

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/299560731>

# Biomonitoring–vizsgálatok a Szigetköz nagylepkefaunáján. (Biomonitoring surveys on Macrolepidoptera Fauna of the Szigetköz, NW Hungary).

Chapter · January 2010

CITATIONS

0

READS

100

1 author:



Laszlo Ronkay

Hungarian Natural History Museum

186 PUBLICATIONS 684 CITATIONS

SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



The revision of the Eurasiatic taxa of the subtribe Poliina (Noctuidae, Hadeninae) [View project](#)



Taxonomy and phylogeny of the subtribe Poliina (Noctuidae, Noctuinae, Hadenini) [View project](#)

# Biomonitoring-vizsgálatok a Szigetköz nagylepkéfaunáján

RONKAY LÁSZLÓ



## Összefoglalás

### Kulcsszavak

Lepidoptera,  
nagylepkék, faunisztika,  
Szigetköz

### *Biomonitoring Surveys on Macrolepidoptera Fauna of the Szigetköz, NW Hungary*

### Keywords

Lepidoptera, monitoring,  
faunistical survey,  
Szigetköz, NW Hungary

A tizenöt éves monitoring-időszak adatainak elemzése arra utal, hogy a patkányosi mintaterület nádas-bokorfüzes állományában 1996-tal kezdődően megindult egy jelentősebb faunaátalakulás, amely egyrészt fajszámnövekedéssel járt, ugyanakkor a nádasra jellemző fauna részvételi arányának csökkenését mutatta. A faunakép összességében egy mezofil rét és egy szegélyező ligeterdő viszonylag szegényes faunájának jellegzetességeit viseli, néhány kifejezetten nedvességkedvelő, erősen specializált faj jelenléte mellett. Az összkép azonban egyre kevésbé karakterisztikus: ha csupán az utolsó két vizsgálati év fajjegyzékét tanulmányozzuk, a faj-kompozícióból még az sem világlik ki egyértelműen, hogy egy valamikori nedves élőhelyen végzett vizsgálatosorozat adatait elemezzük! A kisszámú határozottan nedvességigényes faj jelenléte inkább az ilyen élőhelyek nem túlságosan közeli jelenlétére utalna, míg a néhány nád-lakó, illetve a puhafaligetekre jellemző fűz- és nyárfogyasztó fajok többsége telepített nyárligetekben is rendszerint előfordul.

**Abstract:** The analysis of the data acquired in the course of the fifteen-year monitoring period indicated that a process of mesophilisation started in 1996 in the study area near Patkányos. This process resulted in an increase in the number of species in comparison to the numbers observed during the preceding two years of the survey, while the ratio of the fauna elements that are typical of reedy areas has decreased, parallel with the degradation of the reeds and willow bush vegetation. In general, the original fauna shows characteristics of the relatively simple composition of a wet meadow and an adjacent gallery wood fauna, together with some highly specialised hygrophilous species. It should be noted, however, that this overall picture tends to be less and less characteristic: checking the list of species recorded in the study area in the last two years one could not even recognise that this data set originates from a series of samplings conducted in a formerly wet habitat. The presence of a small number of strictly hygrophilous species might refer more to the presence of such habitats in the vicinity of the surveyed area, while the few species preferring reeds as habitats and the majority of the taxa feeding on willow and poplar trees being typical of softwood gallery forests occur usually in planted poplar woods as well.

## Bevezetés

A Szigetköz teresztris rovarvilágának – így lepkéinek – monitoring jellegű vizsgálata sajnálatosan rövid időszakra tekint vissza. Ezek a vizsgálatok nem csupán a Duna elterelésének időpontjához, illetve az azt előidéző munkálatokhoz képest kezdődtek jelentős késéssel, de minden korábbi jelentős természetátalakító eseménysor (értsd: általános vízrendezés, árvízvédelmi rendszerek kialakítása stb.) kapcsán is rendre elmaradtak. Ennek következtében, amikor a Duna eltere-

lése ténylegesen megtörtént, és a biomonitoring-vizsgálatok szükségességére, legalábbis időszakosan és részlegesen, de mégis követelés-jelleggel merült fel, bizonyosodott be mindaz, amit a vízlépcső körüli polémia idején szakmai körökben rendszeresen emlegettek, mégse vette senki se annyira komolyan, hogy hivatalból tett volna érte: nem volt és nincs környezeti hatástanulmány, nincsenek olyan vizsgálati adatok, amelyeket akár a legminimálisabb referenciaként is lehetne használni a Duna elterelését követő változások vizsgálatakor.

Nem volt azonban kérdéses, hogy a vizsgálatokat haladéktalanul meg kell kezdeni (még ha ennek megszervezése és finanszírozása körül időnként egészen elképesztő zavarok is mutatkoztak!), ám ezek kereteit, célkitűzéseit és az egyes vizsgálati szakaszok ütemezését illetően egy „szabályos” monitoring-vizsgálat-sorhoz képest jelentősen módosítani kellett. Így célként kellett megjelölni – a rendszeres monitoring-felmérés megtervezése és kivitelezése mellett – egy általános alapadat („referencia-adat”)-bázis létrehozását, a jelentősebb

természeti értékek kutatását és megnevezését, azok megóvása elvi és gyakorlati követelményeinek meghatározását is, ráadásul ez utóbbi vizsgálatokat rohamtempóban, mintegy a monitoring megelőző időszakban, azzal párhuzamosan volt szükséges elvégezni.

Következésképp, a szigetközi lepkészeti biomonitring-vizsgálatok első kézzelfogható eredménye – a szakértői jelentések, periratokhoz szükséges tanulmá-

művében KOVÁCS (1953) is részletesen ismertette. A második világháborút követő néhány évből csupán igen kevés szigetközi adat vált ismertté, de az országos fénycsapdahálózat kiépülésével (a hatvanas évektől kezdődően) Győr és Gönyü növényvédelmi csapdái nagyobb mennyiségű faunisztikai adatot szolgáltatottak. A legutóbbi időben (a nyolcvanas évek közepétől napjainkig) pedig Horváth vizsgálatai és a MTM által koordinált kutatások ered-

Az MTM kutatásai felölelik mind a terepvizsgálatok személyes gyűjtéseinek adatait, mind pedig az Öreg-Duna árvízvédelmi töltése mentén működött fénycsapdák anyagának feldolgozását. Jelentősebb adatsorok az Öreg-Duna menti árterekről, a mentett oldali bokorfüzesekről és nedves rétekről, továbbá a Mosoni-Duna menti keményfa-ligeterdőkben vannak. Vizsgáltunk kisebb kiterjedésű égeres erdőmozaikokat és telepített nyárligeteket is.

A gyűjtések kivitelezésénél – a töltés ill. a gátórházak elhelyezkedéséből adódó lehetőségek mellett – igyekeztünk mind a természetközeli, adott esetben kis területű, mind az intenzíven művelt területekről anyagot gyűjteni. Így választottuk mintavételi helyként a Fekete-erdőt, illetve kisebb erdős (égeres-füzes és kőrises) foltokat az árteren és a mentett oldalon a töltés közelében (pl. Doborgasziget és Kisbodak környékén), míg az üzemi nyarasok és ártéri rétek faunáját elsősorban a fénycsapdák, a rekettyefüzesek és mentett oldali láprétek fajgyűjtéseit a Cikolasziget környéki gyűjtések és a patkányospusztai csapda anyagai alapján lehet – közelítő pontossággal – vizsgálni.



Halálfejű lepke (*Acherontia atropos*) a legnagyobb hazai szenderfaj. Magyarországon áttelelni nem képes, így csak bevándorló példányaival, és azok ördögcérnán és burgonyán kifejlődő utódaival találkozhatunk (m: 110 mm).

nyok mellett – a Szigetköz lepkéfaunájának állapotfelmérése volt. Ezen alapultak a későbbi, a tájegység kiemelt természeti értékeit összefoglaló tanulmányok, továbbá a hágai nemzetközi bírósághoz benyújtott perirat szakmai anyagai is.

#### A Szigetköz lepkéfaunájának általános jellemzése

A Szigetköz lepkéfaunájára vonatkozó jelenlegi ismereteink részben irodalmi és gyűjteményi anyagok feldolgozásából és revideálásából, részben a nyolcvanas és kilencvenes évek szórványvizsgálataiból, továbbá a már említett állapotfelmérésből és a biomonitring-vizsgálatok adataiból származnak. A legkorábbi érdemi adatok a két világháború közötti időszakból, Mosonmagyaróvár környékéről, elsősorban Ruff gyűjteményéből származnak, ennek a gyűjteménynek az adatait későbbi nagy összefoglaló fauna-

ményei jelentik egy intenzívebb faunafeltárás kereteit.

Az irodalmi és gyűjteményes anyag oroslánrészét kitevő, az MTM Állattárában található Ruff-gyűjtemény elsősorban a Mosoni-Duna menti erdővidékek, továbbá – jóval kisebb mértékben – a nedves és mezofil rétek faunájára vonatkozóan szolgáltat adatokat. Minthogy a szóbanforgó területek azóta – helytől függő mértékben – megváltoztak, ezek az egyedüli biztos adataink, melyek egy korábbi, sokkal természetközeli időszak lepkévilágáról adnak hírt. Horváth jelenlegi anyaga Győr környékére, az Alsó-Szigetköz ártéri erdeire és ligeterdeire, nedves és mezofil rétejeire, korábbi gyűjtései Mosonmagyaróvár környékére nyújt adatokat. Különösen érdekesek a Győr környéki (Kisbácsa) – ma már erősen degradálódott – homoki gyepársulások faunájára vonatkozó fénycsapdaanyagok feldolgozásából származó adatsorok.



A mocsári zöldaraszoló (*Acasis vi-retata*) folyó- és patak völgyi ligeterdők, galériaerdők, síkvidéki láperdők jellemző állata. A Szigetközben stabil állományai tenyésznek (m: 24 mm).

A személyes gyűjtéseket 125 W higanygőzlámpával (esetleg 160 W kevertfényű izzókkal) és párhuzamosan működő 6 ill. 8 W-os UV és/vagy fekete fényű fénycsövekkel végeztük; a fénycsapdák kevertfényű (HMLI 160 W) izzókkal működtek.

## Eredmények

### Általános értékelés

A vizgálatosorozat eredményeként a 2008. év végéig bezárólag 1359(!) lepkefaj valamikori szigetközi jelenlétét sikerült igazolni. Ezek mindegyikének jelenlegi honossága már erősen kérdéses, tekintettel pl. a csak a XX. század első feléből származó, azóta meg nem ismételt előfordulási adatokra. A Szigetközben, ennek ellenére, bizonytalannál több faj honos, részben a faunában észlelhető állandó változások, részben a kutatottság szintje miatt.

A fauna alapvetően egy délkelet-európai folyóvölgyi faunakép sajátosságait mutatja, ettől jelentősebb eltérést az inkább atlantikus jellegű síkvidéki (vagy alacsony hegyvidéki) égeresek foltszerű bekeveredéséből, illetve a különböző típusú humid élőhe-

függ a konkrét földrajzi elhelyezkedéstől és egyben eléggé fajszegény is. A fajösszetételben mutatkozó eltérések döntő mértékben nem a lombfogyasztó, hanem a lágyszárú szintben élő elemek változatosságának függvényei, azon-

felelő, azaz nincs jelentős arányeltolódás a bagolylepkék és az araszolók között az előbbiekre javára (mint a kontinentális erdőssztyepp szárazabb vagy kifejezetten szemiárid területein).

A láperdei dudvabagoly (*Apamea syriaca tallosi*) pontomediterrán-kisázsiai elterjedésű faj Kárpát-medencei alfaja. A hazai populációk kifejezetten nedvesséگیényesek, elsősorban mocsár- és láperdőkben, folyó- és patak-völgyekben élnek (m: 52 mm).



ban az intenzív erdőművelés – és bizonyos mértékben az áradások is – a lágyszárúsint erős degradációját és néhány – gyakorta adventív – gyomfaj (*Impatiens*, *Solidago* stb.) egyeduralkodóvá válását eredményezi, a fauna diverzitásának fokozatos csökkenését és – a konkrét helytől szinte függetlenül észlelhető – homogenizálódását vonja maga után.

Ezek a tendenciák jelenleg a Szigetközre is általánosságban érvényesek, azonban néhány, főleg a szubatlanti klímajelleg és a viszonylag közeli hegyvidékek

A kimutatott nagylepkefajok között viszonylag kevés kiemelkedő faunisztikai érték említhető (*Aricia artaxerxes*, *Acasis viretata*, *Eulithis testata*, *Gagitodes sagittata*, *Diachrysia zosimi*, *Lamprotes c-aureum*, *Arenostola phragmitidis*, *Sedina buettneri*, *Apamea syriaca tallosi*, *Graphiphora augur*, *Xestia sexstrigata* stb.), ugyanakkor számos „közepesen jó” faj él a területen, melyek általában nem jellemzőek a folyóvölgyi liget- és galériaerdőkre, vagy kifejezetten hiányoznak azokból. Ezek a faunaelemek vagy a zártabb középhegységi vegyeserdők, vagy az atlantikus jellegű síkvidéki – alacsony hegyvidéki égeresek, láperdők és humid patak-völgyek jellemző elemei, amelyek a Szigetközben részben a magasabban fekvő maradványerdőkben, részben az ártéri oldal kis, intenzív művelésbe (még) nem vont erdőmozaikjaiban honosak, gyakran egymástól erősen elszigetelt, kis töredékpulációkban. További érdekesség a zonális sztyepp és az ahhoz kapcsolódó szemiárid homoki fauna néhány fajának túlélése és fennmaradása. Ez az évszázadok alatt kialakult, a korábbi hosszú időszak mikroméretében állandóan változó



A mediterrán rétibagoly (*Acantholeucania loreyi*) a Földközi-tenger medencéjében szélesen elterjedt és gyakori vándorlepkefaj. Magyarországon először a Szigetközben észlelték a XX. század utolsó évtizedében (m: 38 mm).

lyek igen erősen mozaikos előfordulásából adódó fajszámnövekedés és változatosság jelent.

A közép- és délkelet-európai ligeterdők lepkefaunájáról általánosságban elmondható az, hogy fajösszetételük csak kismértékben

hatásának következtében meglévő sajátos vonással, amelyek a Szigetközt jól jellemzik és egyben egyedivé is teszik.

A fajok főbb rendszertani csoportok szerinti megoszlása a középhegységi erdővidékeknek meg-

környezeti feltételei által fenntartott mozaikosság a Szigetköz alapvető jellegzetessége, egyben fontos természeti értéke is.

#### *Az egyes főbb élőhelytípusok összehasonlító elemzése*

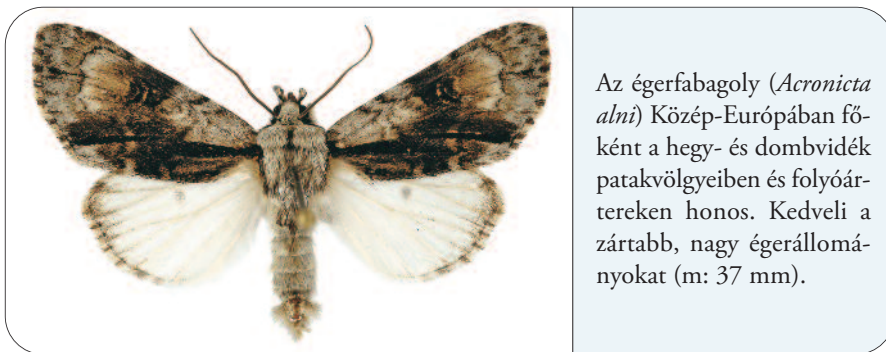
Az egyes főbb élőhelytípusok összehasonlító elemzését számos dolog nehezíti, ezek részben metodikai problémák, részben a vizsgált állatsoport sajátosságaiból adódóak. Ezek a problémák köny-

A papírnýaras röviden szólva kultúrsivatag: mind lombkoronaszintje, mind rendkívül elgyomosodott gypeszintje fajszegény, és egyetlen fajtól (*Gastropacha populifolia*) eltekintve általánosan elterjedt, sokszor ubikvista fajokkal jellemezhető. A változatosabb fajok összetételű galériaerdő-foltok lepkefaunájára is rányomja bélyegét az erősen homogenizálódott gypeszint. A beékelődő égeres foltok, illetve különböző kis területű láperdődarabkák és egyéb

kevésbé tolerálják. Érdemes lenne ezirányban további célzott vizsgálatokat végezni.

A Szigetköz belső területeinek jellemző élőhelyei a mezőgazdasági területek közé beékelődött kis nedves rétek és a valamikori homoki gyepek még meglévő, de erősen degradálódott maradványai. Jellegzetes fajaik egyikének-másikának jelenlétét részben távolabbi fénycsapdák által megfogott kisszámú példány, valamint Horváth Gyula János szórványgyűjtései (főleg molyok) alapján lehet konstatálni. Noha ennek a faunakörnek helyi fajgazdagsága jócskán a Magyar Alföldön észlelhető mérték alatt marad, de – tekintettel az élőhelyek fragmentáltságára, kicsinségére és degradált voltára – egyáltalán nem jelentéktelen. Ezek a fajok jól illeszkednek a Kárpát-medencében a Kelet-Alföldtől a Bécsei-medencéig húzódó sztyeppsáv faunájába, némelyik közülük faunisztikailag is érdekesnek mondható (pl. *Catoptria fulgidella*, *Eucosma messingiana*, *Diastictis artesiaria*, *Simplicia rectalis*, továbbá a gönyüi csapda által fogott *Conisania leineri* stb.).

Messze a legfajgazdagabb és az eredeti állapotokhoz legközelebb álló, nagyobb kiterjedésű élőhelyek a magasabb térszíneken fekvő maradványerdők. Ezek eredetileg kőrises-tölgyes keményfaerdők lehettek, amelyek fajokész-



Az égerfabagoly (*Acronicta alni*) Közép-Európában főként a hegy- és dombvidék patakvölgyeiben és folyóártereken honos. Kedveli a zártabb, nagy égerállományokat (m: 37 mm).

nyen összefoglalhatóak, ám igen nehezen kiküszöbölhetőek (az örök „fénycsapda-probléma”, hozzávéve a fényre repülő állatok viselkedését, a sokszor igen fragmentált és kis területű élőhelymozaikok kérdését, a lepkék kifejlődési és megfogási helye közötti különbséget, stb.). Mindezek figyelembevételével is kiemelhető azonban néhány jellegzetes vonás, melyek egyben lehetőséget nyújtanak (nyújthatnak) a Szigetköz lepkefaunájának változásaira vonatkozó predikciók elkészítésére és a természeti értékek megőrzésére is.

Az ártéri ligeterdők alkotják az egyik nagy kiterjedésű, egyben eléggé homogénnek tekinthető élőhelytípust. Ezen belül meg kell különböztetni az intenzív művelésbe vont „papírnýarasokat”, a természeteshez valamennyire közelítő puhafa- és keményfaligetmaradványokat, valamint a beékelődő kicsiny égeres-lápos mozaikokat.

láros területek igen érdekesek és még őriznek valamit abból, ami a Szigetköz az elmúlt évszázadok, évezredek során lehetett. Feltűnő bizonyos nyír-éger elemek és egyes altoherbosa-fajok síkvidékeken szokatlanul magas egyedszáma: ezeken a kis élőhelyfoltokon és közvetlen környékükön az általános „háttérfauna” feldúsul az itt honos fajokkal, a nyugatdunántúli égeresek jellemző állataival és „montán” elterjedésű lápréti-láperdei fajokkal.

Még egy érdekesség említhető az ártéri ligeterdőkkel kapcsolatban, mégpedig az, hogy számos, egyébként közönséges erdei, illetve lombfogyasztó fajt nem sikerült megtalálni (ami arra utal, hogy ezek vagy meglepően alacsony egyedszámúak, vagy ténylegesen hiányoznak). Ennek valószínű oka az állatok bábozódási viselkedésében keresendő: ezek a fajok rendre a talajban vagy a talajfelszínen bábozódnak és vélhetőleg az áradásokat, illetve a tartósabb vízzel történő elborítást



A díszes medvelepke (*Arctia festiva*) a sztyeppzóna jellegzetes, színpompás megjelenésű állata, a lepkék április-májusban, késő éjjel repülnek (m: 46 mm).

szetételét az erdőgazdasági kezelés több-kevesebb mértékben megváltoztatta és egyben a nagyobb mérvű elgyomosodást is előmozdította. Ennek ellenére ezeknek a változásoknak az észlelt faunaképben csak kevés jele mutatkozik (legalábbis az általunk vizsgált feketeerdei részen), annyiban, hogy a korábban ott minden bizonnyal nem honos fák lombfogyasztói közül is több faj megtelepült azóta. Ezekre a helyekre általánosságban érvényes az, amit az „általános értékelés” fejezet első három bekezdésében összefoglaltunk.

## Biomonitoring vizsgálatok

### Célkitűzések

A biomonitoring-vizsgálatok alapvető célja a természetben lezajló folyamatok mind pontosabb nyomonkövetése. A kiindulási állapot ismerete és az azt követő, kellő pontossággal megtervezett és lebonyolított, hosszú időn át végzett vizsgálatok megbízható képet tud nyújtani az adott területen végbement változások mi-  
benlétéről, jellegéről és irányáról. A változások, továbbá a kiindulási és a monitoring ideje alatt ér-

hogyan megalapozzák!) bármilyen érdemi természetvédelmi kezelés megtervezését, egy-egy adott terület élővilágának védelmét és megőrzését. A természetvédelem egyik legégetőbb problémája,

A kis szintjászólepke (*Apatura ilia*) vízparti ligeterdőkben, nyárasokban honos, főképp a hegy- és dombvidék patakjai, valamint nagy folyóink mentén találkozhatunk vele; a Szigetköz számos pontján kifejezetten gyakori (m: 62 mm).



hogyan ilyen vizsgálatok részleges vagy teljes hiányában kell megpróbálni hatékony természetvédelmi kezelést folytatni, természeti értékeket sikerrel megóvni, élőhelyek, élőlény-együttesek fennmaradását biztosítani, ami az összes többi szükséges feltétel szerencsés együttállása esetén is nehézségeket jelent(ene). Természetesen ez a helyzet nem csupán Magyarországra jellemző, de a Szigetköz esetében szomorúan példaértékű volt.

A szigetközi biomonitoring lepkészeti részének tervezésekor a bevezetőben említett helyzettel

végzett vizsgálat-együttesek egyrészt nem voltak – nem lehetnek – sablonként átvehetőek, másrészt hiányoztak az ilyen jellegű és ekkora volumenű vizsgálatok megtervezésére, lebonyolítására vonatkozó hazai tapasztalatok (és mint időről időre kiderült, az anyagi feltételek is!).

További gondot jelentett a vizsgálatok szükségképpen célzott jellege is: mindenekelőtt a vízviszonyokban beállott radikális változásoknak a lepkefaunára gyakorolt hatását kellett megpróbálni tudományos alapossággal feltérképezni, illetve elkülöníteni mind az élővilágra általánosan jellemző kisebb-nagyobb fokú fluktuációtól, mind pedig a területen érvényesülő egyéb természetes és ember okozta hatások eredményétől.

A monitorozás kezdetekor többféle vizsgálatot terveztünk és kezdtünk meg, és a monitoring folyamán a tapasztalatok alapján szűkítettük kutatásainkat a leginkább hatékonynak és érzékenynek mutató aspektusra. Így kezdetben többféle élőhelytípus – keményfaligetek, nádas-bokorfüzesek és száraz pusztagyeppek – éjjel aktív lepkefaunáját, továbbá bizonyos kitüntetett indikátorfajokat és nappalilepke-együtteseket



A kék övesbagoly (*Catocala fraxini*) a legnagyobb európai bagolylepkefaj, hernyói nyárfafajok leveleit fogyasztják. Természetes és telepített nyárasokban egyaránt előfordul; nagyelterjedésű, de sehol sem gyakori övesbagolyunk (m: 95 mm).

vényesülő környezeti tényezők, feltétel-együttes(ek) ismeretében nyílhat lehetőségünk a változások okainak körvonalazására, továbbá bizonyos mértékű előrejelzésére is. Ilyen vizsgálatok, ezek az ismeretek alapozzák meg (és kell,

kellett szembenézni. Nem volt környezeti hatástanulmány, nem voltak előzetes referenciaként felhasználható vizsgálati adatok, mi több, Magyarországon eddig még volumenében hasonló vizsgálat-sorozatot senki nem végzett.

is vizsgáltunk. Az első évek eredményei arra utaltak, hogy a Szigetköz jellemző élőhelytípusainak nappalilepke-együtteseinek kevésbé fajgazdagok és kevés olyan specialista fajt tartalmaznak, amelyek a megváltozó talajvízszint következtében módosuló élőhely-, vegetáció- és faunaszerkezet alkalmas indikátorai lehetnének. Az Öreg-Duna menti mentett oldali és a Mosoni-Duna menti keményfás ligeterdők pedig túlságosan komplexek, túl nagy fajszámúak és az erdős ve-

házaknál, melyek a mentett oldalon, közvetlenül az árvízvédelmi töltés lábánál üzemeltek és nagyjában-egészében ilyen jellegű élőhelyekről gyűjtöttek mintákat (azaz, ebben az esetben mégiscsak volt valamilyen korábbi referencia-adatsor)!

A vizsgálatok célja kettős volt:

- egyfelől a mintaterületen honos, illetve ott megjelenő, fényre repülő nagylepke-együttesek fajgazdagságának, fajösszetételének megállapítása, változásuk nyo-

mozgások és az áreahatárok változása az adott mintavételi pontok repülő rovarokra nézve relevánsnak nevezhető környezetében.

Vizsgálatainkat tizenhetedik éve folytatjuk hasonló módszerekkel, így a területről és az ott folyó változásokról egyre jobb képet sikerül kapnunk, a vizsgálatok időtartama és rendszeresége lassan megközelíti az elméletileg is elfogadhatónak nevezhető minimális szintet.

További célként tűztük ki a Szigetköz lepkefauna-adatbázisának kiépítését, mely elképzeléseink szerint a saját vizsgálatok eredményein túl a Szigetközökből származó minden revideált adatot tartalmazni fog és valódi referenciaként szolgálhat majd a jövőbeli kutatások során.

#### Rövid elméleti háttér

Mottó: a monitoring szervezési gondjaira a természeti folyamatok nincsenek tekintettel, éppen a fordítottja igaz: ha biomonitoring-vizsgálatokat kívánunk végezni, ahhoz a feltételeket a vizsgálandó objektum, azaz a természet (esetünkben az adott élőhelytípusok és állományok, a lepkék) sajátosságainak megfelelően kell biztosítani.

A monitoring tervezése és kivitelezése komplex probléma, nem pusztán az év során végzett mintavételezés technikai részleteit tartalmazza (milyen gyakorisággal, milyen módszerrel kell mintát venni), hanem az így nyert adatok összevethetőségét és kiértékelhetőségét érintő, alapvető kérdéseket is. Esetünkben a mintavételezésnek az alábbi fő kritériumoknak kell(ene) tudni megfelelni:

- 1.) A lepkefauna igen erősen aspektusfüggő mind az évente egygenerációs, mind a többgenerációs fajokat tekintve. A minták korrekt értelmezése elvileg valamennyi, a monitoring során kiértékel-



A dolomit-kénlepke (*Colias chrysotheme*) Magyarországon a dolomitkopárok egyik tipikus állata, ritkábban igen meleg és száraz, nyílt homoki gyepekben is honos (m: 45 mm).

getáció pufferhatása jóval erőteljesebb, mint a nem erdős növény-társulásoké. Következésképpen az első két év alapfelmérés-jellegű vizsgálata után ezek ismételt kutatását abbahagytuk, az itt várható, sokkal hosszabb időtávon érvényesülő változások vizsgálata azonban – a referencia-adatok birtokában – a jövőben bármikor újramezhető.

Két élőhelytípus kiemelt vizsgálata maradt fenn az idők rostáján, ezek közül is elsősorban a csak mérsékelten komplex, de a talajvízszint csökkenésére szinte azonnal kimutatható változásokkal válaszoló bokorfűzes-nádas kutatására összpontosítottuk erőfeszítéseinket. Egy további, szerencsés momentum is erősítette ezt a döntést: az MTM a Felső- és a Középső Szigetközben a Duna elterelését megelőző időszakban (1989) féléven keresztül négy fénycsapdát működtetett, a cikolaszigeti, dunaremetei, ásványrárói és a patkányosi gátör-

monkövetése aspektusok és az egyes évek szerint;

- másfelől a nádfogyasztó és nádaslakó fajok bizonyos mennyiségi paramétereinek (prezencia-abszencia, relatív gyakoriság) összevetése, a változások elemzése.

A monitoring objektumai lepkék (Macro- és Microlepidoptera), a vizsgált paraméterek az (egyedszámokkal súlyozott) fajszám, fajösszetétel, populációs



A homoki ürömbagoly (*Conisania leineri*) szinte kizárólag kevésbé záródó homokpusztákon, homokbuckásokban található (m: 40 mm).

faj populációdinamikai állapotváltozásainak ismeretét igényelné, gyakorlatilag ezeknek a görbéknek bizonyos szakaszára vonatkozó interpolációk adhatók csupán. Nem szabad azonban figyelmen kívül hagyni azt a tapasztalati tényt, hogy a többnemzedékes fajok egymást követő generációi populációdinamikai szempontból eltérő módon (rendszerint életforma-típustól, gyakorta fajtól függően) viselkednek. A statisztikailag értékelhető változások tendenciáit az adott év paraméterei, a szóbanforgó élőhely bizonyos sajátosságai és az adott populációk populációdinamikai ciklusainak aktuális állapota egyaránt befolyásolják. Ebből következően az – egyébként megfelelő módon végzett mintavételezéssel és feldolgozással dokumentált – populációs változások adott éven belüli összevetése súlyos tévedések forrása; egygenerációs fajok esetében pedig egyszerűen értelmezhetetlenek ilyen „változások”.

2.) A fentebb elmondottak egyenes következménye, hogy csak egymást követő évek megfelelő aspektusai vehetők egymással tételesen össze; az egyes fajok (ill. fajcsop-

nélkül pedig legalább öt éves periódus érdemi vizsgálata lehet egy (szakmailag korrekt) lepidopterológiai monitoring kiinduló bázisa.

3.) Tehát az egyes vizsgálati éveken belül aszpektusonkénti (ezek az év során nem egyenlő hosszúságúak és sűrűségük, így nem lehet

Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer kézikönyv-sorozatának VII. kötetében (RONKAY 1997).

A mintavételek minden alkalommal egymástól kis távolságra, de eltérő vegetációtípusokban, párhuzamosan végzett lámpázás és hordozható fénycsapda alkalmazásának kombinációját jelen-

A nemes aranybagoly (*Diachrysis zosimi*) a zonális erdőssztyeppet szegélyező láp- és mocsárvidékek, láp- rétek karakterfaja. A Kárpát-medencében elsősorban síklápokban tenyészik, ahol tápnövénye az orvosi vérfű (*Sanguisorba officinalis*) – (m: 30 mm).



pusztán „havi” vagy „háromheti lebontás”-ra egyszerűsíteni a kérdést) rendszeres mintavétel alapkövetelmény. Ezt vagy folyamatosan üzemelő fénycsapdák, vagy megfelelően képzett szakemberek rendszeres terepmunkája biztosíthatja.

#### Monitoring módszerek

Vizsgálataink alanyai éjszaka aktív Macro- (és Micro-) Lepidoptera-fajok, vizsgálati módszereink (személyes lámpázások,

amik, a lámpázáshoz használt gyűjtőlepedő, illetve a csapda talp-pontja az öt éves mintavételi periódusban gyakorlatilag nem változott. A lámpa a töltésoldalban, míg a csapda a nádas-bokorfűzes szegélyében világított. A személyes gyűjtéseket 160 W kevertfényű izzókkal és párhuzamosan üzemelő 6, illetve 8 W-os UV-black fénycsövekkel működő hordozható fénycsapdákkal végeztük. A kézikönyvben leírtaktól némileg eltérve, a csapda nem élvefogó, hanem ölücsapda volt, minthogy a csapdába repülő állatok mennyiségére is kíváncsiak voltunk.

#### Mintaterületek

A programban előzetesen három jellegzetes, eltérő mértékben nedvességigényes szigetek közötti élőhelytípust választottunk mintaterületként: 1. mentett oldali keményfás ligeterdők; 2. bokorfűzes-nádas-magassásos, nedves rétekben folytatódó mentett oldali terület; és 3. száraz (többé-kevésbé természetes) gyepek (homokpusztagyepek, homoki gye-



A lápréti apróbagoly (*Deltole uncula*) síklápjaink, turjánrétjeink és ártéri pangóvizes területeink jellemző lepkéje (m: 21 mm).

portok és életformatípusok) populációs görbéinek ismerete (azaz korábbi és rendszeres vizsgálatokból származó referencia-adatsorok)

hordozható fénycsapda alkalmazása) a mesterséges fény lepkéket vonzó hatásán alapulnak. A gyűjtési módszerek többé-kevésbé szabatos leírása megtalálható a



pek). A konkrét mintavételi pontok az alábbiak voltak:

- 1.) Keményfaligetek: Dunakiliti: Jánosi-erdő (EOTR kódja 519200-293900), Feketeer-



A szilfa-púposzövő (*Dicranura ulmi*) meleg- és szárazsággal kedvelő faj. Fő élőhelyei sziklaerdők, karsztbokorerdők, délies kitettséggű meleg tölgyesek és vegyeserdők; síkvidéki erdőkben csak igen ritkán honos (m: 43 mm).

dő: Lóvári-erdő (EOTR kódja 518929, 282438), Hédervár: Hédervári-erdő (EOTR kódja 531300-276800).

- 2.) Bokorfüzes-nádas-magassásos, nedves rétekben folytatódó mentettoldali területek: Nagybajcs (EOTR kódja 547400, 270300), Ásványráró és a Patkányos között (EOTR kódja 540300, 274300).
- 3.) Pusztagyeppek: Doborgasziget (EOTR kódja 523600, 291400), Győr-Bácsi homokos rétek (EOTR kódja 546900, 261800).

A szigetközi lepke-monitoring teljes időszaka alatt vizsgált, Ásványráró és Patkányosmajor közötti bokorfüzes-nádas állományban évente háromhetes-egy hónapos rendszerességgel folytattunk vizsgálatokat. A mintavételek éjszakai lámpázó és ehhez kapcsolódó félautomata fénycsapdás gyűjtések, az egyidejű mintavételi pontok távolsága száz méter. A lámpázó gyűjtőpont az árvízvédelmi töltés oldalában, a csapda a nádas-bokorfüzes állományban van, a száz méteres távolság – a tapasztalatok alapján – elegendő a független mintavételhez. Ez a kettős mintavételi rendszer részben módot nyújt az eltérő növényzetű és mikroklímájú élőhelyek összevetésére, részben az adott élőhelytípusok jellemző

fajainak belső vándorlására vonatkozóan is nyerhetünk adatokat. A lámpázás alapvetően kvalitatív vizsgálat, prezencia-abszencia jellegű adatokat szolgáltat és

ehhez rendelhető durva egyedszámbebecslést is lehetővé tesz. A csapda által megfogott anyag adatait bizonyos megszorításokkal kvantitatív (szemikvantitatív) elemzésekben is lehet használni.

A győr-kisbácsi homoki gyeppek vizsgálata – részben a gyep

### Értékelhetőség

A monitoringvizsgálatok során nyert eredmények értékelésekor számos elvi és gyakorlati problémával kellett szembenézni. Gondjaink röviden összefoglalva az alábbiak:

- a referencia-adatsor hiánya
- a monitoringvizsgálatok tekintetében kifejezetten rövid vizsgálati időszak
- változó természeti feltételek
- változó antropogén hatások

A változó természeti feltételek alatt az elmúlt tizenöt év egymástól olykor igen erősen eltérő időjárását értjük, ebben az időszakban nedves és száraz, hűvös és forró tavaszok és nyarak, kontinentális és atlantikus periódusok váltakoztak igen szabálytalan módon. A változó antropogén hatások mindenekelőtt a vízpótlórendszer különböző részeinek

A tizenötéves mintavételi időszakban a patkányosi mintaterületről kimutatott éjjeli nagylepkefajok száma

évek	lámpázás	csapdázás	összesített fajszám
1994	149	43	159
1995	153	42	159
1996	144	88	164
1997	201	93	210
1998	46	62	87
1999	145	82	164
2000	109	58	126
2001	108	16	111
2002	170	69	219
2003	204	55	236
2004	138	15	139
2005	159	38	176
2006	139	51	163
2007	98	19	104
2008	154	57	178
1994–2008	347	196	425

közeliében, folyamatosan üzemelő fénycsapdának köszönhetően – gyakorlatilag folyamatos volt, melyet terepi (lámpázó) vizsgálatok is több-kevesebb rendszerességgel egészítettek ki.

építését, átalakítását, eltérő vízellátottságát és működtetését, továbbá a fenékküszöb megépítését és annak hatásait jelenti, de napjainkra már az áradások alakulása (rendszerrelensége, illetve hosz-



A kavicsrajzú pusztabagolyt (*Erechmias ochroleuca*) Magyarországon eddig csak az északnyugati és délkeleti határszéleken találták, mindenütt igen alacsony egyedszámban (m: 37 mm).

szabb időn keresztül elmaradása) is alapvetően antropogén hatásnak tekintendő.

További probléma, hogy nincsenek megfelelő ismereteink (vizsgálatsorozatok) arról, hogyan befolyásolja a kontinentális jellegű nyári aszály a leromlóban vagy éppen pusztulóban lévő nádasok lepkefaunájának összetételét (milyenek a változási tendenciák, hogyan választhatók el a nádasok (és maga a nád) egészségi állapotából és pl. az egyes nádfogyasztók belső populációs változásai-ból adódó hatások stb., lásd a VÁSÁRHELYI (1995) szerkesztésében megjelent tanulmány-gyűjteményt).

Ezek a gondok a terepi tapasztalatok és a minták eredményeinek összevetéséből kivilágó tendenciák kiértékelését számos ponton nehezítik vagy erősen bi-



A lápi tarkaaraszolónak (*Eulithis testata*) Közép- és Dél-Európában csak reliktumjellegű kis szigetpopulációi élnek. Magyarországon csak öt lelőhelyről ismerjük, a szigetközi populációt a monitoringvizsgálatok során sikerült felfedezni (m: 35 mm).

zonytalanná teszik, néhány jelenlét azonban mindenképpen meg-

fontolásra érdemes. Ezeket foglaljuk össze az alábbi alfejezetben.

#### A lepke-monitoring eddigi eredményei (1994–2008)

##### *A nádas faunájának átrendeződése*

A Duna elterelését megelőző időszakban végzett rövid fénycsapdás vizsgálatsorozat (1989) eredményeképpen a Felső- és Középső-Szigetközben is fajgazdag, a síkvidéki és ártéri nádasokra jellemző lepkefauna jelenlétét konstatálhattuk. A kvalitatív kép a „legjobb” nádasoknak megfelelő faunaképet mutatta, számos faunisztikai szempontból is érdekes

nádon élő fajok faj- és egyedszáma. Ez a jelenség az évek múltával egyre kifejezettebbé vált, és nagyrészt függetlennek mutatkozott az egymást követő évek olykor egészen eltérő időjárási körülményeitől. A változások, melyek egy magassásos-magasfüves faunaegyüttes irányába történő eltolódásként értelmezhetőek, nem csupán a lepkefauna összetételében mutatkoztak meg, de a vegetáció szerkezete is jól látható mértékben átalakult, a nádas kiritkult, „elgyepesedett”. Az Alsó-Szigetköz (Nagybajcs) kontroll-nádasában hasonlót nem tapasztaltunk, a nagybajcsi nádas mintái az ezredfordulóig tartó párhuzamos mintavételek idősza-

A borkóro-lápiaraszoló (*Gagitodes sagittata*) nagy nedvességigényű lár- és mocsárrégi faj, a Kárpát-medence belső területein igen ritka, csupán néhány kis, szigetszerű élőhelye ismert, ezek egyike a Szigetköz (m: 30 mm).



fajjal (pl. *Arenostola phragmitidis*, *Sedina buettneri* stb.).

A fentiek kapcsán már a monitoring-vizsgálatok megkezdésekor (1994) szembeötlő volt, hogy az Ásványráló és a Patkányosigátórház közötti bokorfüzes-ná-

kában a „normális” nádasra jellemző képet mutatták.

Ez a különbség a a legszembeesőbb változás a Duna elterelése előtti és utáni faunaképben.

##### *Az erősen élőhelyhez kötött, nedvességigényes fajok megnövekedett belső migrációja*

Először 1994-ben figyelhettük bizonyos, főként lápréteken élő, kevésbé vagilissnak ismert, élőhelyeit csak ritkán elhagyó lepkefaj (pl. *Acasis viretata*, *Orthonama vittata*, *Eustrotia uncula*, *Acosmetia caliginosa*, *Diachrysia zosimi* stb.) példányait jellemző élőhelyektől nagyobb távolságban is. Ez egy meglepő jelenség: éppen az ilyen, döntően síklápi és folyó-

völgyi, oligo- vagy monofág fajok szoktak a leginkább „helytűlők” lenni, valamennyi fejlődési alakjukat tekintve. Ez a jelenség az évek során, az aktuális időjárás

repülő rovarok mozgását irányító hatása is van. Röviden összefoglalva: amíg a hullámtér és a mentett oldal kellően nedves, addig a töltés irányában komoly hőmér-

lecsökkent egyedszámok, általában a kisebb mértékű töltés menti mozgás valószínűsíthetően ennek a tompuló hatásnak is következményei. Ez a folyamat várhatóan a leginkább vagilis, rendszerint nagy tűrőképességű, sokszor ubikvista fajok sikeresebb megtelepülését eredményezi, míg a korábban jellemző nedvességkedvelő fajok potenciális terjedőképességét negatív irányban befolyásolja.

### Faunisztikai eredmények

A szigetközi biomonitoring-vizsgálatokat – mint azt az első fejezetben említettük – egy gyorsított állapotfelméréssel kellett kezdeni, és a monitoring további éveiben is igyekeztünk a Szigetköz lepkefaunájára vonatkozó ismereteinket bővíteni. A kutatómunka faunisztikai eredményeit a Szigetköz-adatbázis számára hasznosítható igen nagyszámú lelőhelyadat képviseli, közöttük két faunára nézve új molylepkefaj (*Argyresthia fundella*, *Dialectica soffneri*) és az *Acantholeucania loreyi* bagolylepkefaj felfedezése is. A monitoring-mintaterületeken az első néhány évben számos, a Szigetközből korábban ismeretlen fajt regisztrálhattunk, az elmúlt két évben azonban már csak az adott mintaterületre nézve új fajokat sikerült észlelnünk, ezek



A c-betűs aranybagoly (*Lamprotes c-aureum*) nedvességkedvelő, lápréteken, láperdőkből és nedves erdőkből szórványosan előforduló faj (m: 36 mm).



A nagy tűzlepkének (*Lycaena dispar*) (a hím fonákja) Magyarországon még sok kisebb-nagyobb, stabilnak nevezhető állományát ismerjük, a Szigetközben is többfelé honos (m: 32 mm).

függvényében, napjainkig folyamatosan észlelhető maradt.

Az erősen élőhelyhez kötött, nedvességigényes fajok feltűnő belső migrációja közvetve jelzi a szigetközi nedves élőhelyek megváltozását. A tapasztalatok szerint az ilyen jellegű mozgásaktivitás-növekedés az adott élőhelyeken bekövetkező, a fajok számára kedvezőtlen változásokra, „zavartságra” utal, és új élőhelyek „felfedezésére” irányul. Határozottan nem lehet eldönteni, mennyiben oka az észlelt jelenségnek a Szigetköz felső és középső részén mutató általános szárazodás (és mikor kezdődött), mennyiben függ össze nagyobb léptékű klimatikus ingadozások fázisaival és az egyes évek aktuális időjárásával, illetve a többször megfigyelt fokozott nyári szárazsággal. A vizsgálatok időtartama még nem elég hosszú a különféle hatások finomabb elemzésére és szétválasztására, csupán a jelenség észlelését és dokumentálását tudjuk rögzíteni.

### A nagy árvízvédelmi töltés kanalizáló hatása és annak változása

A hullámteret és a mentett oldalt kettéválasztó, a sík térszínből kiemelkedő töltésnek – egyéb biológiai jellegű hatásai mellett – a

séklet-grádiens van, hacsak nincs komoly szél (az erős szél amúgy is jelentősen megváltoztatja az éjszakai rovarok mozgásviszonyait). Legkisebb ez a grádiens kora este, viszont ekkor az imágók főként táplálkoznak, vagy párkereséssel és szaporodással vannak elfoglalva. A grádiens növekedtével a két terület fokozatosan különül el egymástól, a repülő állatok vagy saját „térfelükön” maradnak, vagy a töltés mentén, a „mellegcsatornában” mozognak (ezt lehet igazából jól látni a lámpázáskor, vagy ha szép lassan autózik végig éjjel a töltésen valaki). Azaz, a kevésbé mozgékony fajokat a töltés elszigeteli, a mozgékonyakat pedig a töltés hosszában „tereli”.

Ez a – természetesen nem természetes, de már régóta fennálló – állapot egyrészt lehetőség a folyamatos újranépesülésre, másrészt gyorsít(hat)ja a tendenciózus változásokat (de döntően az „azonos oldalon”). Másrészt, jól elszigeteli a két, ráadásul vegetációjában gyakorta erősen különböző, de szomszédos térrészt.

A mentett oldal szárazodásával és a hullámtéri áradások megritkulásával (elmaradásával) ez a grádiens csökken, így a hatások tompulnak. A tizenöt éves időszak második felének erősen ingadozó lámpázási eredményei, a

száma is kifejezetten csekély volt. Ez egyrészt ismereteink mind pontosabbá válását jelenti, másrészt azt is, hogy az adott mintaterületek körzetének fajkészlete az utóbbi két évben jelentősebben nem bővült korábban ott nem honos fajokkal.

#### *A fajszám és fajösszetétel változása az elmúlt hét év folyamán*

Az Ásványráró és a Patkányosi-gátörház közötti bokorfűzes-nádas eddigi, tizenöt teljes évet felölelő vizsgálata során a gát szélében végzett lámpázással összesen 347, a mellette párhuzamosan, de mélyebben és közvetlenül a nádas szélében működtetett csapdával 196 fajt sikerült kimutatni; az egyesített fajszám 425. Ha a Szigetköz egészének kvalitatív képét vizsgáljuk, akkor ez a – kifejezetten kis területhez rendelhető – fajszám egyáltalán nem alacsony. Az egyes évek (és az egyedi mintavételek) fajszáma azonban már korántsem ilyen magas, és a tizenötéves periódust egységnek tekintve sajátos megoszlást mutat, melyet a táblázatban láthatunk (102. oldal).

A táblázat alapján a fontosabb megállapítások pontokba szedve a következők:

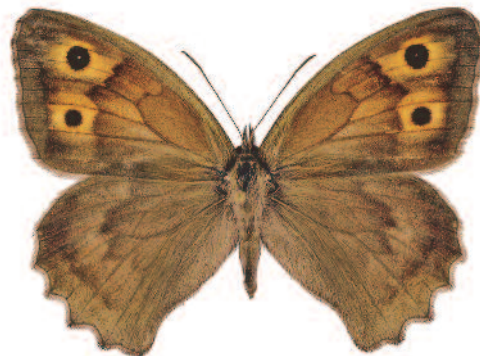
1.) A mintavételek során észlelt összefajszám erősen fluktuál, de három kiugróan nagy faj-

években határozottan több faj repült, de egyetlenegy esetben sem érte el a 100 fajt, azaz a legmagasabb lámpázott összefajszám fele alatt maradt.

mutat hasonlóan nagyfokú fluktuációt, fajszám- és fajösszetétel-ingadozást.

Egy kicsit a számok mögé tekintve és a számokat lepkefajokkal behelyettesítve a pontokba

A homoki ökörszemlepkének (*Hyponphele lupina*) Magyarországon nagyobb állományai csak az Alföld homokhátságain tenyésznek, minden más élőhelye igen kicsi és erősen fragmentálódott (m: 41 mm).



3.) A csapda által fogott fajok száma csak egyetlen évben nagyobb a lámpázott fajszámánál, míg az évek több mint felében a lámpázott fajszám harmadát sem érte el.

4.) A teljes monitoring-időszak összesített fajszáma jóval magasabb bármelyik év összefajszámánál, és a legalább öt évben megfigyelt fajok száma jóval az ötven százalék alatt marad mind a lámpázás, mind a csapdázás esetében.

5.) Az ilyen nagymértékű fluktuáció mindenképpen utal a terület megbomlott egyensúlyi viszonyaira, átalakulá-

foglalt megállapításokhoz az alábbiakat fűzhetjük.

A tizenötéves időszak összesített fajszáma jóval felülmúlta bármelyik év összefajszámát, és a legalább öt különböző évben megfigyelt fajok száma jóval az ötven százalék alatt marad mind a lámpázás, mind a csapdázás esetében. A lámpázások során megfigyelt fajszám a három kiugróan nagy fajszámot produkáló év (1997, 2002, 2003) mellett a legtöbbször a terület átlagos fajkészletét mutatja, a csapdázással fogott fajok száma ennél erőteljesebben fluktuál.

A tizenötéves periódusra visszatekintve, tendenciaként rögzíthetjük a lepkék összegyedszámának csökkenését, mely az esetenkénti fajszámnövekedés ellenére is egyértelmű: a lámpázások során, olykor igen kedvező időjárási körülmények és nagynak mondható fajszám mellett is, nagyon kevés faj mutatkozott gyakran, a lámpa környéki mozgás is rendszeresen csekély volt; a csapdába pedig szinte minden mintavételkor csak kevés lepké repült.

A csapda fogásai tükrözik leginkább kézzelfoghatóan az elmúlt években megindult változásokat: fajszámnövekedést, a ko-



A nagy tűzlepké (*Lycaena dispar*) hímjének szárnyfelszíne egyöntetű, ragyogó tűzvörös. A jóval nagyobb, kerekítettebb szárnyú nőstény alapszíne barnásabb vörös, számos sötétbarna folttal (m: 32 mm).

számú évtől eltekintve nagyjából 150 faj körül mozog.

2.) A nádas szélébe telepített csapdába a nedvesebb nyarú

sára: stabilnak nevezhető élőhelyek faunája még az ilyen drasztikus éves időjárás-változások hatására sem

rábban kis fajszámú nádfogyasztó-nádaslakó közösség visszaszorulását az ott megjelenő „külső elemek” rovására. Az időszakonkénti csapadékosabb időjárás sem

középső időszakában megmutatózó fajszámnövekedés egyik oka. Emellett, a változások eredményeképpen a növényzet heterogénebbé válik, a betelepíteni

melegebb, kiemelkedő töltésoldaltól, azaz a „vándorlási folyosótól” eléggé távol, hűvösebb helyen fekszik, ebből a fajkészletből sokkal kevésbé „válogat”, fogása jobban tükrözi a ténylegesen az adott helyen tenyésző faunát.

Egy-egy vegetációs időszak vizsgálata ebben kevésbé nyújt tudományosan igazolható támpontot, de számos empirikus adat szól amellett, hogy a száraz periódust követő első erősebben csapadékos év(ek)ben lecsökken egy-egy területen az ott megfigyelhető lepkék példányszáma. Minthogy a mintaterületen észlelt fajszámot a töltésmenti vándorlás érdemben befolyásolja, a kisebb mozgásaktivitás és a kanalizáló hatás tompulása nem csupán felerősítheti egy tényleges egyedszámcsökkenés hatását, de azt szimulálhatja is, „látszólagos fajszámcsökkenést” mutatva. Azonban a területen észlelt össz fajszám (és összegyedszám) a nedves évet követő meleg, száraz évben nem növekedett (sőt ekkor is csökkent), az időjárás közvetlen, a mintavételeket ez irányban befolyásoló hatását kevésbé valószínűsíthetjük.



A gyászlepké (*Nymphalis antiopa*) Magyarországon a XX. század utolsó harmadában nagyon megritkult, és csak az elmúlt néhány évben észlelhető kisebb felzárporodása (m: 68 mm).

növelte jelentősen a korábbi fauna elemeinek tényleges gyakoriságát, viszont nem csökkentette érdemben az ott megjelenő „külső elemek” fajszámát. Ha – bizonyos megszorításokkal – elfogadjuk, hogy a töltésoldalban felállított, nagyobb kivilágítású lámpához mindenekelőtt a töltésoldalban és a töltés fölött, míg a tőle alig 100 méter távolságban, de lejjebb fekvő, hűvösebb, esetenként nedvesebb nádaszegélyben működő csapdához a töltés aljában és a nádas-bokorfűzes állományban mozgó lepkék repülnek, akkor a fentemlített sajátosságok viszonylag könnyen magyarázhatóak. A nádas-bokorfűzes állományokhoz, különösen a zárt, sűrű nádasal jellemezhetőekhez, amilyen a mintaterület is volt a vizsgálatok kezdetén, viszonylag kis fajszámú, jellemző összetételű nagylepkefauna társul. Az első két év eredményei ezt az állapotot tükrözik. A terület fokozatos száradása azonban megbontotta a zárt nádas állományokat, lehetőséget nyújtva ezzel a környéken honos vagy időről időre előforduló fajok némelyike számára ideiglenes vagy tartósabb megtelepedésre. A változás fokozatossága miatt azonban a korábban ott élő fajok döntő többsége is még (valameddig) megtalálható, ez a tizenöt éves periódus

képes fajok száma megnő, ráadásul a szárazabb, magassásos jellegű élőhelyek átlagosan is fajgazdagabbak.

A töltésoldal fajszámának állandóságát a helyi hatások és az éjszaka aktív nagylepkék aktivitási sajátosságai magyarázzák. Mint azt már leírtuk, az árvízvédelmi töltés és környéke egy „vándorlási folyosó”, melyben rendszeresen nagyszámú állat mozog, ezek nem kis hányada egy-egy éjjel nagyobb távolságokat is megtesz. Ennek következtében a lámpázóponton egy nagyobb térrész fajkészlete észlelhető, természetesen igencsak eltérő előfordulási valószínűséggel, de ezt az éves összeállítások prezencia-szinten nagyrészt elmosás. A teljes monitoring-időszak összesített fajszáma és az egyes évek össz fajszáma között mutatkozó szignifikáns különbség is bizonytalannal erre utal, a nagyobb tájegység fajkészletéből minden évben nem lehet mindent megfigyelni, de egy hosszabb periódus vizsgálatosorozata növeli ennek valószínűségét.

A lámpázás során a közvetlen környék aktuális faunájának szinte minden képviselőjét sikerülhet megfigyelni, ez az oka a lámpázás és az összes fogás fajszámában mutatkozó csekély különbségnek. A csapda ugyanakkor az intenzívebb mozgás időszakában a



A tarka égeraraszoló (*Plemyria rubiginata*) nagy nedvességigényű, égeren élő faj. A Szigetköz maradvány égeres foltjaiban lokálisan fordul elő (m: 33 mm).

## Összefoglalás

A tizenötéves monitoring-időszak adatainak elemzése arra utal, hogy a patkányosi mintaterület nádas-bokorfüzes állományában 1996-tal kezdődően megindult egy jelentősebb faunaátalakulás, mely az első két vizsgálati évvel összevetve fajszámnövekedéssel járt, ugyanakkor a nádasra jellemző fauna részvételi arányának csökkenésében mutatkozik. A faunakép összességében egy mezofil rétet és egy szegélyező ligeterdő viszonylag szegényes faunájának jellegzetességeit viseli, néhány kifejezetten nedvességkedvelő, erősen specializált faj (pl. *Asthenanasevaria*, *Macrochilo cribrumalis*, *Diachrysis zosimi*, *Acosmetia caliginosa*) jelenléte mellett. Meg kell azonban jegyezni, hogy ez az összkép egyre kevésbé karakterisztikus: ha az ezredforduló környéki és azt követő évek fajjegyzékét tanulmányozzuk, a fajkompozícióból még az sem világlik ki egyértelműen, hogy egy (valamikor, illetve időszakosan) kifejezetten nedves élőhelyen végzett vizsgálatsorozat adatait elemezzük! A kisszámú határozottan nedvességigényes faj jelenléte inkább az ilyen élőhelyek nem túlságosan közeli jelenlétére utalna, míg a néhány nádlakó, illetve a

### Természetvédelmi jellegű megfontolások, a természeti értékek megóvásának lehetőségei, predikciók

A Szigetköz, legalábbis lepkészeti szempontból, nem egyes kiemelkedő fajait, hanem a fauna összképét tekintve egyedi. A nyu-

dások számában, mértékében és tartósságában – a Duna elterelését megelőzően és azt követően – beállott változások a Szigetköz egyes részeit, különböző társulásait eltérő mértékben és módon befolyásolták. Ezek a hatások a lepkéfaunában, a csoport sajátosságainak következtében, más-

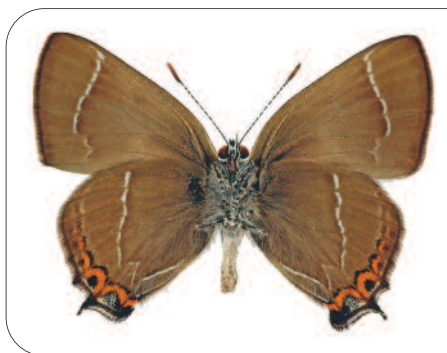
A zöldes gyöngyházlepke (*Pandoriana pandora*) meleg- és szárazságkedvelő faj. A hatvanas évek végéig országsszerte elterjedt faj volt, mely rövid idő alatt teljesen visszahúzódott a Balkánra. Visszaterjedése a nyolcvanas években kezdődött (m: 66 mm).



gati határszélhez közeli (így erősebben atlantikus, valamint az Alpok keleti lábaihoz is közeli) fekvés egy sajátos, „hegyvidékiek” jelleget kölcsönöz, ehhez hasonló hazai viszonylatban a Bodrogköz egyes részein, valamint a Körösök és a Maros a román határhoz közeli részein lehet felfedezni, csak éppen ott a kárpáti hatás bizonyos mértékben eltérő fajkompozíciók kialakulását eredményezte. Ezek a hatások elsősorban az erdős társulások, a ned-

hogy és más időléptékben érzékelhetőek, mint a vízi vagy kifejezetten vízhez kötött szervezetek esetében. Míg ez utóbbiak (különösen a röpképtelen fajok) esetében a hatások sokszor nagyon is kézzelfogható és azonnali „eredménnyel” járnak, addig a minden ételaljukban szárazföldi, röpképes rovaroknál ugyanazok a hatások rendre közvetve, számos áttételen keresztül érvényesülnek.

Minthogy a Duna elterelését megelőző időszakban a Szigetközben nem történt általános és rendszeres lepkészeti faunafeltárás, különösen nem a Szigetköz, mint tájegység egészére nézve, szakmailag megalapozatlan – és dokumentálhatatlan – lenne fajok „kipusztulásáról” vagy betelepüléséről beszélni. A monitoringértelmeben amúgy is rövid időszak alapján, a folyamatos (nem csekély mértékben „természetes”) faunafluktuáció, illetve a vízpótlással kapcsolatos, a vízviszonyok alakulását folyamatosan kisebb-nagyobb mértékben befolyásoló munkálatok hatásai miatt sokkalta pontosabb egyes élőhelyek, élőhelytípusok lepkéfauná-



A szilfa-csücsköslepke (*Satyrium w-album*) a legritkább hazai lombkoronálakó boglárkalepke. Magyarországon még számos helyen élnek stabil állományai, a Szigetköz vegyes lomberdőiben többfelé honos (m: 35 mm).

puhafaligetekre jellemző fűz- és nyárfogyasztó fajok többsége telepített nyárligetekben is rendszerint előfordul.

ves rétek (láp- és mocsárrétek) és a bokorfüzes-nádas állományok faunájában mutatkoznak.

A vízviszonyokban, mindenekelőtt a talajvíz szintjében és éves dinamikájában, valamint az ára-

jában végbemenő súlyponteltolódásokról beszélni, mint ahogy azt a nádas-bokorfüzesek esetében meg is tettük.

Prediktív jelleggel azonban körvonalazható, melyek a leginkább veszélyeztetett fajegyüttesek, melyek a jelenleg kibontakozó változások hosszú távú következményei, amennyiben a viszonyok érdemben nem változnak. Mindezek mellett arról is elég sokat tudunk, hogy mire lenne szükség a Szigetköz általunk természeti értéknek tartott, még létező lepkevilágának legalább a mai szinten történő megőrzéséhez.

#### Faunisztikai szempontból kiemelkedő fajok, élőhelyigényük szerint csoportosítva

A védettség, a védett fajok száma önmagában még távolról sem jelzi egy-egy adott élőhely, régió természetvédelmi „érdekességét”, „fontosságát”, sokkal inkább a törvényalkotás bizonyos sajátosságait tükrözi. A Szigetköz különböző élőhelytípusainak értékes lepkefajait (fajegyütteseit) az alábbi csoportosítás sokkal pontosabban – bár szintén csak illusztrációképpen – mutatja be.

1.) Arundifil (feltöltődési társulásokhoz, vízparti zonációhoz kötődő) fajok: *Archana neurica*, *Arenostola phragmitidis*, *Sedina buettneri*.



A hegyi karcsúaraszoló (*Scopula umbelaria*) szigetközi előfordulása az Alpok közelségére utal (m: 37 mm).

#### A Szigetköz ismert védett lepkéi

Tudományos és magyar név	Eszmei érték (Ft)
<i>Pammene querceti</i> (Magyar tölgyakkmoly)	10000
<i>Leptidea morsei major</i> (Keleti mustárlepke, Nagy pehelyke, FV, N)	100000
<i>Colias chrysotheme</i> (Dolomit-kéneslepke, Aranyos surán)	10000
<i>Parnassius mnemosyne</i> (Kis apollólepke, Kis apolló, N)	10000
<i>Zerynthia polyxena</i> (Farkasalmalepke, Csipkés böngör, N)	10000
<i>Iphiclides podalirius</i> (Kardoslepke, Kardos pillangó)	2000
<i>Papilio machaon</i> (Fecskefarkú lepke, Fecskefarkú pillangó)	2000
<i>Satyrrium w-album</i> (Szilfa-csücsköslepke, W-betűs farkincás)	2000
<i>Lycæna dispar</i> (Nagy tűzlepke, Nagy lángszinér, N)	2000
<i>Lycæna thersamon</i> (Kis tűzlepke, Kis lángszinér)	2000
<i>Maculinea nausithous</i> (Zanótboglárka, Sötét boglárka, N)	50000
<i>Maculinea teleius</i> (Vérfűboglárka, Kispettyes boglárka, N)	10000
<i>Plebejus idas</i> (Északi boglárka)	2000
<i>Aricia artaxerxes</i> (Bükki szerecsenboglárka, Bükki boglárka)	10000
<i>Clossiana euprosyne</i> (Ezüstfoltos gyöngyházlepke, Árvácska csillér)	2000
<i>Clossiana selene</i> (Fakó gyöngyházlepke, Fakó csillér)	2000
<i>Pandoriana pandora</i> (Zöldes gyöngyházlepke, Zöldes csillér)	2000
<i>Nymphalis vau-album</i> (L-betűs rókalepke, L-betűs szöglenc, A, N)	2000
<i>Nymphalis polychloros</i> (Nagy rókalepke, Nagy szöglenc)	2000
<i>Nymphalis antiopa</i> (Gyászlepke, Gyászos szöglenc)	2000
<i>Inachis io</i> (Nappali pávaszem, Pávaszem szöglenc)	2000
<i>Vanessa atalanta</i> (Atalantalepke, Atalanta szöglenc)	2000
<i>Apatura ilia</i> (Kis szintjászólepke, Kis színjászó)	2000
<i>Apatura iris</i> (Nagy szintjászólepke, Nagy színjászó)	2000
<i>Hyponephele lupina</i> (Homoki ökörszemlepke, Homoki manóka)	2000
<i>Gagotodes sagittata</i> (Borkóró-lápiaraszoló, Nyílfoltos tarkaaraszoló)	2000
<i>Acherontia atropos</i> (Halálfejes lepke, Halálfőboszorka)	2000
<i>Hemaris tityus</i> (Dongószender)	2000
<i>Saturnia pyri</i> (Nagy pávaszem)	10000
<i>Eudia pavonia</i> (Kis pávaszem)	10000
<i>Eudia spini</i> (Közép pávaszem, A)	50000
<i>Eriogaster lanestris</i> (Tavaszi gyapjasszövő)	2000
<i>Endromis versicolora</i> (Tarkaszövő)	2000
<i>Lemonia taraxaci</i> (Pitypangszövő)	2000
<i>Dicranura ulmi</i> (Szilfa-púposszövő)	2000
<i>Arctia festiva</i> (Díszes medvelepke)	2000
<i>Xestia sexstrigata</i> (Hatsávós földibagoly, szürkésvörös földibagoly)	10000
<i>Euxoa hastifera</i> (Fehérsávós földibagoly)	2000
<i>Schinia cardui</i> (Keserűgyökér-nappalibagoly)	2000
<i>Periphanes delphinii</i> (Szarkalábbagoly)	10000
<i>Saragossa implexa</i> (Ázsiai szegfűbagoly, A)	2000
<i>Apamea syriaca tallosi</i> (Láperdei dudvabagoly, Tallós-fűgyökérbagoly)	2000
<i>Oria musculosa</i> (Szalmasárga búzabagoly)	10000
<i>Catocala fraxini</i> (Kék övesbagoly, Kéköves bagoly)	2000

FV: fokozottan védett

N: Natura 2000

A: csak régi adatai ismertek

- 2.) Láperdőkhoz, mocsárerdőkhoz, azok fás és lágyszárú vegetációjához és/vagy sajátos mikroklimatikus viszonyaihoz kötődő fajok: *Acasis viretata*, *Eulithis testata*, *Pterapherapteryx sexalata*, *Eilema griseola*, *Apamea syriaca tallosi*, *Apamea unanimitis*, *Graphiphora augur*, *Diarsia florida*, *Xestia sexstrigata*.
- 3.) Fűzesekhez és nyárasokhoz (a hernyók tápnövényeihez) kötődő fajok: *Archiearis nota*, *Cyclophora pendularia*, *Eupithecia tenuiata*, *Gastropacha populifolia*, *Clostera anachoreta*.



A csúcsos nádibagoly (*Sedina buettneri*) zárt, nagy-kiterjedésű síkvidéki nádasok jellemző és egyben ritka faja, a hazai nádfogyasztó lepkefauna természetvédelmi szempontból legjelentősebb képviselője (m: 38 mm).

- 4.) Égeresekhez és nyíreszekhez (a hernyók tápnövényeihez) kötődő fajok: *Cyclophora albipunctata*, *Plemyria rubiginata*, *Geometra papilionaria*, *Endromis versicolora*, *Acronicta alni*, *Acronicta cuspidata*, *Acronicta leporina*, *Acronicta strigosa*.
- 5.) Láp rétekhez, mocsár rétekhez (alkalmanként dús vegetációjú nedves rétekhez) kötődő fajok: *Lycaena dispar*, *Maculinea nausithous*, *Maculinea teleius*, *Gagitodes sagittata*, *Lamprotes c-aureum*, *Diachrysis zosimi*.
- 6.) Zárt, nedves erdőkhoz, azok aljnövényzetéhez kötődő fajok (főként közép- és magashegységi állatok, síkvidéki előfordulásuk Európa északi területeitől eltekintve kifejezetten szokatlan): *Cerastis leucographa*, *Eupithecia subumbrata*, *Scopula umbelaria*.

- 7.) Meleg, száraz tölgyesekhez kötődő fajok (a hernyók tápnövénye is rendszerint tölgyfaj): *Pammene querceti*, *Ocneria rubea*.
- 8.) Meleg, száraz gyepterületekhez (homok- és meszes talajokon kialakult, változó mértékben záródott, sztyeppjellegű területekhez) kötődő fajok, a Szigetközben rendszerint a magasabb térszíneken fennmaradt gyepterületekben és a művelt területek peremein találják meg életfeltételeiket: *Carcharodus flocciferus*, *Heteropterus morpheus*, *Colias chryso-*

nem is beszéltünk. Ezeknek a fajoknak, fajkompozícióknak kicsiny, olykor néhány száz négyzetméteres élőhely-fragmentumok nyújtanak életteret. A Szigetköz lepkefaunáját leginkább veszélyeztető tényező ennek a mozaikosságnak az átalakulása: a szárazabbá váló helyeken a mezofiliáció, az ártereken az áradások hiányában fellépő gyomosodás és lágyszárúsztint-homogenizálódás stb. mind-mind ezirányba hat. Ez egyben a jelenlegi állapotok esetleges fennmaradásának legsúlyosabb várható következménye, egy sokkal kevésbé diverz, a kisebb élőhelyfoltjait egyre inkább elvesztő, „egységesebb” növényzetű és lepkevilágú Felső- és Középső-Szigetköz kialakulása. Ez természetesen nem okozza sehol másutt nem élő lepkefajok kipusztulását, de a korábban ott honos fajok egy része (éppen a valamikori Szigetközre jellemző része!) kiszorul, elvándorol, megszűnik az adott helyen tenyészni. Ami marad (illetve megtelepszik), diverzitását tekintve nem feltétlenül kisebb, legalábbis annak számszerűen kifejezett értékét tekintve, csak éppen kompozíciója lesz jellegtelenebb, „értéktelenebb”, különösen egy olyan tájegységben, ahol még néhány évvel korábban is más volt a helyzet. Az Alsó-Szigetköz továbbra is megőrzi majd a Szigetköz egészének korábbi jellegét, ott honos fajainak túlnyomó többségét, csak egy a valamikorinál jóval kisebb területre összenyomva, an-

*theme*, *Hyponephele lupina*, *Cryphia domestica*, *Cryphia recepticula*, *Chortodes morrisii*, *Actinotia radiosa*, *Eremobia ochroleuca*, *Oria muscosa*, *Cucullia argentea*, *Saragossa implexa*, *Conisania leineri*, *Schinia cardui*, *Euxoa hastifera*.

Mint az a felsorolásból is látható, sokféle élőhelytípusban honosak komoly természeti értéket képviselő lepkefajok, és ekkor a sajátos fajkompozíciókról még

A rőt gyapjaslepke (*Ocneria rubea*) tölgyfogyasztó faj, száraz, meleg tölgyesekben, bokorerdőkben honos, karsztbokorerdeink jellemző állata. A Szigetköz magasabb térszínein levő tölgyes vegyeserdőkben él (m: 39 mm).





nak minden populáció-biológiai kockázatával együtt.

### Köszönetnyilvánítás

Ehelyütt is szeretnék köszönetet mondani dr. Mészáros Ferencnek, aki nem csak a Magyar Természettudományi Múzeum szigetközi biomonitring-vizsgálatainak volt lelke és motorja, de a Szigetközzel kapcsolatos biológiai kérdéskörök legavatottabb értője és koordinátora is. Türelme és kitartása mindig átlen-dítette a kételkedőket és elégedet-lenkedőket az aktuális problémákon, személye mindenki számára megbízható háttér volt, mely biztosította a kutatások kereteit és szakmai relevanciáját. Nem kétséges, hogy mindazok az eredmények, melyekről ebben a könyvben olvashat az olvasó, legalább részben az Ő eredményei is.

detben egyetemi hallgatóként, később a Nemzeti Park munkatársaként kutatta fáradhatatlanul – és eredményesen – a Szigetköz lepkefaunáját.

### Irodalom

- KOVÁCS L. 1953: A magyarországi nagylepkek és elterjedésük, I. – *Folia entomologica hungarica* 6: 76–164.
- MÉSZÁROS, Z. & SZABÓKY, CS. 1981: A Fertő-tó nádrontó lepkei. – *Növényvédelem* 17(9): 372–375.
- RONKAY, L. 1997: A Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer VII. Lepkék. – Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest, 71 pp.
- VÁSÁRHELYI, T. (szerk.) 1995: A nádasok élővilága. – Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest, 199 pp.



A hatsávós földibagoly (*Xestia sexstrigata*) hűvös, nedves élőhelyekhez ragaszkodó faj, amelyet a nyolcvanas évek elején fedeztek fel Magyarországon a Vértesben. Hosszú ideig csak innen és a Szigetközből ismertük (m: 38 mm).

Köszönet illeti a lepkészeti monitorozó vizsgálatok minden résztvevőjét áldozatos, sok esetben komoly nehézségekkel dacoló munkájáért. A lepkékkel foglalkozó kutatások eredményei Babics János, Bálint Zsolt, Benedek Balázs, Csóvári Tibor, Kassai Ferenc, Kun András, Kőrösi Ádám, Peregovits László, Pitter Gábor, Ronkay Gábor és a szerző, Ronkay László, közös munkájának gyümölcse.

Végezetül, itt szeretném megköszönni Horváth Gyula János szíves közreműködését, aki kez-