

Česká zemědělská Univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská

Katedra ochrany lesa a entomologie



Srovnání početnosti pilatky *Pristiphora abietina* v mladých smrkových porostech v nižších polohách po 10 letech

Bakalářská práce

Autor: Nikola Jirásková

Vedoucí práce: prof. Ing. Jaroslav Holuša, Ph.D.

2016

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta lesnická a dřevařská

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Nikola Jirásková

Hospodářská a správní služba v lesním hospodářství

Název práce

Srovnání početnosti pilatky *Pristiphora abietina* v mladých smrkových porostech v nižších polohách po 10 letech

Název anglicky

Comparison of little spruce sawflies *Pristiphora abietina* in young spruce forests after 10 years

Cíle práce

Srovnat početnost pilatky *Pristiphora abietina* po deseti letech na stejné lokalitě

Metodika

- na vybrané lokalitě instalovat Malaiseho lapač
- od konce dubna do konce června v týdenních intervalech provádět odběry odchytaného hmyzu
- determinovat smrkové pilatky, hřebenule a ploskohřbetky
- pomocí chí² srovnat podíl studovaného druhu v rámci celého spektra s předchozími údaji

Doporučený rozsah práce

30 stran včetně příloh

Klíčová slova

pilatka smrková, Malaiseho lapač, nižší polohy

Doporučené zdroje informací

- Beneš K., Křístek J. 1979: Současný stav taxonomie evropských druhů čeledí Pampiliidae, Diprionidae a Tenthredinidae (Hymenoptera, Symphyta) žijících na smrku. Acta Univ. Agricultur. (Brno) C, 48, 77-118.
- Holuša J. & Drápela K. 2003: Integrated management of little spruce sawfly (*Pristiphora abietina*): designed pattern. Pp. 16-24. In: McManus, Michael L.; Liebhold, Andrew M., eds. 2003: Ecology, Survey, and Management of Forest Insects; Proceedings: 2002 September 1-5; Krakow, Poland. Gen.Tech. Rep. NE-311, Newtown Square, PA: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Northeastern Research Station. 178p.
- Holuša J. 2002: Species composition of spruce tenthredinids (Hymenoptera: Tenthredinidae) in the eastern part of the Czech Republic. Biologia, Bratislava, 57, 213-222.
- Roller L., Holuša J. 2000: Využití Malaiseho lapače při studiu pilatek a dalších širopasých blanokřídlých (Hymenoptera: Symphyta). Use of Malaise trap in the study of saw-flies. Zpravodaj ochrany lesa 6, 4-8.
- Schedl K. E. 1953: Die kleine Fichtenblattwespe (*Lygaeonematus pini* Retz.). Forstliche Bundesversuchsanstalt Mariabrunn, 180 pp.
- Taeger, A., Altenhofer E., Blank, S.M., Jansen, E., Kraus, M., Pschorn-Walcher, H. & Ritzau, C. 1998: Kommentare zur Biologie, Verbreitung und Gefährdung der Pflanzenwespen Deutschland (Hymenoptera, Symphyta), pp. 49-136. In: Taeger A. & Blank S. M. (eds.): Pflanzenwespen Deutschland (Hymenoptera, Symphyta), Komentiere Bestandsaufnahme. Verlag Goecke und Evers. Keltorn, 368 pp.
- Townes H. 1972: A light-weight Malaise trap. Ent. News, 83, 239-247.
-

Předběžný termín obhajoby

2015/16 LS – FLD

Vedoucí práce

prof. Ing. Jaroslav Holuša, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra ochrany lesa a entomologie

Elektronicky schváleno dne 8. 10. 2015

prof. Ing. Jaroslav Holuša, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 30. 10. 2015

prof. Ing. Marek Turčáni, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 18. 04. 2016

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma „Srovnání početnosti pilatky *Pristiphora abietina* v mladých smrkových porostech v nižších polohách po 10 letech“ vypracovala samostatně pod vedením prof. Ing. Jaroslava Holuši, Ph.D. a použila jen prameny, které uvádím v seznamu použitých zdrojů.

Jsem si vědoma, že zveřejněním bakalářské práce souhlasím s jejím zveřejněním dle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách v platném znění, a to bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Praze dne 18. 4. 2016

Jirásková Nikola

Ráda bych touto cestou poděkovala především prof. Ing. Jaroslava Holušovi, Ph.D. za jeho připomínky a rady, které mě dovedly k dokončení bakalářské práce.

Vděčná jsem mu také za poskytnutí potřebných materiálů a pomůcek k uskutečnění výzkumu, za poskytnutí řady literárních pramenů a za konzultace při sepisování práce.

V neposlední řadě chci poděkovat mé rodině a přátelům, kteří mi pomáhali při zajištění odběrů a příteli za jeho trpělivost.

Abstrakt:

Pilatka smrková (*Pristiphora abietina*) představuje podstatnou hrozbu pro lesy v České Republice. Lepší znalost vývoje její populace tak může předcházet budoucím problémům.

V období 1998-2005 a v roce 2015 byla sledována početnost p. smrkové. Sledování bylo prováděno na několika plochách mladých smrkových porostů v České republice ve Vítkovské vrchovině, Javorníkách a v dalších oblastech - Albrechtice, Fryčovice, Skřípov, Spy a Stanovnice. K odchytu byly použity Malaiseho lapače a kontroly probíhaly od konce dubna do konce července každých 14 dní v dané lokalitě.

Zjištěna byla početnost smrkových pilatek na studijních lokalitách, druhové spektrum a jejich letová aktivita. Letovou aktivitu jsme demonstrovali pouze na lokalitě Spy, která probíhala od začátku května do začátku června. Zjistili jsme, že u pilatky smrkové převládaly samičky nad samečky. V roce 2015 došlo k razantnímu poklesu výskytu pilatek.

Klíčová slova:

Pilatka smrková, Malaiseho lapač, nižší polohy

Abstract:

Little spruce sawfly (*Pristiphora abietina*) pose a significant threat for forests of the Czech Republic. A better knowledge of its population trends is therefore vital for mitigating future problems in forestry.

During years 1998-2005 and then again in 2015, field observations of the population of *P. abientina* were conducted in few areas of young spruce biotope in the Czech Republic. The study areas were located in Vítkov Highlands, Javorníky (Maple Mountains) and in the surrounding of five other settlements - Albrechtice, Fryčovice, Skřípov, Spy and Stanovice. The catchment of *P. abientina* was performed from April till the of July by Malaise traps. Deployed Malaise traps were regularly checked, every 14 days in each study area.

The field study has discovered high numbers of *P. abientina* in all study locations, as well as a high generic diversity. The flight activity of *P. abientina* was observed as well. This was demonstrated in the study area of Spy, where the individuals in the flight acitivity were recorded from the beginning of May until the end of June. The study has further discovered a numerical superiority of females over males in the population of *P. abientina*. The population in 2015 exhibited a steep decline in comparison with previous years.

Key words:

Little spruce sawfly, Malaise trap, lower altitudes

Obsah

Seznam tabulek	9
Seznam obrázků	9
1. Úvod	10
2. Cíle práce.....	11
3. Literární rešerše	12
3.1. Zastoupení a rozšíření	12
3.2. Líhnutí, rojení a délka života dospělců	12
3.3. Poměr pohlaví.....	13
3.4. Vajíčka	13
3.5. Larvální vývoj.....	14
3.6. Stadium zámotků	15
3.7. Historie přemnožení	15
3.8. Malaiseho lapač	17
4. Metodika	19
5. Výsledky.....	21
5.1. Druhové spektrum v roce 2015	21
5.2. Srovnání početnosti p. smrkové	22
5.3. Letová aktivita pilatky <i>P. abietina</i>	24
6. Diskuse	25
7. Závěr.....	27
8. Použitá literatura	28

Seznam tabulek

Tabulka 1 Studované lokality v jednotlivých letech

Tabulka 2 Podíly zjištěných druhů v roce 2015 na všech lokalitách

Tabulka 3 Celkové počty kusů *P. abietina* v jednotlivých letech na studovaných lokalitách

Seznam obrázků

Obr. 1 Malaiseho lapač (originální typ 1937) (Murhead-Thompson 1991)

Obr. 2 Malaiseho lapač (typ Townes 1972) (Majzlan & Jelenčiak 1995)

Obr. 3 Malaiseho lapač - model Townes nainstalovaný ve smrkové mlazině na lokalitě Spy

Obr. 4 Třídění a determinace nasbíraných vzorků

Obr. 5 Početnost pilatky smrkové na studovaných lokalitách v letech 2000-2005 a v roce 2015 (malý čtvereček... průměr, krabice... směrodatná chyba; svorky... směrodatná odchylka)

Obr. 6 Početnost samců a samic pilatky smrkové na studovaných lokalitách v roce 2015 (malý čtvereček... průměr, krabice... směrodatná chyba; svorky... směrodatná odchylka)

Obr. 7 Letová aktivita na lokalitě Spy v roce 2015

Obr. 8 Evidovaný výskyt pilatek na smrku a ošetřené plochy lesů v České republice v letech 1990-2015 (Knížek et al. 2015).

1. Úvod

Pilatka smrková (*Pristiphora abietina* (Christ, 1791)) je vážný škůdce mladých smrkových porostů, oblasti žíru jsou známy z mnoha evropských zemí. Křístek (1980) objevil pilatku smrkovou ve všech studovaných lokalitách na Moravě. Množství těchto škůdců se podstatně lišilo s nadmořskou výškou, kdy nejvíce hojný je druh s nižší nadmořskou výškou a naopak jeho četnost klesá s rostoucí nadmořskou výškou. V horských oblastech se vyskytovalo pouze 1,7% pilatek. Martínek (1960) nenašel malou smrkovou pilatku v Hrubém Jeseníku ani v Moravskoslezských Beskydech s nadmořskou výškou 700 m. n. m. Vzhledem k vypuknutí a rozšíření *Pikonema montana* (Zaddach, 1883), byla dominance p. smrkové nízká, tj. 1,1%, 1,5% a 2,7%.

Ve 20. století studovali autoři především pilatku proužkovanou (*Pikonema scutellata* (Hartig, 1837)), méně p. horskou a p. smrkovou pouze tehdy, když na ní narazili při rozborech zámočků (Kolubajiv 1939, 1958a, b, Kolubajiv, Kalandra 1952, Hašek 1953). Rojení a vývoj p. smrkové a jejích parazitů ve středních Čechách sledoval Martínek (1969) pomocí smyků a později také pomocí sít a smyků při studiu p. horské v Náchodské pahorkatině (Martínek 1994). V rámci dlouhodobého a důkladného výzkumu celého komplexu smrkových hřebenulí a pilatek na Moravě byla zahrnuta i p. smrková (Křístek 1974, 1980). Výzkum probíhal na 28 plochách po celé Moravě, žádná se však nenacházela v oblasti plochých pahorkatin severovýchodní Moravy a Slezska. Na Ostravsku byla provedena orientační a nepublikovaná studie pomocí fotoeklektorů a sklepů (Kaněčka, Švestka 1995).

P. smrková patřila k eudominantním druhům v komplexu nejen smrkových hřebenulí ale i pilatek na severní Moravě koncem tisíciletí (Holuša 1999). V letech 1998-2000 probíhalo důkladné studium v osmi lokalitách, při kterém se monitorovaly pilatky, zjišťoval se jejich výskyt, bionomie a obrana. Odchyty probíhaly v třídních intervalech pomocí tří metod, během kterých byly lapeny stovky jedinců. Statistické srovnání metod provedli Holuša a Drápela (2006) a výsledky rojení p. smrkové jsou uvedeny pohromadě v grafické podobě.

Na severní Moravě a ve Slezsku probíhaly obranné zásahy proti pilatce smrkové v letech 1997-1999 (Švestka, Holuša 1998, Zahradník et al. 1998, Liška 1999), a proto, že úspěšný obranný zásah proti pilatce smrkové vyžaduje důkladné sledování vývoje pilatek, byla sledována sezónní dynamika tohoto druhu (Holuša 1999).

Z praktického hlediska je důležité vědět, zda se populační hustoty p. smrkové udržují na nízkých hodnotách nebo zda dochází k jejich postupnému nárůstu.

2. Cíle práce

Cílem bakalářské práce je srovnat početnost pilatky smrkové v nižších polohách České republiky ve dvou časových obdobích. Druhým cílem bylo zdokumentovat její letovou aktivitu.

3. Literární rešerše

3.1. Zastoupení a rozšíření

Nejpočetnějším druhem z komplexu smrkových pilatek v mladých smrkových porostech na severní Moravě byla p. smrková s dominancí 83-94 % (Kaněčka, Švestka 1995). Tehdejší vysoký podíl *P. abietina* dokladoval permanentní gradaci tohoto druhu na Ostravsku, která s většími či menšími výkyvy trvala již od 50. let 19. století (Kolubajiv 1958a). Jednalo se o nižší pahorkatiny od státních hranic s Polskem, které přecházejí do vrchovin na jihu a západě až do nadmořské výšky 700 m. Ve starších porostech vzniká postupný nárůst přemnožení v případě dlouhodobých přemnožení (Pschorn-Walcher 1982). Dospělci pilatek nejčastěji nalétávají na smrkové mlaziny nebo mladé tyčkoviny a teprve za trvalého přemnožení se rozšiřují i do starších porostů nebo na smrky ve smíšených porostech (Pschorn-Walcher 1982).

Že je výskyt přemnožení možný i ve vyšších nadmořských výškách, je dokázáno i díky studii u Klášterce nad Ohří (polesí Jelení hora), kde došlo v nadmořské výšce 900 m na 20ha ploše k silným žírům (Martinek, Šrot 1968). Přemnožení ve výškách 700-750 m je známo i z Korutan, nicméně tam se jedná o „střední“ dubový stupeň (Schedl 1953), tedy o tzv. dubové bučiny. Také napadení v pohoří Pohorje ve Slovinsku v nadmořských výškách 800-1100 m (Schedl 1953) se nedá srovnávat s našimi podmínkami, protože se jedná o vegetační stupeň odpovídající našim jedlovým bučinám (Holuša 1999). V letech 1976-1980 bylo přemnožení pilatky smrkové v Severních Apeninách v nadmořských výškách 650-1104 m (Covassi, Tiberi 1982), ale tato oblast mediteránu je naprosto nesrovnatelná s našimi podmínkami.

3.2. Líhnutí, rojení a délka života dospělců

V nižších polohách střední Evropy probíhá líhnutí od konce dubna do poloviny května, stejně jako rojení a charakter průběhu rojení (kontinuální stenochronní jednovrcholový průběh) v těchto oblastech (Capecki 1956, Gäbler 1940, Martinek 1969, Nägeli 1936, Niechziol 1958, Ohnensorge 1957a, Pschorn-Walcher, Taeger 1995, Schedl 1953) nebo ve vyšších polohách mediteránu (Covassi, Tiberi 1982). Údaje o pozdějším líhnutí a rojení se týkají oblastí s vyšší nadmořskou výškou (Covassi, Tiberi 1982, Nigitz 1974), severněji položených oblastí (Beier-Petersen 1956, 1960, 1966) nebo pravděpodobněji nepříznivého počasí či expozice (Fischer 1942, Křístek 1980, Reier 1938). Doba letové aktivity trvala u samců 30 dnů zhruba od konce dubna do konce května a u samic 31 dnů od začátku května do začátku června. Protandrie neboli dřívější dozrávání samců činila tři dny (Holuša 1999).

Na lokalitě s nadmořskou výškou 700 m začalo rojení o 5 dnů později, kdežto kulminace proběhla ve stejném termínu. Asi týdenní zpoždění rojení ve stejné oblasti proběhlo u *Pikonema montana* s nadmořskou výškou 600 m, oproti místům s 700-750 m. n. m. (Kudela, Kolofík 1955).

Průměrné délky života, u samců 7,5 dnů a u samic 9,5 dnů, odpovídají i průběhu rojení na nejlépe dokumentovaných lokalitách (tj. Lipina a Paskovský les v roce 1998). Po kulminaci rojení (tj. v době, kdy všichni dospělci se již vylíhli), rojení končí po 6 dnech u samců a po 9 dnech u samic (Holuša 1999). Průměrná délka života jedinců chovaných od vylíhnutí a maximální zjištěné délky, odpovídají spíše Nägeliho (1936) údajům, než údajům zjištěným Schedlem (1953), které jsou příliš nízké.

Byla prokázána statisticky průkazná shoda v průběhu rojení zachyceném Malaiseho lapači a žlutými lepovými deskami (Holuša, Drápela 2006).

3.3. Poměr pohlaví

Tvrzení Ohnesorgeho a Thalenhorsta (1966) potvrzuje, že ve starších porostech je podíl samic vyšší (65% podíl samic v kmenovině oproti 54% podílu samic v mladších porostech). Rozdíl v podílech nebyl statisticky signifikantní ($\chi^2_{1}=1,25$; $\chi^2_{0,90}(1)=2,71$).

Ve vzorcích získaných Malaiseho lapači při studii v roce 1998 je poměr pohlaví velice různý, od dvojnásobné převahy samců (Paskovský les 1998) až po dvojnásobnou převahu samic (Stolařka) (Holuša 1999).

3.4. Vajíčka

Počet vajíček nakladených na jeden výhon nejvíce odpovídá výsledkům Niklase (1943). Případy, kdy byl zjištěn větší průměrný počet nakladených vajíček v jednom výhonu (Nägeli 1936, Schedl 1953), svědčí asi o vyšších populačních hustotách pilatek a tím menších možnostech ke kladení. S tím souvisí i větší maximální počet vajíček v jednom výhonu, což bylo 11 vajíček v roce 1998 a 14 v roce 1999 (Holuša 1999).

Stejně tak odpovídá výsledkům Niklase (1943) i to, že nejčastěji byly obsazeny vajíčky letorosty dlouhé 2-2,5 cm.

Celkem u 99 vajíček byla zjišťována délka embryonálního vývoje, která se pohybovala od 2 do 5 dnů (Holuša 1999). Nejpodobnější údaj o délce embryonálního vývoje uvádí Gäbler (1940), nicméně zjištěná průměrná délka embryonálního vývoje (3 dny) je mírně kratší, než udává Nägeli (1936), Schedl (1953) a Thalenhorst (1955).

3.5. Larvální vývoj

U pilatky smrkové byla potvrzena existence pěti instarů (dílní vývojový stupeň larválního stadia hmyzu). Samci procházejí jen čtyřmi instary, zatímco samice pěti, což dokazuje výrazně nižší výsledek počtu housenic pátého instaru. Zjištěné aritmetické průměry hlavových šířek housenic jsou pro první instar 0,4 mm, druhý instar 0,55 mm, 3. - 0,8 mm, 4. - 1,05 mm a poslední 5. instar 1,3 mm (Holuša 1999). Zjištěné šířky hlavových schránek jednotlivých instarů odpovídaly literárním údajům (Nägeli 1936, Gäbler 1940, Niklas 1943).

Bylo zjištěno, že ve všech případech byla délka prvního instaru jeden den a u druhého dny dva. Stejně tak u housenic trval vývoj průměrně 3,3 dny. Pro 3. instar byla zjištěna průměrná délka vývoje 3 dny. Hodnoty získané pro čtvrtý instar byly rozděleny pro samice v době trvání 3 a 4 dny a pro samce, kdy instar trval 5, 6 a 7 dnů. Celková doba larválního vývoje pro samce je 11 dnů a 15,9 dnů pro samice (Holuša 1999). Nejpřesnější údaje o délce jednotlivých instarů i celkového vývoje uvádí Nägeli (1936), pouze u nejmladšího instaru jsou uvedeny několikrát delší hodnoty.

Podobnou celkovou délku larválního vývoje při pokojové teplotě uvádí i Thalenhorst (1955). Vývoji v přírodě, který trval asi 15 dnů, se nejvíce blíží údaje Nägeliho (1936), uvádějící vývoj trvajícím 14 dnů u samčích housenic a 17 dnů u samičích. Větší hodnoty (Schedl 1953, Reier 1938, Gäbler 1940) mohou být způsobeny například nepříznivými podmínkami nebo chladným počasím.

Doba žíru celé populace (od 15. května do 10. června, 25 dnů) (Holuša 1999) odpovídá literárním údajům pro nižší polohy (Kolubajiv 1952, Ohnensorge 1957a, Schedl 1953, Stadnickij 1967).

3.6. Stadium zámotků

Šířka 55 zámotků housenic zapředených v chovech se pohybovala od 2,1 do 3,2 mm a délka od 4,7 do 6,7 mm (Holuša 1999). Zjištěné délky zámotků odpovídaly dalším údajům (Schedl 1953, Kolubajiv 1952), kdežto šířky byly průměrně větší než údaje Kolubajiva (1952).

Kolem 40ks/m² zjištěných denzit zámotků na jaře (Holuša 1999) leželo v rozpětí údajů zjištěných Kolubajivem (1958a), Nägelim (1936) a Gäblerem (1940). Ve východním okraji kmenoviny byla denzita 245,4 ks/m², což však nebude pravděpodobně doklad migrace housenic na teplejší a sušší stanoviště (viz Schedl 1953), ale spíše to bylo vyvoláno zvýšením biomasy jehličí na porostní stěně (Simandl 1992). Významný rozdíl je mezi počtem zámotků na okraji porostu a uvnitř porostu (Janásek 1964).

Janásek (1964) také zjistil nepřesnosti metody půdních plošek, čemuž odpovídá velká variabilita v denzitách na transektu. Nižší denzity v tyčkovině byly také možná důsledkem menší biomasy jehličí mladšího porostu, které je k dispozici pro žír housenic. Nižší denzity vylíhlých pilatek na jednotku plochy ve srovnání s denzitami zámotků, které jsou 2-6krát menší, celkem odpovídají redukčnímu faktoru Ohnensorgeho (1957b). Kaněčka, Švestka (1995) zjistili na Ostravsku sice nižší, ale řádově podobné hodnoty z 6, 10 a 10 fotoelektrů (1 x 1m): 4,7; 15,0 a 4,8 ks/m². Mnohem vyšší hodnoty zjistil Schedl (1953).

Necelé 1 % přeléhajících jedinců z předchozích let (Holuša 1999) je menší než všechny dostupné literární údaje (Beier Petersen 1956, Gäbler 1940, Nägeli 1936, Nigitz 1974, Niklas 1943, Ohnensorge 1957a, Schwerdtfeger 1960, Thalendorst 1954).

3.7. Historie přemnožení

Ač první literární zmínky o škodách způsobených smrkovými pilatkami pocházejí z roku 1862, tak až na počátku 20. století se projevuje dlouhodobější a intenzivnější přemnožení. Od roku 1935 se komplex smrkových pilatek vyskytuje ve vysokých populačních hustotách s průvodní defoliací smrkových porostů na území ČR (Holuša, Holuša 2002).

Komplex smrkových pilatek lze zařadit ke škůdcům s permanentní zvýšenou populační hustotou od 50. let 20. století. Detailnějšímu zhodnocení a kvantifikaci uváděných diferenciací brání vágnost kritérií užitých v minulosti k hodnocení žíru. Přesto lze jednoznačně rozlišit kulminační období pro přelom 60. a 70. let (kulminace 1972) a nástup 80. let (kulminace 1980). Na výši evidovaných ploch se mohl značně podílet lidský faktor, což může způsobit např. změnu typu formuláře o hlášení výskytu

poškození, zvětšování ploch pod dojmem informací o prováděných zásazích nebo zvětšení rozsahu poškozených ploch v době, kdy nepůsobí žádný jiný významný defoliátor. Mezi definovatelné faktory, které by mohly osvětlit kulminační období, patří samozřejmě kromě klimatických faktorů i věková struktura smrkových porostů (Holuša, Holuša 2003).

Kvalitnější monitoring umožňuje metoda využitá od roku 1997 v oblasti severní Moravy a Slezska (Holuša, Holuša 2002). Je sice časově náročnější, ale umožňuje zachytit změny v rozsahu a míře poškození, např. i po obranných zásazích. Vhodnější je monitorovat porosty defoliované stupněm poškození, kdy více než 50 % stromů má kompletně ožráno mladé jehličí horních tří přeslenů (Holuša, Holuša 2002). Tato míra defoliace má za následek snižování výškového přírůstu porostů (Holuša, Drápela 2003).

Poškozené porosty se nacházejí především v nižších nadmořských výškách (tj. severní Morava a Slezsko a východní Čechy), což je pravděpodobně způsobeno tím, že smrkové porosty ve 3. (= *Querceto-Fageta* s. lat.) a 4. (= *Fageta* s. lat.) vegetačním stupni (vegetační stupně podle Plívy 1971, 1991) jsou primárně stresovány suchem a koincidence mezi rašením a rojením pilatek je v těchto oblastech velmi vysoká. Silně defoliované smrky se nacházejí i v Polabí, ale celkové plochy defoliováných porostů nejsou vysoké, vzhledem k nízké absolutní rozloze smrkových porostů (Holuša, Holuša 2003).

Na území ČR se pilatky přemnožily i ve vyšších nadmořských výškách 700 m (Moravskoslezské Beskydy, Krušné hory). Všechny tyto skutečnosti poukazují na to, že není příliš vhodné pěstovat smrk ztepilý v nižších polohách z důvodu permanentních žírů (Holuša, Drápela 2003).

Při pečlivém načasování a provedení obranného zásahu lze i při použití přípravků citlivějších k životnímu prostředí dosáhnout prokazatelného snížení početnosti. Nejúčinnější obranou proti p. smrkové je změna druhového spektra dřevin v lesích, i přesto, že byl již rozpracován model integrované ochrany lesa (Holuša, Drápela 2003). Příležitostný výskyt ve vyšších polohách je potom eliminovatelný.

3.8. Malaiseho lapač

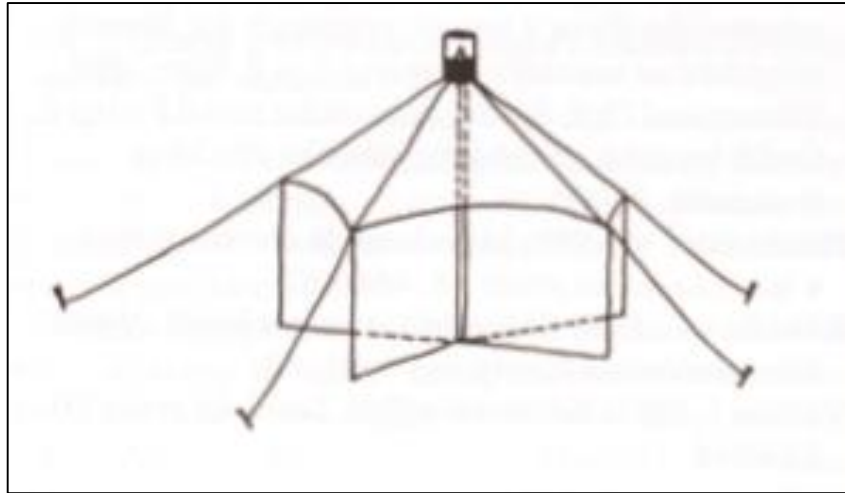
Malaiseho lapač byl vyvinut švédským symphytologem R. Malaisem ve 30. letech 20. století (Malaise 1937). Základním tvarem pasti, který se během let takřka nezměnil, je sestava sbíhajících se pláten. Tato plátina mechanicky zachycují létající hmyz, protože ten obchází překážky směrem nahoru a ke světlu, a navádějí ho do kanálku a následně do láhve nebo nádoby umístěné na vrcholu lapače (Murhead-Thompson 1991) (obr. 1 a 2).

Past je díky své vysoké efektivitě, možnosti kontinuálních sběrů a nezávislosti na atraktantech, jako jsou světelné, pachové a vizuální stimuly, často využívána při studiu různých skupin hmyzu, a to především dvoukřídlých (Kozánek & Roller 1997), brouků (Hutchenson 1990), síťokřídlých (Vidlička 1994, 1995, 1998a), ale na vhodných lokalitách i rovnokřídlých (Holuša & Vidlička 1997), pavouků (Yano et al. 1975) nebo parazitů švábů (Vidlička 1998b).

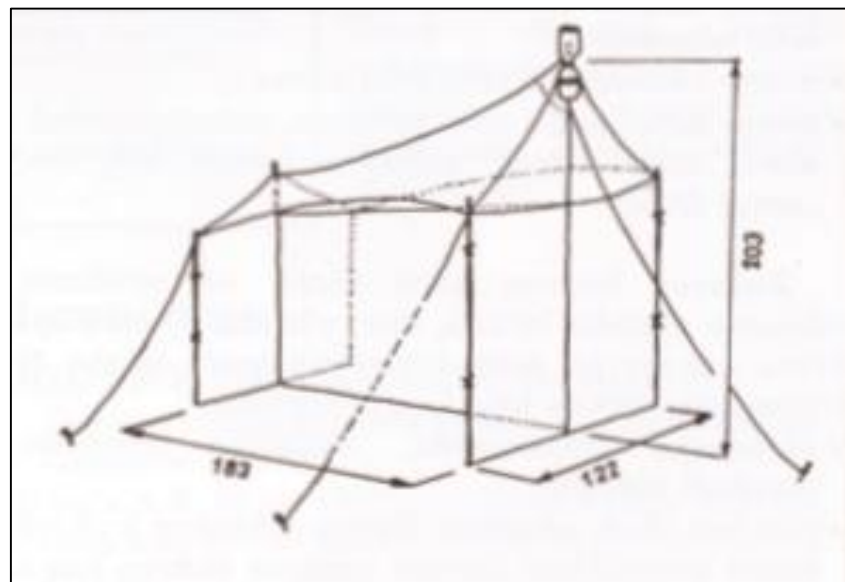
Lapače jsou lehké a jejich instalace je velice jednoduchá. Rovněž jejich obsluha je snadná, protože se jedná jen o odběr láhve s nachytným hmyzem a výměnu za novou nebo nový líh. Mezi jeho hlavní přednosti však patří kontinuálnost odchytů. Především ve srovnání s klasickou metodou používanou při studiu pilatek, tj. získávání zámotků z půdních sond, je zřejmá její snadnost a jednoduchost. I ve srovnání s fotoeklektory je tato metoda výhodnější zejména v počtu odchytaných jedinců – jednomu Malaiseho lapači se vyrovná až několik desítek fotoeklektorů (Roller, Holuša 2000).

Nevýhodou Malaiseho lapačů je, že odchyťávají veškerý létající hmyz a třídění materiálu je někdy časově náročné, proto nejsou výsledky okamžitě dostupné. Druhá nevýhoda je jeho velká nápadnost v terénu, a tudíž i riziko zničení nebo zcizení (Roller, Holuša 2000).

Sběr širopasých Malaiseho pastí představuje efektivní metodu, která umožňuje studovat faunu a letovou aktivitu širopasých na různých lokalitách při zohlednění určitých chyb a nepřesností vyplývajících z etologie a ekologie jednotlivých druhů (Roller, Holuša 2000).



Obr. 1 Malaiseho lapač (originální typ 1937) (Murthead-Thompson 1991)



Obr. 2 Malaiseho lapač (typ Townes 1972) (Majzlan & Jelenčiak 1995)

4. Metodika

Pro studování početnosti p. smrkové (*P. abietina*) v mladých smrkových porostech jsem se zaměřila na 5 studijních ploch (Albrechtice, Fryčovice, Skřipov, Spy a Stanovnice) (tab. 1). Pilatky byly studovány v letech 1999-2005 a rovněž v roce 2015. Hmyz byl shromážděn pomocí Malaiseho pastí – model Townes. Pasti byly umístěny v mladém porostu smrků ztepilých (výška 3-6 m, věk 10-20 let).

Tabulka 1 Studované lokality v jednotlivých letech

Lokalita	Nadmořská výška	Souřadnice		Rok studia
		N	E	
Albrechtice	440	49,82	17,88	2005
Fryčovice	315	49,67	18,25	2000
Skřipov	490	49,8	17,88	2005
Spy	340	50,32	16,12	2001
Stanovnice	540	49,33	18,27	1999

Pro zjištění a porovnání letové aktivity pilatky smrkové byla použita pouze jedna metoda Malaiseho lapač (obr. 3). Na vybrané ploše byl umístěn Malaiseho lapač Townesova modelu (1972) v těsné blízkosti mladého smrkového porostu. Při každé návštěvě byl vyměněn technický líh a odebrány nachytané vzorky, které byly později roztříděny na druhy pilatek. Kontroly probíhaly každých 14 dní od konce dubna do konce července v loňském roce 2015. Následná determinace druhů pilatek byla provedena podle klíče (Beneš & Křístek 1979) (obr. 4).

Početnosti pilatek v jednotlivých periodách neměly normální rozdělení, proto byly srovnávány pomocí neparametrického párového Wilcoxonova testu v programu Statistica 12.0.



Obr. 3 Malaiseho lapač - model Townes nainstalovaný ve smrkové mlazině na lokalitě Spy



Obr. 4 Třídění a determinace nasbíraných vzorků

5. Výsledky

5.1. Druhové spektrum v roce 2015

V roce 2015 bylo zjištěno celkem 10 druhů pilatek žijících na smrku odchycených pomocí Malaiseho lapačů. Tabulka 2 uvádí počty samečků (M), samic (F), celkový počet jedinců obou pohlaví a dominanci (%) jednotlivých druhů obou pohlaví.

Nejpočetnějšími druhy byly *Pristiphora leucopodia* (Hartig, 1837) a *P. montana*, dále pak *P. scutellata* a *P. abietina*.

Tabulka 2 Podíly zjištěných druhů v roce 2015 na všech lokalitách

Druh	Autor a rok popisu	M	F	Celkem	Dominance (%)
<i>Gilpinia polytoma</i>	(Hartig, 1834)	1	1	2	1,39
<i>Pikonema montana</i>	(Zaddach, 1883)	28	1	29	20,14
<i>Pikonema pallescens</i>	(Hartig, 1837)	8	0	8	5,56
<i>Pikonema scutellata</i>	(Hartig, 1837)	13	11	24	16,67
<i>Pristiphora abietina</i>	(Christ, 1791)	4	13	17	11,81
<i>Pristiphora decipiens</i>	(Enslin, 1916)	0	6	6	4,17
<i>Pristiphora gerula</i>	(Konow, 1904)	3	3	6	4,17
<i>Pristiphora leucopodia</i>	(Hartig, 1837)	33	4	37	25,69
<i>Pristiphora saxesenii</i>	(Hartig, 1837)	1	10	11	7,64
<i>Sharliphora nigella</i>	(Förster, 1854)	2	2	4	2,78
Celkem		93	51	144	100

5.2. Srovnání početnosti p. smrkové

Na lokalitě Albrechtice byly v roce 2005 zaznamenány pouze dvě pilatky smrkové.

Na lokalitě Fryčovice byly provedeny odchyty v rozmezí dvou let, kdy v roce 1998 bylo lapeno pouze 9 pilatek smrkových a v roce 2000 se počet zvýšil na 81 jedinců.

V loňském roce 2015 byla lapena pouze 1 pilatka (samička).

Na studované ploše Skřipov bylo v roce 2005 lapeno 18 jedinců pilatek smrkových.

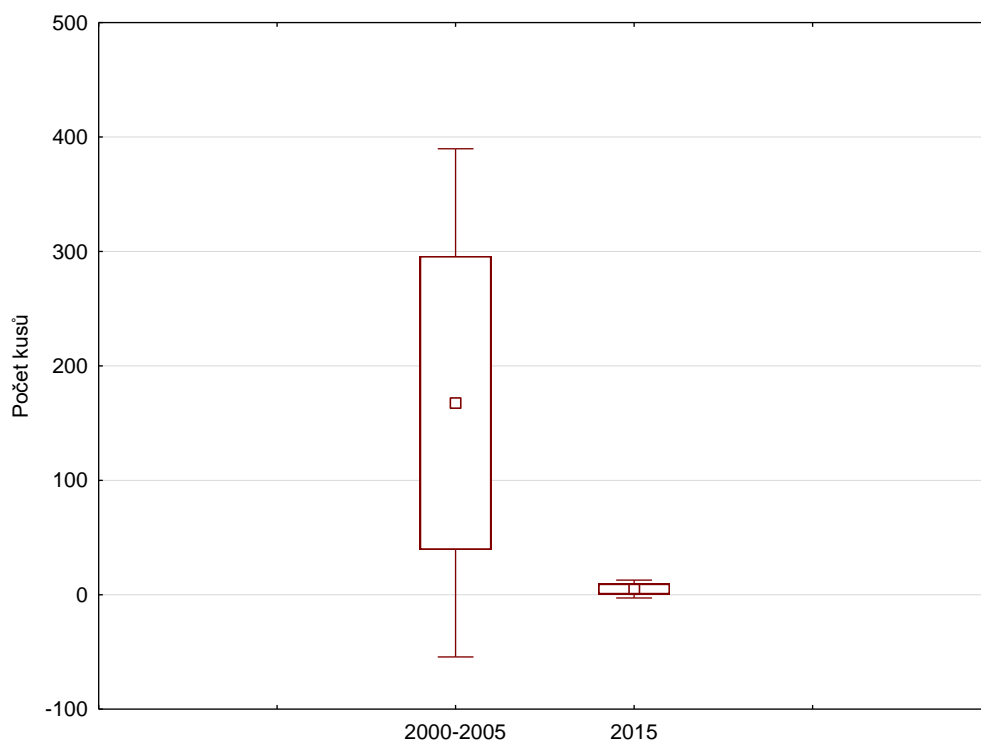
Na sledované lokalitě Stanovnice bylo v roce 1999 lapeno 13 jedinců pilatky smrkové (tab. 3.)

Tabulka 3 Celkové počty kusů *P. abietina* v jednotlivých letech na studovaných lokalitách

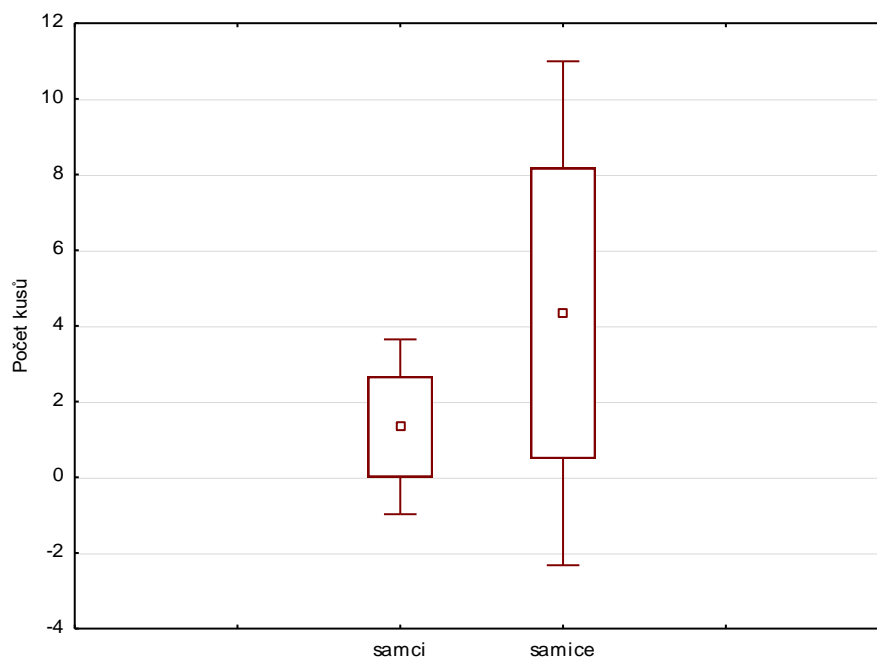
Lokalita	Roky	
	1999-2005	2015
Albrechtice	2	0
Fryčovice	81	1
Skřipov	18	0
Spy	420	16
Stanovnice	13	0

I když početnost pilatek v letech 2000-2005 byla mnohem vyšší než v roce 2015 (obr. 5), výsledky nejsou statisticky signifikantně odlišné ($z=1,60$; $p>0,10$).

Počty odchytených samců do Malaiseho lapače byly mnohem nižší než počty odchytených samic (obr. 6), nicméně výsledky nejsou signifikantně odlišné ($z=0,70$; $p>0,10$).



Obr. 5 Početnost p. smrkové na studovaných lokalitách v letech 2000-2005 a v roce 2015 (malý čtvereček... průměr, krabice... směrodatná chyba; svorky... směrodatná odchylka)

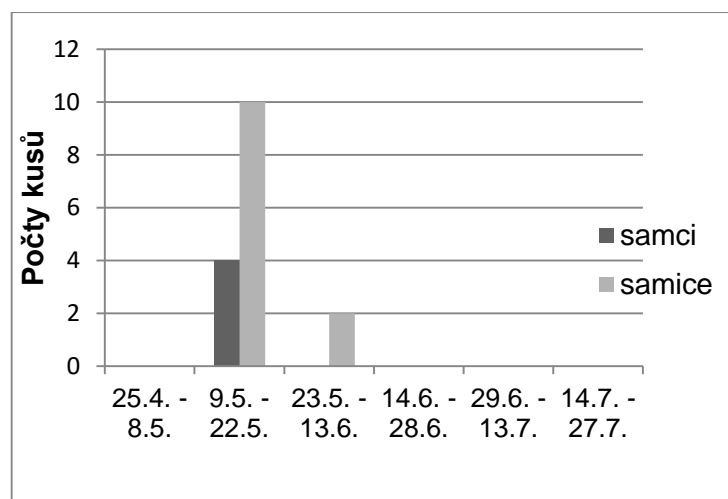


Obr. 6 Početnost samců a samic p. smrkové na studovaných lokalitách v roce 2015 (malý čtvereček... průměr, krabice... směrodatná chyba; svorky... směrodatná odchylka)

5.3. Letová aktivita pilatky *P. abietina*

Letovou aktivitu pro rok 2015 můžeme demonstrovat pouze na lokalitě Spy, protože na ostatních lokalitách byly lapeny jiné druhy pilatek. Na této lokalitě bylo v roce 2001 pomocí Malaiseho lapače odchyceno celkem 420 kusů. V roce 2015 bylo lapeno pouze 16 jedinců.

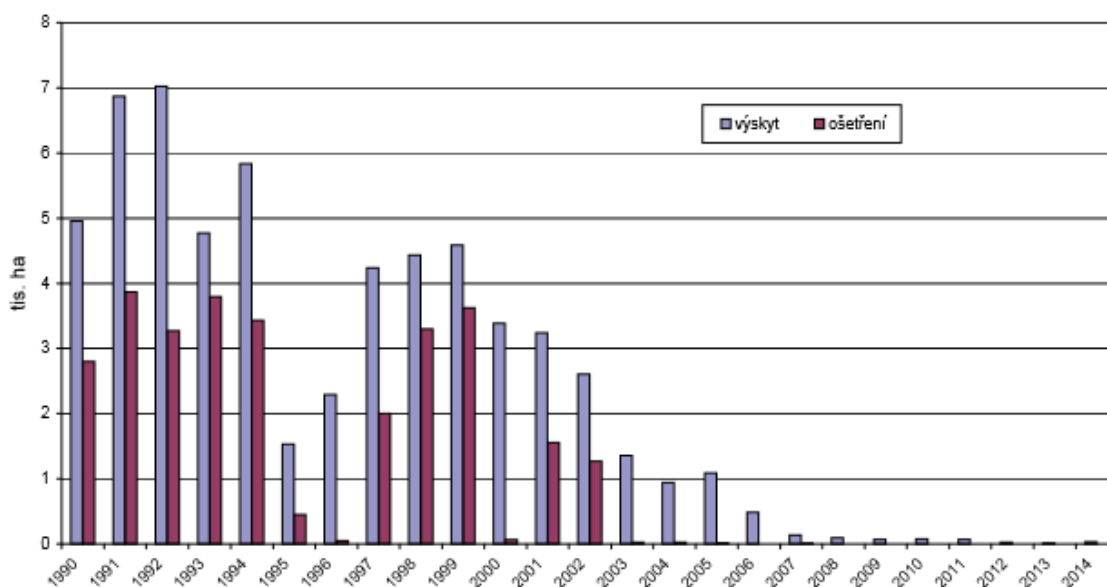
Letová aktivita v loňském roce vrcholila od 9. V. do 22. V., kdy je patrné, že nálet začínají samci a poté až samice. Poslední aktivita byla zaznamenána v první polovině června, kdy nalétávaly již jen samice (obr. 7).



Obr. 7 Letová aktivita na lokalitě Spy v roce 2015

6. Diskuse

Zatímco v letech 1999-2005 patřila na studovaných lokalitách p. smrková k eudominantním druhům, při porovnání s výsledky z roku 2015 došlo k razantnímu poklesu výskytu. To odpovídá i poklesu a absenci žíru v současnosti (obr. 8).



Obr. 8 Evidovaný výskyt pilatek na smrku a ošetřené plochy lesů v České republice v letech 1990-2015 (Knížek et al. 2015)

Pokles potvrzuje současný trend snižování počtu jedinců tohoto druhu ve studovaných oblastech, který uvádí i Liška & Holuša (2006). Na celkovém poklesu početnosti pilatek se podílelo i využití modelu integrované ochrany lesa (Holuša, Drápela 2003).

Domněnku o postupném snižování početních stavů pilatek potvrzuje i fakt, že v rozmezí let 1999-2005 bylo podle odchytů do Malaiseho lapačů zaznamenáno nejvíce kusů smrkových pilatek, kdežto v roce 2015 až o několik desítek méně.

Ritzau (1995) uvedl, že ve sběrech z Malaiseho pastí byli samečci 2-3krát početnější než samičky, což je v rozporu s našimi výsledky, kde naopak převládaly samičky. Rozdílné výsledky možná závisí na druhu použité pasti, poněvadž líhnutí pilatek probíhá pořád stejně.

Jednou z příčin, proč se samci rodu *Pristiphora* (ale i další druhy čeledí *Blennocampinae* a *Argidae*) chytají do pastí hromadněji než samice je, že jsou letově aktivní (Pschorn Walcher a Taeger 1995). Další možnou příčinou je to, že samci jsou rozměrově menší a tudíž setrvávají v pasti déle, čímž se zvyšuje podíl odchycených

samců pilatek (Pschorn-Walcher a Taeger 1995). I Roller (1998) zjistil u většiny dominantních a subdominantních druhů na Devínské Kobyle převahu samců nad samicemi.

Naopak v roce 1999 na lokalitě Paskovský les převažovaly samice, i když lapač byl umístěn na stejném místě, jenže se zde projevují těžko určitelné rozdíly v umístění lapače, průběhu počasí a rozdílu porostní stavby (Holuša 1999). Tvrzení Pschorn-Walchera, Taegera (1995) o rozdílném chování samců a samic se pře s tvrzením Rollera (1998), že poměr pohlaví ve prospěch samců bude častý.

Údaje o průběhu líhnutí od konce dubna do poloviny května, stejně jako rojení v nižších oblastech (Capecki 1956, Gäbler 1940, Martinek 1969, Nägeli 1936, Niechziol 1958, Ohnensorge 1957a, Pschorn-Walcher, Taeger 1995, Schedl 1953) odpovídají našim údajům. Stejně tak doba letové aktivity probíhá pořád stejně od konce dubna do začátku června (Holuša 1999).

7. Závěr

Porovnání početnosti pilatek probíhalo na studijních plochách Albrechtice, kde jsme v roce 2005 zaznamenali 2 p. smrkové a v loňském roce 2015 pouze ostatní druhy pilatek kromě *P. abietina*. Dále v oblasti Fryčovice, kde početnost klesla z 81 p. smrkových z roku 2000 na pouze jednu lapenou samičku v roce 2015. Na studované lokalitě Skřipov jsme v roce 2005 odchytili 18 jedinců a v oblasti Stanovnice v roce 1999 bylo lapeno 13 jedinců p. smrkové, kdežto v roce 2015 nebyla lapena ani jedna p. smrková.

V některých situacích bylo téměř nemožné porovnávat naše výsledky s předchozími roky, poněvadž na základě výše uvedených poznatků je možné konstatovat, že dochází k razantnímu poklesu početnosti p. smrkové, stejně tak i ostatních pilatek.

Nejpočetnějšími druhy v roce 2015 byly *P. leucopodia* (dominance 25,69 %) a *P. montana* (dominance 20,14 %), dále pak *P. scutellata* (dominance 16,67 %) a *P. abietina* (dominance 11,81 %), nicméně bylo zjištěno celkem 10 druhů pilatek.

Pouze na studované lokalitě Spy jsme mohli v roce 2015 demonstrovat letovou aktivitu, která probíhala od začátku května do začátku června. Mimo jiné zde bylo lapeno 16 jedinců *P. abietina*. U některých druhů pilatek převládali samečci nad samičkami, nicméně u *P. abietina* je tomu přesně naopak a samců (4) je méně než samiček (13).

8. Použitá literatura

- BEIER-PETERSEN, B.: Bladhvespen *Lygaeonematus* Christ. Som skadedyr paa rødgran i Sønderjylland. *Forstl. Fors. - Vaes. Danm.*, 1956, 22, s. 275-355
- BEIER-PETERSEN, B.: Some observations on the mortality of *Pristiphora abietina* (Christ) and other spruce Nematini during the oviposition period, and on effect of temperature on flight intensity. *Oikos*, 1960, 11, s. 72-79
- BEIER-PETERSEN, B.: The sawfly fauna on Norway spruce in a Danish plantation, with a comparison to some other NW-European countries. *Ent. Meddel.*, 1966, 34, s. 221-232
- BENEŠ, K. & KŘÍSTEK, J.: Současný stav taxonomie evropských druhů čeledí Pampiliidae, Diprionidae a Tenthredinidae (Hymenoptera, Symphyta) žijících na smrku. *Acta Univ. Agricultur. (Brno) C*, 1979, 48, s. 77-118
- CAPECKI, Z.: Dwa dokuczliwe szkodniki świerka spośród rośliniarek. *Sylwan*, 1956, B 100, s. 17-26
- COVASSI, M. & TIBERI, R.: Note Bio-ecologiche sulla *Pristiphora abietina* (Christ) nell'Apennino settentrionale (Hymenoptera, Symphyta, Tenthredinidae). *Redia*, 1982, 65, s. 367-376
- FISCHER, H.: Die kleine Fichtenblattwespe (*Nematus abietum* Htg.) im Forstamt Eichwald (Ostpreussen). *Mitt. Forstwirtsch. Forstwiss.*, 1942, 13, s. 197-210
- GÄBLER, H.: Die kleine Fichtenblattwespe *Lygaeonematus pini* Retz. (*Nematus abietinus* Christ.), ihre Prognose und die Aussichten für ihre Bekämpfung. *Tharandt. forstl. Jb.*, 1940, 91, s. 646-686
- HAŠEK, J.: Žír pilatky horské – *Pachynematus montanus* Zadd. na smrku v oblasti SLH Frenštát p. Radhoštěm (Beskydy) v roce 1952. *Lesn. Práce*, 1953, 32, s. 159-164
- HOLUŠA, J.: Bionomie pilatky smrkové (Hymenoptera: Tenthredinidae) na severní Moravě a ve Slezsku v letech 1998 – 1999. *Zprávy lesnického výzkumu*, 1999, 44, s. 19-27
- HOLUŠA, J.: The population dynamic of gregarious spruce sawfly (*Pristiphora abietina*) in eastern part of the Czech Republic. In: Foster B., Knížek M., Grodzki W. (eds.): *Methodology of Forest Insect and Disease Survey in Central Europe. Proceedings of the Second Workshop of the IUFRO Working Party 7. 03. 10. April 20-23, 1999*,

Sion-Chateauneuf. Switzerland. Birmensdorf, Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research (WSL): 1999, s. 158-163

HOLUŠA, J.: Species composition of spruce tenthrinids (*Hymenoptera: Tenthredinidae*) in the eastern part of the Czech Republic. *Biologia*, Bratislava, 2002, 57, s. 213-222

HOLUŠA, J.; DRÁPELA, K.: Yellow sticky boards: a possible way of monitoring little spruce sawfly (*Pristiphora abietina*) (*Hymenoptera: Tenthredinidae*), *J. For. Sci.*, 2006, 52, s. 13-21

HOLUŠA, J.; DRÁPELA, K.: Integrated management of little spruce sawfly (*Pristiphora abietina*): designed pattern, 2003, s. 16-24. In: McManus, Michael L.; Liebhold, Andrew M., eds. 2003 Proceedings: Ecology, Survey, and Management of Forest Insects; 2002 September 1-5; Cracow, Poland. Gen. Tech. Rep. NE-311, Newtown Square, PA: U. S. Department of Agriculture, Forest Service, Northeastern Research Station. 178 s.

HOLUŠA, J.; HOLUŠA, O.: Monitoring of sawfly (*Hymenoptera: Tenthredinidae*) infestation on spruce. *J. For. Sci.*, 2002, 48, s. 219-224

HOLUŠA, J.; HOLUŠA, O.: Historický průběh výskytu a poškození smrkových porostů pilatkou smrkovou v České republice. *Zprávy lesnického výzkumu*, 2003, 48, s. 191

HOLUŠA, J. & VIDLIČKA, Ľ.: Orthoptera in the Devínska Kobyla hill. *Entomofauna carpathica*, 1997, 9, s. 54-59

HUTCHENSON, J.: Characterisation of terrestrial insect communities using quantified, Malaise-trapped Coleoptera. *Ecol. Ent.* 1990, 15, s. 143-151

JANÁSEK, M.: Ke kontrole pilatky smrkové (*Pristiphora abietina* Christ.). *Lesn. čas.*, 1964, 10, s. 195-208

KANĚČKA, P.; ŠVESTKA, M.: Studium bionomie a obranných opatření proti pilatkám. VÚLHM Jiloviště-Strnady, Závěrečná zpráva, 1995, 10 s.

KNÍŽEK, M.; LIŠKA, J.; MODLINGER, R.: *Výskyt lesních škodlivých činitelů v roce 2014 a jejich očekávaný stav v roce 2015* [online], Zpr. ochr. lesa. Supplementum, 2015, 31 s. [cit. 2016-04-16]

KOLUBAJIV, S.: Příspěvek k biologii pilatek smrkových *Lygeonematus pini* Retz (= *Nematus abietinus* Christ.) a *Pachynematus montanus* Zadd. *Lesn. Práce*, zvláštní otisk, 1939, 18, s. 317-338

- KOLUBAJIV, S.: *Naše nejškodlivější pilatky a boj proti nim*. Brázda, Praha, 1952, 48 s.
- KOLUBAJIV, S.: Příspěvek k bionomii, ekologii a gradologii smrkových pilatek skupiny *Nematini*. Sborn. Čs. Akad. Zemědělských věd (Lesn.), 1958a, 4, s. 123-150
- KOLUBAJIV, S.: Boj se smrkovými pilatkami pozemním a leteckým poprašováním a použitím aerosolů. Sborn. Čs. Akad. Zemědělských věd (Lesn.), 1958b, 4, s. 193-212
- KOLUBAJIV, S.; KALANDRA, A.: Další kalamitní rozvoj pilatek (*Pachynematus scutellatus* Htg. A *P. Montanus* Zadd.) na smrku v Československu v roce 1950 a boj leteckým a pozemním poprašováním proti nim. Práce výzk. úst. lesn., 1952, 1, s. 88-124
- KOZÁNEK, M. & ROLLER, L.: A study of scatopsid (Diptera, Scatopsidae) Communities in Slovakia. *Biológia (Bratislava)*, 1997, 52, s. 637-646
- KŘÍSTEK, J.: Poznámky k bionomii a ke kontrole pilatky proužkované (*Pachynematus scutellatus* (Htg.)). II. Část. Sbor. Vys. Šk. Zeměd. Lesn. Fak. (Brno), 1958, 27, s. 57-74
- KŘÍSTEK, J.: *Smrkové pilatky a hřebenule*. Dílčí závěrečná zpráva. Vysoká škola zemědělská v Brně, Fakulta lesnická, 1974, 122 s.
- KŘÍSTEK, J.: *Diprionidae, Nematinae a Pamphilidae* žijící na smrku poznatky z rozšíření na Moravě a z populační dynamiky. Příloha č. 16, 82 s. In.: Křístek J.: *Populační dynamika hmyzích lesních škůdců jako základ integrované ochrany lesů proti nim*. Doktorská disertační práce, VŠZ LF, Brno, 1980
- KUDELA, M.; KOLOFÍK, K.: Poznatky z kalamity pilatky horské *Pachynematus montanus* (Zadd.) v Beskydech v letech 1948-1952. *Zool. Ent. Listy*, 1955, 4, s. 205-226
- LIŠKA, J.: Listožravý hmyz., s. 21-27. In: Kolektiv: Výskyt lesních škodlivých činitelů v roce 1998 a jejich očekávaný stav v roce 1999. *Zpravodaj ochrany lesa, Supplementum*, 1999, s. 1-66
- LIŠKA, J. & HOLUŠA, J.: Listožravý a savý hmyz., s. 32-37. In: Výskyt lesních škodlivých činitelů v roce 2005 a jejich očekávaný stav v roce 2006 (KAPITOLA, P., Ed.). *Zpravodaj ochrany lesa, Supplementum*, 2006, s. 1-76

- MAJZLAN, O. & JELENČIAK, B.: Letová aktivita lienok (*Coccinellidae*) na lokalite Devínska Kobyla (juhozápadné Slovensko). *Entomofauna carpathica*, 1995, 7, s. 191-197
- MALAISE, R.: A new insect-trap. *Ent. Tidskr.*, 1937, 58, s. 148-160
- MARTINEK, V.: O možnosti studia fenologie pilatěnky *Pristiphora abietina* (Christ.) a jejích cizopasníků pomocí smyků. In: *Conc. Scient. Facult. Silviculturae*, Brno, 1969, Sct. IV, s. 25-40
- MARTINEK, V.: Pilatka horská (*Pikonema montana* (Zadd.), *Hymenoptera*, *Tenthredinidae*), významný škůdce smrku v pahorkatině severovýchodních Čech. *Lesnictví-Forestry*, 1994, 40, s. 139-149
- MARTINEK, V.; ŠROT, M.: Prognóza výskytu hlavních hmyzích škůdců a houbových chorob v roce 1968 v českých krajích. *Lesnická práce*, 1968, 47, s. 184-188
- MURHEAD-THOMPSON, R. C.: *Trap responses of flying insect. The influence of Trap Design on capture Efficiency*. Academic press, London, San Diego, New York, Boston, Sydney, Tokyo, Toronto, 1991, 288 s.
- NÄGELI, W.: Die kleine Fichten. *Mitt. Schweiz. Anst. Forstl. Versuchsw.*, 1936, 19, s. 213-381
- NIECHZIOL, W.: Die Bekämpfung der kleinen Fichtenblattwespe als forstlicher Dauerschädling auf ökologischen Wege. *Allg. Forstz.*, 1958, 13, s. 317-319
- NIGITZ, H. P.: Über die fichten-Nematinen (*Hym.*, *Tenthredinidae*) der Steiermark. *Z. angew. Ent.*, 1974, 75, s. 264 – 284
- NIKLAS, O. F.: Zur Lebensweise der kleinen Fichtenblattwespe *Lygaeonematus abietum* Htg. (= *Lyg. pini* Retz.) in verschiedenen Bestandsformen des Forstamtes Eichwald, Ostpreußen. - *Z. angew. Ent.*, Hamburg, Berlin, 1944, 30, s. 224-251.
- OHNENSORGE, B.: Untersuchungen über die Populationsdynamik der kleinen Fichtenblattwespe, *Pristiphora abietina* (Christ.). I. Teil. Fertilität und Mortalität. *Z. angew. Ent.*, 1957a, 40, s. 443-493
- OHNENSORGE, B.: Zur Prognose des Schadaufretens der kleinen Fichtenblattwespe. *Anz. Schädl.*, 1957b, 30, s. 116-121

- OHNENSORGE, B.; THALENHORST, W.: Untersuchungen über die Populationsdynamik der kleinen Fichtenblattwespe, *Pristiphora abietina* (Christ.). III. Teil. Die Latenz. *Z. angew. Ent.*, 1966, 57, s. 229-293
- PLÍVA, K.: *Typologický systém ÚHÚL*. Brandýs nad Labem, Ústav pro hospodářskou úpravu lesů, 1971, 90 s.
- PLÍVA, K.: *Funkčně integrované lesní hospodářství. 1 – Přírodní podmínky v lesním plánování*. Brandýs nad Labem, Ústav pro hospodářskou úpravu lesů, 1991, 263 s.
- PSCHORN-WALCHER, H.: Unterordnung *Symphyla*, Pflanzenwespen. In: Schwenke, W. (ed.): *Die Forstschädlinge Europas 4. Haufflügler und Zweiflügler*. Hamburg und Berlin, Parey, 1982, s. 4-234
- PSCHORN-WALCHER, H.; TAEGER, A.: lattwespen (*Hymenoptera: Symphyta*) aus Zeltfallen-Fängen im Kanton Jura. *Mitt. Schweiz. Ent. Gesell.*, 1995, 68, s. 373-385
- REIER, J.: Ein Beitrag zur Biologie, Prognose und Bekämpfung der kleinen Fichtenblattwespe (*Nematus abietum*) im ostpreussischen Fichtenwald. *Dtsch. Forstz.*, 1938, 7, s. 974-975, s. 1025-1027
- RITZAU, C.: Zur Pflanzenwespen des Bremer Bürgerparks (*Hymenoptera: Symphyta*). *Abh. Naturwiss. Ver. Bremen*, 1995, 43, s. 73-90
- ROLLER, L.: Sawfly (*Hymenoptera, Symphyta*) community in the Devínska Kobyla National Nature Reserve. *Biologia (Bratislava)*, 1998, 53, s. 213-221
- ROLLER, L; HOLUŠA, J.: Využití Malaiseho lapače při studiu pilatek a dalších širopasých blanokřídlých (*Hymenoptera: Symphyta*), *Zpravodaj ochrany lesa*, 2000, 6, s. 4-6
- SCHEDL, K.: *Die kleine Fichtenblattwespe (Lygaonematus pini Retz.)*. Forstliche Bundesversuchsanstalt, Mariabrunn, 1953, 180 s.
- SCHWERDTFEGGER, F.: 6. Auswirkung der Ameisenansiedlung auf das Auftreten der kleinen Fichtenblattwespe im Forstamt Cloppenburg. *Aus dem Walde*, 1960, 4, s. 80-92
- SIMANDL, J.: The distribution of pine sawfly cocoons (*Diprionidae*) in Scots pine stand in relation to stand edge and tree base. *For. Ecol. Management*, 1992, 54, s. 193-203
- STADNITSKIJ, G. V.: Vrediteli jelovogo podrosta. *Zasč. Rast.*, 1967, 36, s. 51-52

- ŠVESTKA, M.; HOLUŠA, J.: Ochrana před pilatkou smrkovou na severní Moravě, 57-62. In: *Biotičtí škodliví činitelé v lesích ČR*. Sborník referátů, LOS VÚLHM Jíloviště-Strnady, LF ČZU Praha, 1998, 104 s.
- THALENHORST, W.: Zur Kenntnis der Fichtenblattwespen II. Die Apparenzen der Nematini. *Z. Pfl.-Krankh. Pfl.- Path. Pflanzenschutz*, 1954, 61, s. 196-202
- THALENHORST, W.: Zur Kenntnis der Temperatur-Entwicklungs-Relation der kleinen Fichtenblattwespe *Pristiphora abietina* Christ. *Nachr.-Bl. Dtsch. Pfl.-Schutzdienst.*, 1955, 7, s. 199-201
- TISCHLER, W.: Über die Grundbegriffe synökologischer Forschung. *Biol. Zbl.* 1974, 66, s. 49-56
- VIDLIČKA, Ľ.: Flight activity of some *Plannipenia* species. *Biológia (Bratislava)*, 1994, 49, s. 729-737
- VIDLIČKA, Ľ.: Seasonal flight activity of *Plannipenia* species at the Devínska Kobyla hill (West Carpathians.) *Biológia (Bratislava)*, 1995, 50, s. 151-156
- VIDLIČKA, Ľ.: Letová aktivita sieťokrídlovcov (*Planipennia*) na lokalite Kamenec pod Vtáčnikom v Chránenej Krajinnej oblasti Ponitrie. *Rosalia (Nitra)*, 1998a, 13, s. 117-120
- VIDLIČKA, Ľ.: Seasonal flight pattern of the evaniid wasp *Brachygaster minutus* (Hymenoptera: Evaniidae) – parazitoid of Cockroach egg cases. *Entomofauna carpathica*, 1998b, 10, s. 65-69
- YANO, K.; MIURA, T.; NOHARA, K.; WONGSIRI, T.; RESMA, P. W. & LEE, L. H.: Preliminary evaluation of the use a modified Malaise trap in paddy fields. *Mushi*, 1975, 48, s. 125-144
- ZAHRADNÍK, P.; et al.: Výskyt lesních škodlivých činitelů v roce 1997 a jejich očekávaný stav v roce 1998. *Zpravodaj ochrany lesa (Supplementum)*, 1998, s. 1-48