

Változások Magyarország lepkéinek névjegyzékében és új adatok a Mecsek lepkefaunájához

Changes in checklist of the Hungarian Lepidoptera and new records for the Mecsek Mountains (South Hungary)

(Lepidoptera: Saturniidae, Geometridae, Nymphalidae, Erebidae, Noctuidae)

Fazekas Imre

Citation. Fazekas I. 2020: Változások Magyarország lepkéinek névjegyzékében és új adatok a Mecsek lepkefaunájához | Changes in checklist of the Hungarian Lepidoptera and new records for the Mecsek Mountains (South Hungary) (Lepidoptera: Saturniidae, Geometridae, Nymphalidae, Erebidae, Noctuidae). – e-Acta Naturalia Pannonica 20: 29–46. <https://doi.org/10.24369/eANP.2020.20.29>

Abstract. The author examined the taxonomic status of the *Saturnia pavonia* (Linnaeus, 1758) and *S. pavoniella* (Scopoli, 1763) species pair in Hungary. On the basis of genitalia examination, both species occur together in Hungary. The two species are sympatric in several geographical areas (for example, the Mecsek Mountains, the western border of the country). The geographical distribution of these taxa is only poorly known. *Hypomecis danieli* (Wehrli, 1932) must be removed from the Hungarian checklist (Pastoralis et al. 2016) - it is conspecific as a junior synonym for *Hypomecis roboraria* ([Denis & Schiffmüller], 1775). This has been confirmed by examination of the genitalia. Confirmation of the presence of three species on Mecsek Mountains; the species *Lopinga achine* (Scopoli, 1763), *Grammodes stolidus* (Fabricius, 1775), *Rileyana fovea* (Treitschke, 1825) are examined in detail in Hungary. With English summary and 22 figures.

Keywords. Taxonomic status, faunistic records, biology, distribution, Hungary.

Author's address. Fazekas Imre, Pannon Intézet/Pannon Institute | 7625 Pécs, Magaslati út 24.
E-mail: fazekas@outlook.com

Summary

Changes to the checklist of Hungarian Lepidoptera

Saturnia pavoniella (Scopoli, 1763) [Saturniidae]: Taxonomic uncertainty surrounds this species. Some Hungarian researchers do not recognize the race status of *S. pavoniella*, whilst others say that *S. pavonia* (Linnaeus, 1758) is only a synonym of *S. pavoniella* (see Uherkovich 2018). Most authors (e.g., Huemer & Nässig (2003), regard *S. pavonia* and *S. pavoniella* are two different species, though in general publications on this area of contention are generally lacking. Huemer & Nässig point to other taxonomic problems and mention a third species. The two types are primarily defined by the infertility of the female and most male F1 hybrids as well as morphological features (including male and female genital morphology). The two types overlap locally, and in spite of extensive genetic isolation, some introgression can still occur.

I examined the genitalia of several specimens from different localities. The differences in the genital organs of the males are striking (see in Figs. 3-4. of ventral process valva). The differences in the female genital apparatus are not so obvious. The sub-marginal and post-marginal bands of the posterior wing clearly approach between the eye spot and the inner edge, with the post-marginal band then clearly bending away towards the anal angle of the inner edge. This is also a typical characteristic of *S. pavoniella* and excludes *S. pavonia*. Transient shapes can be observed in the pattern of the wings. The two species occur together in Hungary and are sympatric in several geo-

graphical areas (for example, the Mecsek Mountains, the western border of the country). The geographical distribution of taxa is only poorly known.

There are several reasons for this: 1) only a few researchers have studied genitalia, 2) the wing patterns are very variable, 3) revision of old and new data is incomplete.

The author set pheromone traps in the Mecsek Mountains. The observations were surprising and interesting. For the *S. pavonia* pheromone (from England), only *S. pavoniella* specimens were attracted, although 30–40 years ago, only *S. pavonia* specimens were present in the study site.

Species within the *S. pavonia*, *S. pavoniella* sister-species show small differences in wing pattern, size and shape of the wings and colouration of the abdomen in females, but the most important differences are manifested in the male genitalia. In spite of this, however, the status of both species is unclear in several regions of Hungary. The female genitalia demonstrated wide variation and could not be used for reliable identification. Most females could be identified as *S. pavoniella*, but in several cases, the lines are straight and typical for *S. pavonia*. In order to be able to examine and clarify the remaining problems, we have planned a DNA analysis in the coming years.

New checklist of Hungarian *Saturnia* species.

Saturnia Schrank, 1802

pyri ([Denis & Schiffermüller], 1775)

pavonia (Linnaeus, 1758)

pavoniella (Scopoli, 1763)

spini ([Denis & Schiffermüller], 1775)

Hypomecetes danieli (Wehrli, 1932) [Geometridae]: The taxon is described from Hungary (Locus typicus: Balatonszentgyörgy); compared only with *Hypomecetes punctinalis* (Scopoli, 1763), which is definitely a different species. The species distinctness of *Hypomecetes roboraria* ([Denis & Schiffermüller], 1775) and *H. danieli* has been an evergreen problem of Hungarian research for decades. The majority of researchers considered *H. danieli* a valid species. The present author has always disputed this; *danieli* is only a local form within *roboraria* populations. According to Müller et al. (2019), *H. danieli* is conspecific with *H. roboraria* and is a junior synonym for *H. roboraria*. Genetic data: BIN: BOLD: AAC9905. *H. roboraria* genetically very homogenous. Stanislav Gomboc [Ljubljana] (see Müller et al. 2019) found differences in biology (food-plant *Betula*) and flight time in Slovenia (near the Hungarian border) within the *roboraria/danieli* populations. This cannot be proved in the neighbouring Hungarian territories. Thus, *H. danieli* must be removed from the Hungarian check list (see Pastoralis et al. 2016, p. 119). *H. roboraria* in Hungary widely distributed and frequent in fresh deciduous woodlands and closed dry deciduous woodlands. The Hungarian distribution map of *H. roboraria* in the “The Geometrid Moths of Europe, Volume 6. (Müller et al. 2019) is not relevant (a blank white spot), its needs to be thoroughly modified throughout the country. Bivoltine; flight from May bis June and from July to September.

New records of Lepidoptera from the Mecsek Mountains (South Hungary)

The Mecsek Mountains are situated in south-west Hungary, approximately 150 km from Budapest and on the northern edge of the city of Pécs. They cover an area of approximately 500 km². The highest peak is Zengő, which rises to an altitude of 682 metres. The eastern part consists mainly of high ridges of sedimentary rock whilst the west has extensive limestone plateau and areas dominated by sandstones of the Permian-Triassic period. The climate is strongly sub-Mediterranean, with a slightly continental climate in the east. The territory gives home to 20–30 plant species which are unknown

in other parts of the Pannonian Basin. Most of the near-natural areas are covered with mesophilous hornbeam-oak and beech forests. The area of thermophilous dry oak forests, mostly turkey oak-sessile oak forests is. Other forest types worth to mention are closed thermophilous oak woodlands and acidophilous dry oak woodlands. The area of near-natural grasslands is under 2–2,5%, whereas that of degraded and shrubby onesies 12–13%.

Results of Macrolepidoptera collecting in Mecsek Mountains between 2008–2019 are presented here. The present study provides data on the distribution and bionomy of several rare and endangered species in these mountains.

Lopinga achine (Scopoli, 1763) [Nymphalidae]. *Lopinga achine* is an endangered species in Hungary and appears in the Annex IV. of the European Union's Habitats Directive (Natura 2000). It is protected by Hungarian law. There is a great distance between the eastern and western Hungarian populations, and it has disappeared from the central landscapes of the country (see Fig. 2). Populations in Hungary are very small and isolated; they are threatened by intensive forest management. It occurs in humid broad-leaved forests, gallery forests and in fresh deciduous woodlands and closed dry deciduous woodlands, as well as in the interior of Alder gallery forests. In the Mecsek Mountains it occurs in white oak scrub woodlands (*Inulo spiraeifolio-Quercetum pubescentis*), flying from late May to late July. The *L. achine* do not visit flowers, but males sometimes feed on wet soil surfaces, animal dung or carrion. The larvae feed on *Brachypodium* spp., *Lolium* spp., *Poa* spp. and *Triticum* spp. as well on *Carex brizoides*, *C. montana*, *C. alba*. The larval foodplant in the Western Hungary is exclusively the *Carex brizoides*.

It disappeared from the Mecsek Mountains for 130 years but has now been re-observed. During the ten-year research period, the author found this species in the Mecsek Mountains (Natura 2000 area) but although the population appears stable and unthreatened there is urgent need for further research.

In conclusion, the results in this study in Hungary show that habitat factors have a crucial role in the occurrence and population viability of *Lopinga achine*. The species is sensitive to changes in habitat structure and reduction of habitat suitability especially during oviposition and larval stage and that may lead to population declines or extinction of the species from local habitats, especially in the Hungarian flatlands. In the Hungarian lowlands, the continental climate is very dry. There is a lot of agricultural lands. The last shelter of the species in Hungary is the humid western frontier region. The forests occupy a larger area and the risk to the species is much lower. More than 40-60% of the area is covered by forests, the most valuable among them being acidic pine sessile oak forests that are the result of selective logging practised in the past.

Due to the fragmentation of their habitats, many populations in Hungary disappeared or may disappear in the future. As natural areas are fragmented, only small populations of *Lopinga achine* can survive in the small and isolated habitat patches. In this respect, the steppingstone corridor is very important for the species (see in distribution map).

Grammodes stolidia (Fabricius, 1775) [Erebidae]. A true Palearctic and Subtropical xerophilous species, found throughout Africa, most of Asia and Australia and also resident in the Mediterranean Basin from where it migrates to Central and Northern Europe as far as England and South Scandinavia. The first Hungarian specimen was observed in 2007 in the Mecsek Mountains near the Croatian border. Since then, one-two specimens have been observed every year. A nocturnal species, with the moths fly to artificial light. The author assumes that the species is settled in the mountains, but it is rare and local in Hungary and observation data are sporadic.

Rileyana fovea (Treitschke, 1825) [Noctuidae]. A xerophilous species that is rare and very local throughout Hungary. Its largest populations are found in the Hungarian Central Mountains, including the Balaton Uplands. Hungarian populations are characterized by low numbers of individuals and isolation from each other and it is, therefore, currently a threatened, protected species. According to available data, populations peak around mid-October and at the beginning of November only females fly. It was last collected in the Mecsek Mountains more than 100 years ago by Adalbert Viertl (Fazekas 2006). It was recently observed in 2004. 2017 to 2019 there are two more observations.

Bevezetés – Introduction

A legutóbb megjelent „Magyarország lepkéinek névjegyzéke” című munkához kapcsolódóan (Pastoralis et al. 2016) vizsgálataim alapján változtatásokat javaslok. A *Saturnia pavonia* (Linnaeus, 1758) faj úgy került ki a korábbi magyar listákból, hogy azt hazánkban semmilyen egzakt vizsgálat nem előzte meg. Az újabb morfológiai és genitália vizsgálatok alapján a *Saturnia pavoniella* (Scopoli, 1763) mellett a *S. pavonia* is tagja a magyar faunának. A Varga et al. (2004) szerint nyugat-palearktikus faunaelemnek tartott *Saturnia pavonia* faunaelem besorolását – előzetesen – több központú palearktikus faunaelemre módosítom, a chorológiai vizsgálatok alapján.

Az elmúlt évtizedekben már több munkámban (Fazekas 1984, 2004, 2006) is érintettem, hogy a *Hypomecis danieli* (Wehrli, 1932) fajt alfa-taxonómiai vizsgálatokkal nem lehet elkülöníteni a *Hypomecis roboraria* ([Denis & Schiffermüller], 1775) fajtól. Ezen vizsgálati eredményeimet a magyar irodalomban eddig nem vették figyelembe. Az előbbi taxonómia megállapításaimat Müller et al. (2019) is igazolták az ún. integrált taxonómia segítségével (morfológiai karakterek–molekuláris filogenetika [mtDNS]–ökológiai niche–életciklus stb.), s megállapították, hogy a *H. danieli* a *Hypomecis roboraria* ([Denis & Schiffermüller], 1775) szinonimája.

Új elterjedési adatokat közlök a Mecsekben eltűntnek vélt *Lopinga achine* (Scopoli, 1763), a ritka és szórványosan megfigyelhető *Grammodes stolidus* (Fabricius, 1775) valamint a *Rileyana fovea* (Treitschke, 1825) fajokról.

Anyag és módszer – Material and methods

A tanulmány a szerző 40 éven át végzett éjszakai lámpázásos (160 Wattos kevertfényű HMLI izzók) és fénycsapdás (125 Wattos higanygőz lámpák (Fazekas 1975) gyűjtéseit, illetve bionómiai megfigyeléseinek adatait dolgozza fel. Az elterjedési térkép elkészítésénél felhasználta a Magyar Természettudományi Múzeumban őrzött példányokat is. Az irodalmi adatok közül csak a hivatkozásokban publikált lelőhelyek kerültek az elterjedési térképre. A kopott, töredezett fénycsapda példányok genitália vizsgálatát Wanke és Rajaei (2018) egyszerű és gyors módszerével végeztem.

Eredmények – Results

Nymphalidae

Lopinga achine (Scopoli, 1763)

Irodalom – References: Ábrahám 2009–2016; Ábrahám & Uherkovich 2000; Ambrus 1979; Bálint et al. 2006; Forster & Wohlfahrt 1976; Gozmány 1968; Higgins & Riley 1971; Horváth & Pável 1875; Gergely et al. 2017; Kovács 1953; Nagy 1999, 2014; Nyíró 1981; Szabó 2007; Slamka 2004; Uherkovich 1971, 1975, 1976, 1981.

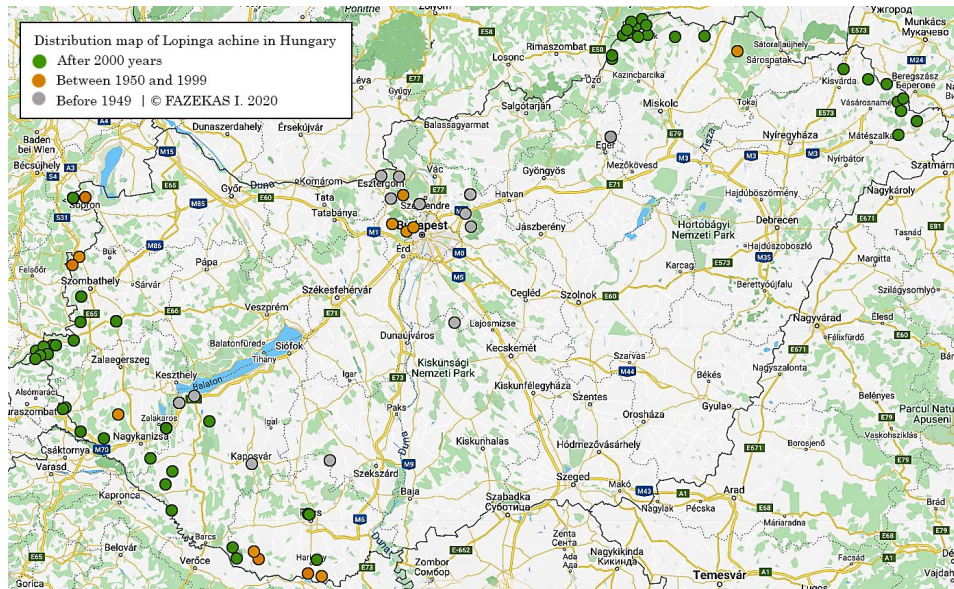


1. ábra . *Lopinga achine*, Pécs, 1872; jobboldali szárnyak, **1a** fonák, **1b** felülnézet
Figure 1. *Lopinga achine*, Hungary, Pécs, 1872; **1a** underside of wings, **1b** upperside.
 Photo: Katona G., montage by the Author.

Új adat – New data: 3 ex., Pécs (Mecsek), Misina, 2018.06.17., leg. Fazekas I.

Kutatástörténet – History of research. Első két mecseki példányát Frivaldszky gyűjtötte 1872-ben (in coll. MTM Budapest), valószínűleg ezt az adatot közölte Horváth & Pável (1875), majd Kovács (1953) is említi Pécs „környékéről”. Gozmány (1968) a hazai állományokról csupán a következőket írta: „...Magyarországon főként dús aljnövényzetű, kevert állományú erdőkben fordul elő.”, de nem nevez meg egyetlen földrajzi területet sem, miközben a faj az ország jelentős részéről már a XX. század közepén is hiányzott. Balogh (1978) és Fazekas (2006) mecseki összefoglaló munkájukban már nem tesznek említést a fajról. Frivaldszky után 132 évvel Szabó (2007) ismét megtalált az addig eltűntnek („kihaltak”) vélt fajt a Mecsekben: Pécs (Mecsek): Kis-Tubes, 2004.06.24. 14 évvel később, 2018-ban a Misina déli oldalán újabb 3 példányt sikerült megfigyelnem, ami arra utal, hogy ez a „rejtőzködő” faj jelen van a Mecsek faunájában.

Bionómia – Bionomy. A habitat vegetációja: A Tubes–Misina hegytömböt kiterjedt intrazonális és edafikus társulások uralják. Az északi oldal lankásabb részein már fellép a zonális vegetációtípus, a déli lejtőin azonban ennek helyén ma Pécs városát találjuk. A város felé néző déli hegyoldalt szubmediterrán tölgyesek borítják, az északi lejtőit extrazonális szubmontán bükkös, valamint az ellaposodó hegyhátakat klíma-azonális gyertyános-tölgyesek uralják. A gerinceken, az érintkező extrazonális társulások közé mozgó, közettörmelékes aljzaton reliktum elemeket hordozó azonális-edafikus hársas-kőrises törmeléklejtő erdők – *Spiraea* cserjéssel kísérve ékelődnek be. A déli meleg, sziklás termőhelyeken karsztbokorerdő és pusztafüves lejtőszyepp mozaik alakult ki (vö. Morschhauser 1995).



2. ábra. A *Lopinga achine* elterjedése Magyarországon; ● 2000. év után, ● 1950 és 1999 között, ● 1949 előtt.

Figure 2. Distribution of *Lopinga achine* in Hungary

Bálint et al. (2006) szerint élőhelyei üde sík- és dombvidéki lomboserdők. Hernyójának tápnövényei elsősorban erdei fűfélék; *Brachypodium* spp., *Carex brizoides*, *C. montana*, *C. alba*, *Lolium* spp., *Poa* spp. és *Triticum* spp. Az utóbbi évtizedekben erdészeti beavatkozások következtében a *L. achine* számos helyről eltűnt, amelynek oka feltehetően a faj számára kedvezőtlenül alakult mikroklímátikus viszonyokkal magyarázható.

A külföldi vizsgálatok ettől árnyaltabban fogalmazznak. Svédországi megfigyelések szerint (Moradinour 2016) a *L. achine* előfordulását, egyedszámát a preferált *Carex montana* tápnövény szárának magassága, a lombkorona nyitottsága, illetve a habitatban a páfrányok gyakorisága befolyásolta. A vizsgált élőhelyeken hernyók 83–85%-a a lehetséges tápnövény fűfélék közül a *C. montana*-t preferálták (Bergman 2000), s mortalitásuk is alacsonyabb volt, mint a más fűféléket fogyasztó hernyóké. A magasabb gyepszint, s annak 80% körüli relatív páratartalma csökkentette a földre ejtett tojások kiszáradást (Stoutjesdijk & Barkman 1992; Streitberger et al. 2012). A magas növényzet menedéket biztosít a populációhoz, a biztonságos tojásrakáshoz, valamint mérsékli a parazitoidok támadásait.

Földrajzi elterjedés – Distribution. Natura 2000-es és védett faj (eszmei értéke 100 ezer Ft). A Palearktikumban széles körben elterjedt, de Európában erősen megritkult, lokális, regresszióban van. Kodandaramaiah és munkatársai (2012) Kelet-Ázsiától Európáig a *L. achine* 12 populáció 86 egyedének DNS szekvenciáját vizsgálták, és jelentős különbségeket találtak. Véleményük szerint a faj „öshazáját” a Kelet-Palearktikumban kell keresni, s a *L. achine* onnan kolonizálta Európát. Az utolsó jégkorszakban feltételezik több dél-európai refugium létezését is. A svéd populációk egy elkülönült evolúciós vonalat képviselnek. A legmagasabb genetikai sokféleséget az észti és kazahsztáni populációkban mutatták ki. A populációk elterjedési képességét „alacsonyknak” tekintik.

Magyarország középső részéről az utóbbi évtizedekben eltűnt. Mára már csak néhány tájon (például Aggteleki-karszt, Beregi-sík, Dráva-sík, Őrség, Zalai-dombvidék) él, ahol az utóbbi években több új élőhelyeken is megtalálták (Gergely et al. 2017).

Megjegyzés – Remark. Mivel Natura 2000 jelölő- és védett faj feltétlenül szükséges országos monitoring vizsgálata, különösen a Duna-Dráva Nemzeti Park, illetve az Őrségi Nemzeti Park és az Aggteleki Nemzeti Park területein. Az 2. ábrán a faj földrajzi elterjedését mutatom be a magyarországi területeken, a régi és az új megfigyelések alapján.

Összegezve megállapítható, hogy a helyi populációk életképességét erősen befolyásolja az élőhelyszerkezet megváltozása. A *L. achine* különösen érzékeny a peteérés, a tojásrakás, és a lárvális stádiumokban, mindezek kedvezőtlen alakulása vezethet a helyi - vagy a lokális kihalásokhoz.

Saturniidae

Saturnia pavoniella (Scopoli, 1763)

Phalaena pavoniella Scopoli, 1763, Entomologia Carniolica: 192, ábra. 483. Locus typicus: „Szlovénia”.

Synonyma: *Saturnia carpini* var. *ligurica* Weismann, 1876; *Saturnia pavonia* var. *meridionalis* Calberla, 1887; *Saturnia ligurica* ssp. *donauensis* Seyer, 1991; *Saturnia ligurica* ssp. *melichi* Seyer, 1991.

Irodalom – References. Balogh 1978; Fazekas 1975, 2004, 2006; Hohl & Renner 2008; Huemer & Nässig 2003; Marini & Trentini 1986; Rougeot & Viette 1978; Spuler 1910; Uherkovich 2018; Varga et al. 2010; Vojnits et al. 1991; Wieser 2003; Zlatkov 2011. http://v3.boldsystems.org/index.php/Public_BarcodeCluster?clusteruri=BOLD:AAA8149

S. pavonia/pavoniella fajpár taxonómiai problémaköre Huemer & Nässig (2003) munkája nyomán került a lepkészek figyelmének előterébe. Míg tőlünk nyugatra számos vizsgálat indult, addig nálunk erről nem beszélhetünk. Huemer és & Nässig morfológiai és genitália különbségek alapján a *S. pavoniella*-t valid fajnak tekintették és elkülönítették a *S. pavonia*-tól. Megállapították, hogy a két faj elterjedési terület részben átfedi egymást, s a fajok hibridizálódnak. Az F1 nemzedékben terméketlenség lép fel, ugyanakkor vannak termékeny hímek, amelyek tovább fokozzák a genetikai keveredést. Megnehezíti a két faj identifikálást, hogy a *pavoniella* szárnymintázatú hímek tipikus *pavonia* jelleget is mutathatnak (ventrális fogszerű nyúlvány a valván), vagy a *pavonia* szárnymintázatú hímek valva-ja és uncus-a a *pavoniella*-éval azonos.

Azt is meg kell állapítanunk, hogy mtDNS (COI szekvencia) alapján (tudomásom szerint) nem találtak lényegi eltérést a *S. pavonia* és a *S. pavoniella* között.

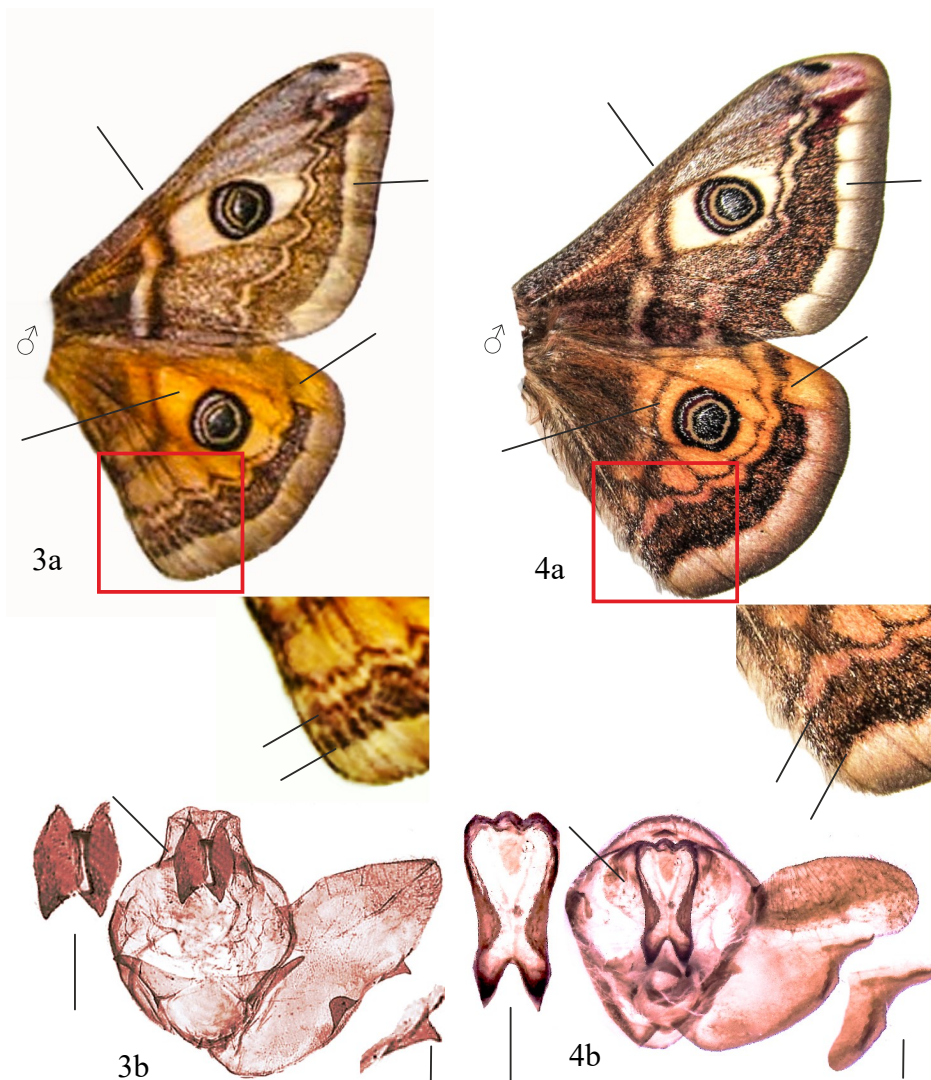
Abafi-Aigner (1907), Kovács (1953, 1956), még nem tesznek említést a *S. pavoniella* magyarországi előfordulásáról. Vojnits et al. (1991) a *S. pavoniella*-t az „*Eudia pavonia*” szinonimájának tekintik.

Már 45 évvel ezelőtt nevelési kísérleteket végeztem a kis pávaszeggel a Mecsekben (vö. Fazekas 1975; „*Eudia pavonia*”), s a későbbiekben kis egyedszámban de számos helyen gyűjtöttem az országban.

Legutóbbi mecseki összefoglaló faunamunkámban (Fazekas 2006, p. 248) a *S. pavoniella*-t még nem mutattam ki a hegységből. Bizonyító példányok csupán a *Saturnia pavonia* (Linnaeus, 1758) fajra vonatkozóan voltak. 2019 április 19-én a "Emperor Moth Saturnia pavonia EMP" feromonnal gyűjtést végeztem a Mecsekben (46° 5'23.08"É; 18°14'25.80"K [290]), Pécssett, egy karsztbokorerdő-sziklagyep mozaikban, amelyre „csak” *S. pavoniella* példányok repültek.

Uherkovich (2018) szerint az „*Eudia pavonia* (Linnaeus, 1758)” a *Saturnia pavoniella* (Scopoli, 1763) szinonimája, s a következő mecseki lelőhelyekről közölte: Bükkösd, Szentdomján; Cserkút, Cserkúti-dombok; Cserkút, DK; Hetvehely, Bükkösd-v.; Kővágósözlős, Kajdács-dűlő; Mánfa, Nagy-Mély-v.; Pécs, Deindol.

Nem tudjuk, hogy szerző milyen integrált taxonómia vizsgálatok alapján tekinti a *S. pavonia*-t a *S. pavoniella* szinonimájának. Ezt sem a hazai, sem pedig nemzetközi vizs-



3–4. ábra. A *Saturnia* spp. diagnosztikus karakterei; **3a** *S. pavonia* szárnyak, **3b** hím genitália (Mecsek, Mánfa, prep. 2103/1974/Sat-pavonia), **4a** *S. pavoniella* szárnyak, **4b** hím genitália (Pécs, Tettye, prep. 3493/2020/Sat-pavoniella)
Figures 3–4. Diagnostic characters (indicated) of *Saturnia pavonia*; **3a** wings, **3b** male genitalia) and *S. pavoniella* (**4a** wings, **4b** male genitalia).

gálatok nem támasztják alá; azon kiegészítéssel, hogy egyes taxonómusok éppen a *S. pavoniella*-t nem ismerik el valid fajnak.

Számos olyan vizsgálat van, amely bizonyítja a különböző *Saturnia* fajok közötti hybridizációt (Hohl & Renner 2008): „Mit den Arten der Gattung *Saturnia* der Westpalaearktis wurden sehr viele Hybridationsexperimente durchgeführt und neben den Schwärmern ist es wohl die Gruppe, mit der am meisten experimentiert wurde. Neben



5. ábra. A *Sturnia pavonia* és *S. pavoniella* fajpár szimpatikus előfordulása a Mecsekben és középhegységeken (magyarázat a szövegben)

Figure 5. Sympatric occurrence of *Sturnia pavonia* and *S. pavoniella* sister species in Hungary

den einführenden Worten über die Begriffe Art und Hybriden, wird über die Durchführung von Hybridexperimenten berichtet. In der vorliegenden Publikation werden die uns bisher bekannten Hybriden der Gattung *Sturnia* in der Westpalaearktis dargestellt.”

A szerzők 55 képtáblák mutatják be a hybrid példányokat, s a szárnyak habitusa alapján számos olyan szárnymintázatot látunk, amely meglehetősen azonos a magyarországi *S. pavoniella* példányokéval (vö. Hohl & Renner 2008: Farbtafel 33-35 stb.).

Földrajzi elterjedése – Distribution. Ha elfogadjuk a *S. pavoniella* faji státuszát, akkor a kutatások meglehetősen problematikus állása szerint, a *pavoniella* elterjedési területét a következőképpen vázolhatjuk fel: Ausztria, Olaszország (beleértve Szicíliát) és a Cseh Köztársaság hegyi régióitól egész Délkelet-Európaig, tovább Észak-Törökországig és a Kaukázus hegységig; ennek a fajnak a helyzete Kis-Ázsiában azonban bizonytalan. Lehetséges, hogy Franciaország délkeleti részén is él, de ez további vizsgálatokat igényel. Németország déli részén (Bajorország) és Észak-Ausztriában ez a faj kis mértékben átfedésben van a *Sturnia pavonia pavonia*-val, korlátozott hibrid zónát eredményezve. Nagy valószínűséggel ugyanez érvényes a magyarországi területekre is.

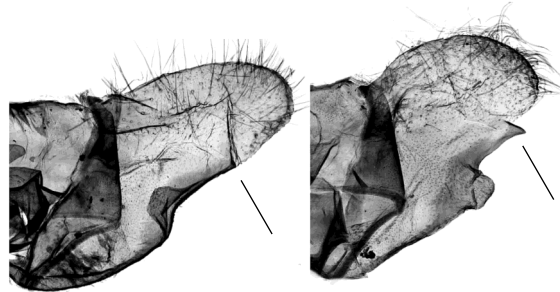
Bionómia – Bionomy. Polifág faj;

Rubus, *Prunus spinosa*, *Crataegus* spp., *Quercus* spp., *Carpinus betulus*, *Betula*, *Salix*, *Erica*, *Vaccinium*, *Spiraea*, *Filipendula*, *Lythrum*, *Potentilla*, *Rosa*, *Calluna*, *Hippophae*, *Robinia*.

Jegyzet – Note. Varga et al. (2004) szerint a *S. pavonia* egy nyugat-palearktikus, mediterrán-nyugat-ázsiai faunaelem. Vojnits et al. (1991) szerint „A Palearktikum csaknem egész területén elterjedt faj.” Ferina és Witt (1987) is már a következőket írta:

6. ábra. A politipikus *Saturnia pavonia* különböző valva formái (♂ genitália) Angliában (Hereford, fotó; P. Hall)

Figure 6. Various forms of *Saturnia pavonia* valva (♂ genitalia) in England (Hereford, photo P. Hall)



„Gesamtverbreitung der Art: Europa bis zum Amur.” Chistyakov (1999) már korábban közölte az orosz távolkeletről, amit más orosz szerzők (pl. Dubatolov & Dolgikh 2009) is megerősítettek, sőt kimutatták az Altáj hegységéből, Szibéria déli- és középső tájairól, Jakutiából sőt Kína északi keleti tájairól is. Az előbbieket alapján módosítanunk kell Varga et al. (2004) faunaelem besorolását; a *S. pavonia* egy igen széles elterjedésű – valószínűleg – politipikus, több központú palearktikus faunaelem. Itt jegyzem meg, hogy számos olyan régebbi európai faunamunkát találunk, amelyben a mediterrán térségből hiteles *S. pavonia* adatokat közölnek kiváló fényképekkel illusztrálva (vö. Marini & Trentini 1986; p. 86, 12, 13. ábra). Ezen és a hasonló publikációk cáfolják azon hipotéziseket, hogy D-Európában főleg a „*pavoniella*” repül.

A Life Data Systems DNS vonalkód-adatok (BOLD), valamint az alfa-taxonómiai vizsgálatok alapján egyértelműen bizonyítható, hogy a *Saturnia pavonia* és a *S. pavoniella* fajpár mindkét tagja bizonyított Magyarországról, ezért Pastoralis et al. (2016, p. 103) névjegyzéket az alábbiak szerint kell módosítani:

Saturnia Schrank, 1802

pyri ([Denis & Schiffermüller], 1775)

pavonia (Linnaeus, 1758)

pavoniella (Scopoli, 1763)

spini ([Denis & Schiffermüller], 1775)

Geometridae

Hypomecis danieli (Wehrli, 1932)

Boarmia danieli Wehrli, 1932, Mitteilungen Münchener Entomologischer Gesellschaft 22 (2): 34–35. pl. 1., Fig. 4. Locus typicus: „Ungarn, Balaton-szentgyörgy”.

Irodalom – References: Albers 1941; Ayberk 2010; Balogh 1978; Fazekas 1984, 2004, 2006; Huemer & Tarmann 1993; Kovács 1953, 1956; Müller 2019; Pastoralis et al. 2016; Schmidt 1934; Szent-Ivány 1945; Uherkovich 2018; Varga et al. 2010; Vojnits 1980.

A fajt eredetileg Wehrli (1932) írta le Balatonszentgyörgy és Vörs közötti vasútvonal melletti tölgyes erdőből, két példány alapján, s valójában nem is a „*Boarmia roboraria*”-val hanem a „*Boarmia punctinalis*”-szal hasonlította össze. A leírásból és későbbi vizsgálatimból világosan megállapítható, hogy Wehrli egyértelműen a politipikus, igen formagazdag *Hypomecis roboraria* balatonszentgyörgyi–vörsi példányait elnevezte „*Boarmia danieli*”-nek. Ez kétségtelenül megállapítható az eredeti leírás habitusképéből, illetve a hím genitália ábrából is, de leginkább a típusok vizsgálatából.

Schmidt (1934) később egy melanisztikus formát is leírt: „Ein melanotisches 6 (Fig. 3) ab. melaina (nom. collect.) zeigt sämtliche Flügel gleichmäßig schwärzlich verdunkelt, sodaß nur die schwarzen Mittel-Querlinien und die weiße submarginale Zackenbinde wahrnehmbar sind. Die Unterseite ist von der Stammform nicht verschieden.” Szent-Ivány (1945) alföldi munkájában eltekintett a *danieli* faji státuszától, amikor a „*B. roboraria*”-hoz sorolta: „...gen. aest. Danieli Whrli.” A *H. danieli*-t kimutatták



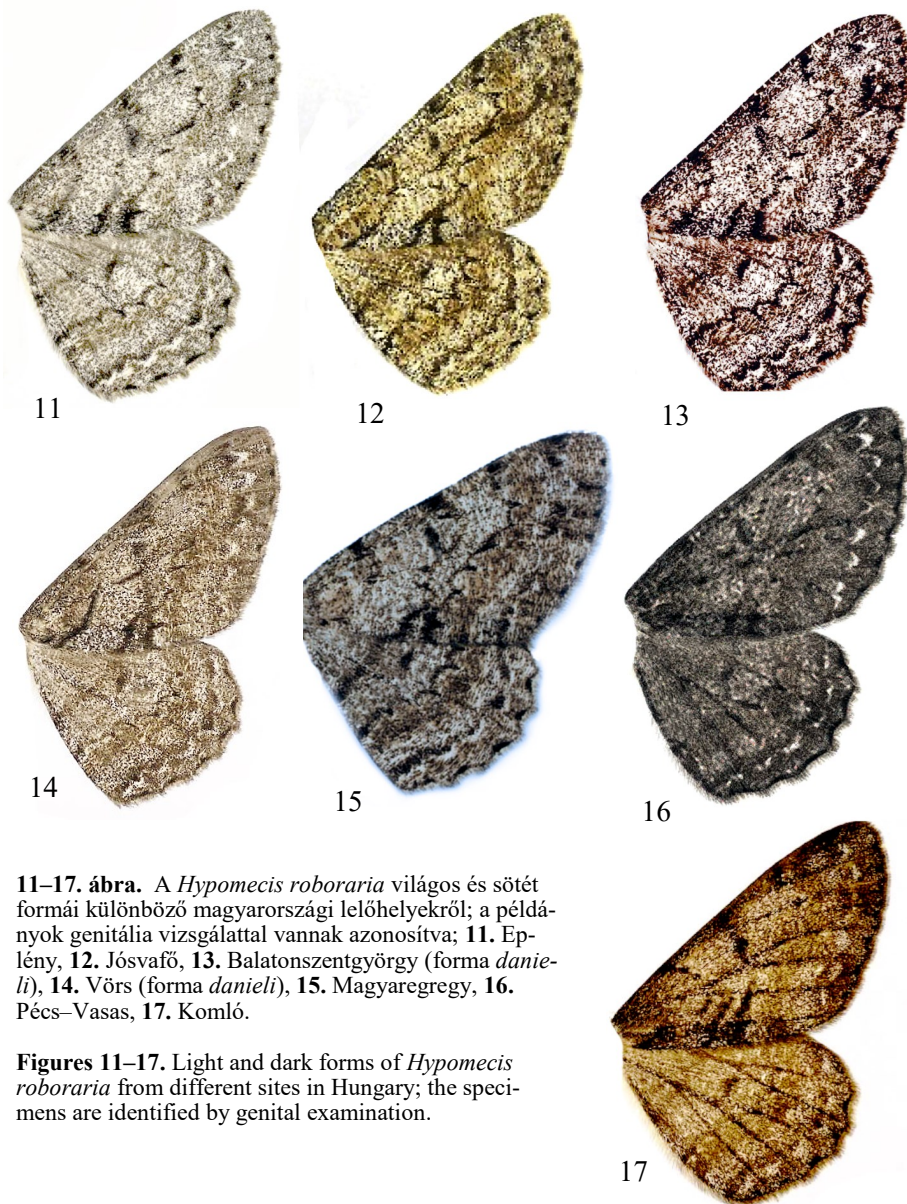
7–10. ábra. „*Boarmia danieli*” fajként azonosított példányok (7, 8) a müncheni állami gyűjteményben (fotó: Kettner M). Jellegzetes *Hypomecis roboraria* forma (9) és hím genitália (10) a Mecsek hegységéből (Magyaregregy, prep. No. 1524/1984/Boa-rob).

Figures 7–10. Specimens are identified as “*Boarmia danieli*” (7, 8) in the Munich State Collection (photo: Kettner M). The typical form of *Hypomecis roboraria* (9) and male genitalia (10) from the Mecsek Mountains (Magyaregregy, prep. No. 1524/1984 / Boa-rob).

Ausztriából (Huemer & Tarmann 1993), Szlovéniából (Gomboc pers. comm.) és Törökországból is (Ayberk 2010).

Vojnits (1980, p. 60) faunakötetében a *H. danieli*-ről megállapította, hogy „...több szerző kétségbe vonja faji önállóságát.” Ugyanakkor szerinte „Hazánkban elterjedt, általában gyakori”. Sem a *danieli* szárnyainak habitusképét sem pedig annak ivarszervi ábráit nem közölte, s ez nagyon hiányzik a magyar faunakötetből.

Az elmúlt évtizedekben több munkámban (Fazekas 1984, 2004, 2006) is érintettem, hogy a *H. danieli* fajt alfa-taxonómiai vizsgálatokkal nem lehet elkülöníteni a *H. roboraria* fajtól. Egyik közleményemben (lásd Fazekas 1984; 67 p.) a következőket írtam:



11–17. ábra. A *Hypomecis roboraria* világos és sötét formái különböző magyarországi lelőhelyekről; a példányok genitália vizsgálatával vannak azonosítva; **11.** Éplény, **12.** Jószaftó, **13.** Balatonszentgyörgy (forma *danieli*), **14.** Vörs (forma *danieli*), **15.** Magyaregregy, **16.** Pécs–Vasas, **17.** Komló.

Figures 11–17. Light and dark forms of *Hypomecis roboraria* from different sites in Hungary; the specimens are identified by genital examination.

„A hazai lepidopterológusoknak igen sok gondot okoz a *B. roboraria* D. et S. és a *B. danieli* WEHRLI szétválasztása. Bár az eredeti leírás több elkülönítő jegyet sorol fel, a gyakorlatban a meghatározás cseppet sem egyszerű. Több szerzőnek az az álláspontja, hogy a *danieli* nem önálló faj. A vizsgálatok végső választ csak a típusok elemzése és nevelési kísérletek adhatják meg. Magam több „*roboraria*” és „*danieli*” habitusú példány genitáliáit vizsgáltam meg, s eddig nem sikerült differenciális bélyegeket találni.

A „fajpár” mecsek-vidéki elterjedése igen érdekes. Kovács (1953, 1956) és Balogh (1978) a Mecsekből nem említik a *roboraria*-t. Az első bizonyító példányok (180 db) Püspökszentlászlóról (Fazekas 1979), majd Magyaregregyről ismertek, tehát a Mecsek faunájára új faj! A genitáliákat összevettem Albers (1941) palearktikus munkájában közölt leírással és ábrával, s a mecseki példányokat mind a *roboraria* fajhoz sorolom. Az eddigi gyűjtések alapján figyelemre méltó a „*danieli*” mecseki hiánya, ugyanakkor az irodalom alapján (Uherkovich 1977; Balogh 1978) allopatrikus előfordulása a Zengő déli előterében levő Geresdi-hátság és a Völgység nyugati részén. Meg kell jegyezni azonban, hogy az előbbi két szerző identifikációja kizárólag az imágók habitusa alapján történt, s a genitáliák struktúráját nem látták.” Az előbbi mondat érvényes Uherkovich 2018-as faunisztikai írására is, amelyben a szerző a *H. roboraria/danieli* fajpár számos szimpatrikus előfordulását közli a Nyugat-Mecsekből.

A taxonómus számára a mindennapi identifikációs munkában az alaktani jellegek vagy jelleg-kombinációk, a genitáliák vizsgálata jelenteti az elsődleges adatforrást. Azon faunisztikai közleményeket, amelyben a szerző nem végzett (nem végeztetett) a problematikus fajpárokban ivarszervi vizsgálatokat, azokat csak revízió után szabad elfogadni. A *H. roboraria*, *H. danieli* ún. kriptikus fajok. A fajok közötti morfológiai különbségek nagyon kicsik, a különböző populációk morfológiai karakterei egymással széles skálán átfednek, amely rendkívül megnehezíti a hagyományos taxonómiai módszerekkel való munkát.

Összefoglalás – Summary. Az ún. integrált taxonómia segítségével (morfológiai karakterek–molekuláris filogenetika [mtDNS]–ökológiai niche–életciklus stb.) olyan konklúzió formálódott, hogy a *H. danieli* a *Hypomecis roboraria* ([Denis & Schiffermüller], 1775) szinonimája (vö. Müller et al. 2019).

A *H. danieli* fajt törölni kell a „Magyarország lepkéinek névjegyzéke” listából (Pastoralis et al. 2016; p. 119), s a *Hypomecis roboraria* ([Denis & Schiffermüller], 1775) szinonimájaként kell besorolni.

Erebidae

Grammodes stolidus (Fabricius, 1775)

Új adatok: Pécs, Kis-Tubes, 577 m, 2010.06.30. leg. Fazekas I.; Pécs, Tettye, 262 m, 2018.07.09. leg. Fazekas I.; Pécs, Felsőgyűkés, 290 m, 2019.06.26. Fazekas I.

Megjegyzés: Minden gyűjtőhely jellegzetes sziklagyep-lejtősztepp-karsztbokorerdő mozaikkomplex.

Eddigi ismereteink szerint első mecseki példányát Szabó (2007) gyűjtötte: Pécs (Mecsek); Dömörkapu, 2007.07.19. Megállapította, hogy az előkerült példány frissességéből ítélve, nem zárható ki, hogy a Mecsekben fejlődött nemzedékről van szó. Az általam gyűjtött példányok „frissessége” megerősítik Szabó (2007) véleményét. A korábbi munkák mindössze csak néhány lelőhelyét említik (Kovács 1953, 1956, Gozmány 1970) hazánkból.

Egy igazi paleotrópusi- és szubtrópusi xerophil faj, amely Afrikában, Ázsia és Ausztrália nagy részén, valamint a Földközi-tenger medencéjében él, ahonnan Közép- és Észak-Európába vándorol, s eljut egészen Angliáig és Dél-Skandináviáig (Buszko 1983; Nowacki 1998).

Noctuidae

Rileyana fovea (Treitschke, 1825)

Új adatok: Pécs, Kis-Tubes, 577 m, 2017.10.30. leg. Fazekas I.; Pécs, Szkókó, 2019.10.16. leg. Fazekas.

18–21. ábra.*Grammodes stolidus*

(Fabricius, 1775):

18. szárnymintázat,

19. ♂ genitália (valva),

20. aedeagus,

21. ♀ genitália

Figures 18–21.*Grammodes stolidus*

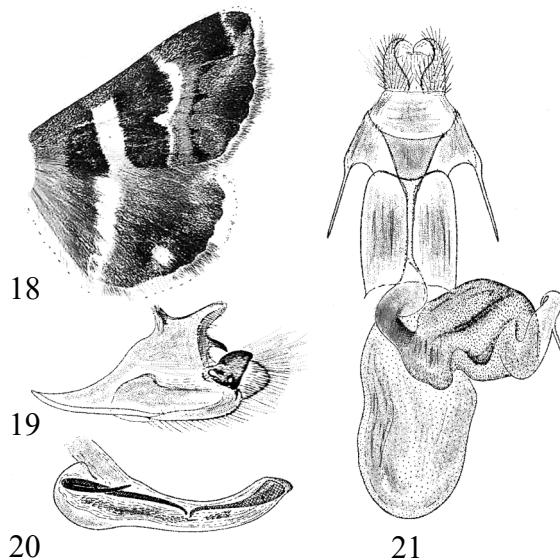
(Fabricius, 1775):

18. wingpattern,

19. ♂ genitalia (valva),

20. aedeagus,

21. ♀ genitalia



Megjegyzés: Minden gyűjtőhely jellegzetes sziklagyep-lejtősztepp-karsztbokor-erdő mozaikkomplex.

Az első XIX. századi mecseki *R. fovea* adatokat Horváth & Pável (1875), Abafi et al. (1896) közölték. A XX. században Kovács (1953) említi pécsi lelőhelyét. Balogh (1978) és Fazekas (2006) szerint Viert Adalbert (1831–1900) gyűjtötte a Mecsekben „utoljára”. Újabban Szabó (2007) is megfogta: Pécs (Mecsek): Dömörkapu, 2004.11.01.

Pontomediterrán faj, karsztbokor erdeink és szubmediterrán molyhos tölgyeseink karakterfaja (Mészáros 1974), Varga 1964, Varga et al. 2004, Ronkay & Ronkay 2006). Legnagyobb populációi a középhegységben, azon belül is a Balaton-felvidéken

**22. ábra.***Rileyana fovea* (Treitschke, 1825),

♂ imágo, Pécs, Mecsek

Figure 22.*Rileyana fovea* (Treitschke, 1825),

♂ adult, Pécs, Mecsek Mountains, Hungary

találhatók (Ábrahám 2000). A Villányi-hegység kutatása során nem került elő (Ábrahám & Uherkovich 2000). Adatai alapján rajzásának csúcsát október közepe táján éri el, november elején már csak nőtény egyedek repülnek. Populációira jellemző az alacsony egyedszám és egymástól való erős izoláció. Veszélyeztetett, védett faj.

Köszönet – Acknowledgements. Köszönöm Katona Gergelynek (Budapest), hogy az MTM-ben őrzött első mecseki *Lopinga achine* példányok fényképeit elkészítette, és Ronkay Lászlónak (Budapest) a *Saturnia pavoniella* példányokon végzett genitália vizsgálati eredményeit. Gergely Pétert (Esztergom) Ábrahám Leventét és Schmidt Pétert (Kaposvár) több *Lopinga achine* lelőhely adatért illeti köszönet. Köszönöm Pastoralis Gábornak (SK-Komárno) a kézirat gondos átolvasását és észrevételeit. Külön köszönettel tartozom Varga Zoltánnak (Debrecen), aki sok évtizedes *L. achine* lelőhelyi és bionómia adatait velem megosztotta. Megköszönöm Colin Plant-nek (GB-Hertfordshire) az angol nyelvi korrektúra elvégzését.

Irodalom – References

- Abafi-Aigner L., Pável J., & Uhryk F. 1896: Ordo. Lepidoptera. In Fauna Regni Hungariae III. Artropoda. – Budapest pp. 5–82.
- Ábrahám L. 2009. A sápadt szemeslepke (*Lopinga achine*) monitoring vizsgálata a DDNP-ban. – Kutatási jelentés (Kézirat)
- Ábrahám L. 2010. A sápadt szemeslepke (*Lopinga achine*) monitoring vizsgálata a DDNP-ban. – Kutatási jelentés (Kézirat)
- Ábrahám L. 2011. A sápadt szemeslepke (*Lopinga achine*) monitoring vizsgálata a DDNP-ban. – Kutatási jelentés (Kézirat)
- Ábrahám L. 2016. A sápadt szemeslepke (*Lopinga achine*) monitoring vizsgálata a DDNP-ban. – Kutatási jelentés (Kézirat)
- Ábrahám L. (ed.) 2012: Nappali lepke atlasz – Őrség / Atlas dnevnih metuljev / Butterfly atlas Őrség. – Őrségi Nemzeti Park Igazgatóság, Óriszentpéter, 248 p.
- Ábrahám L. & Uherkovich Á. 2000: A nagylepke (*Lepidoptera*) fauna kutatásának eddigi eredményei a Villányi-hegységben. – Dunántúli Dolgozatok, Természettudományi Sorozat 10: 309–339.
- Ambrus A. 1979: Két faunánkra új lepkefaj Sopronból (*Odezia atrata* L. és *Euxoa decora* Hbn.) | Zwei für die Fauna Ungarns neue Lepidopteren-Arten aus Sopron (*Odezia atrata* L. und *Euxoa decora* Hbn.). – Folia Entomologica Hungarica 32 (1): 216.
- Ayberk H. 2010: Three new Geometridae (*Lepidoptera*) species for the fauna of Istanbul Belgrad Forest, Turkey. – Phegea 38 (4): 143–148.
- Albers Th. 1941: Beiträge zur Kenntnis der Gattung *Boarmia* Tr. II. Die männlichen Genitalarmaturen der europäischen und nordafrikanischen *Boarmien*. – Mitteilungen der Münchener Entomologische Gesellschaft 31: 948–982.
- Balogh I. 1978: A Mecsek hegység lepkefaunája. – Folia Entomologica Hungarica 31 (2): 53–78.
- Bálint Zs., Gubányi A. & Pitter G. 2006: Magyarország védett pillangóalakú lepkéinek katalógusa. – Magyar Természettudományi Múzeum, 136 p.
- Bergman K.-O. 2000: Oviposition, host plant choice and survival of a grass feeding butterfly, the Woodland Brown (*Lopinga achine*) (*Nymphalidae*: *Satyrinae*). – Journal of research and on the *Lepidoptera* 35: 9–21.
- Buszko J. 1983: Sówki –Noctuidae: Acontiinae–Herminiinae. In Klucze do oznaczenia owadów Polski. 27 (53g): 1–19.

- Dubatolov V. V. & Dolgikh A. M. 2009: New records of moths (Insecta, Lepidoptera, Macroheterocera) from the Bolshekhkhehtsyrskii Nature Reserve (Khabarovsk suburbs) in 2008 and spring 2009. – *Amurian Zoological Journal*, 1(2): 135–139. [in Russian]
- Chistyakov Yu. A. 1999: 56. Sem. Saturniidae – Saturnia, or peacockeye // Key to insects of the Russian Far East. T. V. Caddis flies and lepidopterans. Part 2. – Vladivostok, Dalnauka, pp. 618–628. [In Russian]
- Fazekas I. 1975a: A fénycsapda hatásfokának növelése és a gyűjtött anyag feldolgozása [Increase the efficiency of the light trap and process the material collected]. – *A biológia tanítása* 14 (3): 92–96. (In Hungarian)
- Fazekas I. 1975b: A kis pávaszem (*Eudia pavonia*) tenyésztése [Breeding of the *Eudia pavonia*]. – *Búvár* 30 (5): 231. (In Hungarian)
- Fazekas I. 1984: Vizsgálatok a Keleti Mecsek nagylepke faunáján IV. Magyaregregy lepkéi | Untersuchungen über die Makrolepidopterenfauna des östlichen teils des Mecsekgebirges (SW-Ungarn) IV. Die Schmetterlinge von Magyaregregy. – *Állattani Közlemények* 71: 63–76.
- Fazekas I. 1985: Vizsgálatok a Keleti Mecsek lepkefaunáján V. A zengővárkonyi gesztenyés lepkéi | Untersuchungen über die Makrolepidopterenfauna des östlichen teils des Mecsekgebirges (Südungarn) V. Die Schmetterlinge des Kastanienwaldes von Zengővárkony. – *Állattani Közlemények* 72: 61–71.
- Fazekas I. 2004: A komlói térség Macrolepidoptera faunájának katalógusa (Lepidoptera) | Catalogue of Macrolepidoptera fauna from Komló area, South-Hungary. – *Folia Comloensis* 13: 5–68.
- Fazekas I. 2006: A Mecsek nagylepke faunája (Lepidoptera) | The Macrolepidoptera fauna from Mecsek Mts. (South-Hungary). – *Folia Comloensis* 15: 239–298.
- Freina J. de & Witt Th. J. 1987: Die Bombyces und Sphinges der Westpalaearktis | Teil 1. – *Forschung & Wissenschaft Verlag, München* 708 p, 46 Farbtafeln.
- Forster W. & Wohlfahrt T. A. 1976: Die Schmetterlinge Mitteleuropas. Band II. Tagfalter | Diurna (Rhopalocera und Hesperiiidae). – *Franckh'sche Verlagshandlung Stuttgart*, 116 p., Taf. 28.
- Gergely P., Górány A., Hudák T., Ilonczai Z. & Szombathelyi E. 2017: Nappali lepkéink | Határozó terepre és természetfotókhoz. – *Kitaibel Kiadó*, 264 p.
- Gozmány L. 1970: Bagolylepkék I. – Noctuidae I. – *In Fauna Hungariae* 102, 151 p.
- Gozmány L. 1968: Nappali lepkék – Diurna. – *In Fauna Hungariae* 91, 204 p.
- Haraszthy L. & Sáfian Sz. (eds.) 2016: Védett állatfajok elterjedési atlasza Vas, Zala és Somogy megye Natura 2000 területein. – *Somogy Természetvédelmi Szervezet, Somogyfajszt*, 216 p.
- Higgins L. G. & Riley N. D. 1971: Die Tagfalter Europas und Nordwest Afrikas. – *Verlag Paul Parey | Hamburg und Berlin*, 375 p.
- Hohl F. & Renner F. 2008: Hybriden mit westpalaearktischen Arten der Gattung *Saturnia* Schrank, 1802 (Lepidoptera, Saturniidae). – *Neue Entomologische Nachrichten* 61: 1–99.
- Horváth G. & Pével J. 1875: Magyarország nagy-pikkelyröptüinek rendszeres névjegyzéke. (Enumeratio Macrolepidopterorum Hungariae). – *Mathematikai és Természettudományi Közlemények* XIII. 3. füz. pp. 25–74.
- Huemer P. & Nässig W. A. 2003: Der Pfauenspinner *Saturnia pavoniella* (Scopoli, 1763) sp. rev. im Gebiet der Ostalpen (Lepidoptera: Saturniidae). – *Entomologische Zeitschrift* 113 (6): 180–190.
- Kodandaramaiah U., Konvicka M., Tammaru T. & Wahlberg N. 2012: Phylogeography of the threatened butterfly, the woodland brown Lopinga achine (Nymphalidae: Satyrinae): implications for conservation. – *Journal Insect Conservation* 16: 305–313

- Kovács L. 1953: A magyarországi nagylepkek és elterjedésük. Die Gross-Schmetterlinge Ungarns und ihre Verbreitung. – Folia Entomologica Hungarica (series nova) 6: 77–164. (+ térkép)
- Marini M. & Trentini M. 1986: I Macrolepidotteri dell'appennino lucchese. – Bologna Arti Grafiche Tamari, 136 p.
- Mészáros Z. 1974: *Thecophora fovea* TR. (Lep., Noctuidae) előfordulása Csupakon. – Folia Entomologica Hungarica 27 (2): 253–254.
- Moradinour Z. 2016: Habitat Preferences of the Woodland Brown (*Lopinga achine*) in South-East Sweden. – Department of Physics, Chemistry and Biology Linköping University, 24 p.
- Müller B., Erlacher S., Hausmann A., Rajaei H., Sivoen P. & Skou P. 2019: The Geometrid Moths of Europe. Volume 6. Subfamily Ennominae II. (Boarmiini, Gnophini, additions to previous volumes). – Leiden & Boston (Brill), Part 1: 1–562, part 2: 563–906.
- Nagy F. 1999: A nappali lepkefauna kutatásának eredményei az Alpokalján (Lepidoptera). – Savaria 25/2: 153–166.
- Nagy F. 2014: Vas megye nagylepkéi (Macrolepidoptera). – Savaria Megyei Hatókörű Városi Múzeum, 376 p.
- Nowacki J. 1998: The Noctuids (Lepidoptera, Noctuidae) of Central Europe. – Bratislava, Frantisek Slamka, 50 p., 41 Plates & Colour Plates 1–24.
- Nyíró M. 1981: Adatok a Kőszegi-hegység nagylepkefaunájához. – Savaria 15: 67–77.
- Pastoralis G., Buschmann F. & Ronkay L. 2016: Magyarország lepkéinek névjegyzéke | Checklist of the Hungarian Lepidoptera. – e-Acta Naturalia Pannonica 12: 1–258.
- Ronkay G. & Ronkay L. 2006: A magyarországi csuklyás-, szegfü- és földibaglyok atlasza (Noctuidae: Cuculliinae, Hadeninae, Noctuinae). – Natura Somogyiensis 8: 3–416.
- Rougeot P. C. & Viette P. 1978: Nocturnes d'Europe et d'Afrique du Nord | Héterocères (Partim). – Delachaux et Niestlé, Neuchâtel – Paris, 228 p.
- Segeer A. H. & Nässig W. A. 2003: *Satumia pavoniella* (Scopuli, 1763) auch in Deutschland autochthon? (Lepidoptera: Satumiidae). – Entomologische Zeitschrift 113 (6): 162–164.
- Stoutjesdijk P. & Barkman J. J. 1992: Microclimate vegetation and fauna. – Opulus Press, Uppsala, 216 p.
- Streitberger M., Hermann G., Kraus W. & Fartmann T. 2012: Modern forest management and the decline of the Woodland Brown (*Lopinga achine*) in Central Europe. – Forest Ecology and Management 269: 239–248
- Slamka F. 2004: Die Tagfalter Mitteleuropas östlicher Teil. – Herausgeber: Frantisek Slamka, 288 p.
- Schmidt A. 1934: Das ♀ von *Boarmia danieli* Wrl. – Zeitschrift des Oesterreichischen Entomologen-Vereines 19 (3): 17.
- Spuler A. 1910: Die Schmetterlinge Europas III. Band, Tafelband. – Stuttgart, E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Tafel 24.
- Szabó S. 2003: Adatok a Rakaca-patakvidék lepkefaunájához – Calandrella 12:144–156.
- Szabó G. 2007: Adatok a Dunántúli-dombság nagylepke faunájához (Lepidoptera: Macrolepidoptera). – Natura Somogyiensis 10: 331–339.
- Szent-Ivány J. 1945: Adatok a Nagyalföld Geometridáinak phaenológiájához és elterjedéséhez. [Data to the phenology and distribution of Geometridae of the Nagyalföld]. – Alföldi Tudományos Gyűjtemény 1: 334–360.
- Uherkovich Á. 1977: Adatok Baranya nagylepke faunájának ismeretéhez. VII. Kisvaszar környékének nagylepkéi. – Janus Pannonius Múzeum Évkönyve 20–21: 25–47.

- Uherkovich Á. 2018: A Nyugat-Mecsek Tájvédelmi Körzet és közvetlen környéke nagylepkéinek (Lepidoptera) áttekintése az 1965 óta végzett megfigyelések alapján. – *Natura Somogyiensis* 31: 137–138.
- Varga Z. 1999: The Lepidoptera of the Aggtelek National Park. – In Mahunka, S. (ed.): *The Fauna of the Aggtelek National Park*. – Hungarian Natural History Museum, Budapest pp. 443–504.
- Varga Z. (ed.) 2010: Magyarország nagylepkéi | Macrolepidoptera of Hungary. – Heterocera Press, Budapest, 253 p.
- Varga Z., Ronkay L., Bálint Zs., László M. Gy., & Peregovits L. 2004: A magyar állatvilág fajjegyzéke | Checklist of the Fauna of Hungary 3 | Nagylepkék | Macrolepidoptera. – Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest, 111 p.
- Vojnits A. 1980: Araszolólepkék I. – Geometridae. In *Fauna Hungariae* 137, 157 p.
- Vojnits A., Uherkovich Á., Ronkay L. & Peregovits L. 1991: Medvelepkék, szenderek és szövőlepkék – Arctiidae, Sphingidae et Bombycidae. – In *Fauna Hungariae* 166, 243 p.
- Wieser Ch. 2003: *Saturnia pavonia* (Linnaeus, 1761) in Kärnten nicht heimisch, sondern die Schwesternart *Saturnia pavoniella* (Scopoli, 1763)? (Lepidoptera: Saturniidae). – *Carinthia* II 193/113: 511–514.
- Zlatkov B. 2011: On *Saturnia pavonia* (Linnaeus, 1758) and *Saturnia pavoniella* (Scopoli, 1763) (Lep.: Saturniidae). – *Entomologist Record and Journal of Variation* 123: 84–89.
- Zolotuhin V. V., Didmanidze E. A. & Petrov V. A. 2011: A list of Bombycidae, Endromididae, Saturniidae, Lemonyiidae and Brahmaeidae of Georgia and neighbouring countries (Lepidoptera). – *Neue Entomologische Nachrichten* 67: 63–72.
- Yakovlev R. V. 2018: *Eudia pavonia* (Linnaeus, 1758) - new species for the fauna of Altai, Mongolia (Lepidoptera: Saturniidae). – *SHILAP, Revista de Lepidopterología* 46 (183): 411–413.

Webhelyek/Sites

(Néhány hasznos link a következő/Some useful links include)

1. http://v3.boldsystems.org/index.php/Public_BarcodeCluster?clusteruri=BOLD:AAA8149
2. http://v3.boldsystems.org/index.php/Public_SearchTerms?query=BOLD:AAA8149
3. http://www.boldsystems.org/index.php/Public_BarcodeCluster?clusteruri=BOLD:AAC9905
4. http://www.boldsystems.org/index.php/Public_RecordView?processid=GWOSM038-11
5. <https://www.plantwise.org/KnowledgeBank/datasheet/23001>
6. http://131.104.63.51/results/jobs/barcode.phyloTree_barcode_AE49E09C-2555-48F1-89C5-6672070A9F9F.H:bold_jobserver-vm:1456557/finaltree.pdf