

Česká zemědělská univerzita v Praze  
Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů  
Katedra zoologie a rybářství



**Blechy (Siphonaptera) - ektoparazité zvířat a vektorí nemocí**

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Ing. Štěpán Kubík, Ph. D.

Autor práce: Kateřina Krídlová

2009

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma Blechy (Siphonaptera) - ektoparazité zvířat a vektorů nemocí vypracovala samostatně a použila jsem jen pramenů, které cituji a uvádím v příložené bibliografii.

V Praze dne:

podpis autora práce

## **Poděkování**

Děkuji Štěpánu Kubíkovi za odbornou pomoc, konzultace, cenné připomínky při vedení bakalářské práce a za zapůjčenou literaturu.

## **Seznam příloh**

### **Příloha č. 1**

#### **Obecná morfologie**

([www.pire.biz/](http://www.pire.biz/), [www.lastrefuge.co.uk](http://www.lastrefuge.co.uk), [www.robale.pl/index/](http://www.robale.pl/index/))

### **Příloha č. 2**

#### **Význam blech**

(<http://en.wikipedia.org/wiki/File,www.dermatology.cdlib.org/.../fleas/fleas.html>,  
<http://en.wikipedia.org/wiki/File, www.diagnosticoveterinario.com>)

### **Příloha č. 3**

#### **Boj s blechami**

([www.zbynekmlcoch.cz/info/ruzne/blecha](http://www.zbynekmlcoch.cz/info/ruzne/blecha), [www.worldforpets.com.au/product\\_info.php](http://www.worldforpets.com.au/product_info.php))

### **Příloha č. 4**

#### **Blecha písečná – *tunga penetrans***

([www.stanford.edu/.../tungiasis/biology.html](http://www.stanford.edu/.../tungiasis/biology.html), [www.myamazingfact.blogspot.com](http://www.myamazingfact.blogspot.com),  
[www.icb.usp.br/%7Emarcelcp/Tungapenetrans.htm](http://www.icb.usp.br/%7Emarcelcp/Tungapenetrans.htm))

### **Příloha č. 5**

#### **Závěr**

(<http://en.wikipedia.org/wiki/File>)

<b><u>1</u></b>	<b><u>ÚVOD</u></b>	<b><u>1</u></b>
<b><u>2</u></b>	<b><u>MORFOLOGIE IMATURNÍCH STÁDIÍ</u></b>	<b><u>3</u></b>
2.1	<u>DOSPĚLEC</u>	<u>3</u>
2.2	<u>LARVA</u>	<u>10</u>
2.3	<u>KUKLA</u>	<u>11</u>
<b><u>3</u></b>	<b><u>VÝZNAM BLECH</u></b>	<b><u>13</u></b>
3.1	<u>VÝZNAM BLECH PRO ČLOVĚKA</u>	<u>13</u>
3.2	<u>BLECHY JAKO CIZOPASNÍCI DOMÁCÍCH A HOSPODÁŘSKÝCH ZVÍŘAT</u>	<u>14</u>
3.3	<u>BLECHY JAKO VEKTOŘI NEMOCI ČLOVĚKA A ZVÍŘAT</u>	<u>15</u>
<b><u>4</u></b>	<b><u>BOJ S BLECHAMI</u></b>	<b><u>16</u></b>
<b><u>5</u></b>	<b><u>TAXONOMIE EVROPSKÝCH DRUHŮ BLECH</u></b>	<b><u>18</u></b>
<b><u>6</u></b>	<b><u>VÝZNAMNÉ DRUHY BLECH PRO CHOVATELE A ZAJÍMAVÉ DRUHY</u></b>	<b><u>24</u></b>
6.1	<u>BLECHA PSÍ – <i>CTENOCEPHALIDES CANIS</i></u>	<u>24</u>
6.2	<u>BLECHA KOČIČÍ – <i>CTENOCEPHALIDES FELIS</i></u>	<u>25</u>
6.3	<u>BLECHA SLEPIČÍ – <i>CERATOPHYLLUS GALLINAE</i></u>	<u>25</u>
6.4	<u>BLECHA KRYSÍ – <i>NOSOPSYLLUS FASCIATUS</i></u>	<u>26</u>
6.5	<u>BLECHA OBECNÁ (LIDSKÁ) - <i>PULEX IRRITANS</i></u>	<u>27</u>
6.6	<u>BLECHA MOROVÁ - <i>XENOPSYLLA CHEOPIS</i></u>	<u>28</u>
6.7	<u>BLECHA PÍSEČNÁ – <i>TUNGA PENETRANS</i></u>	<u>28</u>
<b><u>7</u></b>	<b><u>VZTAH BLECHY MEZI HOSTITELEM A PROSTŘEDÍM</u></b>	<b><u>30</u></b>
7.1	<u>EVROPSKÁ PÁSMO APHANIPTERIA</u>	<u>30</u>
7.2	<u>VEGETAČNĚ - ZONÁLNÍ ROZDĚLENÍ BLECH</u>	<u>32</u>
<b><u>8</u></b>	<b><u>ZÁVĚR</u></b>	<b><u>33</u></b>

## Autoreferát

Téma „Blechy (Siphonaptera) - ektoparazité zvířat a vektorů nemocí“ je daleko obsáhlejší a složitější téma, než by se na první pohled mohlo zdát. Jednotlivé kapitoly popisují morfologii blechy, význam blech jako parazita, vektora nemocí a jak s nimi účinně bojovat. Dále je zde zmínka o druzích blech, které jsou zajímavé a významné z chovatelského hlediska domácích zvířat. Tato práce se také zabývá rozdělením blech do aphanipterií a vegetačních pásem.

V Evropě je známo 266 druhů blech, z toho se jich v ČR vyskytuje 50. Dospělé blechy sají krev svých hostitelů – savců (94 % druhů blech) a ptáků (6 % druhů). Na své hostitele však zpravidla nejsou vázány tak úzce jako například vši a všenky. Mohou proto poměrně snadno přecházet z jednoho hostitelského druhu na jiný. Charakteristickým znakem pro dospělé blechy je třetí pár nohou, který je delší a skákavý. Mohutné skoky blech umožňuje zvláštní hmota bílkovinné povahy zvaná resilin, která po stlačení vydá během krátkého intervalu velké množství energie potřebné ke skoku. Po doskoku se však musí tato hmota opět „dobít“, a proto nemůže blecha skočit dvakrát těsně po sobě. Silně sklerotizovaný tělní povrch a kýlovitá hlava umožňují rychlý pohyb v srsti nebo peří hostitele. Pro lepší fixaci pak blechám slouží různé brvy a trny, často uspořádané v řady – hřebínky (ktenidia), které se svou skladbou a počtem liší mezi jednotlivými rody blech. Sání blechy na hostiteli bývá poměrně bolestivé a v některých případech se může vyvinout i velmi silná alergie jak u zvířat, tak i u lidí. Kromě samotného sání na hostitelích jsou blechy nebezpečné zájmena jako přenašeči mnoha bakteriálních onemocnění- například moru (*Yersinia pestis*), endemické myši skvrnivky (*Rickettsia typhi*), bartonelóza koček (*Bartonella clarridgeiae*), ale i helmintů *Dipylidium caninum*, *Hymenolepis* spp. a *Dipetalonema reconditum*. Z prvoků to může být u hlodavců několik druhů trypanosom. Z virů jsou to pak vektory např. myxomatózy králíků.

Ochrana zvířat před napadením blechami spočívá ve správnosti užívání veterinárních přípravků proti blechám a udržení jejich pelechů v čistotě. Nejzajímavější druh blechy je blecha písečná (*tunga penetras*), kdy se samičky této blechy zavrtávají do lidské i zvířecí kůže a vznikají tak bolestivé pupence. Masivní napadení touto blechou (tungóza) se nazývá „jingger“. Společenství blech žijících na určitém hostiteli či souboru hostitelů pak nazýváme aphanipteria. Ve střední Evropě je známo těchto aphanipterií 13.

### Klíčová slova:

Ektoparazit, vektor, morfologie, přenos, ochrana

## Abstract

„Fleas (Siphonaptera) – external parasites and vectors for diseases“ is much wider and much more complex theme than it seems at the first sight. In particular chapters, flea morphology, importance of fleas as parasites, vectors for disease and an effective fight with them are described. You can also find that there are several flea species and they are interesting and important from the farming point of view. In this report, you can also find a classification of fleas into aphanipteras and according to vegetation zones.

There are 266 flea species known in Europe. In the Czech Republic, there are 50 of them. Adult fleas suck blood of their hosts – mammals (94% of all species) and birds (6% of all species). However, they are not as much bound to their hosts as lice and *Copelata*. That is why they can easily change their hosts. Typical characteristic feature of adult fleas is longer hind pair of legs well adapted for jumping. This is caused by specific material of protein character called resilin. When squeezing this material, it produces a large amount of energy needed for jumping. After that, resilin must be reproduced in a short while therefore the flea can not jump twice in sequence. The flea body is hard and polished with a specific shape of head which enables fast movement through the hairs and feathers of the host. Their bodies are also covered with many hairs and short spines helping the flea to stick on the hosts' bodies. The hairs are often placed in lines (ktenidia) and differentiate flea species according to number and structure of the hairs. Flea sucking blood is usually very painful and sometimes it can result in allergic reactions. Besides hematophagy (sucking blood), the flea can also act as a vector for disease. For example, fleas transmit the bubonic plague (*Yersinia pestis*), murine endemic typhus fever (*Rickettsia typhi*), *Bartonella clarridgeiae*, rabbit myxomatosis, and in some cases Hymenolepiasis (*Dipylidium caninum*, *Dipetalonema reconditum*) can be transmitted by fleas. Considering rodents, fleas transmit trypanosomas. The correct application of veterinary preparation against fleas and keeping the animal homes clean is the best protection against flea attack. The most interesting flea species is chigoe flea (*Tunga penetrans*). Breeding female chigoes burrow into exposed human and animal skin and cause very painful spots. Massive attack of this flea is called “jigger”. Flea community living at a particular host or a group of hosts is called aphanipteria. There are 13 aphanipterias known in Middle Europe.

### Key words:

External parasite, vector, morphology, transmission, protection

# 1 Úvod

Blechy jsou vývojově pokročilý a sekundárně bezkřídly hmyz. S dokonalou proměnou v dospělosti- hmyz výlučně cizopasný. Blecha je parazit, který se převážně vyskytuje od brzkého jara do pozdního podzimu. Řád blechy zahrnuje spousty druhů, které mají svého specifického hostitele, ale i druhy, které se nacházejí na několika hostitelích zároveň. Jejich vývoj je spjat s hostitelovým způsobem života. Přeměna z larvy v dospělé probíhá v doupatech a peleších zvířat, proto se mohou vyskytovat téměř na všech savcích a ptácích, kteří si budují hnízda, nory, doupata, atd. Toto se týká i domácích mazlíčků. (Volf, Horák a kol. 2007; Hellmann a kol. 2007).

Bleší hojnost na hostiteli je dána jejich fitness: vysoká schopnost přežití (blechy dokáží až rok hladovět) a také velká rozmnožovací schopnost (Poulin a kol. 2008).

Délka těla obvykle 2 – 4 mm, výjimečně 6 – 8 mm, zbarvení žluté, žlutavé, rezavé, hnědé až černé. Tělní pokryv opatřený vždy nazad směřujícími štětinami. Jen u některých skupin jsou po stranách hlavy vyvinuty okrouhlé oči. Tyto oči leží před tykadly. Tykadla která jsou v žlábkách po stranách hlavy, složená ze 2 základních článků a děleného kyje. Ústní ústroje jsou na spodu hlavy, uzpůsobené k bodání a sání, s vyvinutými čelistmi a pyskovými makadly. Hlava je skoro nepohyblivě spojena s trupem. Trup je složený ze 3 homonomních článků hrudních a z 10 článků zadečkových, z nichž poslední 3 jsou pozměněné odlišně u obou pohlaví k úkonům rozmnožovacím. Nohy, výborně uzpůsobené ke skokům i chůzi, jsou posunuty postupně skoro až za ústní ústroje. Chodidlo vždy pětičetné, se silnými drápkami na posledním článku. Křídla a jakékoli jejich zbytky chybějí (Kratochvíl, 1959).

Stavba ústního ústrojí umožňuje vyhledávat a využívat krev hostitele jako zdroj potravy. Bleší kousnutí může vyvolávat alergickou reakci u zvířat i citlivých lidí na hmyzí bodnutí. Právě alergické reakce některých plemen psů se stávají v současné době velmi vážným veterinárním problémem. Kousnutí může vést k přenosu nemoci a patogenů. Proto bychom měli předcházet tomu, aby zvířata v lidské péči nebyla napadena blechami a tím zabránit zamoření svých obydlí. (Volf, Horák a kol. 2007).

Larvální stádia blech žijí většinou v hnízdech svých hostitelů, kde se živí organickým odpadem a někdy i trusem dospělých blech. Larvy jsou apodní (beznohé) a eucefalní (s dobře vyvinutou hlavou), procházejí třemi instary a pak se kuklí. Kukla je uložena v hedvábném kokonu, který si larvy spřádají ze sekretů ústních žláz. Vlákna kokonu jsou lepkavá, a tak se na ně přichycuje drobný materiál z hnízd hostitele. Ten pak plní nejen funkci maskovací, ale chrání kuklu před vyschnutím. Čerstvě vylíhlé blechy zůstávají v kokonu, dokud nepocítí



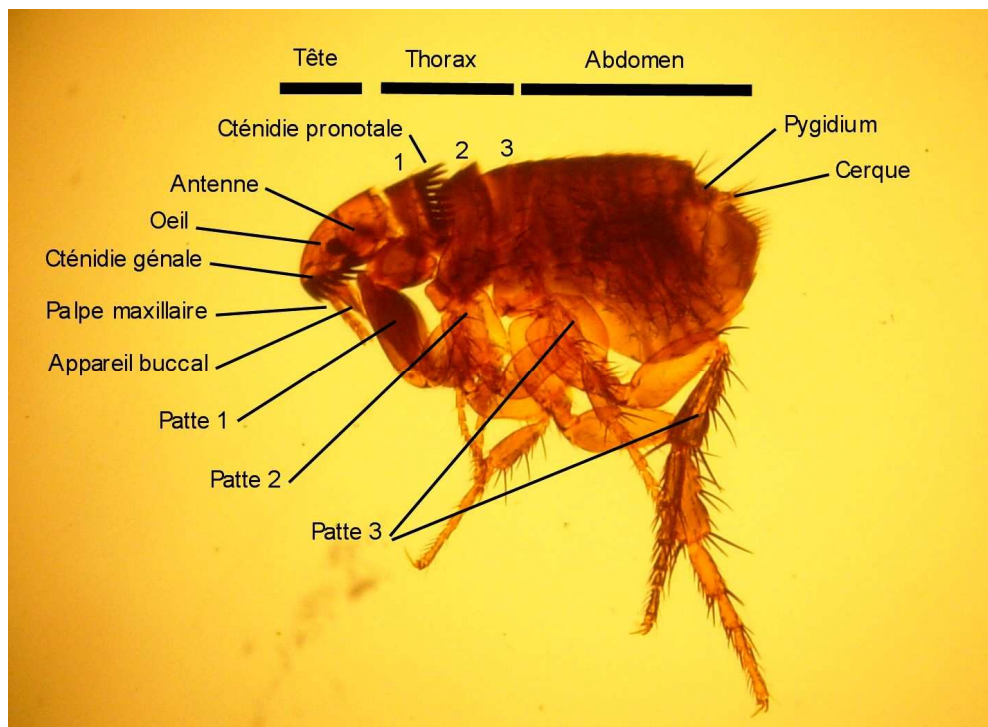
přítomnost hostitele prostřednictvím otřesů. Dospělci přežívají dlouhou dobu bez potravy – až rok (McGavin 2005, Volf, Horák a kol. 2007).

S poznatky o způsobu života a životním cyklu blech, není složité svá domácí zvířata ubránit před napadením blechami. Vše záleží na majiteli zvířat, jak svědomitě přistupuje k péči a správnému způsobu používání veterinárních přípravků, které hubí blechy a i jiné ektoparazity, nejčastěji klíšťata. Těchto přípravků je na našem trhu dostatečné množství a stále se vyvíjejí nové. Blechy jsou, již vůdčí některým přípravkům rezistentní. Důležité je také udržovat v čistotě zvířecí pelech. Sterilizace venkovního prostoru, kde se domácí zvíře pohybuje, u nás většinou není nutná. V těchto případech se osvědčil speciální obojek. Výskyt blech se týká především nadprůměrně vlhkých a teplých oblastí. Zde je výskyt parazitů skutečně vážným problémem.

## 2 Morfologie imaturních stádií

### 2.1 Dospělec

Pokud jde o tvar těla (viz obr. 1), jsou blechy velmi jednotným řádem hmyzu až na nepatrné výjimky u některých samiček s výraznou fysografií (*Tunga*, *Vermipsylla* aj.). Zploštělost z boků (laterální), která je jejich nejnapadnější vlastností, která je odlišuje od ostatních cizopasníků z třídy hmyzu. Zploštělost z boků je přizpůsobení, které ulehčuje pohyb v srsti savců. Kýlovitě utvářená hlava s tykadly, která jsou posunuta dozadu a uložena v hlubokých žlábcích po stranách hlavy, ústní ústrojí směřující dozadu, umožňuje rychlý pohyb v srsti. Všechny tělní články, včetně hlavy končí destičkami, které střechovitě překrývají sousední článek. Střechovité uspořádání článků zpevňuje celé tělo imaga blechy. Což má nejen velký význam pro ochranu před zuby a drápy hostitele, ale také odstraňuje hrany jednotlivých článků, které by jinak kladly v srsti zbytečný odpor. Také všechny zuby, ostny, trny a štětiny, které směřují dozadu, usnadňují pohyb blech na hostitelích. Podobně vymizela i křídla, překážející v pohybu, jejich základy byly zjištěny ještě u kukel některých druhů dnešních blech. To vše znásobuje způsobilost kýlovité přední části těla blech pronikat srstí (Rosický 1957).



Obr. 1 Tvar a popis těla blechy (on – line - [www.pire.biz](http://www.pire.biz))

Odstín zbarvení závisí na stáří blechy. Tak i na ekologických podmínkách, v nichž se vyvíjí, a u některých světlých forem i na stavu naplnění střeva krví. Blechy, které právě vylezly z kokonu, jsou světlejší než jedinci žijící již delší dobu mimo kokon. Skoro zákonitě se u blech opakuje přizpůsobení barvy určitým ekologickým podmínkám. Druhy žijící ve více méně odkrytých prostorách, jako blecha obecná (*Pulex irritans*) nebo některé ptačí blechy (viz. Obr. 2). Blechy, které se také volně pohybují ve dne v terénu (např. *Dasyptyllus gallinulae*, *Ceratophyllus gallinae*, ze savčích blech *Monopsyllus sciurorum*), jsou daleko tmavěji pigmentovány než druhy blech žijících v temnu úzkých nor. K nejsvětlejším blechám patří u nás příslušníci rodu *Palaeopsylla* z rejsků, krtků a blechy z netopýrů (viz. Obr. 3). Temně jsou zbarveny blechy z velkých šelem (*Chaetopsylla*), zajíců a králíků atd. U některých druhů mohou být temněji nebo světleji zbarveny jednotlivé tělní články nebo jejich části (např. u některých ptačích blech) (Rosický 1957).



**Obr. 2** Blecha slepičí - *Ceratophyllus gallinae* (Föstr M. a kol.)



**Obr. 3** *Palaeopsylla kohauti*

(on - line – <http://www.biolib.cz/cz/taxonimages>)

Na tělním pokryvu pozorujeme na kutikule jemnou mikroskulpturu, většinou ve formě sítě čtyřúhelníkových, obdélníkových, pětiúhelníkových nebo šestiúhelníkových políček. Tato mikroskulptura je velmi jemná a dodává bleše duhového lesku. Tělo blechy je pokryto množstvím štětín. Blechy staré mají ostny a štětiny daleko tupější a kratší než blechy mladé (Rosický 1957).

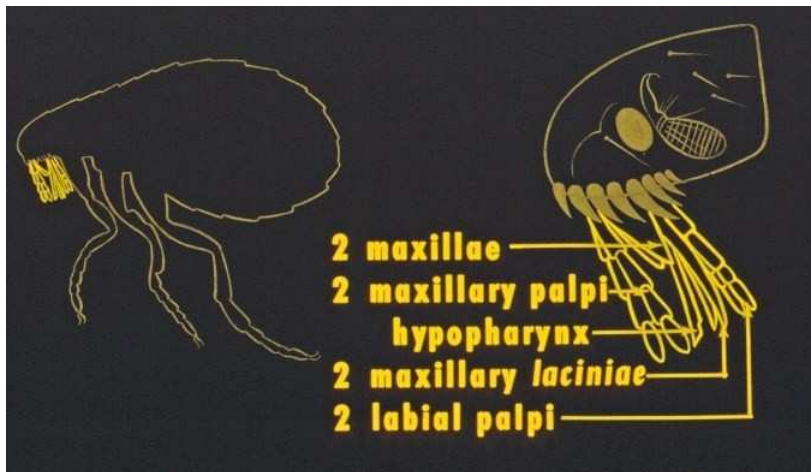
Hlava (caput) (viz obr. 1 a 2 přílohy) při pohledu s boku má tvar skoro vejčitý. Při pohledu shora má tvar klínovitý a na příčném průřezu úzce oválný. Hlava se těsně spojuje s notem předohrudí (pronotum) a v jeho hřbetní části ho střechovitě překrývá objímkou, zvanou límec (dollare). Po obou stranách hlavy jsou hluboké zářezy nebo žlábký – tykadlové jamky, v nichž jsou v klidu ukryta tykadla, skládají se z článku základního (scapus), středního (pedicellus) a z distálního kyje (clava). Před těmito tykadlovými jamkami jsou u některých druhů oči (Rosický 1957).

Bleší oči jsou velice jednoduché struktury a představují transformace mnohostranných očí většiny hmyzu. (Burdelov a kol. 2007)

Tykadlová jamka dělí povrch hlavy na dvě části. Přední část, jde o část štítkovou (klypeální) a zadní část, týlová (okcipitální). Hlava s velmi dobře vyvinutou mezi tykadlovou rýhou (např. rody *Hystrichopsylla*, *Leptopsylla*, *Ischnopsyllus* a mnohé jiné) se nazývá caput fractum – rozdělená hlava. Tam, kde zmíněná rýha chybí, mluvíme o caput integrum – o nerozdělené hlavě (např. rody *eratophyllus*, *Archaeopsylla* aj.). Zakulacený přední okraj hlavy představuje štítek (clypeus), tato část se označuje jako čelo (frons). Na ně se upínají dvě skupiny precebrálních dilatátorů jícnu, které jsou charakteristické právě pro blechy. U ostatního hmyzu se setkáváme jen s jedinou skupinou těchto svalů. Líce (gena) leží ve spodní části před tykadlovou jamkou a pod ní. V peristomální krajině leží ústní ústrojí blech (Rosický 1957).

Blechy mají ústní ústrojí přizpůsobené k sání krve (viz obr. 4). Ústní ústrojí blech se skládá z těchto částí: svrchní pysk (labrum), epifaryngeální bodec, čelistí (maxillae), hypopharynx a spodní pysk (labium). Svrchní pysk (labrum) je malý silně sklerotizovaný trojúhelníkovitý výstupek pod zahnutým spodním okrajem štítku. Další součástí ústního ústroje blech jsou čelisti (maxillae). Skládají se z párových bodcových vnitřních sanic (laciniae) a z kmene (stipes), který je také párovým útvarem a má většinou trojúhelníkovitý tvar. Maximální (čelistní) kmen (stipites) se neúčastní přímo saní, ale tím, že se před bodnutím široce rozevře, poskytuje širokou a pevnou základnu a oporu pro vlastní sání a bodací ústroj. Na bázi každého z párovitých stipites je čelistní (maxilární) makadlo (palpus maxillaris), které je čtyřčlenné, porostlé smyslovými štětinkami. Hypopharynx je u blech podle

Snodgrasse (1946) tvořen silně sklerotizovaným výběžkem. Výběžek je skrytý za epifaryngeálním bodcem mezi základnami vnitřních sanic, ohýbajícími se nazad. Hypopharynx leží přímo v sací trubici a probíhá jím vývod slinné žlázy. Spodní pysk (labium) je poměrně jednoduchý útvar se zřetelně vytvořeným prementem a pyskovými makadly (palpi labiales). Labiální makadla jsou obvykle 3 – až 6 členná. Spodní pysk chrání vlastní sací a bodací trubici. Labium se na vlastním bodnutí a saní nepodílí, nýbrž se od epifaryngo-laciniální trubice při saní rozevívá.



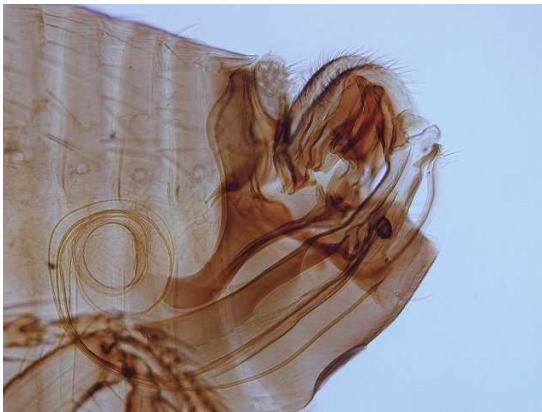
**Obr. 4 Ústní ústrojí blechy (on – line - [www.forestryimages.org/im.../1466017.jpg](http://www.forestryimages.org/im.../1466017.jpg) )**

Utváření některých částí ústních ústrojí se využívá k systematickému hodnocení (např. tvar kmene maxil, počet článků v pyskových makadlech, délka sosáku, jímž rozumíme epifaryngo-laciniální trubici a ji obklopující pysková makadla). Delší sosák bývá obvykle u forem blech, které cizopasí na velkých savcích [např. *Vermipsylla* (na kopytnících), *Arctopsylla* (na medvědech), *Paraceras* (na jezevcích) aj.] (Rosický 1957).

Hruď se skládá z 3 článků (prothorax, mezothorax a metathorax), které jsou těsně spojeny s hlavou a s prvním článkem zadečku. Hrudní články jsou navzájem těsně spojeny, jsou však poněkud pohyblivé a nejsou navzájem srostlé. Utváření hrudi blech závisí na jejich hlavním způsobu pohybu – na pohybu skokem. Na každém hrudním článku rozlišujeme mohutnou poloprstencovitou horní část článku (trgum), označovanou zpravidla jako záda (notum). Předohruď (prothorax) má zřetelně vyvinuté poloprstencovité notum připojené bez prostředně k hlavě, která notum v přední části překrývá límcem. Podle jednotlivých hrudních somitů rozeznáváme: pronotum, mesonotum a metanotum. U četných rodů blech (např. *Ceratophyllus*, *Palaeopsylla*, *Ctenocephalides* a mnohých dalších) je na zadním okraji pronota předohrudní hřeben (pronotální ctenidium). Může být složen jen z několika málo zubů nebo může dosáhnout počet 30 i více. Kromě hřebene je na pronotu jedna nebo více řad

štětín. Jak hřebene, tak i řad štětín se používá při systematickém hodnocení druhů a rodů. Po obou stranách těla blechy leží pod pronotem sternopleury, k nimž se vpředu připojují (při pohledu s boku) přední kyčle. Středohrud' (mesothorax) má všechny své odstavce uspořádané vertikálně pod sebou (notum, pleura, coxa). Je porostlý jednou nebo několika řadami štětín. V přední části je střechovitě překrýváno výběžkem pronota, stejně tak jako samo překrývá metanotum. Přímo pod notem je vyvinuta pleura. Zadohrud' (metathorax) je z hrudních článků u blech nejmohutnější, poněvadž vnitřní i vnější výztuž a skladba zadohrudi musí odpovídat mohutně vytvořeným zadním nohám. Na zadních nohách spočívá z největší části celý mechanismus pohybu blechy skokem. Proto je metanotum vyztuženo systémem žeber a stejně i pleura pleurálním žebrem (Rosický 1957).

Zadeček (abdomen) je složený z článků, u kterých se autoři při výkladu různí. Výklad Snodgrassova (1946): zadečkové články od 1. až po 7. lze označit jako pergenitální články, 8. článek je genitálním segmentem samičky, 9. článek genitálním segmentem samečka. U obou pohlaví jsou tyto články značně pozměněny v souvislosti s rozmnožovací funkcí (viz obr. 5 a 6).



**Obr. 5 Samec, blecha obecná- *Pulex irritans* (Föstr M. a kol.)**

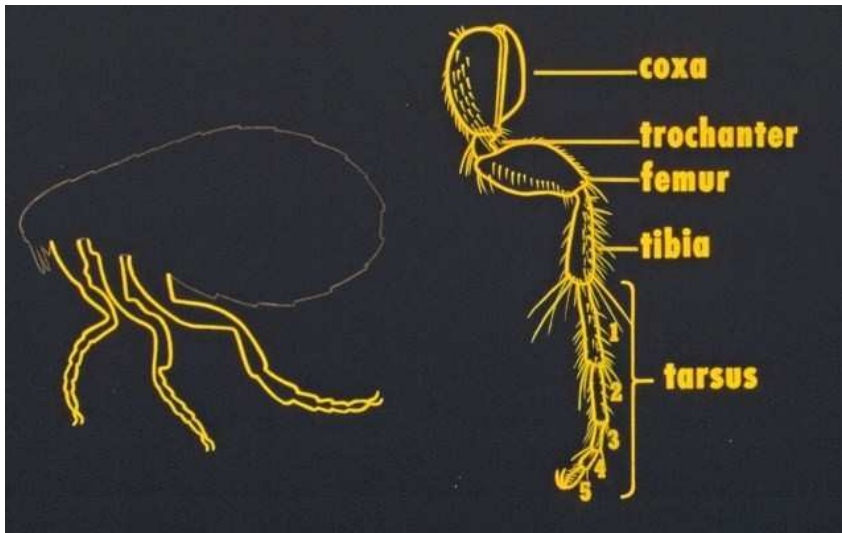


**Obr. 6 Samice, blecha obecná - *Pulex irritans* (Föstr M. a kol.)**

Desátý článek tvoří vlastní kuželovitý konec těla blechy. V jeho pření části leží smyslová ploška – sensilium a na jeho konci řitní otvor. Zadečkové články 1. – 7. překrývají střechovitě protaženým límcem vždy následující článek. U těchto článků rozeznáváme (až na první) typická poloprstencovitá terga a sterna. Hřbetní část se označuje jako sternum a břišní část tergum. Zadečkové články 1. – 6. jsou zpravidla výrazně oštětinovány. Počet řad štětín může být na jednotlivých tergách a sternech rozdílný. Jedna z řad štětín na tergách je složena obvykle z delších štětín, než jsou ostatní. Sedmé tergum má ve svém zadním hřbetním úhlu větší nebo menší výstupek, na kterém jsou u většiny antepygidiální (předření) štětiny (setae), které chrání svrchu smyslovou plošku. Pokud jsou řitní štětiny vyvinuty, je jejich počet u samců obvykle nižší než u samic. Je jich podle rodové příslušnosti 1 – 5. Sedmé sternum samců je poněkud rozšířené. U samic překrývá horní okraj 7. sterna a spodní okraj 7. terga. Sedmé sternum samic je na zadním okraji charakteristicky utvářeno, tvoří laloky: jeho okraj může být vydutý, vypouklý, v některých případech dokonce výrazně sklerotizovaný. Pozměněné články zadečku 8 – 10. Osmý zadečkový článek je u obou pohlaví jednoho druhu odlišně utvářen. Rozdíly jsou také u samců různých rodů, a to mnohdy velmi výrazné. Postavení a utváření štětín na osmém sternu je důležité v taxonomii. U většiny blech tvoří 9. tergum úzký lem v dorsálních částech mezi 8. a 10. článkem zadečku. Desátý zadečkový článek je posledním tělním článkem – análním (proctiger, telson). Tvoří na konci těla blechy malý nesouměrný a více méně kuželovitý útvar. Širší přední část je vyplněna smyslovou ploškou. Distální část je kuželovitě zakončená a v ní vyúsťuje řiť (anus).

Přilnavý ústroj, který slouží k přichycení samičky při páření, je u samců blech velmi charakteristickým tvarem a dobře se hodí k taxonomickému hodnocení druhů a poddruhů. Na přilnavém ústrojí se pravidelně rozeznává: tělo ústroje (corpus), pohyblivý prst (digitoid), nepohyblivý násadec, rukověť (manabrium), dorzální destička (nazývaná také rukověť 9. terga), kloubový (acetabulární) výstupek, kloub (acetabulum) – místo spojení těla ústroje s pohyblivým prstem. U různých skupin blech jsou různé modifikace.

Nohy blech jsou uzpůsobeny ke skákání a k chůzi. Blechy mají tři páry nohou, které se připojují k hrudním článkům. Každá noha se skládá z těchto článků: kyčle (coxa), příkyčlí (trochanter), stehno (femur), holeň (tibia) a chodidlo (tarsus) (viz obr 7), které je vždy pětičetné a u posledního článku jsou vždy drápky pretarsálního původu (unguiculi).



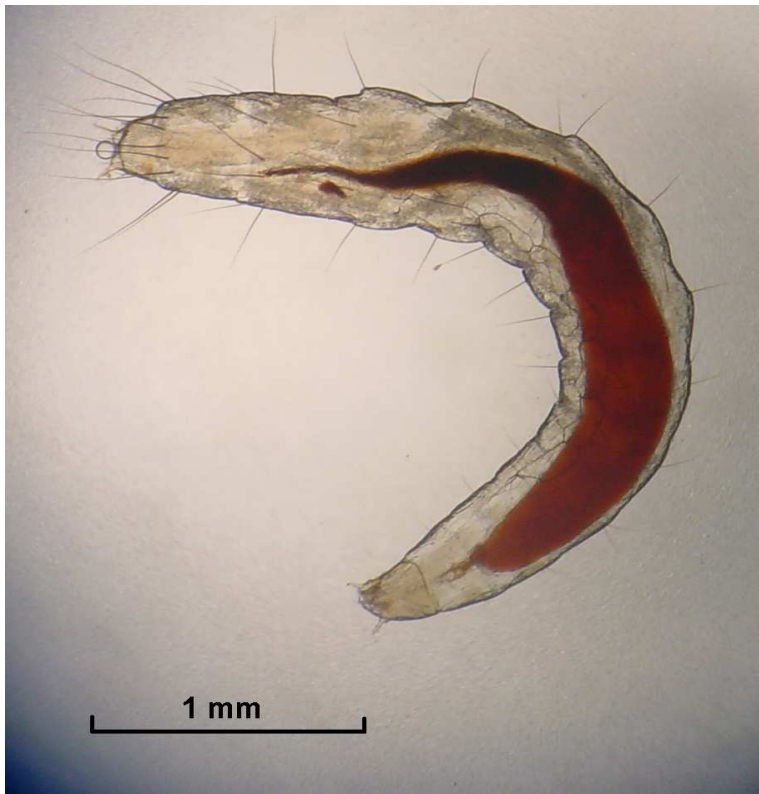
**Obr. 7** Bleší noha (on – line - [www.forestryimages.org/im.../1466017.jpg](http://www.forestryimages.org/im.../1466017.jpg) )

Kyčle přední nohy jsou posunuty značně kupředu, což je způsobeno vysunutými pleurami. Čepovitý kloub umožňuje pohyb nohy v půlkruhu dopředu i dozadu těla. Střední a zadní kyčle jsou oproti předním méně pohyblivé v kloubu. Muskulatura podmiňující dlouhé skoky blech je oproti jinému hmyzu především soustředěna v kyčlích, a to hlavně v kyčli zadní nohy. Kyčle bývají poseté s vnější strany štětinami. Předkyní – trochanter tvoří drobnou spojku mezi mohutnými kyčlemi a stehny. Stehno je obvykle více či méně vejčité, pokryté charakteristickými štětinami. Na dorzálním stehenním okraji (při natažené noze obrácen dozadu) je dorsální řada štětín, ze štětín na dorsální straně vynikají často kolení ostruhy v blízkosti holeně. Na ventrálním okraji stehna (při natažené noze okraj stehna obrácen kupředu) je ventrální řada štětín a skoro souběžně s ní se táhne boční (subvetrální) řada štětín. HOLEŇ je protáhlá, na dorsální i ventrální straně opatřená výraznými štětinami, někdy v podobě dlouhých ostruh. Chodidlo, složené z pěti, mnohdy nestejně dlouhých článků, má také mnoho důležitých štětín. Které mají význam při určování druhů blech. S taxonomického hlediska je nejdůležitější vybavení posledního (5.) článku zadních noh. Hodnotí se jako jeden z nejdůležitějších rodových znaků blech. Na tomto článku rozlišujeme postraní (laterální) štětiny (3 až 6), které jsou obvykle postaveny v párech, šlapkové (plantární) štětiny, opět párové na spodní straně článku (na šlapce). Kromě nich jsou u článku 2 pretarsální drápky u nichž mohou ještě v těsné blízkosti sedět předdrápkové vlásky nebo trny. Ty jsou položeny většinou na šlapce v těsné blízkosti drápků v počtu od jednoho do několika (Rosický 1957).



## 2.2 Larva

Larvy blech jsou apodního typu - protáhlé, se štětinkami na jednotlivých člancích. Zbarveny jsou bělavě až žlutavě, mnohdy jsou jakoby průsvitné (viz obr. 8). Od přijaté potravy jsou často našedlé nebo nahnědlé, dokonce i načervenalé, jestliže se živily zbytky krve v hnízdech svého hostitele. Před kuklením jsou většinou žlutobílé. Při vývoji podléhá zbarvení změnám podle přijímané potravy a podle stáří jednotlivých stadií. Larvy jsou nejširší v druhé polovině těla. K hlavě se zužují více než k análnímu článku. Tělo larev se skládá z hlavy, ze 3 hrudních článků a z 10 článků zadečkových.



Obr. 8 Larva blechy (on – line - <http://www.biolib.cz/cz/taxonimages>)

Hlava je tvořena více méně vejčitou schránkou, na níž jsou patrné jednotlivé švy, oddělující různé části hlavy. Oči chybějí. Tykadla jsou jednočlenná, sedí však na bradavkovitém výstupku, který vznikl vychlípáním okrajů tykadlové jamky. Na konci jediného válcovitého tykadlového článku pozorujeme krátkou tyčinku s delší smyslovou štětinkou. Také kolem bradavkovitého výstupku jsou rozesety jednotlivé drobné kuželovité

smyslové štětinky a šiřkovité smyslové útvary, které mohou sloužit jako dobré systematické znaky.

Ústní ústrojí larev jsou na rozdíl od dospělých blech typu kousavého. Kusadla (mandibulae) jsou u všech larev blech mohutně vyvinuty, silně skleretizovány, na distálních koncích jsou opatřeny na vnitřní straně zoubky, které se liší podle jednotlivých druhů. Svrchu kryje mandibuly larev svrchní pysk (labrum). Pod nimi jsou zřetelně vyvinuty čelisti (maxillae; odlišné od téhož ústroje imag), na kterých jsou podle jednotlivých druhů různě utvářena dvoučlenná čelistní (maxilární) makadla. Odspodu kryje tyto ústroje spodní pysk (labium) v podobě malého zakrnělého výběžku, kolem něhož sedí s obou stran drobná jednočlenná pysková (labiální) makadla.

Hrudní a zadečkové články jsou velmi jednoduchého tvaru a neliší se od sebe, až na poslední tělní článek (10. zadečkový článek a 13. tělní). Všechny články, jak hrudní, tak i zadečkové, jsou od sebe zřetelně odděleny. Na každém článku můžeme pozorovat sklerity, které jsou obklopeny měkkým a pružným ingumentem, který umožňuje larvě značnou pohyblivost. V hnízdním materiálu poznáme bleší larvy na první pohled podle jejich mrskání a vlnitého pohybu dopředu. Velikosti a tvaru jednotlivých skleritů se používá při systematickém hodnocení. Podle polohy rozeznáváme hřbetní pláty (tergity), břišní pláty (sternity) a boční pláty (pleurity). Každý článek těla (vyjma poslední) má obvykle 2 řady štětín: 1. řadu tvoří zpravidla kratší štětiny, 2. řadu delší. Řady štětín jejich postavení a délka podléhají proměnlivosti podle jednotlivých druhů. Poslední (anální) článek těla se výrazně odlišuje od 12 předcházejících. Je nápadně kratší a užší než jiné tělní články, bez zřetelně ohraničených skleritů. V distální části je vytvořen ve dva rovné nebo i zakřivené výběžky, které slouží larvě k odstrkování. Výběžky leží na břišní straně. Asi uprostřed tohoto výběžku (při pohledu ze zadu) leží řitní otvor (Rosický 1957).

### **2.3 Kukla**

Kukla blechy je typu označovaného jako pupa libra (viz obr. 9). Je to taková kukla, na níž jsou útvary příštího imaga zřetelně rozeznatelné. Tak jsou např. vytvořeny již nohy, tykadla, hlava, ústní ústrojí atd. Také pohlaví je možné již na kukle rozeznatelné. U samečků je hřbet kukly spíše rovný nebo poněkud prohnutý, uprostřed vybraný, tělo končí dvěma hroty. Samičky mají zadeček vypouklý, více oválný a tělo je zakončeno jedním hrotem. Kukla je zbarvena špinavě bíle, bělavě nebo žlutavě. Když má z kukly vylézt imago, přechází tato

světlá barva do hnědé. Pulpa libera leží celá v kokonu, který si spřádá kuklící se larva (Rosický 1957). (viz obr. 3 přílohy)



**Obr. 9 Kukla blechy- pupa libera (Föstr M. a kol.)**

## 3 Význam blech

### 3.1 Význam blech pro člověka

S vyšší hygienickou úrovní počet blech značně klesl, ale je třeba probrat blechy s širšího zdravotnického hlediska. V tomto směru patří blechy k nejvýznamnějším řádům hmyzu a jejich nebezpečnost pro zdraví člověka je srovnatelná jen s dvoukřídlými. Kromě toho působí blechy v některých případech i škody v živočišné výrobě. Význam blech pro člověka, a tento význam je vždy negativní, je možno probrat ve 3 ústředních bodech (Kořínková 2006).

V ČR jsme zastihli sít na lidech tyto druhy: *Pulex irritans*, *Ctenocephalides canis*, *C. felis*, *Ceratophyllus gallinae*, *C. columbae* a *C. hirundinis*.

Dostane-li se blecha na člověka, je pro něj nepříjemná jak sáním (bodáním) (viz obr 4 přílohy), ale také lezením (viz obr. 5 přílohy), které vyvolává známé svědivé a lechtivé pocity. Reakce lidské kůže na sání blech, vyvolává u různých lidí odlišné reakce. Ve většině případů dochází k nápadné reakci na kůži, jen ojediněle proběhne sání bez reakce (viz obr. 6 přílohy).

Odlišně se také projevuje bodnutí různých druhů blech. V podstatě rozeznáváme 3 typy reakcí lidské kůže na sání blech:

1. Typ maskulósní, který začíná erytémem v bodě sání blechy. Po několika minutách dochází k hyperemii a vytváří se středová hemoragie – na kůži se objeví známý obraz – purpura pulicosa. Jedovatá slina vyvolává rozšíření kapilár retikulární vrstvy kůže, jejich lumen je přeplněn erytrocyty, infiltrací leukocytů vzniká místní edém tkáně. Toto poškození zpravidla po třech dnech mizí.

2. Typ urtikární (kopřivkovitý) se vyznačuje vznikem bělavých puchýřků s narůžovělým obvodem, které silně svědí. S postupným zarudnutím kůže puchýřky mizí. V této reakci je možno spatřovat místní obranu organismu, při níž dochází k ředění jedovaté látky.

3. Typ papulo – urtikární reakce můžeme pozorovat u osob velmi vnímavých k hmyzímu bodnutí. Na místě bodnutí blechy vzniká u nich velká papula nebo i zatvrdlina, a to několik minut i hodin po bodnutí. Papula velmi svědí, udržuje se několik dní nebo dokonce i týdnů. Může docházet k zvětšení pocitu svrbění. U zvláště citlivých jedinců se objevuje kopřivka i mimo místo vpichu. Jsou známi případy, kdy dochází k imunizaci kůže, její citlivost na bodnutí se postupně snižuje.

Jedovatý účinek slin je vedlejším jevem, který pravděpodobně nemá pro blechu přisání žádný význam. Patologická reakce není nutná pro sání krve, protože k ní dochází, až když se

blecha nasála. Při sání krve by bylo pro blechu užitečné rozšíření kapilár a zabránění srážení krve. Nebylo však prokázáno, že by slina blech měla takový účinek.

Při silnějším napadení blechami může dojít k větším poškozením kůže, která se tak může stát vstupní branou pro různé infekce. K mírnění pocitu svědění se používá zředěného octa, čpavku, mentholového lihu nebo 10% mentholové masti (s vazelínou). Také se doporučuje potření pupenců 5% lihovým roztokem jodu (Kořínková 2006).

### **3.2 Blechy jako cizopasníci domácích a hospodářských zvířat**

Blechy jsou převážně cizopasníci savců nebo ptáků, kteří si stavějí hnízda, pelechý nebo doupata, které jsou trvalejšího rázu a svými podmínkami umožňují vývoj bleších larev. Z toho vyplývá, že většina hospodářských zvířat, jako je skot, kozy, ovce, koně, prasata nemá vlastní blechy, díky moderní technologii a hygienickým podmínkám chovů. Obvykle na ně nepřecházejí ani blechy jiných zvířat. Jen v ojedinělých případech bylo zjištěno, že např. prase bylo napadeno blechou obecnou (*Pulex irritans*). Tato napadení hospodářských zvířat, jako prasat, krav, ovcí apod., nemají větší hospodářský význam. Z Mongolska je známa blecha *Vermipsylla alacurt*, která cizopasí na domácích pasených kopytnících a také na divokých. Působí tím značné ztráty v živočišné výrobě a to zvláště v ovčáctví. Blecha se životu kopytníka přizpůsobila tak, že larvální stádia se vyvíjejí v létě na povrchu půdy, což umožňují klimatické podmínky. Kromě druhu *V. alacurt* je znám ze střední Asie, z Číny a Mongolska ještě druh *V. dorcadia*, který žije obdobným způsobem. Při větším výskytu způsobuje chřadnutí mláďat nebo jejich úhyn a kazí srst.

Vlastní blechy má pes (viz obr. 7 přílohy) a kočka. Tyto blechy velmi často napadají člověka, protože psi a kočky jsou chováni v lidských obydlích. V Evropě byla z 50% nalezených blech sajících na člověku, zjištěna *Ctenocephalides canis*. *Ctenocephalides felis* se naproti tomu vyskytuje na lidech poměrně méně a na kočičkách se obvykle velmi rozmnoží v době, kdy mají koťata. V hospodářství může mít význam jako hostitel blech králík domácí, na kterém byla převážně nalezena *Ctenocephalides felis*, ojediněle i *C. canis* a *Pulex irritans*. Z laboratorních zvířat bývají napadeny myši, krysy a křečci zlatí druhy *Leptopsylla segnis*, který je nejčastější, a *Nosopsyllus faciatus*.

Z drůbeže mohou být napadeny všechny u nás chované druhy slepic blechou slepičí *Ceratophyllus gallinae*. Dobře se jí daří v málo větraných kurnících, kde je na zemi písek nebo drtina. Příležitostně mohou být touto blechou napadeny kachny, husy, krůty nebo perličky, saje i na člověku. Na domácích holubech cizopasí *Ceratophyllus columbae* – blecha

holubí, a to převážně ve starých holubnicích. Napadá často holoubata a při silném rozmnožení způsobuje jejich chřadnutí, napadá i člověka. Na holubech se též našli blechy druhy *Ceratophyllus fringilla* a *C. gallinae*) (Kořínková 2006).

### **3.3 Blechy jako vektory nemoci člověka a zvířat**

Blechy patří mezi nejnebezpečnější přenašeče některých transmissivních onemocnění člověka. V těle blechy byli zjištěni původci četných virových, bakteriálních, protozoárních chorob člověka a zvířat. Byl dokázán přenos původců z nemocného zvířete na zdravé. Blechy se také podílejí na šíření některých helmintos (Kořínková 2006).

Přenos nákazy blechou se může uskutečnit 5 způsoby:

1. Hostitelé blech si je pravidelně vykusují nebo se olizují, což umožňuje perorální nakažení hostitele nebo vstup nákazy do organismu sliznicemi ústní dutiny, pysků a pod. Tento způsob nakažení hostitele je obvyklý při helmintózách a při trypanosomiázách hlodavců.

2. Proniknutí patogenních mikrobů kůží, která byla poškozena vpichy blech. K nákaze dochází tak, že výkaly blech nebo zbytky rozkousaných blech potřísní místa, kde kůže hostitele byla poškozena vpichy sajících blech. Vpich blech je velmi malý a k proniknutí mikrobů napomáhá rozedřená pokožka od nehtů, drápů a zubů hostitele.

3. Mechanický přenos pomocí ústních ustrojí. Tento způsob přenosu není u blech obvyklý. Patří sem případy, kdy k onemocnění morem došlo bezprostředně po bodnutí blechy, která rychle přešla z nemocného kusu na zdravý.

4. Přenos nákazy infikovanou slinou blechy. Takový případ byl zjištěn při krysí skvrnivce. Morové bacily a pneumokoky nepronikají do slinných žláz. Králičí blechy mohou šířit stafylokokové onemocnění zajíců.

5. Přenos nákazy vyvržením části obsahu zažívacího traktu blechy při sání. Tato blecha má narušenou normální činnost bodlinové záklopy ve žvýkacím žaludku blechy. K tomuto dochází většinou při rozmnožení morových bacilů (Kořínková 2006).

## 4 Boj s blechami

Jednoduchým pravidlem v boji s blechami je čistota, pravidelné vytírání podlah, utírání prachu i v zákoutí. Také pravidelné luxování. Studie ukazují, že vysavač s klepací hlavicí dokáže odstranit pouze 20% larev a 50% vajíček. Sáčky z vysavače by se měli dát do plastových pytlů nebo je spálit (Favarito 2000).

V uzavřených prostorách, bytech, kinosálech, divadlech, klubech apod. bojujeme proti invazi blech především úzkostlivou čistotou. Jestliže se v těchto místnostech přece jen blechy přemnožily, pak se buď plynuje, nebo se používá DDT, které provádí odborník – deratizátor (viz obr. 8 přílohy). Také se musí najít zdroj bleší invaze. Člověk a domácí zvířata např. pes a kočka se proti napadení chrání pomocí odpudivých – repelentních látek (Lýsek 1968).

I zde platí, že ve psích boudách a kočičích peleších je třeba udržovat co nejvíce možnou čistotu. Jako preventivní ochrana psů a koček se velmi dobře osvědčilo vystříkávání bud a impregnace čistých hadrů kontaktními insekticidy, pokud je nemáme po ruce, stačí pravidelné (alespoň jednou za týden) proklepání a vyslunění pokrývky, na níž zvířata spí. Blechami (většinou kočičími) mohou být napadeni králíci chováni v kotcích, a také prasata (Rosický 1957).

Napadení domácích mazlíčků blechami, také spočívá v neschopnosti majitelů adekvátně používat účinné insekticidy. Různé přípravky proti blechám mají jinou dobu působnosti. Naše studie se zabývala působením imidaklopridu a fipronilu, které u psů a koček prokázaly až 97% účinnost zbavení zvířete blech. Při zahájení léčby se postřík opakuje každý týden po dobu jednoho měsíce. Aby zvíře nebylo opětovně napadeno blechami, opakuje se postřík jednou za měsíc (Dryden, Denenberg, Bunch 2000).

Na trhu jsou léky, které zabraňují vývoji vajíček v dospělce. Slabím článkem této proměny je přeměna z larvy v kuklu. Methoprene a fenoxycarb brzdí dospívání, takže larvu zabijí, než se vykuklí. Methoprene je středně účinný při zabíjení blech, zatímco fenoxycarb snáší lépe sluneční UV záření. Tyto léky v kombinaci jsou účinné po dobu 6 měsíců, zničí až 93% populace blech. Existují sikativy, které jsou založené na tom, že vysuší vajíčka, larvy i dospělé blechy. Sikativy jsou běžné, dobře známé a obvykle nemají negativní vliv na psy, kočky, lidi ani jiné savce. Sikativy obsahují boritan sodný, křemelinu a silikagel (gel kyseliny křemičité). Nejznámější a dosud nejúčinnější je polymerizovaný boritan označován jako Rx for Fleas Plus® (Fleabusters®) (Favorito 2000).

Praxe boje s morem obrací svou pozornost především na snížení počtu blech druhu *Xenopsylla cheopis* na krysách a potkanech. Je však třeba postupovat uvážlivě. Zničíme-li totiž blechám jejich přirozené hostitele, obracejí s mnohem větší útočností na nové zdroje

obživy, tedy i na člověka. Je proto třeba při zásazích proti rezervoárovým živočichům vyloučit přechod blech ze zvířat, která byla zahubena, na člověka. Při hubení rezervoárových zvířat se proto postupuje takovými prostředky, kdy se současně s hostitelem hubí i jeho cizopasník. K tomu se nejčastěji používalo některých plynů, jako chlorpikrinu, metylbromidu, kyanovodíku, kyslíčnicku siřičitého a jiných. Plyny mají ovšem některé nevýhody (vysoká jedovatost pro teplokrevné obratlovce, krátkodobý účinek, obtížná manipulace aj.) (Lýsek 1968, Rosický 1957).

Blechy si postupem času, vytvořili rezistenci vůči některým insekticidům, pravděpodobně tuto rezistenci způsobuje genová mutace. Proto se stále inovují a vyvíjejí nové a účinnější přípravky proti blechám (viz obr. 9 přílohy) (Dryden a kol. 2007).



## 5 Taxonomie evropských druhů blech

Taxonomie a nomenklatura je převzata z práce Rosický (1957), upravena dle fauna europaea (on – line, verze 2007)

Řád: Blechy (Siphonaptera)

Nadčeleď: Ceratophylloidea

Čeleď: Ceratophyllidae

Podčeleď: Amphipsyllinae

Tribus: Amphipsyllini

Rod: Ampsilla

*Ampsilla rossica* – blecha hraboší

Rod: Frontopsylla

Podrod: Frontopsylla

*Frontopsylla elata*

Podrod: Mafrontia

*Mafrontia macrophthalma*

Rod: Odonotopsylla

Podrod: Orfrontia

*Orfrontia frontale*

Rod: Ophthalmopsylla

Podrod: Ophthalmopsylla

*Ophthalmopsylla volgensis*

Rod: Paradoxopsyllus

*Paradoxopsyllus hesperius*

Tribus: Mesophyllini

Rod: Caenopsylla

*Caenopsylla laptevi*

Rod: Mesopsylla

*Mesopsylla hebes*

Tribus: Ornitophagini

Rod: Ornitophaga

*Ornitophaga mikulini*

Podčeleď: Ceratophyllinae

Rod: Amaraleus

*Amaraleus arvicolae*

Rod: Callopsylla

Podrod: Callopsylla

*Callopsylla caspia*

Podrod: Geminopsylla

*Geminopsylla gemina*

Podrod: Orneacus

*Orneacus watersoni*

Rod: Ceratophyllus

Podrod: Ceratophyllus

*Ceratophyllus gallinae* – blecha slepičí

Podrod: Emmareus

*Emmareus Columbie* – blecha holubí

Podrod: Monopsyllus

*Monopsyllus sciurorum* – blecha veverčí

Podrod: Rosickyiana

*Rosickyiana lanatus*

Rod: Citellophylus

*Citellophylus simplex*

Rod: Dasypsyllus

*Dasypsyllua gallinulae*

Rod: Megabothris

Podrod: Gebiella

*Gabiella turbidus*

Podrod: Megabothris

*Megabothris calcarifer*

Rod: Myxopsylla

Podrod: Miriampsylla

*Miriampsylla dryomydis*

Podrod: Myxopsylla

*Myxopsylla laverani*

Rod: Nosopsyllus

Podrod: Gerbillopsyllus

*Gerbillopsyllus iranus*

Podrod: Nosopyllus

*Nosopsyllus fasciatus* – blecha krysí

Rod: Orchopeas

*Orchopeas howardi*

Rod: Oropsylla

Podrod: Oropsylla

*Oropsylla tapina*

Rod: Paraceras

*Paraceras melis*

Rod: Tarsopsylla

*Tarsopsylla octodecimdentata*

Podčeleď: Leptopsyllinae

Tribus: Leptopsyllini

Rod: Leptopsylla

Podrod: Leptopsylla

*Leptopsylla algira*

Rod: Peromyscopsylla

*Peromyscopsylla bidentata*

Čeleď: Ischnopsyllidae

Podčeleď: Ischnopsyllinae

Tribus: Ischopsyllini

Rod: Araeopsylla

*Araeopsylla gestroi*

Rod: Ischnopsyllus

Podrod: Hexactenopsylla

*Hexactenopsylla hexactenus*

Podrod: Ischnopsyllus

*Ischnopsyllus dolosus*

Rod: Rhinolophopsylla

*Rhinolophopsylla unipectinata*

Tribus: Nycteridopsyllini

Rod: Nycteridopsylla

Podrod: Aneptesopsylla

*Aneptesopsylla Leontina*

Podrod: Dinycteropsylla

*Dinycteropsylla divena*

Podrod: Nycteridopsylla

*Nycteridopsylla ancyluris*

Nadčeleď: Hystrichopsylloidea

Čeleď: Coptopsylladae

Rod: Coptopsylla

*Coptopsylla bairamalienis*

Čeleď: Ctenophthalmidae

Podčeleď: Ctenophthalminae

Tribus: Ctenophthalmini

Rod: Ctenophthalmus

Podrod: Ctenophthalmus

*Ctenophthalmus agyrtes*

Podrod: Euctenophthalmus

*Euctenophthalmus assimilis*

Podrod: Medioctenophthalmus

*Medioctenophthalmus chionomydis*

Podrod: Metactenophthalmus

*Metactenophthalmus hypanis*

Podrod: Palaeoctenophthalmus

*Palaeoctenophthalmus acuminatus*

Podrod: Spalacoctenophthalmus

*Spalacoctenophthalmus baueri*

Rod: Palaeopsylla

*Palaeopsylla gromovi*

Podčeleď: Doratopsyllinae

Tribus: Doratopsyllini

Rod: Corrodopsylla

*Corrodopsylla birulai*

Rod: Doratopsylla

*Doratopsylla dampfi*

Podčeleď: Neopsyllinae

Tribus: Neopsyllini

Rod: Neopsylla  
*Neopsylla pleskei*

Tribus: Paraneopsyllini  
Rod: Paraneopsylla  
*Paraneopsylla dampfi*

Podčeleď: Rhadinopsyllinae  
Tribus: Rhadinopsyllini  
Rod: Rhadinopsylla  
Podrod: Actenophthalmus  
*Actenophthalmus sobrina*  
Podrod: Rhadinopsylla  
*Rhadinopsylla beillardae*

Podčeleď: Stenoponiinae  
Rod: Stenoponia  
*Stenoponia ivanovi*

Čeleď: Hystrichopsyllidae  
Podčeleď: Hystrichopsyllinae  
Tribus: Hystrichopsyllini  
Rod: Atyphloceras  
*Atyphloceras nuperus*  
Rod: Hystrichopsylla  
*Hystrichopsylla talpae* – blecha obrovská  
Rod: Typhloceras  
*Typhloceras favosus*

Nadčeleď: Pulicoidea – blechovití  
Čeleď: Pulicidae  
Podčeleď: Archaeopsyllinae  
Rod: Archaeopsylla  
*Archaeopsylla erinacei* – blecha jezevčí  
Rod: Ctenocephalides  
*Ctenocephalides canis* – blecha psí  
*Ctenocephalides felis* – blecha kočičí

Podčeleď: Pulicinae  
Rod: Echidnophaga

*Echidnophaga murina*

Rod: Pulex

*Pulex irritans* – blecha obecná

Podčeleď: Spilopsyllinae

Rod: Euhoplopsyllus

*Euhoplopsyllus glacialis*

Rod: Ornithopsylla

*Ornithopsylla laetitiae*

Rod: Spilopsyllus

*Spilopsyllus cuniculi* – blecha králičí

Podčeleď: Xenopsyllinae

Rod: Xenopsylla

*Xenopsylla cheopis* – blecha morová

Nadčeleď: Vermipsylloidea

Čeleď: Vermipsyllidae

Podčeleď: Vermipsyllinae

Rod: Chaetopsylla

Podrod: Achaetopsylla

*Achaetopsylla miarabilis*

Podrod: Arctopsylla

*Arctopsylla tuberculatipes*

Podrod: Chaetopsylla

*Chaetopsylla matina*

## 6 Významné druhy blech pro chovatele a zajímavé druhy

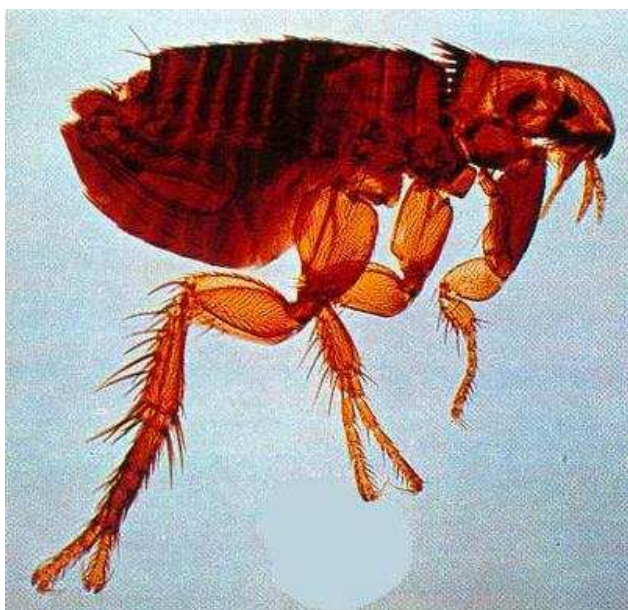
Jako chovatelé domácích zvířat, kdy nejčastěji chovanými zvířaty jsou pes a kočka, se setkáváme s blechou psí (*Ctenocephalides canis*) a kočičí (*Ctenocephalides felis*). Na venkově, kde se udržela tradice v chovu slepic, se může vyskytovat blecha slepičí (*Ceratophyllus gallinae*). V domácím chovu prasat se zdržují potkani a krysy, kteří jsou hostiteli blechy krysí (*Nosopsyllus fasciatus*). Zajímavé druhy blech jsou blecha obecná – lidská (*Pulex irritans*), blecha morová (*Xenopsylla cheopis*) a blecha písečná (*Tunga penetrans*).

### 6.1 Blecha psí – *Ctenocephalides canis*

Základním rozlišovacím znakem pro odlišení od blechy kočičí je maximálně poloviční délka prvního zubu lícního hřebenu oproti druhému (viz obr. 10). Samozřejmě neplatí všem známé rčení „blechy psí, ty na člověka nejdou“ – při nedostatku výskytu přirozeného hostitele totiž nepohrdne krví jiného teplokrevného savce (Föstr a kol. 2003).

Je hlavní blechou psů všech plemen. Na člověku parazituje velmi často, protože snadno přeskakuje ze svého původního hostitele. Přenáší ve svém těle bobule tasemnice *Diphyllidium caninum* (tasemnice psí), zejména mezi psy, ale jsou známy i případy přenosu na člověka (Lýsek 1968).

Blecha psí je rozšířeným cizopasníkem psa, jak již bylo řečeno a cizopasí také na lidech. Prokázána je její úloha i jako přenašeče původce krysí skvrnivky (*Rickettsia mooseri*) (Kořínková 2006).

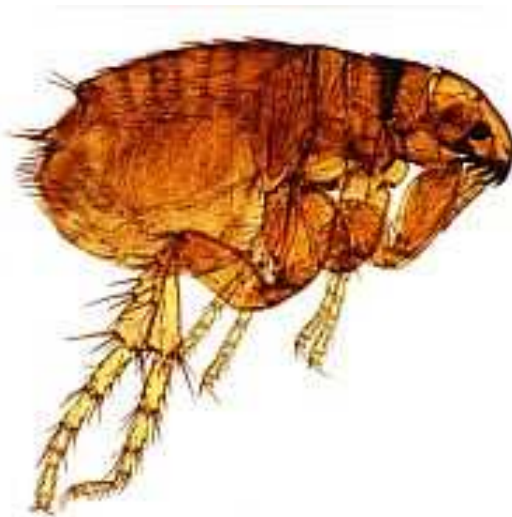


Obr. 10 Blecha psí - *Ctenocephalides canis* (Föstr M. a kol.)

## 6.2 Blecha kočičí – *Ctenocephalides felis*

Je to příbuzným druhem *Ctenocephalides canis* (blechy psí), je častá na domácích kočkách a na člověka přechází jen zřídka (Ryšavý a kolektiv 1988).

Od blechy psí se vedle delšího prvního zubu v lícním hřebenu liší i více plochou hlavou v krajině čelního štítku (viz obr. 11) (Föstr a kol. 2003).



Obr. 11 Blecha kočičí - *Ctenocephalides felis* (Föstr M. a kol.)

## 6.3 Blecha slepičí – *Ceratophyllus gallinae*

Blecha slepičí je nejčastěji se vyskytující a zároveň nejhojnější druhem ptačích hnízd, která jsou uměle vybudována – hnízdní budky nebo dutiny stromů či budov. Nejlépe se blechám daří v hnízdech, která jsou stará a již několikrát obývaná (Dudich 1994).

Blecha slepičí je velmi tmavá blecha s dvěma hřebínky na těle, a to příústním a hrudním (viz obr. 12). Cizopasí nejen u slepic a další drůbeže, kde se může masově rozmnožit, ale žije i na mnoha volně žijících ptácích majících hnízda v dutinách. Přechází bez zábran na lidi. Holartický druh má dalších devět příbuzných druhů u nás (Ryšavý a kolektiv 1988).

Tento parazit divokých a zdomácnělých ptáků patří mezi příležitostné ektoparazity člověka, který může být i při vstupu do starého a opuštěného kurníku napaden doslova „mračnem“ blech. Imaga vylíhla z kukel totiž vydrží v kokonech velice dlouho a až otřesy, které jim neklamně zvěstují příchod hostitele, zdroje potravy, to je probudí z letargie (Förstl a kol. 2003).



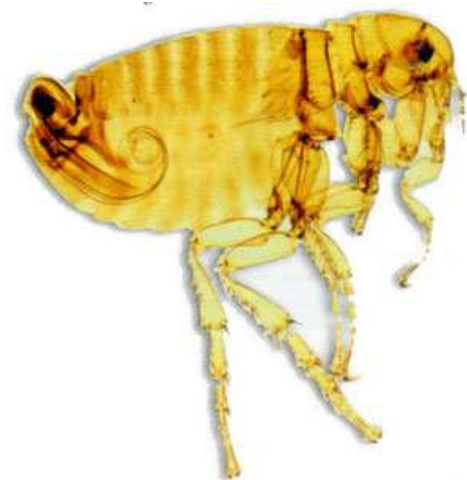
Nemá epidemiologický význam. Často se s ní však setkáváme na venkově, kde se přemnožuje v nehygienicky vedených kurnících (Lýsek 1968).



Obr. 12 Blecha slepičí - *Ceratophyllus gallinae* (Föstr M. a kol.)

#### 6.4 Blecha krysí – *Nosopsyllus fasciatus*

Nejčastější blecha středoevropských potkanů a krysí (viz obr. 13). Snadno přechází na člověka a má proto značný epidemiologický význam. Přenáší *Pasteurella tularensis*, původce tularemie a *Rastereilla pestis*, původce moru. Vyskytne-li se v lidských obydlích, je třeba vždy pátrat po jejich přirozených zdrojích – potkanech a krysách (Lýsák 1968).



Obr. 13 Blecha krysí - *Nosopsyllus fasciatus*

(on – line - <http://www.biolib.cz/cz/taxonimages>)

## 6.5 Blecha obecná (lidská) - *Pulex irritans*

Je ve Střední Evropě hlavním cizopasníkem člověka z řádu blech. Neparazituje ovšem jenom na lidech, ale i na různých domácích zvířatech, především na psech a kočkách. Vyskytuje se i na drobných hlodavcích (Lýsek 1968).

Ve volné přírodě cizopasí blecha lidská (viz obr. 14) především na psovitých šelmách, nejhojněji se vyskytuje na lišce a to zejména v letním období, kde byla zjištěna jako dominující druh (Dudich 1994).

U nás je stále vzácnější. Od ostatních, primárně zvířecích druhů blech se odlišuje mj. tím, že nemá na hlavě ktenidia. Štípance od blech vytvářejí na pokožce postižených lidí často charakteristické řady, jak blecha po těle putuje a vždy se krátce nasaje. U citlivých lidí dochází ke vzniku nápadných pupenců se středovou hemoragií. Ty to pupence silně svědí (Horák a kol. 2007, Ryšavý a kolektiv 1988).

Blecha lidská nemá žádné hřebínky, oční štětina je pod okem a vzadu na hlavě je vyvinuta štětina – ta nejspodnější. Může být mezihostitelem tasemnice psí a dětské, ale i přenašečem moru, rickettsií a snad také tularémie či toxoplasmózy (Förstl a kol. 2003).



**Obr. 14 Blecha obecná (lidská) - *Pulex irritans***  
(on – line - <http://www.biolib.cz/cz/taxonimages>)

## 6.6 Blecha morová - *Xenopsylla cheopis*

Je to blecha, která se vyskytuje především v tropech a subtropích. Moderními a rychlými komunikacemi byla zavlečena i do nejrůznějších evropských přístavních i vnitrozemských měst. Blecha morová (viz obr. 15) je podobná bleše obecné. Jejími hlavními hostiteli jsou krysy a potkani a snadno přechází na člověka (Lýsák 1968).

Tento parazit krys a potkanů patřil a dosud patří mezi vektory přenosu původce moru, bakterie *Yersinia pestis*. V bleše sajícím na nemocném zvířeti se morová bakterie během několika dní pomnoží, vylučují se trusem a nakonec ucpou její trávicí ústrojí. Při každém dalším pokusu hladové blechy sát pak dojde k regurgitaci a blecha vrhne do těla svého hostitele desetitisíce morových bacilů. Při občasném sání na jiných hostitelích nakazí tak i je. Také je původcem krysí skvrnivky *Pasteurella pectis* (Föstr a kol. 2003).



Obr. 15 Blecha morová - *Xenopsylla cheopis*

(on – line - <http://www.biolib.cz/cz/taxonimages>)

## 6.7 Blecha písečná – *Tunga penetrans*

Byla zavlečena z tropů Jižní Ameriky do tropické Afriky a do Asie. Patří do čeledi: *Tungidae* a nadčeledi: *Pulicoidea*. Blecha písečná (viz obr. 16) se od všech ostatních blech liší především způsobem svého života. Dospělé samičky žijí v podkoží svých hostitelů (viz obr. 10 přílohy), a to především v distální části končetin. S vnějším prostředím komunikují pouze úzkým otvorem, kterým samičky dýchají a kterým jsou také do okolí uvolňována vajíčka.

Samci do hostitele nepenetrují a se samicemi kopulují před jejich zavrtáním do podkoží (Horák a kol. 2007).

Místo, kde se samička usadila, zpočátku svědí a později bolí. Je nebezpečí sekundární infekce (viz obr. 11 přílohy), protože postižený se škrábe. Po čase samička sama vypadává z ranky, která se hojí. Nebo je postižené místo třeba rozříznout, blechu odstranit a ránu vydesinfikovat (Lýsák 1968).

Hostitelem je velmi často člověk, ale tyto blechy se vyskytují i u řady volně žijících a domácích savců a ptáků, zejména pak u prasat. U lidí napadá především chodidla a při masivním výskytu může způsobit vážná poškození, zvláště ve spojení se sekundárními infekcemi a gangrénou. Onemocnění, resp. napadení písečnými blechami (tungóza) je také nazýváno „jingger“ (viz obr. 12 přílohy) (Horák a kol. 2007).



**Obr. 16 Blecha písečná - *Tunga penetrans***

(on - line - <http://www.biolib.cz/cz/taxonimages>)

## 7 Vztah blechy mezi hostitelem a prostředím

Blechy jako ektoparaziti jsou vázáni jak na svého hostitele, tak na prostředí.

Protože vývoj larvy probíhá v peleších a doupatech hostitele. Jejich vývoj ovlivňují klimatické podmínky jako teplota, relativní vzdušná vlhkost a další.

Druhy blech cizopasí nejen na svém specifickém hostiteli, ale i na jiných savcích a ptácích, pokud není jejich specifický hostitel v dosahu. Např. u krteků a jiříček se setkáváme v jejich hnízdech i na nich samotných až s několika tisíci blech, které přísluší k více druhům. Tato společenstva blech patří do biocenózy hnízda, nor nebo doupat. Tyto blechy jsou určitou ekologickou jednotou a jsou označovány jako aphanipteria (Dudich 1984, Němec 1989).

### 7.1 Evropská pásma aphanipteria

Ve Střední Evropě sledujeme 13 hlavních pásem aphanipterií:

#### 1. Pásmo aphanipterií drobných zemských savců

Toto pásmo je nejtypičtější a nejsilnější v zastoupení bleší fauny. Toto pásmo je charakterizováno 10 druhy drobných savců, žijících společně. Tito savci jsou: krtek obecný (*Talpa europaea*), rejsek obecný (*Sorex araneus*), rejsek vodní (*Neomys fodiens*), mišice lesní (*Apodemus flavicollis*), mišice křovinná (*A. sylvaticus*), myš domácí (*Mus musculus*), norník rudý (*Clethrionomys glareus*), hryzec vodní (*Arvicola terrestris*), hraboš polní (*Microtus arvalis*), lasice kolčava (*Mustela nivalis*). Z blech jsem patří: *Ctenophthalmus agyrtes*, *C. bisectodentatus*, *C. solutus*, *C. assimilis*, *Nosopsyllus fasciatus*, *Leptopsylla sengis*, *Hystrihopsylla talpae*, *Palaepsylla soricis*, *Doratopsylla dasyncema*, *Megabothris turbidus* a další.

#### 2. Pásmo aphanipterií velkých šelem

Pásmo tvoří hlavně nory lišky obecné (*Vulpes vulpes*) a jezevce lesního (*Meles meles*). Typické blechy tohoto pásma jsou: *Chaetopsylla globiceps*, *Ch. trichosa*, *Paraceras melis* a *Pilex irritas*, *Ctenocephalides canis*, vzácně se vyskytují i *Chaetopsylla rothschildes* a *Ch. homoea*.

3. Pásmo aphanipterií králíka divokého (*Oryctolagus cuniculus*) je zastoupeno blechou *Spilopsyllus cuniculi*, která se může vyskytovat i na zajíci (*Lepus europaeus*) a jen náhodně saje na jiných savcích.

#### 4. Pásmo aphanipterií větších zemních hlodavců

V ČR a na Slovensku má toto pásmo pouze dva zástupce a to: sysla obecného (*Ctellus citellus*) a křečka polního (*Cricetus cricetus*). Na kterých se vyskytují druhy blech: *Neopsylla*

*setosa*, *Citellophilus martinoi*, *C. simplex*, *Ctenophthalmus orientalis*. Jako přechodní paraziti tohoto pásma jsou *C. agyrtes*, *C. assimilis*, *Nosopsyllus fasciatus* a j.

#### 5. Pásma aphanipterií ježků (*Erinaceus europaeus* a *E. roumanicus*)

Pásma je vyznačeno pouze jediným zástupcem a to blechou *Archaeopsylla europaeus*, z důvodu samotářského způsobu života ježka.

#### 6. Pásma aphanipterií veverky

V tomto pásmu jsou i zástupci savců, kteří žijí v korunách stromů a ve větroví velkých keřů např.: veverka obecná (*Sciurus vulgaris*), plch velký (*Glis glis*), kuna lesní (*Martes martes*). Také sem patří divoce žijící holuby a hrdličky. Typickými blechami pro toto pásmo u nás jsou: *Monopsyllus sciurorum* a *Tarsopsylla octodecimdentata*. Na veverce parazitují i ptačí blechy *Ceratophyllus garei* a *C. gallinae*, protože loupí v ptačích hnízdech.

#### 7. Pásma aphanipterií netopýrů

Pásma zahrnuje všechny druhy netopýrů, žijících na území střední Evropy. Blechy z tohoto pásma parazitují na jiných savcích jen výjimečně, díky specifickému způsobu života netopýrů. Pásma zahrnuje následující druhy blech: *Rhinolophosylla unipectinata*, *Nycteridopsylla pentactena*, *N. eusarca*, *N. dictena*, *Ischnopsyllus intermedius*, *I. simplex*, *I. octatenus*, *I. variabilis*, *I. elongatus*, *I. hexactenus* a j.

#### 8. Pásma aphanipterií člověka

Jsou zde pouze tři blechy: *Pulex irritans*, *Ctenocephalides canis* a *felis*. Blechy psí a kočičí cizopasí na člověku, protože psi a kočky žijí v těsném kontaktu s člověkem a naopak blecha lidská se často nachází na psech.

#### 9. Pásma aphanipterií ptáků, stavějících si hnízda na zemi

Především jsou to hnízda některých našich ptáků hrabavých a zpěvných, také sem patří vodní ptáci. Patří sem druhy: *Ceratophyllus garei*, *C. boraelis*, *Dasypsyllus gallinulae*.

#### 10. Pásma aphanipterií vlaštovek

Pevně budovaná hnízda jiříček a vlaštovek patří mezi nejvyhranější biotopy ve střední Evropě. Ve kterých se vyskytuje mnoho parazitů různých řádů. Z blech cizopasí na vlaštovce *Hirundo rustica* a na jiříčce obecné *Delichon urbica*, především jsou to druhy: *Ceratophyllus hirudinis*, *C. rusticus* a *C. farreni*.

#### 11. Pásma aphanipterií břehule říční (*Riparia riparia*)

V hnízdech a na těchto ptácích se vyskytuje druh blechy: *Ceratophyllus styx*.

#### 12. Pásma aphanipterií drobných pěvců v korunách stromů

Pásmo je zastoupeno hlavně sýkorovitými, pěnkavovitými, ťuhýkovitými a jinými zpěvnými ptáky. Patří sem *Cerathophyllus gallinae*, která je velmi hojná na ptácích, dále *C. fringillae*, *C. glaphyrus* aj.

#### 13. Pásmo aphanipteríí holuba domácího

Hlavní blechou je tu *Cerathophyllus columbae*, která cizopasí na domestikované formě holuba skalního (*Columba livia*), dále na holubu domácím a jeho zdivočelých formách, žijících ve městech. Jako přechodný parazit se zde vyskytl druh blechy: *C. gallinae* (Rosický 1957, Anděra a Horáček 1982, Němec 1993, Smit 1962).

## 7.2 Vegetačně - zonální rozdělení blech

Podle tohoto hlediska můžeme rozdělit blechy, do několika vegetačních pásem, ve kterých se vyskytují:

#### 1. Pásmo montánní – horské

Patří sem horská a vyšší podhorská pásma, zastoupena těmito druhy blech: *Atyphloceras nuperus*, *Ctenophthalmus congener*, *Peromyscopsylla fallax*, *Amalaraeus penicilliger*.

#### 2. Pásmo lesní

Jsou zde zahrnuty větší lesy nížin, pahorkatin i hor, kde se vyskytují druhy: *Amalareus arvicolae*, *Doratopsylla dasyncema*, *Palaeopsylla similis*, *Rhadinopsylla pentacantha*, *Rhadinopsylla integella*, *Peromyscopsylla bidentata*.

#### 3. Pásmo azonální

Za azonální druhy blech označujeme ekologicky plastické jedince bez zjevné zonální vazby. Jejich hlavní místo výskytu bývá v lesních formacích. Tyto druhy jsou: *Hystrihopsylla talpae*, *H. orientalis*, *Ctenophthalmus agyrtes*, *Palaeopsylla soricis*, *Megabothris terbidus*

#### 4. Pásmo stepní

K tomuto pásmu náleží i pásmo lesostepních formací, agrobiocenóz nížin a předhoří. Jsou zastoupeny druhem: *Ctenophthalmus assimilis*.

#### 5. Pásmo synantropní

Je to pásmo zahrnující druhy blech, které parazitují na synantropních savcích (savcích vyskytujících se blízko člověka): *Nosopsyllus fasciatus*, *Leptopsylla segnis* (Dudich 1991, Remišová 1988).

## 8 Závěr

V ČR se setkáváme s celou řadou blech, které parazitují skoro na všech savcích, jak malých, tak i velkých, blechy také parazitují na ptácích. Člověk se nejčastěji potýká s blechami, které sají krev na jeho domácích miláčcích a tím znepríjemňují život, jak jemu tak i jeho majiteli. Protože kousnutí blechy může vyvolat alergickou reakci člověka i napadaného zvířete a zvláště je nepříjemné „bleší lochtání“. V horších případech může dojít k přenosu patogenů a nálezů.

Ze všech problémů, které zvířata pronásledují, žádný není tak známý a frustrující jako blechy. Blech, které si obvykle představíme ve společnosti s klíšťaty a roztoči, je relativně snadné se zbavit, ale těžké se proti nim bránit. S parazity, kteří se usídlují uvnitř těla, je to naopak. Je o něco těžší je léčit, ale snáze je dostaneme pod kontrolu.

Proti zamoření blechami je možné se bránit, ale aby se je podařilo dostat pod kontrolu, je dobré znát jejich životní cyklus. Problém je, že neexistuje jednotný přípravek – insekticid, který by se dal použít na každou oblast zamořenou blechami. Musí se aplikovat vhodný typ přípravku postihující slabý článek vývoje blech (Favorito 2000).

Psí blechy jdou i na člověka. Proto je tak důležité zbavit blech jak psa, kočku či jiného domácího zvířete, tak celé jeho prostředí. Tudíž se musí ošetřit zvířata i jejich prostředí současně. Jednoduchým pravidlem je čistota. Často je těžké poznat, že zvíře má blechy. Jsou malé, rychle se pohybují a dokážou skákat velmi daleko. Není snadné je na zvířeti rozeznat. Když uvidíte jednu blechu, můžete si být jisti, že jich zvíře má daleko víc. Pokud žádnou nevidíte, jsou nejspíš někde kolem. Vhodným domácím testem je seškrábat droboučké zbytky chlupů (viz obr. 13 přílohy) na noviny a tyto noviny poté navlhčit. Pokud se objeví červené šmouhy, je to jistý příznak toho, že zvíře je napadeno blechami, protože červené šmouhy jsou rozpuštěné bleší výkaly. Zbarvení výkalů je způsobeno krví, kterou se blechy živí. Tato drť může vypadat jako uhelný prach, ale jsou to bleší výkaly.

Zvířata se sama před napadením blechami chránit neumí, tudíž vše spočívá na svědomitosti jejich majitelů. Majitel chrání zvířata různými přípravky proti blechám, ale musí dodržovat pokyny výrobce a dbát na pravidelnost jejich užití.



## **Použitá literatura**

**Anděra M. a Horáček I.**, 1982: *Poznáváme naše savce*, Mladá fronta, Praha, 256 s.

**Burdelov A. Sergey & Leiderman Mariela & Khokhlova S. Irina & Krasnov R. Boris & Degen A. Allan.**, 2006: Locomotor response to light and surface angle in three species of desert fleas, Springer-Verlag New York, pp. 100:973–982.

**Dryden M., Payne P., Lowe A., Mailen S., Smith V., Rugg D.**, 2008: Efficacy of a topically applied spot-on formulation of a novel insecticide, metaflumizone, applied to cats against a flea strain (KS1) with documented reduced susceptibility to various insecticides, Department of Diagnostic Medicine/Pathobiology, College of Veterinary Medicine, Kansas State University, Manhattan, 151: 74 – 79.

**Dryden W. Michael, Denenberg T., Bunch S.**, 2000: Control of fleas on naturally infested dogs and cats and in private residences with topical spot applications of fipronil or imidacloprid, Kansas State University, Manhattan, 93: 69 – 75.

**Dudich A.**, 1994: *Synekologická štúdiá ektoparazitov v drobných cicavcov smrekových lesov v oblasti stredných Beskýd*, Technická univerzita, Zvolen, 45 s.

**Dudich A.**, 1991: *Ektoparazity drobných cicavcov (Insectivora, Rodentia) Kysuckých Beskýd (západné Karpaty). Siphonaptera. - Vlastived. Sborn. Považia*, 16:203-218 s.

**Dudich A.**, (1984): *Blchy (Siphonaptera) vtákov a cicavcov južnej časti Krupinskej planiny. - Acta Rer.Natur. Slov., Bratislava, vol. 30: 115-125 s.*

**Favorito F.**, 2000: *Americký pitbulteriér*, Fortuna print, Praha, 157 s.

**Föstr M. a kol.**, 2003: *Praktický atlas lékařské parazitologie*, České tiskárny, s. r. o., Ráby, 140 s.

**Hellmann K., Adler K., Parker L., Pfister K., DeLay R.L., Rugg D.**, 2007: Evaluation of the efficacy and safety of a novel formulation of metaflumizone plus amitraz in dogs naturally infested with fleas and ticks in Europe, KLIFOVET AG, Germany, 239 – 245.

**Kořínková K.**, 2006: Obecná parazitologie: význam a biologie parazitů, Univerzita J. E. Purkyně – Přírodovědecká fakulta, Ústí nad Labem, 191 s.

**Kratochvíl J.**, 1959: Klíč zvířeny ČSR III, Československá akademie věd, Praha, 869 s.

**Lýsek H.**, 1989: Parazitologie II., Ediční středisko RUP, Olomouc, 73 s.

**Lýsek H.**, 1968: Základy biologie parazitů – Obecná a speciální parazitologie, Univerzita Palackého, Olomouc, 183 s.

**Mcgavin G. C.**, 2005: Hmyz – pavouci a jiní suchozemští členovci, Euromedia Group, k. s. - Knižní klub, Praha, 256 s.

**Němec F.**, 1993: Flea community nests of Common Vole (*Microtus arvalis* [PALLAS, 1779]) in west Bohemian farmland, Západočeské muzeum, Plzeň, 37 s.

**Němec F.**, 1989: Siphonapterum der Nester von Talpa europaea (Mammalia, Insektivora) in der Ufererlenauen Westböhmens (Tschechoslowakei), Západočeské muzeum, Plzeň, 61 s.

**Remiašová M.**, 1988: Horná nitra, Osvěta, Prievidza, 208 s.

**Robert P., Krasnov R.Boris, Shenbrot I.Georgy.**, 2008: Interaction frequency across the geographical range as a determinant of host specialisation in generalist fleas, Department of Zoology, University of Otago, 989 – 997.

**Rosický B.**, 1957: Blechy – aphaniptera, Československá akademie věd, Praha, 432 s.

**Ryšavý B. a kol.**, 1988: Základy parazitologie, Státní pedagogické nakladatelství, Praha, 216 s.

**Smit F. G. A. M.**, 1962: Siphonaptera collected from moles and their nest at wilp, netherlands, by JHR. W. C. Van Heur, Tring, England, 29 – 44 s.

**Volf P., Horák P. a kol., 2007: Parazitologie a jejich biologie, Triton, Praha, 318 s.**

## **Elektronické zdroje**

Fauna Europaea (on – line), verze 2007, (citováno 2009-03-15)

Dostupné z <[http:// www.faunaeur.org/](http://www.faunaeur.org/)>

## **Příloha č. 1**

### **Obecná morfologie**



**Obr. 1 detail bleší hlavy (on – line - [www.pire.biz](http://www.pire.biz))**



**Obr. 2 detail bleší hlavy (on – line – [www.lastrefuge.co.uk](http://www.lastrefuge.co.uk))**



Obr. 3 larva, kukla dospělá blecha a vajíčka blech (on – line – [www.robale.pl/index/](http://www.robale.pl/index/))

**Příloha č. 2**  
**Význam blech**



**Obr. 4** přísátá blecha na hostiteli (on – line – <http://en.wikipedia.org/wiki/File>)



**Obr. 5** lezoucí blecha v srsti hostitele/ na lidské kůži  
(on – line- [www.dermatology.cdlib.org/.../fleas/fleas.html](http://www.dermatology.cdlib.org/.../fleas/fleas.html))



Obr. 6 reakce lidské kůže na bleší kousnutí (on – line – <http://en.wikipedia.org/wiki/File>)



Obr. 7 pes napadený *Ctenocephalides canis*  
(on – line – [www.diagnosticoveterinario.com](http://www.diagnosticoveterinario.com))



## Příloha č. 3

### Boj s blechami



Obr. 8 deratizace budovy (on – line - [www.zbynekmlcoch.cz/info/ruzne/blecha](http://www.zbynekmlcoch.cz/info/ruzne/blecha))



Obr. 9 přípravky na hubení blech ([www.worldforpets.com.au/product\\_info.php](http://www.worldforpets.com.au/product_info.php))

## Příloha č. 4

### Blecha písečná – *tunga penetrans*



Obr. 10 napadení člověka blechou písečnou – *tunga penetrans*  
(on – line - [www.icb.usp.br/%7Emarcelcp/Tungapenetrans.htm](http://www.icb.usp.br/%7Emarcelcp/Tungapenetrans.htm))



Obr. 11 rozsáhlejší napadení blechou písečnou- *tunga penetrans*  
(on – line – [www.myamazingfact.blogspot.com](http://www.myamazingfact.blogspot.com))



**Obr. 12 onemocnění zvané „jigger“  
(on – line - [www.stanford.edu/.../tungiasis/biology.html](http://www.stanford.edu/.../tungiasis/biology.html))**

## **Příloha č. 5**

### **Závěr**



**Obr. 13 zvířecí chlupy s blešími výkaly (on – line – <http://en.wikipedia.org/wiki/File>)**