

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA

V PRAZE

FAKULTA LESNICKÁ A DŘEVAŘSKÁ

Katedra ochrany lesa a entomologie



DIPLOMOVÁ PRÁCE

Faktory ovlivňující početnost kloše jeleního na zvěři

Autor bakalářské práce: Bc. Karolína Bjelková

Vedoucí bakalářské práce: doc. Ing. Jakub Horák, Ph.D.

Praha 2018

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta lesnická a dřevařská

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Karolína Bjelková

Lesní inženýrství

Název práce

Faktory ovlivňující početnost kloše jeleniho na zvěř

Název anglicky

Circumstances influencing the population densities of deer ked on game

Cíle práce

Vyhodnotit vliv kombinace různých potenciálně důležitých faktorů ovlivňujících početnost kloše jeleniho (*Lipoptena cervi*) na zvěř v ČR.

Metodika

1. Studentka provede pozorování početnosti kloše na více lokalitách v ČR.
2. Svě dosažené výsledky vyhodnotí za pomoci vhodných statistických modelů.
3. Konečně se pokusí výsledky interpretovat pro praktické využití při péči o zvěř.

Doporučený rozsah práce

30 s.

Klíčová slova

Diptera, parazit, biotické interakce

Doporučené zdroje informací

- Bergvall, K. (2005). Advances in acquisition, identification, and treatment of equine ectoparasites. *Clinical Techniques in Equine Practice*, 4: 296-301.
- Dehio, C., Sauder, U., & Hiestand, R. (2004). Isolation of *Bartonella schoenbuchensis* from *Lipoptena cervi*, a blood-sucking arthropod causing deer ked dermatitis. *Journal of Clinical Microbiology*, 42: 5320-5323.
- Härkönen, L., Härkönen, S., Kaitala, A., Kaunisto, S., Kortet, R., Laaksonen, S., & Ylönen, H. (2010). Predicting range expansion of an ectoparasite—the effect of spring and summer temperatures on deer ked *Lipoptena cervi* (Diptera: Hippoboscidae) performance along a latitudinal gradient. *Ecography*, 33: 906-912.
- Härkönen, S., Laine, M., Vornanen, M., & Reunala, T. (2009). Deer ked (*Lipoptena cervi*) dermatitis in humans—an increasing nuisance in Finland. *Alces: A Journal Devoted to the Biology and Management of Moose*, 45: 73-79.
- Kaunisto, S., Kortet, R., Härkönen, L., Härkönen, S., Ylönen, H., & Laaksonen, S. (2008). New bedding site examination-based method to analyse deer ked (*Lipoptena cervi*) infection in cervids. *Parasitology Research*, 104: 919-925.
- Madslien, K., Ytrehus, B., Vikøren, T., Malmsten, J., Isaksen, K., Hygen, H. O., & Solberg, E. J. (2011). Hair-loss epizootic in moose (*Alces alces*) associated with massive deer ked (*Lipoptena cervi*) infestation. *Journal of Wildlife Diseases*, 47: 893-906.
-

Předběžný termín obhajoby

2017/18 LS – FLD

Vedoucí práce

doc. Bc. Ing. Jakub Horák, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra ochrany lesa a entomologie

Elektronicky schváleno dne 16. 2. 2018

prof. Ing. Jaroslav Holuša, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 27. 2. 2018

prof. Ing. Marek Turčáni, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 05. 04. 2018

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma „Faktory ovlivňující početnost kloše jeleního na zvěři“ vypracovala samostatně pod vedením doc. Ing. Jakuba Horáka, Ph.D. a použila jen prameny, které uvádím v seznamu použitých zdrojů.

Jsem si vědoma, že zveřejněním diplomové 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 Šumperku dne..... 2018

.....

Bc. Karolína Bjelková

Poděkování

Ráda bych zde poděkovala všem, kteří mi při tvorbě této práce byli nápomocní. Především vedoucímu mé diplomové práce doc. Ing. Jakubu Horákovi Ph.D. za poskytnuté rady. Dále rodině za velkou podporu a pomoc. A na závěr bych ráda poděkovala pracovníkům z lokalit Malá Morava Ing. Marice Špárníkové, VLS Libavá Ing. Simoně Máchalové a společnosti Kinský dal Borgo a.s. v zastoupení pana Ing. Jiřího Žabky, působící v oblasti Chlumce nad Cidlinou, za poskytnutí prostoru a pomoci při získávání podkladů diplomové práce.

Abstrakt

Kloš jelení (*Lipoptena cervi*) se v posledních letech rozšířil postupně do značné části obydlených částí světa, od Asie přes Evropu a Ameriku. Diplomová práce se zabývala sledováním faktorů ovlivňující početnost kloše jeleního na ulovené zvěři. Cílem této práce bylo zjistit hlavní faktory ovlivňující výskyt druhu na území České republiky.

Potřebná data byla sbírána v třech na sobě nezávislých lokalitách v rozmezí tří let (2015-2017) – Malá Morava, VLS Libavá a pozemky Kinský dal Borgo, částečně jsem tak navázala na svou bakalářskou práci. Hlavními sledovanými proměnnými byly druh zvěře, teplota a srážky pro sledované období a další parametry.

Pro identifikaci bylo sledováno 291 zvířat na daných lokalitách. K zjištění hlavních ovlivňujících faktorů byla analyzována data a intenzita napadení na ulovené zvěři. Získaná data byla statisticky zpracována a popsána s grafickým znázorněním.

Hlavním faktorem ovlivňující výskyt kloše jeleního na zvěři je teplota. Bylo zjištěno, že s rostoucí teplotou narůstá i počet jedinců na zvěři. Tento faktor byl podpořen na všech třech sledovaných lokalitách na území České republiky. Tento faktor podporuje i výsledek poukazující, že kloš jelení se nejvíce vyskytuje v polovině září, kdy vrcholí letní teploty s menšími denními srážkami.

Klíčová slova: Diptera, parazit, kloš jelení (*Lipoptena cervi*), srnec obecný (*Capreolus capreolus*), jelen evropský (*Cervus elaphus*), daněk evropský (*Dama dama*), prase divoké (*Sus scrofa*)

Abstract

Lipoptena cervi has spread over the last few years to many of inhabited parts of the world, from Asia to Europe and America. The diploma thesis was concerned with the observation of factors influencing the abundance of the deer ked (*Lipoptena cervi*) at hunted animals. The aim of this work was to find out the main factors influencing the actual occurrence of the species in the territory of the Czech Republic.

The required data was collected on three independent locations in the range of three years (2015-2017) – Malá Morava, VLS Libavá and holding Kinský dal Borgo, I have partly followed my bachelor thesis. The main studied variables were game species, temperature and precipitation for the observed period and other habitats characteristics.

For identification were observed 291 animals on the specific locations. To determine the major influencing factors were analyzed data and at the same time the intensity of the attack on the hunted animals. Required data were statistically analysed and visually described.

The main factor influencing the occurrence of the deer ked (*Lipoptena cervi*) at game was the temperature. It has been found that with the increasing temperature increases the number of deer ked at animals. This factor was supported in all three monitored localities in the Czech Republic. This factor supports the results, which show that the deer ked is the most occurring in the mid of September, when summer temperatures culminates with less daily rainfall.

Key words: Diptera, parasite, deer ked (*Lipoptena cervi*), roe deer (*Capreolus capreolus*), red deer (*Cervus elaphus*), fallow deer *Dama dama*), wild boar (*Sus scrofa*)

OBSAH

1. ÚVOD.....	14
2. CÍL PRÁCE.....	16
3. LITERÁRNÍ REŠERŠE.....	17
3.1. Historie rozšíření.....	17
3.2. Systematické zařazení.....	18
3.3. Morfologie.....	20
3.3.1. Hlava.....	22
3.3.2. Hrud'.....	23
3.3.3. Zadeček.....	25
3.3.4. Reprodukce.....	26
3.3.5 Parazitismus.....	26
4. METODIKA.....	29
4.1. Sledování.....	29
4.2. Sledované lokality.....	30
4.2.1. Malá Morava.....	30
4.2.2 VLS Libavá.....	31
4.2.3. Kinský dal Borgo.....	32
4.3. Sběr dat.....	34
4.3.1.....	Kódování dat
.....	36
4.4. Popis výsledků.....	37
5. VÝSLEDKY.....	38
5.1. Celkové výsledky.....	38
5.2. Výsledky - Jelen evropský.....	44
5.3. Výsledky - Srnec obecný.....	52

5.4.	Výsledky - Prase divoké.....	59
5.6.	Výsledek - Daněk evropský	65
6.	DISKUZE	70
7.	ZÁVĚR.....	72
8.	SEZNAM LITERATURY A POUŽITÝCH ZDROJŮ.....	73

Seznam grafů, obrázků a tabulek

- Graf 1: Vliv roku na počet jedinců kloše jeleního v oblasti pohlavních orgánů a šíje [s. 39]
- Graf 2: Vliv lokality na počet jedinců kloše jeleního v oblasti pohlavních orgánů a šíje [s. 40]
- Graf 3: Vliv místa odstřelu na počet jedinců kloše jeleního v oblasti pohlavních orgánů a šíje [s. 40]
- Graf 4: Vliv druhu zvěře na počet jedinců kloše jeleního v oblasti pohlavních orgánů a šíje [s. 41]
- Graf 5: Vliv druhu pohlaví na počet jedinců kloše jeleního v oblasti pohlavních orgánů a šíje [s. 42]
- Graf 6: Vliv zranění na počet jedinců kloše jeleního v oblasti pohlavních orgánů a šíje [s. 42]
- Graf 7a a 7b: Vliv stáří kusu na počet jedinců kloše jeleního v oblasti pohlavních orgánů a šíje [s. 43]
- Graf 8a a 8b: Vliv dnu odstřelu na počet jedinců kloše jeleního v oblasti pohlavních orgánů a šíje [s. 44]
- Graf 9a a 9b: Vliv času odstřelu na počet jedinců kloše jeleního v oblasti pohlavních orgánů a šíji [s. 44]
- Graf 10: Vliv roku na počet jedinců kloše jeleního v oblasti pohlavních orgánů a šíje u jelena evropského [s. 46]
- Graf 11: Vliv lokality na počet jedinců kloše jeleního v oblasti pohlavních orgánů a šíje u jelena evropského [s. 46]
- Graf 12: Vliv místa odstřelu na počet jedinců kloše jeleního v oblasti pohlavních orgánů a šíje u jelena evropského [s. 47]
- Graf 13: Vliv času odstřelu na počet jedinců kloše jeleního v oblasti pohlavních orgánů a šíje u jelena evropského [s. 48]
- Graf 14: Vliv pohlaví na počet jedinců kloše jeleního v oblasti pohlavních orgánů a šíje u jelena evropského [s. 48]
- Graf 15: Vliv zranění na počet jedinců kloše jeleního v oblasti pohlavních orgánů a šíje u jelena evropského [s. 49]

- Graf 16a a 16b: Vliv stáří kusu na počet jedinců kloše jeleního v oblasti pohlavních orgánů a šíje u jelena evropského [s. 50]
- Graf 17: Vliv roku na počet jedinců kloše jeleního v oblasti pohlavních orgánů a šíje srnce obecného [s. 52]
- Graf 18: Vliv lokality na počet jedinců kloše jeleního v oblasti pohlavních orgánů a šíje srnce obecného [s. 53]
- Graf 19: Vliv místa odstřelu na počet jedinců kloše jeleního v oblasti pohlavních orgánů a šíje srnce obecného [s. 54]
- Graf 20: Vliv pohlaví na počet jedinců kloše jeleního v oblasti pohlavních orgánů a šíje srnce obecného [s. 55]
- Graf 21: Vliv zranění na počet jedinců kloše jeleního v oblasti pohlavních orgánů a šíje srnce obecného [s. 55]
- Graf 22a a 22b: Vliv dne odstřelu na počet jedinců kloše jeleního v oblasti pohlavních orgánů a šíje u srnce obecného [s. 56]
- Graf 23: Vliv času odstřelu na počet jedinců kloše jeleního v oblasti pohlavních orgánů a šíje srnce obecného [s. 57]
- Graf 24: Vliv roku na počet jedinců kloše jeleního v oblasti pohlavních orgánů a šíje prasete divokého [s. 59]
- Graf 25: Vliv lokality na počet jedinců kloše jeleního v oblasti pohlavních orgánů a šíje prasete divokého [s. 60]
- Graf 26: Vliv místa odstřelu na počet jedinců kloše jeleního v oblasti pohlavních orgánů a šíje prasete divokého [s. 60]
- Graf 27: Vliv času odstřelu na počet jedinců kloše jeleního v oblasti pohlavních orgánů a šíje prasete divokého [s. 61]
- Graf 28a a 28 b: Vliv stáří kusu na počet jedinců kloše jeleního v oblasti pohlavních orgánů a šíje prasete divokého [s. 61]
- Graf 29: Vliv pohlaví na počet jedinců kloše jeleního v oblasti pohlavních orgánů a šíje prasete divokého [s. 62]
- Graf 30a a 30b: Vliv dne odstřelu v roce na počet jedinců kloše jeleního v oblasti pohlavních orgánů a šíje prasete divokého [s. 63]
- Graf 31: Vliv lokality na počet jedinců kloše jeleního v oblasti pohlavních orgánů a šíje daňka evropského [s. 65]

- Graf 32: Vliv místa odstřelu na počet jedinců kloše jeleního v oblasti pohlavních orgánů a šíje daňka evropského [s. 66]
- Graf 33: Vliv času odstřelu na počet jedinců kloše jeleního v oblasti pohlavních orgánů a šíje daňka evropského [s. 66]
- Graf 34: Vliv stáří kusu na počet jedinců kloše jeleního v oblasti pohlavních orgánů a šíje daňka evropského [s. 67]
- Graf 35a a 35 b: Vliv pohlaví na počet jedinců kloše jeleního v oblasti pohlavních orgánů a šíje daňka evropského [s. 67]
- Graf 36a a 36b: Vliv dne odstřelu v roce na počet jedinců kloše jeleního v oblasti pohlavních orgánů a šíje daňka evropského [s. 68]
- Obr. 1: Kloš jelení (*Lipoptena cervi*), dospělý jedinec (wikipeie.com), [s. 19]
- Obr. 2: Kloš ovčí (*Melophagus ovinus*), dospělý jedinec (biolib.cz), [s. 19]
- Obr. 3: Kloš koňský (*Hippobosca equina*), dospělý jedinec (biolib.cz), [s. 20]
- Obr. 4 a 5: *Lipoptena cervi* – pohled na dorzální stranu na levé fotografii samce a na pravé fotografii samice, oba jedinci bez křídel (foto: Elen Hallová), [s. 21]
- Obr. 6 a 7: *Lipoptena cervi* – pohled na ventrální stranu na levé fotografii samce a na pravé fotografii samice (foto: Elen Hallová), [s. 21]
- Obr. 8: *Lipoptena cervi* – pohled na hlavu (*Caput*) samice (foto: Elen Hallová), [s. 23]
- Obr. 9: *Lipoptena cervi* – pohled na končetinu (foto: Elen Hallová), [s. 24]
- Obr. 10: *Lipoptena cervi* – pohled na křídlo (foto: Elen Hallová), [s. 24]
- Obr. 11: *Lipoptena cervi* – vyústění pohlavních orgánů samce (foto: Elen Hallová), [s. 25]
- Obr. 12: *Lipoptena cervi* – vyústění pohlavních orgánů samice (foto: Elen Hallová), [s. 25]
- Obr. 13: *Lipoptena cervi* – kukla, která opustil samičí tělo (foto: Sirpa Kaunisto), [s. 26]
- Obr. 14: *Lipoptena cervi* – napadení na hlavě srnce (foto: M. Lazář), [s. 28]
- Obr. 15: *Lipoptena cervi* – alopecie vlivem napadení na hlavě srnce (foto: M. Lazář), [s. 28]
- Obr. 16: *Lipoptena cervi* – napadení u pohlavních orgánů srnce (foto: M. Lazář), [s. 28]
- Obr. 17 a 18: Honitby Malá Morava – Podlesí, Srážná (geoportal.uhul.cz), [s. 31]

Obr. 19 a 20: Honitba Libavá (geoportal.uhul.cz), [s. 32]

Obr. 21 a 22: Honitba Luky, Lišice, Kundratice, Štít, Strašov, Obora Kněžičky,
Obora Stará Bář (geoportal.uhul.cz), [s. 33]

Obr. 23: Záznamník ke sběru dat z lokalit, [s. 35]

Tabulka 1: Proměnné se statistickými výpočty pro jelena evropského [s. 45]

Tabulka 2: Korelační tabulka zobrazující signifikance sledování pro jelena
evropského [s. 51]

Tabulka 3: Korelační tabulka zobrazující signifikance sledování pro srnce obecného
[s. 58]

Tabulka 4: Proměnné se statistickými výpočty pro prase divoké [s. 64]

Tabulka 5: Proměnné se statistickými výpočty pro daňka evropského [s. 69]

1. ÚVOD

Tato diplomová práce je zaměřena na faktory ovlivňující výskyt a početnost kloše jeleního (*Lipoptena cervi*) na zvěři. Sledování a sběr dat potřebných pro zjištění hlavních ovlivňujících faktorů probíhal na třech lokalitách, kdy dvě lokality se nacházely na Moravě a třetí ve východní části Čech. Lokality na Moravě byly využity již v minulých letech, jedná se o lokality Malá Morava a VLS Libavá. Nová lokalita se nachází v okolí Chlumce nad Cidlinou, na pozemcích Kinský dal Borgo.

Kloš jelení (*Lipoptena cervi*) je druh hmyzu se neustále rozšiřuje po celém světě a Česká republika není výjimkou. Na našem území se rozšiřuje postupně více i na území, kde nebyl tak početný a zároveň s jeho geografickým rozšířením roste extralimitně i jeho početnost. I přes šíření a růst hustoty populace tohoto druhu je stále nedostatek informací o úplné morfologii a genetice, které mohou ovlivnit schopnost tohoto druhu jako přenašeče nemocí.

Kloš jelení je, podobně jako klíště, přenašečem různých nemocí, a to především z důvodu jeho potravy, kterou je krev. Nejčastěji kloši způsobují všechny druhy dermatitid, které se mohou projevit do 24 hodin od napadení jedince. Po napadení klošem se do 3 hodin objevují malé červené skvrny na pokožce v místě napadení, které se mohou postupně zvětšovat. Dermatitida se může projevit u člověka i u napadených zvířat (Kaunisto, 2009). Dalším projevem napadení kloše může být alergická reakce u některých postižených, hlavně lidských jedinců, kteří mají více citlivou pokožku (Hodzić, 2012).

Někteří klošící jedinci mohou být přenašeči nebezpečných nemocí jak pro člověka, tak pro zvířata. Především se jedná se o lymfskou boreliózu (*Borellia*) a bartonellu (*Bartonella*). Bylo zjištěno, že původce bartonelly jsou gram-negativní bakterie izolované především ze savců. Inkubace této

bakterie je při 37 °C. Bakterie bartonelly způsobuje svědění a extrémní citlivost pokožky. Nejčastější bakterii nalezenou u kloše byla *Bartonella schoenbuchensis* (Dehio, 2004) (Bjelková, 2016).

Hlavním důvodem sledování na mnou studovaných lokalitách byla různorodost přírodních podmínek, průměrných denních teplot, srážek a výskytu několika druhů zvěře v různé populační hustotě. Postup sledování se uplatnil již při minulých sledováních.

Samotný druh kloš jelení (*Lipoptena cervi*) byl v posledních osmi letech studován velice podrobně hlavně v severní části Evropy, kde se na jeho výzkumech podílelo několik států. Mezi hlavní státy patřilo Finsko a Norsko. V posledních letech kloš jelení (*Lipoptena cervi*) navýšil svoji hustotu i ve středo-evropských státech, ve kterých nyní probíhá jeho sledování. Mezi tyto státy patří Bělorusko, Německo, Rumunsko. I přes všechny vytvořené studie tohoto druhu existují výrazně se odlišující názory i výsledky sledování z již zmíněných zemí (Ivanov, 1981; Paakkonen, 2012). Nejjednotnější práci na sledovaný druh – kloš jelení (*Lipoptena cervi*) vypracoval v roce 2012 na Finské univerzitě Tommi Paakkonen, ale sledování a zpracování těchto dat bylo zaměřené pouze na lokality ve Finsku a se sledováním kloše jeleního (*Lipoptena cervi*) na jediném druhu zvěře – losu evropském (*Alces alces*). Nejblíže mé práci je výzkum, který probíhal v Bělorusku v období 2010 - 2016, ten ale nedošel nakonec k výsledkům, které byly zjištěny v našem sledování. Běloruský výzkum se zaměřil pouze na vliv a přenos nemocí na zvěři (Litvinov et al., 2017). Sledování kloše jeleního (*Lipoptena cervi*) probíhalo rovněž na území Rumunska, kde sledovali jeho zvýšený výskyt na srnci obecném (*Capreolus capreolus*) a přenos bakterie *Bartonella* spp. (Lazár et al., 2017).

Zjištěním faktorů ovlivňujících výskyt kloše jeleního (*Lipoptena cervi*) na zvěři v České republice lze mimo jiné postupně vytvořit ucelenou síť výskytu tohoto druhu v Evropě.

2. CÍL PRÁCE

Cílem této práce bylo zjištění faktorů ovlivňujících početnost kloše jeleního (*Lipoptena cervi*) na zvěři ve vybraných lokalitách České republiky. Pro vytvoření výzkumu zaměřeného na faktory prostředí bylo potřeba zajistit data z několika lokalit. Základní informace potřebné k danému výzkumu byly druh zvěře, stáří zvěře, intenzita napadení klošem jelením (*Lipoptena cervi*), datum ulovení zvěře, nadmořská výška lokality, průměrné denní teploty v lokalitách, srážky. Poté vyhodnocení již zjištěných informací a vyhodnocení výsledků s následným popisem situace. Cílem bylo zjištění efektu hlavních faktorů, které mají vliv na výskyt a početnost kloše jeleního (*Lipoptena cervi*) ve sledovaných lokalitách a určit vliv daných biotických a abiotických faktorů na výskyt kloše.

3. LITERÁRNÍ REŠERŠE

3.1. Historie rozšíření

První záznamy většího výskytu kloše jeleního (*Lipoptena cervi*) v Evropě se objevily na konci 19. století v severní části Ruska. Postupem let se tento druh šířil pomocí svých hostitelů dále na západ, v té době nejčastěji losem evropským (*Alces alces*). Migrace tohoto druhu probíhala ze severu Ruska do Skandinávie, převážně do Finska. Podle zpráv se kloš jelení (*Lipoptena cervi*) šířil nejvíce z Ruska do Finska od roku 1960 (Hackman, 1983). Kloš jelení (*Lipoptena cervi*) se šířil nejen na západ, ale i na východ a jih. Existují záznamy o výskytu tohoto druhu v severní Číně a v severní Africe na území Alžíru (Dehio et al., 2004). Šíření kloše jeleního (*Lipoptena cervi*) tak nezpůsobil pouze jeden druh zvěře, tedy již zmíněný los evropský (*Alces alces*), ale i jiné druhy zvěře. V Evropě se často šířil pomocí jelena evropského (*Cervus elaphus*) a srnce obecného (*Capreolus capreolus*). V Americe se tento druh kloše šíří na jelenci běloocasém (*Odocoileus virginianus*) u kterého je výskyt kloše jeleního znám v menším měřítku než na jelenu evropském (*Cervus elaphus*), ale často se na něm vyskytují i jiné druhy klošovitých (*Hippoboscidae*) (Haarløv, 1964).

Dle výsledků Finských univerzit, které se zaměřily na sledování kloše jeleního (*Lipoptena cervi*) na losu evropském (*Alces alces*) dlouhodobě, je zřejmé, že s navyšující se populací losa evropského (*Alces alces*) se i výskyt kloše jeleního (*Lipoptena cervi*) zvyšuje (Lavsund et al., 2003). Postupné šíření kloše se nezastavilo ve Finsku, ale pokračovalo do západních států, Švédska a Norska. Dle Mehla (2006) byl první případ ve Švédsku zaznamenán v roce 1983 na losu evropském (*Alces alces*). Následné šíření již probíhalo přes celou Evropu i její ostrovní státy.

Další případy výskytu a sledování kloše jeleního (*Lipoptena cervi*) byly popsány v roce 1982 Sleemanem v Irsku. Jeho sledování bylo zaměřené na sledování parazitů u jelena evropského (*Cervus elaphus*), daňka evropského (*Dama dama*) a jelena siky (*Cervus nippon*).

Další evropské šíření kloše jeleního (*Lipoptena cervi*) probíhalo také na jihu Evropy. Příkladem jsou výzkumy Bosně a Hercegovině a Chorvatsku (Delić et al., 1965). Další zprávy pochází také z USA, Kanady a nyní i z Běloruska. V roce 2010 se objevily zprávy o výskytu kloše jeleního (*Lipoptena cervi*) v Korejské republice na srnčíku čínském (*Hydropotes inermis agryropus*) (Kim et al., 2010). V současné době se zaměřují výzkumy na tento druh kloše i v Německu, kde probíhá spolupráce s finskou univerzitou.

3.2. Systematické zařazení

Kloš jelení (*Lipoptena cervi*) byl pojmenován v roce 1758 švédským přírodovědcem Carlem von Linné. Až později, v roce 1818 byl zařazen do rodu Kloši (*Lipoptena*) Ch. W. Nitzschem. Jeho úplné systematické zařazení je:

Říše: Živočichové (*Animalia*)

Kmen: Členovci (*Arthropoda*)

Podkmen: Šestinozí (*Hexapoda*)

Třída: Hmyz (*Insecta*)

Podtřída: Křídlatí (*Pterygota*)

Řád: Dvoukřídlí (*Diptera*)

Čeleď: Klošovití (*Hippoboscidae*)

Rod: Kloši (*Lipoptena*)

Druh: Kloš jelení (*Lipoptena cervi*)

Kloš jelení (*Lipoptena cervi*) je v současnosti rozšířen v Asii, Evropě, ale i v Americe. Úplně největší rozšíření má v Evropě, kde převažuje nad ostatními druhy tohoto rodu. V ostatních částech světa se více vyskytují jiné druhy čeledi klošovitých (*Hippoboscidae*). Tato čeleď obsahuje přibližně 200 druhů od pólů po tropy, kde má největší zastoupení (Hutson, 1984).

Ve střední Evropě, a tedy i na území České republiky se nachází přibližně 16 druhů z této čeledi. Většina rodu klošů se vyskytuje u ptactva, a to 12 druhů. Zbývající druhy se vyskytují u savců. (Hutson, 1984). Mezi známější druhy, kromě kloše jeleního (*Lipoptena cervi*) (Obr. 1), se na našem území vyskytují

druhy jako kloš koňský (*Hippobosca equina*) (Obr. 3), kloš ovčí (*Melophagus ovinus*) (Obr. 2), který se často vyskytuje u mufloní zvěře. Tyto druhy jsou si velice podobné a z toho důvodu jsou často zaměnitelné. Do rodu kloš (*Lipoptena*) jsou zařazeny i druhy, kteří se často vyskytují v severní Evropě, přesněji ve Švédsku, Norsku, Finsku. Mezi tyto druhy patří *Lipoptena capreoli* (Rondani, 1878), *Lipoptena ariana* (Maa, 1969), *Lipoptena fortisetosa* (Maa, 1965).



Obr. 1: Kloš jelení (*Lipoptena cervi*), dospělý jedinec (wikipedia.com)



Obr. 2: Kloš ovčí (*Melophagus ovinus*), dospělý jedinec (biolib.cz)



Obr. 3: Kloš koňský (*Hippobosca equina*), dospělý jedinec (biolib.cz)

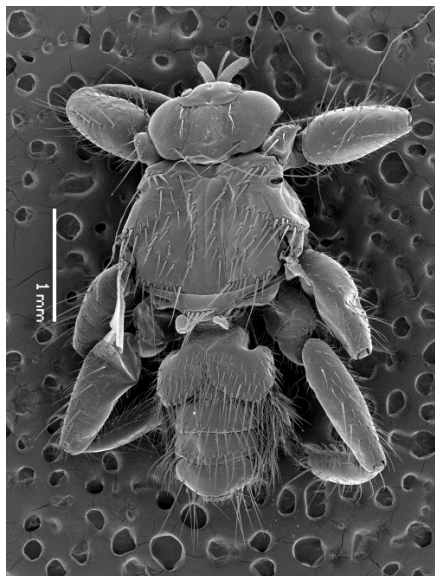
3.3. Morfologie

Kloš jelení (*Lipoptena cervi*) patří mezi jedny z nejrozšířenějších ektoparazitů v Evropě, přizívajících se na svých hostitelích. Hlavní výživou kloše jeleního (*Lipoptena cervi*) je krev živočichů. Nejčastějšími hostiteli jsou volně se pohybující zvířata, nejčastěji zvěř. Velmi snadno ho lze nalézt na jelenu evropském (*Cervus elaphus*), srnci obecném (*Capreolus capreolus*), a v posledních letech se jeho výskyt však rozšířil i na psy, hospodářská zvířata, a také na člověka (Bjelková, 2016).

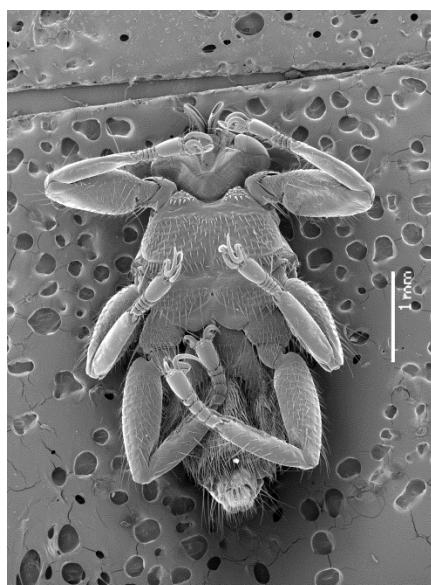
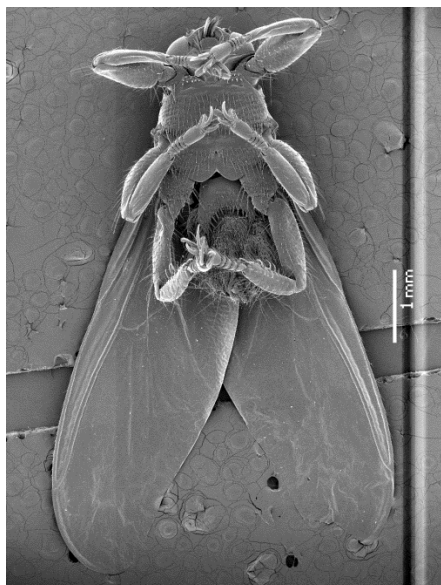
Jeho tělo je tvořeno tvrdým exoskeletem obsahující zpravidla chitin, uhličitán vápenatý, fosforečnan a athropodin, a je zbarveno v různých odstínech hnědé až černé barvy. K aktivaci pigmentového zbarvení je nutnost daných oxidačních pochodů, proto je larva po vylíhnutí bělavá a postupem času tmavne (Křístek, 2013). Velikost těla se může lišit dle výskytu a pohlaví jedince, nejčastěji je v rozměru 3 - 3,5 mm. Dle několika autorů se velikosti mohou pohybovat v maximu od 2,5 – 10 mm (Chvála, 1980). Celé tělo je rozděleno na hlavu (*Caput*), hrud' (*Thorax*) a zadeček (*Abdomen*) (Obr. 4 a 5).

Tělo je zploštěné a končetiny jsou zakončeny malými asymetrickými drápky, které slouží jedincům k lepšímu uchycení na srsti hostitele. I přes to, že tělo kloše jeleního (*Lipoptena cervi*) je kryto tvrdým exoskeletem, je jeho ventrální strana (Obr. 6 a 7) velice elastická a tato její elasticita se nejvíce uplatňuje při krmení

nebo při oplodnění, kdy se spodní část těl u samic kloše jeleního (*Lipoptena cervi*) může zvětšit až o několik procent (Grunin, 1970).



Obr. 4 a 5: *Lipoptena cervi* – pohled na dorzální stranu na levé fotografii samce a na pravé fotografii samice, oba jedinci bez křídel (foto: Elen Hallová)



Obr. 6 a 7: *Lipoptena cervi* – pohled na ventrální stranu na levé fotografii samce a na pravé fotografii samice (foto: Elen Hallová)

Kloš jelení (*Lipoptena cervi*) má v dospělosti blanitá křídla, která po nalezení svého vhodného hostitele odhodí a následně má již malou šanci na změnu hostitele (Paakkonen, 2012).

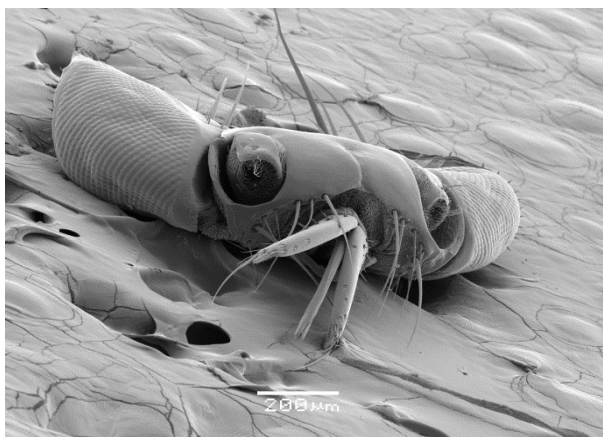
Pohlavní dimorfismu tohoto jedince lze nejlépe pozorovat na zadečku, který se u samic v době reprodukce zvětšuje. Blíže se na pohlavní dimorfismus kloše jeleního zaměřila Hallová 2016, která s pomocí elektronové mikroskopie popisuje podrobně morfologii kloše jeleního (Hallová, 2016).

3.3.1. Hlava

Hlavová část kloše jeleního (*Lipoptena cervi*) je oválná, přecházející do polokruhovitě a přímo nasedající na hrud' (*Thorax*), ale má zde omezenou pohyblivost. Velikost hlavy se pohybuje okolo 0,5 mm. Ústní ústrojí jedince je prognátní, směřující v ose těla dopředu (Chvála, 1980). Na stranách zploštělé hlavy se nachází dvě složené oči, které obsahují 2500 - 3000 fazet a také několik jednotlivých oček. Složené oči zabírají přibližně 25 % povrchu hlavy jedince (Grunin, 1970). Tyto složené oči umožňují hmyzu tzv. mozaikové vidění, které je mnohem ostřejší, z důvodů složených obrazů, které jednotlivé části složeného oka (Obr. 8) vytváří (Křístek, 2013). Hlava kloše je ochlupená různě dlouhými chlupy, které se odlišují délkou dle výskytu na hlavě. Toto ochlupení patří mezi jeden z několika znaků tohoto druhu, ale nelze ho použít jako znak pohlavního dimorfismu, protože ochlupení hlavy je totožné u samce i samice (Chvála, 1980).

Na čele se nacházejí tykadla, která nevystupují na povrch hlavy. Jsou smyslovým orgánem všech smyslů a kromě toho je jedinci používají k vnímání teploty, vlhkosti vzduchu a rychlosti letu (Křístek, 2013). U čeledi klošovitých jsou tykadla tříčlenná a výrazně redukována.

Součástí hlavy je bodavě savé ústní ústrojí sloužící k nasávání potravy. Je tvořeno tenkým, pevně sklerotizovaným sosákem (Obr. 8). Uvnitř ústrojí se nachází kanálek pro k nasávání potravy (Křístek, 2013).



Obr. 8: *Lipoptena cervi* – pohled na hlavu (*Caput*) samice (foto: Elen Hallová)

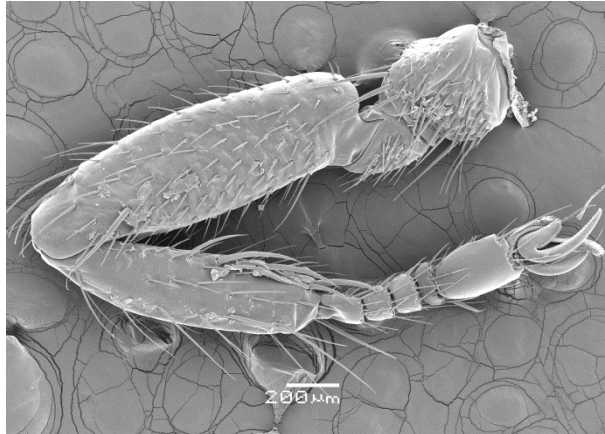
3.3.2. Hrud'

Hrud' (*Thorax*) se u hmyzu dělí na tři části, a to na předohrud', středohrud' a zadohrud'. U kloše jeleního (*Lipoptena cervi*) jsou viditelné hlavně předohrud' viditelná jako úzký článek, největší částí je středohrud', která má tvar trojúhelníku.

Hrud' je dorzoventrálně zploštěná a silně sklerotizovaná, ale ventrální strana není tak pevná jako dorzální, naopak je elastická. Ventrální strana je silně ochlupená (Chvála, 1980). Jedním z dalších determinačních znaků tohoto druhu je ochlupení na okraji štítku (*Scutellum*), který zakončuje zadohrud'. Toto ochlupení je složeno z 6 delších chlupů, které se liší délkou, a ta ovlivňuje determinaci mezi druh *Lipoptena* (Křístek, 2013).

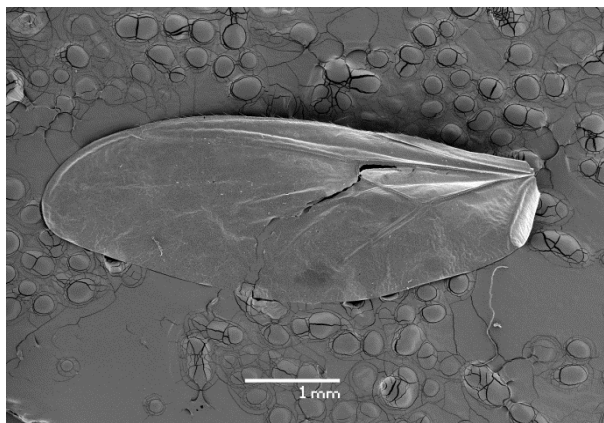
Na hrudní části jsou 3 páry nohou, kdy na každé části hrudi se vyskytuje jejich jeden pár. Na středohrudi jsou u nohou nesena také křídla, která jsou v páru.

Končetiny kloše jeleního (*Lipoptena cervi*) jsou morfologicky přichycovací ve třech párech. Končetiny jsou nejsilněji ochlupené na holeni (Obr. 9), která je tenká a dlouhá. Koncovou částí končetin je chodidlo, které se skládá z pěti článků. Na konci jsou speciálně tvarované drápky, mající podobu černohnědých háčků (Obr. 9) a tyto mají na vnitřní straně zdrsňelý povrch pomocí vroubků, které zvyšují efektivitu uchycení jedince na srst hostitele. K lepšímu uchycení na srsti pomáhá také trn tzv. trnová ostruha (Obr. 9), která se nachází před prvním článkem chodidla (Javorek, 1968).



Obr. 9: *Lipoptena cervi* – pohled na končetinu (foto: Elen Hallová)

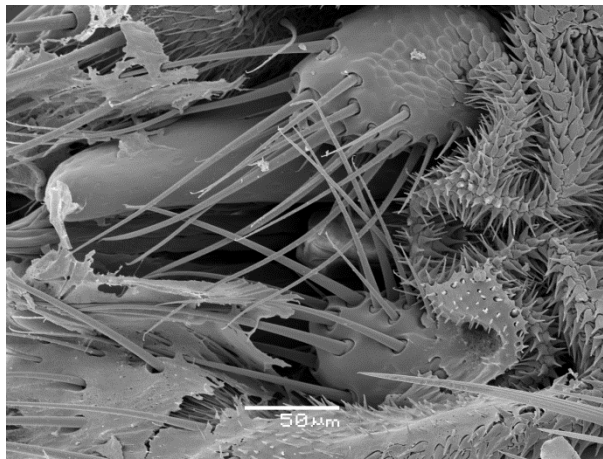
Křídla jsou umístěná nad nohou v hrudní části jedince a vznikly vychlípáním pokožky. Kloš jelení (*Lipoptena cervi*) má vyvinutý jeden pár blanitých křídel, které mají celkovou délku 2 – 6 mm (Grunin, 1970). Druhý pár křídel zakrněl v tzv. kyvadélka, která pomáhají při letu a vyvažují tělo (Křístek, 2013). Křídla kloši slouží k překonání krátké vzdálenosti, především z místa naklazení na hostitele. Při nalezení vhodného hostitele se jedinec křídel zbaví odlomením a na těle po odhození zůstávají jenom jejich základy, které lze u starších jedinců nalézt. Při odhození křídel se kloš stává trvalým parazitem a je pro něho nemožné změnit hostitele (Paakkonen, 2012). Křídla kloše jeleního (*Lipoptena cervi*) jsou průhledná, blanitá, bez chloupků či jiných pokryvů s redukcí žilek (Obr. 1). Křídla mohou posloužit k determinaci druhu. Stádia bez křídel se nejčastěji objevují ve všech obdobích kromě léta na svých hostitelích (Chvála, 1980).



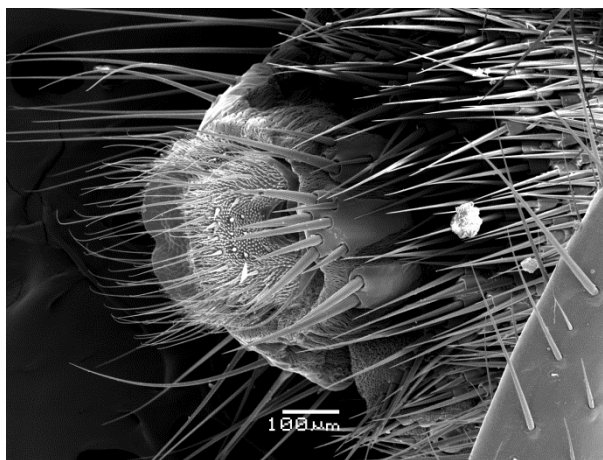
Obr. 10: *Lipoptena cervi* – pohled na křídlo (foto: Elen Hallová)

3.3.3. Zadeček

Třetí částí těla kloše je zadeček (*Abdomen*), který je nejvíce nápadný. Je složen ze 7 článků, kdy 6 článků je viditelných a sedmý je pravděpodobně vtažen do šestého. Zadeček je stejně jako hrud' dorzoventrálně zploštěný a u samičího pohlaví je značně rozšířen a silně ochlupený (Paakkonen, 2012). U klošovitých je zadeček membranózní váček, v kterém byly chitizované části silně zredukovány, tato změna umožňuje zadečku velkou roztažnost, která dovoluje nasátí velkého objemu krve nebo uchování larev 3 instaru u samiček (Chvála, 1980). Celý zadeček je silně ochlupený v různých délkách. Anální otvor je kruhovitý a lze díky vyústění determinovat pohlaví. Samice mají anální otvor v úzkém spojení s pohlavním otvorem (Obr. 12), naopak samci mají úzké vyčnívající výběžky (Obr. 11) (Chvála, 1980).



Obr. 11: *Lipoptena cervi* – vyústění pohlavních orgánů samce (foto: Elen Hallová)

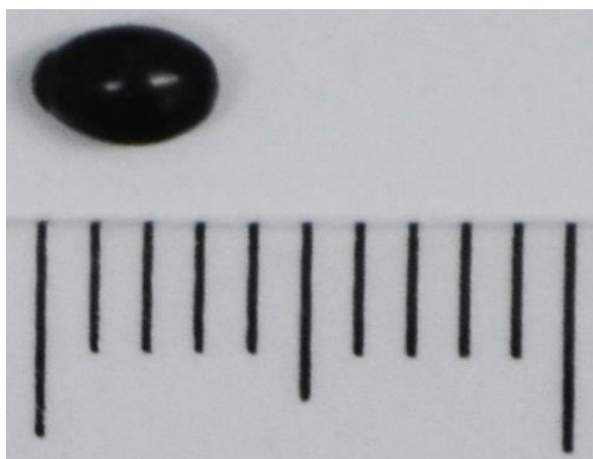


Obr. 12: *Lipoptena cervi* – vyústění pohlavních orgánů samice (foto: Elen Hallová)

3.3.4. Reprodukce

Reprodukce kloše jeleního (*Lipoptena cervi*) je specifická, protože je přizpůsobena k parazitickému životu kloše. Vývojový cyklus se nazývá adenotrofická viviparie. Samotná kopulace probíhá přímo na hostiteli, kde se vyskytují obě pohlaví. Samci jsou při kopulaci pevně přichyceni k samici. Larva kloše prodělává většinu svého vývoje v samici, přesněji se jedná o vývoj 3 instarů v děloze samice. Děloha samice je podobná expanzivní části vejcovodu, kde je otevřená dvojice mléčných žláz. Larvální stádium se krmí mléčnými sekrety. Po ukončení krmení započne stádium kuklení. Doba, po kterou dochází k vývoji jedince v samici, trvá 160 - 250 dnů. Potom larva opouští tělo samice a dopadá na zem. Stádium dospělé larvy, která dopadla na zem je krátké a přibližně do hodiny dochází ke kuklení. Dospělý jedinec se objevuje následující rok (Meier et al., 1999). Kukla, která opouští tělo samice je tmavě zbarvená, většinou černé barvy o velikosti 2 - 3 mm (Obr. 13), (Kaunisto, 2015).

Samička může za celý svůj život vyprodukovat 20 - 32 kukel. Délka života ve stádiu kukly je 14 - 16 dnů (Ivanov, 1981). Dospělý jedinec se dožívá pouze 44 - 51 dnů, pokud nenajde vhodného hostitele, na kterém se nakrmí (Välimäki et al., 2011).



Obr. 13: *Lipoptena cervi* – kukla, která opustila samičí tělo (foto: Sirpa Kaunisto)

3.3.5 Parazitismus

Kloš jelení (*Lipoptena cervi*) je silně parazitující druh hmyzu, který se vyskytuje na území celé Evropy, Ruska, Číny a Ameriky. Na každém území se specifikuje výskytem na různých druzích zvěře. Dle hustoty populace daného druhu zvěře se zvyšuje populace kloše. Nejčastější výzkumy na zvýšení hustoty populace

kloše jeleního (*Lipoptena cervi*) vlivem nárůstu počtů a migrace zvěře probíhají na severu Evropy, přesněji ve Skandinávii (Kaunisto, 2015).

Pro zjištění síly parazitismu existují výzkumy zaměřující se a porovnávající výskyt u různých druhů zvěře. Ve Finsku porovnávali hustotu populace kloše a jeho velikost na losu evropském (*Alces alces*) a na srnci obecném (*capreolus capreolus*). Počáteční silnější výskyt kloše byl zaznamenán na losu, ale postupem šíření bylo zjištěno, že kloš se v pozdějších letech více začíná vyskytovat i u srnce. Zajímavostí je, že jedinci kloše vyskytující se u losa jsou menších velikostí a mají menší rezistenci na nízké teploty než jedinci kloše vyskytujících se na srnci. Tyto jedinci kloše jsou délkově větší, nejen jako dospělí jedinci, ale také kukelná stádia. Tito jedinci mají také mnohem větší rezistenci na teploty než jedinci parazitující na losech (Kaunisto, 2015).

Kloš jelení (*Lipoptena cervi*) je omezen ve svém parazitismu několika elementy. Jedním z nich je doletová vzdálenost k nalezení vhodného hostitele při daných teplotách. Dle Ivanova 1981 jsou dvě teploty, které to ovlivňují. První doletová vzdálenost je 50 m při teplotách 14 - 24 °C, a druhá při vzdálenosti 15 m a při teplotě 7 - 11°C. Kloš jelení (*Lipoptena cervi*) je jeden z druhů snášejí velmi nízké teploty. V kratším časovém úseku jsou schopni přežít -15 až -20 °C. Podobně jsou na tom i kukly kloše, které v této teplotě přežijí 3 - 4 dny. Důležité pro přežití kukly přes zimní období je sněhová pokrývka (Härkönen et al., 2012).

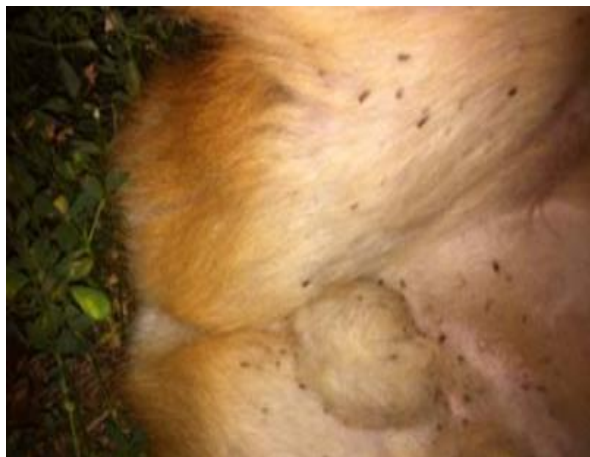
Kloš jelení (*Lipoptena cervi*) je nebezpečný nejen pro parazitismus, ale hlavně pro onemocnění, které přenáší. Při několika výzkumech bylo zjištěno, že kloš jelení (*Lipoptena cervi*) přenáší bakterie bartonelly (*Bartonella schoenbuchensis*), která způsobuje silné svědění a extrémní citlivost kůže (Dehio et al., 2004). Kloš způsobuje také různé typy dermatitid (Obr. 15), které se často objevují po napadení jak u zvířat, tak u člověka (Kaunisto, 2009). Při výzkumu v roce 2017 bylo sledováno několik jedinců srnce obecného z hlediska výskytu parazitů (Obr. 14,15,16). Nejčastějším parazitem byl kloš jelení, který způsobil silné oslabení, anemii a kožní modifikace na těle studovaných srnců (Lazár et al., 2017).



Obr. 14: *Lipoptena cervi* – napadení na hlavě srnce (foto: M. Lazář)



Obr. 15: *Lipoptena cervi* – alopecie vlivem napadení na hlavě srnce (foto: M. Lazář)



Obr. 16: *Lipoptena cervi* – napadení u pohlavních orgánů srnce (foto: M. Lazář)

4. METODIKA

Metodika této práce volně navazuje na bakalářskou práci, a z tohoto důvodu jsou poklady částečně totožné. Výjimkou je nová lokalita v okolí Chlumce nad Cidlinou, kam se naše sledování kloše jeleního rozšířilo.

4.1. Sledování

Sledování kloše jeleního (*Lipoptena cervi*) navazovalo na výzkum, který probíhal v letech 2015 - 2016 na téma: „Problematika kloše jeleního“, a na jeho základě pokračovalo následné sledování se zaměřením na faktory, které by mohly ovlivnit jeho výskyt. Ke zjištění širšího efektu bylo sledováno více faktorů, které byly popsány a zhodnoceny. Jako hlavní faktory byly určeny lokality, druh zvěře, pohlaví zvěře, části těla zvěře k porovnání, věk zvěře, srážky a teplota, které přiřkládáme vysokou důležitost.

Výskyt kloše jeleního na ulovené zvěři byl sledován za použití metod vedoucích k cílenému zjištění termínu výskytu kloše jeleního (*Lipoptena cervi*), jeho umístění/přichycení na části těla hostitele. Pozorování výskytu kloše jeleního z pohledu lokality byla uskutečněna na ulovené, ale volně žijící zvěři (Bjelková, 2016) v oblastech VLS Libavá, Malá Morava a Chlumeck nad Cidlinou – Kinský dal Borgo.

Tyto lokality byly zvoleny tak, aby zastupovaly co nejvíce krajinu České republiky, zastoupení zvěře v republice, srážkové oblasti a rozdílné teplotní lokality. Lokalita Malá Morava spadá pod horské oblasti Králického Sněžníku a Jeseníků a zároveň v blízkosti hranic s Polskem. Oblast VLS Libavá spadá do středních poloh - vrchovin, nacházející se uvnitř republiky. Nakonec lokalita Chlumeck nad Cidlinou zastupuje nížinaté oblasti České republiky, tato oblast je specifická nejednotnou plochou.

Měření se lišilo u každé lokality s výskytem kloše. Lokalita Malá Morava byla sledována od roku 2015 do roku 2018 a sběr dat probíhal vždy v období posledních letních měsíců, přecházející do podzimu a zimy.

Sledování probíhající v roce 2015 začalo v měsíci srpnu a pokračovalo do konce listopadu. V roce 2016 probíhalo měření začátkem měsíce srpna až do konce

listopadu. V roce 2017 byla data sbírána od začátku měsíce srpna až do konce prosince. V roce 2018 byla data zaznamenána na začátku ledna.

V lokalitě VLS Libavá probíhal sběr dat také od roku 2015 až do roku 2017. Sběr dat na této lokalitě probíhal podobně jako u předchozí lokality ve druhé polovině roku. V roce 2015 probíhal sběr dat od začátku září do konce listopadu. V roce 2016 probíhal sběr ve stejných měsících jako v roce 2015, tedy od začátku září do konce listopadu. V roce 2017 sběr dat probíhal od konce srpna do konce prosince.

Na třetí lokalitě Chlumeck nad Cidlinou probíhal sběr dat od konce srpna do konce listopadu v roce 2017.

4.2. Sledované lokality

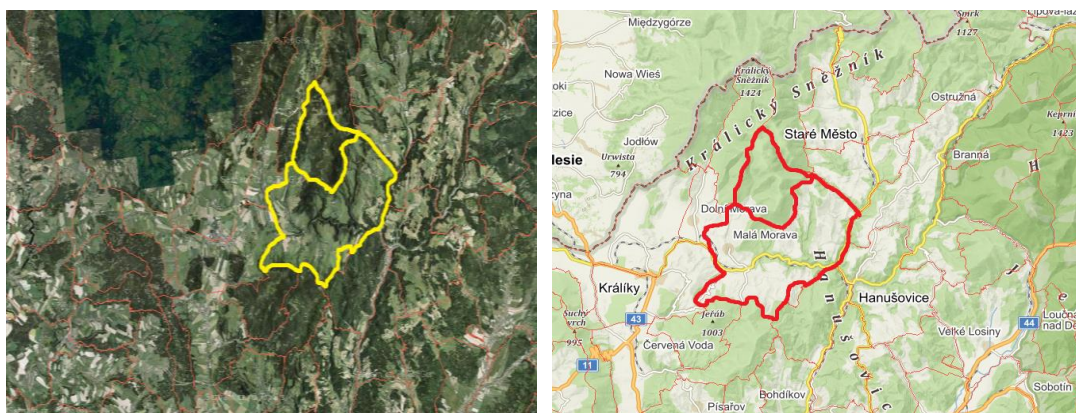
Sledované lokality byly voleny tak, aby zahrnovaly různé geomorfologické a klimatické podmínky České republiky. Každá lokalita se liší průměrnou teplotou, denními srážkami, nadmořskou výškou, ale také hustotou zastoupení různých druhů zvěře a zalesněním ploch. Lokality charakterizovaly lokaci v horských oblastech, vrchovin a nížin. Zároveň tyto oblasti jsou známé výskytem sledovaných druhů zvěře, které jsou hostiteli kloše jeleního (*Lipoptena cervi*). Dvě z lokalit se vyskytují na Moravě a jedna lokalita na severovýchodu Čech. Obě moravské lokality byly v letech 2015 - 2016 využity pro základní sledování problematiky výskytu kloše jeleního (*Lipoptena cervi*).

4.2.1. Malá Morava

První lokalitou byla oblast Králického Sněžníku, jednalo se o částečně horskou oblast s větší hustotou zastoupení jelení zvěře. Tato lokalita se nachází na hranicích s Polskem ve vzdálenosti od hranic 20 km a často zde dochází k migraci zvěře z polské strany na českou stranu a zpátky.

Sledování probíhalo na území Olomouckého kraje, bývalém okrese Šumperk, na honitbách o rozloze přibližně 6 000 ha. Honitby jsou známy pod názvy Malá Morava – Podlesí a Srážná (Obr. 17). Sledovaná lokalita je rozložena mezi městy Králíky a Hanušovice, která jsou vzdálena přibližně 10 km (Obr. 18).

Tato oblast byla v minulosti sledována na výskyt kloše jeleního (*Lipoptena cervi*) na zvěři, a to v letech 2015-2016. Sledování pokračovalo na totožně i následujících letech.

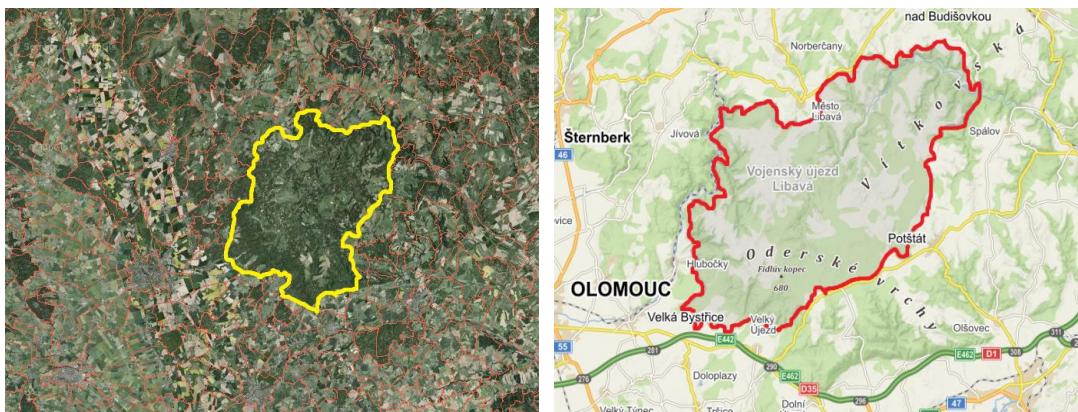


Obr. 17 a 18: Honitby Malá Morava – Podlesí, Srážná (geoportal.uhul.cz)

Nadmořská výška se zde pohybuje v rozmezí od 380 m n. m. do 1000 m n. m., kdy průměrná nadmořská výška je přibližně 730 m n. m. Průměrná denní teplota v sledovaném období výzkumu se pohybovala v rozmezí $-10,2^{\circ}\text{C}$ až $21,5^{\circ}\text{C}$ a průměrná teplota byla $7,4^{\circ}\text{C}$. Sledovány byly i denní srážky dané oblasti, které se pohybovaly v rozmezí od $0\text{ mm}\cdot\text{h}^{-1}$ až $26,5\text{ mm}\cdot\text{h}^{-1}$. Úhrn srážek za období činil $4,23\text{ mm}\cdot\text{h}^{-1}$ (chmu.cz;2015-2018). Nejčastější dřeviny tvořící porosty na této lokalitě jsou smrk ztepilý (*Picea abies*) v 70 %, buk lesní (*Fagus sylvatica*) v 10 %, modřín opadavý (*Larix decidua*) v 10 % a javor klen (*Acer pseudoplatanus*) v 5 %. Ostatní dřeviny se zde vyskytují v menším zastoupení a patří mezi ně bříza bělokorá (*Betula pendula*) a olše lepkavá (*Alnus glutinosa*).

4.2.2 VLS Libavá

Druhou lokalitou byla oblast Oderských vrchů, která je vrchovinná s přechodem do nížiny. Tato lokalita je specifická nejen svou polohou, ale také správou. Lokalita Libavá se nachází ve vojenském újezdu a je pod správou Vojenských lesů a statků ČR, s. p., divize Lipník nad Bečvou, lesní správa Potštát. Celý vojenský újezd zaujímá 3331 ha, sledování probíhalo na 2975 ha (Obr. 19). Tato oblast je známá výskytem jelení zvěře, z toho důvodů zde byl nejvíce zastoupen právě jelen evropský (*Cervus elaphus*), který tvořil více jak 90 % získaných dat z této lokality.



Obr. 19 a 20: Honitba Libavá (geoportal.uhul.cz)

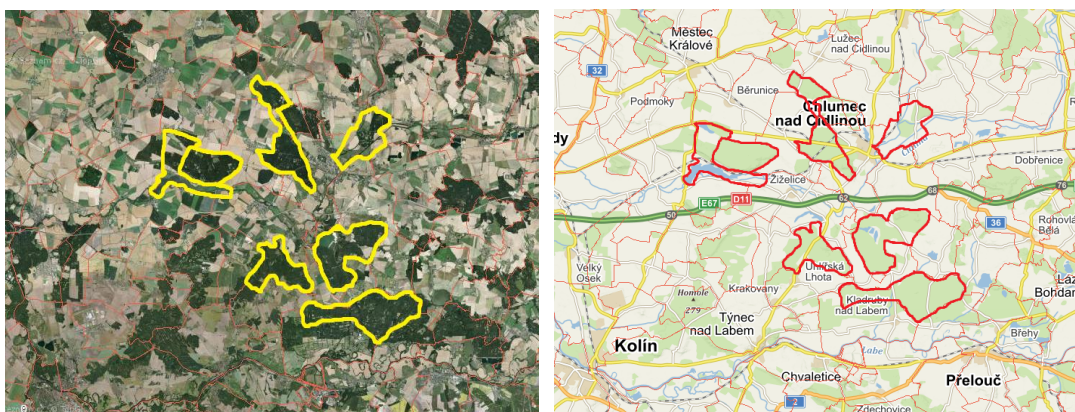
Lokalita Libavá se nachází v Olomouckém kraji, přibližně 26 km vzdálená od krajského města Olomouce. Lokalita je rozložena mezi městy Vítkov, Odry, Olomouc a Šternberk (Obr. 20). Tato lokalita byla stejně jako lokalita Malá Morava sledována v minulém výzkumu, na který se navázalo. Sledování probíhalo v letech 2015 - 2017. Nadmořská výška se zde pohybuje v rozmezí od 350 m n. m. do 670 m n. m., s průměrnou hodnotou 620 m n. m. Průměrná denní teplota vzduchu ve sledovaném období se pohybovala v rozmezí $-7,4\text{ C}$ až $22,4\text{ C}$, a s průměrem $6,6\text{ C}$. Sledován byl také denní úhrn srážek, stejně jako na lokalitě Malá Morava. Denní úhrn srážek se pohyboval v rozmezí 0 mm.h^{-1} až $22,1\text{ mm.h}^{-1}$. Průměrný úhrn srážek za období činil $1,8\text{ mm.h}^{-1}$ (chmi.cz; 2015-2017).

Dřevinou s nejvyšším zastoupením na této lokalitě je smrk ztepilý (*Picea abies*) v 60 %, buk lesní (*Fagus sylvatica*) v 20 %, ostatní dřeviny s menším zastoupením jsou třešeň ptačí (*Prunus avium*), olše lepkavá (*Alnus glutinosa*) a javor klen (*Acer pseudoplatanus*).

4.2.3. Kinský dal Borgo

Poslední lokalitou byla oblast v okolí Chlumce nad Cidlinou, na pozemcích Kinský dal Borgo, a. s. Tato lokalita se rozkládá na území čtyř okresů – Hradec Králové, Pardubice, Nymburk a Kolín (Obr. 22). Oblast je lokalizována v nížinách a z tohoto důvodů se zde vyskytuje nejvíce srnčí zvěř. Lokalita se nalézá v severovýchodních Čechách, na území tří krajů a to pardubického, královehradeckého a střeďočeského kraje.

Sledování probíhalo na honitbách o celkové výměře 5 665 ha. Honitby jsou známy pod názvy Luky, Lišice, Štít, Kundratice, Strašov, Obora Kněžičky a Obora Stará Bář (Obr. 21). Jednotlivé honitby na sebe nenavazují a jsou rozprostřeny okolo Chlumce nad Cidlinou. Tato lokalita je ve sledování výskytu kloše jeleního na zvěři nová a z toho důvodu jsou data na této lokalitě pouze z roku 2017.



Obr. 21 a 22: Honitba Luky, Lišice, Kundratice, Štít, Strašov, Obora Kněžičky, Obora Stará Bář (geoportal.uhul.cz)

Nadmořská výška je v rozmezí od 200 m n. m. do 290 m n. m. s průměrnou hodnotou 240 m n. m. Stejně jako na předchozích lokalitách i zde byli zjištěni denní teploty a srážky. Průměrná denní teplota ve sledované oblasti se pohybovala v rozmezí 2,1 °C až 22,1 °C, s průměrem 9,9 °C. Úhrn denních srážek se pohyboval v rozmezí 0 mm.h⁻¹ až 21,8 mm.h⁻¹ s průměrným úhrnem za sledované období 2 mm.h⁻¹ (chmi.cz; 2017).

Jednotlivé části jsou rozděleny s různým zastoupením dřevin, v severnější části v okolí obor se nachází listnaté porosty s převahou dubu v 60 %, ostatní dřevinou jsou jilm habrolistý (*Ulmus minor*), lípa srdčitá (*Tilia cordata*), ořešák (*Juglans spp.*) a různé druhy exotických listnatých stromů s malou příměsí smrku ztepilého (*Picea abies*) a modřínu opadavého (*Larix decidua*). Naopak v jižní části pod Chlumcem nad Cidlinou jsou porosty jehličnatého původu s největším zastoupením borovice v 70 %, ostatní dřeviny přimísené v porostu jsou ořešák, dub a jilm.

4.3. Sběr dat

Sběr dat a zjišťování všech podstatných informací pro výzkum probíhal pomocí sběrných listů. K zápisu podstatných informací byl vytvořen formulář, který byl vyplněn při odstřelu zvěře. Do formuláře byly zaznamenány informace o datu odstřelu a zároveň místu odstřelu zvěře, času odstřelu zvěře, druhu zvěře, stáří zvěře, pohlaví a počet zjištěných klošů v oblastí pohlavních orgánů a v oblasti šíje (Obr. 23). Tato data byla rozdělena dle lokalit a zpracována do excelových souborů.

Sběr dat probíhal za účastné pomoci správců honiteb na jednotlivých lokalitách. Všichni byli přesně seznámeni s požadavky studia kloše jeleního (*Lipoptena cervi*). Hlavním faktorem pro jejich spolupráci byl okamžitý nebo co nejčasnější odpočet těchto parazitických jedinců.

Byla analyzována oblast pohlavních orgánů o rozměru 10 x 10 cm a spočítán výskyt kloše jeleního na této ploše. Stejná velikost části těla zvěře pro odečet sledovaného parazita byla určena také na šíji. U některých jedinců byly sesbírány i jedinci pro bližší výzkum a vytvoření potřebných fotografií k bližší determinaci.

Sběr dat probíhal na několika druzích zvěře, jednalo se o druhy: srnec obecný (*Capreolus capreolus*), jelen evropský (*Cervus elaphus*), prase divoké (*Sus scrofa*) a daněk evropský (*Dama dama*). U mufloní zvěře byl zjištěn pouze kloš ovčí (*Melophagus ovinus*) (Obr. 2).

Výzkum sledování Kloše jeleního (*Lipoptene cervi*) na zvěři

Odpovědi zaznamenávat pomocí křížku X (kromě data a stáří kusu)

Popis vzorku

Datum odstřelení	
------------------	--

Stáří kusu (+ -)	
------------------	--

	Místo odstřelení
pole	
louka	
les	
u vody	

	Pohlaví
samec	
samice	

	Čas odstřelení
4 - 8 h	
9 - 12 h	
12 - 15 h	
15 - 18 h	
18 - 22 h	

	Druh zvěře
šimac obecný	
jelena evropský	
Prase divoký	

	Stranění
ano	
ne	

Odběr - oblast pohlavních orgánů a šije (10 x 10 cm)

počet kusů v oblasti pohlavních orgánů	
--	--

počet kusů v oblasti šije	
---------------------------	--

0 ks	
1 - 3 ks	
4 - 6 ks	
7 - 10 ks	
nad 10 ks	

0 ks	
1 - 3 ks	
4 - 6 ks	
7 - 10 ks	
nad 10 ks	



Obr. 23: Záznamník ke sběru dat z lokality

4.3.1. Kódování dat

K lepšímu zpracování v programu Statistica bylo využito kódování všech získaných dat. Kódování bylo použito u počtu klošů v oblasti pohlavních orgánů, počtu klošů v oblasti šíje, míst odstřelu, pohlaví, času odstřelu, druhu zvěře a lokality.

Počet klošů v oblasti PO

Místo odstřelu

hodnota 1 = 0 kusů jedinců kloše jeleního

hodnota 1 = les

hodnota 2 = 1 - 3 kusy

hodnota 2 = pole

hodnota 3 = 4 - 6 kusů

hodnota 3 = louka

hodnota 4 = 7 - 10 kusů

hodnota 4 = u vody

hodnota 5 = více jak 10 kusů

hodnota 5 = sražen

Počet klošů v oblasti šíje

Čas odstřelu

hodnota 1 = 0 kusů jedinců kloše jeleního

hodnota 7 = 5-9h

hodnota 2 = 1 - 3 kusy

hodnota 11 = 9-12h

hodnota 3 = 4 - 6 kusů

hodnota 14 = 12-15h

hodnota 4 = 7 - 10 kusů

hodnota 17 = 15-18h

hodnota 5 = více jak 10 kusů

hodnota 20 = 18-22h

hodnota 23 = 22-24h

Pohlaví

Zranění

hodnota 1 = samec

hodnota 1 = ne

hodnota 2 = samice

hodnota 2 = ano

Druh zvěře

hodnota 1 = srnec

hodnota 2 = jelen

hodnota 3 = daněk

hodnota 4 = prase

Lokalita

hodnota 1 = Malá Morava

hodnota 2 = Libavá – Vojenský újezd

hodnota 3 = Kinský dal Borgo

4.4. Popis výsledků

Výzkum byl zapisován formou papírové dokumentace dle záznamníků, které byly dodány na všechny lokality. Po ukončení sledování byla data převedena z papírové formy na elektronickou, do programu Excel. Poté byla všechna data překódována na číselnou formu dat. Tato překódovaná data byla vložena do programu Statistika 13, ze které byly vygenerované podstatné grafy včetně statistických významností na hladině významnosti $p = 0,95 \%$ a směrodatných odchylek. Z vypočítaných dat byly vyhodnoceny výsledky faktorů dle výskytu kloše jeleního komplexně na všech sledovaných kusů zvěře, ale také na jejich jednotlivých druzích. V programu Statistica byl použit F-test, který se používá jako parametrický test přepokládané normality sledovaných veličin a průkaznost na hladině $0,95 \%$.

Zjištěné výsledky byly popsány v jednotlivých podkapitolách, kdy první tvoří kompletní vyhodnocení všech dat ovlivňujících výskyt kloše jeleního. Následující podkapitoly popisují zjištěné výsledky na jednotlivých druzích zvěře v základních parametrech.

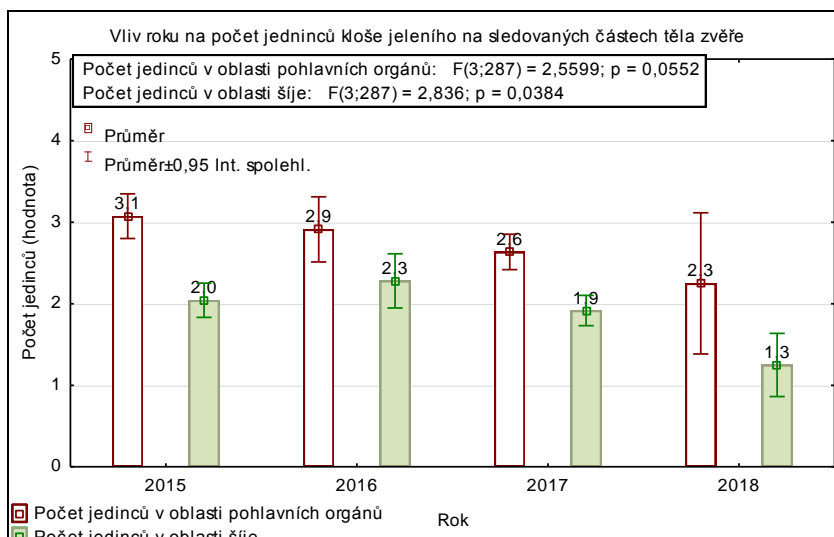
5. VÝSLEDKY

Ze zaznamenaných dat sledování počtu jedinců kloše jeleního z daných jednotek plochy byly vyhodnoceny jednotlivé výsledky. Celkově bylo uloveno 294 kusů zvěře na třech sledovaných lokalitách. Tři jedinci byli ze zpracování výsledků odstraněni z důvodu nevyskytujícího kloše jeleního. Jednalo se o zvěř mufloní, na které byl nalezen pouze kloš ovčí (*Melophagus ovinus*). Na lokalitě Malá Morava bylo celkově za období 2015 - 2018 uloveno 150 kusů zvěře (srnec obecný, jelen evropský, prase divoké, daněk evropský). Na lokalitě VLS Libavá bylo celkem za období 2015 - 2017 uloveno 112 kusů zvěře (jelen evropský, prase divoké, srnec obecný). Na poslední sledované lokalitě Chlumeck nad Cidlinou – Kinský dal Borgo bylo celkem v roce 2017 uloveno 30 kusů zvěře (srnec obecný, prase divoké, daněk evropský). Samotné vyhodnocení bylo zaměřeno na zjištění hlavních faktorů ovlivňujících výskyt kloše jeleního, a z tohoto důvodů byla všechna zaznamenaná data vyhodnocena v závislosti na lokalitě, druhu zvěře, úhrnu denních srážek a průměrné denní teploty. Vedlejším vyhodnocením bylo porovnání výskytu kloše na dvou sledovaných oblastech na zvěři, a to v oblasti šíje a pohlavních orgánů.

5.1. Celkové výsledky

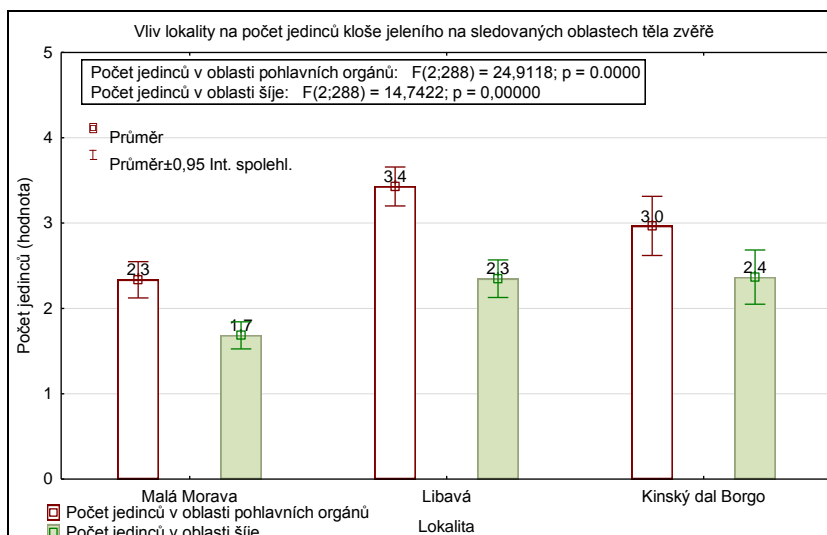
Celkové výsledky prokázaly různé počty jedinců kloše jeleního na zvěři bez ohledu na podrobné rozdělení dle lokalit.

Vliv roku na všech lokalitách u počtu jedinců kloše jeleního parazitujících v oblasti pohlavních orgánů zvěře bez ohledu na její druh byl neprůkazný ($p = 0.0552$), ale z grafu je patrná meziroční tendence snižování zátěže parazitem. Rozdíly mezi rokem 2018 a dalšími roky při sledování počtu jedinců na šíji byly v průkazné diferenci ($p = 0.0384$) a v časovém sledu se stejně jako u počtu jedinců v oblasti pohlavních orgánů snižovaly (Graf 1).



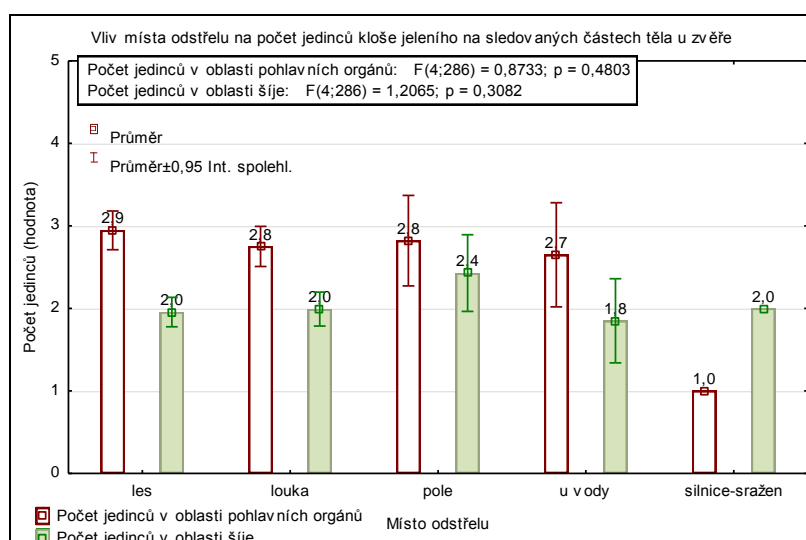
Graf 1: Vliv roku na počet jedinců kloše jeleního v oblasti pohlavních orgánů a šíje

Vliv lokality na rozdíl v počtu jedinců kloše jeleního v oblasti pohlavních orgánů i šíje byl vysoce průkazný ($p = 0.0001$). Mezi lokalitou Malá Morava, VLS Libavá a Kinský dal Borgo, byl jak u počtu jedinců na šíji, tak u počtu jedinců v oblasti pohlavních orgánů zjištěn vysoce průkazný rozdíl. Nejvyšší zatížení zvěře parazitem bylo zjištěno na lokalitě VLS Libavá, a to v hodnotě 3,4 (4 – 8 ks) na pohlavních orgánech a 2,3 (1 – 3 ks) na šíji. Lokalita Malá Morava měla odlišnější klimatické podmínky než zbývající dvě lokality a počet jedinců kloše jeleního na pohlavních orgánech měl nejnižší hodnotu 2,3 (1 – 3 ks) a byl vysoce průkazně rozdílný ($p = 0.001$) oproti dalším dvěma lokalitám. Na lokalitě Kinský dal Borgo byla zjištěna průměrná hodnota výskytu kloše jeleního na pohlavních orgánech v hodnotě 3 (4 – 6 ks) a v oblasti šíje v hodnotě 2,4 (1 – 4 ks). Na lokalitách VLS Libavá a Kinský dal Borgo byl průměrný počet jedinců velmi podobný a rozdíl mezi nimi byl neprůkazný. Jako hypotézu pro tyto rozdíly můžeme stanovit nižší průměrné teploty a vyšší nadmořskou výšku v oblasti Malé Moravy oproti ostatním sledovaným lokalitám (Graf 2).



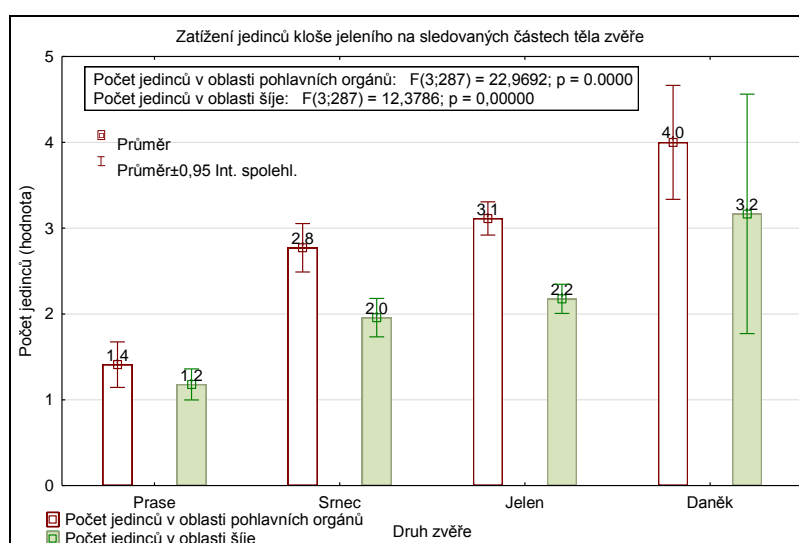
Graf 2: Vliv lokality na počet jedinců kloše jeleního v oblasti pohlavních orgánů a šíše

Místo odstřelu nemělo významný vliv na počet jedinců kloše jeleního v oblasti šíše a pohlavních orgánů. V tomto případě byly zjištěny viditelné tendence ve zvýšení zátěže u kusů odlovených na poli v oblasti šíše na hodnotu 2,4 (1 – 4 ks) a zvýšená tendence u odlovených jedinců v lese v oblasti pohlavních orgánů v hodnotě 2,9 (4 – 6 ks). Také počet jedinců v oblasti pohlavních orgánů vykazoval nevýznamné ovlivnění místem odstřelu, ale oproti nalezeným jedincům v oblasti šíše vykazoval vyšší četnost. Nejmenší hodnoty počtu klošů vykazovalo místo sražení na silnici, zde se ale jednalo o minimum jedinců (Graf 3).



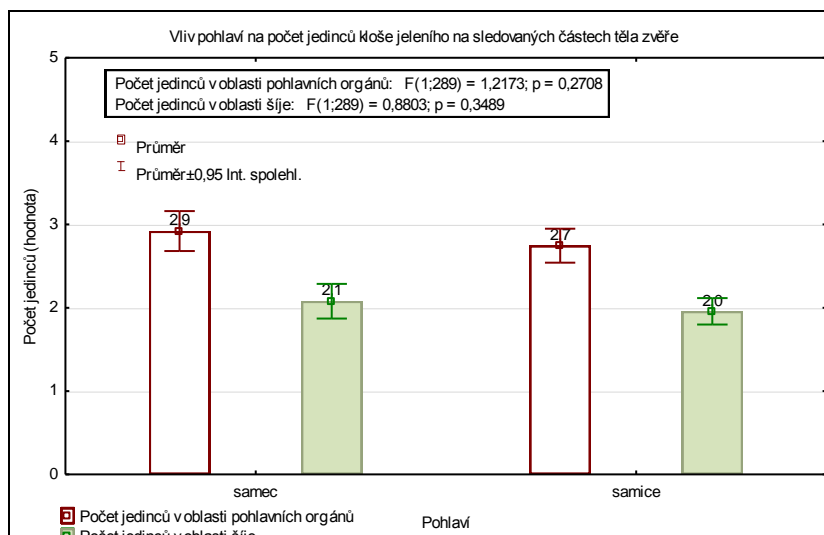
Graf 3: Vliv místa odstřelu na počet jedinců kloše jeleního v oblasti pohlavních orgánů a šíše

Vyhodnocení počtu jedinců kloše na jednotlivých druzích zvěře ze všech sledovaných lokalit ukázal, že nejvíce zatíženou zvěří parazitem je daněk evropský. Daňčí zvěř byla nejvíce parazitována klošem v oblasti pohlavních orgánů v hodnotě četnosti 4 (7 – 10 ks) a šíje 3,2 (4 – 6 ks). Srnčí a jelení zvěř vykazovala zátěž parazita na téměř stejné úrovni na obou sledovaných částech těla. U srnce byla hodnota v oblasti pohlavních orgánů 2,8 (3 – 6 ks) a v oblasti šíje hodnoty 2 (1 – 3 ks). Vysoce průkazné rozdíly na hladině průkaznosti $p < 0,001$ byly zjištěny mezi zatížením prasat a ostatních skupin zvěře (Graf 4).



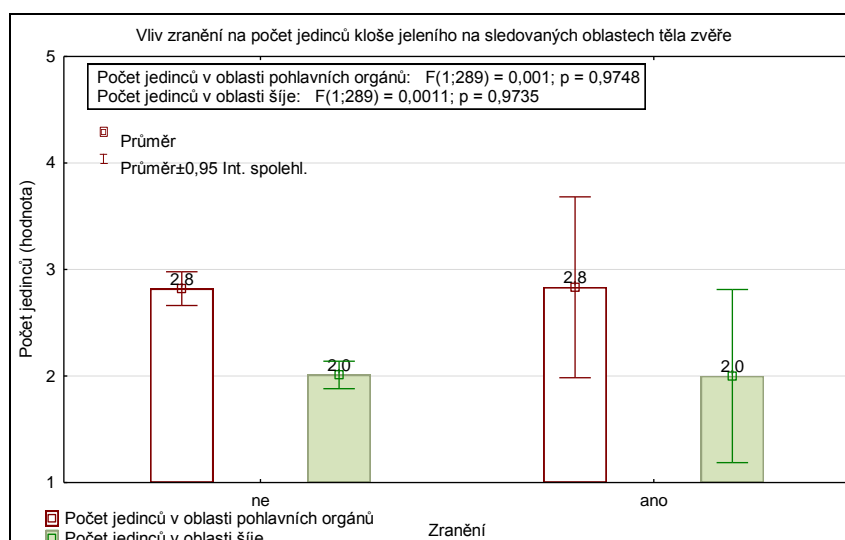
Graf 4: Vliv druhu zvěře na počet jedinců kloše jeleního v oblasti pohlavních orgánů a šíje

Vliv pohlaví na počet kloše jeleního se u samců v oblasti pohlavních orgánů pohyboval v hodnotě 2,9 (4 – 6 ks) a v oblasti šíje to byla hodnota 2,1 (1 – 3 ks). Podobné hodnoty byly zjištěny i u samic (Graf 5). Porovnání výskytu kloše jeleního u samic a samců nebylo významné signifikance.



Graf 5: Vliv druhu pohlaví na počet jedinců kloše jeleního v oblasti pohlavních orgánů a šíje

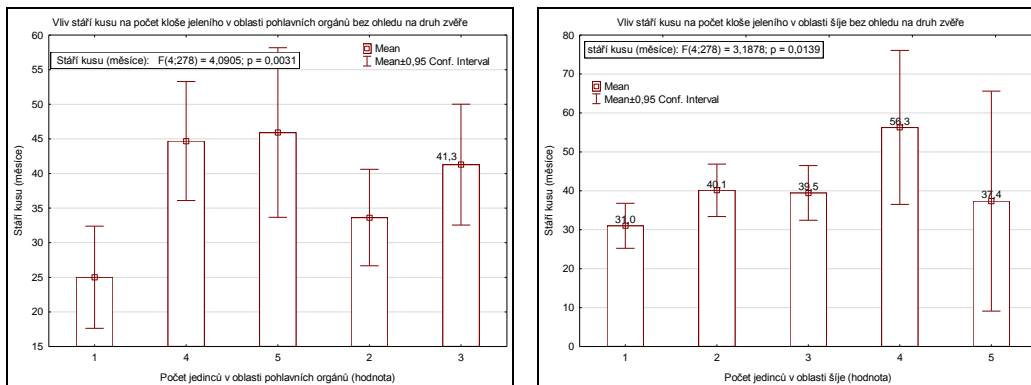
Vliv zranění na úroveň zatížení zvěře klošem jelením byl minimální a rozdíly mezi počty jedinců na zdravých a zraněných zvířatech byly neprůkazné bez ohledu na tom, jestli byla sledovaná oblast pohlavních orgánů nebo šíje zvířat (Graf 6).



Graf 6: Vliv zranění na počet jedinců kloše jeleního v oblasti pohlavních orgánů a šíje

Vliv věku zvěře na počet jedinců kloše jeleního v oblasti pohlavních orgánů byl u všech druhů ulovené zvěře vysoce průkazný ($p = 0,0031$). Se zvyšujícím se věkem stoupalo zatížení parazita na těle. Nejvíce jedinců kloše jeleního v hodnotě 5 (více než 10 ks) bylo zaznamenáno u stáří zvěře necelých 4 let (Graf 7a). Potvrzením tohoto tvrzení byl i neprůkazný rozdíl mezi početními skupinami

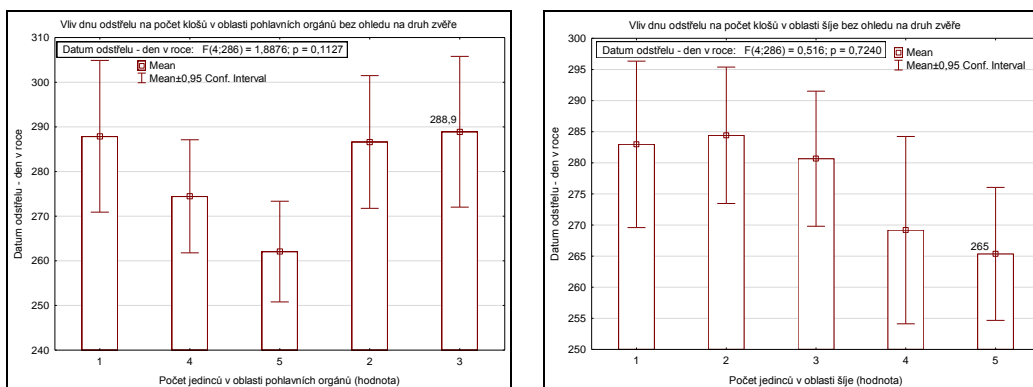
u zatížení jedinců kloše jeleního v oblasti šíje, kde nejvíce jedinců kloše bylo v hodnotě 4 (7 – 10 ks) u stáří zvěře 4,5 roku (Graf 7b).



Graf 7a a 7b: Vliv stáří kusu na počet jedinců kloše jeleního v oblasti pohlavních orgánů a šíje

Průměrný 287,9 den odstřelu u ulovené zvěře v oblasti pohlavních orgánů vykazoval četnost kloše v hodnotě 1 (0 ks). Tento den v roce odpovídal termínu 15. října při rozpětí od 270 do 305 dnu v roce. Nejkratší průměrný den odstřelu v roce byl zjištěn u hodnoty kloše 5 (více než 10 ks) v 262,1dnu v roce, který odpovídal 19. září, s hranicí průkaznosti ($p = 0.1127$) a rozdílu s ostatními hodnotami, mimo hodnotu 4 (7 – 10 ks). Rozdíly v průměrném dnu odstřelu u hodnot 1 a 3 byly minimální v rozmezí 3,3 dne (Graf 8a).

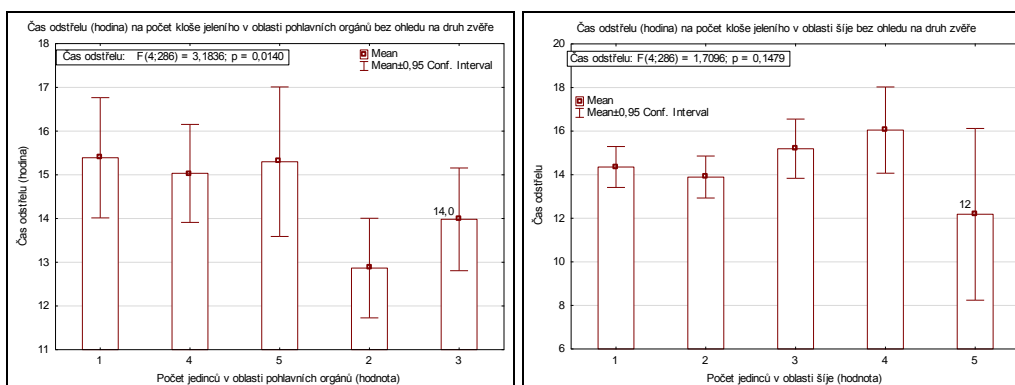
Téměř totožnou tendenci jako u vlivu dne odstřelu na počet klošů v oblasti pohlavních orgánů vykázal také den odstřelu na počet jedinců kloše jeleního v oblasti šíje. Z grafu a výsledků je patrné, že průkaznost rozdílů mezi skupinami podle množství jedinců na zvěři neexistuje ($p = 0.7240$). Stejně jako u předchozího popisu je hodnota četnosti kloše 5 (více než 10 ks) a odpovídá 265 dnu v roce (22. září) a u hodnoty 1 (0 ks) k 83 dnu v roce, který odpovídá 10. říjnu (Graf 8b). Dle srovnání obou grafů můžeme říci, že nejsilnější výskyt kloše jeleního na zvěři se dle sledovaného období pohyboval v termínech od 262 do 265 dne v roce, tedy v rozmezí od 19. do 22. září, a to v hodnotě 5 (více než 10 ks). Postupné snižování počtu jedinců kloše na zvěři začínalo na konci září a postupně pokračovalo do 10. října, kdy byl výskyt minimální. Jednalo se o 269 den v roce, kdy nastal pokles až do 283 dne v roce v hodnotě 1(0 ks). Můžeme říci, že pokles z největšího výskytu klošů na zvěři po nulový výskyt byl během 18 dnů.



Graf 8a a 8b: Vliv dne odstřelu na počet jedinců kloše jeleniho v oblasti pohlavních orgánů a šíje

Vliv času odstřelu na počet klošů v oblasti pohlavních orgánů byl průkazný pouze u hodnot 1 (0 ks) a 2 (1 – 3 ks), při hladině průkaznosti $p = 0.05$. Průměrný čas odstřelu se u všech hodnot pohyboval ve druhé části dne, a to ukazuje pro převážně odpolední odstřel, mimo hodnotu 2 (1 – 3 ks), kde průměrná hodina odstřelu byla 12,9 (Graf 9a).

Vliv času odstřelu na počet klošů v oblasti šíje byl neprůkazný $p = 0.1479$. Tendence počtu jedinců vykazovala opak oproti výskytu v oblasti pohlavních orgánů a z toho bylo možno usuzovat o pohybu klošů na těle zvěře v závislosti s denním režimem (Graf 9b).



Graf 9a a 9b: Vliv času odstřelu na počet jedinců kloše jeleniho v oblasti pohlavních orgánů a šíji

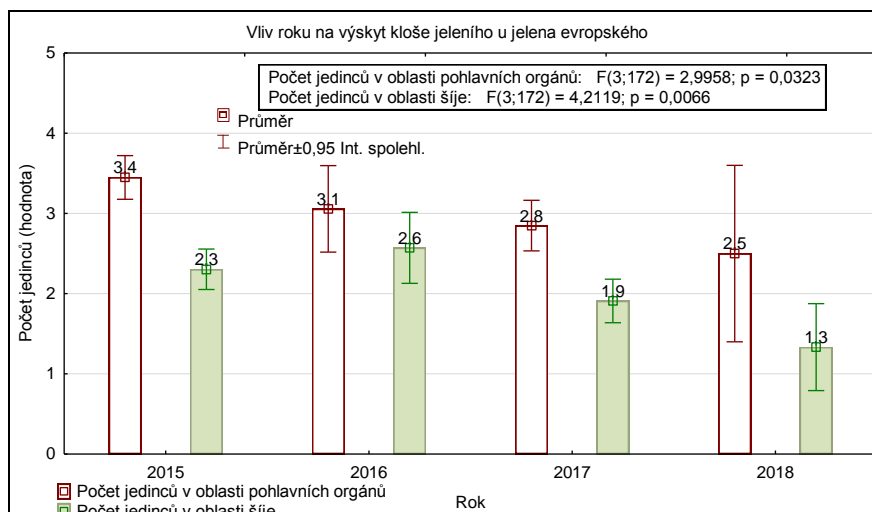
5.2. Výsledky - Jelen evropský

V této podkapitole jsou zpracovány výsledky zaměřené na jelena evropského, který se nejvíce vyskytoval na lokalitě VLS Libavá.

Proměnná	N	Průměr	Minimum	Maximum	Rozptyl	Směr. Odch.	Var. Kofic.	Směr. Chyba
Lok	176	1,591	1,000	2,000	0,243	0,493	30,993	0,037
Datum odstřelu - den v roce	176	287,278	3,000	365,000	3858,853	62,120	21,624	4,682
Místo odstřelu	176	2,114	1,000	4,000	1,061	1,030	48,740	0,078
Čas odstřelu	176	13,682	7,000	20,000	21,201	4,604	33,654	0,347
Stáří kusu (měsíce)	171	38,507	4,001	144,000	1032,540	32,133	83,447	2,457
Pohlaví	176	1,568	1,000	2,000	0,247	0,497	31,676	0,037
Zranění	176	1,028	1,000	2,000	0,028	0,167	16,201	0,013
Počet jedinců v oblasti pohlavních orgánů	176	3,114	1,000	5,000	1,701	1,304	41,891	0,098
Počet jedinců v oblasti šije	176	2,176	1,000	5,000	1,300	1,140	52,399	0,086

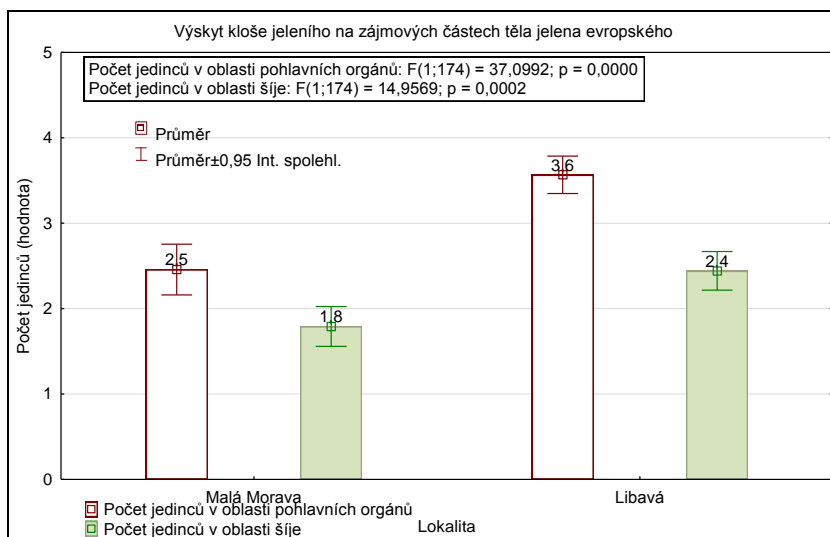
Tabulka 1: Proměnné se statistickými výpočty pro jelena evropského

Vliv roku na počet jedinců klošů jeleních parazitujících v oblasti pohlavních orgánů byl průkazný ($p = 0.05$) u let 2015 a 2018. Rozdíly mezi jednotlivými roky při sledování počtu jedinců kloše jeleního na šiji byly vysoce průkazné ($p = 0.01$) a v časovém sledu docházelo k poklesu počtu parazitujících jedinců stejně jako u počtu kloše jeleního v oblasti pohlavních orgánů. Největší hodnota 3,4 (4 – 7 ks) se vyskytovala na pohlavních orgánech u jelena evropského v roce 2015. Z roku 2015 na rok 2018 došlo k poklesu četnosti kloše na pohlavních orgánech na hodnotu 2,5 (1 – 5 ks). V oblasti šije byla největší četnost klošů v roce 2016 v hodnotě 2,6 (1 – 5 ks). Nejnižší výskyt kloše byl v oblasti šije v roce 2018 v hodnotě 1,3 (0 – 1 ks (Graf 10).



Graf 10: Vliv roku na počet jedinců kloše jeleního v oblasti pohlavních orgánů a šíje u jelena evropského

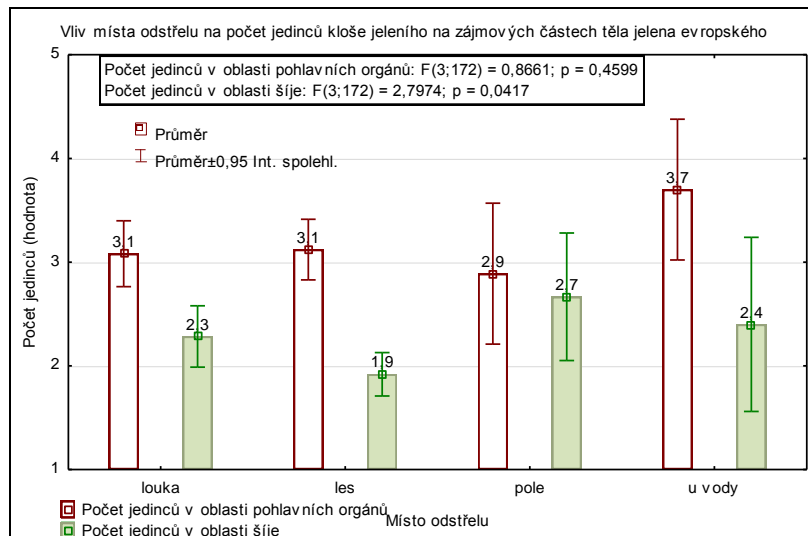
Vliv lokality na rozdíl v počtu jedinců kloše jeleního v oblasti pohlavních orgánů byl vysoce průkazný ($p = 0.001$). Byl zjištěn výrazně vyšší počet jedinců v oblasti pohlavních orgánů oproti šíji. Průkazný rozdíl ($p = 0.0002$) byl zjištěn mezi lokalitou Libavá a Malou Moravou také v počtu kloše jeleního v oblasti šíje. Na lokalitě VLS Libavá odpovídala četnost kloše jeleního v oblasti pohlavních orgánů hodnotě 3,6 (4 – 8 ks). Nejmenší četnost kloše byla v oblasti šíje na lokalitě Malá Morava, kde měla hodnotu 1,8 (0 – 2 ks). Vzhledem k rozdílům v klimatu se faktor lokality opět jevil jako velmi významný (Graf 11).



Graf 11: Vliv lokality na počet jedinců kloše jeleního v oblasti pohlavních orgánů a šíje u jelena evropského

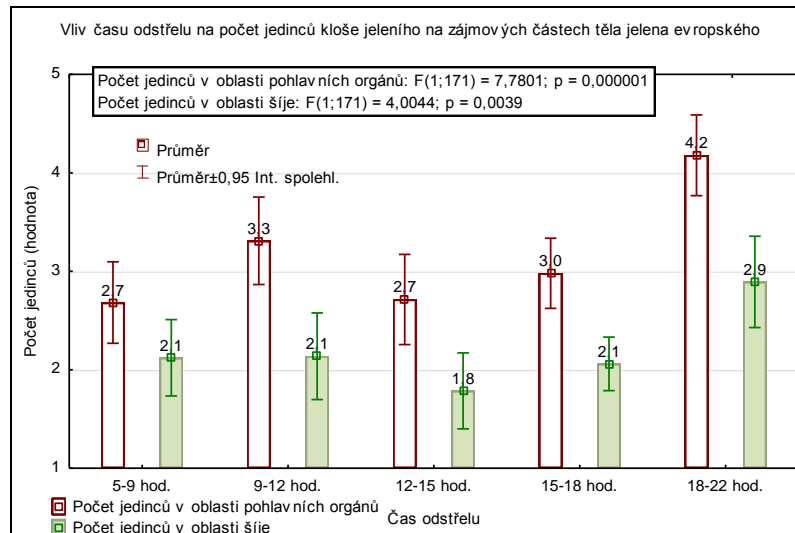
Místo odstřelu nemělo průkazný vliv na počet jedinců kloše jeleního na tělesnou partii pohlavních orgánů. Podle místa odstřelu se počet klošů

na pohlavních orgánech pohyboval od hodnoty 2,9 (pole) a toto odpovídalo 3 – 6 ks až 3,7 (u vody) s četností 7 – 10 ks. Oblast šije byla zatížena četností kloše od hodnoty 1,9 (1 – 3 ks) až po hodnotu 2,7 (4 – 6 ks). Oblast pohlavních orgánů vykazovala vyšší počty jedinců při srovnatelné variabilitě uvnitř míst odstřelu (Graf 12).



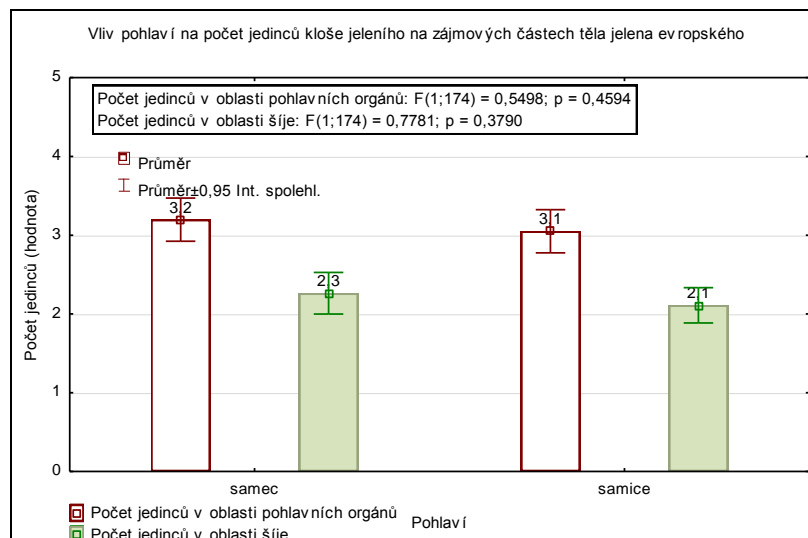
Graf 12: Vliv místa odstřelu na počet jedinců kloše jeleního v oblasti pohlavních orgánů a šije u jelena evropského

Nejvyšší výskyt jedinců kloše jeleního byl zjištěn v oblasti pohlavních orgánů ve večerních hodinách v rozmezí 18 – 22 hod. s hodnotou četnosti 4,2 (7 – 10 ks). Rozdíly mezi touto časovou skupinou a ostatními časovými skupinami byly vysoce průkazné ($p = 0.001$). V oblasti šije byl počet jedinců kloše jeleního ve všech časových skupinách méně variabilní a rozdíly mezi časovými skupinami byly rovněž průkazné na hladině ($p = 0.001$). Také u této skupiny byl nejvyšší počet jedinců zjištěn ve večerních hodinách v rozmezí 18 - 22 hod. s hodnotou četnosti 2,9 (4 – 6 ks) (Graf 13).



Graf 13: Vliv času odstřelu na počet jedinců kloše jeleního v oblasti pohlavních orgánů a šije u jelena evropského

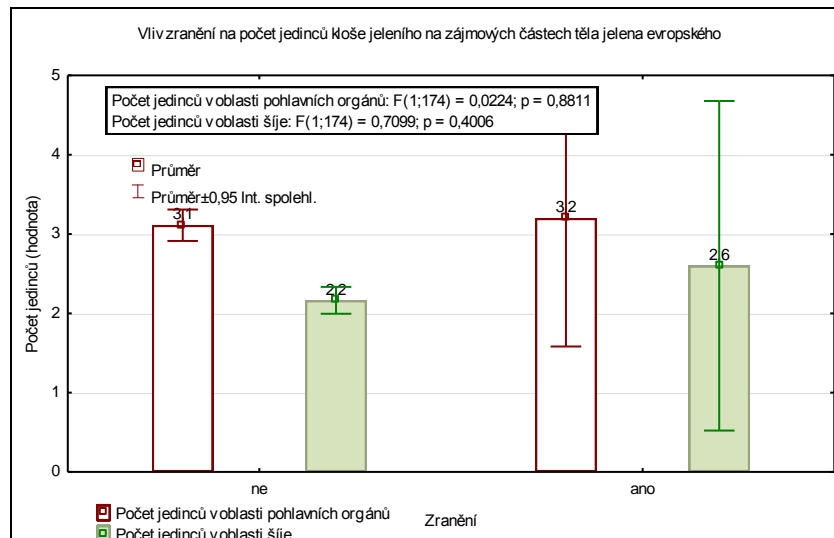
Vliv pohlaví na výskyt kloše jeleního na studovaných oblastech těla byl neprůkazný ($p = 0,4594$ a $p = 0,3790$). Tendence vyššího zatížení parazitickými jedinci u samic byla pouze mírná. Z grafu je zřejmý neprůkazný rozdíl mezi počtem jedinců v oblasti šije u obou pohlaví, ale naopak v průkazné diferenci oproti zatížení na pohlavních orgánech (Graf 14).



Graf 14: Vliv pohlaví na počet jedinců kloše jeleního v oblasti pohlavních orgánů a šije u jelena evropského

Vliv zranění u jelena evropského na počet jedinců kloše jeleního v oblasti pohlavních orgánů i šije byl neprůkazný. Opět jsou z grafu patrné tendence vyššího zatížení na oblasti pohlavních orgánů. Je možno konstatovat, že případné poranění zvířete mělo mírný vliv na zvýšení počtu jedinců kloše jeleního na obou sledovaných

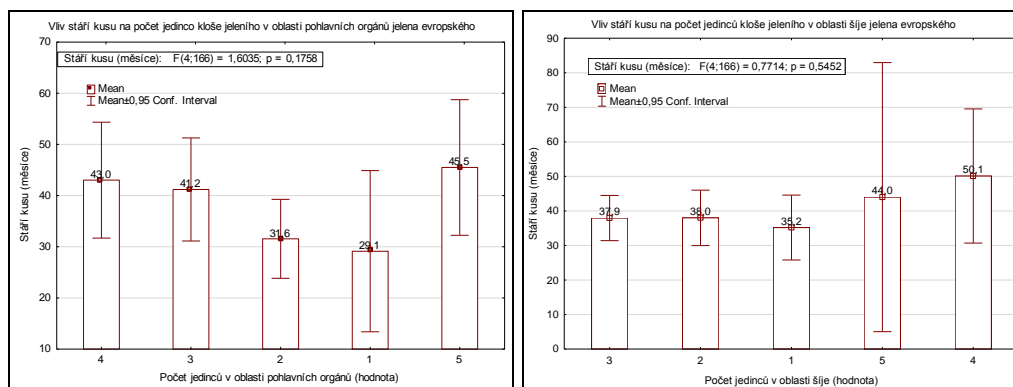
částech těla ulovených zvířat jelena evropského, kdy například v oblasti šíje toto zvýšení činilo cca 15 % (Graf 15).



Graf 15: Vliv zranění na počet jedinců kloše jeleního v oblasti pohlavních orgánů a šíje u jelena evropského

Stáří jedinců jelena evropského nemělo průkazný vliv na počet jedinců klošů v oblasti pohlavních orgánů. Byla zřejmá tendence zvyšování zátěže parazity se zvyšujícím se věkem jelena evropského, kdy u hodnoty 1 (0 ks) byl průměrný věk ulovených jedinců jelena evropského 29,1 měsíců (2,4 let) a u hodnoty 5 (více než 10 ks) byl průměrný věk ulovených zvířat 45,4 měsíců (3,8 let), jak ukazuje následující graf 16a.

Obdobnou tendenci vlivu stáří u věkových skupin ukazuje také hodnocení počtu jedinců v oblasti šíje. Pro oblast šíje byl vliv věku na počet jedinců kloše jeleního opět neprůkazný (Graf 16b). Největší zatížení parazitem bylo zjištěno u ulovených zvířat nejstaršího věku 50,1 měsíců (4,0 let) u hodnoty 4 (7–10 ks) a 44 měsíců (3,7 let) u hodnoty 5 (více než 10 ks).



Graf 16a a 16b: Vliv stáří kusu na počet jedinců kloše jeleního v oblasti pohlavních orgánů a šíje u jelena evropského

Z pohledu korelačních vztahů jednotlivých sledovaných faktorů s výskytem jedinců kloše jeleního v oblasti pohlavních orgánů i oblasti šíje byla lokalita v negativní korelaci s rokem odstřelu. Rovněž byla zjištěna negativní korelace počtu klošů s datem odstřelu. Střední až vysoce pozitivní byly zjištěny korelace počtu jedinců na obou sledovaných místech těla a lokalitou odstřelu. Tento výsledek signalizuje menší výskyt parazita mimo kryté lokality. Pozitivní korelace byly zjištěny mezi výskytem klošů na pohlavních orgánech a časem odstřelu.

Z hlediska výskytu jedinců kloše jeleního na sledovaných partiích těla zvířat byly zjištěny vysoké kladné korelace mezi oběma sledovanými oblastmi na těle zvěře (pohlavní orgány/šíje; $r = 0.66$). Střední záporné korelace ($r = - 0.22$) byly zjištěny mezi rokem odstřelu a počtem jedinců v oblasti pohlavních orgánů.

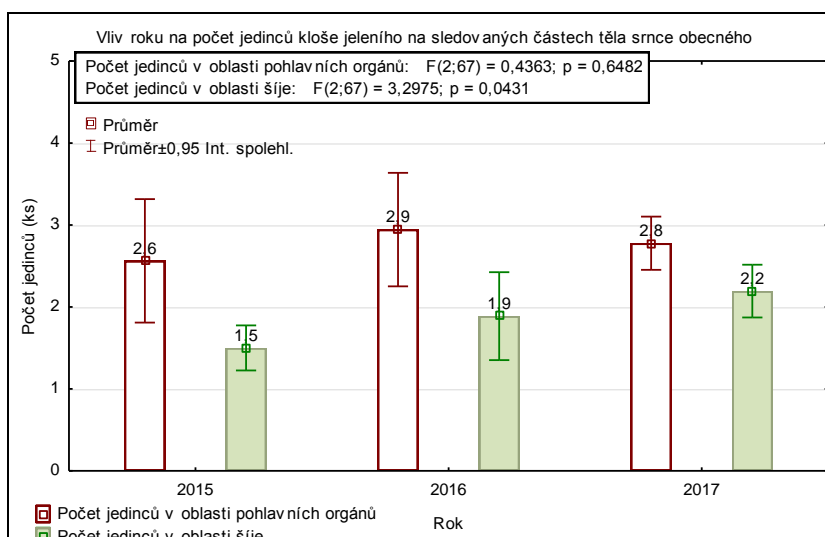
Počet jedinců v oblasti šije	Počet jedinců v oblasti pohlavních orgánů	Zranění	Pohlaví	Stáří kusu (měsíce)	Čas odstřelu	Místo odstřelu	Datum odstřelu	Datum odstřelu - den v roce	Lokalita	
-0,20	-0,22	-0,05	0,14	-0,05	-0,14	0,01	0,98	-0,26	-0,31	Rok
0,29	0,45	-0,07	0,02	0,08	0,01	0,06	-0,31	0,05		Lokalita
-0,13	-0,20	-0,13	0,04	-0,04	-0,20	-0,14	-0,08			Datum odstřelu - den v roce
-0,23	-0,26	-0,08	0,15	-0,06	-0,18	-0,02				Datum odstřelu
0,15	0,04	0,05	-0,09	-0,04	0,01					Místo odstřelu
0,13	0,26	-0,13	-0,07	0,15						Čas odstřelu
0,11	0,18	0,09	-0,01							Stáří kusu (měsíce)
-0,08	-0,06	0,01								Pohlaví
0,06	0,01									Zranění
0,66										Počet jedinců v oblasti pohlavních orgánů

Tabulka 2: Korelační tabulka zobrazující signifikance sledování pro jelena evropského

5.3. Výsledky - Srnec obecný

V této podkapitole jsou zpracovány výsledky zaměřené na srnce obecného, který se vyskytoval na všech sledovaných lokalitách - Malá Morava, VLS Libavá a Kinský dal Borgo.

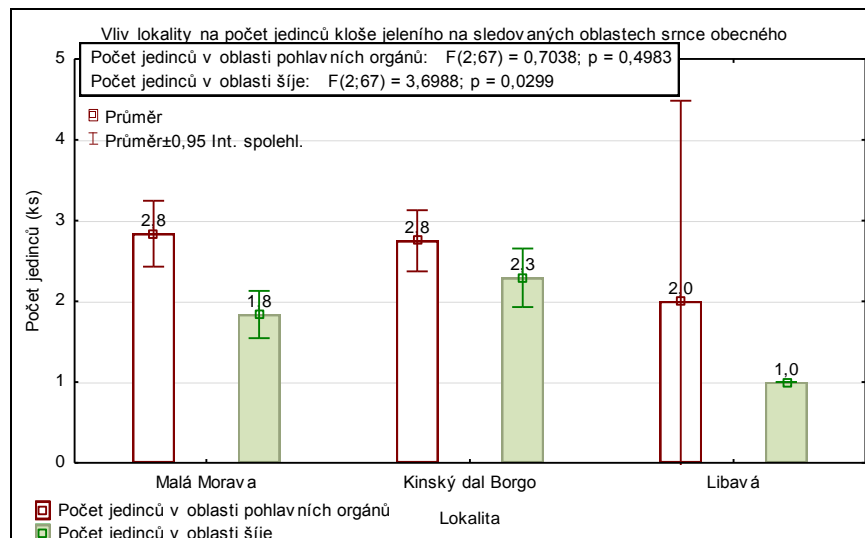
Vliv roku u počtu jedinců kloše jeleního parazitujícího v oblasti pohlavních orgánů byl v rámci jednotlivých roků vůči sobě neprůkazný, ale byly zjištěny průkazné rozdíly mezi roky sledování u počtu klošů na šíji v letech 2015 a 2017. Počet klošů v oblasti šíje zaznamenal zvyšující se tendenci v časovém sledu, kdy v roce 2015 bylo v oblasti šíje nalezeno nejméně jedinců v hodnotě 1,5 (0 – 2 ks) a v roce 2017 byly zjištěny hodnoty v oblasti šíje 2,2 (1 – 3 ks), (Graf 17). V oblasti pohlavních orgánů se četnost jedinců v letech 2015 – 2017 pohybovala v hodnotách 2,5 – 2,9 a toto odpovídalo počtu 3 – 6 kusů klošů.



Graf 17: Vliv roku na počet jedinců kloše jeleního v oblasti pohlavních orgánů a šíje u srnce obecného

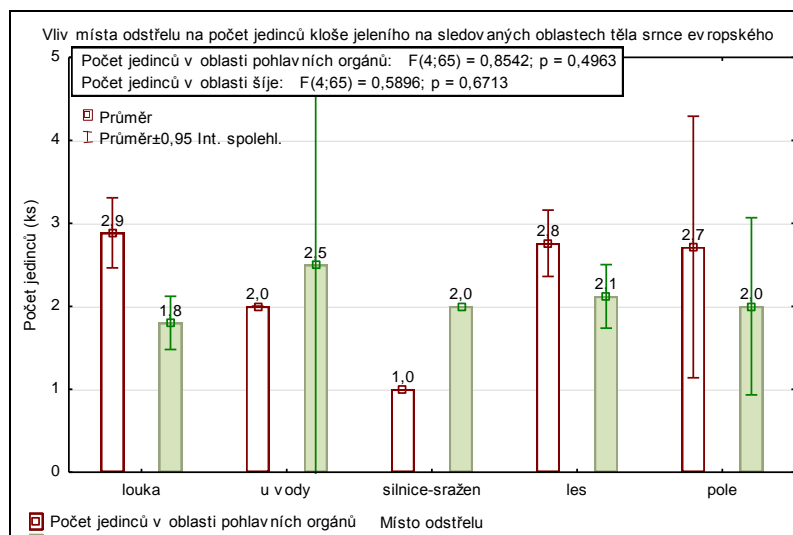
Vliv lokality v počtu jedinců kloše jeleního v oblasti pohlavních orgánů nevykazoval průkazné diference. Tak jako u jelena evropského byl zjištěn vyšší počet klošů v oblasti pohlavních orgánů oproti šíji. Maximální hodnoty byly zjištěny na lokalitách Malá Morava a Kinský dal Borgo v oblasti pohlavních orgánů v hodnotě 2,8 (3 – 6 ks). Průkazný rozdíl byl zjištěn mezi lokalitou VLS Libavá a dalšími dvěma lokalitami u počtu klošů v oblasti šíje, kdy na lokalitě VLS Libavá

nebyl zjištěn výskyt kloše – hodnota 1 (0 ks) a naopak na lokalitě Kinský dal Borgo byla zjištěna hodnota 2,3 (1 – 3 ks), (Graf 18).



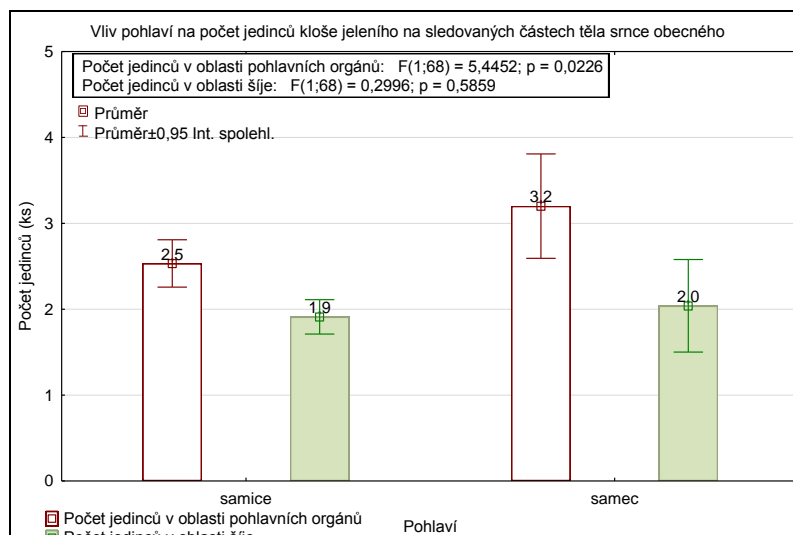
Graf 18: Vliv lokality na počet jedinců kloše jeleního v oblasti pohlavních orgánů a šije u srnce obecného

Parametr místo odstřelu srnce obecného nemělo průkazný vliv na počet klošů jeleních a to na obou sledovaných tělních oblastech na zvěři. V oblasti šije hodnota četnosti kloše byla v průměru 2 (1 – 3 ks) a s menší variabilitou mezi místy odstřelu. Oblast pohlavních orgánů vykazovala vyšší počty jedinců kloše jeleního při nižší variabilitě míst odstřelu louka, les a pole. Zajímavé bylo zjištění, že kusy sražené na silnici vykazovaly výskyt kloše v oblasti šije podobně jako na místech odstřelu, ale v oblasti pohlavních orgánů byl výskyt parazita téměř o dvě třetiny nižší než na místech odstřelu. Největší hodnota četnosti 2,9 (3 – 6 ks) byla zjištěna v oblasti pohlavních orgánů na louce. Podobné hodnoty měla i místa les a pole (Graf 19).



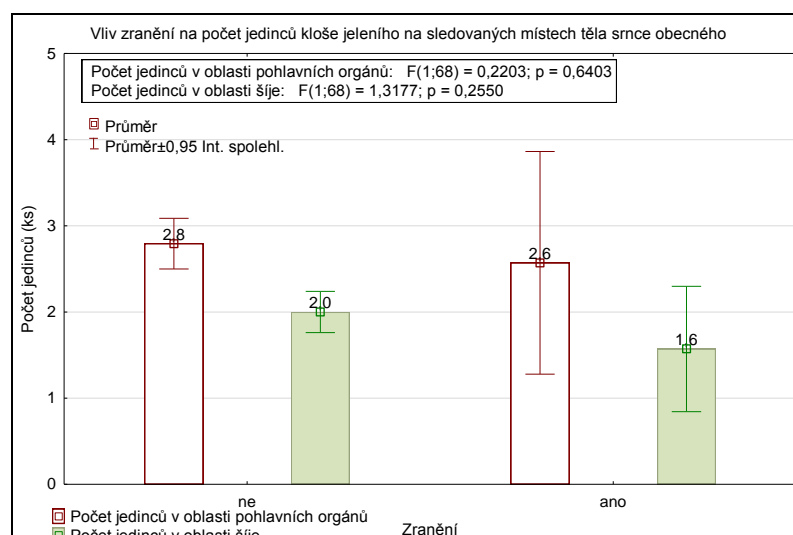
Graf 19: Vliv místa odstřelu na počet jedinců kloše jeleního v oblasti pohlavních orgánů a šije u srnce obecného

Vliv pohlaví na počet jedinců kloše jeleního na různých partiích těla srnce obecného vykazoval průkazné diference ($p = 0,0226$), kdy tendence vyššího zatížení klošem byla u samců, zejména u oblasti pohlavních orgánů oproti oblasti šije. Rovněž byl evidentní rozdíl, ale vzhledem k variabilitě neprůkazný, mezi počtem klošů v oblasti pohlavních orgánů a na šiji v rámci vzájemného porovnání mezi pohlavím (Graf 20). Nejvyšší četnost kloše měl samec v oblasti pohlavních orgánů v hodnotě 3,2 (4 – 6 ks), naopak samice na pohlavních orgánech měla hodnotu četnosti 2,5 (3 – 5 ks). V oblasti šije měla obě pohlaví podobné hodnoty okolo 2 odpovídající 1 až 3 kusům jedinců.



Graf 20: Vliv pohlaví na počet jedinců kloše jeleního v oblasti pohlavních orgánů a šije u srnce obecného

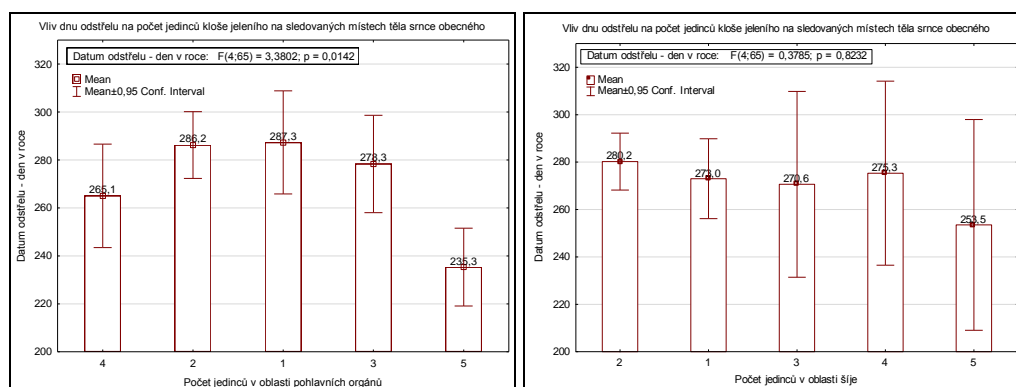
Vliv zranění u srnce obecného vykazoval na počet klošů v oblasti pohlavních orgánů i šije neprůkaznou variabilitu. Podobně, jako u jelena evropského byly zjištěny tendence vyššího zatížení parazita v oblasti pohlavních orgánů v hodnotách 2,6 až 2,8 (3 – 6 ks). V tomto případě poranění zvířete mělo opačnou tendenci oproti výsledkům u jelena evropského, kdy mírný vliv na zvýšení počtu jedinců kloše jeleního na obou sledovaných částech těla vykazovala nezraněná ulovená srncí zvěř (Graf 21).



Graf 21: Vliv zranění na počet jedinců kloše jeleního v oblasti pohlavních orgánů a šije u srnce obecného

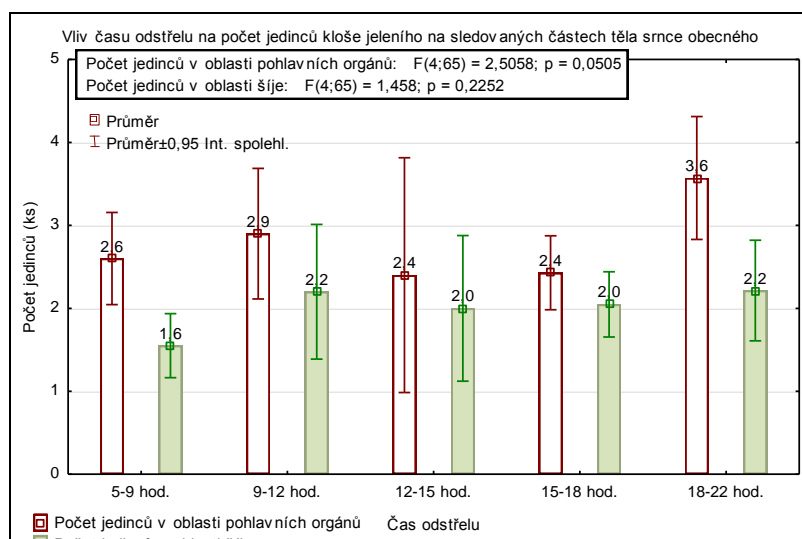
Byly zjištěny statisticky průkazné diference ($p = 0.0142$) v počtu klošů v oblasti pohlavních orgánů, které byly v závislosti na období odstřelu (průměrného dne odstřelu). Se zvyšující se úrovní zátěže parazity se snižovalo průměrné datum odstřelu. 287,3 den v roce byla četnost kloše v hodnotě 1 (0 ks) a tento den odpovídal termínu 14. října. Naopak nejvyšší hodnota četnosti 5 (více než 10 ks) byla zjištěna ke 236,3 dnu v roce a odpovídala 24. srpnu (Graf 22a).

Statistické rozdíly mezi počtem kloše jeleního na šiji a průměrným dnem odstřelu nebyly průkazné, kdy první čtyři hodnoty četnosti kloše 1, 2, 3, 4 vůči sobě vykazovaly nejdelší variabilitu dne odstřelu pouze deseti dnů trvající od 270,6 dne do 280,2 den v roce. Tyto dny odpovídají rozmezí od 27. září do 6. října (Graf 22b). U hodnoty četnosti 5 (více než 10 ks) v oblasti šije byl zjištěn nejkratší termín/den odstřelu, a to 253,5 den v roce, odpovídající 10. září. Tento termín odstřelu druhu zvěře srnce obecného byl o 17 dnů kratší než nejnižší hranice odstřelu u ostatních skupin.



Graf 22a a 22b: Vliv dne odstřelu na počet jedinců kloše jeleního v oblasti pohlavních orgánů a šije u srnce obecného

Při hodnocení vlivu času odstřelu byl nejvyšší výskyt jedinců kloše jeleního v oblasti pohlavních orgánů zjištěn ve večerních hodinách v rozmezí 18 – 22 hod. v hodnotě četnosti 3,6 (4 – 8 ks), ale rozdíly mezi jednotlivými časovými skupinami byly na hranici průkaznosti ($p = 0,0505$). Další, silnější výskyt byl zjištěn v termínu odstřelu mezi 9 – 12 hodinou o hodnotě četnosti 2,9 (3 – 6 ks) v oblasti pohlavních orgánů (Graf 23). U části těla v oblasti šije byl počet klošů ve všech časových skupinách téměř totožný a rozdíly mezi časovými skupinami byly neprůkazné ($p = 0,2252$).



Graf 23: Vliv času odstřelu na počet jedinců kloše jeleního v oblasti pohlavních orgánů a šíje u srnce obecného

Z hlediska výskytu klošů na jednotlivých sledovaných oblastech těla zvířat srnce obecného byly zjištěny průkazné vysoké kladné korelace mezi oběma sledovanými oblastmi (pohlavní orgány/šíje; $r = 0.57$). Vysoká průkazná korelace ($r = 0.99$) byla zjištěna mezi rokem a lokalitou. Nízká průkazná korelace byla zjištěna také mezi rokem odstřelu a počtem jedinců v oblasti šíje ($r = 0.29$).

Nižší průkazná záporná korelace byla zjištěna mezi dnem odstřelu v roce (datem odstřelu) a počtem jedinců v oblasti pohlavních orgánů ($r = -0.38$). Také počet kloše jeleního v oblasti pohlavních orgánů byl v průkazné záporné korelaci s pohlavím ($r = -0.33$).

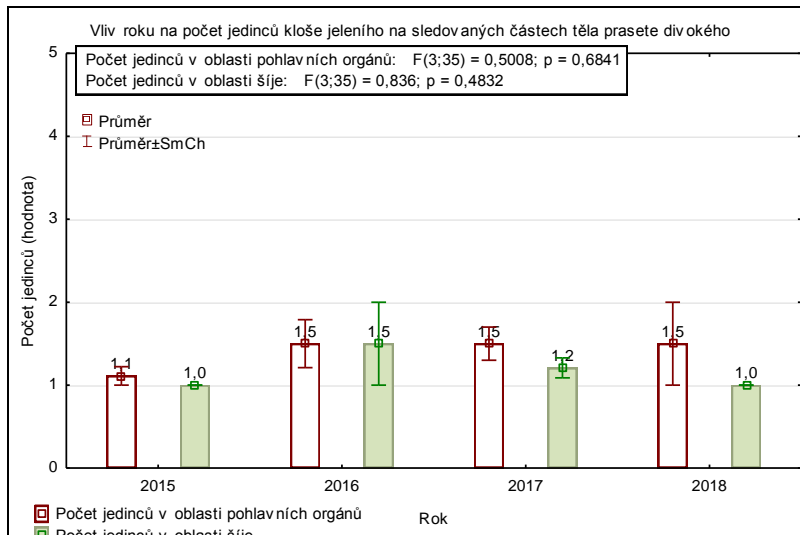
Počet jedinců v oblasti šije	Počet jedinců v oblasti pohlavních orgánů	Zranění	Pohlaví	Stáří kusu (měsíce)	Čas odstřelu	Místo odstřelu	Datum odstřelu	Datum odstřelu - den v roce	Lokalita	
0,29	0,00	-0,20	0,33	-0,10	-0,01	-0,32	0,99	0,29	0,66	Rok
0,21	-0,07	-0,27	0,40	-0,03	-0,00	-0,56	0,65	0,17		Lokalita
-0,04	-0,38	-0,25	0,69	-0,20	-0,11	-0,18	0,40			Datum odstřelu - den v roce
0,27	-0,04	-0,22	0,40	-0,12	-0,02	-0,33				Datum odstřelu
-0,10	-0,03	0,16	-0,15	0,33	0,14					Místo odstřelu
0,21	0,22	-0,00	-0,04	0,24						Čas odstřelu
0,19	0,16	0,03	-0,14							Stáří kusu (měsíce)
-0,09	-0,33	-0,17								Pohlaví
-0,14	-0,07									Zranění
0,56										Počet jedinců v oblasti pohlavních orgánů

Tabulka 3: Korelační tabulka zobrazující signifikance sledování pro srnce obecného

5.4. Výsledky - Prase divoké

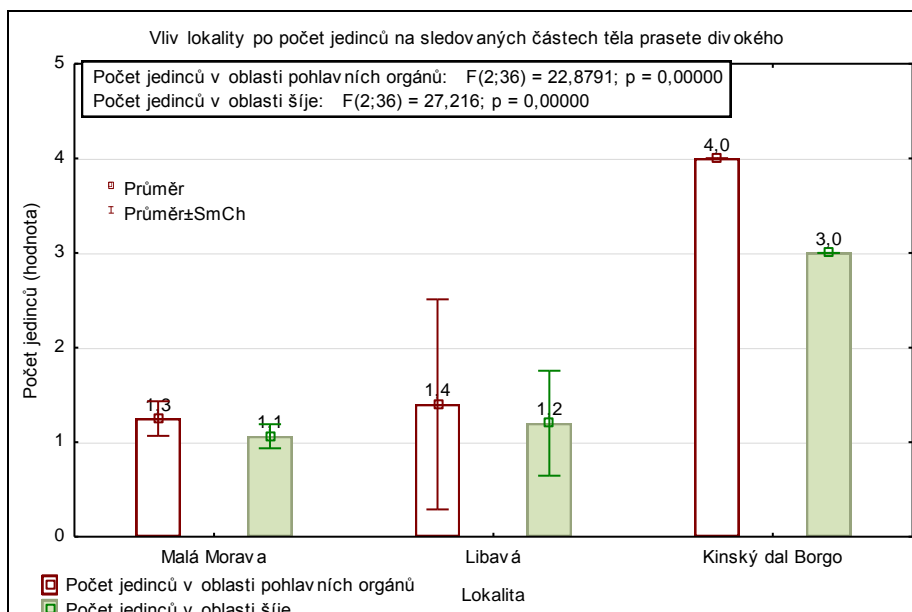
V této podkapitole jsou zpracovány výsledky zaměřené na prase divoké, které bylo uloveno na všech sledovaných lokalitách.

Při hodnocení vlivu roku na počet jedinců kloše jeleního na oblasti pohlavních orgánů a šíje prasete divokého nebyl zjištěn žádný průkazný rozdíl. V jednotlivých letech byl vykazován nízký tlak parazita. Byly zjištěny rozdíly mezi rokem 2015 a roky 2016 a 2017. Rozdíly mezi počtem jedinců v oblasti pohlavních orgánů a šíje nevykazovaly vzájemnou průkaznou variabilitu a vzájemné rozdíly byly minimální. Výskyt kloše jeleního se během let 2015 - 2018 pohyboval v hodnotě četnosti 1,5 (0 – 2 ks) v oblasti pohlavních orgánů a v hodnotě 1 (0 ks) v oblasti šíje (Graf 24).



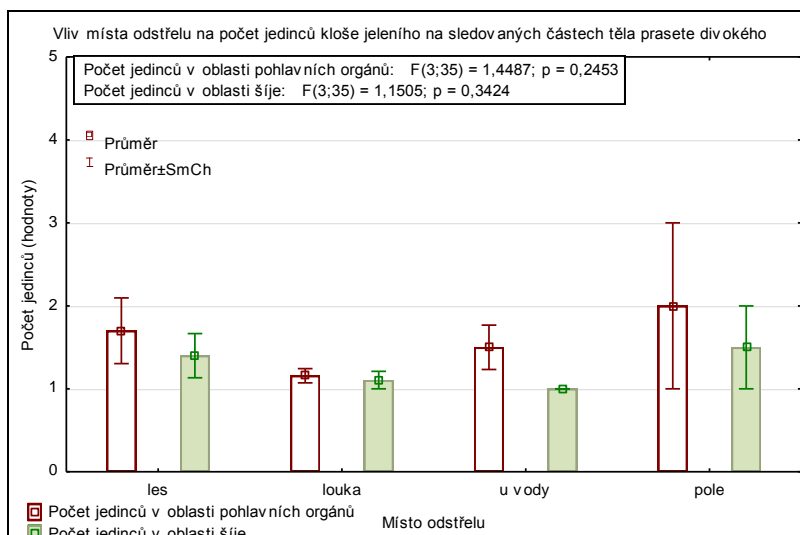
Graf 24: Vliv roku na počet jedinců kloše jeleního v oblasti pohlavních orgánů a šíje u prasete divokého

Vliv lokality na počet jedinců kloše jeleního v oblasti pohlavních orgánů i oblasti šíje byl vysoce průkazný na hladině $p = 0.001$. Průkazný rozdíl byl zjištěn mezi lokalitou Kinský dal Borgo a ostatními lokalitami. Největší hodnota četnosti 4 (7 – 10 ks) byla zjištěna v oblasti pohlavních orgánů a v oblasti šíje byla hodnota 3, odpovídající 4 až 6 kusům jedinců. Výskyt na ostatních lokalitách se pohyboval v hodnotě 1 (0 ks), jak v oblasti šíje, tak i u pohlavních orgánů (Graf 25).



Graf 25: Vliv lokality na počet jedinců kloše jeleního v oblasti pohlavních orgánů a šíje u prasete divokého

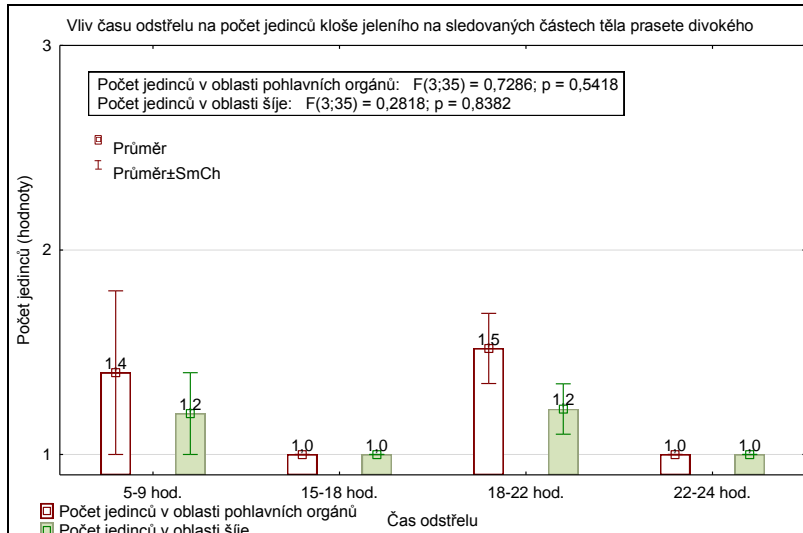
Místo odstřelu nemělo průkazný vliv na počet klošů u obou tělesných oblastí. U louky, lesa a u vody byla zjištěna velmi malá variabilita. Největší výskyt byl zjištěn v hodnotě četnosti 2 (1 – 3 ks) v oblasti pohlavních orgánů na poli. V lese, na louce a u vody se hodnota četnosti pohybovala v rozmezí 1 – 1,5 odpovídající počtu klošů 0 až 1, (Graf 26).



Graf 26: Vliv místa odstřelu na počet jedinců kloše jeleního v oblasti pohlavních orgánů a šíje u prasete divokého

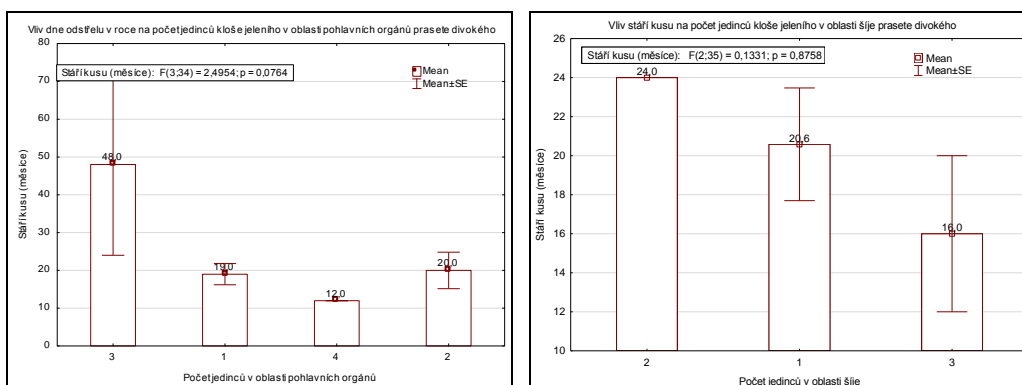
Nejvyšší výskyt klošů na šíji a v oblasti pohlavních orgánů byl zjištěn v ranních hodinách (5 – 9 hod.) a ve večerních hodinách (18 – 22 hod.), ale rozdíly

mezi jednotlivými časovými skupinami byly neprůkazné u obou tělesných partií ($p = 0,5418$, $p = 0,8382$). Hodnota četnosti kloše byla 1,5 (0 – 1 ks) na již zmíněných časech v oblasti pohlavních orgánů (Graf 27).



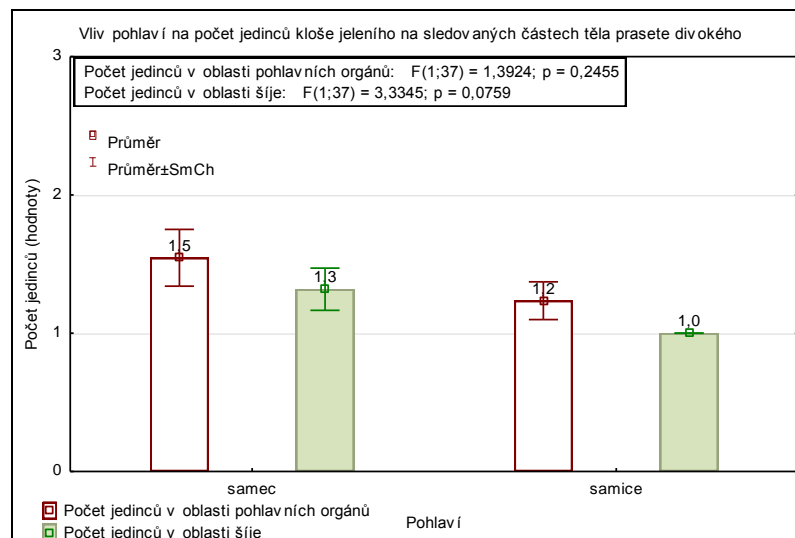
Graf 27: Vliv času odstřelu na počet jedinců kloše jeleního v oblasti pohlavních orgánů a šíje u prasete divokého

Stáří kusu nemělo průkazný vliv na počet klošů v oblasti pohlavních orgánů. Pro oblast šíje byl vliv věku na počet klošů průkazný na nejnižší úrovni ($p = 0,05$). Byla viditelná mírná tendence zvyšování zátěže parazity se zvyšujícím se věkem odstřelené zvěře. V oblasti pohlavních orgánů byla zjištěna největší hodnota četnosti 3 (4 – 6 ks) v 48 měsíci (4 roky), v oblasti šíje bylo zastoupení v hodnotě 2 (1 – 3 ks) v 24 měsíci, který odpovídal stáří zvěře 2 roky, (Graf 28a a 28b).



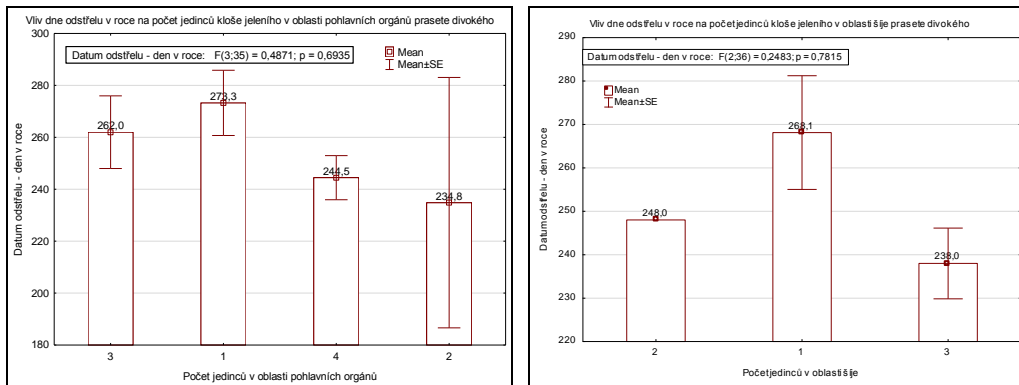
Graf 28a a 28 b: Vliv stáří kusu na počet jedinců kloše jeleního v oblasti pohlavních orgánů a šíje u prasete divokého

Vliv pohlaví na výskyt klošů na sledovaných partiích těla nebyl průkazný, tendence vyššího zatížení klošem u samců byla zřejmá. Rovněž byl evidentní rozdíl, ale vzhledem k variabilitě neprůkazný, mezi počtem klošů na šíji i pohlavních orgánech u obou pohlaví. Hodnota četnosti byla v rozmezí 1 - 1,5 (0 – 1 ks) na šíji i na pohlavních orgánech (Graf 29).



Graf 29: Vliv pohlaví na počet jedinců kloše jeleního v oblasti pohlavních orgánů a šíje u prasete divokého

Zranění černé zvěře nemělo průkazný vliv na počet klošů v oblasti pohlavních orgánů a šíje. Nebyly zjištěny statisticky průkazné diference v počtu klošů v oblasti pohlavních orgánů, které by byly závislé na období odstřelu (průměrného dne odstřelu). Je možné sledovat tendenci zvyšování výskytu se sníženým průměrným dnem odstřelu, a toto patrně souvisí se snižováním teplot a omezením aktivity klošů. Stejně jako pro oblast pohlavních orgánů tak i pro oblast šíje je zřejmá neprůkaznost rozdílu v závislosti na termínu odstřelu a rovněž tendence snižování zátěže klošem v závislosti na zvyšujícím se průměrným dnem odstřelu. Největší výskyt parazita byl v rozmezí 234,8 – 238 dne v roce na obou oblastech (Graf 30a a 30b).



Graf 30a a 30b: Vliv dne odstřelu v roce na počet jedinců kloše jeleního v oblasti pohlavních orgánů a šíje u prasete divokého

Z pohledu korelačních vztahů jednotlivých sledovaných faktorů s výskytem jedinců kloše jeleního v oblasti pohlavních orgánů i oblasti šíje byla zjištěna střední pozitivní korelace počtu jedinců na obou sledovaných místech těla a lokalitou odstřelu.

Z hlediska výskytu jedinců kloše jeleního na sledovaných partiích těla zvířat byly zjištěny vysoké kladné korelace mezi oběma sledovanými oblastmi na těle zvěře (pohlavní orgány/šíje; $r = 0.76$).

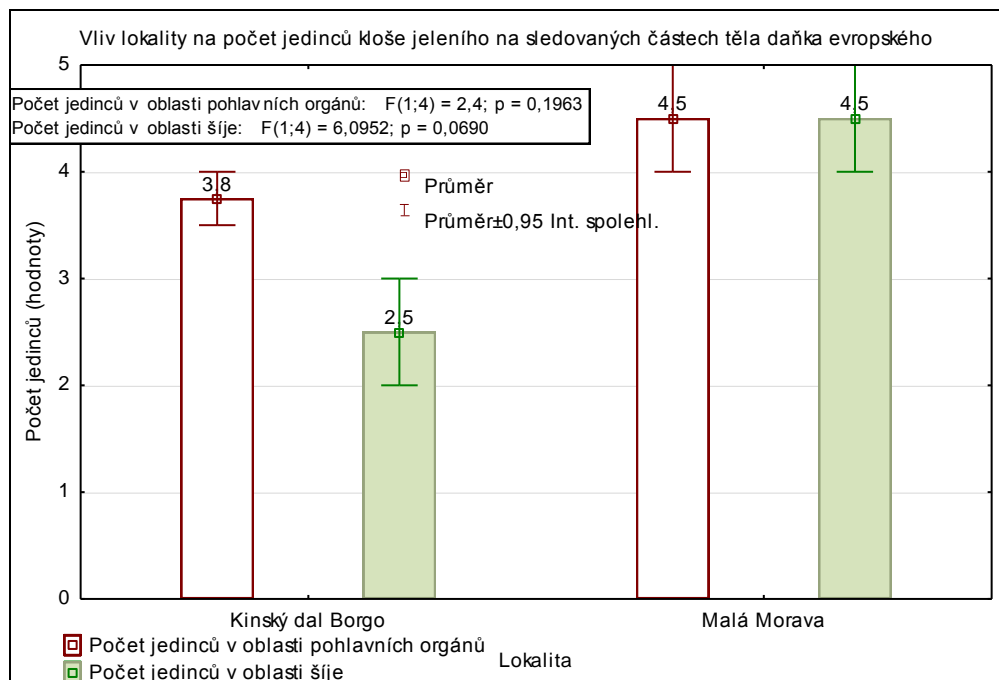
Počet jedinců v oblasti šije	Počet jedinců v oblasti pohlavních orgánů	Pohlaví	Stáří kusu (měsíce)	Čas odstřelu	Místo odstřelu	Datum odstřelu	Datum odstřelu - den v roce	Lokalita	Rok
0,07	0,17	0,06	-0,11	-0,11	-0,13	0,97	-0,08	0,24	
0,65	0,62	0,00	0,14	-0,41	-0,12	0,24	-0,01		
-0,12	-0,14	-0,11	-0,05	-0,06	0,16	0,15			
0,04	0,13	0,04	-0,12	-0,12	-0,09				
-0,28	-0,18	0,35	0,33	-0,28					
0,00	0,03	-0,34	-0,41						
-0,07	0,12	0,22							
-0,30	-0,20								
0,76									

Tabulka 4: Proměnné se statistickými výpočty pro prase divoké

5.6. Výsledek - Daněk evropský

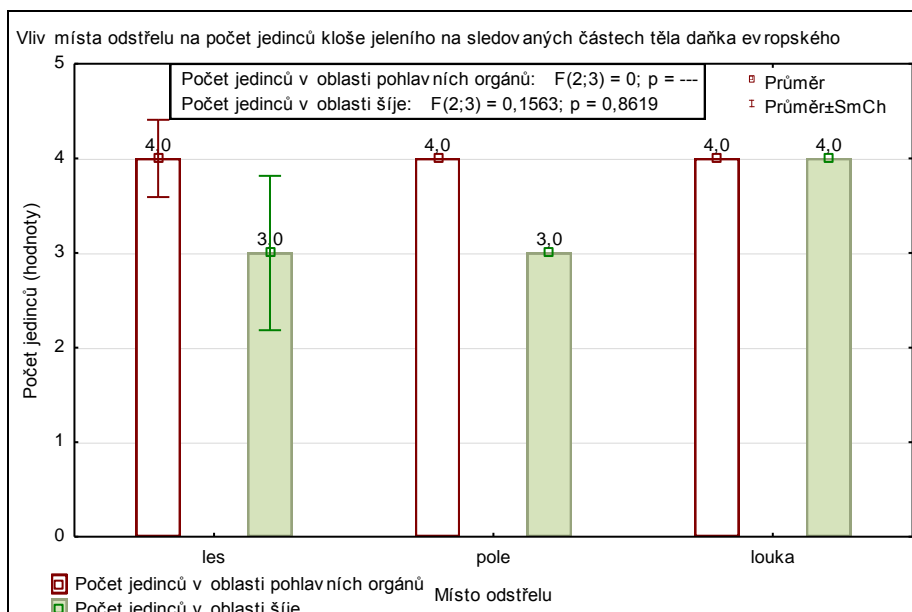
V této podkapitole jsou zpracovány výsledky zaměřené na daňka evropského, který byl uloven na lokalitě Kinský dal Borgo a na lokalitě Malá Morava.

Při hodnocení vlivu roku na počet jedinců kloše jeleního na oblasti pohlavních orgánů a šíje daňka evropského nebyl zjištěn žádný průkazný rozdíl z důvodu výskytu sledování pouze v jednom roce. Na lokalitě Kinský dal Borgo byla hodnota četnosti 3,8 (6 – 10 ks) v oblasti pohlavních orgánů a na šíji v hodnotě 2,5 (1 – 5 ks), (Graf 31).



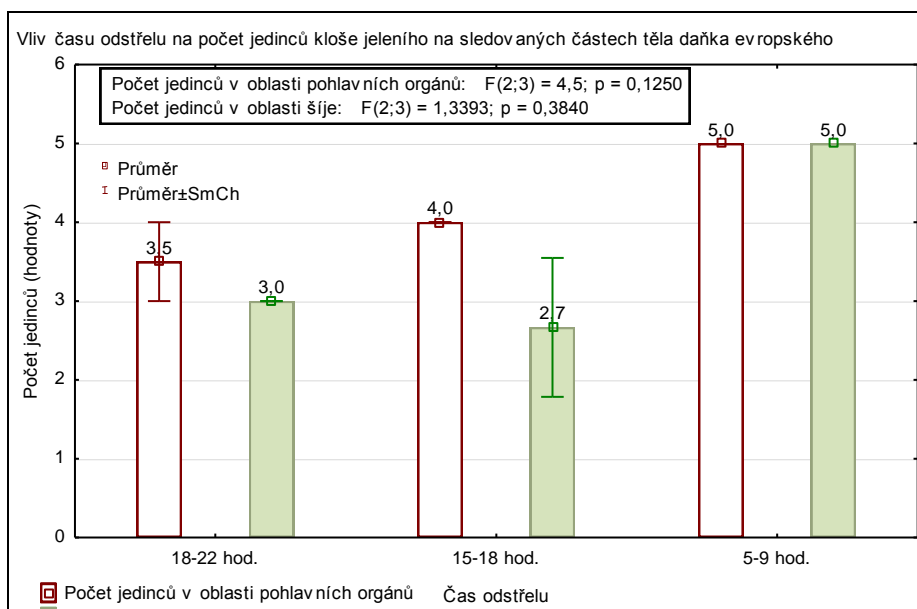
Graf 31: Vliv lokality na počet jedinců kloše jeleního v oblasti pohlavních orgánů a šíje u daňka evropského

Místo odstřelu nemělo průkazný vliv na počet klošů u obou tělesných oblastí. V oblasti pohlavních orgánů byla zjištěna hodnota četnosti 4 (7 – 10 ks) na místech les, pole, a louka. Průměrná hodnota 3,5 (5 – 8 ks) byla zjištěna v oblasti šíje (Graf 32).



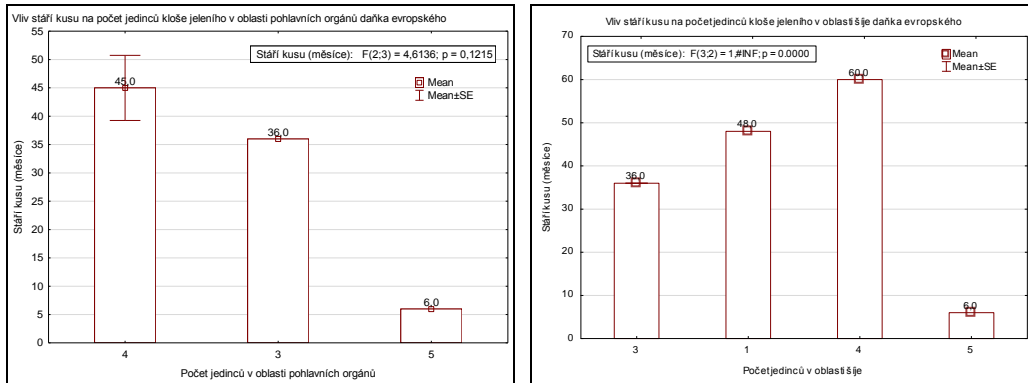
Graf 32: Vliv místa odstřelu na počet jedinců kloše jeleního v oblasti pohlavních orgánů a šíje u daňka evropského

Nejvyšší výskyt klošů na šíji i na oblasti pohlavních orgánů byl zjištěn v ranních hodinách (5 – 9 hod.), ale rozdíly mezi jednotlivými časovými skupinami byly neprůkazné u obou tělesných partií ($p = 0,125$, $p = 0,384$). V ranních hodinách odpovídala hodnota četnosti 5 (více než 10 ks) na šíji a na pohlavních orgánech byla totožná (Graf 33).



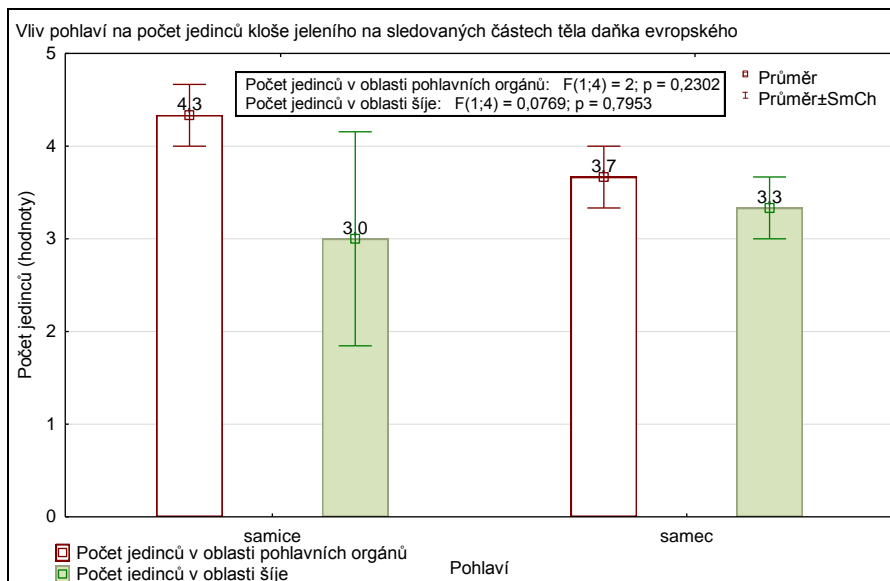
Graf 33: Vliv času odstřelu na počet jedinců kloše jeleního v oblasti pohlavních orgánů a šíje u daňka evropského

Vliv stáří kusu na počet jedinců na pohlavních orgánech nebyl průkazný ($p = 0,1215$). Pro oblast šíje byla průkaznost $p = 0,000$. U daňka evropského docházelo k pravému opaku než u ostatních jedinců zvěře. U ostatní zvěře bylo zřejmé, že nejsilnější výskyt kloše koreloval okolo 4 roku, u daňka bylo zjištěno, že nejsilnější výskyt o hodnotě 5 (více než 10 ks) byl ve stáří 6 měsíců ((Graf 34).



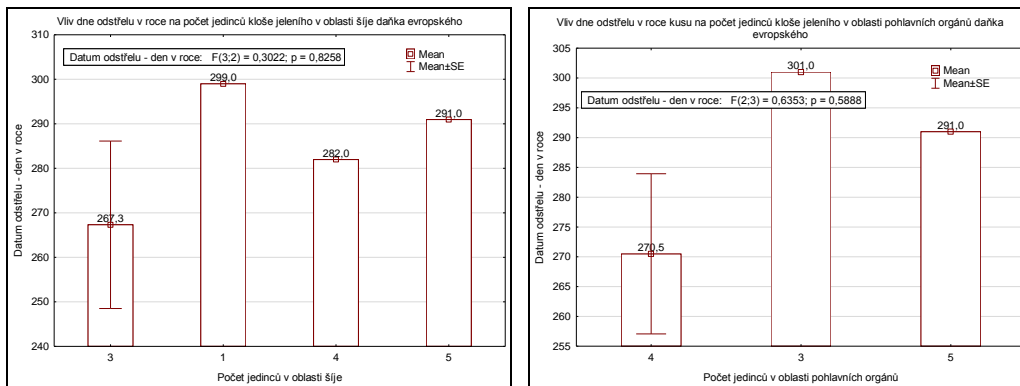
Graf 34: Vliv stáří kusu na počet jedinců kloše jeleního v oblasti pohlavních orgánů a šíje u daňka evropského

Vliv pohlaví na výskyt klošů v oblastech těla byl průměrně stejný pro samce v hodnotě 3,3 – 3,7 (4 – 8 ks). U samic byl zjištěn nárůst v oblasti pohlavních orgánů na hodnotu 4,3 (7 – 10 ks). Průkaznost pro oblast pohlavních orgánů byla $p = 0,2302$ (Graf 35a) a pro šíji $p = 0,7953$ (Graf 35b). Obě hodnoty byly v neprůkazné diferenci.



Graf 35a a 35 b: Vliv pohlaví na počet jedinců kloše jeleního v oblasti pohlavních orgánů a šíje u daňka evropského

Den odstřelu v roce nevykazoval statisticky průkazné diference v počtu klošů na oblasti pohlavních orgánů u daňka evropského. U šíje nebyla také zjištěna průkazná diference. Největší výskyt jedinců byl zjištěn 291 den v roce v hodnotě 5 (více než 10 ks), který odpovídal 18. říjnu a tato hodnota působila na obou oblastech těla (Graf 36a a 36b).



Graf 36a a 36b: Vliv dne odstřelu v roce na počet jedinců kloše jeleního v oblasti pohlavních orgánů a šíje u daňka evropského

Z hlediska výskytu jedinců kloše jeleního na sledovaných partiích těla zvířat nebyly pro daňka evropského zjištěny významné korelační vztahy.

Byl zjištěn vysoký záporný korelační vztah mezi počtem jedinců na oblasti pohlavních orgánů a časem odstřelu ($r = 0.86$).

Počet jedinců v oblasti šije	Počet jedinců v oblasti pohlavních orgánů	Pohlaví	Stáří kusu (měsíce)	Čas odstřelu	Místo odstřelu	Datum odstřelu - den v roce	
-0,78	-0,61	0,00	0,17	0,70	-0,46	-0,23	Lokalita
-0,08	-0,13	-0,16	-0,02	-0,31	-0,08		Datum odstřelu - den v roce
0,27	0,00	-0,65	0,60	0,10			Místo odstřelu
-0,61	-0,86	-0,38	0,70				Čas odstřelu
-0,51	-0,53	-0,43					Stáří kusu (měsíce)
-0,14	0,58						Pohlaví
0,48							Počet jedinců v oblasti pohlavních orgánů

Tabulka 5: Proměnné se statistickými výpočty pro daňka evropského

6. DISKUZE

Předmětem sledování byl kloš jelení, jehož nejběžnějším hostitelem v České republice bývá volně žijící zvěř. Hostitelskými jedinci na lokalitách byly jelen evropský (*Cervus elaphus*), daněk evropský (*Dama dama*), srnec obecný (*Capreolus capreolus*) a prase divoké (*Sus scrofa*).

Dle výsledků je možno konstatovat, že nejčastější výskyt kloše jeleního odpovídá polovině měsíce září. Tato informace současně koresponduje s výsledky zjištěnými v roce 2016 (Bjelková, 2016) a ústním konstatováním revírníků.

Madslie et al. (2012) tvrdí, že největší výskyt kloše jeleního je na zvěři, která se pohybuje na otevřené planině. Dle zjištěných výsledků této práce tato informace koresponduje pouze z poloviny a to z důvodu upřesnění výskytu kloše na těle hostitele. Z výsledků bylo zjištěno, že zvěř vyskytující se a ulovená na otevřené ploše (pole) má vyšší tendenci pro zjištění výskytu kloše jeleního, ale pouze v oblasti šíje. Pro oblast pohlavních orgánů se kloš jelení více objevuje na zvěři pohybující se v porostech (les). Je známé, že zvěř se v teplejších dnech vyskytuje více na otevřeném prostranství s cílem zahřátí těla. Tím dochází ke zvýšení tělesné teploty a rozšiřování cév v těle, které zvyšují průtok krve a tak oblast šíje se stává vhodnou pro parazita z důvodu dostatku potravy a tepla.

Ze získaných výsledků je možno částečně potvrdit tvrzení Madslie et al. (2012) s jeho závěry, že mladší hostitelé mají větší rezistenci než starší jedinci. Ze sledování vyplývá, že nejvyšší počet kloše jeleního byl na zvěři ve stáří 3,5 - 4 let, pravděpodobně z důvodu úplné pohlavní dospělosti.

Madslie et al. (2012) a stejně Bachtuškina (2010) došli k závěru, že kloš jelení se častěji vyskytuje na samčím pohlaví pravděpodobně pro silnější pach, hlavně v období říje. Dle sesbíraných dat v letech 2015 - 2018 bylo zjištěno, že žádný rok nepotvrdil toto tvrzení. Naopak výskyt kloše byl ve většině případů ve stejné intenzitě u samců, tak i u samic. Je pravděpodobné, že kloš jelení se přesouval z hostitele na jiného hostitele nejčastěji ve stádech nebo při říji.

Výsledkem práce bylo zjištění a zároveň potvrzení vlivu rostoucí teploty na zvyšující se hustotu populace kloše jeleního. Dle mého názoru jsou vyšší

a zároveň vyrovnanější teploty důležité pro životní cyklus kloše jeleního. Vyšší teploty umožňují rychlejší vývoj jedince a tím zvyšují pravděpodobnost častější produkce nových jedinců.

Dle komentářů správců honiteb je kloš jelení problematickým hmyzem, protože je typický tím, že po snížení teploty těla hostitele, tělo opouští a často se tak stává až po několika hodinách, kdy je zvěř již převezena do chladících boxů. Následně pak vlivem teploty limitují svůj pohyb a zůstávají na podlaze v boxech a způsobují znečištění hygienicky ošetřených míst.

7. ZÁVĚR

Na základě zpracovaných výsledků je možno konstatovat, že z pohledu sledovaných lokalit byl potvrzen největší výskyt kloše jeleního na lokalitě VLS Libavá. Důvodem je pravděpodobně největší hustota zvěře na velikost sledované plochy. Naopak lokalitou s nejmenším napadením zvěře klošem jelením byla Malá Morava. Na této lokalitě byl výskyt kloše pravděpodobně omezen vlivem nižších teplot v horském prostředí. Dále bylo zjištěno, že kloš jelení (*Lipoptena cervi*) se nejčastěji vyskytuje v oblasti pohlavních orgánů. Tato informace byla potvrzena na všech sledovaných druzích zvěře i dle výskytu na lokalitách. Ve spojení s velkým výskytem na pohlavních orgánech bylo zhodnoceno nejsilnější napadení dle druhu zvěře a zde bylo zjištěno, že síla výskytu kloše na druzích zvěře se specifikovala dle lokality. Jednoznačně bylo prokázáno nejmenší zastoupení kloše na praseti divokém, kdy vlivem jeho chování ve volné přírodě se proti hmyzu chrání vrstvou bahna nalepené na srsti. Pokud byl na praseti divokém nalezen kloš jelení, jednalo se pouze o výjimku. Ve výsledcích bylo prokázáno, že kloš jelení se ve větším množství vyskytuje u jedinců ve stáří 3,5 až 4 let, kdy u zvěře dochází k úplné pohlavní dospělosti.

Hlavní faktorem na všech lokalitách byla potvrzena průměrná denní teplota, kde byla zjištěna její závislost na intenzitě výskytu kloše jeleního. Nejsilnější vliv měla průměrná denní teplota na lokalitě Malá Morava. Jako hlavním faktorem nebyly potvrzeny srážky, ale byla zjištěná odchylka, kdy při vyšších srážkách došlo ke snížení počtu jedinců kloše na šíji, ale zvýšení na pohlavních orgánech. Hlavním dopadem rostoucí populace kloše je vliv teploty, která ovlivňuje jeho šíření a tím zvyšuje možnost vyššího počtu možných přenosných nemocí z kloše na zvěř a člověka. Dle výsledků by bylo vhodné využít získaná data k vytvoření sítě šíření kloše a pokusit se snížit jeho populaci snížením počtu jeho typických hostitelů. Byla by zde možnost použít podstatné informace o jedinci a využít jeho slabiny k samotnému omezení kloší populace na našem území.

8. SEZNAM LITERATURY A POUŽITÝCH ZDROJŮ

BJELKOVÁ K. *Problematika kloše jeleního z pohledu jeho sledování*. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, 2016.

DEHIO CH.; SAUDER U.; HIESTAND R. *Isolation of Bartonella schoenbuchensis from Lipoptena cervi, a blood-sucking arthropod causing deer ked dermatitis*. Switzerland: Journal of Clinical Microbiology, 2004: no.42, s. 5320-5323.

DELIĆ C.; LEVI I.; RUKAVINA J. *Parasitofauna of does in some regions of Bosnia*. Sarajevo: Veterinaria, 1965: no. 14, s. 189-195.

GRUNIN K. J. - Грунин К. Я. *Семейство Hippoboscidae — Кровососки*. Москва: Определитель насекомых Европейской части СССР, 1970: Т. 5. Ч. 2. — Л.

CHVÁLA M. *Krevsající mouchy a střechci – Diptera*. Praha: Nakladatelství Československé akademie věd, 1980: s. 540.

HAARLØV N. *Life cycle and distribution pattern of Lipoptena cervi (L.) (Dipt., Hippobosc.) on Danish deer*. Finland: Oikos, 1964: no. 15, s. 93-129.

HACKMAN W.; RANTANEN T.; VUOJOLAHTI P. *Immigration of Lipoptena cervi (Diptera, Hippoboscidae) in Finland, with notes on its biology and medical significance*. Finland: Notulae Entomologicae, 1983: no. 63, s. 53-59.

HACKMAN W.; RANTANEN T.; VUOJOLAHTI P. *Immigration of Lipoptena cervi (Diptera, Hippoboscidae) in Finland, with notes on its biology and medical significance*. Finland: Notulae Entomologicae, 1983: no. 63, s. 53-59.

HALLOVÁ E. *Problematika kloše jeleního z pohledu účinnosti repelentů*. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, 2016.

HÄRKÖNEN L.; KAITALA A.; KAUNISTO S.; REPO T. *High cold tolerance through four seasons and all free-living stages in an ectoparasite.* Finland: Parasitology, 2012, 139: 926-933.

HUTSON A. M. *Keds, Flat – Flies and Bat – Flies.* Diptera, Hippoboscidae and Nycteribiidae. London: Handbooks for the identification of British insects, Royal Entomological society of London: vol. 10, part 7, s. 40, 1984.

JAVOREK V. *Kapesní atlas brouků – s určovacím klíčem vyobrazených druhů.* Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1968, s. 256.

KAUNISTO S.; KORTET R.; HÄRKÖNEN L.; HÄRKÖNEN S.; YLÖNEN H.; LAAKSONEN S. *New bedding site examination-based method to analyse deer ked (*Lipoptena cervi*) infection in cervids.* Finland: Parasitol Res, 2009: no. 104, s. 919-925.

KAUNISTO S.; YLÖNEN H.; KORTET R. *Passive sinking into the snow as possible survival strategy during the off-host stage in an insect ectoparasite.* Finland: Folia parasitological, 2015, 62; 038, doi: 10.14411.

KIM CH. H.; CHONG T. S.; CHAE JOON-SEOK; LEE H.; KLEIN A. T. et al. *New record of *Lipoptena cervi* and updated checklist of the louse flies (Diptera: Hippoboscidae) of the Republic of Korea.* Korea: J. Med. Entomol., 2010: vol. 47, no. 6, s. 1227-1230.

KŘÍSTEK J.; URBAN J. *Lesnická entomologie.* Praha: Nakladatelství Academia, 2013, s 398. ISBN 978-80-200-2237-0.

LAVSUND S.; NYGRÉN T.; SOLBERG E. J. *Status of moose population and challenges to moose management in Fennoscandia.* Scandinavia: Alces, 2003: no. 39, s. 109-130.

LAZĂR M.; IACOB O. C.; SOLCAN C. *The first report of massive infestation with *Lipoptena cervi* (Diptera: Hippoboscidae) in roe deer (*Capreolus capreolus*) in Iasi country, N-E of Romania.* Romania: University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine, 2017: vol. 69, no. 2, ISSN 1678-4162.

LITVINOV V.; KOVALIOV N. A.; PODESHVELEV . A.; KRASOHKO P. A. *Parasite cenosis of hunting animals t hunting and protected areas in Belarus.*

Belarus: Proceeding of the national Academy of Sciences of Belarus, 2017, no. 3, pp. 79-90.

MADSLIEN K.; YTREHUS B.; VILJUGREIN H.; SOLBERG J. E. et al. *Factors affecting deer kede (Lipoptena cervi) prevalence and infestation intensity in moose (Alces alces) in Norway.* Norway, Oslo: Parasites and vectors, 2012: no. 5, s. 251.

MEHL R. *Hjortelusflua.* Oslo: Hjorteviltet, 2006: s. 90-93.

MEIER R.; KOTRBA M.; FERRAR P. *Ovoviviparity and viviparity in Diptera.* UK: Biological Reviews of the Cambridge Philosophical Society, 1999: no. 74, s. 199-258.

PAAKKONEN T. *Ecophysiology of the deer ked (Lipoptena cervi) and its hosts.* Finland: Dissertations of the University of Eastern Finland, 2012: no. 66, s. 20-24.

SLEEMAN D.P. *Parasites of deer in Ireland.* Ireland: J. Life Sci. R. Dubl. Soc., 1982: s. 203-210.

VÄLIMÄKI P.; KAITALA A.; MADSLIEN K.; HÄRKÖNEN L.; VÄRKOMYI G.; HEIKKILÄ J.; JAAKOLA M.; YLÖNEN H.; KORTET R.; YTREHUS B. *Geographical variation in host use of a blood-feeding ectoparasite fly: implications for population invasiveness.* Finland: Finnish forest research institute, 2011: no. 166, s. 985-995.

ANONYM. *Mapa - Lokalita Malá Morava* [online].[cit. 2018-04-6]: Dostupné na WWW:

<http://geoportal.uhul.cz/mapy/MapyOprl.html>

ANONYM. *Mapa - Lokalita Vojenský újezd Libavá* [online].[cit. 2018-04-6]: Dostupné na WWW:

<http://geoportal.uhul.cz/mapy/MapyOprl.html>

ANONYM. *Mapa - Lokalita Chlumeč nad Cidlinou* [online].[cit. 2018-04-6]:

Dostupné na WWW:

<http://geoportal.uhul.cz/mapy/MapyOprl.html>

ANONYM. *Mapa - Honitby Malá Morava – Podlesí, Srážná* [online].[cit.

2018-04-6]: Dostupné na WWW:

<http://geoportal.uhul.cz/mapy/mapyhon.html>

ANONYM. *Mapa - Honitba Libavá* [online].[cit. 2018-04-6]: Dostupné na

WWW:

<http://geoportal.uhul.cz/mapy/mapyhon.html>

ANONYM. *Mapa - Honitba Luky, Lišice, Kundratice, Štít, Strašov, Obora
Kněžičky, Obora Stará Bář* [online].[cit. 2018-04-6]: Dostupné na WWW:

<http://geoportal.uhul.cz/mapy/mapyhon.html>

ANONYM. *Srážková data* [online].[cit. 2018-04-6]: Dostupné na WWW:

<http://www.chmu.cz>

OBOŇA J. *Hippobosca equina* [online].[cit. 2018-03-20]: Dostupné na
WWW:

<https://www.biolib.cz/cz/image/id192293/>

POŘÍZ J. *Melophagus ovinus* [online].[cit. 2018-03-20]: Dostupné na WWW:

<https://www.biolib.cz/cz/taxon/id121367/>

ANONYM. *Lipoptena cervi* [online].[cit. 2018-03-20]: Dostupné na WWW:

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Lipoptena_cervi_1.jpg