

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská

Katedra ochrany lesa a entomologie

Kobylka smrková (*Barbitistes constrictus*)

v České republice

Bakalářská práce

Vypracovala: Michaela Svobodová

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

2017

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta lesnická a dřevařská

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Michaela Svobodová

Konzervace přírodnin a taxidermie

Název práce

Kobylka smrková (*Barbitistes constrictus*) v České republice

Název anglicky

Eastern saw tailed bush cricket (*Barbitistes constrictus*) in the Czech Republic

Cíle práce

Stanovit vliv environmentálních faktorů na výskyt kobylky smrkové

Metodika

V padesáti faunistických polích budou vybrány mladé smrkové porosty

Úplnými 30 smyky bude smýkána porostní stěna na jižní straně

Nymfy kobylek budou uchovány v lihu

Zaznamenat a zjistit faktory, východní délka, nadmořská výška, podíl lesů v bufrech, podíl smrkových lesů v bufferech 500, 1000 a 5000m

Pomocí mnohorozměrných analýz se zjistí vliv environmentálních faktorů na početnost kobylek

Doporučený rozsah práce

30 s včetně příloh

Klíčová slova

Barbitistes constrictus, výskyt, smýkání

Doporučené zdroje informací

- BAZYLUK W., 1949. Opašlik sosnowiec (Barbitistes constrictus Br. Wat) na ziemiach zachodnich, jego rozmieszczenie w Polsce i nieco biologii. Polskie Pismo Entomologiczne, 19: 213–220.
- HABER A., 1953. Opašlik sosnowiec Barbitistes constrictus Br. WaΣ. (Locustidae Orth.). Warszawa, Państwowe wydawnictwo rolnicze i leśne: 84.
- HOLUŠA J., HERALT P., DRÁPELA K., 2006. On occurrence and bionomy of Barbitistes constrictus (Orthoptera: Tettigoniidae) in the eastern part of the Czech Republic. J. For. Sci., 52: 61–73.
- KRYSTEK J., 1964. Groźne wystapienie opašlika sosnowca w Puszczy Noteckiej. Las Polski, 38: 6–8.
- LAUSSMANN H., 1994. Zum Vorkommen von Barbitistes constrictus BR. und Barbiθstes serricauda (FABR.) in der Fichtenwäldern des nördlichen Tertiär-Hügellandes (Südbayern). Articulata, 10: 11–19.
- NOLTE H.W., 1939. Die Laubheuschrecke Barbitistes constrictus Brunn. als Forstschädling. ZeitschriÖ für angewandte Entomologie, 25: 642–646.

Předběžný termín obhajoby

2016/17 LS – FLD

Vedoucí práce

prof. Ing. Jaroslav Holuša, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra ochrany lesa a entomologie

Elektronicky schváleno dne 2. 5. 2016

prof. Ing. Jaroslav Holuša, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 27. 1. 2017

prof. Ing. Marek Turčáni, Ph.D.

Děkan

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma Koblka smrková (*Barbitistes constrictus*) v České republice vypracovala samostatně pod vedením pana profesora Jaroslava Holuši 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 20. 4. 2017

Podpis autora

Poděkování

Mé poděkování patří prof. Ing. Jaroslavu Holušovi, Ph.D. za odborné vedení, trpělivost a ochotu, které mi v průběhu zpracování bakalářské práce věnoval.

Abstrakt

Cílem této práce je zaměřit se na kobytku smrkovou (*Barbitistes constrictus*, Brunner von Wattenwyl, 1878) jako na druh vyskytující se hojně na území České republiky. Pozornost je věnována obecnému popisu vzhledu druhu, jeho přirozenému prostředí i statutu škůdce. Mimo jiné jsou zde popsány rozlišovací znaky od kobytky pestré (*Barbitistes serricauda*, Fabricius, 1798), tedy druhu příbuzného a velmi podobného. Bionomie kobytky smrkové byla zkoumána na 47 lokalitách pomocí smýkání mezi začátkem května a koncem srpna roku 2016 a dále za pomoci Malaiseho lapačů na jedné lokalitě na jihu České republiky od konce dubna do konce června téhož roku.

Klíčová slova: *Barbitistes constrictus*, výskyt, smýkání, Malaiseho lapače, smrkové lesy

Abstract

The aim of this study is to focus on the eastern bush – cricket (*Barbitistes constrictus*), species that occur abundantly in the territory of the Czech Republic. Attention is paid to species appearance, its natural environment and pest status.

Among others, distinguishing features from the common saw bush – cricket (*Barbitistes serricauda*), species that is related and very similar, are described here. The bionomy of the eastern bush – cricket was studied in 47 localities by using sweeping in the period from May till the end of August 2016; however, no individual was caught. Using Malaise traps in the locality in the south of the Czech Republic from the beginning of April till the end of June of the same year brought better results as to the number of individuals caught.

Keywords: *Barbitistes constrictus*, occurrence, sweeping, Malaise traps, spruce forests

1 Obsah

2	Úvod	9
2.1	Popis druhu.....	10
2.2	Hlasový projev	15
2.3	Výskyt a možnosti sběru.....	16
2.4	Vhodný biotop	18
3	Cíle práce.....	19
4	Metodika postupu sběru.....	20
4.1	Malaiseho past	24
5	Výsledky	26
6	Diskuze	30
7	Závěr.....	32
8	Zdroje	33

Seznam tabulek a grafů

Seznam obrázků

OBRÁZEK 1: SAMEC KOBYLKY SMRKOVÉ.....	10
OBRÁZEK 2: SAMICE KOBYLKY SMRKOVÉ.....	10
OBRÁZEK 3: NYMFA KOBYLKY SMRKOVÉ	11
OBRÁZEK 4: MAPA VÝSKYTU KOBYLKY PESTRÉ.....	12
OBRÁZEK 5 SAMEC KOBYLKY PESTRÉ.....	12
OBRÁZEK 6: SAMIČKA KOBYLKY PESTRÉ.....	13
OBRÁZEK 7: ŠTĚT KOBYLKY PESTRÉ.....	14
OBRÁZEK 8: ŠTĚT KOBYLKY SMRKOVÉ.....	14
OBRÁZEK 9: HLASOVÝ PROJEV BARBITISTES CONSTRICTUS, ÚPLNÝ VERŠ SKLÁDAJÍCÍ SE Z DEVÍTI SLABIKOVÝCH SKUPIN – NĚMECKO, BAYERN, HASELBRUNN U BAYREUTHU, 20 °C.....	15
OBRÁZEK 10: HLASOVÝ PROJEV BARBITISTES CONSTRICTUS, KRÁTKÝ VERŠ - NĚMECKO, BAYERN, HASELBRUNN U BAYREUTHU, 20 °C	15
OBRÁZEK 11: MAPA VÝSKYTU KOBYLKY SMRKOVÉ.....	17
OBRÁZEK 12: MĚŘENÉ ROZMĚRY KOBYLKY SMRKOVÉ	25

Seznam tabulek

TABULKA 1: TAXONOMICKÉ ZAŘAZENÍ KOBYLKY SMRKOVÉ (HOCHKIRCH 2016).....	9
TABULKA 2: DÉLKA PRONOTA - ŠTÍTU, KLDÉLKA A POMĚR OBOU VELIČIN U SAMIČEK DRUHŮ <i>B.</i> <i>SERRICAUDA</i> A <i>B. CONSTRICTUS</i>	13
TABULKA 3: SEZNAM LOKALIT VYBRANÝCH PRO SMÝKÁNÍ	20
TABULKA 4: HODNOTY PRŮMĚRNÝCH, MAXIMÁLNÍCH A MINIMÁLNÍCH HODNOT MĚŘENÝCH ROZMĚRŮ V MILIMETRECH	26
TABULKA 5: POČET NASBÍRANÝCH JEDINCŮ V ZÁVISLOSTI NA DATU ODCHYTU.....	28
TABULKA 6: TABULKA ROZPTYLU URČITÝCH ROZMĚRŮ DANÝCH PRO INSTARY KOBYLKY SMRKOVÉ (HOLUŠA ET AL. 2006)	30

Seznam grafů

GRAF 1: SLEDOVÁNÍ TRENDU V ŠÍŘCE HLAVY KOBYLKY SMRKOVÉ V MILIMETRECH.....	26
GRAF 2: SLEDOVÁNÍ TRENDU V DÉLCE ŠTÍTU KOBYLKY SMRKOVÉ V MILIMETRECH.....	27
GRAF 3: SLEDOVÁNÍ TRENDU V DÉLCE STEHNA KOBYLKY SMRKOVÉ V MILIMETRECH.....	27
GRAF 4. SLEDOVÁNÍ TRENDU V DÉLCE ZADNÍ HOLENĚ U KOBYLKY SMRKOVÉ V MILIMETRECH.....	28
GRAF 5: POČET ODCHYCNÝCH JEDINCŮ V ZÁVISLOSTI NA NADMOŘSKÉ VÝŠCE.....	29
GRAF 6: PROCENTA JEDNOTLIVÝCH INSTARŮ NA LOKALITĚ V HOSTAŠOVICÍCH V ROCE 2004.....	31

2 Úvod

Kobylka smrková má status běžného druhu. Patří do čeledi *Tettigoniidae*, tedy kobylikovití. Jedná se typicky o lesní druh, dospělci žijí v korunách stromů, larvy se naproti tomu vyvíjejí v podrostu (LAUßMANN 1994). Dle výzkumů je dokázáno, že druh je rozšířený, ale nikoliv hojný (HOLUŠA et al. 2006).

Vzhledem k tomu, že nymfy velmi rychle stoupají do korun stromů, je jejich biologie stále málo prozkoumaná (SZUJECKI 1995). *Barbitistes constrictus* tedy klade vajíčka do země stejně jako některé další druhy, například *Barbitistes yersini* (Brunner von Wattenwyl, 1878) a *Barbitistes ocskayi* (Charpentier, 1850). Na povrchu by se měly nacházet malé větvičky nebo kamínky, na kterých mohou jedinci lpět, když kladou vajíčka kladélkem. (LAUßMANN 1994)

Samičky kladou vajíčka do země od konce července do září (HABER 1953; GOTTWALD et al. 2002, etc). Vývoj vajíčka je dvouletý, což znamená, že se jedinec z vajíčka nemůže vylíhnout dříve než na jaře o dva roky později (HABER 1953).

Dle výzkumů bylo dokázáno, že kobylka smrková během larválního vývoje prochází pěti instary. Vývoj *B. constrictus* od vylíhnutí do dospělce trvá okolo 10 až 12 týdnů (HOLUŠA et al. 2006).

Tabulka 1: Taxonomické zařazení kobylky smrkové (HOCHKIRCH 2016)

Říše	Kmen	Třída	Řád	Čeď
<i>Animalia</i>	<i>Arthropoda</i>	<i>Insecta</i>	<i>Orthoptera</i>	<i>Tettigoniidae</i>

V minulosti byla kobylka smrková považována za škůdce na sazenicích jehličnatých stromů, nyní je tento stav mnohem méně častý (KANUCH et al. 2015). Důvodem zřejmě budou epidemie, které tento druh zasáhly a snížily tak početnost populace druhu. (HOCHKIRCH 2016).

Největším ohrožením druhu by mohlo být úplné odlesňování lesních ploch nebo intenzivní pěstování lesa za pomoci ošetřování pesticidy (STRÄTZ a WAEBER 2003).

2.1 Popis druhu

Pokud se zaměříme na zbarvení těla kobylky smrkové, je poněkud proměnlivé. Barvy těla se pohybují od světle zelené až po tmavší hnědou, sledovat můžeme i jemné červenohnědé tečkování. Středem těla a po dorsálních stranách těla můžeme sledovat táhnoucí se tenké žluté proužky. U samic jsou krytky spíše zelené, u samců naopak červenohnědé (KOČÁREK 2009).



Obrázek 1: Samec kobylky smrkové

(<http://www.orthoptera.ch/arten/item/barbitistes-constrictus>)



Obrázek 2: Samice kobylky smrkové

(<http://www.orthoptera.ch/arten/item/barbitistes-constrictus>)

Hlava je v porovnání s krátkým krčním štítem poměrně široká. Obvykle můžeme sledovat na tykadlech pravidelné světlé kroužky (ORTHOPTERA 2008).



Obrázek 3: Nymfa kobylky smrkové

(<http://www.biolib.cz/en/image/id288160/>)

K možné záměně může dojít s druhem *Barbitistes serricauda* (FABRICIUS 1798). Oba druhy jsou si velmi podobné. Základní zbarvení kobylky pestré (*B. serricauda*) bývá jasně zelené, ale stejně jako u *B. constrictus* bývá velmi proměnlivé. Obvyklým znakem bývá žlutá linka táhnoucí se od očí po stranách štítu k přední straně krytek. Krytky jsou redukované, mají hnědou barvu, objevuje se žluté lemování. Kobylka pestrá má dlouhá tykadla, která jsou až třikrát delší než tělo.

Kobylka pestrá je jako druh velmi rozšířená, nicméně vzhledem k tomu, že se jedná o nelétavý druh, nedochází k výměně genetických informací mezi subpopulacemi. (RICHTER 2008). Celý rod *Barbitistes* vykazuje velké výkyvy v početnosti populace, což se zjistilo i u kobylky smrkové. Její populační trend není známý, ale předpokládá se, že její populace je obecně velká. (HOCHKIRCH et al. 2016).

Kobylka pestrá se vyskytuje od Belgie po východní Francii, přes střední Evropu, Balkánský poloostrov, až k Ukrajině (KOČÁREK et al. 2015), v sousedních zemích se vyskytuje v Německu (INGRISH & KÖHLER 1998), Rakousku (ZUNA-KRATKY et al. 2009) a na západním Slovensku (I-KLUB SLOVENSKÝCH ORTHOPTEROLÓGOV 2006-2012). Díky blízkosti Německa je její výskyt v České republice předpokladatelný, nicméně bez konkrétních informací o lokalitě. Spolehlivě dokumentován je pouze výskyt na jižní Moravě (CHLÁDEK 1979, HOLUŠA 2003).



Obrázek 4: Mapa výskytu kobylky pestré

(<http://www.iucnredlist.org/details/summary/64549568/0>)

Samička k. pestré klade vajíčka do štěrbin stromů. U nás je považována za druh spíše vzácný, nicméně její populace není zmapována. Jako dobrý zjištěný rozlišovací rozměr mezi kobylkou smrkovou a kobylkou pestrou můžeme použít délku kladélek u samiček obou druhů, popřípadě porovnání délky pronota – štítu (Tabulka 1), (LAUßMANN 1994).



Obrázek 5 Samec kobylky pestré

(<http://www.orthoptera.ch/arten/item/barbitistes-serricauda>)



Obrázek 6: Samička kobyly pestré

(<http://www.orthoptera.ch/arten/item/barbitistes-serricauda>)

Tabulka 2: Délka pronota - štítu, kladélka a poměr obou veličin u samiček druhů *B. serricauda* a *B. constrictus* (LAUßMANN 1994)

Druh	Délka pronota v mm	Min - Max	Délka kladélka v mm	Min - Max	Pronotum / kladélko	Min-Max
B. serricauda (n = 31)	4,3 ± 0,2	3,9 – 4,8	9,0 ± 0,4	8,5 – 9,9	2,1 ± 0,1	1,9 – 2,3
B. constrictus (n = 19)	3,9 ± 0,2	3,6 – 4,1	10,1 ± 0,3	9,8 – 10,5	2,6 ± 0,2	2,4 – 2,9

Dalším srovnávacím znakem jsou štěty samců. Štěty kobyly smrkové jsou ve středu ztlustělé a na konci tmavé (Obr. 7). Štěty kobyly pestré jsou oproti tomu jednobarevné a směrem ke konci se rovnoměrně zužují (Obr. 8), (KOČÁREK a kolektiv 2015).



Obrázek 8: Štět kobyly smrkové



Obrázek 7: Štět kobyly pestré

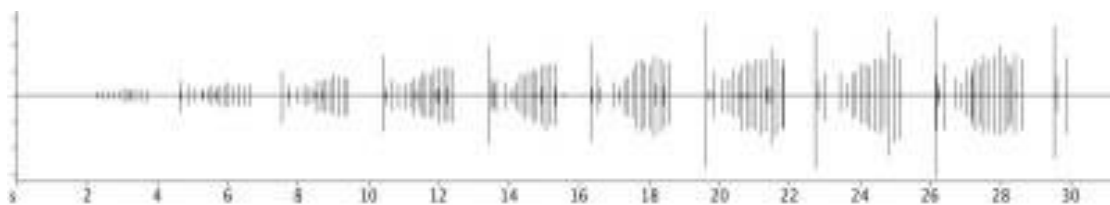
2.2 Hlasový projev

Zpěv kobyly smrkové je tichý. Skládá se z veršů, které se ozývají v odlišných rozestupech, jedenkrát až dvakrát za minutu. Jeden verš sestává z 3 až 10 slabikových skupin, přičemž každá samotná slabiková skupina obsahuje 6 až 16 slabik. Mimo tyto tiché verše bývají slyšet 1 až maximálně 3 značně hlasitější slabiky, které se ozývají bezprostředně před slabikovými skupinami. Charakteristickým pro *B. constrictus* je i typický rytmus (ORTHOPTERA 2008).

První jedna až tři slabikové skupinky jsou tiché a klidné a skládají se v průměru z méně slabik. Slabiky přibývající v rámci dalších slabikových skupin nabývají na hlasitosti, stejně tak jako jsou hlasitější celé přidávané slabikové skupiny v rámci celého verše. Jelikož samci zpívají často vysoko v korunách smrků, musí se k zachycení jejich hlasu použít hlasový detektor (ORTHOPTERA 2008).

Maximální frekvence zpěvu *B. constrictus* byla změřena okolo 25 kHz. V pauzách, kdy samci nezpívají, často vibrují tělíčky (ORTHOPTERA 2008).

Hlas samců se používá i při monitoringu kobyly smrkové (LAUßMANN 1994). Při této metodě musíme použít detektor na netopýry, kterým hlas kobyly smrkové zaznameneáme. Tento způsob monitoringu je vhodný, jelikož nemá vliv na populaci (KÖHLER 2001).



Obrázek 9: Hlasový projev *Barbitistes constrictus*, úplný verš skládající se z devíti slabikových skupin – Německo, Bayern, Haselbrunn u Bayreuthu, 20 °C



Obrázek 10: Hlasový projev *Barbitistes constrictus*, krátký verš - Německo, Bayern, Haselbrunn u Bayreuthu, 20 °C

(<http://www.orthoptera.ch/arten/item/barbitistes-constrictus>)

2.3 Výskyt a možnosti sběru

Kobylku smrkovou můžeme označit za druh převážně střední a východní Evropy, od Německa, Rakouska, přes Polsko k Estonsku (Kočárek et al., 2013), objevující se od Uralu západně asi k 10° východní zeměpisné délky, severně přes Finsko k severní části Ruska, pokračuje jižně k Balkánskému poloostrovu, Řecku a do evropské části Turecka, přičemž zcela chybí v Alpách (HELLER et al. 1998).

V České republice se jedná o běžný druh, vyskytující se lokálně od nížin až po horské oblasti (KOČÁREK 2009). Jelikož okusuje jehlice, byla dříve považována za lesního škůdce (e.g. ESCHERICH 1928; HABER 1953; KRYSTEK 1964; GÓRNAŚ 1965). Bylo však zjištěno, že škody napáchané tímto druhem jsou vzhledem k nízké populační hodnotě v České republice v podstatě mizivé a nemůžeme tak kobylku smrkovou považovat za významnějšího lesního škůdce (LIŠKA, ŠRŮTKA 1994).

Za velmi efektivní metodu sběru je považováno zachycení vylíhlých nymf pod lepovým pásem, stejně účinné je i smýkání nymf na slunných porostech. Odchyt dospělců je nejlepší v pozdním létě na kmenech stromů, kdy samičky slézají dolů, aby mohly naklást do země vajíčka. Pasti jako fotoeklektory nebo Malaiseho lapače jsou obecně méně účinné. Přesto se do Malaiseho lapačů často nymfy k. smrkové zachytí. Nicméně srovnání účinnosti jednotlivých pastí a metod sběru je v podstatě nemožné, jelikož mají každá jiný systém, různé frekvence kontroly, doby použití apod. (HOLUŠA et al. 2006).

Účinnost jednotlivých metod můžeme určit pouze subjektivně. Jako nejúčinnější se však zdá být smýkání, jelikož při smýkání můžeme zachytit všechny instary a také počet odchycených jedinců je výrazně větší než u jiných metod. Musíme však být na místě, kde se nachází početnější populace k. smrkové. Dalším velmi důležitým faktorem je volba umístění. Volíme pozice pod širým nebem, stromy s větvemi až k zemi, nejlépe s jihovýchodní expozicí v blízkosti paseky. Úspěšnost smýkání závisí i na počasí (HOLUŠA et al. 2006).

Transektní metoda a přímé pozorování jsou považovány taktéž za účinné metody používané v pozdním létě, kdy samice slézají ze stromů dolů, aby mohly naklást vajíčka. Nevýhodou však mohou být změny povětrnostních podmínek a samicemi

narušený poměr pohlaví. Jinak je tato metoda levná a prakticky jednoduchá (HOLUŠA, VIDLIČKA 1997).



Obrázek 11: Mapa výskytu kobyly smrkové

(<http://www.orthoptera.ch/arten/item/barbitistes-constrictus>)

2.4 Vhodný biotop

Nejvhodnějším biotopem pro kobytku smrkovou je lesní porost, nejlépe smrkový (*Picea abies* [L.] Karst.). *B. constrictus* nemá velké požadavky na sluneční záření. Bylo zjištěno, že pro dobrý rozvoj a úspěšnou reprodukci sluneční světlo potřebuje jen krátký čas po vylíhnutí a následně při svlékání dospělce. Dle několika výzkumů se předpokládá, že kobyłka smrková nepotřebuje čistě smrkový les. Nevadí jí listnaté stromy ani bylinný podrost, i když si při možnosti výběru zásadně vybírá smrky nebo jiné jehličnany (LAUßMANN 1994).

Skutečnost, že dává kobyłka smrková přednost smrkovým lesům nemusí souviset s potravními preferencemi (GOTTWALD et al. 2002), což bylo potvrzeno na několika lokalitách v Polsku, kde se kobyłka smrková vyskytovala i v převážně borovicových lesích (GOTTWALD et al. 2002). Naprosto nevhodné pro stravu jsou pro ni listy buku lesního (*Fagus sylvatica* [L.]), jinak dokáže přežít i ve výhradně listnatém lese. Není to však pro její reprodukci a dobré prospívání vhodné. Můžeme konstatovat, že kobyłka smrková pro svůj život potřebuje jeden z těchto možných biotopů:

- 1) bylinný podrost a dřeviny
- 2) bylinný podrost, dřeviny a jehličnaté lesy
- 3) pouze jehličnany (LAUßMANN 1994).

Schopnost druhu *B. constrictus* rozšířit se, můžeme specifikovat spíše jako nízkou. Změna místa se děje výlučně ve vertikální linii, tedy od spodní části kmene stromu do jeho koruny. Záznamy o horizontálním rozšiřování jsou mizivé. Kobyłka smrková tím pádem žije v izolované populaci, třeba jen v rámci jednoho stromu, a to po dobu několika dekad (LAUßMANN 1994).

Kobyłka smrková dává přednost slunným prostranstvím na okraji lesa, což zřejmě souvisí s její denní aktivitou. Žádný jedinec nebyl nalezen přímo v lese nebo na stinných místech. Pouze odchycené nymfy nebo nakladená vajíčka mohou být nalezena v lese (HOLUŠA et al. 2006).

3 Cíle práce

Cílem této bakalářské práce bylo dokázat, že se kobyłka smrková vyskytuje ve smrkových porostech napříč územím České republiky bez ohledu na nadmořskou výšku.

Hlavním cílem bylo stanovit vliv environmentálních faktorů na výskyt kobyłky smrkové. Pomocí smýkání mělo být zmapováno 47 faunistických čtverců pro výskyt kobyłky smrkové, přičemž bohužel nebyl chycen žádný jedinec. Z tohoto důvodu nemohl být cíl splněn. Dle dalších studií bylo však rozhodnuto, že by tato data byla zavádějící, jelikož se kobyłka smrková vyskytuje v malých populačních hodnotách, tudíž můžeme metodu pomocí smýkání vyhodnotit spíše jako metodu náhody.

Veškerá data, která byla získána a z kterých práce vychází, pocházejí z odchytu do Malaiseho lapačů.

Vzhledem k časovému rozsahu sběru a znalostí o druhu se předpokládal odchyt zejména jedinců prvního a druhého instaru, tedy nymf. Chycení dospělých jedinců dříve zmíněnými metodami by bylo náhodné, jelikož se pohybují zejména v korunách stromů a v daném časovém rozmezí ještě ani dospělosti nedosahují.

4 Metodika postupu sběru

Lokality byly hledány několik týdnů před plánovanou cestou. Výzkum se řídil na základě rozdělení republiky do faunistických čtverců (Vrba, 2005 – 2015) a bylo vybráno 47 z nich. Pomocí Google maps byla přes letecké snímky vytipována místa s vhodnými podmínkami – mladší smrkové porosty. Všechny tyto údaje byly zaneseny do vytištěné mapy České republiky společně s GPS souřadnicemi.

První lokalita byla navštívena zkušebně 12. května 2016, dalších 46 lokalit se zkoumalo v rozmezí 1. až 25. června 2016. K dispozici bylo GPS zařízení, pomocí kterého bylo možné předem vyhledané lokality bez problémů najít. Po vyhledání lokality probíhalo smýkání pomocí smýkadla 20 až 30 minut na několika stromcích v okruhu několika málo metrů. Často se lokace GPS souřadnic pozměnila, proto byla dle zařízení GPS opravena a tato nová hodnota byla také použita pro konečnou databázi. Byla využívána metoda smýkání, kdy byl veden jeden kolmý smyk nahoru a druhý proti němu kolmo dolů. Chycení jedinci by byli ukládáni do předem připravených epruvet naplněných lihem, které by byly popsány jak na danou epruvetu s datem a GPS souřadnicí, tak v sešitě, dle kterého byla sestavena elektronická databáze. Vzhledem k tomu, že žádný jedinec k. smrkové nebyl odchycen, mají veškerá výsledná data pro metodu smýkání nulovou hodnotu.

Tabulka 3: Seznam lokalit vybraných pro smýkání

Číslo faunistického čtverce	GPS souřadnice	Počet sebraných jedinců	datum	Přibližná výška smrků (m)	Nejbližší město
6154	49°57'53.9"N 14°42'02.5"E	0	12. května 2016	8 - 10	Tehov
6054	49°58'38.9"N 14°46'06.7"E	0	1. června 2016	4 - 5	Louňovice
6055	49°56'01.5"N 14°53'05.4"E	0	1. června 2016	4 - 5	Výžerky
6156	49°50'14.4"N 15°04'58.9"E	0	1. června 2016	6 - 7	Petrovice
6253	49°45'13.2"N	0	1.	4 - 5	Neveklov

Číslo faunistického čtverce	GPS souřadnice	Počet sebraných jedinců	datum	Přibližná výška smrků (m)	Nejbližší město
	14°33'40.3"E		června 2016		
6255	49°45'03.1"N 14°51'18.0"E	0	7. června 2016	1 - 1,5	Radošovice
6356	49°36'52.3"N 14°59'45.2"E	0	7. června 2016	1 - 2	Čechtice
6456	49°33'09.1"N 15°08'43.4"E	0	7. června 2016	4 - 5	Košetice
6557	49°27'43.8"N 15°11'50.8"E	0	7. června 2016	1 - 2	Pelhřimov
6558	49°25'11.8"N 15°22'56.1"E	0	7. června 2016	1 - 2	Jankovský potok
6659	49°20'52.6"N 15°36'56.9"E	0	7. června 2016	1 - 2	Cížov
6659	49°23'55.4"N 15°30'37.4"E	0	7. června 2016	3 - 4	Rantířov
6759	49°12'48.6"N 15°35'57.4"E	0	7. června 2016	4 - 5	Dlouhá Brtnice
6859	49°11'37.5"N 15°39'21.9"E	0	7. června 2016	2 - 2,5	Předín
6860	49°10'47.2"N 15°43'18.3"E	0	7. června 2016	4 - 5	Štěměchy
6761	49°13'27.7"N 15°49'15.4"E	0	7. června 2016	1,5 - 2	Třebíč
6762	49°14'21.7"N 16°01'49.0"E	0	7. června 2016	0,8 - 2	Pozďatín
6763	49°12'37.2"N 16°14'47.9"E	0	7. června 2016	4 - 5	Lesní Jakubov

Číslo faunistického čtverce	GPS souřadnice	Počet sebraných jedinců	datum	Přibližná výška smrků (m)	Nejbližší město
6863	49°07'40.0"N 16°16'50.5"E	0	7. června 2016	2,5 - 3	Čučice
6864	49°10'34.9"N 16°25'03.2"E	0	7. června 2016	6 - 7	Tetčice
6764	49°12'05.1"N 16°19'36.2"E	0	7. června 2016	6 - 7	Příbram na Moravě
6865	49°07'41.7"N 16°33'02.2"E	0	7. června 2016	4 - 5	Nový Knín
6866	49°12'14.9"N 16°43'29.7"E	0	7. června 2016	6,5 - 7,5	Lísen - Brno
6867	49°09'28.0"N 16°55'50.6"E	0	7. června 2016	4 - 5	Němčany
6967	49°03'44.9"N 16°51'20.6"E	0	7. června 2016	3	Lovčičky
6968	49°01'27.1"N 17°03'37.3"E	0	7. června 2016	4 - 4,5	Věteřov
6968	49°04'11.9"N 17°04'26.8"E	0	7. června 2016	3 - 4	Lovčice
6969	49°04'29.0"N 17°15'16.7"E	0	7. června 2016	8 - 10	Osvětimany
7068	48°58'16.6"N 17°10'03.3"E	0	7. června 2016	5 - 6	Skoronice
7069	48°57'48.8"N 17°12'19.5"E	0	7. června 2016	2 - 3	Vracov
7070	48°59'01.8"N 17°20'11.3"E	0	7. června 2016	0,5 - 1	Moravský Písek
7070	48°59'30.2"N 17°21'09.9"E	0	10. června	1 - 1,5	Moravský Písek

Číslo faunistického čtverce	GPS souřadnice	Počet sebraných jedinců	datum	Přibližná výška smrků (m)	Nejbližší město
			2016		
7169	48°54'24.5"N 17°12'15.1"E	0	10. června 2016	0,8 - 1,2	Rohatec
7170	48°51'12.5"N 17°22'08.1"E	0	10. června 2016	1 - 2	Radějov
6760	49°12'24.4"N 15°41'42.1"E	0	12. června 2016	0,3 - 0,8	Předín
6560	49°26'43.0"N 15°41'48.9"E	0	13. června 2016	0,5 - 1	Ždírec
6660	49°20'09.3"N 15°51'24.4"E	0	13. června 2016	0,3 - 0,8	Svatoslav
6661	49°21'50.8"N 15°50'57.5"E	0	13. června 2016	1 - 2	Chlumek
7168	48°52'58.2"N 17°02'56.0"E	0	15. června 2016	9 - 12	Dolní Bojanovice
6765	49°17'36.2"N 16°37'46.8"E	0	18. června 2016	6 - 7	Útěchov
6459	49°35'46.4"N 15°38'12.3"E	0	18. června 2016	0,3 - 0,5	Havlíčkův Brod
6157	49°50'36.8"N 15°10'41.9"E	0	18. června 2016	1 - 2	Všesoky
6158	49°48'13.2"N 15°20'53.3"E	0	20. června 2016	6 - 7	Zbýšov
6155	49°50'08.6"N 14°53'29.1"E	0	22. června 2016	2 - 3	Xaverov
6053	49°55'20.4"N 14°31'23.4"E	0	25. června	0,5 - 1	Psáry

4.1 Malaiseho past

Malaiseho past, nebo také Malaiseho lapač, je pojmenována po svém konstruktérovi René Malaiseovi. Do tohoto druhu pasti se nám nejčastěji chytí *Diptera* nebo *Hymenoptera* (MAZÁČ 2014).

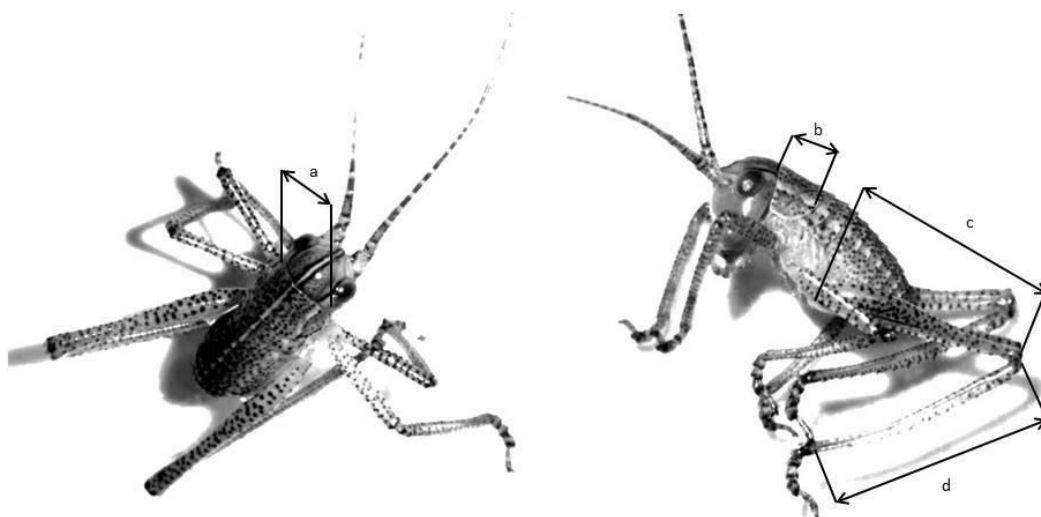
Lapač je konstruován tak, že letící hmyz narazí do svislé desky vyrobené z monofilu a po nárazu leze nahoru. V horní části se nachází trychtýř zakončený nádobou s fixační kapalinou, do které hmyz doleze a je usmrcen. Dle toho, co chceme do lapače chytit, vybíráme průměr otvoru ve sběrné nádobě. Na *Diptera*, *Hymenoptera* a menší *Coleoptera* nám postačí otvor o průměru mezi 10 a 15 mm. Pokud bychom chtěli chytat *Lepidoptera* nebo *Odonota*, musíme primárně zvětšit i otvor v trychtýři (KUNDRATA 2012).

Malaiseho lapač máme buď s konstrukcí, nebo bez konstrukce. Pokud mluvíme o lapači s konstrukcí, nechybí mu tyče, povětšinou duralové, které celou past upevňují. Toto provedení připomíná svým vzezřením stan. Lapač bez konstrukce se zavěšuje na okolní stromy a ukotvuje se do země jiným způsobem (MAZÁČ 2014).

Do sběrné nádoby naléváme fixační tekutinu. Nejčastěji se jedná o ethanol (70% nebo až 96%), je však možné použít i ethylacetát, při jehož použití se ale musí past častěji vybírat, neboť se ethylacetát vypařuje (KUNDRATA 2012).

Pro úspěšné výsledky musíme vybrat vhodné místo pro instalaci Malaiseho pasti. Nejlepší je zvolit například lesní stezku nebo mýtinu, kde se nenachází větší množství nižší vegetace. Vhodné je také postavit past ve směru proudění vzduchu, aby na ni byl hmyz přímo naváděn (KUNDRATA 2012).

Pro sběr kobylky smrkové byl použit model Townes (1972). Pět lapačů bylo rozmístěno ve zhruba stoletém smrkovém lese, nacházejícím se necelé dva kilometry od obce Rožnov v okrese Jindřichův Hradec na souřadnicích 49.0540164N a 15.2123194E. Lapače byly instalovány 26. dubna 2016 a byly vybírány a znovu připravovány ve dvou až čtyřtýdenních intervalech.



Obrázek 12: Měřené rozměry kobylky smrkové

U všech chycených jedinců jsme měřili následující hodnoty (Obr. 11): šířka hlavy (a), délka štítu (b), délka stehna (c) a délku holeně (d).

5 Výsledky

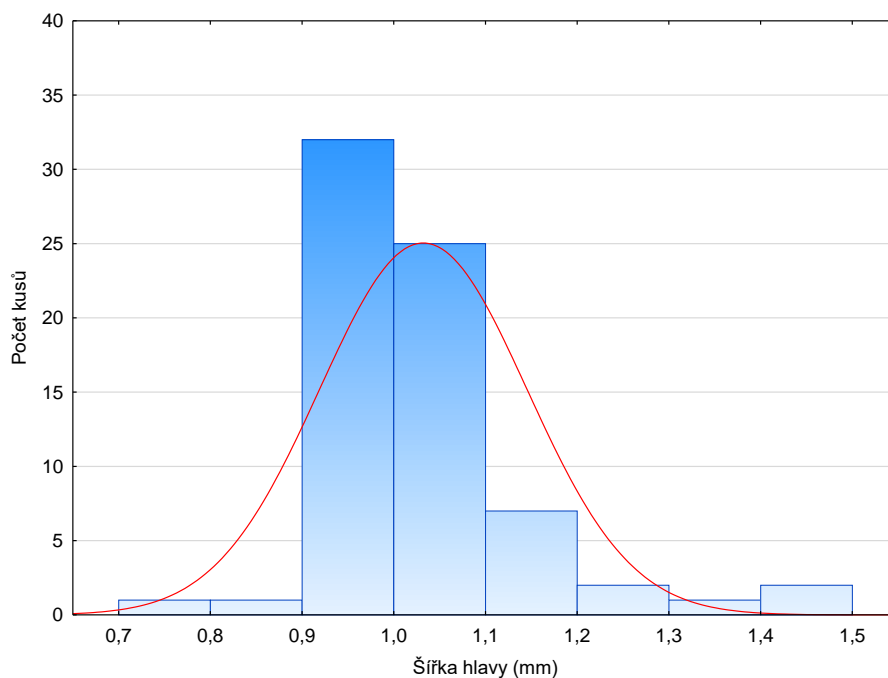
Při průzkumu pomocí smýkání nebyla kobylka smrková zjištěna nikde. Několik jedinců bylo odchyceno Malaiseho pastí od 26. dubna do 17. června 2016.

Celkem bylo Malaiseho lapačem odchyceno 71 jedinců.

Tabulka 4: hodnoty průměrných, maximálních a minimálních hodnot měřených rozměrů v milimetrech

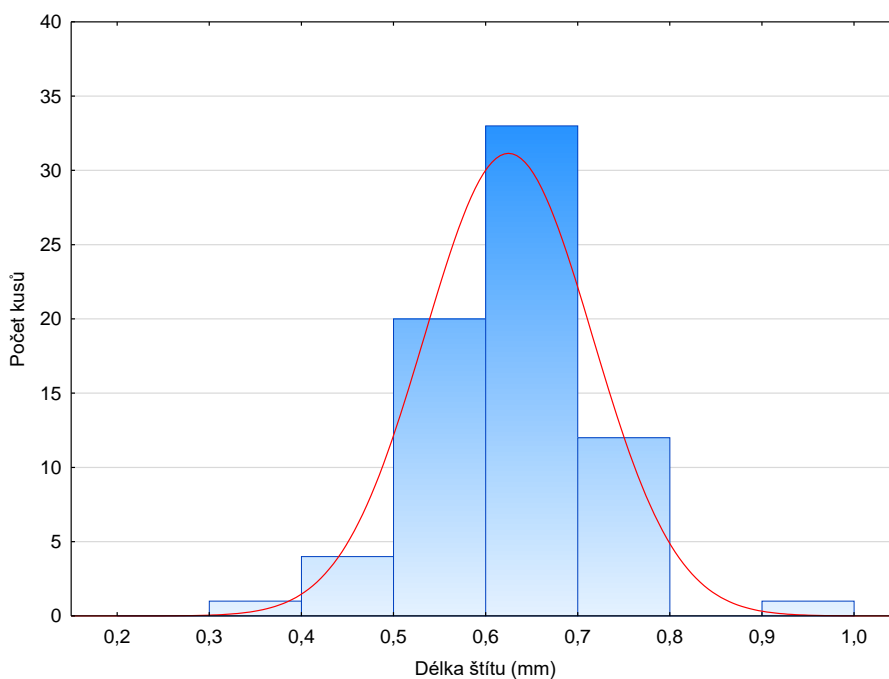
měřený údaj	Statistiky měřených údajů na kobylice smrkové				
	Počet jedinců	Průměr	Minimum	Maximum	Směrodatná odchylka
šířka hlavy	71	1,032183	0,796000	1,431000	0,113113
délka štítu	71	0,624845	0,319000	0,965000	0,090947
délka stehna	71	2,937535	1,750000	3,730000	0,319789
délka holeně	71	3,149901	1,637000	4,238000	0,389123

Graf 1: Sledování trendu v šířce hlavy kobylinky smrkové v milimetrech

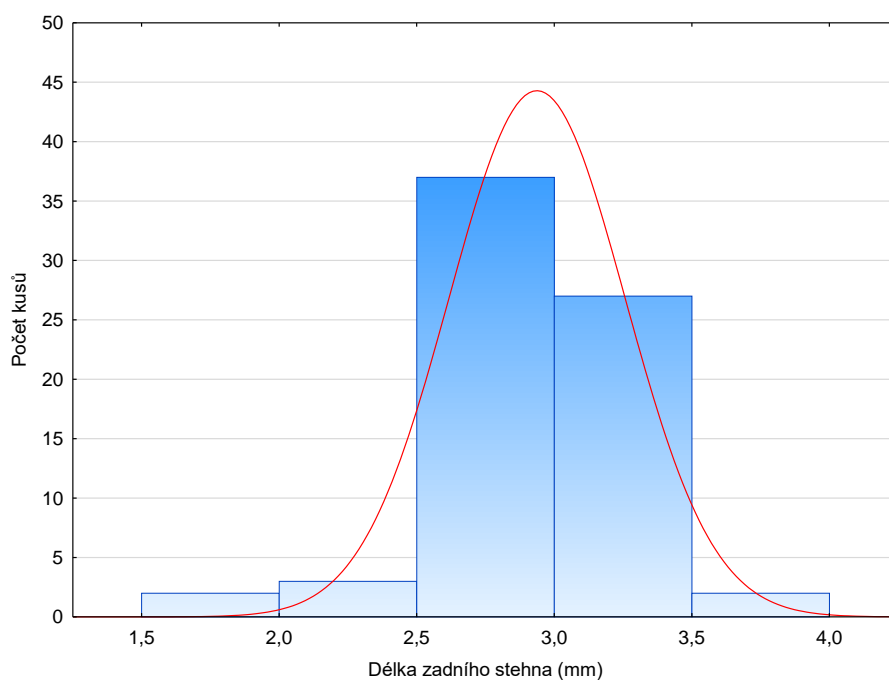


Při sledování jsme zjistili, že šířka hlavy se pohybuje v průměru okolo 1,1 milimetru. Minimální šířka hlavy byla naměřena 0,796 mm a maximální oproti tomu 1,431 mm. Nicméně se dle času, naměřených hodnot a způsobu odchycení domníváme, že všechny odchycené kobylinky byly v prvním instaru.

Graf 2: Sledování trendu v délce štítu kobyly smrkové v milimetrech

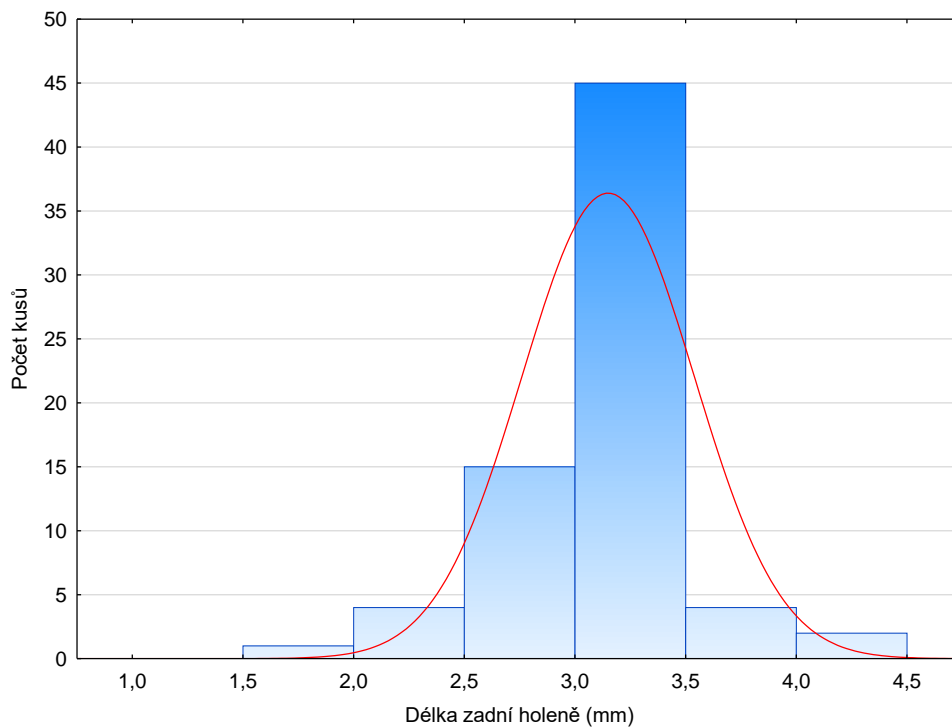


Graf 3: Sledování trendu v délce stehna kobyly smrkové v milimetrech



Délka štítu dosáhla minimální velikosti 0,319 milimetrů a maximální velikosti 0,965 milimetrů. Průměrně dosahovala tato délka velikosti 0,625 milimetrů. U délky zadního stehna jsme sledovali minimální hodnotu 1,75 milimetru a maximální 3,73 milimetru, přičemž průměr se rovnal 2,937 milimetrů. Z těchto hodnot můžeme znovu konstatovat, že se jednalo o jedince pouze prvního instaru.

Graf 4. Sledování trendu v délce zadní holeně u kobyly smrkové v milimetrech



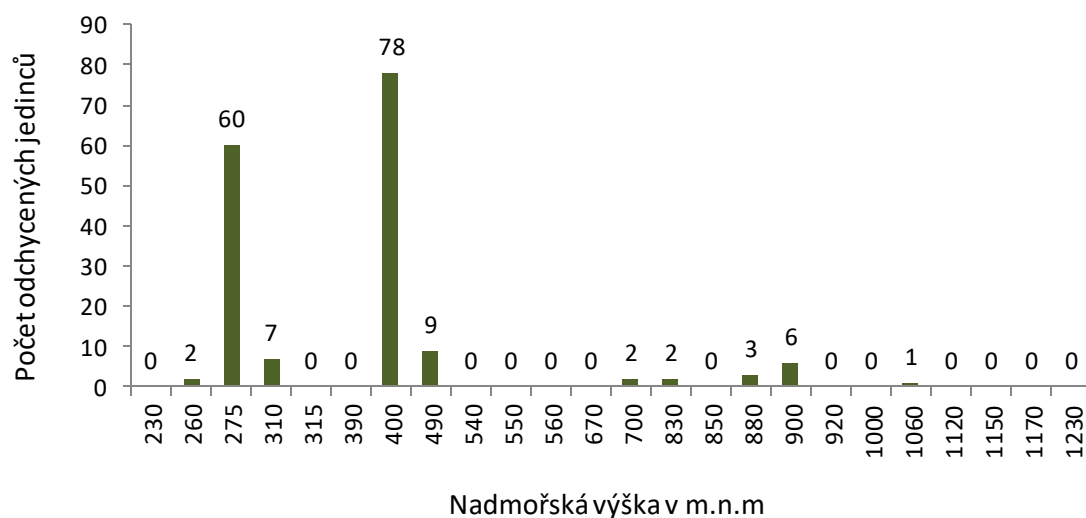
Minimální hodnota zadní holeně byla 1,637 milimetrů, maximální 4,238 milimetrů a v průměru byla naměřena hodnota 3,15 milimetrů.

Tabulka 5: počet nasbíraných jedinců v závislosti na datu odchyty

	8. květen 2016	21. květen 2016	3. červen 2016	17. červen 2016
počet jedinců	6	65	0	0

Podle výzkumu vedeného na 27 lokalitách na západě České republiky (HOLUŠA et al. 2006) bylo zjištěno, že se kobyly smrkové vyskytuje od nížin po hory. Zjištěna byla až do 1060 metrů nadmořské výšky, kde byl do Malaiseho pasti odchycen jeden jedinec. Častější je v nížinách, ale její výskyt ve vyšších nadmořských výškách není nijak ojedinělý (Graf 5).

Graf 5: počet odchycených jedinců v závislosti na nadmořské výšce



Pokud vezmeme v úvahu, že k. smrková neklade nijak velké nároky na nadmořskou výšku, výborně se jí daří ve smrkových porostech a zdatně dokáže přežít i v jiných jehličnatých lesích a smíšených lesích, můžeme tím potvrdit hypotézu jejího plošného rozšíření.

Co druh obecně ohrožuje, jsou náhlé výkyvy počtu jedinců v populaci, které jsou sledovány u celé čeledi *Tettigonidae*. Proč k těmto výkyvům dochází, není ještě zcela probádáno. Dalším potenciálním nebezpečím by byla intenzivní těžba dřeva nebo odlesňování lesů. Používání pesticidů a insekticidů druh ohrožuje stejně nebezpečně jako jiné druhy hmyzu (STRÄTZ a WAEBER 2003). Za předpokladu, že by se obecně zásadně zmenšil podíl smrkových porostů, snižovala by se i populace kobylinky smrkové. (HOCHKIRCH a kolektiv 2016)

6 Diskuze

Populace kobyly smrkové je plošně rozšířená, ale málo početná. Metoda odchyty smýkáním je tedy spíše neúčinná. Jedinci se nárazově mohou chytit do Malaiseho lapačů, ale ani tato metoda není stoprocentně účinná. Nejlepším způsobem tedy zůstává detekce kobyly smrkové pomocí batdetektoru (HOLUŠA et al. 2006).

Instalace Malaiseho lapačů proběhla ve zhruba stoletém smrkovém lese, což se pro kobyly smrkovou považuje za nejvhodnější biotop (LAUßMANN 1994). Tato hypotéza byla dokázána. Kvůli neúspěšnosti při smýkání není možné říci, zda se kobyly smrkové vyskytují i v ne čistě smrkových lesích nebo i ve smíšených porostech, i přesto že lokality tohoto typu byly do výzkumu zařazeny.

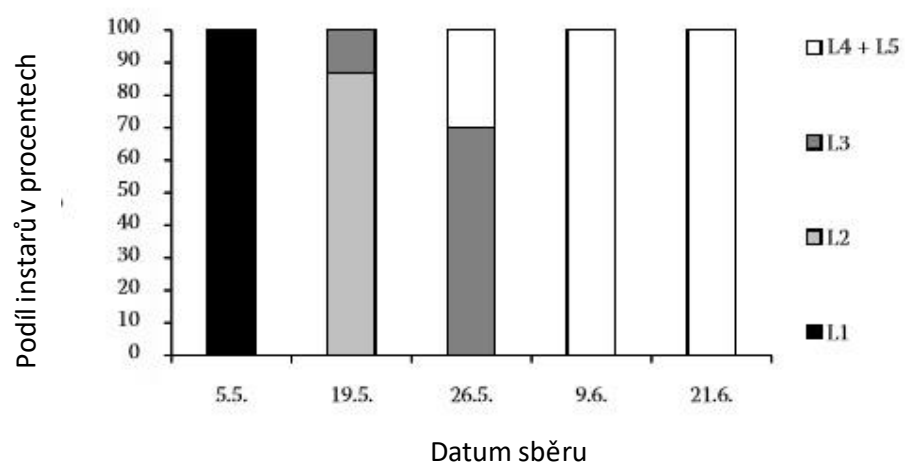
Po porovnání velikostí měřených jedinců s hodnotami naměřenými pro jednotlivé instary při výzkumu v Hostašovicích (HOLUŠA et al. 2006) společně s časovým rozsahem odchyty, který probíhal mezi 24. dubnem a 21. květnem (v dalších datech už žádný jedinec odchyten nebyl), můžeme říct, že všichni odchytení jedinci náležejí do prvního instaru. (Tabulka 6)

Tabulka 6: tabulka rozptylu určitých rozměrů daných pro instary kobyly smrkové (HOLUŠA et al. 2006)

Instar	Délka stehna	Délka holeně	Délka křídel	Šířka hlavy	Délka štítu
L₁	3,3 – 4,0	3,4 – 4,7	-	0,8 – 1,4	0,5 – 0,9
L₂	4,2 – 5,3	4,9 – 6,2	-	0,9 – 1,9	0,7 – 1,2
L₃	5,4 – 6,8	6,5 – 7,8	-	1,7 – 2,5	0,9 – 1,9
L₄ – L₅	7,3 – 10,5	8,7 – 11,8	0,3 – 0,8	2,6 – 3,4	1,4 – 2,7
dospělci	12,6 – 15,8	13,9 – 18,7	2,4 – 4,5	3,6 – 4,3	2,0 – 4,0

Je zjištěno, že se vyskytuje několik instarů pohromadě v určitých datech. Není tedy pravidlem, aby se vyskytoval v jeden čas jen jeden instar kobyly. (Graf 6)

Graf 6: Procenta jednotlivých instarů na lokalitě v Hostašovicích v roce 2004 (HOLUŠA et al. 2006)



7 Závěr

Pro výzkum kobyly smrkové byla použita metoda smýkání na 47 lokalitách, která se však ukázala jako neúčinná. V druhé fázi byly použity Malaiseho lapače, do kterých se několik jedinců zachytilo. Na těchto jedincích pak byla prováděna jednotlivá měření.

Dle výsledků, které byly získány, můžeme říci, že se kobyly smrková vyskytuje po České republice bez ohledu na nadmořskou výšku. Taktéž byla potvrzena měření u prvního instaru, která se shodují s výzkumem v Hostašovicích (HOLUŠA et al. 2006).

Do Malaiseho lapačů se nejčastěji chytí pouze jedinci prvního, maximálně druhého instaru. Jedinci v dalších instarech už vystoupají do korun stromů, a tím pádem se pravděpodobnost jejich zachycení do lapače snižuje.

Nepovedlo se dokázat, že se kobyly smrková vyskytuje plošně po celé republice, což potvrzuje předpoklad nízkých populačních hodnot druhu. Kobyly smrková se vyskytuje v malých populačních hodnotách, které se kvůli uzavřenosti jednotlivých populací nerozšiřují horizontálně. Vertikální rozšíření je předpokládatelné, což populaci na daném místě drží i po několik dekád. Pokud bychom chtěli mapovat výskyt kobyly smrkové na celém území České republiky, museli bychom použít batdetektory a detekovat místa výskytu daných populací. Další možností by bylo zachycovat jedince na leповé pásy, jelikož kobyly vylézají po kmenech stromů do jejich korun.

Přestože tedy předpokládáme výskyt kobyly smrkové na většině území České republiky, nepovedlo se tento předpoklad dokázat.

8 Zdroje

- DAVID MAZÁČ [online], poslední aktualizace 6. 3. 2014, Malaiseho pasti, nárazové pasti a feromony, [cit. 2016 – 12 - 15], dostupné na WWW:
http://www.entosphinx.cz/cs/aktuality/detail/6_5-dil-serialu-o-sberu-hmyzu
- DISTRIBUTION FOR SPECIES BARBITISTES CONSTRICTUS BRUNNER VON WATTENWYL, 1878 [online], dostupné na WWW:
- <http://orthoptera.speciesfile.org/Common/editTaxon/Distribution/ShowDistribution.aspx?TaxonNameID=1137718>
- GÓRNAŚ E., 1965. O zwalczaniu brudnicy mniszki i opaślika sosnowca w 1964 r. Las Polski, 39: 11.
- GOTTWALD J., RICHTER CH., WÖRNER M., 2002. Habitatwahl, Nahrungswahl und Entwicklung von
- HABER A., 1953. Opaślik sosnowiec *Barbitistes constrictus* Br. Watt. (Locustidae Orth.). Warszawa, Państwowe wydawnictwo rolnicze i leśne: 84
- HOCHKIRCH A., WILLEMSE, RUTSCHMANN F., CHOBANOV, KLEUKERS R., KRISTIN A., PRESA J. J. & SZOVENYI G., 2016, *Barbitistes constrictus*, The IUCN Red List of Threatened Species 2016 [online], poslední aktualizace 1. 4. 2017, [cit. 2017 – 04- 02], dostupné na WWW:
<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-3.RLTS.T64548720A74525116.en>
- HOCHKIRCH A., WILLEMSE, RUTSCHMANN F., CHOBANOV, KLEUKERS R., KRISTIN A., PRESA J. J. & SZOVENYI G., 2016, *Barbitistes serricauda*, The IUCN Red List of Threatened Species 2016 [online], poslední aktualizace 19. 4. 2016, [cit. 2017 – 04- 02] dostupné na WWW:
<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-3.RLTS.T64549568A74525163.en>
- HOLUŠA J., HERALT P., DRÁPELA K. (2006), Occurrence and bionomy of *Barbitistes constrictus* (Orthoptera: Tettigoniidae) in the eastern part of the Czech Republic. *Journal of Forest Science*, 52: 61–73
- HOLUŠA J., KOČÁREK P., VIDLIČKA Ľ., 1999. Bibliography to the fauna of Blattaria, Mantodea, Orthoptera and Dermaptera of the Czech and Slovak Republics. *Articulata*, 14: 145–176

- HOLUŠA J., VIDLIČKA L., 1997. Orthoptera in the Devínska Kobyla hill. Entomofauna Carpathica, 9: 54–59.
- Holuša, J. & Holuša, O. (2003) First record of *Tetrix ceperoi ceperoi* (Bolivar, 1887) in Moravia (Czech Republic). Entomological Problems, 33, 54.
- CHLÁDEK, F. (1979) Kobyłka *Barbitistes serricauda* (Fabr. 1794), (Orthoptera, Tettigoniidae) na Moravě. Práce z oboru botaniky a zoologie, Klub přírodovědecký v Brně, 1978-1979, 63–66.
- I – KLUB SLOVENSKÝCH ORTHOPTEROLÓGOV (2006-2012) Mapovanie Orthoptera Slovenska [online], poslední aktualizace 10. 10. 2012, [cit. 2016 – 11- 02], dostupné na WWW:
<http://www.orthoptera.sk>
- INGRISCH, S. & KÖHLER, G. (1998) Die Heuschrecken Mitteleuropas. Westarp Wissenschaften, Magdeburg, 460 pp.
- KANUCH, P., T. AGHOVA, Y. MEHERETU, R. SUMBERA, AND J. BRYJA. 2015. New discoveries on the ecology and echolocation of the heart-nosed bat *Cardioderma cor* with a contribution to the phylogeny of Megadermatidae. African Zoology, 50: 1–5.
- KOČÁREK P. a kolektiv, 2015, Rovnokřídli České republiky, 86 - 88
- KÖHLER G., 2001. Fauna der Heuschrecken (Ensifera et Caelifera) des Freistaates. Thüringen Naturschutz Report, 17: 1–378.
- KUNDRATA R., Entomologie, Metody sběru hmyzu, FRVŠ 1772/2012, dostupné na WWW:
http://www.zoologie.upol.cz/terenni_cviceni/materialy/Entomologie.pdf
- LAUßMANN H., Zum Vorkommen von *Barbitistes constrictus* BR. und *Barbitistes serricauda* (FABR.) in den Fichtenwäldern des nördlichen Tertiär-Hügellandes (Südbayern), Articulata 1994, 10(1): 11 -19
- ORTHOPTERA [online], poslední aktualizace 5. 8. 2008, *Barbitistes constrictus* [cit. 2016 – 11 - 18], dostupné na WWW:
<http://www.orthoptera.ch/arten/item/barbitistes-constrictus>
- PETR KOČÁREK [online], poslední aktualizace 1. 7. 2009, *Barbitistes constrictus*, [cit. 2017 – 01 - 06], dostupné z WWW:

- http://www1.osu.cz/orthoptera/druhy/bar_con.htm
- RICHTER C. 2008. Evolution isolierter Teilpopulationen der Laubholz-Säbelschrecke, *Barbitistes serricauda* (Fabricius 1798). Centre for Biodiversity and Ecology , University of Göttingen
- STRÄTZ C. a WAEBER G., 2003, Nadelholz-Säbelschrecke. In: Schlumprecht, H., Waeber, G. (ed.), Heuschrecken in Bayern, 82-85
- SZUJECKI A., 1995. Entomologia leśna. Tom II. Warszawa, Wydawnictwo SGGW: 408.
- ZUNA-KRATKY, T., KARNER-RANNER, E., LEDERER, E., BRAUN, B., BERG, H.M., DENNER, M., BIERINGER, G., RANNER, A. & ZECHNER L. (2009) Verbreitungsatlas der Heuschrecken und Fangschrecken Ostösterreichs. Wien, Verlag NMW, 303 pp.