

**Csóka György**  
**„Három évtized rovarantani kutatásai tölgyesekben”**  
**akadémiai doktori értekezésének bírálata**

Csóka György értekezése egyedülálló betekintést nyújt a tölgyesek rovarantani kutatásának eredményeibe, különös tekintettel a tölgyekhez kötődő rovarok biológiai, ökológiai és erdővédelmi jelentőségére. A dolgozat a szerző több évtizedes kutatói tapasztalatának eredménye, amelyet magas színvonalú adatgyűjtés, precíz elemzés és széleskörű szakirodalmi háttér támogat.

Csóka György nem fogja gyarapítani az akadémiai doktori értekezéseket elhamarkodottan benyújtók számát, hiszen csak kandidátusi értekezésének megvédése óta is 33 év telt el. A doktori mű ennek az időszaknak a munkásságát öleli fel. Ez a munkásság csak a volumenét tekintve is tekintélyt parancsoló, de – hogy egy hosszú mondatban előre ellőjem jelen értékelés lényegét – külön megsüvegezendő az a kettősség, hogy egyrésztől végig kitartóan, sőt makacsul ragaszkodott egy kutatási területhez, másrésztől ennek keretein belül folyamatosan meg tudott újulni, innoválni, újabb és újabb kutatási objektumokat bevonni, mindig más aspektust keresni, változatos hazai és kiterjedt nemzetközi kooperációkat kiépíteni. Ez a makacsság a jelentős kutatók sajátja, olyanoké, akik, pl. ha kirúgják is őket, meggyőződéssel kutatják tovább adott esetben mRNS-el kapcsolatos témájukat. Csóka Györgynek külön a javára írható, hogy tölgykutatásért előre tudhatta, hogy nem fog járni Nobel-díj.

***Átfogóbb megjegyzések***

Ezt a nagyszabású életművet szemmel láthatóan nem volt egyszerű egy nagydoktori műben összegezni. A Tézisek füzetéről például nem sikerült eldöntennem, hogy vannak-e benne tézisek, vagy pedig a szám szerint 90 külön tudományos állítást megfogalmazó bekezdés mindegyike külön tézisnek tekintendő-e. Magának a dolgozatnak az összeállítását is szubjektív véleményem szerint hasonló bizonytalanság jellemezte. A „rövid értekezés” formájú doktori dolgozat nettó, vagyis az első mellékelt cikkig 80 oldalas, mindenestül a mellékletben hozzáfűzött cikkekkel együtt 499 oldalasra sikerült. Gondolkodtam, hogy kérjek-e belőle bírálatra nyomtatott példányt. A részletes tartalmi bírálatot ez utánra halasztva, előrebocsátom, hogy ugyan a csomagolás nem sikerült tökéletesre, de a tartósnak tűnő áru szerencsére nem sérült benne, így elálltam a 14 napos visszaküldés jogától ☺.

Tovább taglalva az értekezés szerkezetét, fejezet szinten az logikusan felépített, az egyes fejezetek homogéne lefedik az egymással át nem fedő, zömmel taxonómiailag behatárolt

témákat. A bevezető fejezet önállóan is olvasmányos tudományos háttérismereteket nyújt a „tölgy ökológiához”. Ugyanakkor kifejezetten hiányoltam egy elkülönült célkitűzések szekciót. Egy önálló célkitűzések fejezet/szekció beillesztése még egyértelműbbé tette volna a dolgozat fókuszait. A tömör módszertani fejezet megfelelően részletezi az alkalmazott gyűjtési technikákat, feldolgozási és egyéb módszereket, az ennél specifikus módszertani leírások (és valójában sokszor a konkrét célkitűzés tézisek is) a konkrét eredmény fejezetekben, az egyes részeredmények ismertetése előtt sokszor felbukkannak.

Az értekezés 4.-9. fejezetei a tényleges eredményközlés. Mint fent említettem, ezek lehatárolása akár a vizsgált taxonok vagy szűkebb tematika által logikus. Ugyanakkor eléggé heterogének is, nem csak a 3 és 18 oldal közt váltakozó hosszukkal (ami önmagában rendben lenne, hiszen nem egyforma mennyiségű kutatásról számolnak be), de a kidolgozottságukban is erősen eltérnek. Sokszor az egyes fejezetek a szükséges tézis mondataikkal nem sokban különböznek a téziszűzethez emlegetett bekezdéseitől, míg a „kedvencek”, mint a tölgy-csipkésposloska, bőbeszédűbb és élvezetesebb tárgyalást kaptak.

A dolgozat az „Összefoglalás, javaslatok” 2,5 oldalas és „További tervek, elképzelések” 2 oldalas fejezetekkel hirtelen ér véget. Az Összefoglalás valódi összefoglalás, gyakorlatilag egy Absztrakt. E két fejezet előtt kifejezetten hiányolok egy bővebb Diszkusszió részt, amely – és ez az én preferenciám szerint az egész dolgozatot jellemezhetne volna – nagyobb elevációból néz rá a saját munkásságra, mutat meg a résztémák közti összefüggéseket, elelmélkedik a tölgyesek helyzetén, jövőjén, netán más erdőtárulások vagy tágabb földrajzi szinten is kitekintést, összehasonlítást nyújt, elemzi a hazai és nemzetközi kutatások pillanatnyi helyzetét és predikcióit a jövőre nézve.

### ***Részletesebb megjegyzések, kérdések a Módszerekkel és Eredményekkel kapcsolatban***

A kutatás során alkalmazott módszerek sokrétűek és innovatívak, amelyek közül kiemelkednek:

1. Terepi adatgyűjtés:
  - A tölgyesek rovarfaunájának vizsgálatára széleskörű terepi adatgyűjtést végeztek. Ez magában foglalja a gubacsokozó rovarok, lombfogyasztók és karpofágok adatainak részletes dokumentálását.
  - A terepi munka volumenét és precizitását mutatja a begyűjtött és elemzett minták száma, amely százezres nagyságrendű.
  - Fészekodú telep létrehozása, hatásvizsgálata
2. Laboratóriumi nevelések:
  - A különböző rovarfajok lárváit laboratóriumi körülmények között tenyésztették a pontos azonosítás érdekében.
  - Ez a módszer különösen nagy munkaigényt jelentett, ugyanakkor biztosította a fajok életciklusának és tápnövény specifikusságának pontos dokumentálását.
3. Molekuláris genetikai vizsgálatok:
  - Az értekezésben bemutatott molekuláris szekvenálási eredmények jelentős előrelépést jelentenek a gubacsdarazsak és parazitoidjaik evolúciós és filogenetikai vizsgálatában.

- A nemzetközi együttműködés keretében végzett szekvenálási projektek hozzájárultak több kriptikus faj azonosításához.
4. Erdészeti adatbázisok elemzése:
- Az Országos Erdőkár Nyilvántartási Rendszer adatait a rovarok populációdinamikájának és kártrendjeinek elemzésére használták, amelyek fontos információval szolgáltak az erdővédelmi stratégiák kialakításához.
5. Nemzetközi citizen science programban részvétel

#### *A tölgyeken élő gubacsokozó rovarokkal kapcsolatos eredmények*

Ebben a fejezetben a szerző részletesen bemutatja a gubacsokozó rovarok közösségeit és azok kölcsönhatásait a tölgyekkel. Az adatok megbízhatóságát a több évtizedes terepi adatgyűjtés és laboratóriumi vizsgálatok alapozták meg. A gubacsokozók szoros gazdaspecifikusságának és parazitoidjaik diverzitásának bemutatása kiemelkedő tudományos értéket képvisel.

Kérdések, megjegyzések:

A gubacsok evolúciós jelentősége részletesebb kifejtést igényelne. Érdemes lenne továbbá tárgyalni a gubacsok gazdaspecifikus kialakulásának adaptív előnyeit.

Az *Andricus* genusznál található tápnövényváltásnak mi az adaptív értéke, mi az evolúciós háttér (korlátozza-e az előfordulást / range-et)?

Miért lényeges, hogy egy gubacs szexuális vagy aszexuális, mi a különbség, van-e funkcionális magyarázat?

Foltos csertölgy eloszlás esetén feltételezett a palackhatás, ami csökkentheti a genetikai diverzitást. De vajon nagyobb léptékben nem éppen növel egyfajta béta genetikai diverzitást?

Mi a háttere a tölgy gubacsdarazsak szoros specializációjának? Gondolom a tölgy élettani védekezésének legyőzése. De, mekkora a gubacs költsége a fának? Egy tölgy fajnak hány gubacs darázs faja lehet? Vannak-e oligo- és polifág darazsak?

Meg lehet-e állapítani, hogy a gubacsdarázs parazitoidok – a leírtak alapján mindkettőhöz – de elsődlegesen/jobban a gazdafajhoz vagy inkább a gubacs típusához kötődnek?

A parazitoid nősténynek a gubacsdarázs lárvát kell eltalálnia a gubacson belül, vagy nem fontos a célzás, a kikelő lárva maga találja meg a gazdaállatot?

#### *Karpofág rovarokkal kapcsolatos eredmények*

A fejezet rávilágít a karpofág rovarok tölgyek reprodukciójára gyakorolt közvetlen és közvetett hatásaira. A szerző változatos vizsgálatokat végzett őshonos és betelepített tölgyeken élő makkormányosokkal.

Kérdések, megjegyzések:

Hogyan lehet elkülöníteni a makk károsodást különböző okai közül melyik okozta végül is a csíráképtelenséget?

Az „enemy release” hipotézissel kapcsolatban, van-e adat a vörös tölgy tényleges invazív vá válásáról? Ahol kocsánytalan tölgygel alkot állományt, szomszédos állományt, terjed-e az őshonos faj kárára?

#### *Lombfogyasztó rovarokkal kapcsolatos eredmények*

A fejezet részletesen tárgyalja a lombfogyasztó Lepidoptera fajok diverzitását és populációdinamikáját. Kiemelendő a gyapjaslepke tömegszaporodásainak dokumentációja, amely fontos alapot nyújt az erdővédelmi stratégiákhoz.

Kérdések, megjegyzések:

A búcsújáró lepke populációs fluktuációi és időjárás paraméterek közti kapcsolat tárgyalásánál nem derült ki, hogy milyen hosszú adatsoron alapulnak a megállapítások.

A THAU-index egy aszályindex, ez látszik a képletből. De mitől fajspecifikus az aszály? „A THAU-index értékei szignifikáns pozitív korrelációban ( $p < 0,01$ ) vannak a csapdák között” OK, vagyis az évenkénti aszályosság nem nagyon különbözött 3 magyarországi lokációban. Itt nem világos a heurisztikus érték. Később kiderül, hogy valójában a fogással való korreláció volt az érdekes, de ebből nekem az következik, hogy helyszínek közti korreláció viszont nem olyan nagyon érdekes, különösképpen a dolgozat többi helyén lévő tömör eredményközléshez képest feleslegesnek tűnt tárgyalni.

A gyapjaslepke tömegszaporodásainak előrejelzésében milyen szerepet játszhatnak a jövőben a mesterséges intelligencián alapuló módszerek?

#### *Az Entomophaga maimaiga-val kapcsolatos eredmények*

Ez a fejezet úttörő szerepet játszik a gyapjaslepke populációkat érintő biológiai kontroll vizsgálatában. A gomba elterjedésének dokumentációja és annak populációs szabályozó hatásai komoly tudományos értékkel bírnak.

#### *A tölgy-csipkésposloskával kapcsolatos eredmények*

A szerző részletesen bemutatja az inváziós faj európai terjedését, valamint annak ökológiai és erdővédelmi hatásait. Az értekezés ezen része különösen aktuális, tekintettel az inváziós fajok globális problémájára és a tölgy-csipkésposloska hazánkban is igen jelentős és egyre fokozódó kártételére. Fontos eredmény az alternatív tápnövénykör tisztázása. A jelölt USA több államában végzett kutatásai a *Erythmelus klopomor* peteparazitoiddal potenciális biológia kontrol ágensre hívják fel a figyelmet.

Kérdések, megjegyzések:

Ha jól értem az amerikai peteparazitoid európai betelepítésére még nem volt kísérlet. A nagyvonalakban meglévő klíma hasonlóság mellett, vajon milyenek lennének e faj megtelepedésének esélyei, milyen azt segítő vagy gátló faktorok képzelhetők el Európában, főként pedig Magyarországon?

A tölgy-csipkésposloska terjedésének lassítására milyen gyakorlati intézkedéseket javasolna az erdőgazdálkodóknak?

### *Erdővédelmi jelentőségű ökoszisztéma szolgáltatásokkal kapcsolatos eredmények*

Ez a fejezet az ökoszisztéma-szolgáltatások és a tölgyesek biodiverzitásának kapcsolatát vizsgálja, különös tekintettel a rovarevő madarak predációs hatásaira. Az adatok újszerűek és relevánsak az ökológiai kutatások szempontjából és véleményem szerint szerencsés módon némileg megfordítják a látásmódot, és megmutatják, hogy a tölgy herbivór rovaregyüttese, mint táplálékforrás fontos ökológiai szereppel bír és egyben ökoszisztéma szolgáltatást is nyújt.

Kérdések, megjegyzések:

Kevés szó esett a dolgozatban az erdőgazdálkodási módokról. Milyen interakciók vannak az egyes gazdálkodási módok és a tölgy herbivórok, valamint az egész tölgy táplálékhalálzat között?

### **Összegzés**

Csóka György akadémiai doktori értekezése kiemelkedő tudományos értéket képvisel, és jelentős mértékben hozzájárul a tölgyesek rovar-tani és erdővédelmi kutatásához. A dolgozat szubjektíve megítélt szerkezeti hiányosságai, egyensúlytalanságai ellenére méltó összefoglalása több mint 30 év kiemelkedő tudományos munkásságának, amelyet közvetlen bizonyít a munkásság hosszúra rímelő 30 darab, a függelékben csatolt rangos tudományos közlemény. A dolgozatban leírt tudományos eredmények sok esetben közvetlen gyakorlati jelentőséggel bírnak, hozzájárulnak erdővédelmi előrejelzési rendszerek fejlesztéséhez, biológiai védekezési módszerek megalapozásához inváziós és honos kártevők ellen. Összességében az értekezés tudományos színvonala kiemelkedő, megfelel az MTA doktori cím követelményeinek, ami alapján, sikeres vita után, a doktori cím odaítélését támogatom.

### ***A jelölt fontosabb új tudományos eredményei***

1. A szerző átfogóan feltárta a magyarországi tölgyeken élő gubacsdarazsak faunáját, 95 fajt és azok 58 parazitoid fajt azonosítva, kimutatva a gubacsokozók, ezen belül az obligát gazdaváltó fajok gazdaspecifikusságának mintázatait.
2. Az erdészeti gyakorlat számára is fontos módon kimutatta a makkormányos fertőzöttség direkt és indirekt csirázást csökkentő hatásán a tölgymakk termésén.
3. Kiemelkedő eredménye a magyarországi tölgyeken élő Lepidoptera fajok átfogó felmérése, amely 308 fajt azonosított.
4. A gyapjaslepke tömegszaporodásainak hosszú távú elemzése új összefüggéseket tárt fel a faj populációdinamikájáról.
5. Fontos vizsgálatokat végzett a faj tömegszaporodásának potenciálisan gátat szabó távol-keleti eredetű entomopatogén gombafaj európai és haza spontán terjedésével és gazdaspecifikusságával kapcsolatban.

6. A szerző részletesen dokumentálta az inváziós tölgy-csipkésposloska magyarországi terjedését és a fertőzött területek nagyságát. Amerikai kutatásai ígéretes biológiai kontrol ágenst azonosítottak.
7. Kimutatta, hogy a rovarvő énekesmadarak és természetes szabályozó tényezők szerepe kiemelten fontos a tölgyes ökoszisztémák ellenálló képességének és biodiverzitásának fenntartásában.

Budapest, 2025.01.17.



Dr. Samu Ferenc

MTA doktora