

SPEKTRUM ODCHYCENÉHO APHIDOMORFNÍHO HMYZU JEDLOVÝCH POROSTŮ

SPECTRUM OF CAPTURED APHIDOMORPHIC INSECTS OF FIR STANDS

DAVID FRYČ¹⁾ ✉ - MARIE ZAHRADNÍKOVÁ²⁾¹⁾Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, Laboratoř diagnostiky škodlivých organismů rostlin Opava, Jaselská 16, 746 01 Opava, Czech Republic²⁾Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i., Strnady 136, 252 02 Jíloviště, Czech Republic

✉ e-mail: david.fryc@ukzuz.cz

ORCID: M. Zahradníková 0000-0002-1604-728X

ABSTRACT

Moericke traps are commonly used to monitor pests in agriculture and at the same time, they have gradually been applied in forestry. Therefore, four Moericke traps were placed in two fir stands (Valšovice, Czech Republic) to investigate the spectrum and intensity of aphidomorphous insects between 2019 and 2021. The traps were consistently positioned at a height of two meters in the monitored stands throughout the monitoring period. Each stand was evaluated separately, and their distribution differences were compared to the nearest Johnson-Taylor suction trap in the locality called Věrovany. A total of 400 samples were collected over three years, out of which 1,674 specimens belonging to 111 species or genera, classified into three families (Aphididae, Adelgidae, and Phylloxeridae), were analyzed. The eudominant species found in these stands was *Phyllaphis fagi*, while the dominant species was *Mindarus abietinus*. Additionally, 11 species or genera were identified as subdominant, 5 species as recedents, and the remaining species fell under the category of subrecessive. It means that the majority of the captured specimens was not from fir trees but from undergrowth, adjacent stands, or other woody species.

For more information see Summary at the end of the article.

Klíčová slova: jedle; podrost; Moerickeho miska; mšicovití; mšičkovití; korovnicovití

Key words: fir; undergrowth; Moericke trap; Aphididae; Phylloxeridae; Adelgidae

ÚVOD

Aphidomorfní hmyz (čeledi Aphididae, Adelgidae, Phylloxeridae) společně s dalšími skupinami savého hmyzu, jako jsou červci (nadčeleď Coccoidea), trásněnky (řád Thysanoptera), svilušky (řád sametkovci – Prostigmata, čeleď Tetranychidae), ploštice (podřád Hemiptera) a další, nepatří zpravidla mezi významné škůdce lesních dřevin, přesto jim je věnována značná pozornost v řadě lesnických publikací (KUDELA 1970; SCHWENKE 1972; KAPITOLA 1996; KRÍSTEK, URBAN 2004; ZÚBRÍK et al. 2013; ZAHRADNÍK 2014). Monograficky pro naše území zpracoval aphidomorfní hmyz PAŠEK (1954), recentně pak FRYČ (2016). Laboratoř diagnostiky škodlivých organismů rostlin Ústředního a kontrolního ústavu zemědělského (ÚKZÚZ) v Opavě se determinací aphidomorf zabývá dlouhodobě, a to včetně lesních druhů (FRYČ, RYCHLÝ 2015, 2016, 2017, 2018 a 2022; FRYČ 2020). Od roku 2016 pravidelně vydávaný Aphid Bulletin informuje o migraci

vybraných lesních druhů (rodů i čeledí) zachycených sacími pastmi ÚKZÚZ na území České republiky (FRYČ, RYCHLÝ 2019).

Aphidomorfy (Aphididae, Adelgidae, Phylloxeridae) jsou často velmi nápadné, vytvářejí různé háčky či pseudoháčky, způsobují deformace růstu, vytvářejí povlaky na kmeni i asimilačním aparátu apod. Lokálně a časově omezeně mohou působit i hospodářské škody, a to zejména u mladších jedinců. Nepřekvapuje tedy, že se nejčastěji projevují škody v lesních školkách na semenáčích a sazenicích, kde se problém vyřeší cíleným insekticidním postříkem ve správném termínu. Některé skupiny savého hmyzu se vyskytují prakticky pouze ve fóliovnících nebo sklenicích (tj. pod krytem), kde jsou vhodnější teplotní a vlhkostní podmínky pro jejich vývoj a přežívání. V kulturách a tyčkovinách se nejčastěji projevují škody v jedlových mlazinách, které jsou způsobovány korovnicemi (Adelgidae) – korovnicí kavkazskou (*Dreyfusia nordmanniana*) a korovnicí jedlovou (*Dreyfusia piceae*), ale i dalšími

(ZAHRADNÍK, FRYČ 2017). Již v roce 1936 je chřadnutí některých porostů jedle dávano do spojitosti s výskytem aphidomorfního hmyzu (RŮŽIČKA 1936). Chřadnutí a „vymírání“ jedle v 70. a 80. letech minulého století bylo dávano mimo jiné i do souvislosti s výskytem těchto druhů (ZAKOPAL 1970; MRKVA 1994). V polovině druhého desetiletí 21. století došlo k poměrně intenzivnímu odumírání jedlí v kotlíčích ve věku kolem 20–25 let na Šumavě (ZAHRADNÍK, pers. com.).

Velkou pozornost budí často výskyt aphidomorfního hmyzu, resp. znaků jejich současně i krátce minulé přítomnosti na dřevinách, v intravilánu obcí (MERTELÍK et al. 2015; ZAHRADNÍK, ZAHRADNÍKOVÁ 2015). Pozornost poutají např. háčky korovnic rodu *Sacchiphantes* na smrku, připomínající malé šištíčky (někteří zahrádkáři je vnímají negativně, protože hzdí vzhled napadených dřevin, jiní je považují za zpestření a dívají se na jejich výskyt pozitivně – v žádném případě však nehrozí odumírání napadených smrků, soliterních nebo i v živých plotech). Obdobnou pozornost poutají i bílé povlaky na kmenech jedle (korovnice kavkazská – *D. nordmanniana*) i douglasky (korovnice douglasková – *Gilletteella cooleyi*) nebo ohromné kolonie medovnice křivonohé (*Cinara curvipes*) na jedli.

Obrana při absenci systémových aphidicidů je obtížná, a to z mnoha důvodů. Aphidomorfy mají složitý vývojový cyklus (heterogonie), kdy se střídají pohlavní a nepohlavní generace, přičemž každá se chová jinak – migrace na další hostitelskou dřevinu nebo pokrytí těla voskovými vlákny, které zabrání efektivnímu účinku kontaktních přípravků. Obranné zásahy jsou tak většinou omezeny na velmi krátké období v délce několika dnů, maximálně dvou až tří týdnů. U jedle se při výskytu těchto druhů na kmenech doporučuje odstranění napadených jedinců, v případě výskytu na jehlicích je možný postřik (ŠVESTKA et al. 1996; ZAHRADNÍK 2014).

Kontrola savých škůdců jedlových porostů se obvykle provádí pouze vizuálně. Hodnotí se výskyt deformace jehlic nebo přítomnost aphidomorf na kmenech (typické bílé zbarvení v důsledku pokrytí jedinců voskovými vlákny). Ve studii byly použity zemědělské metody kontroly mšic, vyvinuté německým entomologem Moericke (MOERICKE 1951) a následně rozpracovány Schwarzem (SCHWARZ 1959; GONZALEZ, RAWLINS 1968); metoda byla později použita i pro odchyt čeledi Adelgidae (GHOSH 1983). V nedávné době byla použita v Polsku při studiu druhové skladby aphidomorfního hmyzu související s dendroflórou arboreta Poznaň (WILKANIEC 2001) nebo Kórník a experimentálního lesa Zwierzyniec (RATAJCAK, WILKANIEC 2011) či v porostech borovice v Brazílii (LÁZZARI et al. 2004). Jedná se o pasivní metodu, kdy hmyz musí aktivně nalétávat do optických lapáků sám a výsledky mohou být zkresleny vlivem povětrnostních podmínek (např. vítr). Výhodou této metody je nízká ekonomická náročnost, jednoduchost a rychlost obsluhy i možnost nasazení ve všech klimatických podmínkách po celém světě. Vzorky, které byly použity pro tuto práci, byly odchytávány do optických lapáků (Moerickeho mi-

sek), druhové spektrum bylo vyhodnoceno včetně druhů žijících na bylinách a dřevinách jedlového podrostu. Porovnány byly s odchty v sací pasti Johnson-Taylor ve Věrovanech, kterou provozuje ÚKZÚZ.

Cílem práce je (1) prověřit uplatnění metody signalizace pomocí Moerickeho misek v lesních porostech, (2) zjistit druhové spektrum aphidomorfního hmyzu jedlových porostů a následně i ukazatele charakterizující tato společenstva, a (3) stanovit rozdíly letové aktivity mezi Moerickeho miskami a sací pastí Johnson-Taylor.

MATERIÁL A METODIKA

V roce 2019 byly do dvou jedlových porostů (tab. 1) u SLŠ Hranice ve Valšovicích (okres Přerov) instalovány čtyři optické lapáky (Moerickeho misky) (obr. 1), do každého porostu po dvou miskách.

Moerickeho misky, které jsou žluté, byly umístěny do porostu 20 m od jeho okraje. Po celou dobu sledování byla pomocí stojanů udržována stálá poloha misky ve sledovaném porostu ve výšce cca 2 m. Každá lokalita byla hodnocena samostatně. Do misky naplněné do 2/3 vodou bylo přidáno několik kapek saponátu (Jar) pro snížení povrchového napětí. Obsah misek byl kontrolován 2× týdně v ranních hodinách ve stejnou dobu tak, že byl obsah misky přelit přes husté síto – při slabém náletu byl hmyz vybrán pinzetou či štětečkem. Zachycený hmyz byl přenesen do vzorkovnice naplněné 75% etylalkoholem a následovala determinace. Kontrolován byl počet okřídlených dospělců aphidomorfních druhů z čeledí mšicovitých (Aphididae), korovnicovitých (Adelgidae) a mšičkovitých (Phylloxeridae). Odběry v roce 2019 probíhaly od 9. 5. do 2. 9., v roce 2020 od 9. 4. do 2. 9. a v roce 2021 od 18. 5. do 3. 9. Odchycené druhové spektrum bylo srovnáno s úlovky ze sací pasti Johnson-Taylor (obr. 2) ve Věrovanech (okres Olomouc) (obr. 3) [GPS 49°28'24.4"N, 17°16'27.1"E] v nadmořské výšce 207 m n. m. Letová křivka byla zobrazena za pomoci programu MS Excel 2013.

Struktura společenstev byla charakterizována na základě následujících indexů:

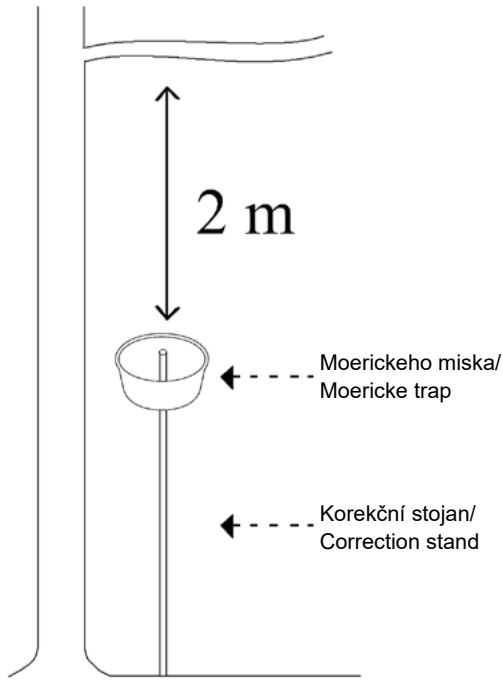
- počet vzorků (*N*)
- počet taxonů (*S*)
- index dominance (*D*) (procentuální zastoupení taxonů ve společenstvu); byly přijaty následující stupně dominance (Losos et al. 1985):
 - eudominantní druh – více než 10 %
 - dominantní druh – 5 až 10 %
 - subdominantní druh – 2 až 5 %
 - recedentní druh – 1 až 2 %
 - subrecedentní druh – méně než 1 %

Tab. 1.

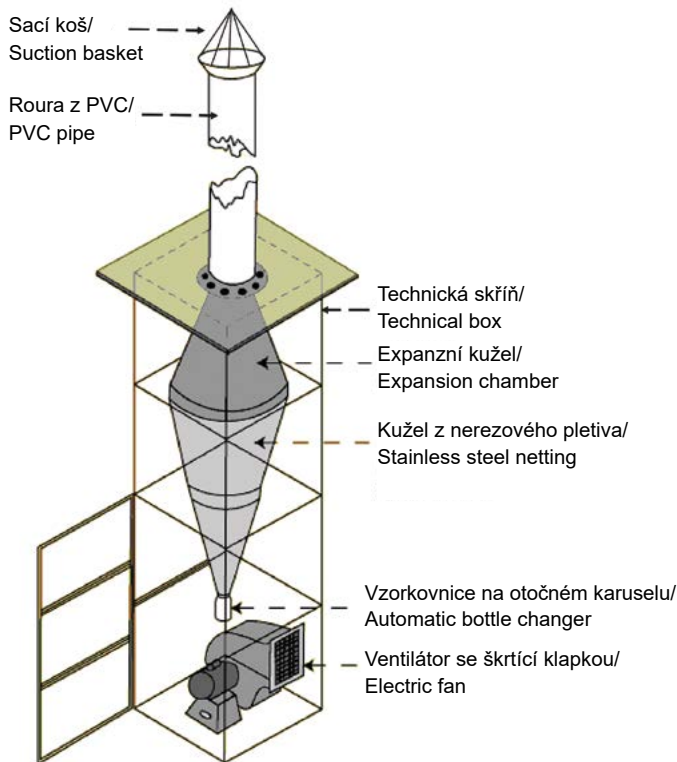
Charakteristika zkoumaných porostů SLŠ Hranice ve Valšovicích
Characteristics of the studied stands at Valšovice

Porost/ Stand	Zastoupení jedle/ Fir share [%]	Další dřeviny/ Other tree species*	Věk/Age	Nadmořská výška/ Altitude [m]
15A6	85	SM, BK, MD	56	360
13A6	43	BK, DG, SM, JS, DBZ, LP, OL	54	380

*Captions: SM – spruce; BK – beech; MD – larch; DG – Douglas-fir; JS – ash; DBZ – sessile oak; LP – lime; OL – alder



Obr. 1. Schéma Moerickeho misky a konkrétní umístění v jedlovém porostu SLŠ Hranice ve Valšovicích (foto: D. Fryč)
Fig. 1. Design of Moericke trap and specific location in the fir stand (photo: D. Fryč)



Obr. 2. Schéma sací pasti typu Johnson-Taylor (převzato z FRYČ, RYCHLÝ 2017) a konkrétní sací past ve Věrovanech, která byla využita pro tuto studii (foto: D. Fryč)
Fig. 2. Design of suction trap type of Johnson-Taylor (source: FRYČ, RYCHLÝ 2017) and specific suction trap that was used for this study (photo: D. Fryč)

$$D = \frac{n_i}{S} \times 100 [\%]$$

kde n_i – počet exemplářů jednotlivých taxonů

- index frekvence (F) (podíl taxonomické struktury celého společenstva); byly přijaty následující třídy frekvence (Losos et al. 1985):
 - I – více než 0 až 10 %
 - II – více než 11 až 25 %
 - III – více než 26 až 45 %
 - IV – více než 46 až 70 %
 - V – více než 71 až 100 %

$$F = \frac{n_i}{N} \times 100 [\%]$$

kde n_i – počet vzorků, v němž se daný taxon i vyskytuje

- Shannonův-Weaverův index diverzity (SHANNON, WEAVER 1963) (H')

$$H' = \sum_{i=1}^S \frac{n_i}{N} \log_2 \frac{n_i}{N}$$

kde n_i – počet exemplářů jednotlivých taxonů

- Pielouův index vyrovnanosti (PIELOU 1966) (J')

$$J' = \frac{H'}{H_{\max}} = \frac{H'}{\log_2 S}$$

- Simpsonův index abundance (SIMPSON 1949) (d)

$$d = \frac{S - 1}{\log N}$$

VÝSLEDKY

Letová aktivita aphidomorfního hmyzu

Celkově bylo v letech 2019–2021 pomocí Moerickeho misek odebráno 400 vzorků, v nichž bylo odchyceno 111 druhů nebo rodů ze tří čeledí: Aphididae, Adelgidae a Phylloxeridae (tab. 2). U sací pasti nebyly hodnoceny samostatně všechny druhy, tzn., že nelze druhy vyvíjející se na jedli samostatně dopočítat, protože současný systém detekce a identifikace používající ÚKZÚZ tyto druhy slučuje do rodů, čeledí nebo je sumarizačně uvádí jako ostatní. Taktéž vlivem zvolené metody Moerickeho misek, tj. médium bez konzervace a odběry 2× týdně, došlo k částečné dekompozici vzorků, proto byla determinace některých skupin obzvláště složitá, nebo bylo možné určit jen rodové zařazení.

U obou metod (tab. 3 a 4) měla shodně největší zastoupení čeleď Aphididae, následována Adelgidae a Phylloxeridae. V Moerickeho miskách byla čeleď Phylloxeridae zastoupena pouze v roce 2019, a to jedním exemplářem.

Struktura společenstev aphidomorfního hmyzu jedlových porostů

Souhrnný soupis druhů odchycených Moerickeho miskami (tab. 5) uvádí významný podíl indiferentních zástupců, u nichž není potravní vazba k jedli. Jedná se o druhy z podrostu, sousedních porostů nebo jiných dřevin (nejčastěji buk). Populace byla hodnocena z hlediska dominance (tab. 6), kdy pouze v roce 2020 se objevil v porostech jedle jeden eudominantní druh žijící na jedli (*M. abietinus*). V sací pasti byly eudominantní druhy, zemědělsky významní škůdci a skupina neurčovaných druhů. Z hlediska frekvence (tab. 7) byl významný rok 2020, kdy bylo zaznamenáno u dvou druhů (*P. fagi* a *Myzus ascalonicus*) zařazení do III. třídy, zbylé roky jsou zařazeny vždy do I. a II. třídy. Pro jedlové porosty byly zpracovány ukazatele charakterizující společenstva aphidomorfního hmyzu (tab. 8).

Tab. 2.

Celkové odchvy v Moerickeho miskách a sací pasti Johnson-Taylor v letech 2019–2021
Total catches in Moericke traps and suction trap Johnson-Taylor in 2019–2021

	Druh/Species	Rod/Genus	Celkem (ks)/ In total (pcs)	Sající na jedli v % (ks)/ Sap-sucking insect pests on fir in % (pcs)	Sací past (ks)/ Suction trap (pcs)
2019	40	7	305	1,97 (6)	12002
2020	72	8	1168	12,93 (151)	10012
2021	48	6	201	5,97 (12)	8322
Σ			1674	(169)	30336

Tab. 3.

Celkové množství exemplářů v procentech (kusech) dle čeledí odchycených Moerickeho miskami v letech 2019–2021
Total number of specimens in percentage (pieces) by family caught by Moericke traps in 2019–2021

	2019 % (ks)/(pcs)	2020 % (ks)/(pcs)	2021 % (ks)/(pcs)
Aphididae	96,07 (293)	94,43 (1103)	89,55 (180)
Adelgidae	3,61 (11)	5,57 (65)	10,45 (21)
Phylloxeridae	0,33 (1)	---	---
Σ	305	1168	201

Tab. 4.

Celkové množství exemplářů v procentech (kusech) dle čeledí odchycených sací pasti v letech 2019–2021
Total number of specimens in percentage (pieces) by family caught by the suction trap in 2019–2021

	2019 % (ks)/(pcs)	2020 % (ks)/(pcs)	2021 % (ks)/(pcs)
Aphididae	96,94 (11635)	94,98 (9809)	97,85 (8143)
Adelgidae	2,99 (359)	4,51 (452)	2,10 (175)
Phylloxeridae	0,07 (8)	0,51 (51)	0,05 (4)
Σ	12002	10312	8322

DISKUSE

Sací past Johnson-Taylor (12,2 m) reprezentuje oblast o poloměru 25 km (obr. 1) dle metodiky ÚKZÚZ (FRYČ et al. 2022), ale toto je velmi nízká mezní hodnota oproti tomu, co udávají jiní autoři: poloměr 60 km (TATCHELL 1991), 75 km (HARRINGTON et al. 2007), 80 km (HARRINGTON 1996; WALCZAK 2007; ZŁOTKOWSKI 2008; HONĚK et al. 2017) a 100 km (LUKÁŠOVÁ 2003). Výsledky odchytů aphidomorfního hmyzu ze sací pasti Věrovany je proto možné srovnávat se vzdálenějšími lokalitami. Oba jedlové porosty překračují striktní rádius ÚKZÚZ jen o 5 km, což v obecně uznávaném formátu (80 km) zcela vyhovuje parametru vzdálenosti.

Z celkových odchytů vyplývá, že naprostá většina odchycených vzorků Moerickeho miskami nebyla získána z jedle (tab. 6), ale naopak z podrostu, sousedních porostů nebo jiných dřevin, a často tak musela zdolat větší vzdálenosti než druhy sající přímo na jedlích.

Shannonův-Wienerův index diverzity (H') byl ve všech letech vyšší pro porost 13A6. Tyto hodnoty dávají důvod se domnívat, že kvalitativní a kvantitativní struktura těchto společenstev se výrazně lišila. Nejvyšší hodnoty index dosáhl v roce 2020 pro porost 13A6 (8,67) a nejméně v 2019 pro porost 15A6 (4,58) (tab. 8).

Pielouův index vyrovnanosti (J') rovněž dosáhl vždy vyšších hodnot pro 13A6. Společenstva aphidomorfního hmyzu s nejvyšším indexem jsou tvořena taxony rovnoměrněji rozmístěnými než ostatní (tab. 8).

Simpsonův index abundance (d) byl vyšší ve všech případech pro porost 15A6. Ze srovnání společenstev na základě tohoto indexu lze usuzovat, že nejhojnější abundance nabyl aphidomorfní hmyz v roce 2020, přičemž výraznější je porost 15A6 (tab. 8).

Existují obrovské rozdíly v množství ulovených jedinců mezi zvolenými metodami (tab. 2), ale také v jejich distribuci; u čeledi Aphididae (obr. 4) je rozdíl výraznější než u Adelgidae (obr. 5). Pro čeleď Phylloxeridae nebyl graf vytvářen, protože byl v porostech jedle odchycen pouze jeden jedinec za celé sledované období. Obecně lze konstatovat, že odchty by měly být zaznamenány nejdříve v porostech a následně až v sací pasti (FRYČ et al. 2022), ale získané údaje je tomu vždy plně neodpovídají, což může být způsobeno lokálním vlivem abiotických faktorů (např. zpomalení vývoje populací vlivem chladných nocí či přívalovými dešti, které spláchnou část kolonie, větrem atd.). U Moerickeho misek dochází k zaznamenání pouze rychlé jarní migrační vlny, kdežto u sací pasti lze vysledovat delší průběh jarní letové vlny (tj. změna hostitele podmíněná vývojovým cyklem). Rozdíly lze spatřit nejenom v ukazatelích (indexech) charakterizujících společenstva (tab. 8), ale také v distribuci během jednotlivých let (obr. 6), na což má pochopitelně vliv dřevinná skladba jednotlivých porostů, kdy porost 13A6 byl dřevinnou skladbou pestřejší. Obecně lze stanovit obdobný průběh jarní migrace (2019 a 2020), ale následně odchty v miskách klesají, kromě roku 2021. Zde dochází k větší korelaci porostu 13A6 se sací pastí.

HEATHCOTE (1957) uvádí, že Moerickeho misky jsou téměř stejně účinné jako sací pasti při chytání těch druhů mšic, které přitahuje žlutá barva. Tento závěr nelze podepřít současnými výzkumy, protože množství aphidomorfních druhů je výrazně nižší než v sací pasti, což potvrzuje i výzkum Fryče, který prováděl srovnávací studii účinnosti sací pasti, světelného lapače a Moerickeho misky v letech 2021–2022 (FRYČ et al. 2023). V obou letech přitom vychází jako nejúčinnější metoda odchytu světelný lapač a Moerickeho miska má nejnižší účinnost odchytu (FRYČ et al. 2022, 2023). Moerickeho miska byla ale užita pouze jeden rok, a to pro ověření podobnosti získaných dat s metodou odchytu pomocí světelného lapače.

ZÁVĚR

Z uvedených dat vyplývá, že metoda signalizace pomocí Moerickeho misek nenabývá takové účinnosti jako metoda odchytu pomocí sací pasti Johnson-Taylor. Tuto domněnku potvrzují i další výzkumy, které se v nedávné době provedly.

Nejvýznamnější část odchycených jedinců pro obě metody tvořila čeleď Aphididae. Zbylé čeledi Adelgidae a Phylloxeridae tvořily téměř vždy podíl pod 10 %.

Odchty druhů sajících na jedli pomocí Moerickeho misek byly velmi nízké, pohybující se v rozmezí 1,97–12,83 %. Zbylé druhy byly lokalizovány z podrostu, sousedních porostů nebo jiných dřevin (nejčastěji buk).

Eudominantní taxony se mezi metodami nekryjí. U sací pasti se jedná o zemědělsky významné druhy nebo skupinu neurčovaných druhů. U Moerickeho misek byl pouze v jednom případě eudominantní druh sající na jedli (*M. abietinus*).

Zvolené porosty se lišily především dřevinnou skladbou, což mělo za následek rozdílnost v charakteru aphidomorfních společenstev hmyzu a jejich distribuci. Získaná data vykazují podobnost přeletů aphidomorfního hmyzu v porostech především mezi sebou, nebo se sací pastí během vrcholů jarní migrace.

Poděkování:

Publikace vznikla v rámci podpory na rozvoj výzkumné organizace č. MZE-RO0123 a NAZV QK1910292.



Obr. 3.

Poloha zkoumaných porostů a sací pasti Johnson-Taylor s vyznačenými rádiemi dle ÚKZÚZ (červená: 25 km) a obecně uznávaný formát (zelená: 80 km)

Fig. 3.

Location of investigated stands and suction trap Johnson-Taylor with marked radii (red: 25 km) and generally accepted format (green: 80 km) [Věrovany – GPS 49°28'24.4"N, 17°16'27.1"E]

Tab. 5.

Soupis taxonů, jejich zařazení do čeledí, počty chycených jedinců, jejich dominance a frekvence výskytu na zkoumané lokalitě SLŠ Hranice ve Valšovicích v letech 2019–2021; tučně zvýrazněné taxony se vyvíjejí na jedli bělokoré (nomenklatura dle HOLMAN 2009)

List of taxa, their classification into families, numbers of individuals captured, their dominance and occurrence frequency at the Valšovice study site in 2019–2021; taxa evolved on white fir (nomenclature according to HOLMAN 2009) are given in bold

Taxon	Čeleď/ Family	Odchyty (ks)/ Capture (pcs)				Dominance (%)				Frekvence/ Frequency (%)		
		2019	2020	2021	Σ	2019	2020	2021	Σ	2019	2020	2021
EUDOMINANTNÍ/EUDOMINANT												
<i>Phyllaphis fagi</i> (Linnaeus, 1767)	Aphididae	111	372	5	488	36,39	31,85	2,49	29,15	25,93	40,85	3,91
DOMINANTNÍ/DOMINANT												
<i>Mindarus abietinus</i> Koch, 1857	Aphididae	-	135	4	139	-	11,56	1,99	8,30	-	16,46	2,34
SUBDOMINANTNÍ/SUBDOMINANT												
<i>Aphis idaei</i> van der Goot, 1912	Aphididae	12	31	40	83	3,93	2,65	19,90	4,96	5,56	13,41	16,41
<i>Myzus ascalonicus</i> Doncaster, 1946	Aphididae	3	76	4	83	0,98	6,51	1,99	4,96	2,78	26,22	3,13
<i>Aphis</i> spp. Linnaeus, 1758	Aphididae	25	31	24	80	8,20	2,65	11,94	4,78	14,81	12,80	14,84
<i>Amphorophora idaei</i> (Börner, 1939)	Aphididae	-	48	1	49	-	4,11	0,50	2,93	-	14,63	0,78
<i>Rhopalosiphum padi</i> (Linnaeus, 1758)	Aphididae	22	12	14	48	7,21	1,03	6,97	2,87	13,89	7,32	10,16
<i>Eucallipterus tiliae</i> (Linnaeus, 1758)	Aphididae	25	21	-	46	8,20	1,80	-	2,75	14,81	9,76	-
<i>Aphis sambuci</i> Linnaeus, 1758	Aphididae	-	39	3	42	-	3,34	1,49	2,51	-	11,59	2,34
<i>Impatiens asiaticum</i> Nevsky, 1929	Aphididae	24	9	7	40	7,87	0,77	3,48	2,39	15,74	4,88	4,69
<i>Sacchiphantes</i> spp. Curtis, 1844	Adelgidae	-	30	10	40	-	2,57	4,98	2,39	-	8,54	3,13
<i>Aphis fabae</i> Scopoli, 1763	Aphididae	9	20	9	38	2,95	1,71	4,48	2,27	8,33	9,76	7,03
<i>Calaphis flava</i> Mordvilko, 1928	Aphididae	6	29	1	36	1,97	2,48	0,50	2,15	5,56	12,80	0,78
RECEDENTNÍ/RECEDENT												
<i>Calaphis betulicola</i> (Kaltenbach, 1843)	Aphididae	-	32	-	32	-	2,74	-	1,91	-	14,02	-
<i>Euceraphis betulae</i> (Koch, 1855)	Aphididae	-	27	3	30	-	2,31	1,49	1,79	-	12,20	2,34
<i>Brachycaudus helichrysi</i> (Kaltenbach, 1843)	Aphididae	4	22	1	27	1,31	1,88	0,50	1,61	3,70	10,37	0,78
<i>Adelges laricis</i> Vallot, 1836	Adelgidae	1	23	-	24	0,33	1,97	-	1,43	0,93	9,15	-
<i>Dreyfusia nordmanniana</i> (Eckstein, 1890)	Adelgidae	6	5	8	19	1,97	0,43	3,98	1,14	4,63	2,44	5,47
SUBRECEDENTNÍ/SUBRECEDENT												
<i>Chaitophorus furcatus</i> Quednau ex Pintera, 1987	Aphididae	-	15	1	16	-	1,28	0,50	0,96	-	7,93	0,78
<i>Phorodon humuli</i> (Schrank, 1801)	Aphididae	4	11	1	16	1,31	0,94	0,50	0,96	3,70	6,71	0,78
<i>Anoecia corni</i> (Fabricius, 1775)	Aphididae	2	9	3	14	0,66	0,77	1,49	0,84	1,85	5,49	2,34
<i>Cavariella aegopodii</i> (Scopoli, 1763)	Aphididae	1	11	2	14	0,33	0,94	1,00	0,84	0,93	6,10	1,56
<i>Aphis gossypii</i> Glover, 1877	Aphididae	-	13	-	13	-	1,11	-	0,78	-	6,71	-
<i>Cavariella pastinacae</i> (Linnaeus, 1758)	Aphididae	-	13	-	13	-	1,11	-	0,78	-	6,10	-
<i>Pachypappa tremulae</i> (Linnaeus, 1761)	Aphididae	3	9	-	12	0,98	0,77	-	0,72	2,78	2,44	-
<i>Aphis pomi</i> DeGeer, 1773	Aphididae	-	7	4	11	-	0,60	1,99	0,66	-	3,66	3,13
<i>Euceraphis punctipennis</i> (Zetterstedt, 1828)	Aphididae	-	10	-	10	-	0,86	-	0,60	-	3,66	-
<i>Hyalopterus pruni</i> (Geoffroy, 1762)	Aphididae	4	4	1	9	1,31	0,34	0,50	0,54	2,78	2,44	0,78
<i>Periphyllus testudinaceus</i> (Ferne, 1852)	Aphididae	3	4	2	9	0,98	0,34	1,00	0,54	2,78	2,44	1,56
<i>Myzus persicae</i> (Sulzer, 1776)	Aphididae	-	5	3	8	-	0,43	1,49	0,48	-	2,44	2,34
<i>Eriosoma ulmi</i> Linnaeus, 1758	Aphididae	2	5	-	7	0,66	0,43	-	0,42	1,85	3,05	-
<i>Tinocallis platani</i> (Kaltenbach, 1843)	Aphididae	-	7	-	7	-	0,60	-	0,42	-	3,05	-
<i>Gilletteella cooleyi</i> (Gillette, 1907)	Adelgidae	3	1	2	6	0,98	0,09	1,00	0,36	2,78	0,61	1,56
<i>Chaitophorus leucomelas</i> Koch, 1854	Aphididae	1	3	2	6	0,33	0,26	1,00	0,36	0,93	1,83	1,56
<i>Rhopalosiphum oxyacanthae</i> (Schrank, 1801)	Aphididae	1	1	4	6	0,33	0,09	1,99	0,36	0,93	0,61	3,13
<i>Aphis craccivora</i> Koch, 1854	Aphididae	2	1	2	5	0,66	0,09	1,00	0,30	1,85	0,61	1,56
<i>Aphis farinosa</i> Gmelin, 1790	Aphididae	-	2	3	5	-	0,17	1,49	0,30	-	1,22	0,78
<i>Aphis ruborum</i> (Börner, 1932)	Aphididae	-	-	5	5	-	-	2,49	0,30	-	-	3,91
<i>Cavariella theobaldi</i> (Gillette & Bragg, 1918)	Aphididae	1	4	-	5	0,33	0,34	-	0,30	0,93	2,44	-

Tab. 5. Pokračování

<i>Thelexes dryophila</i> (Schrank, 1801)	Aphididae	1	4	-	5	0,33	0,34	-	0,30	0,93	2,44	-
<i>Aphis frangulae</i> Kaltenbach, 1845	Aphididae	-	2	2	4	-	0,17	1,00	0,24	-	1,22	1,56
<i>Aulacorthum solani</i> (Kaltenbach, 1843)	Aphididae	1	2	1	4	0,33	0,17	0,50	0,24	0,93	1,22	0,78
<i>Diuraphis noxia</i> (Kurdjumov, 1913)	Aphididae	3	1	-	4	0,98	0,09	-	0,24	2,78	0,61	-
<i>Macrosiphum euphorbiae</i> (Thomas, 1878)	Aphididae	-	4	-	4	-	0,34	-	0,24	-	2,44	-
<i>Sitobion avenae</i> (Fabricius, 1775)	Aphididae	-	2	2	4	-	0,17	1,00	0,24	-	1,22	1,56
<i>Brachycaudus persicae</i> (Passerini, 1860)	Aphididae	-	3	-	3	-	0,26	-	0,18	-	1,83	-
<i>Cinara pectinatae</i> (Nördlinger, 1880)	Aphididae	-	3	-	3	-	0,26	-	0,18	-	1,83	-
<i>Drepanosiphum platanoidis</i> (Schrank, 1801)	Aphididae	-	1	2	3	-	0,09	1,00	0,18	-	0,61	1,56
<i>Eopineus strobilus</i> (Hartig, 1837)	Aphididae	-	3	-	3	-	0,26	-	0,18	-	1,83	-
<i>Eriosoma</i> spp. Leach, 1818	Aphididae	1	2	-	3	0,33	0,17	-	0,18	0,93	1,22	-
<i>Metopolophium dirhodum</i> (Walker, 1849)	Aphididae	-	2	1	3	-	0,17	0,50	0,18	-	1,22	0,78
<i>Prociphilus bumeliae</i> (Schrank, 1801)	Aphididae	-	3	-	3	-	0,26	-	0,18	-	1,83	-
<i>Prociphilus fraxini</i> (Fabricius, 1777)	Aphididae	-	3	-	3	-	0,26	-	0,18	-	1,22	-
<i>Tinocallis</i> spp. Matsumura, 1919	Aphididae	1	2	-	3	0,33	0,17	-	0,18	0,93	1,22	-
<i>Toxopterina vandergooti</i> (Börner, 1933)	Aphididae	-	-	3	3	-	-	1,49	0,18	-	-	2,34
<i>Acyrtosiphon pisum</i> (Harris, 1776)	Aphididae	-	-	2	2	-	-	1,00	0,12	-	-	1,56
<i>Amphorophora rubi</i> (Kaltenbach, 1843)	Aphididae	-	1	1	2	-	0,09	0,50	0,12	-	0,61	0,78
<i>Calaphis</i> spp. Walsh, 1863	Aphididae	2	-	-	2	0,66	-	-	0,12	1,85	-	-
<i>Cinara costata</i> (Zetterstedt, 1828)	Aphididae	-	2	-	2	-	0,17	-	0,12	-	1,22	-
<i>Cinara</i> spp. Curtis, 1835	Aphididae	-	2	-	2	-	0,17	-	0,12	-	1,22	-
<i>Cryptomyzus galeopsidis</i> (Kaltenbach, 1843)	Aphididae	1	1	-	2	0,33	0,09	-	0,12	0,93	0,61	-
<i>Drepanosiphum acerinum</i> (Walker, 1848)	Aphididae	-	2	-	2	-	0,17	-	0,12	-	1,22	-
<i>Elatobium abietinum</i> (Walker, 1849)	Aphididae	-	2	-	2	-	0,17	-	0,12	-	1,22	-
<i>Chaitophorus populialbae</i> (Boyer de Fonscolombe, 1841)	Aphididae	1	1	-	2	0,33	0,09	-	0,12	0,93	0,61	-
<i>Macrosiphum funestum</i> (Macchiati, 1885)	Aphididae	1	-	1	2	0,33	-	0,50	0,12	0,93	-	0,78
<i>Macrosiphum rosae</i> (Linnaeus, 1758)	Aphididae	-	1	1	2	-	0,09	0,50	0,12	-	0,61	0,78
<i>Myzocallis castanicola</i> Baker, 1917	Aphididae	2	-	-	2	0,66	-	-	0,12	1,85	-	-
<i>Myzocallis coryli</i> (Goeze, 1778)	Aphididae	2	-	-	2	0,66	-	-	0,12	1,85	-	-
<i>Myzus cerasi</i> (Fabricius, 1775)	Aphididae	-	2	-	2	-	0,17	-	0,12	-	1,22	-
<i>Myzus certus</i> (Walker, 1849)	Aphididae	-	2	-	2	-	0,17	-	0,12	-	1,22	-
<i>Myzus cymbalariae</i> Stroyan, 1954	Aphididae	2	-	-	2	0,66	-	-	0,12	1,85	-	-
<i>Pineus pini</i> (Macquart, 1819)	Adelgidae	-	2	-	2	-	0,17	-	0,12	-	1,22	-
<i>Rhopalosiphum maidis</i> (Fitch, 1856)	Aphididae	1	1	-	2	0,33	0,09	-	0,12	0,93	0,61	-
<i>Semiaphis dauci</i> (Fabricius, 1775)	Aphididae	-	-	2	2	-	-	1,00	0,12	-	-	1,56
<i>Therioaphis trifolii</i> (Monell, 1882)	Aphididae	2	-	-	2	0,66	-	-	0,12	1,85	-	-
<i>Tuberculatus eggleri</i> Börner, 1950	Aphididae	1	1	-	2	0,33	0,09	-	0,12	0,93	0,61	-
<i>Uroleucon</i> spp. Mordvilko, 1914	Aphididae	-	1	1	2	-	0,09	0,50	0,12	-	0,61	0,78
<i>Acyrtosiphon</i> spp. Mordvilko, 1914	Aphididae	-	1	-	1	-	0,09	-	0,06	-	0,61	-
<i>Aphis nasturtii</i> Kaltenbach, 1843	Aphididae	-	-	1	1	-	-	0,50	0,06	-	-	0,78
<i>Aphis salicariae</i> Koch, 1855	Aphididae	-	-	1	1	-	-	0,50	0,06	-	-	0,78
<i>Aphis viburni</i> Scopoli, 1763	Aphididae	-	-	1	1	-	-	0,50	0,06	-	-	0,78
<i>Brachycaudus schwartzi</i> (Börner, 1931)	Aphididae	-	1	-	1	-	0,09	-	0,06	-	0,61	-
<i>Callipterinella calliptera</i> (Hartig, 1841)	Aphididae	1	-	-	1	0,33	-	-	0,06	0,93	-	-
<i>Cavariella konoi</i> Takahashi, 1939	Aphididae	-	1	-	1	-	0,09	-	0,06	-	0,61	-
<i>Cavariella</i> spp. Del Guercio, 1911	Aphididae	1	-	-	1	0,33	-	-	0,06	0,93	-	-
<i>Cinara pilicornis</i> (Hartig, 1841)	Aphididae	1	-	-	1	0,33	-	-	0,06	0,93	-	-
<i>Cinara pinea</i> (Mordvilko, 1895)	Aphididae	-	-	1	1	-	-	0,50	0,06	-	-	0,78
<i>Cinara pini</i> (Linnaeus, 1758)	Aphididae	1	-	-	1	0,33	-	-	0,06	0,93	-	-

Tab. 5. Pokračování

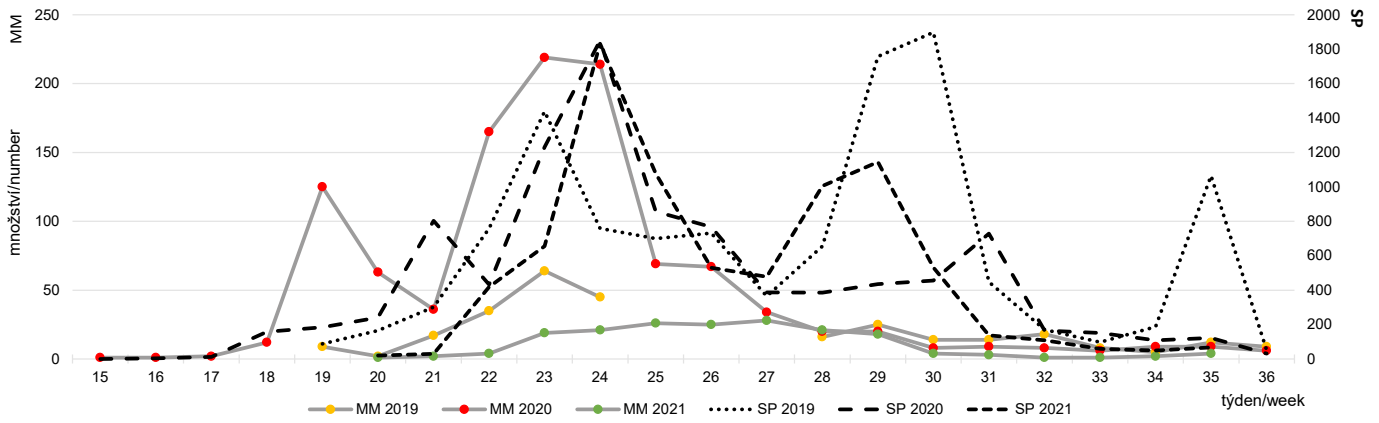
<i>Diuraphis holci</i> (Hille Ris Lambers, 1939)	Aphididae	-	1	-	1	-	0,09	-	0,06	-	0,61	-
<i>Drepanosiphum aceris</i> Koch, 1855	Aphididae	-	-	1	1	-	-	0,50	0,06	-	-	0,78
<i>Dysaphis foeniculus</i> (Theobald, 1923)	Aphididae	-	-	1	1	-	-	0,50	0,06	-	-	0,78
<i>Dysaphis</i> spp. Börner, 1931	Aphididae	-	-	1	1	-	-	0,50	0,06	-	-	0,78
<i>Hyadaphis foeniculi</i> (Passerini, 1806)	Aphididae	-	-	1	1	-	-	0,50	0,06	-	-	0,78
<i>Hyalopteroides humilis</i> (Walker, 1852)	Aphididae	-	-	1	1	-	-	0,50	0,06	-	-	0,78
<i>Chaitophorus truncatus</i> (Hausmann, 1802)	Aphididae	-	1	-	1	-	0,09	-	0,06	-	0,61	-
<i>Chaitophorus</i> spp. Koch, 1854	Aphididae	1	-	-	1	0,33	-	-	0,06	0,93	-	-
<i>Kaltenbachiella pallida</i> (Haliday, 1838)	Aphididae	-	1	-	1	-	0,09	-	0,06	-	0,61	-
<i>Laingia psammae</i> Theobald, 1922	Aphididae	-	1	-	1	-	0,09	-	0,06	-	0,61	-
<i>Macrosiphum</i> spp. Passerini, 1860	Aphididae	-	-	1	1	-	-	0,50	0,06	-	-	0,78
<i>Myzocallis boermeri</i> Stroyan, 1957	Aphididae	-	1	-	1	-	0,09	-	0,06	-	0,61	-
<i>Myzus ligustri</i> (Mosley, 1841)	Aphididae	-	1	-	1	-	0,09	-	0,06	-	0,61	-
<i>Pachypappa populi</i> (Linnaeus, 1758)	Aphididae	-	1	-	1	-	0,09	-	0,06	-	0,61	-
<i>Pachypappa</i> spp. Koch, 1856	Aphididae	-	1	-	1	-	0,09	-	0,06	-	0,61	-
<i>Pemphigus bursarius</i> (Linnaeus, 1758)	Aphididae	-	-	1	1	-	-	0,50	0,06	-	-	0,78
<i>Phylloxera</i> spp. Boyer de Fonscolombe, 1834	Phylloxeridae	1	-	-	1	0,33	-	-	0,06	0,93	-	-
<i>Pineus orientalis</i> (Dreyfus, 1889)	Adelgidae	1	-	-	1	0,33	-	-	0,06	0,93	-	-
<i>Pineus</i> spp. Shimer, 1869	Adelgidae	-	-	1	1	-	-	0,50	0,06	-	-	0,78
<i>Rhopalosiphoninus latusiphon</i> (Davidson, 1912)	Aphididae	1	-	-	1	0,33	-	-	0,06	0,93	-	-
<i>Sitobion fragariae</i> (Walker, 1848)	Aphididae	-	1	-	1	-	0,09	-	0,06	-	0,61	-
<i>Tinocallis nevskyi</i> Remaudière, Quednau & Heie, 1988	Aphididae	-	-	1	1	-	-	0,50	0,06	-	-	0,78
<i>Tuberculatus annulatus</i> (Hartig, 1841)	Aphididae	-	1	-	1	-	0,09	-	0,06	-	0,61	-

Tab. 6.

Eudominantní taxony zachycené v letech 2019–2021 v Moerickeho miskách a sací pasti Johnson-Taylor
Eudodominant taxa caught in 2019–2021 in Moericke traps and suction trap Johnson-Taylor

	Moerickeho misky/ Moericke traps	% (ks)/ (pcs)	Sací past/ Suction trap	% (ks)/ (pcs)
2019	<i>Phyllaphis fagi</i>	36,39 (111)	<i>Rhopalosiphum padi</i>	28,40 (3408)
			<i>Hyalopterus pruni</i>	16,30 (1956)
			skupina neurčovaných druhů*	13,76 (1651)
			<i>Diuraphis noxia</i>	12,87 (1545)
2020	<i>Phyllaphis fagi</i> <i>Mindarus abietinus</i>	31,85 (372) 11,56 (135)	skupina neurčovaných druhů	26,48 (2651)
			<i>Rhopalosiphum padi</i>	16,22 (1624)
2021	<i>Aphis idaei</i> <i>Aphis</i> spp.	19,90 (40) 11,94 (24)	<i>Rhopalosiphum padi</i>	25,34 (2109)
			<i>Hyalopterus pruni</i>	22,80 (1897)
			skupina neurčovaných druhů	17,65 (1469)

*undetermined species

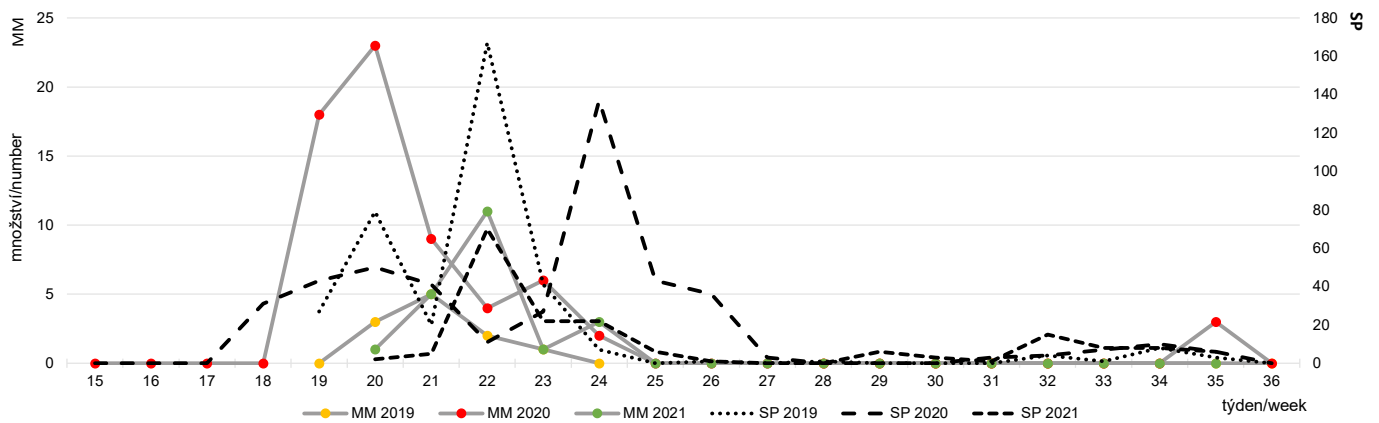


Obr. 4.

Distribuce čeledi Aphididae v Moerickeho miskách (MM) na zkoumané lokalitě SLŠ Hranice ve Valšovicích a sací pasti (SP) ve Věrovanech během let 2019–2021

Fig. 4.

Distribution of the family Aphididae in Moericke traps (MM) at Valšovice and suction trap (SP) at Věrovany during 2019–2021



Obr. 5.

Distribuce čeledi Adelgidae v Moerickeho miskách (MM) na zkoumané lokalitě SLŠ Hranice ve Valšovicích a sací pasti (SP) ve Věrovanech během let 2019–2021

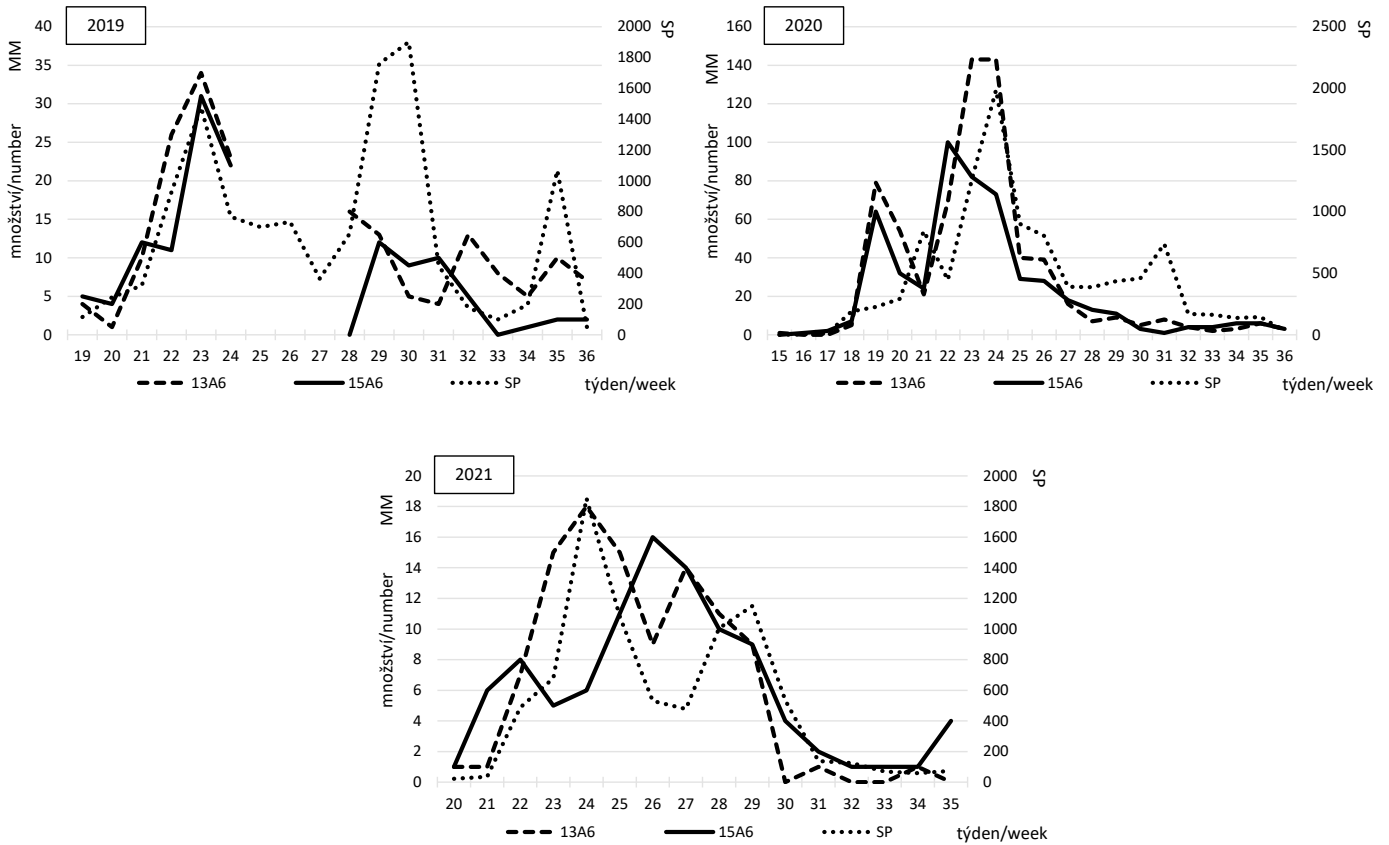
Fig. 5.

Distribution of the family Adelgidae in Moericke traps (MM) at Valšovice and suction trap (SP) at Věrovany during 2019–2021

Tab. 7.

Třídy frekvence a jejich počet taxonů aphidomorfního hmyzu v letech 2019–2021 v Moerickeho miskách
Frequency classes and their number of aphidomorphic insect taxa in 2019–2021 in Moericke traps

	I	II	III
2019	42	5	---
2020	8	70	2
2021	52	2	---



Obr. 6. Distribuce odchytů (2019, 2020, 2021) v Moerickeho miskách (MM) ve srovnání s odchty ze sací pasti Věrovany (SP)
Fig. 6. Distribution of captures (2019, 2020, 2021) in Moericke traps (MM) compared to captures from the suction trap Věrovany (SP)

Tab. 8. Ukazatele charakterizující společenstva aphidomorfního hmyzu v konkrétních porostech na zkoumané lokalitě SLŠ Hranice ve Valšovicích v letech 2019–2021 odchycené Moerickeho miskami
 Indicators characterizing communities of aphidomorph insects in specific stands at the Valšovice study site in 2019–2021 captured using Moericke traps

Ukazatel/ Indicator	Rok/Year					
	2019		2020		2021	
	Porost/Stand					
	13A6	15A6	13A6	15A6	13A6	15A6
<i>C</i>	179	126	657	511	102	99
<i>C_Σ</i>	305	305	1168	1168	201	201
<i>N</i>	54	54	82	82	64	65
<i>N_{max}</i>	108	108	164	164	128	128
<i>S</i>	33	34	56	66	29	42
<i>S_{max}</i>	47	47	80	80	54	54
<i>H'</i>	5,07	4,78	8,67	5,51	7,83	4,58
<i>J'</i>	3,34	3,12	4,96	3,03	5,35	2,82
<i>d</i>	32,40	33,40	55,47	65,47	28,42	41,42

LITERATURA

- FRYČ D., RYCHLÝ S. 2015. Mšice: Malý atlas do ruky 2. [Aphids: a handy atlas 2]. Brno, ÚKZÚZ: 34 s.
- FRYČ D. 2016. Mšice a mšičky na lesních dřevinách. [Aphids and adelgids on forest trees]. Brno, ÚKZÚZ: 155 s.
- FRYČ D., RYCHLÝ S. 2016. Mšice: Malý atlas do ruky 3. [Aphids: a handy atlas 3]. Brno, ÚKZÚZ: 34 s.
- FRYČ D., RYCHLÝ S. 2017. Mšice: Malý atlas do ruky 4. [Aphids: a handy atlas 4]. Brno, ÚKZÚZ: 34 s.
- FRYČ D., RYCHLÝ S. 2018. Mšice: Malý atlas do ruky 5. [Aphids: a handy atlas 5]. Brno, ÚKZÚZ: 34 s.
- FRYČ D., RYCHLÝ S. 2019. Změny v monitorování letu mšic. [Changes in aphid flight monitoring]. Rostlinolékař, 30 (2): 36–37.
- FRYČ D. 2020. Hálky a pseudohálky: mšic, mšiček a korovnic. [Galls and pseudogalls of aphids, phylloxerans, and adelgids]. Brno, ÚKZÚZ: 138 s.
- FRYČ D., RYCHLÝ S. 2022. Mšice: Malý atlas do ruky 9. [Aphids: a handy atlas 9]. Brno, ÚKZÚZ: 34 s.
- FRYČ D., RYCHLÝ S., TÓTH P., VÍCHOVÁ L. 2022. Využití světelného lapače pro sledování migrace mšic. [Using a light trap to monitor aphid migration]. Rostlinolékař, 33 (3): 10–13.
- FRYČ D., TÓTH P., RYCHLÝ S., VÍCHOVÁ L. 2023. Comparison of three methods of catching aphidomorph insects (light trap, suction trap and Moericke trap). In: Kment P., Malenovský I. (eds.): 9th European Hemiptera Congress. 25. June–1. July 2023. Kurdějov, Czechia, 25.6.–1.7.2023. Book of abstracts. Prague, National Museum of the Czech Republic: 15.
- GHOSH A.K. 1983. A review of the family Adelgidae from the Indian subregion (Homoptera: Aphidoidea). *Oriental Insects*, 17 (1): 1–34. DOI: 10.1080/00305316.1983.10433690
- GONZALEZ D., RAWLINS W. A. 1968. Aphid sampling efficiency of Moericke traps affected by height and background. *Journal of Economic Entomology*, 61 (1): 109–114. DOI: 10.1093/jee/61.1.109
- HARRINGTON R. 1996. Aphids falling into the trap. *British Sugar*, 64 (2): 40–42.
- HARRINGTON R., CLARK S.J., WELHAM S.J., VERRIER P.J., DENHOLM C.H., HULLÉ M., MAURICE D., ROUNSEVELL M.D., COCCU N. 2007. Environmental change and the phenology of European aphids. *Global Change Biology*, 13 (8): 1550–1564. DOI: 10.1111/j.1365-2486.2007.01394.x
- HEATHCOTE G.D. 1957. The comparison of yellow cylindrical, flat and water traps, and of Johnson suction traps for sampling aphids. *Annals of Applied Biology*, 45 (1): 133–139. DOI: 10.1111/j.1744-7348.1957.tb00449.x
- HOLMAN J. 2009. Host plant catalog of aphids: Palaearctic region. Berlin, Springer: 1140 s.
- HONĚK A., MARTINKOVÁ Z., LUKÁŠ J., ŘEZÁČ M., SASKA P., SKUHROVEC J. 2017. Mšice na obilninách: biologie, prognóza a regulace. [Cereal aphids: biology, prognosis and control]. Praha, Výzkumný ústav rostlinné výroby: 54 s.
- KAPITOLA P. 1996. Saví škůdci [Sucking pests]. In: Švestka M. et al. (eds.): Praktické metody v ochraně lesa. [Practical methods in forest protection]. Praha, Silva Regina: 116–118.
- KŘÍSTEK J., URBAN J. 2004. Lesnická entomologie. [Forest entomology]. Praha, Academia: 445 s.
- KUDELA M. 1970. Atlas lesního hmyzu, škůdci na jehličnanech. [Atlas of forest insects, pests on conifers]. Praha, Státní zemědělské nakladatelství: 288 s.
- LÁZZARI F.N., TRENTINI R.F., CARVALHO DE R. C. 2004. Occurrence of *Cinara* spp. (Homoptera, Aphididae) on *Pinus* spp. (Pinaceae), in the county of Lages-SC, Brazil. *Revista Brasileira de Entomologia* 48 (2): 287–289. DOI: 10.1590/S0085-56262004000200019
- LOSOS B., GULIČKA J., LELLÁK J., PELIKÁN J. 1985. Ekologie živočichů. [Ecology of animals]. Praha, Státní pedagogické nakladatelství: 320 s.
- LUKÁŠOVÁ H. 2003. EXAMINE – evropský projekt o monitoringu mšic. [EXAMINE – European project on aphid monitoring]. Rostlinolékař, 14 (5): 17–19.
- MERTELÍK J., KAPITOLA P., LIŠKA J., FRYČ D. 2015. Mšice smrková – přemnožení na smrku pichlavém a možnosti ochrany. [Green spruce aphid – overpopulation on Norway spruce and control options]. Rostlinolékař, 26 (6): 16–19.
- MOERICKE V. 1951. Eine Farbfalle zur Kontrolle des Fluges von Blattläusen, insbesondere der Pflirschblattlaus, *Myzodes persicae* (Sulz.). *Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes*, 3: 23–24.
- MRKVA R. 1994. Korovnice kavkazská [Adelges (=Dreyfusia) nordmanniana Eckstein], obrana proti ní a její podíl na ústupu jedle. [Silver fir woolly aphid [Adelges (=Dreyfusia) nordmanniana Eckstein], its control and its role in fir decline]. *Lesnictví – Forestry*, 40 (9): 361–370.
- PAŠEK V. 1954. Vošky našich lesních dřevin (Homoptera – Aphidoidea). [Aphids of our forest trees (Homoptera – Aphidoidea)]. Bratislava, Vydavateľstvo Slovenskej akadémie vied: 323 s.
- PIELOU E.C. 1966. Shannon's formula as a measure of specific diversity: its use and misuse. *The American Naturalist*, 100 (914): 463–465. DOI: 10.1086/282439
- RATAJCAK J., WILKANIEC B. 2011. Structure of aphid communities (Homoptera: Aphidoidea) in the Kórnik Arboretum near Poznań (West Poland). *Polish Journal of Entomology*, 80 (3): 429–442. DOI: 10.2478/v10200-011-0030-3
- RŮŽIČKA J. 1936. Jedle chřadne ze zimního namrzání! [The fir tree is dying from winter frost!]. *Lesnická práce*, 15 (5–6): 257–279.
- SHANNON C.E., WEAVER W. 1963. The mathematical theory of communications. Princeton, Princeton University Press: 117 s.
- SCHWARZ R. 1959. Biologisch-ökologische Untersuchungen über die Blattläuse der Unkraut- und Ruderalflora Berlins (Homoptera: Aphididae). *Beiträge zur Entomologie = Contributions to Entomology*, 9 (5–6): 473–506. DOI: 10.21248/contrib.entomol.9.5-6.473-506
- SCHWENKE W. (ed.) 1972. Die Forstschädlinge Europas. I. Würmer, Schnecken, Spinnentiere, Tausendfüßler und hemimetabole Insekten. Hamburg, Parey: 464 s.
- SIMPSON E.H. 1949. Measurement of diversity. *Nature*, 163 (4148): 688–691.
- ŠVESTKA M., HOCHMUT R., JANČAŘÍK V. (ed.) 1996. Praktické metody v ochraně lesa. [Practical methods in forest protection]. Praha, Silva Regina, MZeČR: 309 s.

- TATCHELL G.M. 1991. Monitoring and forecasting aphid problems. In: Peters D.C. et al. (eds.): Aphid-plant interactions. Proceedings. Populations to molecules. An OSU centennial event, Stillwater, Oklahoma, USA, August 12–17, 1990. Stillwater, Oklahoma, USDA, Agricultural Research Service: 215–230.
- WALCZAK F. 2007. Monitoring agrofagów dla potrzeb ochrony roślin. Ochrona roślin, 9: 30–32.
- WILKANIEC B. 2001. Afidofauna ogrodu dendrologicznego w poznaniu. In: Indykiewicz P. et al. (ed.): Bioróżnorodność i ekologia populacji zwierzęcych w środowiskach zurbanizowanych. Bydgoszcz, NICE: 32–37.
- ZAHRADNÍK P. (ed.) 2014. Metodická příručka integrované ochrany rostlin pro lesní porosty. [Methodological manual on integrated plant protection for forest cover]. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce: 273 s.
- 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.
- ZAHRADNÍK P., ZAHRADNÍKOVÁ M. 2015. Jsou smrkové porosty ohroženy mšičí smrkovou – *Elatobium abietinum*? [Are spruce stands threatened by the spruce aphid – *Elatobium abietinum*?]. Lesnická práce, 94 (7): 476–478.
- ZAKOPAL V. 1970. Pěstování jedle s ohledem na její chřadnutí a ústup. [Growing fir trees in view of their away and decline]. Lesnická práce, 49 (9): 402–411.
- ZŁOTKOWSKI J. 2008. Methods to collecting aerial aphid fauna and their significance in plant protection. Aphid and Other Hemipterous Insects, 14: 187–192.
- ZÚBRİK M., KUNCA A., CSÓKA G. (eds.) 2013. Insects and diseases damaging trees and shrubs of Europe. A colour atlas. N.A.P. Éditions: 536 s.

SPECTRUM OF CAPTURED APHIDOMORPHIC INSECTS OF FIR STANDS

SUMMARY

Aphidomorphic insects are not typically considered significant pests of forest trees, but they can still cause localized economic damage, particularly in younger trees. Control of sucking pests in fir stands is usually done through visual inspection, but an agricultural control method, which has already been successfully proven abroad, was implemented.

In 2019 (Fig. 3), four Moericke traps (Fig. 1) were installed in two fir stands (Tab. 1), with two traps in each stand. The Moericke traps were placed approximately 20 meters far from the edge of the stands. Throughout the monitoring period, the traps were maintained at a height of around two meters. Each location was evaluated separately, and the contents of the traps were checked twice a week. Captured insects were preserved in 75% ethylalcohol and subsequently identified. The number of winged adults of aphidomorph species (Aphididae, Adelgidae, and Phylloxeridae) was recorded. Collections were conducted from May 9th to September 2nd in 2019, from April 9th to September 2nd in 2020, and from May 18th to September 3rd in 2021. The species spectrum was compared with catches from the Johnson-Taylor suction trap in the Věrovany study site (Fig. 2). In total, 400 samples were collected using Moericke traps between 2019 and 2021, capturing 111 species or genera (Tab. 2). For the suction trap, not all species were evaluated individually since the ÚKZÚZ (Central Institute for Supervising and Testing in Agriculture) groups these species into genera, families, or lists them as others.

The highest numbers of the captured individuals for both methods (Tab. 3 and 4) belonged to the Aphididae family. The remaining families, Adelgidae and Phylloxeridae, accounted for less than 10% in most cases. The summarized list of species captured using Moericke traps (Tab. 5) reveals a significant proportion of non-food feeders that instead inhabit the undergrowth, neighboring stands or other trees (most commonly beech trees). The percentage of species that feed on food ranged from 1.97% to 12.83%. The population was evaluated in terms of dominance (Tab. 6), with an eudominant species, *M. abietinus*, appearing only in the fir stands in 2020. In the suction trap, the eudominant species consisted of agriculturally important pests and a group of undetermined species. Eudominant taxa did not overlap between the two methods. In terms of frequency (Tab. 7), the year 2020 was particularly significant. Indices characterizing communities of aphidomorph insects (Tab. 8) were analyzed, revealing significant differences in community structure. There were substantial variations in the number of captured individuals between the chosen methods (Tab. 2), as well as in their distribution among individual families (Fig. 4 and 5). Generally, captures were primarily observed in the stands and then in the suction trap, although the obtained data did not always fully align with this pattern. Moericke traps only recorded a rapid spring migration wave, while the suction trap revealed a longer duration of the spring flight wave. Differences can be observed in the indices characterizing the communities (Tab. 8), as well as in the distribution during individual years (Fig. 6), which is influenced by the tree species composition of the individual stands. The collected data demonstrate the similarity between the stands, particularly during the peaks of spring migration, or with the suction trap. Based on the available data, it can be concluded that the signaling method using Moericke traps is not as effective as the capture method using the Johnson-Taylor suction trap. This assumption has been further supported by recent research conducted in this field.

Zasláno/Received: 16. 07. 2023

Přijato do tisku/Accepted: 21. 08. 2023