

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

Přírodovědecká fakulta

Studijní program Biologie

Studijní obor Biologie

Katedra parazitologie



Karolina Majerová

Psí babesióza v Evropě
Canine babesiosis in Europe

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Školitel: Doc. RNDr. Jan Votýpka, PhD.

Praha 2013

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci zpracovala samostatně a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze dne 20. 8. 2013

.....

Poděkování

Ráda bych na tomto místě poděkovala svému školiteli, doc. RNDr. Janu Votýpkovi, PhD., za jeho ochotu, trpělivost a věcné připomínky k mé bakalářské práci. Mé poděkování patří také mým nejbližším, kteří mě v psaní práce podporovali.

Abstrakt

Babesióza je parazitické onemocnění mnoha druhů zvířat a také lidí, charakteristická destrukcí erytrocytů a příznaky podobnými malárii. Jejimi původci jsou prvoci rodu *Babesia*, patřící ke kmeni Apicomplexa. Psí babesióza je závažné veterinární onemocnění, které se šíří do nových oblastí v Evropě a dá se zařadit mezi tzv. emerging infectious diseases. Nejčastějším původcem psí babesiózy v Evropě je prvok *Babesia canis*, jehož vektorem je klíště piják lužní (*Dermacentor reticulatus*). Areál rozšíření pijáka lužního se v Evropě během posledních desetiletí výrazně zvětšil, zřejmě v důsledku klimatických změn, a to směrem na sever a ve střední Evropě také na západ. Výskyt psí babesiózy v nových oblastech, který je dobře zdokumentován ve střední a severní Evropě, je umožněn právě šířením klíštěte *D. reticulatus*, i když roli může hrát více faktorů.

Klíčová slova: psí babesióza, *Babesia canis*, emerging infectious disease, *Dermacentor reticulatus*, zvětšování areálu výskytu

Abstract

Babesiosis is a parasitic disease that affects various animal species and also human. It is characteristic by erythrocyte destruction and malaria-like syndroms and caused by different *Babesia* species which belong to the phylum Apicomplexa. Canine babesiosis is a serious veterinary disease which has recently spread to new regions in Europe and belongs to the category of "emerging infectious diseases". The most common causative agent of canine babesiosis in Europe is *Babesia canis* whose vector is a tick *Dermacentor reticulatus*. The range of geographical distribution of *D. reticulatus* has been expanding in last decades – probably due to climate changes – northward and in Central Europe westward too. Occurrence of canine babesiosis in new regions which have been well documented from Central and Western Europe, is probably caused by the spread of its tick vector, *Dermacentor reticulatus*, but more factors can play a role.

Key words: canine babesiosis, *Babesia canis*, emerging infectious disease, *Dermacentor reticulatus*, expanding range of geographical distribution

Obsah:

1	Úvod	1
2	Babesióza	2
2.1	Původci psí babesiózy.....	3
2.2	Životní cyklus <i>Babesia canis</i>	5
2.3	Klinické projevy psí babesiózy.....	5
3	Klíště piják lužní (<i>Dermacentor reticulatus</i>)	6
3.1	Ekologie klíštěte <i>Dermacentor reticulatus</i>	6
3.2	<i>Dermacentor reticulatus</i> jako vektor patogenů.....	7
3.3	Změny v rozšíření klíštěte <i>Dermacentor reticulatus</i> v Evropě.....	7
4	Psí babesióza jako „emerging infectious disease“ v Evropě	15
5	Šíření pijáka lužního a psí babesiózy v Evropě	23
5.1	Důvody šíření klíštěte <i>Dermacentor reticulatus</i>	23
5.2	Důvody šíření psí babesiózy.....	24
6	Závěr	27
7	Použitá literatura	28

1 Úvod

Babesióza je protozoární parazitické onemocnění, které se vyskytuje u mnoha druhů zvířat a také u člověka. Jejími původci jsou různé druhy rodu *Babesia* s více či méně úzkou hostitelskou specifitou. Klinické příznaky nemoci souvisí především s destrukcí erytrocytů a mohou mít vážné následky zejména u imunosuprimovaných či splenektomovaných jedinců. Mimo jiné díky vývoji molekulárních metod získáváme podrobnější informace o původcích (nejen) tohoto onemocnění a propojením těchto dat s poznatky z terénních výzkumů se prohlubují naše znalosti nejen o výskytu, ale především o šíření řady patogenů.

Právě šíření různých druhů členovců v Evropě během posledních desetiletí je zajímavým fenoménem, který je často vysvětlován klimatickými změnami. Pozornost si zaslouží zejména krevsající druhy, které mohou být přenašeči infekčních chorob významných z hlediska humánní i veterinární medicíny. Mezi ně rozhodně patří klíšťata včetně pijáka lužního (*Dermacentor reticulatus*), který je vektorem a definitivním hostitelem nejčastějšího původce psí babesiózy v Evropě – prvoka *Babesia canis*.

Souhrnný pohled na zvětšování areálu rozšíření tohoto druhu klíštěte v několika posledních desetiletích může být zajímavou ukázkou toho, že původně známé ekologické i geografické hranice výskytu (nejen) členovců se mohou měnit rychleji, než předpokládáme. V souvislosti se změnou jejich areálu výskytu se objevují autochtonní případy nálezů novými nemocemi i v místech, kde bychom je nečekali. Babesióza jistě není prvním ani posledním onemocněním, které se během několika málo desítek let rozšířilo v Evropě v nečekané míře, a může být proto zajímavým příkladem pro sledování průběhu rychlého šíření choroby a jejího vektora.

Svoji bakalářskou práci jsem se proto rozhodla zaměřit na změny areálu výskytu pijáka lužního a s tím související šíření psí babesiózy působené prvokem *Babesia canis*, a to zejména ve střední a západní Evropě. Z důvodu obsáhlosti tématu jsem oproti původnímu záměru zúžila téma této práce a moji snahou bylo popsat situaci především v zemích, které leží v blízkosti České republiky. Je zajímavé, že ačkoli se psí babesióza vyskytuje ve všech sousedních státech a šíří se zde do nových oblastí, v Česku nebyla dosud autochtonní nákaza touto nemocí zaznamenána.

Cíle bakalářské práce:

V rámci své bakalářské práce bych ráda popsala situaci psí babesiózy (*Babesia canis*) jako EID (*emerging infectious disease*, „náhle nebo nově se objevujícího infekčního onemocnění“) a šíření této nemoci do nových oblastí v Evropě. Vektorem prvoka *Babesia canis* je klíště *Dermacentor reticulatus*, které rovněž v posledních letech zvětšuje areál svého rozšíření a s geografickým šířením psí babesiózy úzce souvisí. Ráda bych proto shrnula současné poznatky o rozšíření tohoto klíštěte na území Evropy.

2 Babesióza

Rod *Babesia* (česky babesie nebo také klíštěnka) patří spolu s rodem *Theileria* ke kmeni Apicomplexa, do třídy Haematozoa a řádu Piropasmida. Babesie a theilerie jsou strukturálně, funkčně a fylogeneticky příbuzné rodu *Plasmodium*, jehož zástupci způsobují malárii.

Za objevitele babesií je považován Victor Babeş, po němž získaly také své jméno¹ a který je (konkrétně druh *Babesia bovis*) na konci 19. století identifikoval v erythrocytech skotu v Rumunsku jako původce bovinní hemoglobinurie, tzv. red water fever. Babesióza skotu byla také prvním onemocněním, u kterého byl prokázán přenos parazitů na obratlovce prostřednictvím členovců².

Babesiózou může onemocnět mnoho druhů zvířat, ale také lidé. K veterinárně významným babesiím patří například *Babesia bovis*, *B. bigemina*, *B. divergens* (paraziti skotu), *B. ovis* (parazit ovcí), *B. caballi*, *B. equi* (paraziti koní) nebo druhy působící psí babesiózu (viz dále).

U lidí mohou onemocnění vyvolat zejména *Babesia divergens*, *B. microti* a nově popsany izolát *Babesia* EU1 (blízce příbuzný *B. divergens*). *Babesia microti* způsobuje babesiózu především v Severní Americe (kde ji přenáší klíště *Ixodes scapularis*), *B. divergens* je zase nejčastějším původcem nemoci v Evropě, kde je vektorem obou těchto prvoků klíště obecné (*Ixodes ricinus*). Zatímco úmrtnost pacientů nakažených *B. divergens* dosahuje až 50 %, onemocnění, jejichž původcem je *Babesia microti*, jsou méně závažná a zdá se, že mnoho z nich probíhá zcela subklinicky (Meer-Scherrer et al., 2004).

První dobře zdokumentovaný a zaznamenaný případ lidské babesiózy se stal v roce 1956 v bývalé Jugoslávii – jednalo se o fatální onemocnění u muže po splenektomii. Od té doby bylo zaznamenáno již několik set případů babesiózy u lidí, většina z nich proběhla u splenektomovaných pacientů nebo u osob se sníženou imunitou.

Za zmínku stojí fakt, že v Evropě byly dosud zaznamenány pouze dva autochtonní případy nákazy *Babesia microti*, a to i přesto, že v Německu byl zjištěn výskyt a vysoká prevalence *B. microti* v klíštětech a séroprevalence u lidí kolem 5 % (Hunfeld et al., 2002). Tato zjištění mohou být do budoucna velmi důležitá, protože počet lidí s oslabenou imunitou a transplantovanými orgány neustále stoupá. Navíc je potvrzeno, že asymptomatictí, ale chronicky nakažení jedinci, kteří jsou dárci krve, mohou nakazit další pacienty (Hildebrandt et al., 2007). Z pohledu této práce je velmi zajímavé, že nově

1 Dr. Victor Babeş (čteno Babeš, správně by tedy mělo být spíše pojmenování babešie) byl rumunský bakteriolog a morfoopatolog, jeden ze zakladatelů moderní mikrobiologie a autor vůbec prvního pojednání o bakteriologii na světě. Babesie našel nejen u hovězího dobytka, ale později také u ovcí (druh *Babesia ovis*) a klasifikoval je jako bakterie, které nazval *Haematococcus bovis*.

2 V roce 1893 popsali Dr. Theobald Smith a veterinář Fred Kilborne babesie (druh *Babesia bigemina*) jako původce tzv. texaské horečky skotu a prokázali jejich přenos na další hostitele prostřednictvím klíšťat sérií dlouhotrvajících pokusů. Kilborne a Smith také již zařadili babesie mezi protozoa.

byla DNA *B. microti* nalezena i v klíšťatech *D. reticulatus*, a tento druh může být proto rovněž považován za potenciálního vektora (Wójcik-Fatla et al., 2012).

2.1 Původci psí babesiózy

Psí babesióza je onemocnění s celosvětovým rozšířením a jejími původci mohou být různé druhy rodu *Babesia*. Historicky byla infekce klíštěnkami u psů prokazována morfologickým nálezem parazitů v erythrocytech a všechny velké formy babesií byly označeny jako *Babesia canis*, zatímco všechny malé typy babesií byly považovány za druh pojmenovaný *Babesia gibsoni* (Solano-Gallego a Baneth, 2011). Tzv. malé babesie mají velikost intraerytrocytárního stádia 1,5 – 2,5 μm , zatímco tzv. velké babesie 3 – 5 μm (Kubelová a Široký, 2010).

Postupem času a díky novým molekulárním metodám se však zjistilo, že druhů, které psí babesiózu způsobují, je mnohem více. Podle nejnovějších poznatků jsou to malé babesie *Babesia conradae*, *Babesia microti*-like (často označovaná také jako *Theileria annae* nebo „Spanish dog isolate“), *Theileria* spp. a *Babesia gibsoni*. Mezi velké babesie, které mohou způsobit onemocnění u psů, patří dosud nepojmenovaná velká forma patřící k rodu *Babesia*, dále pak *B. canis*, *B. rossi* a *B. vogeli* (Cacciò et al., 2002; Solano-Gallego a Baneth, 2011).

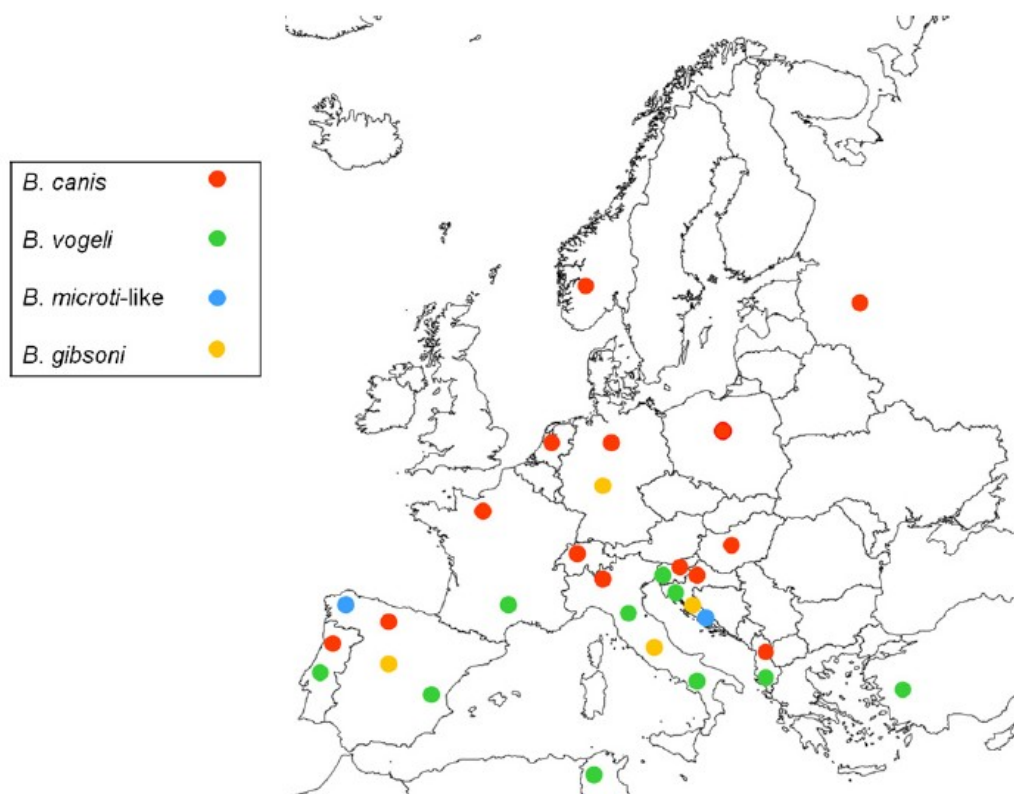
Změnu zaznamenalo i systematické zařazení druhů *Babesia rossi*, *B. vogeli* a *B. canis*, které byly dříve považovány pouze za poddruhy *Babesia canis*³. Tyto babesie jsou sice morfologicky identické, ale liší se závažností klinických projevů u psů, genetickými charakteristikami, druhy klíšťat, které využívají jako vektory i definitivní hostitele, a tedy i geografickým rozšířením. Z těchto důvodů jsou v současnosti oprávněně považovány za samostatné druhy (Cacciò et al., 2002; Solano-Gallego a Baneth, 2011).

Výskyt psí babesiózy je přímo vázán na geografické rozšíření příslušného vektora (druhu klíštěte), snad kromě *B. gibsoni*, jejíž přenos ze psa na psa byl prokázán u bojových plemen pokousáním, slinami či pozřením krve (Solano-Gallego a Baneth, 2011). Nakaženi mohou být nejen psi, ale také divoké psovitě šelmy (Solano-Gallego a Baneth, 2011). Vektorem *B. canis* je klíště *Dermacentor reticulatus*, *B. rossi* přenáší *Haemaphysalis leachii* a přenašečem *B. vogeli* je *Rhipicephalus sanguineus*. *Babesia gibsoni* je přenášena klíšťaty rodů *Haemaphysalis* a *Rhipicephalus*. U ostatních druhů babesií, které způsobují psí babesiózu, není zatím jasně prokázáno, která klíšťata jim slouží jako vektor, i když určitá „podezření“ existují (Matijatko et al., 2011).

3 Z tohoto důvodu dodnes někteří autoři používají názvy *Babesia canis canis*, *B. canis rossi* a *B. canis vogeli*.

Babesia rossi je dosud omezena pouze na území Afriky, *B. canis* bývá nejčastěji hlášena z Evropy, zatímco *B. vogeli* a *B. gibsoni* mají široké rozšíření na téměř všech kontinentech (Solano-Gallego a Baneth, 2011).

V Evropě bylo zjištěno několik druhů klíštěnek, které způsobují psí babesiózu. Molekulární studie prokázaly nákazy *B. canis* v Chorvatsku, Polsku, Maďarsku, Rusku, Švýcarsku, Německu, Nizozemsku, Norsku, Lotyšsku a na Slovensku (Matjila et al., 2005; Øines et al., 2010; Kubelová et al., 2011; Solano-Gallego a Baneth, 2011; Berzina et al., 2013). Infekce *B. canis* a zároveň i *B. vogeli* byly popsány ze Slovinska, Francie, Španělska, Portugalska a Albánie. V Itálii je *B. canis* většinou popisována ze severu a méně často ze střední části země, zatímco *B. vogeli* je nalézána převážně ve střední a jižní Itálii. Infekce *B. microti*-like byly zaznamenány v severozápadním Španělsku a následně i v Chorvatsku. Občasné klinické případy *B. gibsoni* byly zaznamenány ve Španělsku, Německu a Itálii. Kromě toho nedávné molekulární výzkumy zaznamenaly u psů sporadické infekce *Theileria equi*, *Theileria annulata* a *Babesia caballi*, detekované však pouze pomocí PCR ve psech ze Španělska, Chorvatska a Francie, epidemiologický a klinický význam těchto infekcí u psů je však neznámý (Solano-Gallego a Baneth, 2011).



Obrázek č. 1: Rozšíření jednotlivých druhů babesíí působících psí babesiózu v Evropě

Údaje vychází především z molekulárních analýz. Za povšimnutí stojí výskyt *B. vogeli* zejména v oblasti Středomoří a *B. canis* spíše v chladnějších oblastech střední a severní Evropy. Převzato z článku Solano-Gallego a Baneth, 2011.

Babesia canis tvoří dvě geneticky odlišné skupiny – A a B, které se liší v části 18S ribosomálního RNA genu, ale též různou virulencí a antigenními odlišnostmi. Existence těchto dvou skupin může vysvětlovat rozdílnou mortalitu, míru parazitémie, a tedy vážnost onemocnění v různých oblastech Evropy (Matijatko et al., 2011).

2.2 Životní cyklus *Babesia canis*

Vektorem nejčastějšího původce psí babesiózy v Evropě, *Babesia canis*, je klíště druhu *Dermacentor reticulatus*. Poté, co se klíště nasaje infikované krve, uvolní se z erytrocytů pohyblivé trofozoity, které migrují do střeva. Ve střevních buňkách klíštěte pak dozrávají v pohlavní stádia – samčí mikrogamonty a samičí makrogamety, které následně splynou, a vytvoří tak pohyblivou zygotu. Z pohledu životního cyklu parazita je tedy klíště definitivním hostitelem, protože v něm dochází k pohlavnímu množení. Zygota poté infikuje vnitřní orgány klíštěte – především slinné žlázy, ale také vaječníky, díky čemuž je možný transovariální přenos patogena. Ve slinných žlázách probíhá sporogonie, a při sání na dalším obratlovcu se tak do jeho krve dostávají sporozoity babesií. Sporozoity v krevním řečišti obratlovce napadají erytrocyty, invadují do jejich cytoplazmy a tvoří zde trofozoity, které se nepohlavně dělí – vznikají dvojice nebo čtveřice merozoitů (ovoidního, kulovitého nebo hruškovitého tvaru) identifikovatelné v krevním nátěru. Merozoiti se mohou dále dělit a způsobit destrukci červené krvinky, čímž se dostanou opět volně do krve a zde napadají další erytrocyty. Tak jako většina ostatních patogenů klíšťat, jsou i babesie přenosné transstadiálně.

2.3 Klinické projevy psí babesiózy

Pro přenos babesie do krevního oběhu psa je nutné, aby bylo klíště na hostiteli přisáté několik hodin. Inkubační doba psí babesiózy se pohybuje mezi 10 – 21 dny a koreluje s velikostí infekční dávky. Vyskytují se ale také chronické subklinické infekce a zvířata, která se uzdraví, získávají tzv. nesterilní imunitu, při níž parazit přežívá v hostiteli, a brání tak opakované infekci (Svobodová a Svobodová, 2004) – existují tedy i bezpříznakoví rezervoároví hostitelé. Specifickými hostiteli *B. canis* jsou psovité šelmy (Svobodová a Svobodová, 2004).

Klinické projevy onemocnění se mohou značně lišit – záleží na druhu babesie, který onemocnění vyvolal (viz výše), na míře parazitémie (počtu parazitů v krvi), ale také na individuální imunitě hostitele (ohroženi jsou zejména imunokomprimovaní a splenektomizovaní psi), reakci na infekci, věku a případných koinfekcích nebo současně probíhajících nemocích (Solano-Gallego a Baneth, 2011). Mezi nejčastější klinické projevy u psů patří akutní hemolytická anémie – k té dochází přímou lýzí erytrocytů

způsobenou množením intracelulárních stádií babesíí, ale také imunitní odpovědí, která zahrnuje mnoho mechanismů (např. navázání protilátek na buňku a aktivace komplementu, produkce hemolytických faktorů, oxidativní poškození erytrocytů, zvýšená fagocytóza červených krvinek apod.) a může mít na psy velmi vážné dopady (Solano-Gallego a Baneth, 2011). Hemolytická anémie může být následně doprovázena také neutropenií, trombocytopenií a hyperfibrinogenémií, případně intravaskulární a extravaskulární hemolýzou, normocytární anémií, hemoglobinurií, bilirubinurií a tkáňovou hypoxií, které mají závažné následky (Kubelová a Široký, 2010; Solano-Gallego a Baneth, 2011). Komplikovaná babesióza může vyústit v tzv. „systemic inflammatory response syndrom“ (SIRS) nebo „multiple organ dysfunction syndrome“ (MODS) (Matijatko et al., 2011) a renální selhání, které bývá nejčastější příčinou smrti psů zejména u neléčených případů (Kubelová a Široký, 2010).

3 Klíště piják lužní (*Dermacentor reticulatus*)

3.1 Ekologie klíštěte *Dermacentor reticulatus*

Piják lužní (*Dermacentor reticulatus*) je druh klíštěte patřící do řádu pavoukoců (Arachnida), podřádu klíšťata (Ixodida) a čeledi Amblyomidae. Piják lužní má tříhostitelský cyklus – larvy, nymfy a dospělci sají na třech různých hostitelích. Nedospělá stádia nejčastěji sají na malých savcích (hlodavcích, hmyzožravcích a šelmách), výjimečně i na ptácích (Petney et al., 2012). Preferovanými hostiteli pro dospělé jsou psovitě šelmy, divoká prasata a kopytníci (Leschnik et al., 2008; Kubelová a Široký, 2010), příležitostně však mohou dospělci sát také na člověku (Kubelová a Široký, 2010). Celý vývojový cyklus bývá běžně dokončen během jednoho roku (Nosek, 1972), může trvat ale i roky dva (Kubelová a Široký, 2010). Dospělí jedinci mohou bez potravy přežít až dva roky, zatímco larvy a nymfy pouze asi šest týdnů (Nosek, 1972).

Larvy jsou aktivní v červnu a červenci, nymfy v červenci a srpnu, první dospělci se pak objevují na konci srpna (Nosek, 1972). Dospělí jedinci *D. reticulatus* aktivují zhruba od poloviny března a jejich aktivita dosahuje vrcholu dvakrát do roka – na jaře od dubna do poloviny května a na podzim během září a října (Nosek, 1972). Naopak od června do začátku srpna (Petney et al., 2012) a během chladných zimních měsíců (Leschnik et al., 2008) je aktivita dospělců omezena nebo úplně zastavena, záleží však na teplotě a množství sněhu – i během zimy mohou dospělci aktivovat, pokud jsou k tomu příznivé podmínky (Kubelová a Široký, 2010).

Výskyt *D. reticulatus* ve střední Evropě má mozaikovitý charakter a je omezen na malá území s vhodnými ekologickými podmínkami (Nosek, 1972). I na těchto lokalitách je ale jeho výskyt nepravidelný a ostrůvkovitý (Kubelová a Široký, 2010). Přirozenými biotopy pro tento druh klíšťat jsou nivy řek,

smíšené lužní lesy, křovinaté pastviny (Nosek, 1972), podmáčené louky, lokality v blízkosti slepých ramen řek a okraje remízků uprostřed zemědělsky využívané krajiny (Kubelová a Široký, 2010). Nejčastěji se piják lužní vyskytuje podél lesních stezek a na vegetaci u břehů jezer a rybníků (Nosek, 1972). Vzhledem k tomu, že obývá místa, která bývají často zaplavována, dokáže přežít ve vodě poměrně dlouho (Nosek, 1972).

3.2 *Dermacentor reticulatus* jako vektor patogenů

Dermacentor reticulatus je v Evropě významným vektorem různých patogenů. Je přenašečem viru klíšťové encefalitidy (TBE virus) (Nosek, 1972), ale také v něm byla detekována DNA některých bakterií – *Rickettsia raoultii* v Německu (Dautel et al., 2006), *R. helvetica* v Chorvatsku, *R. slovaca* ve Španělsku (Petney et al., 2012), *Coxiella burnetii* (způsobující onemocnění Q-horečka), *Francisella tularensis* (původce tularémie) (sekund. citace Hubálek et al., 1997) a také *Borrelia burgdorferi* sensu lato v Nizozemsku (sekund. citace Nijhof et al., 2007) a v Německu (sekund. citace Kahl et al., 1992). Role pijáka lužního v přenosu *B. burgdorferi* ale není jasná (Petney et al., 2012).

Dermacentor reticulatus je vektorem a definitivním hostitelem prvoka *Babesia canis*, byla v něm ale nalezena i *Babesia microti* – role tohoto klíštěte v jejím přenosu však zatím není známá (Wójcik-Fatla et al., 2012).

3.3 Změny v rozšíření klíštěte *Dermacentor reticulatus* v Evropě

Různé zprávy a záznamy z posledních desetiletí naznačují, že se mění geografické rozšíření některých evropských druhů klíšťat, a to i směrem vertikálním – objevují se ve vyšších nadmořských výškách. Tyto změny se týkají také druhu *Dermacentor reticulatus* (piják lužního), který je po klíštěti obecném (*Ixodes ricinus*) označován za druhého nejdůležitějšího vektora klíšťaty přenosných onemocnění v Evropě (Bullová et al., 2009).

Dermacentor reticulatus je nyní hlášen téměř ze všech evropských států, zatímco dříve byl v severní a střední Evropě relativně vzácný a v některých oblastech zcela chyběl (Beugnet a Marié, 2009). Vyskytuje se v západním Palearktu, v mírném pásu od Anglie a Francie na západě až po údolí řeky Jenisej na východě (sekund. citace Siuda, 1993). Za severní hranici jeho rozšíření v západní a střední Evropě je považována oblast mezi 53 – 54 °severní šířky, ve východní Evropě se naopak vyskytuje i severněji – zhruba po úroveň St. Petěrburgu (Petrohradu), (60 °s.š.) (Dautel et al., 2006). Státy, které tvoří tuto hranici, jsou tedy ve střední Evropě severní Německo, severní Polsko a Litva

(Gray et al., 2009), ve které byl *D. reticulatus* opakovaně nalezen vlnkováním z vegetace i přímým sběrem na šelmách (Paulauskas et al., 2010).

Ačkoliv má tento druh široký areál rozšíření, jeho výskyt je považován za ostrůvkovitý se specifickými nároky na lokality (Nosek, 1972; Dautel et al., 2006; Kiewra a Czulowska, 2013, Gray et al., 2009). V jednotlivých částech Evropy byly opakovaně definovány hranice jeho výskytu, z nejnovějších studií však vyplývá, že ve většině oblastí střední a západní Evropy se stále výrazně posouvají. V této kapitole se budu zabývat pouze informacemi z pozorovaného výskytu *D. reticulatus* v konkrétních zemích. Informace založené pouze na výskytu psí babesiózy (*Babesia canis*), jejímž je piják lužní vektorem, uvádím pouze okrajově.

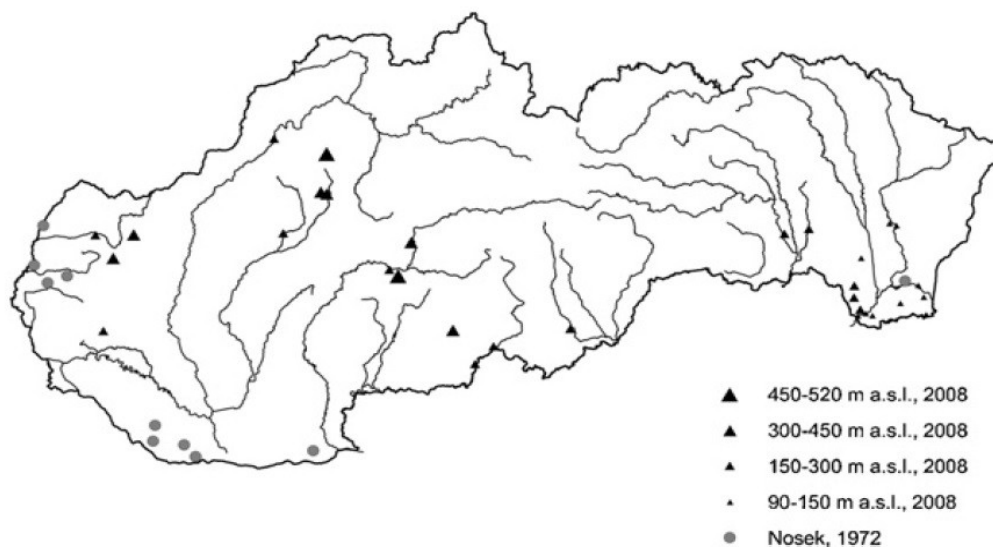
Nejlépe zdokumentovaný stav šíření klíštěte *D. reticulatus* je v Maďarsku a na Slovensku; nálezy z Belgie, Nizozemska i Německa pak potvrzují posun severní hranice rozšíření v západní Evropě.

V Maďarsku analyzovali změny ve výskytu pijáka lužního za několik posledních desetiletí, a zatímco v práci z padesátých let (Janisch, 1959) je uvedeno, že byli dospělci *D. reticulatus* nalezeni pouze ve dvou izolovaných oblastech v rámci dvou žup (jejich přítomnost byla vysvětlována náhodným zavlečením), ve výzkumu z roku 2004 (Sréter et al., 2005) se ukázalo, že se *D. reticulatus* postupně stal druhým nejběžnějším druhem klíšťat v zemi (po klíštěti obecném – *Ixodes ricinus*) a jeho výskyt byl zaznamenán ve všech šestnácti župách zahrnutých v monitorování. Výsledky tohoto výzkumu potvrzují i vzrůstající počet případů onemocnění způsobených *Babesia canis* v Maďarsku, které jsou evidovány od sedmdesátých let dvacátého století (Sréter et al., 2005).

Kontroly lišek obecných (*Vulpes vulpes*) ukazují na podobný vývoj i v Rakousku, neboť na nich nebyla klíšťata druhu *D. reticulatus* v šedesátých a na začátku sedmdesátých let dvacátého století nalezena vůbec. Od roku 1975 už ale byly zaznamenávány sporadické infekce *B. canis* (tři až čtyři případy ročně) a v devadesátých letech dvacátého století pak byla přítomnost *D. reticulatus* i přímo pozorována (Sréter et al., 2005).

Podrobné informace o šíření pijáka lužního jsou k dispozici také ze sousedního Slovenska, kde výzkum z let 2005 – 2008 (Bullová et al., 2009) navazuje na podobné práce z let padesátých (Rosický, 1952) a sedmdesátých (Nosek, 1972). V obou starších výzkumech byl druh *D. reticulatus* zaznamenán pouze v zaplavovaných lesích podél řek Moravy, Dunaje a Latoricy (viz obrázek č. 2) a od sedmdesátých let nebyly popsány žádné výrazné změny v jeho distribuci (Bullová et al., 2009). Porovnáním dat o současném rozšíření se staršími údaji studie ukázala, že areál pijáka lužního se výrazně zvětšil (pokrývá v současné době velkou část území Slovenské republiky) a *D. reticulatus* se stal druhým nejvýznamnějším druhem klíštěte na Slovensku (stejně jako v Maďarsku), a to zejména v nížinách na východě země (Bullová et al., 2009). Tato práce také zdůrazňuje fakt, že se nejedná pouze o rozšiřování původních oblastí výskytu, ale že se nyní *D. reticulatus* vyskytuje o 200 km severněji a o

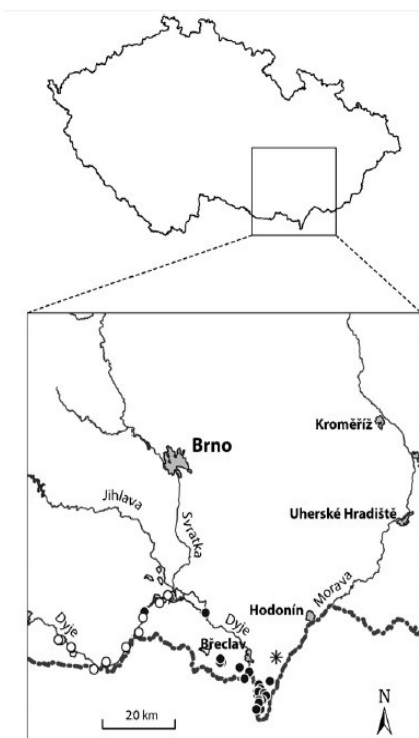
300 m n. m. výše v porovnání s předchozími údaji (viz obrázek č. 2), což podporují i opakované záznamy o onemocnění způsobených *B. canis* v nových oblastech (Bullová et al., 2009).



Obrázek č. 2 : Mapa výskytu klíštěte *Dermacentor reticulatus* na Slovensku

Porovnání starších (Nosek, 1972) a novějších (Bullová et al., 2009) záznamů výskytu klíšťat *D. reticulatus* na Slovensku. Převzato z článku Bullová et al., 2009.

Výskyt klíštěte *D. reticulatus* byl na území dnešní České republiky poprvé zaznamenán na jediné lokalitě v jihovýchodním cípu země (Rosický, 1952). V sedmdesátých, osmdesátých a devadesátých letech 20. století pak byl jeho výskyt potvrzen na dalších lokalitách v okolí řeky Dyje (viz obrázek č. 3).



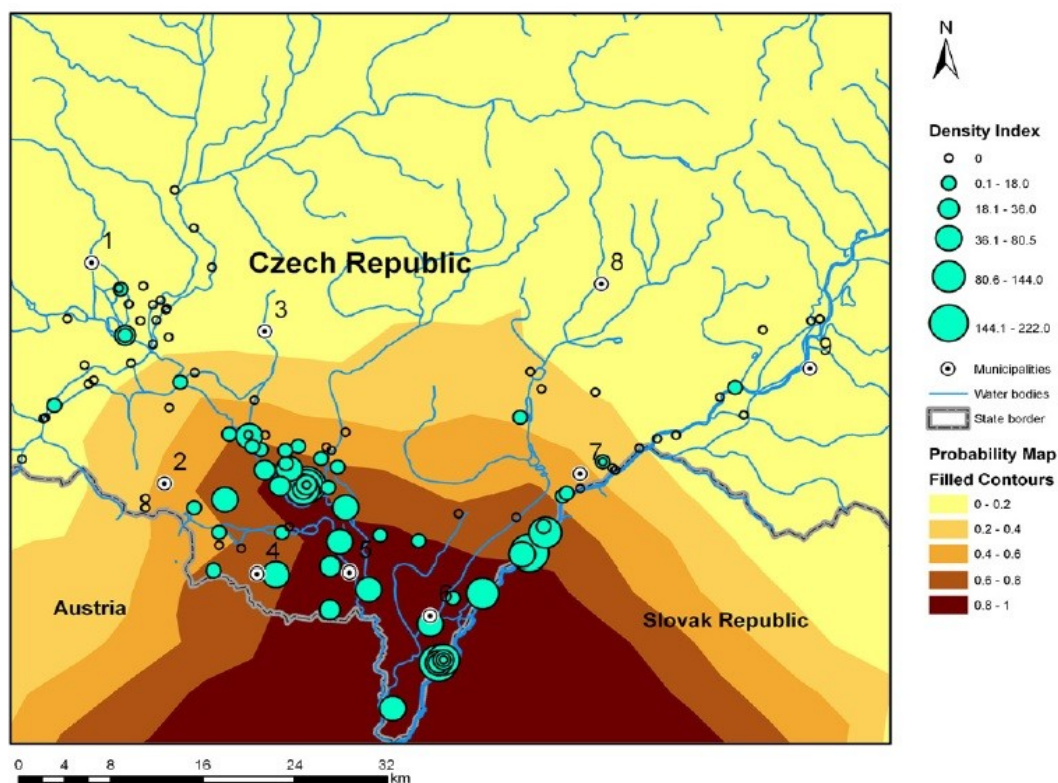
Obrázek č. 3:

Mapa zobrazující výskyt *D. reticulatus* na jižní Moravě sestavená z údajů do roku 2000

(Rosický, 1952; Černý, 1972; Nosek, 1972; Daniel et al., 1980; Hubálek et al., 1996, 1997, 1998, 2003).

Černá kolečka znázorňují lokality, kde byli jedinci *D. reticulatus* nalezeni, prázdná kolečka lokality, kde nalezeni nebyli. Hvězdička označuje lokalitu Tvrdonice, kde byl tento druh v ČR poprvé nalezen (Rosický, 1952). Převzato z článku Široký et al, 2011.

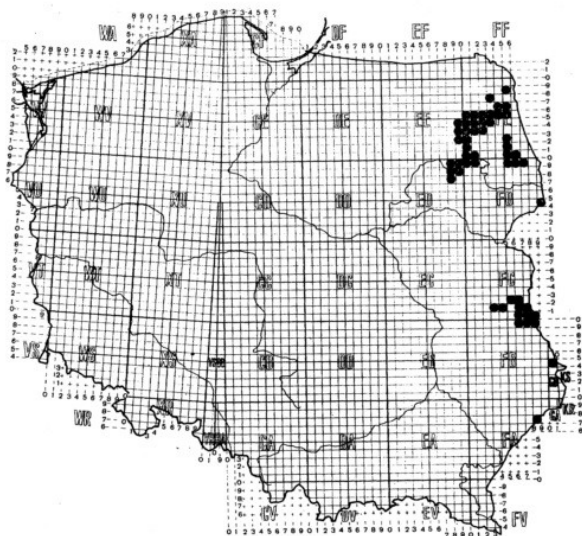
V nejnovějším výzkumu (Široký et al., 2011) byl *D. reticulatus* nalezen již na 46 lokalitách koncentrovaných podél dolního toku řek Moravy a Dyje a v jejich blízkém okolí (viz obrázek č. 4). Nejvíce klíšťat bylo nasbíráno na loukách podél uměle vytvořených kanálů (typické byly lokality s křovinami nebo blízko lesa), naopak žádní jedinci nebyli nalezeni na vinicích ani obdělávaných polích. Pouze tři lokality s výskytem pijáka lužního byly v nadmořské výšce vyšší než 200 m n.m. Relativně daleko od jádra oblasti rozšíření byla klíšťata nalezena i v křovinných ekotonech rozdělujících pastviny a obdělávaná pole a v lesích dosti vzdálených od řek (Široký et al., 2011). Na tato místa však mohou být zanesena migrujícími hostiteli, stejně jako do jiných oblastí, kde výzkum prováděn nebyl. I přesto, že se areál výskytu *D. reticulatus* v České republice zvětšil, nejedná se o tak dramatické změny, jaké byly pozorovány na Slovensku nebo v Maďarsku (viz výše), navíc v České republice nebyla doposud u psů zaznamenána autochtonní nákaza *B. canis*.



Obrázek č. 4: Pravděpodobnostní mapa výskytu *D. reticulatus* na jižní Moravě

Mapa je sestavena na základě vzorků sesbíraných během let 2009 a 2010. Vyznačené barevné zóny v Rakousku a na Slovensku jsou pouze odhadované, protože žádné údaje z těchto zemí pro vytvoření této mapy použity nebyly. Převzato z článku Široký et al., 2011.

V Polsku pochází první zmínka o nálezu pijáka lužního z roku 1938, kdy byli nalezeni dva jedinci na těle mrtvé krávy v jihovýchodní části země. Následující záznam se datuje až z roku 1956, kdy byl objeven jeden jedinec v oblasti Bialowieza – rovněž na východě země blízko hranic s Běloruskem. V šedesátých a sedmdesátých letech dvacátého století pak přibývaly zprávy o nálezech na dalších lokalitách a shrnující práce z roku 1986 uvádí sedm lokalit s relativně hojným výskytem (Szymański, 1986). Nicméně všechny uvedené lokality jsou z východu země (viz obrázek č. 5) a šíření klíštěte dává autor do souvislosti s místy, kde se hojně vyskytují losi (*Alces alces*), které považuje za nejdůležitější hostitele pro dospělá stadia *D. reticulatus* (Szymański, 1986).



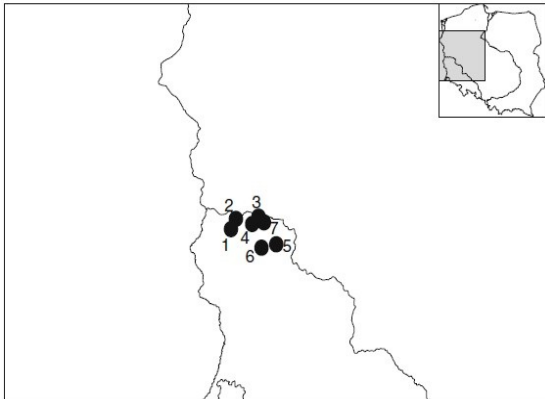
Obrázek č. 5 Mapa rozšíření *D. reticulatus* na území Polska v roce 1986

Místa výskytu byla potvrzena sběrem z vegetace. Převzato z článku Szymański, 1986.

V článku z roku 2009 (Welc-Falęciak et al., 2009) už ale autoři uvádí, že *D. reticulatus* se vyskytuje ve východní polovině země hojně a je sekundárně adaptován na příměstské a městské habitaty. Je také označován za nejběžnější druh klíštěte nalézáný na psech v okolí Varšavy (sekund. citace Zygner a Wedrychowicz, 2006). Jednotivé lokality v severovýchodním Polsku by tedy měly být považovány za souvislý areál výskytu a ne za oddělená stanoviště (Nowak, 2011).

Vícero článků (např. Nowak, 2011; Kiewra a Czulowska, 2013) popisujících rozšíření a výskyt pijáka lužního v Polsku pak diskutuje dřívější vymezení dvou rozsáhlých území s výskytem pijáka lužního, která jsou definována jako západní Evropa (Anglie, Francie, Švýcarsko, Německo, Rakousko (podle Kiewra a Czulowska, 2013) či Anglie, Francie, Švýcarsko, Německo, Nizozemsko, Rakousko, Česko, Slovensko, Maďarsko, území bývalé Jugoslávie, Rumunsko a Moldávie (podle Nowak, 2011)) a východní Evropa (severovýchodní Polsko, Litva, Bělorusko, Ukrajina a evropská část Ruska podle Kiewra a Czulowska, 2013 i Nowak, 2011). Vzhledem k tomu, že tyto dva zmíněné areály rozšíření by měly být separovány, definoval Karbowski (sekund. citace Karbowski G., 2009) území ve tvaru trojúhelníku, kde nebyl do té doby zaznamenán výskyt *D. reticulatus* a které by je mělo oddělovat. Toto území zahrnuje pobřeží Baltského moře, severovýchodní část Německa a také západ Polska .

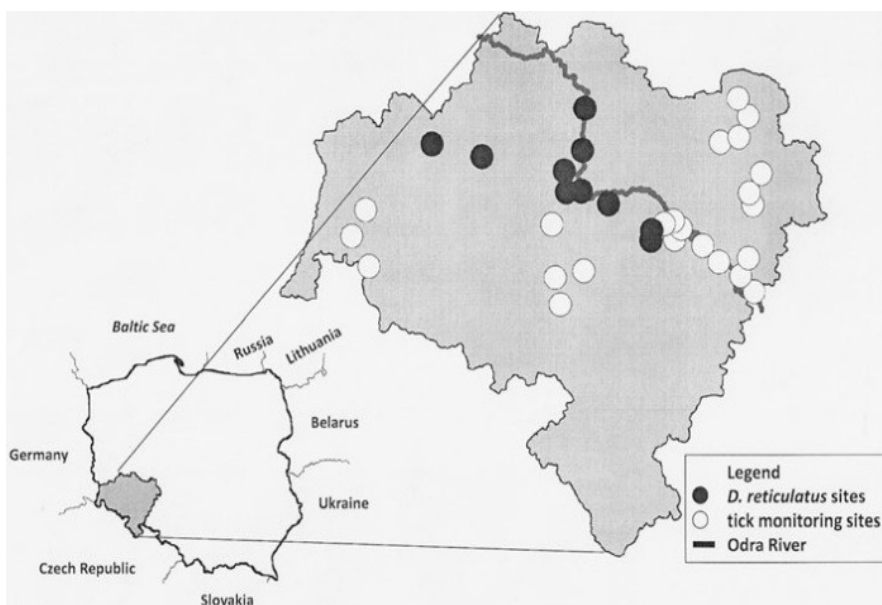
Už v roce 2011 ale popsala Magdalena Nowak výskyt *D. reticulatus* z lokalit v západním Polsku (v okolí města Zielona Góra asi 55 kilometrů od polsko-německé hranice), které spadají do vymezeného trojúhelníku, a potvrdila tím šíření pijáka lužního v této části Evropy (viz obrázek č. 6).



Obrázek č. 6: Nové lokality výskytu *D. reticulatus* v západním Polsku

Znázorněna jsou místa, kde byl v rámci výzkumu z roku 2010 zaznamenán výskyt pijáka lužního v Lubuském regionu na západě Polska. Převzato z článku Nowak, 2011.

Z našeho pohledu je zajímavé potvrzení trvalého výskytu *D. reticulatus* v Dolním Slezsku, kde byla klíšťata opakovaně nalezena na několika lokalitách v roce 2011 (duben – červen a září) i v roce 2012 (březen – duben) – viz obrázek č. 7 (Kiewra a Czulowska, 2013). Na základě výše zmíněných výzkumů je do současného areálu rozšíření pijáka lužního třeba počítat i západní Polsko. Otázkou ovšem zůstává, odkud se sem rozšířil. V roce 2003 a 2004 probíhal výzkum v Německu a jedinci *D. reticulatus* byli nalezeni ve dvou spolkových zemích, které sousedí s Polskem (Dautel et al., 2006), druhou možností je pak rozšíření ze severovýchodu Polska, neboť zde je posun směrem na západ pozorován již dlouho (Kiewra a Czulowska, 2013).



Obrázek č. 7: Mapa dokumentující nálezy *D. reticulatus* v Dolním Slezsku

Vzdálenost mezi nejdlejšími lokalitami, kde byli jedinci *D. reticulatus* nalezeni, je cca 90 km. Převzato z článku Kiewra a Czulowska, 2013.

Také v Německu je relativně dobře zdokumentováno postupné rozšiřování areálu výskytu *D. reticulatus*. První zaznamenaný nález na území dnešní Spolkové republiky Německo pochází pravděpodobně již z roku 1882, kdy toto klíště popsal Haller jako *Pseudoixodes holsatus* a našel jej na koních a vlčích i jako volně se vyskytující jedince ve Württembersku (Petney et al., 2012).

V roce 1925 popsal Schulze ohnisko výskytu *D. reticulatus* v údolí řeky Mohanu a následně pak byl výskyt tohoto druhu zaznamenáván i z dalších spolkových zemí (Bádensko-Württembersko, Falck-Porýní, Braniborsko, Dolní Sasko, Sasko, Sasko-Anhaltsko, Hesensko a Bavorsko), což naznačuje, že areál rozšíření *D. reticulatus* se neustále zvětšuje (Petney et al., 2012).

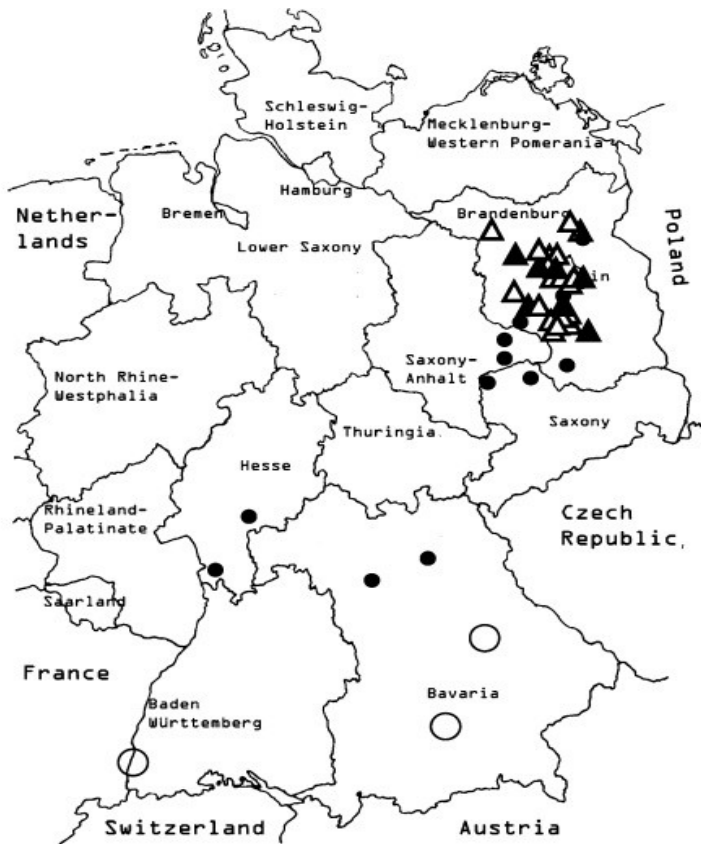
Ještě před třiceti lety byl výskyt *D. reticulatus* popisován jen z několika přírodních ohnisek na jihu země, ale během posledních let se areál jeho rozšíření v Německu výrazně zvětšil a nyní se vyskytuje ve velké části Německa s výjimkou severu země (Heile et al., 2006).

Dautel a spoluautoři (Dautel et al., 2006) označují výskyt *D. reticulatus* jako vysoce ohniskový, a to nejen v Německu, kde bylo dlouho známo pouze několik endemických oblastí pijáka lužního. Od prvních záznamů o výskytu v Německu až po zprávu z roku 1976, založenou na sběrech na více než 3000 lokalitách (Liebisch a Rahman, 1976), byl *D. reticulatus* zaznamenán pouze ze čtyř míst: v údolí řeky Mohan nedaleko Würzburgu, na jihozápadě blízko města Tübingen, na východě v údolí Labe a několik jednotlivých klíšťat bylo také nalezeno na psech v okolí Postupimi (Dautel et al., 2006). V následujících dvaceti letech byli jedinci *D. reticulatus* nalezeni i v horním údolí Rýna (jihozápadní Německo) a v Řezně a Mnichově (Bavorsko). Také v Sasku – v údolí Labe – se tento druh rozšířil na další místa (Dautel et al., 2006). Z některých těchto míst byly zaznamenány také autochtonní nákazy psí babesiózou způsobené *Babesia canis* (sekund.citace Zahler et al., 2000a; 2000b).

Výzkum z let 2003 a 2004 pak prokázal již celkem 44 míst, kde se *D. reticulatus* vyskytuje, a to zejména v jižním a východním Německu. Nové lokality byly potvrzeny zejména ze spolkových zemí Braniborsko a Berlín (Dautel et al., 2006). Četnost nových nálezů právě z těchto oblastí však autoři zdůvodňují především tím, že zde byl výzkum nejintenzivnější a předpokládají, že kdyby byly takto detailně zkoumány i další oblasti, počet míst se známým výskytem *D. reticulatus* by ještě vzrostl (Dautel et al., 2006).

Vzhledem k zajímavosti použité metodiky ji zde stručně popíši: V jarním období byli osloveni majitelé asi tři sta šedesáti psů (právě ze zemí Braniborsko a Berlín), aby každý den odstraňovali klíšťata, která psy napadla, a ta pak byla posílána do laboratoře pro identifikaci. Místa, která jednotliví psi nejvíce preferovali, pak byla zkoumána ještě metodou vlajkování. Podle klíšťat nalezených na psech bylo zjištěno 26 lokalit, kde se *D. reticulatus* vyskytuje. Sedm z nich bylo následně potvrzeno i sběrem z vegetace (viz obrázek č. 8). Doplnující údaje pak výzkumný tým získal sběrem klíšťat z jelenovitých

(*Capreolus capreolus*, *Cervus elaphus elaphus* a *Dama dama*), kteří byli zastřeleni na podzim roku 2004, a to na různých místech v Německu (opět viz obrázek č. 8) (Dautel et al., 2006).



Obrázek č. 8:

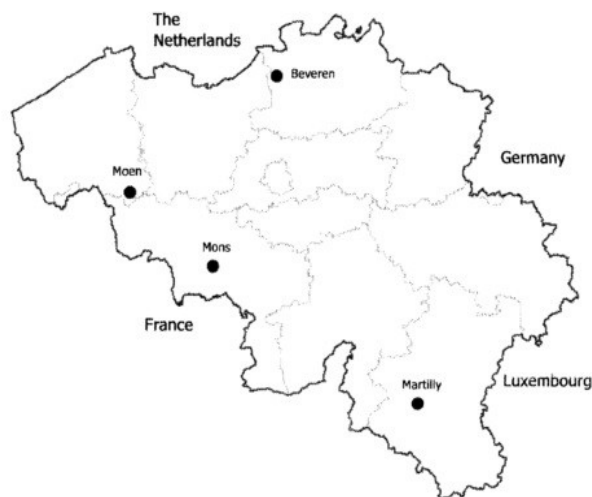
Mapa výskytu *D. reticulatus* v Německu sestavená na základě výzkumu z let 2003 a 2004

Zaznamenán je původ jelenovitých (černá kolečka) a psů (prázdné trojúhelníky), na kterých byli nalezeni pijáci lužní. Černé trojúhelníky označují místa, kde byla tato klíšťata nalezena na psech i volně z vegetace. Prázdná kolečka pak označují místa s endemickým výskytem *Babesia canis* v Německu. Převzato z článku Dautel et al., 2006.

Celkově se tedy dá říct, že piják lužní zvětšil svůj areál rozšíření a pronikl do nových oblastí v Německu. Uvedená mapa však zajisté není vyčerpávajícím souhrnem současného výskytu. Zajímavé je, že žádné ze studovaných klíšťat druhu *D. reticulatus* nebylo nakaženo *B. canis*, přestože z některých míst byla hlášena psí babesióza (Dautel et al., 2006).

Ještě donedávna bylo za severní hranici rozšíření *D. reticulatus* v západní Evropě považováno území na francouzsko-belgických hranicích (sekund. citace Heile et al., 2006). První doložitelný nález *D. reticulatus* z území Belgie byl zaznamenán v roce 1945 a následně i v roce 1950 – jednalo se o jedince, kteří byli nalezeni na psech v jižní části země – u francouzsko-belgických hranic (sekund. citace Fain, 1989). Není ale jasné, zda se dají tyto nálezy považovat za důkaz výskytu pijáka lužního na belgickém území, protože neexistují žádné údaje o původu těchto jedinců, ani o tom, zda psi, na kterých byli pijáci nalezeni, předtím nevycestovali ze země (Cochez et al., 2012). Později bylo v Belgii několik klíšťat *D. reticulatus* nalezeno na psech z jiné lokality (sekund. citace Losson et al., 2003) a vzhledem k tomu, že v posledních dvaceti letech byly prokázány i autochtonní případy psí babesiózy (sekund. citace Losson et al., 1999), dá se předpokládat, že se v Belgii *D. reticulatus* vyskytuje trvale.

Během roku 2010 proběhly sběry klíšťat na čtyřech lokalitách v Belgii (viz obrázek č. 9), a to metodou vlajkování. Přestože nebyly všechny lokality navštěvovány stejně často a ve stejné době, dospělci *D. reticulatus* byli nalezeni na všech čtyřech lokalitách – tedy i na severu země (viz obrázek č. 9) (Cochez et al., 2012).



Obrázek č. 9:

Mapka ukazující lokality výskytu *D. reticulatus* v Belgii

Převzato z článku Cochez et al., 2012.

Tyto výsledky korespondují také s výzkumem v Nizozemsku, kde byla v roce 2007 nalezena populace pijáka lužního rovněž metodou vlajkování (sekund. citace Nijhof et al., 2007). Vzhledem k nálezům z Belgie, Nizozemska i Německa si dovoluji tvrdit, že je potvrzeno, že v oblasti západní Evropy se během posledních desetiletí skutečně výrazně posunula severní hranice rozšíření *D. reticulatus*.

4 Psí babesióza jako „emerging infectious disease“ v Evropě

První záznam o psí babesióze v Evropě pochází z Itálie z roku 1895, nedlouho po objevu *Babesia bovis* v Rumunsku (Solano-Gallego a Baneth, 2011).

Psí babesióza je považována za „emerging infectious disease“ (EID) – volně přeloženo jako „náhle či nově se objevující infekční onemocnění“. Mezi některé charakteristiky EID patří vzrůstající incidence, expanze do nových areálů výskytu a infekce nedávno popsány nebo modifikovanými patogeny, které změnilly hostitelskou specifitu (Kubelová a Široký, 2010). Psí babesióza splňuje víceméně všechny tyto charakteristiky.

Vzrůstá její incidence ve střední Evropě a zároveň se zde šíří do nových oblastí. Dříve byla babesióza vysoce endemická v severním Španělsku, severní Itálii, Srbsku, Chorvatsku a Francii (Beugnet a Marié, 2009). Za další země s endemickým výskytem tohoto onemocnění pak byly považovány Maďarsko a Švýcarsko. Méně běžná, ale zaznamenávaná, byla tato nemoc také v Belgii,

Německu, Polsku a Nizozemsku (Beugnet a Marié, 2009). Od roku 2000 se množí zprávy o jejím šíření, a to nejen ve výše uvedených zemích, ale i jinde v Evropě.

Mezi patogeny, které toto onemocnění způsobují, se zařadila nově také *Babesia microti*-like, která byla určena jako původce několika případů psí babesiózy ve Španělsku, Chorvatsku a ve Spojených státech amerických (Solano-Gallego a Baneth, 2011). Navíc byl nejčastější původce tohoto onemocnění v Evropě – *Babesia canis* – nově objeven také v klíštěti obecném (*Ixodes ricinus*) (Cieniuch et al., 2009), i když není známo, zda je možný přenos z tohoto druhu klíštěte na další hostitele či nikoliv.

Zatímco dříve byla psí babesióza veterinárním problémem především na jihu Evropy v oblasti Středomoří, v posledních zhruba čtyřiceti letech se rozšířila také do střední a severní Evropy. V některých státech bylo zaznamenáno šíření do nových endemických oblastí a vzrůstající incidence, někde se dokonce objevilo autochtonní onemocnění zcela nově (viz dále). Ve Slovinsku se také objevily první autochtonní případy způsobené *B. vogeli*, zatímco dříve zde psí babesiózu působil pouze druh *B. canis* (Duh et al., 2004).

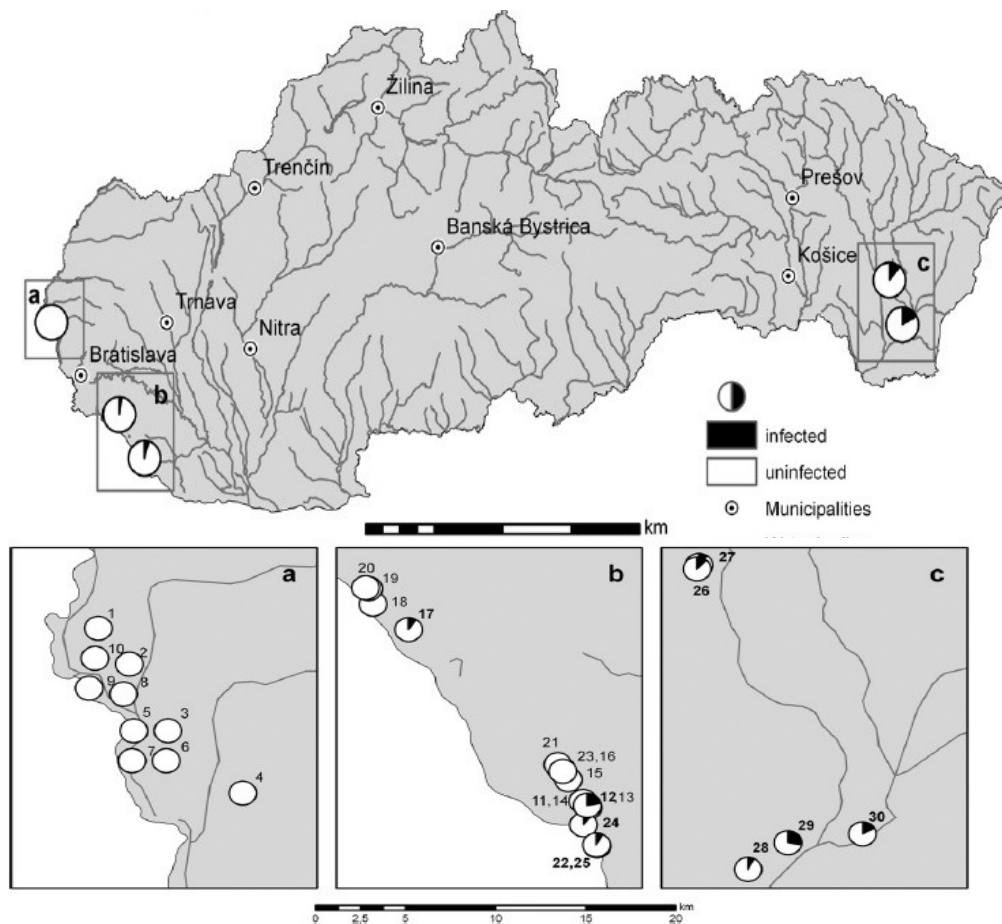
Pro následující popis situace v jednotlivých státech střední Evropy je zvoleno stejné pořadí jako u šíření *D. reticulatus* (tedy Maďarsko, Rakousko, Slovensko, Polsko, Německo, Belgie a Nizozemsko a navíc Norsko a Lotyšsko).

V Maďarsku se psí babesióza objevovala sporadicky už od poloviny sedmdesátých let a počet případů během posledních třiceti let neustále stoupá (sekund. citace Horváth a Papp, 1974; Horváth a Papp, 1996; Csikós et al., 2001). Jelikož klíště druhu *Rhipicephalus sanguineus* (vektor *B. vogeli*) nebylo v Maďarsku nalezeno a molekulární analýza vždy potvrdila pouze druh *B. canis*, souvisí vzrůstající incidence nálezů jednoznačně s šířením *D. reticulatus* (Sréter et al., 2005). Měsíční analýza incidence psí babesiózy rovněž potvrzuje nejvíce infikovaných psů v měsících, kdy má *D. reticulatus* nejvyšší aktivitu (Sréter et al., 2005).

V Rakousku je od roku 1975 dokumentována introdukce nakažených klíšťat na psech transportovaných z jižní Evropy (sekund. citace Hinaidy a Tschepper, 1979) a od té doby byly zaznamenány zhruba 3 – 4 případy tohoto onemocnění ročně. V devadesátých letech dvacátého století byl potvrzen autochtonní výskyt *D. reticulatus* (Sréter et al., 2005) a od roku 1998 jsou zdokumentovány první autochtonní případy psí babesiózy (sekund. citace Schwendenwein, 1998), které korelují s šířením pijáka lužního (Leschnik et al., 2008). Stejně tak je na území východního Rakouska a v Maďarsku v blízkosti hranic s Rakouskem, tedy v Panonské pánvi, popsán typický dvouvrcholový výskyt nálezů babesiózou během roku, který odpovídá nejvyšší aktivitě pijáka lužního. Tato oblast se stala endemickým místem výskytu psí babesiózy teprve nedávno, před začátkem výzkumu v roce 2000 (Leschnik et al., 2008).

První případ psí babesiózy byl na Slovensku oficiálně zaznamenán až v roce 2000, a to z jihovýchodní části země (sekund. citace Chandoga et al., 2002), přestože místní veterinární lékaři se pravděpodobně setkali s touto nemocí už minimálně o dva roky dříve (Kubelová et al., 2011). Poté byla psí babesióza potvrzena také z jihu západního Slovenska (Swan et al., 2001). V roce 2002 pak byla *Babesia canis* na jihu západě Slovenska diagnostikována přímo z *D. reticulatus* (Duh et al., 2006). Záznamy klinických případů psí babesiózy, které se objevily později, poukazovaly na šíření tohoto onemocnění směrem na severozápad – k hranicím s Českou republikou a Rakouskem (sekund. citace Široký (nepublikováno) z článku Kubelová et al., 2011).

Výzkum publikovaný v roce 2011 se zaměřil na nakaženost klíštěat (určovanou pomocí PCR) ze tří různých oblastí na Slovensku (viz obrázek č. 10). Zajímavostí je, že *D. reticulatus* byl nalezen na třiceti lokalitách z celkových třiceti sedmi, zatímco *Ixodes ricinus* pouze na dvaceti třech, i když je pravda, že lokality i čas sběru (září – říjen) byly cíleny na pijáka lužního (Kubelová et al., 2011).



Obrázek č. 10: Prevalence *B. canis* v *D. reticulatus* získaných odchytům na jižním Slovensku

Horní mapa zobrazuje celkový pohled na tři oblasti, kde byla klíštěata sbírána (blízké lokality a jejich prevalence jsou průměrovány). Prevalence ve třech studovaných oblastech je vidět v detailu na třech spodních obrázcích. Převzato z článku Kubelová et al., 2011.

Nejvíce nakažených klíšťat (cca 15 %) bylo odchyceno na východu Slovenska (viz obrázek č. 10), kde byla též na území Slovenska poprvé diagnostikována psí babesióza (Kubelová et al., 2011). Klesající nakaženost směrem na západ byla potvrzena výsledky z jihozápadu země, kde byla klíšťata pozitivní na *B. canis* už jen na pěti z celkových patnácti lokalit a prevalence byla okolo 2 %. Severozápadněji (viz mapka) pak nebylo nakaženo žádné klíště ani na jedné z lokalit, a to i přesto, že z těchto míst byly několikrát zaznamenány klinické případy psí babesiózy (sekund. citace Široký et al., nepublikováno z článku Kubelová et al., 2011). Autoři výzkumu předpokládají, že možným vysvětlením je výběr lokalit, které byly koncentrovány na relativně malém území v okolí řeky Moravy (Kubelová et al., 2011). Tento výzkum potvrdil předpokládané šíření psí babesiózy v tomto regionu střední Evropy směrem od jihovýchodu na severozápad, což koresponduje se situací, kdy se toto onemocnění objevilo dříve v Maďarsku než v Polsku nebo na Slovensku.

V České republice se dosud autochtonní nákaza *B. canis* podle dostupných informací nevyskytla, ačkoli všechny země sousedící s Českem už případy onemocnění u psů, kteří nikdy nevycestovali za hranice, zaznamenali (Kubelová a Široký, 2010; Konvalinová et al., 2012). Nejbližší lokalitou od povodí řek Dyje a Moravy (pouze v této oblasti se *D. reticulatus* v ČR vyskytuje – viz výše, obrázek č. 4), kde se autochtonní případ psí babesiózy objevil, je obec Malacky na Slovensku, která je od hranic s Českem vzdálena přibližně 50 kilometrů (viz obrázek č. 11) (Konvalinová et al., 2012). Přesto se zdá, že u všech případů diagnostikované psí babesiózy se u nás jednalo o importované případy, z nichž první byl zaznamenán už v roce 1992 (Konvalinová et al., 2012).



Obrázek č. 11: Lokality s výskytem *D. reticulatus* na území ČR a jejich vzdálenost od nejbližší lokality, na které byl zaznamenán autochtonní případ psí babesiózy

Vyznačena jsou města Hodonín, Břeclav a Lanžhot, v jejichž okolí je opakovaně zaznamenáván výskyt pijáka lužního v České republice. V obci Malacky na Slovensku byl zaznamenán autochtonní případ psí babesiózy nejbližší místům výskytu *D. reticulatus* v ČR. Převzato z článku Konvalinová et al., 2012.

V roce 2010 se konala pravděpodobně první studie na území České republiky testující přítomnost DNA *B. canis* a specifických protilátek u psů žijících v oblasti, kde se u nás *D. reticulatus* vyskytuje a kteří tuto oblast nikdy neopustili (Konvalinová et al., 2012). Potvrdilo se, že žádný z krevních odběrů získaných od zhruba padesáti psů neobsahoval DNA *B. canis*, stejně jako byly negativní výsledky z vyšetření 340 jedinců *D. reticulatus*. Specifické protilátky proti *Babesia canis* byly však nalezeny u pěti psů, tedy asi u 12 %, kteří ovšem byli klinicky zcela zdraví (Konvalinová et al., 2012). Přestože tedy nebyl přímo prokázán výskyt babesii pomocí PCR, přítomnost *Babesia canis* v České republice není vyloučena (Konvalinová et al., 2012).

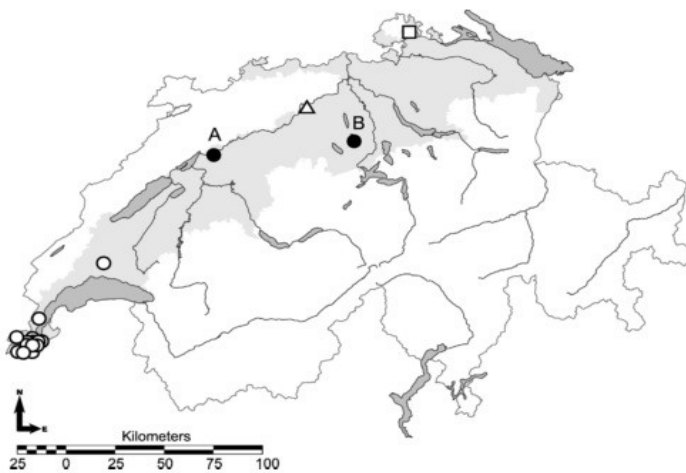
Také v Polsku se psí babesióza šíří. Ještě nedávno se předpokládalo, že onemocnění je endemické na severovýchodě a jihovýchodě země a že hranice jeho rozšíření je západní břeh řeky Visly (sekund. citace Adaszek L., 2006; Hulas a Dobrzyński, 1995). Výzkum z roku 2006 – 2008, který zjišťoval nakaženost psů z krevních odběrů, však prokázal pozitivní nálezy také ze západnějších oblastí (Welc-Falęciak et al., 2009) a šíření psí babesiózy je opět dáváno do souvislosti s rozšiřováním areálu výskytu klíštěte *D. reticulatus* (Welc-Falęciak et al., 2009). Konkrétně v okolí Varšavy je v současnosti nejběžnějším druhem sajícím na psech (sekund. citace Zygnier a Wedrychowicz, 2006) a nedávný výzkum prokázal, že zhruba 11 % pijáků lužních, kteří zde byli sesbíráni ze psů, obsahovalo DNA *Babesia canis* (Zygnier et al., 2008).

V Německu byly první autochtonní případy zaznamenány v roce 2000 (tedy ve stejném roce jako na Slovensku), a to konkrétně v Mnichově (sekund. citace Zahler et al., 2000). Endemická místa výskytu psí babesiózy v Německu zaznamenaná do roku 2004 jsou znázorněna na obrázku č. 8. Zajímavé je, že mapka dokumentuje výzkum z let 2003 a 2004, při kterém se zjistilo šíření pijáka lužního na území Německa, ale zároveň žádné z klíšťat nebylo PCR pozitivní na *B. canis*, a to i přesto, že některá místa, kde probíhalo vlajkování pro sběr *D. reticulatus*, byla vybrána právě na základě hlášených nálezů psí babesiózou (Dautel et al., 2006). Stejně jako v ostatních středoevropských státech souvisí i v Německu rozšíření psí babesiózy s výskytem pijáka lužního.

Ve Švýcarsku byly všechny dosud popsané případy autochtonní psí babesiózy zaznamenány z oblasti „Swiss Midlands“ (viz obrázek č. 12), v rámci které ale byla pouze Ženeva dlouho považována za stabilní endemické místo výskytu tohoto onemocnění. Později však bylo pozorováno také rozšiřování psí babesiózy podél Ženevského jezera (Schaarschmidt et al., 2013). Klíšťata druhu *D. reticulatus* byla historicky odchycena pouze v Ženevě a nebyla v nich zachycena DNA *B. canis* (sekund. citace Pfister et al., 1993). Střední, severní a východní Švýcarsko bylo považováno za oblast, kde se psí babesióza nevyskytuje, dokud nedošlo dvakrát v severní části země k vypuknutí autochtonní nákazy (zajímavé je, že nákaza se objevila na dvou různých místech, ale ve stejné sezóně a postihla pouze šest psů

(sekund.citace Sager et al., 2005; Schaarschmidt et al., 2006)) – viz obrázek č. 12 (Schaarschmidt et al., 2013).

Z let 2011 – 2012 pak pochází výzkum, během kterého byly objeveny další dvě oblasti, kde se autochtonní psí babesióza vyskytla (viz obrázek č. 12), a to celkem u 28 psů (Schaarschmidt et al., 2013). Následně v těchto oblastech proběhl i odchyt klíšťat metodou vlajkování (v květnu a červnu 2011), přičemž na jedné lokalitě byli nalezeni pouze jedinci patřící k druhu *Ixodes ricinus*, zatímco na druhé lokalitě bylo získáno i 23 dospělců pijáka lužního. Zatímco žádné z klíšťat *Ixodes ricinus* nebylo nakažené *B. canis*, u 19 z 23 *D. reticulatus* byl výskyt DNA *B. canis* potvrzen pomocí PCR (Schaarschmidt et al., 2013). Současné výzkumy tedy jednoznačně ukazují, že můžeme i Švýcarsko považovat za zemi, kde se psí babesióza šíří.



Obrázek č. 12: Mapa Švýcarska zobrazující lokality, kde je zaznamenán výskyt autochtonní psí babesiózy

Černá kolečka označují dvě lokality (Dotzingen a Baldegg), kde nákaza vypukla v sezóně 2011/2012. Prázdná kolečka odkazují na nákazy zaznamenané v roce 2007 Porchetem, trojúhelník odkazuje na případy zaznamenané Sagerem v r. 2005 a čtverec označuje místo, kde se vyskytla nákaza ve stejném roce, ale popsána byla v r. 2006 Schaarschmidtem. Všechny zaznamenané případy pochází z regionu „Swiss Midlands“ – na mapě je označen světle šedou barvou. Dospělci *D. reticulatus*, kteří v sobě nesli DNA *B. canis*, byli nalezeni v oblasti „B“. Převzato z článku Schaarschmidt et al., 2013.

V roce 1999 popsal Losson a spoluautoři první tři případy autochtonní psí babesiózy v Belgii (sekund. citace Losson et al., 1999) a od té doby se počet případů autochtonních nákaz dále rozrůstal (Cochez et al., 2011). V roce 2010 proběhl v Belgii výzkum zaměřený na prokázání výskytu klíštěte *D. reticulatus*, který byl motivován novými případy psí babesiózy (Cochez et al., 2011). Situace však byla podobná jako v Německu – přestože byla jedna ze čtyř oblastí výzkumu vybrána právě na základě hlášených případů psí babesiózy, žádné z téměř 300 vyšetřovaných klíšťat nebylo pozitivní na *B. canis* (Cochez et al., 2011) a prevalence nákazy je zde pravděpodobně velmi nízká.

Zajímavým příkladem nových autochtonních nákaz psí babesiózou v Evropě jsou případy popsané z Nizozemska. Během jara 2004 propukla psí babesióza zároveň ve dvou oblastech

Nizozemska vzdálených od sebe víc než 130 km, při níž bylo postiženo dvacet psů a na podzim pak přibýly další tři případy autochtonních nákaz (Matjila et al., 2005). Druh *D. reticulatus* byl však na území Nizozemska zaznamenán už v roce 1985, a to dokonce ve spojitosti s první autochtonní nákazou psí babesiózou v této zemi (Matjila et al., 2005). *D. reticulatus* se vyskytuje i na lokalitách na jihozápadě Anglie, v Belgii a v Německu, kde jsou podobné ekologické podmínky, jaké jsou v lokalitách v Nizozemsku, přesto autoři popisného článku o autochtonních nákazách v Nizozemsku (Matjila et al., 2005) uvádí jako nejpravděpodobnější příčinu vypuknutí nákazy babesiózou cestování psů do endemických oblastí výskytu klíštěte *D. reticulatus* a také dovážení psů (cca 1500 ročně), kteří pochází především z jižní Evropy, do Nizozemska. Nejpravděpodobnějším vysvětlením pro vypuknutí autochtonních nákaz během roku 2004 se však zdá být přehlížený výskyt *D. reticulatus*, jelikož populace tohoto klíštěte byla na území Nizozemska nalezena v roce 2007 metodou vlajkování (sekund. citace Nijhof et al., 2007).

Velmi zajímavým zjištěním je, že psí babesióza překonala i severní hranici dosud předpokládaného výskytu *D. reticulatus*. V posledních letech byly totiž zaznamenány první autochtonní případy psí babesiózy v Lotyšsku a Norsku.

V roce 2009 byla poprvé zaznamenána autochtonní nákaza *Babesia canis* v Norsku (Øines et al., 2010). Až do té doby byla psí babesióza v Norsku diagnostikována jen velice sporadicky a vždy se jednalo o psy, kteří nedávno předtím cestovali do střední Evropy a velice pravděpodobně se nakazili během svého pobytu v zahraničí. Ani jeden druh klíšťat, která jsou významnými vektory psí babesiózy (*Rhipicephalus sanguineus*, *Dermacentor reticulatus*, *Haemaphysalis leachi* a *H. bispinosa*), není v Norsku původní a ani zde trvale nežije, i když byl zaznamenán případ, kdy si pes, který cestoval do zahraničí, přivezl na sobě klíště *Rhipicephalus sanguineus* zpět do Norska (Øines et al., 2010).

Norský případ autochtonní psí babesiózy se týká psa z oblasti Osla, u kterého se projevil příznaky v květnu 2009. Bohužel klíště, které jej nakazilo, již nebylo k dispozici (Øines et al., 2010). Majitel psa potvrdil, že jeho pes nikdy nebyl jižněji než v Dánsku a nevycestoval z Norska nejméně 10 měsíců před propuknutím nemoci. Jedna z možností je náhodný import klíštěte na zvířatech vracejících ze zahraničí, což by mohlo vysvětlovat, proč se případ objevil v okolí Osla, kde je hustota lidské populace i populace malých domácích zvířat velmi vysoká. Alternativním vysvětlením, které autoři také zmiňují, je výrazné posunutí oblasti rozšíření *D. reticulatus* na sever, tuto variantu však považují za méně pravděpodobnou.

Dosud posledním státem, kde byly nově zaznamenány autochtonní nákazy psí babesiózou, je Lotyšsko. Od konce roku 2009 do července 2011 zde probíhal výzkum výskytu tohoto onemocnění, a to na základě informací a krevních odběrů od místních veterinářů. Z výzkumu byli předem vyloučeni psi, kteří před méně než rokem vycestovali za hranice Lotyšska. Celkem byly diagnostikovány tři

autochtonní případy nákazy *B. canis*, a to ze dvou lokalit (Liepāja a Rīga) vzdálených od sebe přes 200 kilometrů, a ve všech případech byla pomocí metody PCR zjištěna *Babesia canis* (Berzina et al., 2013).

Dříve byla severní hranicí výskytu *D. reticulatus* Litva, i když dále na východ se piják lužní vyskytoval ještě severněji – až na úrovni St. Petěrburgu (Dautel et al., 2006; Gray et al., 2009). Současný výskyt v Litvě potvrzují i další autoři (Paulauskas et al., 2010; sekund. citace Žygutienė, 2009), naopak v Lotyšsku byl zaznamenán *D. reticulatus* pouze jednou a není tak považován za druh trvale se zde vyskytující (Berzina et al., 2013). Autoři diskutují několik možností, jak se psi v Lotyšsku mohli nakazit: import infikovaných klíšťat do země, rozšiřování arálu výskytu *D. reticulatus* a v neposlední řadě také možné přizpůsobení se *B. canis* na přenos pomocí klíšťat druhu *Ixodes ricinus*, která se v zemi běžně vyskytují (Berzina et al., 2013).

Proti první ze zmiňovaných možností mluví relativně velká vzdálenost mezi oběma lokalitami, kde se psi nakazili. Muselo by se tedy jednat o nezávislý import více nakažených klíšťat. Vzhledem k dalším pěti hlášeným onemocněním během práce na jejich článku však autoři sami tuto variantu spíše zavrhnou (Berzina et al., 2013).

Pokud by *Dermacentor reticulatus* skutečně expandoval tak daleko na sever, muselo by se tak pravděpodobně stát až v posledních několika letech. Vzdálenost, o kterou by se musel tento druh posunout, ilustruje mapa na obrázku č. 13, která je založena na výzkumu z let 2002 – 2009 (Paulauskas et al., 2010).

Jelikož výzkum z Litvy probíhal jen krátce před výzkumem výskytu psí babesiózy v Lotyšsku, změny v rozšíření *D. reticulatus* směrem na sever by musely proběhnout skutečně nedávno. Další možností je, že v severnějších polohách je klíště *D. reticulatus* poměrně vzácné, a proto je přehlíženo.

Třetí možnost, a to přenos *Babesia canis* klíšťaty *Ixodes ricinus*, je čistě spekulativní, protože klíště obecné zatím nebylo prokázáno jako vhodný vektor *B. canis*.



Obrázek č. 13: Výskyt klíšťat v Litvě

Křížky označují výskyt *D. reticulatus*. Na mapě jsou označena i města Liepāja a Rīga v Lotyšsku, kde byly zaznamenány první autochtonní nákazy *Babesia canis* v zemi. Upraveno dle Paulauskas et al., 2010.

5 Šíření pijáka lužního a psí babesiózy v Evropě

5.1 Důvody šíření klíštěte *Dermacentor reticulatus*

Pozorované zvětšování areálu výskytu *D. reticulatus* a s ním spojené šíření psí babesiózy v mnoha evropských zemích nebylo zatím nikým plně vysvětleno, i když teorií o důvodech této změny existuje mnoho a jednotliví autoři jim přiřkládají různou důležitost.

Častým vysvětlením je globální změna klimatu (např. Sréter et al., 2005; Bullová et al., 2009; Gray et al., 2009). Bullová et al. (2009) to dokládá i zprávou ze Slovenského hydrometeorologického ústavu a uvádí, že průměrná teplota na Slovensku vzrostla o více než 1 °C mezi lety 1980 – 2004 a oteplením rovněž vysvětluje pozorovaný posun výskytu *D. reticulatus* o 300 metrů nadmořské výšky výše na Slovensku. Také práce z České republiky uvádí, že některé nedávné změny v klimatických podmínkách a v krajině mohou pomáhat vektorům z řad členovců přezimovat a aktivovat v nových oblastech (Široký et al., 2011). Další autoři tato tvrzení ještě upřesňují tím, že šíření pijáka lužního je spojeno se zkracováním zimního období a vzrůstajícími minimálními teplotami (Beugnet and Marié, 2009). Klimatické změny jako důvod šíření klíšťat do nových oblastí i vyšších nadmořských výšek potvrzují i další výzkumy. Například z České republiky jsou dobře zpracovaná data o posunu klíštěte obecného (*Ixodes ricinus*) do vyšších nadmořských výšek v souvislosti s růstem průměrných teplot (Danielová et al., 2008; Materna et al., 2008). Vzhledem k tomu, že klíště obecné se šíří do oblastí s vyšší nadmořskou výškou stejně jako piják lužní, je velice pravděpodobné, že důvodem pro šíření obou druhů jsou právě celkové klimatické změny a ty mohou ovlivňovat i šíření klíšťat na sever Evropy, tak jak to bylo pozorováno u klíštěte *I. ricinus* (Danielová et al., 2006).

Druhým významným faktorem, o kterém se zmiňují téměř všichni autoři, jsou změny v krajině a jejím využívání. Zejména pak opětovné zalesňování či pokles využívání pesticidů a jiných chemikálií (Sréter et al., 2005) nebo výrazný pokles plochy obhospodařované půdy, která se ve významném rozsahu mění na louky, pastviny a lesy, tedy habitaty vhodné pro druh *D. reticulatus* (Bullová et al., 2009). Vliv může mít i rozdělení stávajících ploch pomocí remízků a jiných porostů, neboť právě tyto ekotony uvádí Široký et al. (2011) jako vhodná stanoviště pro klíšťata a dokládá to nálezy v těchto místech i poměrně daleko od jádra areálu výskytu *D. reticulatus* v České republice (viz výše v textu).

Změny v krajině umožňující větší výskyt pijáka lužního se ale netýkají pouze zemědělské půdy. Vhodným habitatem pro tento druh klíštěte se zdají být i příměstské nevyužívané plochy (Dautel et al.,

2006; Welc-Falęciak et al., 2009), stejně jako městské parky (sekund.citace Zahler et al., 2000a a Zahler et al., 2000b; Beugnet a Marié, 2009).

Dalším možným důvodem, proč se areál výskytu *D. reticulatus* výrazně zvětšuje, může být také ochrana přírody spojená s nárůstem populace divokých zvířat (Sréter et al., 2005). Zvyšující se početnost hostitelů (hlodavců, ale i lišek a spárkaté zvěře) uvádí jako faktor usnadňující šíření tohoto klíštěte i další články (Dautel et al., 2006; Nowak, 2011).

V neposlední řadě hraje významnou roli zvýšení turismu a vůbec pohybu osob (a jejich psů!) v rámci Evropy, o čemž se také zmiňuje většina citovaných autorů. Různé druhy (nejen) klíšťat tak mohou být zavlékány do nových oblastí v mnohem větším počtu a také mnohem častěji než dříve – pokud jim v místě zavlečení vyhovují lokální klimatické podmínky, mohou se úspěšně šířit. Přenášet klíšťata *D. reticulatus* do nových oblastí a lokalit mohou samozřejmě kromě člověka a psů také jejich hostitelé z řad divokých zvířat – jako již zmíněné lišky (*Vulpes vulpes*), hlodavci, jelen evropský (*Cervus elaphus*) a mnoho dalších (Sréter et al., 2005; Dautel et al., 2006; Nowak, 2011).

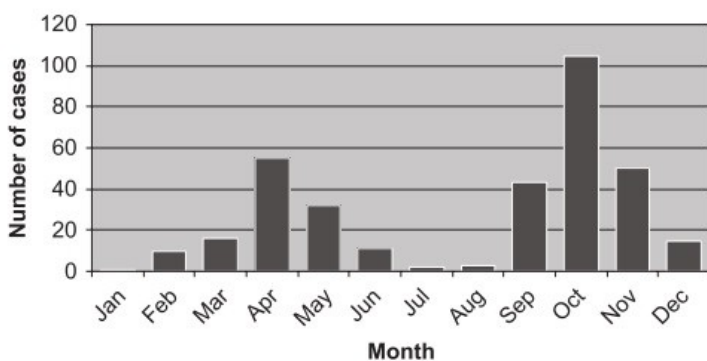
Zvláštní kapitolou mezi hostiteli jsou pak migrující ptáci. Jak už bylo zmíněno výše, *D. reticulatus* je tříhostitelské klíště, u kterého larvy a nymfy napadají malé savce a ptáky. Teoreticky tedy mohou být i migrující ptáci těmi, kteří přenesou klíšťata do nových oblastí. Tuto úvahu podporuje článek o transportu klíšťat migrujícími zpěvnými ptáky do Norska (Hasle et al., 2009). Ačkoli drtivá většina klíšťat, která byla nalezena na zkoumaných ptácích, patřila k druhu *Ixodes ricinus* (asi 1900 jedinců), byla nalezena i jedna larva *Dermacentor* sp. (Hasle et al., 2009).

Zajímavá je pozice České republiky v rámci ostatních evropských zemí – i u nás se *Dermacentor reticulatus* rozšířil na nová území, ale změny jsou daleko méně významné než ve všech ostatních zemích střední Evropy. V okolních státech dochází k dramatickému rozšiřování areálu výskytu pijáka lužního a často se jedná o nálezy na opačném konci státu, než kde byly původní endemické lokality. Zdá se, že v Česku je tento druh vázán na klimatické podmínky Panonské nížiny, a ačkoli by se na našem území zajisté našlo mnoho dalších lokalit, které by *D. reticulatus* mohl obývat, nedokáže se (zatím) na tyto lokality dostat. Co tvoří natolik účinnou bariéru, není jasné...

5.2 Důvody šíření psí babesiózy

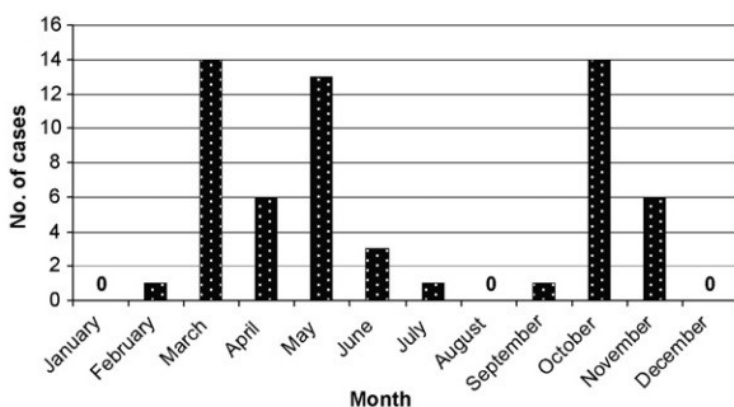
Rovněž důvodů, proč se psí babesióza v Evropě šíří, může být mnoho. Nejčastěji jsou nákazy v nových oblastech dávány do souvislosti s rozšiřováním areálu výskytu vektora *B. canis* – pijáka lužního (např. Leschnik et al., 2008; Kubelová a Šíroký, 2010; Matijatko et al., 2011; Solano-Gallego a Baneth, 2011), viz výše.

Tomu by odpovídal i sezónní výskyt onemocnění, který byl zaznamenán v mnoha zemích – mimo jiné v Rakousku a Polsku, odkud pochází následující dva grafy (obrázek č. 15 a 16). Výskyt onemocnění v jarních a podzimních měsících koreluje s obdobími nejvyšší aktivity pijáka lužního během roku (viz výše v textu).



Obrázek č. 15:
Sezónní dvouvrcholový výskyt psí babesiózy v Rakousku

Data z let 2002 – 2006, východní Rakousko a území v Maďarsku při hranicích s Rakouskem. Převzato z článku Leschnik et al., 2008.



Obrázek č. 16: Sezónní výskyt psí babesiózy v Polsku.

Data z jednoletého výzkumu veterinární kliniky ve Varšavě. Převzato z článku Welc-Falęciak et al., 2009.

Mnoho autorů se zmiňuje také o možnosti náhodného importu nakažených jedinců *D. reticulatus*, a to pomocí divokých zvířat (jejichž počet nejen díky ochraně v Evropě stoupá) jako jsou lišky, hlodavci, jelenovití (např. Matjila et al., 2005; Beugnet a Marié, 2009; Øines et al., 2010) a migrující ptáci (Matjila et al., 2005; Øines et al., 2010). Podle dalších teorií jsou nové případy psí babesiózy zapříčiněny do značné míry činností člověka – ať už se jedná o čím dál častější cestování do zahraničí (a zejména na jih Evropy) se psy a případný návrat s nakaženým klíštětem (např. Matjila et al., 2005; Beugnet a Marié, 2009; Øines et al., 2010; Berzina et al., 2013) či o změnu chování majitelů psů – častější outdoorové aktivity (např. jogging, turistika apod.) se psy (Leschnik et al., 2008; Beugnet a Marié, 2009). Zmíněno je i nové vytváření či obnovování parků v blízkosti lidských sídel, kde dochází k častějším kontaktům mezi vektorem a psím hostitelem (Beugnet a Marié, 2009). Doplňujícím vysvětlením mohou být i změny ve specifické imunitě psů (Leschnik et al., 2008) a možnost přenosu *B. canis* transfúzemi (Solano-Gallego a Baneth, 2011).

Poslední alternativou je přizpůsobení se *B. canis* novému vektoru – klíštěti *Ixodes ricinus*, což by umožnilo šíření onemocnění i do oblastí, kde se *Dermacentor reticulatus* nevyskytuje (Øines et al., 2010; Berzina et al., 2013). Tyto úvahy jsou založeny na výsledcích z výzkumu z Polska, kde byla DNA *B. canis* skutečně nalezena v klíštětech druhu *Ixodes ricinus* (Cieniuch et al., 2009). Tento objev je bezpochyby velice zajímavý, ale přestože nelze vyloučit možnost přenosu *B. canis* pomocí *I. ricinus*, zdá se být úloha klíštěte obecného epidemiologicky nevýznamná. Přenos z klíštěte obecného na psa nebyl zatím prokázán a také počet nakažených klíšťat z dosud jediného výzkumu, v němž byla infekce *B. canis* prokázána (ačkoli jich bylo uskutečněno více – např. Berzina et al., 2013; Schaarschmidt et al., 2013), byl malý – pouze dva dospělí jedinci (cca 0,1 %) z celkem 1262 zkoumaných (Cieniuch et al., 2009). Vzhledem k tomu, že klíště je pro babesie definitivním hostitelem, není jasné, zda se *B. canis* dokáže v *I. ricinus* množit, nebo zda klíště obecné představuje pro babesie „slepou uličku“.

Ačkoli všechny zmíněné faktory mohou hrát v šíření psí babesiózy svou roli, ve většině oblastí, kde se nákaza *B. canis* nově objevila, se potvrdil i výskyt pijáka lužního. Zda se rozšířil i na sever Evropy – do Norska a Lotyšska – kde byly hlášeny poslední autochtonní případy, není potvrzeno. V těchto případech mohou hrát roli skutečně i náhodné importy nakažených klíšťat.

6 Závěr

Tato práce shrnuje poznatky o šíření prvoka *Babesia canis*, původce psí babesiózy, a jejího klíštěcího vektora pijáka lužního (*Dermacentor reticulatus*) v Evropě. Vychází z řady prací využívajících různé metody výzkumu.

Výskyt pijáka lužního má sice mozaikovitý charakter, přesto však můžeme na základě dostupných informací tvrdit, že se areál jeho rozšíření zvětšuje – v Evropě se šíří směrem na sever a zřejmě i do vyšších nadmořských výšek. Ve střední Evropě pak dochází k posunu jeho výskytu také směrem na západ (např. na Slovensku a v Polsku). Vzhledem k tomu, že je piják lužní nově nalézán i v oblastech, které byly považovány za „hraniční zónu“ jeho západního a východního areálu rozšíření (např. západní Polsko), je dříve uváděná existence dvou separovaných areálů s výskytem tohoto klíštěte významně zpochybněna.

Nejčastěji jsou jako důvody šíření *D. reticulatus* uváděny klimatické změny, změny ve využívání krajiny, ochrana přírody spojená s vzrůstající početností hostitelů tohoto klíštěte, ale také častější cestování lidí i jejich psů do endemických oblastí výskytu pijáka lužního.

Výskyt psí babesiózy je rovněž zaznamenáván z nových oblastí a přibývá států, kde nově vypukly autochtonní nákazy tohoto onemocnění. Přestože původců psí babesiózy je více, ve střední Evropě se veterinárním problémem stávají zejména onemocnění způsobená druhem *Babesia canis*.

Je téměř jisté, že hlavním důvodem šíření psí babesiózy v Evropě je zvětšování areálu výskytu vektora *B. canis* – pijáka lužního. Častější incidence nákaz pak může být vysvětlena častějšími outdoorovými aktivitami majitelů psů, které provozují i se svými zvířaty, či obnovováním a zakládáním nových parků v městech, kde dochází k častějším kontaktům mezi vektorem a psím hostitelem.

Česká republika dosud zůstává jakýmsi „ostrůvkem“ ve střední Evropě, kde zatím nebyl zaznamenán žádný případ autochtonní nákazy psí babesiózou, i když jedna studie popisuje u psů přítomnost protilátek proti *B. canis* v endemické oblasti výskytu pijáka lužního. Zda na našem území probíhá babesióza u psů bezpříznakově nebo vůbec ne, není jasné – a vlastně ani to, proč tomu tak je.

Domnívám se, že předložená práce plně podporuje zařazení psí babesiózy mezi *emerging infectious disease* (EID, „náhle nebo nově se objevující infekční onemocnění“) v Evropě. Stejně tak si myslím, že tato práce detailně popisuje šíření klíštěte *Dermacentor reticulatus* ve střední a západní Evropě a prokazuje pokračující zvětšování areálu rozšíření tohoto druhu.

7 Použitá literatura

- Berzina I., Capligina V., Baumanis V., Ranka R., Cirule D., Matise I., 2013.** Autochthonous canine babesiosis caused by *Babesia canis canis* in Latvia. *Veterinary Parasitology* 196, 515 - 518
<http://dx.doi.org/10.1016/j.vetpar.2013.03.015>
- Beugnet F., Marié J.-L., 2009.** Emerging arthropod-borne diseases of companion animals in Europe. *Veterinary Parasitology* 163, 298 – 305
- Bullová E., Lukáš M., Stanko M., Pet'ko B., 2009.** Spatial distribution of *Dermacentor reticulatus* tick in Slovakia in the beginning of the 21st century. *Veterinary Parasitology* 165, 357 – 360
- Cacciò S. M., Antunovic B., Moretti A., Mangili V., Marinculic A., Baric R. R., Slemenda S. B., Pieniazek N. J., 2002.** Molecular characterisation of *Babesia canis canis* and *Babesia canis vogeli* from naturally infected European dogs. *Veterinary Parasitology* 106, 258 – 292
- Cieniuch S., Stańczak J., Ruczaj A., 2009.** The first detection of *Babesia* EU1 and *Babesia canis canis* in *Ixodes ricinus* ticks (Acari:Ixodidae) collected in urban and rural areas in northern Poland. *Polish Journal of Microbiology* 296, 149 – 156
- Cochez C., Lempereur L., Maddler M., Claerebout E., Simons L., de Wilde N., Linden A., Saegerman C., Heyman P., Losson B., 2012.** Foci report on indigenous *Dermacentor reticulatus* populations in Belgium and a preliminary study of associated babesiosis pathogens. *Medical and Veterinary Entomology* 26, 355 – 358
- Danielová V., Rudenko N., Daniel M., Holubová J., Materna J., Golovchenko M., Schwarzová L., 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 (S1), 48 – 53
- Danielová V., Schwarzová L., Materna J., Daniel M., Metelka L., Holubová J., Kříž B., 2008.** Tick-borne encephalitis virus expansion to higher altitudes correlated with climate warming. *International Journal of Medical Microbiology* 298 (S1), 68 – 72
- Dautel H., Dippel C., Oehme R., Hartelt K., Schettler E., 2006.** Evidence for an increased geographical distribution of *Dermacentor reticulatus* in Germany and detection of *Rickettsia* sp. RpA4. *International Journal of Medical Microbiology* 296 (S1), 149 – 156
- Duh D., Tozon N., Petrovec M., Strašek K., Avšič-Županc T., 2004.** Canine babesiosis in Slovenia: Molecular evidence of *Babesia canis canis* and *Babesia canis vogeli*. *Veterinary Research* 35, 363 – 368
- Duh D., Slovák M., Saksida A., Strašek K., Petrovec M., Avšič-Županič T., 2006.** Molecular detection of *Babesia canis* in *Dermacentor reticulatus* tick collected in Slovakia. *Biologia*, Bratislava 61, 231 – 233

- Gray J. S., Dautel H., Estrada-Peña A., Kahl O., Lindgren E., 2009.** Effects of climate change on ticks and tick-borne diseases in Europe. *Interdisciplinary Perspectives in Infectious Diseases* 2009, doi:10.1155/2009/593232
- Hasle G., Bjune G., Edvardsen E., Jakobsen Ch., Linnehol B., Røer J.E., Mehl R., Røed K.H., Pedersen J., Leinaas H.P., 2009.** Transport of ticks by migratory passerine birds to Norway. *The Journal of Parasitology* 95(6), 1342 – 1351
- Hildebrandt A., Hunfeld K.-P., Baier M., Krumbholz A., Sachse S., Lorenzen T., Kiehintopf M., Fricke H.-J., Straube E., 2007.** First confirmed autochthonous case of human *Babesia microti* infection in Europe. *European Journal of Clinical Microbiology & Infectious Diseases* 26, 595 – 601
- Hunfeld K. P., Lambert A., Kampen H., Albert S., Epe Ch., Brade V., Tenter A. M., 2002.** Seroprevalence of *Babesia microti* Infections in Humans Exposed to Ticks in Midwestern Germany. *Journal of Clinical Microbiology*, 2431 – 2436
- Kiewra D. and Czulowska A., 2013.** Evidence for an increased distribution range of *Dermacentor reticulatus* in south-west Poland. *Experimental and Applied Acarology* 59, 501–506
- Konvalinová J., Rudolf I., Šikutová S., Hubálek Z., Svobodová V., Svoboda M., 2012.** Contribution to canine babesiosis in the Czech Republic. *Acta Veterinaria Brno* 81, 91 – 95, doi:10.2754/avb201281020091
- Kubelová M., Široký P., 2010.** Výskyt a šíření psí babesiózy ve střední Evropě. *Veterinářství* 60, 198 – 202
- Kubelová M., Tkadlec E., Bednář M., Roubalová E., Široký P., 2011.** West-to-east differences of *Babesia canis canis* prevalence in *Dermacentor reticulatus* tick in Slovakia. *Veterinary Parasitology* 180, 191-196
- Leschnik M., Kirtz G., Tichy A., Leidinger E., 2008.** Seasonal occurrence of canine babesiosis is influenced by local climate conditions. *International Journal of Medical Microbiology* 298 (S1), 243 – 248
- Materna J., Daniel M., Metelka L., Harčarik J., 2008.** The vertical distribution, density and the development of the tick *Ixodes ricinus* in mountain areas influenced by climate changes (The Krkonoše Mts., Czech Republic). *International Journal of Medical Microbiology* 298 (S1), 25 – 37
- Matijatko V., Torti M., Schetters T. P., 2011.** Canine babesiosis in Europe: how many diseases? *Trends in Parasitology* 28, 99 – 103, doi:10.1016/j.pt.2011.11.003
- Matijala T.P., Nijhof A.M., Taoufik A., Houwers D., Teske E., Penzhorn B.L., de Lange T., Jongejan F., 2005.** Autochthonous canine babesiosis in The Netherlands. *Veterinary Parasitology* 131, 23 – 29

- Meer-Scherrer L., Adelson M., Mordechai E., Lottaz B., Tilton R., 2004.** *Babesia microti* Infection in Europe. *Current Microbiology* 48, 435 – 437
- Nosek J., 1972.** The ecology, bionomics, behaviour and public health importance of *Dermacentor marginatus* and *D. reticulatus* ticks. *Wiadomości parazytologiczne* 18(4), 721 – 725
- Nowak M., 2011.** Discovery of *Dermacentor reticulatus* (Acari: Amblyommidae) populations in the Lubuskie Province (Western Poland). *Experimental and Applied Acarology* 54, 191 – 197
- Øines Ø., Storli K., Brun-Hansen H., 2010.** First case of babesiosis caused by *Babesia canis canis* in a dog from Norway. *Veterinary Parasitology* 171, 350 – 353
- Paulauskas A., Radzijeuskaja J., Turčinavičienė J., Ambrasienė D., Galdikaitė E., 2010.** Data on some ixodid tick species (Acari, Ixodidae) in the Baltic countries. *Naujos ir retos Lietuvos Vabzdžių Rūšys* 22, 43 – 51
- Petney T.N., Pfaffle M.P., Skuballa J.D., 2012.** An annotated checklist of the ticks (Acari: Ixodida) of Germany. *Systematic and Applied Acarology* 17, 115 – 170
- Schaarschmidt D., Gilli U., Gottstein B., Marreros N., Kuhnert P., Daeppen J. A., Rosenberg G., Hirt D., Frey C. F., 2013.** Questing *Dermacentor reticulatus* harbouring *Babesia canis* DNA associated with outbreaks of canine babesiosis in the Swiss Midlands. *Ticks and Tick-borne Diseases* 4, 334 – 340
- Solano-Gallego L., Baneth G., 2011.** Babesiosis in dogs and cats – Expanding parasitological and clinical spectra. *Veterinary Parasitology* 181, 48 – 60
- Sréter T., Széll Z., Varga I., 2005.** Spatial distribution of *Dermacentor reticulatus* and *Ixodes ricinus* in Hungary: evidence for change? *Veterinary Parasitology* 128, 347 – 351.
- Svobodová Z., Svobodová V., 2004.** Babesioza u psů v České republice. *Veterinářství* 54, 76 – 79
- Swan M., Jurášik D., Kováčicová H., 2001.** Babesioza na západnom Slovensku. *Veterinářství* 51, 60 – 62
- Szymański S., 1986.** Distribution of the tick *Dermacentor reticulatus* (Fabricius, 1794) (Ixodidae) in Poland. *Acta Parasitologica Polonica* 31, 143 – 154
- Široký P., Kubelová M., Bednář M., Modrý D., Hubálek Z., Tkadlec E., 2011.** The distribution and spreading pattern of *Dermacentor reticulatus* over its threshold area in the Czech Republic – How much is range of this vector expanding? *Veterinary Parasitology* 183, 130 – 135
- Welc-Falęciak R., Rodo A., Siński E., Bajer A., 2009.** *Babesia canis* and other tick-borne infections in dogs in Central Poland. *Veterinary Parasitology* 166, 191 – 198
- Wójcik-Fatla A., Bartosik K., Buczek A., Dutkiewicz J., 2012.** *Babesia microti* in adult

Dermacentor reticulatus ticks from Eastern Poland. Vector-Borne and Zoonotic Diseases 12, 841 – 843

Zygner W., Jaros S., Wedrychowicz H., 2008. Prevalence of *Babesia canis*, *Borrelia afzelii* and *Anaplasma phagocytophilum* infection in hard ticks removed from dogs in Warsaw (central Poland). Veterinary Parasitology 153, 139 – 142

Sekundární citace:

Adaszek L., 2006. Selected issues in epidemiology of babesiosis, boreliosis and ehrlichiosis in dogs, PhD thesis, Faculty of Veterinary Medicine in Lublin, Poland (z článku Welc-Falęciak et al., 2009)

Csikós K., Varga J., Hadházy Á., Bándy P., 2001. Canine babesiosis. Changes of epidemiology and clinical pattern in Szekszárd between 1992 and 1999. Magyar Állatorvosok Lapja 123, 259 – 264 (z článku Sréter et al., 2005)

Fain A., 1989. Remarques preliminaires sur les tiques (Acari: Ixodoidea) de Belgique. Symposium Invertebres de Belgiques, Brussels, 211 – 217 (z článku Cochez et al., 2012)

Heile C., Heydorn A.O., Schein E., 2006. *Dermacentor reticulatus* (Fabricius, 1794) – Distribution, biology and vector for *Babesia canis* in Germany. Berliner und Münchener Tierärztliche Wochenschrift 119, 330 – 334 (z článku Cochez et al., 2012)

Hinaidy H.K., Tschepper P., 1979. *Babesia canis* bei einem Hund in Österreich. Wiener Tierärztliche Monatsschrift 66, 302 – 304 (z článku Leschnik et al., 2008)

Horváth L., Papp L., 1974. Clinical picture of babesiosis in dogs. Magyar Állatorvosok Lapja 29, 779 – 784 (z článku Sréter et al., 2005)

Horváth L., Papp L., 1996. Incidence, clinical signs and treatment of canine babesiosis. Magyar Állatorvosok Lapja 51, 180 – 187 (z článku Sréter et al., 2005)

Hubálek Z., Sixl W., Halouzka J., Mikulášková M., 1997. Prevalence of *Francisella tularensis* in *Dermacentor reticulatus* ticks collected in adjacent areas of the Czech and Austrian republics. Central European Journal of Public Health 5, 199 – 201 (z článku Petney et al., 2012)

Hułas C. and Dobrzyński A., 1995. Babesiosis cases in dogs. Medycyna Weterynaryjna 51, 589 – 590 (z článku Welc -Falęciak et al., 2009)

Chandoga P., Goldová M., Baranová D., Kozák M., 2002. First cases of canine babesiosis in the Slovak republic. Veterinary Record 150, 82 – 84 (z článku Kubelová et al., 2011)

Janisch, M., 1959. Geographical distribution of tick species in Hungary. Állattani Közlemények 47, 103 – 110 (z článku Sréter et al., 2005)

- Kahl O., Janetzki C., Gray J. S., Stein J., Bauch, R. J., 1992.** Tick infection rates with *Borrelia: Ixodes ricinus* versus *Haemaphysalis concinna* and *Dermacentor reticulatus* in two locations in eastern Germany. *Medical and Veterinary Entomology* 6, 363 – 366 (z článku Petney et al., 2012)
- Karbowiak G., 2009.** Kleszcz łąkowy – *Dermacentor reticulatus* – występowanie, biologia i rola jako wektora chorób odkleszczowych. *Rozprawa habilitacyjna* (z článku Kiewra and Czulowska, 2013)
- Liebisch A., Rahman M. S., 1976.** Zum Vorkommen und zur Ökologie einiger human- und veterinärmedizinisch wichtiger Zeckenarten (Ixodidae) in Deutschland, *Zeitschrift für Angewandte Entomologie* 82, 29 – 37 (z článku Dautel et al., 2006)
- Losson B., Mollet J. J., Avez F., Malaise F., Mignon B., 1999.** Description de trois cas autochtones de babésiose canine (*Babesia canis*) en Belgique. *Annales Médicale Vétérinaire* 143, 119 – 124 (z článku Cochez et al., 2012)
- Losson B., Baar D., Marechal F., Barbé M., Mignon B., 2003.** Hard ticks (Acarina: Ixodidae) found on domestic carnivores in Belgium: a survey conducted during three consecutive years. *Proceedings of the XIX Conference of the World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology, New Orleans, LA*, 239 (z článku Cochez et al., 2012)
- Nijhof A. M., Bodaan C., Postigo M. et al., 2007.** Ticks and associated pathogens collected from domestic animals in the Netherlands. *Vector-Borne and Zoonotic Diseases* 7, 585 – 595 (z článku Cochez et al., 2012 a Petney et al., 2012)
- Pfister K., Schwallbach B., Chuit P. A., Liz J., Aeschlimann A., 1993.** Preliminary investigation in the endemic spread of *Babesia canis* and the tick *Dermacentor reticulatus* in Switzerland. *Mitteilungen der Österreichischen Gesellschaft für Tropenmedizin und Parasitologie* 15, 1 – 6 (z článku Schaarschmidt et al., 2013)
- Porchet M. J., Sager H., Muggli L., oppliger A., Müller N., Frey C., Gottstein B., 2007.** A descriptive epidemiological study on canine babesiosis in the Lake Geneva region. *Schweizer Archiv für Tierheilkunde* 149, 457 – 465 (z článku Schaarschmidt et al., 2013)
- Rosický B., 1952.** Důležitá klíšťata rodu *Dermacentor* v ČSR. *Folia Zoologica et Entpmologica Brno* 1, 85 – 89 (z článku Bullová et al., 2009)
- Sager H., Casati S., Hartmeier G., Sommer B., 2005.** Autochthonous cases of canine babesiosis in the canton Solothurn. *Schweizer Archiv für Tierheilkunde* 147, 259 – 265 (z článku Schaarschmidt et al., 2013)
- Schaarschmidt D., Trächsel M., Achermann R., Hartelt K., Oehme R., Müller W., 2006.** Importance of PCR for the diagnostics of canine babesiosis. *Schweizer Archiv für Tierheilkunde* 148, 633 – 640 (z článku Schaarschmidt et al., 2013)

- Schwendenwein I., 1998.** Hundebabesiose in Österreich – Übersichtsreferat zu Klinik, Diagnostik und Therapie an Hand von 4 Fällen, Wiener Tierärztliche Monatsschrift 76, 161 – 164 (z článku Kubelová and Široký, 2010)
- Siuda K., 1993.** Kleszcze Polski. Acari (Ixodida). Część II. Systematyka i rozmieszczenie. (Ticks (Acari: Ixodida) of Poland. Part II. Taxonomy and distribution). Warszawa. Towarzystwo Parazytologiczne, Polskie (z článku Kiewra and Czulowska, 2013)
- Zahler M., Steffenz T., Lutz S., Hähnel W., Rinder H., Gothe R., 2000a.** *Babesia canis* und *Dermacentor reticulatus* in München, ein neuer Naturherd in Deutschland. Tierärztliche Praxis 28, 116 – 120 (z článku Dautel et al., 2006)
- Zahler M., Loster F., Merkle C., Rinder H., Gothe R., 2000b.** Infektionsgefahr für Hunde in Regensburg – ein neuer Naturherd von *Babesia canis* durch *Dermacentor reticulatus* in Deutschland. Tierärztliche Praxis Kleintiere 28, 395 – 398 (z článku Dautel et al., 2006)
- Zygner W., Wedrychowicz H., 2006.** Occurrence of hard tick in dogs from Warsaw area. Annals of Agricultural and Environmental Medicine 13, 355 – 359 (z článku Welc-Falęciak et al., 2009)
- Žygtiene M., 2009.** Tick-borne pathogens and spread of *Ixodes ricinus* in Lithuania. EpiNorth Journal 2, 63 – 71 (z článku Berzina et al., 2013)