

## Válasz Markó Viktor professzor opponensi véleményére és kérdéseire

Mindenekelőtt köszönöm Markó Viktor professzornak az értekezésem alapos bírálatát. Egyaránt a munkásságomat elismerő szavait, de a megalapozott kritikai észrevételeket is.

*A gubacsdarazsak filogenetikai kapcsolatai mennyire képeztek le a tölgyfajok filogenetikai kapcsolatait? Tehát nem mindig a rendszertani szempontból közelálló tölgyfajok mentén történik a speciáció? Ha ritkábban is, de a tápnövények vonatkozásában lehetségesek nagyobb ugrások? Hogyan kell elképzelnünk a gubacsdarazsfajok evolúcióját a tápnövényváltások függvényében?*

Előjáróban talán érdemes megemlíteni, hogy a Fagaceae család és ezen belül a tölgyek filogenetikáját és taxonómiáját napjainkban is intenzíven kutatják. Ennek megfelelően nem ritkán a faj- de akár a genusznevek is változnak, amit egyébként nem is mindig egyszerű lekövetni.

A tölgy-gubacsdarazsak (Hymenoptera: Cynipidae: Cynipini) mintegy 1000 faja nagyobb részben holarctikus mérsékelt övi elterjedésű, kisebb részben a szubtrópusi, trópusi Ázsiában és Közép-Amerikában fordul elő. Túlnyomó részük a *Quercus* genuszhoz kötődik, de Ázsiában három (négy) másik, Fagaceae családba tartozó genuszon (*Castanea*, *Lithocarpus*, *Castanopsis* (*Cyclobalanopsis*)), Észak-Amerikában pedig kettőn (*Chrysolepis* és *Notholithocarpus*) is élnek gubacsdarazsak.

A Cynipini tribuszba tartozó gubacsdarazsak két ágának szétválása közelítőleg egybeesik a *Quercus* genusz két szubgenuszra (*Quercus* és *Cerris*) való szétválásával (Stone et al. 2009). Nagy általánosságban mindkét fő ágra igaz, hogy a közeli rokon gubacsdarazs fajok közeli rokon tölgyeken okoznak gubacsokat. A gubacsdarazsak filogenetikai kapcsolatai azonban nem mindig párhuzamosak a gazdanövényekével, azaz nincs 100%-osan „precíz” kodiverzifikáció.

Az első gubacsdarazsak valószínűleg a *Quercus* szubgenusz *Quercus* szekciójának tölgyein jelentek meg vagy Észak-Amerikában, vagy az Amerikát Ázsiával összekötő Bering-földhídon. Korai evolúciójuk során a gubacsdarazsak két ágra szakadtak. Az egyik alapi ág elsődlegesen a *Quercus* szubgenusz fajaihoz kötődik. Ez alól kivétel két genusz (*Andricus* és *Callirhytis*), amiknél kialakult a *Cerris* szekció fajait is magába foglaló nemzedék- és gazdaváltás.

A *Quercus* szubgenuszból például további nagyobb „tápnövény-ugrás” ismert a Fagaceae család két másik, Észak-Amerikában honos genuszára, a *Chrysolepis* és *Notholithocarpus* genuszra (Nicholls et al. 2018, 2024).

A másik alapi ág a *Cerris* szubgenusz fajaihoz kötődik, de ebben is több „tápnövény-ugrás” ismert a Fagaceae család más genuszaira is (*Castanea*, *Castanopsis*, *Lithocarpus* és *Cyclobalanopsis*). Ázsiában (Kína, Tajvan, Japán) ezekről a genuszokról (de a *Quercus* genuszról is) ma is folyamatosan kerülnek elő új gubacsdarazs fajok, sőt genuszok is (Melika et al. 2013; Fang et al. 2020), különösen a *Cyclobalanopsis*-okról.

Azaz az ugrások nemcsak a *Quercus* genuszon belül, hanem azon túlra is történtek. Erre szolgáltat közismert példát a cseren fejlődő, nálunk is honos *Dryocosmus cerriphilus* és a szelídgesztenyén fejlődő, ázsiai származású, Észak-Amerikában és Európában is inváziós *Dryocosmus kuriphilus* is. *Dryocosmus* fajok egyébként az USA nyugati államaiban (Washington, Oregon, Kalifornia) *Chrysolepis chrysophylla*-n is előfordulnak (korábban *Castanopsis chrysophylla*). A Cynipini tribuszba tartozó fajokat tölgy-gubacsdarazsaknak is szokás nevezni, de a fentiek alapján ez a megnevezés némileg „nagyvonalúnak” is nevezhető.

A *Quercus* szubgenusz Lobatae szekciójának alszekciói közötti „tápnövény-átjárások” nem ritkák. Számos olyan gubacsdarázs faj van, ami a szekció több alszekciójának fajain is előfordul. Ez magyarázhatja a látszólagos anomáliákat. Másrészt pedig megemlítendő, hogy az Abrahamson et al. (2008) közlemény megjelenése óta eltelt közel három évtized alatt sok új tápnövény adat is született, illetve új fajok is leírásra kerültek. Valószínű, hogy egy aktuálisabb, szélesebb adatbázison elvégzett újbóli elemzés némileg módosítaná is az eredeti képet.

A közlemény 3. ábrája némileg félrevezető. A *Quercus pumila*-n feljegyzett néhány gubacsdarázs faj kizárólag a Lobatae szekció fajain fordul elő. A *Q. pumila* klaszteren belüli elkülönülő elhelyezkedése pedig valószínűleg a gubacsdarázs fajainak speciális „mixére” vezethető vissza. Az érdekesség kedvéért megjegyezhető, hogy a közelmúltban a fajról egy olyan gubacsdarázs fajt (*Andricus menkei* Melika & Abrahamson, 2021) írtak le, ami kizárólag erről a fajról ismert.

#### *A tavaszi hernyóbiomassza becslése fénycsapda adatsorok alapján*

Számos rangos nemzetközi tanulmány figyelmeztet a rovarok biomasszájának csökkenésére, illetve ennek súlyos következményeire. Ebben a tanulmányban egy talán kissé szokatlan, kifejezetten funkcionális megközelítésben kerestünk választ arra, hogy a rowarevő énekesmadarak számára tavasszal rendelkezésre álló hernyó-biomassza volumene mutat-e valamiféle trendet. Ebben az elemzésben abból indultunk ki, hogy a potenciális táplálékként számításba vett 43 faj összegzett hernyó biomasszája adhat egyfajta választ a kérdésre. Azért gondoltuk így, mert különböző méretű lepkefajok különböző méretű hernyói más-más mértékben járulnak hozzá a táplálékbázis volumenéhez. A kérdés szempontjából fontosabbnak éreztük az összes hernyó biomassza volumenét, mint az egyes fajok népségének változásait. Ezzel együtt is valóban érdemes lett volna faji szintű elemzéseket is végezni. Ezt valószínűleg meg is fogjuk tenni, mint ahogy más kérdéskörökben ezt már tesszük is. Az ilyen, faji szinten való elemzések egyébként több más, tudományos és gyakorlati szempontból is kifejezetten érdekes és fontos információkat szolgáltathatnak. Többek között ilyen például az is, hogy a gyapjaslepke „trónfosztása” hogyan hat a lepkeközösségekre, vagy hogy a tölgy-csipkésposloska nagy területeken jelentkező hatásai miként befolyásolják a tölgyesek lepkeközösségeit, különös tekintettel a tölgyspecialista fajokra.

A további észrevételekkel (az adatok logaritmikus transzformálása, a vizsgált csapdák működésének átfedő időszakának együttes elemzése) egyetérttek.

#### *Nem lehetséges, hogy a fent felsorolt tényezők elfedték a vizsgált lepkefajok egyedszámváltozásának tényleges trendjeit?*

A fénycsapdás fogásokat valóban nagyon sok környezeti tényező befolyásolja. A hőmérséklet mellett a pártartalom, a csapadék, a szél, az időjárási frontok, a holdfázis, napfolt-tevékenység, geomágneses aktivitás, a csapda közvetlen környezetének vegetációja, az abban bekövetkező változások stb. (Leskó et al. 2003; Puskás et al. 2021, 2023). Ezzel együtt is fénycsapdák hosszú távú, folyamatos (minden nap) működése bizonyos mértékig kiegyenlíti ezeket a hatásokat, így a fogások hosszabb távon a fajösszetételben, illetve az egyes fajok népségében mutatkozó változásokat visszatükrözik. Így továbbra is úgy gondoljuk, hogy a fentiek ismeretében szándékosan visszafogottan megfogalmazott konklúzió vállalható.

A normál izzóról HgLi izzókra történő átállás valóban egy nagyon jelentős metodikai váltás. Az izzócserék az 1970-es évek közepén történtek meg (Leskó Katalin szóbeli közlése), amikor is a Fénycsapda Hálózat 1976-ban az ERTI Gödöllői Arborétumához került. Innentől kezdve a fénycsapdák már egységesen HgLi izzóval működtek. A vizsgált 6 fénycsapdából 4 esetében az elemzésben érintett időszak kezdete ennél jóval későbbi (Bakonybél - 1992; Kapuvár - 1993; Sopron - 1997; Szalafő - 1986), azaz ezeknél az izzóváltás torzító hatása kizárható. Felsőtárkány esetében 1977-től kezdődően, azaz több mint négy évtizeden keresztül növekvő trend a jellemző. Várgesztesen, ahol az egész időszakra vonatkozóan nem szignifikáns csökkenő trendet találtunk, 1997-től kezdve már növekvő trend volt a jellemző.

*A biodiverzitás monitorozására széles körben használnak fénycsapdákat. Hogyan lehetne kiküszöbölni a fénycsapdás gyűjtések elemzésében a felmelegedésből adódó torzító hatást?*

Nem életszerűtlen a feltételezés, hogy a klímaváltozás miatti trendszerű hőmérséklet-emelkedés a fénycsapda fogások vonatkozásában trendszerű növekedést idéz elő. Ugyanakkor véleményem szerint ennek csak egyik oka lehet a fényre repülő rovarok aktivitásának hőmérséklet-emelkedéssel együtt járó növekedése. Legalább ilyen súlyú tényező lehet egyes fajok esetében a tényleges népességnövekedés is. Ezt a két összetevőt a fénycsapda fogásoknál véleményem szerint nemigen lehet szétválasztani. Már csak azért sem, mert a hőmérséklet mellett több más időjárási/légköri tényező „együttállása” befolyásolja a fénycsapdás fogásokat. Fontos továbbá leszögezni, hogy a magasabb hőmérséklet nem feltétlenül okoz minden faj esetében magasabb fogási számokat (illetve népességnövekedést). Amíg az eredetileg délebbi elterjedésű, melegkedvelő fajok esetében valóban növekedés várható (Haris et al. 2025), addig más fajok esetében a népesség csökkenése, illetve az elterjedés déli határának északra való tolódása is feltételezhető, illetve ismert jelenség. Uhl et al. (2022) szerint pl. a mediterrán lepkefauna diverzitása érzékeny a nyári forróságokra, illetve a súlyos aszályokra. Ez különösen azon fajok esetében lehet hangsúlyos, amik a nyár során hernyó alakban vannak. Valószínű, hogy ez a Kárpát-medencében sincs máshogy. Ezt a szempontot fénycsapda fogási adatok elemzésével valószínűleg jól lehet elemezni, nevezetesen, hogyan reagál a különböző fenológiájú fajok népessége az extrém nyári hőmérsékletekre. Hasonlóan érdekes eredményekre vezethet egy olyan elemzés is, ami a fogott anyag állatföldrajzi besorolás szerinti összetételét (pl. dominancia viszonyok változását) veszi figyelembe.

A felmelegedéssel mindenképpen összefüggésbe lehet hozni a délről érkező vándorlepkék (pl. *Autographa gamma*, *Trichoplusia ni*, *Helicoverpa armigera* stb.) növekvő egyedszámát. Ezt egyébként a Brit-szigeteken, de Európa más területein is megállapították (Sparks et al. 2005, 2007). A *H. armigera* pl. az 1980-as évek közepéig kifejezetten ritka volt Magyarországon. Ezt követően a fénycsapdák folyamatosan növekvő népességet mutattak, napjainkban pedig egyes csapdák évente már ezres nagyságrendben fogják (Csóka et al. 2018). E faj esetében jelentős fenológiai hatások is jelentkeznek. A faj sikeres áttelelése is egyre gyakoribbnak látszik. A fénycsapdák első fogásai egyre korábban jelentkeznek és egyre később fejeződnek be. Ez azt a lehetőséget is felveti, hogy a korábbiakhoz képest több nemzedék fejlődhet ki, ami további népesség növekedést eredményezhet. Ez bizonyára torzító hatást jelent az egyes fénycsapdák fogási adatainak elemzésénél, illetve bizonyos mértékű homogenizálódást több fénycsapda fogásainak összehasonlításánál.

*A különbségek az eltérő gyűjtési ráfordításokból vagy a csertölgy eltérő tulajdonságaiból adódnak? Ha az utóbbi, akkor mi magyarázhatja azt, hogy a csertölgyhez kisebb lepke-biodiverzitás társul?*

Utólag hitelt érdemlően számszerűsíteni ugyan nem tudom az egyes tölgyfajokhoz köthető gyűjtési ráfordításokat, de véleményem szerint nem is ez a cserre jellemző, viszonylag alacsony lepkediverzitás magyarázata.

Sokszorosán „átélt” tapasztalat, hogy a kocsányos, kocsánytalan tölgyön, vagy a molyhos tölgyön a tavaszi, fajgazdag lepkehernyó együttes (araszolók, bagolylepkék) jóval több fajtát lehet megtalálni, akkor is, ha egy ugyanolyan méretű, közvetlen közelben álló cserről is gyűjtünk.

Érdeemes megjegyezni, hogy a cserre jellemző alacsonyabb fajszám más rovarrendek (Coleoptera, Hymenoptera) esetében is fennáll. A cseren előforduló gubacsdarázs fajok száma (pontosabban a gubacsdarázs nemzedékek száma) nagyjából fele a kocsányos tölgyének, de jóval kisebb a kocsánytalan, vagy a molyhos tölgyénél is. Egyedül a Diptera rend vonatkozásában fordított a helyzet, a cser fajgazdagabb gubacsszúnyog faunájának köszönhetően (Csóka 1994, 2012).

Crawley (1983) öt olyan jelentősebb szempontot említ, amelyek alapvetően befolyásolják egy-egy növényfajhoz kötődő herbivor együttes fajgazdagságát. Ezek a következők:

1. A növény elterjedési területének nagysága. A nagyobb elterjedésű növényfajokon több herbivor rovarfaj fordul elő, mint a kisebb elterjedésűeken.
2. Az összetettebb architektúrájú, nagyobb méretű növényfajokon több a herbivor, mint a kisebb méretű, kevésbé komplex felépítésű növényeken.
3. A hosszabb élettartamú tápnövényeken magasabb a fajszám, mint a rövidebb életűeken.
4. Az adott helyen hosszabb ideje előforduló növényeken fajgazdagabb herbivor együttes található, mint azokon, amik csak rövidebb ideje vannak jelen.
5. A taxonómiai kapcsolatok – azok a növények, amik közeli rokonaival együtt fordulnak elő egy adott helyen, külön-külön is fajgazdagabb herbivor rovar együttest tartanak fent, mint a taxonómiailag elszigeteltek.

A cser élettartama, mérete, felépítésének komplexitása nem különbözik jelentősen a Quercus szekció nálunk előforduló fajaitól, így ezek a szempontok valószínűleg nem magyarázzák a rajta regisztrált kisebb herbivor fajgazdagságot.

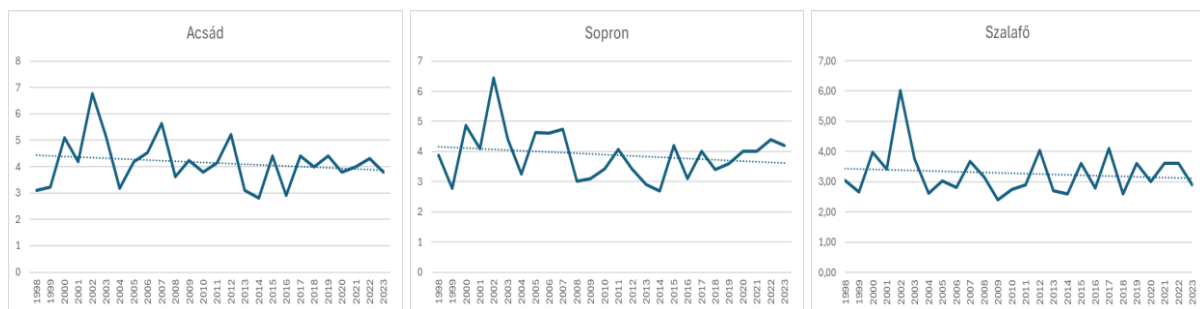
A fenti szempontok közül leginkább az 1., a 4. és az 5. adhat választ a kérdésre. Elterjedési területe (bár nem kicsi) azonban jóval kisebb, mint pl. a kocsányos tölgyé. A legutóbbi jégkorszakot követően a melegibb cser sokkal lassabban „tért vissza” a Kárpát-medencébe, mint pl. a „fehér tölgyek”. Lados et al. (2024) szerint 3000–5000 éve van jelen a Kárpát-medence délnyugati részén, ami 8000–11000 évvel későbbi időpont, mint a kocsányos, vagy kocsánytalan tölgy esetében.

A csertölgy a Quercus nemzetség Cerris alnemzetségébe tartozik, így taxonómiailag távol van a Quercus szekció fajaitól, azaz elszigeteltnek is mondható. Véleményem szerint ez a három szempont magyarázza a cserre jellemző alacsonyabb fajgazdagságot.

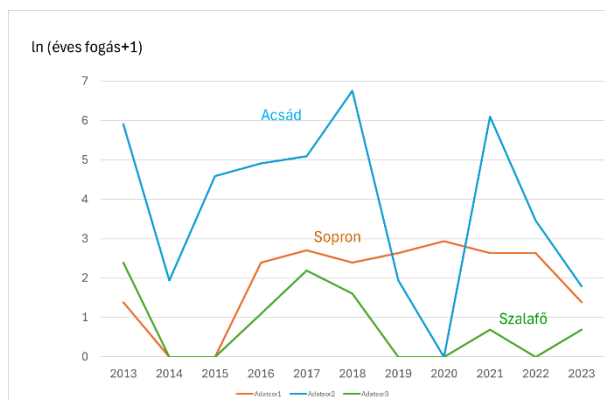
*A vizsgálatok lezárása óta eltelt 12 év alatt Magyarországon a hőmérséklet tovább nőtt, míg a csapadék mennyisége csökkent (például Lennert és mtsai. 2024), azaz valószínűleg a THAU index értéke is nőtt. Mit tapasztaltak a tölgy búcsújáró lepke esetén? A korábbi elemzésekkel összehangban változott a károsított területek és a fénycsapdás fogások nagysága?*

Sajnos a THAU-index és a kárterületi adatok összehasonlítására már az eredeti közleményben elemzett periódus vonatkozásában sem volt módunk, és azóta sincs, bármennyire is jó lett volna. Ennek fő oka az, hogy ellentétben a gyapjaslepkével, vagy a „téliaraszolók” névvel illetett fajcsoporttal a tölgy búcsújáró lepke károsításai nagyságrendekkel kisebbek. Általában néhány tíz, illetve néhány száz hektáros területen, egymástól elszigetelt kisebb góciókban jelentkeznek. Tapasztalataink szerint pedig az ilyen kisebb, sporadikus károk kapcsolatban a gazdálkodók jelentési hajlandósága, így a káradatok megbízhatósága kisebb.

Vitathatatlan tény, hogy az aszályok gyakorisága és súlyossága erős növekedést mutatott a 2012-t követő években. Ugyanakkor megjegyzendő, hogy ez főként a nyári aszályokra vonatkozik. Ezt azok az aszályindexek (pl. FAI - Forest Aridity Index), amik a nyári hónapok időjárását veszik alapul, egyértelműen mutatják is. Ezzel szemben a THAU-index értéke az 1998–2023-as időszakra (az eredeti közleményben elemzett periódus 11 évvel kiterjesztve) vonatkozóan nemhogy növekedett, hanem enyhén csökkenő trendet mutat mindhárom vizsgált helyszínen (lásd az alábbi ábrákat). Ennek a vitathatatlanul meglepő ténynek az a magyarázata, hogy a THAU-index nem csak az adott év nyarának, illetve teljes vegetációs időszakának az időjárását veszi alapul. Hőmérséklet vonatkozásában az V-VII. hónappal, csapadék vonatkozásában pedig a megelőző év X. hónapjától a tárgyév VII. hónapjáig tartó időszak összegével számol. Így egyes évekre vonatkozó értékei, illetve hosszabb távú trendjei markánsan eltérhetnek azoktól az indexektől, amik kizárólag a nyári hónapok időjárására építenek. Megjegyezhető továbbá az is, hogy mindhárom csapda a Nyugat-magyarországi-peremvidéken, az országos átlagnál hűvösebb és csapadékosabb – aszályoknak kevésbé kitett területeken – fekszik.



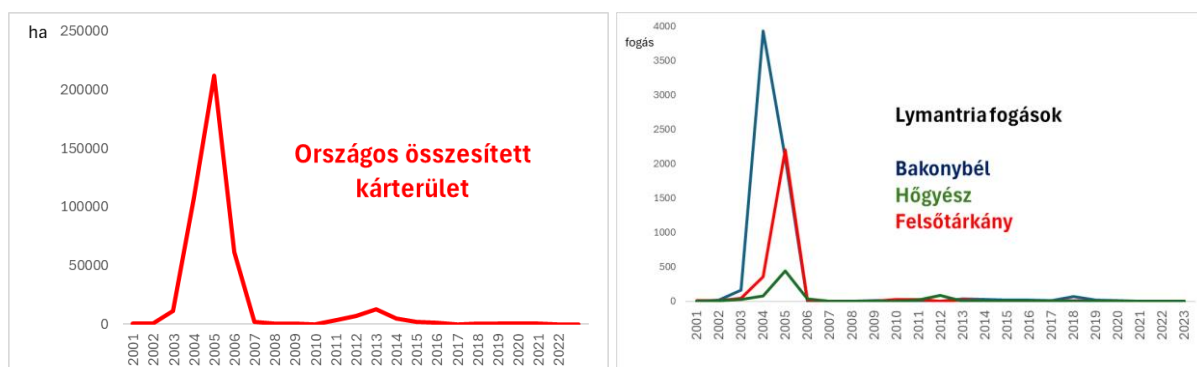
Ezzel egyidejűleg a soproni és szalafői csapdák 2013 és 2023. közötti éves fogásai jelentős csökkenést mutatnak az 1998-2012-es időszakhoz képest. Acsád esetében a 2013–2023-as időszakot erős fluktuáció és az 1998–2012-es időszakhoz képest egyértelműen növekvő fogások jellemzik (lásd az alábbi ábrát).



A THAU-index, mint független változó és az éves fogás, mint függő változó közötti pozitív korreláció a soproni és a szalafői helyszínek esetében a (98%-os, illetve 99%-os szignifikancia szinten) a meghosszabbított 1998–2023-as időszakra is fenn áll. Ugyanerre az időszakra vonatkozóan Acsádon már nem szignifikáns az összefüggés.

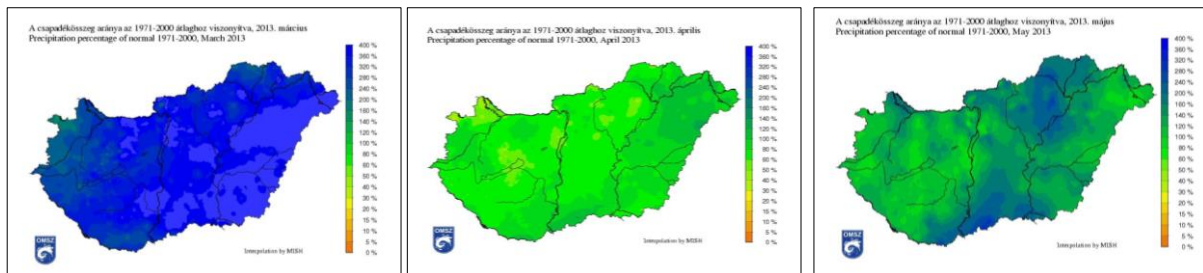
*A 2003–2006-os években megfigyelt tömegszaporodás (27. oldal) után eltelt 18 évben hogyan alakult a gyapjaslepke egyedsűrűsége Magyarországon? Nem lehetséges, hogy az egyedszámok és a kártételi területek nagysága nemmonoton trendet követ és az elmúlt években már csökkent? További kérdésként adódik, hogy az *E. maimaiga* képes-e elnyomni a gyapjaslepke gradációs csúcsait, vagy „csak” a nagyságukat és a lefutásukat befolyásolja?*

2007 és 2010 között az országos összesített kárterületek és a fénycsapdás fogások is rendkívül alacsonyak voltak (lásd az alábbi ábrákat).



2011-ben és 2012-ben azonban a kárterületek már olyan ütemben növekedtek, hogy az előre vetítette a következő 1–2 évre egy jelentős országos tömegszaporodás kialakulását. Ennek megfelelően az Erdészeti Lapok 2013. évi áprilisi számában (amikor még semmit sem tudtunk az *E. maimaiga* jelenlétéről) már el is kezdtük „kongatni a vészharangot” (Hirka et al. 2013). Bár még májusban is jó okunk volt kimagasló kártételek kialakulását feltételezni, júniusra az *E. maimaiga* gyakorlatilag „lefejezte” a tömegszaporodásokat. Az első észlelés helyszínén (Vámosatya, Bockereki-erdő) a közel kifejlett hernyók kvázi 100 %-os pusztulását tapasztaltuk. Az ezt követő felederítéseink során gyakorlatilag ugyanezt észleltük további olyan helyszíneken is, ahol a bekövetkezettnél sokkal jelentősebb károkat vártunk volna (Balaton-felvidék, Gyula környéke stb.). Szinte biztosra vehető, hogy a gomba hatása nélkül már a 2013-as kárterületek is jóval nagyobbak lettek volna, illetve az is valószínű, hogy 2014-es évben is nagy területű károk jelentek volna. 2018-ban a fénycsapdás fogások több helyen kisebb növekedést mutattak, 2019-ben és 2020-ban az összesített kárterületek is növekedtek, de ez mindösszesen 400 ha körüli kárterületet jelentett.

Az *E. maimaiga* 2013-as „berobbanása” és az általa országszerte okozott magas hernyómortalitás szinte bizonyosan a tavaszi hónapok csapadékviszonyaira vezethető vissza. Weseloh et al. (2013) és Reilly et al. (2014) is a csapadékot, illetve a talajnedvességet tartják a gomba prevalenciájára legnagyobb mértékben ható környezeti tényezőnek. Az OMSZ alább látható, havi csapadékösszegeket bemutató térképei szerint a március hónap szélsőségesen csapadékos volt az egész országban. Az április átlagos, illetve helyenként az átlagnál csapadékosabb, a május pedig az ország jelentős részén az átlagnál csapadékosabb volt (lásd az OMSZ csapadékeloszlási térképeit – 2013.03-04-05).



A kérdésekre adott válaszokat röviden összefoglalva elmondható, hogy:

- A fogási számok és az összesített kárterületek is nemmonoton módon jelentősen csökkentek.
- A gomba megjelenése, illetve első észlelése óta eltelt bő egy évtized még nem szolgáltatott elegendő információt arra vonatkozóan, hogy hosszútávú hatásai miként befolyásolják a gyapjaslepke tömegszaporodásait. Magam azt valószínűsítem, hogy a gyapjaslepke kisebb (lokális/regionális) tömegszaporodásai (így ezzel összefüggésben kisebb gradációs csúcsok) továbbra is előfordulhatnak ott, ahol a helyi viszonyok annak kedveznek, de az egész országon végigsöprő, százezer hektáros területeket érintő tömegszaporodások esélye nagyban lecsökken. Egyébként az eddigi bulgáriai tapasztalatok is erre engednek következtetni (Georgiev et. al 2013).

*Utólag visszanezve nem lett volna érdemes, akár kiegészítésként (ág)izolátoros vizsgálatokat végezni?*

Igen, érdemes lett volna, de akkor sajnos nem volt rá kapacitásunk. Ilyen vizsgálatokat egyébként más cserje- és fafajokon is érdemes lenne végezni. A tölgy-csipkésposloska ugyanis más fászfárúak, illetve félcserjék (*Tilia, Fagus, Prunus, Rubus* stb.) levelein is szívoogat, nem ritkán kifejezetten tömegesen (Csóka et al. 2019). Bernardinelli (2006) szerint a posloska szederfajokon kisebb, szelídgesztenyén némileg nagyobb lárvamortalitással kifejlődhet. Izolátoros vizsgálatokkal választ lehetne arra kapni, hogy a további tápnövények a posloska reprodukciója szempontjából is alkalmasak-e, vagy csak az imágók táplálkozására megfelelőek.

Mindezek alapján kérem válaszaim elfogadását.

  
 Csóka György

Mátrafüred, 2025. február 22.

## A válaszokban hivatkozott irodalmi források:

- Bernardinelli I. 2006: Potential host plants of *Corythucha arcuata* (Het., Tingidae) in Europe: a laboratory study. *Journal of Applied Entomology* 130(9–10): 480–484.
- Crawley M.J. 1983: *Herbivory – The Dynamics of Animal-Plant Interactions*. Blackwell Scientific Publications, Oxford-London-Edinburgh-Boston-Melbourne, 437 oldal.
- Csóka Gy. 1994: Adatok a hazai *Quercus* fajok herbivor rovar guild-jének ismeretéhez. ELTE TTK Poszgraduális Zoológus Szak, szakdolgozat. 65 oldal.
- Csóka Gy. 2012: Quercivore gall midges in Hungary (Diptera: Cecidomyiidae). *Folia Entomologica Hungarica-Rovartani Közlemények* 73: 109–113.
- Csóka Gy. et al. 2019: Spread and potential host range of the invasive oak lace bug [*Corythucha arcuata* (Say, 1832) – Heteroptera: Tingidae] in Eurasia, *Agricultural and Forest Entomology*, 22(1): 61–74.
- Csóka Gy.; Hirka A.; Csepelényi M., Szócs L.; Molnár M. Tuba K.; Hillebrand R. és Lakatos F. 2018: Erdei rovarok reakciói a klímaváltozásra (Esettanulmányok). *Erdészettudományi Közlemények* 8(1): 149–162.
- Fang, Z.; Tang, Ch.-T.; James, N.; Zhu, Y.; Xiong, T.; Hearn, J. Sinclair, F.; Melika, G.; Nieves-Aldrey, J-L., Csóka, Gy.; Mikolajczak, K.; Stone, G.N.; Fang, S. 2020: A New Genus of Oak Gallwasp, *Heogynips* Fang, Nieves-Aldrey & Melika (Hymenoptera: Cynipidae: Cynipini), from China. *Proceedings of the Entomological Society of Washington* 122(4): 787–804.
- Georgiev G., Mirchev P., Rossnev B., Petkov P., Georgieva M., Pilarska D., Golemansky V., Pilarski P. & Hubenov Z., 2013: Potential of *Entomophaga maimaiga* for suppressing *Lymantria dispar* outbreaks in Bulgaria. *Proceedings of the Bulgarian Academy of Sciences* 66(7): 1025–1032.
- Haris A., Józsan Z., Schmidt P., Glemba G., Tomozii B., Csóka G., Hirka A., Šima P. & Tóth S. 2025: Climate Change Influences on Central European Insect Fauna over the Last 50 Years: Mediterranean Influx and Non-Native Species. *Ecologies* 6:16. <https://doi.org/10.3390/ecologies6010016>
- Hirka A., Kolozs L., Szócs L. és Csóka Gy. 2013: Már megint ez a gyapjaslepke...*Erdészeti Lapok* 148(4): 110–113.
- Lados B., Benke A., Borovics A., Köbökuti Z., Molnár Cs.É., Nagy L., Tóth E. Gy. & Cseke K. 2024: What we know about Turkey oak (*Quercus cerris* L.) - from evolutionary history to species ecology. *Forestry: An International Journal of Forest Research* 97: 497–511.
- Leskó K., Tóth J. & Szabóky Cs. 2003: *Az Erdővédelmi Figyelő-Jelzőszolgálati Rendszer története*. Erdészeti Tudományos Intézet, Budapest. 60 oldal.
- Melika G., Tang C-T, Sinclair F., Yang M-M, Lohse K., Hearn J., Nicholls J.A. & Stone G. 2013: A new genus of oak gallwasp, *Cyclocynips* Melika, Tang & Sinclair (Hymenoptera: Cynipidae: Cynipini), with descriptions of two new species from Taiwan. *Zootaxa* 3630 (3): 534–548
- Nicholls J.A., Melika G., Demartini J. D. & Stone G.N. 2018: A new species of *Andricus* Hartig gallwasps from California (Hymenoptera: Cynipidae: Cynipini) galling *Notholithocarpus* (Fagaceae). *Integrative Systematics* 1: 17–24.
- Nicholls J., DeMartini J. Stone G. 2024: Re-discovery and detailed description of the gall of *Andricus mendocinensis* Weld, 1957 (Hymenoptera: Cynipidae: Cynipini) on the tanoak *Notholithocarpus densiflorus* (Hook. & Arn.) Manos, Cannon & S.H.Oh (Fagaceae). *The Pan-Pacific Entomologist*. 100. 10.3956/2024-100.4.343.
- Nowinszky L., Puskás J. & Hill L. (eds.) 2023: *The Light Trapping Insects Influenced by the Sun and Moon in Europe, Australia and the USA*. Cambridge Scholars Publishing, 198 oldal.
- Puskás J. Nowinszky L. & Hill L. (eds.) 2021: *Activity of Night Flying Insects in Connection with the Solar Activity (Q-index) Examined on Three Continents*. Savaria University Press, Szombathely, 119 oldal.
- Reilly J.R., Hajek A. E., Liebhold A.M. Plymale R. 2014: Impact of *Entomophaga maimaiga* (Entomophthorales: Entomophthoraceae) on outbreak gypsy moth populations (Lepidoptera: Erebidae): the role of weather. *Environmental Entomology* 43(3): 632–641:
- Sparks T.H., Dennis R.L.H., Croxton P.J. Cade M. 2007: Increased migration of Lepidoptera linked to climate change. *European Journal of Entomology* 104: 139–143.
- Sparks T.H., Roy D.B. & Dennis R.L.H. 2005: The influence of temperature on migration of Lepidoptera into Britain. *Global Change Biology* 11(3): 507–514.
- Stone G. et al. 2009: Extreme host plant conservatism during at least 20 million years of host plant pursuit oak gall wasps. *Evolution* 63(4): 854–869.
- Uhl B., Wolfing, M. & Bassler C. 2022: Mediterranean moth diversity is sensitive to increasing temperatures and drought under climate change. *Scientific Reports*. 2022, 12, 14473.
- Weseloh R.M., Andreadis T.G. & Onstad D.W. 1993: Modeling the Influence of Rainfall and Temperature on the Phenology of Infection of Gypsy Moth, *Lymantria dispar*, Larvae by the Fungus *Entomophaga maimaiga*. *Biological Control* 43(3): 311–318.