

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská
Katedra ochrany lesa a entomologie

**Srovnání druhového spektra smrkových pilatek
rodu *Pachynematus* a *Pikonema* v horských
oblastech po 10 letech**

Bakalářská práce

Autor: Eliška Horáková
Vedoucí práce: prof. Ing. Jaroslav Holuša, Ph.D.

2016

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta lesnická a dřevařská

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Eliška Horáková

Hospodářská a správní služba v lesním hospodářství

Název práce

Srovnání druhového spektra smrkových pilatek rodu *Pachynematus* a *Pikonema* v horských oblastech po 10 letech

Název anglicky

Comparison of spruce sawfly of the genus *Pachynematus* and *Pikonema* in mountains after 10 years

Cíle práce

Srovnání druhového spektra pilatek rodu *Pachynematus* and *Pikonema* na lokalitách v horských oblastech po 10 letech

Metodika

- na vybraných lokalitách instalovat Malaiseho lapač
- od konce dubna do konce června v týdenních intervalech provádět odběry odchyteného 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
pilatky, smrk, horské oblasti

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. 2002: Species composition of spruce tenthredinids (Hymenoptera: Tenthredinidae) in the eastern part of the Czech Republic. Biologia, Bratislava 57, 213-222.
- Holuša J. 2005: First record of sawfly *Pachynematus styx* (Benson, 1958) (Hymenoptera: Tenthredinidae) in Bohemia (Czech Republic). Silva Gabreta 11, 25-26.
- 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.
- 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), Kommentiere Bestandsaufnahme. Verlag Goecke und Evers. Keltern, 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 23. 02. 2016

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma Srovnání druhového spektra smrkových pilatek roku *Pachynematus* a *Pikonema* v horských oblastech 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 19. dubna 2016

Podpis autora

Poděkování

Děkuji především vedoucímu bakalářské práce panu prof. Ing. Jaroslavu Holušovi, Ph.D. za materiální zabezpečení a odborný dohled. Bez častých konzultací by práce nemohla vzniknout. Děkuji také rodině za podporu a pomoc při práci v terénu.

ABSTRAKT

Bakalářská práce se věnuje důležitým škůdcům smrku. V teoretické části shrnuje znalosti a informace o pilatkách rodu *Pikonema* a *Pachynematus*, dále se věnuje samotné metodě odchyту pilatek. V praktické části je sledován výskyt a druhové složení pilatek na třech horských lokalitách v ČR. Jedná se o lokality Albrechtice, Trojmezná a Medvědíň. V období od začátku května do začátku července byly k odchyту hmyzu na vybraných lokalitách instalovány Malaiseho lapače Townesova typu. Lapače byly kontrolovány každých čtrnáct dní. Při kontrole byl vždy doplněn čistý líh. Po roztřídění a determinaci pilatek byla data zpracována statistickým programem, který potvrdil početní převahu samců nad samicemi a celkovou početní vyrovnanost výskytu pilatek v letech 2003-2005 a 2015. Počty *Pikonema pallescens* a *Pachynematus scutellatum* jsou nižší, ale statisticky nejsou výsledky významně odlišné.

KLÍČOVÁ SLOVA

Pilatky, smrk, horské oblasti

ABSTRACT

The bachelor thesis deals with the important pests of spruce . The theoretical part summarizes the knowledge and information about tenthredinds the genus *Pikonema* and *Pachynematus* further concentrates on the method of trapping tenthredinds. The occurrence and species composition of tenthredinds in three mountainous areas in the Czech republic is monitored in the practical part. It is the site of Albrechtice, Trojmezná and Medvědí. Malaise traps Townes type for catching insects were installed in the period from early May to early July on selected localities. The traps were checked every fortnight. When checking was always supplemented pure alcohol. After sorting and determination of tenthredinds data were processed by the statistical program, which confirmed the numerical superiority of males over females and overall numerical serenity of the occurrence of the tenthredinds. The numbers of *Pikonema pallescens* and *Pachynematus scutellatum* are lower, but the results are not statistically significantly different.

KEY WORDS

Tenthredinds, spruce, mountain areas

OBSAH

1. ÚVOD A CÍL PPRÁCE	10
2. LITERÁRNÍ REŠERŠE.....	11
2.1 DRUHOVÉ SPEKTRUM SMRKOVÝCH PILATEK V EVROPĚ ..	11
2.2 BIONOMIE PILATEK RODU <i>PIKONEMA</i> A <i>PACHYNEMATUS</i> . 13	
2.2.1 <i>Pikonema scutellatum</i> – pilatka proužkovaná	13
2.2.2 <i>Pachynematus montanus</i> – pilatka horská.....	16
2.2.3 <i>Pikonema pallescens</i>	17
2.3 MALAISEHO LAPAČ	17
3. METODIKA.....	19
3.1 STUDOVANÉ LOKALITY	19
3.1.1 Lokalita Albrechtice	19
3.1.2 Lokalita Trojmezná	20
3.1.3 Lokalita Medvědn	21
3.2 POUŽITÉ METODY A PRACOVNÍ POSTUP	22
4. VÝSLEDKY	24
5. DISKUZE.....	28
6. ZÁVĚR	30
7. POUŽITÁ LITERATURA, ZDROJE	31

SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK

Obrázek 1: Pilatka proužkovaná (<i>Pikonema scutellatum</i>)	15
Obrázek 2: Grafické zobrazení počtu odchytených pilatek <i>Pachynematus montanus</i> v roce 2003-2005 a 2015	25
Obrázek 3: Grafické zobrazení počtu odchytených pilatek <i>Pikonema scutellatum</i> v roce 2003-2005 a 2015	26
Obrázek 4: Grafické zobrazení počtu odchytených pilatek <i>Pikonema pallescens</i> v roce 2003-2005 a 2015	26
Tabulka 1: Výskyt smrkových pilatek v některých zemích EU	12
Tabulka 2: Přehled studovaných lokalit.....	19
Tabulka 3: Počty odchytených pilatek rodu <i>Pikonema</i> a <i>Pachynematus</i> na daných lokalitách v letech 2003-2005 a 2015	24
Tabulka 4: Počty odchytených samců a samic v roce 2015 na lokalitě Albrechtice	24
Tabulka 5: Wilcoxonův párový test pro <i>Pachynematus montanus</i>	24
Tabulka 6: Wilcoxonův párový test pro <i>Pikonema scutellatum</i>	25
Tabulka 7: Wilcoxonův párový test pro <i>Pikonema pallescens</i>	26
Tabulka 8: Test dobré shody na poměr pohlaví pro <i>P. montanus</i>	27
Tabulka 9: Test dobré shody na poměr pohlaví pro <i>P. scutellatum</i>	27
Tabulka 10: Test dobré shody na poměr pohlaví pro <i>P. pallescens</i>	27

1. ÚVOD A CÍL PPRÁCE

Pilatky patří mezi širopasé blanokřídlé a jejich výskyt je dán hostitelskou rostlinou (dřevinou) (Neuvonen a Niemalä, 1983). V této práci se zaměřujeme na pilatky rodu *Pikonema* a *Pachynematus*, které jsou škůdci smrku (*Picea*). Právě pilatky tohoto rodu patří k těm početnějším, *Pikonema scutellatum* (Hartig, 1837) je jednou z nejhojnějších pilatek smrku vůbec. Největší škody napáchala na přelomu 40. a 50. let 20. století (Beier-Petersen, 1966). V této době také vzniklo nejvíce děl a studií o pilatkách jako takových (přehled viz. Pschorn-Walcher, 1982).

Dřívější autoři v 19. století se zajímali především o pilatku proužkovanou a horskou *Pachynematus montanus* (Zaddach, 1983), pilatka smrková nebyla dokonce až do roku 2000 řádně zkoumána (Holuša, 2000). Přitom právě pilatka smrková (*Pristiphora abietina*) je tradičním škůdcem na Moravě a na území Slezska. V důsledku jejího žíru v minulosti docházelo k zakrnění mladších porostů, poškozeny byly stovky hektarů plochy (Holuša, 2000). Holuša během dvouletého studia od roku 1998 do roku 2000 zjistil bionomii tohoto druhu, výskyt a zastoupení, možnosti monitorování i ochrany a obrany (Holuša, 2000).

Nejčastěji se při výzkumu používá k odchytu hmyzu tzv. Malaiseho lapač (Malaise, 1937), jehož modifikace od Townese (1972) se ukázala jako nejúčinnější. Pomocí lapače bylo zjištěno na území Česka a Slovenska mnoho druhů. U nás bylo v roce 2000 prokázáno 22 druhů pilatek a hřebenulí škodících smrku (Holuša, 2000), ovšem je samozřejmě prokázán i výskyt pilatek, které mají jako živnou dřevinu ovocné stromy, či například azalky (Macek, 2014).

Cílem této práce je srovnat druhové spektrum pilatek rodu *Pachynematus* a *Pikonema* ve třech horských oblastech po 10 letech.

2. LITERÁRNÍ REŠERŠE

2.1 DRUHOVÉ SPEKTRUM SMRKOVÝCH PILATEK V EVROPĚ

Pilatky se řadí mezi širopasé blanokřídlé a jejich výskyt je dán hostitelskými rostlinami, určité druhy pilatek se vážou k určitým rostlinným druhům (Neuvonen a Niemalä, 1983). Se zeměpisnou šířkou se mění i druhové složení těchto širopasých, počet druhů stoupá (Kouki a kol., 1994). Liston (1995) udává, že 6,1% druhů je polyfágních, tedy se živí různými druhy, zatímco oligofágních je jen 1,3%. Říká také, že druhy, které se vážou na vícero druhů rostliny avšak totožného rodu, jsou monofágní (živí se pouze jedním druhem potravy). Jiní vědci je řadí mezi oligofágní (např. Pschorn-Walcher, 1982).

Larvy širopasých, které žijí na smrku, řadíme do čtyř čeledí, a to: *Siricidae* (pilořitkovití), *Pamphiliidae* (ploskohřbetkovití), *Diprionidae* (hřebenulovití) a *Tenthredinidae* (pilatkovití). Z čeledi pilatkovitých se ale na smrku vyvíjí jen několik druhových skupin ze tří rodů tribu *Nematini* (Liston, 1995).

Tabulka 1: Výskyt smrkových pilatek v některých zemích EU

druh	autor a rok popisu	CH	B	M	SK	D	PL	U	EST	FIN	UK
<i>Pikonema insignis</i>	(Hartig, 1840)			x	x	x	x			x	
<i>Pikonema montana</i>	(Zaddach, 1883)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Pikonema pallescens</i>	(Hartig, 1837)			x	x	x	x			x	
<i>Pikonema scutellata</i>	(Hartig, 1837)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Pikonema styx</i>	(Benson, 1958)				x	x				x	
<i>Pristiphora abietina</i>	(Christ, 1791)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Pristiphora compressa</i>	(Hartig, 1837)	x	x	x	x	x	x		x	x	x
<i>Pristiphora decipiens</i>	(Enslin, 1916)			x	x	x	x			x	
<i>Pristiphora gerula</i>	(Konow, 1898)			x	x	x	x		x	x	
<i>Pristiphora leucopodia</i>	(Hartig, 1837)	x	x	x	x	x	x		x	x	
<i>Pristiphora nigriceps</i>	(Hartig, 1840)			x	x	x	x			x	
<i>Pristiphora pallida</i>	(Konow, 1904)				x		x			x	
<i>Pristiphora pseudodecipiens</i>	Beneš & Křístek, 1976				x		x		x	x	x
<i>Pristiphora robusta</i>	(Konow, 1895)			x		x				x	
<i>Pristiphora saxesenii</i>	(Hartig, 1837)			x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Pristiphora subarctica</i>	(Forsslund, 1936)			x	x	x				x	x
? <i>Pristiphora tenuiserra</i>	(Lindqvist, 1958)					x	x			x	
<i>Sharliphora amphibola</i>	(Förster, 1854)				x	x		x	x	x	x
<i>Sharliphora nigella</i>	(Förster, 1854)			x	x	x	x		x	x	x
<i>Sharliphora parva</i>	(Hartig, 1837)				x	x	x		x	x	

(CH - Chorvatsko, B - Čechy, M - Morava, SK - Slovensko, D - Německo,
 PL - Polsko, U - Ukrajina, EST - Estonsko, FIN - Finsko, UK - Velká Británie)
 (Holuša, 2002)

V tabulce 1 vidíme přehled evropských druhů pilatek škodících smrku. Tento přehled vychází ze seznamů ČR a dalších zmiňovaných zemí. Přehled byl sestaven podle tzv. check-listů jednotlivých zemí. Jedná se o seznamy Čech a Moravy (Beneš, 1989), Německa (Blank a kol., 1998), Polska (Huflejt, 1997), Slovenska (Roller, 1999d), Ukrajiny (Želochovcev a Zinovjev, 1995), Chorvatska (Perović a Leiner, 1996), Estonska (Viitasaari a kol., 1998), Finska (Viitasaari a Vikberg, 1985) a Velké Británie (Liston, 1995).

U nás byl doposud prokázán výskyt 22 druhů smrkových pilatek a hřebenuří (Holuša, 2002). V tabulce můžeme vidět i druh *Pristiphora tenuiserra*, ačkoliv u něj doposud neznáme živnou dřevinu (Holuša a Roller, 2000).

V souvislosti s evropskými pilatkami se můžeme zmínit o pilatce azalkové. Její živnou dřevinou sice není smrk, ale v roce 2010 byla poprvé zaznamenána na území Evropy, dokonce právě u nás v Botanické zahradě Karlovy univerzity a způsobila velké škody masivním holožirem na keřích (Macek, 2014).

2.2 BIONOMIE PILATEK RODU *PIKONEMA* A *PACHYNEMATUS*

2.2.1 *Pikonema scutellatum* – pilatka proužkovaná

Patří k nejhojnějším druhům smrkových pilatek. Na konci 40. a začátku 50. let 20. století napáchala velké škody v Evropě a způsobila místní gradace (Beier-Petersen, 1966).

Dospělci jsou obvykle velcí 6 – 9 mm, sameček je průměrně o milimetr menší než samička. Rozpětí křídel mají samci od 14 do 16 mm a samice od 19 do 21 mm. Jsou zelení s kresbou na hlavě, temně zbarvená mají i záda a horní část zadečku (Kalandra a Kolubajiv, 1949).

Housenice jsou v mládí sklovitě průhledné, mají žlutou hlavu a později se jejich zbarvení mění. Hlava je poté spíše světle zelená a přes temeno se táhne načernalý proužek, který vede od oka k oku. Někdy mohou mít ještě další proužek na temeni vedoucí k ústům. Obvykle jsou dlouhé 17 – 19 mm. Samčí housenice si v průběhu žíru projdou pěti stádii (instary) a samičí dokonce šesti až sedmi. Se změnou instaru se postupně mění i šířka hlavové schránky (Křístek, 1958; Holuša a Lubojacký, 2008). Po vylíhnutí housenice ožírají především mladé jehličí. Jejich žír je nejdříve malá rýha v jehličce, v dalším stadiu už vyžírají ze strany na stranu. Na druhé straně nechávají vždy jen tenkou vrstvu svrchní pokožky. Někdy si nevšímají báze a špičky, vyžerou jen vnitřek. Jindy překousnou jehlici v polovině délky a pak ji ožerou na pahýl. Před zakuklením dokonce ožírají i staré jehlice. Častý je u nich vrškový žír (Kalandra a Kolubajiv, 1949).

Trus housenic poznáme podle toho, že je polodlouhý a válcovitý, o rozměrech 2 – 2.5 mm na délku a 0.9 – 1.1 mm na šířku. Čerstvý bývá světle zelený, postupně hnědne, až úplně černá (Kalandra a Kolubajiv, 1949).

Poté, co housenice projdou všemi instary a stanou se z nich dospělé, spadnou na zem, kde tvoří zámotky, zapřádají se do kokonů. Ještě krátce po zapředení do zámotku mají snovací schopnost (Křístek, 1954). Kokony jsou polodlouhé, vejčité, o délce 10 – 12 mm a šířce 3.5 – 5 mm. Typická je pro ně černá barva a drsný povrch (Kalandra a Kolubajiv, 1949). Na kokonu pozorujeme jen malé změny, ale uvnitř těla dochází ke změnám zásadním. Housenice přichází o schopnost lézt a také o předení. V tomto stadiu

(kokonu) ji nazýváme eonymfa. Takhle může zůstat různě dlouhou dobu, buď se přemění v další stadium na podzim, nebo přeleží až do dalšího podzimu (Křístek, 1954). Následně se přeměňují orgány a probíhá příprava na vývoj kukly a imaga. Očka ztrácí svou barvu, následně jsou úplně průsvitná. Na hlavě pozorujeme černé mezikruží a zelený střed. V tuto chvíli se již jedná o stadium pronymfa (Křístek, 1954).

Poté se již tvoří kukla. Hřbet pronymfy se mění, hrbí se, protože se tvoří základy křídel a nohou. Po úplném vývoji pronymfy už nic nebrání zakuklení. Pokožka pronymfy praskne a kukla se vzniklou štěrbinou dostane ven. Je to kukla typu „pupa libera“, pro kterou je charakteristické, že od jejího těla budoucí orgány imaga odstávají. Je světle zelená. V tomto okamžiku dokážeme rozpoznat pohlaví. U samic už totiž vidíme základy kladélka a také dvoulistovou pochvu. Po pěti vývojových stupních se vylíhne dospělec. Opět se na pokožce tlakem vytvoří štěrbina, ze které se vosička dokáže vysoukat ven. Po vylíhnutí se vosička prohrabává hrabankou na povrch a čeká ji několikahodinový odpočinek, během kterého se zpevní její zevní kostra z chitinu a křídla (Křístek, 1954).

Vylíhlé imago se nejprve pohybuje jen velmi málo, leze po zemi. Až později mává křídly a z vyvýšeného místa vzlétá. Samička letí do koruny stromu, část samečků se drží v okolí větví stromů a další část se zdržuje nízko u země a hledá samičky, které se teprve líhnou (Křístek, 1957b). Podobně se chovají i samičky a samečci rodu *Pachynematus montanus* (Kudela a Kolofík, 1955).

Samci *P. scutellatum* se podle Křístka (1980) líhnou přibližně od poloviny května do konce května a samice rovněž od poloviny května, ale až do poloviny června, respektive do konce první dekády června. Líhnutí probíhá v době, kdy raší smrk, jelikož jsou oba tyto procesy vázány na stejného činitele – počasí (Kolubajiv, 1952).

Délka života je ovlivněna především počasím, teplo zrychluje metabolismus pilatek a zkracuje jejich život, chladno působí opačně. Samci žijí obvykle 7 až 14 dnů a samičky 11 až 22 dnů (Křístek, 1957). Letová

aktivita u samců trvá 9 – 26 dnů a u samic je to o něco déle, 13 – 27 dnů (Křístek, 1980).

Páření probíhá podle Kolubajiva (1952) na hrabance či kmenech, ale ne všechna pozorování to potvrzují. U pilatky *Pikonema scutellatum* je navíc možná partenogeneze, tedy že se nový jedinec vyvíjí ze samičího vajíčka, které ale nebylo oplodněno samčí pohlavní buňkou (např. Kolubajiv, 1952). Nevíme však, jak moc pilatka proužkovaná uplatňuje tuto schopnost v přírodě.

Samička je schopna vyklást 30 až 75 vajíček, a to hlavně v prvních dnech života. Během kladení vajíček tráví tukové těleso a mění se barva jejího zadečku na žlutohnědou. Vajíčka ukládá na krátké letorosty, které mají částečně vyrašené pupeny, a zapraví je hluboko do jehlice (Křístek, 1957).



Obrázek 1: Pilatka proužkovaná (*Pikonema scutellatum*)
Zdroj: ANONYMUS

2.2.1.1 Historie

Kolubajiv (1958) zjistil, že právě tento druh početně převyšoval ostatní druhy pilatek v době gradací v naší republice, a to prakticky ve všech oblastech. Když se v 90. letech 20. století v určité oblasti přemnožila pilatka horská, byly i tam pilatky proužkované eudominantním druhem (Martinek, 1994). Křístek (1980) ve svých výzkumech došel k tomu, že *Pikonema*

scutellatum naprosto převažovala v celkovém počtu housenic z rodu *Pikonema*, dokonce celých 90% byl tento druh.

Do doby, než nastaly velké gradace (přelom 40. a 50. let 20. století), se nikde nedočteme o závažných škodách, které by způsobila *Pikonema scutellatum*. Pouze Gäbler (1940) se o jistých škodách zmiňuje. Nägeli (1936) ve Švýcarsku došel svými výzkumy k tomu, že samečci v té době výrazně převyšovali počet samiček, což je pravděpodobně vysvětlením, proč nedošlo k citelnému žíru. I u nás došli vědci k závěru, že tato pilatka nezpůsobila výrazné škody, a to z toho důvodu, že larvy žijí rozptýleně, ačkoliv se vyskytují hromadně (Gregor a Baťa, 1940). Jediným rokem, kdy se dočítáme o škodách, je rok 1949. Tehdy zaznamenali dokonce 80 – 100% žír na 30 ha plochy v hájemství Chlum, celkem pilatky poškodily asi 120 ha porostu (Kalandra a Kolubajiv, 1949).

Místa, kde můžeme pozorovat škodlivé žíry, leží především v teplých oblastech nižších nadmořských výšek a tam, kde je smrk uměle vysazen. Obvykle jsou napadány porosty smrku středně staré, ale i staré 60 – 80 let. Zároveň *P. scutellatum* nepohrdne ani mladšími porosty a mlazinami (Kalandra a Kolubajiv, 1949).

2.2.2 *Pachynematus montanus* – pilatka horská

Pilatka horská je jedním z druhů, které mají schopnost gradovat. Její zastoupení mezi smrkovými pilatkami je většinové. Průzkumem byl potvrzen její výskyt především tam, kde nedošlo k přemnožení pilatky smrkové *Pristiphora abietina* (Christ, 1791). Zároveň bylo prokázáno i její vysoké zastoupení na těchto místech (Holuša, 2002). Křístek (1980) zjistil, že se líhne přibližně od poloviny května až do jeho konce, ale doba líhnutí se u jednotlivých autorů a v různých oblastech liší. Například Martinek (1994) došel k závěru, že se líhne dříve, od začátku do poloviny května. Období rojení se také liší, některé zdroje uvádí kratší dobu od poloviny května do začátku června, ale například Kolubajiv (1952) udává, že je to obvykle měsíc od května do června.

2.2.2.1 Historie

V oblasti Čeladné probíhala gradace *P. montanus* mezi lety 1935 a 1937 (např. Kolubajiv, 1939), další gradace je známa z let 1949 – 1950, která probíhala v Moravskoslezských Beskydech (Kolubajiv, 1958) a na Náchodské vrchovině proběhla v letech 1988 – 1990 (Martinek, 1994). Zvýšený výskyt byl hlášen i z Horních Rakous, Saska a Salzburgu (Pschorn-Walcher, 1982), následně i z Dolních Rakous (Reisenberger a Krehan, 1993).

2.2.3 *Pikonema pallescens*

Na základě nálezů se uvádí, že bionomie této pilatky je velmi podobná jako u *P. montanus*. Někteří autoři zjistili výskyt i v říjnu a spekuluje se o dvou generacích ročně, což je ale velmi nepravděpodobné (Pschorn-Walcher, 1982).

2.3 MALAISEHO LPAČ

Malaiseho lapač byl zkonstruován Reném Malaisem ve 40. letech 20. století (Malaise, 1937). Tato past je velmi efektivní a v poslední době se používá stále častěji, respektive její modifikovaná verze. Lapač později upravil Townes (1972) a ukázalo se, že jeho model je ještě účinnější (Holuša, 2000).

Lapač se používá k odchytu mnoha skupin hmyzu. Především se chytají dvoukřídlí (např. Roller, 1995), brouci, síťokřídlí, případně rovnokřídlí (Holuša a Vidlička, 1997).

Past sestává ze svislé stěny a trychtýřovitého rukávu z monofilu. Její tvar se v podstatě nemění. Funguje na principu zachycení hmyzu v letu. Hmyz narazí do stěny a následně leze vzhůru do konce rukávu. Ten je zakončen umělohmotnou nádobou naplněnou fixačním médiem, nejčastěji lihem (Mazáč, 2014). Zpravidla je při instalaci Malaiseho lapače zásadní výběr místa. Nejlepší je past postavit do prostoru, kde není vysoká bylinná vegetace a po směru proudění vzduchu (převládajícího), aby hmyz byl v podstatě vhnán do sítě (Mazáč, 2014).

Například v 90. letech využili Smith a Barrows (1987) dva typy Malaiseho pastí při studiu diverzity, abundance a sezónního výskytu dospělců. Sledovali pět biotopů, a to: trávník, zahradu, pole, les a okraj lesa, ve Washingtonu D.C.. Tehdy nasbírali 948 jedinců 17 druhů z 10 různých čeledí.

Mohr a Koch (1991) se zase zaměřili na společenstva širopasých v Německém Koppelsteinu (chráněné území). Studium probíhalo v roce 1985 a používali při něm lapače typu Townes (1972). Celkem zaznamenali asi 2391 jedinců 115 druhů a dodatečně zjistili už jen 3 další.

Ritzau (1995) používal pro studium širopasých v Brémách několik metod sběru. Dva typy lapače, barevné misky a také entomologickou síťku. Navíc zde používal v podstatě dvojitý lapač typu Townes (1972), když spojil dva lapače dohromady. Celkem všemi metodami zachytil 134 druhů pilatek z několika čeledí.

Holuša (2000, 2002) použil při výzkumu výskytu a bionomie pilatky smrkové v letech 1998 – 1999 rovněž více metod sběru. Konkrétně Malaiseho lapače, leповé desky, fotoeklektory, smýkadlo a také okulární odhad. Celkem zjistil 19 druhů pilatek a hřebenulí, které se vážou na smrk.

Pomocí Malaiseho lapače se podařilo v minulosti zjistit výskyt několika do té doby neznámých druhů (Holuša a Roller, 2000; Holuša, 2002).

3. METODIKA

3.1 STUDOVANÉ LOKALITY

Pro zjištění druhového spektra smrkových pilatek byly vybrány tři lokality v různých částech republiky. Lokalita Albrechtice (440 m. n. m.), Trojmezná a Medvědn (obojí okolo 1200 m. n. m.). Přehled lokalit uvádí tabulka č. 2.

Tabulka 2: Přehled studovaných lokalit

Lokalita	Nadmořská výška	Stáří porostu	Souřadnice		Rok předchozí studie
			N	E	
Albrechtice	440	< 20 let	49,82	17,88	2005
Trojmezná	1230	> 120 let	48,77	13,82	2003
Medvědn	1150	120 let	50,73	15,58	2005

3.1.1 Lokalita Albrechtice

Albrechtice spadají do Nízkojesenického bioregionu 1.54. Tento region leží na pomezí Moravy a Slezska, patří pod něj geomorfologický celek Nízký Jeseník (vyjma SV a JZ okraje) a okraj Zlatohorské vrchoviny. Bioregion tvoří především náhorní plošiny se sítí údolí, která jsou zaříznutá do svahů po obvodu pohoří. Biota je zde 4. bukového stupně s ostrůvky 3. dubo-bukového a nejvýše 5. jedlo-bukového stupně s chudšími horskými společenstvy. Najdeme zde horské bučiny a podmáčené smrčiny, místy vlhké louky a pastviny (Culek, 1996).

Náhorní plošiny regionu jsou položeny na usazeninách kulmu, na břidlici, drobě, místy na slepenci. Území bylo budované spodním karbonem v kulmském vývoji. Reliéf má charakter tektonicky zdviženého zarovnaného povrchu, je to plošina oddělená od okolních bioregionů vysokým zlomovým svahem. Na všechny strany stékají vodní toky, které vytvářejí hluboká údolí. Typická výška tohoto bioregionu je 300 – 710 m (Culek, 1996).

Podnebí zde velmi závisí na nadmořské výšce, ale obecně je relativně chladné. Rozšířeným místním jevem jsou inverze.

Půdy jsou především dystrické kambizemě, na hřbetech i kambizemní podzoly. Často jsou oglejené až pseudoglejové. Na části území najdeme i organozemě (mělčí rašeliny). Vegetační stupeň suprakolinní až montánní. Flora je tady poměrně bohatá, fauna ovlivněna sousedními podprovinciemi (Culek, 1996).

Nízkojesenický bioregion je dosti rozsáhlý a částečně nepřístupný veřejnosti. Nalézají se zde mnoho chráněných území, např. NPP Kaluža, NPP Rešovské vodopády, PR Panské louky, PR Radim (Culek, 1996).

3.1.2 Lokalita Trojmezna

Trojmezna spadá do bioregionu Šumavského 1.62, který se rozkládá na JZ jižních Čech, hraničí s Bavorskem (Německo) a Horním Rakouskem. Tvoří ho geomorfologický celek Šumava a okraje celku Šumavské Podhůří.

Bioregion tvoří rozsáhlá hornatina na krystalických břidlicích, žulách a syenodioritech. Významnou část zabírají rozsáhlé horské pláně a výjimečné ledovcové kary. Najdeme zde převážně horské biocenózy, 5. jedlo-bukový až 7. smrkový vegetační stupeň. Na Německé straně je i 8. subalpínský, klečový stupeň. Nejvyšším vrcholům vévodí cenné zachované smrčiny, v nižších částech jsou rašeliniště. Také jsou zde fragmenty subalpínských společenstev a smrko-bukové lesy s javorem. Biota vystupuje nezvykle vysoko (Culek, 1996).

Celý bioregion je budován moldanubickým krystalinikem. Ve středu převládají pararuly až migmatity, kolem Boubína nebulity. Na plošinách se místy vyskytují i třetihorní zvětraliny. Podél Vltavy jsou fluviální písky a štěrky. Šumava je tektonicky zdvižené zarovnané pohoří.

Údolí jsou většinou široká, úvalovitá. Charakteristickým prvkem jsou hluboké ledovcové kary s jezery (např. Plešné, Černé a Čertovo). Nejvyšším bodem na české straně je Plechý (1378 m), naopak nejnižším je okraj bioregionu u Nýrska (asi 470 m) (Culek, 1996).

Podnebí je především ve větších výškách velmi chladné, velké rozdíly jsou ale v úhrnu srážek. Liší se od sebe návětrná severozápadní část a jihovýchodní část, která se nachází ve srážkovém stínu. Četné teplotní inverze, v čemž hraje roli i rozlehlá nádrž Lipno (Culek, 1996).

Zcela zde převažují kambizemní podzoly, ve vyšších polohách a v ledovcových karech kamenité rankery a litozemě. Na plošinách jsou vyvinuty velké plochy organozemních glejů, v údolích úživné slatiny a řašeliny. Vegetační stupeň je zde submontánní a supramontánní.

V šumavském bioregionu pozorujeme řadu mezních a exklávních prvků. Severozápadní a jihovýchodní část Šumavy se od sebe floristicky velmi liší. Fauna regionu dává nejzachovalejší obraz hercynských společenstev na vrchovištích, v horských lesích i loukách (Culek, 1996).

Tento bioregion nebyl prakticky ještě ve středověku osídlen. Dodnes jsou zachovány rozsáhlé porosty s přirozenou dřevinnou skladbou, které jsou ovšem částečně poškozeny imisemi a polomy, rovněž louky a pastviny byly poničeny melioracemi a sukcesí. Nejvýznamnější částí národního parku je 1. zóna. Podléhá přísné ochraně. Mimo území NP je vyhlášena řada přírodních rezervací, např. NPR Bílá strž, NPR Černé a Čertovo jezero, NPR Boubínský prales (Culek, 1996).

3.1.3 Lokalita Medvědíň

Medvědíň je součástí Krkonošského bioregionu. Tento region leží na severu východních Čech na hranici s Polskem. Tvoří ho geomorfologický celek Krkonoše a výběžek Krkonošského podhůří. Bioregion jako jediný v ČR výrazněji vystupuje nad horní hranici lesa a má vyvinutý subalpínský stupeň s autochtonní kosodřevinou. Tvoří ho převážně žuly a krystalické břidlice. Krkonošský bioregion má významné vysoké hřbety a pláně s dobře vyvinutými ledovcovými kary. Biota je převážně horského hercynského rázu, zastoupena jsou společenstva 5. jedlo-bukového až 8. subalpínského vegetačního stupně (Culek, 1996). Najdeme zde dokonce ostrůvky přirozeného alpínského bezlesí. Vegetace je tvořena květnatými, klenovými a acidofilními horskými bučinami, smrčínami a subalpínskými společenstvy.

Netypickou částí jsou nižší okrajové horské skupiny, zpravidla pouze s květnatými bučinami. Kulturní smrčiny jsou zde poškozené imisemi, na rozdíl od alpinských trávníků, klečových porostů a některých luk, které zůstávají hodnotné (Culek, 1996).

Bioregion se vyznačuje poměrně pestrou geologickou stavbou s uspořádáním v pružích směru západ – východ. Nejvyšší hora Sněžka je budována metamorfovanými horninami, svorovými rulami až svory. Kozí hřbety jsou tvořeny kvarcity. V oblasti ledovcových karů se uplatňují žíly vyvřelin, především porfyry a žíla čediče. Krkonoše jsou charakteristické reliéfem kerné hornatiny se zbytky zarovnaného povrchu na temenech pohoří. Najdeme zde hluboká erozní údolí a ledovcové kotle, tzv. jámy. Bioregion má charakter členité hornatiny, výšková členitost je 500 – 600 m. V oblasti Černé hory můžeme mluvit dokonce o rázu velehornatiny s výškovou členitostí 600 – 810 m. Po Beskydech a Hrubém Jeseníku je to největší členitost v České republice. Nejvyšším bodem je vrchol Sněžky – 1603 m, nejnižším místem je údolí Jizery – asi 470 m. Typická výška pro tento bioregion je v rozmezí 650 a 1500 metrů (Culek, 1996).

Na vyšších svazích a pohraničním hřbetu pohoří převládají kambizemní podzoly, na jižnějších hřbetech humuso-železité podzoly. Podzoly přecházejí do podzolových rankerů a litozemí. Na plošinách a ve sníženinách jsou značné plochy organozemí (Culek, 1996).

Vegetační stupeň je zde submontánní a subalpínský. V nižších polohách jsou typické horské smíšené lesy. Výše jsou přirozené smrčiny, nad horní hranicí lesa najdeme pásmo kosodřeviny. Flóra Krkonoš souvisí s jejich výjimečným postavením v rámci střední Evropy. Typické jsou zde exklávní prvky, druhová skladba obsahuje mnoho horských taxonů. Fauna Krkonoš zahrnuje horské živočichy hercynských pohoří (Culek, 1996).

3.2 POUŽITÉ METODY A PRACOVNÍ POSTUP

Pro sledování druhového spektra pilatek byla zvolena metoda odchytu dospělců, která je v takovém případě mnohem účinnější než sklepávání housenic. Na všech třech lokalitách byly v mladých smrkových

porostech instalovány Malaiseho lapače Townesova (1972) typu. Pomocí skládacích trubek byl každý lapač napnut a následně zakotven do země pomocí lan a kolíků. Hmyz se hromadil v odnímatelných polyetylenových nádobách, které byly naplněny lihem. Každá lokalita byla kontrolována jednou za 14 dní, kdy byla vybrána lahev s nachytným hmyzem a doplněn čistý líh. Po ukončení odchyty byl materiál manuálně roztríděn. Pilatky byly determinovány, u některých druhů bylo nutné preparovat pohlavní orgány.

Následně byly počty odchycených pilatek statisticky vyhodnocovány v programu Statistica 12.0. Pomocí Wilcoxonova párového testu jsme porovnávali početnost pilatek v periodách, tedy v obou obdobích odchyty. Poté jsme testem Pearsonova chí-kvadrátu (test dobré shody) porovnávali a zjišťovali poměr pohlaví. Testy byly prováděny na hladině významnosti 0,05.

4. VÝSLEDKY

Celkem bylo v roce 2015 na třech lokalitách horských oblastí odchyceno pouhých 44 pilatek rodu *Pikonema*, přičemž nejpočetnějším druhem byla pilatka horská v Albrechticích. Tabulka č. 3 uvádí počet odchycených pilatek na studovaných lokalitách v obou periodách.

Tabulka 3: Počty odchycených pilatek rodu *Pikonema* a *Pachynematus* na daných lokalitách v letech 2003-2005 a 2015

	Albrechtice		Medvědín		Trojmezná	
	2005	2015	2005	2015	2003	2015
<i>Pachynematus montanus</i>	1	26	0	0	7	0
<i>Pikonema scutellata</i>	45	7	15	1	60	0
<i>Pikonema pallescens</i>	3	7	6	1	290	2
Celkem	49	40	21	2	357	2

V tabulce č. 4 vidíme, že na lokalitě Albrechtice značně převládají samci. Pro ostatní druhy na jiných lokalitách a v předchozím výzkumu nebylo možné dělat tabulkové rozdělení z důvodu chybějících údajů či nedostatku dat.

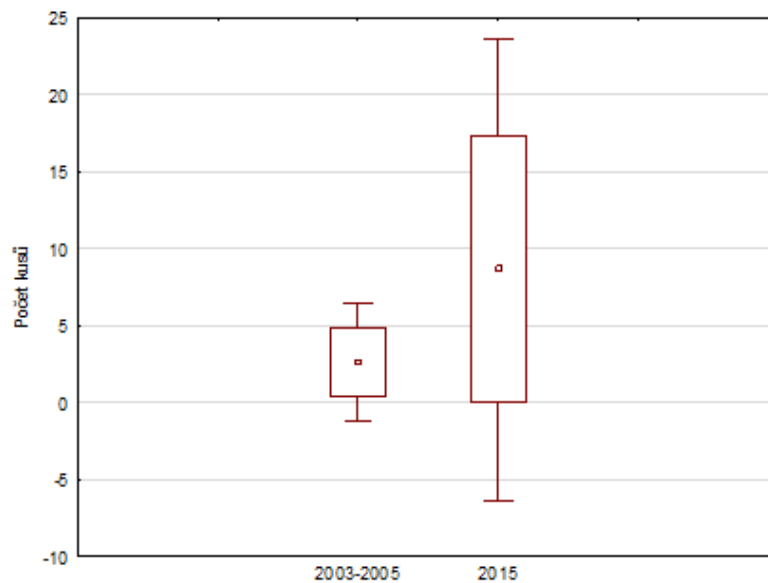
Tabulka 4: Počty odchycených samců a samic v roce 2015 na lokalitě Albrechtice

	<i>P. montanus</i>		<i>P. scutellata</i>		<i>P. pallescens</i>	
	samci	samice	samci	samice	samci	samice
Albrechtice 2015	25	1	5	2	7	0

Tabulka 5: Wilcoxonův párový test pro *Pachynematus montanus*

Dvojice proměnných	Počet platných	T	Z	p
2003-2005 a 2015	2	1	0,447214	0,654721

V tabulce č. 5 vidíme, že $Z = 0,45$ (zaokrouhleno). Na hladině významnosti 0,05 tedy početnosti v obou periodách nebyly signifikantně odlišné.



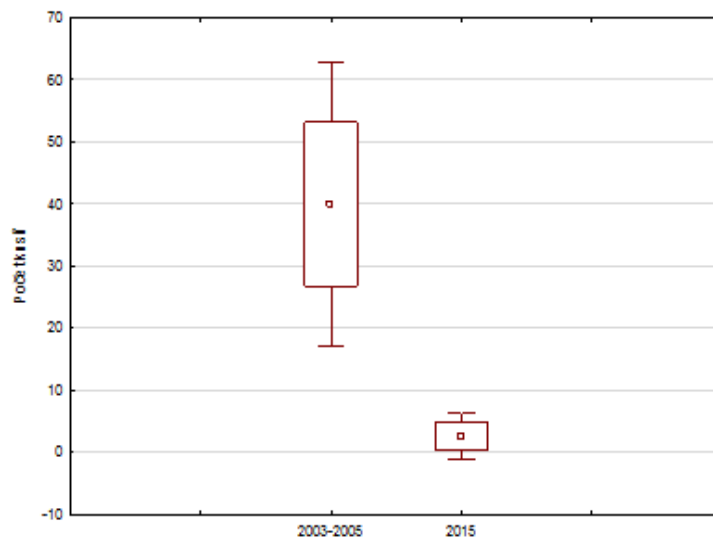
Obrázek 2: Grafické zobrazení počtu odchycených pilatek *Pachynematus montanus* v roce 2003-2005 a 2015

Tento graf (Obr. 2) nám ukazuje počet kusů *Pachynematus montanus* odchycených v horských oblastech v periodách 2003-2005 a 2015. Z grafu můžeme vyčíst, kolik pilatek bylo nasbíráno průměrně, což udává malý čtvereček uprostřed obdélníků.

Tabulka 6: Wilcoxonův párový test pro *Pikonema scutellatum*

Dvojice proměnných	Počet platných	T	Z	p
2003-2005 a 2015	3	0	1,603567	0,10881

U *Pikonema scutellatum* opět vyšlo Z větší než 0,05. Početnosti nejsou signifikantně odlišné.

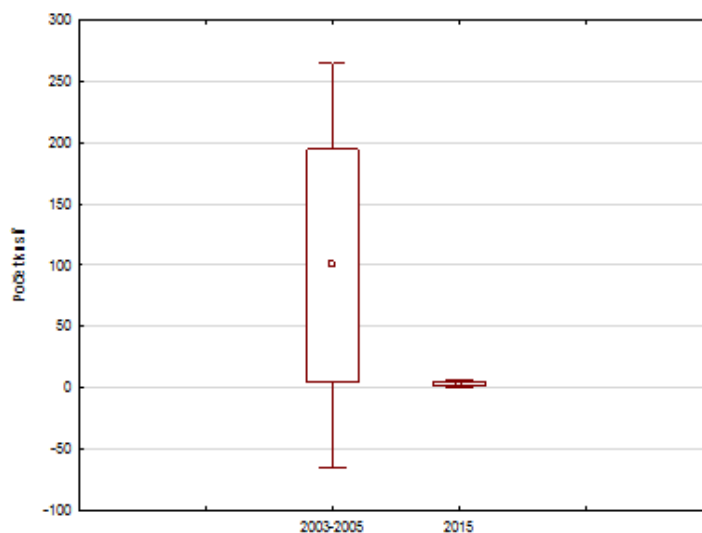


Obrázek 3: Grafické zobrazení počtu odchylených pilatek *Pikonema scutellatum* v roce 2003-2005 a 2015

Tabulka 7: Wilcoxonův párový test pro *Pikonema pallescens*

Dvojice proměnných	Počet platných	T	Z	p
2003-2005 a 2015	3	1	1,069045	0,28505

U druhu *Pikonema pallescens* je Z rovněž větší než 0,05. Početnosti nejsou signifikantně odlišné ani zde.



Obrázek 4: Grafické zobrazení počtu odchylených pilatek *Pikonema pallescens* v roce 2003-2005 a 2015

V tabulkách 8-10 jsou uvedeny statistické údaje pro výpočet poměru pohlaví jednotlivých druhů pilatek odchycených v r. 2015 na lokalitě Albrechtice.

Tabulka 8: Test dobré shody na poměr pohlaví pro P. montanus

Případ	Pozorovaná četnost Pachynematus montanus	Očekávaná četnost	P - O	(P-O) ² /O
Samec	25	13	12	11,07692
Samice	1	13	-12	11,07692
Celkem	26	26	0	22,15385

*Výsledek: Chí-kvadrát je 22,15385, sv = 1 a p = 0,000003

Z tabulky 8 můžeme vyčíst, že poměr pohlaví *Pachynematus montanus* byl vychýlený ve prospěch samců.

Tabulka 9: Test dobré shody na poměr pohlaví pro P. scutellatum

Případ	Pozorovaná četnost Pikonema scutellatum	Očekávaná četnost	P - O	(P-O) ² /O
Samec	5	3,5	1,5	0,642857
Samice	2	3,5	-1,5	0,642857
Celkem	7	7	0	1,285714

*Výsledek: Chí-kvadrát je 1,285714, sv = 1 a p = 0,256840

U *Pikonema scutellatum* vyšlo p větší než 0,05. Není zde tedy rozdíl, poměr pohlaví je stejný.

Tabulka 10: Test dobré shody na poměr pohlaví pro P. pallescens

Případ	Pozorovaná četnost Pikonema pallescens	Očekávaná četnost	P - O	(P-O) ² /O
Samec	7	3,5	3,5	3,5
Samice	0	3,5	-3,5	3,5
Celkem	7	7	0	7

*Výsledek: Chí-kvadrát je 7,000000, sv = 1 a p = 0,008151

Z této tabulky vyplývá, že byl poměr pohlaví *Pikonema pallescens* vychýlen ve prospěch samců.

5. DISKUZE

V obou periodách byly zjištěny celkem tři druhy, a to: *Pikonema scutellatum*, *Pachynematus montanus* a *Pikonema pallescens*. V 80. letech 20. století zjistil Křístek (1973, 1980) na Moravě celkem 18 druhů pilatek a hřebenulí vázaných na smrk, mezi nimi i *P. montanus* a *P. scutellatum*. Později Holuša (2002) zjistil navíc druh *Pikonema pallescens* a několik dalších. Na Šumavě zjistil Holuša (2005) ještě druh *Pikonema styx*. Jednalo se pouze o jednoho samce, což vypovídá o vzácnosti toho druhu, a proto jsme ho na studovaných lokalitách v roce 2015 nezjistili.

Celkem bylo napočítáno 44 pilatek, z toho po dvou na lokalitách Trojmezna a Medvědin a 40 na lokalitě Albrechtice. V letech 2003-2005 bylo pilatek na vybraných lokalitách nachytáno 427. Z výsledků vyplývá, že celkový počet pilatek rodu *Pikonema* a *Pachynematus* odchytených ve třech horských oblastech byl oproti předchozím studiím nižší. Počty *P. pallescens* a *P. montanus* očividně poklesly, ale statistické testy jsou neprůkazné z důvodu malého počtu dat (lokalit).

Pikonema scutellatum je druhem s gradační schopností a na přelomu 40. a 50. let způsobila na několika místech v Evropě místní gradace (Beier-Petersen, 1966), i u nás v ČR (Kalandra a Kolubajiv, 1949). Během gradací v České republice pilatka proužkovaná výrazně převyšovala ostatní druhy (Kolubajiv a Kalandra, 1952). Podle mnoha provedených výzkumů je tato pilatka soustředěna jak do nejnižších poloh, tak i do těch nejvyšších. U nás se podle Kalandry a Kolubajiva (1949) nacházejí žíry především v teplých oblastech nižších nadmořských výšek (300-400 m). V letech 2005 a 2006 byl na několika lokalitách podíl této pilatky ze všech odchytených pilatek zdaleka největší (Lubojacký, 2009). Podle mnoha autorů se jedná o silně eudominantní druh (např. Kolubajiv, 1958, Holuša, 2002). V posledních letech by měla být na ústupu (Holuša a Lubojacký, 2008).

Pachynematus montanus je rovněž druh schopný gradace a její zastoupení mezi smrkovými pilatkami je většinové (Holuša, 2000). I při tomto výzkumu byla pilatka horská nejpočetnějším druhem. Na lokalitě

Albrechtice jich bylo odchyceno 26. Křístek (1980) ji označil za eukonstantní druh, jelikož ji zjistil na většině lokalit na Moravě. Její běžný výskyt ve smrkových porostech a vysoké zastoupení potvrdil i Holuša (2000). Naopak Lubojacký (2009) ji ve výzkumu v roce 2005 musel označit za druh recedentní a v roce 2007 dokonce dominantní. Tato pilatka se častěji vyskytuje ve vyšších nadmořských výškách a ve středně starých až starých porostech (Kudela a Kolofík, 1955). Martinek (1960) uvádí pilatku horskou v nadmořských výškách vyšších než 700 m v Hrubém Jeseníku a Moravskoslezských Beskydech.

Pikonema pallescens je druhem, jehož početnost také souvisí s větší nadmořskou výškou. Nejvyšší zastoupení v roce 2005 vykazovala v 6. – 8. vegetačním stupni. Nejčastěji se vyskytuje ve starších porostech (Lubojacký 2009). V roce 2003 jich na lokalitě Trojmezná bylo zaznamenáno 290, oproti tomu tato studie zaznamenala pouhé 2. Tento významný rozdíl může vypovídat o úbytku tohoto druhu na dané lokalitě, ale mohl být ovlivněn například chladnějším a pomalejším nástupem jara na Šumavě či umístěním lapače. Ten byl umístěn spíše v mladším porostu, starší porost, na který se pilatka specializuje, se nacházel přibližně padesát metrů od lapače. Lubojacký (2009) výzkumem v roce 2005 zaznamenal *P. pallescens* jako recedentní druh a potvrdil tak tvrzení, že jde o vzácně se vyskytující pilatku (Holuša, 2000). Patří mezi druhy, o kterých není známo, že by se někdy v historii přemnožily (Pschorn-Walcher, 1982). Pilatka byla pozorována v době od poloviny května do konce června, což nasvědčuje stejné letové aktivitě jako u ostatních druhů.

Poměr pohlaví byl u *P. montanus* a *P. pallescens* vychýlen ve prospěch samců. To může souviset s odůvodněním Křístka (1954), že samice, které jsou oproti samcům robustnější, poměrně rychle letí do korun stromů a pohybují se více lezením než aktivní samci. O rozdílném chování samců a samic hovoří i Pschorn-Walcher a Taegera (1995).

6. ZÁVĚR

Cílem práce bylo v teoretické části zpracovat literární rešerši o pilatkách rodu *Pikonema* a *Pachynematus*. Praktická část byla zaměřena na pozorování výskytu pilatek na daných lokalitách a srovnání s předchozím výzkumem.

Na lokalitách Albrechtice, Trojmezná a Medvědin byly v roce 2015 pomocí Malaiseho lapačů zjištěny tři druhy rodu *Pikonema* a *Pachynematus*. Celkem bylo odchyceno 44 jedinců, přičemž nejpočetnější byla *Pachynematus montanus* (26 jedinců), následovala *Pikonema pallescens* (10) a *Pikonema scutellatum* (8). Všechny tři druhy jsou běžné, v předchozí studii v letech 2003-2005 bylo stejnou metodou odchyceno 427 jedinců. Nejpočetnější byla *P. pallescens* (299), poté *P. scutellatum* (120) a poslední *P. montanus* (8). Početnost je za období vyrovnaná, statisticky nebyly výsledky signifikantně odlišné. U *P. scutellatum* a *P. pallescens* se zdá pokles. Z výsledků lze vyvodit, že se počty pilatek snižují a výskyt těchto škůdců v tomto rozsahu rozhodně není rizikem pro lesní porosty v daných lokalitách.

Poměr pohlaví u těchto dvou druhů vychází v roce 2015 ve prospěch samců, u *P. montanus* je výsledek neprůkazný. Posuzujeme-li však poměr samců a samic, musíme zohlednit fakt, že Malaiseho lapač je uzpůsoben k odchytu létajícího hmyzu a zpravidla podhodnocuje počty samic.

7. POUŽITÁ LITERATURA, ZDROJE

ANONYMUS. *Pikonema scutellatum* (species). *Boldsystems* [online]. [2014] [2016-04-18]. Dostupné z WWW: <<http://www.boldsystems.org/pics/BASYM/15611%2B1327544908.jpg>>.

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, vol. 34, p. 221-232.

BENEŠ, K. Symphyta. In: ŠEDIVÝ J. (ed.): *Check list of Czechoslovak Insects III (Hymenoptera)*. Acta Faun. ent. Mus. nat. Pragae, 1989, vol. 19, p. 1-195.

CULEK, M. (ed.): *Biogeografické členění České republiky*. Praha: Enigma, 1996. 348 s.

GÄBLER, H. *Die Kleine Fichtenblattwespe Lygaeonematus pini Retz. (Nematus abietinus Christ.), ihre Prognose und die Aussichten für ihre Bekämpfung*. Tharandt. forstl. Jb., 1940, vol. 91, p. 646-686.

GREGOR, F.; BAŤA, L. *Prodromus Hymenopterorum patriae nostrae IV*. Sbor. ent. Odd. Nár. Mus., Praha, 1940, vol. 18., p. 201-249.

HARTIG, T. *Die Familie der Blattwespen und Holzwespen nebst einer allgemeinen Einleitung zur Naturgeschichte der Hymenopteren*. Berlin: Haude- und Spener'sche Buchhandlung, 1860, 416 p.

Holuša, J. First record of sawfly *Pachynematus styx* (Benson, 1958) (Hymenoptera: Tenthredinidae) in Bohemia (Czech Republic). *Silva Gabreta*. 2005, vol. 11, p. 25-26.

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

HOLUŠA, J. *Výskyt, bionomie a škodlivost pilatky smrkové (hymenoptera: tenthredinidae) na severní Moravě a ve Slezsku*. Disertační práce. Brno. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně. 2000.

HOLUŠA, J.; LUBOJACKÝ, J. Occurrence, bionomy and harmfulness of the sawfly *Pachynematus (Pikonema) scutellatus* in the eastern Czech Republic. *Bulletin of Insectology*. 2008, vol. 61 (1), p. 59-66. ISSN 1721-8861.

HOLUŠA, J.; ROLLER, L. *The records of rarely collected sawflies of genus Pristiphora subg. Lygaeonematus (Hymenoptera: Tenthredinidae) in the Czech Republic*. Acta Universitates agriculturae et silviculturae, 2000, vol. 48(5), p. 7-11.

HOLUŠA, J.; VIDLIČKA, L'. Orthoptera in the Devínska Kobyla hill. *Entomofauna carpathica*. 1997, vol. 9, p. 54-59.

HUFLEJT, T. *Symphyta - Rošliniarki*. In RAZOWSKI, J. (ed.) *Checklist of Animals of Poland*. Kraków: *Hymenoptera - postcript*. Wydawnictwo Instytutu systematyki i ewolucji Zwierząt PAN, 1997, vol. 5, Part XXXII/24, p. 7-42.

KALANDRA, A.; KOLUBAJIV, S. *Kalamitní výskyt pilatky smrkové druhu Pachynematus scutellatus Htg. v Československu v r. 1949*. [S. I.]: Lesnická Práce, 1949, vol. 28, p. 384-394.

KOLUBAJIV, S. *Naše nejškodlivější smrkové pilatky a boj proti nim*. Praha: Brázda, 1952, 48 p.

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

KOLUBAJIV, S. Příspěvek k bionomii, ekologii a gradologii smrkových pilatek skupiny Nematini. *Sbor. Českoslov. Akad. zeměd. věd (Lesn.)*, 1958, vol. 4, 123-150.

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 výzkumného ústavu lesnického*. 1952, vol. 1, p. 88-124.

KOUKI, J.; NIEMELÄ, P.; VIITASAARI M. Reversed latitudinal gradient in species richness of sawflies (Hymenoptera, Symphyta). *Ann. zool. fenn.* 1994, chybí vol., p. 83-88.

KŘÍSTEK J. Poznámky k bionomii a ke kontrole pilatky proužkované (*Pachynematus scutellatus* (Htg.)). *Sbor. Vys. Šk. zeměd. lesn. Fak. (Brno)*, 1957, vol. 26, p. 273-291.

KŘÍSTEK, J. *Diprionidae, Nematinae a Pamphilidae* žijící na smrku - poznatky z rozšíření na Moravě a z populační dynamiky. IN KŘÍSTEK J. *Populační dynamika hmyzích lesních škůdců jako základ integrované ochrany lesů proti nim*. Brno. Doktorská disertační práce, Vysoká škola zemědělská. 1980. Příloha č. 16, 82 p.

KŘÍSTEK, J. *Kontrola vývojového stavu pilatky pruhované (*Pachynematus scutellatus* Htg.)*. [S. I.]: LESNICKÁ PRÁCE, 1954, ročník 33, s. 114-119.

KŘÍSTEK, J. Poznámky k bionomii a ke kontrole pilatky proužkované (*Pachynematus scutellatus* (Htg.)). II. část. *Sbor. Vys. Šk. zeměd. lesn. Fak. (Brno)*, 1958, vol. 27, s. 57-74.

KŘÍSTEK, J. Příspěvek k rozšíření smrkových pilatek a hřebenulí na Moravě. *Sbor. Vys. Šk. zeměd. (Brno)*, 1973, vol. 42, p. 47-60.

KUDELA, M.; KOLOFÍK, K. Poznatky z kalamity pilatky horské *Pachynematus montanus* (Zadd.) v Beskydech v letech 1948-1952. *Zool. ent. Listy*. 1955, vol. 4, p. 205-226.

LISTON, A. D. *Compendium of European Sawflies*. Calastos Forestry, Daiberdorf-Gottfrieding, 1995. 190 p.

LUBOJACKÝ, J. *Analýza faktorů ovlivňujících výskyt smrkových Pilatek (Symphyta: Tenthredinidae: Pachynematus (Pikonema), Pristiphora, Sharliphora) a jejich letová aktivita*. Diplomová práce. Brno. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně. 2009. 123 p.

MACEK, J. *Nový hmyzí vetřelec v Evropě*. Muzeum 3000 [online]. 2014-07-30 [cit. 2016-03-15]. Dostupné z WWW: <<http://muzeum3000.nm.cz/veda/novy-hmyzi-vetrelec-v-evrope>>.

MALAISE, R. A new insect-trap. *Ent. Tidskr.* 1937, vol. 58, p. 148-160.

MARTINEK, V. Pilatka horská (*Pikonema montana* (Zadd.), Hymenoptera, Tenthredinidae), významný škůdce smrku v pahorkatině severovýchodních Čech. *Lesnictví-Forestry*. 1994, vol. 40, p. 139-149.

MAZÁČ, D. *Malaiseho pasti, nárazové pasti a feromony*. Entosphinx [online]. 2014-03-06 [cit. 2016-03-17]. Dostupné z WWW: <http://www.entosphinx.cz/cs/aktuality/detail/6_5-dil-serialu-o-sberu-hmyzu>.

MOHR, N.; KOCH, F. Zur Hymenopterenfauna des NSG „Koppelstein„ bei Niederlahnstein. II. Blattwespen (Hymenoptera, Symphyta). *Beitr. Landespflege Rheinland-Pflanz.* 1991, vol. 14, p. 139-165.

NÄGELI, W. Die kleine Fichtenblattwespe. (*Lygaeonematus pini* Retz. = *nematus abietinus* Christ). *Mitt. Schweiz. Anst. forstl. Vers.-Wes.* 1936, vol. 19, p. 213-381.

NEUVONEN, S.; NIEMELÄ, P. *Species richness and fauna similarity of arboreal insect herbivores*. *Oikos*. 1983, p. 452 - 459.

PEROVIĆ, F.; LEINER, S. *Index of the sawflies sensu lato (Hymenoptera, Symphyta) of Croatia*. *Nat. Croat*, 1996, vol. 5, p. 359-381.

PSCHORN-WALCHER, H. Unterordnung Symphyta, Pflanzenwespen. In: SCHWENKE, W. (ed.): *Die Forstschädlinge Europas 4. Haufflügler und Zweiflügler*. Parey, Hamburg, Berlin, 1982, 234 p.

REISENBERGER, H.; KREHAN, H. Praxisorientierte Bekämpfungsversuch gegen die Fichtengebirgsblattwespe *Pachynematus montanus*. *Forschung Aktuell*. 1993, chybí vol, p. 13-15.

RITZAU, C. Zur Pflanzenwespen des Bremer Bürgerparks (Hymenoptera: Symphyta). *Abh. Naturwiss. Ver. Bremen*. 1995, vol. 43, p. 73-90.

ROLLER, L. First records of *Nematinae* (Hymenoptera, Tenthredinidae) in Slovakia. *Biológia* (Bratislava). 1999, vol. 54, p 599-600.

ROLLER, L. Seasonal dynamics of sciomyzids (Sciomyzidae, Diptera). *Biológia* (Bratislava). 1995, vol. 50, p. 171-176.

SMITH, D. R.; BARROWS, E. M. Sawflies (Hymenoptera: Symphyta) in urban Environments in the Washington, D.C. area. *Proc. Ent. Soc. Wash.* 1987, vol. 89, p. 147-156.

TAEGER, A.; ALTENHOFER E.; BLANK, S.M.; JANSEN, E.; KRAUS, M.; PSCHORN-WALCHER, H.; RITZAU, C. Kommentare zur Biologie, Verbreitung und Gefährdung der Pflanzenwespen Deutschland (Hymenoptera, Symphyta). In TAEGER A.; BLANK S. M. (eds.): *Pflanzenwespen Deutschland (Hymenoptera, Symphyta), Komentiere Bestandsaufnahme*. Verlag Goecke und Evers. Keltern, 1998, p. 49-136.

TOWNES, H. A light-weight Malaise trap. *Ent. News*. 1972, vol. 83, p. 239-247.

VIITASAARI, M.; HEIDEMAA, M.; NUORTEVA, M.; ZINOVJEV, A. An annotated checklist of the sawflies (Hymenoptera, Symphyta) of Estonia. *Proc. Estonian Acad. Sci., Biol. Ecol.* 1998, vol. 47, p. 126-147.

VIITASAARI, M.; VIKBERG, V. A checklist of sawflies (Hymenoptera, Symphyta) of Finland. *Notul. ent.* 1985, vol. 65, p. 1-17.

ŽELOCHOVCEV, A. N.; ZINOVJEV, A. G. Spisok pilischikov i rogozhostov (*Hymenoptera, Symphyta*) fauna Rossii i sopredelnykh territorii. *Ent. Obzr.* 1995, vol. 74, p. 395/415.