

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V
PRAZE

FAKULTA LESNICKÁ A DŘEVAŘSKÁ

KATEDRA OCHRANY LESA A ENTOMOLOGIE



**Hodnocení efektivity metody feromonových la-
pačů pro monitoring jádrohloda dubového**

Bakalářská práce

Autor práce: Kateřina Vítová

Vedoucí práce: Mgr. Jiří Trombik

CZECH UNIVERSITY OF LIFE AND
SCIENCE PRAGUE

FACULTY OF FORESTRY AND WOOD SCIEN-
CES

DEPARTMENT OF FOREST PROTECTION AND ENTOMOLOGY



**Evaluation of effectivity of pheromon traps for
monitoring of Oak Pinhole Borer**

Bachelor thesis

Author: Kateřina Vítová

Supervisor: Mgr. Jiří Trombik

2018

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Kateřina Vítová

Lesnictví

Název práce

Hodnocení efektivity metody feromonových lapačů pro monitoring jádrohloda dubového

Název anglicky

Evaluation of effectivity of pheromon traps for monitoring of Oak Pinhole Borer

Cíle práce

- popsat letovou aktivitu *Platypus cylindrus* na studijní ploše
- zjistit poměr pohlaví dospělců *P. cylindrus* ve feromonových lapačích
- zhodnotit efektivitu odchyty *P. cylindrus* do feromonových lapačů ve vztahu k populační hustotě v porostech

Metodika

- na studijní ploše bude monitorováno 5 lokalit s čerstvými dubovými pařezy po těžbě, kde budou umístěny bariérové lapače typu Theyson s feromonovým odparníkem Cilindriwit určeného k odchyty *Platypus cylindrus* od začátku června do září 2017
- budou prováděny pravidelné týdenní odběry v průběhu letové aktivity dospělců *P. cylindrus*
- po ukončení letové aktivity bude na každé studijní lokalitě provedeno šetření okolních stromů a pařezů, na kterých bude spočítán počet závrťů/požerků vždy na 2 transektech (po 10-20 stromech/pařezech)
- získaný materiál odchyceného hmyzu bude uchován v mrazu a během října laboratorně zpracován (spočítán počet jedinců a určeno pohlaví dospělců *P. cylindrus*)
- počet jedinců odchycených do lapačů a počet závrťů na studijní lokalitě bude statisticky zpracován a bude zhodnocena efektivita feromonového odparníku

Doporučený rozsah práce

30 stran včetně příloh

Klíčová slova

Curculionidae, *Platypus cylindrus*, feromonový lapač, letová akvita, poměr pohlaví

Doporučené zdroje informací

- Baker J.M. 1963: Ambrosia beetles and their fungi, with particular reference to *Platypus cylindrus* Fab. in symbiotic associations. *Symposia of the Society of General Microbiology symbiotic associations*, 13: 323-354.
- Baker J.M. 1965: Aspects of the life history of the ambrosia beetle *Platypus cylindrus* F. *Proceedings of 12th International Congress of Entomology, 1964*, 2: 694-695.
- Cao O.V., Luciano P. 2005: Severe infestations of *Platypus cylindrus* Fabricius (Coleoptera Platypodidae) in Sardinian cork oak forests. *IOBC/WPRS Bulletin*, 28: 145-146.
- Inácio M. L., Henriques J., Sousa E. 2010: Mycobiota associated with *Platypus cylindrus* Fab. (Coleoptera: Platypodidae) on cork oak in Portugal. *IOBC-WPRS Bulletin*, 57: 87-95.
- Ohya E., Kinuura H. 2001: Close range sound communications of the oak Platypodid beetle *Platypus quercivorus* (Murayama) (Coleoptera : Platypodidae). *Applied Entomology and Zoology*, 36: 317-321.
- Sallé A., Nageleisen L.-M., Lieutier F. 2014: Bark and wood boring insects involved in oak declines in Europe: Current knowledge and future prospects in a context of climate change. *Forest Ecology and Management*, 328: 79-93.
- Sousa E., Débouzie D. 1999: Spatio-temporal distribution of *Platypus cylindrus* F. attacks in cork oak stands in Portugal. *IOBC/WPRS Bulletin*, 22: 47-58.
- Sousa E., Inacio M.L. 2005: New aspects of *Platypus cylindrus* Fab. (Coleoptera: Platypodidae): life history on cork oak stands in Portugal. In: Lieutier F., Ghaïoule D. (Eds.): *Entomological Research in Mediterranean Forest Ecosystems*, INRA Editions, pp. 147-168.
- Tilbury C. 2010: Oak pinhole borer *Platypus cylindrus* (Coleoptera: Curculionidae). *Tree Health division – Tree pest. Advisory Note. Forest Research*.
-

Předběžný termín obhajoby

2017/18 LS – FLD

Vedoucí práce

Mgr. Jiří Trombik

Garantující pracoviště

Katedra ochrany lesa a entomologie

Elektronicky schváleno dne 21. 11. 2017

prof. Ing. Jaroslav Holuša, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 27. 2. 2018

prof. Ing. Marek Turčáni, PhD.

Děkan

V Praze dne 11. 04. 2019

Ráda bych tímto chtěla poděkovat především vedoucímu své bakalářské práce Mgr. Jiřímu Trombikovi za vstřícný přístup, pomoc a trpělivost. Dále bych chtěla poděkovat společnosti Kinský dal Borgo, a.s., která umožnila provedení praktické části bakalářské práce, a zvláště panu Vlastimilu Švomovi za jeho ochotu. Poděkování patří také mé rodině a nejbližším za podporu a trpělivost.

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma Hodnocení efektivity metody feromonových lapačů pro monitoring jádrohloda dubového vypracovala samostatně pod vedením Mgr. Jiřího Trombika a použila jsem 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.....dne

Podpis autora.

Abstrakt

Cílem bakalářské práce bylo popsat letovou aktivitu *Platypus cylindrus* na studijní ploše a zhodnotit efektivitu odchyty do feromonových lapačů v porovnání s populační hustotou v porostech. Studijní plochy se nacházely v Žehuňské oboře Kněžičky. Na pěti vybraných plochách s čerstvými dubovými pařezy bylo v polovině června 2017 instalováno pět lapačů, vždy jeden lapač na jedné ploše. Každý lapač obsahoval jeden feromonový odparník. Odběry probíhaly každý týden ze všech pěti lapačů. Zkumavky s odchycenými jedinci byly uchovávány v mrazu. V laboratoři byl pak obsah zkumavek zpracován. Jedinci *Platypus cylindrus* byli spočítáni a následně rozděleni podle pohlaví. Bylo odchyceno celkem 941 jedinců, z toho 769 samic a 172 samců. Největší letová aktivita probíhala především koncem června a začátkem srpna. Z výsledků vyplývá, že nejatraktivnější plochy pro rojení Jádroloda dubového jsou rok staré dubové pařeziny, které nejsou stinné a většinu dne na ně dopadá sluneční světlo. Lokality s větším zastíněním byly pro druh neatraktivní. Dále bylo při laboratorním zpracování vzorků zjištěno, že do lapačů se odchytilo více samic než samců (přibližně 82 % z celkového počtu jedinců).

Klíčová slova

Platypus cylindrus, Jádrolod dubový, Curculionidae, feromonový lapač, letová aktivita, poměr pohlaví

Abstract

The goal of the bachelor thesis is to describe flight activity of *Platypus cylindrus* on study area and evaluate the effectiveness of pheromone traps in comparison with the population density in the forest stands. The study areas were located in Žehuňská obora in Kněžičky. Five pheromone traps were installed on each of three study localities with fresh oak stumps in the middle of June. Each trap contained one pheromone lure. All five traps were weekly collected. The test-tubes with captured *Platypus cylindrus* were kept frozen. The content of the test-tubes were laboratory processed, counted and divided by gender. 769 females and 172 males out of 941 individuals were caught. The highest flight activity was occurring especially at the end of the June and in the early August. The acquired data showed that the most attractive areas for swarming of *Platypus cylindrus* are the clearings of one year old oak trees, which were not shady with enough sunlight. The areas that were mostly shady were not attractive for *Platypus cylindrus*. The result of laboratory processing showed that more females than males (approximately 82 % of total amount) were caught in the pheromone traps.

Key words

Platypus cylindrus, Curculionidae, pheromone trap, flight activity, sex ratio

1 OBSAH

1	Úvod	11
2	Cíle práce	13
3	Literární rešerše	14
3.1	Charakteristika	14
3.1.1	Jádrohlod dubový.....	14
3.1.2	Mykofagie	16
3.1.3	Výskyt	16
3.1.4	Životní cyklus	17
3.1.5	Škody a ochrana.....	19
4	Metodika.....	22
4.1	Charakteristika území	22
4.2	Sběr dat	23
4.3	Popis lokalit.....	25
5	Výsledky.....	29
5.1	Poměry pohlaví.....	31
5.2	Výsledky revize pařezů.....	33
6	Diskuze.....	36
7	Závěr	38
8	Seznam použité literatury	39

Seznam obrázků a tabulek

Obr. 1 Dospělci jádrohloda dubového a ukázka požerku na podélném a příčném řezu	15
Obr. 2 Výskyt <i>Platypus cylindrus</i>	17
Obr. 3 Larva prvního instaru <i>Platypus cylindrus</i>	19
Obr. 4 Larva posledního instaru <i>Platypus cylindrus</i>	19
Obr. 5 Otvory vyvrtné jádrohlodem do dubového dřeva, černé zbarvení je způsobeno ambrosiovou houbou	21
Obr. 6 Podélný víceramenný požerek se snubní komůrkou, matečnými chodbami a larvovými chodbami	21
Obr. 7 Obora Kněžičky a ptačí oblast Žehuňský rybník	22
Obr. 8 Zásuvka lapače Theysohn	24
Obr. 9 První stanoviště	25
Obr. 10 Druhé stanoviště	26
Obr. 11 Třetí stanoviště	27
Obr. 12 Čtvrté stanoviště	28
Obr. 13 Páté stanoviště	28
Obr. 14 Počty odchycených <i>Platypus cylindrus</i> do lapacích zařízení.....	30
Obr. 15 Poměry pohlaví.....	32
Obr. 16 Porovnání odchytů a intenzity napadení na pařezech, porovnání mezi lokalitami pomocí Kruskal-Wallisova testu	34
Obr. 17 Korelace mezi počty odchycených jedinců a počty závrtů <i>Platypus cylindrus</i> na dubových pařezech	35
Tabulka 1 Počty odchycených jedinců <i>Platypus cylindrus</i> rozdělené dle datumu odběru a pohlaví....	29
Tabulka 2 Porovnání hodnot odchytů mezi lokalitami pomocí Kruskal-Wallisova testu	31
Tabulka 3 Porovnání odchycených samců a samic jádrohloda dubového na jednotlivých lokalitách .	32
Tabulka 4 Výsledky T-testu pro celkový odchyt ze všech lokalit	33
Tabulka 5 Výsledky testování Kruskal-Wallisovým testem	34

1 Úvod

Jádrohlod dubový (*Platypus cylindrus*, Fabricius, 1792) patří mezi dřevokazné brouky, kteří se vyskytují především v subtropickém a tropickém pásu. Je to jediný zástupce tohoto rodu, který se v České republice vyskytuje. Jádrohlodi jsou velmi podobní kůrovcům, od kterých se liší především stavbou těla.

Platypus cylindrus napadá převážně duby (především *Quercus robur* – Linnaeus, 1753), ale může se objevit i na jiných tvrdých listnatých dřevinách, jako je například buk lesní (*Fagus sylvatica* – Linnaeus, 1753) nebo jírovec maďal (*Aesculus hippocastanum* – Linnaeus, 1753). Jedná se o podkorní druh, žijící ve dřevě.

Platypus cylindrus je význačným technickým škůdcem ve velké části Evropy a severní Afriky. Podílí se například na úbytku korkového dubu v Portugalsku (Sousa & Inácio, 2005), ve Španělsku (Español, 1964), ve Francii (Durand et al., 2004) v Maroku (Villemant & Fraval, 1993) nebo v Alžírsku (Bouhraoua & Villemant, 2010). Velice škodlivým se v posledních letech stal také ve Velké Británii, kde po hurikánu v roce 1987 výrazně narostl jejich počet, a to díky velkému počtu oslabených či umírajících stromů. Do té doby byl *Platypus cylindrus* v Británii považován za vzácného, ale po této události se již počty nenavrátily do původních hodnot před hurikánem (Tilbury, 2010).

Jeho výskyt se omezuje na mrtvé nebo oslabené stromy (Carty et al., 2017; Sousa & Inácio, 2005), ale v posledních desetiletích bylo možné jej objevit i na živých a zdravých stromech. V Portugalsku se dnes považuje za hlavního škůdce na korkových dubech (Sousa & Inácio, 2005), zároveň výskyt *Platypus cylindrus* úzce souvisí s výskytem lesních požárů, které stromy oslabují (Carty et al., 2017). Jedním z důvodů, proč je zapotřebí tohoto škůdce monitorovat, je znehodnocování dřeva houbami, které si *Platypus cylindrus* zavléká do chodeb ve dřevě jako zdroj potravy (Batra, 1967). Tyto houby pak narušují xylémové části dřeva, stráví je a obírá tak strom o živiny (Kuroda, 2001). Jelikož nalétává především do pokácených, mrtvých stromů, může tak způsobit velké finanční škody například při zpracování cenných výřezů.

V České republice jádrohlod prozatím není tak významný jako ve výše zmíněných zemích a jeho přítomnost nemá velký vliv na lesní hospodářství, jeho výskyt byl potvrzen nejhojněji v okolí Chlumce nad Cidlinou, v Praze nebo Hradci Králové (Oblastní plán rozvoje lesů 17- Polabí, 2001) a rovněž na jižní Moravě. Současný stav populace a význam tohoto škůdce by ale neměl být podceňován, jelikož při změně podmínek může dojít k přemnožení, které by mohlo mít za následek snížení zastoupení některých hospodářsky důležitých dřevin.

Právě z tohoto důvodu je monitoring početnosti tohoto druhu velmi důležitý a je důležité znát efektivnost a účinnost současných feromonů. Pomocí informací, které nám odchyt na feromonové lapače poskytne, bude možné rychleji reagovat při zvýšení počtu tohoto druhu nasazením účinných opatření na ochranu lesa. Ale už i samotné lapače jsou formou ochranného opatření a zamezují tak větším škodám a je tedy podstatné, aby byla jejich účinnost co nejvyšší.

2 CÍLE PRÁCE

Cílem práce je popsat letovou aktivitu *Platypus cylindrus* na studijních plochách v Žehuňské oboře a zjistit poměr pohlaví dospělců tohoto druhu, kteří budou odchytni do lapačů za použití feromonových odparníků a zhodnotit efektivitu tohoto odchytnu ve vztahu k populační hustotě v porostu.

3 LITERÁRNÍ REŠERŠE

3.1 CHARAKTERISTIKA

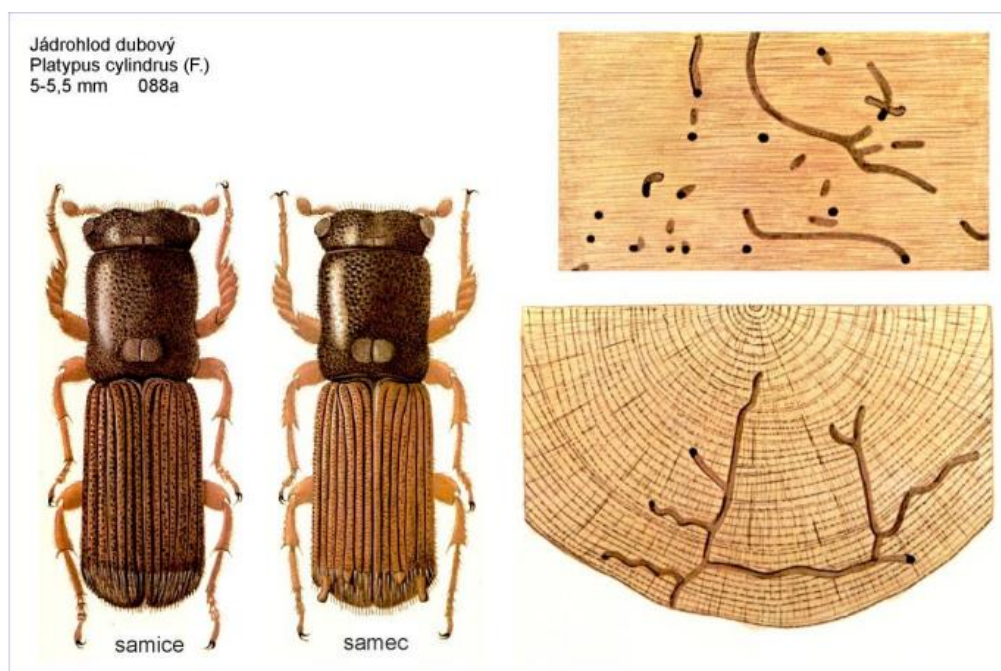
3.1.1 Jádrolod dubový

Jádrolod dubový (*Platypus cylindrus* – Fabricius, 1792) patří do řádu brouků (Coleoptera – Linnaeus, 1758), čeledi nosatcovití (Curculionidae – Latreille, 1802), podčeledě jádrolodi (Platyponidae – Shuckard, 1839) a do rodu jádrolod (*Platypus* – Herbst in Jablonsky, 1793). Jádrolodi jsou velmi podobní kůrovcům, od kterých se liší především stavbou těla.

Jádrolod dubový (*Platypus cylindrus*) je jediný zástupce rodu *Platypus*, který se vyskytuje na území České republiky. Napadá převážně duby, ale můžeme ho najít i na jiných tvrdých listnatých dřevinách jako je například buk, jasan, jírovec nebo jilm. I když může napadat i zdravé stojící stromy, považuje se jádrolod dubový většinou za sekundárního parazita, který se objevuje na stromech oslabených jinou chorobou, na stromech umírajících nebo na pokácených kládách a pařezech.

Tělo jádroloda dubového je 5 až 5,5 milimetrů dlouhé, válcovité a hnědě až černohnědě zbarvené (Obr. 1). Vzhledem připomíná kůrovce, ale lze si všimnout pár morfologických odlišností. Například hlava jádroloda je příčná a širší než štít, který jí tak vůbec nekryje. Dále má tento druh první chodidlový článek delší nebo stejně dlouhý jako ostatní články dohromady. Válcovité krovky jsou v rýhách tečkované, zaoblené a hustě žlutavě ochlupené (Obr. 1). Chlupy na krovkách slouží k přenosu spor ambrosiových hub, které se pak v matečných chodbách, vzniklých požerkem, rozrůstají a jejich podhoubí poté slouží jako potrava larvám i dospělcům *Platypus cylindrus*. Pod krovkami jsou složená dlouhá blanitá křídla. Na krovkách samce se objevuje znak, podle kterého je možné odlišit ho od samice. Dva hrbolky na zadní části krovek (Vill- emant a Fraval, 1991; Pfeffer 1989). Samice má také uvnitř štítu mycangium, které slouží ke stejnému účelu jako chlupy na krovkách, tedy k přenosu spor amrosiových hub (Sousa & Inácio, 2005). Mycangium obsahuje sekreční žlázy, které udržují spory hub ve vhodných podmínkách během letu nebo pohybu (Cassier et al, 1996).

Vyskytuje se především na listnatých tvrdých dřevinách (primárně na dubu), a to buď na pařezech nebo na pokáceném dřevu. V některých případech může napadat i stojící umírající nebo chřadnoucí stromy. Vývojový cyklus *Platypus cylindrus* je v České republice jednoletý, a to z toho důvodu, že symbiotické houby, které jsou do dřeva zavlečeny kvůli potravě, potřebují ke svému růstu značnou vlhkost. Jedná se o houby převážně rodu *Ophiostoma* nebo z řádu *Eurotiales* (Belhoucine et al., 2011). Rojení začíná v červenci. Ve dřevě pak tvoří 20 až 30 centimetrů dlouhé a rozvětvené chodby, které mohou zasahovat až do jádrového dřeva. Na snubní chodbu založenou samcem, navazuje samice ve vstupní části dalšími rozvětřujícími matečnými chodbami. Název druhu *Platypus* je odvozen od latinských slov *pla* (= plochý, rovný) a *typus* (= končetiny, nohy) (Belhoucine, 2013) a pomocí těchto ostrých, zploštělých končetin přetíná dřevěná vlákna a vytlačuje ven dřevěné drtinky, které mají stav drobných tříštiček. Čisté chodby jsou důležité pro dobrý růst symbiotických hub. Do konců chodeb pak začátkem léta klade vajíčka. Larvy vylíhnuté z vajíček se živí myceliem ambrosiových hub. Mají širokou hlavu a první hrudní článek. Hlava nese pár jednočlenných maxilárních a labiálních makadel. Před zakuklením si vytváří vlastní, žebříčkovité chodby, takzvané kuklové kolébky. Vývoj kulky trvá nejméně dva měsíce, líhnutí probíhá na podzim a zimu přečkávají v chodbách nebo v kůře stromů.



Obr. 3 Dospělci jádrohloda dubového a ukázka pozerku na podélném a příčném řezu (zdroj: Novák, Hrozinka, Starý;1974: Atlas hmyzích škůdců lesních dřevin)

3.1.2 Mykofagie

Jádrohlod dubový, respektive celá podčeleď *Platyponidae* patří mezi takzvané „ambrosiové brouky“ a to spolu s většinou kůrovců (Beaver, 1989). Ti napadají chřadnoucí, umírající nebo pokácené stromy, jejichž dřevo je ale velmi chudé na živiny (především fosfor a dusík). Proto si na stěnách chodeb pěstují ambrosiové houby, které jim dodají potřebné látky, jako jsou vitaminy skupiny B nebo steroly, které si sami nedokáží vytvořit. Termín „ambrozie“ byl poprvé použit v roce 1827 k popisu povlaku v chodbách kůrovců, kteří se jím živili (Živa, 2004). Poté bylo zjištěno, že se jedná o ambrosiové houby, a to především řádu *Ophiostomales* (rody *Abrosiella* a *Raffaelea*) (Belhoucine et al., 2011). Mezi brouky a houbami je vzájemná symbióza. Pro přežití jednoho je důležitý výskyt druhého. Pro mycetofágy (druh živící se výhradně houbami, které si pěstují) je houba zdrojem potravy, může dokonce přeměňovat některé druhotné metabolity dřeviny nebo brouka na hormony, které podporují dozrávání pohlavních orgánů nebo kuklení brouka (Belhoucine et al., 2011). Také napomáhá rozkladu dřeva a tím usnadňuje tvorbu dalších chodeb. Ambrosiové houby narušují obranný systém dřeviny, oslabují ho a vytvářejí tak vhodné podmínky pro další nálet škůdce. Pro symbiotické (ambrosiové) houby je pak důležitý výskyt brouka, který jí především zavleče přímo do stromu (Beaver, 1989), a mimo to larvy při svém svlékání produkují močovinu a kyselinu močovou, které houbu vyživují. Stejně jako sekrety žláz mycangíí (vosky, oleje, esenciální aminokyseliny), které podporují růst houby a potlačují výskyt ostatních druhů hub (Levieux et al., 1991). Mycangia jádrohloda dubového se nacházejí na dorzální části předohruď, a to především u samic (Sousa a Inácio, 2005).

3.1.3 Výskyt

Čeleď *Platyponidae* obsahuje přes 1000 druhů z nichž se většina vyskytuje tropických a subtropických pásech. Tribus *Platyponini*, do kterého patří druh *Platypus cylindrus* se vyskytuje v Evropě, Středomoří a na severní Africe (Obr. 2). Vyskytuje se zde v relativně malých biotopech. V Evropě byl tento druh objeven a zkoumán například v Portugalsku, kde bylo zaznamenáno i několik náletů na zdravé stromy, které po 3 měsících až roce odumírají (Sousa & Inacio, 2005). Dále se vyskytuje ve Francii,

Velké Británii, Belgii, Německu, České republice, Rakousku, Slovensku, Polsku nebo Dánsku. Na africkém kontinentě byl zaznamenán především v Tunisku, Alžírsku a Maroku, kde je hlavním škůdcem na dubu korkovém (Villemant & Fraval, 1993).

Jádrolhoda dubového, jak už název naznačuje, můžeme najít především na dubech. V České republice se jedná konkrétně o dub letní (*Quercus robur*), ve Středomoří je pak největším škůdcem na dubu korkovém (*Quercus suber*). Napadá ovšem i jiné listnaté dřeviny s tvrdým dřevem jako je například jírovec maďal (*Aesculus hippocastanum*), buk (*Fagus sylvatica*), jilm (*Ulmus*), jasas (*Fraxinus*) nebo třešeň ptačí (*Prunus avium*). Ve Velké Británii byl také objeven na kaštanovníku jedlém (*Castanea sativa*) (Tilbury, 2010).

Druh je přitahován těkavými látkami obsaženými ve dřevě, jako je etanol nebo terpeny, které jsou součástí silic a nachází se v listech, plodech, oddencích nebo v pryskyřici stromů (Inacio et al., 2011). Bylo také zjištěno, že si druh vybírá stromy větších průměrů a výšek a stromy s větší vlhkostí. Vliv na výběr stromu má také osmotický tlak nebo průtok mízy.



Obr. 4 Výskyt *Platypus cylindrus* (zdroj: <https://www.gbif.org/species/1205228>)

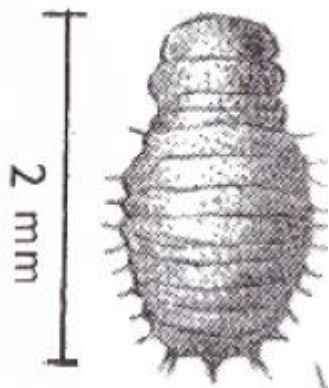
3.1.4 Životní cyklus

Nejvyšší letová aktivita druhu *Platypus cylindrus* je dlouhodobě pozorována mezi polovinou června a polovinou září, a i když byl pozorován výskyt dospělců během celého roku, pouze dospělci aktivní v tomto období jsou schopni přežít a rozmnožovat se. V tomto časovém rozmezí se samci zavrtávají do dřeva kulatin a pařezů, kde vyhloubí prvních pár centimetrů chodbičky a vytvoří tak snubní chodbu. Poté samec

vábí samici, která se pak pohybuje po povrchu kmene a následně vstoupí do snubní chodbičky. Páření probíhá opět na povrchu kmene. Samec se samicí žije monogamně po celý svůj život a páření za tu dobu proběhne pouze jednou. Samice si spermie samce uchovává uvnitř těla (Baker, 1963). Samice poté vstupuje do chodbičky, na kterou navazuje a tvoří tak dlouhou matečnou chodbu. Samec již pouze vyklízí a čistí chodby od drtinek a pilin o délce 0,15 až 0,18 milimetrů, které jsou pro svůj specifický tvar malých třísek důležitým identifikačním znakem (Tilbury, 2010). Na čistých stěnách poté pěstují ambrosiové houby, jejichž spory samice nosí v mycangiích. Komplex chodeb vzniká celkem rychle, obvykle samice tvoří dvě hlavní (mateční) chodby, dlouhé až 30 centimetrů, které zasahují skrz letokruhy až do jádra (Obr. 6). Na ně navazují žebříčkovitě nebo parohovitě bočními chodbami, které letokruhy kopírují. Na rozvětvenost komplexu, počet chodeb a velikost má vliv mnoho faktorů jako například početnost potomstva, dostupnost potravy, prostředí nebo vlastnosti hostitelské dřeviny (Baker, 1963).

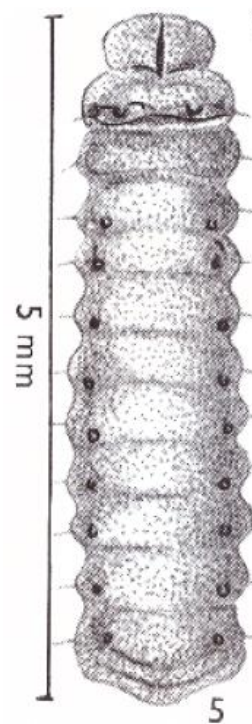
Po 4 týdnech od páření klade samice vajíčka ke vstupu do komplexu a do konců chodeb. Takto pak v nepravidelných intervalech pokračuje až do konce svého života. Po 2 až týdnech se z vajíček vylíhnou nažloutlé, beznohé larvy o velikosti asi 2 milimetry (Obr. 3) (Pfeffer, 1989). Larvy během svého vývoje vystřídají 4 až 5 stádií, takzvaných instar. Během jednotlivých instar svlékají kůži a při posledním instaru (Obr.4) mají již vyvinuté silné, dlátovité mandibuly, pomocí kterých navazují na komplex chodeb tvorbou vlastních, kuklicích, chodbiček. Během svého vývoje se sice v malé míře živí dřevem, ale jsou velmi závislé na potravě ve formě pěstované ambrosiové houby. Drtinky, které vznikají požerem larev, mají jiný tvar než u dospělců a je proto možná záměna s jiným druhem dřevokazného škůdce. Po zakuklení se z larev líhou dospělci, kteří se živí pouze houbou a další chodby již nevytvářejí.

Životní cyklus tohoto druhu v České republice trvá 1 rok, ovšem například ve Velké Británii je možný až dvouletý životní cyklus (Tilbury, 2010). Dospělci, kteří na podzim opouští mateřské chodby, nalétávají do nových hostitelských stromů, kde se zavrtávají a takto přečkávají zimu.



Obr.3 Larva prvního instaru *Platypus cylindrus*

(zdroj: Pfeffer, 1989: Kůrovcovití a jádrohlodovití)



Obr.4 Larva posledního instaru *Platypus cylindrus*

(zdroj: Pfeffer, 1989: Kůrovcovití a jádrohlodovití)

3.1.5 Škody a ochrana

Platypus cylindrus se vyskytuje především v teplých nížinatých a pahorkatiných oblastech, kde napadají listnaté dřeviny. Nejčastěji si vybírají staré duby, a to buď odumírající, nemocné stromy nebo padlé či pokácené a odkorněné kmeny s větší vlhkostí. Škody způsobené tímto druhem na stojících a zdravých kmenech jsou sice zaznamenány, ovšem nejsou tak značné jako škody, které působí na cenných dubových výřezech, které jsou shromažďovány na odvozních místech. Kulatina, napadená jádrohlodem není zjevně oslabená, a proto se na poškození, které způsobil, může přijít až při zpracování dřeva na pile. Chodby, které tvoří (Obr. 6), dosahují velkých hloubek a znehodnocují tak dřevo poškozují vzhled finálních produktů, jako mohou být například dýhy. Na tom se samozřejmě také podílejí dřevokazné houby, zavlečené škůdcem do dřeva, které mohou na povrchu kulatiny tvořit modré skvrny a postupně dřevo rozkládat. Houby se uvnitř chodeb objevují jako černý povlak, který je na řezech dřevem velmi dobře patrný a kazí tak estetický vzhled výrobku (Obr. 5).

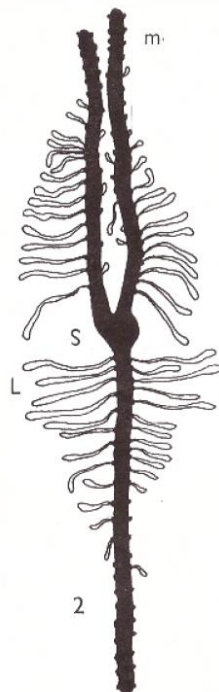
Preventivní ochrana proti náletům jádrohloda dubového spočívá především v pravidelných kontrolách porostu s nejatraktivnějšími stromy, tedy se starými, nemocnými a oslabenými dřevinami. Kontrola je důležitá také na čerstvých pařezech (do 2 let od těžby), na kterých probíhá úživný žír. Na těchto lokalitách poté probíhá pozorování kmenů, zda se na jejich povrchu nenachází specifické drtinky. Tyto kontroly jsou nejdůležitější především v době nejvyšší letové aktivity škůdců tedy v období mezi červnem a září, ovšem i teplé zimy s jarními teplotami mohou zvýšit šance napadení jádrohlodem. Kontroly by měly být pravidelně prováděny na odvozních místech a v expedičních a manipulačních skladech, kde je největší koncentrace atraktivních stromů a vznikaly by také největší školy po napadení.

Ochrana před napadením jádrohlodem dubovým by měla být založena převážně na znalostech biologie a životního cyklu škůdce, jelikož je mnohem šetrnější k životnímu prostředí než chemické postřiky. Těžba by se, pokud možno, neměla plánovat na období mezi červnem a září, kdy je škůdce nejaktivnější. Pokud je nutné provést těžbu v tomto časovém rozmezí, je důležitý včasný odvoz vytěženého dřeva z odvozních míst nebo je možné použít celoplošný chemický postřik, pokud je uvedený na Seznamu registrovaných přípravků na ochranu lesa. Postřik je vhodné aplikovat již v květnu a poté znovu v polovině července, tím se zabijí dospělí jedinci *Platypus cylindrus*, kteří se teprve snaží proniknout do dřeva. V porostech, kde hrozí riziko napadení je možné aplikovat postřik každý květen a červenec po dobu 3 nebo 4 let od těžby (Tilbury, 2010).

Důležité je také vyvarovat se skladování vytěžené kulatiny v blízkosti napadených kmenů nebo například palivového dřeva. Potencionální hostitelské dřeviny, slabé nebo umírající stojící stromy, je vhodné odstranit a z porostu co nejrychleji odvést. Čerstvé pařezy je možné zasypat zeminou nebo je využít jako lapáky a poté je z porostu odstranit a spálit (Urban, 1997).



Obr. 5 Otvory vyvrtané jádrohlodem do dubového dřeva, černé zbarvení je způsobeno ambrosiovou houbou (zdroj: Tilbury, 2010)

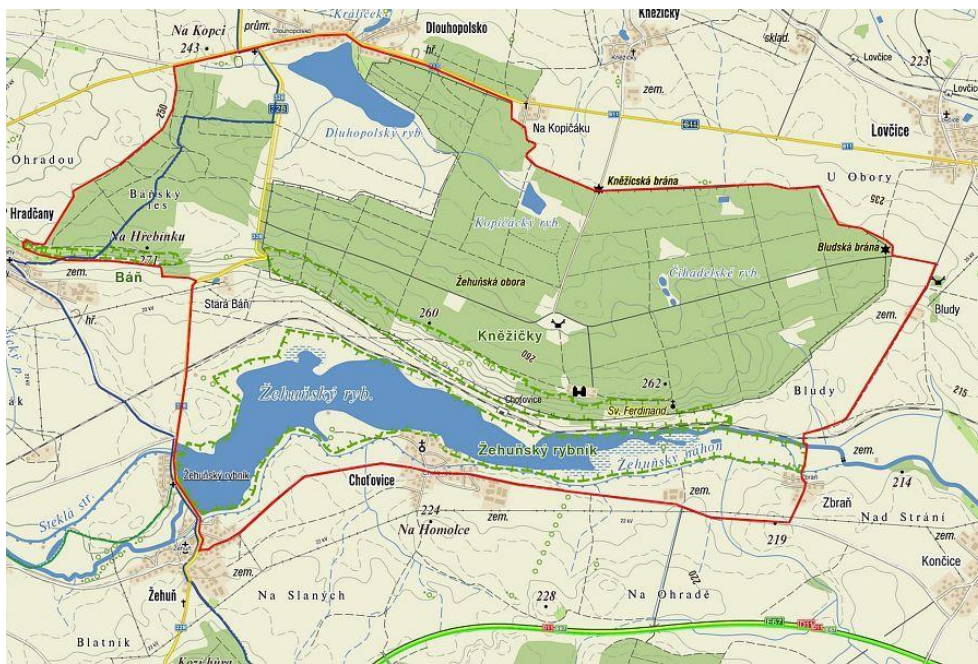


Obr.6 Podélný víceramenný požerek se snubní komůrkou, matečnými chodbami a larvovými chodbami (zdroj: Pfeffer, 1989: Kůrovcovití a jádrohlodovití)

4 METODIKA

4.1 CHARAKTERISTIKA ÚZEMÍ

Data pro bakalářskou práci byla sbírána v Národní přírodní rezervaci Žehuňský rybník a Žehuňská obora, které se také jinak říká obora Kněžičky, podle nedaleké stejnojmenné vesnice (Obr. 7). Obora s rozlohou 680 hektarů se nachází z větší části ve Středočeském kraji v okrese Nymburk v katastru obce Kněžičky. Menší část pak spadá do katastru obce Lovčice v okrese Hradec Králové v Královéhradeckém kraji. Obora se specializuje na chov daňků (*Dama dama* Linnaeus, 1758) a mufloní zvěře (*Ovis musimon* Pallas, 1762), kteří jsou celoročně loveni. Dříve zde byli chováni i bílí jeleni, kteří byli později převezeni do Žehrušické obory. Vlastníkem obory je akciová společnost Kinský dal Borgo, která patří stejnojmennému šlechtickému rodu.



Obr. 7 Obora Kněžičky a ptačí oblast Žehuňský rybník, červeně vyznačená chráněná oblast (zdroj: <https://www.cestyapamatky.cz/kolinsko/zehun/zehunsky-rybnik-obora-knezicky-po>)

Hlavním účelem je ale ochrana společenstva teplomilných doubrav, které se skládá z porostů dubu šípáku (*Quercus pubescens* Willdenow, 1796), dubu letního (*Quercus robur*) a dubu zimního (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.). Nachází se zde velké množství starých a rozpadajících se stromů. Součástí rezervace je rozlehlý Žehuňský rybník, který se svou rozlohou o necelých 260 hektarů patří mezi 10 největších funkčních rybníků v České republice. V okolí rybníku bylo vyhlášeno chráněné území,

takzvaná ptačí oblast (Obr. 7), kde se vyskytují chráněné a vzácné ptačí druhy jako například bukáček malý (*Ixobrychus minutus* Linnaeus, 1766) nebo chřástal kropenatý (*Porzana porzana* Linnaeus, 1766).

Obora Kněžičky se nachází v přírodní lesní oblasti 17 – Polabí a patří do 1. vegetačního lesního stupně – dubový. V tomto vegetačním stupni se nacházejí nejsušší a nejteplejší oblasti České republiky a je rozšířen v nížinách až pahorkatinách do 300 m.n.m. Můžeme ho nalézt především na jižní Moravě, ale v menších plochách se vyskytuje také na extrazonálních lokalitách na nejteplejších jižních svazích v Poohří, Českém středohoří, Polabí nebo na vápencích Českého krasu. Charakteristické jsou souvislé plochy spraší s černozemními půdami nebo na teplých a výsušných půdách na bazických horninách a hadcích. V případě obory se jedná o geologické podloží složené z křídových vápnitých pískovců, slínovců a vápnitých jílovců s velkým obsahem zkamenělin na kterých se vytvořily půdy typu pararendziny, litozemě, okrajově gleje, kambizemě nebo hnědozemě (Oblastní plán rozvoje lesů 17-Polabí, 2001).

4.2 SBĚR DAT

Na počátku června 2017 byly na vybraných lokalitách instalovány lapače Theysohn a to podle doporučených zásad¹. Byly umístěny na pařezinách po holosečné těžbě nebo po snižování zakmenění ve vzdálenosti 10–25 metrů od stěny porostu, aby nebyly feromonem škůdci lákáni na zdravé stromy, ale zároveň se nesnižovala účinnost feromonového lapače. Ve výšce ramen (přibližně 150 centimetrů) byly lapače drátem připevněny na dřevěné kůly zatlučené do země dostatečně hluboko, aby odolaly případným náporům větru. Vysoká buřeň, která by zakrývala lapač a snižovala tak počet odchycených jedinců, se na vybraných lokalitách převážně nevyskytovala. Nárazové šterbinové lapače typu Theysohn, patří do skupiny suchých lapačů s rozměry 500x 600 mm. Po obou stranách se nacházejí šterbiny s vychýlenými výstupy. Kůrovci lákáni feromonovým odparníkem narážejí do stěny lapače a skrz šterbiny padají do

¹ Použití feromonových lapačů v ochraně lesa proti lýkožroutu smrkovému | Silvarium - lesnický, dřevařský a myslivecký zpravodajský web. Zprávy o lesnictví, dřevařství a myslivosti | Silvarium - lesnický, dřevařský a myslivecký zpravodajský web [online]. Dostupné z: <http://www.silvarium.cz/lesnictvi/pouziti-feromonovych-lapacu-v-ochrane-lesa-proti-lykozroutu-smrkovemu>

výsuvného šuplíku, který je opatřen odtokovými otvory chráněné sítky (Obr. 8). Dvorníř lapačů umístěny feromonové odparníky Cylidriwit (Witasek Pflanzenschutz GmbH, Rakousko). Feromon obsažený v tomto odparníku se postupně uvolňuje po dobu 8 až 9 týdnů v závislosti na počasí.²



Obr. 8 Zásuvka lapače Theysohn (zdroj: <https://www.eshop-zemedelske-potreby.cz/zasuvka-lapace-kurovce-original-theysohn-p17783/>)

První odběr proběhl po 8 dní dnech od instalace a takto probíhaly až do konce října 2017. Jednotlivé odběry byly z lapačů přímo na místě uloženy do ampulek. Každá lahvička byla opatřena štítkem s datumem odběru a číslem lokality, kde byl odběr proveden. Jednotlivé odběry byly poté uchovávány v mrazu pro další využití. Dne 16. 7. 2017 byly na všech lokalitách zrevidovány dubové pařezy, na kterých byly počítány závrtky na 20 pařezech. Dále byl metrem změřen průměr zkoumaného pařezu v centimetrech a šířka a délka zkoumané plochy z čehož byla vypočítána zkoumaná plocha na pařezu v dm².

Na začátku března 2018 byly přeneseny do laboratoře na Fakultě lesnické a dřevařské, kde byli jedinci druhu *Platypus cylindrus* odděleni od ostatních druhů, poté spočítání dle jednotlivých dnů odběru, a nakonec rozlišení dle pohlaví. Determinace samců a samic probíhala na základě odlišných morfologických znaků, které byly zkoumány pomocí stereomikroskopu Arsenal. Krovky samců jsou ke konci zašpičatělé a tvoří tak na zadečku dva hrbolky, které samice nemají (Pfeffer, 1989). Data (lokality,

² Pheromon (Lockstoff) zur Anlockung des Eichenkernkäfers (*Platypus cylindrus*) | WITASEK Onlineshop | Pflanzenschutz. WITASEK Onlineshop | Pflanzenschutz [online]. Copyright © Witasek [cit. 22.03.2019]. Dostupné z: <https://www.witasek.com/pheromone-fallen/pheromone-lockstoffe/142/cilindriwit-eichenkernkaefer-platypus-cylindrus>

datum odchyty a počet samců a samic) byla zapisována na papír a poté převedena do tabulky v programu Microsoft Excel 2016.

4.3 POPIS LOKALIT

První stanoviště (Obr. 9) mělo GPS souřadnice 50.1584808N, 15.374903E. Nacházelo se v nadmořské výšce 252 m n.m. Porost se skládal z dubu zimního (*Quercus petraea*) a dubu letního (*Quercus robur*) a jeho věk byl přibližně 115 let. Oblast se nacházela na okraji obory a v dopoledních hodinách zde z východu dopadalo velké množství slunečního světla. Pařezina zde vznikla v roce 2016 a byla zalesněna. Nachází se zde tedy sazenice dubu letního a ve velmi malém množství i sazenice náletových dřevin jako je bříza bělokorá (*Betula pendula* – Roth, 1788) nebo jilm habrolistý (*Ulmus minor* – Miller). Oblast je ohraničena oplocenkou, aby se zamezilo vstupu zvěři, která by mohla sazenice poškodit okusem. Hranice oblasti tvořily se tří stran dubové porosty, čtvrtá strana byla již hranicí celé obory a svažovala se. Lapače byly instalovány přibližně 25 metrů od porostní stěny. Vyskytovala se zde buřeň, ale její výška neohrožovala velikost odchyty a nebylo nutné ji sešlapávat.



Obr. 9 První stanoviště (Autorka: Kateřina Vítová, 2017)

Druhé stanoviště (Obr. 10) se nacházelo také na okraji obory a to na GPS souřadnicích 50.1570842N 15.3749036E v nadmořské výšce 255 m n.m. Těžba zde proběhla v roce 2015 a pařezy tak nebyly zcela čerstvé. Lokalita byla opět kryta ze tří stran dubovým porostem a poslední strana byla hranicí obory, kde začínal svah. Lokalita byla velmi suchá, v dopoledních hodinách byla zcela osvětlena slunečním světlem. Buřň zde nedosahovala ohrožující výšky, ale v okolí lapače byla sešlapávána. Obnovovaný porost dubu letního (*Quercus robur*) a dubu zimního (*Quercus petraea*) s příměsí náletových dřevin je ohraničen oplocenkou. Věk porostu zde byl totožný jako na předchozím stanovišti, tedy 115 let.



Obr. 10 Druhé stanoviště (Autorka: Kateřina Vítová, 2017)

Třetí stanoviště (Obr. 11) na souřadnicích 50.1541692N, 15.3473892E s nadmořskou výškou 250 m n.m. se nacházela v blízkosti vyschlých Čihadelských rybníků. Na této ploše se v roce 2016 odtěžil porost dubu letního a zimního, za účelem snížení zakmenění. Lapač byl umístěn v blízkosti cesty procházející oborou. Buřeň zde opět nedosahovala ohrožující výšky. Lapač na této lokalitě byl zastíněn více než na předchozích dvou lokalitách a na rozdíl od nich nebyla tato plocha ohraničena oplocenkou.



Obr. 11 Třetí stanoviště (Autorka: Kateřina Vítová, 2017)

Čtvrté stanoviště (Obr. 12) se nacházelo dále od cesty protínající oboru Kněžičky na souřadnicích 50.1552636N, 15.3432494E. Buřeň zde byla vyšší a bylo zapotřebí ji v okolí lapače sešlapávat. Tato plocha se zdála vlhčí, byla ze tří stran kryta porosty dubu zimního a letního. Čtvrtou hranici tvořila lesní svážnice, za kterou se nacházel porost smrku ztepilého (*Picea abies*). Spolu s pátou lokalitou (Obr. 13) na souřadnicích 50.1535298N, 15.3442297E tvořily jeden porost, který byl oplocenkou rozdělen na dva. Pátá lokalita byla ovšem v blízkosti odvozní cesty, z jižní strany tedy nebyla krytá a dopadalo sem mnohem více slunečního světla. I zde byla západní hranice lokality tvořena svážnicí, za níž se nacházel smrkový porost. Buřeň zde nebyla

tak vysoká jako na předchozí lokalitě. Na obou plochách se nacházely dubové pařezy po těžbě z roku 2016, kdy se zde snižovalo zakmenění.



Obr. 12 Čtvrté stanoviště (Autorka: Kateřina Vítová, 2017)



Obr. 13 Páté stanoviště (Autorka: Kateřina Vítová, 2017)

5 VÝSLEDKY

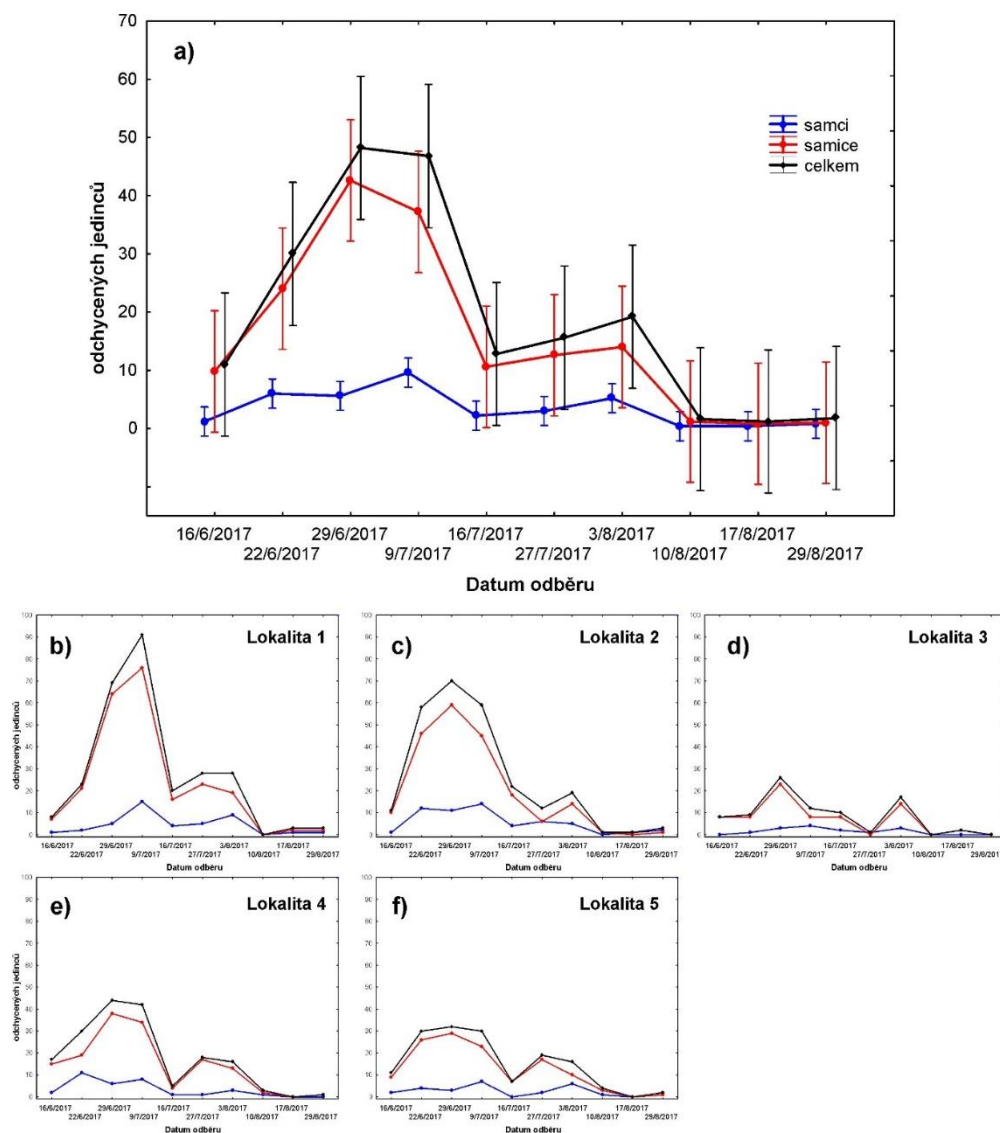
V lapacích zařízeních bylo v období od 16. 6. 2017 do 29. 8. 2017, kdy proběhl poslední odběr, odchyceno celkem 941 jedinců druhu *Platypus cylindrus* z toho 769 samic a 172 samců (Tab.1). Celkem proběhlo 10 výběrů z každého lapacího zařízení.

Dle získaných dat lze říct, že letová aktivita započala již 16.6. 2017 tedy týden po instalaci lapačů. Odběr činil celkem 55 jedinců *Platypus cylindrus*. Po tomto odběru se začaly počty odchycených jedinců zvyšovat (Tabulka 1, Obr. 14). Druhý odběr byl téměř trojnásobný – odchyceno bylo 150 kusů jádrohloda. Vrchol letové aktivity byl dle výsledků během třetího odběru dne 29. 6. 2017. Z lapačů bylo vyzvednuto 241 jedinců, početnost druhu tedy čtyřnásobně vzrostla. Během sledovaného období byly ovšem zaznamenány dva vrcholy výskytu. Druhý vrchol přišel dne 3. 8. 2017. Jelikož v našich podmínkách má *Platypus cylindrus* pouze jednu generaci do roka (Urban, 1997), je možné že se jednalo pouze o přelet jedinců na atraktivnější pařez či na lokalitu, na kterou dopadalo více slunečního světla. Po tomto druhém vrcholu začaly ovšem odchvy rapidně klesat, z 96 kusů se během týdne dostaly na hodnotu 8 kusů. Po posledních dvou výběrech, které obsahovaly 6 a 9 jedinců bylo rozhodnuto, že další pozorování letové aktivity již není zapotřebí a současně s posledním výběrem dne 29. 8. 2017 byly lapače demontovány.

Tabulka 2 Počty odchycených jedinců *Platypus cylindrus* rozdělené dle datumu odběru a pohlaví

Datum odběru	samci	samice	celkem	poměry
16.06.2017	6	49	55	1:8
22.06.2017	30	120	150	1:4
29.06.2017	28	213	241	1:8
09.07.2017	48	186	234	1:4
16.07.2017	11	53	64	1:5
27.07.2017	15	63	78	1:4
03.08.2017	26	70	96	1:3
10.08.2017	2	6	8	1:3
17.08.2017	2	4	6	1:2
29.08.2017	4	5	9	1:1
celkem	172	769	941	1:4

Do lapačů se v menší míře chytali také zástupci jiných čeledí a řádů (viz. Příloha 1) například *Elateridae* (Leach, 1815), *Diptera* (Linnaeus, 1758), *Hymenoptera* (Linnaeus, 1758), *Staphylinidae* (Lameere, 1900), *Buprestidae* (Leach, 1815) nebo *Lepidoptera* (Linné, 1758). Tito zástupci nebyli pravděpodobně přitahováni feromonovým odparníkem, do nádobky se nejspíše dostali po nárazu o stěnu lapače nebo při průzkumu okolí.



Obr. 14 Počty odchycených *Platypus cylindrus* do lapačích zařízení (a- průměr za všechny lokality, b-f- průměry dle jednotlivých lokalit). Svislé čáry představují 95% konfidenční intervaly

Byly také srovnány odchyty na jednotlivých lokalitách. Na grafech (Obr. 14) lze pozorovat, že nejvyšší odchyt za celé monitorovací období byl na lokalitě číslo 1,

kde bylo z lapacího zařízení odebráno 29 % (celkem 273 jedinců) z celkového počtu odchycených *Platypus cylindrus*. Druhý nejvyšší odchyt byl zaznamenán na lokalitě číslo 2, kde bylo zachyceno 256 kusů jádrohloda dubového. Celkově nejmenší odchyt na lokalitě číslo 3 (85 odchycených jedinců za celé sledovací období). V případě lokalit číslo 4 a 5 šlo o srovnatelné odběry bez výrazných rozdílů.

V programu STATISTICA 12 byly vícenásobně porovnány hodnoty odchytů z lapačů a zjišťováno, zda se rozdíly mezi nimi dají označit za statisticky významné (Kruskal – Wallisův test, $Z = (4, N = 101) = 100,0000$, $p = 0,000$) (Tabulka 4). Největší signifikantní rozdíl odchytů byl zjištěn mezi lokalitou 2 a 3. Počítáno bylo pouze s odchty nasbíranými do data revize pařezů, tedy do 16. 7. 2017.

Tabulka 2 Porovnání hodnot odchytů mezi lokalitami pomocí Kruskal-Wallisova testu (červeně označené hodnoty jsou statisticky signifikantní)

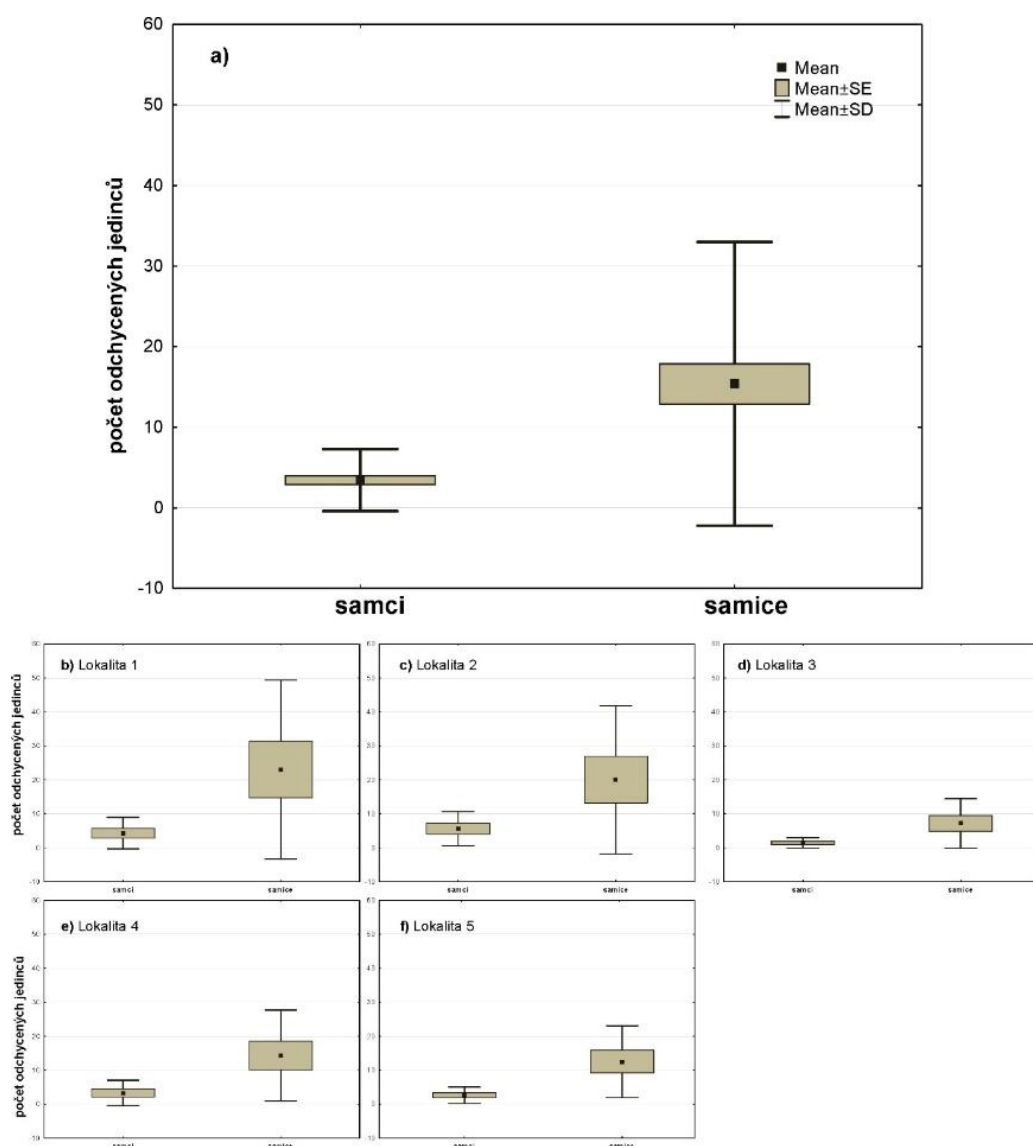
Depend.: Multiple Comparisons z' values; Kruskal-Wallis test: H (4, N= 101) =100,0000 p =0,000					
odchyt	1	2	3	4	5
	R:71,000	R:91,500	R:10,500	R:50,500	R:30,500
1		2,24	6,61	2,24	4,42
2	2,24		8,74	4,43	6,58
3	6,61	8,74		4,32	2,16
4	2,24	4,43	4,32		2,16
5	4,42	6,58	2,16	2,16	

5.1 POMĚRY POHLAVÍ

Na feromonový odparník *Cylindriwit* bylo do lapačů zachyceno poměrně více samic než samců. Na všech lokalitách se jednalo o průměrně stejný poměr 1:4 ve prospěch samic (Tabulka 3, Obr. 15). Z celkově odchycených 941 jedinců bylo téměř 82% určeno jako samice. Rozdíly mezi pohlavími byly následně testovány t-testem (Obr. 15). Z výsledků lze zjistit, že do lapačů se chytilo signifikantně více samic než samců (T – test: $t = -5,74767$, $p < 0,05$, Obr. 15, Tabulka 4).

Tabulka 3 Porovnání odchycených samečů a samic jádrohloda dubového na jednotlivých lokalitách

číslo lapače	samci	samice	celkem	Poměry
1	43	230	273	1:5
2	56	200	256	1:4
3	14	71	85	1:5
4	33	143	176	1:4
5	26	125	151	1:5
Celkem	172	769	941	1:4



Obr. 15 Poměry pohlaví (a – průměr za všechny lokality, b-f- průměry jednotlivých lokalit)

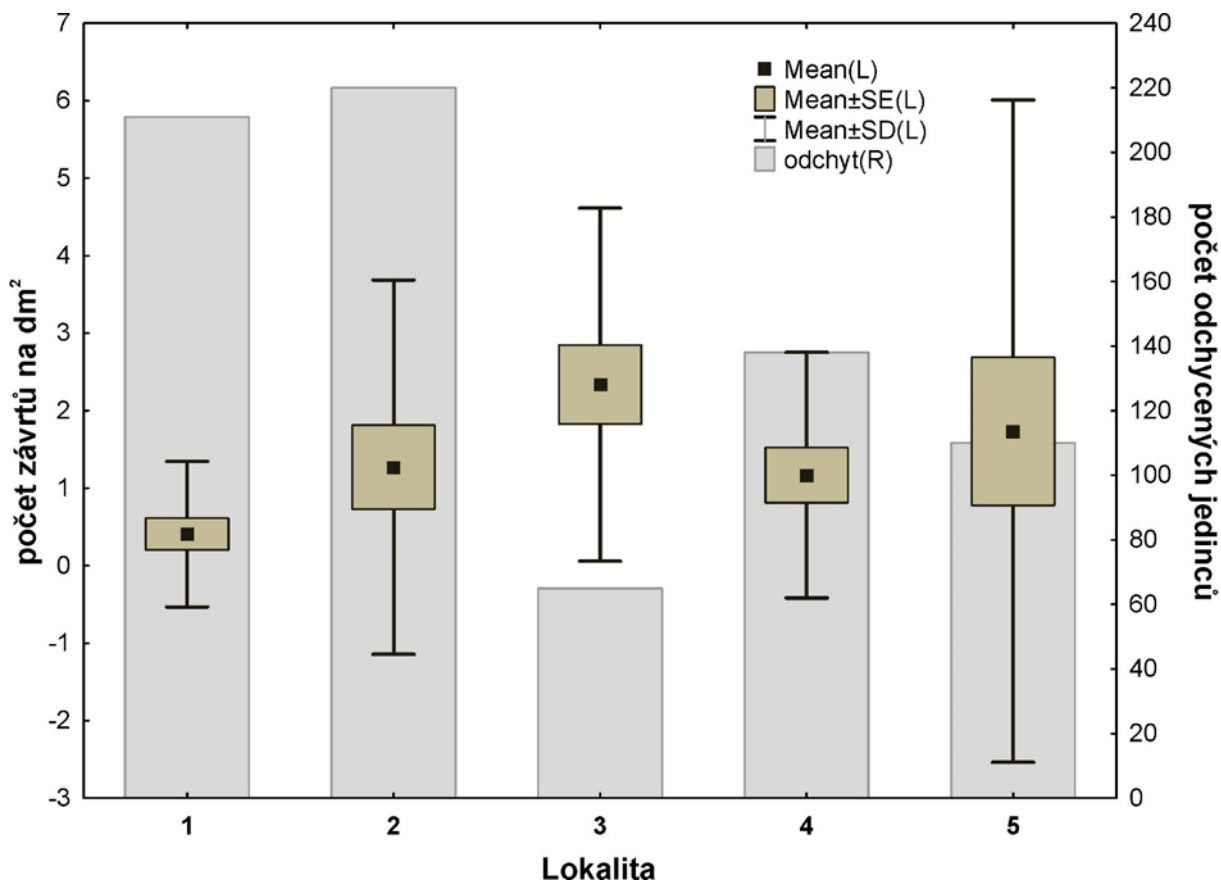
Tabulka 4 Výsledky T-testu pro celkový odchyt ze všech lokalit (červené hodnoty znamenají statisticky významný rozdíl mezi hodnotami)

Všechny lokality T-test for Dependent Samples (<i>Platypus cylindrus</i>) $p < 0,05$										
Variab le	Mean	Std. Dv.	N	Diff.	Std. Dv.	t	df	p	Confid ence	Confi denc e
					Diff.				-95%	95%
♂	3,44	3,86								
♀	15,38	17,61	50,00	-11,94	14,69	-5,75	49,00	0	-16,11	-7,77

Pomocí T-testu byla srovnávána data i z jednotlivých lokalit, kde vyšly opět statisticky významné rozdíly mezi samci a samicemi. Bylo zjištěno, že na všech lokalitách bylo do lapačů za celé sledované období chyceno signifikantně více samic než samců (Příloha 2).

5.2 VÝSLEDKY REVIZE PAŘEZŮ

Dne 16. 7. 2017 proběhla na lokalitách revize pařezů. Na lokalitě 1 bylo zkontrolováno 21 pařezů a na jeden dm^2 pařezu zde připadlo přibližně 0,41 závrtu. Na lokalitě 2 byly zkoumány závrtu na 20 pařezech a průměrně se zde objevilo 1,27 závrtu na dm^2 , i když právě na této lokalitě byly průměrně nejvyšší odchyt. Průměrně nejvyšší počet závrtů na dm^2 bylo zaznamenáno na třetí lokalitě a to 2,34 závrtu, i přesto že na této lokalitě bylo průměrně odchyceno nejméně jedinců *Platypus cylindrus*. I zde bylo zkontrolováno 20 pařezů jako i na dalších dvou lokalitách, kde se průměrný počet závrtů na dm^2 pohyboval okolo 1,17 pro lokalitu 4 a 1,73 pro lokalitu číslo 5 (Obr. 16). Celkem bylo zrevidováno 101 pařezů.



Obr. 16 Porovnání odchytů a intenzity napadení na pařezech, porovnání mezi lokalitami pomocí Kruskal- Wallisova testu

Pomocí stejného testu byly hodnoceny rozdíly intenzit napadení pařezů mezi jednotlivými lokalitami (Kruskal- Wallisův test, $Z = (4, N = 101) = 20,35867$ $p = 0,0004$). Výsledky ukázaly, že statisticky signifikantní rozdíl v počtu závrťů na dm^2 byl pouze mezi 1 a 3 lokalitou (Tabulka 5).

Tabulka 5 Výsledky testování Kruskal- Wallisovým testem (červeně označené hodnoty jsou signifikantně rozdílné)

Depend.:	Multiple Comparisons z' values; napadení na dm^2 Kruskal-Wallis test: $H(4, N = 101) = 20,35867$ $p = 0,0004$				
napadení na dm^2	1	2	3	4	5
	R:34,476	R:49,025	R:73,325	R:50,750	R:48,250
1		1,59	4,24	1,78	1,50
2	1,59		2,62	0,19	0,08
3	4,24	2,62		2,44	2,71
4	1,78	0,19	2,44		0,27
5	1,50	0,08	2,71	0,27	

6 DISKUZE

Výzkum, který proběhl v Národní přírodní rezervaci Žehuňská obora a Žehuňský rybník, byl zaměřen na testování feromonového odparníku *Cylindriwit*. Na pěti stano-
vištích bylo do lapačů odchyceno celkem 941 jedinců *Platypus cylindrus*.

Ačkoliv dle literatury začíná rojení *Platypus cylindrus* v druhé polovině června a častěji dokonce až v červenci (Urban, 1997), tedy v době, kdy byly lapače s ferom-
novými odparníky instalovány, odchycených jedinců nebylo mnoho. V porovnání
s předchozími výzkumy na této lokalitě, kdy se v jednom případě jednalo o téměř 6000
jedinců (Knížek, 2016) a v druhém případě o 5747 jedinců jádrohloda dubového
(Černý, 2017) byl odchyt velice nízký. Není ale pravděpodobné, že by rojení v roce
2017 začalo dříve, jelikož vrchol letové aktivity byl zaznamenán v průběhu monito-
ringu. Nejvyšší letová aktivita *Platypus cylindrus* by měla být v období od poloviny
července do poloviny září (Tilbury, 2010) a potvrzuje to i výzkum Černého (2017),
který byl proveden na stejné lokalitě – oboře Kněžičky. V roce 2017 byl vrchol letové
aktivity zaznamenán v období od 22. – 29.6. 2017. To zase potvrzuje výzkum prová-
děný Knížkem v roce 2015, který uváděl, že vrchol letové aktivity spadl do období
20. – 28. 6. 2015. Totéž uvádí Algarvio et al., 2002, kteří po provedeném výzkumu
tvrdí, že nevyšší letová aktivita *Platypus cylindrus* se nachází v období od poloviny
června do poloviny září. Tento fakt byl tedy potvrzen i pozorováním, které proběhlo
v roce 2017.

Ačkoliv druh *Platypus cylindrus* žije monogamně v párech a byl tedy očekáván
vyrovnaný poměr samic a samců, po zhodnocení výsledků bylo zjištěno, že odchycené
samice počtem několikanásobně převyšují samce v poměru 1: 4. Stejně tak tomu bylo
i u obou předchozích výzkumech Knížka (2016) a Černého (2017). Důvodem je prav-
děpodobně fakt, že jsou to samci, kteří nalétávají na stresované stromy a po zbudování
snubní komůrky a feromony vábí samice. Je tedy možné, že jsou i na agregační synte-
tické feromony citlivější než samci. Dalším důvodem nižšího počtu samců než samic,
je zvýšená úmrtnost při nalétávání na strom a poté i při budování snubní komůrky.

Nejvyšší odchyt byl zaznamenán na lokalitě číslo 1, která byla již využita při vý-
zkumech Černého (2017) a Knížka (2016). I v jejich případě se jednalo o lokalitu, kde

bylo odchyceno nejvíce jedinců jádrohloda dubového. Pravděpodobně se jedná o kombinaci několika faktorů, které napomohly tak velkému odchytu, jako je například velikost plochy, která byla větší než u dalších lokalit a obsahovala tak více vhodných a atraktivních pařezů. Dalším důvodem by mohlo být oslunění paseky, které bylo v dopoledních hodinách velmi intenzivní. To potvrzuje i fakt, že lokalita 1 a lokalita 2 měly podobně vysoké celkové odchvy a podmínky na těchto stanovištích byly téměř identické.

Dle výsledků lze říci, že Cylindriwit, feromonový odparník, který je určen pro odchyt druhu *Platypus cylindrus*, opravdu tento druh přitahuje, což bylo potvrzeno i v předchozích výzkumech Knížka (2016) a Černého (2015), který Cylindriwit srovnával s feromonovým odparníkem obsahující pouze ethanol. Procento odchycených ne-cílových druhů bylo velmi nízké a dalo by se tedy říci, že Cylindriwit je plně funkční a vhodná metoda monitoringu populace jádrohloda dubového v porostech. Ovšem výsledky korelace mezi odchvy a závrtů na napadených pařezech vyšly v tomto výzkumu negativně a žádná závislost nebyla prokázána. Největší rozdíl mezi odchvy a počtem závrtů byl na lokalitě číslo 3. Je možné, že nízký počet odchycených jedinců *Platypus cylindrus* byl na této lokalitě způsoben nedostatkem slunečního záření a vyšším zastíněním, než bylo na ostatních lokalitách.

7 ZÁVĚR

Během výzkumu probíhajícího v období od 16. 6. 2017 do 29. 8. 2017 bylo odchyceno celkem 941 jedinců *Platypus cylindrus*. Z tohoto počtu bylo 769 určeno jako samice a 172 jako samci. Na feromonový odparník Cylindriwit bylo odchyceno signifikantně více samic než samců. Ačkoli použitý odparník spolehlivě přitahuje cílový druh *Platypus cylindrus*, vzhledem k tomu, že korelace mezi odchty v lapačích a stavem populace v porostu nebyla prokázána, nejví se feromonový odparník Cylindriwit jako vhodná metoda pro monitoring populačních hustot jádrohloda dubového.

8 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- CATRY, Filipe X., et al. Presence and dynamics of ambrosia beetles and other xylophagous insects in a Mediterranean cork oak forest following fire. *Forest ecology and management*, 2017, 404: 45-54.
- BELHOUCINE, Latifa, et al. Fine structure and functional comments of mouthparts in *Platypus cylindrus* (Col., Curculionidae: Platypodinae). *Micron*, 2013, 45: 74-82.
- BELHOUCINE, Latifa, et al. Mycobiota associated with *Platypus cylindrus* (Coleoptera: Curculionidae, Platypodidae) in cork oak stands of north west Algeria, Africa. *African Journal of Microbiology Research*, 2011, 5.25: 4411-4423.
- SOUSA, E.; INÁCIO, M. LURDES. New aspects of *Platypus cylindrus* Fab.(Coleoptera: Platypodidae) life history on cork oak stands in Portugal. *Entomological research in Mediterranean forest ecosystems*, 2005, 147-168.
- TILBURY, C. Oak Pinhole Borer *Platypus cylindrus* (Coleoptera: Curculionidae). Tree pest advisory note. *Forest Research*, 2010.
- ŠRŮTKA, P. *Vztah kambiofágního a xylofágního hmyzu a jeho doprovodné mykobioty*. 2006. PhD Thesis. Disertační práce, FLE ČZU v Praze, Praha.
- BAKER, J. M. Ambrosia beetles and their fungi, with particular reference to *Platypus cylindrus* Fab. In: *Symp. Soc. Gen. Microbiol.* 1963. p. 232-264.
- ALGARVIO, R., et al. Identification of a putative aggregation pheromone from males *Platypus cylindrus* (Coleoptera: Platypodidae). In: *Proceedings of the 19th Annual Meeting International Society of Chemical Ecology*. 2002.
- BATRA, Lekh R. Ecology of ambrosia fungi and their dissemination by beetles. *Transactions of the Kansas Academy of Science (1903-)*, 1963, 66.2: 213-236.
- ESPAÑOL, F. Los Platipodidos de Cataluña (Col. Phytophagoidea). *Boletín del Servicio de Plagas Forestales*, 1964, 7.14: 115-117.
- DURAND, Charlotte; BELLANGER, Manuela; DECOUST, Marion. Etat sanitaire de la subéraie Varoise; Impact du démasclage et de la présence de l'insecte *Platypus cylindrus*. *Travail d'étude et de recherche, Maitrise de Biologie et des écosystèmes, Université Aix-Marseille*, 2004.
- VILLEMANT, Claire; FRAVAL, Alain. La faune entomologique du chêne-liège en forêt de la Mamora (Maroc). *Ecologia mediterranea*, 1993, 19.3/4: 89-98.
- BOUHRAOUA, R. T.; VILLEMANT, C. Biologie de *Platypus cylindrus* Fab.(Coleoptera, Platypodidae) dans les galeries du bois de chêne-liège (*Quercus suber* L.): Cas d'une subéraie littorale nord ouest d'Algérie. *IOBC-WPRS Bulletin*, 2010, 57: 57-65.

BATRA, Lekh R. Ambrosia fungi: a taxonomic revision, and nutritional studies of some species. *Mycologia*, 1967, 59.6: 976-1017.

KURODA, Keiko. Responses of *Quercus* sapwood to infection with the pathogenic fungus of a new wilt disease vectored by the ambrosia beetle *Platypus quercivorus*. *Journal of wood science*, 2001, 47.6: 425-429.

Oblastní plán rozvoje lesů- 17 Polabí. [Http://www.uhul.cz](http://www.uhul.cz) [online]. [cit. 2019-04-16]. Dostupné z: http://www.uhul.cz/images/ke_stazeni/oprl_oblasti/OPRL-LO17-Polabí.pdf

VILLEMANT, Claire; FRAVAL, Alain. *La faune du chêne-liège*. Actes Editions, 1991.

PFEFFER, Antonín. Kůrovcovití SCOLYTIDAE a jádrohlodovití PLATIPODY-DAE. Praha: Academia, 1989. ISBN 80-200-0089-5.

CASSIER, P., et al. The mycangia of *Platypus cylindrus* Fab. and *P. oxyurus* Dufour (Coleoptera: Platypodidae). Structure and associated fungi. *Journal of Insect Physiology*, 1996, 42.2: 171-179.

NOVÁK, Vladimír JA, et al. *Atlas hmyzích škůdců lesních dřevin: Učební pomůcka pro les. školy*. SZN, 1974.

KOLAŘÍK, M. Fascinující svět podkorního hmyzu–houbové symbiózy. 2004.

LEVIEUX, J., et al. Structures implicated in the transportation of pathogenic fungi by the European bark beetle, *Ips sexdentatus* Boerner: ultrastructure of a mycangium. *The Canadian Entomologist*, 1991, 123.2: 245-254.

Global Biodiversity Information Facility [online]. [cit. 2019-04-16]. Dostupné z: <https://www.gbif.org/species/1205228>

INÁCIO, M. L., et al. *Platypus cylindrus* Fab.(Coleoptera: Platypodidae) transports *Biscogniauxia mediterranea*, agent of cork oak charcoal canker. *Bol. San. Veg. Plagas*, 2011, 37: 181-186.

URBAN, Jaroslav. *Ochrana dřeva "I: hlavní hmyzí dřevokazní škůdci*. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 1997.

ZAHRADNÍK, P.; ZAHRADNÍKOVÁ, M. Nové poznatky při použití feromonových lapačů v ochraně lesa proti lýkožroutu smrkovému. *Škodliví činitelé v lesích Česka*, 2011, 2012: 54-59.

Witasek Onlineshop [online]. [cit. 2019-04-16]. Dostupné z: <https://www.witasek.com/shop/en/pheromone-traps-attractants/pest-control-attractants/142/cilindriwit-pack-of-5-pcs>.

ČERNÝ, Miroslav. *Srovnání odchyť Platypus cylindrus do dvou typů feromonových pastí*. Praha, 2017. Diplomová práce. Česká zemědělská univerzita.

KNÍŽEK, Jiří. *Srovnání efektivity feromonového odparníku na jádrohloda dubového se skutečnou četností na modelovém území*. Praha, 2016. Diplomová práce. Česká zemědělská univerzita.

Profil taxonu *Platypus cylindrus*. *Biolib.cz* [online]. [cit. 2019-04-16]. Dostupné z: <https://www.biolib.cz/cz/taxon/id14029/>

PROCHÁZKA, Jiří. *Determinační cvičení ze suchozemských bezobratlých (Kůrovci (Scolytinae))* [online]. [cit. 2019-04-16]. Dostupné z: https://is.muni.cz/el/1431/podzim2012/Bi8763/um/Scolytinae_logo.pdf

Národní přírodní rezervace Kněžičky [online]. [cit. 2019-04-16]. Dostupné z: http://www.cittadella.cz/europarc/index.php?p=index&site=NPR_knezicky_cz

Kinský dal Borgo, a.s. [online]. [cit. 2019-04-16]. Dostupné z: <http://www.kinsky-dal-borgo.cz/hotel-obora.htm>

Žehuňská obora Kněžičky [online]. [cit. 2019-04-16]. Dostupné z: <https://www.kudyznudy.cz/aktivity-a-akce/aktivity/zehunska-obora-knezicky.aspx>

Seznam příloh

Příloha 1- Tabulka zástupců jiných rodů a čeledí odchytených lapači	43
Příloha 2- Statisticky vyhodnocené poměry samic a samců	45

Příloha 1- Tabulka jiných rodů a čeledí odchycených do lapačů

Datum odběru	♂	♀	Celkem	Odparník	Buprescidae	Elateridae	Scolytinae	Cerambycidae	Histeridae	Rhizophagidae	Staphylinidae
16. 06. 2017	6	49	55	Cylindrivit	0	4	18	0	2	0	0
22. 06. 2017	30	120	150	Cylindrivit	0	3	13	2	0	0	2
29. 06. 2017	28	213	241	Cylindrivit	1	11	5	1	1	1	3
09. 07. 2017	48	186	234	Cylindrivit	4	9	1	1	0	0	3
16. 07. 2017	11	53	64	Cylindrivit	2	4	4	0	2	0	1
27. 07. 2017	15	63	78	Cylindrivit	2	7	1	0	0	0	0
03. 08. 2017	26	70	96	Cylindrivit	0	3	3	0	0	0	0
10. 08. 2017	2	6	8	Cylindrivit	0	0	1	1	0	0	1
17. 08. 2017	2	4	6	Cylindrivit	0	1	4	0	0	0	0
29. 08. 2017	4	5	9	Cylindrivit	0	0	0	0	0	0	0
Celkem	172	769	941		9	42	50	5	5	1	10

Datum odběru	Dermesfidae	Coccinellidae	Heteroptera	Hymenoptera	Diptera	Rhaphidioptera	Hemiptera	Nitidulidae	Araneae	Carabidae	Lepidoptera	Dermaptera
16. 06. 2017	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	0	0
22. 06. 2017	0	0	0	1	3	1	0	1	0	0	1	0
29. 06. 2017	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
09. 07. 2017	2	0	0	1	2	0	0	1	0	0	0	1
16. 07. 2017	0	1	0	4	1	0	0	0	0	0	0	1
27. 07. 2017	1	0	1	1	0	0	1	3	1	0	1	0
03. 08. 2017	0	0	0	2	7	0	0	0	0	2	0	0
10. 08. 2017	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
17. 08. 2017	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0
29. 08. 2017	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
Celkem	3	1	2	10	20	1	1	5	2	7	2	2

Příloha 2- Statisticky vyhodnocené poměry samic a samců (červené hodnoty jsou signifikantně významné)

Lokalita 1										
Číslo lapače=1 T-test for Dependent Samples Marked differences are significant at $p < 0,05$										
Variable	Mean	Std.Dv.	N	Diff.	Std.Dv.	t	df	p	Confidence	Confidence
					Diff.				-0,95	0,95
♂	4,30	4,64								
♀	23,00	26,30	10,00	-18,70	22,78	-2,60	9,00	0,03	-35,00	-2,40
Lokalita 2										
Číslo lapače=2 T-test for Dependent Samples Marked differences are significant at $p < 0,05$										
Variable	Mean	Std.Dv.	N	Diff.	Std.Dv.	t	df	p	Confidence	Confidence
					Diff.				-0,95	0,95
♂	5,60	5,06								
♀	20,00	21,81	10,00	-14,40	17,35	-2,62	9,00	0,03	-26,81	-1,99
Lokalita 3										
Číslo lapače=3 T-test for Dependent Samples Marked differences are significant at $p < 0,05$										
Variable	Mean	Std.Dv.	N	Diff.	Std.Dv.	t	df	p	Confidence	Confidence
					Diff.				-0,95	0,95
♂	1,40	1,51								
♀	7,10	7,31	10,00	-5,70	6,38	-2,83	9,00	0,02	-10,26	-1,14
Lokalita 4										
Číslo lapače=4 T-test for Dependent Samples Marked differences are significant at $p < 0,05$										
Variable	Mean	Std.Dv.	N	Diff.	Std.Dv.	t	df	p	Confidence	Confidence
					Diff.				-0,95	0,95
♂	3,30	3,77								
♀	14,30	13,42	10,00	-11,00	11,01	-3,16	9,00	0,01	-18,87	-3,13
Lokalita 5										
Číslo lapače=5 T-test for Dependent Samples Marked differences are significant at $p < 0,05$										
Variable	Mean	Std.Dv.	N	Diff.	Std.Dv.	t	df	p	Confidence	Confidence
					Diff.				-0,95	0,95
♂	2,60	2,41								
♀	12,50	10,61	10,00	-9,90	9,30	-3,37	9,00	0,01	-16,55	-3,25