

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta tropického zemědělství

Katedra chovu zvířat a potravinářství v tropech a subtropích



Česká zemědělská univerzita v Praze

**Fakulta tropického
zemědělství**

Výskyt klíštěte (*Ixodes ricinus*) a jeho patogenita u psů

v lokalitě Tichého údolí Roztok u Prahy

Bakalářská práce

Vedoucí práce: doc. MVDr. Daniela Lukešová, CSc.

Autor práce: Jana Kostrounová

Praha, 2013

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Katedra chovu zvířat a potravinářství v tropech a
subtropech

Fakulta tropického zemědelství

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Kostrounová Jana

Zemědělství tropů a subtropů

Název práce

**Výskyt klíštěte (*Ixodes ricinus*) a jeho patogenita u psů v lokalitě Tchého údolí u
Roztok u Prahy**

Anglický název

**The occurrence of ticks (*Ixodes ricinus*) and pathogenicity for dogs in the Tiché údolí
near Roztoky u Prahy**

Cíle práce

Cílem práce bude sledovat výskyt roztočů, především klíšťat a jejich sezónnost u masožravců, v lokalitě Tichého údolí u Roztok u Prahy. Současně bude vyhodnoceno potenciální riziko šíření infekčních původců z odebraných vzorků klíšťat a navržena preventivní opatření k ochraně zdraví psů a člověka.

Metodika

Bude proveden sběr vzorků klíšťat, ve spolupráci s veterinární ordinací v dané lokalitě Tichého údolí u Roztok u Prahy. Výsledky sběru budou zpracovány na základě dostupných entomologických postupů a pozorována morfologie jednotlivých vývojových stádií. Objekty budou druhově determinovány a uloženy do sbírky k výukovým účelům a bude zpracován přehled o dostupných a účinných repelentních a léčivých přípravcích, registrovaných ÚSKVBL Brno. na území České republiky.

Harmonogram zpracování

ZS 2012: zpracování vzorků, zpracování literární rešerše

LS 2013: vyhodnocení vzorků, zpracování výsledků a diskuze, sepsání bakalářské práce

Rozsah textové části

30 - 50 stran

Klíčová slova

klíšťata, canis lupus, nemoci psů, rozšíření klíšťat, prevence, terapie

Doporučené zdroje informací

Shaw E S, Day J D. 2005. Arthropod-borne infectious diseases of dogs and cats. Barcelona. Manson Publishing, 128 pp.

Elsheikha HM, Khan NA. 2011. Essentials of veterinary parasitology. Norfolk: Caister Academic Press, 232 pp.

Bowman DD. 2009. Georgis' parasitology for veterinarians. St. Louis. Saunders, 464 pp.

Wall R, Shearer D. 1997. Veterinary entomology: Arthropod ectoparasites of veterinary importance. New York. Springer, 456 pp.

Robinson HW. 2005. Urban insects and arachnids: A handbook of urban Entomology. New York. Cambridge University Press, 480 pp.

Vedoucí práce

Lukešová Daniela, doc. MVDr., CSc.

Konzultant práce

Ing. Petra Silberová, Ph.D.

doc. RNDr. Pavla Hejčmanová, Ph.D.

Vedoucí katedry

doc. Ing. Jan Banout, Ph.D.

Ředitel institutu

V Praze dne 3.5.2013

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně a použila jen pramenů, které cituji a uvádím v přiloženém soupisu literatury.

V Praze dne: 3.5.2013

.....

podpis autora práce

Poděkování:

Ráda bych poděkovala vedoucí práce doc. MVDr. Daniele Lukešové, CSc. za odborné vedení, podnětné rady a čas, který mi věnovala při zpracování bakalářské práce.

Abstrakt

Cílem této bakalářské práce bylo sledovat výskyt klíštěte obecného (*Ixodes ricinus*) a jeho vývojových stádií v lokalitě Tichého Údolí u Roztok u Prahy. Vzorky klíšťat byly získány od psů, kteří byli ošetřeni v období září-říjen v roce 2012 ve veterinární ordinaci MVDr. Michaely Riedlové. Morfologická diagnostika byla provedena v laboratořích Katedry chovu zvířat a potravinářství v tropech a subtropích, FTZ ČZU v Praze. Celkový počet klíšťat byl 72, kde byla zjištěna prevalence u nenasyčených samic 51,4%, u nasycených samic 40,3%, u nymf 5,5% a u samců 2,8%, larvy nebyly přítomny. Absence larev byla dána sezónností klíštěte, kdy před nástupem podzimu dochází k přeměně v nymfu a dále preferencí vůči hostiteli, kdy larvy sají převážně na malých hlodavcích a hmyzožravcích. Dospělí samci nesají, pouze vyhledávají samici na hostiteli, proto bylo zjištěno jejich nízké zastoupení. Četná přítomnost dospělých samic byla dána jejich podzimní aktivitou a preferencí v sání na větších savcích. Větší zastoupení nenasyčených samic může indikovat přístup majitele psa, který provádí kontrolu svého psa po pobytu venku. Počet nasycených samic byl vysoký, to znamená, že samice byly přítomny a sály na psovi po delší čas, tudíž bez povšimnutí majitele. Chovatelé byli poučeni o preventivních opatřeních tj. pravidelných kontrolách psa a způsobu aplikace preventivních přípravků ve formě sprejů, obojků, šampónů nebo spot-on.

klíčová slova: klíšťata, *canis lupus*, nemoci psů, rozšíření klíšťat, prevence, terapie

Abstract

The main aim of this thesis was observe the incidence of ticks (*Ixodes ricinus*) and its singles stages of life cycle in place Tiché Údolí at Roztoky u Prahy. Samples of tick were collected from dogs, which were treated in the period from September to October in 2012 at the veterinary surgery MVDr. Michaela Riedlová. Morphological diagnosis was performed in the laboratories of the Department of Animal Science and Food Processing in Tropics and Subtropics, FTA Life Sciences in Prague. The total number of ticks was 72, where was found out the prevalence 51.4% females unsaturated, saturated females 40.3%, 5.5% nymphs and males 2.8%, larvae were absent. The absence of larvae was given by the seasonality of the tick, which before the onset of autumn is transformed into a nymph. Further preference to the host when larvae suck mainly on small rodents and insectivores. Adult males does not suck on, just looking for a female to host, Therefore, it was found their low representation. Numerous presence of adult females due to their autumn activities and preferences sucking on larger mammals. The greater presence of unsaturated females may indicate the approach the dog owner who checks your dog after of stay outside. The number of females was high in saturated it means that the females were present and sucked on the dog for a long time, thus unnoticed owner. The dogs owners were instructed about preventive measures i. e. regular controls of dogs and method of application of preventive preparations in the form of sprays, collars and shampoos or spot-on.

keywords: ticks, dogs, canis lupus, canine diseases, ticks distribution, prevention, therapy

Obsah

1. Úvod.....	1
2. Cíl práce	2
3. Literární část	3
3.1. Obecná charakteristika klíšťat	4
3.2. Morfologie	5
3.3. Životní cyklus	6
3.4. Klíště obecné (<i>Ixodes ricinus</i>)	9
3.5. Nemoci přenášené klíšťaty	15
3.5.1. Faktory rozšíření	15
3.6. Nemoci přenášené klíšťaty na psy	17
3.6.1. Anaplazmóza	18
3.6.2. Babezióza.....	19
3.6.3. Klíšťová encefalitida.....	20
3.6.4. Lymská borelióza.....	21
3.7. Prevence.....	25
3.8. Terapie	29
4. Materiál a metodika	31
5. Výsledky	33
6. Diskuze	36
7. Závěr	37
8. Seznam použité literatury	39
9. Přílohy.....	54

Seznam obrázků, tabulek a zkratk

Obr. 1: Mapa výskytu vybraných druhů <i>Ixodidae</i>	7
Obr. 2: Samice <i>Ixodes persulcatus</i> v pátrající pozici.....	8
Obr. 3: Životní cyklus klíšťat.....	9
Obr. 4: Tří hostitelský cyklus klíštěte obecného (<i>Ixodes ricinus</i>).....	10
Obr. 5: Rozšíření <i>Ixodes ricinus</i> , k datu prosinec 2012.....	14
Obr. 6: Rozšíření <i>Dermacentor reticulatus</i> , k datu prosinec 2012.....	15
Obr. 7: Samec pijáka lužního (<i>Dermacentor reticulatus</i>).....	15
Obr. 8: Infekce psa klíštětem <i>Rhipicephalus sanguineus</i>	16
Obr. 9: Přímé a nepřímé dopady klimatu na rozšíření a hustotu populace klíšťat.....	18
Obr. 10: Mechanismus účinku fipronilu.....	29
Obr. 11: Přísáté klíště.....	31
Obr. 12: Háček na klíště.....	36
Obr. 13: Velikosti háčku.....	37
Obr. 14 Postup použití háčku.....	37
Obr. 15: Umělohmotná karta na odstranění klíštěte.....	32
Obr. 16: Vývojová stádia <i>Ixodes ricinus</i>	36
Tab. 1: Biologická aktivita <i>Ixodes ricinus</i> v závislosti na teplotě a vlhkosti.....	12
Tab. 2: Výsledky sběru– vývojová stádia.....	35

CVBD: Canine vector borne diseases

ESCCAP: European scientific counsel companion animals parasites

URL 1:

http://www.idexx.com/pubwebresources/pdf/en_ca/smallanimal/education/client-education/tick-lifecycle.pdf

URL 2: www.fleatickrisk.com

URL 3:

http://www.ecdc.europa.eu/en/activities/diseaseprogrammes/emerging_and_vector_borne_diseases/pages/vboret-maps-tick-species.aspx

URL 4: <http://www.babesia.cz/img/obsah/kliste01.png>

URL 5: <http://www.mujpes.cz/clanek.php?id=231>

URL 6: <http://www.cvbd.org/en/occurrence-maps/world-map/>

URL 7: <http://www.scalibor.cz/Zecken/Entwicklungszyklus.asp>

URL 8: <http://www.mujpes.cz/clanek.php?id=253>

URL 9: http://www.zvire.cz/antip-eko-prostredky-0_137.html

1. Úvod

Klíšťata jsou krev sající ektoparazité, kteří přenášejí řadu infekčních patogenů, jako jsou viry, bakterie a prvoci. Parazitují na lidech i na široké škále živočišných druhů. Klíšťata jsou nejčastějšími přenašeči onemocnění na psy, a druhými nejčastějšími přenašeči nemocí u lidí po komárech. Pes zvláště v dnešní době má silnou sociální vazbu na člověka. Je s ním v každodenním úzkém kontaktu a sdílí s ním tak stejné prostředí, proto je dobrým indikátorem nemocí určující riziko pro člověka. Díky svému přirozenému chování, jako je pohyb v přízemní vegetaci, se pes dostává častěji do kontaktu s klíštětem a jeho prostředím, je proto více citlivý k možnému vystavení se infekčním patogenům v klíštěti. V posledních několika desítkách let je zaznamenán nárůst nemocí, které klíšťata přenášejí. Dochází i k expanzi klíšťat jako vektorů a nemocí do lokalit původně bez výskytu. Pro svoji aktivitu klíšťata potřebují vhodné prostředí, ať už z hlediska klimy nebo v dostupnosti hostitele. Právě změny v prostředí v podobě globálního oteplování, větší dynamika pohybu lidí po světě a nově cestování lidí a psů společně, určují markantní rozšíření klíšťat po světě. Zvětšování pole působnosti klíšťat jako vektorů a s tím související rozšíření nemocí jimi přenosných ovlivňují zdraví lidí i zvířat po celém světě. Tyto nemoci způsobují i ekonomické škody v chovech zvířat, a to zejména v tropických a subtropických oblastech světa. Ať už z hlediska veterinární nebo humánní medicíny je důležité monitorovat šíření klíšťat a nemocí, které přenášejí v rámci celého světa. A navrhnout tak dostatečné preventivní opatření nebo následnou léčbu. Ve své práci se zaměřuji na výskyt klíštěte obecného (*Ixodes ricinus*) a jeho vývojových stádií u psů v dané lokalitě. Věnuji se biologii a ekologii klíšťat, což je podstatné pro sledování jejich pohybu a šíření v prostředí, to určuje i prevalenci onemocnění. Z hlediska zmíněného postavení psa vůči člověku zmiňuji onemocnění, které ohrožují psy, zvláště v Evropě. A v neposlední řadě podávám přehled o současných terapeutických postupech u psů.

2. Cíl práce

Cílem práce bylo získat přehled o výskytu druhu *Ixodes ricinus* a jeho vývojových stádií v průběhu roku 2012 v lokalitě Tichého údolí u Roztok u Prahy a podat přehled o preventivních a terapeutických opatřeních u psů. Byla stanovena hypotéza, zda ve vzorcích klíšťat z lokality Tichého Údolí u Roztok u Prahy budou na zvířeti prokázána všechna vývojová stádia druhu *Ixodes ricinus* zastoupena rovnoměrně.

3. Literární část

Klíšťata a taxonomické zařazení

Kmen: Členovci (*Arthropoda*)

Podkmen: Klepítkatci (*Chelicerata*)

Třída: Pavoukovci (*Arachnida*)

Řád: Roztoči (*Acarina*)

Podřád: Klíšťáci (*Metastigmata*)

Čeleď: Klíšťákovití (*Argasidae*, „soft ticks“)

Čeleď: Klíšťovití (*Ixodidae*, „hard ticks“)

Rod: Klíště (*Ixodes*)

Klíště obecné (*Ixodes ricinus*)

Ixodes scapularis

Rod: Piják (*Dermacentor*)

Rod: Klíšť (*Haemaphysalis*)

Rod: *Rhipicephalus*

(Lukešová, Minář a spol., 2007)

3.1. Obecná charakteristika klíšťat

Klíšťata jsou obligátní, krev sající ektoparazité obratlovců, zejména savců a ptáků. V rámci řádu roztočů (*Acarina*) se vyznačují výraznou morfologií, velikostí těla v rozmezí 2 mm až 30 mm, v závislosti na druhu a stádiu životního cyklu, a relativní dlouhověkostí (Wall, 1997; Shaw, 2005; Robinson, 2005). S počtem druhů klíšťat cca 896 (Guglielmone, 2010), představují relativně malou skupinu v řádu roztočů. Nicméně jsou to jedni z nejdůležitějších členovců, jako přenašečů vážných onemocnění (Shaw, 2005). Klíšťata se podílejí na přenosu patogenů na člověka, a jsou po komárech druhými nejfrekventovanějšími vektory (Shaw, 2001), ale prvními při přenosu infekčních původců na zvíře (Chomel, 2011).

Klíšťata a jimi přenosné choroby jsou významné jak z hlediska veterinárního, tak i humánního. Ovlivňují zdraví lidí, hospodářských zvířat a zvířat v zájmových chovech. Mohou přenášet větší množství patogenních mikroorganismů, jako jsou protozoa, bakterie, viry a také patogeny hub (Sonenshine, 2003). Kousnutí klíštětem může způsobit mechanické škody, podráždění, zánět a přecitlivělost, které např. u hospodářských zvířat snižují produktivitu a fitness, a celkově snižují obranyschopnost proti dalším onemocněním. Rána způsobená kousnutím klíštěte může sloužit také jako vstupní brána pro sekundární bakteriální, plísňové a další oportunní infekce. A v neposlední řadě slinné sekrece klíštěte mohou způsobit například ochrnutí, toxikózu a těžké alergické reakce (Wall, 1997; Sonenshine, 2003; Jongejan, 2004; Elsheikha, 2011).

Rozdělují se do dvou významných čeledí: klíšťákovití (*Argasidae*) a klíšťovití (*Ixodidae*). Wall (1997) a další (Coons, 2008; Bowman, 2009; Guglielmone, 2010) zmiňují ještě čeleď *Nuttalliellidae*, která je zastoupena pouze jedním druhem *Nuttalliella namaqua*. Jeho výskyt je v Jižní Africe a Tanzánii, a parazituje na malých savcích.

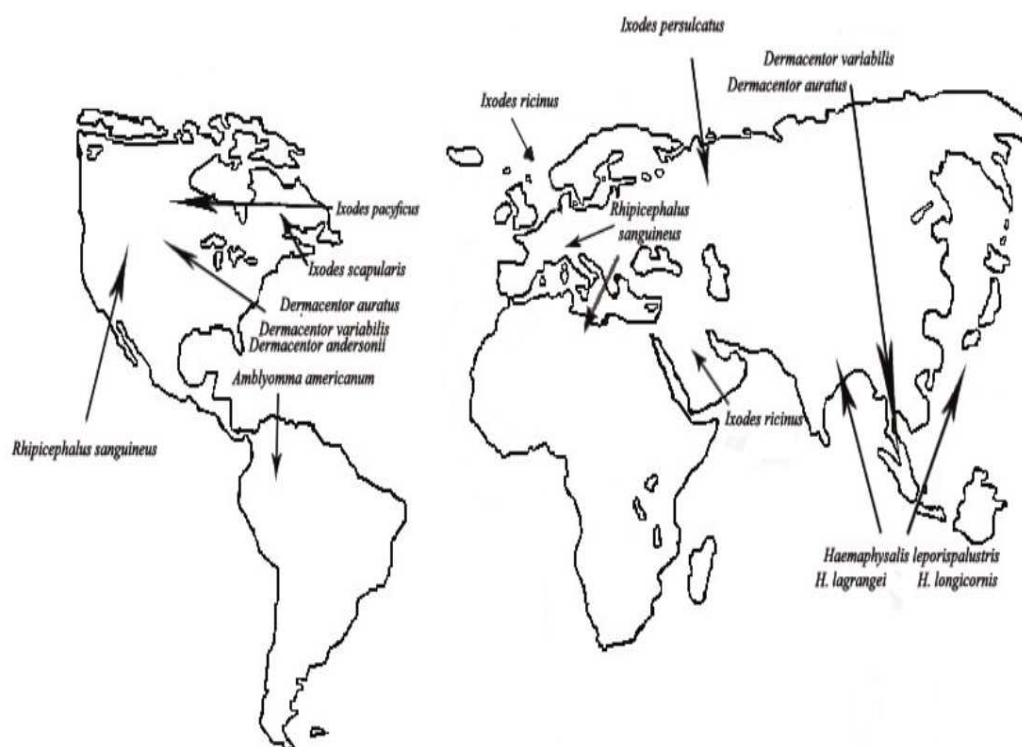
Argasidae

Klíšťata z čeledi *Argasidae* se vyskytují v teplém klimatu, v sušších oblastech jako jsou pouště, polopouště a jižní savany. Obývají hnízda, nory a další obydlí svých

hostitelů v nižších polohách. Skupina zahrnuje rody *Argas*, *Otobius* a *Ornithodoros*, které parazitují především u ptáků, netopýrů a plazů (Shaw, 2005; Bowman, 2009).

Ixodidae

Čeleď *Ixodidae* zahrnuje 702 druhů klíšťat spadajících do 14 rodů (Guglielmone, 2010). Z hlediska přenosu chorob jsou nejdůležitějšími rody *Ixodes*, *Rhipicephalus*, *Dermacentor*, *Haemaphysalis* a *Amblyomma*. Rozšíření výše zmiňovaných rodů v různých zeměpisných šířkách světa znázorňuje mapa (obr. 1).



Obr. 1: Mapa rozšíření vybraných klíšťat ze skupiny *Ixodidae* (Rymaszewska, 2008).

3.2. Morfologie

Klíšťata mají malé oválné tělo, dorzoventrálně zploštělé, které tak zhoršuje hostiteli jeho odstranění. Tělo je složeno z hlavohruďi (*cephalothorax*) a zadečku (*abdomen*). U *Ixodidae* je hlava patrná ve všech stádiích. Ústní části jsou formovány do ozubeného chobotku (*hypostome*), kterým se klíště uchycuje na hostitele, a který obsahuje kanálek pro sání krve. Na hlavové části se nachází dva páry čtyř-členných

makadel, které poskytují sensorické informace k identifikaci hostitele, a pár dvoučlenných chelicer, ty pomáhají průniku do hostitele. Zástupci *Ixodidae* mají ústní otvor umístěn na dorsální straně. Tělo nese 3 páry končetin u larev, 4 páry u nymf a dospělých jedinců. *Ixodidae* mají tvrdý hřbetní štítek (*scutum*), který je u samců přirostlý a pokrývá celé tělo, u samic kryje třetinu těla, proto může samice značně zvětšit velikost svého těla. Velikost dospělých jedinců se pohybuje v rozmezí od 2 do 2,5 mm u samců, od 3 do 4,5 mm u samic, přičemž plně nasáté samice měří až 1,5 cm. Larva měří zpravidla do 1 cm a nymfa do 1,5 mm (Robinson, 2005; Uspensky, 2008; Coons, 2008; Bowman, 2009).

Coons a Rothchild (2008) a další (Süss, 2008) zmiňují speciální Hallerův orgán, který se klíšťatům vyvinul, a který jim umožňuje ucítit přítomnost hostitele. Pomocí



tohoto orgánu můžou klíšťata cítit oxid uhličitý CO_2 , amoniak NH_3 obsažený v potu a v moči a sulfan H_2S z dechu. Nachází se na hřbetní straně prvního páru končetin a právě proto klíště při hledání hostitele roztáhne první pár končetin a zaujímá tuto pozici (obr. 2). K rozpoznání hostitele dochází nejen díky zápachu, ale také pomocí tělesného tepla a vibrací, které způsobují pohyb hostitele (Süss, 2008).

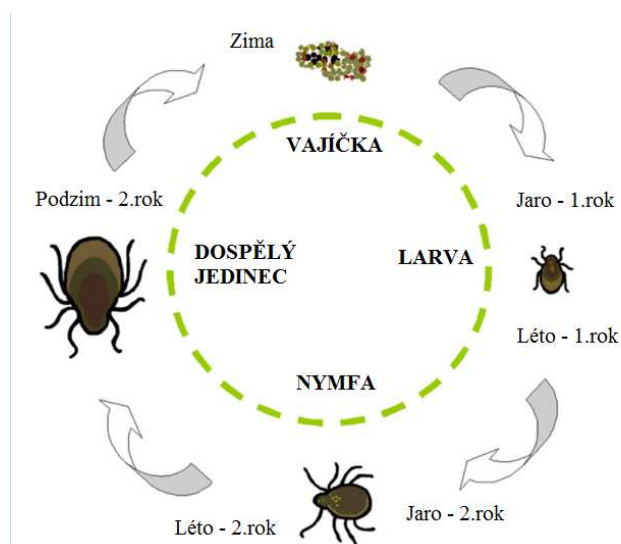
Obr. 2: Samice *Ixodes persulcatus* v pátrající pozici (Coons a Rothchild, 2008).

3.3. Životní cyklus

Stádia životního cyklu jsou vajíčko a tři aktivní stádia, jmenovitě larva, nymfa a dospělí jedinci, samec a samice. Zástupci *Ixodidae* se krmí do nasycení několik dní až 2 týdny a v každém stádiu jedenkrát (Bowman, 2009; Uspensky, 2008, Sonenshine, 2003). Během krmení klíště vylučuje silné antikoagulanty a proti zánětlivé látky, které potlačují hojení rány a usnadňují průtok krve. U rodu *Ixodes* může probíhat páření jak na hostiteli tak i mimo (Sonenshine, 2003).

Většina zástupců *Ixodidae*, a zvláště těch s výskytem v Evropě, má tří hostitelský cyklus, což znamená, že klíště saje na třech různých hostitelích, v každém životním stádiu jedenkrát (obr. 4). Samice klade vajíčka, kde podmínkou pro naklazení vajec je její nasycenost, poté umírá. Šestínohá larva, která se vylíhne z vajíčka se krmí na hostiteli zpravidla 2-4 dny, následně se schová do mikroklimatu, kde se svléká a přeměňuje se na osminohou nymfu (Coons, 2008; Bowman, 2009). Přeměna trvá od několika týdnů až měsíců v závislosti na teplotě. Nymfa, která nejčastěji saje na člověku, se krmí 4-5 dní, poté prodělává přeměnu na dospělého jedince (obr. 3). Na rozdíl od samic, dospělí samci potravu již nepřijímají (Materna, 2012).

Životní cyklus klíštěte se může prodloužit, pokud není hostitel k dispozici, a může tak přežít dlouhý čas mezi jednotlivými fázemi, u některých druhů *Argasidae* i desítky let. *Ixodidae* tráví 90 % svého života izolovaně od hostitele (Sonenshine, 2003), ale aby se vývoj jedince posunul do dalšího životního stádia, musí se nasát krve (Süss, 2008). Většina klíšťat hledá svého hostitele pasivním způsobem, ze zálohy. Výjimkou je druh *Hyalomma*, který je aktivním lovcem, leze až několik metrů směrem k hostiteli, jakmile ucítí jeho pach a pohyby (Coons a Rothschild, 2008). Některé druhy *Ixodidae* mají dvou hostitelský cyklus, např. *Hyalomma dromedarii*, jehož larva i nymfa se krmí na stejném hostiteli (Sonenshine, 2003).



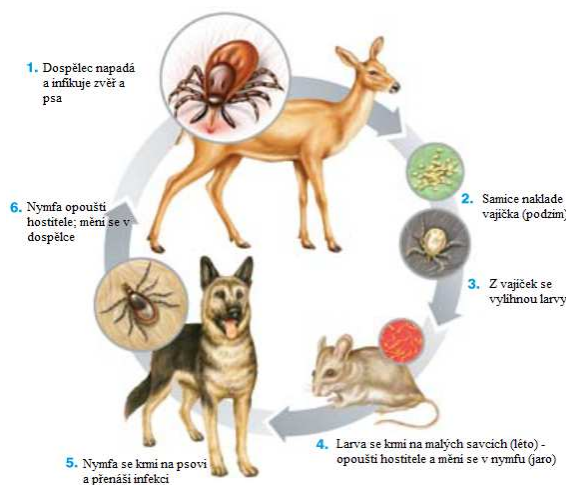
Obr. 3: Životní cyklus klíšťat (Kostrounová, 2013).

Přenos patogenů

Klíšťata slouží jako přenašeči patogenů (prvoků, bakterií, virů), výjimečně mohou být i rezervoárem, jak je tomu například u klíšťové encefalitidy. K infikování klíštěte může dojít ve stádiu larvy sáním na hostiteli, který je napaden infekčním agens (prvok, virus, bakterie apod.) Infekční stádia se v těle klíštěte množí ve střevním epitelu, který zcela vyplní a následně mohou pronikat do vaječníku samice, která poté naklade vajíčka, ze kterých se vylíhnou již infikované larvy. Jedná se o přenos transovariální. Tato infekční stádia mohou přecházet také mezi jednotlivými stádii cyklu tzv. transstadiální přenos (Stuchlý, 2007).

Hostitelé

Pasivní způsob života a snížená pohyblivost klíštěte určuje jeho silnou vazbu vůči prostředí s vhodnými klimatickými podmínkami a na hostitele, kteří svým pohybem umožňují šíření klíštěte na větší vzdálenosti (Materna, 2012). V případě zoonóz, jako je klíšťová encefalitida a lymská borelióza, jsou hlodavci (myš, hraboš, krysa a veverka) a hmyzožravci (rejsek, ježek) vynikající hostitelé pro nedospělá stádia klíštěte. Udržují jeho životní cyklus a slouží jako rezervoáry. Volně žijící kopytníci, jako je srnec obecný, jelen evropský, daněk skvrnitý, los evropský a divoká prasata zase slouží jako hostitelé pro dospělé jedince viz obr. 4. Do cyklu přenosu mohou být zapojeny také divoké šelmy (u *B. burgdorferi* sl., *Flavivirus*) ještěrky (u *B. burgdorferi* sl.) nebo ptáci (Mannelli, 2012; Medlock, 2013).



Obr. 4: Tří hostitelský cyklus klíštěte obecného (*Ixodes ricinus*) (URL 1).

3.4. Klíště obecné (*Ixodes ricinus*)

Ixodes ricinus je přenašečem 95% všech patogenů přenosných klíštětem v Evropě (Süss, 2008). Jedná se o nejrozšířenější druh klíštěte v rámci celé Evropy, s výjimkou Středomoří, kde pro něj nejsou ideální klimatické podmínky (Beugnet, 2009). Klíště obecné parazituje na celé řadě středních až velkých savců. Vývoj od vajíčka až po dospělého jedince může trvat od 2 až do 6 let (Coons a kol., 2008), v závislosti na počasí a dostupnosti hostitele (Elsheikha, 2011).

Aktivita a sezónnost

Biologická aktivita klíštěte obecného, zahrnující hledání a napadení hostitele, při působení faktorů teploty a vlhkosti, je vyjádřena indexem (tab. 1). Optimální aktivita je vyjádřena indexem 100, index 0 označuje diapauzu (URL 2). Jsou to právě mikroklimatické podmínky, které indukují tvorbu přírodních ohnisek (Süss, 2008).

Rozhodující pro přežití klíštěte je teplota, vlhkost, dostupnost hostitelů a vegetace. Teplota ovlivňuje rychlost vývoje embrya a metamorfózu larev a nymf, kde se vzrůstající teplotou dochází k výraznému urychlování vývoje (Materna, 2012). Materna (2012) cituje Campbella (1948): „*Za prahovou teplotu pro úspěšný vývoj byla v laboratorních podmínkách stanovena teplota 7°C.*“ Na průběh životního cyklu má zvláště vliv vlhkost prostředí, která musí být > 85 % (Süss, 2008). Pokud nejsou splněny vlhkostní a teplotní podmínky, klíště přerušuje čekání na hostitele a slézá z vegetace zpět do půdy, kde zůstává ve fázi strnulosti. Toto chování se označuje jako behaviorální diapauza. Diapauza také označuje zabránění procesu proměny za zhoršených abiotických podmínek, které způsobují neúspěšné dokončení procesu (Materna, 2012). Během čekání na hostitele ztrácí vlhkost a při sestupu, zpět do vegetace, ztrácí hodně energie a zároveň se snižuje pravděpodobnost kontaktu s hostitelem. Proto je důležitá pozemní vegetace, která poskytuje klíštěti potřebnou vlhkost pro přežití (Medlock, 2013).

Teplota	<5°C	5°-10°	10°-15°	15°-20°	20°-25°	25°-30°	30°-35°	>35°
Vlhkost								
<40%	0	0	0	0	0	0	0	0
40-50	0	0	0	0	0	0	0	0
50-60	0	0	10	20	10	0	0	0
60-70	0	10	30	40	40	10	0	0
70-80	0	40	80	80	60	20	0	0
80-90	0	60	100	100	70	50	0	0
>90	0	80	100	100	80	50	0	0

Tab. 1: Biologická aktivita *Ixodes ricinus* (URL 2).

V podmínkách mírného pásma se aktivita *Ixodes ricinus* projevuje dvěma výraznými vrcholy během roku. Nymfy a dospělí jedinci jsou aktivní od března do října nebo do 1. poloviny listopadu (Daniel, 2007), zatímco larvy pátrají až od května (Gray, 2009). Za vrchol aktivity se považuje období od května do července (Daniel, 2007). Ústup zimy a zvýšení teploty indukuje první vrchol, který je v období březen až do počátku července. Díky vysoké teplotě a suchu aktivita klíšťat přes léto utichá a dochází k metamorfóze. Opětovný nástup je koncem léta a počátkem září. Ve střední Evropě cyklus trvá obvykle 2-3 roky (Materna, 2012).

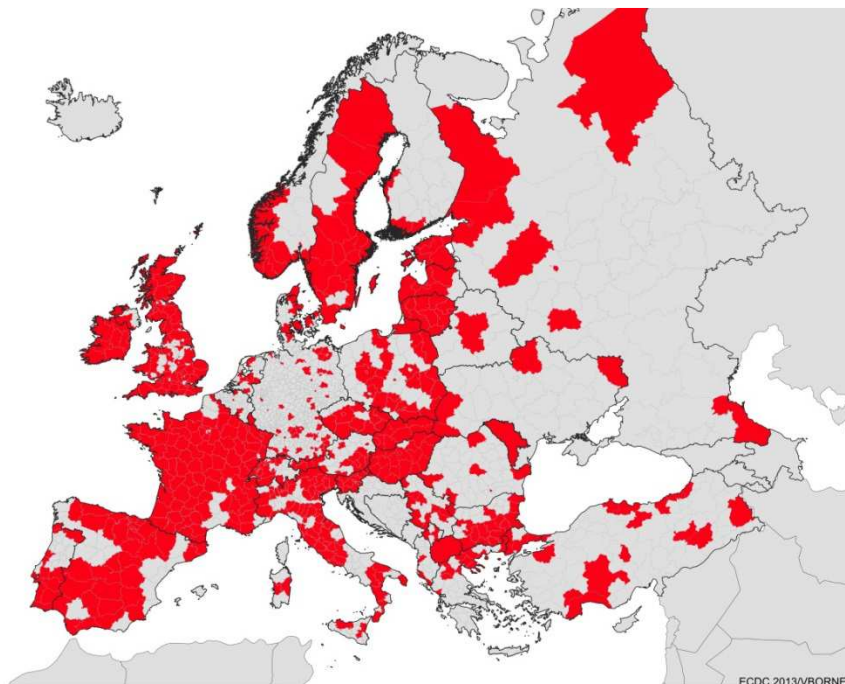
Rozšíření

Výskyt klíštěte obecného je po celé Evropě (obr. 5). Obvykle obývá listnaté a jehličnaté lesy, vřesoviště, rašeliniště. Vyskytuje se také v otevřenějších oblastech, jako jsou pastviny a městské parky, kde je dostatečná přízemní vegetace a relativní vlhkost (Medlock, 2013). V posledních 20 – 30 letech je pozorován nárůst výskytu onemocnění přenosných klíšťaty, a to v rámci celého světa (Süss, 2008).

Rozšíření klíštěte obecného se v Evropě mění, a to jak v nadmořských výškách tak i zeměpisných šířkách, stejně jako v jeho předchozím rozsahu (Medlock, 2013). Změny v nadmořských výškách byly zaznamenány hlavně ve střední Evropě, zatímco změny v zeměpisných šířkách zejména ve Skandinávii. Rozšíření v nadmořských výškách souvisí se změnou klimatu po světě, jelikož s vyšší

nadmořskou výškou dochází ke změně teploty vzduchu. Materna (2012) píše, že ve střední Evropě s každými 100 metry klesá průměrná roční teplota přibližně o 0,65 °C. Dále se zmiňuje, že se jedná o relativní ukazatel, protože zde působí další proměnné jako je zeměpisná šířka, rozloha pohoří a v neposlední řadě mikroklima konkrétního stanoviště.

Výskyt klíštěte obecného se v České republice změnil z původních 800 m.n.m. (v 50. a 60. letech) až k 1120 m.n.m., kde byla přítomnost všech vývojových stádií (Materna, 2012) a v 1270 m.n.m. s přítomností nymf (Danielová, 2006) a v 1300 m.n.m. s přítomností larev a nymf (Daniel, 2009). Rozšíření klíštěte obecného do vyšších nadmořských výšek v ČR souvisí se zvýšením roční teploty a srážek (Danielová, 2008). Dále například studie z Rakouska (Holzmann, 2009) potvrzuje výskyt *I. ricinus* až v 1560 m.n.m. Zatímco ve více vyprahlých částech Evropy, kolem Středozemního moře, je ovládajícím faktorem při distribuci *I. ricinus* vlhkost, což ilustruje například studie z Řecka, kde hlásí výškový limit do 600 m.n.m. (Papa, 2008). Bylo provedeno několik dalších studií na rozšíření *I. ricinus* do nadmořských výšek například v Bosně a Hercegovině (Omeragic, 2010) a dále pak v Anglii, Irsku, Švýcarsku a na Slovensku (Medlock, 2013).



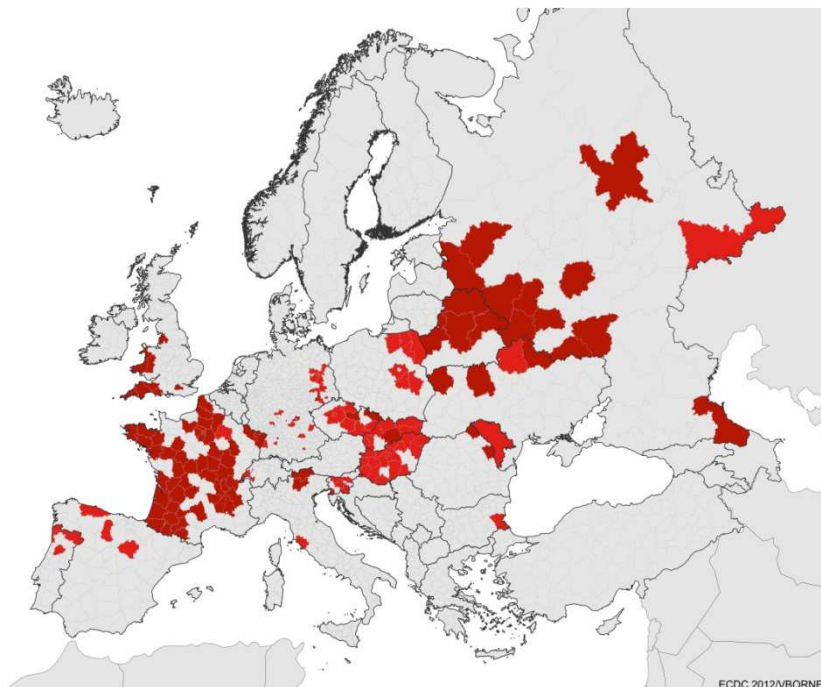
Obr. 5: Rozšíření *Ixodes ricinus*, k datu prosinec 2012 (URL 3).

Klíště vyžaduje vysokou vlhkost pro biologickou aktivitu, proto je vysoká aktivita klíšťat v regionech, kde narostlo průměrné množství srážek. Nejsilněji se nárůst průměrné roční teploty objevuje na severní polokouli (Süss, 2008). Změny v rozšíření do nadmořských výšek nejsou způsobeny pouze klimatem, ale také změnou krajiny, jako je například zvýšení lesnatosti (Rizzoli, 2009), anebo nárůstu populace srnek v Alpách (Jaenson, 2012). Změny v rozšíření *I. ricinus* do zeměpisných šířek byly mapovány například ve Švédsku (Lindgren, 2000).

Dermacentor reticulatus

Dermacentor reticulatus neboli piják lužní je jeden ze dvou druhů rodu *Dermacentor*, který se vyskytuje v Evropě. Dospělé samice sají na jelenech, psech, ale jen občas na lidech, zatímco larvy a nymfy parazitují na hlodavcích. Životní cyklus je krátký, kdy se z vajíčka vyvine dospělý jedinec během jednoho roku (Gray, 2013). Obývá hlavně lužní biotopy, podmáčené listnaté lesy, louky, ale můžeme ho také nalézt v blízkosti slepých ramen řek a uprostřed zemědělsky využívané krajiny. Vyskytuje se na území od Francie a jihozápadní Anglie, až po Střední Asii. Ve Středomoří (kromě jihu Francie) a na Skandinávském poloostrově se nevyskytuje,

viz obr. 6. V ČR se vyskytuje ve vlhčích a teplejších oblastech jižní Moravy, v oblastech povodí Dyje a Moravy (Kubelová, 2010). Jeho charakteristickým znakem jsou mramorovaná záda (obr. 7).



Obr. 6: Rozšíření *Dermacentor reticulatus*, k datu prosinec 2012 (URL 3).



Obr. 7: Samec pijáka lužního (*Dermacentor reticulatus*) (URL 4).

Rhipicephalus sanguineus

Klíště *R. sanguineus* je silně specifický vůči zástupcům z čeledi psovitých (*Candidae*), ale je také hlášen u jiných savců, včetně člověka, dále také u ptáků a plazů. Převládající výskyt je v tropických a subtropických oblastech, ale v důsledku lidské činnosti je nyní nejrozšířenější ze všech klíšťat a má globální distribuci (Gray, 2013). Má tříhostitelský vývojový cyklus, který může trvat 4-5 měsíců. Na rozdíl od ostatních druhů rodu *Ixodes* je vysoce specifický vůči psovi. Na lidech parazituje výjimečně, ti tak slouží pouze jako náhodní hostitelé, pokud v okolí není jiný dostupný hostitel (Rymaszewska, 2008). Pes je hlavním hostitelem všech vývojových fází. Dospělí jedinci u psů napadají zejména uši, hlavu a krk (obr. 8), zatímco nedospělá stádia parazitují kdekoliv, včetně krku, končetin, hrudníku a břicha (Stafford, 2007).



Obr. 8: Infekce psa klíštětem *Rhipicephalus sanguineus* (Dantas-Torres, 2013).

Vyskytuje se převážně v městských a příměstských oblastech, kde obývá zejména psí boudy, soukromé zahrady nebo praskliny ve zdech domů. Žije tak v blízkosti lidí a psů, na jejichž přítomnost je vázán jeho životní cyklus (Shimada, 2003). Nejen prostředí, ale i teplota výrazně ovlivňují rozšíření *R. sanguineus*. Ve střední a severní Evropě je limitujícím faktorem pro výskyt nízká teplota. Nárůst o přibližně 2-3 °C v průměru od dubna do září by zde stačil k vytvoření stálých populací *R. sanguineus*. Ve střední a severní Evropě byly případy zamoření *R. sanguineus* popsány

sporadicky (Gray, 2009). *R. sanguineus* se vyznačuje protáhlým tělem červeno-hnědé barvy.

3.5. Nemoci přenášené klíšťaty

Klíšťata jsou důležití přenašeči nemocí díky schopnosti parazitovat na množství hostitelích a faktu že nejsou striktně specifictí vůči těmto hostitelům (Otranto a Wall, 2008). Nemoci přenášené klíšťaty mohou být považovány za celosvětově nejvýznamnější skupinou rozvíjejících se onemocnění (Irwin, 2002).

Posledních pár let dochází i k opětovnému rozvoji nemocí, již existujících, ale se změnou jejich epidemiologie, jako je zeměpisné rozložení, rozšíření a patogenita. A tyto nemoci, přezdívané “exotické“ právě proto, že byly zavlečeny z jiné geografické lokality a daly tak vzniknout nové nemoci pro daný region, se stávají častějšími v chovech zájmových zvířat, jako jsou například psi (Shaw, 2001). Tyto nemoci mají dopad nejen na zdraví a welfare zvířat, ale také na zdraví lidí, zvláště v rozvojových zemích (Irwin a Jefferies, 2004). V mnoha zemích tropických a subtropických regionů světa, klíšťata přenáší na hospodářská zvířata nemoci, jako je babezióza, theilerióza a coudrióza. To ztěžuje nebo znemožňuje jejich chov pro potravu a produkty z nich (Sonenshine, 2003).

3.5.1. Faktory rozšíření

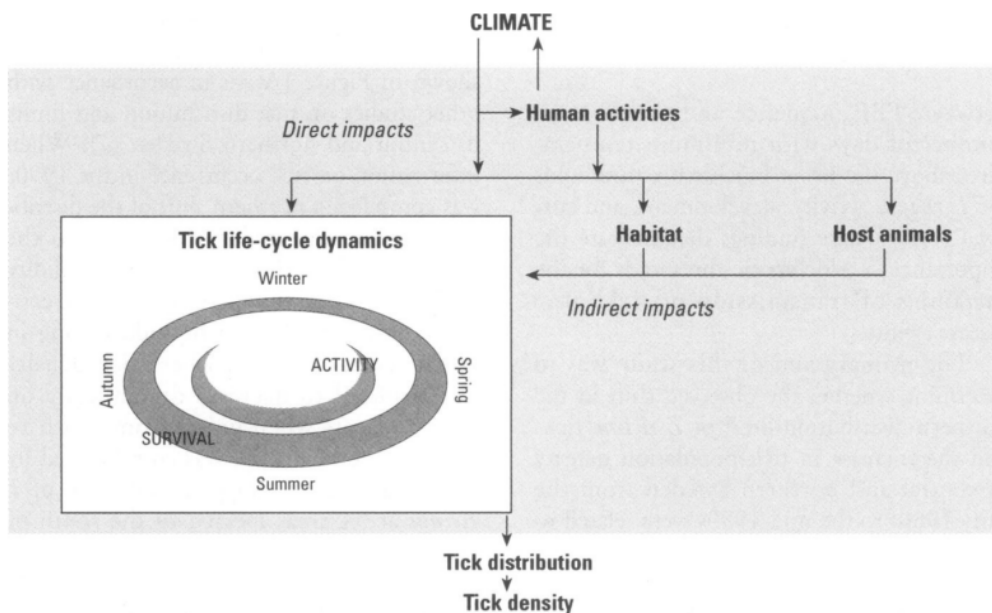
Beugnet a Maria (2009) zmiňují trend v rostoucí frekvenci nemocí přenášených klíšťaty v Evropě a mnohem snazší cirkulaci patogenů, které klíšťata přenášejí. Větší frekvence nemocí je řízena faktory ekologickými, ať už na úrovni globální změny klimatu nebo v mikro rozsahu předměstského vývoje. Tyto změny mohou měnit zavedené geografické a epidemiologické oblasti onemocnění přenášených vektory. Nezanedbatelnou hybnou silou rozvoje nemocí je člověk a jeho činnost.

Klimatické podmínky

Fritz (2009) uvádí, že nemoci přenášené vektory jsou zvláště náchylné k environmentálním tlakům. Dopady klima na rozšíření a hustotu populace klíšťat (obr. 9) jsou dnes již známým faktem. Nejdůležitější je změna v ročním období, kdy

se redukuje klasické zimní období, a narůstající minimální teploty. Mírnější zimy a teplá jara umožňují klíšťatům dříve v roce pátrat po hostiteli a mohou tak být aktivní skoro po celý rok (Beugnet, 2009; Medlock, 2013). Na druhou stranu období nadměrného tepla a sucho na jaře nebo v létě způsobuje přerušení aktivity, pátrání po hostiteli, klíšťat. A chladnější zimy zase mohou ovlivnit přežití malých savců a následující rok by tak bylo méně hostitelů pro klíšťata (Medlock, 2013).

Právě tyto změny ročního období jsou připisovány rozšíření druhu *Dermacentor reticulatus*, který je nyní zaznamenán po všech evropských zemích. Ačkoliv původně byl v chladných oblastech střední a severní Evropy vzácný. Rozšiřuje se také v oblastech Polska, severního Německa, Nizozemí a Dánska, kde umožňuje rozvoj nebo nárůst psí babeziózy. Data pořízená ve Francii naznačují pohyb *Rhipicephalus sanguineus* ze svého původního regionu Středomoří na sever, pravděpodobný je přesun díky masožravcům. *R. sanguineus* se nyní objevuje po celé Francii, v Belgii, v Německu a v Nizozemí (Beugnet, 2009).



Obr. 9: Přímé a nepřímé dopady klimatu na rozšíření a hustotu populace klíšťat (Lindgren, 2000).

Prostředí

Znovu objevené nemoci (tzv. re-emergence diseases) jsou definovány a jsou závislé na klimatu a prostředí, které jsou kompatibilní s biologickými potřebami patogenů, s jejich vektory, a s jejich savčími rezervoáry (Fritz, 2009). Změny v hustotě klíšťat se mohou vztahovat k růstu populaci nebo k šíření hostitelů (hlodavci, divoká prasata a volně žijící přežvýkavci) v evropských lesích. Například šíření srnců obecných (*Capreolus capreolus*) do dříve nehostinných oblastí Alp a Skandinávie. Což je následkem zvýšené roční teploty v zimě ve vyšších nadmořských výškách. Důsledkem takové pohybu srnce došlo k výraznému rozšíření klíšťat v posledních 30 ti letech ve Švédsku (Jaenson, 2012).

Sociální faktory

Jedním z nejdůležitějších faktorů je ovšem člověk a jeho bližší vztah vůči psům, kteří zvláště v rozvinutých zemích zaujmuli sociální úlohu (Ormerod, 2005). Za poslední dvě desetiletí se globální transport, dynamika populace lidí a zvířat, a vznik rezistence vůči lékům u přenašečů i patogenů dramaticky zvýšily, což poskytuje ideální podmínky pro cirkulaci patogenů (Irwin, 2002; Beugnet, 2009; Knols a Takken, 2007). Změny krajiny, jako je tvorba rekreačním parků zprostředkovává populaci klíšťat bližší kontakt s člověkem. Venkovní aktivity (trekking, jogging, cyklistika) také zvyšují riziko pokousání klíštětem. Zatímco rozvoj velkých dílčích městských oblastí s vlastní zahradou dává zase prostor vektorům a hostitelům, vyskytujících se v předměstích (např. hlodavci) (Beugnet, 2009). V důsledku cestování lidí a zvířat společně, dochází k rozšíření výskytu a hojnosti klíšťat *Rhipicephalus sanguineus*, *Dermacentor reticulatus* a *Ixodes ricinus* a nemocí, které přenášejí. Příkladem může být současný trend cestování lidí ze Severní Evropy do oblastí Španělska, Itálie a Francie během léta, kdy se jejich zvířecí společníci vrací s babeziózou a anaplazmózou (Irwin, 2002; Beugnet, 2009).

3.6. Nemoci přenášené klíšťaty na psy

Psi jsou dobrým indikátorem možného vystavení se infikovaným klíšťatům pro své majitele, jelikož s nimi ve velké míře sdílejí stejné prostředí a navštěvují stejné

venkovní oblasti (Smith, 2012). Případy zoonóz, které se přenáší na člověka prostřednictvím klíšťat jako vektorů, se v posledních několika desítkách let výrazně zvyšují. V České Republice patří mezi nejčastější zoonózy klíšťová encefalitida a lymská borelióza. Babezióza a anaplazmóza jsou běžnými infekčními onemocněními psů (Leschnik, 2012).

3.6.1. Anaplazmóza

Anaplazmóza u domácích zvířat je dlouho známou nemocí. Případy tzv. “klíšťové horečky“ se objevují u koz, ovcí a telat po celé Evropě od roku 1780. První objev byl ve Skotsku u ovcí, ačkoliv ještě nebyl znám etiologický původce, popis symptomů odpovídá dnešní charakteristice anaplazmózy (Rymaszewska, 2008; Tsachev, 2008).

Druhy *Anaplasmosis marginale*, *A. centrale*, *A. ovis* and *A. bovis* parazitují v erythrocytech a monocytech vyšších obratlovců, hlavně u přežvýkavců. *A. phagocytophilum* je patogenní pro lidi a domácí zvířata (Rymaszewska, 2008; Dumler, 2001).

Anaplasma phagocytophilum je gram negativní obligátní intracelulární bakterie z řádu *Rickettsiales*, která napadá neutrofile, výjimečně i eozinofily savců (Pusterla, 1998). V roce 2001 byly v řádu *Rickettsiales* provedeny změny, výsledkem bylo nahrazení čeledi *Ehrlichaceae* čeledí *Anaplasmataceae*. V rámci této změny byly organismy, původně známé jako *Ehrlichia phagocytophila*, původce klíšťové horečky u skotu a ovcí, *Ehrlichia equi*, původce koňovité granulocytární ehlichiozy a zástupce lidské granulocytární ehlichiozy, zařazeny do jednoho rodu *Anaplasma phagocytophilum* (Rymaszewska, 2008; Kohn, 2008). První případ granulocytické anaplazmózy u lidí se objevil v roce 1994 v USA (Chen, 1994). Psi infikováni kromě *A. phagocytophilum* také *A. platys* (Fuente, 2006).

K přenosu *A. phagocytophilum* u klíštěte dochází transstadiální cestou (Tsachev, 2009). Nejčastějším přenašečem v Evropě je *Ixodes ricinus*, v jižní Evropě zvláště *R. sanguineus* a na východě také *I. persulcatus* (Strle, 2004; Melter, 2007; Rymaszewska, 2008). V USA je bakterie *Anaplasma* přenášena klíšťaty *I. scapularis* a *I. pacificus* (Rymaszewska, 2008). Zatímco v Asii jsou přenašeči druhy *R.*

sanguineus a *I. persulcatus*. Přenašeči jsou i druhy z rodu *Haemaphysalis*, například *H. longicornis*, *H. leporispalustris* a *H. lagrangei*. Jejich výskyt je obvyklý v Japonsku, Rusku, Číně, Koreji, Thajsku (obr. 1) a v Severní Americe (Rymaszewska 2008). *Anaplasma platys* je silně spojována se psy a je přenášena *Rhipicephalus sanguineus* (Fuente, 2006).

3.6.2. Babezióza

Babezióza je infekční onemocnění parazitárního původu a představuje jednu z nejčastějších infekcí domácích i volně žijících zvířat rozšířenou po celém světě (Homer, 2000). Onemocnění se vyskytuje rovněž u člověka, ačkoliv není přirozeným hostitelem žádného druhu, může se tak stát hostitelem náhodným (Yabsley, 2012).

Babeziózu způsobují parazitární prvoci rodu *Babesia*. Zástupci rodu *Babesia* jsou považováni za druhé nejfrekventovanější parazity krve savců, po trypanosomách (Schnittger, 2012; Yabsley, 2012). Victor Babes byl první, kdo v roce 1888 pozoroval mikroorganismy v erytrocytech, které způsobily úhyn 50.000 kusů skotu v Rumunsku. O pár let později v USA Smith a Kilbour připsali přítomnost erytrocytárního parazita jako příčinu Texaské Horečky u skotu, která je přenášena klíšťaty (Schoeman, 2009; Skotarczak, 2008; Schnittger, 2012). Stejný organismus pozoroval V. Babes také u ovcí. Později byly organismy pojmenovány *Babesia bovis* a *Babesia ovis* a rod byl pojmenován *Babesia* na počest V. Babese. První případ psí babeziózy v Evropě se objevil v Itálii na konci 19. století (Solano-Gallego, 2008).

Člověka, ač velice vzácně, napadají druhy *B. microti* a *B. divergens* (Homer, 2000; Skotarczak, 2008). Psí babeziózu způsobují zástupci tzv. velkých druhů *B. canis* (3-5 μ m) a malých *B. gibsoni* (1-2,5) (Irwin, 2009). Na základě antigenních vlastností, specifitou vektora a rozdílu v geografickém rozšíření se druh *B. canis* rozděluje do tří poddruhů; *B. canis canis*, *B. canis vogeli* a *B. canis rossi*. Všechny tři poddruhy byly dokumentovány u psů, liší se svojí patogenitou (Schoeman, 2009; Jongejan, 2010; Kubelová, 2010). Také *B. gibsoni* je pro psa patogenní, stejně jako *B. conradae*, a nedávno objevená *T. annae* (Simões, 2011), která je podobná *B. microti* (Kubelová, 2010). Klíště *Rhipicephalus sanguineus* je primárním přenašečem *B. canis vogeli*,

kteřá je nejméně patogenní (Schoeman, 2009). K přenosu může dojít trans ovarialní i trans stadiální cestou. *B. canis canis* přenáší *Dermacentor reticulatus*, přenos je možný pouze trans ovarialně. Nedospělá stádia *D. reticulatus* na psech neparazitují, jsou proto infekční pouze dospělí jedinci (CVBDa). *B. canis rossii* se vyskytuje převážně v Jižní Africe a zdá se být nejvíce virulentním poddruhem (Schoeman, 2009). K přenosu dochází klíštětem rodu *Haemaphysalis* (Kubelová, 2010). U *Theileria annae*, která se zdá být hyperendemická v severozápadním Španělsku, se uvažuje o přenosu klíštětem *Ixodes hexagonus* (Dixit, 2010).

3.6.3. Klíšťová encefalitida

Klíšťová encefalitida je virové onemocnění způsobené RNA virem rodu *Flavivirus* ze skupiny virů *Flaviridae*. Poprvé byla TBE u člověka popsána Schneiderem v roce 1931 v Rakousku (Leschnik, 2002). Virus byl izolován v roce 1937 během expedice na dálný východ v Rusku, kterou vedl Lev Zilber (Gritsun, 2003). Roku 1937, kdy byl vir izolován a klasifikován, byla také identifikováno klíště (*Ixodidae*) jako přenašeč nemoci (Kunze, 1994 cit.podle Leschnik, 2002, s.66). Byla prokázána existence tří subtypů viru TBE, provedená na základě genetické analýzy kmenů izolovaných z různých geografických oblastí. Evropský subtyp viru, subtyp viru z Dálného Východu a sibiřský subtyp viru TBE (Gritsun, 2003). Každý subtyp vykazuje různý stupeň závažnosti onemocnění (Süss, 2008). První klinický případ u psa byl roku 1960 (CVBDb).

V Evropě dochází k přenosu hlavně díky *Ixodes ricinus*. V částech Východní Evropy, v Rusku a na Dálném Východě je vektorem *Ixodes persulcatus*. Zatímco v Japonsku byl virus izolován z klíštěte *Ixodes ovatus* (Bogovic, 2010). Klíště představuje jak přenašeče, tak i rezervoár pro virus. Primárním hostitelem jsou malé hlodavci. Lidé jsou pouze náhodní hostitelé. Virus TBE může být také přenášen konzumací nepasterizovaného mléka a mléčných produktů z infikovaných zvířat, hlavně koz (Bogovic, 2010).

3.6.4. Lymská borelióza

Lymská borelióza je chronická infekce, postihující lidi i zvířata. Je to nejčastější onemocnění přenosné členovci na lidi v Evropě a v USA. U lidí se poprvé objevila v 70. letech ve Spojených státech. Zpětné analýzy odhalily přítomnost lymské boreliózy na konci 19. století.

Lymskou boreliózu způsobuje infekční agens, bakterie *Borrelia burgdorferi sensu lato*. V roce 1982 byla nalezena souvislost mezi lymskou boreliózou a spirochétou, která byla izolována z klíštěte *Ixodes dammini* (později přejmenováno na *I. scapularis*) a o rok později i z klíštěte *Ixodes ricinus*. Na základě imunologické reakce spirochét se sérem pacienta s lymskou boreliózou, Burgdorfer navrhl, že se jedná o etiologického původce onemocnění (Burgdorfer, 1982; Barbour, 1983). Podle Gerna (2008) bylo dodnes identifikováno 12 druhů borelií. U několika byl zjištěn přenos díky *Ixodes ricinus* - *B. burgdorferi sensu stricto*, *B. garinii*, *B. afzelii*, *B. valaisiana*, *B. spielmanii* a *B. bissettii*. V Evropě jsou původci lymské boreliózy u lidí *B. burgdorferi*, *B. garinii* a *B. afzelii*. Patogenita psů způsobují druhy *B. burgdorferi s.s.*, *B. afzelii* a *B. garinii* (Hovius, 1999). U přirozeně infikovaných psů byly identifikovány *B. afzelii* a *B. garinii* (Kybicová, 2009; Pejchalová, 2006).

V Evropě dochází k přenosu *B. burgdorferi s.l.* v přirozených cyklech mezi klíštětem *Ixodes ricinus* a obratlovci jako hostiteli. V severních oblastech východní Evropy se na cyklu podílí klíště *Ixodes persulcatus*. Malý a střední savci, infikovaní borelií, slouží jako rezervoáry pro další možný přenos na vnímavé klíště (např. myš, zajíc, ježek, plch, norník, rejsek). Některé druhy ptáků byly identifikovány jako rezervoáry pro borelie (Mannelli, 2012). I další klíšťata, *I. hexagonus*, parazitující na masožravcích a *I. urinae* s výskytem u mořských ptáků, jsou schopná podpořit přirozený přenos borelií a významně přispět k jejich přežívání v endemických oblastech (Gern, 1997).

Rozšíření nemocí psů

Anaplazmóza

Anaplazmóza psů je široce rozšířena díky intenzivnímu výskytu a rozšíření přenašeče (*I. ricinus*) bakterie *Anaplasma*. Dokumentace psí anaplazmózy je patrná zejména ze Švédska (Engvall a Engvall, 2002), Švýcarska (Pusterla, 1998) a z Německa (Jensen a kol., 2007). V Německu 40-50% zdravé psí populace vykazuje pozitivitu v séru na protilátky anaplazmózy, ačkoliv jen u pár případů se nemoc projevila (Kohn a kol., 2011; Pfister, 2008). Anaplazmóza vykazuje příznaky obecné pro jakékoliv infekční onemocnění, proto je diagnóza nemoci obtížná. Přítomnost protilátek *A. phagocytophilum* u psů byla zjištěna například v centrální části Itálie (Ebani a kol., 2008) v Polsku ve Varšavě (Zygnier a kol., 2008) a v případové studii z ČR (Melter a kol., 2007). Nedávná studie provedená v Litvě (Berzina a kol., 2013) jako první v zemi identifikovala *A. phagocytophilum* u psů a také potvrdila první případ granulocytické anaplazmózy u psa. Studie provedené v Německu (Jensen a kol., 2007; Kohn a kol., 2011) a v Litvě (Berzina a kol., 2013) srovnávaly prevalenci výskytu bakterie ve dvou (ve třech v př. Litvy) skupinách psů; zdravé psi, nemocné psi s podezřením na anaplazmózu a zdravé lovecké psi ve studii z Litvy. Prevalence *A. phagocytophilum* nevykazovala žádné výrazné rozdíly mezi studovanými skupinami v obou studiích. Další případy psí anaplazmózy jsou hlášeny z Rakouska, UK, Španělska, Portugalska a Slovinska (ESCCAP, 2012).

Anaplazmóza u psů je endemická ve všech státech Evropy, kromě Finska, Estonska, Běloruska a Moldavska. V těchto zemích je hlášena přítomnost bakterie *A. phagocytophilum* ve vektorech *I. persulcatus* (v Estonsku) a *I. ricinus*, ale klinické případy u psů zde chybí. Island, Makedonie a Gruzie jsou evropské státy, kde onemocnění u psů zatím nebylo zdokumentováno (URL 6, 2013).

Babezióza

Babezióza je v současnosti považována za tzv. emerging disease, kde se rozšiřuje zejména ze svých původních lokalit Středomoří do oblastí centrální a severní Evropy. Dynamika šíření psí babeziózy v Evropě úzce souvisí s rozšiřováním oblastí

jejího vektoru *Dermacentor reticulatus*, což způsobují například klimatické změny. Citlivost na teplotu vykazují zejména nedospělá stádia klíštěte. Právě klimatické změny, v podobě zvyšování průměrné roční teploty, mají tak vliv na přežívání larev a nymf a tím i výskyt více dospělých stádií (Kubelová a Široký, 2010). Pro psy jsou infekční pouze dospělá stádia. Na základě studie, provedené v roce 2004 (Svobodová, 2004) nebyl v ČR prokázán endemický výskyt babeziózy, ale objevilo se pouze 6 klinických případů, které vycestovaly do zemí s endemickým výskytem. U nás se babezióza řadí mezi importované nemoci. Konvalinová a spol. (2011) uvádí, že sběr klíšťat *D. reticulatus* (z oblasti jeho výskytu u nás) ze psů z roku 2005 neprokázal přítomnost *B. canis*. Studie provedená v roce 2011 (Konvalinová a spol., 2011) již prokázala přítomnost babézie u pěti psů. Žádný z infikovaných psů neopustil ČR. Jednalo se o psy pracovní, kteří se pohybují neustále venku. Výskyt psí babeziózy je důležité sledovat, právě a nejen proto, že jeho incidence u nás stoupá, i když ojediněle.

Na Slovensku byla studií z roku 2011 určena největší prevalence pozitivních nálezů babézie u psů ve východní části v okolí Michalovce (Kubelová a spol., 2011). Trend v šíření psí babeziózy můžeme pozorovat v rámci celé střední Evropy. Případy jsou hlášeny z Maďarska (Farkas a Földvári, 2004; Farkas a Földvári, 2005; Sréter a spol., 2005), Polska (Zygnier a Wedrychowicz, 2006), Německa (Dautel a spol., 2006) z Holandska (Uilenberg, 1985), na Slovinsku (Duh, 2004) a dále v Belgii, Švýcarsku a Rakousku. Za endemické oblasti jsou považovány hlavně země Středomoří (Španělsko, Portugalsko, Francie, Itálie, Řecko, Chorvatsko) (Svobodová, 2004), kde je vektorem *Rhipicephalus sanguineus*. Za endemické oblasti výskytu babeziózy u psů nejsou považovány následující evropské státy, podle CVBD (URL 6, 2013): Anglie, Irsko, Estonsko, Litva, Lotyšsko, Bulharsko, Srbsko s Kosovem, Makedonie, Černá Hora, ČR, Finsko, Švédsko, Norsko, Dánsko a Island.

Klíšťová encefalitida

Podle zprávy Mannelliho a kol. (2012) bylo v roce 2000-2010 provedeno 8 studií ze 7 zemí v Evropě na výskyt viru klíšťové encefalidity u psů. Aktivní sběr 2641 vzorků od psů vykazoval pozitivitu v 362 případech, tudíž prevalence viru klíšťové

encefalitidy u psů byla 13,7%. Relevantní studie pochází z Rakouska, Řecka, Itálie, Švýcarska, České Republiky (Klimeš a kol., 2001), Dánska (Lindhe a kol., 2009) a Norska (Csángó a kol., 2004). Výskyt psí encefalitidy není zdokumentován ze zemí: Island, Anglie, Irsko, Španělsko, Portugalsko, Nizozemí, Belgie, Lucembursko, Gruzie, Moldavsko, Albánie a Makedonie (URL 6, 2013).

Možnost importu nemocí u psů dokazuje například studie z Dánska (Lindhe a kol., 2009), kde největší prevalence byla z ostrova Bornholm, kde je endemický výskyt viru klíšťové encefalitidy. Pozitivita sér u psů z přilehlého ostrova Zealand byla ve všech případech, kde byla historie u psů v cestě na ostrov Bornholm.

Lymeská borelióza

Výskyt lymeské boreliózy u psů je endemický v celé Evropě, kromě Islandu, Ukrajiny a Moldavska, kde je sice hlášena přítomnost *B. burgdorferi* sl v *Ixodes ricinus*, ale není asociována u psů. Další země bez klinických případů boreliózy u psů jsou Gruzie, Albánie a Makedonie, pravděpodobně díky vysoké teplotě (URL 6, 2013). Mannelli a kol. (2012) provedli sběr dat z vybraných zemí v letech 2000-2010. Aktivní sběr dat ze psů byl proveden v 10- ti zemích, provedeno bylo 23 studií a celkový počet vyšetřených psů byl 5796. Prevalence výskytu *B. burgdorferi* sl z těchto 10-ti zemí byla 9,66% (560 pozitivních psů).

Studie psí boreliózy byly provedeny v Polsku (Skotarczak a Wodecka, 2003; Skotarczak a kol., 2005), v Německu (Menn a kol., 2010), ve Francii (Pantchev a kol., 2009), v Holandsku (Goossens a kol., 2001), ve Švýcarsku (Gerber a kol., 2007), ve Španělsku (Solano-Gallego, 2006), v Řecku (Jensen a kol., 2003) ve Švédsku, na Slovensku a v ČR. Pejchalová a kol. (2006) provedli sběr 399 vzorků, kde zjistili přítomnost *B. afzelii* (4,8%) a *B. garinii* (5,5%) a společná prevalence obou dvou bakterií zároveň byla u 15 vzorků (3,8%). Kybicová a kol. (2009) určili 10 % prevalenci *B. garinii* u psů. Vysoká prevalence podle těchto studií je zejména v Německu (34,48%), na Slovensku (30,43%), v Polsku (27,2%), ve Švýcarsku (23,59%) a v Řecku (22,87%). Zbylé studie vykazovaly prevalenci *B. burgdorferi* sl u psů pod 10 %. Fritz (2009) uvádí, že v endemických oblastech je $\geq 50\%$

nevakcinovaných psů infikovaných *B. burgdorferi* s.l, ačkoliv pouze 5-10% psů vystavených infikovaným klíšťatům vykazuje klinickou boreliózu.

3.7. Prevence

Ochrana prostředí

Populaci klíšťat můžeme redukovat změnou prostředí, stanoviště, kde se vyskytují. Například hospodaření v krajině, jako je úklid listí, odstranění vysoké trávy u domu a v chovatelských stanicích (Fritz, 2009). Důležitá je také kontrola hostitelů klíštěte, jako jsou hlodavci, jeleni a další savci, kteří svojí aktivitou indukují aktivitu samotného klíštěte. Například jelen je aktivní zejména během podzimu a na jeho konci. Klíště tak může být díky přítomnosti těchto hostitelů aktivní po celý rok, proto je nutná ochrana prostředí i na podzim a v zimě (Foster, bez data).

Ochrana psa

Pes se zařadil do každodenního života člověka, je s ním tak v úzkém kontaktu. Prevencí u psa nejen zabraňujeme rozvoji onemocnění u našeho společníka, ale také u nás samotných. Ačkoliv přímý přenos nemocí anaplazmózy, babeziózy, klíšťové encefalidity a lymfské boreliózy nebyl ze psa na člověka prokázán. Hrozbou je nakažené klíště, a kontakt s ním při odstraňování ze psa. Proto význam prevence spočívá primárně v předcházení samotnému přisátí klíštěte a následnému rozvoji nemoci. Pes je svým typickým chováním, jako je pohyb v přízemní vegetaci, v přímém kontaktu s klíštětem a s jeho stanovišti. Na rozdíl od člověka, pes není chráněn oděvem, proto se klíšťata mnohem snadněji schovají v jeho srsti. U psů tak dochází mnohem častěji k napadení klíštětem. Několik studií bylo věnováno souvislosti mezi majiteli psů a možnosti většího rizika nakažení lymfské boreliózy. Například studie z Holandska (Goossens, 2001), kde pozitivita sér z loveckých psů nebyla potvrzena jako ukazatel zvýšeného rizika infekcí *B. burgdorferi* s.l. pro jejich majitelé. K infekci lidí a psů tak pravděpodobně dochází nezávisle.

Antiparazitika

Podle účinku se antiparazitika dělí na odpuzující (repelentní) a na ty, které se vyznačují letálním účinkem. Aplikace účinných látek je možná formou obojku, spreje, pudru, šampónu nebo nejnověji aplikace spot on. Na současném trhu je nepřehledné množství přípravků a jejich aktuální seznam registrovaných v ČR najdete v příloze č. 1. Klíšťata se při hledání svého hostitele orientují podle tepla, vydechaného oxidu uhličitého (i kůží), pachy kyseliny máselné a dalších těkavých látek z potu (Čechová, 2009).

Repelenty

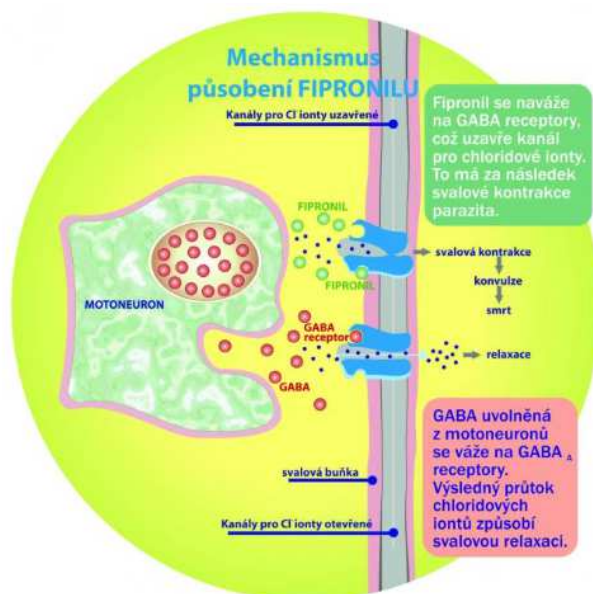
Repelentní přípravky fungují pomocí odpuzování nebo maskování hostitele a bývají na bázi rostlinných olejů a silic (URL 5). Jejich přesný mechanismus účinnosti není jasný, ale uvažuje se, že molekula repelentu se hmyzu jeví jako voda, a tím je odpuzuje. Kladem repelentů je, že nemají odpudivý zápach, vůně je založena nejčastěji na eukalyptu (např. obojek Bio Band), máty (aromaterapie AromaPet Flea and Tick Control), lékořici a další přírodní esence (viz URL 9). Ale zároveň na počátku aplikace repelentu je vůně velmi intenzivní, což může být pro psa nepříjemné vzhledem k jeho citlivému čichu. Účinek těchto přírodních přípravků se liší od chovatele k chovateli, ale většina chovatelů udává nefunkčnost těchto přípravků¹.

Přípravky s letálním účinkem

Přípravky s letálním účinkem zabíjí klíšťata při kontaktu s ošetřenou srstí nebo až po přisátí, což může způsobit přenos infekce. Proto důležitou vlastností antiparazitik je repelentní účinek přípravku (Zemanová, 2010), který parazita odpudí ještě před přisátím. Nejčastěji se jako účinné látky antiparazitik používají například amitraz, permethrin, selamectin a fipronil.

¹ na základě názorů chovatelů z diskuzních fór a poraden url: <http://antiparazitika-propsy.heureka.cz/>

Mechanismus účinku těchto látek je, například u fipronilu viz obr. 10, působení na slinné žlázy klíšťat, které jim znemožňuje sání, látka může také vyvolat změny na vajíčkách samiček (Bioveta, 2012). Další látky jsou organofosfáty, které se ovšem nesmí používat u některých plemen, štěňat, březích a kojících fenek a nejsou vhodná pro kontakt s dětmi. Přípravky na bázi karbamátů mohou způsobovat podráždění kůže a vypadávání srsti (URL 5).



Obr. 10: Mechanismus působení fipronilu (Bioveta, 2012).

Aplikace přípravků

Před aplikací přípravků by se psi neměli koupat, jelikož účinnost a mechanismus látek je závislý na přítomnosti mazu a tukové vrstvy. Pudry a šampóny jsou určeny na bezprostřední, okamžité odstranění parazitů, zejména blech. Účinnost těchto forem přípravků nemá dlouhotrvající repelentní charakter (Zemanová, 2010). Spreje mohou být určeny k prevenci prostředí, k prevenci u psa nebo obojí zároveň. Přípravky se musí aplikovat před sezónnou parazitů, účinné látky nepůsobí okamžitě, ale musí se dostatečně rozptýlit v těle psa.

➤ **Spot-on**

Při aplikaci antiparazitárních přípravků typu spot on je třeba dodržovat několik zásad, které jsou nezbytné pro co nejvyšší účinek přípravku. Účinné chemické látky aplikace spot-on se šíří krví nebo se koncentrují v mazových žlázách v kůži psa a šíří se po celém těle, kde odpuzují a zabíjejí parazity. Při aplikaci je nutné přípravek umístit přímo na kůži psa. V případě, že se látka dostane do srsti, na povrchu dojde po zaschnutí k vykrystalizování olejových komponentů přípravku, a tím se zmenší množství látky a její působení. To se stává zejména u dlouhosrstých plemen psů (Bioveta, 2012). Volně prodejné jsou pouze spot ony s repelentním účinkem, s letálním účinkem jsou dostupné pouze u veterinárního lékaře nebo v lékárně. Zemanová (2010) zmiňuje studii, která aplikovala na psy klíšťata pozitivní na borelii. Psi byly předtím ošetřeny spot-on preparátem s kombinací látek imidaclopridu a permetrinu. Tato studie prokázala dostatečnou repelenci, schopnou zabránit přenosu lymfské boreliózy na testované psy.

➤ **Obojky**

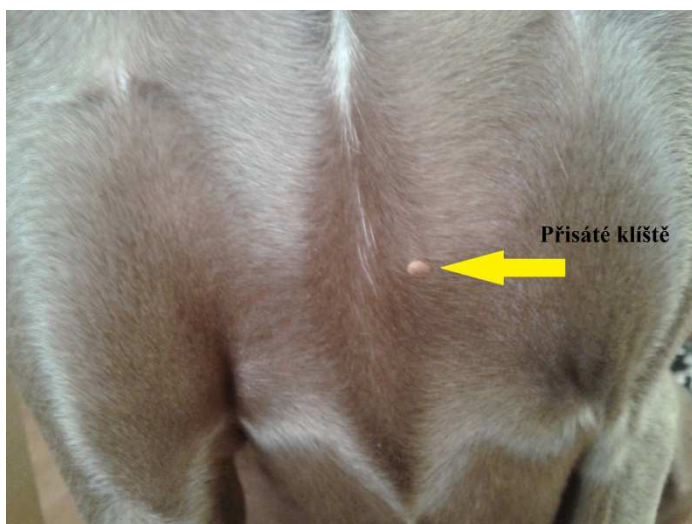
Obojky jsou nejčastěji nasyceny permethrinem a amitrazem. Amitrazem impregnované obojky se zdají být účinnější k ukončení životaschopnosti klíštěte a mají delší působení než látka fipronil. Obojky se zdají praktičtější, jelikož po aplikaci spot-on přípravků a sprejů, které jsou založeny na olejové bázi, je pes v oblasti aplikace několik dnů mastný (URL 5). Mechanismus uvolňování látky z obojku je práškovou technologií, kde se prášek postupně uvolňuje z pórů v obojku. Obojek tak má jakoby špinavý vzhled. Jako nevýhoda této aplikace antiparazitik je uváděna mechanická překážka, například se může pes obojkem někde zachytit, anebo, což bývá u majitelů psů často zmiňováno, ztráta obojku.

➤ **Vakcíny**

Vakcinace psů je možná v ČR pouze proti lymfské borelióze přípravkem Borrelym 3. Na Slovensku je dostupná vakcína proti psí babezióze Nobivac Piro. Pro ostatní výše zmiňované nemoci nebyla vakcína objevena.

3.8. Terapie

Pokud jsme neuspěli s žádným z preventivních opatření, čelíme tak reálné možnosti rizika nákazy u psa, anebo jeho okolí. Pokud se chceme vyhnout nákaze, kterou může infikované klíště přenášet, je důležité dodržovat postupy při odstraňování již přisátého klíštěte (obr. 11). Šetrným odstraněním se můžeme vyhnout sekundární infekci, kterou může způsobit neodstranění celého těla klíštěte. Při odstraňování by se nemělo s klíštětem kroutit, ať už po nebo proti směru hodinových ručiček, jelikož tak dochází k odtržení přední části těla, která může způsobit sekundární infekci v podobě lehkého zánětu (Daniel, 2007). Rychlost při odstranění hraje hlavní roli, protože přenos některých patogenů (např. *Borrelia burgdorferi* s.l.) není po přisátí klíštěte okamžitý, redukuje se tak risk přenosu patogenů do psa (Dantas-Torres, 2011). Granulocytární anaplazmóza se přenáší během 4-48 hodin po přisátí, babesióza psů do 48 hodin, borelióza do 17 hodin, a klíšťová encefalitida okamžitě po přisátí (URL 8). S delší dobou sání se zvyšuje i sekrece slin ve slinných žlázách, kde může docházet k replikaci patogenů a tudíž i větší dávce injikovaného patogenu. V prvních hodinách je klíště přichyceno mechanicky pouze zoubky, a proto je jeho odstranění snazší. Později dochází k uvolňování složky slin tzv. cement, který kolem sacího ústrojí vytvoří obal (Daniel, 2007).



Obr. 11: Přisáté klíště (Kostrounová, 2013).

Odstranění klíštěte

Nejprve místo s přisátým klíštětem dezinfikujeme a poté následuje samotné odstranění. U psů, stejně jako u lidí, se používá k odstranění navlhčená textilie, kterou kývavě pohybujeme ze strany do stran několik minut, dokud se klíště neuvolní. V praxi se ovšem u psů osvědčily jiné, časově nenáročné, postupy. Jako jsou například umělohmotné karty (obr. 15) se zářezy podle velikosti klíštěte, pinzety anebo háčky (obr. 12, 13). Ovšem u pinzet může dojít k špatnému zachycení těla, protože ne každý umí manipulovat s pinzetou, a následnému odtržení části těla klíštěte. Mechanismus háčku je založen na pevném podchycení celého těla klíštěte a následným rotačním pohybem (obr. 14), kde se tak zabráni rozmáčknutí jeho těla, což by mohlo vést k uvolnění potencionálních patogenů. Na konec místo opět vydezinfikujeme. Psa nadále sledujeme, jestli se neobjeví projevy onemocnění. Zda nemoc propukne, záleží na množství potencionálních patogenů přijatých sáním klíštěte, imunitním systémem a věku psa. Inkubační doby onemocnění přenášených klíšťaty na psy jsou velice rozdílné, anebo nemoc může probíhat asymptomaticky, pes je tak pouhým rezervoárem.



Obr. 15: Umělohmotná karta na odstranění klíštěte

Včasné zjištění a zabránění rozvoji onemocnění umožňuje úplné uzdravení bez následků, anebo zlepšení prognózy onemocnění. Současně se tak zabraňuje dalšímu šíření nemoci v nejbližším okolí zvířete.

4. Materiál a metodika

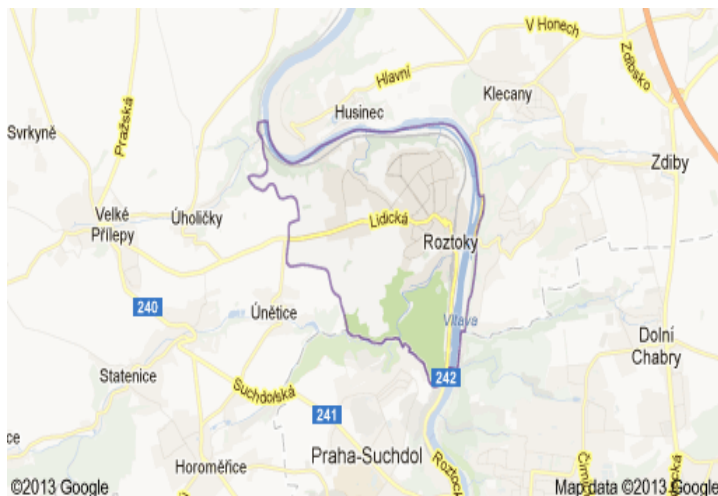
Literární část

Literární rešerše byla zaměřena na informační zdroje týkající se klíšťat, na jejich morfologii a biologický cyklus. Rešerše zahrnuje publikace zabývající se patogenitou klíšťat u psů, jejich rozšířením na evropském kontinentu a faktory, které šíření klíšťat ovlivňují. Vzhledem k majoritnímu rozšíření klíštěte obecného druhu *Ixodes ricinus* v Evropě, je mu věnována větší část, ačkoliv charakterizují i další rody klíšťat, vyskytujících se u psů. Literární zdroje byly čerpány z vědeckých citačních celosvětových databází (Web of Science, Scopus aj.), vědeckých časopisů (Trends in Parasitology, Parasites and Vectors aj.) a z webových portálů instituce EU (ECDC, Eurosurveillance) a dalších (CVBD).

Praktická část

V praktické části bakalářské práce byl proveden sběr vzorků klíštěte obecného (*Ixodes ricinus*) z ošetřených psů- v období září – říjen 2012. Vzorky byly získány od zvířat ošetřených ve veterinární ordinaci MVDr. Michaely Riedlové, z oblasti Rožtoky u Prahy viz mapa č. 1. Následně byla provedena fixace vzorků v 70 % roztoku etanolu a jejich makroskopická i mikroskopická morfologická diagnostika vývojových stádií biologického cyklu klíštěte. Veškeré laboratorní práce probíhaly od března do dubna v laboratořích Katedry chovu zvířat a potravinářství v tropech a subtropích, Fakulty tropického zemědělství, ČZU v Praze. Pro účely výuky byly později ze vzorků vytvořeny trvalé preparáty zalíváním objektu – dospělého stádia klíšťat do glycerol-želatiny.

Mapa č. 1: Lokalita Tiché údolí (modře) Roztoky u Prahy



Trvalé preparáty

K vytvoření trvalého preparátu byla použita metoda zalévání objektu do glycerol-želatiny. Tato metoda je rychlá a nenákladná, vzniklé médium je s vodou mísitelné. Lze jej využít pro tvorbu trvalých preparátů drobného hmyzu, nebo jeho částí, roztoče a drobné korýše.

Smícháním 40 ml destilované vody, 50 ml glycerolu a přibližně 7 g želatiny v prášku vznikla směs, která se zahřála v horké lázni a současně promíchávala skleněnou tyčinkou. Směs byla po vychladnutí použita k tvorbě trvalých mikroskopických preparátů.

Bylo odebráno 72 dospělých jedinců, nenasycených samců nebo samic. Na podložní sklíčko byla nanášena kapka směsi glycerolu a vody, v poměru 1:5, pro snazší manipulaci se vzorkem. Objekt – klíště – byl umístěn do středu podložního skla pomocí pinzety. Následně bylo ponecháno podložní sklo při pokojové teplotě několik minut, aby došlo k odpaření alkoholu ze směsi. Na závěr byl vzorek zakápnut směsí glycerol – želatina a opatrně přikryt krycím sklíčkem. Po zaschnutí byla přebytečná želatina odstraněna žiletkou a okraje esteticky upraveny bezbarvým lakem.

5. Výsledky

V praktické části bakalářské práce byl zpracován celkový počet vzorků klíšťat (cca 72). V laboratořích Katedry chovu zvířat a potravinářství, FTZ ČZU v Praze, byla provedena makroskopická i mikroskopická diagnostika morfologie klíštěte obecného (*Ixodes ricinus*) (obr. 16) a jeho vývojových stádií. Na základě laboratorní práce byl určen počet jednotlivých vývojových stádií klíštěte viz tabulka 2.

Tab. 2: Výsledky sběru – vývojová stádia.

Počet klíšťat	Stádia životního cyklu				
	larva	nymfa	samice		samec
Celkem			nasycená	nenasycená	
72	0	4	29	37	2
100%	0%	5,5%	40,3%	51,4%	2,8%

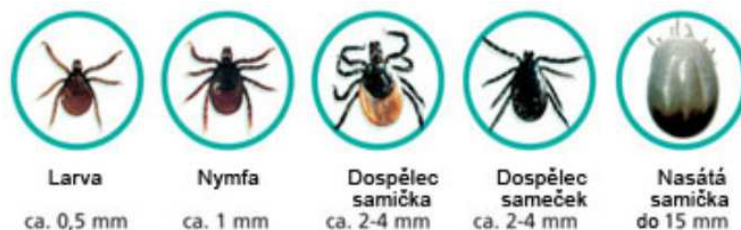
Ve sběru vzorků z veterinární kliniky od ošetřených psů výrazně převažovaly stádia samic klíštěte *Ixodes ricinus*, především nenasyčené samice. Bylo jich více v počtu 37 (51,4%) z celkového počtu 72. Nasycených samic bylo 29 (40,3%) zatímco samci byli v řádově menším počtu, pouze 2 jedinci (2,8%) od psů pohybujících se v dané lokalitě. Stanovená hypotéza, zda ve vzorcích klíšťat z lokality Tichého Údolí u Roztok u Prahy budou na zvířeti prokázána všechna vývojová stádia druhu *Ixodes ricinus* zastoupena rovnoměrně, nebyla na základě výsledků potvrzena.

Pro sbírkové a výukové účely byly zhotoveny trvalé preparáty klíštěte obecného (*Ixodes ricinus*).

Ukázka trvalého preparátu

Samice *Ixodes ricinus* (Kostrounová, 2013)





Obr. 16: Vývojová stádia *Ixodes ricinus* (URL 7).

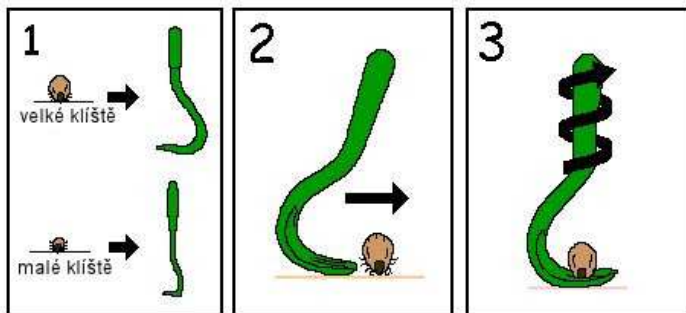
Na základě poznatků z literární rešerše se autorka práce seznámila s účinnými způsoby prevence u psů a s provedením odběru vývojových stádií u psa v praxi. V důsledku absence preventivního opatření byla u 2letého výmarského ohaře nalezena v březnu 2013 tři klíšťata: samice nasycená, samice nenasycená a samec. Odběr byl proveden za pomoci háčku, kde při vytažení nedošlo k poškození klíštěte, tudíž se zabránilo potřísnění krví klíštěte s možným obsahem infekčních patogenů – virové částice nebo spirochéty.



Obr. 12: Háček na klíště (Kostrounová, 2013)



Obr. 13: Velikosti háčku (Kostrounová, 2013).



Obr. 14 Postup použití háčku.

6. Diskuze

Otranto a Wall (2008) uvádí, že klíšťata nejsou striktně specifický vůči hostitelům, ačkoliv je obecně známá jistá preference jednotlivých vývojových stádií klíštěte obecného (*Ixodes ricinus*) pro některé živočišné druhy. Larvy a nymfy se krmí na menších až středních savcích, zatímco dospělé stádia klíštěte preferují sání na větších savcích např. Mannelli a kol. (2012). Zemanová (2010) se zmiňuje, že dospělá stádia klíšťat napadají nejčastěji člověka a právě psa. Obdobně popisuje vývojový cyklus Coons a Rothschild (2008). Výsledky této práce potvrdily uvedené preference klíštěte vůči hostiteli, jelikož výskyt dospělých stádií u psů byl výrazně nejvyšší, celkové zastoupení samic bylo 91,7 %. Zároveň přítomnost nymf, ač v malém počtu (5,5 %), může být příčinou blízkého kontaktu člověka a psa, kteří společně sdílejí stejné životní prostředí. Jelikož nymfy jsou nejčastějším stádiem klíštěte parazitující na člověku podle Materny (2012). Určená prevalence stádií v této práci koresponduje i se sezónností klíšťat. Kde jsou v podzimním vrcholu aktivní zejména dospělí jedinci. V zásadě ovšem platí, že na člověku i psovi mohou být přítomny všechna stádia cyklu klíštěte. Absence larev ve sběru vzorků provedených na podzim je důsledkem toho, že před nástupem podzimu, tedy během léta, dochází k přeměně na další vývojové stádium nymfu. Malé zastoupení samců je dáno tím, že již nesají, ale pouze na hostiteli vyhledávají samici k páření, například jak Sonenshine (2008).

7. Závěr

Cílem práce bylo vysledovat výskyt klíštěte obecného (*Ixodes ricinus*) a jeho jednotlivých vývojových stádií u psů v lokalitě Tichého Údolí u Roztok u Prahy. Vzorky klíšťat z ošetřených psů byly získány z veterinární ordinace MVDr. Michaely Riedlové v období září-říjen 2012. Celkem bylo získáno 72 vzorků, které byly morfologickou diagnostikou rozděleny na stadia životního cyklu klíštěte obecného (*Ixodes ricinus*). Na základě zjištěných výsledků byla určena prevalence vývojových stádií vyskytujících se u psů. Největší zastoupení měly samice nenasycené (51,4 %) a samice nasycené (40,3 %). V provedeném sběru byli nalezeni pouze dva dospělí samci (2,8 %) a žádná larva. Výsledky zastoupení jednotlivých vývojových stádií potvrdily trojhostitelský cyklus, který je charakteristický pro klíště obecné (*Ixodes ricinus*) v podmínkách ČR, a v celé Evropě. Prevalence stádií potvrdily sezónnost klíšťat a jejich preferenci vůči hostitelům, kdy dospělé samice preferují sání na větších savcích oproti larvám a nymfám. Rozdíl mezi nasycenými a nenasycenými samicemi nebyl signifikativní, proto nejde s určitostí říct, čím je to způsobeno. Z hlediska významu prevence je nejdůležitější zabránění samotnému přisátí klíštěte, čehož docílíme zvolením vhodného antiparazitika. Na trhu je množství dostupných antiparazitických přípravků (viz příloha I) a možností aplikací těchto přípravků, a to v různých cenových relacích. Při výběru aplikační formy by mělo být uváženo plemeno psa a jeho charakter využití. U lovecky upotřebitelných psů se doporučuje spíše aplikace spot-on, jelikož se často pohybují ve vodě a prášková technologie obojků může ztratit na účinku. Obojky u loveckých psů mohou působit také jako mechanická překážka při pohybu v hustším porostu, v lese atp. Některé obojky (Scalibor, Kiltix) vykazují voděodolnost. Při aplikaci je nutné striktně dodržet návod použití přípravku, protože může vykazovat toxicitu vůči jiným zvířatům, dětem a oslabeným jedincům. Prevence u psů by se měla stát rutinní záležitostí všech majitelů, protože tím nechrání jen psa, ale také sebe samotné před vystavením se infekčním patogenům a zároveň se eliminuje šíření klíšťat v okolním prostředí. Ekologie klíštěte se mění nejen vlivem změn klimatu, ale hlavně činností člověka. Důležité je monitorovat klíšťata a nemoci, které způsobují přenosem patogenů, na

národní i na mezinárodní úrovni. Podávat hlášení o výskytu nemocí, zvláště v zemích častého turismu, aby se tak zabránilo rozvíjení a zavádění nemocí do nových oblastí.

8. Seznam použité literatury

Barbour AG, Burgdorfer W, Hayes SF. 1983. Isolation of a cultivable spirochete from *Ixodes ricinus* ticks of Switzerland. *The Yale Journal of Biology and Medicine*, 57(4): 521- 525 pp. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2589996/> (staženo dne 12.12. 2012).

Berzina I, Capligina V, Bormane A a kol. 2013. Association between *Anaplasma phagocytophilum* seroprevalence in dogs and distribution of *Ixodes ricinus* and *Ixodes persulcatus* ticks in Latvia [online]. *Ticks and Tick-borne Diseases*, 4: 83– 88 pp. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877959X12000799> (staženo dne 3.3. 2013).

Beugnet F, Maria JL. 2009. Emerging arthropod-borne diseases of companion animals in Europe: a clinical perspective [online]. *Veterinary Parasitology*, 163(4): 298-305 pp. Dostupné z: <http://frontline.pt.merial.com/pdf/beugnet-marievetpar2009.pdf> (staženo dne 10.11. 2012).

Bioveta. 2012. Bioveta news [online]. *Zpravodaj Bioveta*, 3: 1-24 pp. Dostupné z: www.bioveta.cz/cs/veterinarni.../zpravodaj-bioveta-03-2012.pdf (staženo dne 4.3. 2013).

Bogovic P, Lotric-Furlan S, Strle F a kol. 2010. What tick-borne encephalitis may look like: Clinical signs and symptoms [online]. *Travel Medicine and Infectious Disease*, 8(4): 246-250 pp. Dostupné z: <http://www.travelmedicinejournal.com/article/S1477-8939%2810%2900097-9/pdf> (staženo dne 2.1.2013).

Bowman DD. 2009. *Georgis' parasitology for veterinarians*. St. Louis. Saunders, 464 pp.

Burgdorfer W, Barbour AG, Hayes SF. 1982. Lyme disease-a tick-borne spirochetosis [online]? *Science*, 216: 1317-1319 pp. Dostupné z:

202.114.65.51/fzjx/wsw/newindex/wswfzjs/pdf/108burgdorfer.pdf (staženo dne 20.12. 2012).

Coons LB, Rothschild M. 2008. Ticks (Acari: Ixodida). In: Capinera JL. Encyclopedia of entomology. New York. Springer, 4346 pp.

Csángó PA, Blakstad E, Kirtz G a kol. 2004. Tick-borne encephalitis in southern Norway [online]. Emerging Infectious Diseases, 10: 533-534 pp. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3322774/> (staženo dne 4.3. 2013).

CVBDa. Canine vector-borne diseases. Bez data. Babesiosis [online]. Dostupné z: <http://www.cvbd.org/en/tick-borne-diseases/babesiosis/> (staženo dne 10.1. 2013).

CVBDb. Canine vector-borne diseases. Bez data. Tick-borne encephalitis [online]. Dostupné z: <http://www.cvbd.org/en/tick-borne-diseases/tick-borne-encephalitis/> (staženo dne 10.1. 2013).

Čechová L. 2009. Ochrana před klíšťaty a obtížným hmyzem [online]. Praktické lékařství, 5(4): 184-189 pp. Dostupné z: www.solen.cz/pdfs/lek/2009/04/08.pdf (staženo dne 4.3. 2013).

Daniel M. 2007. Jak se chránit před napadením klíšťaty [online]. Praha. SZÚ, Státní zdravotnický ústav. Dostupné z: <http://www.szu.cz/tema/prevence/jak-se-chranit-pred-napadenim-klitaty?highlightWords=kl%C3%AD%C5%A1t%C4%9B> (staženo dne 2.2. 2013)

Daniel M, Materna J, Hönig V a kol. 2009. The vertical distribution, density and the development of the tick *Ixodes ricinus* in mountain areas influenced by climate changes (The Krkonose Mts., Czech Republic). Central European Journal of Public Health, 17 (3): 139–145 pp. Dostupné z: www.szu.cz/svi/cejph/archiv/2009-3-05-full.pdf (staženo dne 20.12. 2012)

Danielová V, Rudenko N, Daniel M a kol. 2006. Extension of *Ixodes ricinus* ticks and agents of tick-borne diseases to mountain areas in the Czech Republic. International Journal of Medical Microbiology, 296: 48–53 pp.

Danielová V, Schwarzová L, Materna J a kol. 2008. Tick-borne encephalitis virus expansion to higher altitudes correlated with climate warming. *International Journal of Medical Microbiology* 298(1): 68–72 pp.

Dantas-Torres F. 2011. How to control ticks and prevent tick-borne diseases? [online]. In: *New challenges for vets in the control of ticks and tick-borne diseases. Meril and symposium*, 8: 1-59 pp. Dostupné z: <http://www.fleatickrisk.com/EN/Pages/Library.aspx> (staženo dne 2.2. 2012).

Dautel H, Dippel C, Oehme R a další. 2006. Evidence for an increased geographical distribution of *Dermacentor reticulatus* in Germany and detection of *Rickettsia* sp. RpA4. *International journal of medical mikrobiology*, 296(1): 149–156 pp.

Dixit P, Dixit AK, Varshney JP. 2010. Evidence of new pathogenic *Theileria* species in dogs [online]. *Journal of Parasite diseases*, 34(1): 29-32 pp. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3081695/> (staženo dne 20.2. 2013).

Duh D, Tozon N, Petrovec M a další. 2004. Canine babesiosis in Slovenia: Molecular evidence of *Babesia canis canis* and *Babesia canis vogeli* [online]. *Veterinary Research*, 35: 363–368 pp. Dostupné z: http://www.vetres.org/index.php?option=com_article&access=standard&Itemid=129&url=/articles/vetres/abs/2004/03/V4010/V4010.html (staženo dne 27.1. 2013)

Dumler JS, Barbet AF a kol. 2001. Reorganization of genera in the families Rickettsiaceae and Anaplasmataceae in the order Rickettsiales: unification of some species of *Ehrlichia* with *Anaplasma*, *Cowdria* with *Ehrlichia* and *Ehrlichia* with *Neorickettsia*, descriptions of six new species combinations and designation of *Ehrlichia equi* and 'HGE agent' as subjective synonyms of *Ehrlichia phagocytophila* [online]. *Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 51: 2145–2165 pp. Dostupné z: <http://ijs.sgmjournals.org/content/51/6/2145.long> (staženo dne 12.1. 2013).

Ebani V, Cerri D, Fratini F a kol. 2008. Seroprevalence of *Anaplasma phagocytophilum* in domestic and wild animals from central Italy [online]. *New*

Microbiologica, 31: 371-375 pp. Dostupné z: http://www.newmicrobiologica.org/pub/allegati_pdf/2008/3/371.pdf (staženo dne 8.1. 2013).

Elsheikha H, Khan NA. 2011. Essentials of veterinary parasitology. Norfolk. Caister Academic Press, 232 pp.

Engvall EO, Egenvall A. 2002. Granulocytic ehrlichiosis in Swedish dogs and horses [online]. International Journal of Medical Microbiology, 291(33): 100-103 pp. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1438422102800194> (staženo dne 19.1. 2013).

European scientific counsel companion animals parasites. 2012. ESCCAP Guideline 5: Control of Vector-Borne Diseases in Dogs and Cats [online]. Malvern, Worcestershire. ESCCAP. Dostupné z: <http://www.esccap.org/uploads/file/ESCCAP%20Guidelines%20GL5%2001Oct2012.pdf> (staženo dne 2.3. 2013).

Farkas R, Földvári G, Fenyves B a další. 2004. First detection of small babesiae in two dogs in Hungary [online]. Veterinary Record, 154: 176-178 pp. Dostupné z: http://www.researchgate.net/publication/5289248_First_detection_of_small_babesia_e_in_two_dogs_in_Hungary/file/9fcfd500fa46e60752.pdf (staženo dne 20.1. 2013).

Farkas R, Földvári G. 2005. Ixodid tick species attaching to dogs in Hungary [online]. Veterinary Parasitology, 129: 125–131 pp. Dostupné z: www.researchgate.net/.../d912f500fa3a5639e1.pdf (staženo dne 20.1. 2013).

Foster R. Bez data. Tick control [online]. Pet education [online]. Dostupné z: <http://www.peteducation.com/article.cfm?c=2+2107+2252&aid=601> (staženo dne 7.2. 2013).

Fritz CL. 2009. Emerging Tick-borne Diseases [online]. Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice, 39(2): 265-278 pp. Dostupné z: http://rho.uesc.br/cursos/pos_graduacao/mestrado/animal/textos/clinica_sanidade_animal/emerging_tick-borne.pdf (staženo dne 2.2. 2013).

Fuente J, Torina A, Naranjo V a kol. 2006. Molecular characterization of *Anaplasma platys* strains from dogs in Sicily, Italy [online]. *Veterinary Research*, 2(24): 1-5 pp. Dostupné z: <http://www.biomedcentral.com/1746-6148/2/24/> (staženo dne 3.3. 2013).

Gerber B, Eichenberger S, Wittenbrink MM a kol. 2007. Increased prevalence of *Borrelia burgdorferi* infections in Bernese Mountain Dogs: a possible breed predisposition [online]. *BMC Veterinary Research*, 3(15): 1-8 pp. Dostupné z: <http://www.biomedcentral.com/1746-6148/3/15/> (staženo dne 4.2. 2013).

Gern L, Rouvinez E, Toutoungi LN, Godfroid E. 1997. Transmission cycles of *Borrelia burgdorferi* sensu lato involving *Ixodes ricinus* and/or *I. hexagonus* ticks and the European hedgehog, *Erinaceus europaeus*, in suburban and urban areas in Switzerland. *Folia Parasitologica*, 44: 309-314 pp. Dostupné z: folia.paru.cas.cz/pdfs/showpdf.php?pdf=21184 (staženo dne 5.2. 2013).

Gern L. 2008. *Borrelia burgdorferi* sensu lato, the agent of lyme borreliosis: Life in the wild [online]. *Parasite*, 15: 244-247 pp. Dostupné z: http://www.parasite-journal.org/index.php?option=com_article&access=standard&Itemid=129&url=/articles/parasite/pdf/2008/03/parasite2008153p244.pdf (staženo dne 4.12. 2012).

Goossens HAT, van den Bogaard E, Nohlmans MKE. 2001. Dogs as Sentinels for Human Lyme Borreliosis in The Netherlands [online]. *Journal of Clinical Microbiology*, 39(3): 844-848 pp. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC87839/> (staženo dne 15.12. 2012)

Gray JS, Dautel H, Estrada-Peña A a kol. 2009. Effects of Climate Change on Ticks and Tick-Borne Diseases in Europe [online]. *Interdisciplinary Perspectives on Infectious Diseases*, 12 pp. Dostupné z: <http://www.hindawi.com/journals/ipid/2009/593232/#B35> (staženo dne 3.2. 2013)

Gray J, Dantas-Torres F, Estrada-Peña A a kol. 2013. Systematics and ecology of the brown dog tick, *Rhipicephalus sanguineus*. *Ticks and Tick-borne Diseases*, 4(3): 171-180 pp.

Gritsun TS, Lashkevich VA, Gould EA. 2003. Tick-borne encephalitis. *Antiviral Research*, 57: 129-146 pp.

Guglielmone AA, Robbins RG. 2010. The Argasidae, Ixodidae and Nuttalliellidae (Acari: Ixodida) of the world: a list of valid species names [online]. *Zootaxa*, 2528: 1–28 pp. Dostupné z: www.mapress.com/zootaxa/2010/f/z02528p028f.pdf (staženo 5.12. 2012).

Holzmann H, Aberle SW, Stiasny K a kol. 2009. Tick-borne encephalitis from eating goat cheese in a mountain region of Austria [online]. *Emerging Infectious Diseases*, 15(10):1671-1673 pp. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2866415/?tool=pubmed> (staženo dne 2.2. 2013).

Homer MJ, Aguilar-Delfin I, Telford SR. 2000. Babesiosis [online]. *Clinical Microbiology Reviews*, 13(3): 451-469 pp. Dostupné z: <http://cmr.asm.org/content/13/3/451.full.pdf+html> (staženo dne 2.2. 2013).

Hovius KE, Stark LAM, Bleumink-Pluym NMC a další. 1999. Presence and distribution of *Borrelia burgdorferi* sensu lato species in internal organs and skin of naturally infected symptomatic and asymptomatic dogs, as detected by polymerase chain reaction [online]. *Veterinary Quarterly*, 21: 54-58 pp. Dostupné z: http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/01652176.1998.9694860?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%3dpubmed#.UX5ae4ZWrHo (staženo dne 23.2. 2013).

Chen SM, Dumler JS, Bakken JS, Walker DH. 1994. Identification of a granulocytotropic Ehrlichia species as the etiologic agent of human disease [online]. *Journal of Clinical Microbiology*, 32: 589-95 pp. Dostupné z: <http://jcm.asm.org/content/32/3/589.long> (staženo dne 15.12. 2012).

Chomel B, Dobler G. 2011. Tick-borne infections in dogs: An emerging infectious threat. *Veterinary Parasitology*, 179(4): 294-301 pp.

Irwin PJ. 2002. Companion animal parasitology: a clinical perspective. *International Journal for Parasitology*, 32 (5): 581-593 pp.

Irwin PJ, Jefferies R, Foster SJ, Whyaham MC. 2004. Arthropod-transmitted diseases of companion animals in Southeast Asia. *Trends in Parasitology*, 20(1):27-34.

Irwin PJ. 2009. Canine babesiosis: From molecular taxonomy to control [online]. *Parasites and Vectors*, 2(1): 1-9 pp. Dostupné z: www.parasitesandvectors.com/content/pdf/1756-3305-2-S1-S4.pdf (staženo dne 15.12.2012).

Jaenson TGT, Jaenson DGE, Eisen L a kol. 2012. Changes in the geographical distribution and abundance of the tick *Ixodes ricinus* during the past 30 years in Sweden [online]. *Parasites and Vectors*, 5(8): 1-15 pp. Dostupné z: <http://www.parasitesandvectors.com/content/5/1/8> (staženo dne 15.1. 2013).

Jensen J, Müller E, Dauschies A. 2003. Arthropod-borne diseases in Greece and their relevance for pet tourism [online]. *Praktische Tierarzt*, 84: 432-438 pp. Dostupné z: <http://www.cabdirect.org/abstracts/20033100187.html;jsessionid=4830ACDA7BC3DB25BAF2EFF706178BB0?freeview=true> (staženo dne 3.2. 2013).

Jensen J, Simon D, Murua Escobar H a kol. 2007. *Anaplasma phagocytophilum* in dogs in Germany. *Zoonoses Public Health*, 54: 94–101 pp.

Jongejan F, Uilenberg G. 2004. The global importance of ticks [online]. *Parasitology*, 129: S3-S14. Dostupné z: cbpv.org.br/artigos/CBPV_artigo_017.pdf (staženo dne 2.1. 2013).

Jongejan F. 2010. Canine tick borne diseases in EU -towards geographical changes. In: *Tick-borne diseases of medical importance for human and their pets: an increasing concern worldwide* [online]. *International Congress Of Parasitology, ICOPA*, Melbourne. Dostupné z: <http://www.fleatickrisk.com/EN/Pages/Library.aspx> (staženo dne 5.2. 2013).

Klimeš J, Juricová Z, Literák I a kol. 2001. Prevalence of antibodies to tick-borne encephalitis and West Nile flaviviruses and the clinical signs of tick-borne encephalitis in dogs in the Czech Republic. *Veterinary Record*, 148: 17–20 pp.

Knols BGJ, Takken W. 2007. Alarm bells ringing: more of the same, and new and novel diseases and pests. In: Knols BGJ, Takken W eds. *Emerging Pests and Vector-borne Diseases in Europe*. Wageningen Academic, s. 13–19 pp.

Kohn B, Galke D, Beelitz P, Pfister K. 2008. Clinical Features of Canine Granulocytic Anaplasmosis in 18 Naturally Infected Dogs. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 22(6): 1289–1295 pp.

Kohn B, Silaghi C, Galke D a kol. 2011. Infections with *Anaplasma phagocytophilum* in dogs in Germany [online]. *Research in Veterinary Science*, 91(1): 71–76 pp. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S003452881000295X> (staženo dne 3.2. 2013).

Konvalinová J, Rudolf I, Šikutová S a další. 2011. Contribution to canine babesiosis in the Czech Republic [online]. *Acta Veterinaria Brno*, 81: 91–95 pp. Dostupné z: actavet.vfu.cz/pdf/201281020091.pdf (staženo dne 18.1. 2013).

Kubelová M, Široký P. 2010. Výskyt a šíření psí babeziózy ve střední Evropě [online]. *Veterinářství*, 60: 198–202 pp. Dostupné z: http://www.vetweb.cz/Vyskyt-a-sireni-psi-babezioly-ve-stredni-Evropy__s1492x54522.html (staženo dne 6.2. 2013).

Kubelová M, Tkadlec E, Bednář M a další. 2011. West-to-east differences of *Babesia canis canis* prevalence in *Dermacentor reticulatus* ticks in Slovakia [online]. *Veterinary Parasitology*, 180: 191–196 pp. Dostupné z: <http://ekologie.upol.cz/ad/tkadlec/pdf/Kubelova-et-al-2011VetPar.pdf> (staženo dne 19.1. 2013).

Kunz, Ch. (1994) cit. podle Leshnik MW, Kirtz GC, Thalhammer JG. 2002. Tick-borne encephalitis (TBE) in dogs. *International Journal of Medical Microbiology*, 291(4): 66–69 pp.

Kybicová K. 2009. Detection of *Anaplasma phagocytophilum* and *Borrelia burgdorferi* sensu lato in dogs in the Czech Republic [online]. Dizertační práce. Karlova Univerzita v Praze. Praha. Dostupné z: www.szu.cz/kybicova/Kybicova_thesis_short.pdf (staženo dne 13.2. 2013).

Leschnik MW, Kirtz GC, Thalhammer JG. 2002. Tick-borne encephalitis (TBE) in dogs. *International Journal of Medical Microbiology*, 291(4): 66-69 pp.

Leschnik MW, Khanakah G, Duscher G a kol. 2012. Species, developmental stage and infection with microbial pathogens of engorged ticks removed from dogs and questing ticks [online]. *Medical and Veterinary Entomology*, 26(4): 440-446 pp. Dostupné z: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2915.2012.01036.x/full> (staženo dne 10.12. 2012).

Lindgren E, Tälleklint L, Polfeldt T. 2000. Impact of climatic change on the northern latitude limit and population density of the disease-transmitting European tick *Ixodes ricinus* [online]. *Environmental Health Perspectives*, 108(2): 119–123 pp. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/pmc1637900/> (staženo dne 8.1. 2012).

Lindhe KES, Meldgaard DS, Jensen PM a kol. 2009. Prevalence of tick-borne encephalitis virus antibodies in dogs from Denmark [online]. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 51(56): 1-5 pp. Dostupné z: <http://www.actavetscand.com/content/51/1/56> (staženo dne 3.2. 2013).

Lukešová D, Minář J. 2007. Health risks in tropics and subtropics: Infections transmitted by vectors. Czech university of life sciences Prague, Institute of tropics and subtropics. Praha, 130 pp.

Mannelli A, Martello E, Tomassone L a další. 2012. External Scientific Report: Inventory of available data and data sources and proposal for data collection on vector-borne zoonoses in animals. EFSA, supporting publications. Dostupné z: www.efsa.europa.eu/en/supporting/doc/234eax1.pdf (staženo dne 8.2. 2013).

Materna J. 2012. Výškové rozšíření klíštěte obecného (*Ixodes ricinus*) v Krkonoších [online]. Opera Corcontica, 49: 55–71 pp. Dostupné z: opera.krnep.cz/_pdf/49/055-071MATERNA.pdf (staženo dne 2.1. 2013).

Medlock JM, Hansford KM, a další. 2013. Driving forces for changes in geographical distribution of *Ixodes ricinus* ticks in Europe [online]. Parasites and Vectors, 6 (1): 1-11 pp. Dostupné z: <http://www.parasitesandvectors.com/content/6/1/1> (staženo dne 2.2. 2013).

Melter O, Stehlík I, Kinska H a kol. 2007. Infection with *Anaplasma phagocytophilum* in a young dog: a case report [online]. Veterinární Medicína, 52(5): 207–212 pp. Dostupné z: <http://vri.cz/docs/vetmed/52-5-207.pdf> (staženo dne 5.1. 2013).

Menn B, Lorentz S, Naucke TJ. 2010. Imported and travelling dogs as carriers of canine vector-borne pathogens in Germany [online]. Parasites and Vectors, 8(34): 1-7 pp. Dostupné z: <http://www.parasitesandvectors.com/content/3/1/34> (staženo dne 1.2. 2013).

Omeragic J. 2010. Ixodid ticks in Bosnia and Herzegovina. Experimental and Applied Acarology, 53(3): 301-309 pp.

Ormerod EJ, Edney ATB, Foster SJ a kol. 2005. Therapeutic applications of the human-companion animal bond [online]. Veterinary Record, 157(22): 689-691 s. Dostupné z: <http://veterinaryrecord.bmj.com/content/157/22/689.full.pdf> (staženo dne 19.2. 2013).

Otranto D, Wall R, Duscher G a kol. 2008. New strategies for the control of arthropod vectors of disease in dogs and cats: current situation and perspectives [online]. Medical and Veterinary Entomology, 22(4): 291-302 pp. Dostupné z: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2915.2008.00741.x/full> (staženo dne 5.12. 2012).

Pantchev N, Schaper R, Limousin S a kol. 2009. Occurrence of *Dirofilaria immitis* and tick-borne infections caused by *Anaplasma phagocytophilum*, *Borrelia*

burgdorferi sensu lato and *Ehrlichia canis* in domestic dogs in France: results of a countrywide serologic survey [online]. Parasitology Research, 105(1): 101-114 pp. Dostupné z: <http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00436-009-1501-2> (staženo dne 3.2. 2013).

Papa A, Pavlidou V, Antoniadis A. 2008. Greek goat encephalitis virus strain isolated from *Ixodes ricinus*, Greece. Emerging Infectious Diseases, 14(2): 330-332 pp. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2600195/?tool=pubmed> (staženo dne 2.1. 2012).

Pejchalová K, Žáková A, Fučík K a kol. 2006. Serological confirmation of *Borrelia burgdorferi* infection in dogs in the Czech Republic. Veterinary Research Communication, 30: 231-238 pp.

Pfister K. 2008. Evolution of Canine Babesiosis and Granulocytic Anaplasmosis in Western and Central Europe [online]. In: Arthropod--Borne Diseases: New challenges for Europe and the Mediterian Basin. Merial symposium, 6: 1-24 pp. Dostupné z: <http://www.fleatickrisk.com/EN/Pages/Library.aspx> (staženo dne 3.2. 2013).

Pusterla N, Pusterla JB, Deplazes P a kol. 1998. Seroprevalence of *Ehrlichia canis* and of Canine Granulocytic Ehrlichia Infection in Dogs in Switzerland [online]. Journal of Clinical Microbiology, 36(12): 3460-3462 pp. Dostupné z: <http://jcm.asm.org/content/36/12/3460.full> (staženo dne 2.2. 2013).

Rizzoli A, Hauffe HC, Tagliapietra V a kol. 2009. Forest structure and roe deer abundance predict tick-borne encephalitis risk in Italy [online]. Plos One, 4(2): 4336. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2629566/?tool=pubmed> (staženo dne 28.2. 2013).

Robinson HW. 2005. Urban insects and arachnids: A handbook of urban Entomology. New York. Cambridge University Press, 480 pp.

Rymaszewska A, Grenda S. 2008. Bacteria of the genus *Anaplasma* – characteristics of *Anaplasma* and their vectors: a review [online]. *Veterinární Medicína*, 53(11): 573–584 pp. Dostupné z: www.agriculturejournals.cz/publicFiles/02841.pdf (staženo dne 19.1. 2013).

Shaw SE, Day MJ, Birtles RJ, Breitschwerdt EB. 2001. Tick-borne infectious diseases of dogs. *Trends in Parasitology*, 17(2): 74-80 pp.

Shaw E S, Day J D. 2005. Arthropod-borne infectious diseases of dogs and cats. Barcelona. Manson Publishing, 128 pp.

Shimada Y, Beppu T, Inokuma H a kol. 2003. Ixodid tick species recovered from domestic dogs in Japan [online]. *Medical and Veterinary Entomology* 17: 38–45 pp. Dostupné z: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1046/j.1365-2915.2003.00403.x/pdf> (staženo dne 26.1. 2013).

Schnittger L, Rodriguez AE. 2012. Babesia : A world emerging. *Infection: Genetics and Evolution*, 12(8): 1788-1809 pp.

Schoeman JP. 2009. Canine babesiosis [online]. *Onderstepoort Journal of Veterinary Research*, 76: 59–66 pp. Dostupné z: <http://www.ojvr.org/index.php/ojvr/article/download/66/59> (staženo dne 6.2. 2013).

Simões PB, Cardoso L, Araújo M a další. 2011. Babesiosis due to the canine *Babesia microti* –like small piroplasm in dogs first report from Portugal and possible vertical transmission [online]. *Parasites and Vectors*, 4(50): 1-6 pp. Dostupné z: <http://www.parasitesandvectors.com/content/pdf/1756-3305-4-50.pdf> (staženo dne 19.2. 2013).

Skotarczak B, Wodecka B. 2003. Molecular evidence of the presence of *Borrelia burgdorferi* sensu lato in blood samples taken from dogs in Poland [online]. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, 10: 113-115 pp. Dostupné z: <http://www.aaem.pl/pdf/10113.htm> (staženo dne 4.3. 2013).

Skotarczak B, Wodecka B a kol. 2005. Prevalence of DNA and antibodies to *Borrelia burgdorferi sensu lato* in dogs suspected of borreliosis [online]. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, 12: 199-205 pp. Dostupné z: <http://www.aaem.pl/pdf/12199.pdf> (staženo dne 5.2. 2013).

Skotarczak B. 2008. Babesiosis as a disease of people and dogs. Molecular diagnostics: a review [online]. *Veterinarni Medicina*, 53(5): 229–235 pp. Dostupné z: www.agriculturejournals.cz/publicFiles/02244.pdf (staženo dne 8.2. 2013).

Smith FD, Ballantyne R, Morgan ER, Wall R. 2012. Estimating Lyme disease risk using pet dogs as sentinels. *Comparative Immunology: Microbiology and Infectious Diseases*, 35(2): 163-167 pp.

Solano-Gallego L, Llull J, Osso M a kol. 2006. A serological study of exposure to arthropod-borne pathogens in dogs from northeastern Spain [online]. *Veterinary Research*, 37(2): 231- 244 pp. Dostupné z: http://www.vetres.org/index.php?option=com_article&access=standard&Itemid=129&url=/articles/vetres/abs/2006/02/v6016/v6016.html (staženo dne 5.2. 2013).

Solano-Gallego L, Trotta M, Caldin M a kol. 2008. Molecular Survey of *Rickettsia* spp. in Sick Dogs in Italy [online]. *Zoonoses and Public Health*, 55(8-10): 521-525 pp. Dostupné z: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1863-2378.2008.01149.x/full> (staženo dne 9.2. 2013).

Sonenshine DE. 2003. Ticks. In: Resh VH, Cardé RT. *Encyclopedia of Insects*. Hong Kong. Academic Press, 1132- 1139 pp.

Sréter T, Széll Z, Varga I. 2005. Spatial distribution of *Dermacentor reticulatus* and *Ixodes ricinus* in Hungary: evidence for change?[online]. *Veterinary Parasitology*, 128: 347–351 pp. Dostupné z: kt.ijs.si/markodebeljak/Supervisions/Nejka.../10.pdf (staženo dne 22.1. 2013).

Stafford KC. 2007. Tick management handbook [online]. The Connecticut Agricultural Experimentation Station, 1010: 1-78 pp. Dostupné z: www.ct.gov/caes/lib/caes/documents/.../b1010.pdf (staženo dne 4.3. 2013).

Strle F. 2004. Human granulocytic ehrlichiosis in Europe. *International Journal of Medical Microbiology*, 293 (37): 27–35 pp.

Stuchlý I. 2007. Exotické parazitózy psů X [online]. *Veterina info*. Dostupné z: <http://www.veterina-info.cz/odborne-clanky/exoticke-parazitozy-psu-x-268.html> (staženo dne 17.12. 2012).

Süss J, Klaus Ch, Gerstengarbe FW a kol. 2008. What Makes Ticks Tick? Climate Change, Ticks, and Tick-Borne Diseases [online]. *Journal of Travel Medicine*, 15(1): 39–45 pp. Dostupné z: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1708-8305.2007.00176.x/pdf> (staženo dne 4.3. 2013).

Svobodová V, Svobodová Z. 2004. Babezióza psů v České Republice [online]. *Veterinářství*, 54: 76-79 pp. Dostupné z: http://www.vetweb.cz/Babesioza-psu-v-Ceske-republice__s1492x51297.html (staženo dne 18.1. 2013).

Tsachev I, Petrov V, Flaming K, Brown C. 2008. First Detected Case of *Anaplasma phagocytophilum* in a dog in Bulgaria [online]. *Revue de Médecine Vétérinaire*, 11: 562-564 pp. Dostupné z: http://www.revmedvet.com/2008/RMV159_562_564.pdf (staženo dne 6.2. 2013).

Tsachev I. 2009. Canine granulocytic anaplasmosis. *Trakia Journal of Sciences*, 7(1): 68-72 pp.

Uilenberg G, Top PD, Arends PJ a kol. 1985. Autochthonous babesiosis in dogs in the Netherlands? [online]. *Tijdschr Diergeneeskd*, 110(3) : 93-8 pp. Dostupné z: http://www.unboundmedicine.com/washingtonmanual/ub/citation/3975891/%5BAutochthonous_babesiosis_in_dogs_in_the_Netherlands%5D_ (staženo dne 20.1. 2013).

Uspensky I. 2008. Argasid ticks. In: Capinera JL. *Encyclopedia of entomology*. New York. Springer, 4346 pp.

Wall R, Shearer D. 1997. *Veterinary entomology: Arthropod ectoparasites of veterinary importance*. New York. Springer, 456 pp.

Yabsley MJ, Shock BC. 2012. Natural history of Zoonotic Babesia: Role of wildlife reservoirs [online]. *International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife*, 2: 18-31 pp. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2213224412000077.pdf> (staženo dne 24.2. 2013).

Zemanová M. 2010. Klíšťata a onemocnění přenosná z klíšťat na psy [online]. *Ifauna*, 18(14). Dostupné z: <http://www.ifauna.cz/archiv/rocnik/18/cislo/14/clanek/4311/klistata-a-onemocneni-prenosna-z-klistat-na-psy/?r=psi> (staženo dne 5.3. 2013).

Zygner W, Wędrychowicz H. 2006. Occurrence of hard ticks in dogs from Warsaw area [online]. *Annals of agricultural and environmental medicine*, 13: 355–359 pp. Dostupné z: <http://www.aaem.pl/pdf/13355.htm> (staženo dne 25.1. 2013).

Zygner W, Jaros S, Wędrychowicz H. 2008. Prevalence of *Babesia canis*, *Borrelia afzelii*, and *Anaplasma phagocytophilum* infection in hard ticks removed from dogs in Warsaw (central Poland) [online]. *Veterinary Parasitology*, 153: 139–142 pp. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304401708000708> (staženo dne 5.1. 2013).

9. Přílohy

Seznam obrázků, tabulek a zkratek

I: Seznam volně prodejných a vyhrazených veterinárně léčivých přípravků (VLP) k datu 2012.

I: Seznam volně prodejných a vyhrazených veterinárně léčivých přípravků (VLP)
k datu 2012.

Přípravek	Registrováno v ČR
ADVANTAGE 400 mg roztok pro nakapání na kůži spot on pro psy	BAYER s.r.o.
ADVANTAGE 250 mg roztok pro nakapání na kůži spot on pro psy	BAYER s.r.o.
ADVANTAGE 100 mg roztok pro nakapání na kůži spot on pro psy	BAYER s.r.o.
ADVANTAGE 40 mg roztok pro nakapání na kůži spot on pro psy	BAYER s.r.o.
ADVANTIX pro psy do 4 kg spot-on	BAYER s.r.o.
ADVANTIX pro psy do 4 kg spot-on (pouze balení 1 pipeta)	BAYER s.r.o.
ADVANTIX pro psy nad 25 kg spot-on	BAYER s.r.o.
ADVANTIX pro psy nad 25 kg spot-on (pouze balení 1 pipeta)	BAYER s.r.o.
ADVANTIX pro psy od 10 kg do 25 kg spot-on	BAYER s.r.o.
ADVANTIX pro psy od 10 kg do 25 kg spot-on (pouze balení 1 pipeta)	BAYER s.r.o.
ARPALIT Neo 7M 1256/171 mg obojek pro psy	Aveflor a.s.
Bansect Flea and Tick Collar for Dogs	PANDA PLUS s.r.o.
Belfit obojek pro psy	STACHEMA KOLÍN
Belfit obojek pro malé psy	STACHEMA KOLÍN
BIO KILL 2,5 mg/ml kožní sprej	BIOVETA, A.S.
BOLFO 1,234 g obojek pro kočky a malé psy	BAYER s.r.o.
BOLFO 4,442 g obojek pro velké psy	BAYER s.r.o.
DIAZ Flea and Tick 6,435 g obojek pro psy	Beaphar
DUOVIN CONTACT SPOT ON sol.	VIRBAC S.A.
Duowin kožní sprej, roztok pro psy	VIRBAC S.A.
EFFIPRO 134 mg spot-on pro středně velké psy	VIRBAC S.A.
EFFIPRO 2,5 mg/ml kožní sprej, roztok pro kočky a psy	VIRBAC S.A.

EFFIPRO 268 mg roztok pro nakapání na kůži spot-on pro velké psy	VIRBAC S.A.
EFFIPRO 402 mg roztok pro nakapání na kůži spot-on pro velmi velké psy	VIRBAC S.A.
EFFIPRO 67 mg roztok pro nakapání na kůži spot-on pro malé psy	VIRBAC S.A.
EXSPOT 744 mg roztok na nakapání na kůži	Intervet International B.V.
FRONTLINE Combo Spot-on Dog XL roztok pro nakapání na kůži	MERIAL
FRONTLINE Combo Spot-on Dog L roztok pro nakapání na kůži	MERIAL
FRONTLINE Combo Spot-on Dog M roztok pro nakapání na kůži	MERIAL
FRONTLINE Combo Spot-on Dog S roztok pro nakapání na kůži	MERIAL
FRONTLINE SPOT-ON pro psy XL roztok pro nakapání na kůži	MERIAL
FRONTLINE SPOT-ON pro psy L roztok pro nakapání na kůži	MERIAL
FRONTLINE SPOT-ON pro psy M roztok pro nakapání na kůži	MERIAL
FRONTLINE SPOT-ON pro psy S roztok pro nakapání na kůži	MERIAL
FYPRYST 402 mg roztok pro nakapání na kůži spot-on pro psy	KRKA, D.D.
FYPRYST 268 mg roztok pro nakapání na kůži spot-on pro psy	KRKA, D.D.
FYPRYST 134 mg roztok pro nakapání na kůži spot-on pro psy	KRKA, D.D.
FYPRYST 67 mg roztok pro nakapání na kůži spot-on pro psy	KRKA, D.D.
Gimborn Antiparazitární obojek pro psy	Beaphar
HERBA HIT obojek pro psy a kočky	STACHEMA KOLÍN
KILTIX obojek pro malé psy	BAYER s. r. o.
KILTIX obojek pro střední psy	BAYER s. r. o.
KILTIX obojek pro velké psy	BAYER s. r. o.
Marty antiparazitární obojek pro psy	Martypet s.r.o.
PREVENTIC 9 g obojek pro psy	VIRBAC S.A.
Rexinal obojek pro malé psy	STACHEMA KOLÍN
Rexinal obojek pro velké psy	STACHEMA KOLÍN
Scalibor Protectorband 1000 mg obojek pro psy	Intervet International B.V.

Scalibor Protectorband 760 mg obojek pro psy	Intervet International B.V.
Sergeant's Dual Action Flea And Tick obojek pro velké psy	PANDA PLUS s.r.o.
Sergeant's Dual Action Flea And Tick obojek pro psy	PANDA PLUS s.r.o.
Sergeant's Dual Action Flea And Tick obojek pro malé psy a kočky	PANDA PLUS s.r.o.
SOS Flea And Tick 3,562 g obojek pro psy	Beaphar
TOP SPOT-ON STRONGER 650 mg/ml pro psy	BIOVETA, A.S.
TOP SPOT-ON STRONGER 650 mg/ml pro psy (pouze balení 1 pipeta)	BIOVETA, A.S.