

# Kis Apolló-lepkék (*Parnassius mnemosyne*) élőhelyhasználatuk nektárforrásuk és lárvális tápnövényük függvényében

Szigeti Viktor<sup>1</sup>, Harnos Andrea<sup>2</sup>, Kőrösi Ádám<sup>3</sup>, Bella Marcell<sup>1</sup>  
és Kis János<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Szent István Egyetem, Állatorvos-tudományi Kar, Biológiai Intézet, Ökológiai Tanszék,  
1077 Budapest, Rottenbiller u. 50.

<sup>2</sup>Szent István Egyetem, Állatorvos-tudományi Kar,  
Biomatematikai és Számítástechnikai Tanszék,  
1078 Budapest, István u. 2.

<sup>3</sup>MTA-ELTE-MTM, Ökológiai Kutatócsoport,  
1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/C  
e-mail: szigeti.viktor@gmail.com

**Összefoglaló:** Hatékony természetvédelmi stratégiák kidolgozásához részletes ismeretek szükségesek a védett fajok élőhelyigényeiről. A kis Apolló-lepkék élőhelyen belüli forrásoktól való függését, azok tér- és időbeli változását vizsgáltuk egy hazai dombsági réten. Vizsgáltuk, hogy a lepke élőhelyhasználatát a tápnövény vagy a legkedveltebb nektárnövény előfordulása határozza-e meg. A kis Apollók élőhelyen belüli előfordulási gyakorisága nőtt a nektárnövény gyakoriságával és a nyílt területek arányával, de a lárvális tápnövény gyakorisága ezt nem befolyásolta. A rajzási időszak folyamán változott a lepkék térbeli előfordulása, ami a nektárnövény eloszlásának változásával állhat kapcsolatban. Feltételezésünk szerint a kis Apolló-lepke számára olyan mozaikos élőhelyek az ideálisak, ahol egymáshoz közel találhatók nyílt gyepterületek (nektárforrás) és zárt erdőfoltok (tápnövény). Nektárforrások híján a nyílt területek ökológiai csapdák lehetnek, míg a nektárforrásokban gazdag rétek beerdősülése lokális kihaláshoz vezethet.

**Kulcsszavak:** térbeli előfordulás, nektárnövény, élőhelykezelés, forrás-alapú élőhelydefiníció

## Bevezetés

A beporzó rovarok száma világszerte csökken az antropogén hatások és a klímaváltozás következtében, ami gazdasági veszteségekkel is jár (Potts *et al.* 2010). Hatékony természetvédelmi stratégiák kidolgozásához részletes ismeretekkel kell rendelkezünk az ernyő-, kulcs- és veszélyeztetett fajok státuszáról (pl. előfordulás, populációméret, sebezhetőség), és az ezeket meghatározó ökológiai tényezőkről (New *et al.* 1995, Simberloff 1998). Ennek ellenére számos faj, köztük a legtöbb rovar ökológiai igényeiről alig van ismeretünk (New 2012). A lepkék és növények között függőségi viszonyok vannak, védelmük elképzelhetetlen mind-

két komponens szükségleteinek ismerete nélkül (New 2012). A lepke lárvák többnyire herbivórok; az imágók általában nektárt fogyasztanak, és egyes növényfajok elsődleges beporzói lehetnek (Erhardt & Mevi-Schütz 2009). A mikroklíma, a táplálék mennyisége és minősége mindkét időszakban hatással van a lepkék fitneszére (Boggs & Freeman 2005, Erhardt & Mevi-Schütz 2009). A források (tápnövény, nektárnövény, mikroklíma) előfordulása térben és időben heterogén. Egyes fajok imágóinak előfordulását a nektárnövények jobban befolyásolják, mint a lárvális tápnövények (Dennis 2010).

A kis Apolló-lepkék állományainak száma a XX. században csökkent, valószínűleg a természetközeli gazdálkodás visszaszorulása és a természetközeli rétek, erdők területének csökkenése miatt (Luoto *et al.* 2001). Az utóbbi évtizedekben Európában a faj déli és északi elterjedési határa is északabbra tolódott (Parmesan *et al.* 1999). Becslések szerint az éghajlati változások következtében a betölthető élőhelyek számának csökkenése várható (Wilson & Maclean 2010), 2080-ra például Magyarország legtöbb részéről eltűnhet (Settele 2008). A faj veszélyeztetett, a Berni Egyezmény oltalma és élőhelyi védelem alatt is áll. Olyan területeken fordul elő, ahol jelen van a tápnövénye, valamelyik keltike faj (*Corydalis* spp.) és a közelben a repülés időszakában nyílt, nektárnövény-fajokban gazdag területek találhatóak (Van Swaay *et al.* 2010). Kevés (kb. 50-60) tojást raknak, gyakran amikor a lárvális tápnövény már nem látható. A tojás telet át (Bergström 2005). A hernyóknak gyorsan kell fejlődniük a tápnövény rövid élettartama miatt, ezért fontos, hogy a kikelő hernyók minél közelebb legyenek a tápnövényhez (Välimäki & Itämies 2005). Az imágók idejük jelentős részét töltik táplálkozással (Konvička & Kuras 1999), válogatnak a nektárnövény fajok között (Szigeti 2012). A lárvák és az imágók is sokat napoznak. A fajjal kapcsolatban több nagy léptékű forráshasználati vizsgálat ismert (pl. Bolotov *et al.* 2013), viszont kevés a részletes védelmi ajánlás, a faj igényeit kis léptékben vizsgáló kutatás (Bergström 2005, Luoto *et al.* 2001).

A vizsgálatunk célja volt megtudni, hogy a kis Apolló-lepke imágók terület-használatát egy hazai lomberdei réten belül a lárvális tápnövény és/vagy a leggyakrabban fogyasztott nektárnövények előfordulása határozza-e meg, illetve befolyásolja-e a nyílt területek aránya.

## Módszerek

Vizsgálatainkat a Visegrádi-hegységben, a Hegyesd délnyugati lejtőjének felső részén (47°45'22,7"É, 19°2'53,4"K; tszf 295 m; 0,5 hektár), a kis Apolló-lepke lárvális fejlődése (2014.03.05., 2014.03.15., 2014.03.24.) és az imágók repülé-

si ideje alatt (2014.04.18 – 05.24.) végeztük. A tápnövényt összesen háromszor, a nektárnövényeket három naponta, az imágókat naponta mintáztuk. A vizsgált területről térképet készítettünk a Google Earth légifelvétele és helyi bejárások alapján, majd a területet 104 db 10×10 m-es kvadrátra osztottuk.

E térkép alapján becsültük a kvadrátok nyíltságát (%). Nyílt területnek tekintettük a gyep, zártnak a bokrok, fák által borított részeket. A lárvális tápnövény – itt az ujjas keltike (*Corydalis solida*) – kvadrátonkénti gyakoriságát „kevés” és „sok” kategóriákba soroltuk (kevés: 0–5, sok: > 5 tő). Az elemzéshez a három mintavételi nap kvadrátonkénti maximális értékeit használtuk.

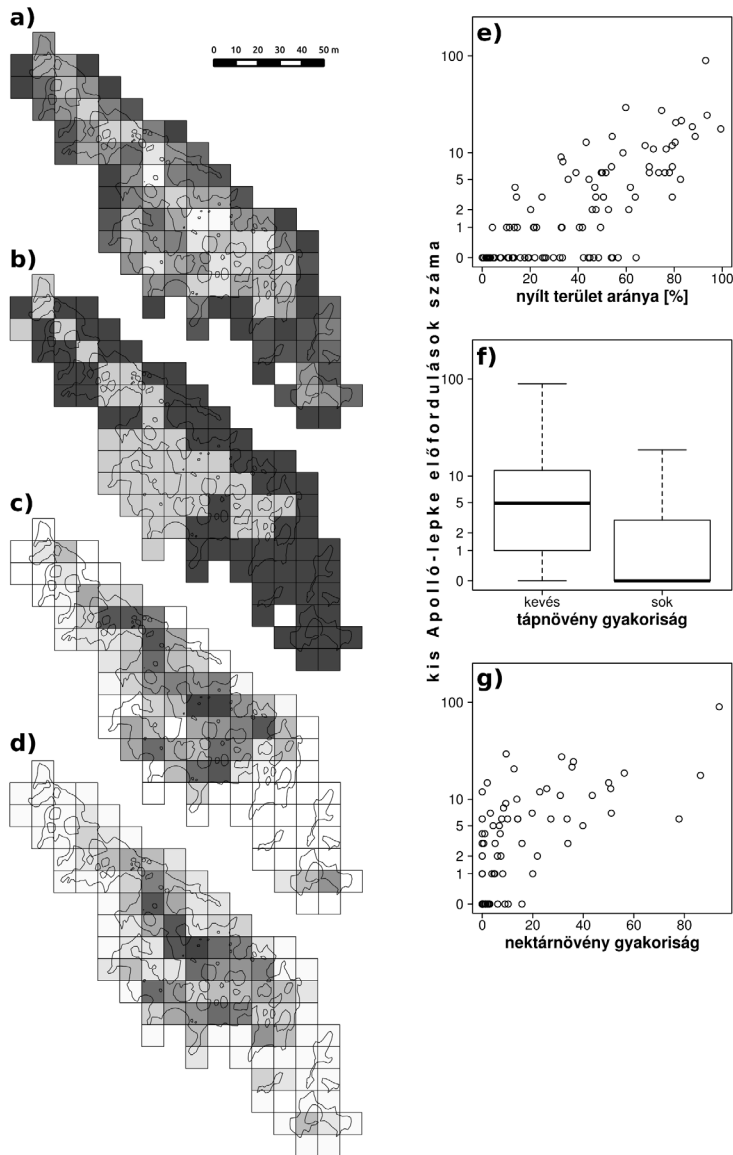
Feltérképeztük a lepkék által leggyakrabban fogyasztott nektárnövények élőhelyen belüli előfordulását, és becsültük a foltonkénti virágzó tőszámokat. Kvadrátonként összegeztük a virágzó tőszámokat: az egy-egy kvadrát által fedett, vagy a kvadrátba belógó virágfolt tőszámát szoroztuk a kvadrátba tartozó területének arányával és az egy-egy kvadráthoz tartozó értékeket összeadtuk. Mivel a fogyasztás több mint 70%-át magyar szegfűn (*Dianthus giganteiformis pontederæ*) láttuk, csak e faj gyakorisági értékeit vettük figyelembe. A többi növény elemzése kismértékű fogyasztásuk miatt nem volt lehetséges.

A kis Apolló-lepke mintavételt fogás-visszalátás módszerrel végeztük. 208 jelölt egyedről összesen 2841 megfigyelésünk van. Az elemzéshez a kvadrátonkénti lepke gyakoriságokat három naponta, a nektárnövény mintavételi alkalmak körül ( $\pm 1$  nap), összegeztük.

Először a lepkék előfordulásának tér- és idő-, majd az ivar- és viselkedésfüggését ellenőriztük. Elemeztük a tápnövény-, nektárnövény-, lepkegyakoriság függését a nyílt területek arányától. A tápnövény kapcsolatát binomiális GAM, a többi változó kapcsolatát kvázi-Poisson GAMM modellekkel (Wood 2006) elemeztük; a random faktor a kvadrátazonosító volt. A tér- és időbeliség figyelembe vételéhez beépítettük a modellekbe a kvadrátok x-, y-koordinátáinak simítását és annak idővel vett interakcióját. A simítás a térbeliség modellezéséhez szükséges. A reziduumokat a térbeli autokorreláció szempontjából Moran próbával ellenőriztük (Dormann *et al.* 2007); ez egyik modellnél sem volt szignifikáns. Az elemzéseket R környezetben (R Core Team 2013), „mgcv” (Wood 2006), „spdep” (Bivand 2014) csomagokkal végeztük.

## Eredmények

A hegyesdi rét heterogén élőhely, változatos a kvadrátonkénti nyílt-zárt területek aránya (1.a ábra); foltos a tápnövény (keltike) (1.b ábra), a nektárnövény (9,8  $\pm$  18,5 tő/kvadrát; átlag  $\pm$  szórás; 1.c ábra) és a kis Apolló-lepkék réten belüli



**1. ábra.** Kis Apolló-lepkék és forrásaik élőhelyen belüli előfordulása. (a-d): a kvadrátokkal fedett vizsgálati területen: (a) nyílt-zárt területek aránya, (b) tápnövény-, (c) nektárnövény-, (d) lepkegyakoriság. A sötétebb kvadrátok zártabb élőhelyet vagy nagyobb gyakoriságot jelölnek. (e-g): összefüggés a  $\log_{10}$ (lepkegyakoriság) és (e) a nyílt területek aránya, (f) a tápnövény gyakorisága, (g) a nektárnövény gyakorisága között. A nektárnövény- és lepkegyakoriságokat a 2014.05.05. adatokkal szemléltetjük a térképeken és az ábrákon is.

előfordulása ( $3,6 \pm 8,9$  egyed/kvadrát; átlag  $\pm$  szórás; 1.d ábra). A lepkék- és a leggyakrabban fogyasztott nektárnövény előfordulása helyfüggő és változik az idővel (1. táblázat: 1. és 5. modell). Megfigyeléseinkben több volt a hím, mint a nőstény, és a nem táplálkozó, mint a táplálkozó egyed, de a térbeli előfordulásra ezek a változók nem hatnak (2-3. modell, az interakció nem szignifikáns), így a további modellekbe ezeket nem építettük be. A tápnövény gyakorisága csökkent (1.e ábra; 4. modell), míg a nektárnövény (1.f ábra; 5. modell) és a lepkék gyakorisága (1.g ábra; 6. modell) nőtt a nyílt területek arányával. A lepke gyakoriság csökkent a tápnövény gyakoriságával (7. modell) és nőtt a nektárnövény gyakoriságával (8. modell). A végső, 9. modellben a lepkék előfordulására a nyíltságnak, a térbeliség időbeli változásának, a nektárnövény térbeli előfordulásának, valamint az utóbbi időbeli változásának volt szignifikáns hatása ( $R^2 = 0,846$ ).

## Értékelés

A kis Apolló-lepke imágók élőhelyhasználatát a nyílt területek aránya és a nektárnövény gyakoriság is befolyásolja, amit magyarázhat az, hogy sok időt töltenek napozással és táplálkozással. A nektárnövény gyakoriság időfüggő térbeli változásával magyarázható az, hogy a repülési időszak folyamán a réten belül változik a lepkék előfordulása. A tápnövény negatív hatása a nyíltság közvetett hatása lehet; a lepkék nem kerülnek el tápnövényüket, csak kevés időt töltenek tojásrakással. Nagyobb térléptéken a tápnövény vonzó hatását várjuk (Bergström 2005). Feltételezésünk szerint a lepkék elsőként a habitat nyíltsága, majd a színes foltok alapján találnak nektárforrásokat, ami élőhelyen belüli előfordulásukat meghatározza.

Mivel a kis Apollók elsődleges forrásai, a hernyók tápláléka, az imágók tápláléka és napozóhelye, élőhelyük szerkezetileg különböző részein (nyílt gyepek és erdő) fordulnak elő, így más szerzőkhöz hasonlóan (Konvička & Kuras 1999, Kuusemets *et al.* 2005, Liivamägi *et al.* 2013) úgy véljük, hogy a jó élőhelyek olyan mozaikos területek, ahol egymáshoz közel található nyílt és zárt foltok. Az ilyen élőhelyeken a nőstények repülési költsége a táplálkozó és tojásrakó területek közt minimális, így több idő, energia marad a tojások készítésére, a mozaikos élőhelyen pedig valószínűleg nagyobb populációk maradhatnak fenn. Az alkalmas élőhelyek – természetes folyamatok vagy tradicionális gazdálkodás hatására kialakuló – diverz, dinamikusan változó területek (Kuusemets *et al.* 2005, Settele *et al.* 2009). A kis Apollók földrajzi szélességtől, zonalitástól függően eltérő élőhelyeken fordulnak elő (Bolatov *et al.* 2013), más tápnövény- és nektárnövényfajokon táplálkozhatnak, ezért élőhelytípusonként eltérő kezelési stratégiák szükségesek.

**1. táblázat.** A kis Apolló-lepkék előfordulása a források függvényében: modellillesztések eredményei. (Az első oszlop sorszámai a modellek sorszámát mutatják; rövidítések: tápn.: tápnövény gyakoriság; nektárn.: nektárnövény gyakoriság; lepke: lepke gyakoriság; nyíltság: nyílt terület aránya; s(): a zárójelben szereplő változók együttes simított függvénye; x, y: x, y koordináták (térbeliség); idő: mintavétel dátuma; N.S.: nem szignifikáns; a kettőspont a modellekben interakciót jelöl.) A független változók alatt szerepel a p-érték, egy sorral lejjebb pedig a hozzá tartozó becslés, a legalsó sorban  $\pm$  a standard hiba. A 4. modell esetében binomiális GAM, a többi modell esetében kvázi-Poisson GAMM modelleket használtunk, a random faktor a kvadrátazonosító volt. A 4. modellben a térbeliség ugyan nem szignifikáns, de a térbeliség bevetelével tudjuk elérni, hogy ne legyen autokorreláció az elemzésben, valamint így jóval nagyobb az  $R^2$  értéke (a nyíltság hatása a térbeliség beépítésével és kihagyásával is megmarad).

	Függő változó	Független változók				R <sup>2</sup>	
1.	Lepke	idő N.S.	s(x, y) <0,001	s(x, y):idő <0,001		0,602	
2.	Lepke	ivar <0,001 +0,802 ±0,102	s(x, y) <0,001	s(x, y):idő <0,001	s(x, y):ivar N.S.	0,597	
3.	Lepke	viselkedés <0,001 +0,526 ±0,109	s(x, y) <0,001	s(x, y):idő <0,001	s(x, y):viselkedés N.S.	0,568	
4.	Tápn.	nyíltság <0,05 -4,714 ±1,976	s(x, y) 0,17			0,694	
5.	Nektárn.	nyíltság <0,001 +4,148 ±0,406	idő N.S.	s(x, y) <0,01	s(x, y):idő <0,001	0,769	
6.	Lepke	nyíltság <0,001 +3,602 ±0,396	s(x, y) <0,001	s(x, y):idő <0,001		0,611	
7.	Lepke	tápn. <0,05 -0,679 ±0,342	s(x, y) <0,001	s(x, y):idő <0,001		0,603	
8.	Lepke	nektárn. <0,001 +0,012 ±0,002	s(x, y) <0,001	s(x, y):idő <0,001		0,645	
9.	Lepke	nyíltság <0,001 +2,965 ±0,388	s(x, y) N.S.	s(x, y):idő <0,001	s(x, y, nektárn.) <0,001	s(x, y, nektárn.):idő <0,001	0,846

A nyílt, napsütöses területek megléte elengedhetetlen a kis Apollók számára a lárva, a báb, a kelési (Välimäki & Itämies 2005), és eredményeink alapján, az imágó stádiumban is. A nyílt területek ilyen erős hatása természetvédelmi kockázatot rejthet, ha a nyíltság fontos inger a területválasztásban. A forráshiányos nyílt területek (pl. tarvágások, intenzív mezőgazdasági területek) ökológiai csapdaként működhetnek, mivel elvonnák a lepkéket a jó élőhelyekről (Konvička *et al.* 2006). Ezzel szemben veszélyes lehet a lepke élőhelyét adó tisztások, ligetes területek beerdősülése, záródása, a nyílt foltok eltűnése (Liivamägi *et al.* 2013). A kis Apollók kis migrációs képessége miatt e hatás erős lehet, ha egy korábban jó, de izolált élőhely leromlik: lokálisan kipusztulhatnak, mert nem tudnak kivándorolni, így egy későbbi rekolonizáció valószínűtlen (Konvička & Kuras 1999). Számos erdei tisztáson élő rovarnak, köztük több lepkefajnak hasonló élőhelyi igényei és problémái lehetnek (Settele *et al.* 2009), melyek ugyanazon kezelési stratégiával megoldhatók. A már meglévő heterogén élőhelyek és azok összekötöttségének fenntartása kiemelkedően fontos (Kuusemets *et al.* 2005). Az ilyen élőhelyek többségét csak kezeléssel lehet fenntartani (Settele *et al.* 2009). A betöltött élőhelyeknél meg kell akadályozni a beerdősülést (Meglész *et al.* 1999), a nyelő élőhelyeket minél szélesebb erdősávval kell elhatárolni, előnyben kell részesíteni kisebb erdőmentes foltok létrehozását, kerülni kell a tarvágásokat (Meglész *et al.* 1999).

Véleményünk szerint a jövőben hosszú távú, kezeléseket is alkalmazó monitoring vizsgálatokra van szükség, amiben a populációméret, migráció, genetikai összetétel mellett a forrásokat is mintavételezik. Így derülhet fény leghamarabb egy-egy élőhely degradációjára, csapda-élőhelyként való működésére. Ez, a térbeli és időbeli változásokat követve, jól vizsgálható az általunk használt módszerekkel, elemzésekkel.

*Köszönetnyilvánítás* – SZIE-ÁOTK Biológus MSc hallgatók; Duna-Ipoly Nemzeti Park, KTVF: 28512-2/2010 engedély; SZIE-ÁOTK NKB 4185/59/2012 és 4533/53/2013 támogatás.

## Irodalomjegyzék

- Bergström, A. (2005): Oviposition site preferences of the threatened butterfly *Parnassius mnemosyne* – implications for conservation. – *J. Insect Conserv.* **9**: 21–27.
- Bivand, R. (2014): spdep: Spatial dependence: weighting schemes, statistics and models.
- Boggs, C. L. & Freeman, K. D. (2005): Larval food limitation in butterflies: effects on adult resource allocation and fitness. – *Oecologia* **144**: 353–361.

- Bolotov, I. N., Gofarov, M. Y., Rykov, A. M., Frolov, A. A. & Kogut, Y. E. (2013): Northern boundary of the range of the Clouded Apollo butterfly *Parnassius mnemosyne* (L.) (Papilionidae): climate influence or degradation of larval host plants? – *Nota Lepidopterol.* **36**: 19–33.
- Dennis, R. L. H. (szerk.) (2010): *A Resource-Based Habitat View for Conservation: Butterflies in the British Landscape*. – Wiley-Blackwell, 420 pp.
- Dormann, F. C. M., McPherson, J. B., Araújo, M., Bivand, R., Bolliger, J., Carl, G. G., Davies, R., Hirzel, A., Jetz, W., Daniel Kissling, W., *et al.* (2007): Methods to account for spatial autocorrelation in the analysis of species distributional data: a review. – *Ecography* **30**: 609–628.
- Erhardt, A. & Mevi-Schütz, J. (2009): Adult food resources in butterflies. – In: J. Settele *et al.* (szerk.): *Ecology of Butterflies in Europe*. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 9–16.
- Konvička, M. & Kuras, T. (1999): Population Structure, Behaviour and Selection of Oviposition Sites of an Endangered Butterfly, *Parnassius Mnemosyne*, in Litovelské Pomoraví. Czech Republic. – *J. Insect Conserv.* **3**: 211–223.
- Konvička, M., Vlasanek, P. & Hauck, D. (2006): Absence of forest mantles creates ecological traps for *Parnassius mnemosyne* (Papilionidae). – *Nota Lepidopterol.* **29**: 145–152.
- Kuusemets, V., Meier, K. & Liivamägi, A. (2005): Habitat and landscape structure requirements of Clouded Apollo (*Parnassius mnemosyne*). – In: E. Kühn *et al.* (szerk.): *Studies on the Ecology & Conservation of Butterflies in Europe*. Pensoft, Sofia-Moscow, pp. 18–21.
- Liivamägi, A., Kuusemets, V., Luig, J. & Kask, K. (2013): Changes in the distribution of Clouded Apollo *Parnassius mnemosyne* (Lepidoptera: Papilionidae) in Estonia. – *Entomol. Fenn.* **24**: 186–192.
- Luoto, M., Kuussaari, M. & Rita, H. (2001): Determinants of distribution and abundance in the clouded apollo butterfly: a landscape ecological approach. – *Ecography* **24**: 601–617.
- Meglécz, E., Nève, G., Pecsénye, K. & Varga, Z. (1999): Genetic variations in space and time in *Parnassius mnemosyne* (L.) (Lepidoptera) populations in north-east Hungary: implications for conservation. – *Biol. Conserv.* **89**: 251–259.
- New, T., Pyle, R., Thomas, A., Thomas, C. D. & Hammond, P. C. (1995): Butterfly conservation management. – *Annu. Rev. Entomol.* **40**: 57–83.
- New, T. R. (szerk.) (2012): *Insect Conservation: Past, Present and Prospects*. – Springer, 436 pp.
- Parmesan, C., Ryrholm, N. & Stefanescu, C. (1999): Poleward shifts in geographical ranges of butterfly species associated with regional warming. – *Nature* **399**: 579–583.
- Potts, S., Biesmeijer, J. & Kremen, C. (2010): Global pollinator declines: trends, impacts and drivers. – *Trends Ecol. Evol.* **25**: 345–353.
- R Core Team (2013): R: A Language and Environment for Statistical Computing Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. – Elérhető: <http://www.r-project.org/>
- Settele, J. (szerk.) (2008): *Climatic risk atlas of European butterflies*. – Pensoft, Sofia-Moscow, 710 pp.
- Settele, J., Dover, J., Dolek, M. & Konvička, M. (2009): Butterflies of European ecosystems: impact of land use and options for conservation management. – In: Settele, J. *et al.* (szerk.): *Ecology of Butterflies in Europe*. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 353–370.
- Simberloff, D. (1998): Flagships, umbrellas, and keystones: is single-species management passé in the landscape era? – *Biol. Cons.* **83**: 247–257.
- Szigeti, V. (2012): *Nektárvénny kínálat és fogyasztás a kis Apolló-lepkénél: Parnassius mnemosyne*. Szakdolgozat. – Szent István Egyetem, Budapest.
- Välimäki, P. & Itämies, J. (2005): Effects of canopy coverage on the immature stages of the Clouded Apollo butterfly with observations on larval behaviour. – *Entomol. Fenn.* **16**: 117–123.



- Van Swaay, C., Wynhoff, I., Verovnik, R., Wiemers, L. M., Maes, D., Sasic, M., Verstrael, T., Warren, M. & Settele, J. (2010): *Parnassius mnemosyne*. – The IUCN Red List of Threatened Species. Elérhető: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)
- Wilson, R. J. & Maclean, I. M. D. (2010): Recent evidence for the climate change threat to Lepidoptera and other insects. – *J. Insect Conserv.* **15**: 259–268.
- Wood, S. N. (szerk.) (2006): *Generalized Additive Models: An Introduction with R*. – CRC Press, Boca Raton, 410 pp.

# Habitat use, larval host-plant and nectar-plant distribution in the Clouded Apollo butterfly *Parnassius mnemosyne*

Viktor Szigeti<sup>1</sup>, Andrea Harnos<sup>2</sup>, Ádám Körösi<sup>3</sup>, Marcell Bella<sup>1</sup>  
and János Kis<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Institute for Biology, Faculty of Veterinary Science, Szent István University,  
H-1077 Budapest, Rottenbiller u. 50, Hungary*

<sup>2</sup>*Department of Biomathematics and Informatics, Faculty of Veterinary Science, Szent  
István University,  
H-1078 Budapest, István u. 2, Hungary*

<sup>3</sup>*MTA-ELTE-MTM, Ecology Research Group,  
H-1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/C, Hungary  
e-mail: szigeti.viktor@gmail.com*

Effective species conservation strategies require detailed information on protected species' habitat requirements. We investigated within-habitat resource dependency and its spatial and temporal distribution in the Clouded Apollo butterfly in a Hungarian colline meadow. We aimed to study if larval host-plant or favoured adult nectar-plant distributions determine butterfly occurrence. Butterfly occurrence increased with nectar-plant density and habitat openness, although it was not directly influenced by host-plant quantity. Spatial occurrence changed over time, explained by the temporal changes in nectar-plant spatial distribution. We hypothesize that optimal habitats for Clouded Apollos consist of small open patches rich in nectar sources and close to rich larval host-plant patches. Large open areas lacking nectar-plants may serve as ecological traps that attract butterflies without the necessary resources. Furthermore, afforestation of suitable habitats may involve local extinction.

**Keywords:** spatial distribution, nectar-plant, management recommendation, resource-based habitat view