

Současné poznatky o hálkotvorných korovnicích (Hemiptera: Adelgidae) v Česku a na Slovensku

Libor Dvořák¹ & David Fryč²

¹ Tři Sekery 21, CZ-353 01 Mariánské Lázně; e-mail: lib.dvorak@seznam.cz

² Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, Laboratoř diagnostiky škodlivých organismů rostlin Opava, Jaselská 16, CZ-746 82 Opava; e-mail: david.fryc@ukzuz.cz

DVOŘÁK L. & FRYČ D. 2023: Současné poznatky o hálkotvorných korovnicích (Hemiptera: Adelgidae) v Česku a na Slovensku. (Present knowledge of gall-forming adelgids (Hemiptera: Adelgidae) in Czechia and Slovakia). *Západočeské entomologické listy* 14: 8–15, 5-4-2023

Abstract. A brief summary of knowledge of adelgids in Czechia and Slovakia is reported. The history of investigation in both countries has a long tradition dating back to the end of the 19th century. A big part of the published papers is focused on those adelgids that are harmful to conifers in forests and urban environs. The rest of papers deal with local faunistics and ecology. According to present knowledge based on the barcoding, the adelgids fauna of Czechia and Slovakia includes the following taxa: *Aphrastasia pectinatae* (Cholodkovsky, 1888), *Adelges laricis* Vallot, 1836 – *A. tardus* (Dreyfus, 1888) species complex, *Dreyfusia nordmannianae* (Eckstein, 1890) – *D. piceae* (Ratzeburg, 1844) species complex, *Gilletteella cooleyi* (Gillette, 1907) – *G. coweni* (Gillette, 1907) species complex, *Pineus cembrae* (Cholodkovsky, 1888), *P. orientalis* (Dreyfus, 1889) – *P. pini* (Macquart, 1819) species complex, and *Sacchiphantes abietis* (Linnaeus, 1758) – *S. viridis* (Ratzeburg, 1843) species complex.

Key words: bionomy, ecology, faunistics, taxonomy, review, new distributional data

ÚVOD

První recentní a dodnes jediný checklist korovnic Česka a Slovenska publikovali HOLMAN & PINTERA (1977). Tato práce však nezohledňuje některé dříve publikované příspěvky. Na Slovensku byla čeleď zahrnuta do dvou pozdějších checklistů věnovaných podřádu Aphidomorpha: GOFFOVÁ & WOJCIECHOWSKI (2013) a WOJCIECHOWSKI et al. (2016). Většina publikací, které se týkají této čeledi se soustředila především na škodlivost mnoha druhů v lesnictví (viz např. FARSKÝ 1936, 1953, RAŠEK 1936, RŮŽIČKA 1937a, b, HAŠEK 1953, KALANDRA 1953, HOCHMUT 1966, 1968, ŠINDELÁŘ & HOCHMUT 1971, HRUBÍK 1974, PŘÍHODA 1987, GOGOLA 1993, MRKVA 1994, ZÚBRIK 1998, KAPITOLA 2000, 2003, 2005, ZÚBRIK et al. 2007, LIŠKA et al. 2009, 2011, ZAHRADNÍK & FRYČ 2017) nebo v urbánním prostředí (viz např. HRUBÍK 1985, KOLLÁR 2007, 2011, KOLLÁR et al. 2009, BARTA 2009). Další autoři se zaměřují na nepůvodní druhy (ŠEFROVÁ & LAŠTŮVKA 2005, HOLMAN 2006, KOHÚTOVÁ & OBOŇA 2016). Faunistickému a ekologickému výzkumu korovnic se na území Česka a Slovenska věnoval od desátých do šedesátých let 20. století především Eduard Baudyš. Z mnoha jeho prací je třeba zmínit alespoň ty nejvýznamnější: BAUDYŠ 1916, 1926a, b, 1963.

Z prací jiných autorů stojí z faunistického hlediska za pozornost zejména příspěvky BAYERA (1914), DRASTICHA (1923) nebo HOLMANA (1995).

Cílem našeho příspěvku je shrnutí poznatků o vývoji taxonomie této čeledi, ekologických nárocích a rozšíření druhů na území Česka a Slovenska.

POPIS A VÝVOJOVÝ CYKLUS KOROVNIC

Korovnicovití (Adelgidae) jsou vývojově starou čeledí polokřídleho hmyzu (Hemiptera) úzce spjatou s mšicovitými (Aphididae) a mšičkovitými (Phylloxeridae), jejich vznik spadá s největší pravděpodobností do období křídly. Křídla mají střechovitě složená nad tělem, které je tmavě zbarvené a přibližně 1–1,5 mm dlouhé (Obr. 1). Korovnice mají 3–5článeková tykadla (Aphididae mají 5–6 článků, Phylloxeridae 3 články), nemají vyvinuté sífunky na 5. a 6. zadečkovém článku, ani chvostek (kaudu) (stejně tak je tomu i u Phylloxeridae). Ke spolehlivé determinaci druhů jsou často nutné bionomické údaje (mnohdy jsou fenotypové znaky obdobné, ale liší se pouze vývojovým cyklem či střídáním hostitelských dřevin). Potravně jsou vázány výhradně na jehličnaté dřeviny (Phylloxeridae jsou vázány na listnaté dřeviny). Čeleď zahrnuje významné škůdce lesních dřevin. Více např. v pracích PFEFFERA et al. (1954), KŘÍSTKA

& URBANA (2004) nebo FRYČE (2017, 2020).

Vývojový cyklus korovnic je zpravidla velmi složitý (skvěle byl v česky psané literatuře popsán již BAYEREM 1912) a lze ho rozdělit různými způsoby: dle tvorby pohlavní generace (holocyklický a anholocyklický), dle střídání hostitelů (monocyklický a dicyklický) a konečně podle délky trvání (jednoletý či dvouletý).

Vývojový cyklus korovnic netvořících háčky se označuje jako anholocyklický – korovnice sají na sekundárním hostiteli a nemigrují na smrk (primární hostitel). Jedná se v podstatě o zkrácený holocyklický vývoj, který vznikl například nedostatkem hostitelských dřevin a korovnice se množí pouze klonováním, tj. vajíčka jsou neoplozená, protože samci se vůbec nevytváří.

Vývojový cyklus háčkotvorných korovnic se označuje jako holocyklický, vývoj je zpravidla dvouletý. První rok sají na primárním hostiteli což je vždy smrk, a zde vytvářejí háčky. Druhý (sekundární) hostitel je dřevina (jedle, borovice, douglaska, modřín), na níž se háčky nikdy nevytvářejí (v některých specifických podmínkách korovnice háčky netvoří a žijí zcela anholocyklicky). Holocyklický vývoj má dvě varianty: (1) Dicyklie (heterocyklie) – korovnice střídají dva různé hostitele (primárního a sekundárního) ve dvouletém vývojovém cyklu, tzn. jeden rok vytvářejí háčky na smrku a druhým rokem sají na jiném rodu jehličnanu (specifický k danému rodu korovnic), (2) Monocyklie – vývoj probíhá pouze na smr-

ku, nedochází tedy ke střídání hostitelských dřevin. V jednom roce se tvoří háčky a v druhém nikoliv.

KOMENTÁŘ K JEDNOTLIVÝM RODŮM A DRUHŮM

V literatuře se objevují dva základní koncepty rozdělení korovnic na rody. První, historický koncept, zastávaný především v Severní Americe (např. HAVILL & FOOTIT 2007, HAVILL et al. 2007, FAVRET et al. 2015), uznává pouze rody *Pineus* Shimer, 1869 a *Adelges* Vallot, 1936, přičemž druhý rod zahrnuje několik podrodů. Druhý koncept, moderní, dnes hojně využívaný po celém světě včetně Evropy (např. ŽUROVCOVÁ et al. 2010, WOJCIECHOWSKI et al. 2016, HAVELKA et al. 2020), uznává podrody z amerického konceptu jako samostatné rody. V tomto příspěvku se budeme držet evropského konceptu.

Rod *Adelges* Vallot, 1936 (Obr. 2)

FARSKÝ (1936) uvádí *A. laricis* Vallot, 1836 i *A. tardus* (Dreyfus, 1888) jako hojných druhů v Čechách i na Moravě, RŮŽIČKA (1937a, b) udává *A. tardus* z Čech, HOLMAN & PINTERA (1977) uvádějí z Čech, Moravy a Slovenska *A. laricis*, k němuž přiřazují *A. tardus* jako synonymum nebo formu (PFEFFER et al. 1954). V literatuře jsou oba taxony také oddělovány jako běžné a samostatné druhy (např. RŮŽIČKA 1937a, b, HOCHMUT 1966, KAPITOLA 2000, 2003, 2005, GOFFOVÁ & WOJCIECHOWSKI 2013, WOJCIECHOWSKI et al. 2016, KOLLÁR 2022), přičemž *A. laricis* je dicyklický druh střídající smrk a modřín, zatímco *A. tardus* je monocyklický. Podle analýz DNA se však jedná o jeden druh s více vývojovými liniemi



Obr. 1. Korovnice rodu *Adelges* na smrku. Foto: Svato-pluk Rychlý.

Fig. 1. Adelgid of the genus *Adelges* on spruce. Photo: Svato-pluk Rychlý.



Obr. 2. Háčka zástupce rodu *Adelges* na smrku ztepilém v Drmoulu. Foto: Libor Dvořák.

Fig. 2. The gall of the representative of the genus *Adelges* on the Norway spruce in Drmoul. Photo: Libor Dvořák.

či druhový komplex (ŽUROVCOVÁ et al. 2010, HAVELKA et al. 2020).

Rod *Aphrastasia* Börner, 1909

Druh *A. pectinatae* (Cholodkovsky, 1888) uvádějí jako nový pro Čechy a Slovensko HOLMAN & PINTERA (1977) bez lokalitních údajů, ačkoliv jeho výskyt na třech lokalitách Čech publikoval již BAUDYŠ (1917, 1923). Recentní nálezy nejsou známy. Dicyklický druh, často anholocyklický na jedlích, bez hostitelského střídání.

Rod *Dreyfusia* Börner, 1908 (Obr. 3)

V rodu *Dreyfusia* byly ve střední Evropě tradičně rozlišovány tři druhy tvořící hálky (viz níže) a jeden druh hálky netvořící – *D. piceae* (Ratzeburg, 1844). Jako nejčastěji se vyskytující druh je udáván *D. nordmannianae* (Eckstein, 1890). ŠEFROVÁ & LAŠTŮVKA (2005) udávají výskyt před rokem 1900 a odvolávají se na PAŠKA (1954), který uvádí původní zdroj: BAUDISCH (1882). Bohužel se zde jedná o záměnu taxonů, protože autor popisuje *Dreyfusia piceae*, nikoliv *D. nordmannianae*. Pravděpodobně první publikovaný údaj o této korovnici z našeho území je v práci FREUDLA (1928), který ji pod jménem *D. nüsslini* Börner, 1908 zmiňuje jako závažného škůdce jedlí. Další údaje k tomuto druhu nebo zmínky o něm se dají nalézt například v pracích RŮŽIČKA (1937a), PFEFFER et al. (1954), MRKVA (1994), ZÚBRIK 1998, KAPITOLA (2000, 2003), HOLMAN (2006), ŠEFROVÁ & LAŠTŮVKA (2005), ZÚBRIK et al. 2007, KOLLÁR (2007, 2011), KOLLÁR et al. (2009), BARTA (2009), LIŠKA et al. (2009), ŽUROVCOVÁ et al. (2010), GOFFOVÁ & WOJCIECHOWSKI (2013) nebo WOJCIECHOWSKI et al. (2016). PFEFFER et al. (1954) uvádějí, že tento druh je u nás vzácný a má holocyklický vývoj (tj.



Obr. 3. Hálka zástupce rodu *Dreyfusia* na smrku východním v zámeckém parku Kroměříž. Foto: Jaroslav Rod.

Fig. 3. The gall of the representative of the genus *Dreyfusia* on the Caucasian spruce in the castle park in Kroměříž. Photo: Jaroslav Rod.

tvoří hálky).

Druh *Dreyfusia prelli* Grossmann, 1935 uvádějí HOLMAN & PINTERA (1977) jen ze Slovenska jako prvonález, i když zde byl odchycen už v roce 1967 v Arboretu Mlýňany (HOCHMUT 1968). Výskyty byly evidovány již v letech 1965 a 1966 (HRUBÍK 1974), ale nepublikovány. První údaj z Česka publikovali ŠEFROVÁ & LAŠTŮVKA (2005), druhý nález ze Slovenska BARTA (2009) a další lokality z Čech i Moravy HAVELKA & STARÝ (2006) a ŽUROVCOVÁ et al. (2010). Další autoři se o tomto druhu jen zmiňují (KAPITOLA 2003, LIŠKA et al. 2011, GOFFOVÁ & WOJCIECHOWSKI 2013, KOHÚTOVÁ & OBOŇA 2016, WOJCIECHOWSKI et al. 2016, KOLLÁR 2022).

K druhu *Dreyfusia merkeri* Eichhorn, 1957 nejsou z Česka ani Slovenska žádné publikované údaje. KAPITOLA (2000, 2003) se o něm jen obecně zmiňuje a LIŠKA et al. (2011) jej označují za „lesnický nevýznamný druh“.

FRYČ (2020) považuje všechny tři výše uvedené druhy v našich podmínkách za anholocyklické druhy na jedli. Také GOGOLA (1993) píše, že *D. nordmannianae* na Slovensku nemá primárního hostitele, smrk východní (*Picea orientalis*), proto vývoj probíhá anholocyklicky na jedli. NOVOTNÝ & ZÚBRIK (2000) a také KOLLÁR (2021, 2022) o druhu *D. nordmannianae* píší, že část dospělců uhynie pro absenci mezihostitele, kterým je smrk východní. Smrk východní je zřejmě na Slovensku spíše jen vzácněji pěstován, jak uvádí BENČAĚ (1982), který zná pouze 18 lokalit s tímto jehličnanem. Hálky patřící k rodu *Dreyfusia* jsou ovšem v Česku poměrně časté na pěstovaném smrku východním, dvakrát byly také nalezeny na rovněž nepůvodním smrku omorice (*Picea omorika*) (L. Dvořák, nepubl. data).

Genetické analýzy ukazují, že situace v rodu *Dreyfusia* je poměrně komplikovaná. ŽUROVCOVÁ et al. (2010) považují *D. prelli* za druh zřetelně oddělený od druhového komplexu *D. nordmannianae–piceae*, HAVELKA et al. (2020) *D. prelli* neuvádějí, ale ostatní zástupce rodu také vnímají jako komplex *D. nordmannianae–piceae*, zatímco RAVN et al. (2013) považují *D. nordmannianae*, *D. piceae* a *D. prelli* za jeden druh s více liniemi.

Z nejnovější DNA analýzy, kterou provedli HAVILL et al. (2021) vyplývá, že v Evropě jsou přítomny: (1) holocyklický druh *D. nordmannianae*, (2) anholocyklický druh *D. piceae* a (3) kříženec obou předchozích, který může být holocyklický a patří sem jako synonyma i *D. merkeri* a *D. prelli*.

Ze všech výše uvedených prací vyplývá, že by všichni naši zástupci rodu *Dreyfusia* měli být řazeni do druhového komplexu *D. nordmannianae–piceae*.

Rod *Gilletteella* (Börner, 1930) (Obr. 4)

Druh *G. cooleyi* (Gillette, 1907) uvádějí HOLMAN & PINTERA (1977) ze Slovenska jako prvná zpráva. V Čechách a na Moravě se udává už v roce 1953 (FARSKÝ 1953, KALANDRA 1953, HAŠEK 1953). PFEFFER et al. (1954) tento druh jen zmiňují a stejně tak i KAPITOLA (2000, 2003) a HOLMAN (2006) neuvádějí žádná konkrétní data. ŠEFROVÁ & LAŠTŮVKA (2005) znají první výskyt z roku 1950, přičemž odkazují na práci PAŠKA (1954). Další údaj pro Moravu předkládají ve svém populárním příspěvku HAVELKA & STARÝ 2006. Ze Slovenska *G. cooleyi* zmiňují např. KOLLÁR (2007, 2011, 2021, 2022), BARTA (2009), KOLLÁR et al. (2009), GOFFOVÁ & WOJCIECHOWSKI (2013) nebo WOJCIECHOWSKI et al. (2016). V práci ŽUROVCOVÉ et al. 2010 je poprvé uváděn z Česka také anholocyklický druh *G. coweni* (Gillette, 1907), podle analýz DNA se však nejedná o dva druhy rodu *Gilletteella*, ale o jeden druh s více liniemi či druhový komplex (ŽUROVCOVÁ et al. 2010, HAVELKA et al. 2020).

Rod *Pineus* Shimer, 1869 (Obr. 5)

HOLMAN & PINTERA (1977) uvádějí druh *P. cembrae* (Cholodkovsky, 1888) jen ze Slovenska, navíc



Obr. 4. Hálka zástupce rodu *Gilletteella* na smrku pichlavém v Okrouhlé. Foto: Libor Dvořák.

Fig. 4. The gall of the representative of the genus *Gilletteella* on the Colorado spruce in Okrouhlá. Photo: Libor Dvořák.

s otazníkem jako neověřený údaj, nicméně PAŠEK (1954) jej ze Slovenska udává. První spolehlivý nález v Česku publikoval HOCHMUT (1969), a to z Plzně-Bolevce. KAPITOLA (2003) a LIŠKA et al. (2011) se o *P. cembrae* jen zmiňují, stejně tak HOLMAN (2006), který cituje výše uvedenou Hochmutovu práci. Pravděpodobně prvním lokalizovaným údajem z Moravy je nález z Buchlovic, publikovaný ŽUROVCOVOU et al. (2010). Podle FRYČE (2020) u nás převažuje anholocyklické. GOFFOVÁ & WOJCIECHOWSKI (2013) a WOJCIECHOWSKI et al. (2016) znají ze Slovenska jen PAŠKOVU (1954) práci a nepřidávají žádný jiný nález. GOGOLA (1993) ovšem o *P. cembrae* píše, že je to častý druh, ale vyvíjí se jen anholocyklicky na *Pinus cembra*. To potvrzuje J. Kollár (os. sdělení), podle něhož je tento druh na Slovensku běžně znám, ovšem pouze v podobě anholocyklických generací na *P. cembra*, především na sazenicích; hálky osobně nikde nezaznamenal.

HOLMAN & PINTERA (1977) udávají druh *P. orientalis* (Dreyfus, 1889) jen ze Slovenska, navíc s otazníkem jako neověřený údaj, a z Česka vůbec. Ovšem výskyt *P. orientalis* publikoval z Čech BAUDYŠ (1911), z Moravy BAYER (1914) a ze Slovenska PAŠEK (1954). KAPITOLA (2003) a LIŠKA et al. (2011) tento druh jen zmiňují, ŠEFROVÁ & LAŠTŮVKA (2005) citují pro odkaz na první výskyt v Česku BAYERA (1914) a BAUDYŠOVU (1911) dřívější práci neuvádějí. HOLMAN (1995) tento druh uvádí v rámci průzkumu biosférické rezervace Pálava. GOFFOVÁ & WOJCIECHOWSKI (2013), WOJCIECHOWSKI et al. (2016) a KOHÚTOVÁ & OBOŇA (2016) znají ze Slovenska jen PAŠKOVU (1954) práci a nepřidávají žádný jiný nález. Během intenzivního průzkumu v roce 2022 byl kontrolován smrk východní na mnoha lokalitách především ve středních a západních Čechách, hálky korovnice *P. orientalis* byly zaznamenány na většině lokalit s výskytem tohoto smrku (L. Dvořák, nepubl.



Obr. 5. Hálky druhu *Pineus orientalis* na smrku východním v Klimentově. Foto: Libor Dvořák.

Fig. 5. The galls of the species *Pineus orientalis* on the Caucasian spruce in Klimentov. Photo: Libor Dvořák.

data). Lze se proto domnívat, že situace na Slovensku bude podobná. Výskyt *Pineus orientalis* na Slovensku byl zaznamenán na *Picea orientalis* v Arboretu Mlyňany, jak bylo potvrzeno na základě fotografií J. Kollára. Podle genetických analýz tvoří *P. orientalis* druhový komplex s anholocyklickým druhem *P. pini* (Macquart, 1819) (ŽUROVCOVÁ et al. 2010, HAVELKA et al. 2020).

Rod *Sacchiphantes* Curtis, 1844 (Obr. 6)

ČELAKOVSKÝ (1893) udává *S. abietis* (Linnaeus, 1758) jako hojný druh bez konkrétní lokace, DRAS-TICH (1923) jako hojný na Moravě, FARSKÝ (1936) jako hojný v Čechách a na Moravě a ŠINDELÁŘ & HOCHMUT (1971) jej udávají z Moravy a Slovenska. HOLMAN & PINTERA (1977) uvádějí z Čech, Moravy a Slovenska *S. abietis*, k němuž přiřazují *S. viridis* (Ratzeburg, 1843) jako synonymum. V literatuře jsou oba taxony také oddělovány jako běžné a samostatné druhy (RŮŽIČKA 1937b, PFEFFER et al. 1954, OBENBERGER 1957, HRUBÍK 1985, HOCHMUT 1966, KAPITOLA 2000, 2003, 2005, GOFFOVÁ & WOJCIECHOWSKI 2013, WOJCIECHOWSKI et al. 2016, KOLLÁR 2022), přičemž *S. abietis* je monocyklický druh, zatímco *S. viridis* je dicyklický druh střídající smrk a modřín. Podle analýz DNA se jedná o jeden druh s více

liniemi či druhový komplex (ŽUROVCOVÁ et al. 2010, HAVELKA et al. 2020).



Obr. 6. Háčka zástupce rodu *Sacchiphantes* na smrku ztepilém v Lázních Kynžvart. Foto: Libor Dvořák.

Fig. 6. The gall of the representative of the genus *Sacchiphantes* on the Norway spruce in Lázně Kynžvart. Photo: Libor Dvořák.

SEZNAM HÁLKOTVORNÝCH KOROVNIC ČESKA A SLOVENSKA

Zde uvedené zkratky značí: B = Čechy, M = Morava a S = Slovensko.

Aphrastasia Börner, 1909

<i>A. pectinatae</i> (Cholodkovsky, 1888)	B		S
---	---	--	---

Adelges Vallot, 1936

<i>A. laricis</i> Vallot, 1836 – <i>A. tardus</i> (Dreyfus, 1888) komplex	B	M	S
---	---	---	---

Dreyfusia Börner, 1908

<i>D. nordmannianae</i> (Eckstein, 1890) – <i>D. piceae</i> (Ratzeburg, 1844) komplex	B	M	S
---	---	---	---

Gilletteella (Börner, 1930)

<i>G. cooleyi</i> (Gillette, 1907) – <i>G. coweni</i> (Gillette, 1907) komplex	B	M	S
--	---	---	---

Pineus Shimer, 1869

<i>P. cembrae</i> (Cholodkovsky, 1888)	B	M	S
--	---	---	---

<i>P. orientalis</i> (Dreyfus, 1889) – <i>P. pini</i> (Macquart, 1819) komplex	B	M	S
--	---	---	---

Sacchiphantes Curtis, 1844

<i>S. abietis</i> (Linnaeus, 1758) – <i>S. viridis</i> (Ratzeburg, 1843) komplex	B	M	S
--	---	---	---

ZÁVĚRY

Z celkem 12 druhů hálkotvorných korovnic tradičně uváděných z Česka (např. FRYČ 2020) jsou podle současných poznatků pouze dva druhy jasně oddělené jako samostatné: *Aphrastasia pectinatae*

a *Pineus cembrae*. K nim se přidružují tři druhové komplexy sestávající z holocyklického a anholocyklického druhu: *Dreyfusia nordmannianae* – *D. piceae*, *Gilletteella cooleyi* – *G. coweni* a *Pineus orientalis* – *P. pini*, a dva druhové komplexy sestávající

z dicyklického a monocyklického druhu: *Adelges laricis* – *A. tardus* a *Sacchiphantes abietis* – *S. viridis*. Žádná DNA analýza nespojila dohromady dva dicyklické nebo dva monocyklické druhy, vždy jen druh holocyklický s anholocyklickým nebo dicyklický a monocyklický. Vzhledem k tomu, že autoři zabývající se korovnicemi všechny tradičně uváděné druhy zřetelně rozlišují na základě morfologických rozdílů, se nabízí hypotéza, že zástupci jednotlivých druhových komplexů mohou být jedním druhem s více liniemi nebo nově se oddělovacími druhy lišícími se morfologií imag a životním cyklem, nikoliv však geneticky.

Z literatury a průzkumů vyplývá, že nejhojnějšími hálkotvornými druhy v Česku a na Slovensku jsou korovnice rodů *Adelges* a *Sacchiphantes*.

PODĚKOVÁNÍ

Autoři by rádi vyjádřili své díky mnoha kolegům a pracovníkům knihoven za jejich pomoc při shánění publikovaných prací, jmenovitě to jsou Marek Barta (Slovenská akadémia vied, Nitra), Jan Bezděk (Mendelova univerzita v Brně), Alena Božková (Moravské zemské muzeum), Kamil Holý (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ruzyně), Ján Kollár (Slovenská poľnohospodárska univerzita, Nitra), Dagmar Kuřová (knihovna Slezského zemského muzea, Opava), Marta Kučerová (knihovna Výzkumného ústavu lesního hospodářství a myslivosti, Strnady), Jan Máca (Veselí nad Lužnicí), Peter Manko a Jozef Oboňa (oba Prešovská univerzita v Prešove) a Dušan Trávníček (Muzeum jihovýchodní Moravy ve Zlíně). Jaroslavu Rodoví (Vsisko) autoři děkují za fotografii hálky rodu *Dreyfusia* a Svatopluku Rychlému (Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, Opava) za fotografii dospělce rodu *Adelges*. Kolegům M. Bartovi a J. Kollárovi autoři děkují za recenze i na ně navazující e-mailové diskuze.

LITERATURA

- BARTA M. 2009: Výskyt živočišných škodcov na introdukovaných dřevinách v podmienkach Arboréta Mlyňany SAV v rokoch 2007–2009. (Occurrence of pests on introduced woody plants under conditions of Arboretum Mlyňany SAS during 2007–2009). Pp. 32–40. In: BARTA M. & KONÔPKOVÁ J. (eds): *Zborník referátov z vedeckej konferencie s medzinárodnou účasťou: „Dendrologické dni v Arboréte Mlyňany SAV 2009“, 22.10.2009. Vieska nad Žitavou: Arborétum Mlyňany SAV*. Arboretum Mlyňany SAV, 238 pp.
- BAUDISCH F. 1882: Die Tannenrindenlaus und ihre Feinde. *Centralblatt für das gesamte Forstwesen* **8**: 252–253.
- BAUDYŠ E. 1911: Korovnice (Chermesinae) jehličin. [Adelgids (Chermesinae) of conifers]. *Les a Lov* **4(15)**: 177–181.
- BAUDYŠ E. 1916: Ein Beitrag zur Verbreitung der Gallen in Böhmen. *Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien* **66**: 49–136.
- BAUDYŠ E. 1917: Neue Gallenwirte aus Böhmen II. *Societas Entomologica, Stuttgart* **32**: 43–45.
- BAUDYŠ E. 1923: Zooecidie nové pro Čechy IV. (Les Zooecidies nouvelles pour la Bohème IV). *Časopis České společnosti entomologické* **20**: 56–67.
- BAUDYŠ E. 1926a: Čtvrtý příspěvek k zooecidiologickému prozkoumání Moravy a Slezska. (Recherches sur les zooécidies de la Moravia et de Silésie. Quatrième communication). *Sborník klubu přírodovědeckého v Brně za rok 1925*: **8**: 1–87.
- BAUDYŠ E. 1926b: Druhý příspěvek k rozšíření zooecidií v Čechách. (Deuxième contribution à l'extension des Zooécidies dans la Bohême). *Sborník Vysoké školy zemědělské v Brně Sign. C* **7**: 1–105.
- BAUDYŠ E. 1963: Hálky na jehličnanech na Moravě. (Korniferengallen in Mähren). *Sborník Vysoké školy zemědělské v Brně Sign. C* **1963**: 81–89.
- BAYER E. 1912: Hálkotvorní Chermidi smrku a modřínu. [Gall-forming Chermides of spruce and larch]. *Živa* **1912**: 130–133, 174–181, 200–205, 233–235.
- BAYER E. 1914: *Moravské hálky (Zooecidia)*. [Moravian galls (Zooecidia)]. Pokorný a spol., Brno, 181 pp.
- BENČAĽ F. 1982: *Atlas rozšírenia cudzokrajných drevín na Slovensku a rajonizácia ich pestovania*. [Atlas of the distribution of exotic woody plants in Slovakia and zoning of their cultivation]. Veda, Bratislava, 359 pp. + mapy.
- ČELAKOVSKÝ L. J. 1893: *O některých zrůdnostech na habru a smrku se objevujících*. (Über einige Abnormitäten der Hainbuche und der Fichte). Česká akademie císaře Františka Josefa pro vědy, slovesnost a umění, Praha, 46 pp.
- DRASTICH L. 1923: *Mšice republiky Československé, zvláště okolí Ostravského*. [Aphids of the Czechoslovak Republic, especially around Ostrava]. Práce, Praha, 40 pp.
- FARSKÝ O. 1936: Nové a velmi vážné onemocnění modřinových mlazín. [A new and very serious disease of young growth larch trees]. *Československý les* **1936**: 2–11, 25–29.
- FARSKÝ O. 1953: Korovnice Cooleyova – Gilletteella Cooleyi Gillette – zjištěna na Moravě. (Die Douglasienfichtenwollaus – Gilletteella Cooleyi Gillette – in Mähren festgestellt). *Práce Moravskoslezské akademie věd přírodních* **15(10)**: 297–324.
- FAVRET C., HAVILL N. P., MILLER G. L., SANO M. & VICTOR B. 2015: Catalog of the adelgids of the world (Hemiptera, Adelgidae). *ZooKeys* **534**: 35–54.
- FREUDL A. 1928: Příspěvek k řešení otázky pomalého usychání jedlí v lesích jihočeských. *Dreyfusia Nüsslini* a *piceae* první a pravou příčinou usychání? [Contribution to solving the problem of slow drying of fir trees in the forests of South Bohemia. *Dreyfusia Nüsslini* and *piceae* the first and true cause of drying?]. *Lesnická práce* **7**: 384–392.
- FRYČ D. 2017: Stručná historie mšic. [A brief history of aphids]. *Rostlinolékař* **28(3)**: 21–23.
- FRYČ D. 2020: *Hálky a pseudohálky mšic, mšiček a korovnic*. [Galls and pseudogalls of aphids, phylloxerans,

- and adelgids]. Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, Opava, 138 pp.
- GOFFOVÁ K. & WOJCIECHOWSKI W. 2013: Checklist of Aphidomorpha (Hemiptera: Sternorrhyncha) known from Slovakia. *Folia faunistica Slovaca* **18(3)**: 275–300.
- GOGOLA E. 1993: *Lesnická entomológia*. [Forestry entomology]. Technická univerzita vo Zvolene, Zvolen, 160 pp.
- HAŠEK J. 1953: Mšice *Gilleteella cooleyi* Gill., škůdce douglasek na školním lesním závodě LF VŠL, Brno. [The aphid *Gilleteella cooleyi* Gill., a pest of Douglas-fir at the school forestry plant of the Faculty of Forestry, Brno]. *Lesnická práce* **32(11)**: 522–523.
- HAVELKA J. & STARÝ P. 2006: Buchlovický zámekský park z pohledu entomologa. (The Buchlovica Castle Park from the Standpoint of an Entomologist). *Živa* **54(1)**: 28–29.
- HAVELKA J., DANILOV J. & RAKAUSKAS R. 2020: Aphids of the family Adelgidae in Lithuania: distribution, host specificity and molecular (mitochondrial COI and nuclear EF-1 α) diversity. *Biologia* **75**: 1155–1167.
- HAVILL N. P. & FOOTTIT R. G. 2007: Biology and evolution of Adelgidae. *Annual Review of Entomology* **52**: 325–349.
- HAVILL N. P., FOOTTIT R. G. & VON DOHLEN C. D. 2007: Evolution of host specialization in the Adelgidae (Insecta: Hemiptera) inferred from molecular phylogenetics. *Molecular Phylogenetics and Evolution* **44**: 357–370.
- HAVILL N. P., GRIFFIN B. P., ANDERSEN J. C., FOOTTIT R. G., JUSTESEN M. J., CACCONE A., D'AMICO V. & ELKINTON J. S. 2021: Species delimitation and invasion history of the balsam woolly adelgid, *Adelges* (*Dreyfusia*) *piceae* (Hemiptera: Aphidoidea: Adelgidae), species complex. *Systematic Entomology* **46**: 186–204.
- HOCHMUT R. 1966: Savý hmyz v lesních školkách. [Sap-sucking insects in forest nurseries]. *Lesnická práce* **45(8)**: 375–376.
- HOCHMUT R. 1968: Výskyt některých méně známých savých škůdců na lesních dřevinách v ČSSR. [Occurrence of some lesser-known sucking pests on forest trees in Czechoslovakia]. *Lesnická práce*, **47(2)**: 80–84.
- HOCHMUT R. 1969: Vorkommen der Kiefernwoölläuse der Gattung *Pineus* Shim. (Homopt., Adelgidae) an verschiedenen Kiefernarten im Arboretum Bolevec (Tschechoslowakei). *Anzeiger für Schädlingskunde und Pflanzenschutz* **42**: 90–92.
- HOLMAN J. 1995: Sternorrhyncha: Aphidinea. Pp. 189–200. In: ROZKOŠNÝ R. & VAŇHARA J. (eds): Terrestrial Invertebrates of the Palava Biosphere Reserve of UNESCO. *Folia Facultatis Scientiarum Naturalium Universitatis Masarykianae Brunensis* **92**: 1–206.
- HOLMAN J. 2006: 4.11.10 Sternorrhyncha – mšicosaví. Aphidoidea – mšice. Pp. 271–274. In: MLÍKOVSKÝ J. & STÝBLA P. (eds): *Nepůvodní druhy fauny a flóry České republiky*. [Non-native species of fauna and flora of the Czech Republic]. ČSOP, Praha, 496 pp.
- HOLMAN J. & PINTERA A. 1977: Aphidoidea. Pp. 101–116. In: DLABOLA J. (ed.): *Enumeratio insectorum Bohemoslovakiae*. *Acta Faunistica Entomologica Musei Nationalis Pragae* **15(Suppl. 4)**: 1–158.
- HRUBÍK P. 1974: Kôrovnica – *Dreyfusia prelli* Grosm. aj na *Picea omorika*. [Adelgid – *Dreyfusia prelli* Grosm. also on *Picea omorika*]. *Lesnická práce* **53(3)**: 132–133.
- HRUBÍK P. 1985: Najrozšírenejšie hálkotvorné druhy hmyzu na mestskej zeleni. [The most widespread gall-inducing insect species on urban greenery]. *Záhradníctvo* **8**: 379–380.
- KALANDRA A. 1953: Prognosa kalamitních škůdců na r. 1953 v českých krajích. [Prognosis of calamity pests for 1953 in Czech regions]. *Lesnická práce* **32(6)**: 254–257.
- KAPITOLA P. 2000: Lesnický významné korovnice. [Forestry significant Adelgids]. *Lesnická práce* **79(6)**: 260–261.
- KAPITOLA P. 2003: Korovnicovití – Adelgidae. [Adelgids – Adelgidae]. *Lesnická práce* **82(5)** (příloha lesní ochranné služby: I–IV).
- KAPITOLA P. 2005: Korovnice rodu *Sacchiphantes* a *Adelges* na smrku. [Adelgids of the genera *Sacchiphantes* and *Adelges* on spruce]. *Lesnická práce* **84(11)** (příloha lesní ochranné služby: I–IV).
- KOHÚTOVÁ M. & OBOŇA J. 2016: Príspevok k poznaniu invázných druhov hmyzu z územia Slovenska. (Contribution to the knowledge of invasive insect species from Slovakia). *Acta Universitatis Prešovensis, Folia oecologica* **8(2)**: 14–36.
- KOLLÁR J. 2007: The harmful entomofauna of woody plants in Slovakia. *Acta entomologica serbica* **12(1)**: 67–79.
- KOLLÁR J. 2011: *Gall-inducing arthropods associated with ornamental woody plants in a city park of Nitra (SW Slovakia)*. *Acta entomologica serbica* **16(1/2)**: 115–126.
- KOLLÁR J. 2021: *Nepôvodný hmyz a pavúkovce poškodzujúce dreviny v urbanizovanom prostredí*. [Non-native insects and arachnids damaging woody plants in an urban environment]. Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Nitra, 143 pp.
- KOLLÁR J. 2022: *Živočíšni škodcovia drevín v urbanizovanom prostredí*. [Animal pests of woody plants in an urban environment]. Róbert Jurových – NIKARA, Krupina, 224 pp.
- KOLLÁR J., HRUBÍK P. & TKÁČOVÁ S. 2009: Monitoring of Harmful Insect Species in Urban Conditions in Selected Model Areas of Slovakia. *Plant Protection Science* **45(3)**: 119–124.
- KŘÍSTEK J. & URBAN J. 2004: Lesnická entomologie. [Forestry entomology]. Academia, Praha, 445 pp.
- LIŠKA J., MODLINGER R. & HAVELKA J. 2009: Korovnice rodu *Dreyfusia* na jedli. [Adelgids of the genus *Dreyfusia* on fir]. *Lesnická práce* **88(12)** (příloha lesní ochranné služby: I–IV).
- LIŠKA J., HAVELKA J. & STARÝ P. 2011: Korovnice rodu *Pineus* (s.l.) na borovici. [Adelgids of the genus *Pineus* (s.l.) on pine]. *Lesnická práce* **90(12)** (příloha lesní ochranné služby: I–IV).
- MRKVA R. 1994: Korovnice kavkazská [*Adelges* (= *Dreyfusia*) *nordmannianae* Eckstein], obrana proti ní a její podíl na ústupu jedle. (Silver fir *Apolly apsid* [*Adel-*

- ges (=Dreyfusia) nordmannianae Eckstein], its control and its role in fir decline). *Lesnictví – Forestry* **40(9)**: 361–370.
- NOVOTNÝ J. & ZÚBRIK M. (eds) 2000: *Biotické škodcovia lesov Slovenska, 1. vydání*. [Biotic pests of forests in Slovakia, 1st edition]. Lesnícká sekcia Ministerstva pôdohospodárstva Slovenskej republiky, Bratislava, 206 pp.
- OBERBERGER J. 1957: *Entomologie III*. [Entomology III]. ČAV, Praha, 467 pp.
- PAŠEK V. 1954: *Vošky našich lesných drevín*. [Aphids of our forest trees]. Veda, Bratislava, 319 pp.
- PFEFFER A., ČEPELÁK J., GREGOR F., KOMÁREK J., KRAMÁŘ J., KUDELA M., NOVÁKOVÁ E., OBR S. & WEISER J. 1954: *Lesnická zoologie II*. [Forestry zoology II]. Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 622 pp.
- PŘÍHODA A. 1987: Žloutnutí smrku. [Yellowing of spruce]. *Lesnická práce* **66(7)**: 316–321.
- RAŠEK J. M. 1936: Modřiny nebezpečně ohroženy. [Larch trees dangerously endangered]. *Československý les* **16(4)**: 39–41.
- RAVN H. P., HAVILL N. P., AKBULUT S., FOOTIT R. G., SERIN M., ERDEM M., MUTUN S. & KENIS M. 2013: Dreyfusia nordmannianae in Northern and Central Europe: potential for biological control and comments on its taxonomy. *Journal of Applied Entomology* **137**: 401–417.
- RŮŽIČKA J. 1937a: Problém korovnic na jedli v pojetí lesního hospodáře. (*The problem of the Dreyfusia on the fir as the forester conceives it*). *Lesnická práce* **16(3)**: 123–141.
- RŮŽIČKA J. 1937b: O korovnicích, žijících střídavě na smrku a modřinu v lesích král. kanonie Strahovské na Milevsku. (Über die in den Wäldern der königl. Kanonie Strahov bei Milevsko auf der Lärche und Fichte lebenden Chermesiden). *Lesnická práce* **16(4-5)**: 199–209.
- ŠEFROVÁ H. & LAŠTŮVKA Z. 2005: Catalogue of alien animal species in the Czech Republic. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis* **53(4)**: 151–170.
- ŠINDELÁŘ J. & HOCHMUT R. 1971: Odolnost různých proveniencí modřinu evropského Larix decidua Mill. proti některým hmyzím škůdcům. [Resistance of different provenances of the European larch Larix decidua Mill. to some insect pests]. *Lesnická práce* **50(6)**: 254–259.
- WOJCIECHOWSKI W., DEPA Ł., HALGOŠ J., MATEČNÝ I., LUKÁŠ J. & KANTURSKI M. 2016: *Aphids of Slovakia: distributional catalogue, checklist, key and list of host plants*. Comenius University in Bratislava, Faculty of Natural Sciences, Bratislava, 344 pp.
- ZAHRADNÍK P. & FRYČ D. 2017: Poškození mladých jedlových porostů korovnicí kavkazskou. [Damage to young fir stands by the Silver-fir woolly adelgid]. *Lesnická práce* **96(10)**: 32–34.
- ZÚBRIK M. 1998: Dreyfusia nordmannianae a niektoré možnosti ovládania jej populácie. Pp. 271–277. In: PETRÁŠ R. (ed.): *Lesy a lesníctvo pre tretie tisícročie*. [Forests and forestry research for the third millennium], Sborník z konferencie, Zvolen, 11.–14.10.1998. Lesnícky výskumný ústav, 747 pp.
- ZÚBRIK M., KUNCA A., VAKULA J., LEONTOVÝČ R. & GUBKA A. 2007: Invading insects and pathogens in Slovakian forests with focusing on Dreyfusia nordmannianae as a regular pest in mountain areas. Pp. 94–100. In: EVANS H. E. & OSZAKO T. (eds): *Alien Invasive Species and International Trade*. Forest Research Institute, Sekocin Stary, 179 pp.
- ŽUROVCOVÁ M., HAVELKA J., STARÝ P., VECHTOVÁ P. & CHUNDELOVÁ D. 2010: ‘DNA barcoding’ is of limited value for identifying adelgids (Hemiptera: Adelgidae) but supports traditional morphological taxonomy. *European Journal of Entomology* **107**: 147–156.

Obdrženo do redakce: 21.2.2023

Přijato po recenzích: 2.3.2023