízist (PCoA), hierarchikus osztályozásként klaszteranalízist alkalmaztam (Bray-Curtis index). A klaszteranalízis során a Ward-Orlóci-féle eltérésnégyzet-összegnövekedést minimalizáló összevonást (MISSQ) alkalmaztam (Tóthmérész 1996, Podani 1997a). Az elemzéseket a SynTax 2000 programcsomaggal végeztem (Podani 1997b).

A vizsgált élőhelyeket “*a priori*” száraz, átmeneti és nedves típusokba soroltam a korábbi növénytársulástani és rovar-faunisztikai vizsgálataim alapján (Szanyi *et al.* 2015). Megvizsgáltam, hogy az előzetesen besorolt “*a priori*” és a többváltozós elemzéssel kapott csoportok mennyiben felelnek meg egymásnak. Az elemzés során kapott csoportokat fajgazdagságuk, a befogott egyedek száma és fajaik relatív gyakoriságai alapján jellemeztem. A fajkészletek jellemzését és összevetését kétféle Whittaker indexszel végeztem el (Whittaker 1965). A lepkék esetében a faunaelemek és faunakomponensek átlagos relatív gyakoriságait, az egyenesszárnyúak esetében pedig a faunaelemek és életformatípusok csoporton belüli átlagos relatív gyakoriságait határoztam meg.

Az egyes csoportok indikátor fajait (kvantitatív karakterfajait) IndVal módszerrel (IndVal 2.0 programcsomag; Dufrene & Legendre 1997) határoztam meg. A módszer segítségével a fajokat az egyes csoportokra vetített specifitásuk (csoportok közti megoszlásuk) és fidelitásuk (csoporton belüli konstancia) alapján osztályoztam. A fajok indikátor

értéke (*IV*: 0-100) akkor a legmagasabb, ha az illető faj az adott csoport minden tagjában jelen van, és egyúttal kizárólagos is erre a csoportra nézve. A program az *IV* értéket minden fajra a hierarchia minden szintjén meghatározza, és az illető faj indikátor értéke ennek a maximum értéke lesz. Az *IV* szignifikanciáját a program randomizációval határozza meg (1000 ismétlés). Az 55-nél magasabb *IV* értékű fajokat az adott csoport szimmetrikus karakter fajának tekintjük. Az osztályozás alapjául a klaszter analízis során kapott hierarchikus csoportok szolgáltak.

Az együttesek abundancia rangstruktúrájának változásait Kendall-féle konkordancia profilok alapján értékeltem. A Kendall-féle konkordancia értéke ( $W = [0; 1]$ ) azt mutatja, hogy a fajok dominancia-rangsora évről-évre véletlenszerűen változik-e, vagy az egymást követő évek dominancia-rangsorai között a véletlennél nagyobb egyezést találunk. Az elemzés során a fajok relatív abundanciája alapján kapott rangsorát hasonlítottam össze az évek között. Az összehasonlítást a három leggyakoribb fajjal kezdve végeztem, a kisebb rangú fajokat egyesével vonva be az elemzésbe. Az együttesek jellemző konkordancia profiljait, a kapott  $W$  értékeket a vizsgálatba vont fajok számának függvényében ábrázolva kaptam meg. Az összes faj bevonásával kapott  $W$  érték az együttes egészére jellemző dominancia-rangsor prediktálhatóságát adja meg (Zar 1984). A számításokat az SPSS 11.0 programcsomaggal végeztem (SPSS for Windows 2001).

### **2.3.2. A poszméh-adatok feldolgozása**

A nektárnövény preferenciákat a viráglátogatások területenkénti relatív gyakoriságai alapján határoztam meg (adott növényfajt látogató egyedek száma/összegyedszám). Ezzel elkerültem a méhek egyes területeken tapasztalt eltérő tömegességéből származó torzító hatást. Mintavételi alkalmakként az egyes élőhelyeken öt-öt egyenként 3\*3 m-es mintavételi egység adatait összegeztem. Az ismétléseket a négy mintaterületen végzett négyszeri felmérés (összesen 16 ismétlés) szolgáltatta. Az átlagos testméretek alapján két fajt (*Bombus terrestris*, *B. lapidarius*) tekintettem nagy testméretűnek, a többit (*B. hortorum*, *B. pascuorum*, *B. sylvarum*, *B. humilis*) pedig egységesen kis testméretűként kezeltem. A relatív gyakoriságokat a nagy és a kis testméretű fajok csoportjaira külön is kiszámítottam. A viráglátogatások gyakoriságát növényfajok, -családok, a virágok szimmetriája, mérete és a virágszínnek szerint is elemeztem. A növényfajokat Király (2009) határozókönyve alapján azonosítottam, innen vettem a virágok aktinomorf-zigomorf virágszimmetriájára vonatkozó adatokat is. A virágtakaró hosszára vonatkozó adatokat Rothmaler (1972) Exkursionsflora zsebkönyvében,

illetve a [www.luontoportti.com/suomi/en](http://www.luontoportti.com/suomi/en) honlapon találtam meg. Mivel a virágszíneket a méhek az emlősökétől (így az embertől is) eltérő módon érzékelik, a virágszíneket a méhekre kidolgozott trikromatikus modell szerint (Dyar *et al.* 2011) elemeztem, a Flóra Adatbázisban (Arnold *et al.* 2010) található adatok alapján. Mivel adataim nem feleltek meg a parametrikus tesztek feltételeinek, ezért a többszörös összehasonlításokat Kruskal-Wallis nem-parametrikus teszttel végeztem (Reiczigel *et al.* 2007). A páronkénti összehasonlításokra a Mann-Whitney U-tesztet használtam. A viráglátogatási preferenciák elemzését főkomponens elemzéssel is elvégeztem (PCA) (Podani 1997a). A statisztikai elemzésekhez az SPSS 21.0, és SynTax statisztikai szoftvereket vettem igénybe (Ketskeméty *et al.* 2011, Podani 1997b).

#### **2.3.4. Az éjjeli lepke adatok feldolgoása**

Az adatgyűjtés egyrészt személyes gyűjtéssel (fehér háttér elé helyezett fényforrással – Nagydobronyi Vadvédelmi Rezervátum, részben; Lónyai-erdő, Kaszonyi-hegy, Bátorliget: Fényi-erdő, részben), másrészt rögzített fénycsapdával (Jermy-típus; Nagydobronyi Vadvédelmi Rezervátum, részben; Bockerek-erdő, Bátorliget: Fényi-erdő, részben) történt, mindkét esetben 125 W-os HGL lámpával. Mivel a gyűjtések módszereiben és intenzitásában is voltak eltérések, ezért csak a területek fajkészletét hasonlíthattam össze, a fajok észlelt, illetve gyűjtött egyedszámaira való tekintet nélkül.

Módszereimet az együttesek fajösszetételének vizsgálatára fókuszáltam, emellett külön is vizsgáltam a három legfajgazdagabb családot (Geometridae, Erebidae, Noctuidae), illetve a bagolylepkéken belül a három legfajgazdagabb alcsaládot (Xyleninae, Hadeninae, Noctuinae). Az együttesek fajösszetételét főkoordináta-analízissel (PCoA) vettem össze, Jaccard és Rogers-Tanimoto bináris indexeket használva. Az előbbi súlyozatlan, utóbbinál a differenciális fajok kétszeresen súlyozva jelennek meg a képletben. Az elemzéseket SynTax 2000 programcsomaggal végeztem (Podani 1997b).

#### **2.3.5. Az attraktáns csapdák adatainak elemzése**

Annak érdekében, hogy jellemezzem a különböző illatanyagok lepkefajokra gyakorolt hatását és szelektivitását, kiszámoltam a minták csapdánkénti átlagos- és összesített faj-, illetve egyedszámait, a differenciális (csak egyik, illetve csak másik módszerrel gyűjtött) fajok számát, valamint a családok Shannon-Wiener diverzitását (H). Tekintettel arra, hogy adataim nem felelnek meg a parametrikus próbák feltételeinek, a különböző illatanyagok vonzó hatását a Kruskal-Wallis nem-

parametrikus próbával értékeltem. A szignifikáns eltéréseket mutató csoportokat Mann-Whitney U-tesztel vetettem össze (Reiczigel *et al.* 2007). A statisztikai elemzéseket az SPSS 21.0 programcsomaggal végeztem (Ketskeméty *et al.* 2011) alapján.

## 2.4. Az ökológiai és állatföldrajzi adatfeldolgozás módszerei

### 2.4.1. Faunaelemek és faunakomponensek a nagylepkéknél

A fajösszetételt az állatföldrajzi csoportok (faunaelemek) és az élőhelykapcsolatok (faunakomponensek) megoszlása alapján vizsgáltam, a Magyarország nagylepkéire korábban megállapított beosztásokat véve alapul (Varga *et al.* 2004).

Faunaelemnek az idézett munka alapján az adott elterjedési típushoz tartozó fajcsoport-taxont (faj, alfaj) tekintettem. Az alábbi fő csoportokat különböztettem meg: (i) mérsékeltövi Euráziában általánosan elterjedt *palaearktikus* (illetve *holarktikus*), ezen belül *euroszibériai* fajok, (ii) a térségünket északkeletről elérő *boreo-kontinentális* fajok, (iii) a keletről-délkeletről terjedő *déli kontinentális* fajok, (iv) a dél-európai félszigetek felől Közép-Európa irányába terjedő – az általánosabban elterjedt *holomediterrán* és a szűkebb elterjedésű *pontomediterrán* – fajok, (v) félsivatagi-ürömpusztai kapcsolatú (*eremiális*) fajok, valamint (vi) a más régiókból, pl. szubtrópusi térségekből mint időszakosan vagy alkalmilag megjelenő *vándorló* és terjedő fajok.

A faunakomponensek megállapításában szintén az idézett műben közölt, és több hazai faunisztikai elemzésben használt beosztást vettem alapul. Mivel a lepkék elsősorban a hernyó életmódja, tápnövénye és egyéb ökológiai sajátosságai alapján kötődnek adott, általában a vegetáció típusával jellemezhető élőhelytípushoz (pl. sziklagyep, ligeterdő, stb.), ezért a faunakomponens beosztás is ezen alapul. A csoportok meghatározásai az alábbiak (Varga *et al.* 2004): *Silvicol* az általánosságban erdőlakó faj, amely nem kötődik egy meghatározott erdőtípushoz (*generalista*). *Nemorális* az a faj, amely üde lombdők, pl. gyertyános-tölgyes lakója, hernyója gyakran üde erdei aljnövényzeten él. *Quercetális* fajnak azokat nevezzük, amelyek a száraz-meleg (xerotherm) tölgyesek lakói, bár hernyóik nem okvetlenül tölgyön fejlődnek. Egyesek gyakran az erdő-élőhely szegélyzónájához ill. -cserjéséhez kötődnek, ezt is jeleztem. A nedves erdőállományok fajainak két fő csoportja van. Ha nem a direkt tápnövénykapcsolat az élőhelyhez ragaszkodás oka, akkor az ilyen fajokat *ligeterdei* ill. *láperdei* fajoknak nevezzük. Ha a faj tápnövény-specialista, akkor két fő csoport különböztethető meg: a füzes-nyáras (*populo-salicetalis*), és a nyíres-égeres (*betulo-alnetalis*) fajoké.

Sok faj kötődik a tűlevelű állományokhoz (*piceo-pinetalis* fajok), jórésztük a fenyőtelepítésekkel terjed. A nedvességigényes fajok egyrésze a magaskórós (*altoherbosa*) vegetációt igényli, többségük üde erdőlakó (*nemorális-altoherbosa*). Sok faj kötődik a láprétekekhez-mocsárrétekekhez, ezek a *hygrophil* fajok. A nádaslakó (*arundiphil*) komponensek is jól körülhatárolt csoportot képeznek. *Mezofil* fajaink jórésze a hegyi rétek lakója. Nagy számban vannak száraz-félszáraz gyepekhez kötődő fajaink, többségük *euryök*, néhányuk azonban jó élőhely-jelző faj. Sziki (*halophil*) fajaink is faunánk fontos komponensei.

A fajegyüttesekben kiszámítottam a különböző faunaelemek és faunakomponensek mennyiségi megoszlását (%-ban). Az így kapott adatokból kiszámítottam a faunaelemek és faunakomponensek Shannon-Wiener diverzitási értékeit a Microsoft Office programcsomag Excel táblázat kezelőrendszerbe bevitt megfelelő függvényével.

A fajok taxonómiai beosztása és nevezéktana a “Magyarország Nagylepkéi” faunaművet (Varga 2011) követi.

#### **2.4.2. Orthoptera életformák és faunaelemek**

A hazai egyenesszárnyúak morfológiájuk és viselkedésük alapján, Bei-Bienko (1950) Pravdin (1978) által finomított rendszerét alapul véve a fito- és a geofil csoportokra oszthatók. Az előbbibe a lombban és zárt növényzetben lakó thamnobiont (főleg szöcske), valamint a gyeplakó chortobiont (zömmel sáska) fajok tartoznak. Utóbbit a nyílt felszínt igénylő geobiontok alkotják. Átmeneti csoportokat is elkülönítenek, ezek a thamno-chortobiontok, a fakultatív geobiontok, azaz geo-chortobiontok, illetve a homoktalajokat igénylő geo- és chorto-psammobiontok. A talajlakó fissurobiontok is külön csoportot képviselnek (Varga 1997, Rác 2001, Nagy *et al.* 2008). Mivel az egyes élőhelytípusoknak megfelelő együtteseknek jellemző fajkészletük és abundancia rang-struktúrájuk, emellett jellemző életforma-összetételük is van, ezért mindezek arányai és megváltozásaik is jelentős indikációs értékűek (Rác 1998a). Az életformákon kívül az együtteseket alkotó fajok faunatípusok szerinti megoszlása, illetve azok relatív gyakorisága is indikátor-értékű lehet.

A fentiek alapján a vizsgált együttestípusokat a fajok relatív gyakoriságai alapján számított életforma- és faunatípus eloszlásokkal is jellemeztem, megadva az egyes típusok csoportokon belüli átlagos arányait. Az életformák és faunatípusok megadásakor Rác (1998b) és Nagy (1999) munkáit vettem alapul. Az életformák esetében az átmeneti formákat a rájuk jellemzőbb fő csoportba sorolva vettem figyelembe, míg a faunatípusok esetében az egyes típusok mellett a szibériai és a mediterrán (déli) faunakörök összesített gyakoriságait is kiszámítottam.

### 3. Eredmények

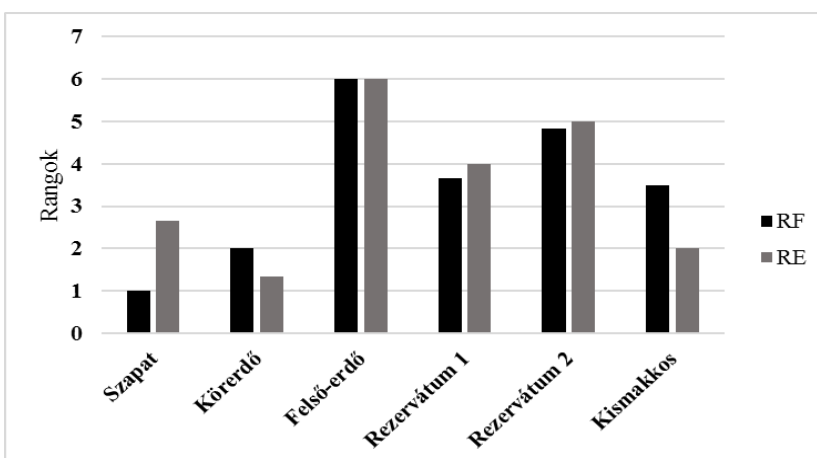
#### 3.1. Nappali lepke közösségek

##### 3.1.1. Fajszaumok és egyedszaumok

A transekt vizsgalatok során 66 faj, osszesen 6556 egyedet regisztraltam (1. fuggelék; 1. tablázat). A legmagasabb fajszaumokat a III. és V. (Felső-erdő: átmeneti; Rezervátum II.: üde) területen tapasztaltam, a másik két üde terület (Rezervátum I: átmeneti, Kismakkos: üde) fajszaumai csak kissé maradtak el az előzőekétől. A száraz (Szapat, Körerdő) területek fajszegénynek bizonyultak (lásd: faj- és egyedszaumok rangsorai, 2. ábra). Ez a kiszáritást követő folyamatos degradációnak, illetve a túlleltetésnek köszönhető. Megállapításaim minden évre érvényesnek bizonyultak, bár 2014-ben a megfigyelt fajok száma némileg emelkedett. Viszont annak ellenére, hogy 2014-ben többször volt terepi mintavétel, az egyedszaumok jelentősen alatta maradtak a korábbi évek adatainak.

1. táblázat: Fajszaum (F) és egyedszaum (E) megoszlások területenként

	2012		2013		2014		Össz	
	F	E	F	E	F	E	F	E
Szapat	17	227	21	337	20	202	21	766
Körerdő	20	169	25	285	27	168	28	622
Felső-erdő	<b>34</b>	<b>809</b>	<b>37</b>	<b>769</b>	<b>42</b>	<b>484</b>	<b>43</b>	<b>2062</b>
Rezervátum 1	26	369	33	464	32	295	33	1128
Rezervátum 2	<b>30</b>	<b>443</b>	<b>35</b>	<b>517</b>	<b>36</b>	<b>363</b>	<b>37</b>	<b>1323</b>
Kismakkos	30	183	32	237	31	235	32	655
	<b>57</b>	<b>2200</b>	<b>62</b>	<b>2609</b>	<b>58</b>	<b>1747</b>	<b>66</b>	<b>6556</b>



2. ábra. A területek elkülönülése a fajszaum és az egyedszaum szerinti rangsorok alapján.

A száraz mintaterületek élesen elkülönültek a többitől, ami az üde/nedves élőhelyekhez kötődő fajok teljes hiányából fakadt. Csak nyolc olyan faj került elő, amely minden területen jelen volt: *Pyrgus malvae*, *Thymelicus silvestris*\*, *Pieris rapae*, *P. napi*, *Cupido argiades*, *Polyommatus icarus*, *Coenonympha pamphilus*\*, *Maniola jurtina*\*. Ezek polifág, generalista fajok, amelyek közül három is a fűfélékhez\* (Poaceae) kötődik, míg a többiek lágyszárú kétszikűek fogyasztói. Az első terület (Szapat) kivételével minden területen előfordult a *Leptidea sinapis/juvernica* és a *Cupido alcetas*. Ezek főleg Fabaceae (*Lotus*, *Lathyrus*, *Medicago*, stb.) fajokon táplálkoznak. Meglepő, hogy a *Cupido minimus* csak az első területen (Szapat), a száraz legelőn volt megfigyelhető, annak ellenére, hogy feltételezett tápnövénye, a *Lotus corniculatus* alacsony gyakoriságú volt.

**2. táblázat:** a leggyakoribb fajok egyedszámai és relatív gyakorisági értékei éves bontásban (kiemelve a legnagyobb egyedszámú fajok)

Fajok	2012 N (%)	2013 N (%)	2014 N (%)
<i>Pyrgus malvae</i>	64 (2,91)	65 (2,49)	53 (3,03)
<i>Ochlodes sylvanus faunus</i>	25 (1,14)	27 (1,03)	21 (1,20)
<i>Leptidea sinapis /juvernica</i>	86 (3,91)	67 (2,57)	133 (7,61)
<i>Pieris napi</i>	86 (3,91)	97 (3,72)	85 (4,87)
<i>Pieris rapae</i>	122 (5,55)	127 (4,87)	95 (5,44)
<b><i>Polyommatus icarus</i></b>	<b>174 (7,91)</b>	<b>326 (12,50)</b>	<b>191 (10,93)</b>
<i>Inachis io</i>	47 (2,14)	29 (1,11)	6 (0,34)
<i>Araschnia levana</i>	82 (3,73)	63 (2,41)	31 (1,77)
<i>Issoria lathonia</i>	23 (1,05)	57 (2,18)	9 (0,52)
<i>Argynnis paphia</i>	273 (12,41)	221 (8,47)	58 (3,32)
<i>Boloria selene</i>	40 (1,82)	35 (1,34)	74 (4,24)
<i>Melitaea phoebe</i>	40 (1,82)	35 (1,34)	40 (2,29)
<i>Melitaea athalia</i>	43 (1,95)	39 (1,49)	31 (1,77)
<b><i>Coenonympha pamphilus</i></b>	<b>273 (12,41)</b>	<b>328 (12,57)</b>	<b>245 (14,02)</b>
<i>Coenonympha glycerion</i>	27 (1,23)	39 (1,49)	28 (1,60)
<b><i>Maniola jurtina</i></b>	<b>133 (6,05)</b>	<b>199 (7,63)</b>	<b>122 (6,98)</b>
<i>Aphantopus hyperanthus</i>	123 (5,59)	99 (3,79)	33 (1,89)
<i>Minois dryas</i>	127 (5,77)	123 (4,71)	23 (1,32)

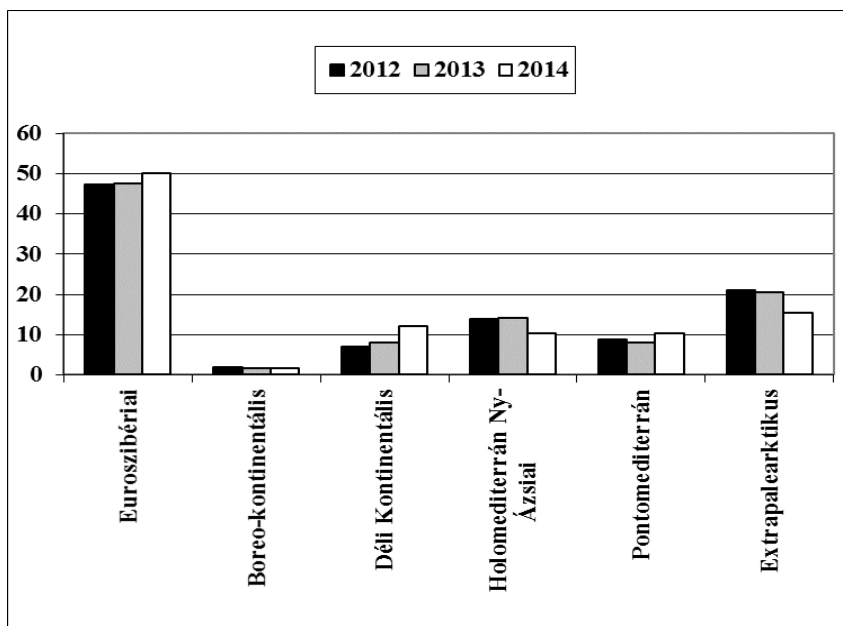
Az egyedszámok egyenetlen megoszlásúak voltak. A legnagyobb egyedszámot (2062) a Felső-erdő területen figyeltem meg, ez épphogy alacsonyabb, mint az össz-egyedszám egyharmada. A legmagasabb egyedszámokat az „átmeneti” területeken (Felső-erdő – Rezervátum I) észleltem, míg a „száraz” területeken a legalacsonyabbakat. Tíz fajnak volt kiugróan magas egyedszáma: *Coenonympha pamphilus* (846), *Polyommatus icarus* (691), *Argynnis paphia* (552, de csak az átmeneti és

üde területeken), *Maniola jurtina* (454), *Pieris rapae* (344), *L. sinapis/juvernica* (286) *Minois dryas* (273, csak az egyik átmeneti területen!), *Pieris napi* (268), *Aphantopus hyperanthus* (255), *Pyrgus malvae* (182) (2. táblázat). Néhány faj területi eloszlása nagyon hasonló volt. Ezek a száraz területekről vagy teljesen hiányoztak, vagy csekély egyedszámúak voltak, míg az üde- és átmeneti területeken közepes vagy magas egyedszámúnak mutatkoztak. Ilyenek pl. a nagy csalánon (*Urtica dioica*) fejlődő tarkalepke (Nymphalidae) fajok, köztük a leggyakoribb a majdnem minden területen előforduló *Araschnia levana* volt. Hasonlóan nagy számban voltak jelen az üde- és nedves gyepeken a különböző tarkalepke- és gyöngyházlepke fajok, mint pl. a *Boloria selene*, *B. dia*, *Brenthis daphne*, *Argynnis paphia*, *Melitaea phoebe* és *M. athalia*. Bár a vizsgálati területek nagyrésze teljesen vagy részlegesen körül volt véve különböző típusú erdőterületekkel és erdőszegélyekkel, a rájuk jellemző lepkefajok csak csekély számban fordultak elő, így pl. a csücsköslepke (Theclini) fajok. Néhány látványos külsejű, mobilis faj a fás vegetációhoz kötődött, de ezek csekély példányszámúak voltak. Meglepő, hogy a két fűféléken fejlődő generalista faj (*Minois dryas*, *Melanargia galathea*) csak egy-egy átmeneti területéről került elő.

Összefoglalva, a fajok száma a szinte zavartalan, félig nedves- (Felső-erdő.; 1. táblázat) és az egyik üde gyepon (Rezervátum II.; 1. táblázat) volt a legmagasabb, amelyek természetközeli keményfa-ligetekkel vannak körülvéve, a legalacsonyabb pedig a mesterségesen kiszáritott, legelőként hasznosított, erősen bolygatott területen (Szapat; 1. táblázat). Egyúttal a megfigyelt egyedek száma is alacsonyabb volt a legkisebb kiterjedésű területen. Az eredmények alapján kirajzolódott egy olyan tendencia, ami alapján megállapítható volt, hogy a természetközeli erdők és erdőszegélyek pozitív hatásúak a fajdiverzitásra. Ezek az értékek a vizsgált területek kiterjedésétől függetleneknek bizonyultak (1. táblázat).

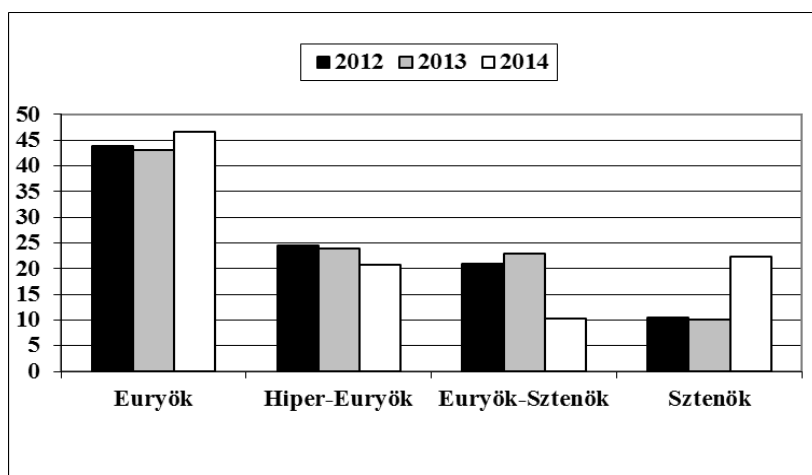
### **3.1.2. Faunaelemek és -komponensek megoszlása**

Mivel a vizsgálati területek többnyire mezőgazdasági területekkel és más antropogén élőhelyekkel vannak körülvéve, ezért nem meglepő, hogy a fauna zömét a széles körben elterjedt euroszibériai fajok adták (3. ábra). Ezek nagyrésze széles ökológiai tűrőképességű, nem tápnövényt specialista faj, így általában zavart élőhelyeken is előfordulnak. Az állatföldrajzi színezőelemek, mint a holomediterrán (-nyugat-ázsiai), pontomediterrán, déli kontinentális vagy boreo-kontinentális elemekhez tartozó fajok kisebb részesedéssel voltak jelen a faunában (3. ábra). A vándor („extra-palearktikus”) fajok viszonylag magas száma, valószínűleg kapcsolatban állhatott az elmúlt években tapasztalt magasabb nyári hőmérsékletekkel.



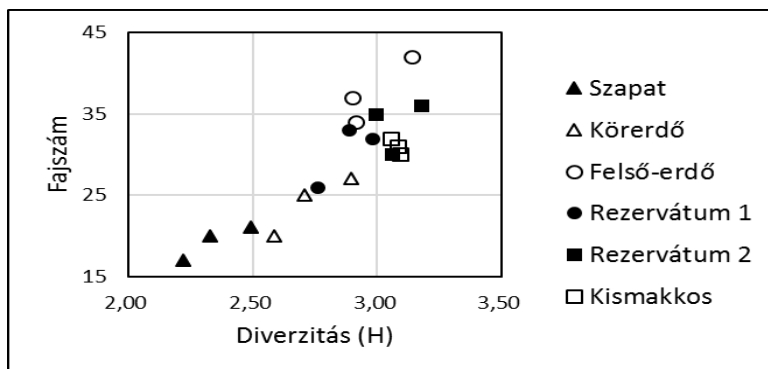
3. ábra: A faunaelemek relatív gyakorisága (összfajszám)

A faunakomponensek megoszlása hasonló képet mutatott, mint a faunaelemeké (4. ábra), a széles ökológiai tűrőképességű euryök fajok domináltak. Az üde, higrofil élőhelyekhez köthető specialistább komponensek (*Lycaena dispar rutila*, *Boloria selene* stb.), vagy az erdőszegélyekhez köthető fajok (*Satyrrium species*, *Neptis sappho*, *Brenthis daphne* stb.) kisebb részedéssel voltak jelen (4. ábra).

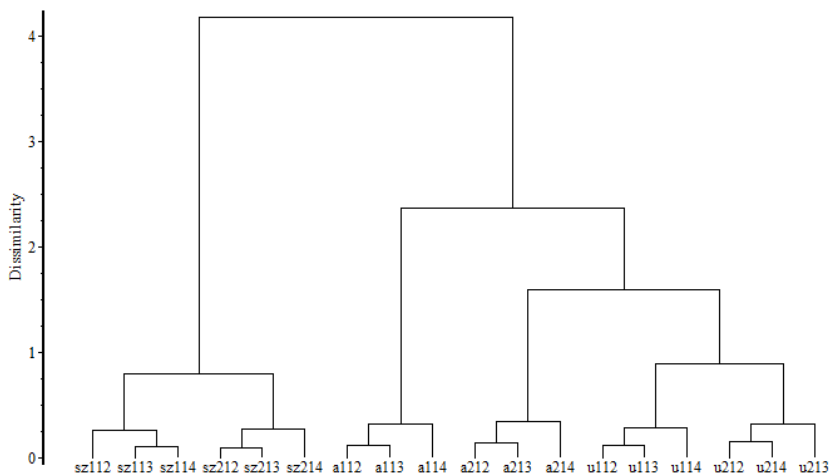


4. ábra: A faunakomponensek relatív gyakorisága (összfajszám)

A Shannon-Wiener diverzitási értékek az erősen zavart (kiszárított és korábban legeltetett) száraz területektől („Szapat”) a természetközeli erdőkkel körülzárt mezofil és üde gyepfoltokig (Rezervátum 1 és „Kismakkos”) folyamatos növekedést mutattak. A fajok sokfélesége az erdővel részlegesen vagy teljesen körülvelt területeken, közel azonos értékekűnek bizonyult (5. ábra). Ez a tendencia a teljes mintavételi időszak (2012-2014) alatt megfigyelhető volt.

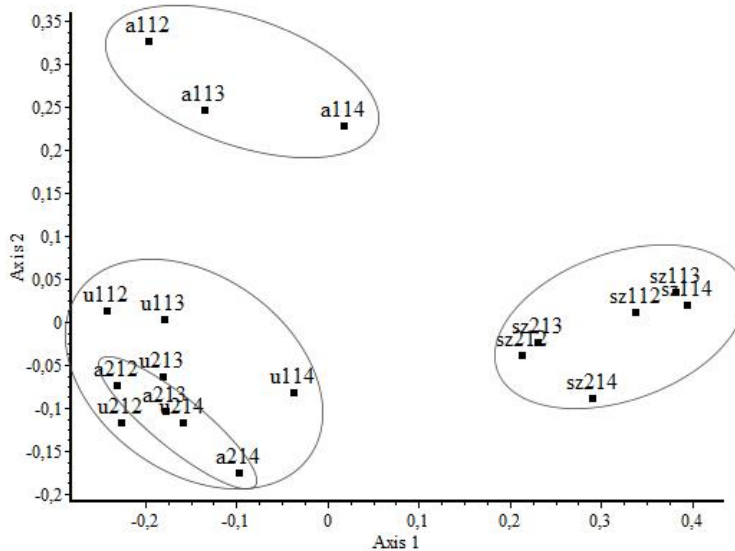


**5. ábra:** A diverzitási (Shannon-Wiener H) értékek szórásgörbéje a mintavételi területeken, az össz fajszám és a vizsgált évek (2012-2014) tekintetében. Négyzetek: üde élőhelyek; körök: átmeneti élőhelyek; háromszögek: száraz élőhelyek;



**6. ábra:** A nappali-lepke együttesek klaszter-elemzése a hat mintavételi helyen (2012-2014), Bray-Curtis index segítségével, a fajok relatív gyakorisági értékei alapján (Száraz gyepek: sz1 = Szapat + sz2 = Körerdő; átmeneti gyepek 1: a1 = Felső-erdő; átmeneti gyepek 2: a2 = Rezervátum 1; üde gyepek: u1 = Rezervátum 2 + u2 = Kismakkos)

Elvégeztem az együttesek kompozíció szerinti összevetését, főkomponens (PCoA) és klaszter analízisét a Bray-Curtis távolságok alapján (programcsomag: SynTax 2000) (6–7 ábra) is. Az elemzésbe csak a hasonló időpontokban végzett adatgyűjtések eredményeit vontam be, a 2014. évi legkorábbi mintavétel eredményeit ezért kihagytam. Ezek alapján 57 faj, összesen 4846 egyede került be az elemzésekbe.



**7. ábra:** A nappali-lepke együttesek ordinációja a hat mintavételi helyen (2012-2014), Bray-Curtis index szerint, a fajok relatív gyakorisági értékei alapján.  
Bray-Curtis:1st: 42,59%, 2nd: 14,14%, cum: 56,73%

A sokváltozós elemzés eredményei alapján az előzetesen kijelölt a „priori” csoportok a várható módon alakultak. A nappali lepke-együttesek összetétele alapján mind a száraznak minősített, mind pedig az üde gyepek egy csoportban maradtak. Az átmeneti gyepek két részre bomlottak. A Rezervátum1 (a2) szorosan az üde gyepekhez csatlakozott, míg a másik, a Felső-erdő (a1) lazábban közelített ehhez a csoporthoz. A száraz gyepek elválása az 1. tengely mentén igen szembetűnőnek bizonyult. Ez a tengely magyarázta a variancia 42,59%-át. Szembetűnő még, hogy a gyepek között nagyobb volt az eltérés, mint az egyes gyepek évek közötti adataiban. A mintaterületek hároméves adatai sorra együtt jelentek meg. Ennek alapján a területi különbségek mindig nagyobbak voltak az időbelieknél.

**3. táblázat:** A vizsgált élőhelyek nappali lepke közösségeinek főbb jellemzői a többváltozós elemzés során kapott csoportokra nézve (Sz-száraz, Á1-átmeneti 1, Á2-átmeneti 2, Ü-üde). A kiugró értékeket félkövér számokkal kiemeltem.

	Sz		Á1		Á2		Ü		össz	
	átlag	±SD	átlag	±SD	átlag	±SD	átlag	±SD	átlag	±SD
<b>Faunatípus (RF%)</b>										
Holarktikus	<b>7,09</b>	<b>3,80</b>	4,08	3,81	3,34	1,89	7,06	4,16	5,96	3,77
Holopalearktikus	0,99	1,10	0,36	0,62	0,00	0,00	<b>3,08</b>	<b>1,77</b>	1,42	1,71
Euroszibériai	<b>74,26</b>	<b>6,51</b>	61,86	2,59	65,21	5,35	58,60	5,11	65,46	8,40
Boreo-kontinentális	0,00	0,00	<b>5,19</b>	<b>1,25</b>	0,00	0,00	0,79	1,27	1,13	2,07
Dél-és Ny-szibériai	3,97	1,44	<b>13,65</b>	<b>6,55</b>	1,78	1,73	8,79	1,35	6,83	4,84
Európai-k-ázsiai d.	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>6,35</b>	<b>2,60</b>	1,20	1,32	1,46	2,59
Holomediterrán	8,30	4,07	6,31	1,85	<b>15,55</b>	<b>4,29</b>	10,12	3,11	9,79	4,37
Mediterrán-Ny-ázsiai	0,97	1,56	6,21	4,15	6,97	2,81	<b>7,08</b>	<b>2,35</b>	4,88	3,67
Pontomediterrán	1,79	1,46	0,58	0,14	0,18	0,31	<b>1,84</b>	<b>0,52</b>	1,34	1,11
Ponto-Kászpí	0,00	0,00	0,08	0,14	<b>0,43</b>	<b>0,38</b>	0,00	0,00	0,09	0,21
Paleotrópusi	1,06	0,89	<b>1,33</b>	<b>0,52</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,58	0,79
Kozmopolita	<b>1,56</b>	<b>3,19</b>	0,36	0,51	0,19	0,16	1,44	1,62	1,09	2,04
<b>Fauna komponens (RF%)</b>										
hyper-euriök	<b>30,44</b>	<b>10,39</b>	30,44	3,23	21,24	3,18	16,51	2,85	21,21	9,05
euriök	<b>66,70</b>	<b>11,61</b>	<b>66,70</b>	<b>10,69</b>	59,65	2,53	57,77	6,03	57,40	11,32
euriök-sztenök	2,22	2,16	2,22	13,96	15,22	8,88	<b>15,66</b>	<b>4,47</b>	15,45	12,70
sztenök	0,63	1,28	0,63	1,95	3,88	3,26	<b>10,06</b>	<b>2,98</b>	5,94	4,63
<b>Vagilitás (RF%)</b>										
közepes										
terjedőképességű	51,64	4,64	65,08	5,81	<b>76,49</b>	<b>2,08</b>	70,93	6,70	64,45	11,07
vándor	4,23	2,75	4,21	1,34	4,01	2,97	<b>7,10</b>	<b>3,15</b>	5,15	2,90
helytűlő	<b>44,13</b>	<b>4,96</b>	30,71	4,63	19,50	2,44	21,97	3,74	30,40	11,28
<b>Táplálkozási típus (RF%)</b>										
monofág	1,10	1,56	12,43	5,45	33,05	7,11	<b>16,84</b>	<b>5,40</b>	13,56	12,02
oligofág	41,12	6,15	<b>47,03</b>	<b>4,85</b>	35,95	4,92	42,45	5,17	41,69	5,98
polifág	<b>57,78</b>	<b>6,34</b>	40,55	10,26	31,00	2,21	40,71	2,90	44,75	11,37

A főkomponens analízissel elkülönített csoportokon belül a legnagyobb faj- és egyedszámokat a Felső-erdő (a1) területén találtam, az átlagos egyed- és fajszámok is itt voltak a legmagasabbak. Kiszámítottam az egyes csoportok faunatípus és -komponens megoszlásait is. Kitűnt, hogy a tágabb értelemben vett euroszibériai faunaelemek a „száraz” területeken voltak többségben, míg mediterrán vagy boreo-kontinentális színezőelemek inkább az üde és átmeneti területeken voltak találhatóak. Ugyanezt mutatta a faunakomponensek megoszlása is, mivel a speciális élőhelyigényű és tápnövényt specialista fajok is inkább az üde, erdővel szegélyezett területeken fordultak elő. A mobilis fajok szintén az üde, területeket részesítették előnyben, míg a stacioner fajok inkább a „száraz” területekre voltak jellemzőek (3. táblázat).

A főkomponens analízis során kapott hierarchia első négy szintjére számolva elvégeztem az indikációs fajelemzést (IndVal) (4. táblázat) (itt elsősorban az IV>25 max. értéket mutató fajokat vettem tekintetbe).

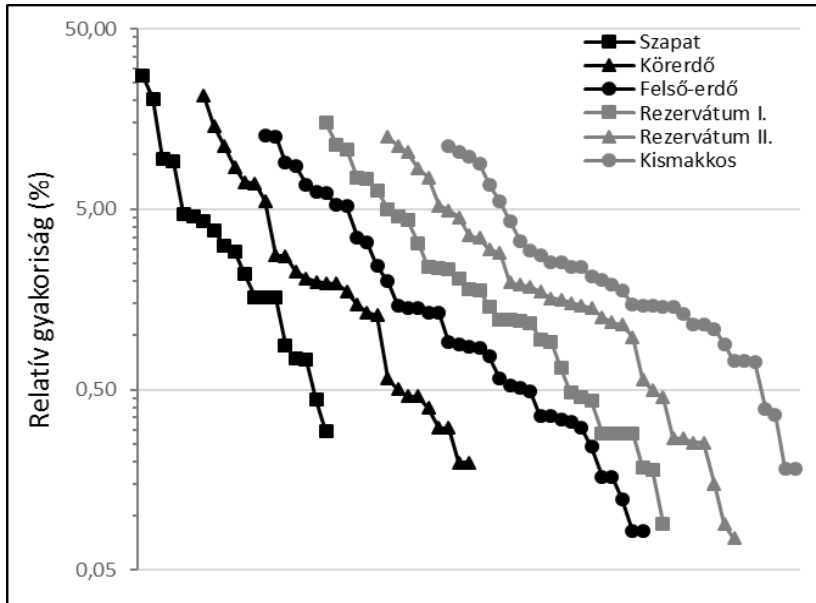
**4. táblázat:** Az egyes gyeptípusok együtteseinek IndVal-értékei

Fajok	IndVal		száraz	átm1	átm2	üde
<i>Colias hyale</i>	92,11	**	35/6	0/0	0/0	6/1
<i>Pyrgus malvae</i>	75,49	**	77/6	26/2	5/1	19/3
<i>Erynnis tages</i>	57,14	**	9/4	0/0	3/1	0/0
<i>Plebejus argus</i>	52,75	NS	36/4	14/3	0/0	5/2
<i>Pontia daplidice</i>	51,28	ns	15/4	5/2	0/0	4/2
<i>Cupido minimus</i>	50,00	**	14/3	0/0	0/0	0/0
<i>Polyommatus icarus</i>	100,00	NS	181/6	136/3	89/3	130/6
<i>Coenonympha pamphilus</i>	100,00	NS	250/6	187/3	96/3	131/6
<i>Maniola jurtina</i>	100,00	NS	75/6	89/3	64/3	121/6
<i>Pieris napi</i>	88,89	NS	59/6	37/2	19/3	70/5
<i>Pieris rapae</i>	83,33	NS	83/5	97/3	39/3	39/4
<i>Thymelicus sylvestris</i>	77,78	NS	38/5	4/1	11/3	22/5
<i>Coenonympha glycerion</i>	77,78	NS	37/6	9/1	16/3	24/4
<i>Vanessa cardui</i>	55,56	NS	12/3	3/2	2/2	28/3
<i>Parage aegeria</i>	38,89	NS	3/1	3/1	7/2	7/3
<i>Papilio machaon</i>	22,22	NS	3/2	0/0	0/0	3/2
<i>Minois dryas</i>	100,00	**	0/0	232/3	0/0	0/0
<i>Boloria dia</i>	98,28	**	0/0	57/3	0/0	3/1
<i>Boloria selene</i>	95,80	**	0/0	76/3	0/0	10/3
<i>Melitaea athalia</i>	85,98	**	1/1	46/3	0/0	21/3
<i>Aphantopus hyperantus</i>	82,57	**	8/2	120/3	0/0	64/4
<i>Colias crocea</i>	73,47	**	13/5	18/3	0/0	0/0
<i>Argynnis pandora</i>	71,43	**	0/0	5/3	0/0	6/2
<i>Thymelicus lineola</i>	68,92	**	6/2	17/3	3/1	11/2
<i>Lycaena dispar rutilus</i>	66,67	**	0/0	4/2	0/0	0/0
<i>Hesperia comma</i>	51,28	**	0/0	10/2	0/0	9/2
<i>Pyrgus armoricanus</i>	33,33	?	0/0	2/1	0/0	0/0
<i>Lycaena phlaeas</i>	24,24	NS	6/2	8/1	0/0	0/0
<i>Argynnis paphia</i>	100,00	**	0/0	167/3	154/3	183/6
<i>Araschnia levana</i>	91,67	**	0/0	36/3	62/3	56/5
<i>L. sinapis /juvernica</i>	89,11	**	11/2	69/3	35/3	76/6
<i>Polygonia c-album</i>	87,30	**	1/1	12/3	16/3	12/5
<i>Vanessa atalanta</i>	75,00	**	0/0	10/3	18/3	9/3
<i>Inachis io</i>	70,38	**	2/2	14/1	19/3	28/5
<i>Brenthis daphne</i>	66,67	**	0/0	14/3	13/2	13/3
<i>Cupido argiades</i>	62,14	?	6/2	15/2	11/2	32/5
<i>Issoria lathonia</i>	58,33	**	0/0	14/3	19/2	14/2
<i>Celastrina argiolus</i>	50,81	NS	2/1	9/2	10/2	8/3
<i>Hamearis lucina</i>	100,00	**	0/0	0/0	33/3	0/0
<i>Inachis urticae</i>	100,00	**	0/0	0/0	7/3	0/0
<i>Apatura ilia</i>	89,91	**	0/0	0/0	49/3	11/3

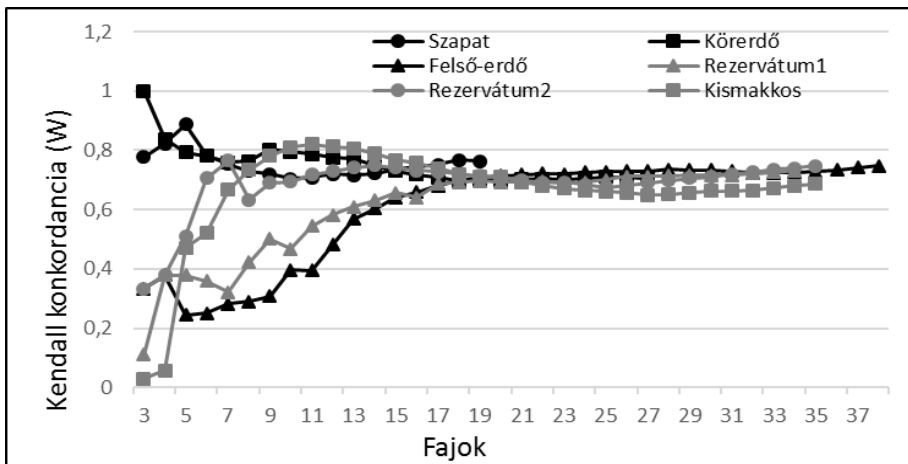
<i>Gonepteryx rhamni</i>	62,75	**	0/0	0/0	16/2	2/1
<i>Pararge megera</i>	61,90	**	0/0	0/0	13/2	2/1
<i>Polyommatus bellargus</i>	55,91	?	5/1	0/0	13/2	0/0
<i>Lycaena thersamon</i>	40,00	NS	0/0	2/1	3/2	0/0
<i>Satyrium spini</i>	19,05	NS	2/1	0/0	2/1	1/1
<i>Satyrium w-album</i>	33,33	NS	0/0	0/0	2/1	4/2
<i>Nymphalis antiopa</i>	33,33	NS	0/0	0/0	1/1	3/2
<i>Melitaea phoebe</i>	81,82	**	0/0	4/1	3/1	63/6
<i>Neptis sappho</i>	81,25	**	3/1	0/0	3/1	39/6
<i>Iphioides podalirius</i>	72,92	**	2/1	0/0	0/0	14/5
<i>Cupido alcetas</i>	67,39	**	1/1	7/2	0/0	31/6
<i>Ochlodes sylvanus faunus</i>	63,79	**	9/3	6/1	0/0	37/6
<i>Pieris brassicae</i>	59,03	**	7/2	0/0	0/0	17/5
<i>Satyrium pruni</i>	33,33	NS	0/0	0/0	0/0	4/2
<i>Nymphalis polychloros</i>	16,67	NS	0/0	0/0	0/0	1/1
<i>Lasiommata maera</i>	16,67	NS	0/0	0/0	0/0	1/1
<b>Mintasám</b>			<b>6</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>6</b>

Tíz generalista faj valamennyi mintaterületen előfordult, míg a zavart, száraz gyepek négy szignifikáns karakterfajjal voltak jellemezhetőek. Nyolc szignifikáns karakterfaj a száraz degradált gyepek kivételével minden területen előfordult, közülük igen gyakorinak bizonyult pl. az *Argynnis paphia*, *Araschnia levana*, *Leptidia sinapis/juvernica* stb.. Az átmeneti gyepek két csoportra oszlottak, ennek megfelelően mindkét csoportnak voltak jellemző karakterfajai, az a1 csoportban tíz, míg az a2 csoportban öt szignifikáns karakterfajt állapítottam meg. Az üde gyepekre kilenc faj bizonyult jellemzőnek, amiből hat mutatott szignifikáns értékeket (4. táblázat).

A száraz gyepek az együttesek dominancia-rang struktúráját figyelembe véve is különváltak a többiektől (8. ábra). A dominancia profilok itt mutatkoztak a legmeredekebbnek és legrövidebbnek, különösen igaz ez az I. területre (Szapat). Itt az együttesek fajszegény volta miatt nem volt olyan kiegyensúlyozott a szerkezet. A többi terület profiljai meglehetősen hasonló képet adtak (III-VI). A legegyszerűsebb, a log-normálhoz közeli értéket mutató terület a Kismakkos (VI) volt.



8. ábra: A vizsgált területek dominancia profiljai, a fajok átlagos relatív gyakoriságai alapján (2012-2014)



9. ábra: A vizsgált területek konkordancia profiljai.

A konkordancia profilok esetében főleg a rangsorok eleje közötti különbségek bizonyultak figyelemre méltónak (9. ábra). A dominancia-rang struktúrákhoz hasonlóan a száraz gyepeknél a rangsor eleje szinte változatlan volt, a kiugróan domináns fajok sorrendje nem változott (pl.: Körerdő (II) – első három faj sorrendje állandó volt mindhárom évben [W=1]). A száraz gyepeket (Szapat, Körerdő) a specialista fajok

hiányából fakadó legrövidebb “farok” is jellemezte (lásd: 4. táblázat). A többi gyepek esetében az egyes profilok sokkal alacsonyabb W értékekkel indultak, ez főként a domináns fajok szignifikáns eltéréseiből adódott. Az átmeneti gyepek esetében a domináns fajok folyamatosan váltották egymást, így a 9-10-ik fajig igen alacsony értékeket kaptunk ( $W < 5$ ), de a 17-ik fajig is a többi alatt futott a profil. Az üde gyepek esetében is erősen változott a rangsor eleje, de itt már a 6-7-ik fajtól állandóvá váltak az értékek, szemben az átmeneti típusúnak tekintett gyepeknél tapasztalt rangsorokkal (9. ábra). Utóbbiaknál a domináns fajok kevésbé változtak évről-évre, és ezek magas kezdeti W értéket is mutattak. A szubdomináns és ritka fajok frekvenciái (17-37) azonban eléggé kiegyensúlyozott képet mutattak.

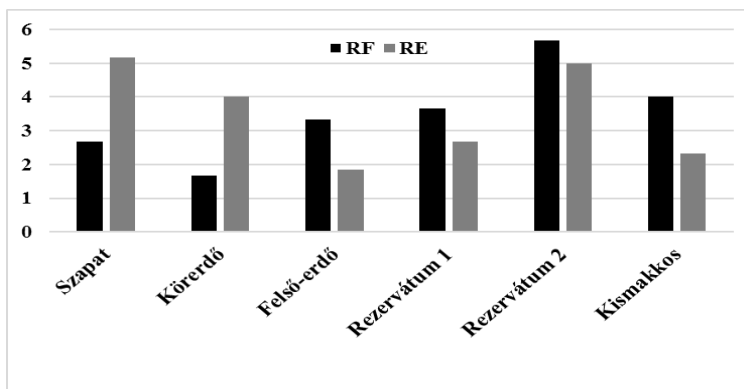
A főkomponens- (PCoA) és klaszter analízis, a dominancia-rang struktúra, és a konkordancia elemzés eredményei erősen támogatják egymást, annak ellenére, hogy a vizsgált időszak relatíve rövid (csak három éves).

### 3.2. Egyenesszárnyú együttesek

2012-2014 között összesen 24 egyenesszárnyú faj (Orthoptera: 11 Ensifera – 9 Tettigonioidea; 2 Grylloidea; 13 Caelifera – 12 Acrididae; 1 Tetrigidae), 1133 egyedet gyűjtöttem be (5-6. táblázat). Ez mintegy 45 % a Beregi-sík magyarországi részéről eddig előkerült fajoknak (52) (Nagy *et al.* 2015). A fajlista nem tartalmaz nemzetközi védelem alatt álló fajokat. A rangok alapján száraz területeken a legalacsonyabb a fajszám, viszont az egyedszámok az üde területekhez hasonló értékeket mutattak (10. ábra).

**5. táblázat:** Az Orthoptera-mintavételek területenkénti és évenkénti faj- és egyedszámjai

	2012		2013		2014		Össz	
	F	E	F	E	F	E	F	E
Szapat	5	163	9	129	6	42	11	334
Körrerdő	3	99	4	25	9	47	10	171
Felső-erdő	15	62	4	10	9	42	15	114
Rezervátum 1	7	65	7	48	7	32	10	145
Rezervátum 2	12	125	11	34	12	58	18	217
Kismakkos	7	96	7	21	11	35	14	152
	20	610	17	267	16	256	24	1133



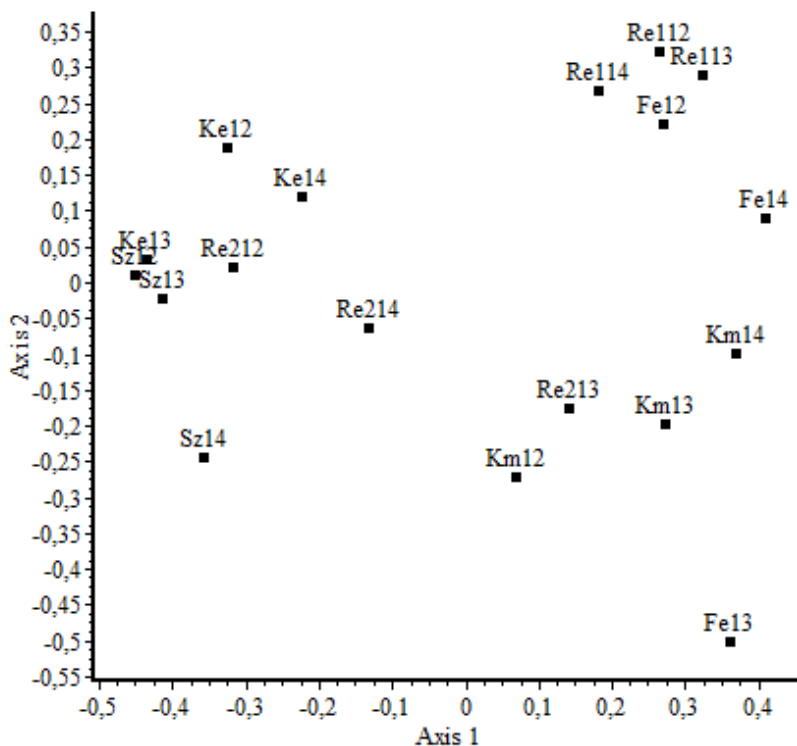
10. ábra. Az egyes területek faj- és egyedszám-szerinti rangsorai

6. táblázat: A Nagydobronyi Vadvédelmi Rezervátum egyenesszárnyú (Orthoptera)fajjai: földrajzi elterjedés, fauna- és életformatípusok (Rácz 1998).

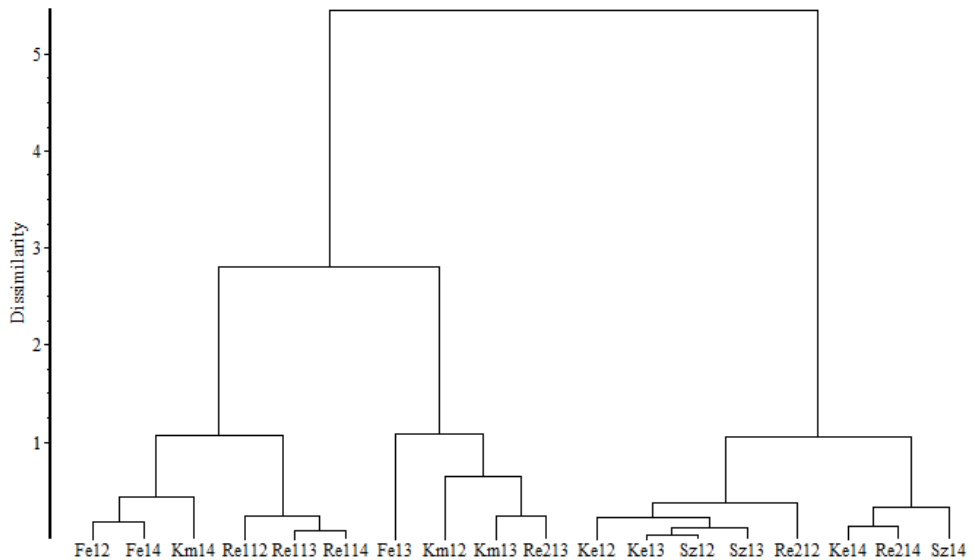
Faj	Elterjedés	Fauna-típus	Élet-forma
<i>Phaneroptera falcata</i> (Poda, 1761)	Eu-Si	Si-Pc	Th
<i>Leptophyes albovittata</i> (Kollar, 1833)	Eu	Po-Med	Th
<i>Conocephalus discolor</i> Fabricius, 1793	Eu-Si	Si-Pc	Th
<i>Conocephalus dorsalis</i> (Latreille, 1804)	Eu-W-As	Po-Ca	Th
<i>Ruspolia nitidula</i> (Scopoli, 1786)	Af-Eu-Si	Af	Th
<i>Tettigonia viridissima</i> Linnaeus, 1758	Eu-Si	Si-Pc	Th
<i>Decticus verrucivorus</i> (Linnaeus, 1758)	Eu-Si	An	Ch-Th
<i>Metrioptera roeselii</i> (Hagenbach, 1822)	Eu	Po-Ca	Ch
<i>Pholidoptera griseoptera</i> (De Geer, 1773)	Eu	Po-Ca	Th
<i>Modicogryllus frontalis</i> (Fieber, 1844)*	E-C-Eu, W-As	Po-Med	Fi
<i>Oecanthus pellucens</i> (Scopoli, 1763)	S-Eu	Po-Med	Ch
<i>Aiolopus thalassinus</i> (Fabricius, 1781)	Cos	Af	G-Ch
<i>Mecostethus parapleurus</i> (Germar, 1817)	Eu-Si	Ma	Ch
<i>Chrysochraon dispar</i> (Germar, 1834)	Eu-Si	An	Ch
<i>Euthistyra brachyptera</i> (Ocskay, 1828)*	Eu-Si	An	Ch
<i>Stenobothrus crassipes</i> (Charpentier, 1825)	Eu-Si	Po-Med	Ch
<i>Stenobothrus lineatus</i> (Panzer, 1796)	Eu-Si	An	Ch
<i>Omocestus rufipes</i> (Zetterstedt, 1821)	Eu-Si	An	Ch
<i>Chorthippus biguttulus</i> (Linnaeus, 1758)	Eu	Po-Ca	Ch
<i>Chorthippus brunneus</i> (Thunberg, 1815)	Eu-Si	An	Ch
<i>Chorthippus dorsatus</i> (Zetterstedt, 1821)	Eu-Si	Si-Pc	Ch
<i>Chorthippus oschei</i> Helversen, 1986	Eu-Si	Si-Pc	Ch
<i>Pseudochorthippus parallelus</i> (Zetterstedt, 1821)	Eu-Si	An	Ch
<i>Tetrix bipunctata</i> (Linnaeus, 1758)	Pa	Si-Pc	Ch

Af=afrikai, An=Angarai, As=Ázsiai, C=Közép, Ca=Kászpi, Car=Kárpáti, Ch=Chortobiont, Cos=Kozmopolita, Da=Dácikus, E=Keleti, En=Endemikus, Eu=Európai, Fi=Fiissurobiont, G=Geobiont, Ho=Holarktikus, Ma=Mandzsúriai, Med=Mediterrán, N=Észak, Pa=Palearktikus, Pc=Policentrikus, Po=Pontuszi, S=Déli, Si=Szibériai, Th=Thamnobiont, W=Nyugati; \*csak a Beregi-sík ukrainai részén.

Az elemzések során az egyes évek és mintavételi helyek együttese markánsan elkülönültek (11-12 ábra). Az ordináció eredményeiből világosan kitűnik, hogy az egyes gyepek eltéréseinek jelentős részét azok száraz (Szapat, Körerdő), illetve üdébb (átmeneti: Felső-erdő, Rezervátum 1.; nedves: Kismakkos, Rezervátum 2) jellege okozta. A két csoport az x-tengely mentén vált szét, amely az eltérések 43,44 %-át magyarázza. Utóbbiak eltérései egyes években erősebbek voltak, más években elmosódtak, illetve újra-csoportosultak. Ez a 2014-es évben a Felső-erdő és a Rezervátum 2. területek esetén különösen jól látható volt. Az ordináció esetén kirajzolódó csoportok meglétét a klaszter analízis is igazolta (12. ábra).



**11. ábra:** A vizsgált együttesek főkomponens-elemzése (Bray-Curtis inf tart:  $43,44 + 20,39 = 63,83$  %) során kapott ordináció területenként, évenkénti bontásban. Száraz gyepek: Körerdő (Ke), Szapat (Sz); átmeneti gyepek: Rezervátum 1 (Re1), Felső-erdő (Fe); nedves gyepek: Rezervátum 2 (Re2), Kismakkos (Km). A területkódok után szereplő számok a mintavétel évét jelölik.

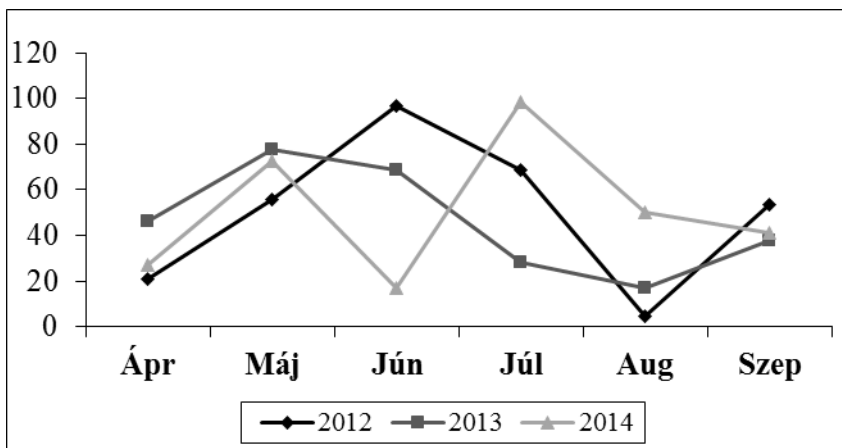


**12. ábra:** A vizsgált együttesek elemzése (Bray-Curtis, MISSQ) során kapott klaszter területenként, évenkénti bontásban. Száraz gyepek: Körerdő (Ke), Szapat (Sz); átmeneti gyepek: Rezervátum 1 (Re1), Felső-erdő (Fe); nedves gyepek: Rezervátum 2 (Re2), Kismakkos (Km). A területkódok után szereplő számok a mintavétel évét jelölik.

Az ordináció során a minták nagy része, bizonyos szóródással „patkó” alakban rendeződött, jelezve egy háttérváltozó grádiensszerű változást, ami itt a nedvesség volt. A patkó egyik végét jelentő első csoportba stabilan a Szapat (Sz12-13-14) és a Körerdő (Ke12-13-14) mintái tartoztak. Az ide tartozó gyepek közös jellemzői: száraz, többé-kevésbé degradált, bolygatott területek. Egyes években hozzájuk csatlakozott még a helyenként alacsony fűvű, időszakosan vízállásos, viszonylag fajszegény Rezervátum 2 (Re212, Re214, 2. ábra). A patkó másik végén a kevésbé, vagy nem bolygatott különböző mértékben nedves gyepek (Fe12, Fe14, Km14, Re112-14) helyezkedtek el. A csoport a helyenként árnyékos, átmeneti jellegű, de ebben az esetben az üde területekhez csatlakozó Rezervátum 1 (Re1) területtől a szintén az üde csoporthoz csatlakozó, de száraz foltokkal mozaikolt Felső-erdőig (Fe) húzódott. Utóbbi terület változékonyságát jelzi, hogy az itt 2013-ban felvett minta az átmeneti csoporthoz csatlakozott. A második csoportnak az „a priori” nedves gyepekhez sorolt Kismakkos (Km12-13) mintái adták a magját. 2013-ban a Rezervátum 2 (Re213) és a Felső-erdő (Fe13) mintái is ide tartoztak. Ezért ezt átmeneti csoportnak tekintettem, amely a „nedves”

csoporttal mutatott jelentősebb hasonlóságot, figyelembe véve a minták átrendeződéseit.

A Szapat és a Körerdő együttese stabilan a gradiens „száraz” (a klaszterben III csoport), míg a Rezervátum 1 együttese stabilan a gradiens „nedves” (a klaszterben I csoport) oldalán helyezkedtek el. A 2013-ban tapasztalt kis mértékű átrendeződés mind az első (I), mind pedig a harmadik (III) csoport egy-egy mintáját érintette az átmeneti (II) csoport felé, amelynek viszonylag stabil részét a Kismakkos (Km) képviselte. Az átrendeződés a sérülékenyebb mintavételi helyek gyepeinek a klímával, a csapadék éves változásával mutatott összefüggést (11. ábra). Kitűnt, hogy 2013-ban a májustól augusztusig tartó folyamatos csapadékcsökkenés a nyarat nagyon szárazzá tette (13. ábra).



**13. ábra:** A vizsgált évek aktív időszakainak havi csapadék átlagai (mm)

Az együttesek indikátorfajait IndVal módszerrel határoztam meg. Az eljárás a cluster analízissel kapott hierarchiából kiindulva, a csoportonként vett relatív gyakoriságot a konstanciával kombinálva adta meg a fajok indikátor értékét (7. táblázat).

A klaszter által adott mintaelrendezés alapján az I. és az átmeneti II. csoportnak voltak szignifikáns szimmetrikus (*Chorthippus dorsatus*) és nem szimmetrikus karakterfajai is. Csak az I. csoportra a *Pholidoptera griseoptera*, a *Ruspolia nitidula* és a *Mecosthetus parapleurus* volt jellemző, illetve csak a II. átmeneti csoportra a *Conocephalus discolor* és az *Aiolopus thalassinus*. A III. csoporthoz nem volt karakterfaj rendelhető.

**7. Táblázat:** IndVal a klaszter analízissel kapott mintacsoportok és hierarchia alapján:IV>25

Faj	IndVal	Sign	nedves	átmeneti	száraz
<i>Pholidoptera griseoptera</i>	79,12	**	24/5	0/0	2/1
<i>Ruspolia nitidula</i>	64,96	**	33/6	6/1	11/4
<i>Mecostethus parapleurus</i>	52,24	**	26/4	5/1	0/0
<i>Chorthippus dorsatus</i>	67,08	**	50/4	68/3	4/2
<i>Chrysochraon dispar</i>	42,87	NS	16/3	23/2	5/1
<i>Conocephalus discolor</i>	69,51	**	12/4	52/4	29/4
<i>Aiolopus thalassinus</i>	50,00	**	0/0	9/2	0/0
<i>Chorthippus oschei</i>	42,67	NS	9/2	80/2	15/3
<i>Pseudochorthippus parallelus</i>	94,44	NS	118/6	42/3	513/8
<i>Metrioptera roeselii</i>	83,33	NS	174/6	6/2	103/7
<i>Leptophyes albovittata</i>	66,67	NS	73/6	56/2	31/4
<i>Phaneroptera falcata</i>	61,11	NS	42/5	35/2	20/4
<i>Omocestus rufipes</i>	51,17	NS	4/2	3/1	27/5
<i>Tetrix bipunctata</i>	38,94	NS	0/0	3/1	8/4
<i>Oecanthus pellucens</i>	37,50	NS	0/0	0/0	6/3
mintaszám			6	4	8

**8. táblázat:** Az életforma- és faunatípusok csoportonként vett és teljes adatsorra számolt átlagos relatív gyakorisági értékei, valamint a fajsámszámra vonatkozó adatok és azabból számolt Whittaker index értékek. A kiugró értékeket kiemeltem.

Csoportok	nedves		átmeneti		száraz		össz	
	átlag	SD	átlag	SD	átlag	SD	átlag	SD
Életforma típusok								
Thamnobiont	32,53	10,45	<b>37,49</b>	<b>17,49</b>	12,52	12,59	24,74	16,77
Chortobiont	67,47	10,45	58,74	15,33	<b>87,48</b>	<b>12,59</b>	74,42	17,15
Geobiont	0	0	2,3	2,98	0	0	0,51	1,59
Fissuribiont	0	0	1,47	2,94	0	0	0,33	1,39
Fauna típusok								
Afrikai	5,5	2,86	3,86	5,92	1,4	2,33	3,31	3,78
Ponto-Kászpi	33,6	19,27	1,52	1,75	13,09	12,22	17,35	18,22
Pontomediterrán	12,22	8,18	16,7	19,68	4,61	7,74	9,83	11,78
Angarai	24,99	25,45	17,06	5,84	71,26	19,35	43,79	31,6
Szibériai-policentrikus	19,39	19,05	59,67	21,73	9,65	9,36	24,01	25,1
Mandsúriai	4,31	4,55	1,19	2,38	0	0	1,7	3,3
<b>Szibériai</b>	48,69	18,59	77,92	18,77	<b>80,9</b>	<b>18,57</b>	69,5	23,17
<b>Déli</b>	<b>51,31</b>	<b>18,59</b>	22,08	18,77	19,1	18,57	30,5	23,17
Átlagos fajsámszám/terület ( $\alpha$ )	<b>10,17</b>	<b>3,13</b>	7,25	2,87	6,88	3	8,06	3,23
Összfajsámszám (S)	18		16		17		24	
Max.fajsámszám/terület ( $\alpha_{max}$ )	15		11		12		15	
Whittaker-index $S/\alpha$	1,8		2,2		2,5		3	
Whittaker-index $S/\alpha_{max}$	1,2		1,5		1,4		1,6	

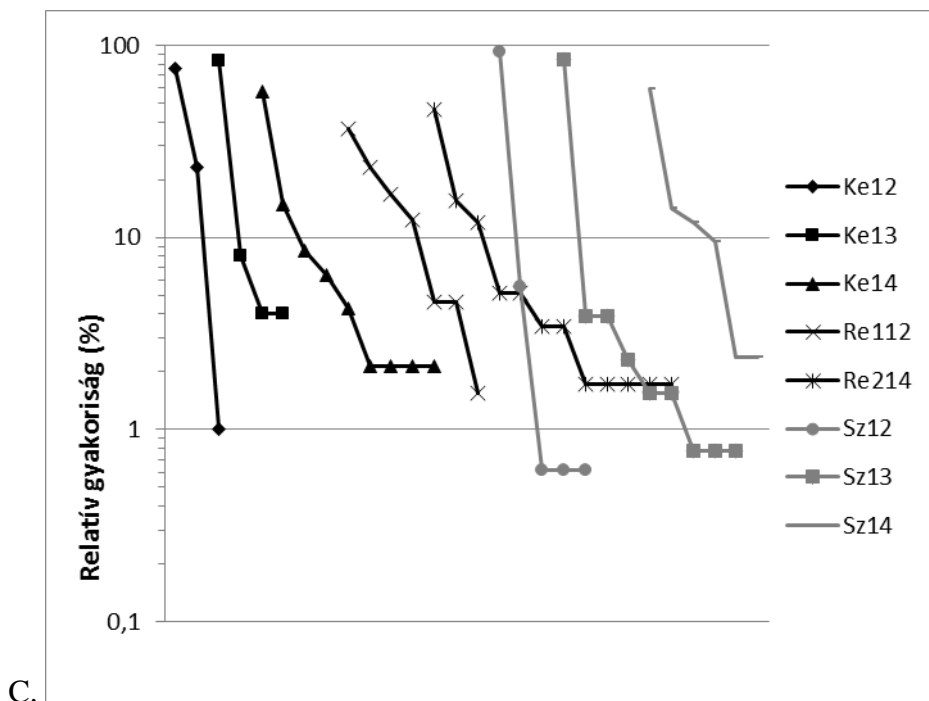
A finomabb különbségeket az életforma- és faunatípusok csoportonként vett és teljes adatsorra számolt átlagos relatív gyakoriságai, valamint a fajszámra vonatkozó adatok és a belőlük számolt Whittaker index értékek adták meg (8. táblázat).

A csoportok fajgazdagsága az összesített fajszámot tekintve ugyan kiegyenlített, azonban az átlagos fajszám alapján mégis a nedves gyepek csoportja volt a legfajgazdagabb (10,17 faj/terület), ami sorban az átmeneti és a száraz gyepek felé csökken (7,25 illetve 6,88 faj/terület). A „nedves” csoport mintáinak Whittaker indexe alapján itt a legkisebb a minták közti heterogenitás. Mivel a csoporton belüli heterogenitás minden esetben messze alulmarad az összes mintában mért heterogenitástól, a csoportok elválása egyértelmű. Ezt mindkét Whittaker index alátámasztotta.

Ahogy az a mintavételi helyek növényzeti sajátosságaiból várható volt, a chortobiont és a thamnobiont életformák domináltak, a jelentősen alulreprezentált geobiontokat, egy geo-chortobiont faj (*A. thalassinus*) és egy fissurobiont (*Modicogryllus frontalis*) képviselte. Utóbbiak, bár jellemzők, jelentősen nem változtatták az együttesek képét. Viszonylag kiegyenlített volt a három csoport mintái között a thamnobiontok aránya, bár a nedves gyepektől a szárazabbak felé haladva, a gyepruktúra szegényedésével összefüggően csökkenő tendenciát mutatott.

A faunatípusok közül a „déli” elemek aránya a nedves gyepekben volt a legnagyobb, ami valójában a ponto-kaszpi elterjedésű, nedvességigényes *Metrioptera roeseli* kimagasló relatív gyakoriságának volt köszönhető. Ettől eltekintve a szibériai faunakör tagjai domináltak. A vizsgált gyepekből a fauna színezőelemei, mint például a dácikus faunaelemek hiányoztak, amelyek egyébként a területen, ha nem is dominánsak, de további vizsgálataimban több fajjal is képviseltették magukat (Szanyi *et al.* 2015).





14. ábra: A klaszter szerinti csoportok mintáinak dominancia rang struktúrái (A.: üde „csoport”; B.: átmeneti „csoport”; C.: száraz „csoport”)

A dominancia rang struktúra (14. ábra) első ránézésre minden csoportban igen változatos, de jól látszik, hogy a száraz gyepek mintái a legkevésbé kiegyenlítettek (14/c. ábra). Itt sok esetben egy-két kimagasló dominanciájú faj volt jelen (a görbék már a 2-3. fajnál 10 %-os érték alá esnek) és a többi, rendszerint kis számú faj denzitása igen kicsi. A másik két csoportban a görbék sokkal egyenletesebb lefutásúak 3-4 domináns, szubdomináns fajjal. Előbbi szerkezet az erősen zavart, illetve a pionír együttesekre jellemző, utóbbi egy stabilabb struktúrát jellemez.

### 3.3. Poszméhek viráglátogatási preferenciái

A mintavételek során hat poszméhfaj, 692 egyedét regisztráltam. Ezek a fajok Kárpát-medencében elterjedtek és többnyire gyakoriak (Móczár 1985). A leggyakoribb faj a *Bombus terrestris* volt, de a *B. lapidarius* és a *B. pascuorum* is minden területen a gyakori fajok közé tartozott.

Az egyes fajok eltérő intenzitással látogatják a különböző növényfajokat és -családokat (K-W:  $H = 48,51$ ,  $n = 173$ ,  $df = 16$ ,  $p < 0,001$ ). Három, a pillangós virágúak (Fabaceae) családjába tartozó növényfaj volt a leginkább látogatott: *Lotus corniculatus*, *Trifolium*

*pratense*, *Vicia cracca*. Mindhárom fajt, az összes poszméh átlagosan több, mint 15%-a választotta, viszont a *Lythrum salicaria*, *Medicago sativa*, *Melampyrum nemorosum*, *Prunella vulgaris* és a *Trifolium repens* látogatottsága is 10% fölötti volt (9. táblázat)

Szignifikáns különbségeket találtam az egyes növényfajok látogatottságában a két „nagy” poszméh faj esetében (K-W:  $H = 31,87$ ,  $n = 173$ ,  $df = 16$ ,  $p = 0,010$ ). A *B. terrestris* a leggyakrabban a *L. corniculatus*, *P. vulgaris* és *L. salicaria* fajokat látogatta. A *B. lapidarius* viráglátogatási gyakorisága szignifikánsan különbözött a *B. terrestris* és a többi faj gyakoriságától is. A legmagasabb látogatási értékeket a *L. salicaria*, *M. sativa* és *L. corniculatus* esetében kaptam, ez minden esetben magasabb volt, mint 20%, de a *T. pratense* és *V. cracca* is 10% fölötti gyakorisági értékeket kapott (K-W:  $H = 29,03$ ,  $n = 150$ ,  $df = 16$ ,  $p = 0,024$ ). A *B. hortorum* preferenciája az előzőekétől kissé eltérő (K-W:  $H = 41,11$ ,  $n = 156$ ,  $df = 16$ ,  $p < 0,001$ ), a legmagasabb gyakorisági értékeket a *M. nemorosum*, *P. vulgaris*, *Symphytum officinale* és a *T. repens* esetében kaptam. A *Mentha pulegium*-ot a „nagy” poszméhek egyáltalán nem látogatták (9. táblázat).

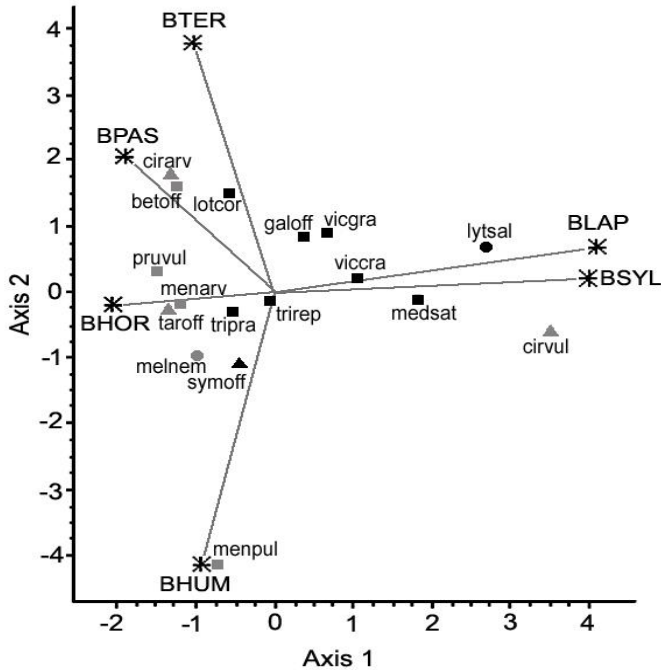
A „kis” poszméh fajok közül a *B. pascuorum* három növényfajt (*Betonica officinalis*, *L. corniculatus* és *Cirsium arvense*) látogatott a leggyakrabban (K-W:  $H = 44,36$ ,  $n = 173$ ,  $df = 16$ ,  $p < 0,001$ ), míg a *B. humilis*, a *Mentha arvense*, *M. sativa* és a *T. pratense* fajokat részesítette előnyben (K-W:  $H = 36,52$ ,  $n = 162$ ,  $df = 16$ ,  $p = 0,002$ ). A *B. sylvarum* esetében nem találtam szignifikáns eltéréseket az egyes növényfajok látogatási gyakoriságaiban (K-W:  $H = 24,30$ ,  $n = 121$ ,  $df = 16$ ,  $p = 0,083$ ). A „kis” poszméhek az alábbi fajok esetében mutattak még nagyobb látogatási gyakoriságot ( $> 10\%$ ): *M. nemorosum*, *P. vulgaris*, *S. officinale*, *Taraxacum officinale* és *V. cracca*, míg az *L. salicaria*-t majdnem teljesen figyelmen kívül hagyták (9. táblázat).

**9. Táblázat:** Az összegyedszám ( $N_{\text{össz}}$ ) és a viráglátogatások átlagos relatív gyakorisága ( $RF\% \pm SD$ ) mintánként és poszméhfajonként, a kis- és nagy poszméh fajok és az összesített látogatások (Össz) a Kruskall-Wallis teszt eredményei alapján.

	<i>B. terrestris</i>	<i>B. lapidarius</i>	<i>B. hortorum</i>	<i>B. pascuorum</i>	<i>B. sylvarum</i>	<i>B. humilis</i>	Nagy	Kis	Össz
$N_{\text{össz}}$	253	56	112	107	79	85	309	383	692
K-W	Sign	Sign	Sign	Sign	NS	Sign	Sign	Sign	Sign
betoff	9,43 ( $\pm 9,68$ )	2,38 ( $\pm 8,91$ )	0,00 ( $\pm 0,00$ )	<b>29,83 (<math>\pm 32,84</math>)</b>	4,55 ( $\pm 15,08$ )	0,00 ( $\pm 0,00$ )	7,93 ( $\pm 7,18$ )	12,37 ( $\pm 20,11$ )	8,95 ( $\pm 7,8$ )
cirarv	9,56 ( $\pm 9,42$ )	2,78 ( $\pm 9,62$ )	0,00 ( $\pm 0,00$ )	<b>17,07 (<math>\pm 19,39</math>)</b>	0,00 ( $\pm 0,00$ )	0,00 ( $\pm 0,00$ )	8,51 ( $\pm 8,29$ )	5,33 ( $\pm 6,26$ )	6,81 ( $\pm 5,47$ )
cirvul	0,67 ( $\pm 2,31$ )	6,14 ( $\pm 13,76$ )	0,00 ( $\pm 0,00$ )	8,33 ( $\pm 28,87$ )	4,81 ( $\pm 9,88$ )	1,85 ( $\pm 6,42$ )	2,84 ( $\pm 5,30$ )	4,21 ( $\pm 9,99$ )	2,67 ( $\pm 4,11$ )
galoff	5,64 ( $\pm 13,96$ )	13,00 ( $\pm 31,99$ )	11,00 ( $\pm 31,43$ )	5,19 ( $\pm 17,23$ )	<b>20,00 (<math>\pm 38,3</math>)</b>	0,00 ( $\pm 0,00$ )	6,73 ( $\pm 12,56$ )	5,56 ( $\pm 12,96$ )	6,31 ( $\pm 12,56$ )
lotcor	<b>23,92 (<math>\pm 15,67</math>)</b>	<b>31,25 (<math>\pm 47,32</math>)</b>	10,00 ( $\pm 22,36$ )	<b>16,00 (<math>\pm 35,78</math>)</b>	6,25 ( $\pm 12,5$ )	0,00 ( $\pm 0,00$ )	<b>24,04 (<math>\pm 16,19</math>)</b>	13,98 ( $\pm 27,89$ )	<b>18,43 (<math>\pm 19,59</math>)</b>
lytsal	<b>18,29 (<math>\pm 22,74</math>)</b>	<b>50,00 (<math>\pm 70,71</math>)</b>	0,00 ( $\pm 0,00$ )	0,00 ( $\pm 0,00$ )	5,56 ( $\pm 7,86$ )	0,00 ( $\pm 0,00$ )	<b>19,81 (<math>\pm 20,73</math>)</b>	1,19 ( $\pm 2,06$ )	11,98 ( $\pm 12,09$ )
medsat	8,24 ( $\pm 11,97$ )	<b>35,23 (<math>\pm 45,70</math>)</b>	1,28 ( $\pm 4,44$ )	4,62 ( $\pm 13,91$ )	<b>25,75 (<math>\pm 34,52</math>)</b>	<b>22,22 (<math>\pm 32,97</math>)</b>	10,97 ( $\pm 13,05$ )	8,66 ( $\pm 10,34$ )	10,26 ( $\pm 9,90$ )
melnem	7,87 ( $\pm 12,55$ )	5,33 ( $\pm 11,67$ )	<b>29,31 (<math>\pm 33,55</math>)</b>	2,78 ( $\pm 9,62$ )	5,71 ( $\pm 15,12$ )	<b>31,21 (<math>\pm 35,7</math>)</b>	7,51 ( $\pm 12,06$ )	<b>16,29 (<math>\pm 12,64</math>)</b>	12,18 ( $\pm 9,87$ )
menarv	4,27 ( $\pm 11,67$ )	0,00 ( $\pm 0,00$ )	2,70 ( $\pm 8,00$ )	1,56 ( $\pm 6,25$ )	0,61 ( $\pm 2,01$ )	4,54 ( $\pm 14,48$ )	2,96 ( $\pm 8,33$ )	2,11 ( $\pm 5,92$ )	2,61 ( $\pm 6,38$ )
menpul	0,00 ( $\pm 0,00$ )	0,00 ( $\pm 0,00$ )	0,00 ( $\pm 0,00$ )	0,00 ( $\pm 0,00$ )	0,00 ( $\pm 0,00$ )	1,56 ( $\pm 5,41$ )	0,00 ( $\pm 0,00$ )	0,44 ( $\pm 1,52$ )	0,31 ( $\pm 1,07$ )
pruvul	<b>18,59 (<math>\pm 24,28</math>)</b>	0,00 ( $\pm 0,00$ )	<b>21,34 (<math>\pm 29,20</math>)</b>	0,89 ( $\pm 3,57$ )	1,52 ( $\pm 5,03$ )	<b>19,00 (<math>\pm 36,43</math>)</b>	14,03 ( $\pm 18,27$ )	12,56 ( $\pm 18,46$ )	13,74 ( $\pm 14,28$ )
symoff	6,73 ( $\pm 10,86$ )	0,00 ( $\pm 0,00$ )	<b>21,33 (<math>\pm 44,07</math>)</b>	13,10 ( $\pm 21,39$ )	10,00 ( $\pm 13,69$ )	13,19 ( $\pm 17,31$ )	4,86 ( $\pm 7,65$ )	11,91 ( $\pm 11,87$ )	8,91 ( $\pm 9,95$ )
taroff	7,14 ( $\pm 12,20$ )	0,00 ( $\pm 0,00$ )	6,67 ( $\pm 16,33$ )	11,84 ( $\pm 20,23$ )	<b>20,00 (<math>\pm 44,72</math>)</b>	<b>19,05 (<math>\pm 37,80</math>)</b>	4,60 ( $\pm 8,83$ )	12,32 ( $\pm 17,06$ )	8,65 ( $\pm 12,26$ )
tripra	14,63 ( $\pm 19,16$ )	25,00 ( $\pm 46,29$ )	13,62 ( $\pm 23,30$ )	13,17 ( $\pm 20,48$ )	8,33 ( $\pm 20,41$ )	<b>20,63 (<math>\pm 30,05</math>)</b>	15,76 ( $\pm 22,11$ )	<b>18,10 (<math>\pm 18,83</math>)</b>	<b>16,73 (<math>\pm 15,58</math>)</b>
trirep	12,54 ( $\pm 20,77$ )	10,75 ( $\pm 23,63$ )	<b>23,37 (<math>\pm 31,45</math>)</b>	12,18 ( $\pm 22,88$ )	15,60 ( $\pm 23,48$ )	4,29 ( $\pm 9,57$ )	13,61 ( $\pm 19,88$ )	12,36 ( $\pm 17,3$ )	13,94 ( $\pm 15,39$ )
viccra	16,15 ( $\pm 21,40$ )	25,00 ( $\pm 41,83$ )	12,78 ( $\pm 21,13$ )	14,29 ( $\pm 20,20$ )	<b>35,48 (<math>\pm 36,5</math>)</b>	10,18 ( $\pm 17,57$ )	<b>25,27 (<math>\pm 25,46</math>)</b>	<b>17,12 (<math>\pm 19,1</math>)</b>	<b>20,37 (<math>\pm 14,99</math>)</b>
vicgra	10,14 ( $\pm 17,57$ )	6,25 ( $\pm 8,84$ )	5,13 ( $\pm 8,88$ )	0,00 ( $\pm 0,00$ )	<b>16,67 (<math>\pm 23,57</math>)</b>	0,00 ( $\pm 0,00$ )	10,62 ( $\pm 15,18$ )	5,95 ( $\pm 10,31$ )	8,89 ( $\pm 8,01$ )

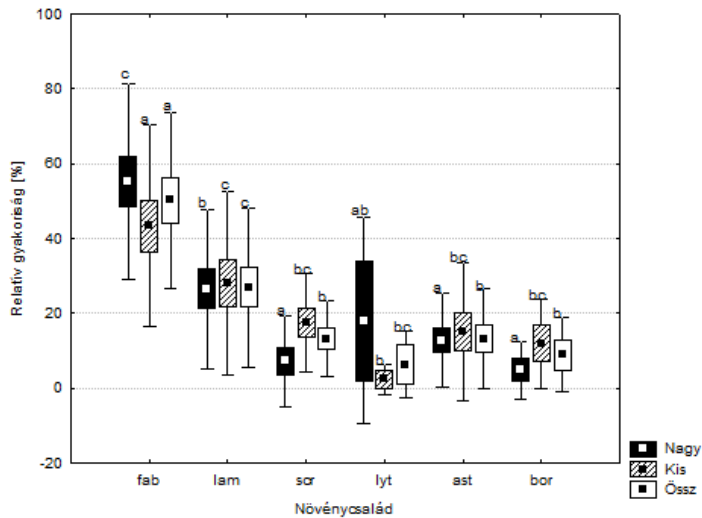
betoff: *Betonica officinalis*, cirarv: *Cirsium arvense*, cirvul: *Cirsium vulgare*, galoff: *Galium officinale*, lotcor: *Lotus corniculatus*, lytsal: *Lytrum salicaria*, medsat: *Medicago sativa*, melnem: *Melampyrum nemorosum*, menarv: *Mentha arvensis*, menpul: *Menthy pulegiana*, pruvul: *Prunella vulgaris*, symoff: *Symphytum officinale*, taroff: *Taraxacum officinale*, tripra: *Trifolium pratense*, trirep: *Trifolium repens*, viccra: *Vicia cracca*, vicgra: *Vicia grandiflora*

A PCA eredmények alapján az *M. pulegium* látogatottsága tisztán elkülönül a többi növényfaj látogatottságától, mivel ezt a növényt csak *B. humilis* preferálta, a többi poszméhfaj figyelmen kívül hagyta. A *C. vulgare*, *L. salicaria* és *M. sativa* látogatási preferenciája is erősen eltérőnek bizonyult a *B. lapidarius* és *B. sylvarum* esetében (15. ábra).

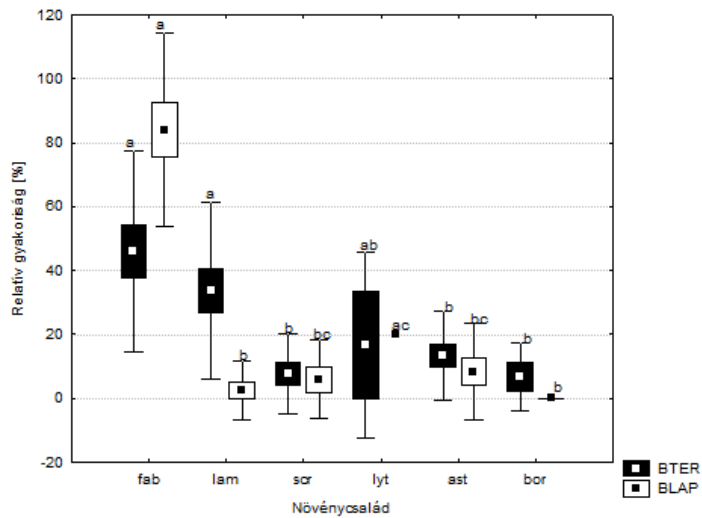


**15. ábra:** A nektárnövények és a vizsgált poszméhfajok viszonyai (PCA). (Axis 1: 37 % and Axis 2: 31 % explained var.). fekete négyzet: *Fabaceae*, fekete kör: *Lythraceae*, fekete háromszög: *Boraginaceae*, szürke négyzet: *Lamiaceae*, szürke kör: *Scrophulariaceae*, szürke háromszög: *Asteraceae*; BHOR: *Bombus hortorum*, BHUM: *Bombus humilis*, BLAP: *Bombus lapidarius*, BPAS: *Bombus pascuorum*, BSYL: *Bombus sylvarum*, BTER: *Bombus terrestris*. A növényfajnevek rövidítései megegyeznek az 1. táblázatnál alkalmazott rövidítésekkel.

Jelentős különbségeket tapasztaltam az egyes növénycsaládok látogatási gyakoriságaiban az összes poszméh (K-W:  $H = 28,27$ ,  $n = 66$ ,  $df = 5$ ,  $p < 0,001$ ), és külön-külön a nagy (K-W:  $H = 32,32$ ,  $n = 66$ ,  $df = 5$ ,  $p < 0,001$ ) és a kis (K-W:  $H = 16,07$ ,  $n = 66$ ,  $df = 5$ ,  $p = 0,007$ ) poszméhek esetében is (16. ábra). Az összes poszméhfaj látogatási gyakoriságát figyelembe véve a *Fabaceae* (> 40 %) és a *Lamiaceae* (> 25 %) családokban találtam a legmagasabb gyakorisági értékeket (16. ábra).



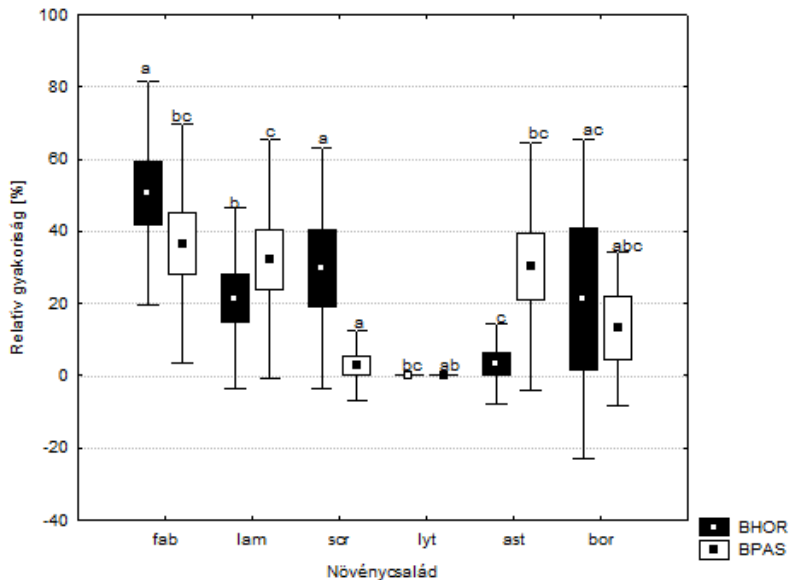
**16. ábra:** A viráglátogatók átlagos relatív gyakorisága (RF %) a növénycsaládok esetében (átlag/SE/SD) a nagy- és a kis poszméhek látogatásait, valamint az összlátogatásokat figyelembe véve. (SUM). A kis betűk a Mann-Whitney U-teszt ( $p < 0,05$ ) eredményeire utalnak. fab: Fabaceae, lam: Lamiaceae, scr: Scrophulariaceae, lyt: Lytraceae, ast: Asteraceae, bor: Boraginaceae.



**17. ábra:** A viráglátogatók átlagos relatív gyakorisága (RF %) a növénycsaládok esetében (átlag/SE/SD), a *Bombus terrestris* (BTER) és a *Bombus lapidarius* (BLAP) látogatásait figyelembe véve. A kis betűk a Mann-Whitney U-teszt ( $p < 0,05$ ) eredményeire utalnak. A növénycsaládok neveinek rövidítései megegyeznek a 2. ábra esetében használt nevekkal.

A *B. terrestris* és a *B. lapidarius* viráglátogatása a növénycsaládok szintjén szignifikáns eltérést mutatott (K-W: H = 20,38, n = 66, df = 5, p = 0,001, H = 34,79, n = 53, df = 5, p < 0,001). Mindkét faj a Fabaceae családba tartozó növényeket látogatta kiemelkedő arányban (17. ábra).

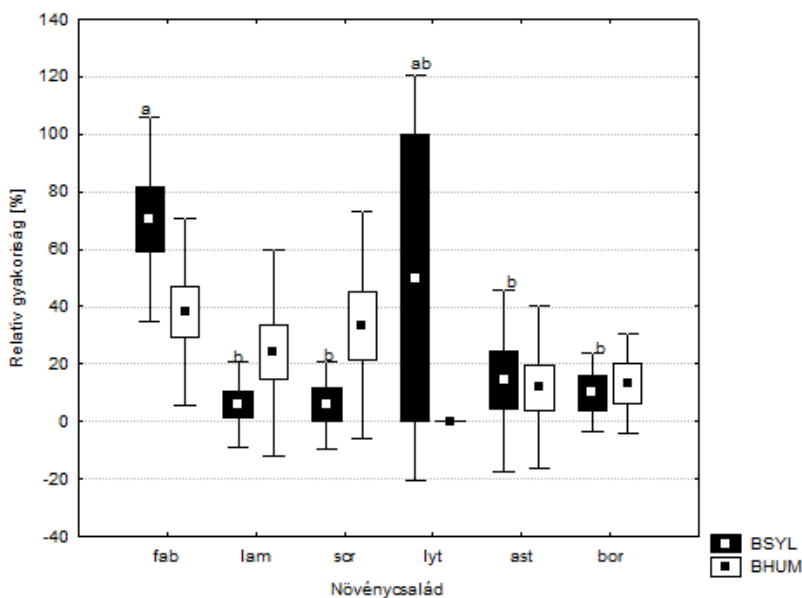
A *B. hortorum* (K-W: H = 20,38, n = 58, df = 5, p = 0,001) és a *B. pascuorum* (K-W: H = 15,69, n = 66, df = 5, p = 0,008) viráglátogatása a növénycsaládok esetében szintén jelentősen eltért. A *B. hortorum* a Fabaceae családba tartozó fajokat látogatta a legnagyobb arányban, míg a *B. pascuorum* egyformán látogatta a Fabaceae, Lamiaceae és Asteraceae családokba tartozó fajokat (18. ábra). A *B. sylvarum* (K-W: H = 18,47, n = 45, df = 5, p = 0,002) és a *B. humilis* (K-W: H = 8,73, n = 61, df = 5, p = 0,120) is leginkább a Fabaceae család tagjait látogatta (19. ábra).



**18. ábra:** A viráglátogatások átlagos relatív gyakorisága (RF%) a növénycsaládok esetében (átlag/SE/SD), a *Bombus hortorum* (BHOR) és a *Bombus pascuorum* (BPAS) látogatásait figyelembe véve. A kis betűk a Mann-Whitney U-teszt (p < 0.05) eredményeire utalnak. A növénycsaládok neveinek rövidítései megegyeznek a 2. ábra esetében használt nevekkal.

Az összes méhfajt (K-W: H = 34,47, n = 58, df = 3, p < 0,001), valamint a „kis” és „nagy” poszméh fajokat (K-W: H = 28,09, n = 58, df = 3, p < 0,001; H = 14,85, n = 58, df = 3, p = 0,002) tekintve is szignifikáns eltérést találtam az UV-skála szerinti különböző színű virágok látogatottságában (20. és 21. ábra). Minden esetben a kék színű virágok látogatottsága emelkedett ki, ami kékeszöld, zöld, UV-kék

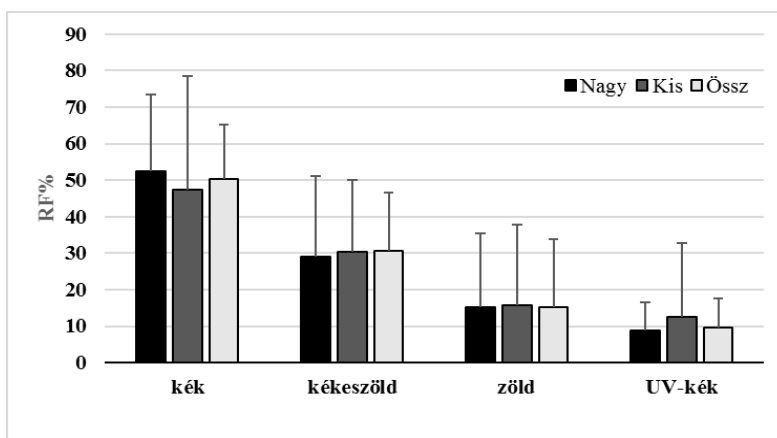
sorrendben csökkent. A *B. terrestris* és a *B. lapidarius* (K-W:  $H = 25,12$ ,  $n = 58$ ,  $df = 3$ ,  $p < 0,001$ ;  $H = 11,21$ ,  $n = 50$ ,  $df = 3$ ,  $p = 0,011$ ) esetén egyaránt szignifikáns eltérés mutatkozott. A kék szín látogatottsága mindkét esetben kiemelkedő volt. A *B. hortorum* (K-W:  $H = 22,21$ ,  $n = 51$ ,  $df = 3$ ,  $p < 0,001$ ) esetében is jelentős különbségeket tapasztaltam, a kék és kékeszöld színű virágokat szignifikánsan többet látogatta. A *B. pascuorum* (K-W:  $H = 2,47$ ,  $n = 58$ ,  $df = 3$ ,  $p = 0,481$ ) esetén nem volt kimutatható eltérés. A *B. sylvarum* és a *B. humilis* (K-W:  $H = 10,78$ ,  $n = 40$ ,  $df = 3$ ,  $p = 0,013$ ,  $H = 25,08$ ,  $n = 54$ ,  $df = 3$ ,  $p < 0,001$ ) egyaránt a kék virágokat részesítette előnyben (10. táblázat).



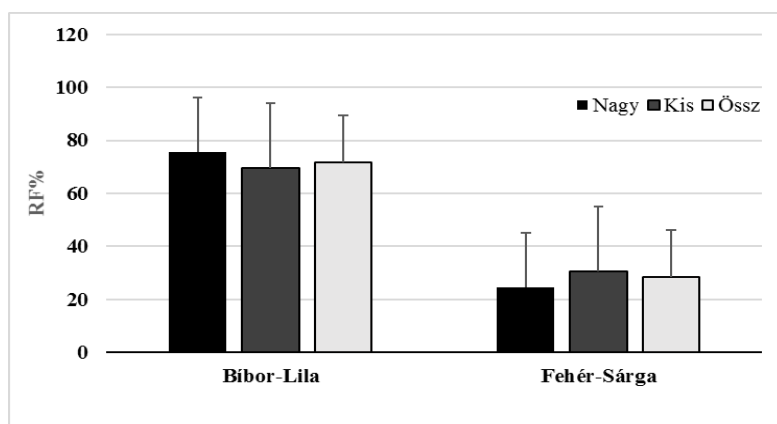
**19. ábra:** A viráglátogatások átlagos relatív gyakorisága (RF%) a növénycsaládok esetében (átlag/SE/SD), a *Bombus sylvarum* (BSYL) és a *Bombus humilis* (BHUM) látogatásait figyelembe véve. A kis betűk a Mann-Whitney U-teszt ( $p < 0,05$ ) eredményeire utalnak. A növénycsaládok neveinek rövidítései megegyeznek a 2. ábra esetében használt nevekkal.

Ha a látható színtartományt vesszük alapul, akkor az összes-, valamint a „kis-” és „nagy” poszméh fajok bontásában is szignifikánsan több méh repült a bíbor-lila virágokra (10. táblázat). A *B. terrestris* és a *B. lapidarius* egyedei is nagyobb arányban preferálták a bíbor-lila színű virágokat. A kis poszméhek közül a *B. pascuorum* egyedei is előnyben részesítették a lilás árnyalatú virágokat. A *B. sylvarum* és *B. humilis* egyedei is hasonló mintázatot követtek (U-teszt:  $p < 0,05$ ). A *B. hortorum*

esetében a bíbor-lila és fehér-sárga virágok látogatottságának gyakorisága nem tért el szignifikánsan (U-teszt:  $p = 0,366$ ) (10. táblázat).



**20. ábra:** A viráglátogatások relatív gyakorisága a méhek által érzékelt színtartomány alapján



**21. ábra:** A viráglátogatások relatív gyakorisága az ember által érzékelt színtartomány alapján

Szemben a korábbi várakozásaimmal, a virág alakja és a virágtölcsér hossza szinte egyik esetben sem befolyásolta a méhek választását. Vizsgálataink alapján csak a *B. hortorum* a kivétel, mivel szignifikánsan nagyobb arányban fordult elő hosszú virágtölcsérű fajokon (U-teszt:  $p = 0,029$ ) (10. táblázat).

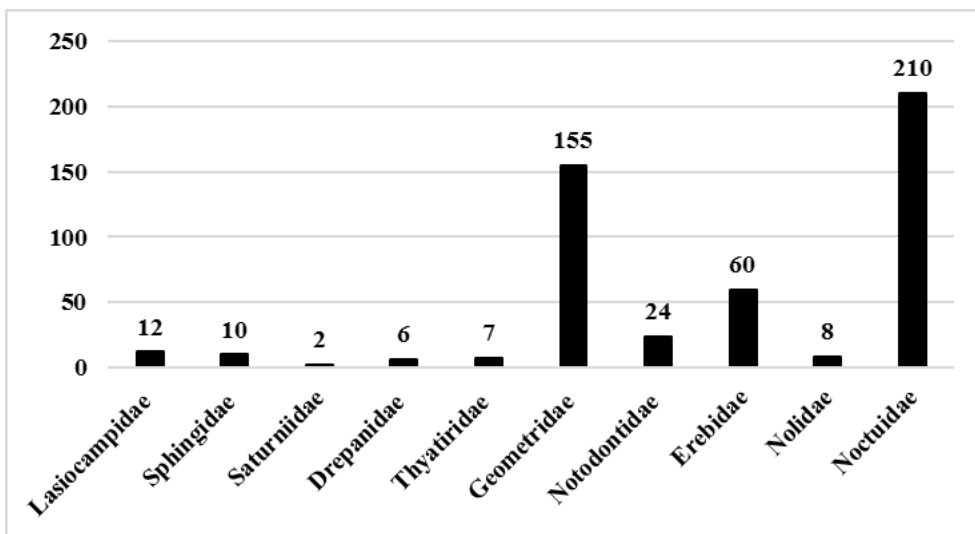
**10. táblázat:** A viráglátogatások átlagos ( $\pm SD$ ) relatív gyakorisága a különböző növénycsoportok esetében, a vizsgált hat poszméh-faj látogatásait figyelembe véve, a virágok színe szerint (Szín (méhek szerint): a méhek által észlelt szintartomány; Szín: ember által is látható szintartomány, BL – Bíbor-lila, FS – Fehér-sárga). A kis betűk a Mann-Whitney U-teszt ( $p < 0,05$ ) eredményeire utalnak.

	<i>B. terrestris</i>	<i>B. lapidarius</i>	<i>B. hortorum</i>	<i>B. pascuorum</i>	<i>B. sylvarum</i>	<i>B. humilis</i>
<b>Szín (méhek szerint)</b>						
kék	50,61 ( $\pm 18,82$ ) a	57,50 ( $\pm 45,40$ ) a	46,99 ( $\pm 39,24$ ) a	31,03 ( $\pm 34,62$ )	52,34 ( $\pm 38,50$ ) a	65,07 ( $\pm 36,49$ ) a
kékeszöld	28,67 ( $\pm 22,70$ ) b	24,05 ( $\pm 36,36$ ) b	46,58 ( $\pm 34,06$ ) a	28,97 ( $\pm 26,75$ )	30,74 ( $\pm 35,95$ ) ab	26,04 ( $\pm 33,45$ ) b
zöld	16,96 ( $\pm 19,63$ ) bc	15,63 ( $\pm 35,20$ ) b	10,00 ( $\pm 20,00$ ) b	16,29 ( $\pm 28,25$ )	17,86 ( $\pm 37,40$ ) bc	14,81 ( $\pm 33,79$ ) bc
UV-kék	10,13 ( $\pm 10,19$ ) c	9,52 ( $\pm 27,51$ ) b	0,00 ( $\pm 0,00$ ) b	29,83 ( $\pm 32,84$ )	5,56 ( $\pm 15,11$ ) c	0,00 ( $\pm 0,00$ ) c
<b>Szín</b>						
BL	74,88 ( $\pm 20,88$ ) a	79,58 ( $\pm 31,96$ ) a	55,94 ( $\pm 39,04$ ) a	79,37 ( $\pm 27,08$ ) a	73,66 ( $\pm 32,24$ ) a	65,07 ( $\pm 36,49$ )
FS	25,12 ( $\pm 20,88$ ) b	20,42 ( $\pm 31,96$ ) b	44,06 ( $\pm 39,04$ ) b	20,63 ( $\pm 27,08$ ) b	26,34 ( $\pm 32,24$ ) b	34,93 ( $\pm 36,49$ )
<b>Virágtölcsér mérete</b>						
hosszú	52,72 ( $\pm 32,31$ )	34,23 ( $\pm 42,25$ )	64,33 ( $\pm 34,93$ )	47,54 ( $\pm 38,33$ )	47,14 ( $\pm 42,17$ )	51,92 ( $\pm 41,66$ ) a
rövid	47,28 ( $\pm 32,31$ )	65,77 ( $\pm 42,25$ )	35,67 ( $\pm 34,93$ )	52,46 ( $\pm 38,33$ )	52,86 ( $\pm 42,17$ )	48,08 ( $\pm 41,66$ ) b

### 3.4. Éjjeli aktivitású nagylepkék

#### 3.4.1. A Nagydobronyi Vadvédelmi Rezervátum éjjeli nagylepkéi

2009–2015 között a különböző módszerek alkalmazásával összesen 494 Macroheterocera fajt mutattam ki a Nagydobronyi Vadvédelmi Rezervátum területéről. A fauna összetételében a Geometridae, Erebidae és Noctuidae családok voltak a legnagyobb fajszámúak (22. ábra).

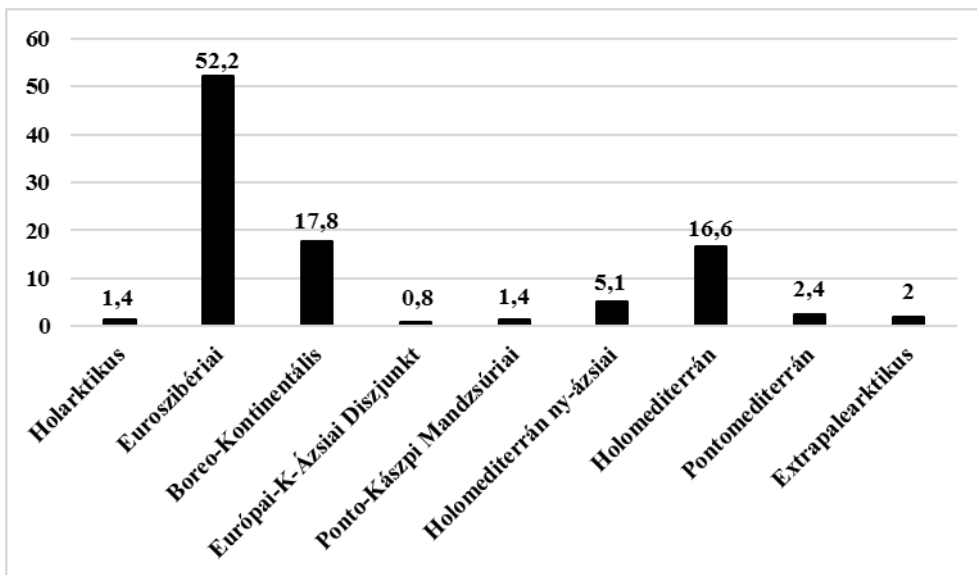


22. ábra: A fauna családonkénti fajszámai

Az egyik legfontosabb faunisztikai adat a Magyarországról leírt *Apamea syriaca tallosi* Kovács et Varga, 1967 korábbi adatok alapján várható előfordulásának igazolása; Nagydobronyban gyűjtött két példánya az első kárpátaljai adata. Számos olyan lombfogyasztó hernyójú, főként ligeterdőkre jellemző faj került elő, melyekről a magyar faunában viszonylag kevés adattal rendelkezünk. Ilyenek pl.: a fűz-nyár tápnövényű *Gastropacha populifolia*, *Cyclophora pendularia*, *Furcula furcula*, *Ipimorpha retusa*, *I. subtusa*, és a keményfás üde lomberdőkben és láperdőkben előforduló *Clostera anachoreta*, *Arctornis l-nigrum*, *Herminia tenuialis*, *Acronicta strigosa*, *Cosmia affinis*. Hasonló, főleg hegy- és dombvidéki általános elterjedésűek az üde magaskórósok fajai, mint az *Ecliptopera capitata*, *Lamprotes c-aureum*, *Autographa pulchrina*, *A. jota*.

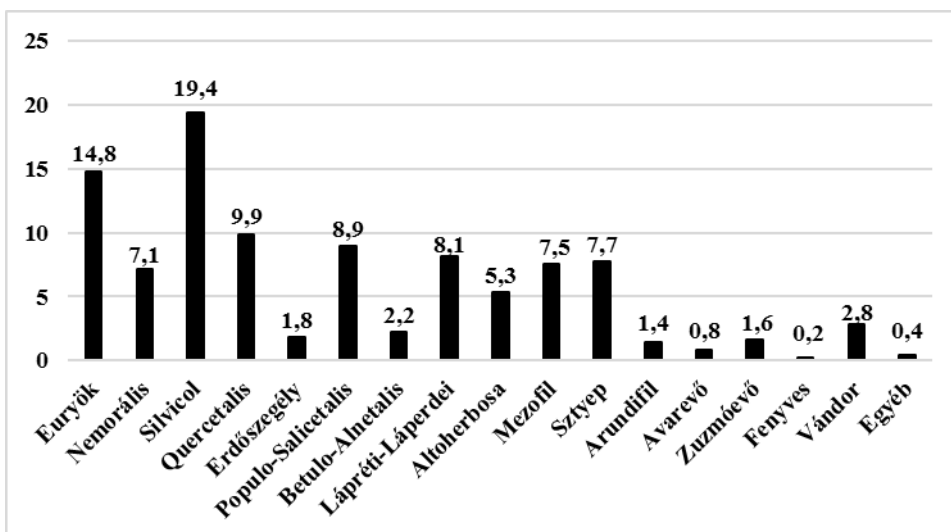
Viszonylag nagy számban fordultak elő a természetközeli lomberdőkre jellemző fajok, pl. *Comibaena bajularia*, *Drymonia dodonaea*, *D. ruficornis*, *Harpya milhauseri*, *Spatialia argentina*, *Bena bicolorana*, *Catocala promissa*, *C. sponosa*, *Orthosia miniosa* stb. Böven voltak

emellett erdei-erdőszegély-cserjéken fejlődő araszolók, mint *Jodis lactearia*, *Asthena anseraria*, *Lomographa bimaculata*, *L. tenerata*, *Plagodis pulveraria*, *Apeira syringaria* stb. Részletesebb áttekintésüket a vizsgált erdőtársulások éjjeli nagylepke-együtteseit összehasonlító alfejezetben adom meg.



**23. ábra:** A faunaelemek relatív gyakorisági értékei (%)

A gyűjtött fajok állatföldrajzi szempontból jól jellemezhetők a faunaelemek megoszlása alapján (23. ábra). A fauna zömét, várakozásainknak megfelelően, az euroszibériai elterjedésű fajok adták. Az euroszibériai jellegű alapfauna mellett azonban több mint 100 faj a színezőelemeket képviselte. Közülük legjelentősebbek a holomediterrán-(nyugat)-ázsiai faunaelemek, mint pl.: *Agriopsis bajaria*, *Agriopsis aurantiaria*, *Minucia lunaris*, *Catocala promissa*, *C. sponsa*, *Tiliacea aurago*, *Orthosia miniosa* stb. A hűvös-nedves élőhelyeket, a Kárpát-medencében zömmel hegyvidéki elterjedésű boreo-kontinentális („szibériai”) fajok aránylag jelentős száma (*Colostygia olivata*, *Lymantria monacha*, *Athetis gluteosa*, *Apamea sordens* stb.) jelezte. Jóval kevesebb volt a déli-kontinentális faj, ezek (*Idaea biselata*, *Callimorpha dominula*, *Abrostola trigemina*, *Lamprotes c-aureum* stb.) főleg nedvesréti-ligeterdei élőhelyekhez kötöttek.



24. ábra: A faunakomponensek relatív gyakorisági értékei (%)

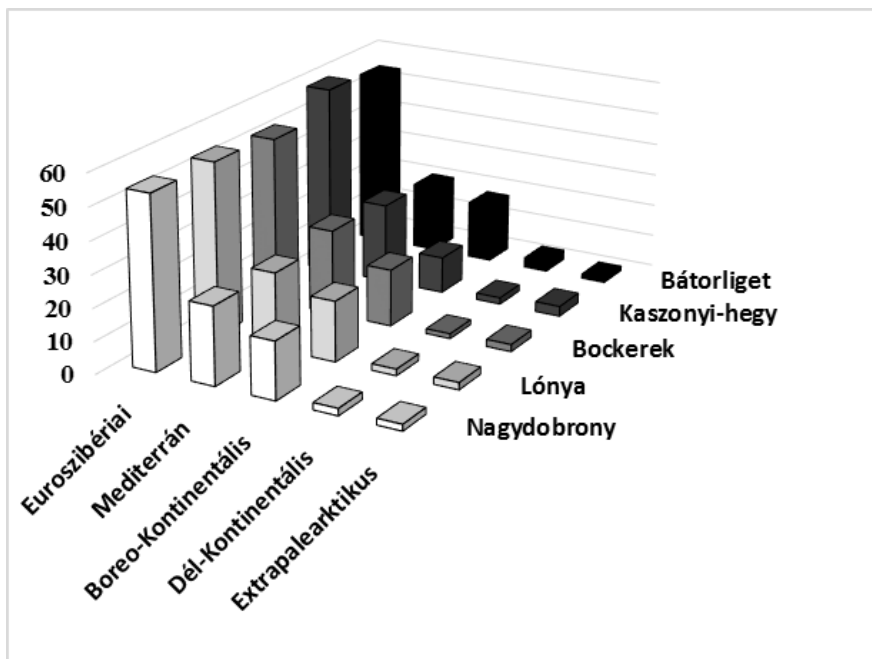
A faunakomponensek megoszlása a fajok élőhelytípusokhoz való kötődését fejezi ki. A terület növényzeti jellemzőit figyelembe véve nem meglepő, hogy a tág tűrésű, euryök fajok száma volt a legmagasabb. Az erdei élőhelyekhez kötődő fajok közül jelentősebbek a silvicol, populo-salicetalis és a nemorális-lomberdei fajok. Jelenlétük a terület erdeinek viszonylag jó természetességi állapotára utal. A szintén lombos erdei, tölgyes-specialista quercetalis fajok viszont kisebb részesedéssel voltak jelen, mivel ezek főleg a szárazabb tölgyes-típusokra jellemzőek. Az erdőtüskés erdők jellemző komponensek összességükben a fajegyűttes közel 50%-át teszik ki. A természetközeli üde, nedves, lápos élőhelyekhez kötődő mezoofil, higrofil fajok és a nádasokra jellemző arundifil elemek csupán csekély százalékos aránnyal fordultak elő, viszont a vándor fajok a vártnál nagyobb részesedéssel jelentek meg (24. ábra).

### 3.4.2. A Beregi-sík keményfaligeteinek jellemzése az éjjeli nagylepke fauna alapján

A Nagydobronyi Vadvédelmi Rezervátum erdeihöz hasonló keményfaligetek a Beregi-sík és a Nyírség egyes területein is vannak. Előzetes vizsgálatok alapján kiválasztottam azokat a erdőterületeket (részletes jellemzésük a 2.1.2. fejezetben), amelyek a legnagyobb hasonlóságot mutatták az általam vizsgált területekkel. Az így kiválasztott öt vizsgálati területről, összesen 685 Macroheterocera faj került elő (2. függelék). A területenkénti fajszámok általában 500 körül mozogtak,

kivéve a Kaszonyi-hegy, ahonnan csak 362 faj került be a listába. Az alacsonyabb fajszámot a kora tavaszi (március) és késő őszi gyűjtések hiánya okozta. Ez különösen az Ennominae (Geometridae) alcsalád alacsonyabb fajszámában mutatkozott meg. A többi nagy csoport (Erebidae, Noctuidae) fajszáma hasonló volt, és a kisebb fajszámú családok (pl. Lasiocampidae, Sphingidae, Drepanidae, Tetheidae, Notodontidae) tekintetében sem találtam feltűnő különbséget.

A fauna állatföldrajzi összetételét tekintve a széles körben elterjedt eurosziibériai fajok domináltak (50%, 25. ábra, 3. függelék), de jelentős (mintegy 25%) volt a tágabb értelemben vett mediterrán fajok (holomediterrán, holomediterrán-nyugat-ázsiai) jelenléte is. A boreo-kontinentális (>10%), és a déli kontinentális (európai-kelet-ázsiai diszjunkt, ponto-kaszipi-mandzsúriai) típusok (<5%) egyaránt jóval kisebb arányban voltak jelen, bár több faunisztikailag jelentős faj is (*Euphya unangulata*, *Hydria undulata*, *Dysstroma truncata*, *Macaria brunneata*, *Gonodontis bidentata*, *Hypena crassalis*, *Photedes extrema*, *Gortyna flavago*, *Enargia paleacea*, *Mythimna impura*, *Diarsia brunnea*) a boreo-kontinentális csoportba tartozik.

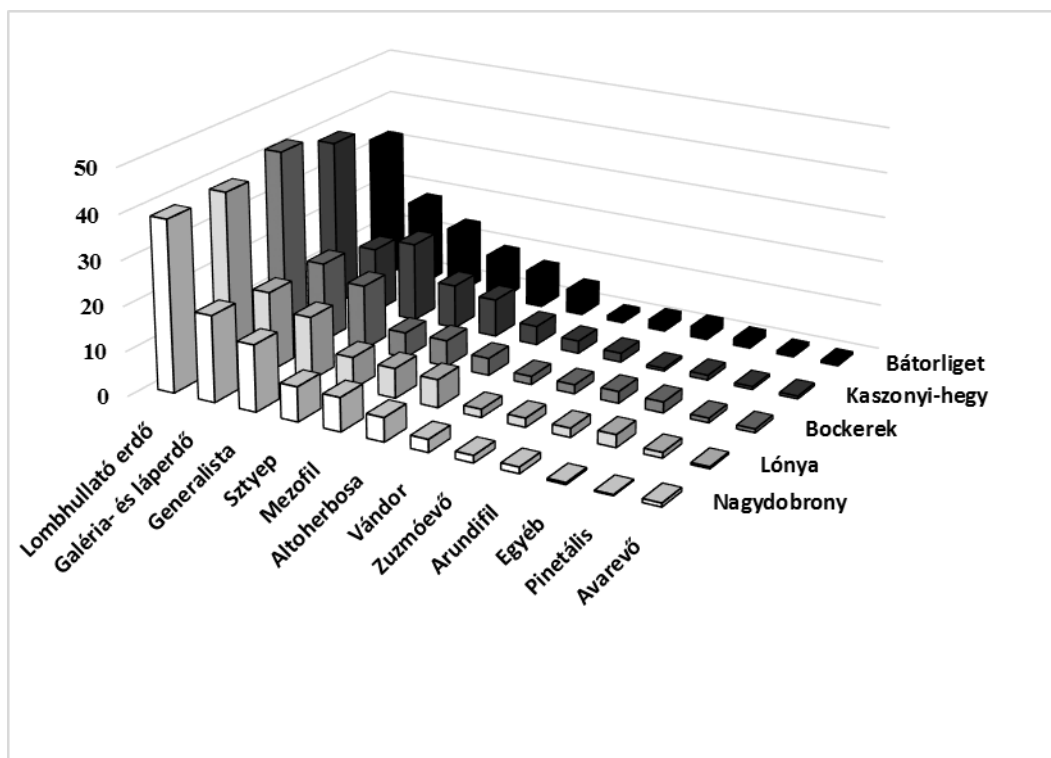


**25. ábra:** A faunaelemek fajszámai és relatív gyakorisági értékei (%) területenként (összevont kategóriák)

Fontos, de az élőhelyi viszonyokat figyelembe véve, nem meglepő, hogy mindegyik területről előkerült a már fentebb is említett *Apamea syriaca tallosi*. Emellett több olyan faj előfordulását sikerült igazolni, amelyeknek Magyarországról vagy a Kárpát-medence\* területéről kevesebb, mint tíz lelőhelyi adatuk volt ismeretes, ilyen a *Scopula nemoraria\**, *Lomaspilis opis\** (Nagydobrony), *Hypenodes pannonica\**, *Arytrura musculus\** (Bátorliget), *Parasemia plantaginis*, *Mniotype adusta* (Lónyai erdő). Ezen felül számos korlátozott elterjedésű, Kárpát-medencei viszonyok között csak a hegyvidéki régiókban előforduló faj került elő: *Xanthorrhoe quadrifasciata\*\**, *Spargania luctuata\*\**, *Ecliptopera capitata*, *Eulithis prunata*, *Chloroclysta siterata*, *Dysstroma truncata*, *Colostygia olivata\*\**, *Trichopteryx carpinata*, *Macaria brunneata*, *Gonodontis bidentata*, *Hydria undulata*, *Hypena crassalis*, *Autographa jota*, *A. pulchrina*, *A. bractea*, *Apamea crenata*, *A. epomidion*, *Dichagyris flammatra*, *Graphiphora augur*, *Diarsia brunnea*, *Anaplectoides prasina*, *Xestia ditrapezium* stb, ezzel jelezve a jelentős „kárpáti” hatást. A (\*\*) jelölt fajok jelenléte csak a Nagydobronyi Vadvédelmi Rezervátum területén volt megfigyelhető.

A fajlistában szereplő nyír-éger specialista fajok elterjedése szintén csak lokális (főleg Magyarország nyugati-délnyugati részén), ilyennek bizonyult a *Drepana curvatula*, *Falcaria lacertinaria*, *Tethea fluctuosa*, *Achlya flavicornis*, *Plemyria bicolorata*, *Furcula furcula*, *Pheosia gnoma*, *Enargia paleacea* stb. Itt meg kell említeni azokat a magaskórósokhoz kötődő tápnövényt specialista fajokat, amelyek szórványos előfordulásúak és kevés helyről kerültek elő: *Lamprotes c-aureum* (*Thalictrum* spp.), *Calloplistria juvenina* (*Pteridium aquilinum*) és a *Gortyna borelii* (*Peucedanum officinale*). A vizsgálati területeken jelen volt több olyan, nedves-mocsaras területekhez kötődő faj, amely széles körben elterjedt (*Euthryx potatoria*, *Eucarta virgo*, *E. amethystina*, *Helotropha leucostigma*, *Hydraecia micacea*, *Denticucullus pygmina*, *Photedes fluxa*) és olyanok is voltak, amelyek lokális elterjedésűek (*Amphipoea oculatea*, *A. fucosa*, *Photedes extrema*, *Archanara dissoluta*, *A. neurica*, *Lenisa geminipuncta*).

A természetközeli lomberdőkre jellemző fajok közül, főleg a tölgyön fejlődő fajok voltak a legnagyobb számban képviselve: *Harpya milhauseri*, *Drymonia dodonaea*, *D. ruficornis*, *Spatialia argentina*, *Bena bicolorana*, *Catocala promissa*, *C. sponosa*, *Catephia alchymista*, *Minucia lunaris*, *Dryobotodes eremita*, *Agrochola laevis* stb. Olyanok is voltak köztük, amelyek meglehetősen ritkák: *Cyclophora albiocellaria*, *C. suppunctaria*, *Schrankia taenialis*, *Jodia croceago* stb.



**26. ábra:** A faunakomponensek fajszámai és relatív gyakorisági értékei (%) területenként (összevont kategóriák)

Előkerültek olyan tápnövény-specialisták is, amelyek előfordulása elegy-lombosfákhoz (*Acer*, *Fraxinus*, *Tilia*) köthető: *Cosmia diffinis*, *C. pyralina*, *Atethmia centrigo*, *Tiliacea aurago* és *T. citrigo*. Számos puhafa-ligeterdei, *Salix*, *Populus* fajokon fejlődő faj került elő: *Gastropacha populifolia*, *Cyclophora pendularia*, *Euchoeca nebulata*, *Pterapherapteryx sexalata*, *Furcula furcula*, *Earias clorana*, *Cosmia affinis*, *Ipimorpha retusa*, *I. subtusa*, *Agrochola lota*, *A. humilis* stb. Bőven előfordultak emellett erdőszegély-cserjéken fejlődő fajok is, mint: *Trichiura crataegi*, *Eriogaster catax*, *E. lanestris*, *Asthenan anseraria*, *Apeira syringaria* stb.

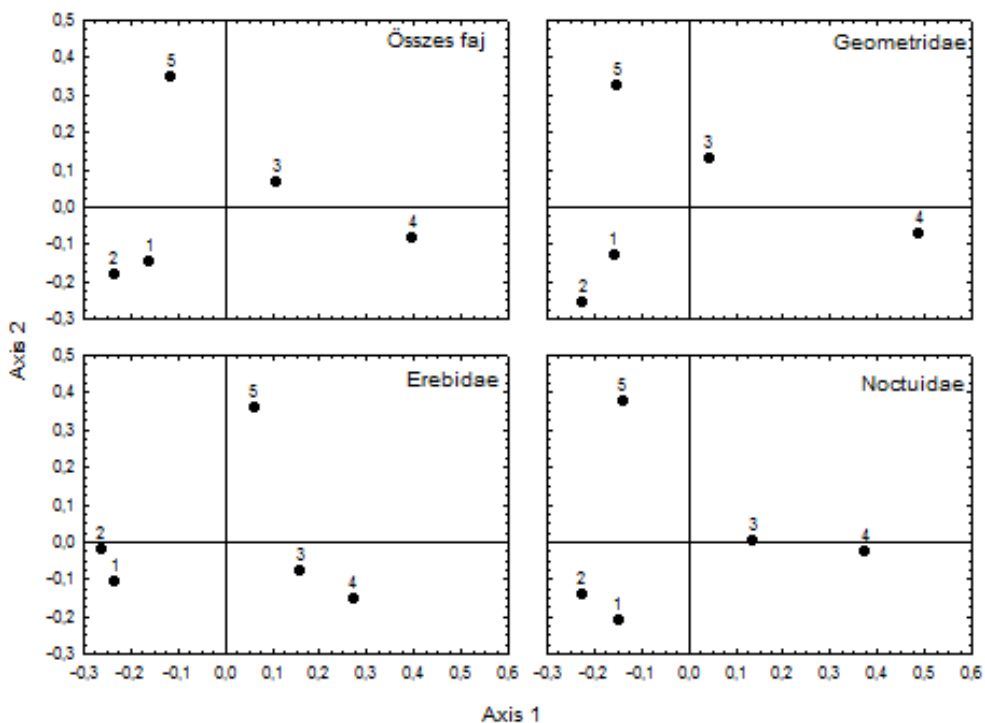
A faunakomponensek összetétele az összefüggő lomberdőkhöz kötődő fajok (silvicol, nemorális stb.) dominanciájával volt jellemezhető, részesedésük az együttesekben 24,1-26,5% volt. Az alföldi tölgyesekhez kötődő fajok (quercetális) aránya minden esetben a 10 %-hoz közeli értékeket mutatta. Emellett a közösségek közel 10% -át a fűz-nyár (populo-salicetális) és a nyír-éger (Betulo-alnetális) társulásokhoz kötődő fajok adták (26. ábra, 4. függelék). Mindezek fényében elmondható, hogy

a lepke-együttesek fajainak körülbelül 50%-a a kapcsolódott különböző típusú lombhullató erdőkkel borított élőhelyekhez (26. ábra, 4. függelék). A zuzmó- és avarevő fajok többségét is ide sorolhatjuk (26. ábra, 4. függelék). A mezofil és a mocsaras-lápos területekhez, vagy üde magaskórósokhoz fajok (lápréti-láperdei, altoherbosa) együttesen a fauna több mint 20%-át adták. Ezzel szemben – a főleg az urbanizált területekhez köthető – úgynevezett euryök fajok száma alig haladta meg a 10% -ot. A sztyepei és vándor faunaelemek aránya csekély volt, kivéve a Kaszonyi-hegyet, ahol a sztyepelemek aránya majdnem elérte a 10 %-ot, köszönhetően a változatos füves élőhelyeknek. A fentiek alapján elmondható, hogy annak ellenére, hogy a Beregi-síkra jellemző ártéri erdők és egyéb természetközeli területek feldarabolódása már megtörtént, a Macroheterocera fajok túlnyomó többsége még mindig az erdős területekhez köthetőnek bizonyult (26. ábra, 4. függelék).

### **3.4.3. Faunahasonlóságok és -különbségek**

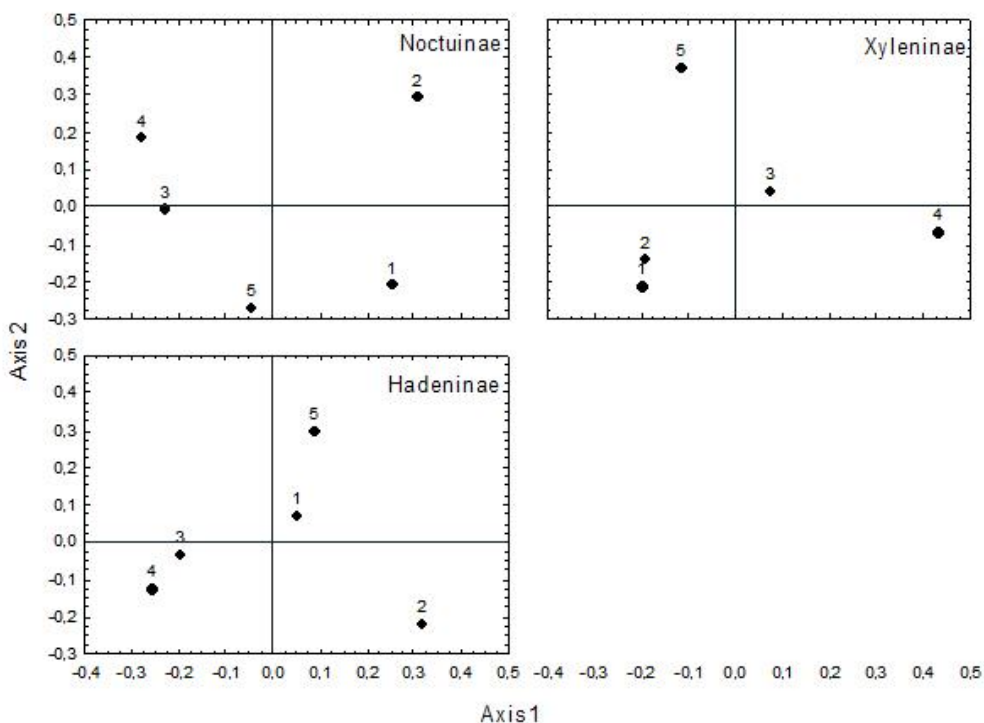
A vizsgált együttesek közötti hasonlóságok és különbségek kimutatására főkoordináta-analízist (PCoA) és súlyozatlan Jaccard és Rogers-Tanimoto bináris indexeket alkalmaztam (Podani 1997a). A Jaccard index alapján kapott ordináció azt mutatta, hogy a legnagyobb hasonlóság a Nagydobronyi- (1) és Bockerek-erdő (2) között volt (27-28. ábra.). A magas hasonlósági értékeket megerősíti néhány fontos információ a fajok összetételével kapcsolatban. A vizsgált együttesek közül a Bockerek-erdőben (2) találtuk a legnagyobb számú differenciális fajt (24) (10. táblázat). Ezek többnyire az erdős-, mocsaras területekhez kötődő, gyakori, többnyire a Noctuidae családba tartozó fajok, amelyek máshol nem fordultak elő.

A többi terület faunája csak mérsékelt hasonlóságot mutatott (általában 60-70% között, a Jaccard index alapján). A Nagydobronyi- és a Bockerek-erdő hasonlósága a három legnagyobb fajszámú család esetében is a legmagasabb volt, míg a közelben fekvő Lónyai-erdő (3) és Kaszonyi-hegy (4) némi eltérést mutattak. Míg a két terület fajkészlete eléggé hasonló az Erebidae és a Noctuidae családok összetételében, addig kevésbé a Geometridae esetében, ami azzal magyarázható, hogy a Lónyai-erdőben nagyobb számú nemorális és silvicol Geometridae fajt gyűjtöttek.



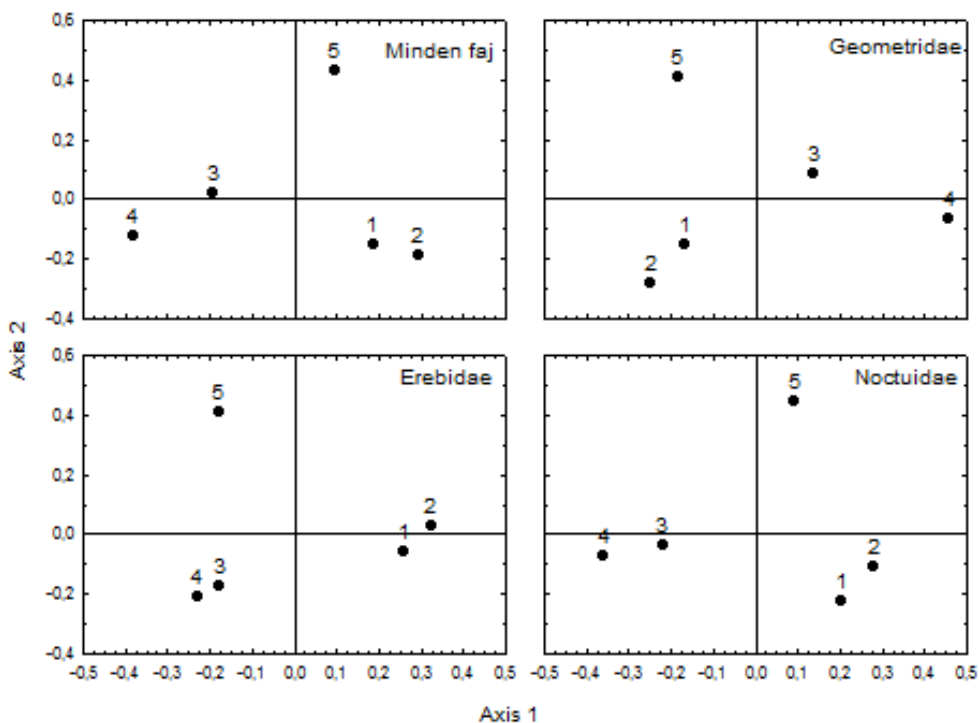
**27. ábra:** Az együttesek ordinációja Jaccard index alapján, az összes faj és a három legnagyobb család esetében. 1: Nagydobrony; 2: Bockerek, 3: Lónyai-erdő; 4: Kaszonyi-hegy; 5: Bátorliget. Információtartalom: összes faj: Axis1=35,91 %, Axis2=25,64 %; Geometridae: Axis1=38,37 %, Axis2=23,74 %; Erebidae: Axis1=35,86 %, Axis2=26,92 %; Noctuidae: Axis1=34,48 %, Axis2=27,89 %.

Ezek a kapcsolatok megváltoztak, ha a három legnagyobb fajsámú Noctuidae alcsaládot vesszük alapul: a többnyire nemorális és silvicol fajokból álló Xyleninae alcsalád esetében nagy hasonlóságok mutatkoztak a Nagydobronyi- és a Bockerek-erdő viszonylatában, míg a Hadeninae és Noctuinae alcsaládok esetében a Lónyai-erdő és a Kaszonyi-hegy mutatott nagyobb hasonlóságot (28. ábra). A Bátorligeti-erdő tisztán elkülönült minden más területtől, minden összehasonlítás esetében. Ezeket az eredményeket teljesen megerősíti a súlyozott Rogers-Tanimoto index is (29-30. ábra).



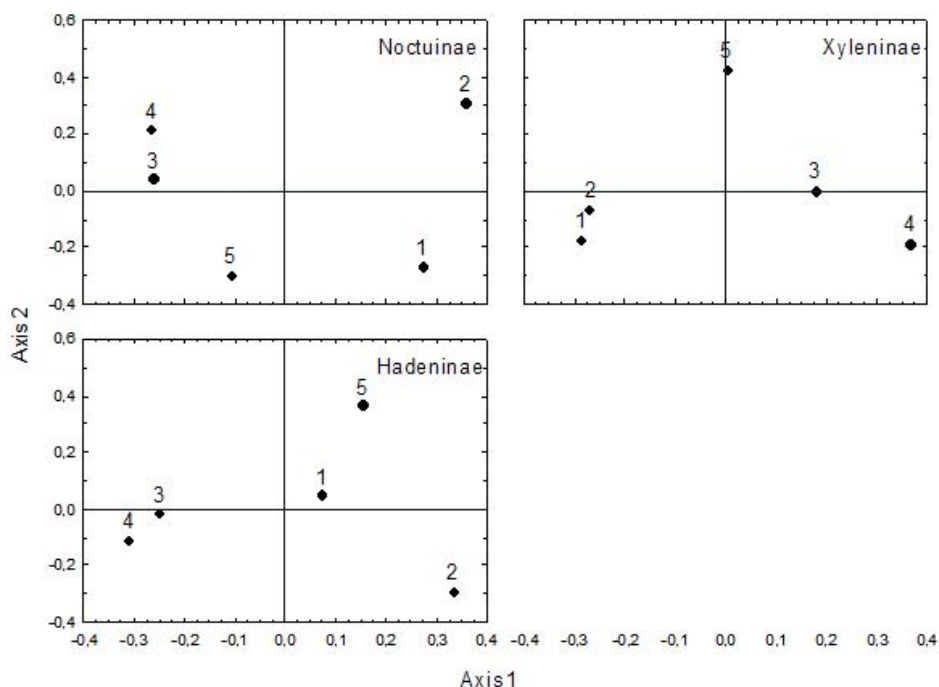
**28. ábra:** A Noctuidea család, legfajgazdagabb alcsaládjainak ordinációja Jaccard index alapján. 1: Nagydobrony; 2: Bockerek, 3: Lónyai-erdő; 4: Kaszonyi-hegy; 5: Bátorliget. Információtartalom: Noctuinae: Axis1=37,03 %, Axis2=30,18 %; Xyleninae: Axis1=34,63 %, Axis2=26,22 %; Hadeninae: Axis1=40,05 %, Axis2=29,10 %.

Annak ellenére, hogy a fauna összetételében megfigyelhetők voltak az általános hasonlóságok, minden területen voltak olyan differenciális fajok, amelyek más területen nem fordultak elő, kivétel ez alól a kiterjedésében legkisebb és leginkább feldarabolódott Kaszonyi-hegy (4) (10. táblázat). A differenciális fajok állatföldrajzi jellegét és ökológiai igényeit figyelembe véve trendek rajzolódtak ki. A legészakibb (boreális) fajok, köztük néhány igen ritka, mint a *Scopula nemoraria*, a *Xanthorhoe quadrifasciata*, a *Colostygia olivata*, a *Lomaspilis opis* és az *Apamea unanymis* csak a Nagydobronyi-erdő (1) területéről került elő.



**29. ábra:** Az együttesek ordinációja Rogers-Tanimoto index (duplán súlyozott differenciális fajok) alapján, az összes faj és a három legnagyobb család esetében. 1: Nagydobrony; 2: Bockerek, 3: Lónyai-erdő; 4: Kaszonyi-hegy; 5: Bátorliget. Információtartalom: összes faj: Axis1=32,71 %, Axis2=26,98 %; Geometridae: Axis1=32,91 %, Axis2=26,25 %; Erebidae: Axis1=34,39 %, Axis2=29,01 %; Noctuidae: Axis1=32,22 %, Axis2=27,71 %.

További eltérés mutatkozott egyes, a szárazabb ezüsthársas-tölgyesekhez és a fagyalhoz köthető, melegkedvelő faunaelemek (pl. *Idaea subsericeata*, *I. rubraria*, *Polyphaenis sericata*, *Litoligia literosa*) jelenléte miatt. A második legtöbb differenciális faj (24) a Bockerek erdő (2) faunájában volt megfigyelhető. Itt volt a legmagasabb a nyír-éger (betulo-alnetális) társuláshoz kötődő fajok jelenléte (*Achlya flavicornis*, *Furcula bicuspis*, *Litophane furcifera*), emellett jelentős volt a vizes élőhelyek sás- (*Carex* spp.) fajain fejlődő (*Lenisa geminipuncta*, *Photodes morrisii*), valamint a montán erdőkre jellemző (*Abraxas sylvata*, *Epione vespertaria*, *Drymonia obliterata*, *Rhyacia lucipeta*) fajok jelenléte.



**30. ábra:** A Noctuidea család, legfajgazdagabb alcsoaldjainak az ordinációja Rogers-Tanimoto index (duplán súlyozott differenciális fajok) alapján. 1: Nagydobrony; 2: Bockerek, 3: Lónyai-erdő; 4: Kaszonyi-hegy; 5: Bátorliget. Információtartalom: Noctuinae: Axis1=35,67 %, Axis2=30,66 %; Xyleninae: Axis1=31,73 %, Axis2=25,21 %; Hadeninae: Axis1=38,19 %, Axis2=29,49 %.

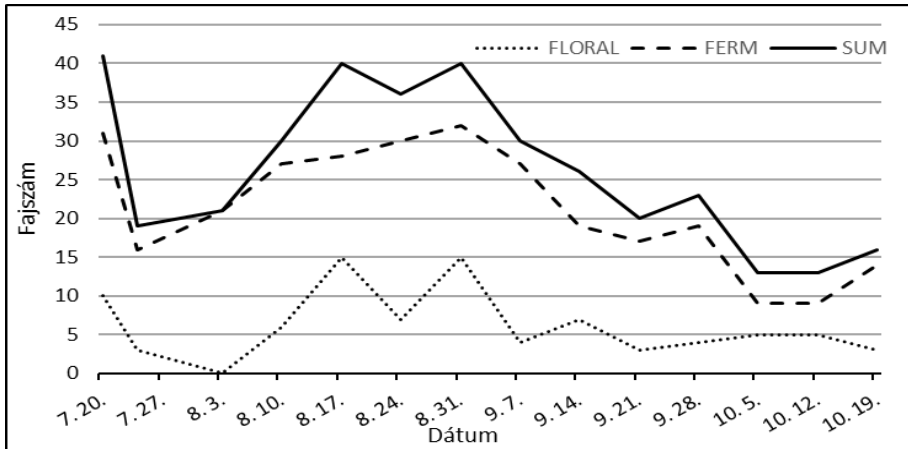
Mérsékeltén nagyszámú differenciális fajt (21) mutattam ki a Lónyai-erdő (3) faunájából. A különbségeket főleg a Magyarországon kollinmontán élőhelyekhez kötődő fajok adták: *Eulithis prunata*, *Perizoma albulata*, *Odontopera bidentata*, *Idia calvaria*, *Hypena obesalis*, *Hypena crassalis*, *Autographa jota*, *Apamea illyria*, *Mniotype adusta*. A legnagyobb számú differenciális faj (34) a bátorligeti (5) faunában volt megfigyelhető. Ezek az együttesek többnyire változatos, többféle ökológiai igényű fajokból álltak. Legfontosabbak a homokterületeken élők (*Cucullia artemisiae*, *C. absinthii*, *C. balsamitae*, *Staurophora celsia*) és a mocsaras-lápos élőhelyekhez kötődők (*Chariaspilates formosaria*, *Hypenodes humidalis*, *Zanclognatha cribrumalis*, *Arytrura musculus*, *Laelia coenosa*). Voltak viszont közöttük kifejezett relikturnszerű karakterfajok is, mint a Pannon bennszülött *Hypenodes pannonica* és *Coscinia cribraria pannonica* vagy a kelet-európai – kelet-ázsiai diszjunkt *Chariaspilates formosaria* és *Arytrura musculus* (11. táblázat).

## 11. táblázat: Differenciális fajok területenként

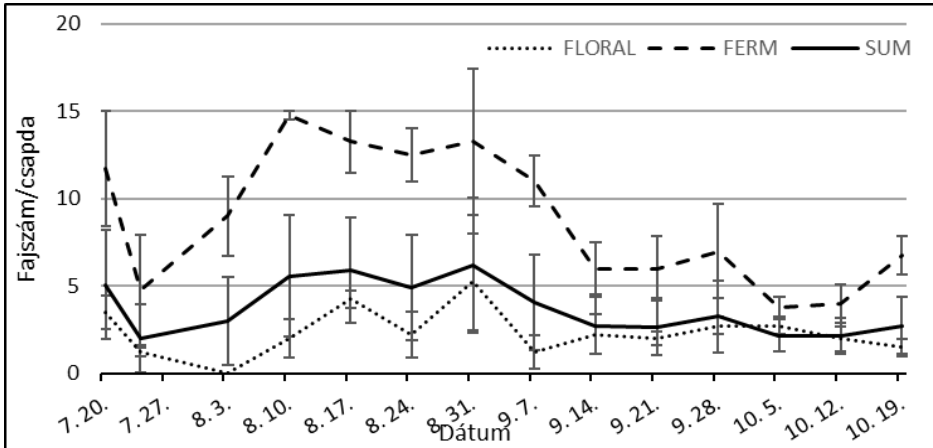
<b>Nagydobrony (18 faj)</b>	
<i>Acherontia atropos</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Trichoplusia ni</i> (Hübner, 1803)
<i>Idaea subsericeata</i> (Haworth, 1809)	<i>Heliothis nubigera</i> Herrich-Schäffer, 1851
<i>Idaea dilutaria</i> (Hübner, 1799)	<i>Polyphaenis sericata</i> (Esper, 1787)
<i>Idaea rubraria</i> (Staudinger, 1901)	<i>Apamea unanims</i> (Hübner, 1813)
<i>Scopula nemoraria</i> (Hübner, 1799)	<i>Apamea oblonga</i> (Haworth, 1809)
<i>Xanthorhoe quadrifasciata</i> (Clerck, 1759)	<i>Litoligia literosa</i> (Haworth, 1809)
<i>Colostygia olivata</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	<i>Conistra ligula</i> (Esper, 1791)
<i>Lomasipilis opis</i> Butler, 1878	<i>Euxoa obelisca</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)
<i>Hermia tenuialis</i> (Rebel, 1899)	<i>Agrotis clavis</i> (Hufnagel, 1766)
<b>Bockerek (24 faj)</b>	
<i>Lemonia dumi</i> (Linnaeus, 1761)	<i>Schrankia taenialis</i> (Hübner, [1809])
<i>Achlya flavicornis</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Nudaria mundana</i> (Linnaeus, 1761)
<i>Idaea politaria</i> (Hübner, 1799)	<i>Catocala hymenaea</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)
<i>Cyclophora suppunctaria</i> (Zeller, 1847)	<i>Gortyna borelii lunata</i> Freyer, [1838]
<i>Anticlea badiata</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	<i>Lenisa geminipuncta</i> (Haworth, 1809)
<i>Eulithis mellinata</i> (Fabricius, 1787)	<i>Photodes morrisii</i> (Dale, 1837)
<i>Abraxas sylvata</i> (Scopoli, 1763)	<i>Episema tersa</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)
<i>Isturgia roraria</i> (Fabricius, 1777)	<i>Lithophane furcifera</i> (Hufnagel, 1766)
<i>Epione vespertaria</i> (Linnaeus, 1767)	<i>Pachetra sagittigera</i> (Hufnagel, 1766)
<i>Furcula bicuspis</i> (Borkhausen, 1790)	<i>Dichagyris flammata</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)
<i>Drymonia velitaris</i> (Hufnagel, 1767)	<i>Euxoa hastifera</i> (Donzel, 1847)
<i>Drymonia oblitterata</i> Esper, 1785	<i>Rhyacia simulans</i> (Hufnagel, 1766)
<b>Lónyai-erdő (21 faj)</b>	
<i>Boudinotiana notha</i> (Hübner, 1803)	<i>Hypena crassalis</i> (Fabricius, 1787)
<i>Eulithis prunata</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Autographa jota</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Pennithera firmata</i> (Hübner, 1822)	<i>Shargacucullia verbasci</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Thera obeliscata</i> (Hübner, 1787)	<i>Cucullia fraudatrix</i> Eversmann, 1837
<i>Perizoma albulata</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	<i>Phragmatiphila nexa</i> (Hübner, 1808)
<i>Eupithecia succenturiata</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Archanara neurica</i> (Hübner, 1808)
<i>Aplocera efformata</i> (Guenée, 1857)	<i>Apamea illyria</i> Freyer, 1846
<i>Odontopera bidentata</i> (Clerck, 1759)	<i>Polymixis polymita</i> (Linnaeus, 1761)
<i>Ourapteryx sambucaria</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Mniotype adusta</i> (Esper, 1790)
<i>Idia calvaria</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	<i>Opigena polygona</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)
<i>Hypena obesalis</i> Treitschke, 1829	
<b>Bátorliget (34 faj)</b>	
<i>Tethea duplaris</i> (Linnaeus, 1661)	<i>Hypenodes pannonica</i> Fibiger, Pekarsky & Ronkay, 2010
<i>Pseudoterpna pruinata</i> (Hufnagel, 1787)	<i>Zanclognatha cribrumalis</i> (Hübner, 1793)
<i>Aplasta ononaria</i> (Fuessly, 1783)	<i>Laelia coenosa</i> (Hübner, 1808)
<i>Rhodometra sacraria</i> (Linnaeus, 1761)	<i>Phragmatobia caesarea</i> (Goeze, 1781)
<i>Idaea emarginata</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Coscina cribraria</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Horisme tersata</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	<i>Setina roscida</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)
<i>Perizoma bifasciatum</i> (Haworth, 1809)	<i>Pelosia obtusa</i> (Herrich-Schäffer, [1852])
<i>Eupithecia inturbata</i> (Hübner, 1799)	<i>Arytrura musculus</i> (Ménétries, 1859)
<i>Eupithecia haworthiata</i> Doubleday, 1856	<i>Catocala puerpera</i> (Giorna, 1791)
<i>Eupithecia exigua</i> (Hübner, 1799)	<i>Cucullia artemisiae</i> (Hufnagel, 1766)
<i>Eupithecia extraversaria</i> (Herrich-Schäffer, 1855)	<i>Cucullia absinthii</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Eupithecia subfuscata</i> (Haworth, 1809)	<i>Cucullia balsamitae</i> Boisduval, 1840
<i>Eupithecia pyreneata</i> Mabille, 1871	<i>Staurophora celsia</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Tephronia sepiaria</i> (Hufnagel, 1767)	<i>Mythimna straminea</i> (Treitschke, 1825)
<i>Chariaspilates formosaria</i> (Eversmann, 1837)	<i>Hadula dianthi hungarica</i> (Wagner, 1913)
<i>Pheosia gnoma</i> (Fabricius, 1777)	<i>Panolis flammea</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)
<i>Hypenodes humidalis</i> Doubleday, 1850	<i>Eugraphe sigma</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)

### 3.4.4. Az illatanyagcsapdás vizsgálatok eredményei

A viszonylag rövid mintavételi periódus ellenére, 107 Macroheterocera faj 1815 egyede került begyűjtésre (5. függelék: Sphingidae 1. Thyatiridae 3; Geometridae 15; Erebidae 15, Noctuidae 69 faj). Az így kapott fajlista 30 olyan fajt tartalmaz, amely 2014 előtt nem került elő a vizsgálati területemről.

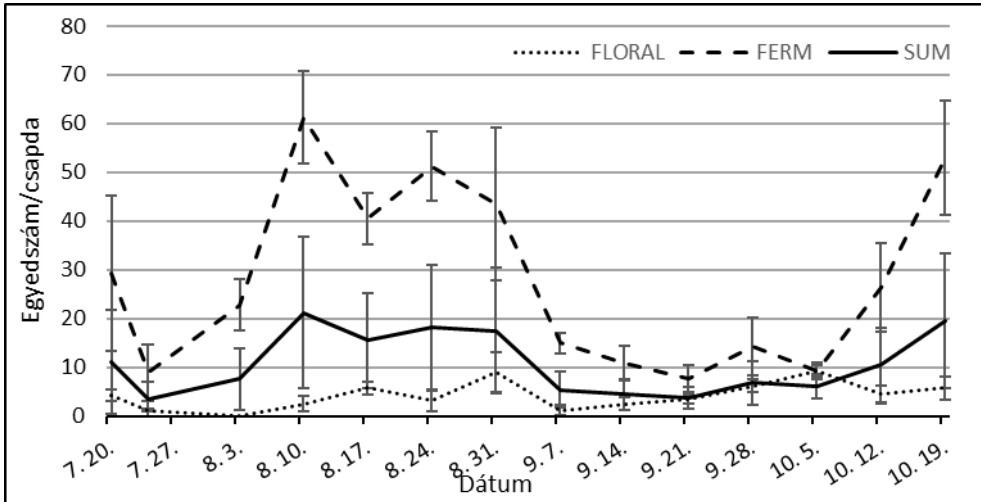


**31. ábra:** A gyűjtött fajok száma illatanyagonként (FLORAL: fenilacetaldehid alapú attraktáns; FERM: izo-amil alkohol és vörösbor elegye) külön-külön és összesítve



**32. ábra:** A gyűjtött minták átlagos fajszáma (faj/csapda,  $\pm$ SE;  $n=4$ ) illatanyagonként (FLORAL: fenilacetaldehid alapú attraktáns; FERM: izo-amil alkohol és vörösbor elegye) külön-külön és összesítve.

A fajok száma július közepén viszonylag magas volt, ami július végéig folyamatosan csökkent. Ezt az időszakot követően a fajszámok szignifikáns növekedését tapasztaltam egészen augusztus végéig, amelyet folyamatos csökkenés követett, egészen október második feléig (31-32. ábra).



**33. ábra:** A gyűjtött minták átlagos egyedszáma (egyedszám/csapda,  $\pm$ SE;  $n=4$ ) illatanyagoként (FLORAL: fenilacetaldehid alapú attraktáns; FERM: izo-amil alkohol és vörösbor elegye) külön-külön és összesítve

Az egyedszámok megoszlása hasonló képet mutatott, mint a fajszámoké, eltérés csak az őszi hónapok során mutatkozott. Szeptember végétől az egyedszámok erőteljes növekedését tapasztaltam, egészen október második feléig. Ismeretes, hogy az év ebben az időszakában repülő fajok többsége lombhullató fákhöz kötődik, így ebben az időszakban már alig találunk olyan természetes nektárforrást, amit hasznosíthatnának, ezért erősen vonzzák őket a fák kifolyó nedvei és a mesterséges illatanyagokat tartalmazó csalétkék. Az általam alkalmazott keverékek csalogató hatása általában hasonlóan bizonyult, de eltérő szelektivitású mind a faj-, mind az egyedszámok tekintetében.

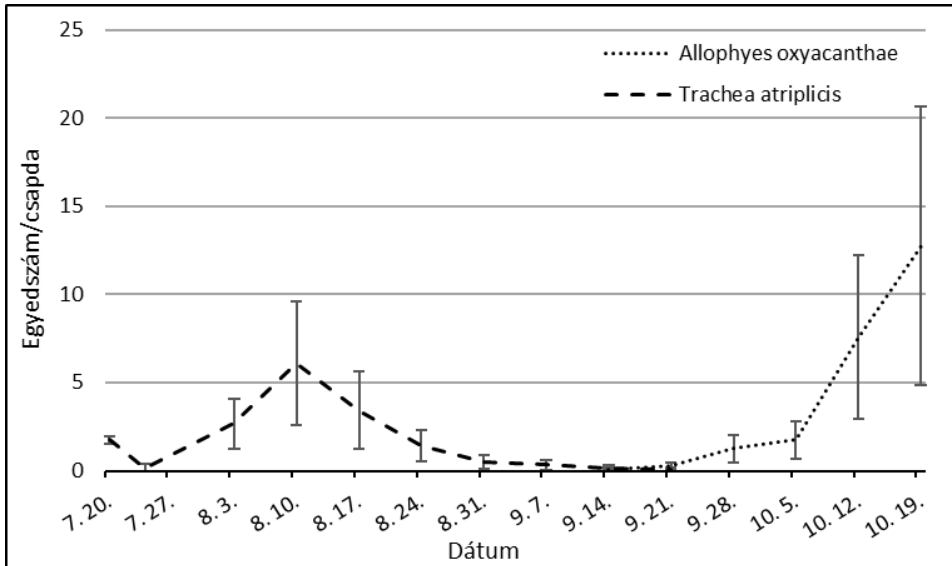
A különböző taxonok között a vonzódása között egyértelmű szignifikáns különbséget tapasztaltam (K-W:  $H = 6,719-10,456$ ,  $df = 2$ ,  $n = 12$ ,  $p > 0,035$ ), kivéve a Sphingidae család esetében, amely valószínűleg csak véletlenül került a csapdába. A Noctuidae alcsaládok közül csak a Plusiinae és a Heliiothinae (*H. armigera*) vonzódott jobban a FLORAL elegyhez, a többieket sokkal erősebben csalogatta a FERM (amely vörösborot is tartalmaz). A FERM szignifikánsan jobban vonzotta az

Erebidae fajokat, de szinte hatástalan (akárcsak a FLORAL) a Thyatiridae és Geometridae fajokkal szemben (11. táblázat). A szezonális különbségek a FERM esetében voltak a legkifejezettebbek, míg a FLORAL keverék az egész vizsgálati időszak alatt mérsékelt fogási arányokat mutatott (31-33. ábra).

**12. táblázat:** A legfajgazdagabb Noctuidea alcsaládok Shannon-Wiener diverzitása (H), valamint a Noctuidae alcsaládok és egyéb családok átlagos egyedszámai csapdánként, illatanyagokként (Kontroll, FLORAL, FERM) külön-külön. n = mintaszám; sig: szignifikáns különbségek a Kruskal-Wallis teszt alapján, NS: nem szignifikáns, \*:  $0,05 > p > 0,01$ , \*\*:  $p > 0,01$ ; arab kisbetűk: szignifikáns eltérések a Mann-Whitney U-teszt alapján.

	H	sig	Kontroll		FLORAL		FERM				
			átlag	SE	átlag	SE	átlag	SE			
Noctuidae											
Acronictinae	0,692	**	0,00	0,00	a	0,00	0,00	a	18,00	5,18	b
Amphipyryinae	0,165	**	0,00	0,00	a	0,00	0,00	a	12,75	2,17	b
Hadeninae	1,475	*	0,00	0,00	a	0,75	0,48	a	21,25	4,66	b
Noctuinae	1,364	*	0,00	0,00	a	1,00	0,71	a	32,25	4,19	b
Plusiinae	1,430	**	0,00	0,00	a	37,00	4,49	b	0,00	0,00	a
Psaphidinae	0,000	*	0,50	0,29	a	0,75	0,48	a	69,75	18,14	b
Xyleninae	2,533	**	0,00	0,00	a	2,25	0,85	a	119,25	6,91	b
Egyéb alcsalád.		*	0,00	0,00	a	1,25	0,95	ab	4,75	2,84	b
Erebidae		**	0,25	0,25	a	9,25	4,27	b	82,50	6,65	c
Geometridae		*	0,00	0,00	a	6,50	1,50	b	3,00	1,08	b
Sphingidae		NS	0,00	0,00		0,00	0,00		0,25	0,25	
Thyatiridae		**	0,00	0,00	a	0,25	0,25	a	30,25	8,70	b

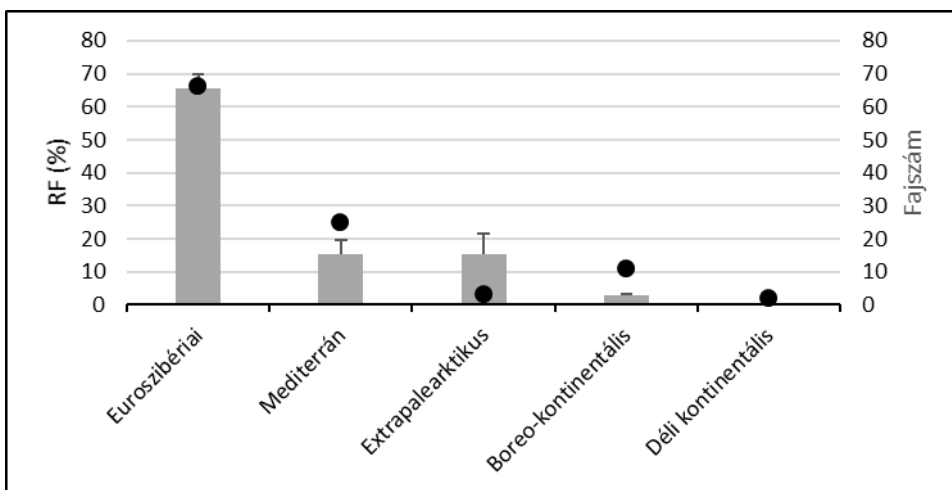
Kiszámítottam a legfajgazdagabb családnak (Noctuidae) és alcsaládjainak a Shannon-Wiener diverzitását (12. táblázat). A nyár végi faunahullám bizonyult a legfajgazdagabbnak, mivel ez a rajzási időszaka a legtöbb kétnemzedékű faj második generációjának (Varga *et al.* 2004). Az alcsaládok esetében a Xyleninae, Hadeninae, Plusiinae és Noctuinae mutatott magasabb diverzitási értékeket (12. táblázat). Míg az utolsó három alcsalád fajainak a hernyói többnyire lágyszárú növényeken táplálkoznak, addig a Xyleninae fajok többségének a lárvái főleg cserjéken és lombosfákon fejlődnek. A leggyakoribb két fajnak (*Trachea atriplicis* és *Allophyes oxyacanthae*) nincs gazdasági jelentősége. Vannak azonban mezőgazdasági kártevőként számon tartott, lágyszárúakon fejlődő fajok is pl. *Autographa gamma*, *Xestia c-nigrum*, *Agrotis segetum*.



**34. ábra:** A nyári- és őszi időszak domináns fajainak rajzásgörbéje (csapdánkénti átlagos egyedszám)

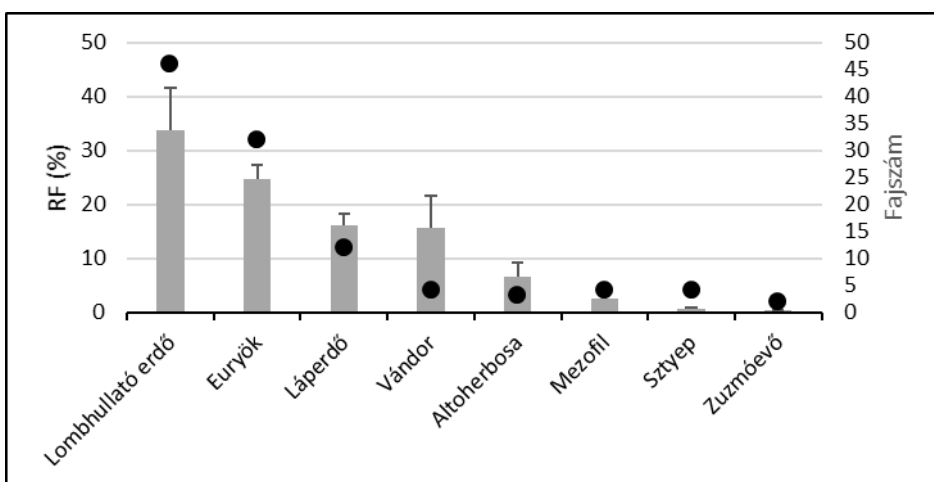
Annak ellenére, hogy a vizsgálat időben erősen korlátozott fenológiai adatokat szolgáltatott, két időszakot egyértelműen el lehetett különíteni. Mindkét periódus egy-egy domináns karakterfajjal (*Trachea atriplicis* vs. *Allophytes oxyacanthae*) volt jellemezhető. Az első periódusban rajzó fajok hernyói polifágok és főleg lágyszárúakon fejlődnek. Voltak azonban közöttük fás szárúakat fogyasztók is, amelyeknek általában évi két generációja fejlődik. A domináns faj a késő nyári időszakban a *Trachea atriplicis*, amelynek második generációs rajzáscsúcsa az augusztus 10-i héten volt (34. ábra). Ezek a fajok azonban augusztus végére-szeptember elejére eltűntek, és helyüket az egynemzedékű őszi fajok vették át. Ezek főként fásszárúakon fejlődnek, mint pl. az *Agrochola*, a *Tiliacea*, a *Xanthia*, a *Conistra*, vagy a *Lithophane* fajok, és a domináns *Allophytes oxyacanthae*, amely október második felében érte el a rajzáscsúcsát (34. ábra). Néhány gyakori faj jelenléte viszonylag egyenletes volt mindkét fenológiai időszakban. Ezek általában két- vagy három nemzedékűek, amelyek rajzása szinte folyamatos volt, anélkül, hogy kifejezett rajzáscsúcsot értek volna, pl. *Hoplodrina ambigua*, *Xestia c-nigrum*.

A gyűjtött anyagban az erdei élőhelyekhez kötődő fajok voltak többségben, de magas volt a tág tűrésű (euryökö) fajok részesedési aránya is (36. ábra).



**35. ábra:** A különböző faunaelemek fajszámai (fekete kör) és a típusok csapdánkénti átlagos relatív gyakorisági értékei ( $\pm$ SE)

A gyűjtött fajok a faunaelemek és -komponensek alapján nagyjából ugyanazt a képet mutatták, mint a fénycsapdás vizsgálatok eredményei (35-36. ábra). A fauna zömét, az euroszibériai elterjedésű fajok adták. Az állatföldrajzi színezőelemeket a tágabb értelemben vett mediterrán (*Tiliacea aurago*, *Agrochola macilenta*, *Hoplodrina ambigua* stb), és boreo-kontinentális (*Catocala fraxini*, *C. electa*, *Enargia paleacea* stb) faunaelemek képviselték (35. ábra).



**36. ábra:** A különböző faunakomponensek fajszámai (fekete kör) és a csoportok csapdánkénti átlagos relatív gyakorisági értékei ( $\pm$ SE)

## 4. Diszkusszió

### 4.1. Nappali lepke-együttesek

Számos közlemény foglalkozik azzal, hogy a természetközeli és féltermészetes élőhelyek fragmentációja és degradációja csökkentheti egy terület faunájának fajgazdagságát, és ezáltal képes megváltoztatni egyes rovar-együttesek összetételét is (Wilcox & Murphy 1985, Steffan-Dewenter & Tscharntke 1999, 2000, Tscharntke *et al.* 2002a, b). Ezek a kedvezőtlen folyamatok Európában szoros összefüggésben állnak a földhasználati módok változásaival. Míg ez a nyugat- és közép-európai régiókban főleg a földhasználat intenzívebbé válását jelenti (Maes & Van Dyck 2001, Stoate *et al.* 2001, Van Swaay 2002, Reidsma *et al.* 2006, Kleijn *et al.* 2009), addig Kelet-Közép-Európában a használat felhagyása okozza a legtöbb gondot (Cremene *et al.* 2005; Baur *et al.* 2006, Skórka *et al.* 2007, Liira *et al.* 2008, Stoate *et al.* 2009). Ezek a változások különösen drámai hatást gyakorolnak a gyepek életközösségeire, ahogy ezt a madarak (Chamberlain *et al.* 2000, Siriwardena *et al.* 2007, Báldi & Batáry 2011) mellett leginkább a nappali lepke- és egyenesszárnyú együttesek esetében bizonyították (Erhardt 1985, Bourn & Thomas 2002, Van Swaay 2002, Polus *et al.* 2006, Wenzel *et al.* 2006). Számos tanulmány mutatott rá arra, főleg nappali lepkefajok és a madarak példáján (Leon-Cortés *et al.* 2000, Maes & Van Dyck 2001, Van Swaay 2003, Van Swaay *et al.* 2011, Batáry *et al.* 2011), hogy a legfontosabb feladat azokat a tényezőket meghatározni, amelyek a faji sokféleség csökkenését eredményezik, és hogy ezek alapján milyen védelmi intézkedéseket javasolhatunk az élőhelyi diverzitás megőrzésére.

A gyepekkel váltakozó agrár-mozaiktájak igen alkalmasak arra, hogy nyomon kövessük, hogyan csökkenti a fragmentáció és degradáció a fajok sokféleségét (Steffan-Dewenter & Tscharntke 2000, Bergman *et al.* 2004, Öckinger *et al.* 2012, Filz *et al.* 2013). A hűvös, vízfolyásokkal sűrűn átszőtt síkságok, mint a Beregi-sík, szinte ideális mintaterületek az ilyen vizsgálatokra (Magura *et al.* 1997, Deli & Sümegi 1999). Ebben a tájban a hagyományos földhasználati módok sokáig megőrizték a természetközeli állapotokat, a ligeterdőket, fáslegelőket, kaszálókat és az ártéri élőhelyeket. A lecsapolások és terület kiszáritások miatt, valamint a hagyományos gazdálkodási formák egyre erősödő megszűnésének következtében azonban a táj jelentős átalakulásnak indult (Szanyi *et al.* 2015). Ezáltal egy más, erősebben fragmentált, különböző kiterjedésű és zavartságú élőhelyekkel tagolt kistáj jött létre. Ezek alapján, a terület vizsgálata során számos hipotézis megfogalmazható.

Az ilyen irányú vizsgálatok során az egyik legáltalánosabb hipotézis, hogy az erős zavarás a generalista fajok egyedszámának, illetve relatív gyakoriságának a növekedéséhez vezet, ezzel együtt a specialista fajok számának csökkenését eredményezi, és ez a fajegyüttesek homogenizálódását okozhatja (Devictor *et al.* 2008, Brückmann *et al.* 2010, Ekroos *et al.* 2010). Vannak azonban olyan összetett helyzetek, ahol ezt a két komponenst külön kell választani. Vizsgálataim alapján a generalista fajok dominanciája mind az elterjedési típusok, mind az élőhelyekhez kötöttség esetében nyilvánvaló: állatföldrajzi szempontból a legtöbb faj euroszibériai elterjedésű, míg az élőhelyhez való kötődésük alapján is a tág tűrésűek vannak többségben.

Az együttesek homogenizálódása azonban nem volt igazolható, ami a fajok számából és diverzitási értékeiből is látható. Az általam megfigyelt fajok száma gyakorlatilag megegyezik a Kárpát-medence más, hasonló gyepterületein megfigyelt fajok számával (66 vs. 68, lásd: Baur *et al.* 2006), és magasabb, mint a nyugat-európai (Öckinger & Smith 2006), vagy akár a toscanai (Maccherini *et al.* 2009) és dél-lengyelországi (Skórka *et al.* 2007, Rosin *et al.* 2012) vizsgálatok során detektált fajok száma. Alacsonyabb viszont, mint a szintén intenzíven vizsgált közép- és délkelet-európai félszáraz, illetve mészkedvelő gyepek nappali lepkéinek a fajszáma (Marini *et al.* 2009, Kramer *et al.* 2012, Filz *et al.* 2013). A specialista fajok előfordulása erősen korlátozott, jelenlétük csak bizonyos élőhelytípusokhoz kötött (pl. erdőszegélyek: *Satyrium pruni*, *S. ilicis*; félárnyékos üde gyepek: *Polyommatus semiargus*; üde, felnyíló koronájú lomberdők: *Lopinga achine*, ill. mintavételeimen kívüli helyeken: *Euphydryas maturna*). Az előbbi négy fajt csak egy vagy kevés mintavételi helyen észleltem.

További lehetséges hipotézis, hogy a fajok sokféleségének fenntartásában a legnagyobb szerepet a vizsgált élőhelyfoltok mérete és állapota játssza (Báldi 2007, Krämer *et al.* 2012). Vizsgálataim során három, eltérő kiterjedésű és nagyságú élőhelytípust különítettem el. Eredményeim egyértelműen igazolják, hogy a nagy kiterjedésű, de erősen zavart, lecsapolt terület(ek) (I-II) nappali lepke közössége fajszegény. Ezzel ellentétben a kis kiterjedésű, de természetközeli állapotú, erdőszegéllyel körülvett gyepek (V) majdnem ugyanolyan fajgazdag, mint a jóval nagyobb kiterjedésű „átmeneti” terület (IV). Ezt azonban – feltételezésünk szerint – az is eredményezhette, hogy az egyes gyepterületeket korábban különböző módon hasznosították: az alacsony diverzitású, de nagy kiterjedésű száraz gyepeket legeltették, míg az üde fajgazdag gyepeket kaszálóként művelték. Ezzel a feltételezéssel összhangban áll az együttesek fajszaám/Shannon-diverzitási értékeinek

alakulása is, amely a degradált száraz gyepeknél (I) szinte lineáris kapcsolatú, míg az átmeneti és nedves gyepeknél egy „kevert” ponthalmazt találunk, ahol az egyik átmeneti (III) élőhely mutatta a legmagasabb értékeket.

A fenti megállapításokhoz csatlakozóan az is igazolódott, hogy – számos korábbi vizsgálattal összhangban (pl. Weidemann 1988, Tews *et al.* 2004, Halder *et al.* 2016) – a kisebb kiterjedésű erdőszegély-struktúrák kedvezően befolyásolták a fajok sokféleségét, mivel az erdővel szegélyezett mintavételi helyeken több olyan lepkefajt sikerült megtalálni, amely valamilyen módon erdőszegélyekhez kötődik (pl.: a hernyó cserjéken fejlődik, lásd Theclini: *Satyrium spp.*, *Brenthis daphne*; az imágók cserjék lombjain töltik az éjszakát, Theclini: *Satyrium spp.*; a tápnövénye – *Brachypodium sylvaticum*, *Carex brizoides* – ritkás erdőkhöz kötődik, és az imágó a lombkoronában éjszakázik: *Lopinga achine*; v.ö. Bergman 1999, 2001). Ilyen típusú élőhelyeken nagyobb esélye van az erdőszegélyekre jellemző tápnövény-specialista fajok előfordulásának is (*Brenthis daphne*: *Rubus spp.*, *Melitaea athalia*: *Veronica*, *Melampyrum spp.*). Más fajok, például egyes, az üde gyepekre jellemző fajok (*Boloria selene*, *B. dia*) esetében lehetséges az, hogy megjelenésük mikroklimatikus okokra vezethető vissza, pl. az erdőkkel körülzárt gyepek szélvédettek, magasabb a páratartalom, kevésbé szélsőséges a hőingadozás stb. Sajnos, ezeket a megállapításokat egyelőre nem tudom igazolni, mert az eddigi, az egyes fajok klimatikus niche-re vonatkozó vizsgálatok a nagy léptékű, földrajzi elterjedési adatokon alapulnak (Parmesan 2006, Phillips *et al.* 2006, Habel *et al.* 2011).

Kvantitatív elemzéseknél gyakran kritikus kérdés, hogy ha valamilyen előzetes információ (pl. növényzet struktúrája, előzetes faunisztikai felmérések stb.) alapján „a priori” felosztást hozunk létre, ezt mennyiben igazolják a későbbi, „a posteriori” elemzések. Mint láttuk, a fajszámok és a faj-diverzitási értékek a száraz/nem-száraz felosztással jól egyeztek. Ezért különösen fontos kérdés, hogy az indikátorfaj-elemzés és az ordinációk eredményei is azonos irányba mutatnak-e? Látható, hogy az indikátor fajok eloszlása (4. táblázat) párhuzamba állítható a PCoA és a Cluster analízis eredményeivel (6.-7. ábra), ahol a száraz területek élesen elkülönülnek a többitől. Az 1. tengely alapján is csak ez a két csoport különíthető el világosan (információ tartalom: 42,59 %). A további tagolást a második tengely mutatja, de meglehetősen alacsony értékkel (inf. tartalom: 14,14 %).

Az ordinációs vizsgálatok egyúttal arra is rámutattak, melyek voltak azok a mintavételi helyek, amelyek az egyes évek során konzekvensen elkülönültek, illetve melyek azok, ahol a különböző évek eredményei

„kevert” pontthalmazt alkottak. A leghatározottabb, és minden évre érvényes elkülönülést, még hozzá a jelentős információtartalmú x-tengely szerint a szárazként besorolt gyepeknél találtuk, ami ismét megerősítette az „a priori” beosztásunk helyességét. Szintén határozottan elkülönült a legmagasabb diverzitású „átmeneti I” (Felső-erdő) kategória, de az y-tengely szerint, vagyis ennek nem a száraz/nem száraz jelleg lehet a háttérben, hanem sokkal inkább a nehezebben definiálható „élőhely-minőség”, illetve – feltételezéseink szerint – főként a természetközeli erdőszegélyek jelenléte (lásd fentebb, ill. 7. ábra). Keverten jelentkeztek viszont a különböző években a további „átmeneti” és „üde” élőhelyek, ami azt valószínűsíti, hogy együtteseik összetételében évjárat-függő fluktuációk lehetségesek.

Emellett az „átmeneti” és „üde” gyepek esetében azt is érdemes megvizsgálni, hogy a magas IV-értékek ( $IV \geq 95$ ) együtt járnak-e az indikátor-fajok magas egyedszámával. A legmagasabb értékeket a *Minois dryas* (232), az *Argynnis paphia* (504), a *Boloria selene* (86), a *B. dia* (60), a *Hamaeris lucina* (33) és az *Inachis urticae* (7) esetében kaptam, ami alapján elmondható, hogy ez a feltételezés nem teljesült. Azonban még a legmagasabb egyedszámokat mutató *A. paphia* és az *M. dryas* is erős egyedszámcsökkenést mutatott a harmadik vizsgálati évben, ami valószínűleg a tavaszi és kora nyári időszakban tapasztalt szárazságnak tulajdonítható. A szárazság következményeként 2014-ben, a tavaszi-kora nyári vizsgálati időpontokban alacsonyabb volt a nektárforrások száma, holott egy korábbi vizsgálatban (Kalarus & Nowicki 2015) éppen a *M. dryas* esetében a faj megtelepedése kritikus tényezőjének bizonyult. Hasonló tendencia volt megfigyelhető két csalánon (*Urtica dioica*) fejlődő lepkefajnál is (*Inachis io*, *Araschnia levana*), amelyek szintén nektárforrás-igényesek.

Ehhez kapcsolódik, hogy egy újabb svédországi vizsgálatban (Audusseau *et al.* 2016) azt mutatták ki, hogy a klímaváltozással észak felé terjedő *A. levana* egyedszám-növekedése az *I. io* populációjának csökkenésével járt. Vizsgálataim során is az *A. levana* bizonyult a jóval nagyobb egyedszámú, egyben erősebben élőhelyhez kötött fajnak. Nagyobb számban kerültek elő továbbá egyes gyöngyházlepke-fajok az „átmeneti-” és „üde” gyepekről, mint például a *Brenthis daphne*, a *Boloria selene*, a *B. dia*, a *Melitaea phoebe* és *M. athalia*, bár az utóbbi két faj az r-stratégista fajok közé tartozik, a korai szociális lárvastádium miatt (Warren, 1987a, b, Weidemann, 1995, Wahlberg, 2000, Tóth *et al.* 2015).

Mégis talán a legalapvetőbb különbségeket a „száraz” és „nem száraz” területek között a dominancia- és konkordancia profilok adják. Mindkét

típusú vizsgálat lényegében ugyanazt mutatta. Kis fajszámú, de állandó és magas dominanciájú fajokkal volt jellemezhető a „száraz” gyepek fajegyüttese, amely az évek során nem, vagy csak alig változott. A „száraz” gyepek domináns fajainak állandó helyzete nyilvánvalóan annak a következménye lehet, hogy itt olyan együttes jött létre, amely képes elviselni az extrém élőhelyi körülményeket (csatornázás, kiszáritás, legeltetés, taposás). Különösen igaz lehet ez az első (Szapat) területre. Itt a degradáció hatását világosan mutatja a dominancia profil meglehetősen meredek íve. A nem száraz területeken egyfajta folytonosság figyelhető meg, melyben a tömeges fajok évről-évre ingadoznak. A domináns-szubdomináns fajok fluktuációját a közepesen gyakori vagy ritka, indikátor fajok hosszú sorozata követi, emellett az együttesek egy többé-kevésbé egyenletes dominancia hierarchiát mutatnak (mint pl. Root & Cappuccino, 1992). Ez az egyenletesség a leginkább a VI területen figyelhető meg, mivel itt a legkevesebb a „farok” faj, míg az összes többi átmeneti és üde terület nagyobb számú ritka faj jelenlétét mutatja.

Más oldalról ugyanezt az összefüggést jelenítik meg a konkordancia-profilok is, bár értékelésüket nehezíti, hogy ilyen módszerű vizsgálatokat a nappali lepkéknél eddig nem végeztek. Jellemzően a száraz élőhelyek együttese kezdődnek magas (1 ill. 0,8 körüli) W-értékekkel, mivel a domináns fajok sorrendje nem vagy minimális mértékben változott. Így pl. a Körerdő (II) esetében az első három faj sorrendje mindhárom évben állandó volt. A magas kezdő W értékeket mindkét száraz élőhely esetében alig csökkenő, 0,7 körüli értékű rövid, 20 faj alatti „farok” követi (9. ábra), amelyből szinte teljesen hiányzanak a specialista fajok. Megjegyzendő azonban, hogy ez a fajszám az északi, közép-európai és nyugat-európai vizsgálatokhoz képest (pl. Schneider & Fry 2001, Skórka *et al.* 2007, Rosin *et al.* 2012) nem is mondható alacsonynak, mivel ott is nagyon kevés a specialista faj (néhány *Polyommatus*, illetve *Melitaea*-faj). Ez egyúttal rámutat arra is, hogy megfelelő kezeléssel ezeknek az élőhelyeknek az állapota is javítható volna.

Nem találtam viszont hasonló általános sajátosságokat az átmeneti és az üde gyepek W-profiljai esetében. Ezek közepes (W~0,4 a1 és u1) vagy alacsony (W ~ 0,2 a2 és u2) értékről indultak és az 5-12. rangú fajoknál erősen fluktuáló értékeket mutattak, legerősebben éppen a legdiverzebb közösség esetében. Ugyanakkor a 13. rangtól kezdődően már minden közösség esetében meglehetősen egyenletes (0,6-0,7 körüli) W értékeket kaptam, jóllehet a fajok száma eléggé magas volt (34-37 között). Az adatok részletesebb vizsgálata azt is megmutatta, hogy az átmeneti és üde gyepek magas dominancia-értékű fajainak változásaiban leginkább a 2014-es év volt a kritikus, amikor a tavaszi, kora nyári időszak szárazsága

miatt kevesebb volt a nektárforrások száma. Ez a szárazabb-degradáltabb gyepekben a specialista fajok hiányában eleve nem jelentkezhetett hasonló mértékben, illetve kevésbé hathatott a generalista fajokra.

Vizsgálataim alapján arra a következtetésre jutottam, hogy a vizsgált nappali lepke együttesekre a legnagyobb veszélyt az egyes élőhelyek kiszáradása jelenti. Bebizonyosodott, hogy nem csupán a PCoA és klaszter analízis alapján különülnek el élesen a száraz területek, hanem az egyes faj-együttesek dominancia profiljai alapján a generalista fajok állandósága és gyakorisága is mutatja a terület degradáltságát. Azonban annak ellenére, hogy a földhasználati módok jelentősen megváltoztak, valamint az egyes élőhelyek különböző mértékben fragmentálódtak és szárazodtak, a legtöbb vizsgált területet továbbra is változatos nappali lepke együttes jellemzi. Ezen élőhelyek számos védett fajt tartanak el még ma is (*Lycaena dispar* és számos nagy Nymphalidae).

## 4.2. Orthoptera-együttesek

A gyepek rovaryütteseit vizsgáló kutatások a nappali lepkék mellett leggyakrabban az Orthoptera-közösségekkel foglalkoznak. Ismert, hogy ezek a rovarok, főleg a jellemző hőháztartási módjuk alapján leginkább a növényzet struktúrális jellegeire reagálnak (Kemp *et al.* 1990, Kemp 1992, Rácz 1998a, b, Willot & Hassal 1998, Kenyeres & Cservenka 2014). Életformátípusaik megkülönböztetése is az előbbiek alapján történik (Rácz 1998a). Bár egyes vizsgálatok szerint pozitív kapcsolat van mind a fitomassza (Falcone 2010, Sun *et al.* 2015), mind a növényzet diverzitása és az Orthoptera-együttesek változatossága között (Evans 1988, Fielding & Brusven 1993), az előbbiek alapján kézenfekvő azt feltételeznünk, hogy az egyenesszárnyúak a növényzet összetételének változásaira várhatóan kevésbé érzékenyen és változatosan reagálnak, mint a nappali lepkék.

Ha ez a feltételezés helytálló, akkor a fajok többsége feltehetően generalista, illetve kevés a specialista, csak az egyes gyeptípusokra jellemző karakterfaj. Vizsgálati anyagom a kérdés eldöntésére alkalmas lehet, mivel 2012-2014 során a mintavételi területeimről (amelyek azonosak a nappali lepkék mintaterületeivel) 24 faj, vagyis a Beregi-sík kárpátaljai részéről eddig előkerült fajok több mint 46 %-a (24/52, Szanyi *et al.* 2015) került elő. Bár ez az együttes a hasonló alföldi élőhelyekhez képest akár fajgazdagnak is tekinthető, nagyon feltűnő az életforma-összetétel egyoldalúsága, akár a hortobágyi, akár a nyírségi gyepek egyenesszárnyú-együtteseivel képest (Rácz 1998a). Az együttesek zömét (62,5%-át) a zárt, homogén gyepekre jellemző, generalista chortobiont

fajok adják. Ettől jóval elmarad (29,1%) a magaskórós-szegélylakó thamnobiont fajok részesedése, a geobiont és geo-chortobiont fajok közül pedig csak a szinte kozmopolita *Aiolopus thalassinus* volt észlelhető, és ez is csupán egy élőhelyen. Ez nem meglepő, mivel az erősen degradált Szapat kivételével a területen nincsenek felnyíló gyeptöltek. Így a vizsgált együttesekben nincsenek igazán specialistának nevezhető fajok. Földrajzi elterjedésüket tekintve is az általánosan elterjedt euroszibériai elemek dominálnak (58,3%), színezőelemek csak csekély számban vannak jelen.

Előbbi feltételezéseink alapján az is várható volt, hogy specialista fajok híján az együttesek sem mutatnak világos tagolódást, vagyis nem tudjuk egyértelműen igazolni a gyepek más sajátosságaira alapozott „a priori” kategóriákat (Szanyi 2015). Bár a többváltozós elemzés során kapott ordináció alapján az együttesek három csoportra oszlottak, a mintavételi csoportoknak a más, hasonló jellegű tanulmányokból (Rácz 1998a, b, Varga *et al.* 2000) ismert patkószerű elhelyezkedése esetében kevésbé rajzolódik ki. A klaszter-elemzés eredményei sem hozhattak ki más eredményt, csupán a módszer jellegéből következően adódik a világosabb tagolódás. Ez tehát azt jelenti, hogy az Orthoptera-együttesek alapján nem tudtam növényzeti típusokat elkülöníteni, hanem sokkal inkább az egyes évek különbségei érvényesültek.

Az IndVal elemzésben csupán 17 faj felelt meg az előírt feltételeknek, közülük azonban a *Tetrix bipunctata* és az *Oecanthus pellucens* a többitől eltérő életmenete alapján sem volt alkalmas arra, hogy indikátorfajként kezeljük. Egyetlen száraz gyeplézfajként a *Stenobothrus crassipes* volt jelen, de csak az egyik, átmenetinek besorolt gyeptípusban. Ebben az összefüggésben is kitűnt a száraznak besorolt gyepek különállósága, bár csak két generalista fajjal voltak jellemezhetőek. A másik fő csoport két alcsoportjának az „átjárhatósága” megmutatkozott abban is, hogy közösek voltak a generalista fajaik, viszont más-más fajok bizonyultak közös (*Chrysochraon dispar*, *Chorthippus dorsatus*), illetve differenciális (*Pholidoptera griseoptera*, *Ruspolia nitidula*, *Mecostethus parapleurus*) karakterfajoknak.

Az együttesek gyenge jellemezhetőségét mutatta a dominancia rangstruktúra is, amely mindenütt egy-egy, vagy két faj kiugróan magas dominanciájával indult, majd meredeken csökkent és 7-12 faj körül el is érte a 0-t. Ez a típusú lefutás, ahogy várható volt, legszélsőségesebben a szárazként besorolt gyepeknél jelent meg, ahol a Szapat és a Körerdő esetében a domináns faj a 80-90%-os dominanciájú volt, de a klaszter-elemzésben „száraznak” csoportosított, valójában átmeneti Rezervátum1 esetében sem haladta meg az 50%-ot. Szubdomináns fajok (3-4) csupán

az átmenetinek besorolt Felső-erdő és az üde Kismakkos esetében voltak megállapíthatók; valószínűleg ezeken a helyeken a legstabilabb az együttesek összetétele, bár a specialista, illetve állatföldrajzi színezőelem fajok ezekről a helyekről is hiányoztak.

Az ordináció és a klaszter, valamint az indikátorfaj-elemzés is lényegében ugyanazt az eredményt mutatta. Nincsenek világosan kirajzolódó együttestípusok, mint pl. a szíki és homoki gyepeknél (Nagy & Szövényi 1998, Szövényi & Nagy 1999, Rácz 2001, 2002), hanem csupán az rajzolódik ki, hogy a gyepek szinte mindenütt zártak, gyakran magaskórós szerkezetűek, ami alapján a chortobiont és thamnobiont generalisták dominálnak. Ettől az „alapsémától” csak a száraznak besorolt gyepek különülnek el, de ezek is inkább csak egy-egy faj kiugróan magas dominanciájával, és az üde gyepek karakterfajainak hiányával, ami sokkal inkább a degradált, semmint a valóban száraz jellegüket mutatja.

### 4.3. Poszméh-(*Bombus*) együttesek

Mind a nappali lepkék, mind pedig az egyenesszárnyúak vizsgálata során kérdés volt, valóban jellemezhető-e az egyes mintavételi helyek többé-kevésbé állandó együttesekkel. Kitűnt, hogy ez leginkább akkor lehetséges, ha vannak növényfajokhoz vagy növényzeti struktúrához kötött specialisták, és ezek évek sorozatában következetesen jelen is vannak (karakterfaj- illetve konkordancia-elemzés). Ugyanez a kérdés bármely pollinátor-csoporttal kapcsolatban is felmerülhet, mivel a társulásszerveződés alapja lehet a közös forrás használata, illetve felosztása is (Arroyo *et al.* 1982, Potts *et al.* 2003, van Veen 2006). A kérdés általánosabb módon is megfogalmazható, melyik esetben vannak jelen inkább specialisták: azokban a csoportokban, ahol valamelyik fejlődési alak (általában a lárvális) kifejezetten a sajátos tápnövényhez kötött, vagy ahol a növényzettel való kapcsolat csak az imágó táplálkozása, illetve a pollináció során valósul meg (Fontaine *et al.* 2009). A fenti kérdésekre azonban csak korlátozott mértékben válaszolhatok, mivel – jó terepi meghatározhatóságuk miatt – csak a poszméh-fajokat vizsgáltam.

Eredményeim összhangban vannak a legtöbb hasonló vizsgálat (Anasiewicz & Warakomska 1969, 1976, Ruszkowski & Bilinski 1969, Ruszkowski 1971, Goulson *et al.* 2005) megállapításaival. Eszerint a poszméh-fajok leginkább a pillangósvirágúakat (Fabaceae spp.) látogatják. Vizsgálataim során a nyolc leggyakrabban látogatott növényfajból öt ebbe a családba tartozott. Eszerint a virágok színe, mérete és alakja csak másodlagos jelentőségűnek bizonyult. A sárga *Lotus corniculatus* és a

lilás *Medicago sativa*, *Trifolium pratense* és *Vicia cracca* látogatottsága is egyformán nagy relatív gyakoriságú volt, mind a „nagy”, mind pedig a „kis” poszméhek esetében. Szintén másodlagos jelentőségűnek találtam a virágtölcsér hosszát, amelyekben sem a „nagy”, sem a „kis” poszméheknél nem tudtam szignifikáns eltéréseket kimutatni.

A fenti kép módosult azonban, ha a látogatott virágokat összesítve vizsgáltam, mert mind az összes poszméhfaj, mind pedig a „kis” és „nagy” poszméhfajok esetében szignifikáns eltérést tapasztaltam az UV-skála szerint különböző színű virágok (lásd: Dyer *et al.* 2011) látogatottságában (20-21. ábra). Ez a részlet-eltérésektől eltekintve (így pl. a *B. pascuorum*-nál nem volt szignifikáns az eltérés) azt jelenti, hogy jelentős a kék virágok preferenciája, és ezt legfeljebb egyes esetekben „írhatja felül” egy-egy sárga Fabaceae (*Lotus*, *Lathyrus*, stb.).

Mindezek alapján úgy tűnt, hogy a poszméhek számára mindenekelőtt a pillangósok (Fabaceae) sokfélesége és dominanciája fontos. Van azonban néhány „nem-Fabaceae” növényfaj is, amelyet mind a hat vizsgált poszméhfaj egyaránt látogatott. Így a viszonylag későn virágzó *Betonica officinalis*, *Melampyrum nemorosum* és *Lythrum salicaria* is a leggyakrabban látogatott növényfajok közé tartozott. Ha megkeressük a lehetséges táplálékforrás-felosztásokat, erre csak a két leggyakoribb „nagy” poszméh (*B. terrestris*, *B. lapidarius*) esetében találtam bizonyítékot: a *B. terrestris* gyakran látogatja a *Betonica officinalis*-t és *Prunella vulgaris*-t, míg a *B. lapidarius* szinte egyáltalán nem, a *Lythrum salicaria*-t és *Medicago sativa*-t viszont szinte csak az utóbbi faj látogatta.

A „kis” poszméhek között is találtam különbségeket a látogatási gyakoriságokban, főleg a *B. pascuorum* és *B. humilis* esetében. Meglepő, hogy a „nagy” *B. lapidarius* és a „kis” *B. sylvarum* viráglátogatási preferenciái hasonlóan alakultak. Az irodalmi adatok alapján a specialista (Goulson & Darvill, 2004), "ritka és veszélyeztetett" *B. humilis*, a vizsgálatok eredményei alapján nem ritka és az adatok alapján úgy tűnik, hogy inkább generalista, mint specialista (162 megfigyelt látogatás, 3 látogatott növényfaj > 20%).

Bár nem gyűjtöttem adatokat a leggyakrabban látogatott növények nektármennyiségéről, eredményeimből mégis úgy tűnik, hogy kapcsolat van a leggyakrabban látogatott növények és a nektártermelés szintje között. Egy viszonylag friss közlemény (Raine & Chittka 2007) nagy mennyiségű adatot tartalmaz a poszméhek preferenciáival és a látogatott virágok nektártermelésével kapcsolatban. Ez a munka fontos információkat tartalmaz számos pillangósvirágú pl. *Trifolium repens*, *T. hybridum*, *Lathyrus pratensis* és *Lotus corniculatus*, valamint a *Lythrum*

*salicaria* és *Symphytum officinale* nektártermeléséről. Eredményeim alapján ezek a fajok tartoznak a leginkább látogatott növények közé.

Vizsgálataim alapján gyakorlatilag minden faj mutatott különböző mértékű nektárforrás preferenciát, azonban ennek alapján még indokolatlan volna poszméh-közösségekről beszélni. Véletlenszerű együttesek kialakulhatnak azonban a magas pillangósvirágú preferencia miatt, különösen ha utóbbiak dominanciája jelentős.

#### **4.4. A Macroheterocera-együttesekre vonatkozó eredmények értékelése**

A Nagydobronyi Vadvédelmi Rezervátum a Beregi-sík korábbi, szinte összefüggő erdőtakarójának reprezentatív, jórészt természetközeli állapotban megmaradt darabja. Ezért arra törekszem, hogy az itteni vizsgálataim eredményeit úgy értékeljem, hogy az egyúttal a térség más, hasonló erdeivel kapcsolatos összehasonlításokra, illetve a hasonlóságok és különbségek elemzésére is módot adjon. Ezért a következőkben azoknak az összehasonlító vizsgálatoknak az eredményeiről is szó lesz, amelyeket a Beregi-sík magyarországi területein található erdőfoltokban és egy hasonló nyírségi területen (Bátorliget) végeztek.

A rezervátumhoz hasonlóan a Beregi-sík és szomszédos területei is a Pannon síkvidék részei, azonban az éghajlati (Baranyi 2009) és a növényzeti (Hargitai 1943, Simon 1957, 1960) viszonyai attól eltérőek. Erre a vidékre a viszonylag hűvös kontinentális éghajlat, valamint a mezo-higrofil lombhullató erdők jelenléte a jellemző. Az elmúlt másfél évszázad környezetátalakító tevékenységének eredményeként az addig szinte összefüggő erdőterületet feldarabolták, az irtásokon legelők, kaszálók, szántók jöttek létre, így hagyományos kultúrtáj alakult ki. Rontotta a helyzetet, hogy a terület lecsapolása és kiszárítása érdekében számos, mesterséges csatornát hoztak létre, amelyek behálózzák a megmaradt erdőterületeket, ezzel is tovább csökkentve a régió erdőtársulásainak kiterjedését.

Míndezen alapján az lett volna várható, hogy a potenciálisan gazdag, rendkívül változatos lepkefauna helyett, fajszegény, általánosan elterjedt, széles ökológiai tűrőképességű fajokból álló együttest találunk. A kapott eredmények azonban ennek a feltételezésnek az ellenkezőjét igazolták. A vizsgált területek összesített fajszámai alapján a régió sokfélesége kimagasló a Kárpát-medence számos régiójával, és különösen az alföldi tájakkal szemben.

A Rezervátumban végzett vizsgálataim során előkerült fajok állatföldrajzi spektruma (faunaelemek) és élőhely szerinti tagolódása

(faunakomponensek) egyaránt azt bizonyítja, hogy a terület faunájában a hűvös-mérsékelt klímaigényű (főként eurosibériai) és az erdei élőhelyekre jellemző fajok dominálnak. Utóbbiak a fajkészletnek közelítően a felét teszik ki. Jelentős emellett a tág tűrésű, illetve a nedves vagy mezofil rétekre, magaskórósokra jellemző fajok száma is. Nagy vonásokban hasonló a helyzet a térség összehasonlításaként megvizsgált további erdeiben is. Ez azt mutatja, hogy bár Nagydobrony környékének nagy része, illetve a Beregi-sík más részei is, ma kultúrterületek, illetve mezőgazdasági használatból felhagyott területek, a lepkefauna összetételében mégis alapvetően azok a fajok vannak jelen, amelyek a terület klimatikus és természetes növényzeti viszonyai alapján várhatóak.

A nedves vagy üde erdőtípusokra jellemző fajok nagy többségben vannak mind a száraz tölgyesek, mind a száraz, sztyepp-jellegű gyepek fajjaival szemben, teljes összhangban azzal a ténnyel, hogy az Alföld kárpátaljai része már egyértelműen erdő- és nem erdőssztyepp klímájú terület (Kormány 1976). Az állatföldrajzi szempontból jelentős fajok is részben az erdőlakó és a nedvességigényes (láperdei-lápréti, üde magaskórós) fajok közül kerülnek ki. Jórésztük nagy áréájú eurosibériai elem; ezek a Kárpát-medencében az erdőssztyepp-területekről hiányzó, és zömmel a domb- és hegyvidéki területekre jellemző, ún. pseudomontán fajok (Varga 2003), illetve egyesek közülük kifejezetten a Carpathicummal határos területekre korlátozódnak. Ilyen fajokat a Beregi-síkról eddig a csigák (Deli *et al.* 1997), az egyenesszárnyúak (Nagy *et al.* 2011) és a futóbogarak (Magura *et al.* 1997, Ködöböcz & Magura 1999) köréből ismertünk. Eredményeim így részben megerősítik a korábban feltárt összefüggéseket, részben akár hiánypótlók is. Emellett korlátozott arányban jelen vannak a tág értelemben vett mediterrán (holomediterrán, holomediterrán-nyugatázsiai, pontomediterrán) elemek is. Az is látható viszont, hogy ezek is főleg az erdőhöz kötött fajok együttesében fordulnak elő, mint pl. a tölgyesekre jellemző quercetalis komponensek.

A faunaképet tovább színezi, és az utóbbi években markánsan mutatózó (Baranyi 2009) klímaváltozásra utal az, hogy vizsgálataim során rendszeresen előfordult néhány mediterrán-szubtrópusi elterjedésű faj is, sőt közülük az *Aedia leucomelas* új volt Kárpátalja területére, és ez egyben a legészakibb kárpát-medencei adat. Megjelenésük feltételezhetően azzal függ össze, hogy az Európa-szerte ismert, a globális felmelegedés által kiváltott migrációs és terjedési folyamatok (Hickling *et al.* 2006, Parmesan 2006, Chen *et al.* 2011, DeVicor *et al.* 2012) a Kárpát-medence északkeleti részén is érvényesülnek.

A teljes éjszakai aktivitású fajlista 685 fajt tartalmaz. Ez összehasonlítható a 2007-2010 között, Kárpátalja síkvidéki és hegyvidéki régióiban (összesen 12 mintaterületen), azonos módszerrel gyűjtött nagylepkék fajlistájával (Kanarskyi *et al.* 2011). Annak ellenére, hogy az a lista nem tartalmaz Geometridae fajokra vonatkozó adatokat, az ott közölt fajszaám még így is magas (534), szemben az általam elkészített fajlistával, amely a Geometridae nélkül 460 fajt tartalmaz. Az idézett szerzők a legmagasabb fajszaámot (399) a Beregszászi-dombvidék területéről mutatták ki, és ez összehasonlítható az általam kapott fajszaámokkal (Nagydobrony: 355; Bockerek: 345; Lónyai-erdő: 346; Bátorliget: 349). Az idézett szerzők másik két vizsgált kárpátaljai síkvidéki helyről viszont alacsonyabb (248), vagy közel azonos (349) fajszaámokat közöltek. A legfajgazdagabb családot (a régebbi értelemben vett Noctuidae s. l., beleértve az Erebidae-t is, de a Lymantriinae, Arctiinae, Ctenuchinae és Lithosiinae nélkül) figyelembe véve is hasonló fajszaámokat tapasztaltam: összesen 335 faj került elő Kárpátaljáról, amelyből 286 faj fordul elő a legdiverzebb, Beregszászhoz közeli mintaterületen. Ez valamivel több, mint az általam vizsgált legdiverzebb területeken regisztrált száma (276 és 268), és közel egyező egy szintén intenzíven vizsgált, a magyar-szlovák határ közelében elhelyezkedő területen kapott eredményekkel (Jósvafő: 288 Noctuidae az 594 nagylepkéből, Szabó *et al.* 2007). Korábbi fénycsapdás vizsgálatok alapján (1961-1970) Magyarországon a legnagyobb fajszaámokat a Dunántúl (Várgesztes 275) és az Északi-Középhegység (Makkoshotyka 275) kollin régióiban mutatták ki, de a fajok száma a legtöbb mintaterületen 250-nél kevesebb volt (Varga & Gyulai 1976). Mindezek alapján kijelenthető, hogy a Beregi-sík, az éjjeli aktivitású nagylepke együttese alapján, a Kárpát-medence egyik legdiverzebb nagylepke faunájú, átmeneti helyzetű régiója.

Annak ellenére, hogy a fajok többsége az erdei élőhelyekhez kötődik, a faunisztikailag jelentős, a Kárpát-medencében hegyvidéki elemek döntő hányada lágyszárúakon fejlődik (21 a 28-ból; pl. *Scopula nemoraria*\*, *Xanthorrhoe quadrifasciata*, *Ecliptopera capitata*, *Dysstroma truncata*\*, *Colostygia olivata*, *Parasemia plantaginis*\*, *Mniotype adusta*\*, *Diarsia brunnea*, *Anaplectoides prasina*\*, *Xestia ditrapezium*; \*boreo-montán fajok), emellett vannak olyanok is, amelyek a magaskórós társulásokra jellemzőek (altoherbosa, mint pl. *Autographa jota*, *A. pulchrina*, *A. bractea*). Nagyrészüket széles körben elterjedt eurosibériai faunaelem, a \*-gal jelöltek a boreo-kontinentális (beleértve a boreo-montán) elemekhez tartoznak. Hasonló megoszlásúak a „nyír-éger” tápnövényt specialista fajok is (*Drepana curvatula*, *Falcaria lacertinaria*, *Tethea fluctuosa*\*

*Achlia flavicornis\**, *Plemyria bicolorata\**, *Furcula bicuspis\**, *Pheosia gnoma\**, *Enargia paleacea\**). Összefoglalva megállapítható, hogy a gyűjtött fajok állatföldrajzi- és élőhelyi viszonyaik alapján igazolják azt a megállapítást, hogy a vizsgált erdőterületek a fragmentálódás és az egyéb zavarások ellenére, még ma is őrzik az egykori Beregi-sík alapvetően nedves, nemorális-boreális jellegét, ami átmenetet képez a Pannon- és Kárpáti régiók között.

Szintén az átmeneti jelleget igazolja a mocsaras-lápos élőhelyekhez kötődő, sáson, nádon és zombékképző füveken fejlődő fajok jelenléte (Noctuidae: Xyleninae, Apameini: *Photedes*, *Denticucullus*, *Amphipoea*, *Globia*, *Archanara* stb). További jellemző csoportot alkotnak azok a fajok, amelyek a (félig)természetes erdők szegélycserjéin (*Prunus spinosa*, *Crataegus* sp.) fejlődnek (*Trichiura crataegi*, *Eriogaster* spp., számos Geometridae). Jelentősek még (mintegy 25%-os arányban) a melegkedvelő tölgyesek elegyfáihoz (*Acer*, *Fraxinus*, *Tilia*) kötődő, tágabb értelemben mediterrán (főleg dél-közép-európai - nyugat ázsiai) fajok (pl. *Cosmia diffinis*, *C. affinis*, *C. pyralina*, *Atethmia centrago*, *Tiliacea aurago*, *T. citrago*). Itt említendő, hogy a régió tölgyeseire kizárólag a *Quercus robur* és *Q. petraea* (ideértve a *Q. dalechampii*-t) a jellemző, így a *Q. pubescens* és *Q. cerris* állományokhoz kötődő fajok nem kerültek elő a vizsgálati területekről, bár néhányat közülük a Beregszászi-dombvidék xerotherm tölgyeseiben már megtaláltak (lásd: Kanarskyi et al., 2011; pl.: *Phalera bucephaloides*, *Asteroscopus syriacus*, *Catocala conversa*, *C. nymphagoga*, *Dioszeghyana schmidtii*). A vizsgált területeken kevés a nyílt, sztyeppjellegű területekre jellemző faj (*Idaea rufaria*, *I. subsericeata*, *Cucullia tanaceti*, *Episema glaucina*, *E. tersa*, *Litoligia literosa*, *Conisania luteago*, *Lacanobia aliena*), ugyanakkor néhány további, a Pannon régióban elterjedt, ilyen jellegű fajt már megtaláltak Kárpátalja ukrainai részének dombvidéki területein (*Cucullia xeranthemi*, *C. asteris*, *C. gozmanyi*, *Chersotis rectangula*).

Ha a Beregszászi-dombság területéről közölt Noctuoidea fajok listáját a faunaelemek és a -komponensek tekintetében összevetjük a Nagydobronyi Vadvédelmi Rezervátumban gyűjtött fajokéval, akkor szembetűnő, hogy a széles körben elterjedt euroszibériai elemek kisebb arányban vannak jelen (41,6% vs. 56%). Ez az állatföldrajzi szempontból jelentős csoportok, az ún. színezőelemek arányainak növekedésével jár, szemben a nagydobronyi faunában tapasztaltakkal (mediterrán s. l.: 28,6% vs. 20,2%; boreo-kontinentális 22,2% vs. 17,8%; déli-kontinentális 5,2% vs. 2%). A komponensek esetében is hasonló általános trendeket figyelhetünk meg, míg a generalista (14% vs. 19%) és a tágabb értelemben vett "erdei" komponensek (összarány: 35,9% vs 42,4%)

arányai alulmaradnak a nagydobronyi faunával szemben, addig a jobb állapotú gyepekhez köthető sztyepei elemek aránya jóval magasabb (14,6% vs. 4,5%). Mindezt összefoglalóan úgy értékelhetjük, hogy a terület átmeneti életföldrajzi jellege abban mutatkozik meg, hogy míg a Beregi-sík nedves, korábban részben lápos élőhelyein a legfontosabb színezőelemek a Kárpát-medencében hegyvidéki jellegű boreo-montán fajok, addig a Pannon régióra jellemző xerotherm erdei és erdőssztyepp-fajok elérik a Beregi-síktól észak-északkeletre fekvő dombvidéket is, ugyanúgy ahogy ezt a melegigényes flóraelemek (molyhostölgy, ezüsthárs stb.) esetében is látjuk.

Az eredmények megmutatták, hogy annak ellenére, hogy a különböző területek fajegyütteseinek alapján véve rendkívül hasonlóak, mégis minden területnek, a Kaszonyi-hegy kivételével, megvannak a differenciális fajai. A legtöbb differenciális fajjal a bátorligeti Fényi-erdő volt jellemezhető. Ez nem meglepő, hiszen sokban mások az élőhelyi viszonyai, mint a vizsgált területeknek, és a mocsaras-lápos (jelentősebbek: *Chariaspilates formosaria*, *Hypenodes pannonica*, *H. humidalis*, *Arytrura musculus*), valamint a homokos (*Cucullia artemisiae*, *C. balsamitae*, *Staurophora celsia*) élőhelyekhez kötődő fajokkal tűnik ki a többi terület közül. A második legtöbb differenciális fajt a Bockerek-erdő területén mutattam ki (10. táblázat), itt is főleg a nedves élőhelyek társulásaihoz (nyír-éger, sás fajok) köthető fajok (pl. *Achlya flavicornis*, *Furcula bicuspis*, *Lithophane furcifera*, ill. *Photedes morrisii*, *Lenisa geminipuncta*) adták az eltérést. Itt azonban előfordultak a Kárpátok közelségét jelző montán elemek is. Hasonló módon, a Lónyai-erdő faunájában is a kollin-montán régiók fajai (pl. *Odontopera bidentata*, *Hypena obesalis*, *H. crassalis*, *Apamea illyria*, *Mniotype adusta*) adták a különbségeket. A hűvösebb régiókra jellemző, a hegyvidékek magasabb területeire felhatoló, ún. boreális fajok (*Scopula nemoraria*, *Spargania luctuata*, *Lomaspilis opis*) csak a Nagydobronyi Vadvédelmi Rezervátumból kerültek elő, jelezve a terület ún. fluktuációs zóna jellegét (Deli *et al.* 1997, Magura *et al.* 1997, Ködöböcz & Magura 1999), átmenetet képezve az alföldi és a hegyvidéki régiók között.

Az egyes erdőterületek fajegyütteseinek diverzitását összevetve kiderült, hogy bár a Nagydobronyi- és a Bockerek-erdő viszonylag távol fekszenek egymástól, mégis a vizsgált területek közül itt tapasztaltam a legnagyobb hasonlóságokat, különösen a három legnagyobb fajszerű család (27, 28, 29, 30. ábra) esetében. A Lónyai-erdő (3) és a Kaszonyi-hegy (4) bár közelebb fekszik egymáshoz is, és Nagydobronyhoz is, mint a Bockerek-erdő, faunájukban mégis több eltérést mutatnak. Az előbbi esetében a nagydobronyitól eltérő élőhelyi viszonyok, míg az utóbbi esetében a fragmentáció következtében kialakult mozaikos tájszerkezet

játszhat szerepet. A Kaszonyi-hegyen megmaradt erdőfoltok arányaiban kisebb kiterjedésűek, és helyzetükből adódóan szárazabbak, mint a többi vizsgált erdőfolt. Ennek következtében a hűvös, nedves élőhelyekhez leginkább köthető, ún. montán elemek itt kevésbé fordulnak elő. A nagyobb fajszerű családok (Geometridae, Erebidae, Noctuidae), illetve a legnagyobb fajszerű alcsalád (Xyleninae) esetében mindkét index alapján a Nagydobronyi- és a Bockerek-erdő a leghasonlóbb, viszont a Hadeninae és Noctuinae alcsaládok esetében a Lónyai-erdő és a Kaszonyi-hegy mutat nagyobb hasonlóságot. Ez nem meglepő, tekintettel arra, hogy a sztyepp jellegű vagy higro-mezofil természetközeli és féltermészetes gyepterületek aránya az utóbbi két terület esetében magasabb, mint a keményfás ligetek és erdei élőhelyek által dominált Nagydobronyi- vagy Bockerek-erdőben. Ezzel együtt magasabb a nyílt területek növényfajaihoz kötődő aktívan táplálkozó (*Cucullia* sp.) vagy azokon fejlődő (*Hadena* sp.) fajok részesedési aránya is.

Mivel a fénycsapda csak azokat a fajokat gyűjti, amelyek jó röpképességűek és pozitív fototaxisúak (Nowinszky 2003), ezért indokolt volt olyan módszer alkalmazása is, amely az állatok táplálkozási szokásain alapul. A fogott fajok viszonylag magas száma lehetőséget adott arra, hogy a kártevő fajok előrejelzésén túl, a faunisztikai és közösség-ökológiai vizsgálatokban is teszteljem a hatékonyságukat. Az illatanyagcsapdás vizsgálatok során kapott eredmények megerősítik a fénycsapdás vizsgálatok alkalmával tapasztaltakat. Mind a faunaelemek, mind a -komponensek relatív gyakorisági értékei hasonló képet mutattak a fénycsapdás felmérések során kapott értékekkel (Szanyi 2015). A déli (tágabb értelemben vett mediterrán) és a boreo-kontinentális fajok viszonylag alacsony részesedése az itt tapasztalt, a Pannon síkvidék többi részétől hűvösebb klímával hozható összefüggésbe (Magura *et al.* 1997, Ködöböcz & Magura 1999, Baranyi 2009, Szanyi 2015). Ezen felül a gyűjtött fajok több mint fele valamilyen erdei ökoszisztémához csatlakozik (mezofil és üde lombhullató erdők, keményfás ligeterdők, nyár-fűz ligeterdők stb.).

Annak ellenére, hogy az illatanyag csapdás vizsgálatok viszonylag rövid ideig tartottak (tenyésztési időszak második fele) viszonylag nagy számú faj került elő, főleg a Noctuidae családból. Bár eredményeim és következtetésem még nagyon előzetesek, a vizsgálat során így is számos, a terület faunájára új faj került elő, amelynek előfordulását korábbi vizsgálatok alapján nem tapasztaltam: Geometridae (2), Erebidae (5) Noctuidae (23) (lásd: Szanyi 2015; 5. függelék). Az alkalmazott illatanyagok (FERM vs. FLORAL) szignifikánsan eltérő fajgyűjtést vonzottak. Vizsgálataim is igazolták a korábbi vizsgálatok eredményeit

(Cantelo & Jacobson 1979, Landolt 2000, Landolt & Alfaro 2001, Tóth *et al.* 2002, Nagy *et al.* 2014), melyek szerint a FLORAL keverék a Plusiinae és Heliiothinae (*H. armigera*) alcsalád tagjait vonzotta jobban, míg a vörösbort is tartalmazó FERM főleg a Hadeninae és Xyleninae alcsaládba tartozó fajokra volt erősebb hatással. A két illatanyag hatékonysága közötti különbség mégis az egyedszámok tekintetében volt a legszembetűnőbb. A legnagyobb gyakorisággal két bagolylepke faj (*Tr. atriplicis*, *A. oxyacanthae*) fordult elő, melyek szezonálisan domináns fajoknak bizonyultak, jól elkülöníthető kísérfaunával, melyek közül leginkább a fásszárúakon fejlődő, őszi, kategorikusan egynemzedékű fajok (pl. *Agrochola*, *Cirrhia*, *Conistra*, *Eupsilia*, *Lithophane*, *Tiliacea*) kiemelkedő gyakorisággal fordultak elő. Ez valószínűleg annak köszönhető, hogy az ebben a késői időszakban repülő fajok már alig találnak természetes táplálékforrást, így bizonyítottan jobban vonzódnak a mesterséges csalogatóanyagokhoz (Ronkay 1997, Yela & Holyoak 1997). A 30 korábban nem regisztrált fajból 9 ebbe a csoportba tartozik (%).

A gyűjtött fajok rajzsgörbéje alapján két maximumot mutattam ki. Az első várhatóan a nyár közepi időszakban adódott, mivel ismert, hogy ebben az időszakban a legnagyobb az éjszakai aktivitású nagylepkek sokfélesége (Rézbányai 1974, Leskó *et al.* 1994, 2001, Nowinszky 2003, Szabó *et al.* 2007, Végvári *et al.* 2014). Ez a sokféleség abból adódik, hogy ebben az időszakban repül – számos egy nemzedékű faj mellett – a többnemzedékű generalista fajok második nemzedéke. Többségük lágyszárúakon fejlődik (Hacker *et al.* 2002, Fibiger *et al.* 2009, 2010, Végvári *et al.* 2014). Mind a faj-, mind az egyedszámok erős csökkenése a korai őszi időszakra esik, ami után azonban újra az egyedszámok jelentős növekedése következett be. Ezt a második csúcst a többnyire fásszárúakhoz kötődő, egynemzedékű, őszi fajok adják. A fentiek alapján az illatcsapdás vizsgálat során kapott eredmények nemcsak megerősítik, de jelentősen ki is egészítik a fénycsapdás vizsgálatok eredményeit. A fényen való gyűjtések során nem volt módom fenológiai vizsgálatokra, mivel nem történt folyamatos gyűjtés napról-napra, és nem kaptam pontos képet a tömegviszonyokról, szemben az illatanyagcsapdás vizsgálatokkal. A fogott fajok száma egy nyár végi fajgazdag faunahullám után az őszi hónapok irányában folyamatosan csökkent, de az egyedszámok nem követték ezt a tendenciát. Az ebből az időszakból származó fénycsapda anyagban pl. egyes kártevő fajok is csak kevés példánnyal képviseltették magukat. Ezzel szemben a táplálkozási attraktánsal felszerelt csapdáknak tömegesen voltak jelen mindkét ivar képviselői. Mindezek alapján a jövőben szükséges lehet a táplálkozási attraktánsoknak a fénycsapdás módszerekkel történő együttes alkalmazása.

A területek természetvédelmi biológiai értékelése során úgy vélem, hogy a legnagyobb értéket az együttesek magas fajgazdagsága adja, amely a vizsgált élőhelyek jó természetességi állapotára utal. A fajegyüttesekben számos olyan faj van, amely a Beregi-sík magyarországi oldalán természetvédelmi oltalom alatt áll. Ezen felül előkerült néhány olyan faj is, amely szerepel az Élőhelyvédelmi Irányelv függelékében (*Eriogaster catax*, *Proserpina proserpina*, *Euplagia quadripunctaria*, *Arytrura musculus\**, *Gortyna borelii\**). Ezek a fajok azonban többnyire csekély példányszámban kerültek elő, és csak lokális előfordulásúak (\*-csak egyetlen területről) és sok esetben a mintaterületek nem estek egybe az élőhelyeikkel.

Összefoglalásként az a természetvédelmi következtetés vonható le, hogy vizsgálataim eredményei nemcsak a Nagydobronyi Vadvédelmi Rezervátum értékeire hívják fel a figyelmet, hanem az összehasonlításokból az is kiderült, hogy bár a Beregi-sík alapvetően kultúrtáj, és az erdőborítottság aránya ma már nem haladja meg a 20 %-ot, az erdei élőhelyek nagylepkefaunája megtartotta eredeti jellegét, és megőrzött számos olyan fajt, amely az Alföld egyéb területein egyáltalán nem, vagy csak nagyon gyéren, szórványosan fordul elő.

A szűk elterjedésű, faunisztikailag jelentős fajok egyik részét a hűvös mikroklímájú élőhelyekre jellemző boreo-kontinentális elemek, a másik részét pedig a nyílt élőhelyekhez kötött fajok képezik. Az utóbbi két csoport fajainak jelentős része a Hadeninae és Noctuinae alcsaládokba (pl. szegfű- és földibaglyok) tartozik, így nem meglepő, hogy ezeknek az alcsaládoknak a részesedése a Kaszonyi-hegyen valamivel magasabb, mint a többi vizsgálati területen. Jellemző az is, hogy a fajkészlet több mint kétharmadát minden vizsgálati területen a legfajgazdagabban képviselt családok (Geometridae, Erebidae, Noctuidae) teszik ki, és részesedésük %-os arányaiban sincsenek a fent említettekén kívüli említést érdemlő különbségek. Ebből az következik, hogy a vizsgált élőhelyek faunaképe alapvetően egységes. A faunaelemek és -komponensek hasonló arányai egyértelműen azt jelzik, hogy a terület eredetileg egységes, folyómenti nedves és lápos élőhelyekkel váltakozó erdős táj volt, amelyből szigetszerűen emelkedtek ki a kisebb, részben lösz-szerű üledékkel fedett, részben sziklás élőhelyek.

Az eredmények alapján azt a következtetést vonhatjuk le, hogy ezen a területen a biológiai sokféleség megőrzésének az lehet a legfőbb eszköze, hogy a természetközeli erdők borította terület aránya semmiképp se csökkenjen, és maradjanak meg a területre jellemző nedves-lápos élőhelyek is. Mindez pedig leginkább egy jórészt még hagyományos használatú kultúrtáj kereteiben valósítható meg.

## 5. Összefoglalás

A Nagydobronyi Vadvédelmi Rezervátum fitofág rovaregyütteseire vonatkozó kutatásaimat az motiválta, hogy a terület az egykori Szernye-„mocsár” peremén helyezkedik el. Annak ellenére, hogy a történelmi és földrajzi forrásokban gyakran említett terület, korábbi és mai élővilágról mégsem készültek rendszeres és feltáró felmérések, és nagyrészt elmaradt az országhatár által kettészelt terület részeinek összehasonlító vizsgálata is. Ezeknek a hiányait kíséreltem meg, legalább részben, pótolni.

A természetközeli és fél-természetes élőhelyek szétdarabolódása és leromlása csökkentheti egy terület fajgazdagságát. Sok olyan közlemény jelent meg, amely ezeket a negatív folyamatokat, amelyek Európában szoros összefüggésben állnak a földhasználati módok megváltozásával, a különböző rovar-együttesek vizsgálatán keresztül mutatja be. Ezek a negatív változások különösen erősen hatnak a gyepek életközösségeire. Ezt a rovarcsoportok közül leginkább a nappali lepke- (Lepidoptera: Papilionidea) és egyenesszárnyú (Orthoptera) együttesekre vonatkozóan bizonyították.

A gyepekkel váltakozó agrár-mozaiktájuk igen alkalmasak arra, hogy nyomon kövessük, hogyan csökkenti a fragmentáció és degradáció a fajok sokféleségét. A Beregi-sík kárpátaljai részén elhelyezkedő Nagydobronyi Vadvédelmi Rezervátum területei alkalmas mintaterületek az ilyen vizsgálatokra. A nappali lepke és egyenesszárnyú közösségek vizsgálatát 2012 és 2014 között végeztem, hat előre kiválasztott mintaterületen.

A mintavételek során 66 nappali lepkefaj 6556 egyedét regisztráltam. Az ilyen irányú vizsgálatok során az egyik legáltalánosabb hipotézis, hogy az erős zavarás a generalista fajok egyedszámának, illetve relatív gyakoriságának a növekedéséhez vezet, ezzel együtt a specialista fajok csökkenését eredményezi, ami a fajegyüttesek homogenizálódását okozhatja. Vizsgálataim alapján azonban ezt a két komponenst külön kell választani. A generalista fajok dominanciája mind az elterjedési típusok, mind az élőhelyhez kötöttség esetében fennáll: a legtöbb faj eurosibériai elterjedésű, illetve a tág tűrésű fajok vannak jelentős többségben. Az együttesek homogenizálódása azonban nem volt igazolható, ami a fajok számából és diverzitási értékeiből is látható. Eredményeim egyértelműen cáfolták azt a hipotézist is, hogy az élőhelyfoltok mérete és állapota tartja fent a terület sokféleségét. Ezzel szemben az a feltételezésem igazolódott, hogy az arányaikban kisebb kiterjedésű erdei szegélystruktúrák növelik a fajok sokféleségét.

A vizsgált területeket előzetesen „a priori” csoportosítottam. A fajszámok és faj-diverzitási értékek a száraz/nem száraz felosztással jól

egyeztek. Előzetes várakozásaimat a többváltozós elemzések is igazolták. A száraz területek a főkoordináta és cluster analízis eredményei alapján élesen elváltak a többi területtől. Az előzetesen „átmeneti” és „üde” kategóriába sorolt gyepek elválása nem ilyen egyértelmű, közülük csak a legnagyobb faj és egyedszámú átmeneti jellegű Felső-erdő különült el.

A klaszter elemzés során kapott hierarchia alapján elvégeztem az együttesek indikátorfaj elemzését (IndVal). Kilenc generalista karakterfaj fordult elő mindegyik területen, míg a „száraz” gyepekre csak hat faj volt jellemző. A száraz területek kivételével mindenhol előfordult további tíz karakterfaj, amely a már említett szegélyhatással hozható összefüggésbe. A legtöbb karakterfaj az átmeneti, változatos vegetációjú Felső-erdő területén fordult elő. Az inkább az üde gyepekhez hasonló Rezervátum 1 területén viszont csak nyolc karakterfaj előfordulását sikerült kimutatni. Az üde gyeptípusokat mindössze hét karakterfaj jellemezte.

A „száraz” és „nem száraz” területek közötti alapvető különbségeket a dominancia- és konkordancia profilok mutatták. A „száraz” gyepek fajegyüttese kis fajszerű, de állandó és magas dominanciájú fajokkal volt jellemezhető az extrém élőhelyi körülmények miatt. A dominancia profil meredek íve világosan mutatja a degradáció hatását. A „nem száraz” területeken egyfajta folyamatosság figyelhető meg, melyben a tömeges fajok évről-évre ingadoznak. Más oldalról ugyanezt az összefüggést jelenítik meg a konkordancia-profilok is. Jellemzően a „száraz” élőhelyek együttesei kezdődnek magas W-értékekkel, mivel a domináns fajok sorrendje nem vagy minimális mértékben változott. Az átmeneti és az üde gyepek W-profiljai viszont eléggé „egyediek” voltak.

Vizsgálataim azt igazolták, hogy a vizsgált nappali lepke együttesekre a legnagyobb veszélyt az élőhelyek kiszáradása jelenti. Nem csupán a PCoA és klaszter analízis alapján különülnek el élesen a száraz területek, hanem az egyes faj-együttesek dominancia profiljai alapján a generalista fajok állandósága és gyakorisága is mutatja a terület degradáltságát. Azonban annak ellenére, hogy az egyes élőhelyek különböző mértékben fragmentálódtak és szárazodtak, a legtöbb vizsgált területet továbbra is változatos nappali lepke együttes jellemzi.

A gyepek rovaragyüttesei kutatásának másik leggyakrabban vizsgált csoportja az egyenesszárnyúak. Ismert, hogy ezek leginkább a növényzet strukturális jellegeire reagálnak. Vizsgálataimat 2012 és 2014 között végeztem, ennek során összesen 24 egyenesszárnyú fajt gyűjtöttem be. Ez közel fele a Beregi-sík magyarországi részéről eddig előkerült fajoknak (52). Az együttesek zömét (62,5 %-át) a zárt, homogén gyepekre jellemző, generalista chortobiont fajok adják. Ettől jóval elmarad (29,1 %) a magaskórós-szegélylakó thamnobiont fajok részesedése, a geobiont

és geo-chortobiont fajok közül csak a kozmopolita *Aiolopus thalassinus* volt észlelhető, és ez is csupán egy élőhelyen. Földrajzi elterjedésüket tekintve szintén az euroszibériai elemek dominálnak (58,3%), színezőelemek csak csekély számban vannak. A kapott adatokra elvégeztem a többváltozós elemzéseket. Az eredmények alapján az együttesek nem mutattak olyan világos tagolódást, mint a nappali lepkék. Az IndVal elemzés alapján is csak a száraz területek váltak el a többi területtől. Az együttesek gyenge jellemezhetőségét mutatta a dominancia rangstruktúra is, amely minden vizsgálatban egy-egy, esetleg két faj kiugróan magas dominanciájával indult, majd meredeken csökkent és 7-12 faj körül el is érte a 0-t. Az ordináció és a klaszter, valamint az indikátorfaj-elemzés is lényegében ugyanazt az eredményt hozta: nincsenek jellemző együttestípusok, mint pl. a szíki és homoki gyepeknél, hanem csupán az rajzolódik ki, hogy a gyepek szinte mindenütt zártak, gyakran magaskórós szerkezetűek, ami alapján a chortobiont és thamnobiont generalisták dominálnak. Ettől az „alapsémától” csak a száraznak besorolt gyepek különülnek el, de ezek is inkább a degradált, semmint a valóban száraz jellegüket mutatják.

Mind a nappali lepkék, mind pedig az egyenesszárnyúak vizsgálata során kérdés volt, jellemezhetők-e az egyes élőhelytípusok többé-kevésbé állandó együttesekkel. Kitűnt, hogy ez akkor lehetséges, ha vannak növényfajokhoz vagy növényzeti struktúrához kötött specialisták, és ezek évek sorozatában következetesen jelen is vannak (karakterfaj- illetve konkordancia-elemzés). Ugyanez a kérdés bármely pollinátor-csoporttal kapcsolatban is felmerülhet, mivel a társulásszerveződés alapja lehet a közös forrás használata.

A kérdés megválaszolása érdekében hat poszméhfaj (*Bombus*) viráglátogatási preferenciáját vizsgáltam a rezervátum területén. A vizsgálatokat négy gyepterületen, 5-5 kvadráton végeztem. A gyűjtött adatok alapján 16 domináns növényfaj (7 Fabaceae, 3-3 Asteraceae és Lamiaceae 3 faj más családok) látogatottságát regisztráltam 2013 nyarán, négy ismétlésben. A leggyakoribb „nagy” poszméh a *B. terrestris* volt, melynek viráglátogatása a lehető legszélesebb spektrumú, csupán néhány növényt részesített előnyben: *Lotus corniculatus*, *Prunella vulgaris* és *Lythrum salicaria*. A másik „nagy” poszméh, a *B. lapidarius* esetében más volt a helyzet, itt a *L. salicaria* és *Medicago sativa* látogatottsága volt a legmagasabb. A „kis” poszméhek közül mind a négy faj, a *B. hortorum*, *B. pascuorum*, *B. sylvarum* és a *B. humilis* viráglátogatása szignifikánsan eltérő volt. A három leggyakrabban látogatott növényfaj Fabaceae (szinte minden esetben) volt, amit a fekete nadálytő (Boraginaceae) követett. Nem tapasztaltam szignifikáns eltéréseket a „nagy” és a „kis” poszméhek

viráglátogatása között, sem a növénycsaládok szintjén, sem a virágtölesér hosszában és alakjában. Ezzel szemben majdnem minden poszméh fajnál szignifikáns eltérést tapasztaltam az UV- és a látható virágszín szerinti preferenciában. Mivel valamilyen mértékű nektárforrás preferenciát minden faj mutatott, ezek alapján csak alkalmi poszméh-közösségek alakulhatnak ki, főleg a magas Fabaceae preferencia miatt, ha azok dominanciája jelentős.

Az előzőekben tárgyalt rovarcsoportok a nyílt növénytársulások állapotjelzői, azonban a rezervátum nagyrésze számos társulástípusba tartozó erdő. Jellemzésükre a legalkalmasabbak az éjjeli aktivitású nagylepkék, melyek nagyrésze élőhely- és tápnövény-specialista. Ennek alapján az egyes fajokat, mint faunakomponenseket különböztethetjük meg. Az egyes komponensek fajösszetételük és mennyiségi arányaik alapján egyaránt alkalmasak a regionális különbségek érzékelésére és a különböző növénytársulás-típusok együtteseinek összehasonlítására. Ilyen irányú vizsgálatokat különböző fénycsapdás módszerekkel 2009 és 2015 között végeztem a rezervátum területén. A mintavételek során összesen 494 fajt sikerült kimutatni a területről. Adataimat összevettem a Beregi-sík magyar oldaláról (Bockerek-erdő, Lónyai erdő, Kaszonyi-hegy) és a Nyírségből (Bátorliget) származó adatokkal is. Kitűnt, hogy még ma is számos faunisztikailag jelentős és/vagy ritka faj fordul elő a vizsgálatokba bevont területeken. A fauna összetételét figyelembe véve a faunaelem és -komponens megoszlások hasonlóan alakultak. Minden területen a széles körben elterjedt eurosibériai elemek dominálnak, de jelentős a boreo-kontinentális és a holomediterrán-nyugatázsiai fajok részesedése is. A faunakomponensek megoszlása szerint a különböző típusú lombhullató erdők (tölgyesek, keményfa-ligetek) fajai adják a legnagyobb részesedést, de jelentős az üde, nedves-mocsaras területekhez (lápéri-tábori, magaskórós) köthető fajok aránya is. Nem sokkal marad el a tágtúrású generalista fajok aránya sem. Elvégeztem a területek faunahasonlósági elemzését is, ami alapján az egyes területek fajösszetétele magas hasonlósági értékeket mutatott mind az összes faj, mind pedig a nagyobb családok tekintetében. A kapott eredmények arra utalnak, hogy a Beregi-sík korábban összefüggő erdőterület volt, amely bár erősen lecsökkent és fragmentálódott, de az éjjeli aktivitású nagylepkék fajösszetételében még erősen tükröződik.

Irodalmi források bizonyítják, hogy a fénycsapdás vizsgálatok szelektív jellegük miatt önmagukban nem elegendőek egy adott terület faunájának felmérésére, mert az éjjeli aktivitású nagylepkék eltérően reagálnak a mesterséges fényre. Ezért 2014. nyarán a fénycsapdás vizsgálataimat kiegészítendő, a rezervátum területén különböző

szintetikus és fél-szintetikus táplálkozási attraktánsokkal felszerelt csapdákat helyeztem el. A fenil-acetaldehid alapú csalétket tartalmazó csapdák főleg a Plusiinae és Heliothinae alcsaládok fajait vonzották (a szakirodalommal összhangban), míg az izoamil-alkohol alapú csalétek zömmel a Hadeninae és Noctuidae alcsalád fajait fogták. A fél-szintetikus, izoamil-alkohol alapú csalétek vörösbort is tartalmazott, ami jelentősen növelte annak vonzó hatását. A vizsgálat során 107 fajt sikerült begyűjteni, ebből 30 olyan volt, amelyet a fénycsapdás vizsgálatok nem jeleztek. A legmagasabb fajszámot július közepén tapasztaltam, viszont az egyedszámok augusztus első felében mutatták a legmagasabb értékeket. Az ebben az időszakban rajzó fajok többsége lágyszárúakon fejlődik és két nemzedékű. A késő nyári időszak abszolút domináns fajának a lágyszárú tápnövényű, polifág *Trachea atriplicis* – második nemzedéke – bizonyult. Szeptemberben éles váltással vette át a helyét a kategorikusan egynemzedékű, fás szárú (Rosaceae) cserjéken fejlődő *Allophyes oxycanthae*. Az eredmények megmutatták, hogy az őszi időszakban az egynemzedékű, fás-szárú növényzethez kötődő fajok válnak uralkodóvá. A gyűjtött fajok faunaelem és -komponens megoszlása viszont megerősítette a fénycsapdás vizsgálatok alkalmával kapott eredményeket.

Összefoglalásként az a természetvédelmi következtetés vonható le, hogy eredményem nemcsak a Nagydobronyi Vadvédelmi Rezervátum értékeire hívják fel a figyelmet, hanem az összehasonlításokból az is kitűnt, hogy bár a Beregi-sík alapvetően kultúrtáj, és az erdőborítottság jelenlegi aránya nem haladja meg a 20%-ot, az erdei élőhelyek nagylepkefaunája megtartotta eredeti jellegét, és megőrzött számos olyan – részben védett – fajt, amely az Alföld egyéb területein egyáltalán nem, vagy csak nagyon gyéren, szórványosan fordul elő.

## 6. Summary

### 6.1. Introduction

The sites of surveys are lying on the continuation of the Pannonian lowland (Szatmár-Bereg plain) which is a traditional agricultural region with rests of the natural and semi-natural vegetation: lowland oak-hornbeam forests, hard- and softwood gallery forests, humid meadows and forest clearings, but recently also with abandoned pastures and fallow lands. A considerable part of the area is dissected by drainage channels of the former peatland existed here until the last decades of the XIX century. The climate of the Szatmár-Bereg lowland is cooler (yearly average 8,9° C) and more continental than the average of the Great Hungarian Plain (January – 3,4° C). The average of the annual precipitation is also higher, about 620 mm in average. Biogeographically it belongs to the Pannonian region, however, with significant Carpathian influences in terrestrial invertebrates (land gastropods, ground beetles).

Our surveys were carried out near to the village Nagydobrony, mostly in the Velyka Dobron' (Nagydobrony) Game Reserve, located on the marginal area of the former Szernye peatland. Although the ancient flora and vegetation of the peatland was rich and valuable, the most important relict habitats and species became extinct. However, the area is dominated by some components of the original forest and wetland vegetation. The oak-ash-elm hardwood gallery forest and the pedunculate oak-hornbeam represent the most important natural vegetation types. Other components of the nature-like and semi-natural vegetation are the xerophilous silver lime – oak forests and forest fringes, willow scrubs and the mesic and humid forest clearings and different types of meadows. The reserve is surrounded by agricultural areas and dissected by drainage channels of the former peatland.

We were mostly interested in the connections between the composition, seasonal and annual changes of butterfly and orthoptera assemblages and some characteristics of grassland/ meadow vegetation as vegetation type, food plants of specialist butterflies, connection of bumble-bees and dominant nectar sources. We were also interested in the composition of night-active “macro” moths which mostly characterise the different forest types and wetland vegetation. They were surveyed with light trap methods and compared with the faunistic composition of the near-lying forests of the Hungarian side. The composition and phenology of the night-active moths was also surveyed with recently developed chemical attractants.

## 6.2. Materials and Methods

### 6.2.1. Sampling of butterflies and grasshoppers/bush-crickets

The surveys were carried out by standard transect walks in 2012, 2013 and 2014. We designated on 6 sites 14 transects (length 50 m). Most butterflies were identified by observation. Dubious specimens were captured by net and they were either released after identification or preserved as voucher specimens for exact determination. For identification the book on Macrolepidoptera of Hungary (Varga, ed. 2011) was used. The biogeographical categorisation of species followed the principle elaborated by Varga (1977) and modified by Varga et al. (2004). The classification of faunal components was based on the bionomy of the lepidopterans which is primarily influenced by the larval hostplants, and thus, it can be characterized by a certain type of habitats.

The Orthoptera (bush-crickets, grasshoppers) were sampled with standardised sweeping along 50 m long transects and were completed by singling and visual observation. Most specimens were released immediately after identification but voucher specimens were also preserved from some genera (e.g. *Chorthippus*). For the identification of species the books of Harz (1957, 1960) were used, in nomenclature Nagy (2003), in the categorisation of faunal types and life form types the publication of Rácz (1998) were followed.

### 6.2.2. Study sites

We characterised the sites in a preliminary publication (Szanyi et al. 2015) as xeric ([i], [ii]), transitional ([iii], [iv]) and wet ([v], [vi]), see Results (Table 1 and Figs. 1-6).

[i] “Szapat” – (48°26’05.56”N; 22°23’50.52”E) degraded dry pasture with periodically wet small depressions, irregularly grazed by cattle, surrounded by arable fields and mostly dried ditches. [ii] “Körerdő” – (48°25’50.21”N; 22°24’12.36”E) semi-dry grassland between a mixed hardwood gallery forest and arable fields and surrounded by a drainage channel. [iii] “Felső-erdő” – (48°25’44.80”N; 22°25’07.47”E) tall grass meadow with scrubs and completely surrounded with hardwood gallery forest. [iv] “Rezervátum I” – (48°25’16.62”N; 22°25’59.29”E) tall grass mesic-humid meadow bordered by hardwood gallery forest, some groups of willow scrubs and abandoned hayfields. [v] “Rezervátum II” – (48°25’13.53”N; 22°25’48.93”E) extended tall grass humid meadow surrounded by hardwood gallery forest and scrubs of *Rubus fruticosus*. [vi] “Kismakkos” – (48°25’59.08”N; 22°24’43.14”E) mesic-humid

meadow partly overgrown with scrubs of *R. fruticosus* and surrounded by hardwood gallery forest and black locust plantation.

The light trap and bait trap surveys were carried out partly in the outskirts of village Velyka Dobron', partly within and at the edge of the Game Reserve.

### **6.2.3. Statistics**

The composition of butterfly and orthoptera assemblages was compared by Principal Coordinate (PCoA) and cluster analysis in which the Bray-Curtis distance was used, in clustering the MISSQ was chosen. The assemblages were compared using their yearly data sets containing relative abundance of species (RF%). The analyses were carried out with the SynTax 2000 programme package.

Studied sites were *a priori* categorized to xeric, transitional and wet types on the basis of our preliminary results. The correspondence between the *a priori* groups and groups formed was evaluated with multivariate analysis. Assemblage types identified using multivariate analysis were characterised and compared on the basis of their species richness, mean number of species and individuals, relative frequencies of biogeographical groups and feeding types of species. The quantitative character species (indicator species) of the assemblages were classified by the IndVal method, using the programme package IndVal. We hierarchically classified the species according to their fidelity (constancy within group). The program calculates the values IV of each species for each hierarchic level of clustering and the maximum value will be considered as indicator value of the given species. The significance of values was calculated by randomisation (1000 iterations).

Conclusions from the composition of assemblages would be consistent if assemblages under consideration are stable over time. Temporal constancy of assemblages was measured using Kendall's Coefficient of Concordance (W). If the structure of assemblages persist, abundance rank of coexisting species should be similar leading to a high and significant W. If the structure is not constant, species ranks greatly vary among years and W values decrease. To get concordance profiles of assemblages, W values were calculated for a sequence of assemblages from the three most abundant species (based on the average of three studied years) until all species were included. In this way we examined the sensitivity of the analysis to inclusion of species in an assemblage (Zar 1984, Podani 1997a).

## 6.3. Results

### 6.3.1. *Butterfly assemblages*

More than 6500 individuals of 66 species were recorded. Considering the faunal types, the widely distributed and generalist Euro-Siberian species predominated with significant presence of Holo-Mediterranean and southern Continental elements. The less disturbed habitats surrounded by natural forests have shown the highest species diversity (Shannon-Wiener, dominance-profiles). The beneficial effects of nature-like forest fringes and shrub structures were demonstrated. The compositional similarity of the assemblages was compared by Principal Component (PCoA) and Cluster Analysis based on Bray-Curtis distances (programme package SynTax 2000) The analysis was carried out separately for each year. The position of the eighteen samples generally reflected the ‘*a priori*’ categorisation of the habitats. The transitional and wet sites were only differentiated according to the second axis A stronger differentiation can only be observed at the xeric sites, both according to the ordination (axis one, information content 39.02%) and cluster analysis. The basic split was shown between the disturbed, drained vs. more nature-like or semi-natural habitats.

The ordination of the sites was completed with an Indicator Species Analysis (IndVal). Thirteen generalist species were associated with all sampling sites, while disturbed xeric sites were characterised by five species, and also five species seemed to be typical for the wet sites, but only three species showed significant IV values. The distinction of the two transitional groups was supported by seven-seven significantly characteristic species. The relatedness of the transitional [iv] and wet sites was demonstrated by three symmetric character species ( $IV > 55$ ). Species of conservation importance are to be found in the species groups typical for mesic and/or scrubby, semi-dry sites. The concordance profiles showed nearly the same regularities as the dominance profiles. The dominant species were nearly identical in all years in the xeric sites while it was variable in other sites. Therefore the course of the concordance profiles of the xeric sites was strikingly different from the other sites. Here, the most dominant species which did not change from year to year showed in high initial W value, which profiles also indicated the shortest “tail” due to the lack of most specialist species. In other sites, the profiles started with much lower W values because of the significant changes among the dominant species. However, the frequencies of subdominant and rare species (ranks 13-47) proved to be more balanced. According to

these results conservation efforts should be focused to the re-establishment of some kind of traditional use.

### **6.3.2. Orthoptera assemblages**

During the surveys in 2012-2014 24 species of Orthoptera were observed which is nearly the half of the species known from the Bereg lowland. The bulk of the assemblages is formed by generalist chortobiont species (62,5%-át). The other significant group (29,1%) is formed by the tahnobiont species, typical for the tall forb and/or shrubby vegetation. According to the biogeographical composition, the Euro-Siberian species were predominating (58,3%), with scarce presence of West Palearctic species. The ordination and cluster analysis did not shown any clear subdivision according to the 'a priory' vegetation types with the exception of the xeric habitats. The assemblages were characterised by a low species number (7-12) and very high frequency of one (or two) dominant species. Thus, we could not identify any types of assemblages, in contrast with the sandy and saline grasslands.

### **6.3.3. Bumble-bees as significant pollinators**

Frequency of flower visitations of six bumblebee (*Bombus*) species was surveyed in four areas of the Game Reserve of Nagydobrony and surroundings five-five sampling quadrates were designated. The frequency of visitations of 16 dominant plant species were registered in four repetitions. The most frequent large bumblebee species *B. terrestris* exploited the widest spectrum of flower. *B. lapidarius* was characterised by high frequency of *L. salicaria* and *Medicago sativa*. The small bumblebee species *B. hortorum*, *B. pascuorum*, *B. sylvarum* and *B. humilis* also showed significantly different preferences. The three most frequently visited plant species belonged to Fabaceae followed by *Symphytum officinale*. Significant influence of flower colours, both as they are experienced by bumblebees (blue, bluish-green) and according to the visible colours (purple), was found on the flower visitation by nearly all bumblebee species. Since practically all species have shown somewhat different preferences for nectar sources, we could not observe any true communities of bumblebees, however, accidental feeding assemblages can exist based on high preferences of *Fabaceae* species.

#### ***6.3.4. The night-active macro-moths of Velyka Dobron' game reserve compared with forests of the Bereg lowland in Hungary – light trap surveys***

The composition of the faunal components shows the dominance of the species connected with broadleaved forests as the generalist sylvicolous and the mesophilous nemoral species which comprise of about 21-24% of the assemblage with the exception of the Bátorliget site. Species of thermophilous oak forests (quercetale components) are represented in all sites with a frequency of near or over 10%. About 10% of the assemblage is composed by softwood and birch-alder species. It means that about the half of the complete assemblage of species consist of components of deciduous forested habitats. Species of mesophilous and marshy-boggy meadows and humid tall forb communities are also represented with a total sum of about 20% but the generalists of the anthropogenic habitats less than 10%. It means that despite of the fragmentation of forests and other natural habitats, the majority of the Macroheterocera assemblage is constituted by the components of the forested landscape. The biogeographical composition of the Macroheterocera assemblage is characterised by the dominance of the widely distributed Euro-Siberian species but with a significant presence of the Mediterranean species (s.l.). The boreo-continental and southern continental species are less represented, although several faunistically significant species belong to the boreo-continental faunal type.

Similarity vs. dissimilarity in the composition of the studied assemblages was compared by Principal Coordinate Analysis (PCoA) using the Jaccard, Rogers-Tanimoto and Sorensen binary indexes. The ordinations show the highest similarity between the Velyka Dobron' (1) and Bockerek (2) assemblages in all comparisons. The high similarity values cover some important details of species composition, however. Although the Bockerek forest belong to the sites with the highest number of unical species, the sites 1 and 2 possess a large number (twenty species) of such common species which do not occur in other sites. These mostly belong to Noctuidae, connected to forest or marshy habitats. All other sites show a moderate level of similarity. These relations were changed in the comparisons of the three most diverse subfamilies of Noctuidae. Here a high similarity was found in the composition of the sites 1 and 2 in Xyleninae only, consisting of mostly nemoral and silvicolous species, while in Hadeninae and Noctuinae the sites 3 (Lónyai-forest) and 4 (Kaszonyi-hill) show the higher values of similarity and these are positioned closer to each other in the ordinations. These

results were confirmed also by the ordinations using the Rogers-Tanimoto indexes.

The highest number of differential species was observed in Bátorliget (34). These belong to different ecological components from which the species of sandy areas and marshy-boggy habitats are the most important. At the same time, some of them have an expressed relict-like character as the Pannonian endemic or the East European – East Asiatic disjunct species. The second highest number of differential species (24) was observed in the Bockerek forest. The main specialites of this site are the presence of some few species connected with birch and alder, the occurrence of wetland species living on reed or sedges and also the appearance of some species of the montane forests

#### ***6.3.5. Application of chemical attractants in research of night-active moth assemblages***

We allocated some new types of bait traps using different volatile aromatic compounds in the Velyka Dobron' Game Reserve (Ukraine, Transcarpathian region) where light trap surveys on Macroheterocera were already carried out since 2009. CSALOMON® VARL+ funnel traps (MTA ATK Plant Protection Institute, Budapest, Hungary) were placed out baited with synthetic compound previously isolated and identified from fermenting bait liquids (= FERM) (Landolt 2000) or with synthetic floral compounds (= FLORAL), which had previously been isolated and identified from the flower scent of several plants. Traps without baits were also set out for control. The phenylacetaldehyde based traps were especially effective for the species of subfamilies Plusiinae and Heliiothinae, while the members of some other subfamilies (Hadeninae, Noctuidae) were more attracted by the isoamyl-alcohol-based traps. The highest attractivity was observed in case of the mixture containing isoamyl-alcohol, acetic acid and red wine. The highest number of species was observed in mid-July, but the peak of individual numbers appeared in early August. Majority of species of this assemblage was formed by bivoltine species connected to herbaceous food plants. The dominant species of this late summer period was *Trachea atriplicis* (second brood). It was sharply replaced by the monovoltine *Allophyes oxyacanthae* in September. The bulk of species of this early autumnal period was formed by monovoltine species with woody-shrubby larval food plants. Biogeographical spectrum of the assemblage was dominated by widely distributed Euro-Siberian species combined with significant presence of Mediterranean and Boreo-continental faunal elements. In the ecological spectrum of the assemblage the species connected to forested habitats are

well represented but together with the presence of numerous generalist species.

#### 6.4. Conclusions

Our results clearly demonstrate that the extended but heavily disturbed, drained site(s) cannot support any species rich assemblages. We could demonstrate that the xeric habitats can be separated not only by the standard ordination methods, but they also have shown rather different profiles of dominance and concordance with a high dominance of some few generalist but rather small number of indicator and specialist species. Oppositely, the site with smaller extension but with nature-like forest fringe structures can sustain a nearly so rich assembly than the much larger meadows of the „Reserve”. Although we only have some „anecdotic” information on the earlier land use practices, we can believe that these more disturbed sites with low level of diversity were periodically heavily grazed (or even overgrazed and trampled) while the other meadows were suitable for mowing and were used as hayfields. In this connection we also have seen that the forests, and especially the fringe structures often positively influence the species diversity since numerous butterflies feeding on nectar sources of meadows are connected by their larval foodplants to forest fringes or light-penetrated glades of forests (e.g. Theclini: *Satyrrium* spp., *Argynnis paphia*, *Brenthis daphne*, *Lopinga achine*). Some other species possibly prefer meadow patches surrounded by forests from micro-climatic reasons, e.g. sheltering from wind, humidity, less extreme fluctuation of temperature, etc. References show that in contrast to broad-scale climatic impacts on biodiversity (e.g. Parmesan 2006), small-scale impacts influencing the composition of insect assemblages are much less understood. Therefore these questions, unfortunately, cannot be answered yet. Finally, we can conclude that the butterfly, but similarly, also the orthoptera assemblages of grasslands are mostly threatened by dreanage and desiccation.

Concerning the night-active moth assemblages, we can conclude that the species composition of the surveyed forests despite of the fragmentation has supported a high level of species diversity and sustained the basic character of a humid nemoral-boreal transitional faunal composition which completely correspond to the biogeographically transitional, Pannonian-Carpathian position of the Bereg lowland and of the surrounding northern edge of the Pannonian lowland. The transitional character is enhanced by the presence of the species of marshy-boggy habitats (Noctuidae: mostly Xyleninae) but also by some species of

(semi-) natural forest fringes (e.g. *Eriogaster* spp., numerous Geometridae) and by significant presence (about 25%) of the Mediterranean species (in wider sense, mostly southern central European – West Asiatic species) often connected to deciduous trees (*Acer*, *Fraxinus*, *Tilia*), components of the thermophilous mixed oak forests. Here should be mentioned that the oak woods of this region consist only of *Quercus robur* and *Q. petraea* (incl. *Q. dalechampii*), thus the species typical for *Q. pubescens* and *Q. cerris* stands were not observed in our study sites, although some of them were also registered in Transcarpathian xerothermic oak forests. The studied sites were also relatively poor in typical . The studied sites were al although some others have already been observed in hilly habitats of the Ukrainian part of Transcarpathia. In connection with the high species diversity and relatively natural stage of the studied forests we should mention that during our surveys no mass occurrence of the known pest species was observed.

The last question is the conservation biological evaluation of the studied assemblages. We consider the high general diversity of the moth fauna and the relatively high naturalness of their habitats as the main values. There are also some species enumerated in the Annexes of the Habitats Directive. It means that the most important tasks of the nature conservation are twofold: to hinder the degradation of grassland sites with active management and also the preservation of the extension and conservationally favourable state of natural and semi-natural habitats.

## 7. Köszönetnyilvánítás

Ezúton szeretnék köszönetet mondani témavezetőimnek: Dr. Varga Zoltán Professzor Úrnak, aki közel egy évtizede segíti és támogatja kutatómunkámat a Debreceni Egyetemen és Dr. Nagy Antalnak, aki naprakész ismeretanyagával nélkülözhetetlen segítséget nyújtott a munka elkészítése során. Hálával tartozom Dr. Rác István Andrásnak, aki hasznos tanácsai mellett, a szakmai biztatásával és a velem szemben tanúsított magas elvárásaival mindvégig motivált a munkám elkészítése során. Köszönettel tartozom az Evolúciós Állattani Tanszék munkatársainak és doktorandusz társaimnak is. Külön köszönettel tartozom Dr. Barta Zoltán tanszékvezető egyetemi tanárnak, aki zavartalan környezetet biztosított a munkám hatékony elvégzéséhez. Építő jellegű szakmai tanácsaiért köszönet illeti Dr. Tóth Jánost és Prof. Dr. Ludvig Potish-t. Köszönettel tartozom Dr. Csóka Györgynek és Szócs Leventének, az Erdészeti Tudományos Intézet munkatársainak, akik a rendelkezésemre bocsájtották a vámosatyai fénycsapda több éves anyagának adatait. Külön köszönet illeti Dr. Tóth Miklós Professzor urat, aki az illatanyag csapdás vizsgálatok háttérét biztosította számomra. Köszönettel tartozom egykori biológia tanárnőmnek, Dr. Kohut Erzsébetnek, aki diákkoromtól segítette a kutatói pályán való elindulásomat. A terepi mintavételezésekben nyújtott nélkülözhetetlen segítségükért hálás köszönettel tartozom barátaimnak, Katona Krisztiánnak és Molnár Attilának, valamint öcsémnek, Szanyi Kálmánnak. Köszönettel tartozom Debnár Zsuzsannának, aki a tanulmányaim befejezéséhez nyújtott pótolhatatlan és önzetlen segítséget. Köszönöm barátaimnak és szobatársaimnak, akik mindig türelemmel viseltettek a kutatómunkámból fakadó speciális életvitellel szemben. Köszönettel tartozom feleségemnek, aki megteremtette számomra a zavartalan munkavégzéshez szükséges nyugodt körülményeket és a harmonikus magánéleti háttérrel. Köszönettel tartozom szüleimnek, akik mindig mellettem álltak és lehetőségeikhez mérten mindenben támogatták szakmai előmeneteletem. Köszönettel tartozom az Országos Meteorológiai Szolgálatnak, akik a meteorológiai adatokat a rendelkezésemre bocsájtották. A disszertációm elkészítéséhez szükséges kutatási tevékenységeket a TÁMOP 4.2.4.A/2-11-1-2012-0001, a TÁMOP-4.2.2.B-15/1/KONV-2015-0001, az NTP-EFÖ-P-15, a Collegium Talentum és a Nemzetközi Visegrádi Alap ösztöndíja támogatta.

## 8. Felhasznált irodalom

- Altermatt, F. (2010): Climatic warming increases voltinism in European butterflies and moths. – *Proceedings of the Royal Society B* **277**: 1281–1287.
- Andelman, S. J. & Fagan, W. F. (2000): Umbrellas and flagships: Efficient conservation surrogates or expensive mistakes? – *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* **97**: 5954–5959.
- Andrén, H. (1996): Population responses to habitat fragmentation: statistical power and the random sample hypothesis. – *Oikos* **76**: 235–242.
- Anasiewicz, A. & Warakomska, Z. (1969): Occurrence of bumble-bees on alfalfa (*Medicago media* Pres.) in the province of Lublin and pollen analysis of their pollen loads. *Ekologia Polska (A)* **17**: 587–609.
- Anasiewicz, A. & Warakomska, Z. (1976): Pollen food of bumble-bees (*Bombus* Latr., Hymenoptera) and their association with the plant species in the Lublin region. *Ekologia Polska (A)* **25**: 309–322.
- Arnold, S. E. J., Faruq, S., Savolainen, V., McOwan, P. W. & Chittka, L. (2010): FRoD: The Floral Reflectance Database — A Web Portal for Analyses of Flower Colour. – *PLoS ONE* **5** (12): e14287. doi:10.1371/journal.pone.0014287
- Arroyo, M. T. K., Primack, R. & Armesto, J. (1982): Community studies in pollination ecology in the high temperate Andes of central Chile. Pollination mechanisms and altitudinal variation. – *Australian Journal of Botany* **69**: 82–97.
- Audusseau, H., Vaillant, M. L., Janz, N., Nylin, S., Karlsson, B. & Schmucki, R. (2016): Species range expansion constrains the ecological niches of resident butterflies. – *Journal of Biogeography* **44** (1): 28–38.
- Baker, H. G. (1963): Evolutionary mechanisms in pollination biology. – *Science* **139**: 877–83.
- Báldi, A. & Batáry, P. (2011): The past and future of farmland birds in Hungary. – *Bird Study* **58** (3): 365–377. DOI: 10.1080/00063657.2011.588685
- Báldi, A. (2007): Habitat heterogeneity overrides the species–area relationship. – *Journal of Biogeography* **35** (4): 675–681. doi:10.1111/j.1365-2699.2007.01825.x
- Baranyi, B. (2009): Kárpátalja. – Dialóg Campus Kiadó, Pécs-Budapest, 541 pp.
- Batáry, P., Fischer, J., Báldi, A., Crist, T. O. & Tschardt, T. (2011): Does habitat heterogeneity increase farmland biodiversity? – *Frontiers in Ecology and the Environment* **9**: 152–153.
- Baur, B., Cremene, C., Groza, G., Rákósy, L., Schileyko, A. A., Baur, A., Stoll, P. & Erhardt, A. (2006): Effects of abandonment of subalpine hay meadows on plant and invertebrate diversity in Transylvania, Romania. – *Biological Conservation* **132**: 261–273.
- Beck, J. & Linsenmaier, K.E. (2006): Feasibility of light-trapping in community research on moths: attraction radius of light, completeness of samples,

- nightly flight times and seasonality of Southeast-Asian hawkmoths (Lepidoptera: Sphingidae). – *Journal of Research on the Lepidoptera* **39**: 18-37.
- Bei-Bienko, G. I. (1950): Orthoptera i Dermaptera. In: Fauna SzSzSzR III. Moszkva-Leningrád, p. 379-424. [orosz nyelvű]
- Bergman, K. O. (1999): Habitat utilization by *Lopinga achine* (Nymphalidae: Satyrinae) larvae and ovipositing females: implications for conservations. – *Biological Conservation* **88**: 69-74.
- Bergman, K. O. (2001): Population dynamics and the importance of habitat management for conservation of the butterfly *Lopinga achine*. – *Journal of Applied Ecology* **38**: 1303-1313.
- Bergman, K.O., Askling, J., Ekberg, O., Ignell, H., Wahlman, H., & Milberg, P. (2004): Landscape effects on butterfly assemblages in an agricultural region. – *Ecography* **27**: 619–628.
- Bourn, N. A. D. & Thomas, J. A. (2002): The challenge of conserving grassland insects at the margins of their range in Europe. – *Biological Conservation* **104**: 285–292.
- Bölöni, J., Molnár, Zs. & Kun, A. (szerk.) (2011): Magyarország élőhelyei. A hazai vegetációtípusok leírása és határozója. ÁNER 2011. MTA ÖBKI pp. 441.
- Brückmann, S.V., Krauss, J. & Steffan-Dewenter, I. (2010): Butterfly and plant specialists suffer from reduced connectivity in fragmented landscapes. – *Journal of Applied Ecology* **47**: 799-809.
- Caro, T.M. & O’Doherty, G. (1999): On the use of surrogate species in conservation biology. – *Conservation Biology* **13**: 805–814.
- Cantelo, W. W. & Jacobson, M. (1979): Phenylacetaldehyde attracts moths to bladder flower and blacklight traps. – *Environmental Entomology* **8**:444–447.
- Chamberlain, D. E., Fuller, R. J., Bunce, R. G. H., Duckworth, J. C. & Shrubbs, M. (2000): Changes in the abundance of farmland birds in relation to the timing of agricultural intensification in England and Wales. – *Journal of Applied Ecology* **37**: 771–788.
- Chen, I. C., Hill, J. K., Ohlemüller, R., Roy, D. B. & Thomas, C. D. (2011): Rapid range shifts of species associated with high levels of climate warming. – *Science* **333**: 1024–1026.
- Cremene, C., Groza G., Rákósy, L., Shileyko, A. A., Baur, A., Erhardt, A. & Baur, B. (2005): Alterations of Steppe-Like Grasslands in Eastern Europe: a Threat to Regional Biodiversity Hotspots. – *Conservation Biology* **9** (5): 1606–1618. DOI: 10.1111/j.1523-1739.2005.00084.x
- Deli T., Sümegi P. & Kiss J. (1997): Biogeographical characterisation of the Mollusc fauna on Szatmár-Bereg Plain. – In: Tóth E. & Horváth R. (eds): Proceedings of the „Research Conservation, Management” Conference (Aggtelek) 1–5 May 1966, ANP Füzetek Aggtelek Vol I., 123–129.

- Deli, T. & Sümegi, P. (1999): Biogeographical characterisation of Szatmár-Bereg plain based on the Mollusc fauna. – In: Hamar, J. & Sárkány-Kiss, E. (eds.): The Upper Tisza Valley. Tiscia monograph series. Szeged, 471-477.
- Devictor, V., Julliard, R. & Jiguet, F. (2008): Distribution of specialist and generalist species along spatial gradients of habitat disturbance and fragmentation. – *Oikos* **117** (4): 507-514. doi: 10.1111/j.2008.0030-1299.16215.x,
- Devictor, V. et al. (2012) Differences in the climatic debts of birds and butterflies at a continental scale. – *Nature Climate Change* **2**: 121–124. Doi:<http://www.nature.com/nclimate/journal/v2/n2/abs/nclimate1347.html>
- Dufrêne, M. & Legendre, P. (1997): Species assemblages and indicator species: the need for flexible asymmetrical approach. – *Ecological Monographs* **67**: 345-366.
- Dyar, A. G., Boyd-Gerny, S., McLoughlin, S., Rosa, M. G. P., Simonov, V. & Wong, B. B. M. (2011): Parallel evolution of angiosperm colour signals: common evolutionary pressures linked to hymenopteran vision. – *Proceedings of the Royal Society B* doi: 10.1098/rspb.2012.0827
- Ekroos, J., Heliölä, J. & Kuussaari, M. (2010): Homogenization of lepidopteran communities in intensively cultivated agricultural landscapes. – *Journal of Applied Ecology* **47**: 459–467.
- Erhardt, A. (1985): Diurnal Lepidoptera: sensitive indicators of cultivated and abandoned grassland. – *Journal of Applied Ecology* **22**:849–861.
- Erhardt, A. & Thomas, J. A. (1991): Lepidoptera as indicators of change in the semi-natural grasslands of lowland and upland Europe. – In: Collins, N. M. (ed.): The conservation of insects and their habitats. Academic Press, London, 433 pp.
- Evans, E. W. (1988): Grasshopper (Orthoptera: Acrididae) assemblages of tall grass prairie: influences of fire frequency, topography and vegetation. – *Canadian Journal of Zoology* **66**: 1495-1501.
- Fahrig, L. (1997): Relative effects of habitat loss and fragmentation on population extinction. – *The Journal of Wildlife Management* **61**: 603–610.
- Falcone, C. (2010): Is Orthoptera Abundance and Distribution Across a Small Grassland Area Affected by Plant Biomass, Plant Species Richness, and Plant Quality? – *Environmental Studies Undergraduate Student Theses*. Paper 38. <http://digitalcommons.unl.edu/envstudtheses/38>
- Fekete G. & Varga Z. (Szerk.) (2006): Magyarország tájainak növényzete és állatvilága. MTA Társadalomkutató Központ, Budapest 460 pp.
- Fibiger, M., Ronkay, L., Steiner, A. & Zilli, A. (2009): Heliethinae, Metoponinae, Eustrothiinae, Bagisarinae, Pantheinae, Raphainae, Dilobinae, Acronyctinae, Bryophilinae. Noctuidae Europaeae Vol. 11. 504 pp.

- Fibiger, M., Ronkay, L., Yela, J. L. & Zilli, A. (2010): Rivulinae, Boletobiinae, Hypenodinae, Araeopteroninae, Eublemminae, Herminiinae, Hypeninae, Phytometrinae, Euteliinae and Micronoctuidae. Including Supplement to volumes 1 - 11. Noctuidae Europaeae Vol. 12. 451 pp.
- Fielding, D. J. & Brusven, M. A. (1993): Grasshopper (Orthoptera: Acrididae) Community composition and Ecological Disturbance on Southern Idaho. – *Environmental Entomology* **24** (6): 1432-1441.
- Filz, K. J., Engler, J. O., Stoffels, J., Weitzel, M. & Schmitt, T. (2013): Missing the target? A critical view on butterfly conservation efforts on calcareous grasslands in south-western Germany. – *Biodiversity and Conservation* **22** (10): 2223–2241. doi:10.1007/s10531-012-0413-0
- Fontaine, C., Collin, C. L. & Dajoz, I. (2009): Generalist foraging of pollinators: diet expansion at high density. – *Journal of Ecology* **96**: 1002–1010.
- Fodor, I. (1999): A Fekete- vagy Szernye-mocsár. – *Napút*
- Gálik, K., Deli, T. & Sólymos, P. (2001): Comparative malacological investigations on the Kaszonyi Hill (NE Hungary). *Malakológiai Tájékoztató* **19**: 81-88.
- Geryak, Y. (2010): The Noctuoidea (Insecta, Lepidoptera) of the Transcarpathian region. – *Scientific Bulletin of the Uzhgorod University: Series Biology* **29**: 126-139.
- Geryak, Y. (2012): New and little known species of the Noctuoidea (Lepidoptera, Insecta) for Ukrainian Carpathians. – *Scientific Bulletin of the Uzhgorod University: Series Biology* **33**: 105-119.
- Geryak, Y. (2013): To the fauna of Noctuoidea (Lepidoptera, Insecta) of the Ukrainian Carpathians. – *Scientific Bulletin of the Uzhgorod University: Series Biology* **35**: 73-83.
- Goulson, D. & Darvill, B. (2004): Niche overlap and diet breadth in bumblebees. Are rare species more specialized in their choice of flowers? – *Apidologie* **35**: 55–64.
- Goulson, D., Hanley, M. E., Darvill, B., Ellis, J. S. & Knight, M. E. (2005): Causes of rarity in bumblebees. – *Biological Conservation* **122** (1): 1-8.
- Habel, J. C., Rödder, D., Schmitt, T. & Nève G. (2011): Global warming will affect genetic diversity of *Lycaena helle* populations. – *Global Change Biology* **17**: 194–205.
- Hacker, H., Ronkay, L. & Hreblay, M. (2002): Hadeninane I. Noctuidae Europaeae Vol. 4 pp. 419.
- Halder, I. V., Thierry, M., Villemey, A., Ouin, A., Archaux, F., Barbaro, L., Balent, G. & Benot, M.-L. (2016): Trait-driven responses of grassland butterflies to habitat quality and matrix composition in mosaic agricultural landscapes. – *Insect Conservation and Diversity* doi: 10.1111/icad.12200
- Hambler, C. & Speight, M. R. (2004): Extinction rates and butterflies. – *Science* **305**: 1563.

- Hargitai, Z. (1943): Adatok a beregi sík erdeinek ismeretéhez. – *Debreceni Szemle* **17**: 64 – 67.
- Harrison, S. & Bruna, E. (1999): Habitat fragmentation and large-scale conservation: what do we know for sure? – *Ecography* **22**: 225–232.
- Harz, K. (1957): Die Geradflügler Mitteleuropas. VEB Gustav Fischer Verlag, Jena, 494 pp.
- Harz, K. (1960): Geradflügler oder Orthopteren (Blattodea, Mantodea, Saltatoria, Dermaptera). – In: Dahl, F. (ed.): Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile nach ihren Merkmalen und nach ihrer Lebensweise. Teil Jena, Gustav Fischer, 213-214.
- Harz, K. (1975): Die Orthopteren Europas. Dr. W. Junk N. V., Publishers, The Hague, 939 pp.
- Helversen, O. von (1986): Gesang und Balz bei Feldheuschrecken der *Chorthippus albomarginatus*-Gruppe (Orthoptera, Acrididae). – *Zoologische Jahrbücher Systematik*, Jena **113**: 319-342.
- Henle, K., Amler, K., Biedermann, R., Kaule, G. & Poschlod, B. (1999): Bedeutung und Funktion von Arten und Lebensgemeinschaften in der Planung. – In: Amler, K., Bahl, A. & Henle, K. (eds): Populationsbiologie in der Naturschutzpraxis. Ulmer, Stuttgart, 17–23 pp.
- Hickling, R., Roy, D. B., Hill, J. K., Fox, R. & Thomas, C. D. (2006): The distributions of a wide range of taxonomic groups are expanding polewards. – *Global Change Biology* **12**: 450–455. doi: 10.1111/j.1365-2486.2006.01116.x .
- Ho, D. T. & Reddy, K. V. S. (1983): Monitoring of lepidopterous stem-borer population by pheromone and light traps. – *International Journal of Tropical Insect Science* **1-2**: 19-23.
- Horváth, B. (2013): Diversity comparison of nocturnal macrolepidoptera communities (Lepidoptera: Macroheterocera) in different forest stands. – *Natura Somogyiensis* **23**: 229-238.
- Jamison, B. E., Robel, R. J., Pontius, J. S. & Applegate, R. D. (2002): Invertebrate biomass: associations with lesser prairie-chicken habitat use and sand sagebrush density in south-western Kansas. – *Wildlife Society Bulletin* **30**: 517–526.
- Janzen, D. H. (1988): Ecological characterization of a Costa Rican dry forest caterpillar fauna. *Biotropica* **20**: 120–135.
- Jermy, T. (1961): Kártevő rovarok rajzásának vizsgálata fénycsapdával. A *Növényvédelem Időszerű Kérdései* **2**: 53-61.
- Kalarus, K. & Nowicki, P. (2015): How do landscape structure, management and habitat quality drive the colonization of habitat patches by the Dryad Butterfly (Lepidoptera: Satyrinae) in fragmented grassland? – *PLoS ONE*: e0138557. doi:10.1371/journal.pone.0138557.
- Kanarskyi, Y., Geryak, Y. & Lyashenko, E. (2011): Ecogeographic structure of the Moth fauna in upper Tisa River basin. – *Transylvanian Review of*

- Systematical and Ecological Research 11: "The Upper Tisa River Basin"* pp. 143-168.
- Kenyeres, Z. & Cservenka, J. (2014): Effects of Climate Change and Various Grassland Management Practices on Grasshopper (Orthoptera) Assemblages. – *Advances in Ecology* **1**: 1-10.
- Ketskemény, L., Izsó, L. & Könyves Tóth, E. (2011): Bevezetés az IBM SPSS Statistics programrendszerbe. Artéria Stúdió Kft, Budapest.
- Kemp, W. P., Harvey, S. J. & O’neill, K. M. (1990): Patterns of vegetation and grasshopper community composition. – *Oecologia* **83**: 299–308.
- Kemp, W. P. (1992): Rangeland grasshopper (Orthoptera: Acrididae) community structure: A working hypothesis. – *Environmental Entomology* **21**: 461–470.
- Király, G. (szerk.) (2009): Új magyar fűvészkönyv. Magyarország hajtásos növényei. Határozókulcsok. Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság, Jósvalfő, 616 pp.
- Kleijn, D., Kohler, F., Báldi, A., Batáry, P., Concepción, E. D., Clough, Y., Diaz, M., Gabriel, D., Holzschuh, A., Knop, E., Kovács, A., Marshall, E. J. P., Tschardt, T. & Verhulst, J. (2009): On the relationship between farmland biodiversity and land-use intensity in Europe. – *Proceedings of the Royal Society B* **276**: 903–909.
- Kormány Gy. (1976): Szabolcs-Szatmár megye éghajlata. – *Szabolcs-Szatmári Szemle* **1**: 32–40.
- Kovács-Hostyánszki, A., Földesi, R., Mózes, E., Szirák, Á., Fischer, J., Hanspach, J. & Báldi, A. (2016): Conservation of Pollinators in Traditional Agricultural Landscapes – New Challenges in Transylvania (Romania) Posed by EU Accession and Recommendations for Future Research. – *PLoS One* **11** (6) e0151650.
- Ködöböcz, V. (1997): Az Északkeleti-Alföld futóbogár-faunája (Coleoptera, Carabidae) és állatföldrajzi kapcsolatai. Ph.D. értekezés tézisei. Debreceni Egyetem, Természettudományi Kar, 20 pp.
- Ködöböcz, V. & Magura, T. (1999): Biogeographical connections of the carabid fauna (Coleoptera) of the Beregi-síkság to the Carpathians. – *Folia Entomologica Hungarica* **60**: 195–203.
- Kramer, B., Poniatoski, D. & Fartmann, T. (2012): Effects of landscape and habitat quality on butterfly communities in pre-alpine calcareous grasslands. – *Biological Conservation* **152**: 253–261.
- Kristín, A., Balla, M., Fabriciusová, V., Hruz, V. & Kanuch, P. (2011): Orthoptera and Man-todea in fragments of seminatural habitats in lowlands of SE Slovakia and SW Trans-carpathian Ukraine. – *Articulata* **26** (2): 109-121.
- Lakatos, G. & Dalmay, K. (1998): A Szernye-mocsár: a Pannon-tenger hírmondója (Ukrajna). – *Természetbúvár* **53** (4): 32-33.

- Landolt, P. J. (2000): New chemical attractants for trapping *Lacanobia subjuncta*, *Mamestra configurata*, and *Xestia c-nigrum* (Lepidoptera: Noctuidae). – *Journal of Economical Entomology* **93**: 101–106.
- Landolt, P. J. & Alfaro, J. F. (2001): Trapping *Lacanobia subjuncta*, *Xestia c-nigrum* and *Mamestra configurata* (Lepidoptera: Noctuidae) with acetic acid and 3-methyl-1-butanol in controlled release dispensers. – *Environmental Entomology* **30**: 656–662.
- León-Cortés, J. L., Cowley, M. J. R. & Thomas, C. D. (2000): The distribution and decline of a widespread butterfly *Lycaena phlaeas* in a pastoral landscape. – *Ecological Entomology* **25**: 285–294.
- Leskó, K., Szentkirályi, F. & Kádár, F. (1994): Gyapjaslepke (*Lymantria dispar* L.) populációk fluktuációs mintázatai 1963–1993 közötti időszakban Magyarországon. – *Erdészeti kutatások* **84**: 163–176.
- Leskó, K., Szabóky, Cs., Szentkirályi, F. & Kádár, F. (2001): Az erdészeti fénycsapdahálózat hasznosítása a rovarok hosszú távú monitorozásában: Nagylepke-együttesek változásai Tompa, Felsőtárkány és Szentpéterfölde esetében 1962–2000 között. Kutatási jelentés 1-44.
- Lesku, B. (2008): Beregi-sík. – In: Király, G., Molnár, Zs., Bölöni, J., Csiky, J. & Vojtkó, A. (szerk.): Magyarország földrajzi kistájainak növényzete. MTA ÖBKI, Vácrátót, 248 pp.
- Liira, J., Aavik, T., Parrest, O. & Zobel, M. (2008): Agricultural sector, rural environment and biodiversity in the central and eastern European EU member states. – *AGD Landscape & Environment* **2**: 46–64.
- Likovitch, I. M. (1957): Nekotorye dannye o faune prjamokrylych (Orthoptera) Zakarpatja. [Some data on Orthoptera fauna of Ukrainian Carpathians]. – *Doklady i soobscenia Uzhgorodskogo Universiteta, Seria Biologia* **1**: 61–64. [in Russian]
- Likovitch, I. M. (1959): K voprosu o vertikalnom raspredelenii prjamokrylych (Orthoptera) v Zakarpate [On vertical distribution of Orthoptera in Ukrainian Carpathians]. – *Uzhgorodskiy Gosudarstvennyj Universitet. Nauchnye Zapisky* **40**: 227–238. [in Russian]
- Lovassy, S. (1931): Az Ecsedi-láp és madárvilága fennállása utolsó évtizedeiben. Magyar Tudományos Akadémia, Budapest, 86 pp.
- Lyashenko, E. K. (2009): Species composition, abundance and hawkmoths (Lepidoptera, Sphingidae) habitat distribution of Transcarpathian region. – *Scientific Bulletin of the Uzhgorod University: Series Biology* **25**: 167–170.
- Maas, S., Detzel, P. & Staudt, A. (2002): Gefährdungsanalyse der Heuschrecken Deutschlands. Verbreitungsatlas, Gefährdungseinstufung und Schutzkonzepte. — Bundesamt für Naturschutz, Bonn-Bad Godesberg: 1-401 + I-XVI.
- Maes, D. & Van Dyck, H. (2001): Butterfly diversity loss in Flanders (north Belgium): Europe's worst case scenario? – *Biological Conservation* **99**: 263–276

- Maccherini, S., Bacaro, G., Favilli, L., Piazzini, S., Santi, E. & Marignani, M. (2009): Congruence among vascular plants and butterflies in the evaluation of grassland restoration success. – *Acta Oecologica* **35**: 311–317.
- Magura, T., Ködöböcz, V., Tóthmérész, B., Molnár, T., Elek, Z., Szilágyi, G. & Hegyessy, G. (1997): Carabid fauna of the Beregi-síkság and its biogeographical relations (Coleoptera Carabidae). – *Folia Entomologica Hungarica* **58**: 73–82.
- Marini, L., Fontana, P., Battisti, A. & Gaston, K. J. (2009a): Agricultural management, vegetation traits and landscape drive orthopteran and butterfly diversity in a grassland-forest mosaic: a multi-scale approach. – *Insect Conservation and Diversity* **2**: 213–220.
- MacNally, R. & Fleishman, E. (2004): A successful predictive model of species richness based on indicator species. – *Conservation Biology* **18**: 646–654.
- May, R. M., Lawton, J. H. & Stork, N. E. (1995): Assessing extinction rates. – In: Lawton, J. H. & May, R. M. (eds.): Extinction rates. Oxford University Press. Oxford: pp. 1–24.
- Merckx, T., & Slade, E. M. (2014): Macro-moth families differ in their attraction to light: implications for light-trap monitoring programmes. – *Insect Conservation and Diversity* **7** (5): 453–461. doi:10.1111/icad.12068.
- Morris, M. G. (1969): Differences between the invertebrate faunas of grazed and ungrazed chalk grassland III. The heteropterous fauna. – *Journal of Applied Ecology* **6**: 475–487.
- Móczár, L. (1985): Hártýásszárnyúak – Hymenoptera. – In: Móczár, L. (ed.): Állathatózó Vol. 2. pp. 263–500.
- Murphy, D. D. & Wilcox, B. A. (1986): Butterfly diversity in natural habitat fragments: a test of the validity of vertebrate-based management. – In: Verner, J., Morrison, M. L. & Ralph, C. J. (eds.): Wildlife 2000: Modeling Habitat Relationships of Terrestrial Vertebrates. University of Wisconsin Press, Madison, WI. pp. 287–292.
- Nagy, A., Szanyi, S., Molnár, A. & Rácz, I. (2011): Preliminary data on the Orthoptera fauna of the Velyka Dobron Wildlife Reserve (Western Ukraine). *Articulata* **26** (2): 123–130.
- Nagy, A., Orci, K. M. & Rácz, I. A. (2008): Különböző életforma típusú egyenesszárnyú (Orthoptera) fajok morfometriai vizsgálata. In: Kövics, Gy. & Dávid, I. (szerk): *13. Tiszántúli Növényvédelmi Fórum előadások – Proceedings*. Debreceni Egyetem, Debrecen. 141–153. pp.
- Nagy, A., Szarukán, I., Gém, F., Nyitrai, R. & Tóth, M. (2014): Vizsgálatok bagolylepkék (Lepidoptera: Noctuidae) fogására kifejlesztett szintetikus illatanyag csalétkék hatékonyságának növelésére. – *Agrártudományi Közlemények* **62**: 86–91.

- Nagy, A., Batiz, Z. & Szanyi, S. (2015): Orthoptera fauna of the Hungarian part of the Bereg Plain (Northeast Hungary). – *Buletinul de Informare Entomologică* (In press)
- Nagy, B. (1991): A természeti környezet és az egyenesszárnyú rovarok (Orthoptera) viszonya Budapest körzetében. – *Természetvédelmi Közlemények* **1** (1): 69-79.
- Nagy, B. & Szövényi, G. (1998): Orthoptera együttesek a Körös-Maros Nemzeti Park területén. – *Crisicum* **1**: 126-141.
- Nagy, B., Rácz, I. A. & Varga, Z. (1999): The Orthopteroid insect fauna of the Aggtelek-Karst region (NE Hungary) referring to zoogeography and nature conservation. – In: Mahunka, S., (ed.): The fauna of the Aggtelek National Park. Akadémiai Kiadó, Budapest. 83-101 p.
- Nagy, B. (2003): A revised check-list of orthoptera-species of Hungary supplemented by Hungarian names of grasshopper species. – *Folia Entomologica Hungarica* **64**: 85-94.
- New, T. R., Pyle, R. M., Thomas, J. A., Thomas, C. D. & Hammond, P. C. (1995): Butterfly conservation management. – *Annual Review of Entomology* **40**: 57–83.
- New, T. R. (1997): Are Lepidoptera an effective ‘umbrella group’ for biodiversity conservation? – *Journal of Insect Conservation* **1**: 5–12.
- Nowinszky, L. (Szerk.) (2003): A fénycsapdázás kézikönyve. Savaria University Press, Szombathely 267 pp.
- Nowinszky, L. & Puskás, J. (2011): Efficiency of light-traps in relation the number of caught species. – *International Journal of Science and Nature* **2**: 161-167.
- Otte, D. (1976): Species richness patterns of New World desert grasshoppers in relation to plant diversity. – *Journal of Biogeography* **3**: 197-209.
- Öckinger, E., Bergman, K.-O., Franzén, M., Kadlec, T., Krauss, J., Kuussaari, M., Pöyry, J., Smith, H. G., Steffan-Dewenter, I. & Bommarco, R. (2012): The landscape matrix modifies the effect of habitat fragmentation in grassland butterflies. – *Landscape Ecology* **27**: 121–131.
- Öckinger, E. & Smith, H. G. (2006): Landscape composition and habitat area affects butterfly species richness in semi-natural grasslands. – *Oecologia* **149**: 526–534.
- Parmesan, C. (2006): Ecological and evolutionary responses to recent climate change. – *Annual Review of Ecology and Systematics* **37**: 637–669.
- Pécsi, M. & Sárfalvi, B. (1960): Magyarország földrajza. Akadémiai kiadó. Budapest, pp. 327.
- Podani, J. (1997a): Bevezetés a többváltozós biológiai adatfeltárás rejtelseibe. Budapest, Scientia 412 p.
- Podani, J. (1997b): SYNTAX 5.1.: A new version of PC and Macintosh computers. – *Coenoses* **12**: 149-152.

- Popov, S. G. (2000): Present State of Butterfly Populations of European Threatened Species in Transcarpathia, Ukraine. – *Journal of Balkan Ecology* **3** (1): 44-56.
- Popov, S. G. (2001): Transcarpathian butterfly report for 2000. Uzhgorod, 13 p.
- Popov, S. (2004a): Butterfly Species (Lepidoptera: Hesperioidea, Papilionoidea) Need Protection in the Zakarpatska province. – *Scientific Bulletin of the Uzhgorod University: Series Biology* **15**: 98-101. [in Ukrainian]
- Popov, S. G. (2004b): SW Ukraine butterfly report for 2002. Uzhgorod, 22 p.
- Popov, S. (2005): Butterflies (Rhopaloera) of Tisza floodplain, Transcarpathia. Butterfly Conservation – 5th International Symposium. Lepidoptera as indicators of biodiversity conservation. 8-10 April 2005, Southampton University (UK). pp. 47. [Abstract].
- Popov, S. (2008): Butterflies of the Transcarpathian Floodplain Ecosystem: Monitoring, Ecology and Conservation. – Uzhhorod: Art Line 124 p.
- Potts, S. G., Vuillamy, B., Dafni, A., Ne'eman, G. & Willmer, P. (2003): Linking bees and flowers: how do floral community structure pollinator communities? – *Ecology* **84** (10): 2628–2642.
- Phillips, S. J., Anderson, R. P. & Schapire, R. E. (2006): Maximum entropy modelling of species geographic distributions. – *Ecological Modelling* **190**: 231–259.
- Polus, E., Vandewoestijne, S., Choutt, J. & Baguette, M. (2006): Tracking the effects of one century of habitat loss and fragmentation on calcareous grassland butterfly communities. – *Biodiversity and Conservation* **16** (12): 3423–3436. DOI 10.1007/s10531-006-9008-y
- Pravdin, F. N. (1978): Ekogeografia naszekomüh Centralnüh Azii. "Nauka", Moszkva. [Orosz nyelvű]
- Rácz, I. (1998a): Biogeographical survey of the Orthoptera Fauna in Central Part of the Carpathian Basin (Hungary): Fauna types and community types. – *Articulata* **13** (1): 53-69.
- Rácz, I. (1998b): Tiszabercel Biomonitoring Pilot Project Quantitative Orthopterological Research. – *Tiscia* **31**: 41-45.
- Rácz, I. (1998c): Zoogeographical analysis of the orthoptera fauna from Bükk Mountains (N Hungary). – *Folia Entomologica Hungarica* **59**: 5-16.
- Rácz, I. A. (2001): Egyenesszárnyú együttesek életforma-spectrumának változása a száraz és félszáraz gyepek struktúrájának függvényében. – *Állattani Közlemények* **86**: 29-56.
- Rácz, I. A. (2002): Phytocoenoses and their Orthoptera assemblages. – *Acta Biologica Debrecina* **24**: 39–53.
- Rákossy, L. & Schmitt, T. (2011): Are butterflies and moths suitable ecological indicator systems for restoration measures of semi-natural calcareous grassland habitats? – *Ecological Indicators* **11**: 1040–1045.
- Raine, N. E. & Chittka, L. (2007): The Adaptive Significance of Sensory Bias in a Foraging Context: Floral Colour Preferences in the Bumblebee *Bombus terrestris*. – *PLoS ONE* **2** (6): e556. Doi:10.1371/

- Rasmont, P. & Iserbyt, S. (2014): <http://www.atlashymenoptera.net/>
- Reiczigel, J., Harnos, A. & Solymosi, N. (2007): Biostatistika nem statisztikusoknak. Pars Kft, Nagykovácsi. 433 p.
- Reidsma, P., Tekelenburg, T., van den Berg, M. & Alkemade, B. (2006): Impacts of land-use change on biodiversity: An assessment of agricultural biodiversity in the European Union. – *Agriculture, Ecosystems and Environment* **114**: 86–102.
- Rézbányai, L. (1974): Quantitative faunistische, ökologische und zöologische Forschungsmethode mit Lichtfallen und deren Ergebnisse bei den Schmetterlingen. – *Folia Entomologica Hungarica* **27**: 183–190.
- Ronkay, L. (1997): Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer VII. Lepkék. Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest.
- Rosin, Z., Myczko, Ł., Skórka, P., Lenda, M., Moroń, D., Sparks, T., Tryjanowski, P. (2012): Butterfly responses to environmental factors in fragmented calcareous grasslands. – *Journal of Insect Conservation* **16**: 321–329.
- Rothmaler, W. (ed.) (1972): Exkursionsflora für die Gebiete der DDR und der BRD. Volk und Wissen Verlag, Berlin, pp. 612.
- Root, R., & Cappuccino, N. (1992): Patterns in Population Change and the Organization of the Insect Community Associated with Goldenrod. – *Ecological Monographs* **62**: 393–420.
- Ruszkowski, A. & Biliński, M. (1969): Trzmiele oblatujące wykê i inne rośliny strączkowe. – *Pamiętnik Pulawski* **36**: 281–299.
- Ruszkowski, A. (1971): Rosliny pokarmowe i znaczenie gospodarcze trzmieła ziemnego – *Bombus terrestris* (L.) i trzmieła gajowego – *B. lucorum* (L.). – *Pamiętnik Pulawski* **47**: 215 – 250.
- Saunders, D. A., Hobbs, R. J., & Margules, C. R. (1991): Biological consequences of ecosystem fragmentation – a review. – *Conservation Biology* **5**: 18–32.
- Schneider, C. & Fry, G. L. A. (2001): The influence of landscape grain size on butterfly diversity in grasslands. – *Journal of Insect Conservation* **5**: 163–171.
- Schmitt, T. & Rákosy, L. (2007): Changes of traditional agrarian landscapes and their conservation implications: a case study of butterflies in Romania. – *Diversity and Distributions* **13**: 855–862.
- Scoble, M. J. (1992): *The Lepidoptera: Form, Function and Diversity*. Oxford University Press, New York.
- Scott, J. A. (1986): *The Butterflies of North America: A Natural History and Field Guide*. Stanford University Press, Stanford, CA.
- Shure, D. J. & Phillips, D. L. (1991): Patch size of forest openings and arthropod populations. – *Oecologia* **86**: 325–334.

- Simon, T. (1952) Montán elemek az Észak-Alföld flórájában és növénytakarójában. – *Annales Biologicae Universitatis Debreceniensis* **1**:146-174.
- Simon, T. (1953): Az Északi-Alföld erdői. Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 172
- Simon T. (1960): Die Vegetation der Moore in den Naturschutzgebieten des Nördlichen Alföld. – *Acta Botanica Hungarica* **6**: 107-137.
- Siriwardena, G. M., Stevens, D. K., Anderson, G. Q. A., Vickery, J. A., Calbrade, N. A. & Dodd, S. (2007): The effect of supplementary winter seed food on breeding populations of farmland birds: evidence from two large-scale experiments. – *Journal of Applied Ecology* **44**: 920–932.
- Skórka, P., Settele, J. & Woyciechowski, M. (2007): Effects of management cessation on grassland butterflies in southern Poland. – *Agriculture, Ecosystems and Environment* **121**: 319–324.
- Summerville, K. S., Ritter, L. M. & Crist, T. O. (2004): Forest moth taxa as indicators of lepidopteran richness and habitat disturbance: a preliminary assessment. – *Biological Conservation* **116**: 9–18.
- Steffan-Dewenter, I. & Tscharntke, T. (1999): Effects of habitat isolation on pollinator communities and seed set. – *Oecologia* **121**:432–440.
- Steffan-Dewenter, I. & Tscharntke, T. (2000): Butterfly community structure in fragmented habitats. – *Ecology Letters* **3**: 449–456.
- Steffan-Dewenter, I., & Tscharntke, T. (2002): Insect communities and biotic interactions on fragmented calcareous grasslands – a mini review. – *Biological Conservation* **104**: 275–284.
- Stoate, C., Boatman, N. D., Borralho, R. J., Rio Carvalho, C., de Snoo, G. R. & Eden, P. (2001): Ecological impacts of arable intensification in Europe. – *Journal of Environmental Management* **63**: 337–365.
- Stoate, C., Báldi, A., Beja, P., Boatman, N. D., Herzon, I., van Doorn, A., de Snoo, G. R. & Rakosy, L. (2009): Ecological impacts of early 21st century agricultural change in Europe: a review. – *Journal of Environmental Management* **91**: 22–46.
- Sun, T., Liu, Z. Y., Qin, L. P. & Long, R. J. (2015): Grasshopper (Orthoptera: Acrididae) Community Composition in the Rangeland of the Northern Slopes of the Qilian Mountains in Northwestern China. – *Journal of Insect Science* **15** (1): 6.
- Szabó, S., Árnýas, E., Tóthmérész, B. & Varga, Z. (2007): Long-term light trap study on the Macro-moth (Lepidoptera: Macroheterocera) fauna of the Aggtelek National Park. – *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae* **53** (3): 257-269.
- Szanyi, Sz. (2015): Egy kárpátaljai erdőrezervátum jellemzése az éjjeli nagylepkefauna alapján. – *e-Acta Naturalia Pannonica* **8**: 91–110.
- Szanyi, Sz., Katona, K., Bernát, N., Tamási, K. & Molnár, A. (2015): A Nagydobronyi Vadvédelmi rezervátum (Kárpátalja, Nyugat Ukrajna) gyepeinek flórájáról. – *Tájökológiai Lapok* **13** (1): 1-8.
- Szanyi, Sz., Nagy, A., & Varga, Z. (2015): Butterfly assemblages in fragmented

- meadow habitats of the Pre-Carpathian lowland (Bereg plain, SW Ukraine). – *Applied Ecology and Environmental Research* **13** (3): 615-626.
- Szanyi, Sz., Katona, K., Rácz, I. A., Varga, Z. & Nagy, A. (2015): Orthoptera fauna of the Ukrainian part of the Bereg Plain (Transcarpathia, Western Ukraine). – *Articulata* **30**: 91–104.
- Szövényi, G. & Nagy, B. (1999): Szikes és löszpuszta élőhelyek egyenesszárnyú rovar (Orthoptera) együtteseinek összehasonlító elemzése a Körös-Maros Nemzeti Park területén. – *Crisicum* **2**: 115-122.
- Tews, J., Brose, U., Grimm, V., Tielbörger, K., Wichmann, M.C., Schwager, M. & Jeltsch, F. (2004): Animal species diversity driven by habitat heterogeneity/diversity: the importance of keystone structures. – *Journal of Biogeography* **31**: 79–92.
- Thomas, C. D. (1991): Spatial and temporal dynamics in a butterfly population. – *Oecologia* **87**: 577-580.
- Thomas, J. A. & Morris, M. G. (1994): Patterns, mechanisms and rates of extinction among invertebrates in the United Kingdom. – *Philosophical Transactions of the Royal Society B* **344**: 47–54.
- Thomas, J. A., Telfer, M. G., Roy, D. B., Preston, C. D., Greenwood, J. J. D., Asher, J., Fox, R., Clarke, R. T. & Lawton, J. H. (2004): Comparative losses of British butterflies, birds and plants and the global extinction crisis. – *Science* **303**: 1879–1881.
- Thomas, J. A. & Clarke, R. T. (2004): Extinction rates and butterflies. – *Science* **305**: 1563–1564.
- Thomas, J. A. (2005): Monitoring change in the abundance and distribution of insects using butterflies and other indicator groups. – *Philosophical Transactions of the Royal Society B* **360**: 339–357.
- Tóth, J. P., Bereczki, J., Végvári, Zs., Juhász, E. & Varga, Z. (2015): Different host plant utilization ability of two closely related Melitaea species (Lepidoptera: Nymphalidae). – *European Journal of Entomology* **112**: 120-125.
- Tóth, M., Szarukán, I., Dorogi, B., Gulyás, A., Nagy, P. & Rozgonyi, Z. (2010): Male and female Noctuid moths attracted to synthetic lures in Europe. – *Journal of Chemical Ecology* **36**: 592-598.
- Tóth, M., Répási, V. & Szócs, G. (2002): Chemical attractants for females of pest pyralids and phycitids (Lepidoptera: Pyralidae, Phycitidae). – *Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica* **37**: 375-384.
- Tóthmérész, B. (1996): NuCoSa: Programcsomag botanikai, zoológiai és ökológiai vizsgálatokhoz. Synbiologia Hungarica; 2/1. Budapest, Scientia 84 pp.
- Truxa, Ch. & Fiedler, K. (2012): Attraction to light – from how far do moths (Lepidoptera) return to weak artificial sources of light? – *European Journal of Entomology* **109**: 77–84.

- Tscharntke, T., Steffan-Dewenter, I., Kruess, A. & Thies, C. (2002a): Characteristics of insect populations on habitat fragments: a mini review. – *Ecological Research* **7**: 229–239.
- Tscharntke, T., Steffan-Dewenter, I., Kruess, A. & Thies, C. (2002b): Contribution of small habitat fragments to conservation of insect communities of grassland-cropland landscapes. – *Ecological Applications* **12**: 354–363.
- Usher, M. B. & Keiller, S. W. J. (1998): The Macrolepidoptera of farm Woodlands: determinants of diversity and community structure. – *Biodiversity and Conservation* **7**: 725–748. *Doi:10.1023/A:1008836302193*
- Van Veen, F. J. F., Morris, R. J. & Godfray, H. C. J. (2006): Apparent competition, quantitative food webs, and the structure of phytophagous insect communities. – *Annual Review of Entomology* **51**: 187–208. *Doi:10.1146/annurev.ento.51.110104.151120*
- Van Swaay, C. A. M. (2002): The importance of calcareous grasslands for butterflies in Europe. – *Biological Conservation* **104**: 315–318.
- Van Swaay, C. A. M. (2003): Trends for butterfly species in Europe. Rapport VS2003. 027, De Vlinderstichting, Wageningen
- Van Swaay, C., Maes, D., Collins, S., Munguira, M. L., Šašić, M., Settele, J., Verovnik, R., Warren, M., Wiemers, M., Wynhoff, I. & Cuttelod, A. (2011): Applying IUCN criteria to invertebrates: how red is the Red List of European butterflies? – *Biological Conservation* **144** (1): 470–478.
- Varga, Z. & Gyulai, I. (1978): Die Faunenelemente-Einteilung der Noctuiden Ungarns und die Verteilung der Faunenelemente in den Lokalfaunen. – *Acta Biologica Debrecina* **15**: 257-295.
- Varga, Z. (1997): Trockenrasen im Pannonischen Raum: Zusammenhang der physiognomischen Struktur und der floristischen Komposition mit den Insektenzönosen. – *Phytocoenologia* **27** (4): 509-571.
- Varga, Z., V.Sipos, J., Orci, K. M. & Rácz, I. (2000): Felsőzáraz gyepék az Aggteleki-karszton: fitocönológiai viszonyok, egyenesszárnyú rovar- és lepke-együttesek. – In: Virágh, K. & Kun, A. (Szerk.): Vegetáció és dinamizmus. MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete, Vácrátót, pp. 195–238.
- Varga, Z. (2003): A Kárpát-medence állatföldrajza. – In: Láng, I., Bedő, Z., & Csete, L. (Szerk.): Növény, állat, élőhely. Magyar Tudománytár III, pp. 89-119.
- Varga, Z., Ronkay, L., Bálint, Zs., Gyula, L. M. & Peregovits, L. (2004): Checklist of the fauna of Hungary. Volume 3. Macrolepidoptera. Hungarian Natural History Museum, Budapest, 106 pp.
- Varga, Z. (Szerk.) (2011): Magyarország Nagylepkéi. Heterocera Press, Budapest, pp. 354.

- Végvári, Zs., Juhász, E., Tóth, J. P., Barta, Z., Boldogh, S., Szabó, S. & Varga, Z. (2014): Life-history traits and climatic responsiveness in noctuid moths. – *Oikos* **124** (2): 235-242. *Doi: 10.1111/oik.01655*
- Wahlberg, N. (2000): Comparative descriptions of the immature stages and ecology of five Finnish Melitaeine butterfly species (Lepidoptera: Nymphalidae). – *Entomologica Fennica* **11**: 167–174.
- Warakomska, Z. & Anasiewicz, A. (1991): Pollen food of bumble-bees caught on *Vicia villosa* Roth. and *Vicia sativa* L. – *Ekologia Polska* **39**: 301-402.
- Warren, M.S. (1987a): The ecology and conservation of the heath fritillary butterfly, *Mellicta athalia*. I. Host selection and phenology. – *Journal of Applied Ecology* **24**: 467–482.
- Warren, M.S. (1987b): The ecology and conservation of the heath fritillary butterfly, *Mellicta athalia*. II. Adult population structure and mobility. – *Journal of Applied Ecology* **24**: 483–498.
- Warren, M.S. (1997): Conserving Lepidoptera in a changing environment: a perspective from Western Europe. – *Journal of Insect Conservation* **1**: 1-4.
- Weidemann H.-J. (1988): Tagfalter. Bd. 2. Biologie, Ökologie, Biotopschutz. Verlag J. Neumann-Neudamm, Melsungen, Germany.
- Weidemann, H.-J. (1995): Tagfalter - beobachten, bestimmen. Naturbuch-Verlag, Augsburg.
- Wenzel, M., Schmitt, T., Weitzel, M. & Seitz, A. (2006): The severe decline of butterflies on western calcareous grasslands during the last 30 years: a conservation problem. – *Biological Conservation* **28**: 542–552.
- Whitaker, R. H. (1965): Dominance and diversity in land plant communities. – *Science* **147**: 250-260.
- Wilcox, B. A. & Murphy, D. D. (1985): Conservation strategy: the effects of fragmentation on extinction. – *The American Naturalist* **125**: 879–887.
- Willott, S. J. & Hassall, M. (1998): Life-history responses of British grasshoppers (Orthoptera: Acrididae) to temperature change. – *Functional Ecology* **12**: 232–241.
- Yela, J. L. & Holyoak, M. (1997): Effects of moonlight and meteorological factors on light and bait trap catches of noctuid moths (Lepidoptera: Noctuidae). – *Environmental Entomology* **26**: 1283–1290.
- Zar, J. H. (1984): Biostatistical Analysis. New Jersey, Prentice Hall.



Nyilvántartási szám: DEENK/59/2020.PL  
Tárgy: PhD Publikációs Lista

Jelölt: Szanyi Szabolcs  
Neptun kód: XCAB2E  
Doktori Iskola: Juhász-Nagy Pál Doktori Iskola  
MTMT azonosító: 10033827

### A PhD értekezés alapjául szolgáló közlemények

#### Magyar nyelvű tudományos közlemények hazai folyóiratban (10)

1. **Szanyi, S.**, Szőcs, L., Csóka, G., Varga, Z.: A Beregi-sík Noctuoidea (Lepidoptera: Macroheterocera) faunájának állatföldrajzi és ökológiai jellemzése.  
*Állatt. közl.* 100 (1-2), 89-100, 2015. ISSN: 0002-5658.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.20331/AllKoz.2015.100.1-2.89>
2. **Szanyi, S.**, Szőcs, L., Varga, Z.: A Bockerek-erdő Macroheterocera faunájának állatföldrajzi és ökológiai jellemzése.  
*Erdtud. közl.* 5 (1), 119-128, 2015. ISSN: 2062-6711.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.17164/EK.2015.008>
3. **Szanyi, S.**, Katona, K., Bernát, N., Tamási, K., Molnár, A.: A Nagydobronyi Vadvédelmi Rezervátum (Kárpátalja, Nyugat Ukrajna) gyepeinek flórájáról.  
*Tájékol. lapok.* 13 (1), 1-8, 2015. ISSN: 1589-4673.
4. **Szanyi, S.**: Egy kárpátaljai erdőrezervátum jellemzése az éjjeli nagylepkefauna alapján.  
*E-acta Naturalia Pannonica.* 8, 91-110, 2015. EISSN: 2061-3911.
5. **Szanyi, S.**: Védett és közösségi jelentőségű nagylepkék (Rhopalocera, Macroheterocera) a Beregi-sík kárpátaljai részén.  
*Debr. szle.* 22 (2), 150-160, 2014. ISSN: 1218-022X.
6. **Szanyi, S.**: Első adatok a Nagydobronyi Vadvédelmi Rezervátum poszméheiről (Hymenoptera: Bombus).  
*Calandrella.* 16, 50-53, 2013. ISSN: 0865-6665.
7. **Szanyi, S.**: A Nagydobronyi Vadvédelmi Rezervátum és környéke nagylepkefaunája (Macrolepidoptera).  
*Állatt. közl.* 97 (2), 171-180, 2012. ISSN: 0002-5658.
8. **Szanyi, S.**: Újabb adatok Nagydobrony környékének nappali lepkefaunájához (Lepidoptera: Papilionoidea, Hesperoidea).  
*Calandrella.* 15, 87-90, 2012. ISSN: 0865-6665.





9. **Szanyi, S.:** Első adatok a Beregi-sík kárpátaljai részének egyenesszárnyú (Orthoptera) faunájához.  
*Calandrella*. 14, 177-178, 2011. ISSN: 0865-6665.
10. **Szanyi, S.:** Adatok Nagydobrony környékének nappali lepkefaunájához (Lepidoptera: Papilionoidea, Hesperoidea).  
*Calandrella*. 13, 44-55, 2010. ISSN: 0865-6665.

Magyar nyelvű tudományos közlemények külföldi folyóiratban (2)

11. **Szanyi, S.,** Katona, K., Rácz, I. A.: Natura 2000-es jelzőfajok monitorozása a Beregi-sík kárpátaljai részén.  
*Limes*. 1, 111-117, 2014. ISSN: 2411-4081.
12. **Szanyi, S.:** Vándorló és terjedő nagylepkefajok (Lepidoptera, Macroheterocera) Kárpátalján.  
*Acta Beregsasiensis* 10, 179-184, 2011.

Idégen nyelvű tudományos közlemények hazai folyóiratban (3)

13. **Szanyi, S.,** Nagy, A., Molnár, A., Katona, K., Tóth, M., Varga, Z.: Night-active Macroheterocera species in traps with synthetic attractants in the Velyka Dobron' Game Reserve (Ukraine, Transcarpathia).  
*Acta Zool. Acad. Sci. Hung.* 63 (1), 97-114, 2017. ISSN: 1217-8837.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.17109/AZH.63.1.97.2017>  
IF: 0.846
14. **Szanyi, S.,** Nagy, A., Varga, Z.: Butterfly assemblages in fragmented meadow habitats of the Pre-Carpathian lowland (Bereg plain, SW Ukraine).  
*Appl. Ecol. Environ. Res.* 13 (3), 615-626, 2015. ISSN: 1589-1623.  
DOI: [http://dx.doi.org/10.15666/aeer/1303\\_615626](http://dx.doi.org/10.15666/aeer/1303_615626)  
IF: 0.5
15. **Szanyi, S.,** Nagy, A., Molnár, A., Tóth, M., Varga, Z.: Pest species of Macrolepidoptera in the Game Reserve of Velyka Dobron' (Transcarpathia, Ukraine).  
*Agrártud. közl.* 66, 58-64, 2015. ISSN: 1587-1282.

Idégen nyelvű tudományos közlemények külföldi folyóiratban (7)

16. **Szanyi, S.,** Kovács-Hostyánszki, A., Varga, Z., Nagy, A.: Flower visiting preferences of bumblebees (Apidae: Bombus spp.) in grasslands of the Velyka Dobron' Game Reserve (Transcarpathia, Ukraine).  
*North-West. J. Zool. "Accepted by publisher"* 16, 1-29, 2020. ISSN: 1584-9074.  
IF: 0.843 (2018)
17. **Szanyi, S.,** Nagy, A., Varga, Z.: Diversity and concordance in the composition of butterfly assemblages of the Transcarpathian (Bereg) plain (SW Ukraine).  
*Biologia*. 73 (10), 951-964, 2018. ISSN: 0006-3088.





DOI: <http://dx.doi.org/10.2478/s11756-018-0102-x>

IF: 0.728

18. **Szanyi, S.**, Nagy, A., Varga, Z.: Comparison of Macroheterocera assemblages of four forests in the Bereg Plain (Hungary, Ukraine).  
*Biologia*. 71 (11), 1281-1291, 2016. ISSN: 0006-3088.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.1515/biolog-2016-0154>  
IF: 0.759
19. **Szanyi, S.**, Varga, Z.: Changes in butterfly assemblages of meadows in a Transcarpathian game reserve.  
*Entomol. Rom.* 19, 41-50, 2015. ISSN: 1224-2594.
20. **Szanyi, S.**, Katona, K., Rácz, I. A., Varga, Z., Nagy, A.: Orthoptera fauna of the Ukrainian part of the Bereg Plain (Transcarpathia, Western Ukraine).  
*Articulata*. 30 (1), 91-104, 2015. ISSN: 0171-4090.
21. **Szanyi, S.**: The nocturnal Macroheterocera of a Transcarpathian forest reserve.  
*Bul. inf. Soc. lepid. rom.* 26, 82-91, 2014. ISSN: 1842-2144.
22. Nagy, A., **Szanyi, S.**, Molnár, A., Rácz, I. A.: Preliminary data on the Orthoptera fauna of the Velyka Dobron Wildlife Reserve ( Western Ukraine).  
*Articulata*. 26 (2), 123-130, 2011. ISSN: 0171-4090.

Magyar nyelvű konferencia közlemények (1)

23. **Szanyi, S.**: Nagydobronyi környéki gyepterületek nappali lepke- (Rhopalocera) és egyenesszárnyú- (Orthoptera) közösségeinek összetétele.  
In: PhD-konferencia 2013, Balassi Intézet, Debrecen, 130-138, 2013. ISBN: 9786155389092

Magyar nyelvű absztrakt kiadványok (8)

24. **Szanyi, S.**, Varga, Z., Nagy, A.: Nagydobronyi Vadvédelmi Rezervátum gyepeinek egyenesszárnyú közösségei.  
In: "Innováció a Természettudományban" : Doktorandusz Konferencia. Szerk.: Szélpál Szilárd, DOSZ : MKE, Budapest, 43, 2015. ISBN: 9789639970632
25. **Szanyi, S.**, Nagy, A., Molnár, A., Katona, K., Tóth, M., Varga, Z.: Nagylepke (Lepidoptera: Macroheterocera) faunisztikai vizsgálatok szintetikus illatanyagokat tartalmazó csapadék alkalmazásával a Nagydobronyi Vadvédelmi Rezervátum (Ukrajna, Kárpátalja) területén.  
In: "Innováció a Természettudományban" : Doktorandusz Konferencia. Szerk.: Szélpál Szilárd, DOSZ : MKE, Budapest, 42, 2015. ISBN: 9789639970632
26. **Szanyi, S.**, Nagy, A., Varga, Z.: Poszméh-fajok (Bombus spp., Apidae, Hymenoptera) viráglátogatási preferenciái kárpátaljai gyepterületeken.  
In: X. Magyar Ökológus Kongresszus. Szerk.: Padisák Judit, Pannon Egyetem, Veszprém, 136, 2015.





27. **Szanyi, S.**, Nagy, A., Katona, K., Rácz, I. A., Varga, Z.: Közösségi jelentőségű egyenesszárnyú- és lepkefajok (Orthoptera, Lepidoptera) elterjedése a Beregi-sík kárpátaljai részén.  
In: IX. Magyar Természetvédelmi Biológiai Konferencia : "Tudományoktól a döntéshozatalig"  
: Absztrakt-kötet. Szerk.: Lengyel Szabolcs, Magyar Biológiai Társaság : MTA Ökológiai  
Kutatóközpont ; Szeged : Szegedi Tudományegyetem Ökológiai Tanszék, Budapest, 114-  
115, 2014.
28. **Szanyi, S.**, Katona, K., Rácz, I. A., Nagy, A., Varga, Z.: Natura 2000-es jelzőfajok monitorozása a  
Beregi-sík Kárpátaljai részén.  
In: Abstracts-The 5th International Conference on Carpathian Euroregion. Ecology-CERECO  
2014. Szerk.: Bárány Sándor, Buczkó István, Hadnagy István, Kohut Erzsébet, Kolozsvári  
István, Ljubka Tibor, Zselicki István, Pol. "Lira", Beregszász, 100-101, 2014. ISBN:  
9786175961469
29. **Szanyi, S.**, Nagy, A., Varga, Z.: Nappali lepke közösségek kárpátaljai rét- és gyeptípusokban  
(Nyugat Ukrajna, Beregi-sík).  
In: Szűszi 2013, 5. Szünzoológiai Szimpózium : programfüzet : előadások és poszterek  
összefoglalói. Szerk.: Kőrösi Ádám, Magyar Ökológusok Tudományos Egyesülete, Szeged,  
39, 2013.
30. **Szanyi, S.**, Nagy, A.: Orthoptera együttesek a Beregi-sík kárpátaljai gyepeiből (Nyugat-Ukrajna).  
In: Szűszi 2013, 5. Szünzoológiai Szimpózium : programfüzet : előadások és poszterek  
összefoglalói. Szerk.: Kőrösi Ádám, Magyar Ökológusok Tudományos Egyesülete, Szeged,  
38, 2013.
31. **Szanyi, S.**: Kárpátaljai területek védett rovarfajai.  
In: VII. Magyar Természetvédelmi Biológiai Konferencia : "Többfrontos természetvédelem :  
önkéntesek, hivatásos természetvédők és kutatók összefogása természeti értékeink  
megőrzéséért" : Debreceni Egyetem, 2011. november 3-6. : program és absztrakt-kötet.  
Szerk.: Lengyel Szabolcs, Varga Katalin, Kosztyi Beatrix, Magyar Biológiai Társaság,  
Budapest, 163, 2011.
- Idégen nyelvű absztrakt kiadványok (1)
32. **Szanyi, S.**: Bumble bee (Hymenoptera: Bombus) assemblages from Velikaya Dobron' Wildlife  
Reserve (Transcarpathia, W. Ukraine).  
In: VIII. Kárpát-medencei Biológiai Szimpózium - I. Fenntartható fejlődés a Kárpát-  
medencében nemzetközi konferencia = VIII. Carpathian Basin Biological Symposium - I.  
Sustainable development in the Carpathian Basin" international conference: absztrakt-kötet =  
book of abstracts. Szerk.: Zimmermann Zita, Szabó Gábor, Szent István Egyetem, Godólló,  
57, 2013. ISBN: 9789632693873



### További közlemények



Magyar nyelvű könyvek (1)

33. Hadnagy, I., Hubay, K., Kolozsvári, I., László, E., **Szanyi, S.**, Varga, Z.: Klímaváltozás a Kárpát-medencében: múlt, jelen, jövő. Márton Áron Szakkollégium, Debrecen, 75 p., 2013. ISBN: 9789638742391

Magyar nyelvű könyvrészek (1)

34. **Szanyi, S.**: A környezeti nevelés helyzete, illetve annak szükségessége a kárpátaljai magyar közoktatásban.  
In: Közösség és identitás a Kárpát-medencében. Szerk.: Fedinec Csilla, Szoták Szilvia, Balassi Intézet Márton Áron Szakkollégium, Budapest, 242-255, 2014, (Határhelyzetek, ISSN 2064-3918 ; 7.) ISBN: 9786155389399

Magyar nyelvű tudományos közlemények hazai folyóiratban (10)

35. **Szanyi, S.**, Molnár, A., Kozák, L., Nagy-Szalárdi, T., Varga, Z., Tóth, M., Nagy, A.: Nyírségi Macroheterocera együttesek vizsgálata illatcsapdák alkalmazásával.  
*Erdtud. Közl.* 9 (1), 51-68, 2019. ISSN: 2062-6711.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.17164/EK.2019.004>
36. Szanyi, K., **Szanyi, S.**: További adatok a Nagydobronyi Vadvédelmi Rezervátum (Ukrajna) tegzesfaunájához (Trichoptera).  
*E-acta Naturalia Pannonica*. 19, 51-58, 2019. EISSN: 2061-3911.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.24369/eANP.2019.19.51>
37. Szanyi, K., **Szanyi, S.**: Adatok Kárpátalja tegzes (Trichoptera) faunájához.  
*Hidrol. Közlöny*. 98, 66-70, 2018. ISSN: 0018-1323.
38. **Szanyi, S.**, Nagy, A., Csabai, J., Molnár, A., Molnár, B. P., Kárpáti, Z., Tóth, M., Szarukán, I.: A selyemfényű puzspángmoly (*Cydalima perspectalis* Walker 1859) megjelenése és elterjedése az Északkelet-Alföld területén.  
*Agrártud. közl.* 71, 45-50, 2016. ISSN: 1587-1282.
39. **Szanyi, S.**, Nagy, A., Rácz, I. A., Varga, Z.: Klíma- és élőhelyfüggő szárny-dimorfizmus a Roesel-rétiszöcskénél (*Metricoptera roeselii*, Ensifera: Tettigonoidea).  
*Termvéd. Közl.* 21, 301-310, 2015. ISSN: 1216-4585.
40. **Szanyi, S.**: A magyar rovartani szaknyelv kialakulása.  
*Magy. orv. nyelv.* 14 (2), 107-113, 2014. ISSN: 1588-3191.
41. **Szanyi, S.**, Katona, K., Rácz, I. A.: Előzetes adatok a Beregszászi-dombság Orthoptera faunájához (Kárpátalja, Ukrajna).  
*Tájékol. Lapok*. 12 (1), 107-116, 2014. ISSN: 1589-4673.
42. **Szanyi, S.**, Debnár, Z., Nagy, A., Rácz, I. A., Varga, Z.: Fragmentált gyepek három védett egyeneszárnyú (Orthoptera) fajának metapopuláció-hálózata az Aggteleki-karszton.  
*Állatt. közl.* 98 (1-2), 97-110, 2013. ISSN: 0002-5658.





43. **Szanyi, S.:** "A Szatmár-Beregi sík természeti értékei": Tervezet egy nemzetközi Bioszféra Rezervátum kialakítására.  
*É-mo. stratég. füz.* 9 (1), 56-64, 2012. ISSN: 1786-1594.

44. Katona, K., **Szanyi, S.:** A Beregi-sík Kárpátaljai részének futóbogár közösségei.  
*Calandrella.* 15, 82-86, 2012. ISSN: 0865-6665.

Magyar nyelvű tudományos közlemények külföldi folyóiratban (6)

45. **Szanyi, S.,** Szanyi, K., Katona, K.: Első adatok a Nagydobronyi Vadvédelmi Rezervátum (Nyugat-Ukrajna, Kárpátalja) herpetofaunájához.  
*Scientia Denique.* 5 (1), 218-227, 2015. ISSN: 2617-4057.

46. Molnár, A., **Szanyi, S.:** A kullancsok által terjesztett betegségek és azok kárpátaljai vonatkozásai.  
*Scientia Denique.* 4 (1), 209-222, 2014. ISSN: 2617-4057.

47. **Szanyi, S.,** Katona, K.: Adatok a Nagydobronyi Vadvédelmi Rezervátum futóbogár (Coleoptera: Carabidae) faunájához.  
*Scientia Denique* 3 (2), 200-205, 2013. ISSN: 2617-4057.

48. **Szanyi, S.:** A Melitaeini nemzetség (Lepidoptera: Nymphalidae) filogenetikai helyzetének áttekintése, különös tekintettel a *M. cinxia* fajra.  
*Scientia Denique.* 3 (2), 206-219, 2013. ISSN: 2617-4057.

49. **Szanyi, S.,** Kődöböcz, K.: Első adatok a "Somi-hegy" (Beregi-sík, Nyugat-Ukrajna) egyenesszárnyú (Orthoptera) faunájához.  
*Acta Acad. Beregsasien.* 12 (2), 217-219, 2013. ISSN: 2310-1954.

50. **Szanyi, S.:** A Pannon biogeográfiai régió életföldrajzi sajátosságai.  
*Acta Beregsasiensis* 11 (2), 161-166, 2012.

Idegen nyelvű tudományos közlemények hazai folyóiratban (1)

51. Nagy, A., Szarukán, I., Gém, F., Nyitrai, R., Füst-Molnár, B., Németh, A., Kozák, L., Molnár, A., Katona, K., **Szanyi, S.,** Varga, Z., Tóth, M.: Preliminary data on the effect of semi-synthetic baits for Noctuidae (Lepidoptera) on the non-target Lepidoptera species.  
*Agrártud. közl.* 66, 71-80, 2015. ISSN: 1587-1282.

Idegen nyelvű tudományos közlemények külföldi folyóiratban (5)

52. Nagy, A., Nagy-Szalárdi, T., Gombos, D., **Szanyi, S.:** Distribution of the spotted-wing drosophila (*Drosophila suzukii*) in the north-eastern part of the Carpathian lowlands.  
*Bull. OEPP.* 2020, 1-4, 2020. ISSN: 0250-8052.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/epp.12651>

53. Imrei, Z., Lohonyai, Z., Csóka, G., Muskovits, J., **Szanyi, S.,** Vétek, G., Fail, J., Tóth, M., Domingue, M. J.: Improving trapping methods for buprestid beetles to enhance monitoring of native and invasive species.  
*Forestry.* 2020, 1-11, 2020. ISSN: 0015-752X.





DOI: <http://dx.doi.org/10.1093/forestry/cpz071>

IF: 2.876 (2018)

54. Nagy, A., Szarukán, I., Csabai, J., Molnár, A., Molnár, B. P., Kárpáti, Z., **Szanyi, S.**, Tóth, M.:  
Distribution of the box tree moth (Walker 1859) in the north-eastern part of the Carpathian  
Basin with a new Ukrainian record and Hungarian data.  
*Bull. OEPP*. 47 (2), 279-282, 2017. ISSN: 0250-8052.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/epp.12384>
55. Nagy, A., Batiz, Z., **Szanyi, S.**: Orthoptera fauna of the Hungarian part of the Bereg Plain  
(Northeast Hungary).  
*Bul. inf. Soc. lepid. rom.* 26, 64-80, 2015. ISSN: 1842-2144.
56. **Szanyi, S.**, Nagy, A., Rácz, I. A., Varga, Z.: Contrasting patterns of macroptery in Roesel's bush  
cricket *Metrioptera roeseli* (Orthoptera, Ensifera).  
*Eston. J. Ecol.* 63 (4), 299-311, 2014. ISSN: 1736-602X.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.3176/eco.2014.4.07>

Magyar nyelvű konferencia közlemények (1)

57. **Szanyi, S.**: A kárpátaljai Szernye-lápvilág maradványinak ökológiai állapota és megőrzésének  
esélyei.  
In: VII. Kárpát-medencei környezettudományi konferencia 2011. március 24-27., Kolozsvár /  
[szerk. Mócsy Ildikó et al], Ábel Kiadó, Kolozsvár, 351-355, 2011.

Magyar nyelvű absztrakt kiadványok (10)

58. **Szanyi, S.**, Szarukán, I., Tóth, M., Nagy, A.: Függenek-e a széles spektrumú bagolylepke  
illatanyag csalétek nem-célfaj fogásai a tájszerkezettől?  
In: 66. Növényvédelmi Tudományos Napok 2020. Szerk.: Haltrich Attila, Varga Ákos, Magyar  
Növényvédelmi Társaság, Budapest, 36, 2020.
59. Nagy, A., Szarukán, I., Nagy-Szalárdi, T., Kéki, T., Pogonyi, A., Gajdos, G., Justyák, A., Fróna,  
F., Vasas, B., Béres, F., Bába, A., Török, E., Lutián, V., Májer, P., **Szanyi, S.**, Tóth, M.:  
Repellens vegyületek hatékonyságának vizsgálata a méhek kukoricamolyp biszex csapdákban  
való kizárása érdekében.  
In: 66. Növényvédelmi Tudományos Napok 2020. Szerk.: Haltrich Attila, Varga Ákos, Magyar  
Növényvédelmi Társaság, Budapest, 25, 2020.
60. Vuts, J., **Szanyi, S.**, Nagy, A., Birkett, M. A., Tóth, M.: Úton egy virágillatanyag-alapú babzsiszlik-  
csalétek fejlesztése felé.  
In: 66. Növényvédelmi Tudományos Napok 2020. Szerk.: Haltrich Attila, Varga Ákos, Magyar  
Növényvédelmi Társaság, Budapest, 86, 2020.
61. **Szanyi, S.**, Nagy, A., Csóka, G., Varga, Z., Potish, L.: Erdészeti kártevők hosszútávú  
rajzsdinamikája a Bockereki erdő (ÉK- Magyarország) területén.  
In: 24. Tiszántúli Növényvédelmi Fórum : Program és Összefoglaló / Kövics György János,





Debreceni Egyetem Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar,  
Debrecen, 60-61, 2019.

62. **Szanyi, S.**, Szarukán, I., Nagy-Szalárdi, T., Tóth, M., Varga, Z., Nagy, A.: Kártevő bagolylepke együttesek (Lepidoptera: Noctuidae) vizsgálata illatanyag csapdákkal a Hajdúságban.  
In: 24. Tiszántúli Növényvédelmi Fórum : Program és Összefoglaló / Kövics György János, Debreceni Egyetem Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar, Debrecen, 59-60, 2019.
63. Szanyi, K., Nagy, A., **Szanyi, S.**: Tegzesfajok (Trichoptera) fényérzékenységének vizsgálata eltérő hullámhosszúságú fényforrásokkal működő fénycsapdákkal.  
In: LXI. Hidrobiológus Napok: Új utak a hidrobiológiában. Szerk.: Boda Pál, Bozóki Tamás, Ökológiai Kutatóközpont, Tihany, 32, 2019.
64. **Szanyi, S.**, Molnár, A., Kozák, L., Varga, Z., Tóth, M., Nagy, A.: Adatok a Dél-Nyírség Macroheterocera faunájához, illatcsapdás gyűjtések alapján.  
In: 23. Tiszántúli Növényvédelmi Fórum : 8th International Plant Protection Symposium at University of Debrecen : Program-Összefoglalók, DE MÉK, Debrecen, 51-52, 2018.
65. Gombos, D., Nagy-Szalárdi, T., **Szanyi, S.**, Nagy, A.: Adatok a foltösszárnyú muslica (Drosophila suzukii, Diptera: Drosophilidae) északkelet-alföldi elterjedéséhez.  
In: 23. Tiszántúli Növényvédelmi Fórum 8th International Plant Protection Symposium at University of Debrecen Program = Programme, Összefoglalók = Abstracts, DE MÉK, Debrecen, 50, 2018.
66. **Szanyi, S.**, Rácz, I. A., Potish, L., Varga, Z., Nagy, A.: Egyenesszárnyú (Orthoptera) együttesek vizsgálata a Beregi-sík kárpátaljai területén.  
In: Első magyar orthopterás találkozó : Program és összefoglalók. Szerk.: Puskás Gellért, Szövényi Gergely, Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest, 26, 2016.
67. **Szanyi, S.**, Nagy, A., Rácz, I. A., Varga, Z.: Klíma- és élőhelyfüggő szárny-dimorfizmus a Roesel-rétiszöcskénél (Metrioptera roeselii, Ensifera: Tettigonoidea).  
In: IX. Magyar Természetvédelmi Biológiai Konferencia : "Tudományoktól a döntéshozatalig" : Absztrakt-kötet. Szerk.: Lengyel Szabolcs, Magyar Biológiai Társaság : MTA Ökológiai Kutatóközpont : Szeged : Szegedi Tudományegyetem Ökológiai Tanszék, Budapest, 115-116, 2014.

Idegen nyelvű absztrakt kiadványok (3)

68. Szanyi, K., **Szanyi, S.**: A Nagydobronyi Vadvédelmi Rezervátum területéről származó tegzes (Trichoptera) fajok rajzási mintáztatának összehasonlítása.  
In: 19. Kolozsvári Biológus Napok : Kivonatfüzet. Szerk.: Vágási I. Csongor, Márkó Bálint, Babes-Bolyai Tudományegyetem, Kolozsvár, 82, 2018.
69. **Szanyi, S.**, Szarukán, I., Tóth, M., Varga, Z., Nagy, A.: Semisynthetic lure for baiting wide range of Noctuid moths (Lepidoptera: Noctuoidea).





In: 34th Annual Meeting of the International Society of Chemical Ecology : Abstract Book.  
Ed.: Miklós Tóth, Plant Protection Institute, Budapest, 322, 2018. ISBN: 9789638969071

70. **Szanyi, S.**, Varga, Z., Katona, K., Rácz, I. A., Nagy, A.: Orthoptera (Ensifera, Caelifera) assemblages of Transcarpathian grasslands.

In: Uzhhorod entomological readings 2015 - proceedings of the 15th international scientific conference Uzhhorod Entomological Readings - 2015 / red. Mirutenko V. V., Uzhhorod National University, Uzhhorod, 17, 2015.

Ismeretterjesztő, népszerűsítő cikkek (5)

71. **Szanyi, S.**: Mire jó a csalogató anyag? Innováció a növényvédelmi prognosztikában.  
*Termész. Világa. 148* (3), 135-137, 2017. ISSN: 0040-3717.
72. **Szanyi, S.**: Nagydobrony értékleltár - Jövőt szolgáló kutatások.  
*Természetbúvár. 70* (2), 46-48, 2015. ISSN: 0866-1510.
73. **Szanyi, S.**: Rovarok nyomában: Faunaletározás Kárpátalján.  
*Természetbúvár. 70* (6), 42-44, 2015. ISSN: 0866-1510.
74. **Szanyi, S.**, ill. Katona, K.: Biborhoz, lilához vonzó rovarok: Nagydobrony nektárgyűjtői.  
*Természetbúvár. 69*, 40-41, 2014. ISSN: 0866-1510.
75. **Szanyi, S.**: Új kutatások Nagydobronyban - Virágbeporzó pillangók.  
*Természetbúvár. 68* (6), 40-42, 2013. ISSN: 0866-1510.

**A közlő folyóiratok összesített impakt faktora: 6,552**

**A közlő folyóiratok összesített impakt faktora (az érkekezés alapjául szolgáló közleményekre):  
3,676**

A DEENK a Jelölt által az IDEa Tudóstérbe feltöltött adatok bibliográfiai és tudománytermetriai ellenőrzését a tudományos adatbázisok és a Journal Citation Reports Impact Factor lista alapján elvégezte.

Debrecen, 2020.03.04.



## **Függelék**

### 1. függelék:

A nappali lepke faj- és egyedszámái évenként (2012-2014)

**Faunaelem:** E – *Euryök*; H-E – *Hiper-Euryök*; E-S – *Euro-sztenök*; S – *Sztenök*;

**Faunakomponens:** Eu-E – *Eurosibériai*; H-M – *Holomediterrán*; H-Ny-Á – *Holomediterrán-Ny-ázsiai*; P-M – *Pontomediterrán*; D-Ny-S – *Délnyugat-szibériai*; B-K – *Boreo-kontinentális*; E-K-Á-D – *Európai-kelet-ázsiai-diszjunkt*; P-K-M – *Ponto-Kászi Mandzsúriai*; K – *Kozmopolita*;  
P – *Magyarországon védett*

Species			2012	2013	2014	
<i>Pyrgus malvae</i> (Linnaeus, 1758)	Eu-S	E	64	65	53	
<i>Pyrgus armoricanus</i> Oberthür, 1910	H-M	E-S	2	0	0	
<i>Thymelicus lineola</i> Ochsenheimer, 1808	Eu-S	E	3	28	21	
<i>Thymelicus sylvestris</i> (Poda, 1761)	Eu-S	E	44	35	14	
<i>Hesperia comma</i> (Linnaeus, 1758)	Eu-S	E	15	7	4	
<i>Erynnis tages</i> (Linnaeus, 1758)	Eu-S	E	3	16	18	
<i>Ochlodes sylvanus faunus</i> (Esper, 1779)	H-M	E	25	27	21	
<i>Papilio machaon</i> Linnaeus, 1758	Eu-S	E-S	P	2	6	11
<i>Iphiclides podalirius</i> (Linnaeus, 1758)	P-M	S	P	6	14	18
<i>Leptidea sinapis /juvernica</i> (Linnaeus, 1758)	H-Ny-Á	E	86	67	133	
<i>Aporia crataegi</i> (Linnaeus, 1758)	Eu-S	E	0	7	2	
<i>Pieris brassicae</i> (Linnaeus, 1758)	Eu-S	HE	11	37	23	
<i>Pieris napi</i> (Linnaeus, 1758)	Eu-S	E	86	97	85	
<i>Pieris rapae</i> (Linnaeus, 1758)	Eu-S	HE	122	127	95	
<i>Colias croceus</i> (Geoff roy in Fourcroy, 1785)	P-M	E	14	17	5	
<i>Colias hyale</i> (Linnaeus, 1758)	D-Ny-S	E	18	23	12	
<i>Gonepteryx rhamni</i> (Linnaeus, 1758)	Eu-S	E-S	P	12	4	29
<i>Antiocharis cardamines</i> (Linnaeus, 1758)	Eu-S	E	0	0	20	
<i>Pontia daplidice</i> (Fabricius, 1777)	P-M	E	16	13	4	
<i>Lycaena phlaeas</i> (Linnaeus, 1761)	Eu-S	HE	10	8	7	
<i>Lycaena thersamon</i> (Esper, 1784)	P-K-M	S	P	2	4	2
<i>Lycaena dispar rutilus</i> * (Werneburg, 1864)	Eu-S	S	P	1	3	12
<i>Satyrium pruni</i> (Linnaeus, 1758)	Eu-S	S	P	2	3	2
<i>Satyrium spini</i> ([Denis & Schiff ermüller], 1775)	P-M	S	P	2	3	1
<i>Satyrium ilicis</i> (Esper, 1779)	H-M	S	P	0	2	0
<i>Satyrium w-album</i> (Knoch, 1782)	Eu-S	S	P	2	6	2
<i>Callophrys rubi</i> (Linnaeus, 1758)	Eu-S	S	0	0	1	
<i>Cupido alceas</i> (Hoff mannsegg, 1804)	Eu-S	S	P	15	18	15
<i>Cupido argiades</i> (Pallas, 1771)	Eu-S	E	33	37	35	
<i>Cupido minimus</i> (Fuessly, 1775)	Eu-S	E-S	4	11	1	
<i>Celastrina argiolus</i> (Linnaeus, 1758)	Eu-S	E	20	33	11	
<i>Plebejus argus</i> (Linnaeus, 1758)	Eu-S	HE	18	35	11	
<i>Polyommatus icarus</i> (Rottemburg, 1775)	Eu-S	HE	174	326	191	
<i>Cyaniris semiargus</i> (Rottemburg, 1775)	Eu-S	E-S	0	2	0	
<i>Polyommatus bellargus</i> (Rottemburg, 1775)	H-M	E-S	5	13	0	
<i>Hamearis lucina</i> (Linnaeus, 1758)	H-M	E-S	7	18	29	
<i>Apatura ilia</i> ([Denis & Schiff ermüller], 1775)	E-K-Á-D	S	P	17	39	20
<i>Neptis sappho</i> (Pallas, 1771)	D-Ny-S	S	P	10	23	23
<i>Polygonia c-album</i> (Linnaeus, 1758)	Eu-S	E-S	P	18	23	20

<i>Nymphalis antiopa</i> (Linnaeus, 1758)	<b>Eu-S</b>	<b>S</b>	<b>P</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>0</b>
<i>Nymphalis xanthomelas</i> ([Denis & Schiff ermüller], 1775)	<b>D-Ny-S</b>	<b>S</b>	<b>P</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>0</b>
<i>Nymphalis polychloros</i> (Linnaeus, 1758)	<b>P-M</b>	<b>E-S</b>	<b>P</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>1</b>
<i>Inachis io</i> (Linnaeus, 1758)	<b>Eu-S</b>	<b>E</b>	<b>P</b>	<b>47</b>	<b>29</b>	<b>6</b>
<i>Inachis urticae</i> (Linnaeus, 1758)	<b>Eu-S</b>	<b>E</b>	<b>P</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>4</b>
<i>Vanessa atalanta</i> (Linnaeus, 1758)	<b>H-Ny-Á</b>	<b>E</b>	<b>P</b>	<b>21</b>	<b>12</b>	<b>14</b>
<i>Vanessa cardui</i> (Linnaeus, 1758)	<b>K</b>	<b>HE</b>		<b>16</b>	<b>22</b>	<b>24</b>
<i>Araschnia levana</i> (Linnaeus, 1758)	<b>Eu-S</b>	<b>E</b>		<b>82</b>	<b>63</b>	<b>31</b>
<i>Issoria lathonia</i> (Linnaeus, 1758)	<b>Eu-S</b>	<b>E</b>		<b>23</b>	<b>57</b>	<b>9</b>
<i>Argynnis aglaja</i> (Linnaeus, 1758)	<b>Eu-S</b>	<b>E-S</b>		<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>
<i>Argynnis paphia</i> (Linnaeus, 1758)	<b>Eu-S</b>	<b>E-S</b>	<b>P</b>	<b>273</b>	<b>221</b>	<b>58</b>
<i>Argynnis pandora</i> ([Denis & Schiff ermüller], 1775)	<b>P-M</b>	<b>S</b>	<b>P</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>1</b>
<i>Brenthis daphne</i> ([Denis & Schiff ermüller], 1775)	<b>D-Ny-S</b>	<b>E-S</b>	<b>P</b>	<b>14</b>	<b>28</b>	<b>7</b>
<i>Boloria selene</i> ([Denis & Schiff ermüller], 1775)	<b>B-K</b>	<b>S</b>	<b>P</b>	<b>40</b>	<b>35</b>	<b>74</b>
<i>Boloria dia</i> (Linnaeus, 1758)	<b>Eu-S</b>	<b>E-S</b>		<b>20</b>	<b>35</b>	<b>17</b>
<i>Melitaea phoebe</i> ([Denis & Schiff ermüller], 1775)	<b>D-Ny-S</b>	<b>E</b>		<b>40</b>	<b>35</b>	<b>40</b>
<i>Melitaea athalia</i> (Rottemburg, 1775)	<b>Eu-S</b>	<b>E-S</b>		<b>43</b>	<b>39</b>	<b>31</b>
<i>Coenonympha pamphilus</i> (Linnaeus, 1758)	<b>Eu-S</b>	<b>E</b>		<b>273</b>	<b>328</b>	<b>245</b>
<i>Coenonympha glycerion</i> (Borkhausen, 1788)	<b>Eu-S</b>	<b>E</b>		<b>27</b>	<b>39</b>	<b>28</b>
<i>Maniola jurtina</i> (Linnaeus, 1758)	<b>H-M</b>	<b>E</b>		<b>133</b>	<b>199</b>	<b>122</b>
<i>Aphantopus hyperantus</i> (Linnaeus, 1758)	<b>Eu-S</b>	<b>E</b>		<b>123</b>	<b>99</b>	<b>33</b>
<i>Minois dryas</i> (Scopoli, 1763)	<b>D-Ny-S</b>	<b>E-S</b>		<b>127</b>	<b>123</b>	<b>23</b>
<i>Lasiommata maera</i> (Linnaeus, 1758)	<b>Eu-S</b>	<b>E</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>0</b>
<i>Pararge aegeria</i> (Godart, 1821)	<b>H-M</b>	<b>E</b>		<b>9</b>	<b>8</b>	<b>18</b>
<i>Pararge megera</i> (Linnaeus, 1767)	<b>H-M</b>	<b>E-S</b>		<b>8</b>	<b>8</b>	<b>6</b>
<i>Lopinga achine</i> (Scopoli, 1763)	<b>D-Ny-S</b>	<b>S</b>	<b>P</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
<i>Melanargea galathea</i> (Linnaeus, 1758)	<b>P-M</b>	<b>E</b>		<b>0</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
				<b>2200</b>	<b>2609</b>	<b>1747</b>

## 2. függelék:

**Mintaterületek:** I-Nagydobronyi Vadvédelmi Rezervátum; II-Bockerek; III-Lónyai-erdő; IV-Kaszonyi-hegy; V-Bátorliget;  
**Faunaelem:** Euroszibériai – E-S; Boreo-Kontinentális – B-K; Holomediterrán – H-M; Holomediterrán-Ny.-ázsiai – H-Ny-Á;  
 Pontomediterrán – P-M; Ponto-Kászi Mandzsúriai – P-K-M; Európai-K-Ázsiai Diszjunkt – E-K-Á-D; Extrapalearktikus – E-P; Pannon –  
 P; Eremiális – E.  
**Faunakomponens:** Populo-Salicetális – P-S; Erdőszegély – E-Sz; Euryök – Eu; Pinetális – Pi; Arundifil – Ar; Mezofil – Me; Silvicol – Si;  
 Vándor – V; Altoherbosa – A; Sztjep – Sz; Nyír-Éger – Ny-É; Nemorális – Ne; Quercetális – Q; Lápéri-láperdei – L-L; Zuzmóevő – Z;  
 Fungivor – F; Avarevő – A-E;

Család	Alcsalád	Fajok	I	II	III	IV	V	Faunaelem	Faunakomponens
Lasiocampidae	Lasiocampinae	<i>Poecilocampa populi</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	0	0	E-S	P-S
Lasiocampidae	Lasiocampinae	<i>Eriogaster catax</i> (Linnaeus, 1758)	0	1	1	1	0	H-NY-Á	E-Sz
Lasiocampidae	Lasiocampinae	<i>Eriogaster lanestrís</i> (Linnaeus, 1758)	1	0	1	0	0	E-S	E-Sz
Lasiocampidae	Lasiocampinae	<i>Trichiura crataegi</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1	0	H-NY-Á	E-Sz
Lasiocampidae	Lasiocampinae	<i>Malacosoma neustrium</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1	1	E-S	Eu
Lasiocampidae	Lasiocampinae	<i>Dendrolimus pini</i> (Linnaeus, 1758)	0	1	1	0	1	B-K	Pi
Lasiocampidae	Lasiocampinae	<i>Macrothylacia rubi</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1	1	E-S	Eu
Lasiocampidae	Lasiocampinae	<i>Euthrix potatoria</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	0	1	B-K	Ar
Lasiocampidae	Lasiocampinae	<i>Lasiocampa quercus</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1	1	E-S	Me
Lasiocampidae	Lasiocampinae	<i>Lasiocampa trifolii</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	1	1	0	0	1	H-NY-Á	Eu
Lasiocampidae	Gastropachinae	<i>Odonestis pruni</i> (Linnaeus, 1761).	1	1	1	1	1	E-S	Si
Lasiocampidae	Gastropachinae	<i>Gastropacha quercifolia</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1	1	E-S	Si
Lasiocampidae	Gastropachinae	<i>Gastropacha populifolia</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	1	1	1	1	1	E-S	P-S
Lasiocampidae	Gastropachinae	<i>Phyllodesma tremulifolia</i> (Hübner, [1810])	1	0	1	1	1	H-NY-Á	P-S
Lemoniidae		<i>Lemonia dumi</i> (Linnaeus, 1761)	0	1	0	0	0	H-NY-Á	Me
Sphingidae	Sphinginae	<i>Acherontia atropos</i> (Linnaeus, 1758)	1	0	0	0	0	H-NY-Á	V
Sphingidae	Sphinginae	<i>Agrius convolvuli</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1	1	H-NY-Á	V
Sphingidae	Sphinginae	<i>Sphinx ligustri</i> (Linnaeus, 1758)	0	1	1	1	1	E-S	Si
Sphingidae	Sphinginae	<i>Hyloicus pinastri</i> (Linnaeus, 1758)	0	1	1	0	1	E-S	Pi
Sphingidae	Smerinthinae	<i>Laothoe populi</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1	1	E-S	P-S

Sphingidae	Smerinthinae	<i>Mimas tiliae</i> (Linnaeus, 1758).	1	1	1	1	1	E-S	Me
Sphingidae	Smerinthinae	<i>Smerinthus ocellatus</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1	1	E-S	P-S
Sphingidae	Macroglossinae	<i>Proserpinus proserpina</i> (Pallas, 1772)	0	1	1	1	1	E-S	A
Sphingidae	Macroglossinae	<i>Macroglossum stellatarum</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1	1	E-S	Eu
Sphingidae	Macroglossinae	<i>Deilephila elpenor</i> (Linnaeus, 1758).	1	1	1	1	1	E-S	A
Sphingidae	Macroglossinae	<i>Deilephila porcellus</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1	1	E-S	Eu
Sphingidae	Macroglossinae	<i>Hyles euphorbiae</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1	1	H-NY-Á	Sz
Sphingidae	Macroglossinae	<i>Hyles gallii</i> (Rottemburg, 1775)	1	1	0	0	0	E-S	Me
Saturniidae	Saturniinae	<i>Eudia pavonia</i> ([Denis et Schiffermüller], 1775)	1	1	1	0	1	P-M	E-Sz
Saturniidae	Saturniinae	<i>Saturnia pyri</i> ([Denis et Schiffermüller], 1775)	1	1	1	1	1	H-NY-Á	E-Sz
Drepanidae	Drepaninae	<i>Cilix glaucata</i> (Scopoli, 1763)	1	1	1	1	1	E-S	Si
Drepanidae	Drepaninae	<i>Drepana curvatula</i> (Borkhausen, 1790)	1	1	1	0	1	B-K	Ny-É
Drepanidae	Drepaninae	<i>Drepana falcataria</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1	1	E-S	Ne
Drepanidae	Drepaninae	<i>Falcaria lacertinaria</i> (Linnaeus, 1758)	0	0	1	0	1	B-K	Ny-É
Drepanidae	Drepaninae	<i>Sabra harpagula</i> (Esper, 1786)	1	1	1	1	1	E-S	Ne
Drepanidae	Drepaninae	<i>Watsonalla binaria</i> (Hufnagel, 1767)	1	1	1	1	1	H-NY-Á	Q
Drepanidae	Drepaninae	<i>Watsonalla cultraria</i> (Fabricius, 1775)	1	1	0	0	0	E-P	Ne
Thyatiridae	Thyatirinae	<i>Thyatira batis</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1	1	E-S	Si
Thyatiridae	Thyatirinae	<i>Tethea ocularis</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1	1	E-S	P-S
Thyatiridae	Thyatirinae	<i>Tethea or</i> ([Denis et Schiffermüller], 1775)	1	1	1	1	1	E-S	P-S
Thyatiridae	Thyatirinae	<i>Tethea fluctuosa</i> (Hübner, [1803])	1	0	1	0	1	B-K	Ny-É
Thyatiridae	Thyatirinae	<i>Tethea duplaris</i> (Linnaeus, 1661)	0	0	0	0	1	E-S	Ny-É
Thyatiridae	Thyatirinae	<i>Habrosyne pyrithoides</i> (Hufnagel, 1766)	1	1	1	1	1	E-S	Si
Thyatiridae	Polyplocinae	<i>Polyploca ridens</i> (Fabricius, 1787)	1	1	1	1	1	H-NY-Á	Q
Thyatiridae	Polyplocinae	<i>Cymatophorima diluta</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	1	1	0	1	0	H-M	Q
Thyatiridae	Polyplocinae	<i>Achlya flavicornis</i> (Linnaeus, 1758)	0	1	0	0	0	B-K	Ny-É
Geometridae	Archiearinae	<i>Boudinotiana notha</i> (Hübner, 1803)	0	0	1	0	0	B-K	P-S
Geometridae	Alsophilinae	<i>Alsophila aescularia</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	1	1	1	1	1	E-S	Si
Geometridae	Alsophilinae	<i>Alsophila aceraria</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	0	1	1	0	0	H-M	Q
Geometridae	Geometrinae	<i>Pseudoterpna pruinata</i> (Hufnagel, 1787)	0	0	0	0	1	E-S	Me
Geometridae	Geometrinae	<i>Aplasta ononaria</i> (Fuessly, 1783)	0	0	0	0	1	E-K-Á-D	Sz

Geometridae	Geometrinae	<i>Geometra papilionaria</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1	1	B-K	Ny-É
Geometridae	Geometrinae	<i>Comibaena bajularia</i> ([Denis et Schiffermüller], 1775)	1	1	1	1	1	P-M	Q
Geometridae	Geometrinae	<i>Thetidia smaragdaria</i> (Fabricius, 1787)	1	1	1	1	1	E-S	Ne
Geometridae	Geometrinae	<i>Hemistola chrysoprasaria</i> (Esper, 1795)	1	1	1	0	1	E-S	Si
Geometridae	Geometrinae	<i>Jodis lactearia</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	0	0	1	E-S	Ne
Geometridae	Geometrinae	<i>Thalera fimbrialis</i> (Scopoli, 1763)	1	1	1	1	1	E-S	Si
Geometridae	Geometrinae	<i>Hemithea aestivaria</i> (Hübner, 1789)	1	1	1	0	1	E-S	Ne
Geometridae	Geometrinae	<i>Chlorissa viridata</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1	1	E-S	L-L
Geometridae	Geometrinae	<i>Chlorissa cloraria</i> (Hübner, 1813)	1	1	1	1	1	E-S	Me
Geometridae	Geometrinae	<i>Phaiogramma etruscaria</i> (Zeller, 1849)	1	1	0	0	1	E-S	Me
Geometridae	Rhodometrinae	<i>Rhodometra sacrararia</i> (Linnaeus, 1761)	0	0	0	0	1	E-P	V
Geometridae	Sterrhinae	<i>Idaea muricata</i> (Hufnagel, 1787)	1	1	1	1	1	B-K	L-L
Geometridae	Sterrhinae	<i>Idaea rufaria</i> (Hübner, 1799)	1	0	0	1	1	E-S	Sz
Geometridae	Sterrhinae	<i>Idaea subsericeata</i> (Haworth, 1809)	1	0	0	0	0	P-M	Sz
Geometridae	Sterrhinae	<i>Idaea laevigata</i> (Scopoli, 1763)	1	0	0	0	1	H-M	Eu
Geometridae	Sterrhinae	<i>Idaea dimidiata</i> (Hufnagel, 1767)	1	1	1	1	1	H-M	Eu
Geometridae	Sterrhinae	<i>Idaea biselata</i> (Hufnagel, 1767)	1	1	1	1	1	E-S	L-L
Geometridae	Sterrhinae	<i>Idaea ochrata</i> (Scopoli, 1763)	1	1	0	0	1	H-M	Sz
Geometridae	Sterrhinae	<i>Idaea nitidata</i> (Herrich-Schaeffer, 1847)	1	0	1	1	1	P-K-M	Ne
Geometridae	Sterrhinae	<i>Idaea rusticata</i> ([Denis et Schiffermüller], 1775)	1	1	1	1	1	H-M	Si
Geometridae	Sterrhinae	<i>Idaea trigeminata</i> (Haworth, 1809)	0	1	0	0	1	P-M	Si
Geometridae	Sterrhinae	<i>Idaea politaria</i> (Hübner, 1799)	0	1	0	0	0	P-M	Sz
Geometridae	Sterrhinae	<i>Idaea fuscovenosa</i> (Goeze, 1781)	1	0	1	1	1	H-M	Sz
Geometridae	Sterrhinae	<i>Idaea dilutaria</i> (Hübner, 1799)	1	0	0	0	0	H-M	Sz
Geometridae	Sterrhinae	<i>Idaea aversata</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1	1	H-M	Si
Geometridae	Sterrhinae	<i>Idaea moniliata</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	0	0	1	1	0	H-M	Sz
Geometridae	Sterrhinae	<i>Idaea degeneraria</i> (Hübner, 1799)	1	1	0	0	1	P-M	Q
Geometridae	Sterrhinae	<i>Idaea straminata</i> (Borkhausen, 1794)	1	1	0	0	1	E-S	Si
Geometridae	Sterrhinae	<i>Idaea rubraria</i> (Staudinger, 1901)	1	0	0	0	0	H-M	Q
Geometridae	Sterrhinae	<i>Idaea deversaria</i> (Herrich-Schaeffer, 1847)	1	0	1	1	1	E-S	Sz
Geometridae	Sterrhinae	<i>Idaea sylvestraria</i> (Hübner, 1799)	1	0	0	0	1	B-K	Me

Geometridae	Sterrhinae	<i>Idaea emarginata</i> (Linnaeus, 1758)	0	0	0	0	1	E-S	L-L
Geometridae	Sterrhinae	<i>Scopula immorata</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1	1	E-S	Eu
Geometridae	Sterrhinae	<i>Scopula nemoraria</i> (Hübner, 1799)	1	0	0	0	0	B-K	L-L
Geometridae	Sterrhinae	<i>Scopula corrivalaria</i> (Kretschmar, 1862)	1	1	0	0	1	E-K-Á-D	Ar
Geometridae	Sterrhinae	<i>Scopula caricaria</i> (Reutti, 1853)	1	1	1	0	1	E-K-Á-D	L-L
Geometridae	Sterrhinae	<i>Scopula immutata</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	0	0	1	E-S	L-L
Geometridae	Sterrhinae	<i>Scopula floslactata</i> (Haworth, 1809)	1	1	1	1	1	E-S	Ne
Geometridae	Sterrhinae	<i>Scopula virgulata</i> ([Denis et Schiffemüller], 1775)	1	1	0	0	1	E-S	Me
Geometridae	Sterrhinae	<i>Scopula ornata</i> (Scopoli, 1763)	1	1	1	1	1	E-S	Sz
Geometridae	Sterrhinae	<i>Scopula nigropunctata</i> (Hufnagel, 1767)	1	1	0	0	1	E-S	Me
Geometridae	Sterrhinae	<i>Scopula marginepunctata</i> (Goeze, 1781)	1	1	1	1	1	H-M	Eu
Geometridae	Sterrhinae	<i>Scopula rubiginata</i> (Hufnagel, 1767)	1	1	1	1	1	H-M	Eu
Geometridae	Sterrhinae	<i>Scopula flaccidaria</i> (Zeller, 1852)	1	1	0	0	1	H-M	Ar
Geometridae	Sterrhinae	<i>Rhodostrophia vibicaria</i> (Clerck, 1759)	1	1	1	0	1	E-S	Eu
Geometridae	Sterrhinae	<i>Timandra comae</i> (Schmidt, 1931)	1	1	1	1	1	E-S	Eu
Geometridae	Sterrhinae	<i>Cyclophora albiocellaria</i> (Hübner, 1789)	0	1	1	1	1	H-M	Q
Geometridae	Sterrhinae	<i>Cyclophora annularia</i> (Fabricius, 1775)	0	1	0	0	1	H-M	Q
Geometridae	Sterrhinae	<i>Cyclophora porata</i> (Linnaeus, 1767)	1	1	1	1	1	H-M	Q
Geometridae	Sterrhinae	<i>Cyclophora pupillaria</i> (Hübner, 1799)	1	1	1	1	0	H-M	V
Geometridae	Sterrhinae	<i>Cyclophora quercimontaria</i> (Bastelberger, 1897)	0	1	0	0	1	H-M	Q
Geometridae	Sterrhinae	<i>Cyclophora ruficiliaria</i> (Herrich-Schäffer, 1855)	1	1	1	1	1	H-M	Q
Geometridae	Sterrhinae	<i>Cyclophora suppunctaria</i> (Zeller, 1847)	0	1	0	0	0	H-M	Q
Geometridae	Sterrhinae	<i>Cyclophora pendularia</i> (Clerck, 1759)	1	1	1	0	1	B-K	P-S
Geometridae	Sterrhinae	<i>Cyclophora albipunctata</i> (Hufnagel, 1767)	1	0	0	0	1	B-K	P-S
Geometridae	Sterrhinae	<i>Cyclophora punctaria</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1	1	H-M	Si
Geometridae	Sterrhinae	<i>Cyclophora linearia</i> (Hübner, 1799)	1	1	1	1	1	E-S	Si
Geometridae	Larentiinae	<i>Lythria purpuraria</i> (Linnaeus, 1758)	0	1	0	0	1	H-M	Sz
Geometridae	Larentiinae	<i>Lythria cruentaria</i> (Hufnagel, 1767)	0	0	1	1	1	H-M	Sz
Geometridae	Larentiinae	<i>Phibalapteryx virgata</i> (Hufnagel, 1767)	0	1	0	0	1	E-S	Sz
Geometridae	Larentiinae	<i>Scotopteryx chenopodiata</i> (Linnaeus, 1758)	0	1	1	0	1	H-M	Me
Geometridae	Larentiinae	<i>Scotopteryx mucronata</i> (Scopoli, 1763)	0	0	1	0	1	E-S	A

Geometridae	Larentiinae	<i>Orthonama vittata</i> (Borkhausen, 1794)	0	0	1	0	1	B-K	L-L
Geometridae	Larentiinae	<i>Orthonama obstipata</i> (Fabricius, 1794)	0	0	1	1	1	E-P	V
Geometridae	Larentiinae	<i>Xanthorrhoe spadicearia</i> ([Denis et Schiffermüller], 1775)	1	1	1	1	1	E-S	E-Sz
Geometridae	Larentiinae	<i>Xanthorrhoe ferrugata</i> (Clerc, 1759)	1	1	1	1	1	E-S	E-Sz
Geometridae	Larentiinae	<i>Xanthorhoe designata</i> (Hufnagel, 1767)	1	1	0	0	1	E-S	Eu
Geometridae	Larentiinae	<i>Xanthorhoe biriviata</i> (Borkhausen, 1794)	1	1	1	1	1	B-K	Ne
Geometridae	Larentiinae	<i>Xantorrhoe fluctuata</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1	1	E-S	Eu
Geometridae	Larentiinae	<i>Xanthorhoe quadrifasciata</i> (Clerc, 1759)	1	0	0	0	0	B-K	Ne
Geometridae	Larentiinae	<i>Catarhoe rubidata</i> ([Denis et Schiffermüller], 1775)	1	1	1	1	1	E-S	E-Sz
Geometridae	Larentiinae	<i>Catarhoe cuculata</i> (Hufnagel, 1767)	1	1	1	1	1	E-S	E-Sz
Geometridae	Larentiinae	<i>Epirrhoe alternata</i> (Müller, 1764)	1	1	1	1	1	E-S	Eu
Geometridae	Larentiinae	<i>Epirrhoe tristata</i> (Linnaeus, 1758)	1	0	1	1	1	E-S	Me
Geometridae	Larentiinae	<i>Epirrhoe rivata</i> (Hübner, 1813)	1	1	1	0	1	H-M	Sz
Geometridae	Larentiinae	<i>Epirrhoe galiata</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	1	0	1	1	1	H-M	Si
Geometridae	Larentiinae	<i>Euphya unangulata</i> (Haworth, 1809)	1	1	1	1	1	B-K	Ne
Geometridae	Larentiinae	<i>Euphya biangulata</i> (Haworth, 1809)	1	1	1	1	0	E-S	A
Geometridae	Larentiinae	<i>Costaconvexa polygrammata</i> (Borkhausen, 1794)	0	1	1	1	1	E-S	Sz
Geometridae	Larentiinae	<i>Camptogramma bilineata</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1	1	E-S	Sz
Geometridae	Larentiinae	<i>Anticlea badiata</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	0	1	0	0	0	E-S	Si
Geometridae	Larentiinae	<i>Mesoleuca albicillata</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1	1	E-S	Ne
Geometridae	Larentiinae	<i>Pelurga comitata</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1	1	E-S	Si
Geometridae	Larentiinae	<i>Cosmorhoe ocellata</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1	1	E-S	Si
Geometridae	Larentiinae	<i>Eulithis pyraliata</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	1	1	1	1	1	E-S	Me
Geometridae	Larentiinae	<i>Eulithis prunata</i> (Linnaeus, 1758)	0	0	1	0	0	B-K	Ne
Geometridae	Larentiinae	<i>Eulithis mellinata</i> (Fabricius, 1787)	0	1	0	0	0	H-M	Sz
Geometridae	Larentiinae	<i>Ecliptopera silaceata</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	1	1	1	0	1	E-S	Ne
Geometridae	Larentiinae	<i>Ecliptopera capitata</i> (Herrich-Schaffer, 1839)	1	1	1	0	0	B-K	Ne
Geometridae	Larentiinae	<i>Chlorochlysta siterata</i> (Hufnagel, 1767)	1	1	0	0	0	H-M	P-S
Geometridae	Larentiinae	<i>Dysstroma truncata</i> (Hufnagel, 1767)	1	1	1	0	0	B-K	
Geometridae	Larentiinae	<i>Euchoeca nebulata</i> (Scopoli, 1763)	0	1	0	0	1	B-K	L-L
Geometridae	Larentiinae	<i>Cidaria fulvata</i> (Forster, 1771)	1	0	1	1	1	E-S	Si

Geometridae	Larentiinae	<i>Plemyria rubiginata</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	1	0	1	0	0	B-K	Ny-É
Geometridae	Larentiinae	<i>Pennithera firmata</i> (Hübner, 1822)	0	0	1	0	0	B-K	Pi
Geometridae	Larentiinae	<i>Thera obeliscata</i> (Hübner, 1787)	0	0	1	0	0	B-K	Pi
Geometridae	Larentiinae	<i>Thera cognata</i> (Thunberg, 1792)	0	0	1	0	1	B-K	Pi
Geometridae	Larentiinae	<i>Electrophaes corylata</i> (Thunberg, 1792)	0	0	1	1	1	B-K	Ne
Geometridae	Larentiinae	<i>Colostygia olivata</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	1	0	0	0	0	B-K	Ne
Geometridae	Larentiinae	<i>Colostygia pectinataria</i> (Knoch, 1781)	1	1	1	1	1	B-K	Ne
Geometridae	Larentiinae	<i>Horisme vitalbata</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	0	0	1	1	1	E-S	Si
Geometridae	Larentiinae	<i>Horisme tersata</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	0	0	0	0	1	E-S	Q
Geometridae	Larentiinae	<i>Melanthia procellata</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	1	1	1	1	1	E-S	Si
Geometridae	Larentiinae	<i>Triphosa dubitata</i> (Linnaeus, 1758)	1	0	1	0	1	E-S	Si
Geometridae	Larentiinae	<i>Hydrelia flammeolaria</i> (Hufnagel, 1767)	1	1	1	1	1	B-K	Ne
Geometridae	Larentiinae	<i>Minoa murinata</i> (Scopoli, 1763)	0	0	1	1	1	E-S	Eu
Geometridae	Larentiinae	<i>Lobophora halterata</i> (Hufnagel, 1767)	0	1	1	1	1	E-S	Ne
Geometridae	Larentiinae	<i>Trichopteryx carpinata</i> (Borkhausen, 1794)	0	1	1	0	0	E-S	Ne
Geometridae	Larentiinae	<i>Hydria undulata</i> (Linnaeus, 1758)	0	1	1	0	1	B-K	Si
Geometridae	Larentiinae	<i>Philereme vetulata</i> ([Denis et Schiffermüller], 1775)	1	1	1	1	1	E-S	Sz
Geometridae	Larentiinae	<i>Philereme transversata</i> (Hufnagel, 1767)	0	1	0	0	1	P-M	Q
Geometridae	Larentiinae	<i>Epirrita christyi</i> (Allen, 1906)	1	1	0	0	0	B-K	Ne
Geometridae	Larentiinae	<i>Epirrita dilutata</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	1	1	1	1	0	B-K	Ne
Geometridae	Larentiinae	<i>Operophtera brumata</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1	0	E-S	Si
Geometridae	Larentiinae	<i>Anticollix sparsata</i> (Treitschke, 1828)	1	0	1	0	1	E-S	Ne
Geometridae	Larentiinae	<i>Perizoma alchemillatum</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1	1	E-S	Me
Geometridae	Larentiinae	<i>Perizoma lugdunaria</i> (Herrich-Schäffer, 1855)	1	0	1	0	1	B-K	L-L
Geometridae	Larentiinae	<i>Perizoma bifasciatum</i> (Haworth, 1809)	0	0	0	0	1	B-K	L-L
Geometridae	Larentiinae	<i>Perizoma albulata</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	0	0	1	0	0	B-K	Me
Geometridae	Larentiinae	<i>Perizoma flavofasciata</i> (Thunberg, 1792)	1	1	1	1	1	H-M	Q
Geometridae	Larentiinae	<i>Gymnoscelis rufifasciata</i> (Haworth, 1809)	1	1	0	0	1	E-S	Eu
Geometridae	Larentiinae	<i>Chloroclystis v-ata</i> (Haworth, 1809)	1	1	0	0	1	B-K	Ne
Geometridae	Larentiinae	<i>Pasiphila rectangulata</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1	1	E-S	Si
Geometridae	Larentiinae	<i>Eupithecia centaureata</i> ([Denis et Schiffermüller], 1775)	1	0	1	1	1	E-S	Eu

Geometridae	Larentiinae	<i>Eupithecia inturbata</i> (Hübner, 1799)	0	0	0	0	1	E-P	Sz
Geometridae	Larentiinae	<i>Eupithecia haworthiata</i> Doubleday, 1856	0	0	0	0	1	E-S	Me
Geometridae	Larentiinae	<i>Eupithecia plumbeolata</i> (Haworth, 1809)	1	0	1	0	1	E-S	Sz
Geometridae	Larentiinae	<i>Eupithecia venosata</i> (Fabricius, 1787)	0	0	1	0	1	H-M	Q
Geometridae	Larentiinae	<i>Eupithecia selinata</i> Herrich-Schäffer, 1861	0	0	1	0	1	E-S	L-L
Geometridae	Larentiinae	<i>Eupithecia tripunctaria</i> Herrich-Schäffer, 1852	0	0	1	0	1	B-K	Si
Geometridae	Larentiinae	<i>Eupithecia assimilata</i> Doubleday, 1856	0	0	1	0	1	E-S	L-L
Geometridae	Larentiinae	<i>Eupithecia millefoliata</i> Rössler, 1866	1	0	1	1	1	E-S	Me
Geometridae	Larentiinae	<i>Eupithecia icterata</i> (de Villers, 1789)	0	0	1	0	1	E-S	Me
Geometridae	Larentiinae	<i>Eupithecia succenturiata</i> (Linnaeus, 1758)	1	0	1	0	0	E-S	L-L
Geometridae	Larentiinae	<i>Eupithecia exigua</i> (Hübner, 1799)	0	0	0	0	1	E-S	Ne
Geometridae	Larentiinae	<i>Eupithecia extraversaria</i> (Herrich-Schäffer, 1855)	0	0	0	0	1	H-M	Sz
Geometridae	Larentiinae	<i>Eupithecia subfuscata</i> (Haworth, 1809)	0	0	0	0	1	B-K	A
Geometridae	Larentiinae	<i>Eupithecia linariata</i> ([Denis et Schiffermüller], 1775)	1	0	1	1	1	H-M	Sz
Geometridae	Larentiinae	<i>Eupithecia pyreneata</i> Mabille, 1871	0	0	0	0	1	H-M	Sz
Geometridae	Larentiinae	<i>Aplocera plagiata</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1	1	E-S	Si
Geometridae	Larentiinae	<i>Aplocera efformata</i> (Guenée, 1857)	0	0	1	0	0	H-M	Sz
Geometridae	Larentiinae	<i>Lithostege griseata</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	0	0	1	1	1	E-S	Sz
Geometridae	Larentiinae	<i>Lithostege farinata</i> (Hufnagel, 1767)	0	0	1	1	1	E-S	Me
Geometridae	Larentiinae	<i>Asthena albulata</i> (Hufnagel, 1767)	1	1	1	1	1	E-S	Ne
Geometridae	Larentiinae	<i>Asthena anseraria</i> (Herrich-Schaeffer, 1855)	1	1	1	1	1	E-S	Si
Geometridae	Larentiinae	<i>Pterapherapteryx sexalata</i> (Retzius, 1783)	1	1	0	0	1	B-K	L-L
Geometridae	Larentiinae	<i>Acasis viretata</i> (Hübner, 1799)	0	1	1	0	0	E-S	L-L
Geometridae	Ennominae	<i>Abraxas grossulariata</i> (Linnaeus, 1758)	1	0	1	0	1	E-S	Si
Geometridae	Ennominae	<i>Abraxas sylvata</i> (Scopoli, 1763)	0	1	0	0	0	B-K	Ne
Geometridae	Ennominae	<i>Lomaspilis marginata</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	0	1	E-S	Ne
Geometridae	Ennominae	<i>Lomaspilis opis</i> Butler, 1878	1	0	0	0	0	B-K	P-S
Geometridae	Ennominae	<i>Ligdia adustata</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	1	1	1	0	1	H-M	Si
Geometridae	Ennominae	<i>Stegania cararia</i> (Hübner, 1799)	1	1	1	0	1	E-K-Á-D	P-S
Geometridae	Ennominae	<i>Stegania dilectaria</i> (Hübner, 1799)	1	1	1	0	1	H-M	P-S
Geometridae	Ennominae	<i>Macaria notata</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	0	1	E-S	Si

Geometridae	Ennominae	<i>Macaria alternata</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	1	1	1	0	1	E-S	Eu
Geometridae	Ennominae	<i>Macaria liturata</i> (Clerck, 1759)	1	1	1	0	0	B-K	Pi
Geometridae	Ennominae	<i>Macaria brunneata</i> (Thunberg, 1784)	1	1	1	0	1	B-K	A
Geometridae	Ennominae	<i>Isturgia roraria</i> (Fabricius, 1777)	0	1	0	0	0	H-M	Si
Geometridae	Ennominae	<i>Tephрина arenacearia</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	1	1	1	0	1	E-S	Sz
Geometridae	Ennominae	<i>Chiasmia chlathrata</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	0	1	E-S	Eu
Geometridae	Ennominae	<i>Cepphis advenaria</i> (Hübner, 1790)	1	1	1	0	1	E-S	L-L
Geometridae	Ennominae	<i>Plagodis pulveraria</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	0	1	E-S	Si
Geometridae	Ennominae	<i>Plagodis dolabraria</i> (Linnaeus, 1767)	1	1	1	0	1	E-S	Si
Geometridae	Ennominae	<i>Colotois pennaria</i> (Linnaeus, 1961)	1	1	0	0	0	H-M	Q
Geometridae	Ennominae	<i>Epione repandaria</i> (Hufnagel, 1767)	1	1	1	0	1	E-S	P-S
Geometridae	Ennominae	<i>Epione vespertaria</i> (Linnaeus, 1767)	0	1	0	0	0	B-K	Ne
Geometridae	Ennominae	<i>Pseudopanthera macularia</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1	1	E-S	Eu
Geometridae	Ennominae	<i>Therapis flavicaria</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	0	1	1	0	0	H-M	Sz
Geometridae	Ennominae	<i>Eilicrinia cordiaria</i> (Hübner, 1790)	0	0	1	0	1	H-M	P-S
Geometridae	Ennominae	<i>Opisthograptis luteolata</i> (Linnaeus, 1758)	0	1	1	0	1	E-S	Si
Geometridae	Ennominae	<i>Hypoxystis pluviana</i> (Fabricius, 1787)	1	1	0	0	1	E-S	Si
Geometridae	Ennominae	<i>Apeira syringaria</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	0	1	E-S	Si
Geometridae	Ennominae	<i>Ennomos erosaria</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	1	1	1	0	1	H-M	Q
Geometridae	Ennominae	<i>Ennomos quercinaria</i> (Hufnagel, 1767)	1	1	1	0	0	H-M	Q
Geometridae	Ennominae	<i>Ennomos autumnaria</i> (Werneburg, 1859)	1	1	1	0	1	B-K	Si
Geometridae	Ennominae	<i>Ennomos fuscantaria</i> (Haworth, 1809)	1	1	0	0	1	H-M	Q
Geometridae	Ennominae	<i>Selenia dentaria</i> (Fabricius, 1775)	1	1	1	0	1	E-S	Si
Geometridae	Ennominae	<i>Selenia tetralunaria</i> (Hufnagel, 1767)	1	1	1	0	1	E-S	Ne
Geometridae	Ennominae	<i>Selenia lunularia</i> (Hübner, 1788)	1	1	1	0	1	H-M	Si
Geometridae	Ennominae	<i>Artiora evonymaria</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	0	1	1	0	1	H-M	Si
Geometridae	Ennominae	<i>Crocallis elinguarina</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	0	1	E-S	Si
Geometridae	Ennominae	<i>Odontopera bidentata</i> (Clerck, 1759)	0	0	1	0	0	B-K	Si
Geometridae	Ennominae	<i>Ourapteryx sambucaria</i> (Linnaeus, 1758)	0	0	1	0	0	E-S	A
Geometridae	Ennominae	<i>Angerona prunaria</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	0	1	E-S	Si
Geometridae	Ennominae	<i>Apocheima pilosaria</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	1	1	1	0	0	E-S	Si

Geometridae	Ennominae	<i>Apocheima hispidaria</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	1	1	1	0	1	E-S	Si
Geometridae	Ennominae	<i>Lycia hirtaria</i> (Clerck, 1759)	1	1	1	0	1	E-S	Si
Geometridae	Ennominae	<i>Lycia pomonaria</i> (Hübner, 1790)	0	1	1	0	0	H-M	Si
Geometridae	Ennominae	<i>Lycia zonaria</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	1	1	1	0	0	P-M	Sz
Geometridae	Ennominae	<i>Biston betularius</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	0	1	E-S	Eu
Geometridae	Ennominae	<i>Biston strataria</i> (Hufnagel, 1767)	1	1	1	0	1	H-M	Si
Geometridae	Ennominae	<i>Agriopsis bajaran</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	1	1	1	1	0	H-NY-Á	Q
Geometridae	Ennominae	<i>Agriopsis leucophaearia</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	0	1	1	1	0	E-S	Si
Geometridae	Ennominae	<i>Agriopsis marginaria</i> (Borkhausen, 1777)	1	1	1	1	0	H-M	Si
Geometridae	Ennominae	<i>Agriopsis aurantiaria</i> (Hübner, 1799)	1	1	1	1	0	H-NY-Á	Q
Geometridae	Ennominae	<i>Erannis defoliaria</i> (Clerck, 1759)	1	0	1	1	0	H-M	Q
Geometridae	Ennominae	<i>Synopsia sociaria</i> (Hübner, 1799)	1	1	1	1	0	E-S	Si
Geometridae	Ennominae	<i>Peribatodes rhomboidaria</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	1	1	1	1	1	E-S	Eu
Geometridae	Ennominae	<i>Cleora cinctaria</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	1	1	1	1	1	E-S	Si
Geometridae	Ennominae	<i>Alcis repandata</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	0	0	1	E-S	Ne
Geometridae	Ennominae	<i>Hypomecis roboraria</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	1	1	1	1	1	E-S	Si
Geometridae	Ennominae	<i>Hypomecis punctinalis</i> (Scopoli, 1763)	1	1	1	1	1	E-S	Si
Geometridae	Ennominae	<i>Cleorodes lichenarius</i> (Hufnagel, 1767)	1	0	0	0	1	H-M	Q
Geometridae	Ennominae	<i>Ascotis selenaria</i> ([Denis et Schiffermüller], 1775)	1	1	1	1	1	E-S	Eu
Geometridae	Ennominae	<i>Parectropis similaria</i> (Hufnagel, 1767)	1	0	1	1	1	E-S	Ne
Geometridae	Ennominae	<i>Aethalura punctulata</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	0	0	1	0	1	B-K	Ny-É
Geometridae	Ennominae	<i>Ectropis crepuscularia</i> ([Denis et Schiffermüller], 1775)	1	1	1	1	1	E-S	Eu
Geometridae	Ennominae	<i>Tephronia sepiaria</i>	0	0	0	0	1	H-M	Z
Geometridae	Ennominae	<i>Siona lineata</i> (Scopoli, 1763)	1	1	1	1	1	E-S	Me
Geometridae	Ennominae	<i>Perconia strigillaria</i> (Hübner, 1787)	0	1	0	0	1	H-M	A
Geometridae	Ennominae	<i>Chariaspilates formosaria</i>	0	0	0	0	1	E-K-Á-D	L-L
Geometridae	Ennominae	<i>Ematurga atomaria</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1	1	E-S	Eu
Geometridae	Ennominae	<i>Bupalus piniaria</i> (Linnaeus, 1758)	0	0	1	1	1	B-K	Pi
Geometridae	Ennominae	<i>Cabera pusaria</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	0	1	E-S	L-L
Geometridae	Ennominae	<i>Cabera exanthemata</i> (Scopoli, 1763)	1	1	1	1	1	E-S	P-S
Geometridae	Ennominae	<i>Lomographa bimaculata</i> (Fabricius, 1775)	1	1	1	1	1	E-S	Si

Geometridae	Ennominae	<i>Lomographa temerata</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	1	1	1	1	1	E-S	Si
Geometridae	Ennominae	<i>Theria rupicaprararia</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	0	1	1	1	0	H-M	Q
Geometridae	Ennominae	<i>Campaea margaritata</i> (Linnaeus, 1767)	1	1	1	1	1	H-M	Si
Geometridae	Ennominae	<i>Hylaea fasciaria</i> (Linnaeus, 1758)	0	1	1	0	0	B-K	Pi
Notodontidae	Dicranurinae	<i>Cerura erminea</i> (Esper, 1783)	1	1	1	0	1	E-S	P-S
Notodontidae	Dicranurinae	<i>Cerura vinula</i> (Linnaeus, 1758)	0	1	1	0	1	E-S	P-S
Notodontidae	Dicranurinae	<i>Furcula bicuspis</i> (Borkhausen, 1790)	0	1	0	0	0	B-K	Ny-É
Notodontidae	Dicranurinae	<i>Furcula bifida</i> (Brahm, 1787)	1	1	1	1	1	E-S	P-S
Notodontidae	Dicranurinae	<i>Furcula furcula</i> (Clerck, 1759)	1	1	1	0	1	E-S	P-S
Notodontidae	Dicranurinae	<i>Harpya milhauseri</i> (Fabricius, 1775)	1	1	1	1	1	E-S	Si
Notodontidae	Dicranurinae	<i>Stauropus fagi</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1	1	H-NY-Á	Q
Notodontidae	Notodontinae	<i>Peridea anceps</i> Goeze, 1781	0	0	1	1	1	H-NY-Á	Q
Notodontidae	Notodontinae	<i>Drymonia dodonaea</i> ([Denis et Schiffermüller], 1775)	1	1	1	1	1	H-NY-Á	Q
Notodontidae	Notodontinae	<i>Drymonia ruficornis</i> (Hufnagel, 1767)	1	1	1	1	1	H-NY-Á	Q
Notodontidae	Notodontinae	<i>Drymonia querna</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	1	1	1	1	1	H-M	Q
Notodontidae	Notodontinae	<i>Drymonia velitaris</i> (Hufnagel, 1767)	0	1	0	0	1	H-M	Q
Notodontidae	Notodontinae	<i>Drymonia obliterata</i> Esper, 1785	0	1	0	0	0	H-NY-Á	Ne
Notodontidae	Notodontinae	<i>Gluphisia crenata</i> (Esper, 1785)	1	1	1	1	1	E-S	Si
Notodontidae	Notodontinae	<i>Notodonta ziczac</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	0	0	1	B-K	Ny-É
Notodontidae	Notodontinae	<i>Notodonta dromedarius</i> (Linnaeus, 1767)	1	1	1	0	1	E-S	P-S
Notodontidae	Notodontinae	<i>Notodonta tritophus</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	1	1	1	1	1	H-NY-Á	Q
Notodontidae	Notodontinae	<i>Pheosia tremula</i> (Clerck, 1759)	1	1	1	1	1	E-S	P-S
Notodontidae	Notodontinae	<i>Pheosia gnoma</i> (Fabricius, 1777)	0	0	0	0	1	B-K	Ny-É
Notodontidae	Notodontinae	<i>Pterostoma palpina</i> (Clerck, 1759)	1	1	1	1	1	E-S	P-S
Notodontidae	Notodontinae	<i>Spatalia argentina</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	1	1	1	1	1	H-NY-Á	Q
Notodontidae	Notodontinae	<i>Ptilodon capucina</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1	1	E-S	Si
Notodontidae	Notodontinae	<i>Ptilodon cucullina</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	1	1	1	1	1	E-S	Ne
Notodontidae	Notodontinae	<i>Ptilophora plumigera</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	1	1	1	0	0	E-S	Si
Notodontidae	Phalerinae	<i>Phalera bucephala</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1	1	E-S	Si
Notodontidae	Pygaerinae	<i>Clostera anachoreta</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	1	1	1	0	1	E-S	P-S
Notodontidae	Pygaerinae	<i>Clostera anastomosis</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1	1	E-S	P-S

Notodontidae	Pygaerinae	<i>Clostera curtula</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1	1	E-S	P-S
Notodontidae	Pygaerinae	<i>Clostera pigra</i> (Hufnagel, 1766)	1	1	1	1	1	E-S	P-S
Notodontidae	Thaumetopoeinae	<i>Thaumetopoea processionea</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1	1	H-NY-Å	Q
Erebidae	Rivulinae	<i>Rivula sericealis</i> (Scopoli, 1763)	1	1	1	1	1	E-S	Eu
Erebidae	Boletobiinae	<i>Parascotia fuliginaria</i> (Linnaeus, 1761)	0	1	1	1	1	E-S	F
Erebidae	Hypenodinae	<i>Hypenodes humidalis</i> Doubleday, 1850	0	0	0	0	1	B-K	L-L
Erebidae	Hypenodinae	<i>Hypenodes pannonica</i> Fibiger, Pekarsky & Ronkay, 2010	0	0	0	0	1	P	L-L
Erebidae	Hypenodinae	<i>Schranksia costaestrigalis</i> (Stephens, 1834)	1	1	0	0	1	B-K	L-L
Erebidae	Hypenodinae	<i>Schranksia taenialis</i> (Hübner, [1809])	0	1	0	0	0	H-M	Q
Erebidae	Aventiinae	<i>Laspeyria flexula</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	1	1	1	1	1	B-K	Z
Erebidae	Aventiinae	<i>Trisateles emortualis</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	1	1	1	1	1	B-K	Si
Erebidae	Herminiinae	<i>Idia calvaria</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	0	0	1	0	0	E-S	F
Erebidae	Herminiinae	<i>Paracolax tristalis</i> (Fabricius, 1794)	1	1	1	1	1	E-S	Eu
Erebidae	Herminiinae	<i>Herminia tarsipennalis</i> (Treitschke, 1835)	1	1	0	0	1	E-S	A-E
Erebidae	Herminiinae	<i>Herminia tarsicrinalis</i> (Knoch, 1782)	1	1	1	1	1	E-S	A-E
Erebidae	Herminiinae	<i>Herminia grisealis</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	1	1	1	1	1	E-S	Eu
Erebidae	Herminiinae	<i>Herminia tenuialis</i> (Rebel, 1899)	1	0	0	0	0	P-K-M	L-L
Erebidae	Herminiinae	<i>Polypogon tentacularia</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1	1	E-S	Eu
Erebidae	Herminiinae	<i>Pechipogo strigilata</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1	1	E-S	A-E
Erebidae	Herminiinae	<i>Zanclognatha lunalis</i> (Scopoli, 1763)	1	1	0	0	1	E-S	A-E
Erebidae	Herminiinae	<i>Zanclognatha cribrumalis</i> (Hübner, 1793)	0	0	0	0	1	B-K	Ar
Erebidae	Hypeninae	<i>Hypena proboscidalis</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1	1	E-S	Me
Erebidae	Hypeninae	<i>Hypena rostralis</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1	1	E-S	Eu
Erebidae	Hypeninae	<i>Hypena obesalis</i> Treitschke, 1829	0	0	1	0	0	B-K	A
Erebidae	Hypeninae	<i>Hypena crassalis</i> (Fabricius, 1787)	0	0	1	0	0	E-S	Me
Erebidae	Eublemminae	<i>Eublemma purpurina</i> (Denis & Schiffermüller)	1	1	1	1	1	H-M	Sz
Erebidae	Phytometrinae	<i>Phytometra viridaria</i> (Clerck, 1759)	0	1	0	0	1	B-K	Me
Erebidae	Phytometrinae	<i>Colobochyla salicalis</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	1	1	1	1	1	E-S	P-S
Erebidae	Scoliopteryginae	<i>Scoliopteryx libatrix</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1	1	E-S	P-S
Erebidae	Lymantriinae	<i>Lymantria dispar</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1	1	E-S	Si
Erebidae	Lymantriinae	<i>Lymantria monacha</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	0	0	B-K	Ne

Erebidae	Lymantriinae	<i>Euproctis chryssorrhoea</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1	1	E-S	Eu
Erebidae	Lymantriinae	<i>Sphrageidus similis</i> (Fuessly, 1775)	1	1	1	1	1	E-S	Si
Erebidae	Lymantriinae	<i>Orygia antiqua</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1	1	E-S	Q
Erebidae	Lymantriinae	<i>Orygia recens</i> (Hübner, 1819)	0	1	0	0	1	E-S	Ne
Erebidae	Lymantriinae	<i>Pentophera morio</i> (Linnaeus, 1767)	0	0	1	1	1	E-P	Me
Erebidae	Lymantriinae	<i>Calliteara pudibunda</i> (Linnaeus, 1758)	0	1	1	1	1	E-S	Ne
Erebidae	Lymantriinae	<i>Arctornis l-nigrum</i> (Müller, 1764)	1	1	1	1	1	E-S	Ne
Erebidae	Lymantriinae	<i>Leucoma salicis</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1	1	E-S	P-S
Erebidae	Lymantriinae	<i>Laelia coenosa</i> (Hübner, 1808)	0	0	0	0	1	E-S	Ar
Erebidae	Arctiinae	<i>Spilarctia lutea</i> (Hufnagel, 1766)	1	1	1	1	1	E-S	Eu
Erebidae	Arctiinae	<i>Spilosoma lubricipedum</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1	1	E-S	Eu
Erebidae	Arctiinae	<i>Spilosoma urticae</i> (Esper, 1789)	1	1	1	1	1	E-S	Me
Erebidae	Arctiinae	<i>Hyphantria cunea</i> (Drury, 1773)	1	1	1	1	1	E-S	Si
Erebidae	Arctiinae	<i>Diaphora mendica</i> (Clerck, 1759)	0	1	1	0	0	H-NY-Á	Sz
Erebidae	Arctiinae	<i>Phragmatobia fuliginosa</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1	1	E-S	Eu
Erebidae	Arctiinae	<i>Phragmatobia caesarea</i> (Goeze, 1781)	0	0	0	0	1	E-S	Me
Erebidae	Arctiinae	<i>Spiris striata</i> (Linnaeus, 1758)	0	0	0	1	1	E-S	Sz
Erebidae	Arctiinae	<i>Coscinia cribraria</i> (Linnaeus, 1758)	0	0	0	0	1	E-P	Me
Erebidae	Arctiinae	<i>Rhyparia purpurata</i> (Linnaeus, 1758)	0	1	0	0	0	E-S	A
Erebidae	Arctiinae	<i>Arctia caja</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1	1	E-S	Eu
Erebidae	Arctiinae	<i>Arctia villica</i> (Linnaeus, 1758)	0	0	1	1	1	H-NY-Á	Sz
Erebidae	Arctiinae	<i>Diacrisia sannio</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1	1	E-S	Me
Erebidae	Arctiinae	<i>Callimorpha dominula</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	0	1	H-NY-Á	A
Erebidae	Arctiinae	<i>Euplagia quadripunctaria</i> (Poda, 1761)	1	1	0	0	1	H-NY-Á	A
Erebidae	Arctiinae	<i>Tyria jacobaeae</i> (Linnaeus, 1758)	0	1	1	0	1	H-NY-Á	Sz
Erebidae	Lithosiinae	<i>Setina roscida</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	0	0	0	0	1	P-K-M	Sz
Erebidae	Lithosiinae	<i>Miltochrista miniata</i> (Forster, 1771)	1	0	1	1	1	E-S	Ne
Erebidae	Lithosiinae	<i>Nudaria mundana</i> (Linnaeus, 1761)	0	1	0	0	0	H-M	Z
Erebidae	Lithosiinae	<i>Cybosia mesomella</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1	1	E-S	Z
Erebidae	Lithosiinae	<i>Thumata senex</i> (Hübner, [1808])	1	1	1	0	1	E-S	L-L
Erebidae	Lithosiinae	<i>Pelosia muscerda</i> (Hufnagel, 1766)	1	1	1	1	1	E-S	L-L

Erebidae	Lithosiinae	<i>Pelosia obtusa</i> (Herrich-Schäffer, [1852])	0	0	0	0	1	E-K-Á-D	L-L
Erebidae	Lithosiinae	<i>Lithosia quadra</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1	1	E-S	Z
Erebidae	Lithosiinae	<i>Atolmis rubricollis</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1	0	E-S	L-L
Erebidae	Lithosiinae	<i>Eilema griseola</i> (Hübner, 1803)	1	1	1	1	1	B-K	L-L
Erebidae	Lithosiinae	<i>Eilema complana</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1	1	H-M	Z
Erebidae	Lithosiinae	<i>Eilema lurideola</i> ([Zincken], 1817)	1	1	1	0	1	E-S	Z
Erebidae	Lithosiinae	<i>Eilema lutarella</i> (Linnaeus, 1758)	0	1	1	1	1	E-S	Z
Erebidae	Lithosiinae	<i>Eilema pygmaeola pallifrons</i> (Zeller, 1847)	0	0	1	0	1	H-M	Z
Erebidae	Lithosiinae	<i>Wittia sororcula</i> (Hufnagel, 1766)	1	1	1	1	1	E-S	Sz
Erebidae	Ctenuchinae	<i>Syntomis phegea</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1	1	H-M	Z
Erebidae	Ctenuchinae	<i>Dysauxes ancilla</i> (Linnaeus, 1767)	1	1	0	1	1	H-M	Sz
Erebidae	Catocalinae	<i>Lygephila lusoria</i> (Linnaeus, 1758)	0	1	1	1	1	P-M	Sz
Erebidae	Catocalinae	<i>Lygephila pastinum</i> (Treitschke, 1826)	1	1	1	0	1	H-M	L-L
Erebidae	Catocalinae	<i>Lygephila cracca</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	1	1	1	1	1	E-S	Me
Erebidae	Catocalinae	<i>Lygephila viciae</i> (Hübner, 1822)	1	0	1	0	1	B-K	A
Erebidae	Catocalinae	<i>Arytrura musculus</i> (Ménetries, 1859)	0	0	0	0	1	E-K-Á-D	P-S
Erebidae	Catocalinae	<i>Euclidia glyphica</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1	1	E-S	Eu
Erebidae	Catocalinae	<i>Euclidia mi</i> (Clerck, 1759)	0	0	1	1	1	E-S	Me
Erebidae	Catocalinae	<i>Catephia alchymista</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	1	1	1	1	1	H-M	Q
Erebidae	Catocalinae	<i>Minucia lunaris</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	1	1	1	1	1	H-M	Q
Erebidae	Catocalinae	<i>Dysgonia algira</i> (Linné, 1767)	1	1	0	0	0	E-P	V
Erebidae	Catocalinae	<i>Catocala fraxini</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	0	1	P-M	Q
Erebidae	Catocalinae	<i>Catocala nupta</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1	1	B-K	P-S
Erebidae	Catocalinae	<i>Catocala elocata</i> (Esper, 1788)	1	0	1	1	1	E-S	E-Sz
Erebidae	Catocalinae	<i>Catocala electa</i> (Vieweg, 1790)	1	1	1	0	1	B-K	P-S
Erebidae	Catocalinae	<i>Catocala promissa</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	1	1	0	1	1	E-S	Si
Erebidae	Catocalinae	<i>Catocala sponsa</i> (Linnaeus, 1767)	1	1	0	0	0	E-S	P-S
Erebidae	Catocalinae	<i>Catocala dilecta</i> (Hübner, 1808)	1	1	0	0	0	E-S	P-S
Erebidae	Catocalinae	<i>Catocala hymenaea</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	0	1	0	0	0	H-M	Si
Erebidae	Catocalinae	<i>Catocala fulminea</i> (Scopoli, 1763)	1	1	1	1	1	H-M	Q
Erebidae	Catocalinae	<i>Catocala puerpera</i> (Giorna, 1791)	0	0	0	0	1	H-M	P-S

Nolidae	Nolinae	<i>Meganola kolbi</i> (Daniel, 1935)	0	0	1	0	1	P-M	Q
Nolidae	Nolinae	<i>Meganola strigula</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	1	1	1	1	1	E-S	Si
Nolidae	Nolinae	<i>Meganola albula</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	1	1	1	0	1	E-S	Si
Nolidae	Nolinae	<i>Nola aerugula</i> (Hübner, 1793)	1	1	1	0	1	E-S	Si
Nolidae	Nolinae	<i>Nola chlamitulalis</i> (Hübner, 1813)	0	1	0	0	1	H-NY-Á	Si
Nolidae	Nolinae	<i>Nola cicatricalis</i> (Treitschke, 1835)	0	0	1	0	0	E-S	Si
Nolidae	Nolinae	<i>Nola cucullatella</i> (Linnaeus, 1758)	0	1	0	0	1	H-NY-Á	L-L
Nolidae	Chloephorinae	<i>Bena bicolorana</i> (Fuessly, 1775)	1	1	0	0	1	H-M	Q
Nolidae	Chloephorinae	<i>Pseudoips prasinana</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1	1	E-S	Si
Nolidae	Chloephorinae	<i>Earias clorana</i> (Linnaeus, 1761)	1	1	1	1	1	E-S	P-S
Nolidae	Chloephorinae	<i>Earias vernana</i> (Fabricius, 1787)	1	1	0	0	1	B-K	P-S
Nolidae	Chloephorinae	<i>Nycteola asiatica</i> (Krulikovsky, 1904)	1	1	1	1	1	B-K	P-S
Nolidae	Chloephorinae	<i>Nycteola revayana</i> (Scopoli, 1772)	0	1	0	0	1	B-K	Q
Noctuidae	Plusiinae	<i>Abrostola asclepiadis</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	1	1	1	1	1	E-S	A
Noctuidae	Plusiinae	<i>Abrostola triplasia</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1	1	E-S	A
Noctuidae	Plusiinae	<i>Abrostola trigemina</i> (Werneburg, 1864)	1	1	1	1	1	E-S	A
Noctuidae	Plusiinae	<i>Trichoplusia ni</i> (Hübner, 1803)	1	0	0	0	0	H-M	V
Noctuidae	Plusiinae	<i>Macdunnoughia confusa</i> (Stephens, 1850)	1	1	1	1	1	E-S	Eu
Noctuidae	Plusiinae	<i>Diachrysia chryson</i> (Esper, 1789)	0	1	1	0	0	E-S	A
Noctuidae	Plusiinae	<i>Diachrysia chrysis</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1	1	E-S	A
Noctuidae	Plusiinae	<i>Diachrysia stenochrysis</i> (Warren, 1913)	1	0	0	0	1	E-S	A
Noctuidae	Plusiinae	<i>Diachrysia zosimi</i> (Hübner, 1822)	0	0	1	0	1	P-K-M	L-L
Noctuidae	Plusiinae	<i>Lamprotes c-aureum</i> (Knoch, 1781)	1	1	1	0	1	E-S	L-L
Noctuidae	Plusiinae	<i>Autographa gamma</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1	1	E-S	V
Noctuidae	Plusiinae	<i>Autographa jota</i> (Linnaeus, 1758)	0	0	1	0	0	H-NY-Á	A
Noctuidae	Plusiinae	<i>Autographa pulchrina</i> (Haworth, 1802)	1	0	1	1	1	B-K	A
Noctuidae	Plusiinae	<i>Autographa bractea</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	1	0	1	1	0	B-K	A
Noctuidae	Plusiinae	<i>Plusia festucae</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1	1	E-S	A
Noctuidae	Eustrotiinae	<i>Protodeltote pygarga</i> (Hufnagel, 1766)	1	1	1	1	1	E-S	Eu
Noctuidae	Eustrotiinae	<i>Deltote bankiana</i> (Fabricius, 1778)	1	1	1	1	1	B-K	L-L
Noctuidae	Eustrotiinae	<i>Deltote uncula</i> (Clerck, 1759)	1	1	1	1	1	B-K	L-L

Noctuidae	Eustrotiinae	<i>Deltote deceptor</i> (Scopoli, 1763)	1	0	1	1	1	E-S	Sz
Noctuidae	Acontiinae	<i>Acontia trabealis</i> (Scopoli, 1763)	1	1	1	1	1	E-S	Eu
Noctuidae	Acontiinae	<i>Acontia lucida</i> (Hufnagel, 1766)	1	0	1	1	1	H-M	Sz
Noctuidae	Acontiinae	<i>Aedia funesta</i> (Esper, 1786)	1	1	1	1	1	H-M	Sz
Noctuidae	Acontiinae	<i>Aedia leucomelas</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	0	0	0	E-P	V
Noctuidae	Pantheinae	<i>Colocasia coryli</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1	1	E-S	Ne
Noctuidae	Dilobinae	<i>Diloba caeruleocephala</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1	1	E-S	Eu
Noctuidae	Acronictinae	<i>Craniophora ligustri</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	1	1	1	1	1	E-S	Eu
Noctuidae	Acronictinae	<i>Moma alpium</i> (Osbeck, 1778)	1	1	1	1	1	H-M	Q
Noctuidae	Acronictinae	<i>Simyra albovenosa</i> (Goeze, 1781)	1	1	0	0	1	B-K	L-L
Noctuidae	Acronictinae	<i>Acronicta aceris</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1	0	H-M	Si
Noctuidae	Acronictinae	<i>Acronicta alni</i> (Linnaeus, 1767)	1	1	1	0	0	B-K	Ny-É
Noctuidae	Acronictinae	<i>Acronicta leporina</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	0	1	B-K	Ny-É
Noctuidae	Acronictinae	<i>Acronicta auricoma</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	1	1	1	0	1	B-K	Si
Noctuidae	Acronictinae	<i>Acronicta megacephala</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	1	1	1	1	1	B-K	Ny-É
Noctuidae	Acronictinae	<i>Acronicta psi</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1	1	E-S	Ny-É
Noctuidae	Acronictinae	<i>Acronicta tridens</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	0	0	1	1	1	B-K	Ne
Noctuidae	Acronictinae	<i>Acronycta strigosa</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	1	1	1	0	1	E-S	Eu
Noctuidae	Acronictinae	<i>Acronycta rumicis</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1	1	E-S	Ny-É
Noctuidae	Acronictinae	<i>Acronicta euphorbiae</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	0	0	1	1	1	E-S	Sz
Noctuidae	Metoponiinae	<i>Panemeria tenebrata</i> (Scopoli, 1763)	0	0	1	1	1	H-M	Me
Noctuidae	Metoponiinae	<i>Tyta luctuosa</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	1	1	1	1	1	E-S	Sz
Noctuidae	Metoponiinae	<i>Aegle kaekeritziana</i> (Hübner, 1799)	0	0	1	1	0	H-M	V
Noctuidae	Cuculliinae	<i>Shargacucullia lychnitis</i> (Rambur, 1833)	0	0	1	1	1	H-M	Sz
Noctuidae	Cuculliinae	<i>Shargacucullia scrophulariae</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	0	0	1	0	1	B-K	A
Noctuidae	Cuculliinae	<i>Shargacucullia verbasci</i> (Linnaeus, 1758)	0	0	1	0	0	H-M	Sz
Noctuidae	Cuculliinae	<i>Cucullia artemisiae</i> (Hufnagel, 1766)	0	0	0	0	1	E-S	Sz
Noctuidae	Cuculliinae	<i>Cucullia absinthii</i> (Linnaeus, 1758)	0	0	0	0	1	E	Sz
Noctuidae	Cuculliinae	<i>Cucullia fraudatrix</i> Eversmann, 1837	0	0	1	0	0	E-S	Sz
Noctuidae	Cuculliinae	<i>Cucullia umbratica</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1	1	E-S	Eu
Noctuidae	Cuculliinae	<i>Cucullia balsamitae</i> Boisduval, 1840	0	0	0	0	1	P-K-M	Sz

Noctuidae	Cuculliinae	<i>Cucullia tanacetii</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	0	0	1	1	0	H-NY-Á	Sz
Noctuidae	Cuculliinae	<i>Cucullia lactucae</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	0	0	1	1	0	B-K	A
Noctuidae	Oncocnemidinae	<i>Calophasia lunula</i> (Hufnagel, 1766)	1	1	1	1	1	E-S	Sz
Noctuidae	Amphipyridae	<i>Amphipyra pyramidea</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1	1	E-S	Eu
Noctuidae	Amphipyridae	<i>Amphipyra berbera svenssoni</i> (Fletcher, 1968)	1	1	1	1	0	E-S	Q
Noctuidae	Amphipyridae	<i>Amphipyra livida</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	1	1	1	1	1	E-S	Si
Noctuidae	Amphipyridae	<i>Amphipyra tragopoginis</i> (Clerck, 1759)	1	1	1	1	1	E-S	Eu
Noctuidae	Psaphidinae	<i>Asteroscopus sphinx</i> (Hufnagel, 1766)	1	1	1	1	0	H-M	Q
Noctuidae	Psaphidinae	<i>Valeria oleagina</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	1	1	1	1	0		
Noctuidae	Psaphidinae	<i>Brachionycha nubeculosa</i> (Esper, 1785)	1	1	1	0	0	B-K	Ne
Noctuidae	Psaphidinae	<i>Allophyes oxycanthae</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1	0	P-M	Si
Noctuidae	Condicinae	<i>Acosmetia caliginosa</i> (Hübner, 1813)	0	1	1	0	1	E-S	Me
Noctuidae	Condicinae	<i>Eucarta amethystina</i> (Hübner, 1803)	1	1	1	1	1	P-K-M	L-L
Noctuidae	Condicinae	<i>Eucarta virgo</i> (Treitschke, 1825)	1	1	1	1	1	P-K-M	L-L
Noctuidae	Heliathinae	<i>Pyrrhia umbra</i> (Hufnagel, 1766)	1	1	1	1	1	E-S	Si
Noctuidae	Heliathinae	<i>Protoschinia scutosa</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	1	0	1	1	0	E-P	V
Noctuidae	Heliathinae	<i>Heliothis nubigera Herrich-Schäffer, 1851</i>	1	0	0	0	0	E-P	V
Noctuidae	Heliathinae	<i>Heliothis viriplaca</i> (Hufnagel, 1766)	0	1	0	0	1	E-S	V
Noctuidae	Heliathinae	<i>Heliothis adauca</i> Butler, 1878	1	1	1	1	1	E-S	V
Noctuidae	Heliathinae	<i>Heliothis peltigera</i> ([Denis et Schiffermüller], 1775)	1	0	1	1	0	H-M	V
Noctuidae	Heliathinae	<i>Helicoverpa armigera</i> (Hübner, 1808)	1	1	1	1	0	E-P	V
Noctuidae	Bryophilinae	<i>Cryphia algae</i> (Fabricius, 1775)	1	1	1	0	1	E-S	Z
Noctuidae	Bryophilinae	<i>Cryphia fraudatricula</i> (Hübner, 1803)	1	0	1	1	1	H-M	Z
Noctuidae	Bryophilinae	<i>Bryophila raptricula</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	0	1	0	0	1	H-M	Z
Noctuidae	Eriopinae	<i>Callopietria juvenina</i> (Stoll, 1782)	1	0	0	0	1	E-K-Á-D	A
Noctuidae	Xyleninae	<i>Pseudeustrotia candidula</i> ([Denis et Schiffermüller], 1775)	1	1	1	0	1	B-K	Eu
Noctuidae	Xyleninae	<i>Spodoptera exigua</i> (Hübner, 1808)	1	1	1	1	0	E-P	V
Noctuidae	Xyleninae	<i>Elaphria venustula</i> (Hübner, 1790)	1	1	1	1	1	E-S	L-L
Noctuidae	Xyleninae	<i>Caradrina clavipalpis</i> (Scopoli, 1763)	1	1	1	1	1	E-S	Eu
Noctuidae	Xyleninae	<i>Caradrina morpheus</i> (Hufnagel, 1766)	1	1	1	1	1	E-S	Eu
Noctuidae	Xyleninae	<i>Caradrina kadenii</i> (Freyer, 1836)	1	1	0	0	1	E-S	Eu

Noctuidae	Xyleninae	<i>Hoplodrina blanda</i> ([Denis & Schiffermüller, 1775])	1	1	0	0	1	H-M	Si
Noctuidae	Xyleninae	<i>Hoplodrina ambigua</i> ([Denis & Schiffermüller, 1775])	1	1	1	1	1	H-M	Eu
Noctuidae	Xyleninae	<i>Hoplodrina octogenaria</i> (Goeze, 1781)	1	1	1	1	1	E-S	Si
Noctuidae	Xyleninae	<i>Charanyca trigrammica</i> (Hufnagel, 1766)	1	1	1	1	1	H-M	Sz
Noctuidae	Xyleninae	<i>Rusina ferruginea</i> (Esper, 1785)	0	1	1	1	1	E-S	Si
Noctuidae	Xyleninae	<i>Athetis furvula</i> (Hübner, 1808)	0	1	0	0	1	E-S	Sz
Noctuidae	Xyleninae	<i>Athetis gluteosa</i> (Treitschke, 1835)	1	1	1	1	1	B-K	L-L
Noctuidae	Xyleninae	<i>Athetis lepigone</i> (Möschler, 1860)	0	1	1	1	1	B-K	L-L
Noctuidae	Xyleninae	<i>Athetis pallustris</i> (Hübner, 1808)	1	0	1	0	1	B-K	L-L
Noctuidae	Xyleninae	<i>Dypterygia scabriuscula</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1	1	E-S	Si
Noctuidae	Xyleninae	<i>Trachea atriplicis</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1	1	E-S	Si
Noctuidae	Xyleninae	<i>Mormo maura</i> (Linnaeus, 1758)	1	0	1	0	1	E-S	L-L
Noctuidae	Xyleninae	<i>Polyphaenis sericata</i> (Esper, 1787)	1	0	0	0	0	H-M	Q
Noctuidae	Xyleninae	<i>Thalpophila matura</i> (Hufnagel, 1766)	1	1	0	0	1	E-S	Si
Noctuidae	Xyleninae	<i>Actinotia polyodon</i> (Clerck, 1759)	1	1	1	1	1	B-K	Ne
Noctuidae	Xyleninae	<i>Chloantha hyperici</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	0	0	1	0	1	H-M	Q
Noctuidae	Xyleninae	<i>Phlogophora meticulosa</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1	1	E-S	Eu
Noctuidae	Xyleninae	<i>Euplexia lucipara</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1	1	E-S	Si
Noctuidae	Xyleninae	<i>Calamia tridens</i> (Hufnagel, 1766)	0	0	1	1	0	E-S	Sz
Noctuidae	Xyleninae	<i>Helotropha leucostigma</i> (Hübner, [1808])	1	1	1	0	1	B-K	L-L
Noctuidae	Xyleninae	<i>Staurophora celsia</i> (Linnaeus, 1758)	0	0	0	0	1	E-S	Sz
Noctuidae	Xyleninae	<i>Gortyna flavago</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	1	1	1	0	1	B-K	A
Noctuidae	Xyleninae	<i>Gortyna borelii lunata</i> Freyer, [1838]	0	1	0	0	0	P-K-M	Sz
Noctuidae	Xyleninae	<i>Hydraecia micacea</i> (Esper, 1789)	1	1	1	0	1	B-K	L-L
Noctuidae	Xyleninae	<i>Amphipoea oculea</i> (Linnaeus, 1761)	1	0	1	0	1	B-K	Me
Noctuidae	Xyleninae	<i>Amphipoea fucosa</i> (Freyer, 1830)	0	0	1	0	1	B-K	L-L
Noctuidae	Xyleninae	<i>Luperina testacea</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	0	1	1	1	1	H-M	Sz
Noctuidae	Xyleninae	<i>Rhizedra lutosa</i> (Hübner, 1803)	1	1	1	0	0	B-K	Ar
Noctuidae	Xyleninae	<i>Sedina buettneri</i> (E. Hering, 1858)	0	1	0	0	1	B-K	Ar
Noctuidae	Xyleninae	<i>Phragmatiphila nexa</i> (Hübner, 1808)	0	0	1	0	0	B-K	Ar
Noctuidae	Xyleninae	<i>Nonagria typhae</i> (Thunberg, 1784)	0	1	1	0	1	B-K	Ar

Noctuidae	Xyleninae	<i>Archanara neurica</i> (Hübner, 1808)	0	0	1	0	0	B-K	Ar
Noctuidae	Xyleninae	<i>Archanara dissoluta</i> (Treitschke, 1825)	0	0	1	0	1	B-K	Ar
Noctuidae	Xyleninae	<i>Lenisa geminipuncta</i> (Haworth, 1809)	0	1	0	0	0	B-K	Ar
Noctuidae	Xyleninae	<i>Denticucullus pygmina</i> (Haworth, 1809)	1	1	1	1	1	B-K	Ar
Noctuidae	Xyleninae	<i>Photedes extrema</i> (Hübner, 1809)	1	1	0	0	0	B-K	Ar
Noctuidae	Xyleninae	<i>Photedes morrisii</i> (Dale, 1837)	0	1	0	0	0	E-S	Sz
Noctuidae	Xyleninae	<i>Photedes fluxa</i> (Hübner, 1809)	1	1	1	1	1	B-K	A
Noctuidae	Xyleninae	<i>Globia algae</i> (Esper, 1789)	0	1	1	0	1	B-K	Ar
Noctuidae	Xyleninae	<i>Globia sparganii</i> (Esper, 1790)	1	1	1	0	1	E-S	Ar
Noctuidae	Xyleninae	<i>Pabulatrix pabulatricula</i> (Brahm, 1791)	0	1	1	0	1	E-S	Q
Noctuidae	Xyleninae	<i>Apamea monoglypha</i> (Hufnagel, 1766)	1	1	1	1	1	E-S	Eu
Noctuidae	Xyleninae	<i>Apamea syriaca tallosi</i> Kovács & Varga 1969	1	1	1	1	1	P-M	L-L
Noctuidae	Xyleninae	<i>Apamea lithoxylaea</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	1	0	1	1	1	H-M	Sz
Noctuidae	Xyleninae	<i>Apamea sublustris</i> (Esper, 1788)	0	0	1	1	0	H-M	Sz
Noctuidae	Xyleninae	<i>Apamea crenata</i> (Hufnagel, 1766)	1	0	1	1	1	E-S	Me
Noctuidae	Xyleninae	<i>Apamea sordens</i> (Hufnagel, 1766)	1	1	1	1	1	B-K	Me
Noctuidae	Xyleninae	<i>Apamea remissa</i> (Hübner, 1809)	1	0	0	0	1	B-K	L-L
Noctuidae	Xyleninae	<i>Apamea anceps</i> ([Denis et Schiffermüller], 1775)	1	1	1	1	1	E-S	Me
Noctuidae	Xyleninae	<i>Apamea illyria</i> Freyer, 1846	0	0	1	0	0	B-K	A
Noctuidae	Xyleninae	<i>Apamea unanimis</i> (Hübner, 1813)	1	0	0	0	0	B-K	L-L
Noctuidae	Xyleninae	<i>Apamea oblonga</i> (Haworth, 1809)	1	0	0	0	0	B-K	Ne
Noctuidae	Xyleninae	<i>Loscopia scolopacina</i> (Esper, 1788)	1	1	1	1	1	E-S	Me
Noctuidae	Xyleninae	<i>Lateroligia ophiogramma</i> (Esper, 1794)	1	0	0	0	1	B-K	L-L
Noctuidae	Xyleninae	<i>Mesapamea secalis</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1	1	E-S	Eu
Noctuidae	Xyleninae	<i>Litoligia literosa</i> (Haworth, 1809)	1	0	0	0	0	H-NY-Á	Sz
Noctuidae	Xyleninae	<i>Mesoligia furuncula</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	1	1	1	1	1	E-S	Si
Noctuidae	Xyleninae	<i>Oligia strigilis</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1	1	E-S	Eu
Noctuidae	Xyleninae	<i>Oligia latruncula</i> ([Denis et Schiffermüller], 1775)	1	1	1	1	1	E-S	Eu
Noctuidae	Xyleninae	<i>Oligia versicolor</i> (Borkhausen, 1792)	0	1	1	0	0	B-K	A
Noctuidae	Xyleninae	<i>Episema glaucina</i> (Esper, 1789)	1	1	0	0	0	H-NY-Á	Sz
Noctuidae	Xyleninae	<i>Episema tersa</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	0	1	0	0	0	P-M	Sz

Noctuidae	Xyleninae	<i>Enargia paleacea</i> (Esper, 1788)	1	1	0	0	0	B-K	Ny-É
Noctuidae	Xyleninae	<i>Ipimorpha retusa</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1	1	B-K	L-L
Noctuidae	Xyleninae	<i>Ipimorpha subtusa</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	1	1	1	0	1	B-K	P-S
Noctuidae	Xyleninae	<i>Cosmia diffinis</i> (Linnaeus, 1767)	1	1	1	0	1	B-K	Me
Noctuidae	Xyleninae	<i>Cosmia affinis</i> (Linnaeus, 1767)	1	1	1	0	1	E-S	Si
Noctuidae	Xyleninae	<i>Cosmia trapezina</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1	1	E-S	Si
Noctuidae	Xyleninae	<i>Cosmia pyralina</i> ([Denis et Schiffermüller], 1775)	1	1	1	0	1	E-S	Ne
Noctuidae	Xyleninae	<i>Dichonia aprilina</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	0	0	H-M	Q
Noctuidae	Xyleninae	<i>Atethmia centrago</i> (Haworth, 1809)	1	1	1	0	0	H-M	Si
Noctuidae	Xyleninae	<i>Tiliacea aurago</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	1	1	1	1	0	H-NY-Á	Si
Noctuidae	Xyleninae	<i>Tiliacea citrigo</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	0	0	0	H-M	Q
Noctuidae	Xyleninae	<i>Lithophane ornithopus</i> (Hufnagel, 1766)	1	1	1	1	1	E-S	Eu
Noctuidae	Xyleninae	<i>Lithophane semibrunnea</i> (Haworth, 1809)	1	0	1	0	0	H-NY-Á	Si
Noctuidae	Xyleninae	<i>Lithophane furcifera</i> (Hufnagel, 1766)	0	1	0	0	0	B-K	P-S
Noctuidae	Xyleninae	<i>Lithophane socia</i> (Hufnagel, 1766)	0	1	1	0	1	B-K	Si
Noctuidae	Xyleninae	<i>Xylena vetusta</i> (Hübner, 1813)	0	0	1	1	0	B-K	Si
Noctuidae	Xyleninae	<i>Xylena exsoleta</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1	0	B-K	Si
Noctuidae	Xyleninae	<i>Eupsilia transversa</i> (Hufnagel, 1766)	1	1	1	1	1	E-S	Si
Noctuidae	Xyleninae	<i>Conistra vaccinii</i> (Linnaeus, 1761)	1	1	1	1	1	E-S	Si
Noctuidae	Xyleninae	<i>Conistra rubiginosa</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	1	1	1	1	0	H-M	Q
Noctuidae	Xyleninae	<i>Conistra rubiginosa</i> (Scopoli, 1763)	1	1	1	1	0	H-M	Q
Noctuidae	Xyleninae	<i>Conistra veronicae</i> (Hübner, 1813)	1	1	0	0	0	H-M	Q
Noctuidae	Xyleninae	<i>Conistra erythrocephala</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	1	1	1	1	0	E-S	Si
Noctuidae	Xyleninae	<i>Conistra ligula</i> (Esper, 1791)	1	0	0	0	0	H-M	Q
Noctuidae	Xyleninae	<i>Jodia croceago</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	0	1	1	0	0	H-M	Q
Noctuidae	Xyleninae	<i>Agrochola lota</i> (Clerck, 1759)	1	1	1	1	1	E-S	P-S
Noctuidae	Xyleninae	<i>Agrochola circellaris</i> (Hufnagel, 1766)	1	1	1	1	1	E-S	Si
Noctuidae	Xyleninae	<i>Agrochola helvola</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1	1	E-S	Si
Noctuidae	Xyleninae	<i>Agrochola humilis</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	0	1	1	1	0	H-M	Q
Noctuidae	Xyleninae	<i>Agrochola laevis</i> (Hübner, 1803)	1	1	1	1	1	P-M	Q
Noctuidae	Xyleninae	<i>Agrochola litura</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	0	0	H-M	Q

Noctuidae	Xyleninae	<i>Agrochola lychnidis</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	1	1	1	1	1	E-S	Si
Noctuidae	Xyleninae	<i>Agrochola macilenta</i> (Hübner, 1803)	1	1	1	0	0	H-M	Q
Noctuidae	Xyleninae	<i>Agrochola nitida</i> ([Denis et Schiffermüller], 1775)	1	1	0	0	0	P-M	Q
Noctuidae	Xyleninae	<i>Xanthia togata</i> (Esper, 1788)	1	1	0	0	1	E-S	P-S
Noctuidae	Xyleninae	<i>Cirrhia gilvago</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	1	1	1	1	1	E-S	P-S
Noctuidae	Xyleninae	<i>Cirrhia ocellaris</i> (Borkhausen, 1792)	1	1	1	1	1	E-S	P-S
Noctuidae	Xyleninae	<i>Cirrhia icteritia</i> (Hufnagel, 1766)	1	1	1	1	1	E-S	P-S
Noctuidae	Xyleninae	<i>Parastichtis suspecta</i> (Hübner, 1817)	1	1	1	0	1	E-S	P-S
Noctuidae	Xyleninae	<i>Apterogeton ypsilon</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	1	1	1	1	1	B-K	P-S
Noctuidae	Xyleninae	<i>Atypha pulmonaris</i> (Esper, 1790)	1	1	1	1	1	H-M	Q
Noctuidae	Xyleninae	<i>Dryobotodes eremita</i> (Fabricius, 1775)	1	0	1	0	0	H-M	Q
Noctuidae	Xyleninae	<i>Aporophyla lutulenta</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	1	1	0	0	0	P-M	Sz
Noctuidae	Xyleninae	<i>Blepharita satura</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	1	1	1	1	0	E-S	Si
Noctuidae	Xyleninae	<i>Mesogona acetosellae</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	1	0	1	1	0	E-S	Si
Noctuidae	Xyleninae	<i>Ammoconia caecimacula</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	0	0	1	1	0	H-M	Q
Noctuidae	Xyleninae	<i>Polymixis polymita</i> (Linnaeus, 1761)	0	0	1	0	0	H-M	Q
Noctuidae	Xyleninae	<i>Mniotype adusta</i> (Esper, 1790)	0	0	1	0	0	B-K	Me
Noctuidae	Hadeninae	<i>Mythimna turca</i> (Linnaeus, 1761)	1	1	1	1	1	B-K	Me
Noctuidae	Hadeninae	<i>Mythimna pallens</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1	1	E-S	Eu
Noctuidae	Hadeninae	<i>Mythimna impura</i> (Hübner, 1808)	1	1	0	0	1	B-K	L-L
Noctuidae	Hadeninae	<i>Mythimna straminea</i> (Treitschke, 1825)	0	0	0	0	1	B-K	Ar
Noctuidae	Hadeninae	<i>Mythimna pudorina</i> ([Denis et Schiffermüller], 1775)	1	1	1	0	1	B-K	L-L
Noctuidae	Hadeninae	<i>Mythimna ferrago</i> (Fabricius, 1787)	1	1	1	1	1	E-S	A
Noctuidae	Hadeninae	<i>Mythimna conigera</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	0	1	1	1	1	B-K	Me
Noctuidae	Hadeninae	<i>Mythimna vitellina</i> (Hübner, 1808)	1	1	1	1	1	E-S	Eu
Noctuidae	Hadeninae	<i>Mythimna albipuncta</i> ([Denis et Schiffermüller], 1775)	1	1	1	1	1	E-S	Me
Noctuidae	Hadeninae	<i>Mythimna l-album</i> (Linnaeus, 1767)	1	1	1	1	1	E-S	Eu
Noctuidae	Hadeninae	<i>Leucania obsoleta</i> (Hübner 1803)	0	1	1	1	1	E-S	Ar
Noctuidae	Hadeninae	<i>Senta flammea</i> (Curtis, 1828)	0	1	0	0	1	E-K-Á-D	Ar
Noctuidae	Hadeninae	<i>Hadula trifolii</i> (Hufnagel, 1766)	1	1	1	1	1	E-S	Eu
Noctuidae	Hadeninae	<i>Hadula dianthi hungarica</i> (Wagner, 1913)	0	0	0	0	1	P-K-M	Sz

Noctuidae	Hadeninae	<i>Sideridis rivularis</i> (Fabricius, 1775)	1	1	1	1	1	E-S	Si
Noctuidae	Hadeninae	<i>Heliophobus reticulata</i> (Goeze, 1781)	1	0	1	1	1	P-K-M	Me
Noctuidae	Hadeninae	<i>Conisania luteago</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	1	1	1	1	1	H-M	Sz
Noctuidae	Hadeninae	<i>Polia nebulosa</i> (Hufnagel, 1766)	1	1	1	1	1	B-K	A
Noctuidae	Hadeninae	<i>Pachetra sagittigera</i> (Hufnagel, 1766)	0	1	0	0	0	P-K-M	Me
Noctuidae	Hadeninae	<i>Mamestra brassicae</i> (Linnaeus, 1758)	1	0	1	1	1	E-S	Eu
Noctuidae	Hadeninae	<i>Melanchra persicariae</i> (Linnaeus, 1761)	1	0	1	1	1	B-K	Me
Noctuidae	Hadeninae	<i>Ceramica pisi</i> (Linnaeus, 1758)	1	0	1	0	1	B-K	A
Noctuidae	Hadeninae	<i>Lacanobia thalassina</i> (Hufnagel, 1766)	1	1	1	1	1	E-S	Si
Noctuidae	Hadeninae	<i>Lacanobia contigua</i> ([Denis et Schiffermüller], 1775)	1	0	1	1	1	E-S	A
Noctuidae	Hadeninae	<i>Lacanobia suasa</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	1	1	1	1	1	E-S	Eu
Noctuidae	Hadeninae	<i>Lacanobia oleracea</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1	1	E-S	Eu
Noctuidae	Hadeninae	<i>Lacanobia splendens</i> (Hübner, 1808)	1	1	1	0	1	P-K-M	L-L
Noctuidae	Hadeninae	<i>Lacanobia w-latinum</i> (Hufnagel, 1766)	1	1	1	1	1	H-NY-Á	Sz
Noctuidae	Hadeninae	<i>Lacanobia aliena</i> (Hübner, 1809)	1	0	1	0	1	E-S	Sz
Noctuidae	Hadeninae	<i>Hada plebeja</i> (Linnaeus, 1761)	1	0	0	1	1	B-K	Me
Noctuidae	Hadeninae	<i>Hysia cavernosa</i> (Eversmann, 1842)	0	0	1	1	0	P-K-M	L-L
Noctuidae	Hadeninae	<i>Hecatera bicolorata</i> (Hufnagel, 1766)	1	0	1	1	0	E-S	Me
Noctuidae	Hadeninae	<i>Hecatera dysodea</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	0	0	1	1	1	E-S	A
Noctuidae	Hadeninae	<i>Hadena confusa</i> (Hufnagel, 1766)	1	1	1	1	1	E-S	Me
Noctuidae	Hadeninae	<i>Hadena bicruris</i> (Hufnagel, 1766)	1	1	0	0	1	E-S	Me
Noctuidae	Hadeninae	<i>Hadena capsincola</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	0	0	1	1	0	E-S	Me
Noctuidae	Hadeninae	<i>Orthosia incerta</i> (Hufnagel, 1766)	1	1	1	1	1	E-S	Me
Noctuidae	Hadeninae	<i>Orthosia miniosa</i> ([Denis et Schiffermüller], 1775)	1	1	1	1	0	H-M	Q
Noctuidae	Hadeninae	<i>Orthosia cerasi</i> (Fabricius, 1775)	1	1	1	1	1	H-M	Si
Noctuidae	Hadeninae	<i>Orthosia cruda</i> ([Denis et Schiffermüller], 1775)	1	1	1	1	1	H-M	Si
Noctuidae	Hadeninae	<i>Orthosia gothica</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1	1	E-S	Si
Noctuidae	Hadeninae	<i>Orthosia gracilis</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	1	1	1	1	1	H-M	Si
Noctuidae	Hadeninae	<i>Orthosia opima</i> (Hübner, 1809)	1	1	0	0	0	B-K	A
Noctuidae	Hadeninae	<i>Orthosia populeti</i> (Fabricius, 1781)	1	1	1	1	0	B-K	P-S
Noctuidae	Hadeninae	<i>Anorthoa munda</i> ([Denis et Schiffermüller], 1775)	1	1	1	1	1	E-S	Si

Noctuidae	Hadeninae	<i>Panolis flammea</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	0	0	0	0	1	B-K	Pi
Noctuidae	Hadeninae	<i>Egira conspicularis</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1	1	H-M	Q
Noctuidae	Hadeninae	<i>Tholera cespitis</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	1	1	1	1	1	B-K	Sz
Noctuidae	Hadeninae	<i>Tholera decimalis</i> (Poda, 1761)	1	1	1	1	1	B-K	Eu
Noctuidae	Noctuinae	<i>Peridroma saucia</i> (Hübner, 1808)	1	1	0	0	1	E-P	V
Noctuidae	Noctuinae	<i>Dichagyris flammatra</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	0	1	0	0	0	B-K	Sz
Noctuidae	Noctuinae	<i>Euxoa temera</i> (Hübner, [1808])	0	0	0	1	1	P-M	Sz
Noctuidae	Noctuinae	<i>Euxoa aquilina</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	1	1	1	1	1	P-K-M	Sz
Noctuidae	Noctuinae	<i>Euxoa nigricans</i> (Linnaeus, 1761)	0	1	0	0	1	B-K	Me
Noctuidae	Noctuinae	<i>Euxoa hastifera</i> (Donzel, 1847)	0	1	0	0	0	H-NY-Á	Sz
Noctuidae	Noctuinae	<i>Euxoa obelisca</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	1	0	0	0	0	E-S	Sz
Noctuidae	Noctuinae	<i>Euxoa tritici</i> (Linnaeus, 1758)	0	0	0	0	1	H-M	Sz
Noctuidae	Noctuinae	<i>Euxoa segnilis</i> (Duponchel, 1837)	1	0	0	0	1	P-M	Sz
Noctuidae	Noctuinae	<i>Agrotis bigramma</i> (Esper, 1790)	1	1	0	1	0	E-S	Sz
Noctuidae	Noctuinae	<i>Agrotis clavis</i> (Hufnagel, 1766)	1	0	0	0	0	B-K	Me
Noctuidae	Noctuinae	<i>Agrotis exclamationis</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1	1	E-S	Eu
Noctuidae	Noctuinae	<i>Agrotis segetum</i> ([Denis et Schiffermüller], 1775)	1	1	1	1	1	E-S	Eu
Noctuidae	Noctuinae	<i>Agrotis ipsilon</i> (Hufnagel, 1766)	1	1	1	1	1	E-P	Eu
Noctuidae	Noctuinae	<i>Axylia putris</i> (Linnaeus, 1761)	1	1	1	1	1	H-M	Eu
Noctuidae	Noctuinae	<i>Ochropleura plecta</i> (Linnaeus, 1761)	1	1	1	1	1	E-S	Eu
Noctuidae	Noctuinae	<i>Diarsia brunnea</i> ([Denis et Schiffermüller], 1775)	1	0	1	0	1	B-K	A
Noctuidae	Noctuinae	<i>Diarsia rubi</i> (Vieweg, 1790)	1	0	1	1	1	E-S	L-L
Noctuidae	Noctuinae	<i>Cerastis rubricosa</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	1	1	1	1	1	B-K	Me
Noctuidae	Noctuinae	<i>Cerastis leucographa</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	0	1	1	1	1	B-K	Ne
Noctuidae	Noctuinae	<i>Rhyacia simulans</i> (Hufnagel, 1766)	0	1	0	0	0	B-K	Sz
Noctuidae	Noctuinae	<i>Noctua pronuba</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1	1	H-M	Eu
Noctuidae	Noctuinae	<i>Noctua fimbriata</i> (Schreber, 1759)	1	1	1	1	1	H-M	Eu
Noctuidae	Noctuinae	<i>Noctua comes</i> Hübner, 1813	1	1	1	0	1	H-M	Sz
Noctuidae	Noctuinae	<i>Noctua interposita</i> (Hübner, 1790)	1	1	1	1	0	H-M	Q
Noctuidae	Noctuinae	<i>Noctua orbona</i> (Hufnagel, 1766)	1	1	0	0	1	H-M	Sz
Noctuidae	Noctuinae	<i>Noctua janthina</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	1	1	1	1	1	H-M	Eu

Noctuidae	Noctuinae	<i>Noctua janthe</i> (Borkhausen, 1792)	1	1	1	0	1	H-M	Si
Noctuidae	Noctuinae	<i>Spaelotis ravida</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	0	0	1	1	1	E-S	Sz
Noctuidae	Noctuinae	<i>Opigena polygona</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	0	0	1	0	0	H-NY-Á	Sz
Noctuidae	Noctuinae	<i>Eugraphe sigma</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	1	0	0	0	1	B-K	A
Noctuidae	Noctuinae	<i>Graphiphora augur</i> (Fabricius, 1775)	0	0	1	1	1	B-K	L-L
Noctuidae	Noctuinae	<i>Anaplectoides prasina</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	1	0	1	0	1	B-K	A
Noctuidae	Noctuinae	<i>Xestia c-nigrum</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1	1	E-S	Eu
Noctuidae	Noctuinae	<i>Xestia ditrapezium</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	1	0	1	1	1	B-K	A
Noctuidae	Noctuinae	<i>Xestia triangulum</i> (Hufnagel, 1766)	1	1	1	1	1	H-NY-Á	Me
Noctuidae	Noctuinae	<i>Xestia castanea</i> (Esper, 1798)	1	1	0	0	0	H-M	Si
Noctuidae	Noctuinae	<i>Xestia sexstrigata</i> (Haworth, 1809)	1	1	0	0	0	E-S	L-L
Noctuidae	Noctuinae	<i>Xestia xanthographa</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	1	1	1	1	1	E-P	Me
Noctuidae	Noctuinae	<i>Xestia baja</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	1	1	1	1	1	E-S	Me
Noctuidae	Noctuinae	<i>Metagnorisma depuncta</i> (Linnaeus, 1761)	0	1	1	1	0	P-M	Q
			<b>494</b>	<b>501</b>	<b>518</b>	<b>362</b>	<b>523</b>		

---

**3. függelék:** A faunaelemek fajsza­mai és relatív gyakorisági értékei (%) területenként (részletes bontásban)

	Nagydobrony		Bockerek		Lónyai-erdő		Kaszonyi-h.		Bátorliget	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Holarktikus	7	1.4	7	1.4	7	1.4	4	1.1	8	1.5
Eurosibériai	<b>258</b>	<b>52.3</b>	<b>252</b>	<b>50.2</b>	<b>274</b>	<b>52.3</b>	<b>209</b>	<b>57.8</b>	<b>281</b>	<b>53.7</b>
Boreo-kontinentális	<b>88</b>	<b>17.9</b>	<b>88</b>	<b>17.6</b>	<b>96</b>	<b>18.6</b>	<b>42</b>	<b>11.3</b>	<b>97</b>	<b>18.6</b>
Európai-K-Ázsiai diszjunkt	4	0.8	5	1	3	0.6	1	0.3	8	1.5
Ponto-Kászi-Mandzsúriai	7	1.4	7	1.4	7	1.4	6	1.7	10	1.9
Holomediterrán-Ny-Ázsiai	25	5.1	27	5.4	21	4.2	21	5.9	21	4.0
Holomediterrán	<b>82</b>	<b>16.7</b>	<b>86</b>	<b>17.2</b>	<b>90</b>	<b>17.5</b>	<b>61</b>	<b>16.8</b>	<b>77</b>	<b>14.8</b>
Pontomediterrán	12	2.4	18	3.6	9	1.8	7	2	12	2.3
Extrapalearktikus	10	2.0	11	2.2	11	2.2	11	3.1	9	1.7

**4 függelék:** A faunakomponensek fajsza­mai és relatív gyakorisági értékei (%) területenként (részletes)

	Nagydobrony		Bockerek		Lónyai-erdő		Kaszonyi-hegy		Bátorliget	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Euryök	<b>73</b>	<b>14.8</b>	<b>73</b>	<b>14.6</b>	<b>75</b>	<b>14.0</b>	<b>65</b>	<b>17.6</b>	<b>76</b>	<b>14.5</b>
Nemorális	35	7.1	37	7.6	33	6.6	23	6.2	33	6.3
Silvicol	<b>96</b>	<b>19.5</b>	<b>96</b>	<b>18.9</b>	<b>107</b>	<b>19.6</b>	<b>68</b>	<b>19.0</b>	<b>94</b>	<b>17.8</b>
Quercetális	<b>49</b>	<b>9.9</b>	<b>56</b>	<b>11.2</b>	<b>49</b>	<b>9.4</b>	<b>36</b>	<b>9.7</b>	39	7.5
Erdőszegély	9	1.8	20	4.0	14	2.8	10	2.8	5	1.0
Populo-Salicetális	44	8.9	41	8.2	43	8.6	27	7.6	42	8.0
Betulo-Alnetális	11	2.2	9	1.9	9	1.8	4	1.1	12	2.3
Láperdei-lápréti	40	8.1	38	7.6	36	7.2	21	5.9	46	8.8
Altoherbosa	26	5.3	19	3.8	31	6.2	15	4.2	29	5.6
Mezofil	37	7.5	29	5.8	33	6.6	30	8.4	43	8.2
Sztyep	38	7.7	28	5.7	35	7.0	36	9.8	<b>52</b>	<b>10.0</b>
Arundifil	7	1.4	13	2.6	10	2.0	2	0.6	14	2.7
Avarevő	4	0.8	4	0.8	2	0.4	2	0.6	4	0.8
Zuzmóevő	8	1.6	10	2.0	10	2.0	7	2.0	12	2.3
Pinetális	1	0.2	5	1.0	6	1.2	2	0.6	5	1.0
Vándor	14	2.8	9	1.9	9	1.8	10	2.8	7	1.3
Egyéb	2	0.4	14	2.4	16	2.8	4	1.1	10	1.9

### 5. függelék:

Az illatanyagcsapdákkal gyűjtött fajok jegyzéke: összegyedszám (Nsum), csapdánkénti átlagos egyedszám (Ntrap±SE). Kiemelt: a csak ezzel a módszerrel begyűjtött fajok (S=30).

	n	Nsum	Agam		NAA	
			Ntrap	SE	Ntrap	SE
<i>Deilephila porcellus</i> (Linnaeus, 1758)	12	1	0,00	0,00	0,25	0,25
<i>Thyatira batis</i> (Linnaeus, 1758)	108	89	0,25	0,25	22,00	6,75
<i>Tethea or</i> ([Denis et Schiffermüller], 1775)	72	19	0,00	0,00	4,75	2,06
<i>Habrosyne pyrithoides</i> (Hufnagel, 1766)	84	14	0,00	0,00	3,50	0,29
<i>Idaea aversata</i> (Linnaeus, 1758)	36	4	1,00	0,71	0,00	0,00
<i>Idaea biselata</i> (Hufnagel, 1767)	12	1	0,25	0,25	0,00	0,00
<i>Scopula nemoraria</i> (Hübner, 1799)	12	1	0,25	0,25	0,00	0,00
<b><i>Cyclophora puppillaria</i> (Hübner, 1799)</b>	12	1	0,25	0,25	0,00	0,00
<i>Epirrhoe alternata</i> (Müller, 1764)	12	1	0,25	0,25	0,00	0,00
<i>Euphya unangulata</i> (Haworth, 1809)	12	2	0,00	0,00	0,50	0,50
<i>Camptogramma bilineata</i> (Linnaeus, 1758)	48	5	1,25	0,95	0,00	0,00
<b><i>Spargania luctuata</i> ([Denis &amp; Schiffermüller], 1775)</b>	12	1	0,25	0,25	0,00	0,00
<i>Cosmorhoe ocellata</i> (Linnaeus, 1758)	60	7	0,50	0,29	1,25	0,63
<i>Ligdia adustata</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	12	1	0,25	0,25	0,00	0,00
<i>Epione repandaria</i> (Hufnagel, 1767)	12	1	0,25	0,25	0,00	0,00
<i>Ectropis crepuscularia</i> ([Denis et Schiffermüller], 1775)	12	1	0,25	0,25	0,00	0,00
<i>Hypomecis punctinalis</i> (Scopoli, 1763)	12	2	0,50	0,29	0,00	0,00
<i>Hypomecis roboraria</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	36	9	1,25	0,48	1,00	0,71
<i>Ematurga atomaria</i> (Linnaeus, 1758)	12	1	0,00	0,00	0,25	0,25
<i>Rivula sericealis</i> (Scopoli, 1763)	24	2	0,25	0,25	0,25	0,25
<b><i>Schrankia costaestrigalis</i> (Stephens, 1834)</b>	12	1	0,25	0,25	0,00	0,00
<i>Trisateles emortualis</i> ([Denis & Schiff ermüller], 1775)	12	2	0,00	0,00	0,50	0,50
<i>Hypena proboscidalis</i> (Linnaeus, 1758)	48	11	0,50	0,50	2,25	0,75
<b><i>Hypena rostralis</i> (Linnaeus, 1758)</b>	24	3	0,00	0,00	0,75	0,75
<i>Scoliopteryx libatrix</i> (Linnaeus, 1758)	48	11	0,00	0,00	2,75	0,85
<i>Pelosia muscerda</i> (Hufnagel, 1766)	108	287	7,00	3,70	64,75	6,85
<i>Lithosia quadra</i> (Linnaeus, 1758)	60	8	0,00	0,00	2,00	1,00
<i>Eilema griseola</i> (Hübner, 1803)	24	5	1,25	0,25	0,00	0,00
<i>Dysgonia algira</i> (Linnaeus, 1767)	12	2	0,00	0,00	0,50	0,50
<b><i>Catocala dilecta</i> (Hübner, 1808)</b>	12	1	0,00	0,00	0,25	0,25
<b><i>Catocala electa</i> (Vieweg, 1790)</b>	24	3	0,00	0,00	0,75	0,25
<i>Catocala elocata</i> (Esper, 1788)	48	6	0,00	0,00	1,50	0,29
<b><i>Catocala fraxini</i> (Linnaeus, 1758)</b>	12	1	0,00	0,00	0,25	0,25
<i>Catocala nupta</i> (Linnaeus, 1758)	96	17	0,00	0,00	4,25	1,65
<i>Abrostola triplasia</i> (Linnaeus, 1758)	84	17	4,25	1,18	0,00	0,00
<i>Macdunnoughia confusa</i> (Stephens, 1850)	108	52	13,00	2,55	0,00	0,00
<i>Diachrysis chrysis</i> (Linnaeus, 1758)	36	3	0,75	0,48	0,00	0,00

<i>Diachrysia stenochrysis</i> (Warren, 1913)	60	9	2,25	0,63	0,00	0,00
<i>Autographa gamma</i> (Linnaeus, 1758)	108	67	16,75	2,87	0,00	0,00
<i>Protodeltote pygarga</i> (Hufnagel, 1766)	36	9	0,25	0,25	2,00	0,71
<i>Craniophora ligustri</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	48	53	0,00	0,00	13,25	3,94
<b><i>Acronicta megacephala</i> ([Denis &amp; Schiffermüller], 1775)</b>	24	3	0,00	0,00	0,75	0,75
<i>Acronicta rumicis</i> (Linnaeus, 1758)	48	16	0,00	0,00	4,00	1,58
<b><i>Omphalophana antirrhinii</i> (Hübner, 1803)</b>	12	1	0,25	0,25	0,00	0,00
<i>Amphipyra berbera svenssoni</i> (Fletcher, 1968)	24	2	0,00	0,00	0,50	0,50
<i>Amphipyra pyramidea</i> (Linnaeus, 1758)	144	49	0,00	0,00	12,25	1,70
<i>Allophyes oxyacanthae</i> (Linnaeus, 1758)	60	282	0,75	0,48	69,75	18,14
<i>Eucarta amethystina</i> (Hübner, 1803)	24	2	0,00	0,00	0,50	0,29
<i>Eucarta virgo</i> (Treitschke, 1825)	48	14	0,00	0,00	3,50	2,53
<i>Helicoverpa armigera</i> (Hübner, 1808)	36	4	0,75	0,48	0,25	0,25
<i>Cryphia algae</i> (Fabricius, 1775)	12	1	0,00	0,00	0,25	0,25
<i>Caradrina morpheus</i> (Hufnagel, 1766)	60	9	0,50	0,29	1,75	0,75
<i>Hoplodrina ambigua</i> ([Denis & Schiffermüller, 1775])	24	3	0,00	0,00	0,75	0,25
<i>Dypterygia scabriuscula</i> (Linnaeus, 1758)	84	21	0,00	0,00	5,25	1,31
<i>Trachea atriplicis</i> (Linnaeus, 1758)	120	199	0,00	0,00	49,75	4,71
<i>Mormo maura</i> (Linnaeus, 1758)	24	3	0,00	0,00	0,75	0,48
<b><i>Thalpophila matura</i> (Hufnagel, 1766)</b>	48	5	0,00	0,00	1,25	1,25
<i>Phlogophora meticulosa</i> (Linnaeus, 1758)	60	7	0,00	0,00	1,75	0,85
<i>Euplexia lucipara</i> (Linnaeus, 1758)	48	11	0,00	0,00	2,75	0,75
<i>Apamea monoglypha</i> (Hufnagel, 1766)	24	4	0,00	0,00	1,00	0,71
<i>Apamea anceps</i> ([Denis & Schiff ermüller], 1775)	12	1	0,00	0,00	0,25	0,25
<i>Mesapamea secalis</i> (Linnaeus, 1758)	72	35	0,50	0,29	8,25	3,86
<b><i>Mesapamea secalella</i> Remm, 1983</b>	36	18	0,00	0,00	4,50	1,85
<b><i>Mesoligia furuncula</i> ([Denis &amp; Schiff ermüller], 1775)</b>	24	3	0,00	0,00	0,75	0,48
<i>Oligia latruncula</i> ([Denis & Schiff ermüller], 1775)	24	4	0,00	0,00	1,00	1,00
<i>Oligia strigilis</i> (Linnaeus, 1758)	48	8	0,25	0,25	1,75	0,75
<b><i>Enargia paleacea</i> (Esper, 1788)</b>	12	1	0,00	0,00	0,25	0,25
<i>Cosmia affinis</i> (Linnaeus, 1767)	72	7	0,25	0,25	1,50	0,29
<i>Cosmia trapezina</i> (Linnaeus, 1758)	48	5	0,00	0,00	1,25	0,75
<b><i>Atethmia centrago</i> (Haworth, 1809)</b>	24	5	0,25	0,25	1,00	0,41
<i>Tiliacea aurago</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	24	5	0,25	0,25	1,00	0,71
<b><i>Tiliacea citrago</i> (Linnaeus, 1758)</b>	12	1	0,00	0,00	0,25	0,25
<i>Lithophane ornithopus</i> (Hufnagel, 1766)	36	5	0,00	0,00	1,25	0,48
<b><i>Lithophane semibrunnea</i> (Haworth, 1809)</b>	24	2	0,00	0,00	0,50	0,29
<i>Conistra erythrocephala</i> ([Denis & Schiff ermüller], 1775)	24	4	0,00	0,00	1,00	0,58
<b><i>Conistra rubiginosa</i> (Scopoli, 1763)</b>	36	5	0,00	0,00	1,25	0,75
<i>Conistra vaccinii</i> (Linnaeus, 1761)	60	12	0,00	0,00	3,00	1,08
<b><i>Conistra veronicae</i> (Hübner, 1813)</b>	12	1	0,00	0,00	0,25	0,25
<i>Agrochola circellaris</i> (Hufnagel, 1766)	48	12	0,00	0,00	3,00	0,91
<b><i>Agrochola helvola</i> (Linnaeus, 1758)</b>	24	4	0,00	0,00	1,00	0,71
<i>Agrochola lota</i> (Clerck, 1759)	36	33	0,00	0,00	8,25	2,63

<i>Agrochola macilenta</i> (Hübner, 1803)	24	8	0,00	0,00	2,00	1,41
<b><i>Cirrhia gilvago</i> ([Denis &amp; Schiff ermüller], 1775)</b>	12	1	0,00	0,00	0,25	0,25
<i>Cirrhia icteritia</i> (Hufnagel, 1766)	108	23	0,25	0,25	5,50	1,50
<b><i>Cirrhia ocellaris</i> (Borkhausen, 1792)</b>	12	1	0,00	0,00	0,25	0,25
<b><i>Griposia aprilina</i> (Linnaeus, 1758)</b>	36	10	0,00	0,00	2,50	1,32
<b><i>Aporophyla lutulenta</i> ([Denis &amp; Schiff ermüller], 1775)</b>	48	10	0,00	0,00	2,50	1,04
<i>Mythimna albipuncta</i> ([Denis et Schiff ermüller], 1775)	96	33	0,25	0,25	8,00	2,12
<b><i>Mythimna l-album</i> (Linnaeus, 1767)</b>	36	5	0,00	0,00	1,25	0,75
<i>Mythimna turca</i> (Linnaeus, 1761)	60	23	0,25	0,25	5,50	0,65
<b><i>Mythimna vitellina</i> (Hübner, 1808)</b>	24	3	0,25	0,25	0,50	0,50
<i>Mythimna pallens</i> (Linnaeus, 1758)	24	2	0,00	0,00	0,50	0,50
<i>Lacanobia oleracea</i> (Linnaeus, 1758)	72	21	0,00	0,00	5,25	2,02
<i>Lacanobia suasa</i> ([Denis & Schiff ermüller], 1775)	12	1	0,00	0,00	0,25	0,25
<i>Axylia putris</i> (Linnaeus, 1761)	12	1	0,25	0,25	0,00	0,00
<b><i>Euxoa segnilis</i> (Duponchel, 1837)</b>	12	2	0,00	0,00	0,50	0,29
<i>Agrotis exclamationis</i> (Linnaeus, 1758)	84	33	0,25	0,25	8,00	2,27
<i>Agrotis segetum</i> ([Denis et Schiff ermüller], 1775)	108	25	0,00	0,00	6,25	1,11
<b><i>Xestia castanea</i> (Esper, 1798)</b>	12	2	0,00	0,00	0,50	0,50
<i>Xestia c-nigrum</i> (Linnaeus, 1758)	48	11	0,00	0,00	2,75	0,75
<b><i>Xestia sexstrigata</i> (Haworth, 1809)</b>	24	3	0,25	0,25	0,50	0,50
<b><i>Xestia xanthographa</i> ([Denis &amp; Schiff ermüller], 1775)</b>	60	14	0,00	0,00	3,50	1,85
<i>Noctua fimbriata</i> (Schreber, 1759)	36	3	0,00	0,00	0,75	0,48
<i>Noctua janthe</i> (Borkhausen, 1792)	72	15	0,25	0,25	3,50	0,96
<i>Noctua janthina</i> ([Denis & Schiff ermüller], 1775)	24	5	0,00	0,00	1,25	0,95
<b><i>Noctua orbona</i> (Hufnagel, 1766)</b>	12	2	0,00	0,00	0,50	0,29
<i>Noctua pronuba</i> (Linnaeus, 1758)	60	17	0,00	0,00	4,25	1,44
Number of individuals	1815	236			1576	
Number of species	107	42			87	