



Bojíte se klíšťat?

Alena Žáková

**Ústav experimentální biologie,
Přírodovědecká Fakulta, MU, Brno**

I. ricinus, Pisárky, Brno



Larva

nymfa

sameček

samička



Charakteristika přenosu nález členovci

- Zoonóza, ohnisková nález
- Přenos transmisivní

Obecné schéma přenosu:

Donor (obratlovec A) ... vektor ... recipient (obratlovec B)



Microtus agrestis

<http://home2.planetinternet.be/rv047190/ho/muisje.htm>



Samice *I. ricinus*

Katedra srovnávací fyziologie
živočichů a obecné zoologie



Apodemus sylvaticus

<http://www.consult-eco.ndirect.co.uk/lrc/specnews.htm>

Charakteristika přenosu nálezů členovci



Druhy přenosů patogenů:

- A) Biologický**- infekční agens se musí nejdříve pomnožit nebo prodělat určitý vývojový cyklus než může být přeneseno na nového hostitele - jen **hematofágové**
- B) Mechanický**- agens se nemnoží a nevyvíjí, je přeneseno
- a) kontaminativně** (ústními ústrojími, exkrementy, končetinami)
 - b) inokulativně** (ústními ústroji, žihadlem) **hematofágové i nehematofágové** (švábi, rusa, mouchy-čeled' mouchovití, bzučivkovití, masařkovití- mohou přenášet salmonelózu, antrax-sněť, cholera, stafylokové nákazy, prvoky, virus LCM)

Zařazení klíštěte *Ixodes ricinus* do systému

Kmen: členovci Arthropoda

Podkmen: klepítkatci Chelicerata

Třída: pavoukovci Arachnida

Řád: roztoči Acarina

Podřád: klíšťata Ixodides

Čeled': klíšťatovití Ixodidae

Rod: klíště Ixodes

Druh: obecné ricinus

Čeled': klíšťákovití Argasidae

Podčeled': Ornithodorinae

Rod: Ornithodoros

Podčeled': Argasinae

Rod: Argas

(Sedlák 2000)

Vlastní tělo klíštěte *Idiosoma* kryje silně sklerotizovaný štít *scutum*-hard ticks.

U samce kryje téměř celý hřbet těla, zatímco u samic jen její přední část (1/3). Zbytek těla *alloscutum* samice je pokryt měkkou pokožkou, která umožňuje až třistanásobné zvětšení objemu při nasávání krve. Horní okraj štítu vybíhá po stranách v lopatky *scapulae*

Pohlavní otvor u samců a samic leží v přední třetině těla. Před řitním otvorem probíhá **anální rýha**, determinační znak pro zařazení klíšťat do druhů.

Nymfy a dospělci mají čtyři páry noh, larvy tři páry. Články bývají vyzbrojeny zubci, trny a ostny, které slouží klíštěti k přichycení k hostiteli. Na hřbetní straně chodidla 1. páru je umístěn **Hallerův orgán** se smyslovými i čípky je velmi důležitým čichovým orgánem pro vyhledávání hostitele. Na břišní straně zadečku, po straně 4. páru nohou, je jeden pár dýchacích otvorů **stigmat**

- **Idiosoma**
- **Obr. Samec klíštěte *Ixodes ricinus***
- **1: končetiny s drápký, 2: řitní otvor, 3: štít, 4: pohlavní otvor, 5: lopatky**



Hlavička *Gnathosoma*

Obr.: *Gnathosoma samice Ixodes ricinus*

A: Dorzální strana, B: Ventrální strana

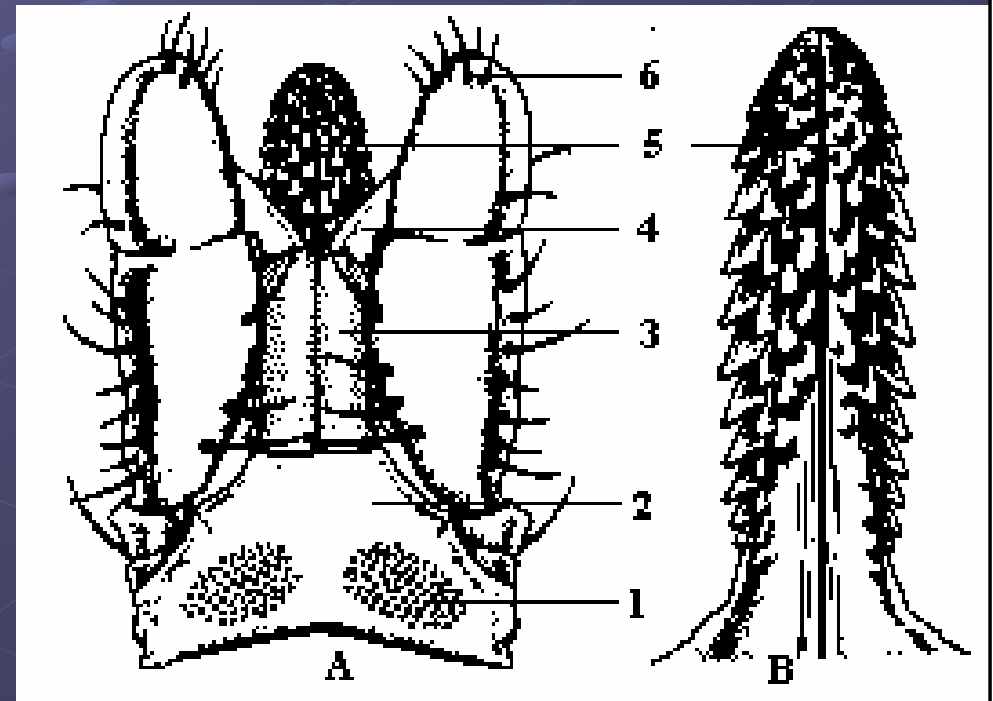
1: smyslové plošky, 2: límec, 3: pouzdro chelicer, 4: chelicery, 5: chobotek 6: makadla

Hlavička *gnathosoma*, základna-límec nese ústní orgány chobotek *hypostom* a *chelicery* a makadla *palpi*

Na hřbetní straně límce leží oválné smyslové plošky

chobotek *hypostom*, vyzbrojený několika příčnými řadami drobných, dozadu směřujících zoubků. Chobotek představuje **bodavě sací ústní ústrojí**, Po stranách chobotku jsou v pouzdrech uloženy párové *chelicery*, které u volně se pohybujících klíšat nejsou patrné. V klidu jsou ústní ústroje zakryty mohutnými **makadly**

Chobotek *hypostom* klíšat má také funkci rozmnožovací. Samice jsou oplodňovány schránkami obsahujícími spermie *spermatofory*, které samec předává právě chobotkem.



I. ricinus, Pisárky, Brno



Larva

nymfa

sameček

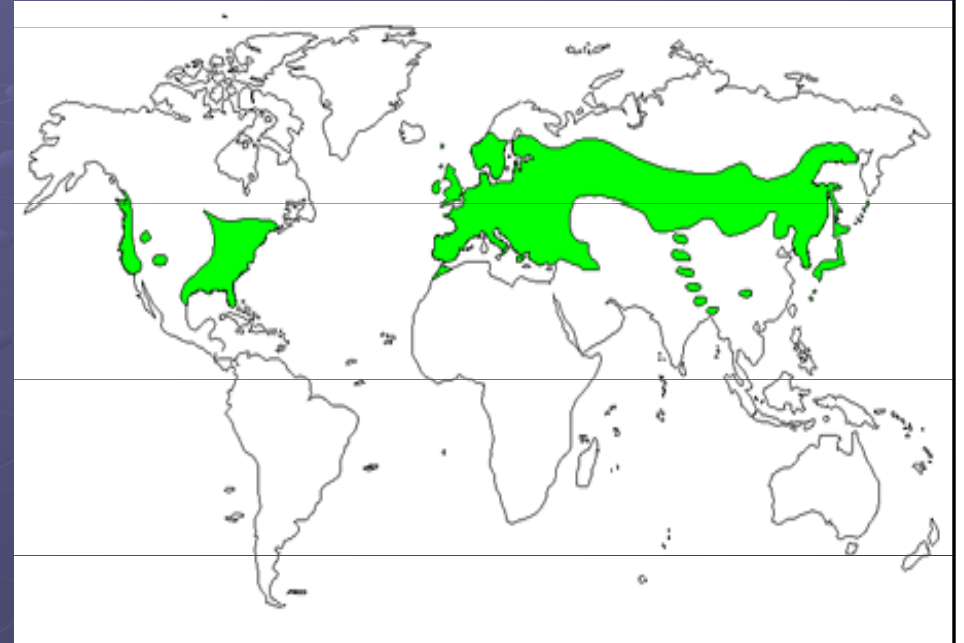
samička



Klíště jako vektor

Rozšíření klíšťat komplexu *Ixodes ricinus*

- Evropa *I. ricinus*
- Asie *I. persulcatus*, *I. dammini*
- S. America *I. ricinus*, *I. scapularis*, *I. pacificus*
- Afrika *I. ricinus*
- Austrálie možná *I. holocyclus*

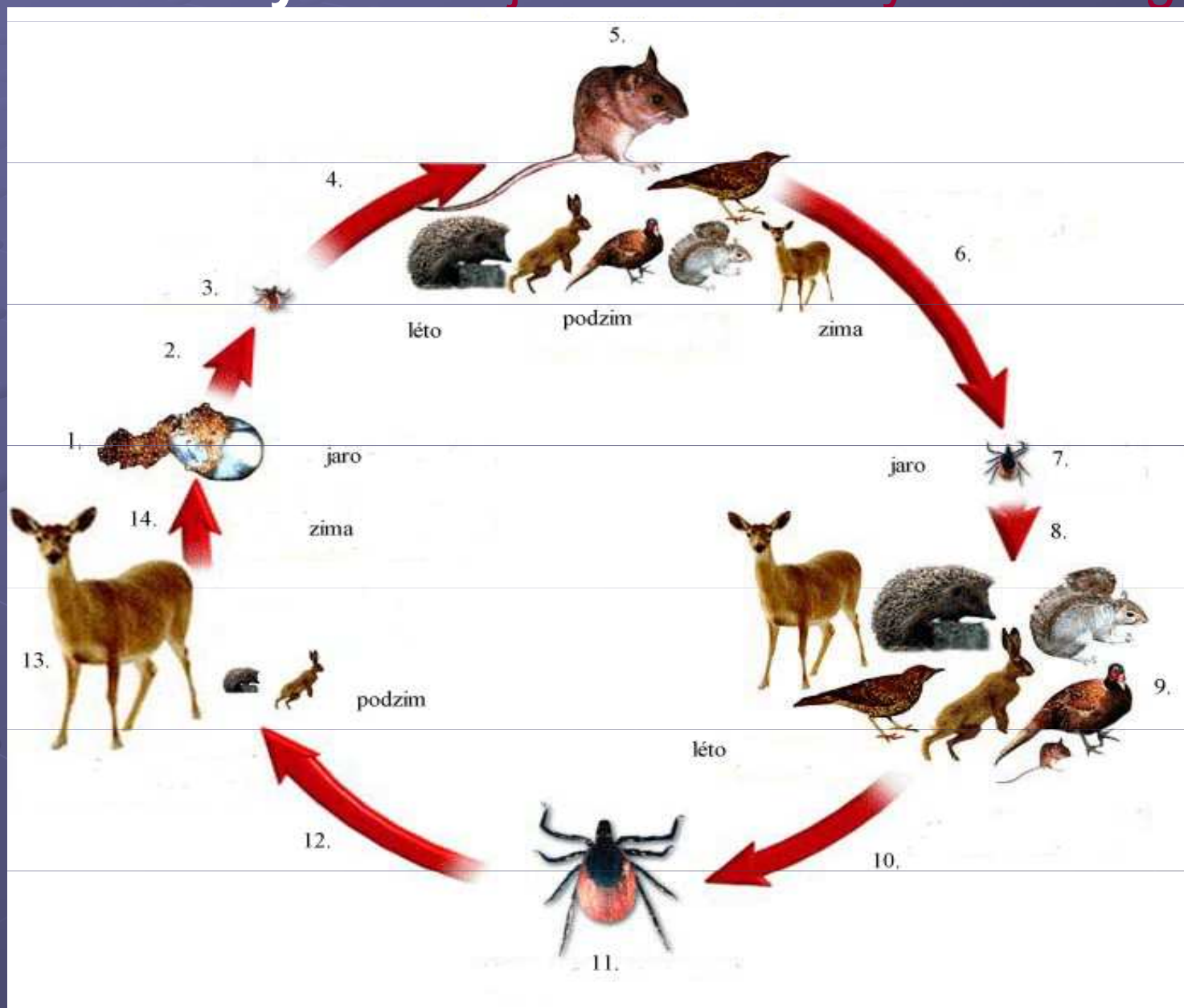


I. ricinus zasahuje do sev. Afriky, V. Británie, S, Ameriky, Asie, Japonska

Trojhostitelský vývojový cyklus *Ixodes ricinus*

- velikost hostitelů odpovídá pravděpodobnosti jeho napadení klíštětem

Životní cyklus: vajíčko - larva - nymfa - imago



Čeď: klíšťatovití Ixodidae

Druhy klíšťat prenášajúce choroby na človeka, v ČR i na svete

Druh klíšťate	výskyt	Druh patogena-onemocnení
<i>Ixodes ricinus</i> (kl. ob.)	ČR, Evropa	Virus klíšťové encefalitidy a skupiny Kemerovo, <i>Borrelia b. s.l.</i> , <i>Ehrlichia phagocytophila s.l.</i> , <i>Coxiella burnetii</i> , <i>Rickettsia slovaca</i> , <i>R. helvetica</i> , <i>Francisella tularensis</i> , <i>Babesia microti</i>
<i>I. hexagonus</i> (kl. ježci)	ČR, Evropa, sev. Afrika	B.b. v Nemecku
<i>Haemaphysalis concinna</i> (kl. lužní)	ČR, SR	v. klíšťové encefalitidy, <i>Rickettsia sibirica</i> , <i>Francisella tularensis</i>
<i>H. punctata</i> (kl. stepní)	Evropa, sev. Afrika, Př. Asie, jižní a jihov. SR	v. klíšťové encefalitidy, Bhandža a Tribeč
<i>H. inermis</i> (kl. lesostepní)	jižní, jihov. SR, jihovýchod Evropy	v. CEE, na človeku vzácně samice
<i>Dermacentor marginatus</i> (piják stepní)	jižní, jihových. SR, Eurasie	človeka napadá zřídka v. CEE, CCHF, Bhandža; <i>Coxiella burnetii</i> , <i>Rickettsia sibirica</i> , <i>R. slovaca</i> , <i>R. conori</i> , <i>Fr. Tularensis</i>
<i>Dermacentor reticulatus</i> (piják lužní)	ČR Dyje, Morava, Eurasie	Na človeka vzácně. Viry CEE, OHF, <i>Rickettsia sibirica</i> , <i>R. conori</i> , <i>Francisella tularensis</i>
<i>Hyalomma marginatum</i>	Eurázie, do stř. Evropy vzácně s ptáky	Napadá i človeka. Viry CCHF, Bhandža, West Nile, Dhori, přenáší krevní parazity domácích zvířat- <i>Babesia</i> , <i>Nuttallia</i>
<i>Rhipicephalus sanguineus</i>	J. Evropa, do ČR na psech z Mediteránu	<i>Coxiella burnetii</i> , <i>Rickettsia conorii</i> , přenáší krevní parazity <i>Babesia</i> , <i>Nuttallia</i>
<i>I. scapularis</i> , <i>I. pacificus</i>	S. Amerika	<i>B. Burgdorferi s.l.</i>
<i>I. persulcatus</i> , <i>I. scapularis</i>	Asie	<i>B. Burgdorferi s.l.</i>

Čeď: Klíšťákovití Argasidae



Životní cyklus: vajíčko-larva, N1-N3 (N5)-imago

- Ústní ústrojí u dospělců na spodní straně těla
- Hřbetní štít chybí, integument **měkký-soft ticks**
- Velký počet instarů nymf
- Noční, žijí ve škvírách stěn a podlahách lidských obydlí, v kurnících holubnicích, v přírodě v norách savců, v hnízdech ptáků
- Sají krátkodobě(minutu až pár hodin)
- Vydrží hladovět i několik let
- Patogeny přenáší kromě slinami i koxální tekutinou z koxálních žlaz

Druhy klíšťáků přenášející choroby na člověka, v ČR i na světě

Druh klíšťáka	výskyt	Druh patogena-onemocnění
Argas vulgaris (kl. ob.)	Zasahuje na Moravu, Slovensko, jižní Eurázie	Parazitem ptáků, může sát i na člověku. Coxiella burnetii
A. reflexus hexagonus (kl. holubí)	ČR, Evropa	Parazitem ptáků, na člověku jen výjimečně. Patogeny drůbeže
A. persicus (kl. zhoubný)	Jižní Slovensko, Afrika, j. Eurázie	Napadá drůbež, občas i člověka, Patogeny drůbeže
A. vespertilionis (kl. netopýří)	ČR, Eurázie, Afrika	Parazit netopýřů, člověka výjimečně. Coxiella burnetii, virus ketterah
Rod Ornithodoros	Afrika, Eurázie, někteří i Americké kontinenty	Vektory endemických návratných horeček

Klíšťata a klíšťáci



Amblyomma



Dermacentor



Argas

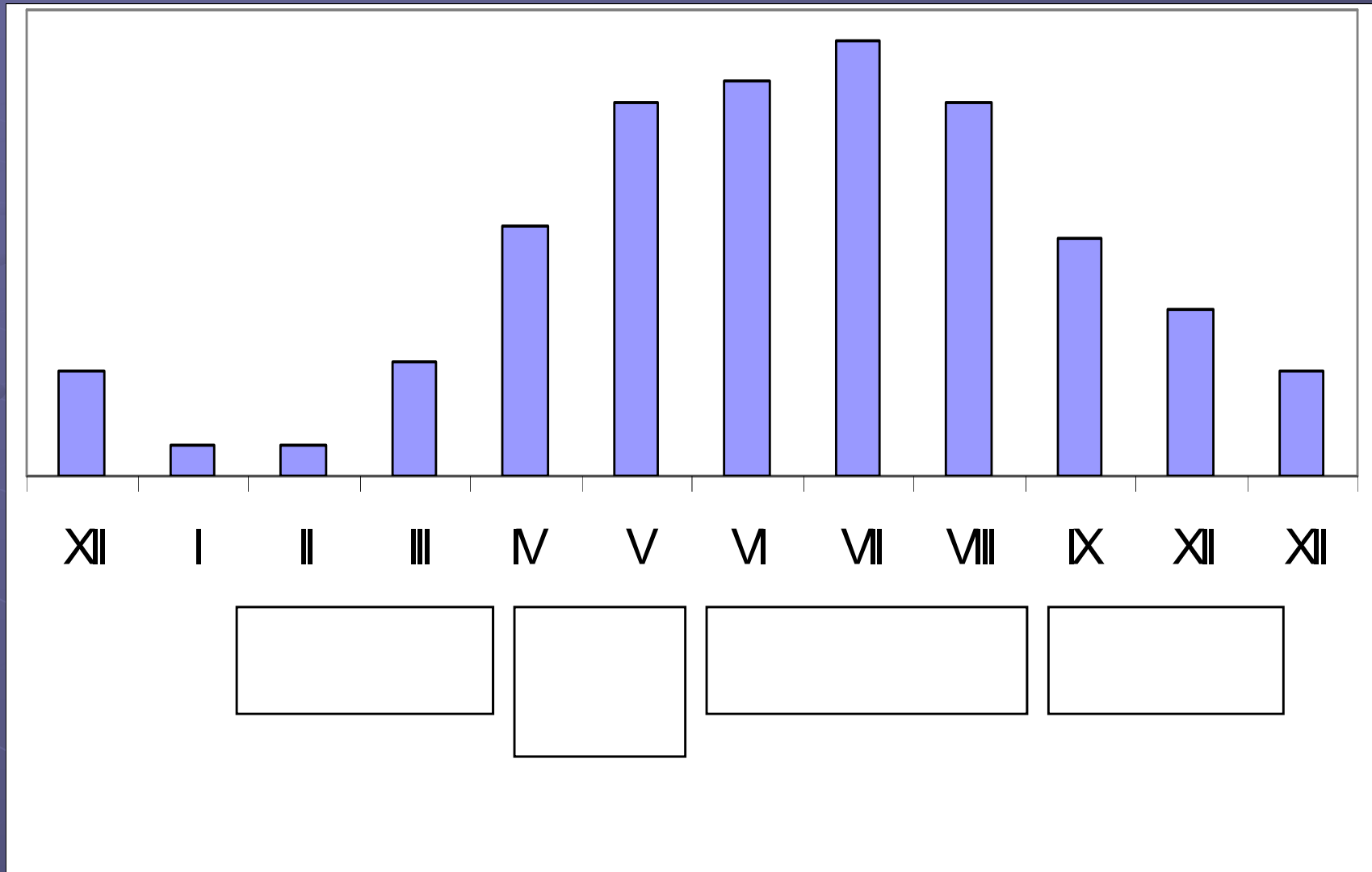


Hyalomma



Rhipicephalus

Míra rizika nákazy z klíštěte v jednotlivých obdobích roku



Některé nemoci přenášené klíšťaty

- **Lidská granulocytární ehrlichióza (HGE)**
- **Lidská babesióza**
- **Q horečka**
- **Riketsióza**
- **Klíšťová encefalitida**
- **Tularémie**
- **Lymeská borrelióza**

Lidská granulocytární ehrlichioza (HGE)

- Způsobuje bakterie *Ehrlichia phagocytophila*
- Infikuje granulocyty
- Poprvé byla popsána v r. 1994 u pacientů ze států Minnesota a Wisconsin (USA).
- Přenášena je opět klíšťaty, v Severní Americe *Ixodes scapularis* a v Evropě *Ixodes ricinus*
- Rezervoárovými hostiteli jsou malí savci a lesní zvěř, koně a zřejmě i ptáci
- První potíže vznikají zhruba za týden po přisátí klíštěte
- Objeví se akutní nespecifické chřipkové projevy, příznakem jsou vysoké teploty, zimnice, bolesti hlavy, malátnost
- Dále se rozvíjí nevolnost, bolest svalů a kloubů, ztuhlost, možná i vyrážka, nejčastěji na ruce, nohy a obličej
- Objeví i průjem, zmatenost a lymfadenopatie
- U dětí bývají nejvýraznější bolesti břicha. Smrt nastává zřídka, a to v případě nezahájení včasné léčby či současných nálezů sekundárních infekcí
- Onemocnění trvá zpravidla několik týdnů a spontánně neustupuje. Po nasazení příslušného antibiotika dochází k rychlému ústupu horeček. Zhruba polovina pacientů musí být hospitalizována. Průběh nemoci bývá těžší u starších a imunodeficitních osob

Lidská babesióza



- Babesióza je parazitární onemocnění
- Prvoci (*Babesia microti*, *B. divergens*) parazitují v krvi zvířat a člověka
- Nejprve napadají lymfocyty, poté erytrocyty
- Nemoc se vyskytuje i u lidí, kterým byla vyjmuta slezina a s oslabeným imunitním systémem
- rezervoárovými hostiteli při přenosu infekce jsou především hlodavci
- Projevuje syndromy podobnými malárii v různě intenzivních stupních, avšak bez periodicity
- Inkubační doba je různá – od 1 do 4 týdnů.
- Pro začátek nemoci je charakteristická horečka, zimnice, silné pocení, bolest hlavy a celková bolest svalů
- Později se objevují další symptomy zahrnující bolest kloubů, nevolnost, zvracení a vyčerpání
- Onemocnění může trvat několik týdnů až měsíců

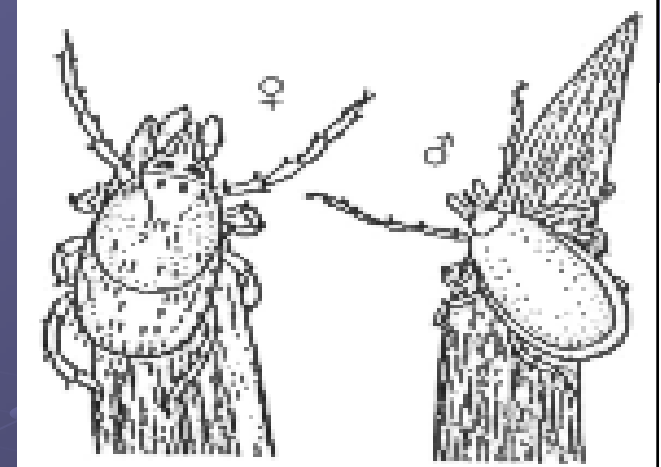
Q horečka



- Je způsobená bakterií **Coxiella burnetii** a rozšířená po celém světě, kromě NZ, vysoce infekční ve fázi I (přes aerosol), po dlouhé kultivaci mění antigenní vlastnosti a dostává se do stadia II., ve fázi I se nachází v kyselých fagolysosomech eukaryotických buněk
- Vyznačuje se nespecifickými potížemi, pneumonií, hepatitidou, horečkami, zimnicemi, únavou, myalgií, pocením, kašlem, bolestí hlavy, myokarditidou, meningoencefalitidou, může vést ke vzniku chronického únavového syndromu
- Je těžké ji diagnostikovat
- Jako hostitelé vystupují divoká a domácí zvířata (kočky, dobytek, ovce, kozy atd)

Riketsióza

- Bakterie *Rickettsia slovaca*, *R. sibirica* způsobuje Severoazijský klíšťový tyfus
- Inkub. doba 6-21 dnů
- Projevuje se třesavkou, zimnicí, horečkou, bolestí hlavy, lymfadenitidou a pupencovou vyrážkou, vaskulitidou, krvácení do kůže, poruchy krev. oběhu, snížení tlaku
- Napadá selektivně buňky endotelu, množí se v endotelií kapilár (mozku, myokardu, kůže), po odeznění přetrvávají v organismu, vyvolávají recidivy



Tularémie



- Způsobuje ji bakterie *Francisella tularensis*, velmi stabilní, živá týdny ve vodě, v blátě a půdě a roky i ve zmrzlém mase, vysoce infekční, 10min při 56C stačí k usmrcení
- Inkubační doba 3-5dnů
- Projevuje se horečkou, zimnicí, kašlem, myalgií, zvracením, počáteční příznaky vymizí po 4 dnech pak se znovuobjeví po 1-3 dnech a trvají týdny, vzniká lymfadenopatie, konjunktivitida, zánět hltanu, mandlí, břišní typ se zvracením, bolestí břicha a průjmy, pneumonie, nachází se v aerosolu, smrt v 1/3 neléčených případů
- Bakterie může pronikat kůží
- V místě vpichu nakaženého klíštěte vznikají léze a nastává zvětšení uzlin

Klíšťová encefalitida

- Je způsobená Flaviry skupiny klíšťové encefalitidy: CEE atd
- V ČR 140-744 případů ročně
- Reservoár-hlodavci, vzácně pitím syrového mléka koz, krav
- Inkub. doba 7-14 dnů
- Bifázický průběh: 1. zvýš. T, bolesti hlavy, svalstva, několik dnů úlevy, 2. období nerv. potíží. Zvracení, prudké bolesti hlavy, vysoké horečky, závratě, ztráta paměti
- Postižení šedé kůry mozku, záněty bazálních ganglií, mozkové kůry
- Klid, kortikosteroidy, antibiotika

Lymeská borrelióza

Příznaky, diagnostika, léčba

Historie- co bylo popsáno

- 1883 – nemoc neznámého původu
- 1922 – neobvyklá postižení NS
 - Erytém
 - Bolesti svalů
 - Obrny mimických nebo končetinových svalů
- 1940 – radikulitida po přisátí klíštěte
zánět míšních nervů

Znovuobjevení choroby

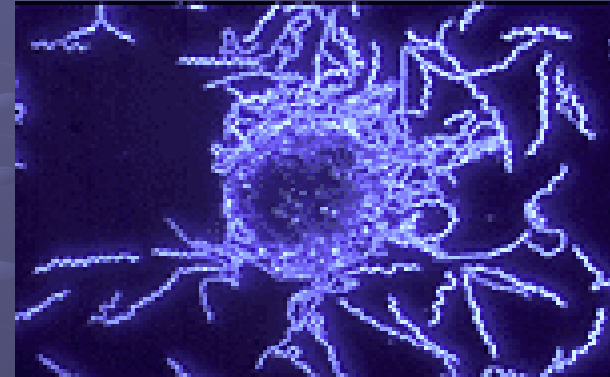
- Druhá polovina 80. let 20. století
- Městečko Old Lyme
- Děti postihovány epidemickým zánětem kloubů
- Znovuobjevitel Lymeské boreliózy Steer
- první izolace *B.b.* z klíštěte v roce 1982 (Burgdorfer)
- úspěšná charakteristika a popis v roce 1984 (Johnson)

Lymeská borelióza

- Závažné onemocnění způsobené *Borrelia burgdorferi*
 - Vyvolává poruchy řady orgánů
- Ohnisková nákaza
- Výskyt téměř na celém světě
- V USA oznámeno od 1982-1996 100.000 případů
- v 1996 více než 16.000 případů
- v Evropě každoročně 50.000 případů
- V ČR každoročně kolem 3500 případů

Borrelia burgdorferi

- Řád: Spirochaetales
- Čeleď: Spirochaetaceae
- Rod: Borrelia



Borrelia burgdorferi sensu lato

11 definovaných příbuzných druhů „genomic groups“

Borrelia afzelii

Borrelia andersonii

Borrelia bissettii

Borrelia burgdorferi

(*sensu stricto*)

Borrelia garinii

Borrelia japonica

Borrelia lusitaniae

Borrelia sinica

Borrelia tanukii

Borrelia turdi

Borrelia valaisiana

Borrelia sinica

B. afzelii* + *B. garinii* + *B. burgdorferi sensu stricto

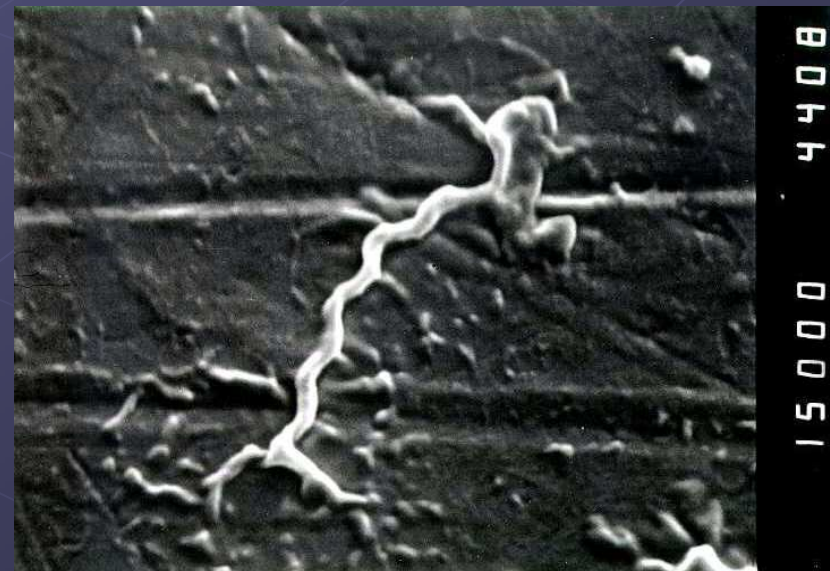
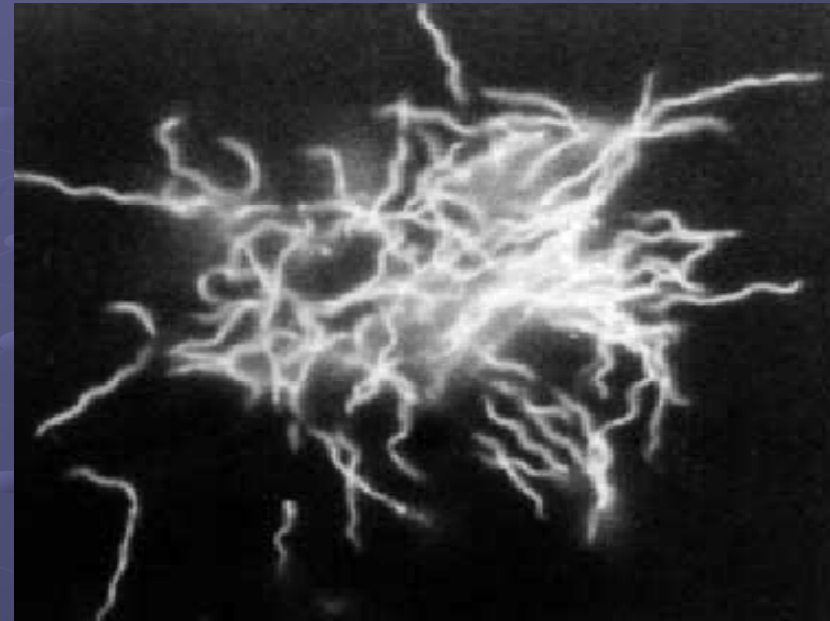
- druhy patogenní pro člověka v ČR

- společný termín: ***Borrelia burgdorferi sensu lato***

Jednotlivé druhy *B. bg. sensu lato* se vzájemně liší fenotypem i genotypem, geografickým rozšířením, vektory a hostiteli

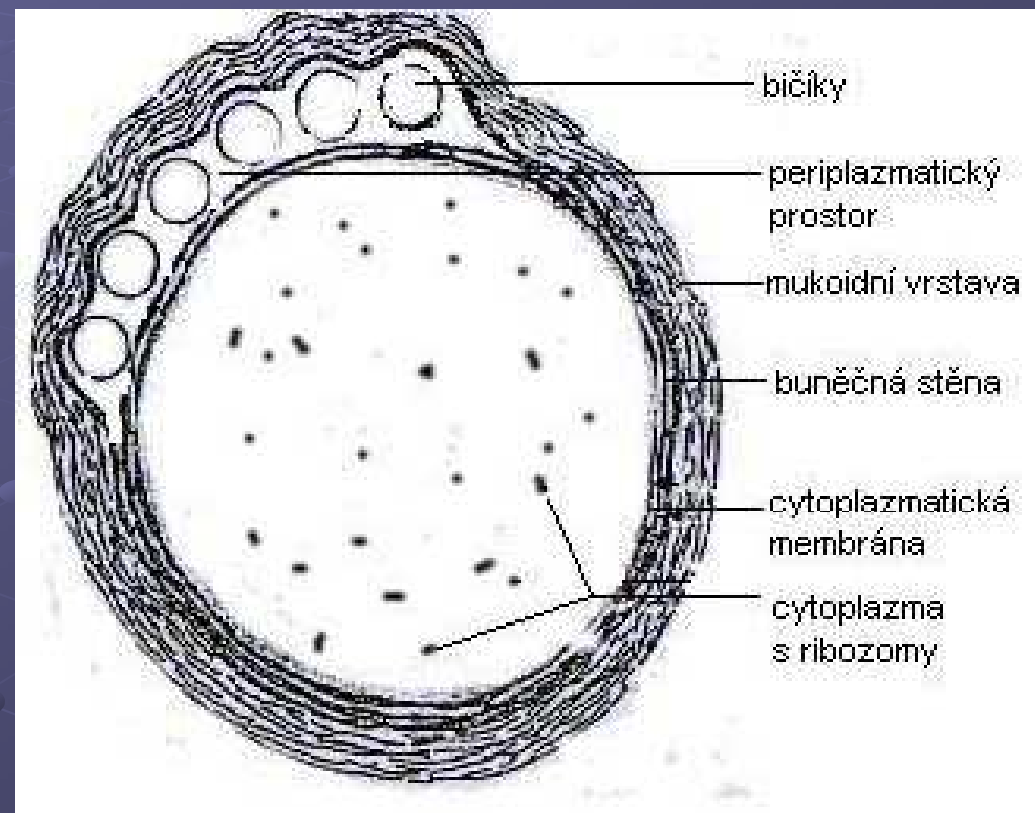
Borrelia burgdorferi

- gramnegativní bakterie
- Spirálovitá se 3 - 10 závity a 7-11 periplazmatickými bičíky
- pohyb rotací kolem podélné osy nebo smršťováním a natahováním
- délka:
10 – 30 μm
- průměr:
0,2 – 0,5 μm

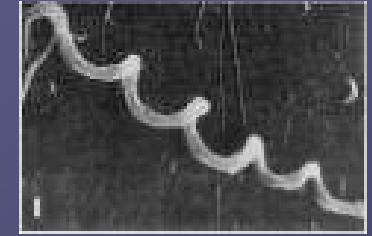


Stavba bakterie

- 1 lineární chromozom
- Plazmidy – kruhové i lineární
- Periplazmatické bičíky
 - Periplazmatický prostor mezi cytoplazmatickou membránou a buněčnou stěnou
- Buněčná stěna – 3 vrstvy
 - vnitřní peptidoglykanová,
 - střední lipopolysacharidová
 - vnější lipoproteínová



Antigenní struktura

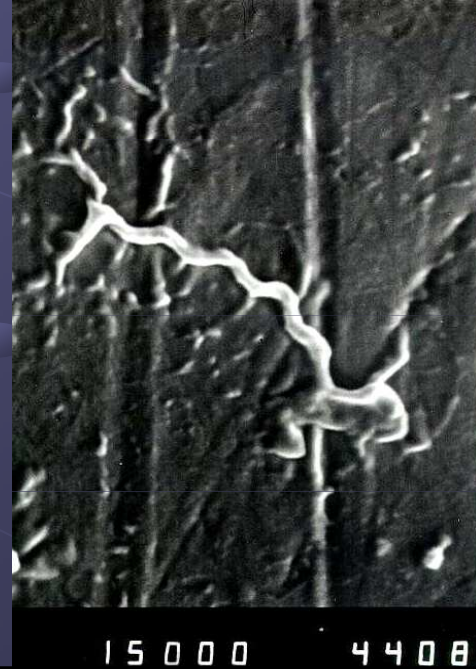
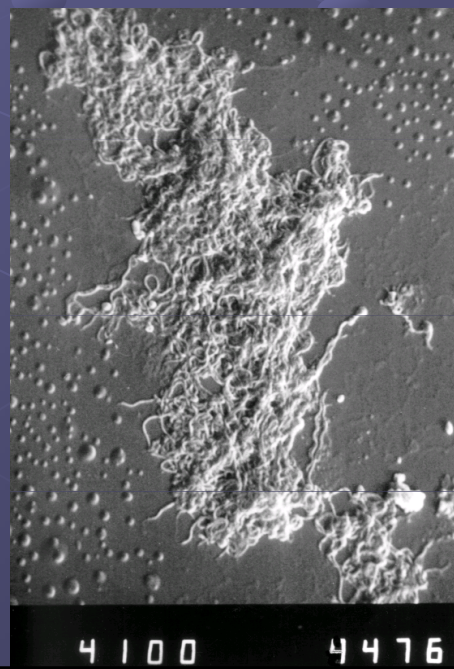
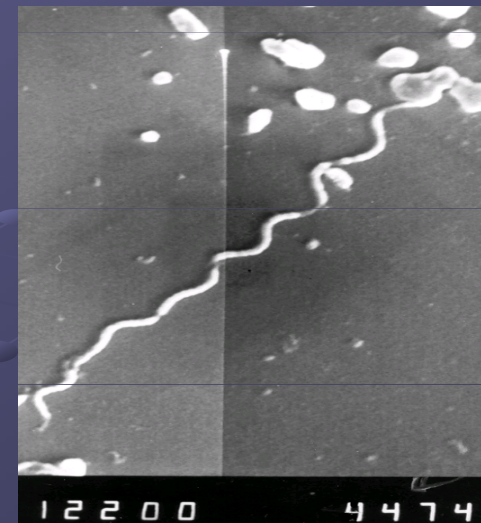
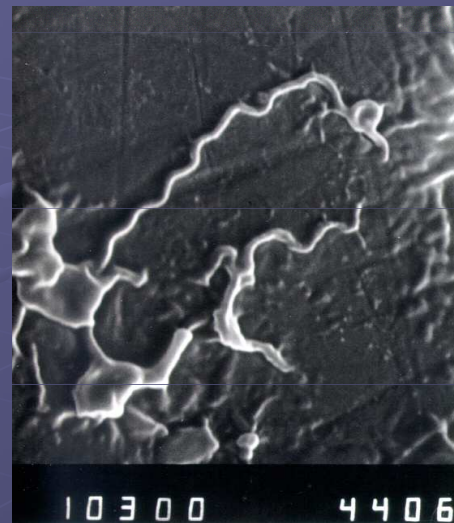
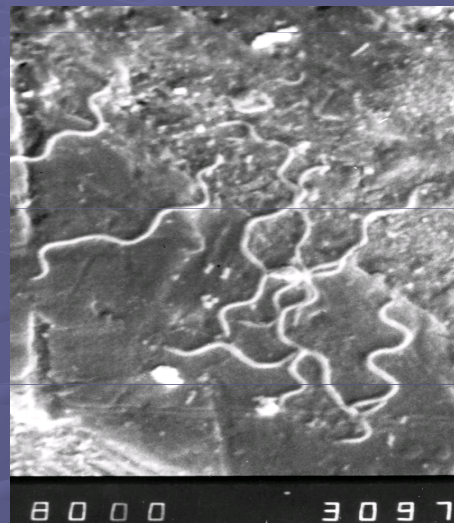
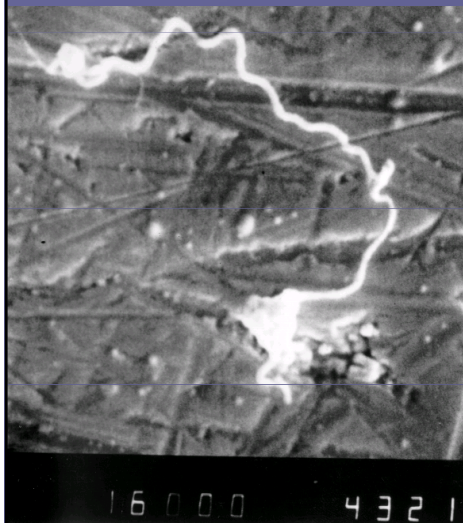


- Proteiny buněčné stěny podmiňují neobyčejnou genetickou proměnlivost, antigenní variabilitu a přizpůsobivost *B.b.*
- Vyvolávají zkřížené reakce s tkáňovými antigeny, typickými pro nervový a oběhový systém, kloubní a vazivové tkáně
- Nejvýznamnější: **OspA, OspB, OspC, DbpA a DbpB – vazebné proteiny pro decorin, Hsp** - vztah k teplotním změnám, bičíkové Ag
 - **OspA** Vysoce specifický antigen
 - Použití v sérologické diagnostice
 - Vybrán pro vývoj očkovací látky
- **Bičíkové antigeny**
 - nejvýznamnější: **Flagellin**
 - Vliv na šíření borrelie v organismu
 - Vazba na hostitelské buňky
 - Není zcela specifický, vyvolává autoimun. reakce

Při kultivace borrelií-ztráta plazmidů (především těch kratších), tj. ztráta vnějších variabilních proteinů a virulence borrelie.

Fotky našich izolátů *B. afzelii*

Ústav histologie a embryologie, LF, Brno, rastrovací el.
mikroskop



Nepříznivé prostředí



- Pronikají do oblastí, kde jsou chráněny (např. před vlivem protilátek):
 - CNS, lidské fibroblasty
- Do organismu pronikají porušenou kůží, zde se začínají množit (vznik Erythema migrans), nebo putují do mízních uzlin

- Přecházejí do krve, mozkomíšního moku, jsou vylučovány i močí
- Nevhodné prostředí vede i k průniku dál do tkání a k tvorbě cyst

Přenašeči

- Klíště *Ixodes sp.*
- Krevsající hmyz ?
- Nálezy borrelií v komárech
- Případy pacientů poštipaných hmyzem s následnou LB

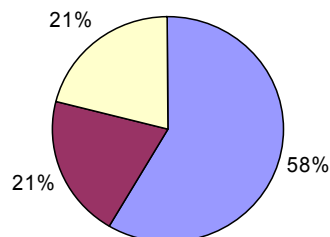
Zdroj nákazy LB v Jihomoravském kraji v letech 2000 – 2003



Culex (C.) pipiens s.l.

<http://www.gardensafari.net/first/mosquitoes.htm>

Možný zdroj infekce LB



■ klíště
■ hmyz
■ nezjištěn

Přenašeči



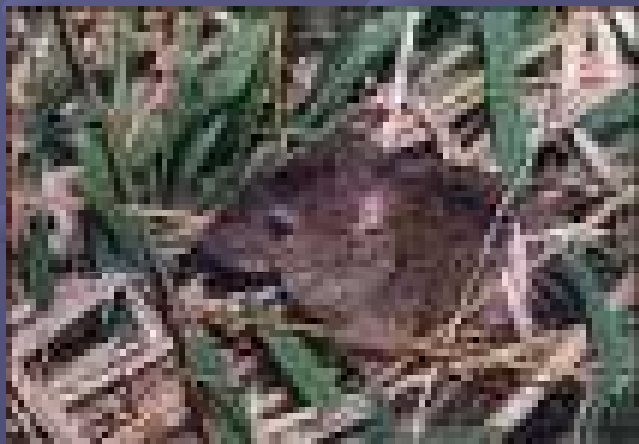
Hostitelé:

300 druhů zvířat

(148 savců,

149 ptáků živících se ze země a 20 ještěrek)

Savci – většinou malí hlodavci



Hostitelé: savci, ptáci, plazi

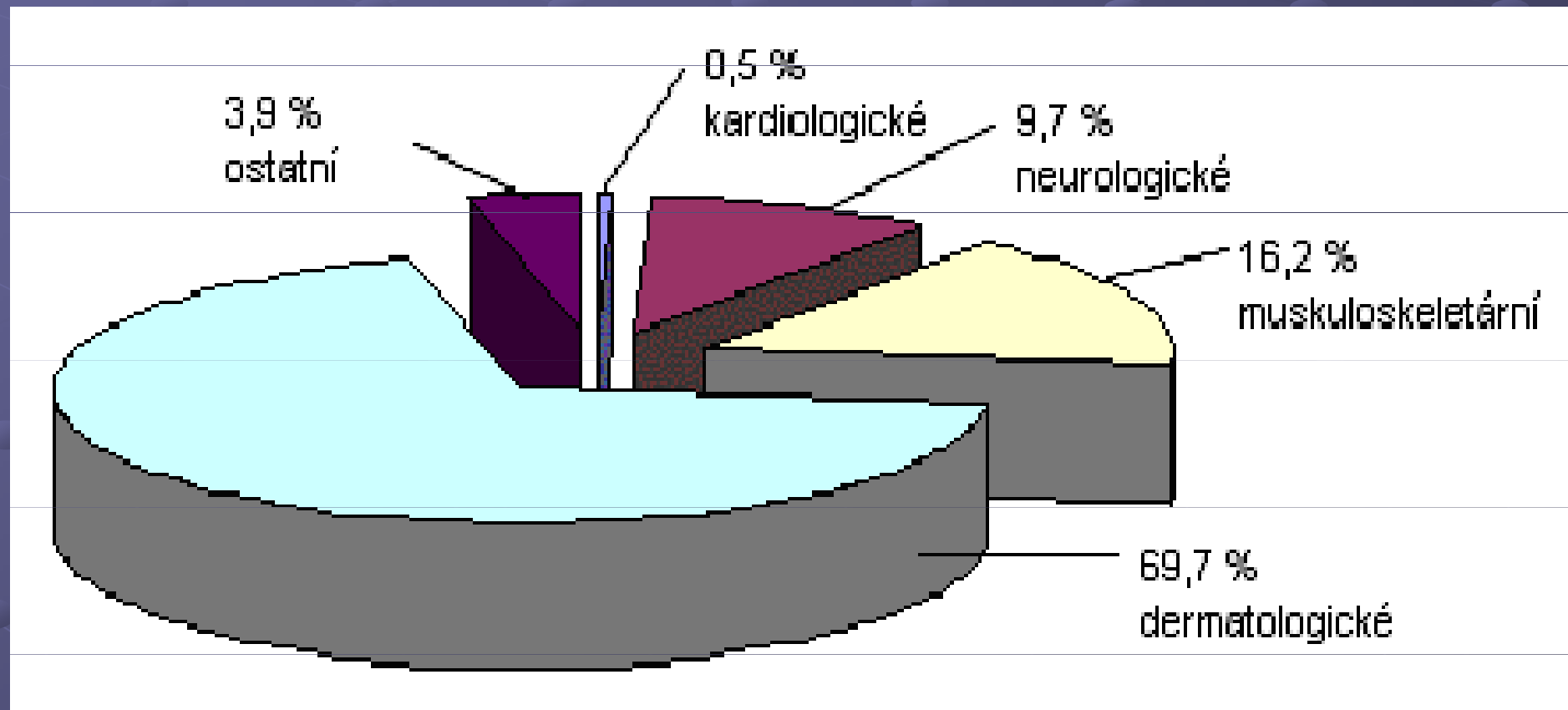
Významnou úlohu plní **hlodavci**: myšice (*Apodemus sylvaticus*, *A. flavicollis*, *A. agrarius*), norník (*Clethrionomys glareolus*), plch (*Glis glis*), hraboš (*Microtus agrestis*), rejsek (*Sorex minutus*, *S. araneus*, *Neomys fodies*), krysa a potkan (*Rattus rattus*, *R. norvegicus*).

Další savci: zajíci (*Lepus timidus*, *L. europaeus*), ježci (*Erinaceus europaeus*) a veverky (*Sciurus vulgaris*, *S. carolinensis*), vysoká zvěř (srnec, jelen), domestikovaná zvířata (pes, kočka, skot) a plazi (ještěrka)



Klinický obraz Lymecké Borreliózy

- I. Časné lokalizované stadium
- II. Časné diseminované stadium
- III. Pozdní generalizované stadium



Časné lokalizované stádium

- Dny až týdny od vniknutí borrelií
- Mikroorganismy se množí v pokožce
- Projevy
 - Nejtypyčtější – erytema migrans

Erytema migrans



Erytema migrans



Erytema migrans



Příznaky časného lokalizovaného stádia

- Bolesti hlavy, za zátylkem, ztuhnutí šíje
- Lehké podráždění mozkových plen
- Zvýšená teplota
- Velká únava
- Nechutenství, zažívací potíže
- Bolesti svalů, kloubů a vazů

Příznaky časného lokalizovaného stádia

- Angína
- Katary horních dýchacích cest
- Zduření mízních uzlin
- Závratě
- Obrna

Časně diseminované stádium

- Týdny až jeden rok po nákaze
- Pomnožení borrelií
- Rozšíření krví po celém organismu
- Usazení do různých orgánů
 - Mozková tkáň
 - Myokard
 - Játra

Časné diseminované stádium

- Kožní projevy
 - Pozdní výsevy
erythema
chronicum
migrans
 - lymfocytom



Obr. lymfocytom

Časné diseminované stádium

- Neurologické projevy
 - Obrny lícniho nervu a končetin
 - Paraparézy (částečné ochrnutí) dolních končetin
 - Porucha hybnosti
 - Porucha močení
 - Záněty mozku a míchy
 - Poruchy koordinace pohybu (chorea)
 - Roztroušená skleróza

Časné diseminované stádium

- Ostatní potíže
 - Revmatické
 - Oční
 - Gynekologické
 - Srdeční arytmie
 - Artritida

Pozdní generalizované stadium

- Schopnost dlouhodobé perzistence v lidském organismu
- Postižení nervového systému
 - Degenerativní procesy v NS, demence
 - Epileptický syndrom

Pozdní generalizované stadium

● Víceorgánová postižení

- Srdeční arytmie
- Postižení jater
- Gynekologické komplikace
- Únavové stavy

Aktivace obranných mechanismů

- Během několika dnů po inokulaci
 - aktivace T-lymfocytů
- 1 – 3 týdny po inokulaci
 - Tvorba antiboreliových IgM protilátek
- 6 – 8 týdnů po inokulaci
 - Tvorba antiboréliových IgG protilátek

Poškození tkání

- 1. přímým působením borrelií
- 2. autoimunitními ději
- 3. na podkladě zánětlivého onemocnění
- ad1.
 - Acrodermatitis chronica atrophicans změny v kůži
 - Erythema migrans- změny v kůži
 - Hepatitida- zánět jater
 - Myokarditida – zánět myokardu
 - Myozitida - svalové onemocnění
 - Synovitida – zánět kloubů

Acrodermatitis chronica atrophicans



Acrodermatitis chronica atrophicans



Poškození tkání

● ad2. autoimunitními ději
(u neuroboreliózy)

- Zánět mozku a míchy
- Nezáánětlivé onemocnění mozku a míchy
- Poruchy funkcí nervů (poruchy citlivosti, motoriky, oslabení reflexů)

Poškození tkání

- ad3. na podkladě zánětlivého onemocnění
 - CNS
 - Míšní kořeny
 - Periferní nervy
 - Svalová tkáň

Poškození tkání - shrnutí

- Patologické děje jsou dány autoimunitním působením T lymfocytů proti
 - Neuronům
 - Gliálním buňkám nervového systému
 - Svalovým buňkám
 - Vazivovým a pojivovým buňkám

Diagnostika

- Erytema migrans
- Vyšetření hladiny specifických protiboréliových protilátek – v párových vzorcích séra, mozkomíšního moku a moči, ELISA, Western blot
- Přímý důkaz – elektronová mikroskopie

Další vyšetření krve

- Sedimentace erytrocytů
- Bílý krevní obraz
- Revmatické testy
- Testy prokazující zánětlivé změny
- Vyšetření jaterních funkcí

Pomocná vyšetření

- Záleží na tom, zda se vyskytlo erytema migrans

- EKG

- EEG

- CT

Metody užívané k průkazu borélií

- ELISA
- PCR
- Westernblot
- Nepřímá imunofluorescence

Léčba

- Antibiotiky ze skupiny makrolidů
(Azithromycin-Sumamed, Erytromycin-EmuV)
- Peniciliny (amoxicilin-Amoclen,
- Tetracykliny (Doxycyklin-Deoxymykoin
- Cefalosporiny I. a II. Generace (Rocepin,
Claforan)

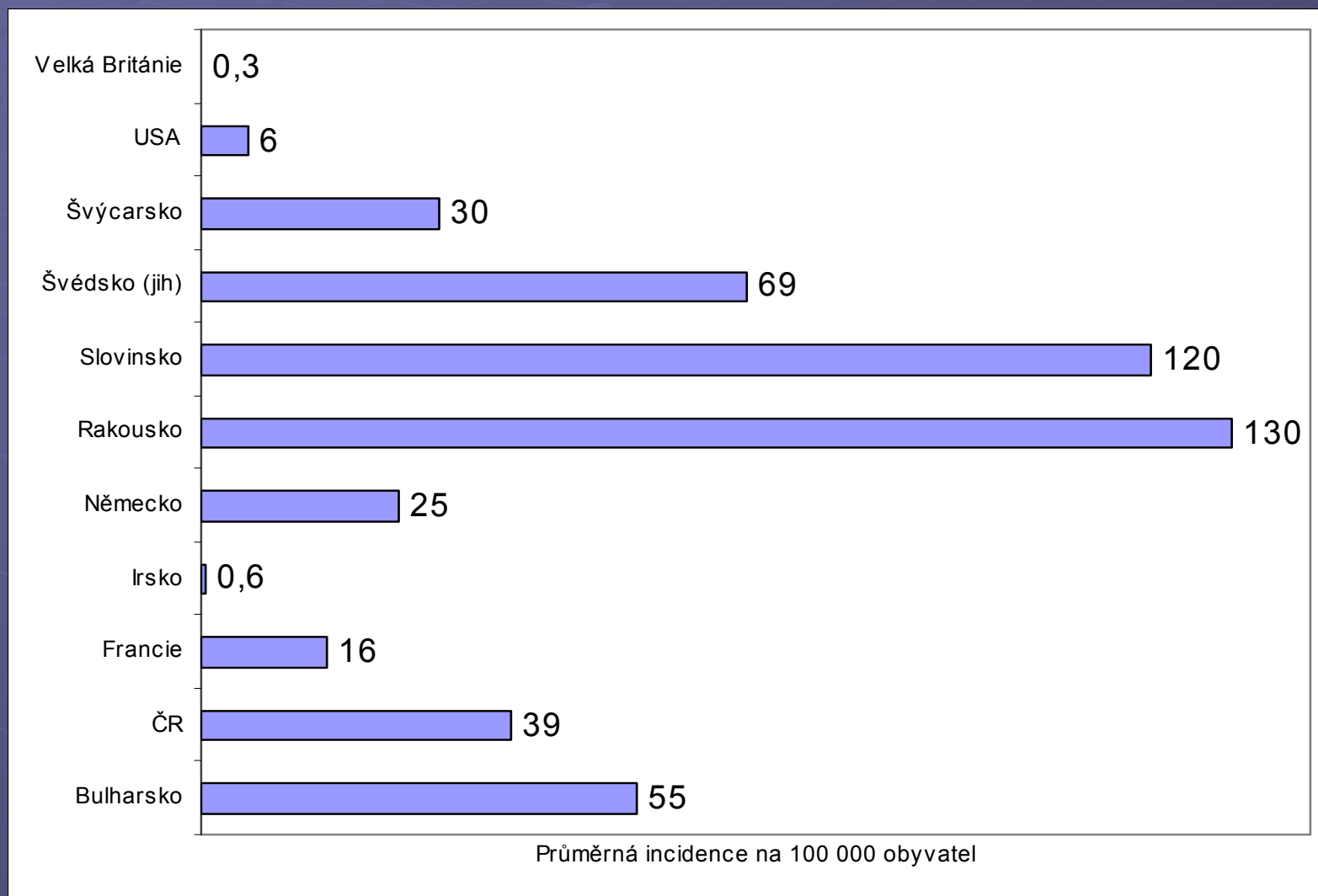
Vlastní zkušenost s borreliózou

Obtížná diagnostika

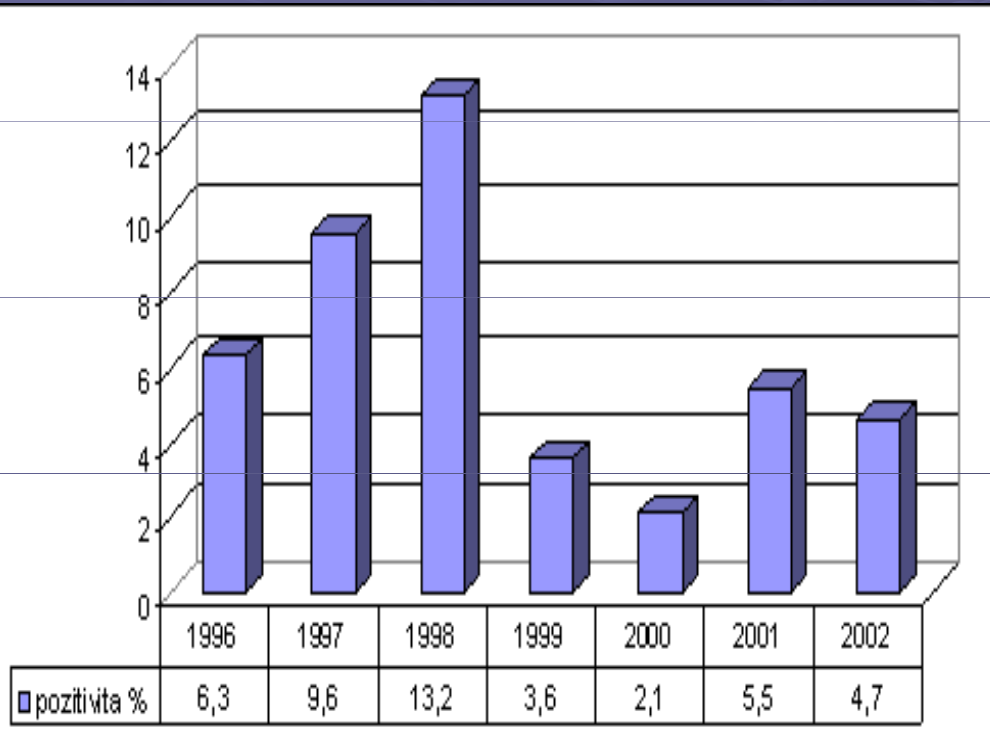
Nesnadná léčba

Epidemiologie ve světě, v ČR

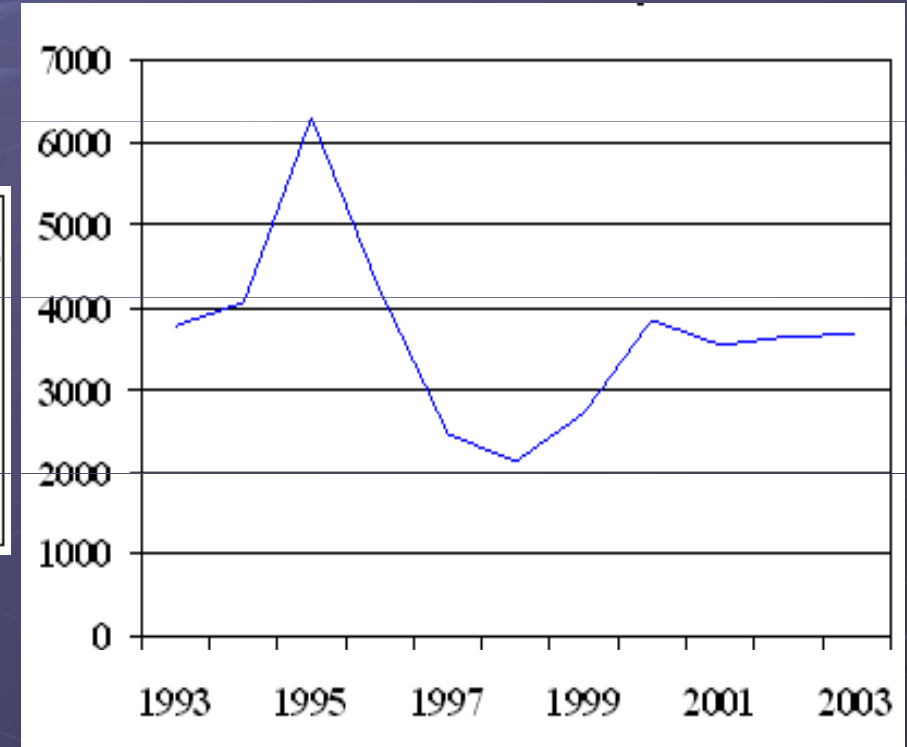
Incidence LB v Evropě a USA v roce 1995 (URL)



Grafické znázornění pozitivity v jednotlivých letech sběru



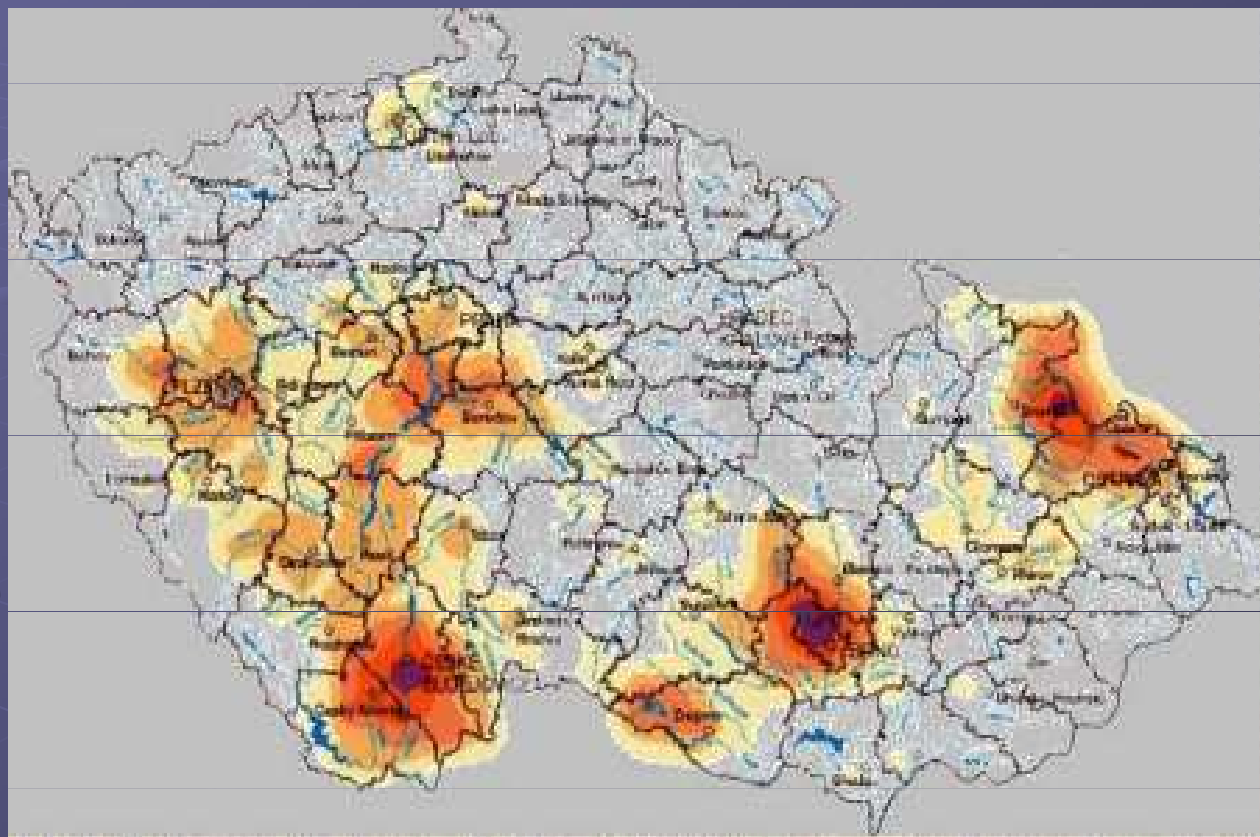
Absolutní počet hlášených případů LB v ČR z let 1986-2003(URL)



- Počet klíčat (aktivita) se během 6 let pozorování nezměnil, pozitivita ano
- Z grafů lze vyčíst pravidelnost nárůstu a poklesu pozitivita a počtu hlášených případů během let

LB v ČR podle místa získání infekce

- Rozložení počtu hlášených případů onemocnění není v ČR rovnoměrné.
- Vyšší četnost onemocnění LB hlásí každoročně západní a střední Čechy a severní Morava. Nejvíce pacientů získalo infekci v okrese Frýdek-Místek, Příbram a Klatovy.
- LB postihuje všechny věkové skupiny, ale výrazný vzestup nemocnosti pozorujeme po 30. roce života, vrchol mezi 45.-50. rokem a pak následuje pozvolný pokles. Ženy jsou obecně o 70% častěji postiženy než muži.



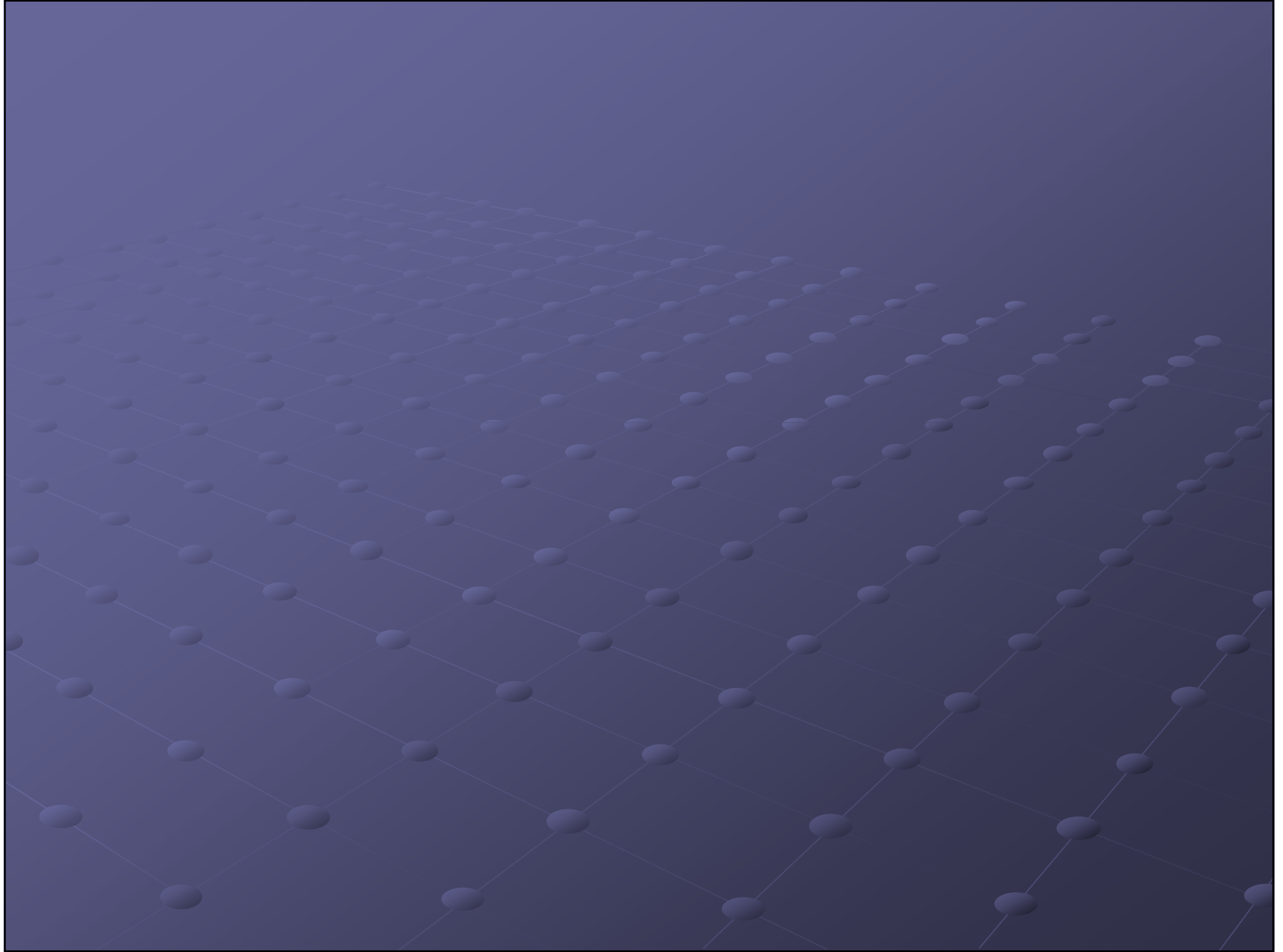
Detailnější pohled na oblasti s vysokou frekvencí infekce ukazuje, že jde hlavně o lokality v nižší nadmořské výšce podél vodních toků.

Jaké existuje riziko vzniku nákazy LB pro člověka?

- Nejvyšší mezi **45.-55.** rokem
- U žen o **70%** častěji než u mužů

Při kontaktu s klíštětem

- Slinami při sání klíštěte od **24-48** hod.
- Vyvržením obsahu střev do rány - při tzv “zaolejování“
- Mechanicky při špatné manipulaci s klíštětem
- Přes **nymfu** (nejvyšší počet, méně zřetelná)
- méně **samičkou** (nejvíce infekční)
- Podle dvouvrcholové křivky aktivity klíšťat v nejvíce **v květnu a srpnu**
- Podle infekčnosti spíše **v srpnu**
- V České republice je průměrně **každé desáté** klíště infikováno
- Riziko vzniku manifestního onemocnění **2%** po odstranění jakéhokoliv klíštěte
- **30-40%** u pozitivního klíštěte
- Na lokalitách v nižší nadmořské výšce podél vodních toků



Naše výzkumy (1996-2002)

Cíl:

- Zjišťování positivity klíšťat, komárů jako dalších hematofágních členovců, hlodavců na přítomnost spirochet, *B.b.s.l.* na několika lokalitách v ČR
- Bližší osvětlení cirkulace *B.b.* v přírodě
- Vymezení hostitelů LB v ČR
- Získání a identifikace izolátů spirochet, *B.b.s.l.*
- Studium Ag vlastností

Klíšťata

- Č-M vrchovina – Bílý potok
- Pisárky
- Vysoké Mýto

Komáři

- Vysoké Mýto
- Bílý potok
- Studénka
- Brno – Obřany
- Brno-Žebětín

Hlodavci

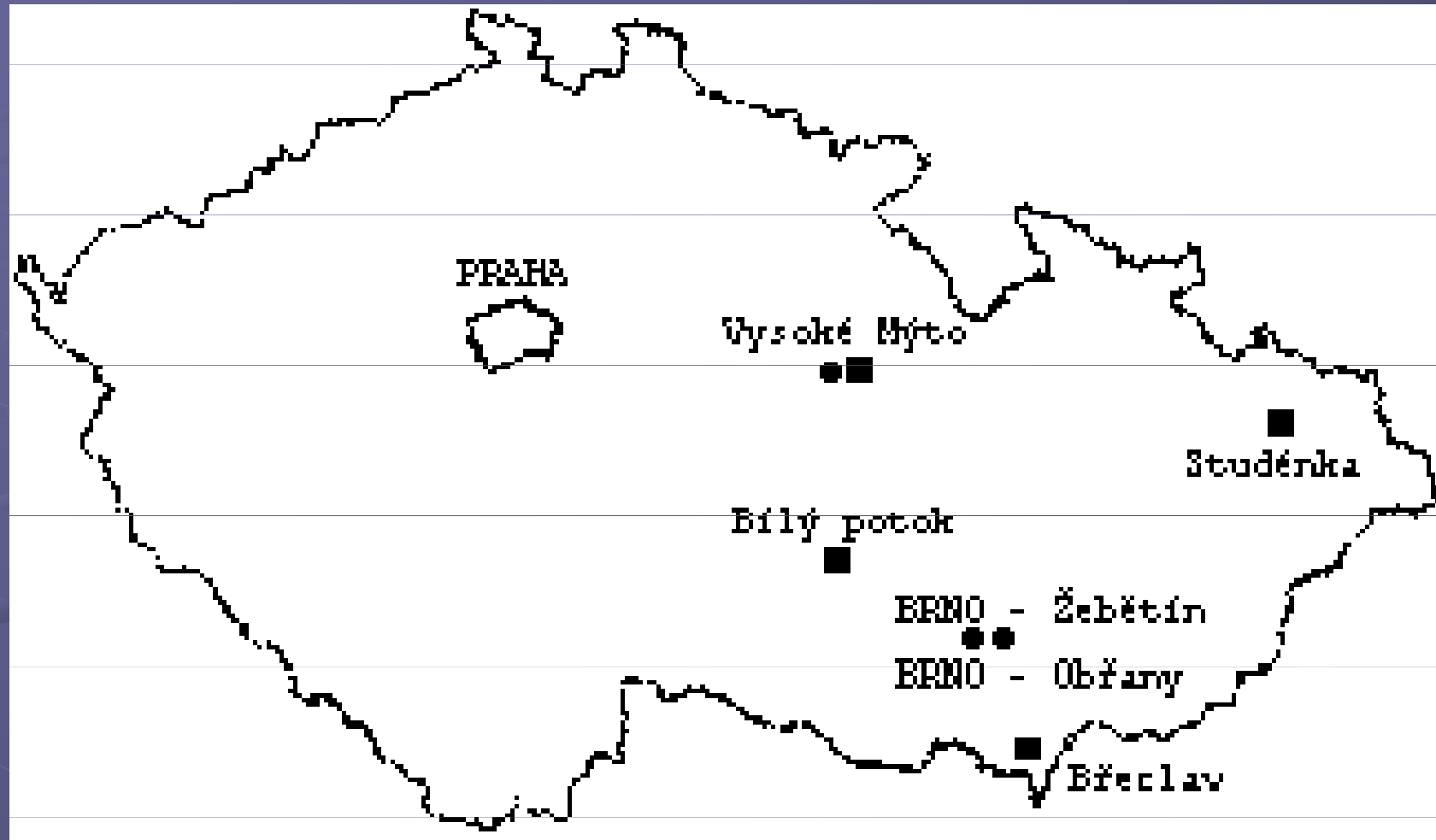
- Studénka
- Polanka
- Rokytná
- Valchov
- Bílé karpaty



Hypotéza

- Patogenní *B.b.s.l.* se nachází také v jiných hematofágních členovcích než klíšťatech.
- Pokud ano, mohly by se tyto podílet na přenosu onemocnění LB.

Vyšetření komárů



larvy ■ dospělci ●

Vyšetření dospělců komárů

Použité metodiky: DFM, PCR, PCR-RFLP

DFM a PCR pozitivita dospělců komárů

Rok sběru	Lokalita	Počet DFM pozitivních/ Počet vyšetřených komárů	Počet PCR pozitivních/ % z celk.počtu komárů
1997 – 1998	Č-M vrchov.	46/1282 (3,4%)	12(0,9%)
1999 - 2000	Studénka	5/341 (1,5%)	5(1,5%)
2000	Břeclav	11/415(2,7%)	0(0,0%)
2001	Vys. Mýto	28/662 (4,2%)	2(0,3%)
Celkem		90/2700 (3,3%)	19(0,7%)

zástupci rodů: **Anopheles, Aedes, Culex, Culiseta, Ochlerotatus**
pozitivita na *B.b.* s.l u rodů komárů: **Culex, Aedes**

Vyšetření zimních komárů

DFM a PCR pozitivita dospělců komárů

Sezóna sběru	Lokalita	Počet DFM pozitivních/ Počet vyšetřených komárů	Počet PCR pozitivních(% Z celk. počtu komárů)
Zimní	Č-vrchovina	46/1182 (3,4%)	12(0,9%)
	V. Mýto	20/469 (4,3%)	1(0,2%)
	Břeclav	11 /415(1,7%)	0(0%)
Celkem		77/2166(3,6%)	13(0,6%)

pozitivita na *B.b. s.l* u rodů komárů: **Culex**

Přítomnost spirochet v larvách komárů



Culex (C.) pipiens) molestus – larvy

<http://www.ento.okstate.edu/mosquito/biology.html>

DFM a PCR pozitivita larev komárů

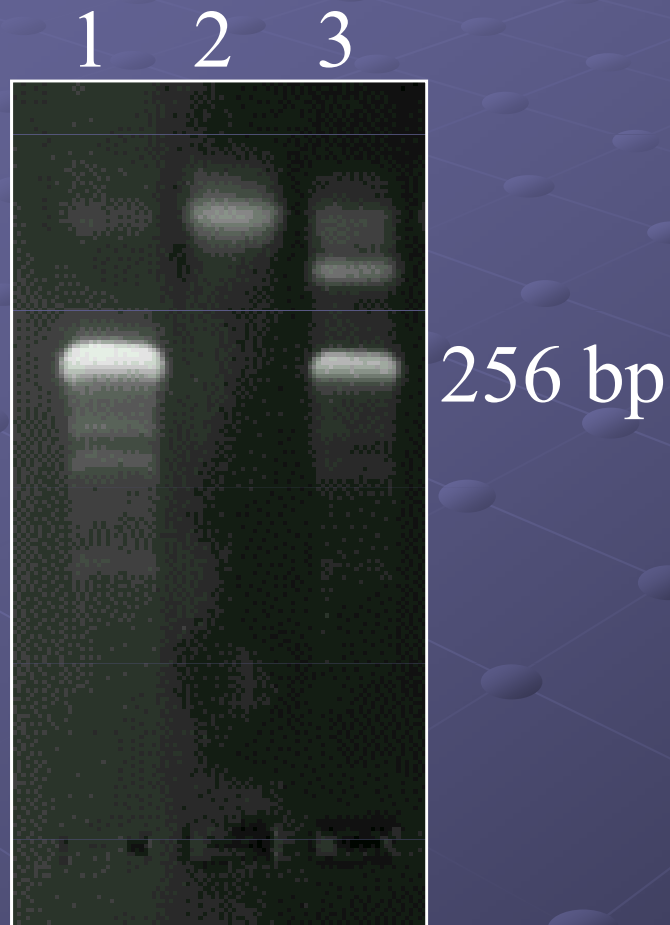
Rok sběru	Lokalita	Počet DFM pozitivních/ Počet vyšetřených larev	Počet PCR pozitivních (% z celk. počtu larev)
1999 – 2001	Brno - Obřany	13/498 (2,6%)	8(1,6%)
2001	Brno - Žebětín	13/950 (1,4%)	1(0,1%)
2001	Vys. Mýto	1/350 (0,3%)	1(0,3%)
Celkem		27/1798 (1,5%)	10(0,6%)

pozitivita na *B.b. s.l* u rodů komárů: ***Culex***

Výsledky PCR analýzy z *Culex (C.) pipiens* s. l.

Culex pipiens molestus (hibernující samice – zima 2001):

PCR pozitivní (primery - *B. b. s. s.*, *B. a.*, *B. g.*)



Legenda:

1. pozitivní kontrola
2. negativní kontrola
3. *C. (C.) pipiens molestus*

Výsledky PCR - RFLP analýzy některých izolátů (*Culex (C.) pipiens* s. l.)

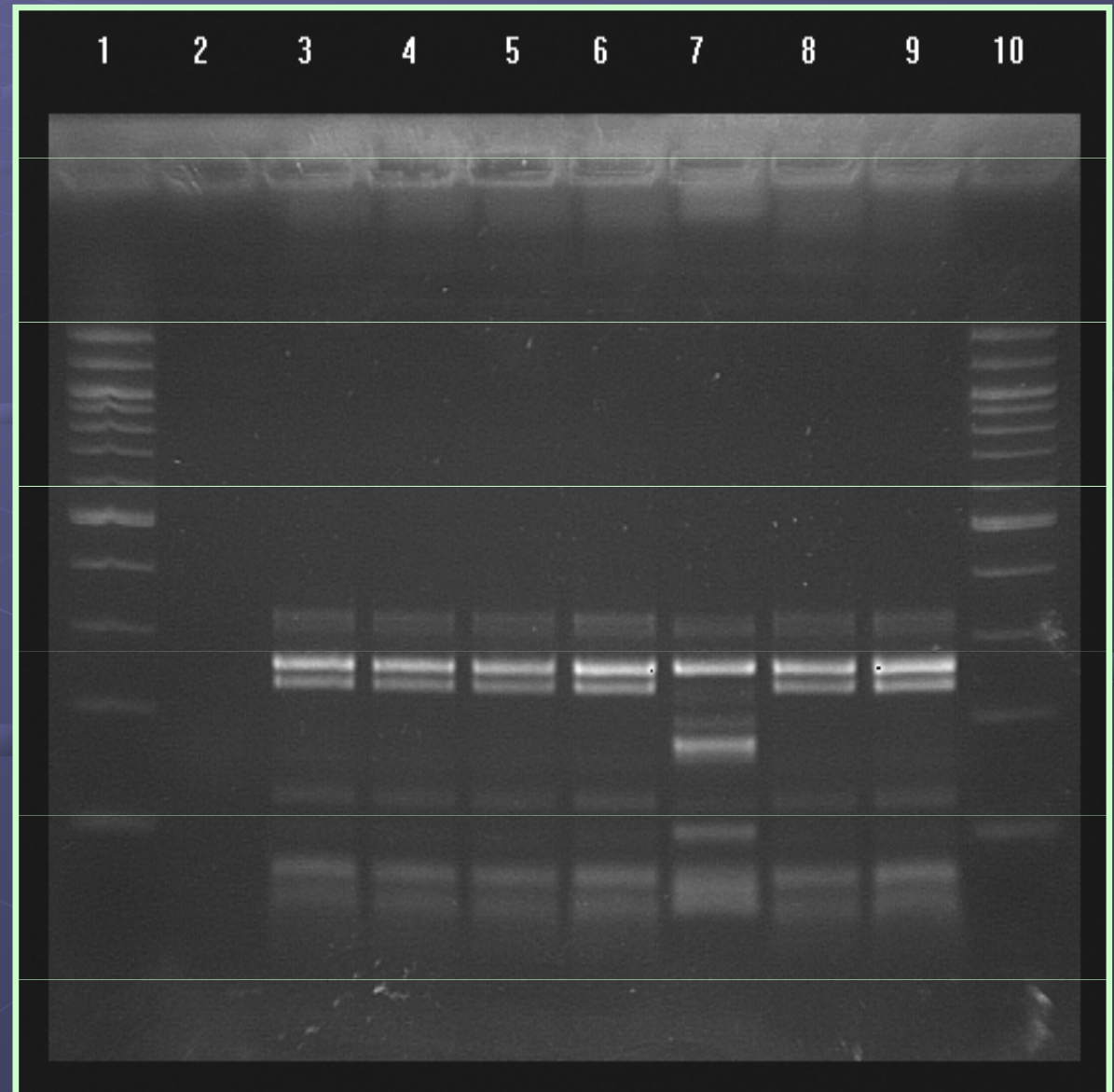
Legenda:

linie 2: negativní vzorek z larvy *C.p.p.*

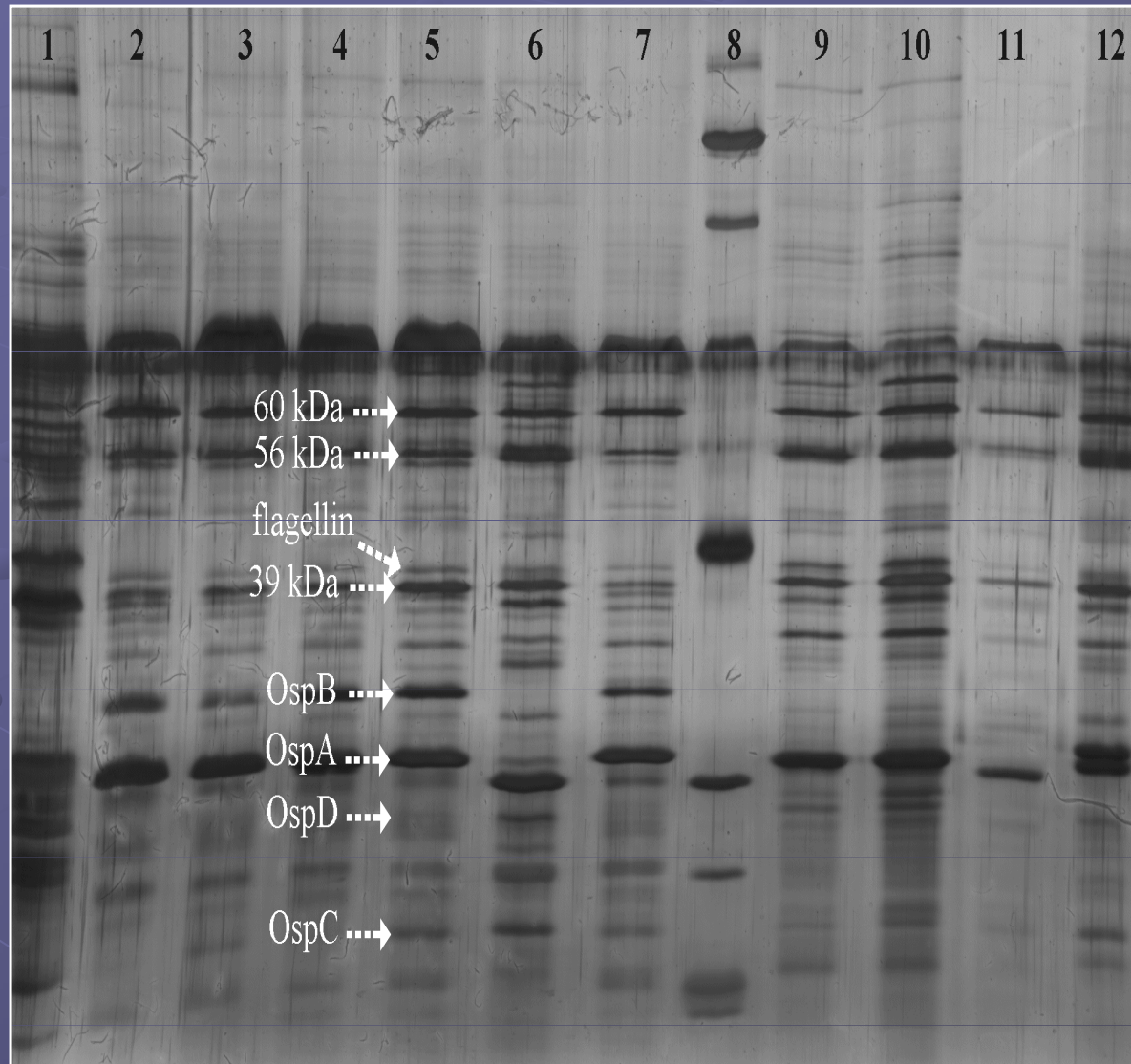
linie 3: pozitivní vzorek *B. afzelii* z *C. (C.)p.m.*

linie 4-6, linie 8-9: standardní kmeny *B. afzelii* z klíštěte

linie 7: *B. garinii* z klíštěte



Výsledky PAGE analýzy SDS-gradient PAGE proteinový profil



Legenda:

Z gelu se mohou rozeznat
typické rozdíly mezi

- *B. afzelii* a *B. garinii*
(linie 5, Linie 6)

- spirochetou (linie 1)
izolovanou z larvy *Culex*
(*C.*) *pipiens pipiens* a *B.*
afzelii (linie 2) izolovaná z
imaga *Culex* (*C.*) *pipiens*
molestus

Výsledky ze studia komárů

- DNA komplexu *Borrelia b.s.l.* byly prokázány v larválním stádiu (0,6%) a u imág komárů (0,7%) rodů *Culex* a *Aedes*
- Izolovaná *Borrelia afzelii* byla prokázána u imága komára *Culex (C.) pipiens molestus*, *B. garinii* u larvy *C. (C.) pipiens s.l.*
- Spirochety v komárech přežívají celé několikaměsíční období jejich hibernace
- Jen určité % spirochet nalezené v trávicím traktu patří do rodu *Borrelia*

Naše výzkumy

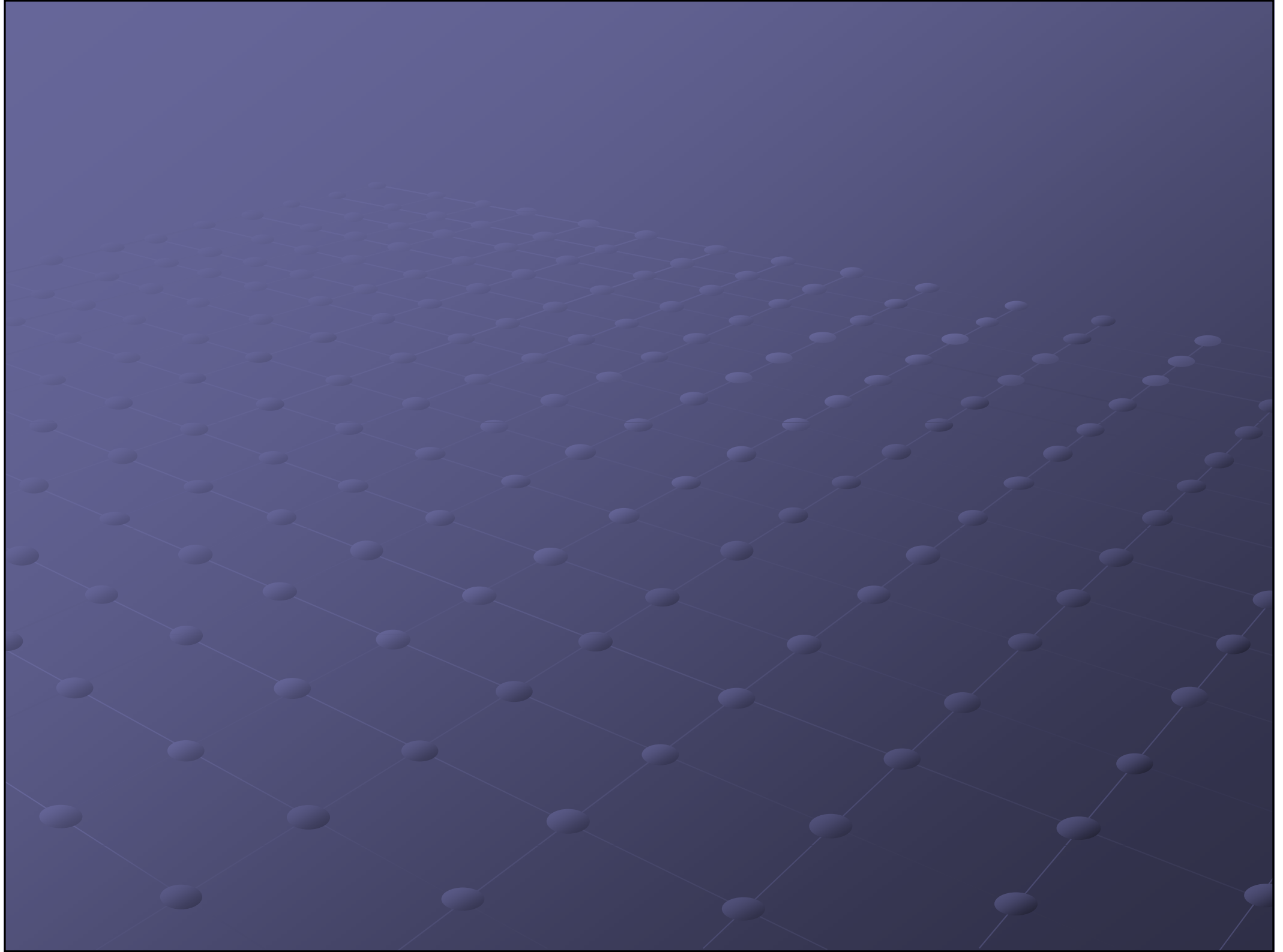
pozitivita klíšťat, komárů jako dalších
hematofágních členovců, hlodavců

- Pisárky-klíšťata asi 6%
- Vysoké Mýto-
komáři 1%, klíšťata 4%
- Studénka -hlodavci
- 75 / 174 42% 2002
- 90/257 35% 2000-
2001

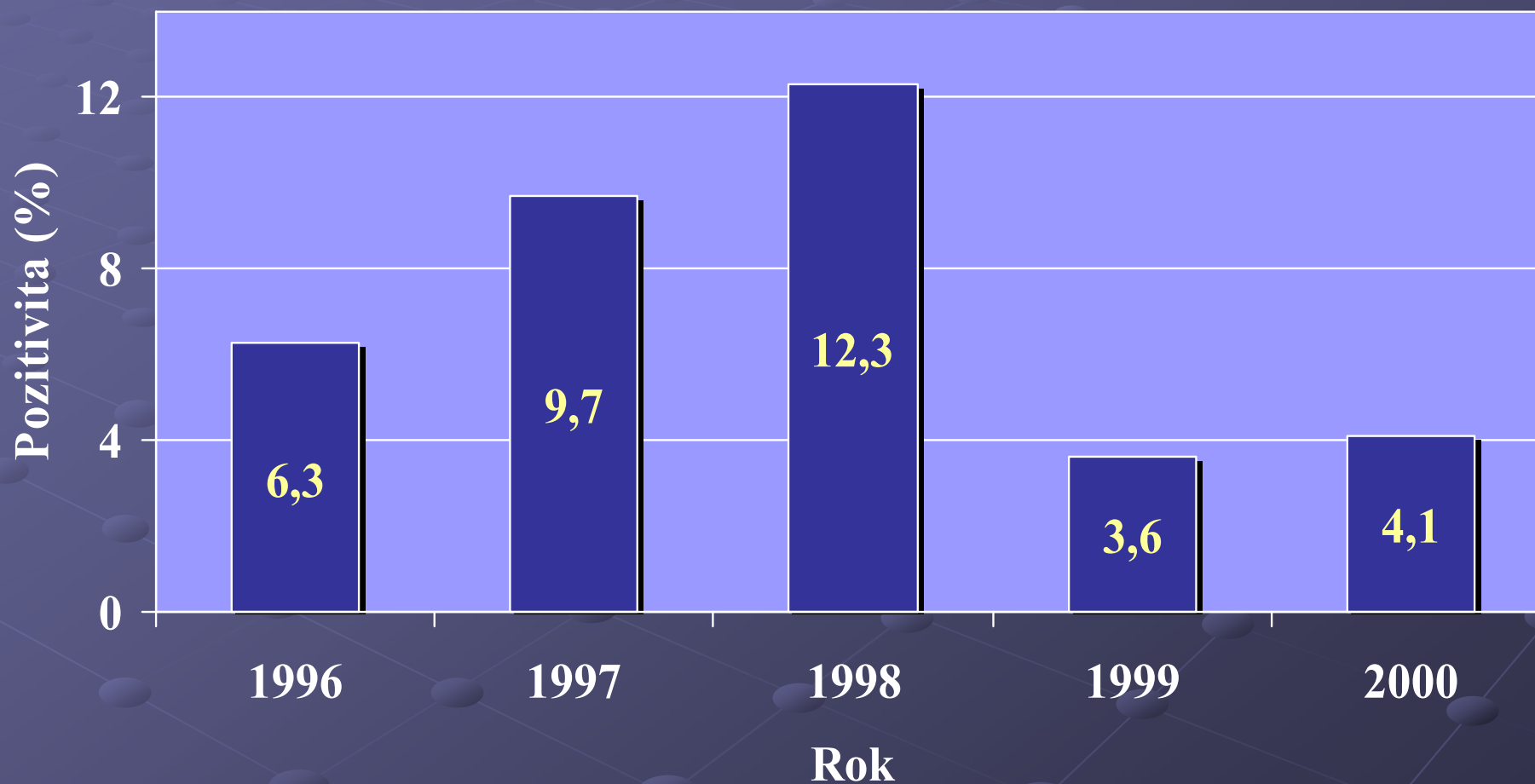




Děkuji za pozornost



Pozitivita klíšťat v letech 1996 – 2000, Pisárky, Brno



Celkem nasbíráno 143/2073 6.9%