

## A *Zygaena filipendulae* (Linnaeus, 1758) késői repülési adatai Magyarországról Late flying of *Zygaena filipendulae* (Linnaeus, 1758) in Hungary (Lepidoptera: Zygaenidae)

Kelemen István<sup>(1)</sup>, Majláth Gábor<sup>(2)</sup>, Aradi Eszter<sup>(3)</sup>, Kiss Tamás<sup>(4)</sup>, Majláth Imre<sup>(5)</sup>

**Abstract** – Kelemen, I., Majláth, G., Aradi, E., Kiss, T. & Majláth, I. 2011: Late flying of *Zygaena filipendulae* (Linnaeus, 1758) in Hungary (Lepidoptera: Zygaenidae). – *e-Acta Naturalia Pannonica* 2 (3): 209–216. – Six-spot Burnet [*Zygaena filipendulae* (Linnaeus, 1758), *Zygaenidae*] is a commonly occurred species in Hungary, although in the Great Hungarian Plain, it has a rarely distribution. This species is considered as flying only on warm and sunny days. Adults die after mating and the female have laid eggs in August. In this paper two independent late flying data are presented. One of the observations comes from Kisújszállás and the other from Kiskunmajsza. Recent observations certificated the flying of this moth not only in the summer and but also in the autumn, late September. The differences between the habitats were also discussed. These occurrences can provide new information related to the life cycle of the *Zygaena filipendulae*.

**Key words** – Lepidoptera, Zygaenidae, *Zygaena filipendulae*, Six-spot burnet moth, late flying, Hungary.

### A szerzők címe – Author's address:

<sup>(1)</sup>H-5310 Kisújszállás, Béke utca 52, Hungary. E-mail: kelemenistvan85@gmail.com.

<sup>(2)</sup>H-5310 Kisújszállás, Tánacsics Mihály utca 38, Hungary. E-mail: emgee84majlath@gmail.com.

<sup>(3)</sup>Kiskunság National Park Directorate – Kiskunsági Nemzeti Park Igazgatóság, H-6000 Kecskemét, Liszt F. u. 19, Hungary. E-mail: aradie@knp.hu.

<sup>(4)</sup>H – 6400 Kiskunhalas, Zsigray Julianna utca 13, E-mail: drymar@freemail.hu.

<sup>(5)</sup>Agricultural Research Institute of the Hungarian Academy of Sciences – Magyar Tudományos Akadémia Mezőgazdasági Kutatóintézet, H-2462 Martonvásár, Brunszvik utca 2, Hungary. E-mail: imremajlath@gmail.com.

### Bevezetés – Introduction

A *Zygaena filipendulae* (acélszínű csüngőlepke) Európában általánosan elterjedt, azonban Spanyolország dél-nyugati részéről, valamint Portugáliából hiányzik (Gutiérrez et al. 2001, Menéndez et al. 2002, Naumann et al. 1999). A Pannon biogeográfiai régió, ezen belül Magyarország *Zygaenidea*

faunája európai léptékkal mérve nem tartozik a fajgazdag biográfiai területek közé. Hazánkban jelenleg 26 *Zygaenidae* faj ismert. Faunaelemek szempontjából két faunakört különböztetünk meg: holomediterrán és szibériai faunakör. A szibériai faunakörbe a hazai fajok 53,84%-a tartozik (14 faj). Feltehetőleg egy dél-szibériai faunaelem a *Zygaena filipendulae* is. A faj Magyarországon inkább a nedvesebb dunántúli és északi-középhegységi területeken elterjedtebb. Az alföldeken elsősorban a Duna–Tisza közén gyakoribb, másutt lokális előfordulású (pl. Tiszántúl, Kisalföld). Nem túl elterjedt, de nem is veszélyeztetett faj (Fazekas 1998, 2002, 2009).

Életciklusa rövid. Az imágók májusi kifejlődésétől kezdve általában a nyár derekáig, július végéig - augusztus elejéig repülnek. Angliai vizsgálatok szerint az egyedek nem vándorolnak nagyobb távolságokra (átlagosan < 40 m), a kisebb, lokális populációk közötti migráció ritka. Az immigráció közeli és nagyobb méretű populációkba történik. A populáció egyedszám és foltméret a tápnövények jelenlététől és borításától függ (Gutiérrez et al. 2001, Menéndez et al. 2002).

A faj és tápnövényei között érdekes koevolúciós kapcsolat alakult ki. A hernyók és az imágók egyaránt cianogén glükozidokat tartalmaznak, melyek mennyisége az egyedfejlődés egyes szakaszai alatt szigorúan szabályozott (Zagrobely et al. 2007b). A fejlődésszabályozó szerepükön túl a ragadozók elleni védekezésben, valamint nemi attraktánsként és a párzásnál is jelentőségük van. A hím imágó a nőténynek nászajándékként adja át ezeket a vegyületeket. A hernyók főleg a pillangósvirágzatú tápnövényeikből veszik fel ezeket, de cianogén glükozidok önálló szintézisére is képesek (Zagrobely et al. 2007a,b). A cianogén

glükózidok jelenlétét a *Zygaenidae* család mintegy 45 fajánál kimutatták (Davis and Nahrstedt 1982, 1985).

Jelen írásban két új, független előfordulási adatot mutatunk be a *Zygaena filipendulae* imágók őszi előfordulásáról. A *Zygaena filipendulae* a megfigyelési területek faunájából már korábban is ismert volt. Kisújszállásról 2010 szeptember végén többször, valamint 2011-ben egy alkalommal ismét észlelték a fajt. A másik ilyen előfordulás Kiskunmajsáról származik 2010-ből. Ezek az előfordulási adatok a faj éves életciklusában meglehetősen szokatlanok minősülnek. Hasonló irodalmi adat sem külföldről, sem Magyarországról nem ismeretes.

#### Anyag és módszer – Material and method

Kisújszállás város a Tiszántúlon, Jász–Nagykun-

Szolnok megyében, a Szolnok–Túri-síkon fekszik. Kiskunmajsza a Duna–Tisza közén, Bács–Kiskun megyében, a Dorozsma–Majsai-homokhát északi részén található.

A *Zygaenidae* megfigyelések Kisújszálláson 2009-ig alkalomszerűek voltak. 2010-ben júliustól havi két alkalommal történt a monitorozás. Az észlelések általában a kora délutáni órákban történtek. A Kiskunmajsai észlelés alkalmi megfigyelés eredménye. A közölt fényképek Nikon D50 (obj. Sigma 105 mm 1:2.8D Macro) típusú fényképezőgéppel készültek.

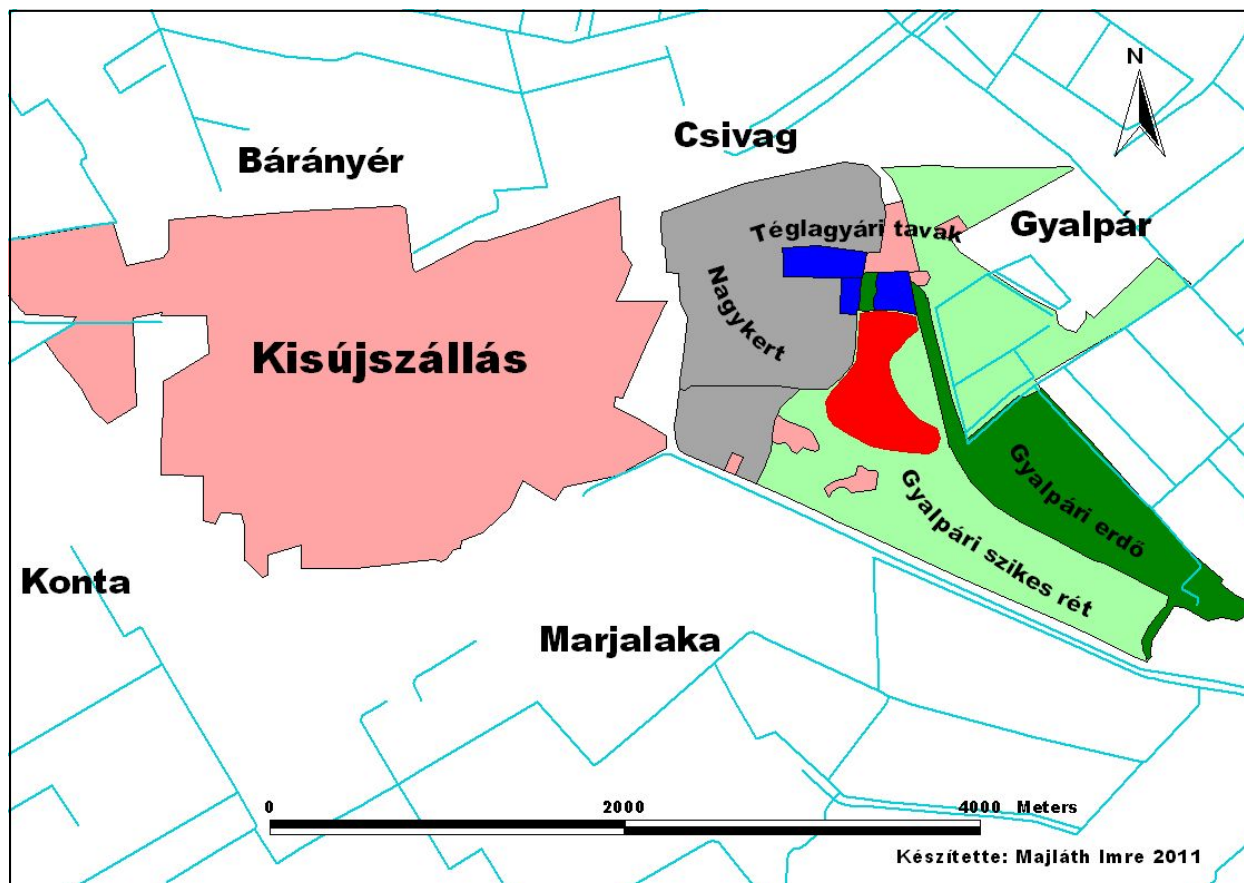
A növényfajok határozásához Simon (2000), egyes esetekben Király (2009) munkáját vettük alapul, a lepkefajok elnevezése és taxonómiája a Fauna Europaea (de Yong 2010) rendszerét követi. Az élőhelytipizálásnál Bölöni et al. (2007) munkáját követtük. A digitális térképek szerkesztéséhez



Készítette: Majláth Imre 2011

**1. ábra.** A *Zygaena filipendulae* két késői előfordulási helye (piros keresztek). A térkép Magyarország vegetáció alapú kistáji felosztása alapján készült (térkép fedvényének forrása: <http://www.novenyzetiterkep.hu/>; letöltve: 2011-09-01). A Szolnok–Túri-sík kistájon Kisújszállás határában, a Dorozsma–Majsai-homokhát Kiskunmajsza mellett észlelték a fajt.

**Fig. 2.** The locations of the late observation data of the *Zygaena filipendulae* in Hungary (red crosses show on the map).



**2. ábra.** A gyűjtési és megfigyelési helyek Kisújszállás Gyalpár nevű határrészében. A faj észlelési helyét a piros folt jelzi a térképen. Az élőhely növényzeti leírása bővebben a szövegben olvasható. A térkép színei a következő növényzeti típusoknak felelnek meg: sötétzöld – erdő, idős faületetvény; világoszöld – gyeperét; szürke – szántó; kék – álló és folyóvíz, illetve ezek növényzete; rózsaszín – beépített terület.

**Fig. 2.** The location of the study areas near Kisújszállás. The occurrences of the *Zygaena filipendulae* is represented by the red shape on the map. The colors of the map indicate: dark green – old wood-plantation; mild green: grassland; grey – arable farming; blue – canal or lake; pink – settlement.

Molnár et al. (2008) vegetáció alapú kistáj-beosztását vettük alapul. A környező területekről tájhasználati térkép készült, amelyen feltüntettük a faj előfordulási helyeit.

## Eredmények – Results

### Élőhelyfelmérés – Habitat description

Kisújszállás értékesebb lepke élőhelyeinek leírása Kelemen et al. (2011) munkájában található. A Gyalpár-határrész (3. ábra) a folyószabályozások és a meliorációs munkálatok előtt változatos sziki élőhelyek mozaikjából állt (Monoki 1998, Tóth 1986), jelenleg az Á-NÉR 2007 F2 (szikes rétek) élőhelyének megfelelő. Növényzetét réti ecsetpázsit (*Alopecurus pratensis*) állománya alkotja. Egyéb fűfélék, mint a tarackbúza (*Agropyron repens*), a

perjefélék (*Poa* spp.) vagy a mocsári ecsetpázsit (*Alopecurus aequalis*) borítása elenyésző. Jellemző kétszikű fajok: szarvas és sziki kerep (*Lotus corniculatus*, *L. glaber*), ligeti zsálya (*Salvia nemorosa*), valamint több szárazgyepi herefaj (*Trifolium* spp.), szórványosan a közönséges aszat (*Cirsium vulgare*), a magyar imola (*Centaurea pannonica*), az útszéli bogáncs (*Carduus acanthoides*).

Csapadékos években a terület mélyebb részein a réti ecsetpázsit, a fehér tippán (*Agrostis stolonifera*) és egyes sásfélék – a bókoló és a rókasás (*Carex melanostachya*, *C. vulpina*) – alkotnak kissé zombékoló, foltszerű állományokat. Tipikus kétszikű fajok ezeken a részeken a vesszős fűzény (*Lythrum virgata*), fodros lórom (*Rumex crispus*), csombormenta (*Mentha pulegium*), a pénzlevelű lizinka (*Lysimachia nummularia*), a fekete nadálytő





**3. ábra.** A Gyalpár-határrész szikes rétje. A területet a lecsapolások előtt szikes és vizes élőhelyek alkották. A múlt század közepén intenzív gyepművelésnek esett áldozatul. Ennek ellenére területe fontos élőhely a nagykunsági tájban. Kétszáz évvel ezelőtt szegényebb, napjainkban viszonylag zavartalan terület.

**Fig. 3.** Grassland belongs to Kisújszállás, Gyalpár area. This area was a halophilic and wetland habitat before the drainages. Nowadays, these meadow is treated by the agriculture but it is an important relict habitat.

(*Symphytum officinale*), folyondárszula (*Convolvulus arvensis*). A réten a földutakhoz közeli, enyhén taposott részeken erősen degradált ürmös szikespuszta foltok vannak, melyek egyik jellemző faja a mezei fátyolvirág (*Gypsophila muralis*). A Gyalpári-erdő és a Nagykert felőli részeken jellemző a kökény (*Prunus spinosa*), a vadrózsa (*Rosa canina*), az ördögcérna (*Lycium barbarum*), de előfordul a közönséges és a gyalogbodza (*Sambucus nigra*, *S. ebulus*) is. Jellegzetes lágyszárú faj itt a sarlófű (*Falcaria vulgaris*). A területet korábban legeltették, jelenleg kaszálják.

A kiskunmajsai élőhely (4. ábra) egy kisebb, nyolc hektáros gyepterület, amely azonban keskeny gyepsávokon keresztül egy több mint 200 hektáros egybefüggő gyepterülethez kapcsolódik. Nyugatról egy fűzekkel határolt, nádas-sásos víz-elvezető árok határolja. A gyep déli felén kiszáradó, számos szárazgyepi fajjal elegyedő kékperjés láprét maradványa, valamint egy kisebb, zsiókával borított mélyedés helyezkedik el. Jelenleg az Á-NÉR 2007 kiszáradó kékperjés rét (D2) kategóriájába sorolható be.



**4. ábra.** A kiskunmajsai élőhely egy kiszáradó kékperjés rét és sztyeprétfoltok mozaikjából áll. A tavasztól egészen a nyár derekáig sekély vízborítás jellemzi.

**Fig. 4.** Habitat of the *Zygaena filipendulae* near Kiskunmajsa. This molinia meadows often flooded by inland water.

Északra haladva a magasabb térszíneken fajszegény, ám számos generalista-, és néhány lápréti fajt tartalmazó sztyepréti állomány (*Chrysopogon gryllus*, *Festuca pseudovina*, *F. arundinacea*, *Polygala comosa*, *Galium verum*, *Ononis spinosa*, *Silene vulgaris*, *Knautia arvensis*, *Achillea asplenifolia*, *Carex flacca*, stb.) található. A mélyebb térszíneken igen mozaikos szerkezetű, változatos fajösszetételű a vegetáció. Helyenként szinte méterenként változik a növényzet összetétele: a kifejezetten szikes foltokat (*Agrostis stolonifera*, *Elymus repens*, *Lotus glaber*, *Carex distans*, *Scorzonera parviflora*, *Juncus compressus*, *Orchis palustris*) üde-, ill. kiszáradó kékperjés láprétek jobb-rosszabb állapotú maradványai (*Carex panicea*, *C. flacca*, *C. tomentosa*, *Serratula tinctoria*, *Genista tinctoria*, elszórta *Molinia arundinacea*, *Angelica sylvestris*, egy foltban *Eleocharis quinqueflora*) tagolják, olykor inkább mocsárrét felé hajlik a vegetáció (*Deschampsia caespitosa*, *Ranunculus repens*, *Mentha aquatica*, *Potentilla reptans*), illetve az egyes típusok fajai elegyedhetnek is. A területet részben kaszálják és sarjülegeltetik.



**5. ábra.** Párzó imágók. Nagykunság, Kisújszállás, gyalpári szikes rét, 2010.09.05., fotó: Majláth Gábor.

**Fig. 5.** Mating adult moths. Nagykunság, Kisújszállás, gyalpári szikes rét, 2010.09.05., photo: Majláth Gábor.

**7. ábra.** Párzó imágók. Dorozsma-Majsai-homokhát, Kiskunmajsja, 2010.09.26., fotó: Kiss Tamás.

**Fig. 7.** Mating adults. Dorozsma-Majsai-homokhát, Kiskunmajsja, 2010.09.26., photo: Kiss Tamás.

**6. ábra.** A 2010.09.05-én észlelt egyedek bizonyító példánya. Nagykunság, Kisújszállás, gyalpári szikes rét, 2010.09.25., (leg. Kelemen I.) fotó: Majláth Gábor.

**Fig. 6.** Late flyer adult of the *Zygaena filipendulae*. Nagykunság, Kisújszállás, gyalpári szikes rét, 2010.09.25., (leg. Kelemen I.) photo: Majláth Gábor.

#### Késői előfordulási adatok Late flying occurrences

Az előfordulási adatokat Magyarország vegetáció alapú kistáji besorolása alapján készült térképen

tűntettük fel. A kisújszállási terület az EOTR L-34-30-B-c, a kiskunmajsai az L-34-52-D-a 1:25 000 alapú térképszelvényén található (1. ábra).

Kisújszálláson a gyalpári szikes rét és a Nagykert közti szakaszon, a mezsgyék szélén lévő ré-

szeken illetve a gyalpári szikes rét és a régi téglagyári tó által bezárt részen történtek a megfigyelések. A leggyakoribb előfordulási helyek a 2. ábra térképén piros foltként vannak feltüntetve. Kisújszállás lepkefaunájából két *Zygaenida* faj már korábban is ismert volt. Az egyik a változékony csüngőlepke (*Zygaena ephialtes* L.), a másik a *Zygaena filipendulae*.

A *Z. filipendulae*-t megfigyeléseink kezdetén, 2009-ben észleltük első alkalommal a gyalpári szikes rét nyugati, magasabb fekvésű részén. A faj hernyói és imágói már május közepén láthatóak voltak. A jellemző növényzettípus itt az alacsony fűvű, csenkeszes, inkább legeltetett, mint kaszált szárazgyep. Jellemző növényfajok a herefélék (*Trifolium* ssp.), a tövises iglice (*Ononis spinosa*), fészkesvirágzatúak (*Achillea pannonica*, *Centaurea pannonica*, *Cichorium intybus*, *Picris hieracioides*), a vadmurom (*Daucus carota*), a tejoltó galaj (*Galium verum*) és a ligeti zsálya (*Salvia nemorosa*). A rét keleti része fajszegevényebb, *Alopecurus pratensis* alkotta nedvesebb terület. A két eltérő térszín, a tápnövények előfordulása és borítása a *Zygaena filipendulae* előfordulásában is egyfajta választóvonalnak tűnik.

A nyári időpontokban, 2010.07.31-én, majd 2010.08.12-én sokkal több imágót figyeltünk meg a területen, mint ősszel (I. táblázat). Később, 2010.09.05-én párzó egyedeket észleltünk (5. ábra), 2010.09.25-én ismét megfigyeléseket végeztünk a területen. Ekkor két, magyar imolán (*Centaurea pannonica*) táplálkozó egyedét figyeltünk meg. A faj egy példánya begyűjtésre került (leg. Kelemen I.) (6. ábra).

Kiskunmajsja határában a faj két egyedét Kiss

Tamás észlelte 2010.09.26-án (7. ábra). A *Zygaena filipendulae* kiskunmajsai észlelésének közvetlen környezetében fehér tippanos (*Agrostis stolonifera*) szikes rét található, kísérőfajai között szerepel a *Juncus articulatus*, *J. compressus*, *Aster tripolium* subsp. *pannonicus*, elszórtan a *Cirsium brachycephalum*, *Bolboschoenus maritimus*, *Lotus glaber*, *Mentha aquatica*, *Potentilla reptans*. A két terület előfordulási adatai időbeli sorrendben az I. táblázatban láthatók.

Mindkét vizsgálati terület viszonylag gazdag a *Zygaena filipendulae* tápnövényeiben, mind a hernyók, mind az imágók számára. A hernyók tápnövényei különböző pillangósvirágzatú (*Fabaceae*), elsősorban *Lotus* (*Lotus corniculatus*, *L. glaber*) fajok. A kifejlett egyedek főleg *Carduus*, *Centaurea*, *Knautia* és *Scabiosa* fajok virágzatán táplálkoznak. Az első két növény inkább a kisújszállási-, míg az utóbbiak a kiskunmajsai élőhelyre jellemzőbbek. Az imágók időnként gyalogbodzán (*Sambucus ebulus*) is láthatók, amely a kisújszállási Gyalpári erdő szélén is megtalálható.

Metapopulációs vizsgálatokban kimutatták, hogy a tápnövény jelenléte és egy adott részpopuláció egyedszáma kulcsfontosságú a populáció fennmaradásában (Allé-effektus). A faj egyedei ennek megfelelően vándorolnak. Ahonnan a tápnövény hiányzik vagy alacsony borítású, illetve kevés egyed él, onnan a faj elvándorol (Menéndez et al. 2002). A Kisújszállás gyalpári populáció egyedszáma meglehetősen stabil, mivel a fő tápnövény, a *Lotus corniculatus* elég gyakori a területen. A nyári hónapokban az imágók folyamatosan megfigyelhetőek voltak.

Élőhely/Habitat	Észlelési idő/ Date	Egyedszám/ Abundance	Megfigyelő/ Observer
Kj, gyalpári szikes rét	2009.08.10	14	MG
Kj, gyalpári szikes rét	2010.07.31	12	KI, MG
Kj, gyalpári szikes rét	2010.08.12	16	KI, MG
Kj, gyalpári szikes rét	2010.09.05	4	KI, MG
Kj, gyalpári szikes rét	2010.09.25	2	KI, MG
Km, <i>ex lege</i> lép	2010.09.26	2	KT, PE
Kj, gyalpári szikes rét	2011.09.17.	2	KI

#### I. táblázat – Table I.

A két vizsgálati terület 2009–2011 késő nyár-őszi *Zygaena filipendulae* előfordulási és egyedszám adatai

Results of the monitoring of the Six-spot burnet moth (*Zygaena filipendulae*) between 2009–2011 near Kisújszállás and Kiskunmajsja.

**Rövidítések/Abbreviations:** Kj: Kisújszállás, Km: Kiskunmajsja, KI: Kelemen István, KT: Kiss Tamás, MG: Majláth Gábor, PE: Pollák Edit.

## Összefoglalás – Summary

A *Zygaena filipendulae* kései előfordulásai nemcsak regionálisan, hanem a faj életciklusát ismerve is új adatnak minősülnek. Az irodalmi adatok alapján a faj repülési ideje az V. hónap végétől a VIII. hónap közepéig tart (Fazekas 2009, Menéndez et al. 2002, Naumann et al. 1999). A kései repülés valódi oka nem ismert, viszont több magyarázat is lehetséges rá. Ismeretes, hogy a 2010. év késő tavaszi – kora nyári időjárása országosan hűvös és rendkívül csapadékos volt (Czigány et al 2010). A kései előfordulás egyik oka a tojásrakáshoz kedvezőtlen kora nyári időjárás lehetett, amely a szaporodási időszakot kora őszre tolhatta. Valószínűbb lehet azonban, hogy az időjárástól függetlenül a fajnak évi két nemzedéke is lehet, a másodikban azonban már kevesebb számú imágó repül.

## Köszönetnyilvánítás – Acknowledgements

Köszönettel tartozunk Fazekas Imrének az általa nyújtott hasznos tanácsokért, valamint Nagy Zoltánnak a terepi munkában való segítségéért.

## Irodalom – References

- Böloni J., Molnár Zs., Kun A., Biró M. 2007: Általános Nemzeti Élőhely-osztályozási Rendszer (Á-NÉR 2007). – Kézirat, MTA ÖBKI, Vácrátót, 184 pp.
- Czigány Sz., Pirkhoffer E., Fábíán Sz. Á. & Ilisics N. 2010: Flash floods as natural hazards in Hungary, with special focus on SW Hungary. – *Riscuri si catastrofe*. IX. 8/1: 131–152.
- Davis, R. H. & Nahrstedt, A. 1982: Occurrence and variation of the cyanogenic glucosides linamarin and lotaustralin in species of the Zygaenidae (Insecta, Lepidoptera). – *Comparative Biochemistry and Physiology PT B* 71: 329–332.
- Davis, R. H. & Nahrstedt, A. 1985: Cyanogenesis in insects. In: Kerkut, G. A., Gilbert, L. I. (eds.): *Comprehensive Insect Physiology, Biochemistry and Pharmacology*. – Plenum Press, Oxford, pp. 635–654.
- de Jong, Y. S. D. M. (ed.) 2010: *Fauna Europaea version 2.3*. – Web Service available online at <http://www.faunaeur.org> (visited in: 2011)
- Fazekas I. 1998: An annotated systematic and distribution list of the Zygaenidae of Hungary. – *Nachrichtenblatt der Bayerischen Entomologen* 47 (1/2): 2–17.
- Fazekas I. 2002: Adatok Magyarország Zygaenidae faunájának ismeretéhez (VII.) (Microlepidoptera: Zygaenidae). – *Somogyi Múzeumok Közleményei* 15: 147–156.
- Fazekas I. 2009: Magyarország Zygaenidae faunája. Zygaenidae fauna of Hungary (Lepidoptera). – *Acta Naturalia Pannonica* 4 (1): 1–112.
- Gutiérrez, D., León-Cortés, J. L., Menéndez L., Wilson, R. J., Cowley, M. J. R. & Thomas, C. D. 2001: Metapopulations of four Lepidopteran herbivores on a single host plant, *Lotus corniculatus*. – *Ecology* 82 (5): 1371–1386.
- Kelemen I., Majláth G., Majláth I. 2011: Nagylepkefaunisztikai és élőhelykutatók Kisújszálláson és környékén (1998–2010). *Macrolepidoptera and habitat survey in Kisújszállás (Hungary) and its surrounding areas*. – *e-Acta Naturalia Pannonica* 2 (1): 31–48.
- Király G. (ed.) 2009: Új magyar fűvészkönyv. Magyarország hajtásos növényei. Határozókulcsok. – ANP Igazgatóság, Jósza, 616 pp.
- Menéndez, R., Gutiérrez, D. & Thomas, C. D. 2002: Migration and Allee effects in the six-spot burnet moth *Zygaena filipendulae*. – *Ecological Entomology* 27: 317–325.
- Molnár Cs., Molnár Zs., Barina Z., Bauer N., Biró M., Bodoncz L., Csathó A. I., Csiky J., Deák J. Á., Fekete G., Harnos K., Horváth A., Isépy I., Juhász M., Kállayné Szerényi J., Király G., Magos G., Máté A., Mesterházy A., Molnár A., Nagy J., Óvári M., Purger D., Schmidt D., Sramkó G., Szénási V., Szmorad F., Szollát Gy., Tóth T., Vidra T. & Virók V. 2008: Vegetation-based landscape-regions of Hungary. – *Acta Botanica Hungarica* 50 (Suppl.): 47–58.
- Monoki Á. 1998: A Kisújszállás Gyalpár természeti értékei. – *A Puszta* 1/15: 129–136.
- Naumann, C. M., Tarmann, G. M. & Tremewan, W. G. 1999: *The Western Palearctic Zygaenidae (Lepidoptera)*. – Apollo Books, Stenstrup, 304 pp.
- Simon T. 2000: *A magyarországi edényes flóra határozója – Nemzeti Tankönyvkiadó Rt., Budapest*, 892 pp.
- Tóth A. 1986: A város természeti viszonyai. – In: *Kisújszállás város története I. Kisújszállás Vá-*

- ros Tanácsa, pp. 6–96.
- Zagrobelny, M., Bak, S., Olsen, C. E. & Moller, B. L. 2007a: Intimate roles for cyanogenic glucosides in the life cycle of *Zygaena filipendulae* (Lepidoptera, Zygaenidae). *Insect Biochemistry and Molecular Biology* 37: 1189–1197.
- Zagrobelny, M., Bak, S., Ekstrom, C. T. & Moller, B. L. 2007b: The cyanogenic glucoside composition of *Zygaena filipendulae* (Lepidoptera: Zygaenidae) as effected by feeding on wild-type and transgenic lotus populations with variable cyanogenic glucoside profiles. – *Insect Biochemistry and Molecular Biology* 37: 10–18.