

Biologie parazitických členovců

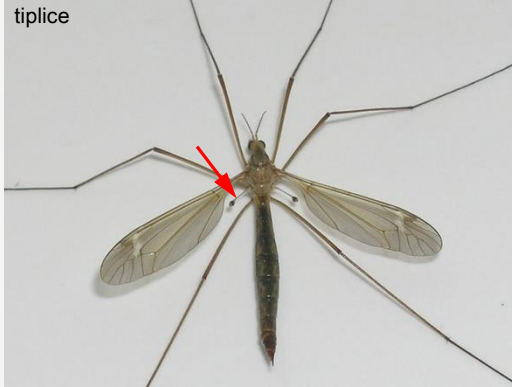
Diptera (dvoukřídlí)



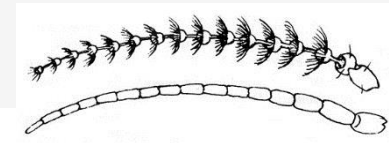
Základní charakteristiky dvoukřídlých



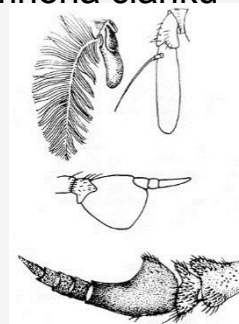
- ✓ jenom 1 pár křídel; druhý pár je zakrnělý a pozměněný v tzv. kyvadélka (haltery)



- ✓ velká pohyblivá hlava spojená s hrudí úzkým krčkem
- ✓ tykadla s různým počtem článků ⇒
dlouhorozí: tykadla nitkovitá z mnoha článků















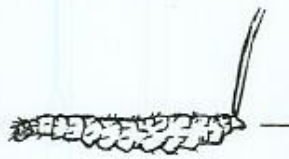






krátkorozí: krátká a štětinovitá



- ✓ celistvá hrud' vzniklá splynutím všech tří článků; podstatnou část zaujímá středohrud' s mohutně vyvinutými letovými svaly
- ✓ na konci chodidel se spolu s drápkou nacházejí ještě rozmanité přilnavé struktury umožňující chůzi po hladkém a kolmém povrchu
- ✓ zadeček různého vzhledu = štíhlý nebo krátce zavalitý se jen 4-5 zevně viditelnými články

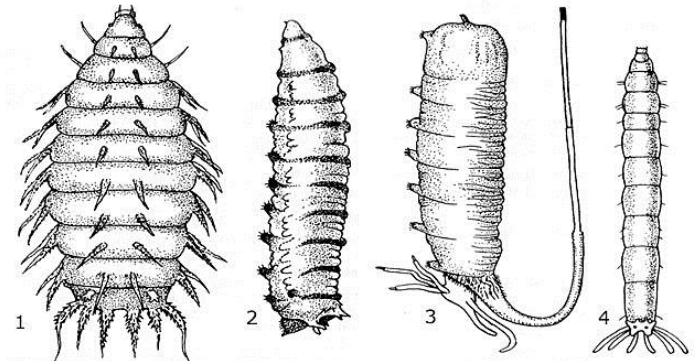


Diptera

Families	EGGS	LARVAE	PUPAE	ADULTS
1 <i>Simuliidae</i>				
2 <i>Glossinidae</i>	Not free			
3 <i>Ceratopogonidae</i>				
4 <i>Phlebotomidae</i>				
5 <i>Muscidae</i>				

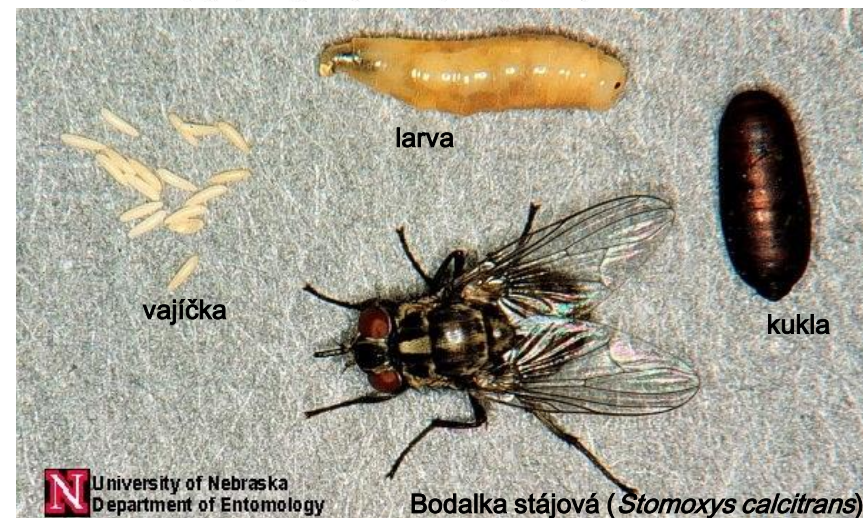
Rozmnožování a vývoj

- ✓ až na výjimky se rozmnožují pohlavně
- ✓ proměna dokonalá
- ✓ 4 instary
- ✓ larvy beznohé s hlavovou schránkou nebo bez ní a s háčkovitými útvary místo ústního ústrojí
- ✓ kukla nekousací, mumiová (vývojově primitivnější druhy), nebo volná, uzavřená v soudečkovitém pupariu (vývojově pokročilejší)



Příklady larev dvoukřídých: 1 larva slunilky pokojové - *Fannia canicularis*, 2 larva masašky čeledi

Sarcophagidae, 3 larva pestřenky rodu *Eristalis*, 4 larva tiplice rodu *Tipula*





Medicínský význam dvoukřídlých



⇒ druhy parazitické

Na člověku parazitují imaga, která bodají a sají krev a vyvolávají nepříjemné kožní reakce. Při sání navíc mohou přenášet a inokulovat patogenní agens (např. komáři). V tele parazitují larvy a vyvolávají dočasné onemocnění souborně označované myiosa (např. larvy střečku).

⇒ druhy synantropní

Žijí v blízkosti lidských obydlí, sdílejí s člověkem nebo hospodářskými zvířaty jejich příbytek nebo potravu; mohou přenášet různé patogenní agens (např. moucha domácí).

Přehled čeledí medicínsky významných dipter

*) paraziti člověka

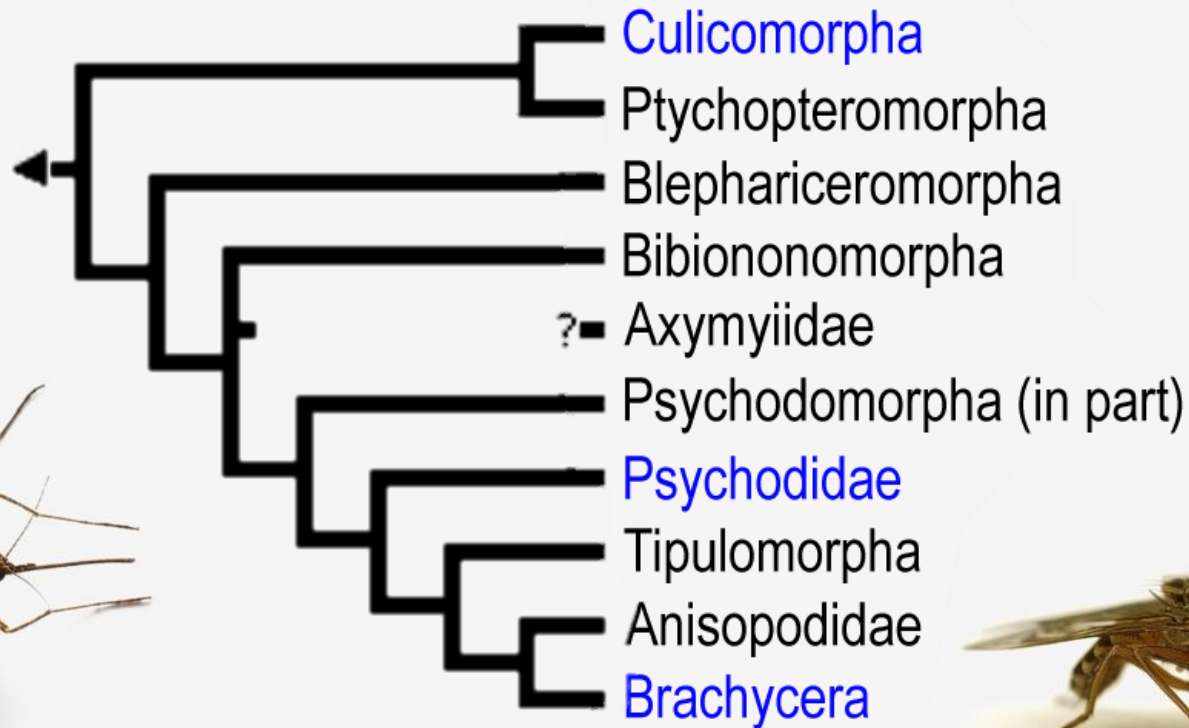
Typ dipter	Nematocera	Brachycera
1. mouchy sající krev	Psychodidae* Culicidae* Heleidae Simulidae* Phlebotomidae* Ceratomyzidae*	Tabanidae* Muscidae*
2. larvy původci myios	-	Gastrophylidae Calliphoridae Oestridae Phoridae Syrphidae
3. synantropní diptera	-	Muscidae* Calliphoridae



Současné systematické členění dvoukřídých



Původní členění na Brachycera (krátkorozí) a Nematocera (dlouhorozí) vytvořilo umělé skupiny (jsou parafyletické).





Diptera: „Nematocera“

Základní charakteristika,
bionomie typických
hematofágních forem



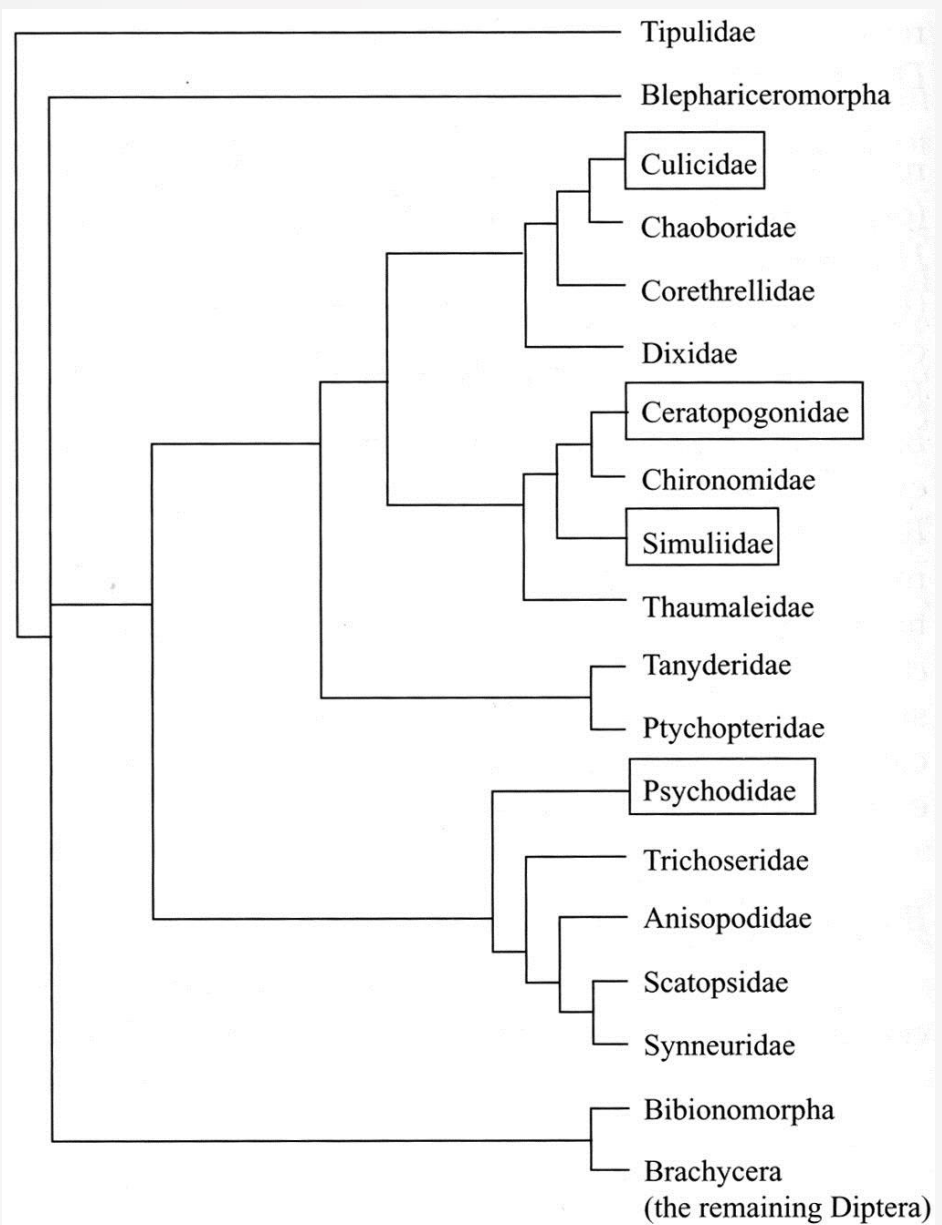
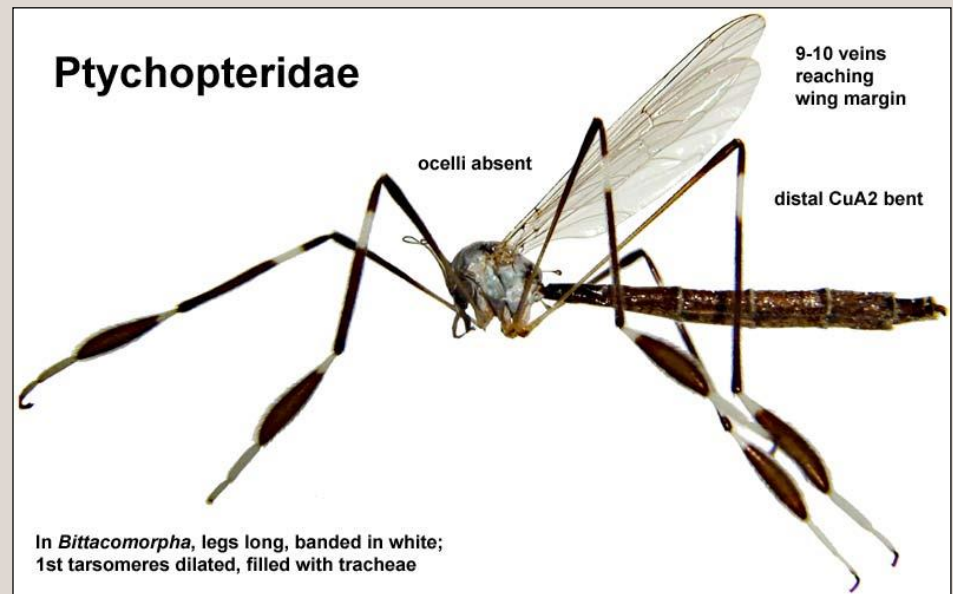


FIGURE 29.16 Working hypothesis of the phylogenetic relationships of the major Nematocerous Dipteran families based upon molecular genetic data sets. Hematophagous families appear in boxes.

Bibionidae

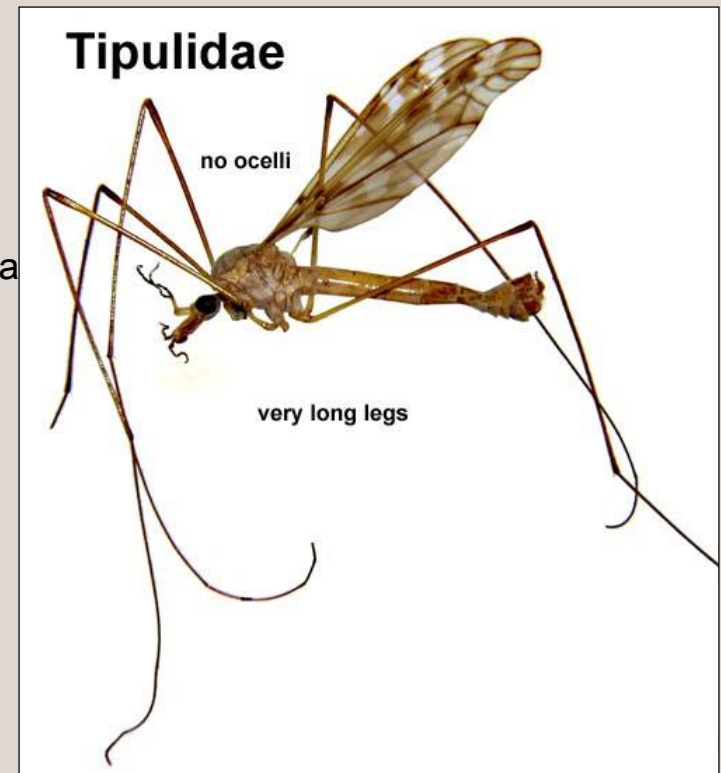


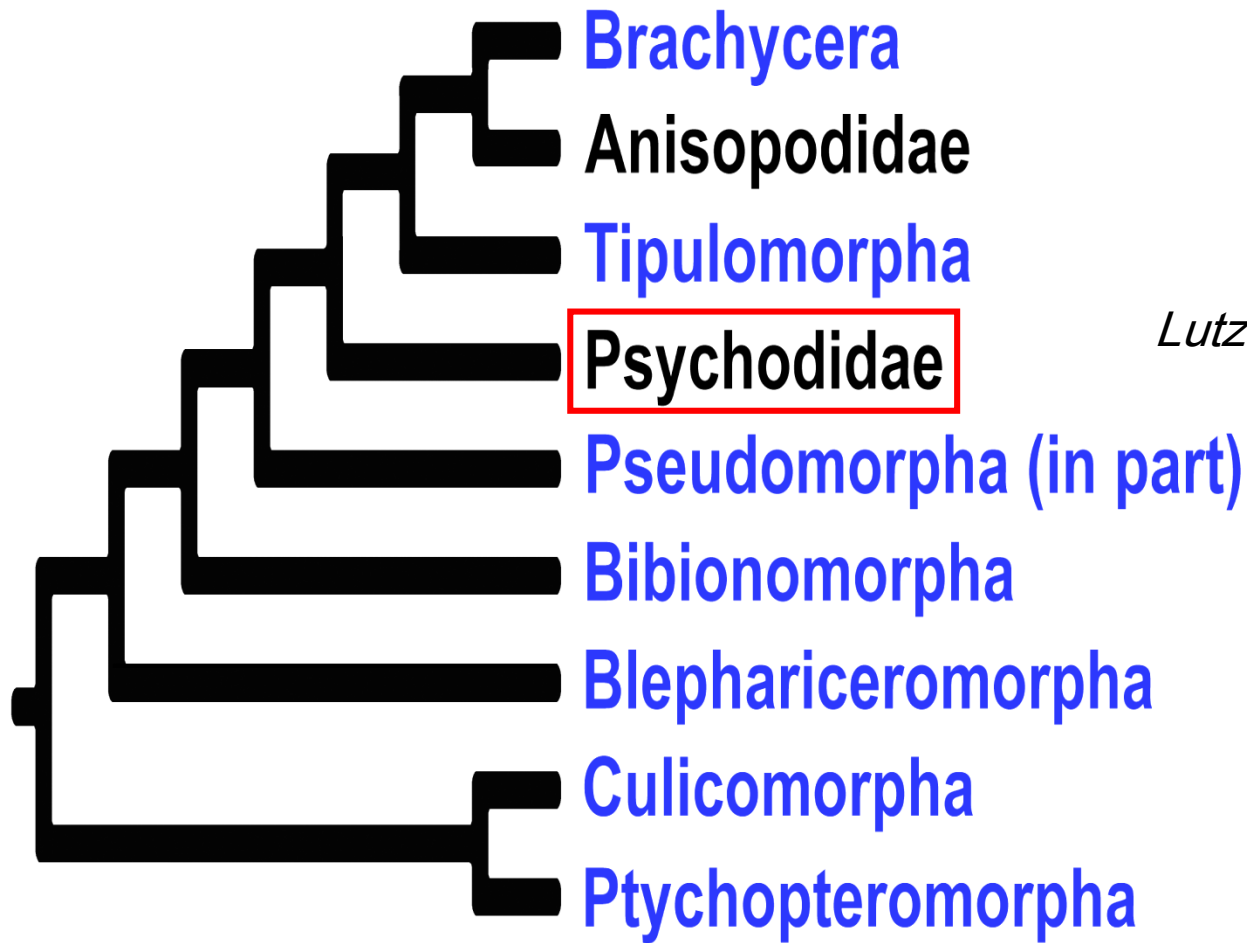
Ptychopteridae



- ✓ tykadla složené z 6 a více (až 39) článků a až na výjimky (Simuliidae)
- ✓ štíhlé tělo s dlouhými končetinami
- ✓ široké spektrum neparazitických druhů, z medicínského hlediska mají význam zástupci hematofágních skupin (Culicidae, Ceratopogonidae, Simuliidae, Phlebotominae)
- ✓ mikropredátoři, krev sají vždy jen ♀
- ✓ nezávislý vznik hematofágie v několika čeledích
- ✓ u krevsajících zástupců tzv. gonotrofická konkordance = závislost vývoje vajíček na nasátí krve hostitele
- ✓ autogenie = způsob vývoje vajec a schopnost naklást první snůšku bez sání krve na hostiteli

Tipulidae





*Lutzomyia, Phlebotomus,
Sergentomyia*

Psychodidae (koutulovití)



small, hairy



wing veins long
parallel, few cross veins

Phlebotominae



Biologie a vývoj

- rozšíření v tropech a subtropích, nejbliže našemu území v Maďarsku a v jižní Evropě
- nejsou svým vývojem vázáni na vodní prostředí a vyskytují se i v aridních oblastech
- drobní dvoukřídlí velcí 1-4 mm, typičtí relativně zavalitým ochlupeným tělem
- hustě obrvené křídla lancetovitého tvaru, při sezení obvykle vztyčena v úhlu 60° nad tělem
- relativně dlouhé ochlupené tykadla (16 článků)
- ústní ústrojí bodavě savé
- krevsající ♀ napadají homeio- i poikiloternní obratlovce; ♂ neparazitují
- ♀ kladou několik desítek vajíček do rozmanitých vlhkých organických substrátů (např. nory hlodavců)
- larvy relativně zavalité, na konci vývoje dosahují délky okolo 5 mm - typické jsou 4 (u I. instaru 2) dlouhé štětky na posledním článku těla
- délka vývoje závisí především na teplotě, larva se 4x svléká, v chladnějších oblastech přezimují larvy IV. instaru
- kukla nese na posledním článku zadečku seschlou exuvii larvy IV. instaru s typickými štětkami
- imaga létají za soumraku, v noci a v časných ranních hodinách; špatní letci nevzdalující se obvykle od svých líhnišť
- ♀ hledající hostitele jsou lákány světlem a dostávají se do stájí a lidských obydlí, proti běžným komárům prolézají sítěmi i moskytiéry

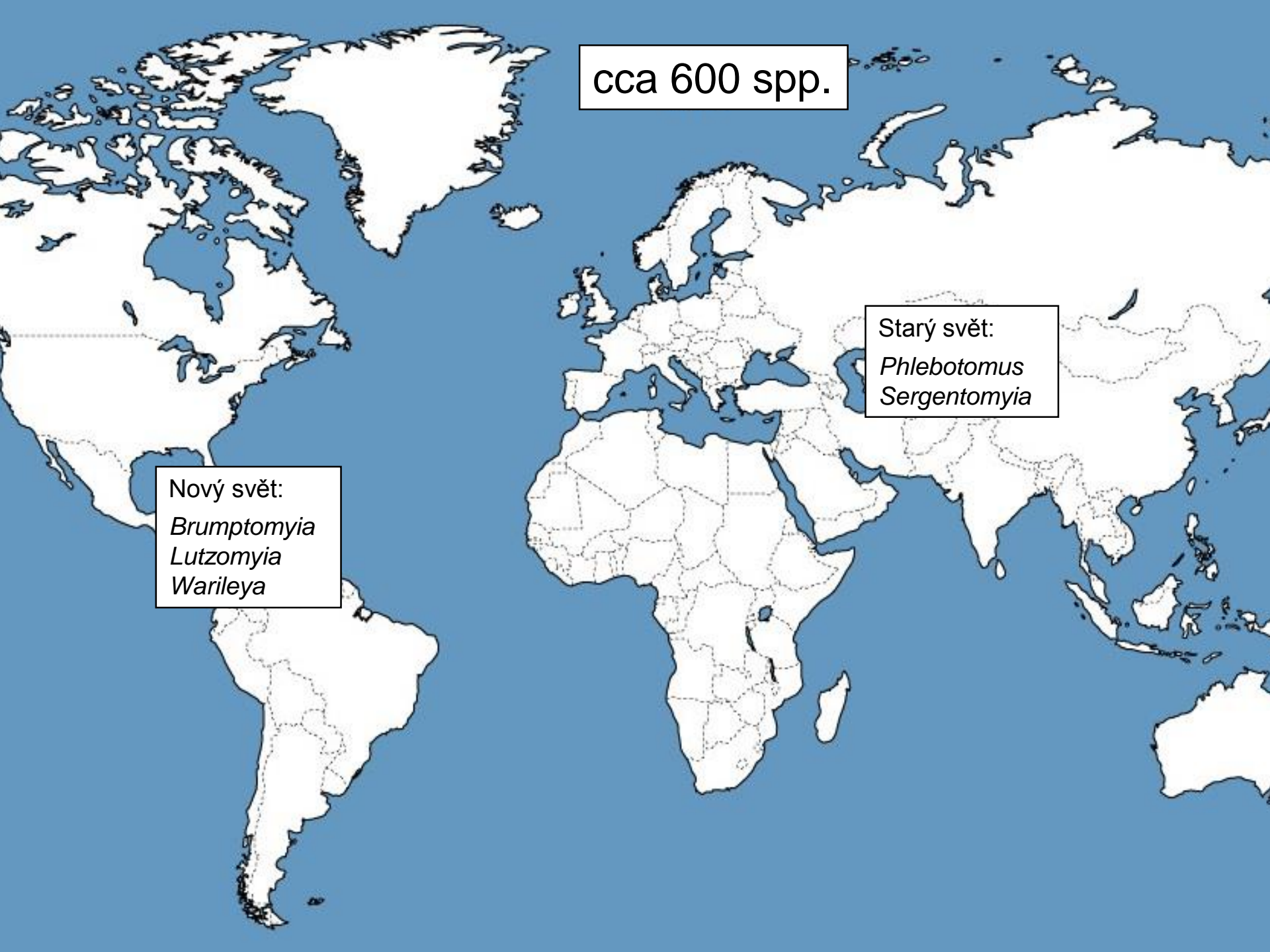
Klinické příznaky

- po sání často dochází k intenzivní lokální reakci
- hlavní význam flebotomů spočívá v přenosu patogenních agens, např. horečka papatači, leishmanióza zvířat i člověka (*Leishmania major*, *L. tropica*, *L. donovani*, *L. brasiliensis*, atd.)

Likvidace a prevence

Individuální ochrana: repelenty (např. na bázi N, N-diethyl-m-toluamidu), husté moskytiéry vzhledem k různým typům biotopu larev však nejsou plošné zásahy většinou úspěšné.





cca 600 spp.

Starý svět:
Phlebotomus
Sergentomyia

Nový svět:
Brumptomyia
Lutzomyia
Warileya

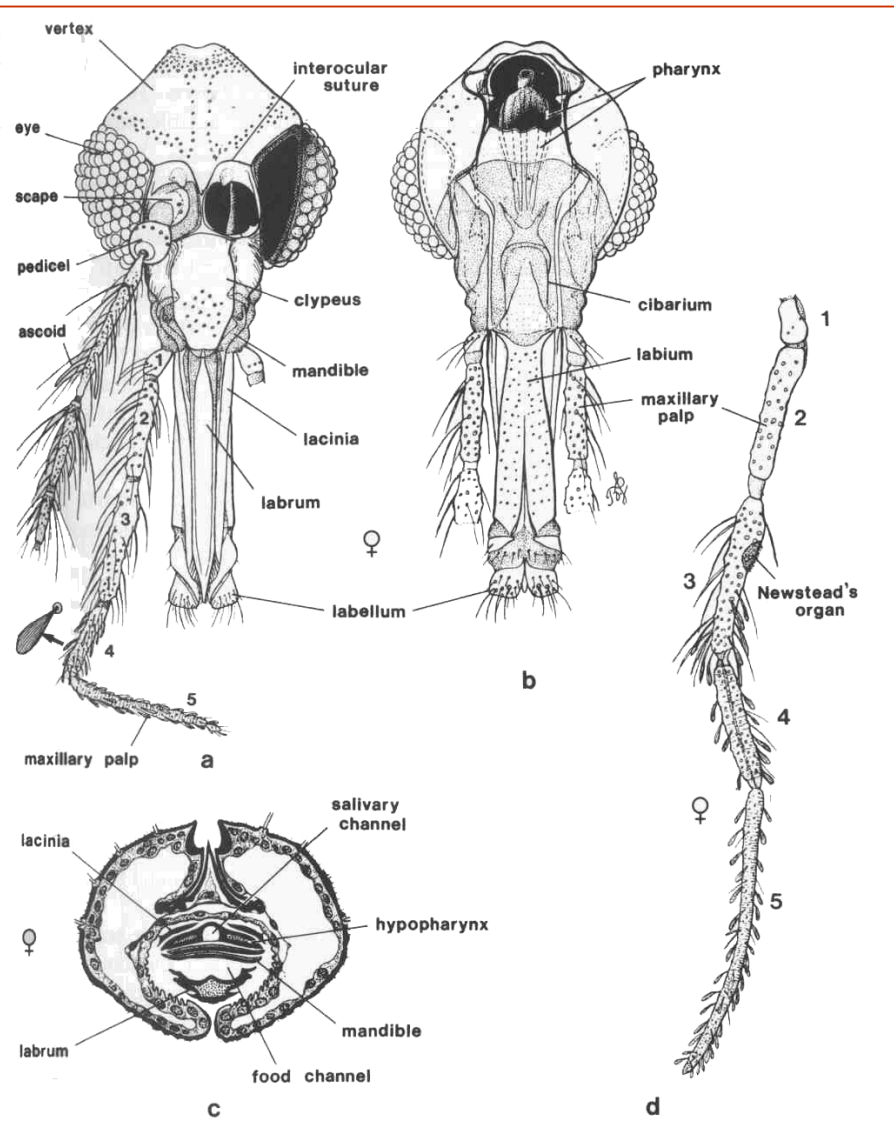


Figure 4.2 Basic morphology of the head of a female of *Phlebotomus papatasi*: (a) head in facial view with part of left eye removed and antenna not complete; (b) head in posterior view with pharynx partly exposed and both maxillary palps incomplete; (c) cross-section of the proboscis near its lower end; (d) maxillary palp. (Reproduced with relabelling from Jobling (1987) courtesy of the Trustees of the Wellcome Trust.)

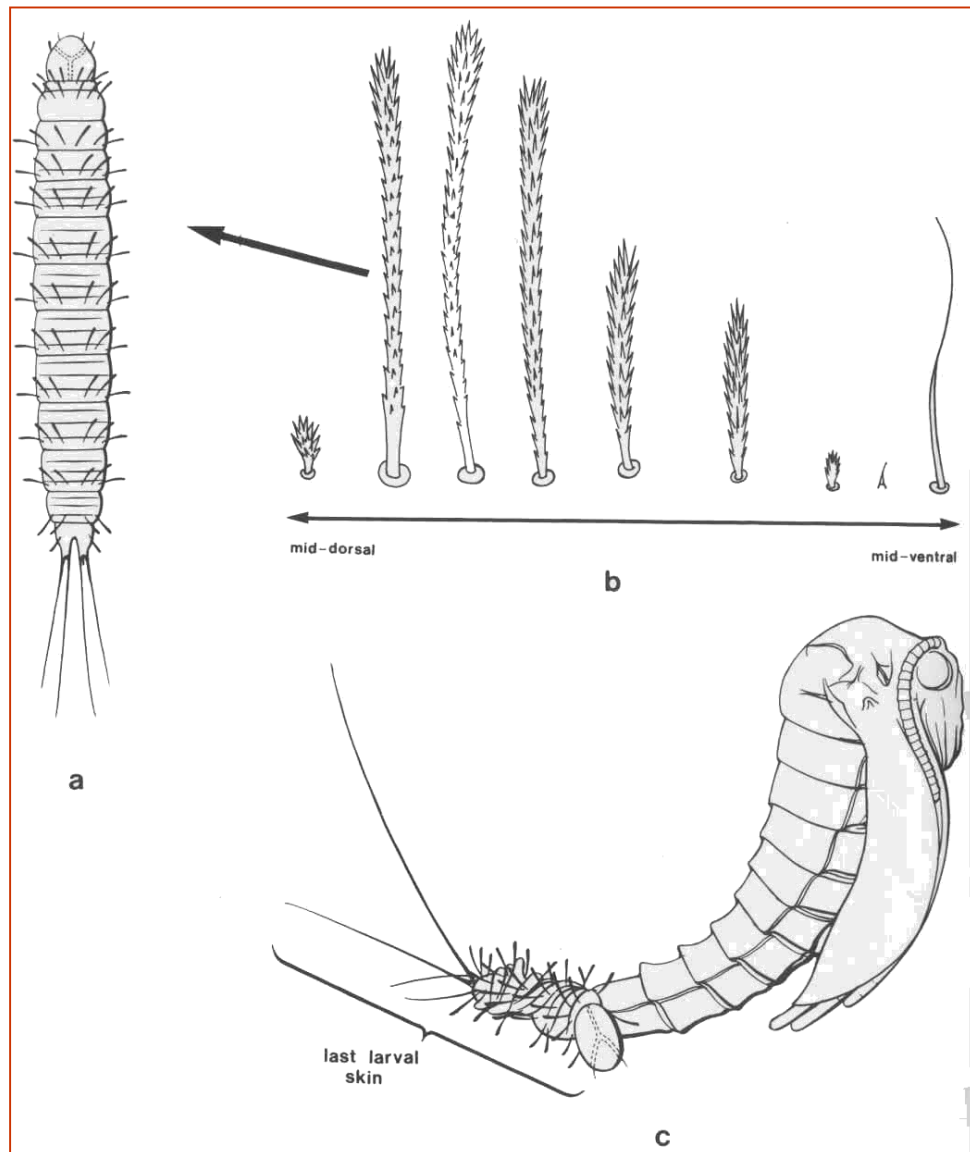
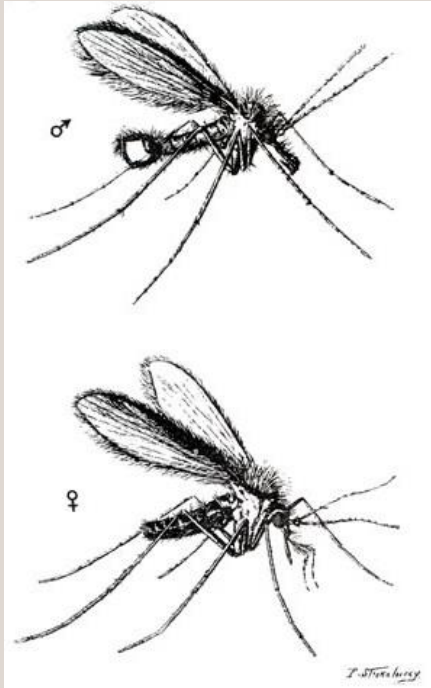


Figure 4.8 Immature stages of *Phlebotomus* sandflies: (a) mature (fourth-instar) larva in dorsal view, showing 'matchstick' hairs and paired caudal setae; (b) setae of larval metathorax as they round the body from the mid-dorsal to the mid-ventral surface; (c) pupa and its adhering last larval skin.

Phlebotomus papatasi (koutule papatači)

- vyskytuje se hlavně v jižní Evropě, západní Asii a severovýchodní Africe, především v horách do výšky 1800 m nad m.
- vektorem horečky papatasii a kožních leishmanióz ve „Starém světě“ (*Leishmania tropica*, *L. major* a *L. aethiopica*)



- zástupci rodu *Phlebotomus* se dále uplatňují jako přenašeči viscerálních leishmanióz působených ve Starém světě druhy *L. infantum* a *L. donovani*
- pobodání působí silnou alergickou reakci provázenou svedením, pupínky na kůži, nespavostí zvýšením teploty a snížením chuti k jídlu
- může se dostavit i hypersensitivní reakce známa jako harrara např. z Palestiny

Phlebotomus sp.
Sandfly



Phebotomus sergenti



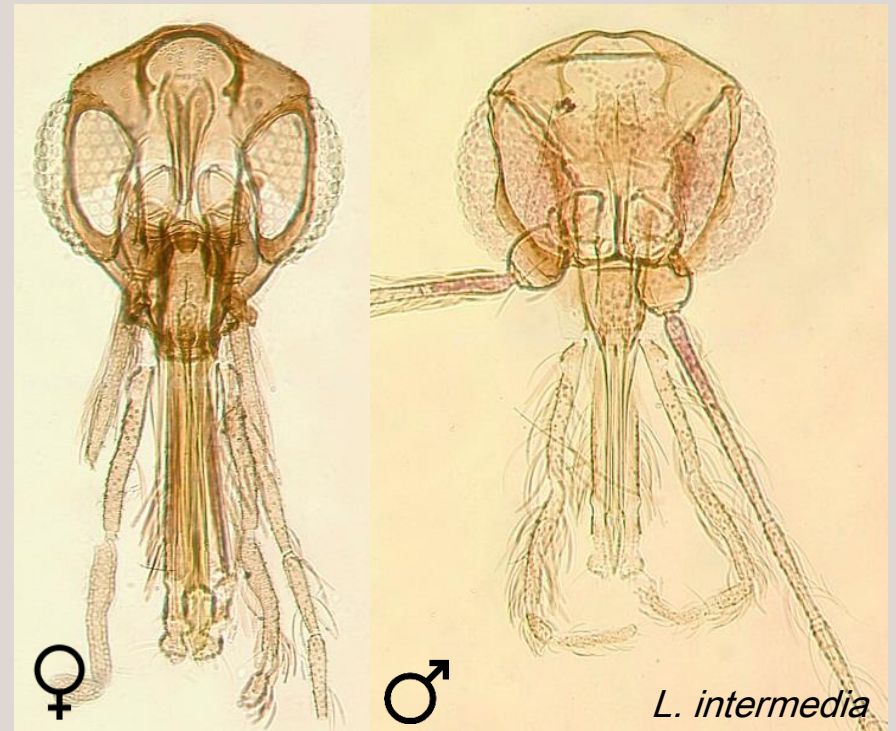
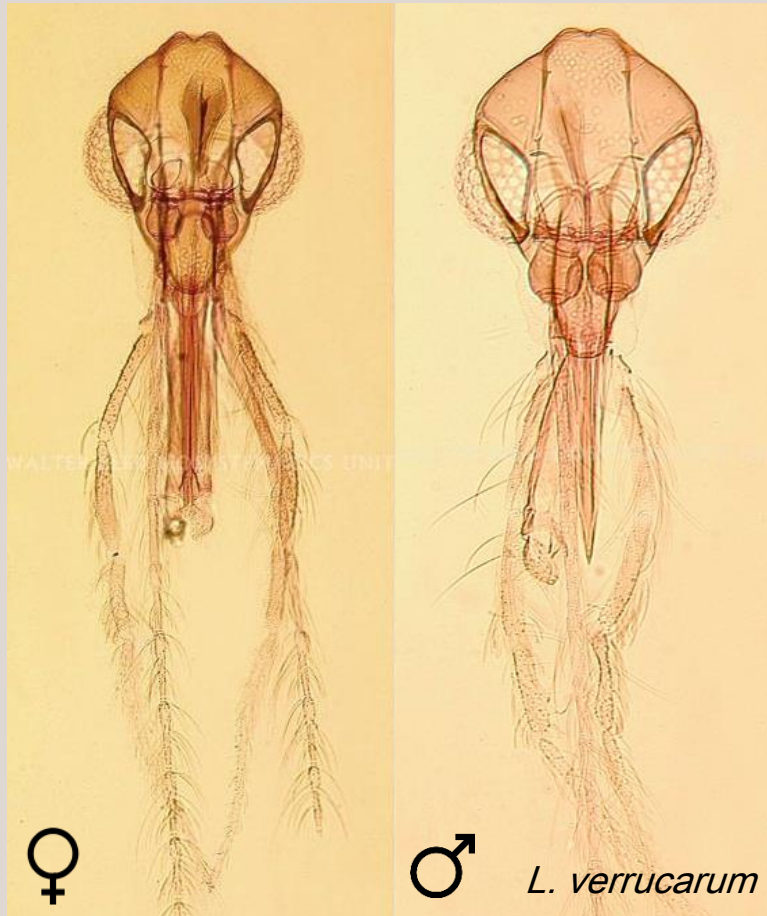
Ph. argentipes

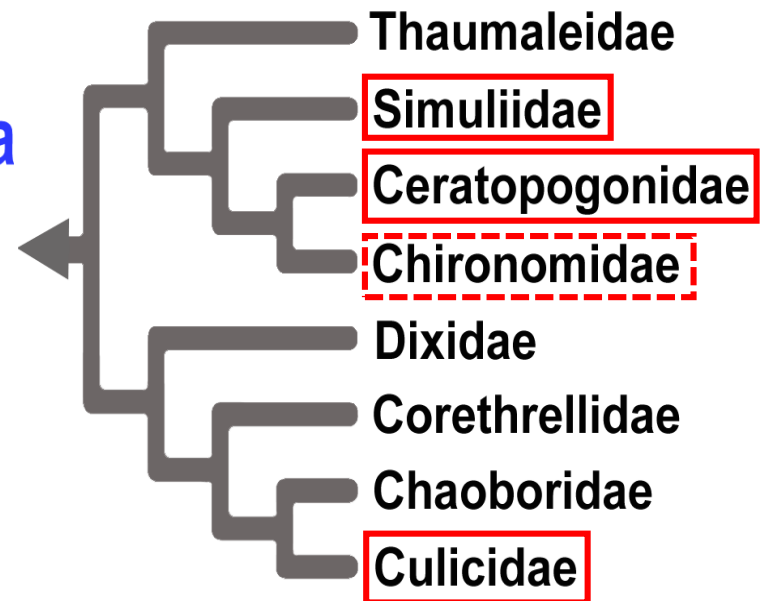
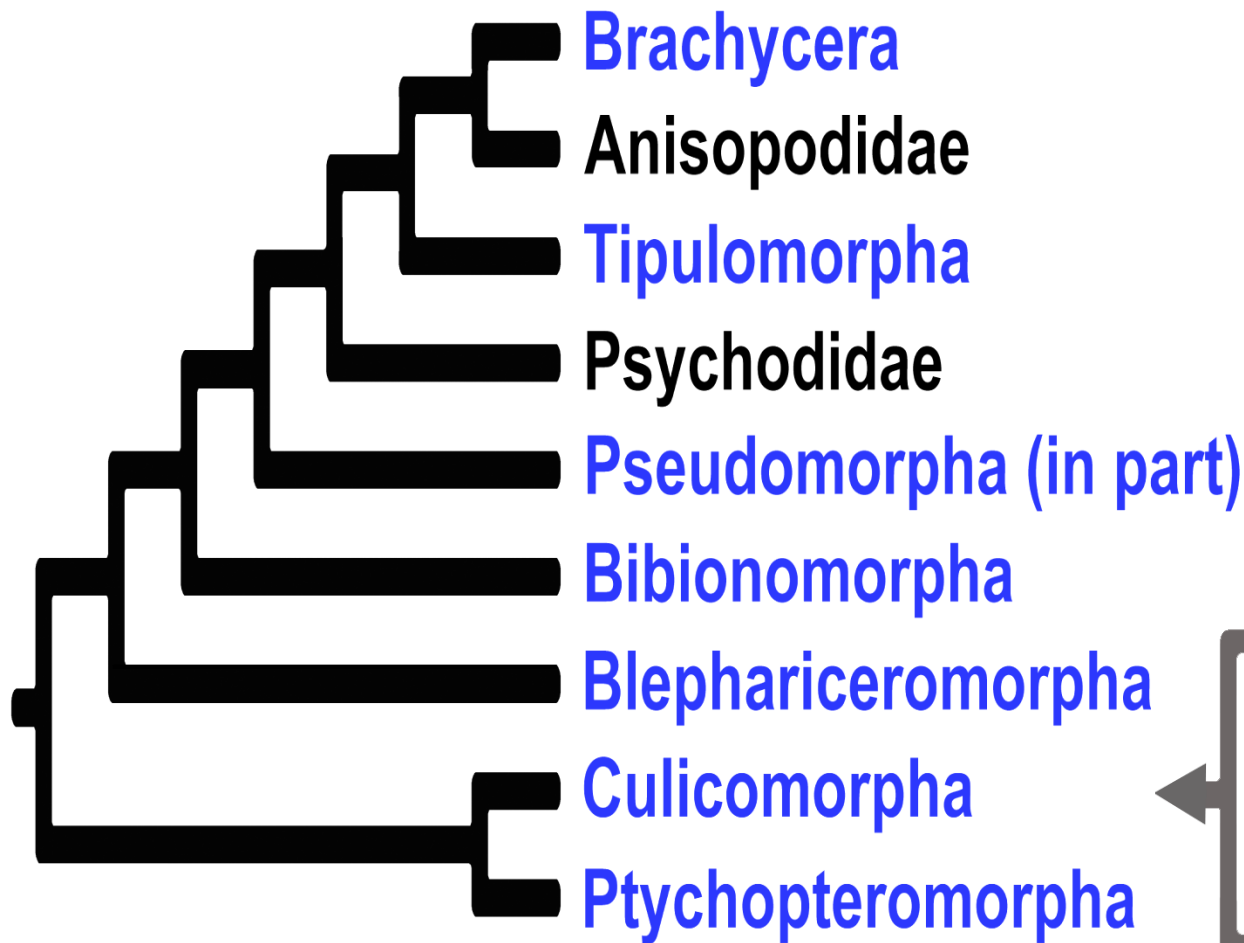


Ph. perniciosus



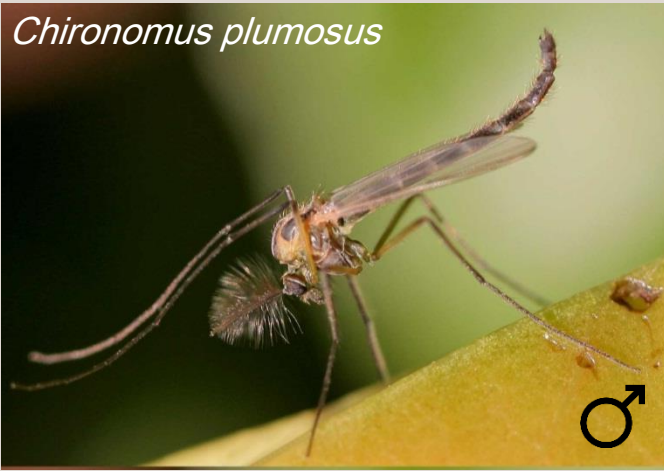
Na Americkém kontinente („Nový svět“) jsou tyto kožní leishmaniózy přenášeny vektory z rodu *Lutzomyia* (*L. mexicana*, *L. brasiliensis*, *L. peruviana*)





Chironomidae (pakomáři)

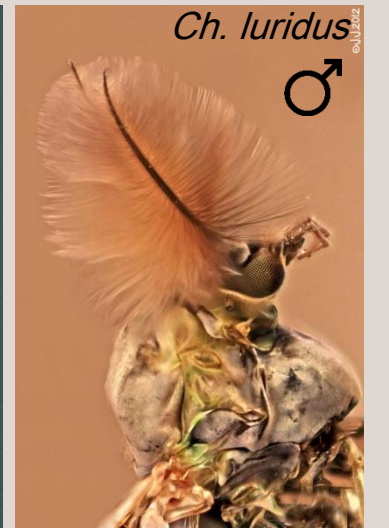
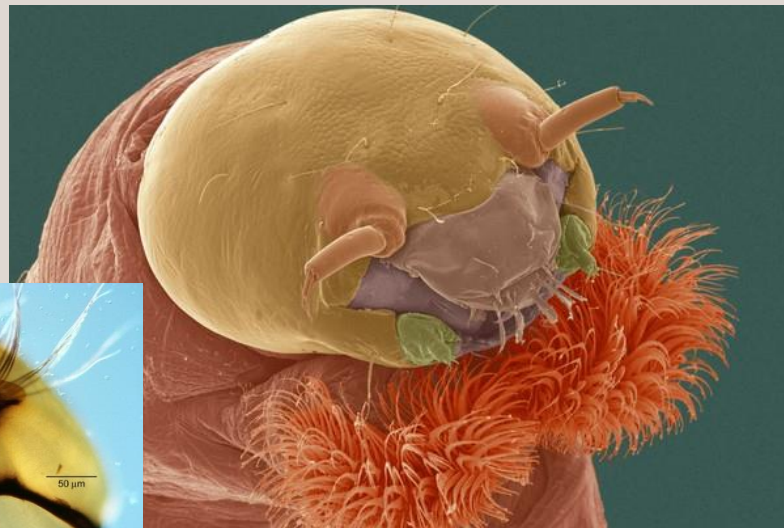
Chironomus plumosus



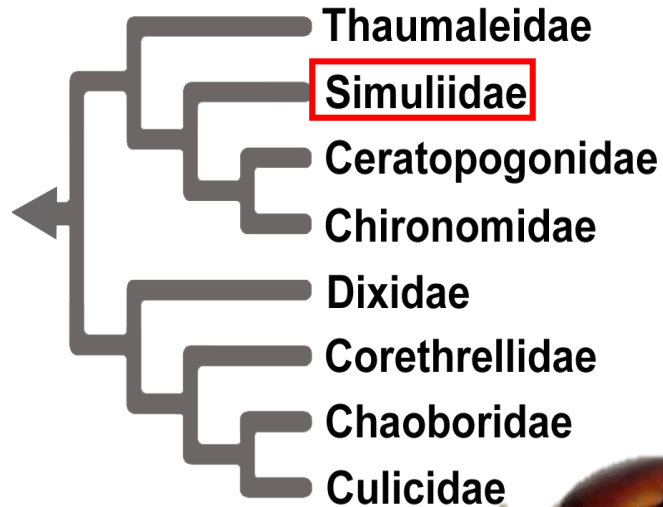
Chironomus sp.



Ch. plumosus larva



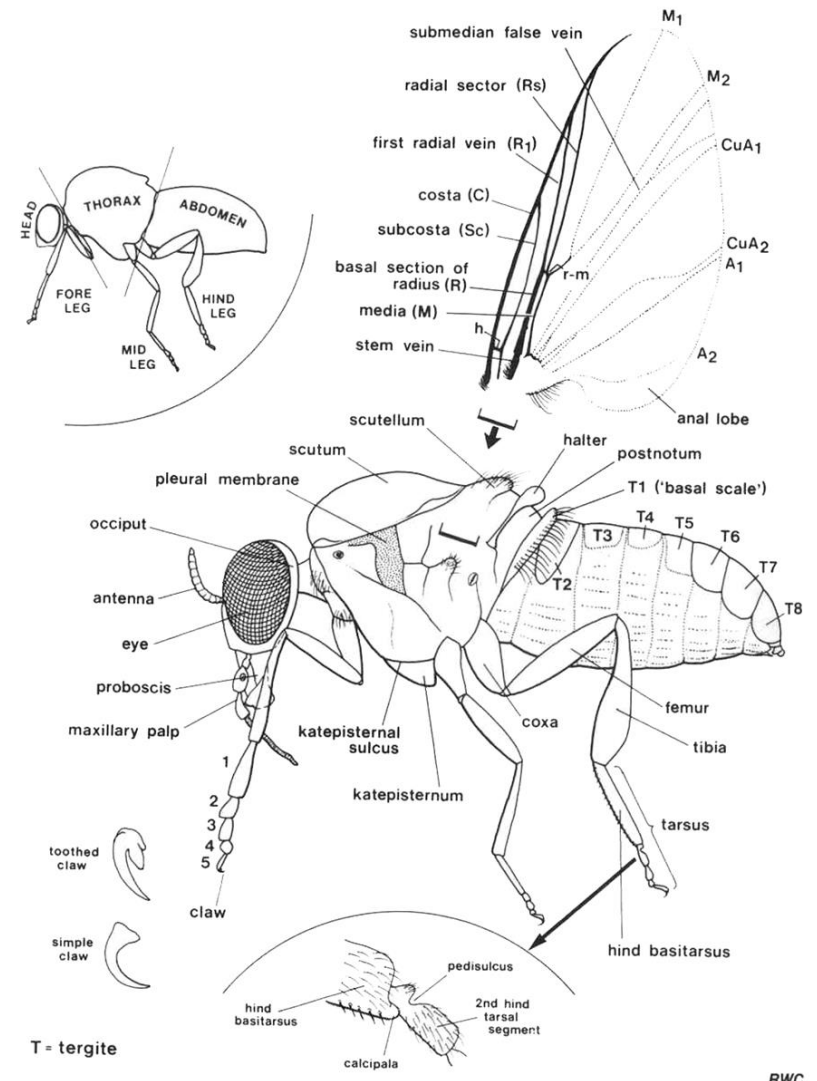
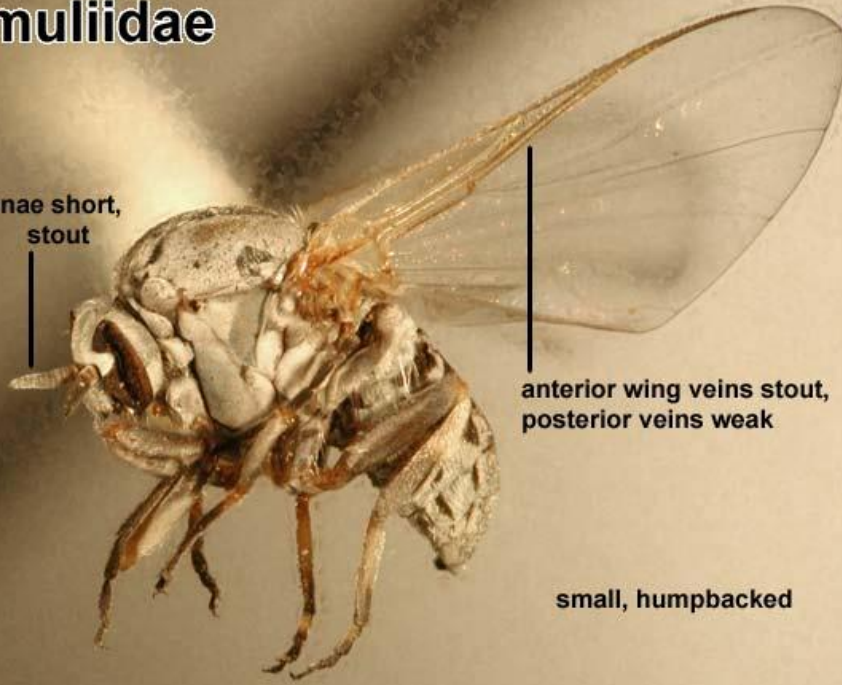
Simuliidae (muchničky)



- cca 1270 druhů
- významné rody *Simulium*, *Eusimulium*, *Odagmia*, *Boophthora*
- drobné mušky o velikosti 3-6 mm s krátkýma nohama, zavalitým tělem a poměrně širokýma křídly
- ústní ústrojí tvoří krátký bodavý sosák
- většina muchniček je velmi citlivá na vodu znečištěnou organickými látkami

Simuliidae

antennae short,
stout



RWC

Figure 6.2 Basic morphology of adult female *Simulium*.

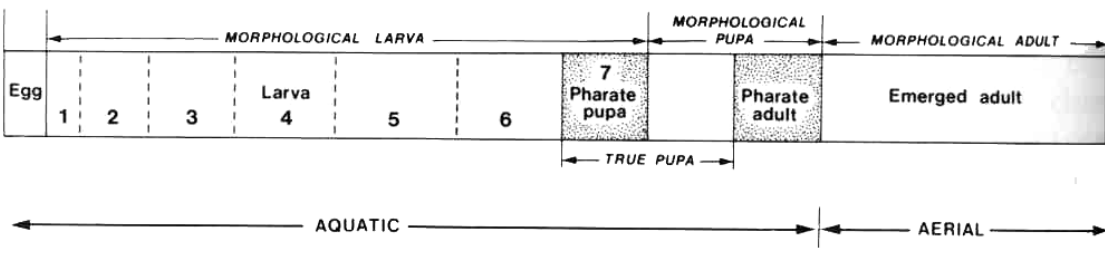
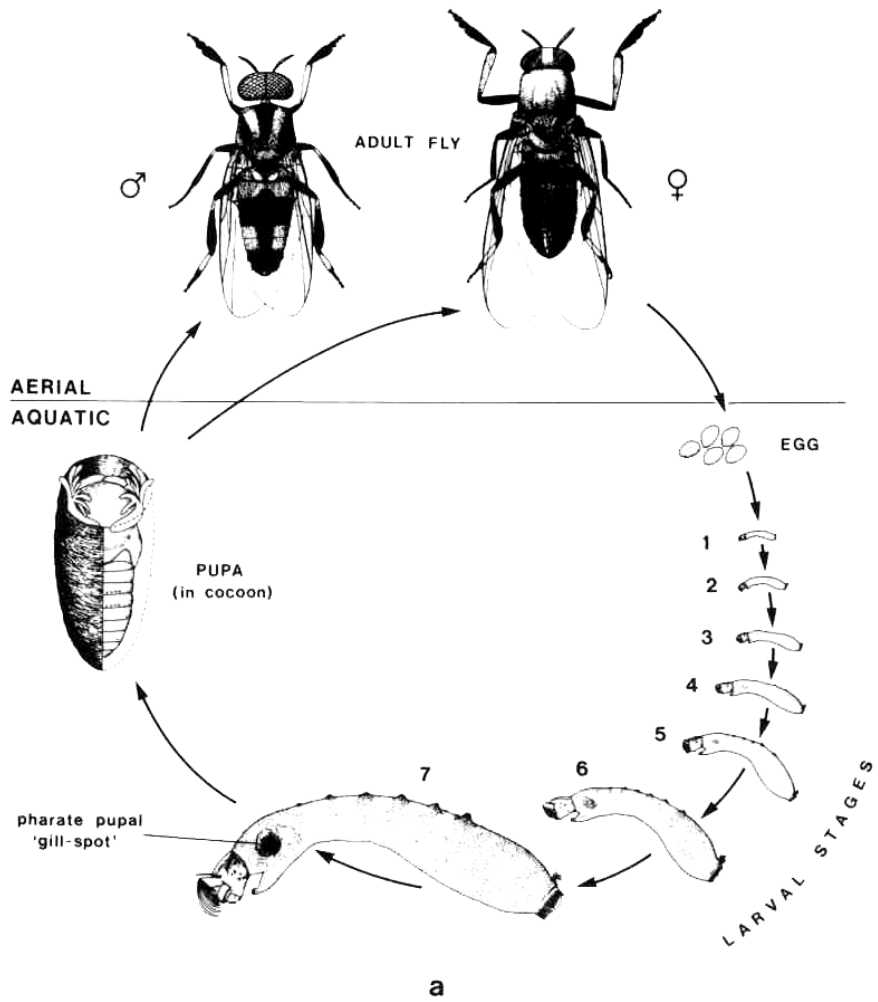
Larva

The head capsule floor is rarely fully sclerotized and shows a membranous area of varied shape and size extending forwards from the hind margin (the postgenal cleft, important in taxonomy). The head usually has pigmented head-spots, 'positive' when they occur at points of muscle attachment to the cranium and 'negative' when pigmentation surrounds these points. A mid-ventral forward extension of the head capsule, the hypostomium, has terminal teeth of varied shape;

Vývoj muchniček

- imaga vylíhlá z kukel žijí na trávě a v křoví a po několika dnech se páří
- teprve po oplození začnou ♀ fungovat slinné žlázy a vytváří se sekret zabraňující srážení krve (do této doby živily rostlinnými šťávami) a přechází na hematofágní způsob života
- krev sají během dne hlavně na ptácích a savcích (nejaktivnější jsou za bezvětrného počasí před deštěm) – optimum je 15 až 25°C, avšak některý druhy sají i při teplotě 10°C
- na rozdíl od komáru ♀ neusedají na kůži přímo, ale nejprve hostitele obletují a teprve pak se posadí a hledají vhodné místo k sání; krví nasátá ♀ se uchyluje do vegetace kde tráví přijatou krev, doplňuje ji vodou a rostlinnými šťávami
- po 7 až 10 dnech dozrávají v ovariích vajíčka a ♀ klade vajíčka asi 0,2 mm dlouhá v souvislých plochách na vodní rostliny či kameny, obvykle ponořené ve vodě
- obvykle 5-8 larválních instarů, za 5-10 dní dochází k líhnutí imaga
- larvy (5-7mm) jsou červovité s dobře vyvinutou hlavou a vějířovitými orgány k zachytávání potravy z vodního proudu, zadeček v zadní části charakteristiky zduřelý a na konci opatřen přísavnou ploškou s háčky; mohou žít jen v tekoucí vodě (přináší potravu a kyslík)
- kukly jsou nepohyblivé a charakteristické dýchacími rourkami
- při teplotě 20°C se délka vývoje zkracuje na 3-4 dny, v chladnějších vodách až 6-8 týdnů; v našich podmínkách za rok 1-4 generace





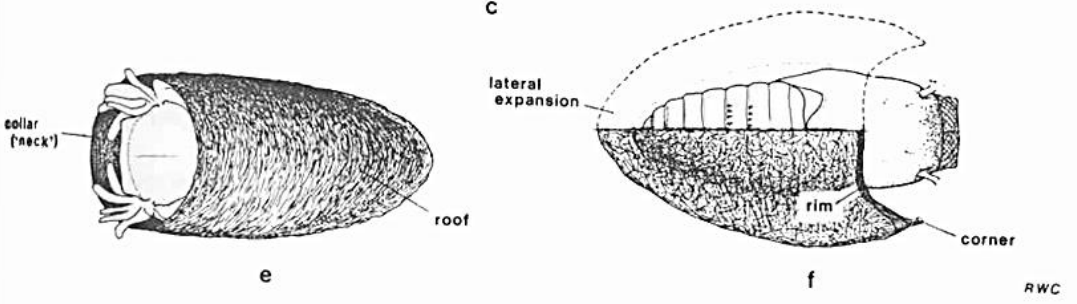
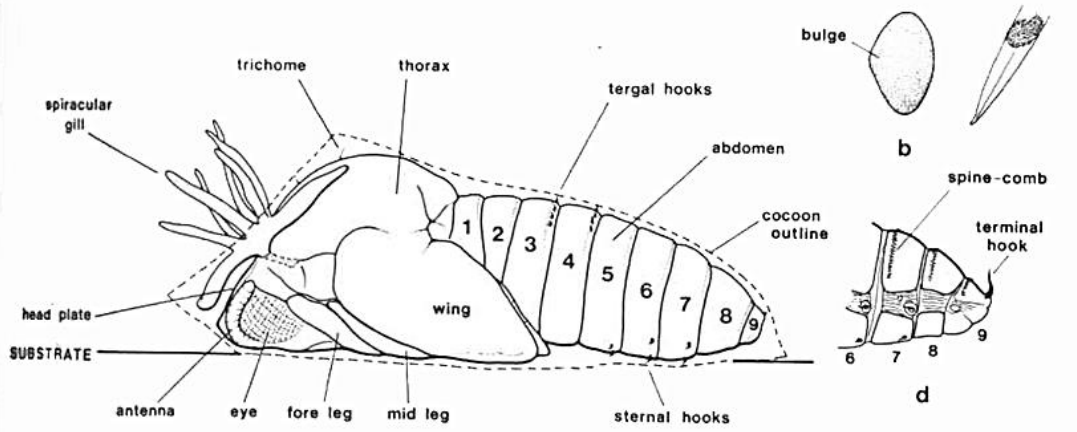
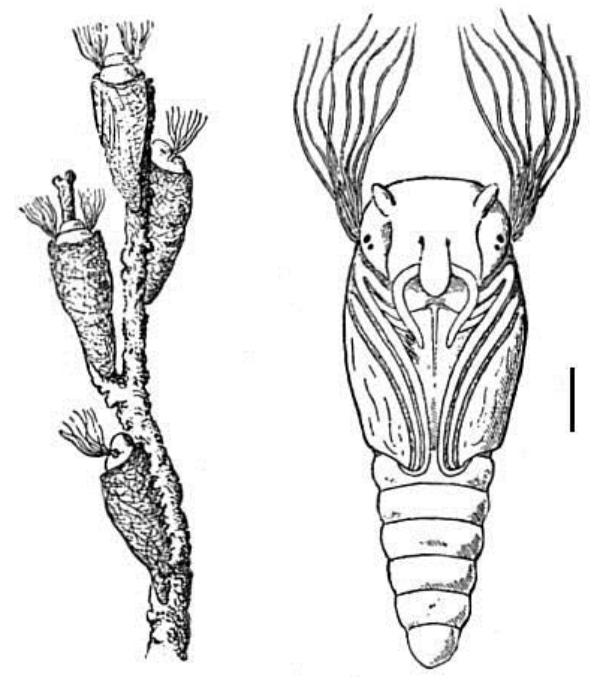
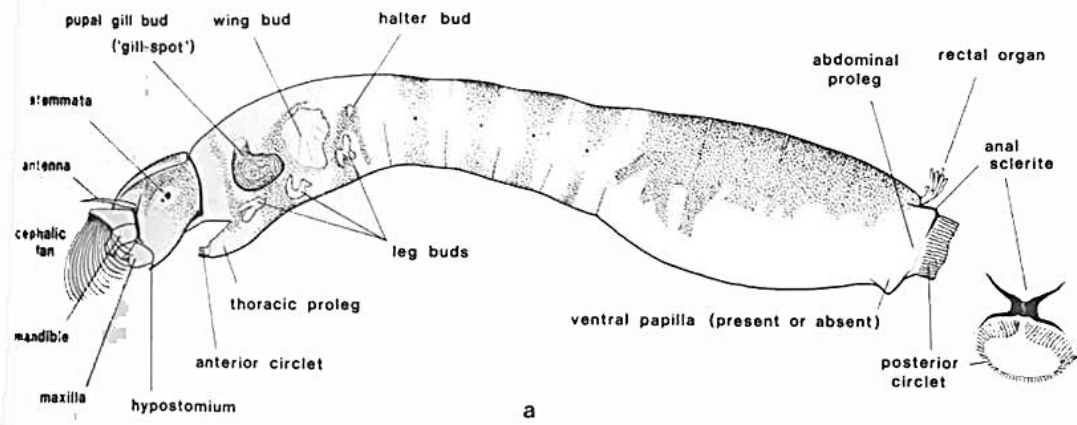


Figure 6.1 Basic morphology of the immature stages of Simuliidae: (a) mature larva in left side view with apex of the abdomen in dorsal view; (b) egg, showing typical bulged shape (with small group of layered eggs on leaf tip); (c) pupa in left side view with outline of cocoon shown by pecked line (drawn from *Simulium lineatum*); (d) tip of pupal abdomen of *Prosimulium*, showing long terminal hooks; (e) cocoon of shoe-shaped type, dorsal view (collar present); (f) cocoon of slipper-shaped type, dorsal view (collar absent).

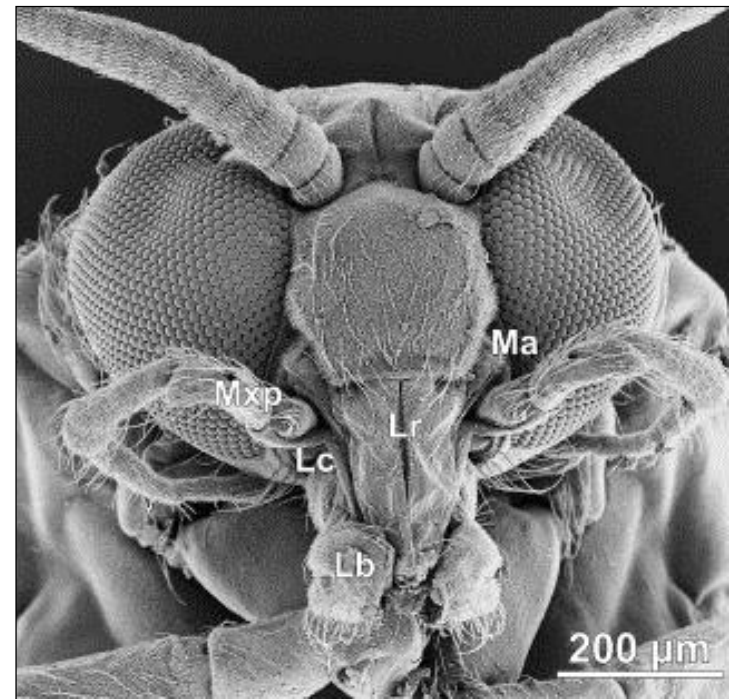
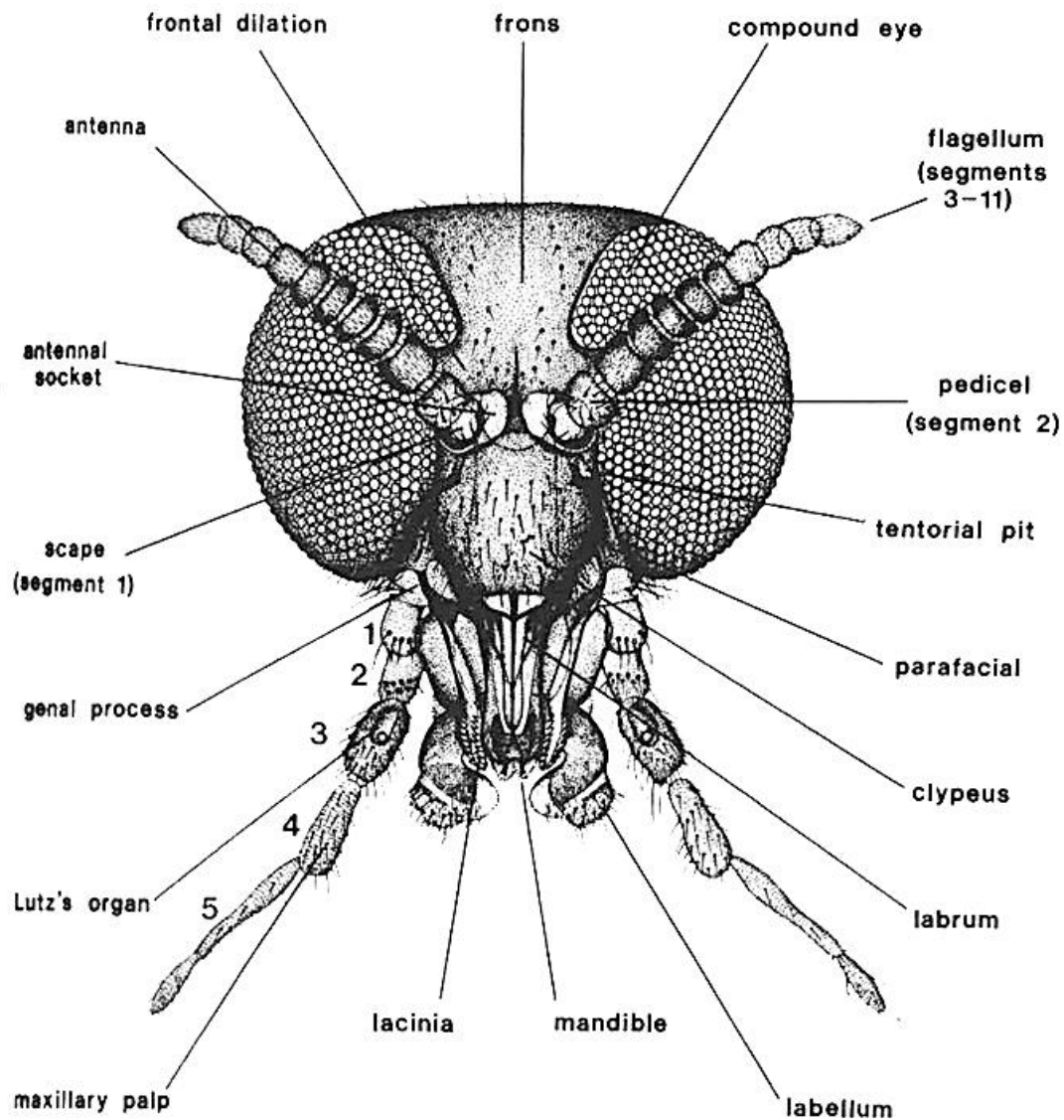


Figure 6.3 Head of female *Simulium* in facial view. (Modified from Iobling (1987) and reproduced courtesy of the Trustees of the Wellcome Trust.)

Hlava muchničky *Simulium* sp.; maxillární palpy Mxp, mandibuly Ma, lacinie (Lc) krátkého proboscisu schované pod labrum (Lr), labium (Lb) tvoří spongiovitě orgány s četnými smyslovými setami

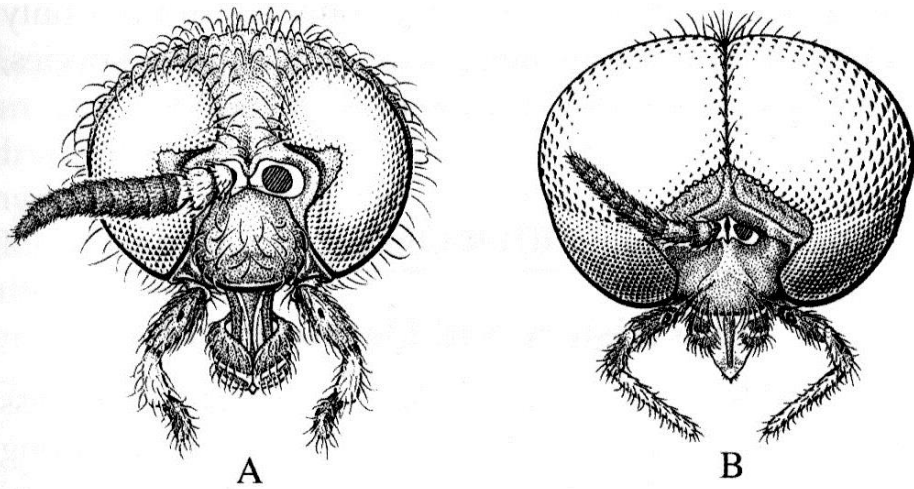


FIGURE 11.2 Head and mouthparts of adult black flies, anterior view: (A) Female of *Cnephia dacotensis*, left antenna omitted; (B) male of *Simulium decorum*, left antenna omitted; (C) mouthparts of female of *Simulium vittatum*, cutaway view. Reproduced from *Manual of Nearctic Diptera*, Monograph No. 27, Agriculture and Agri-Food Canada, with the permission of the Minister of Public Works and Government Services, 2002.

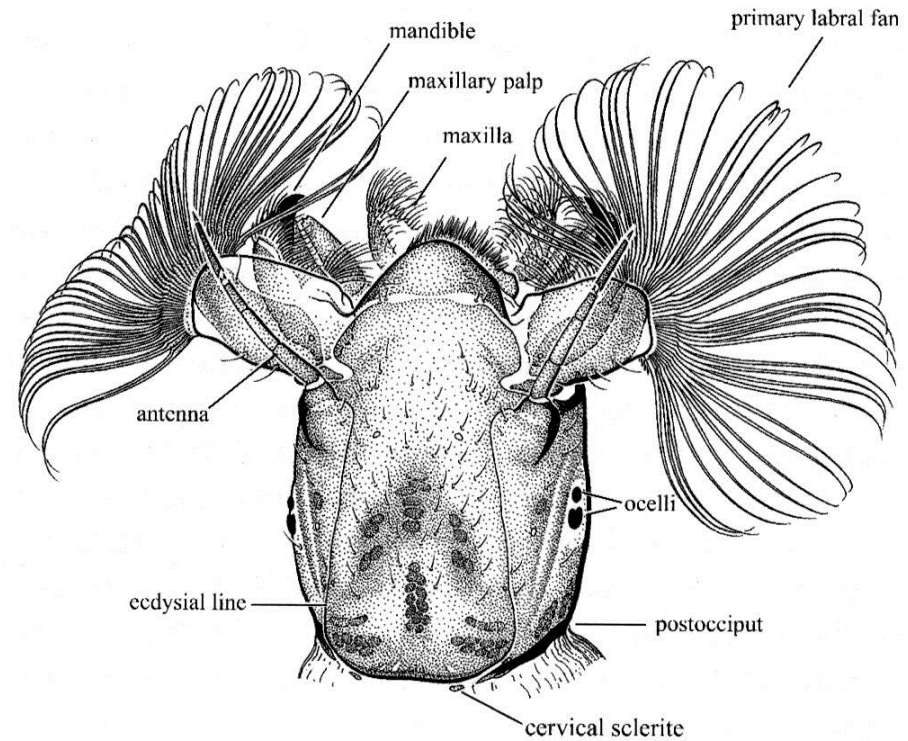
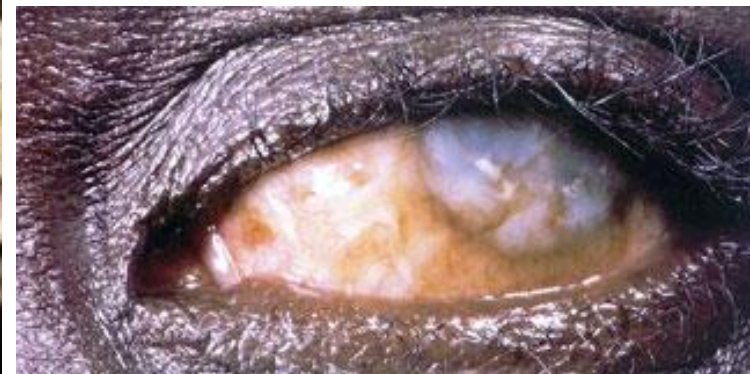


FIGURE 11.1 Head of larval black fly, *Simulium* sp.: Dorsal view, tilted slightly to left. Original illustration by R. M. Idema.

Význam

- případy hynutí dobytka v důsledku masového podobání druhem *Simulium colombaschense*
- obvykle jsou napadány slabiny, vnitřní strana stehen, uši, oční víčka a krk zvířat
- mimo to významné vektory ⇒ arborvirová venezuelská encefalitida koní (VEE), hemosporidie z rodu *Leucocytozoon*, spirocheta *Trepomena carateum* (kožního onemocnění „pinta“ v Mexiku a Kolumbii), v Austrálii myxomatózy, filárie *Onchocerca* a *Omithofilaria*

- nejvýznamnější patogen je *Onchocerca volvulus* - příčina tzv. " říční slepoty" v Africe a stř. Americe); na africkém kontinentě je vektorem několik druhů komplexu *Simulium damnosum* (asi 25 druhů) a některé druhy skupiny *Simulium nearei* (asi 10 druhů), ve střední Americe jsou to pak především druhy *S. metallicum* a *S. callidum*.

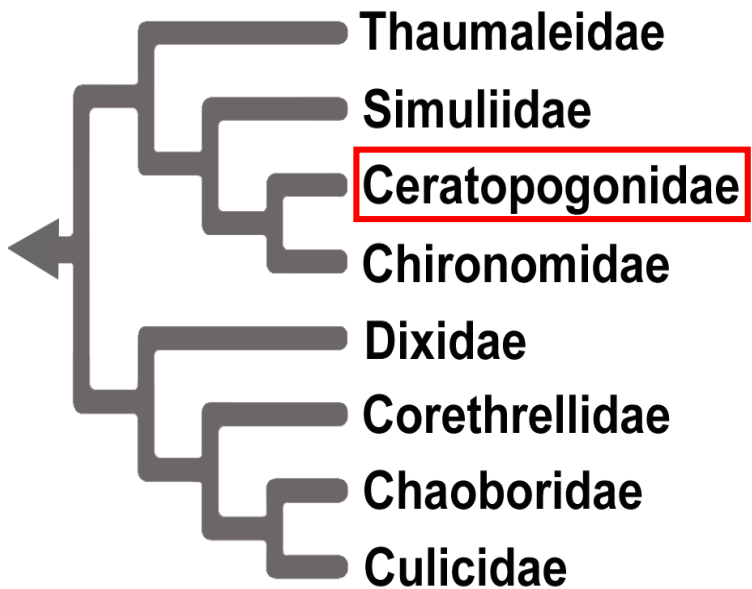


Simulium ornatum

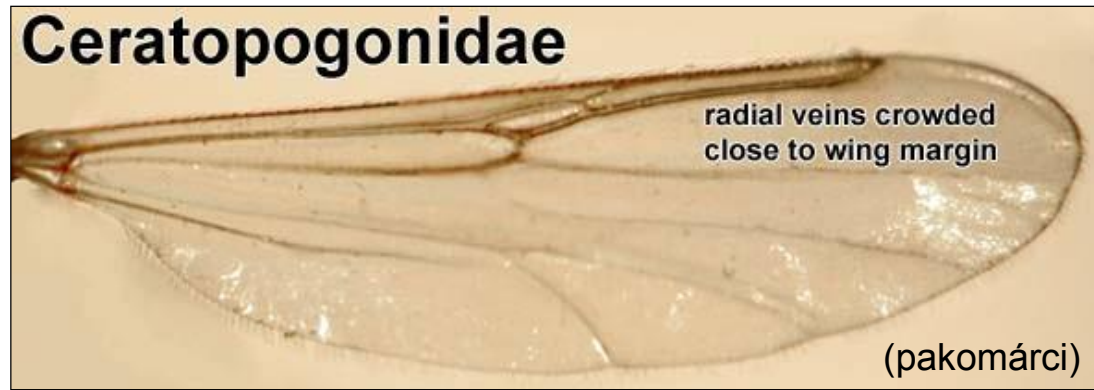


Simulium aureum





Ceratopogonidae



- pakomárce, cca 4000 spp.
- většinou predátoři
- hematofágní jen 4 rody

Culicoides - tiplíci

Austroconops (1, Austrálie)

Leptoconops (180, teplé oblasti)

Forcipomyia (150, subtropy, tropy)

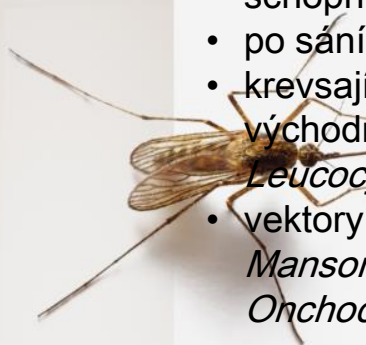


Biologie pakomárců

- celosvětové rozšíření, v Tibetu až do 4200 m.n.m.
- 1-3 mm (ojediněle i více) s širokými, v klidu složenými křídly
- středohrudní článek mohutně vyvinut, křídla relativně široká a pokrytá drobnými chloupky - tzv. mikrotrichity
- hlava s krátkým bodavým sosákem
- středně dlouhá tykadla (obvykle 15 článků a kratší) u samečků více pokryté chloupky
- ♀ některých druhů sají krev obratlovců, řada druhů se živí hemolymfou bezobratlých, ♂ neparazitují
- z medicínského hlediska významné rody *Culicoides*, *Leptoconops* a méně pak *Forcipomyia* (podř. *Lasiohelea*); u nás běžně *Culicoides pulicaris* (tiplík bleší), *C. punctatus* a *C. obsoletus*
- pro vývoj vajíček ♀ parazitických druhů vyžadují nasátí krve
- vajíčka kladena ve skupinách nebo jednotlivě, v závislosti na druhu na vodní hladinu nebo do vlhké půdy
- larvy jsou červovité, beznohé a tenké (cca 5 mm), tělo ze 12 článků, slině sklerotizovaná hlava
- kukla podobná kukle komárů
- vývoj závisí na teplotě a trvá okolo 2 měsíců; zimu přetrvávají pakomárci ve stadiu larvy nebo vajíčka
- aktivita imag závisí na teplotě a intenzitě světla, období maximální aktivity je ráno a večer; do lidských obydlí zalétají jen zřídka

Význam

- schopni kalamitního výskytu - masově napadají hostitele
- po sání dochází k lokální reakci, která však může vyústit v reakci celkovou
- krevsající druhy jsou významnými vektory řady infekčních onemocnění: viróz je to zejména východní a venezuelská encefalitida koní (EEE, VEE), africký mor koní a bluetongue, z protist *Leucocytozoon*, *Parahaemoproteus* a *Hepatocystis*, *Plasmodium agamae*
- vektory řady druhů filarií zvířat i člověka: *Dipetalonema perstans* (dutinové filariózy člověka) a *Mansonella streptocerca* (kůže) v Africe, *M. ozzardi* (dutinové filariózy člověka) v jižní Americe, *Onchocerca reticulata* (šlachy koní, oslů, mulů) v Evropě



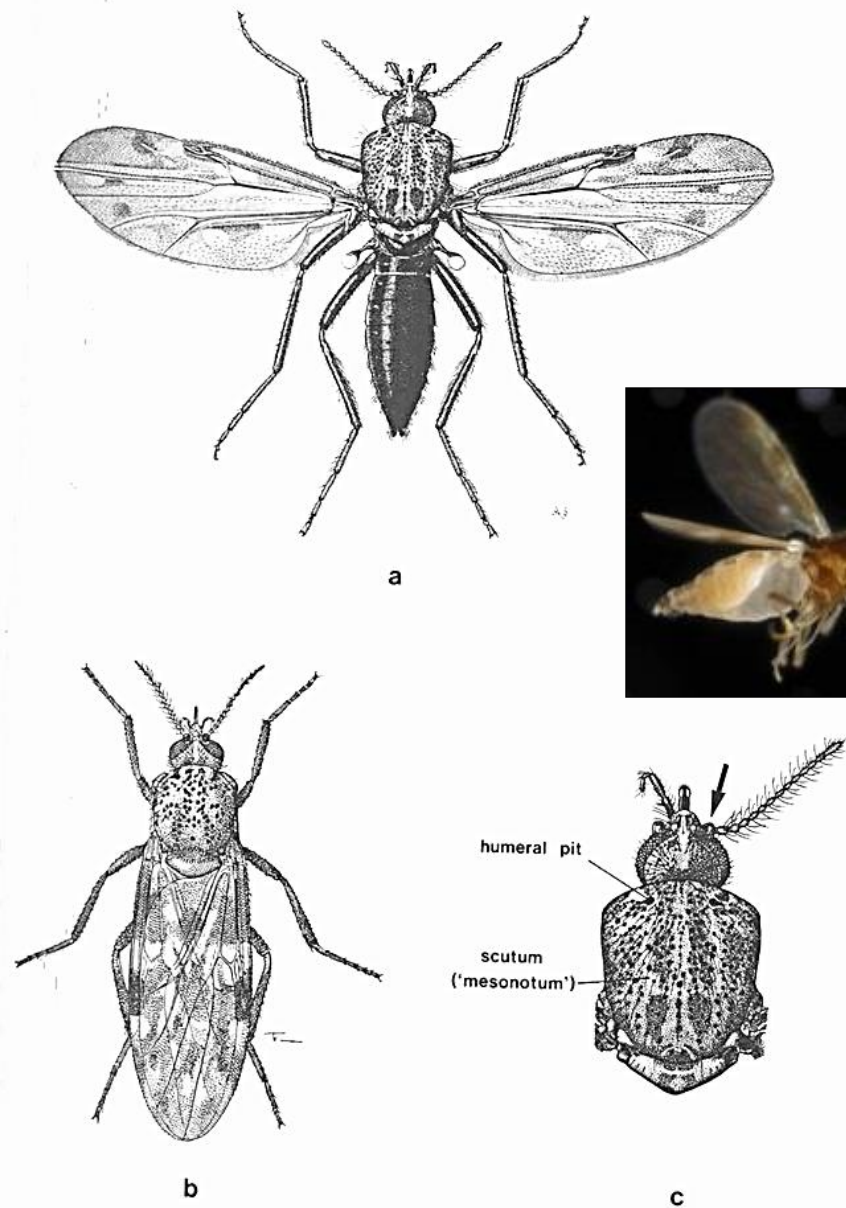


Figure 7.1 A female biting midge of the genus *Culicoides*: (a) wings spread to show a typical spotted wing pattern and the abdominal shape; (b) resting attitude of the living fly in which the wings are fully closed over the abdomen; (c) upper surface of the thorax showing the well-developed humeral pits characteristic of the genus and a representative 'mesonotal' pattern. The head included in (c) has one of its antennae to show (arrowed) the swollen pedicel (second segment) visible from above and the long hairy flagellum; one of the maxillary palps is also shown (left).

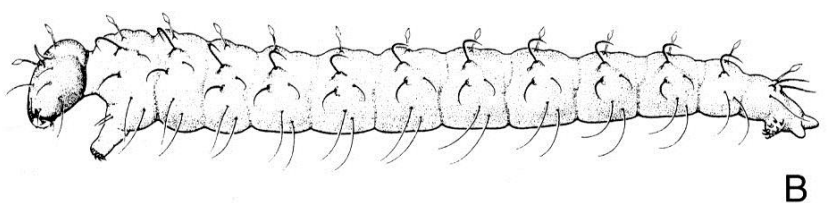
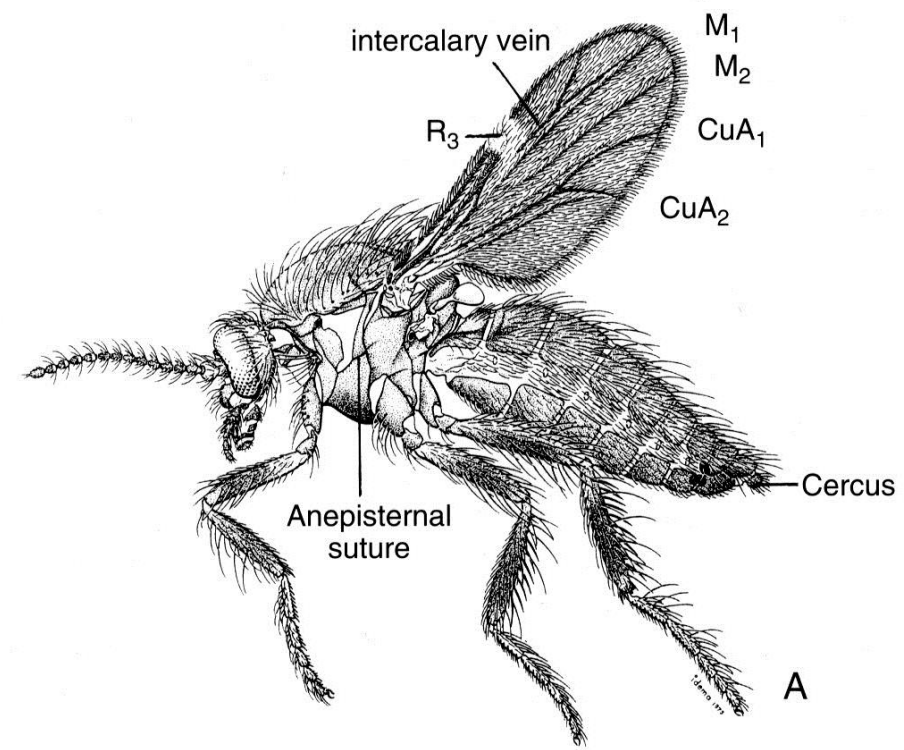


FIGURE 10.4 Habitus of *Forcipomyia*: (A) Female adult; (B) larva. From Downes and Wirth (1981).

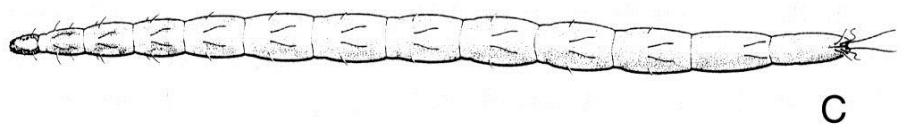
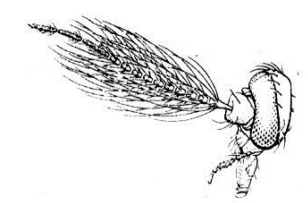
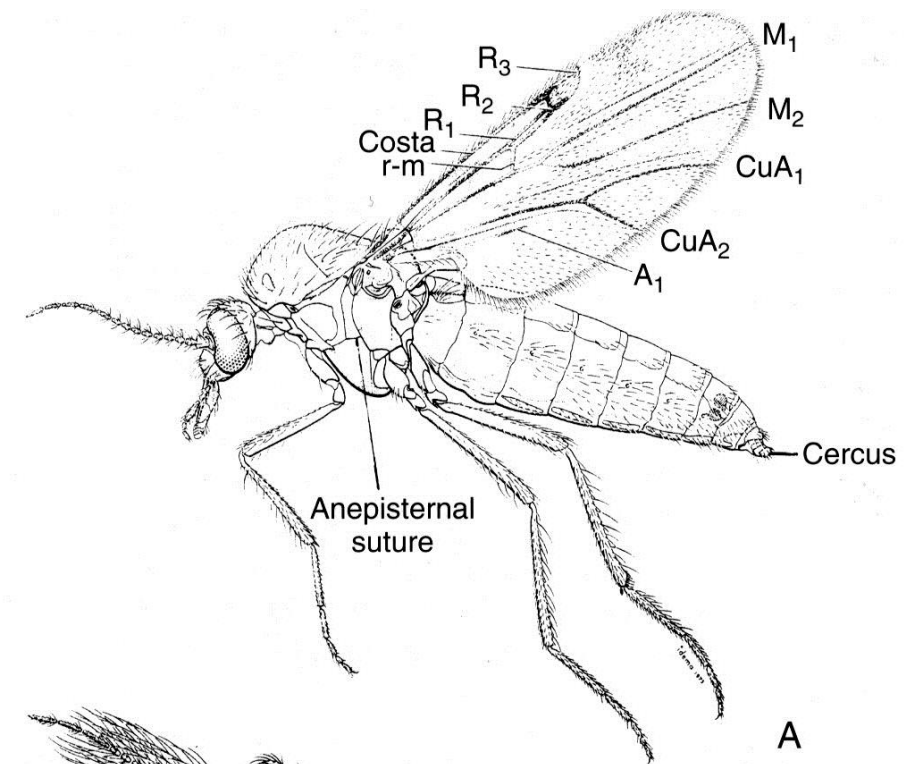


FIGURE 10.5 Habitus of *Culicoides*: (A) Female adult; (B) male head; (C) larva. From Downes and Wirth (1981).

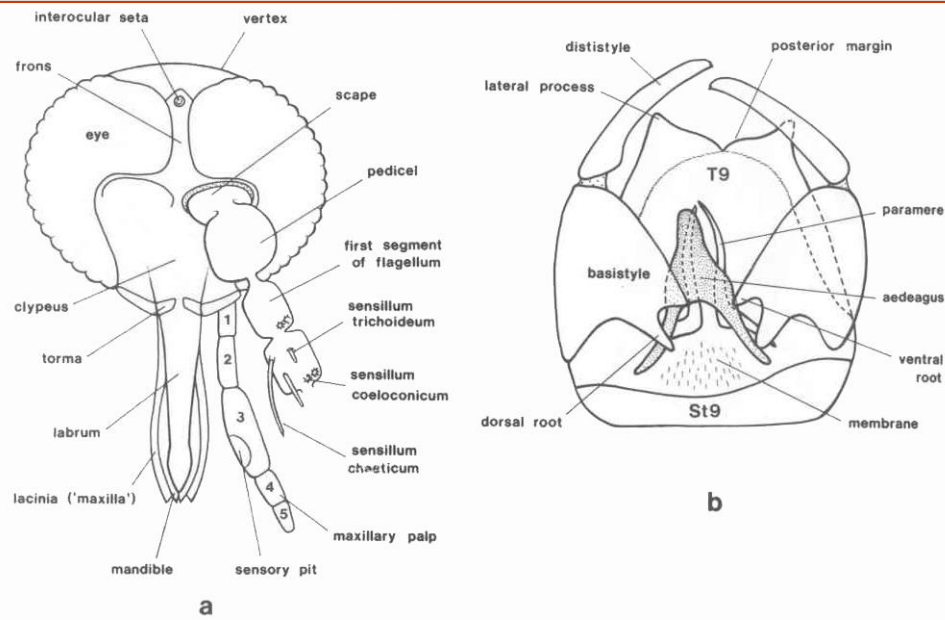
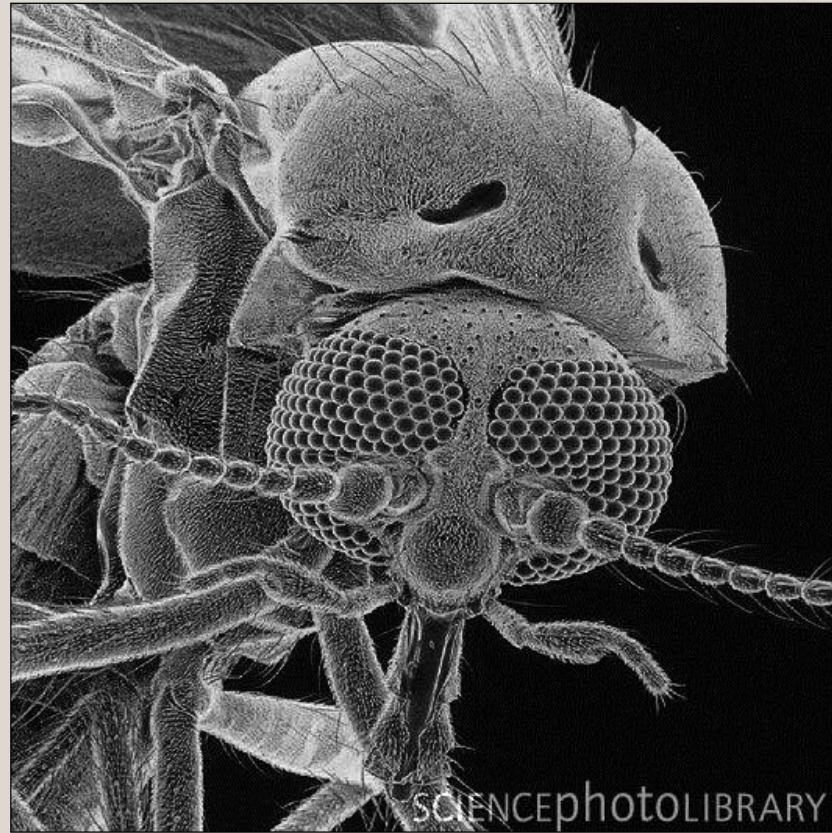


Figure 7.2 Some basic morphological features of *Culicoides* shown semi-diagrammatically: (a) head of the female in facial view, with only one maxillary palp and with only the first four segments of one antenna shown; (b) genitalia of the male, showing the parts most useful in species identification.



Disease vectors known	+		+			+			
Host type	Vertebrates	+	+	+		+			
	Large invertebrates			+	+				
	Other midges					+		+?	+
	Ephemeroptera								+
	Non-blood feeding			+	+	+	+	+	+
Number of extant species	135	1	1025 (159)	455	493	1270	9	1	2151

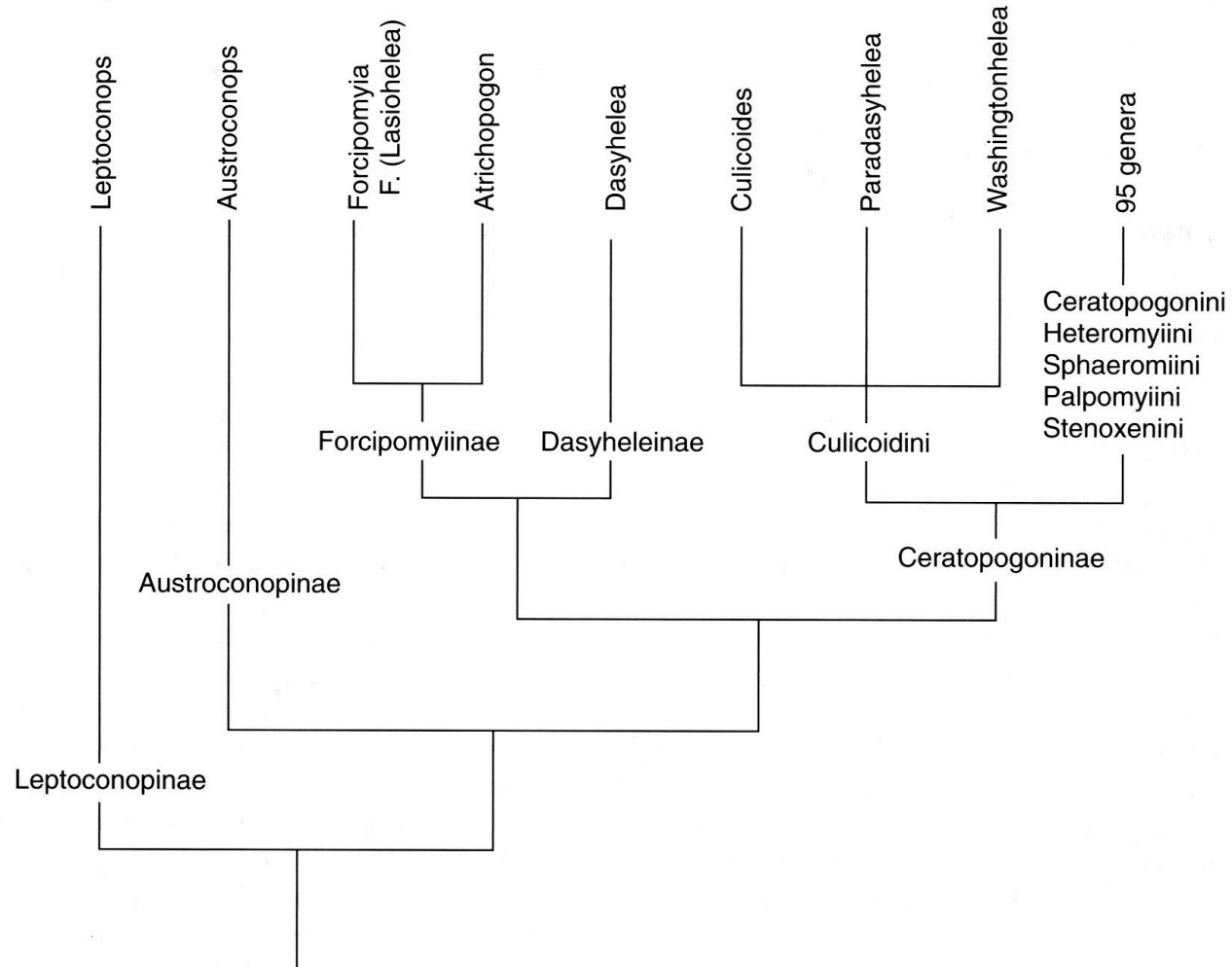


FIGURE 10.1 Phylogeny of the basal groups of Ceratopogonidae showing their classification, records of species acting as vectors, their hosts, and the number of included species.

Culicoides obsoletus

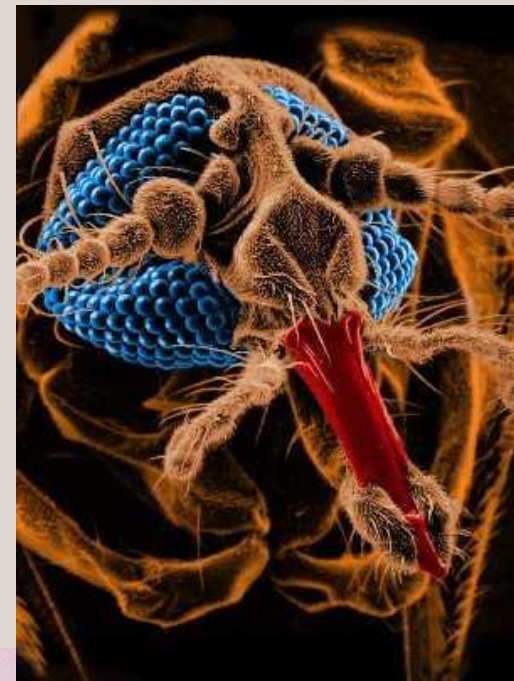
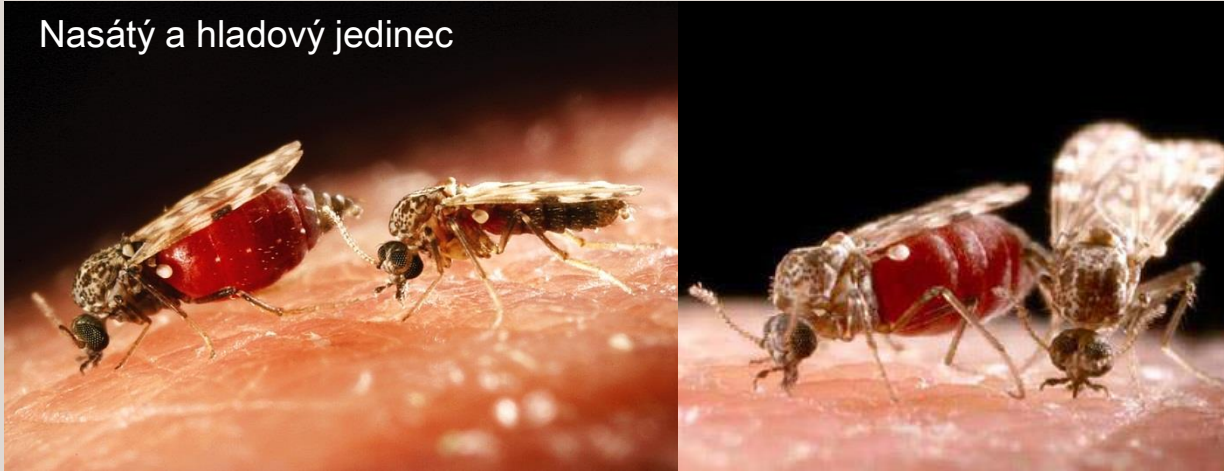


- u nás nejhojnější druh, velmi aktivní hematofág
- saje na lidech a zvířatech (široký okruh hostitelů)
- masový druh, imago saje od dubna do října
- za vegetační sezónu 2-3 generace
- vektor filárie *Onchocerca reticulata*

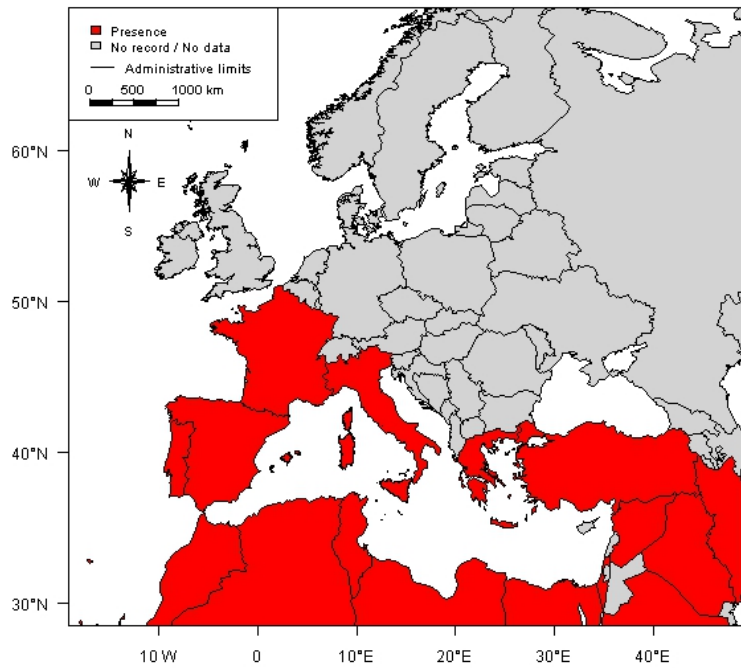


Culicoides imicola

Nasátý a hladový jedinec



Culicoides (Avaritia) imicola



West Palearctic distribution map

generates based on the records mentioned in the literature and from personal communication



Culicoides pulicaris

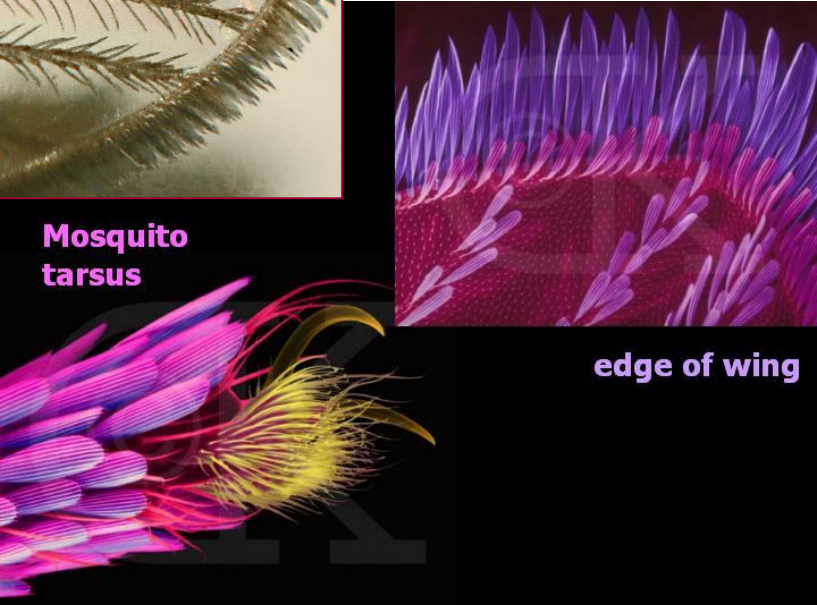
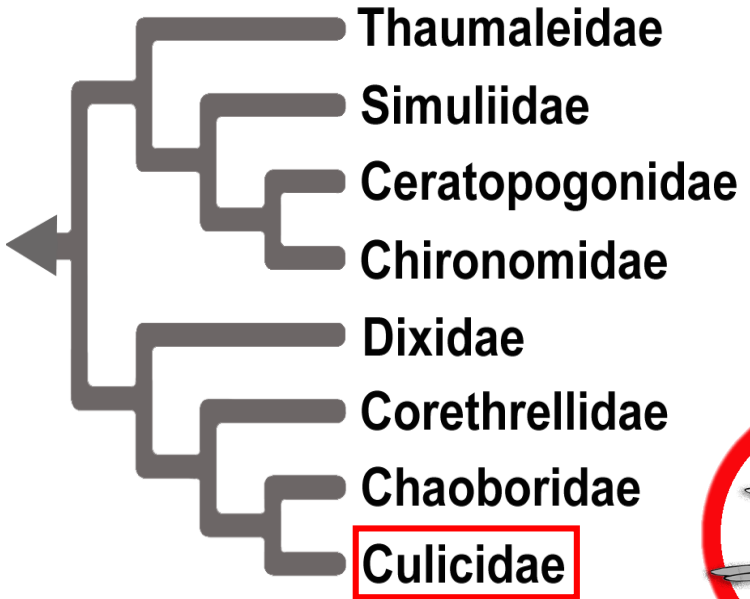


- katarální (zánět sliznic) horečka „Bluetongue“ je nekontagiózní virové onemocnění ovcí, ale i dalších domácích či volně žijících přežvýkavců
- způsobeno virem Bluetongue virus z čeledi Reoviridae
- přenášeno tiplíky (*Culicoides*); hlavní vektor je *C. imicola*, *C. pulicaris* a *C. obsoletus* jsou schopné přenosu



Dr. José-Marín Sánchez Murillo

Culicoides parazitován hlístici z čeledi Mermithidae

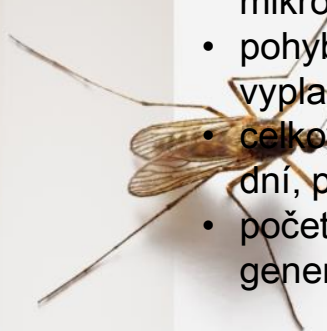


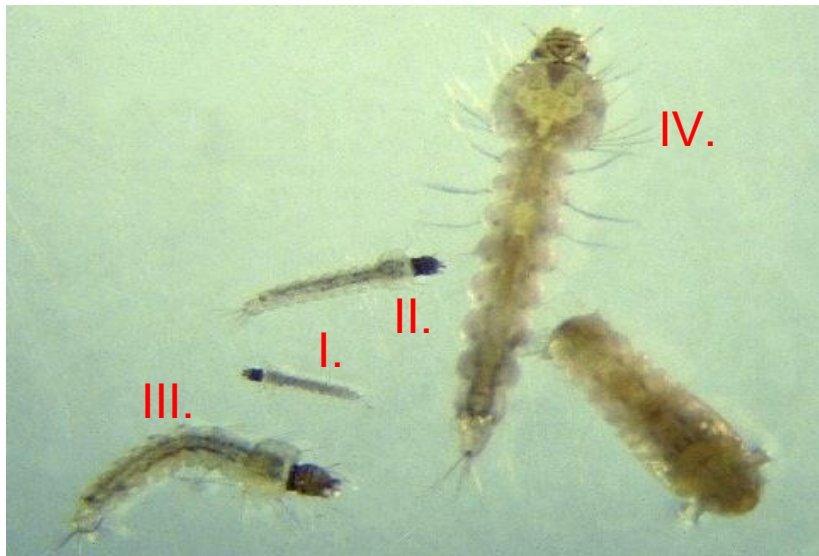
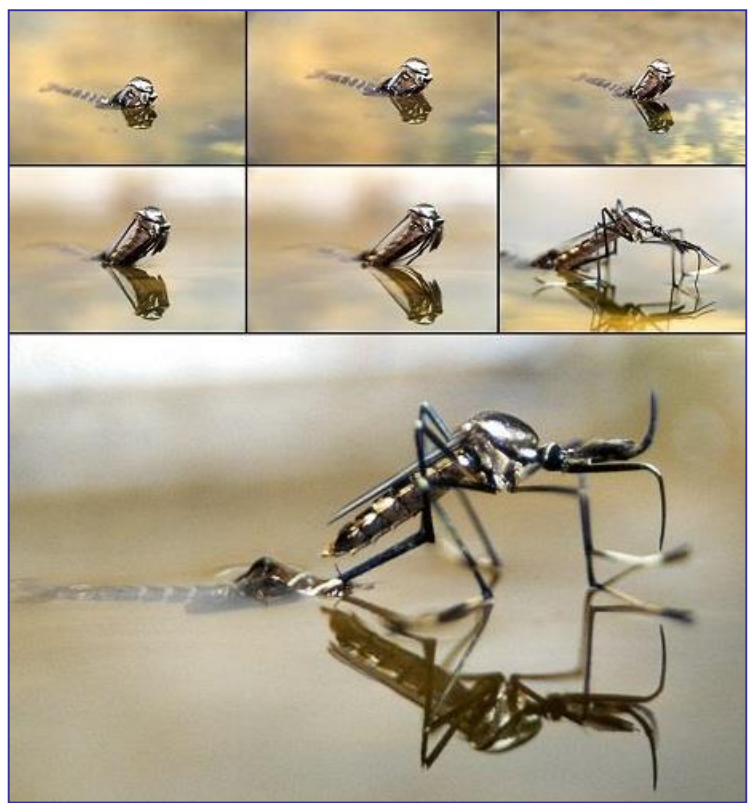
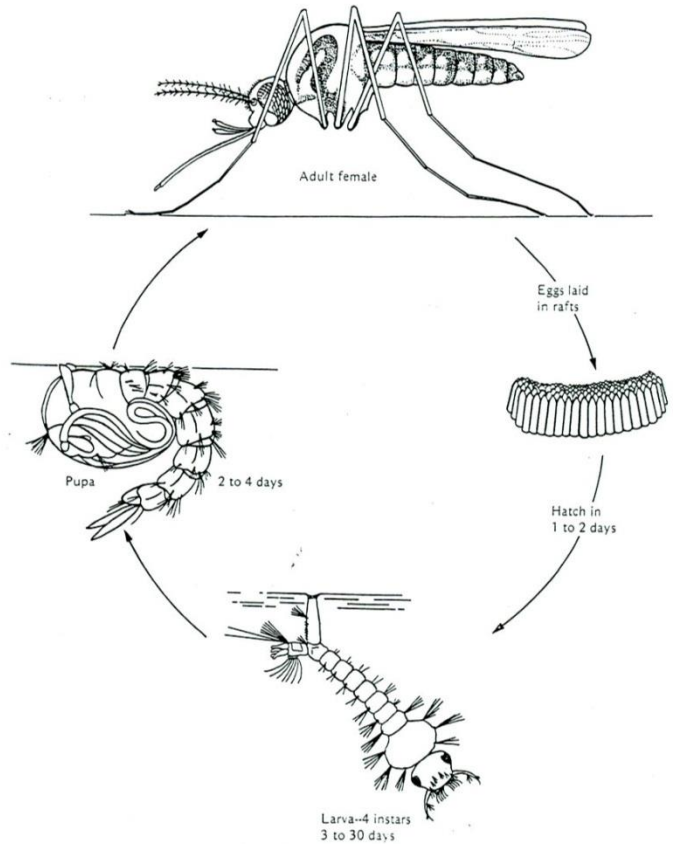
Culicidae (komárovití)

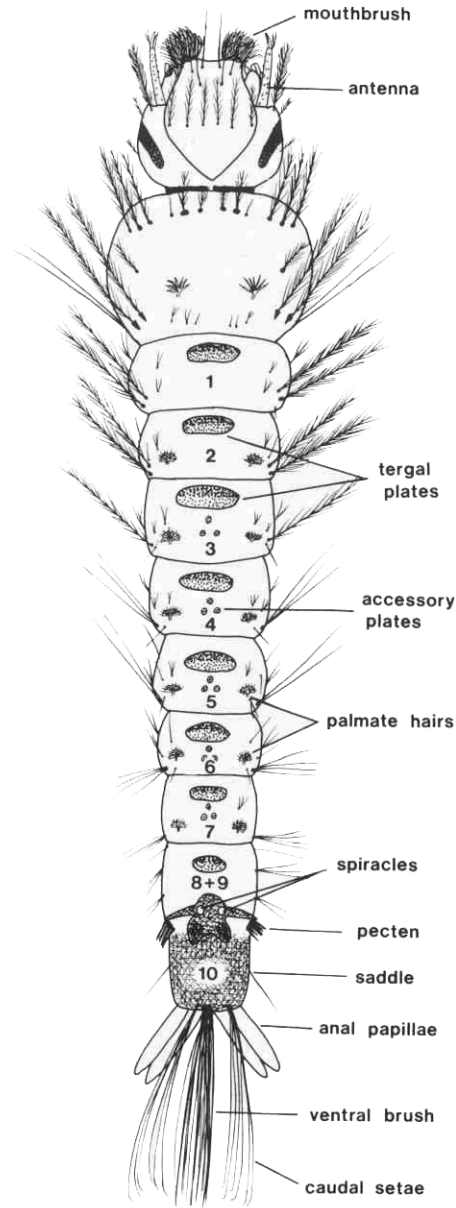
- vyskytují se všude, kde mají dostatek vhodných líníšť, tj. hlavně v okolí stojatých vod
- bionomie jednotlivých druhů komárů se velmi liší; např. komáři skupiny *Anopheles maculipennis* mají u nás líníšť v čistých vodách s vodním rostlinstvem, *Culex pipiens* se líní i ve vodách silně znečištěných, *Aedes geniculatus* a *Anopheles plumbens* žije v larválním stádium ve stromových dutinách vyplněných dešťovou vodou
- střední velikosti od 3 do 6 mm, štíhlé s dlouhýma nohama
- šupinky na patrné na těle a křídelních žilkách
- hlava je kulovitá s velkýma složenýma očima, jednoduchá očka chybí, ústní ústrojí bodavě savé
- krev sají pouze ♀, ♂ sají rostlinné šťávy
- imaga jsou během dne ukrytá ve vegetaci a odtud vylétají v podvečer, při zamračeném počasí i během dne
- aktivita závisí na počasí, nejvíce bodají za teplých večerů a před bouří, kdy je vysoká vlhkost vzduchu

Vývoj

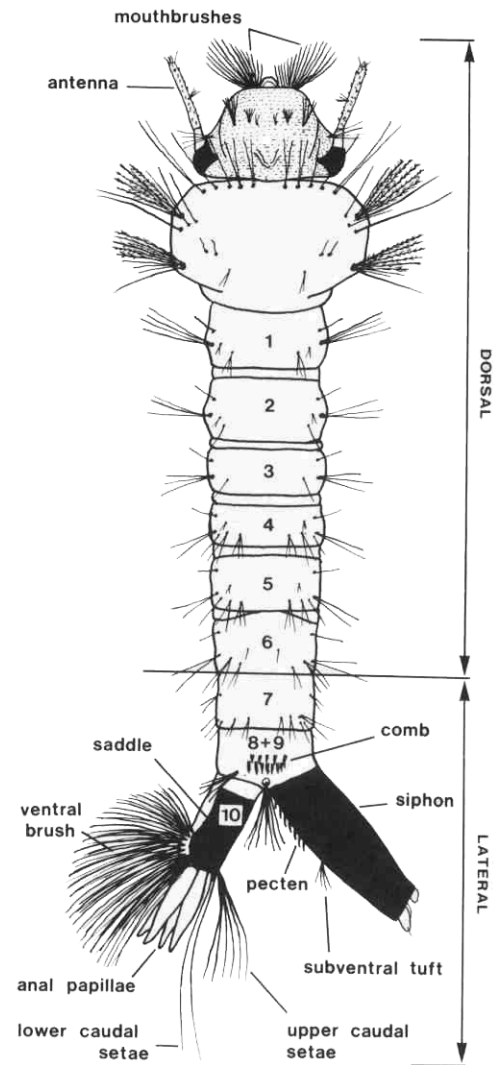
- vývoj probíhá ve sladkých i brakických vodách ⇒ ♀ kladou vajíčka na hladinu jednotlivě (*Anopheles*), ve skupinách – lodičkovité útvary (*Culex*) a nebo jednotlivě na povrch pudy (*Aedes*)
- vývoj zahrnuje 4 larvální instary, larvy jsou eucephalní, apódní
- oplozené ♀ po nasátí krve zalétají do úkrytu, kde probíhá vývoj vajíček a pak letí na líníšť klást vajíčka
- pohyblivé larvy žijí ve vodě, stojaté nebo jen mírně tekoucí a živí se zde bakteriemi, mikroorganismy a řasami
- pohyblivé kukly se drží u hladiny a pouze při otřesech klesají ke dnu odkud ale posléze opětovně vyplavou nahoru
- celková délka vývoje závisí na teplotě (při 16-19°C se např. *Anopheles messeae* vyvíjí 30 až 31 dní, při teplotě 24-27 °C se doba vývoje zkracuje na 15 dní)
- počet generací za rok závisí na teplotě; tropičtí komáři se línou celý rok a mívají ročně i 8 generací; u nás mají komáři maximálně 1-3 generace za rok







a



b

Figure 5.9 Basic morphology of mosquito larvae: (a) *Anopheles*, subfamily Anophelinae; (b) typical Culicinae.

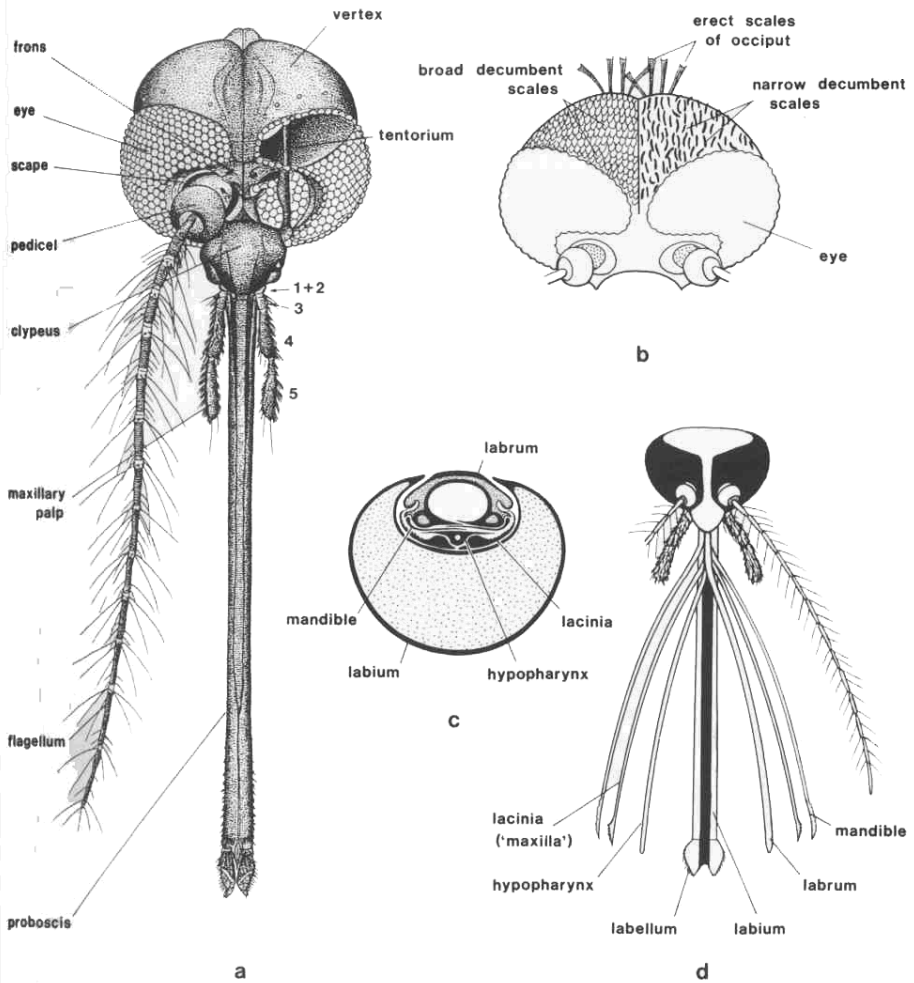


Figure 5.2 Head structure of the female mosquito: (a) facial view of head and head appendages of *Aedes aegypti* (Culicinae), part of one eye removed and showing internal supporting strut (tentorium); (b) diagram of head in facial view showing upright (erect) and prone (decumbent) types of scale sometimes occurring on vertex and occiput; (c) cross-section of proboscis near middle of its length (semi-diagrammatic); (d) stylets of the syntrophium (fascicle) spread out from the channel in the labium of the proboscis in which they are enclosed when at rest (semi-diagrammatic). Note that on the maxillary palp only four palpomeres are externally evident. (Part (a) reproduced with relabelling from Jobling (1987) courtesy of the Trustees of the Wellcome Trust.)

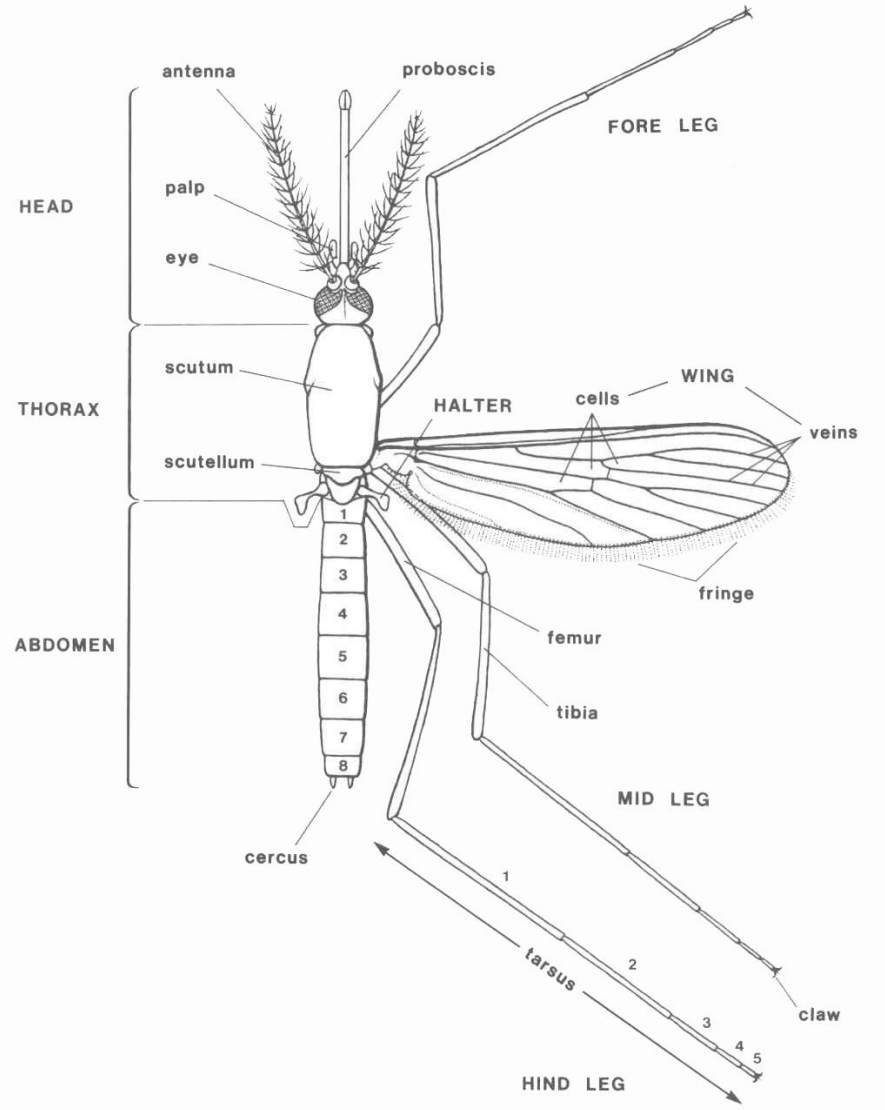


Figure 5.1 Basic morphology of a generalized adult female mosquito, left wing and legs omitted. Note that abdominal segment 8 is not visible in all species and that all tarsi have five segments (tarsomeres) as numbered.

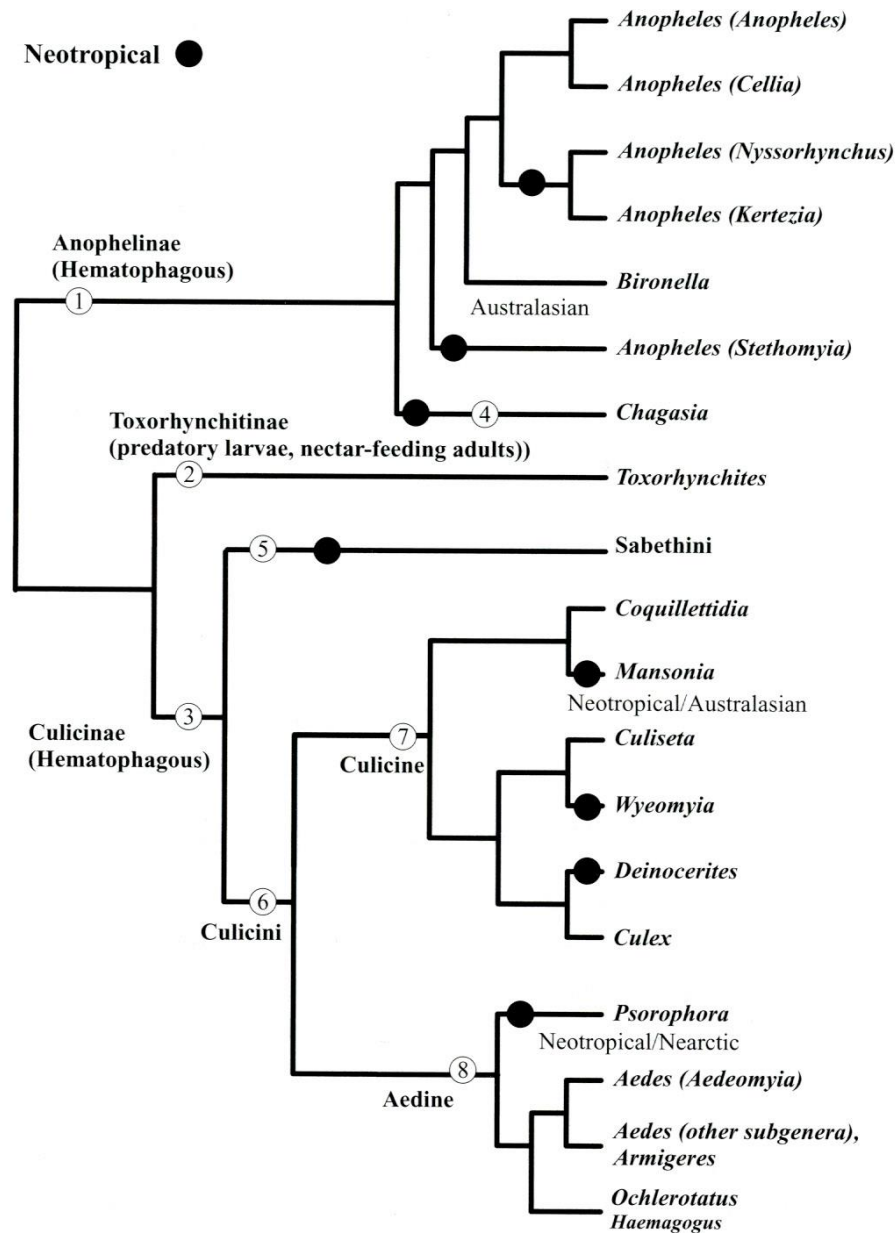
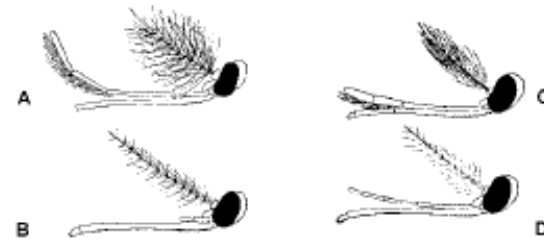


FIGURE 29.17 Working hypothesis of the phylogenetic relationships among families, subfamilies, and genera in the family Culicidae. Black dots indicate that a taxon is primarily Neotropical in distribution.

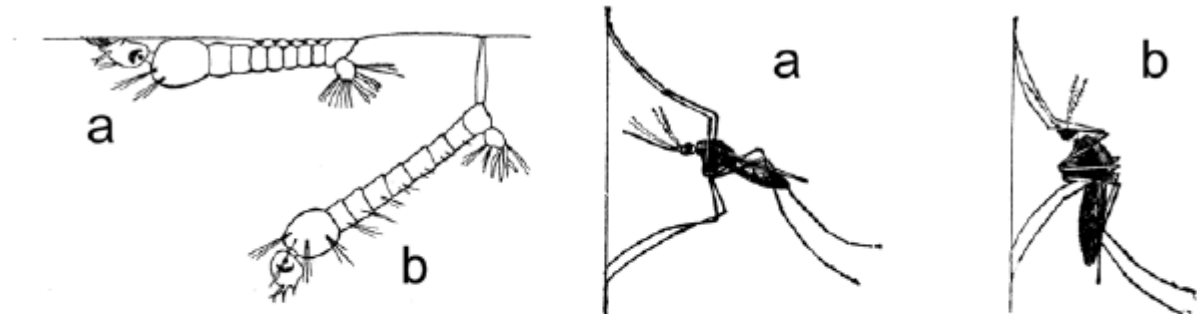
Toxorhynchitinae

Anophelinae

Culicinae



Obr. 57. Hlavy samečků (A, C) a samicěk (B, D) komárů r. *Culex* (vlevo) a *Anopheles* (vpravo), patrné jsou rozdíly v ochlupení tykadel a délce makadel (podle Brumpta a Neveu-Lemairea, 1929).



Obr. 60. Schematické znázornění rozdílů v postojí larev vůči vodní hladině (vlevo) a dospělců ke svislé podložce (vpravo) mezi rody *Anopheles* (a) a *Culex* (b), (uraveno podle Brumpta, 1927).

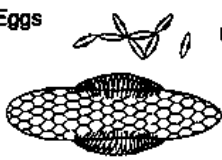


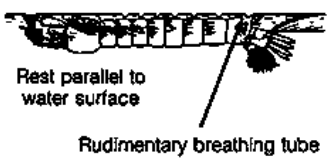
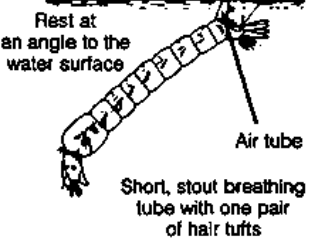
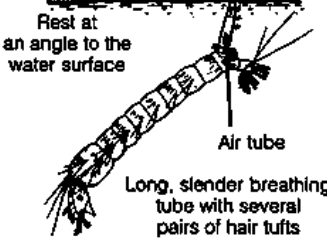




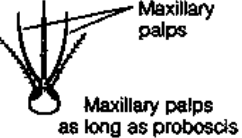
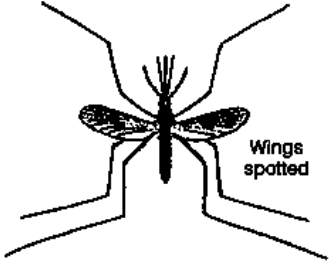
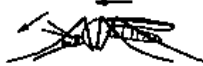
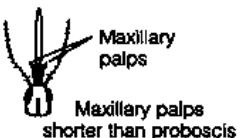
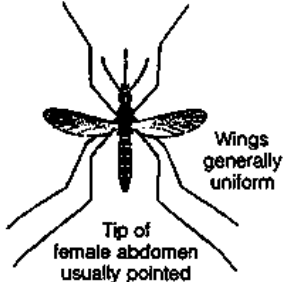

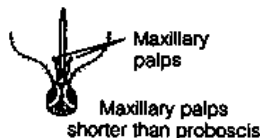
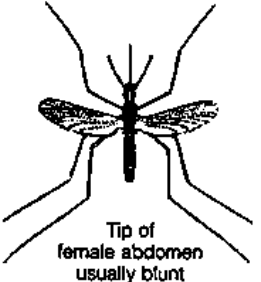
Toxorhynchitinae

- predátor ⇒ žíví se na larvách jiných komárů ale i na vlastních larvách

Toxorhynchites speciosus



Culicinae vs. Anophelinae

<i>Anopheles</i>	<i>Aedes</i>	<i>Culex</i>
Eggs  <p>Laid singly</p> <p>Has floats</p>	 <p>Laid singly</p> <p>No floats</p>	 <p>Laid in rafts</p> <p>No floats</p>
Larvae  <p>Rest parallel to water surface</p> <p>Rudimentary breathing tube</p>	 <p>Rest at an angle to the water surface</p> <p>Air tube</p> <p>Short, stout breathing tube with one pair of hair tufts</p>	 <p>Rest at an angle to the water surface</p> <p>Air tube</p> <p>Long, slender breathing tube with several pairs of hair tufts</p>
Pupae (differ only slightly) 		
Adult  <p>Proboscis and body in same straight line</p>  <p>Maxillary palps</p> <p>Maxillary palps as long as proboscis</p>  <p>Wings spotted</p>	 <p>Proboscis and body at an angle to one another</p>  <p>Maxillary palps</p> <p>Maxillary palps shorter than proboscis</p>  <p>Wings generally uniform</p> <p>Tip of female abdomen usually pointed</p>	 <p>Proboscis and body at an angle to one another</p>  <p>Maxillary palps</p> <p>Maxillary palps shorter than proboscis</p>  <p>Tip of female abdomen usually blunt</p>



Anophelinae

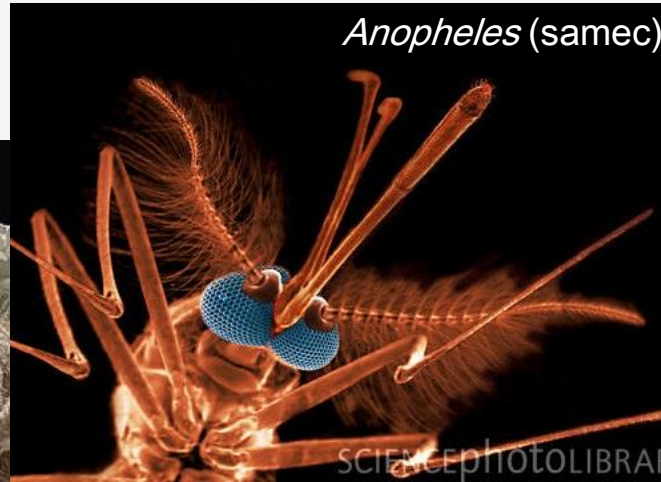
- při sezení svírá osa jejich těla s podkladem ostrý úhel
- konec zadečku larev je bez dýchacího siphonu a jejich tělo leží rovnoběžné s hladinou
- rody *Anopheles*, *Bironella* a *Chagasia*; medicínský význam má pouze *Anopheles*
- na území ČR žije okolo 7 druhů r. *Anopheles* - mezi nejčastější patří *A. messae*, *A. maculipennis*
- mezi významné tropické druhy patří *A. quadrimaculatus*, *A. gambiae*, *A. superpictus* a řada dalších
- vektory malárie, mnoha virových onemocnění (např. Východní encefalitida koní, Venezuelská encefalitida koní, infekční anemie koní, myxomatóza králíků, žlutá zimnice, horečka dengue, ebola, Západonilská horečka; u nás např. viry Čalovo a Ťahyňa), bakteriálních onemocnění (např. tularémie), jako i helmintů člověka (např. *Wuchereria bancrofti*, *Brugia malayi*) a zvířat (např. *Dirofilaria immitis*)

Anopheles
(proboscis)



SCIENCEphoto

Anopheles (samec)



SCIENCEPHOTOLIBRARY

Anopheles (larvy)

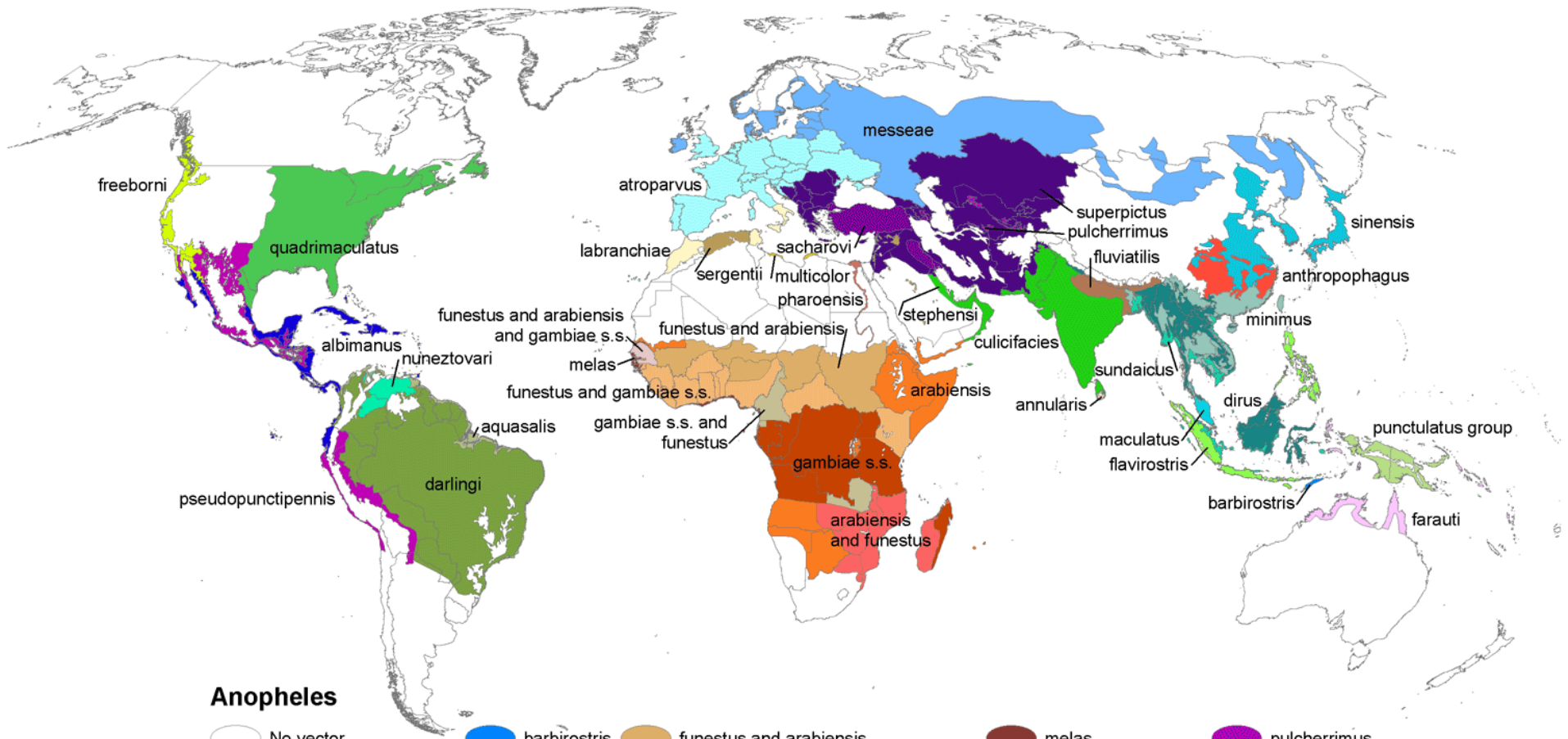


© Clouds Hill Imaging/www.lastreuge.co.uk

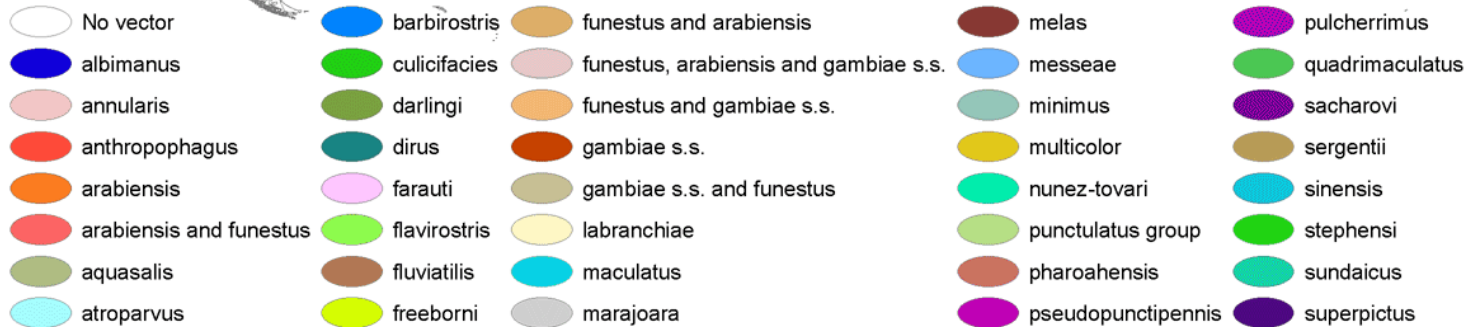
Anopheles (samica)



© Clouds Hill Imaging/www.lastreuge.co.uk

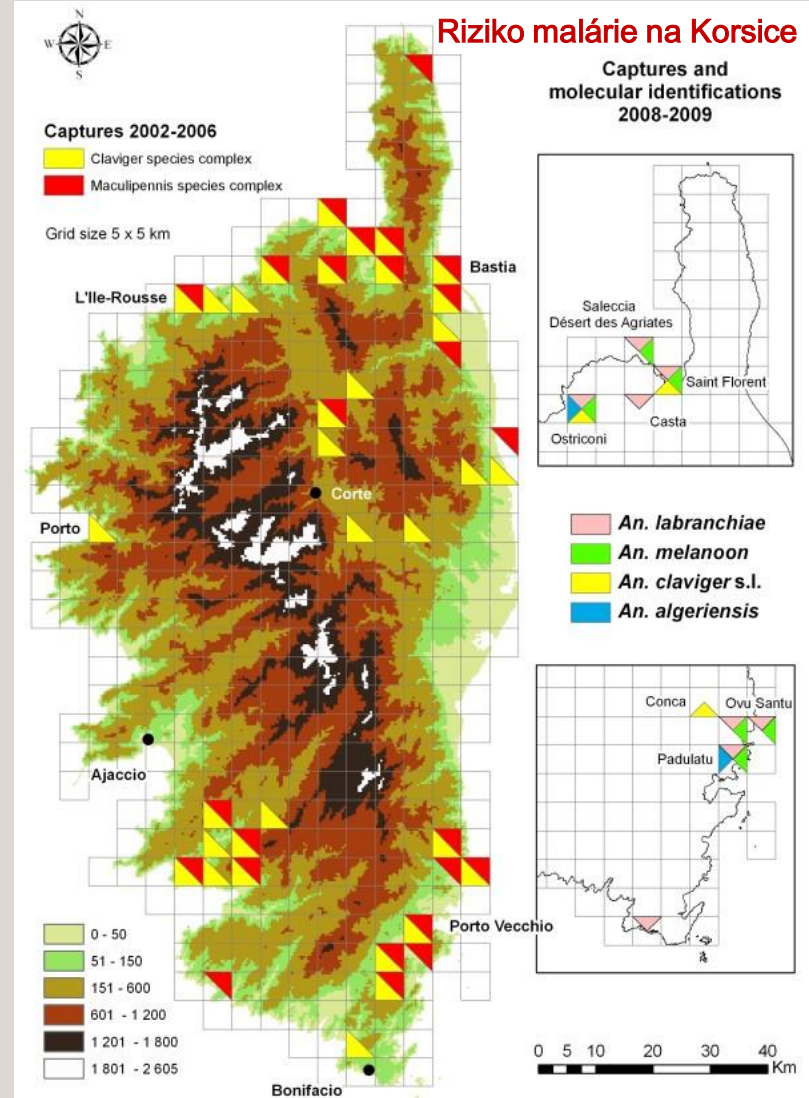


Anopheles



Anopheles maculipennis (anofeles čtyřskvrnný)

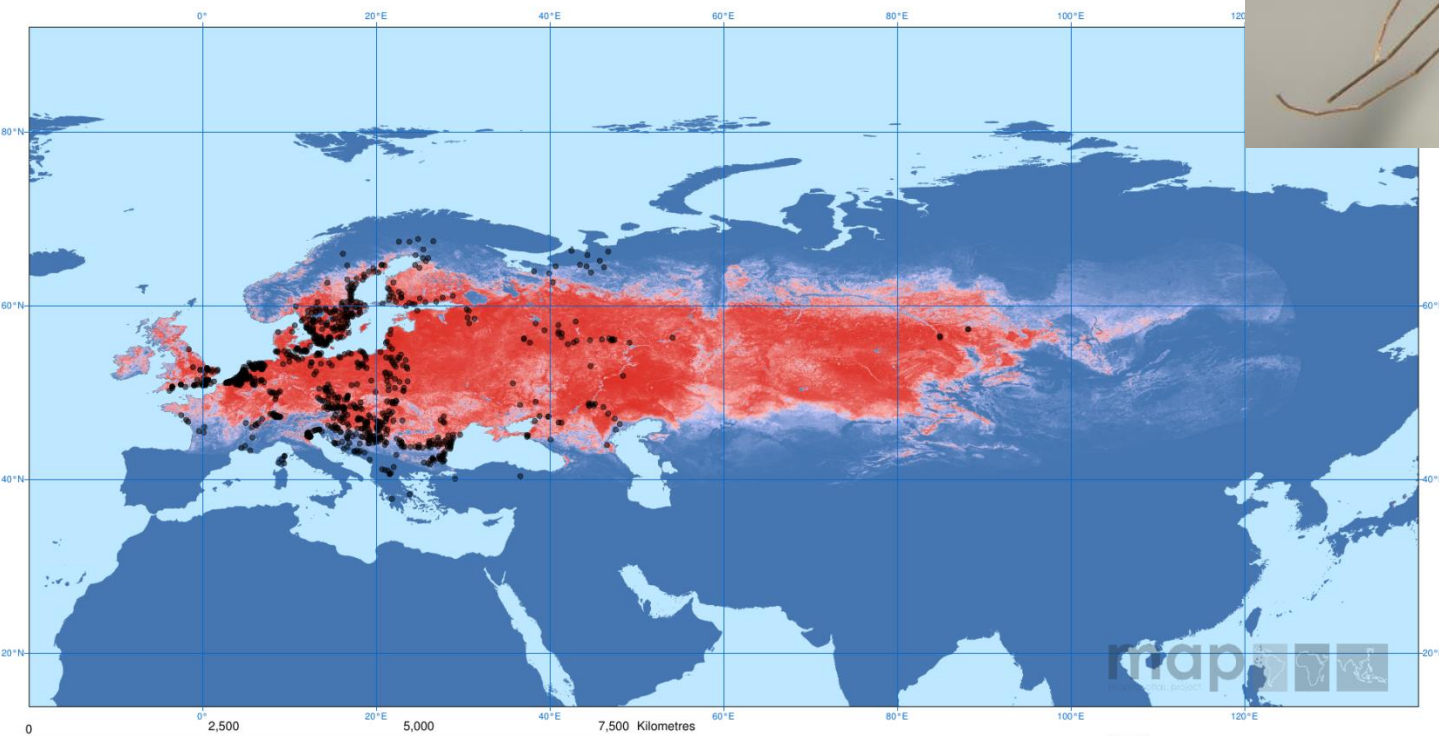
- saje na ptácích a savcích včetně člověka
- vektor malárie a viru Čalovo



Anopheles messeae



The predicted distribution of *Anopheles (Anopheles) messeae* Falleroni, 1926



- náš nejhojnější zástupce tohoto rodu
- vektor malárie
- za rok 3 generace, zimují oplodněné ♀

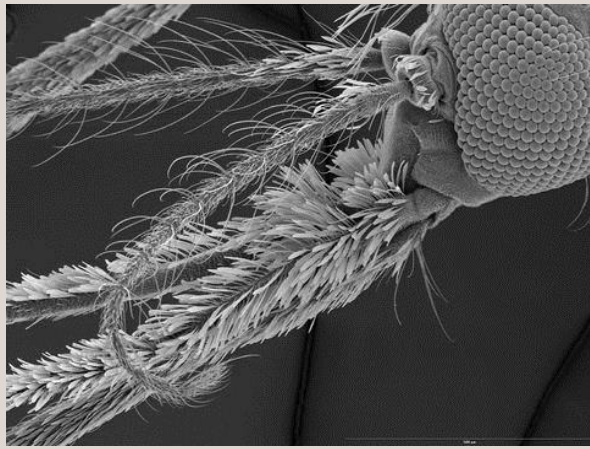
The probability of occurrence was generated using the Boosted Regression Tree technique using observed occurrence points and pseudo occurrence points generated from a stratified random sample within the expert opinion range, balanced by pseudo absence points sampled within a 1,000 km buffer outside the expert opinion range. The pseudo presence data were given half the weight of observed occurrence data. Predictions are not shown beyond the 1,000 km buffer.

Sinka, M.E., Bangs, M.J., Manguin, S., Coetzee, M., Mbogo, C.M., Hemingway, J., Patil, A.P., Temperley, W.H., Gething, P.W., Kabaria, C.W., Okara, R.M., Boeckel, T.V., Godfray, H.C.J., Harbach, R.E. and Hay, S.I. (2010). **The dominant *Anopheles* vectors of human malaria in Africa, Europe and the Middle East: occurrence data, distribution maps and bionomic précis.** *Parasites & Vectors*, 3: 117.

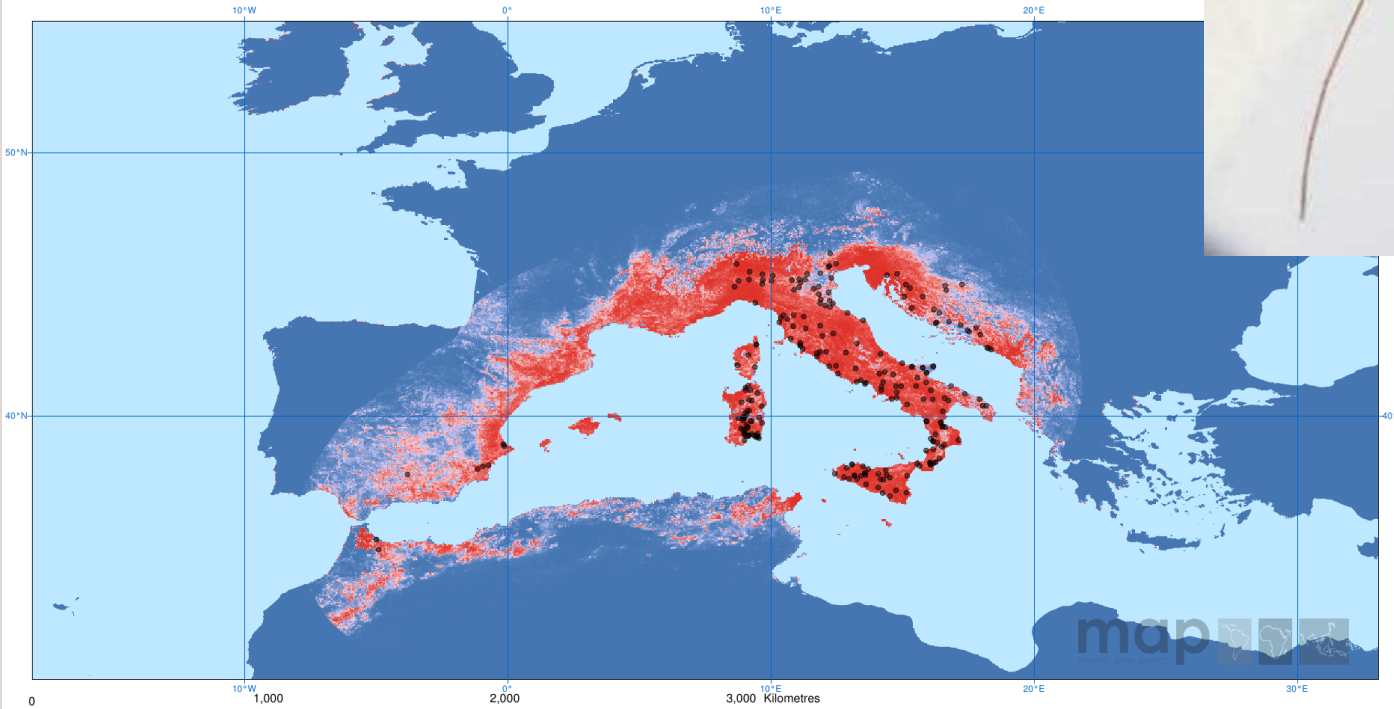
©2010 Malaria Atlas Project, available under the Creative Commons Attribution 3.0 Unported License.

Anopheles labranchiae

- u nás ojediněly
- vektor malárie



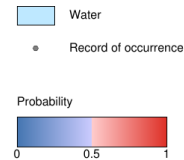
The predicted distribution of *Anopheles (Anopheles) labranchiae* Falleroni, 1926



The probability of occurrence was generated using the Boosted Regression Tree technique using observed occurrence points and pseudo occurrence points generated from a stratified random sample within the expert opinion range, balanced by pseudo absence points sampled within a 1,000 km buffer outside the expert opinion range. The pseudo presence data were given half the weight of observed occurrence data. Predictions are not shown beyond the 1,000 km buffer.

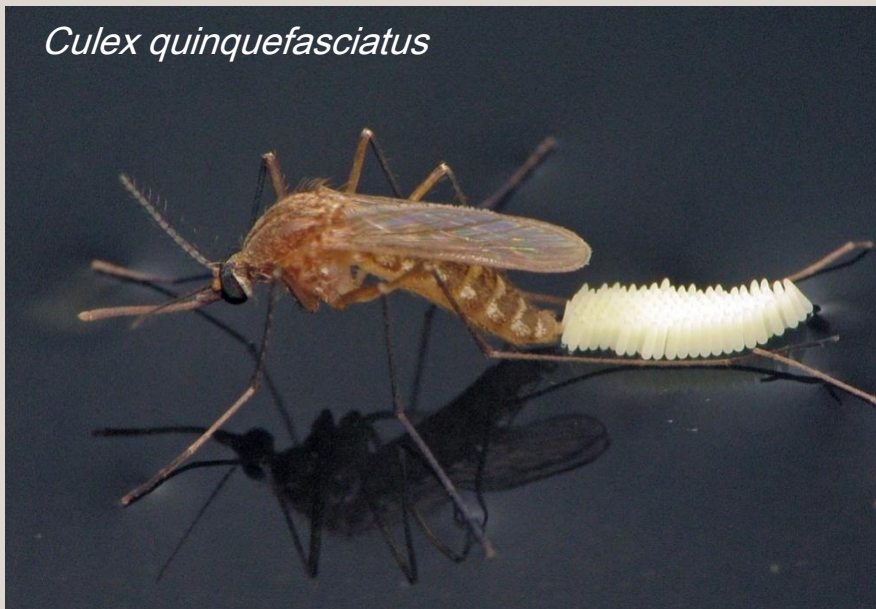
Sinka, M.E., Bangs, M.J., Manguin, S., Coetzee, M., Mbogo, C.M., Hemingway, J., Patil, A.P., Temperley, W.H., Gething, P.W., Kabaria, C.W., Okara, R.M., Boeckel, T.V., Godfray, H.C.J., Harbach, R.E. and Hay, S.I. (2010). The dominant *Anopheles* vectors of human malaria in Africa, Europe and the Middle East: occurrence data, distribution maps and bionomic précis. *Parasites & Vectors*, 3: 117.

©2010 Malaria Atlas Project, available under the Creative Commons Attribution 3.0 Unported License.



Culicinae

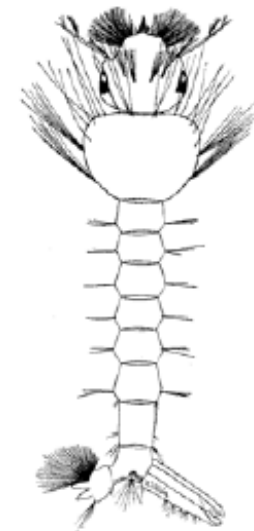
Culex quinquefasciatus



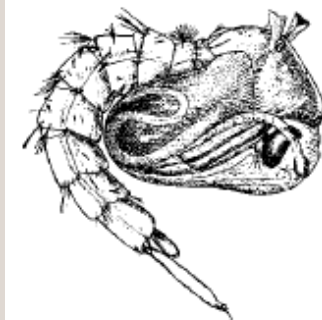
- v klidové poloze je tělo rovnoběžné s podkladem
- larvy mají dýchací siphon a jsou za něj zavěšeny zespodu vodní hladiny se kterou svírají ostrý uhel
- rody: *Culiseta*, *Mansonia*, *Aedes* a *Culex*



Culisetta



Obr. 58. *Culex* sp., larva (podle Brumpta, 1927).



Obr. 59. Kukla komára r. *Culex* (podle Brumpta a Neveu-Lemairea, 1929).

Culiseta annulata (komár kroužkovaný)

- relativně velký komár dosahující délky těla až 6 mm
- líhništěm tohoto druhu jsou nejčastěji různé menší umělé vodní nádrže v okolí lidského příbytku, např. zahradní bazény, sudy s dešťovou vodou, jímky apod.
- komáři zalézají do lidského příbytku a sají na lidech a zvířatech
- oplozené ♀ zimují ve sklepích odkud na jaře vylétají



14.1.2012 CZ © Josef Dvorak



27.XII.2011 © Josef Dvorak



14.1.2012 CZ © Josef Dvorak



13.XII.2011 © Josef Dvorak

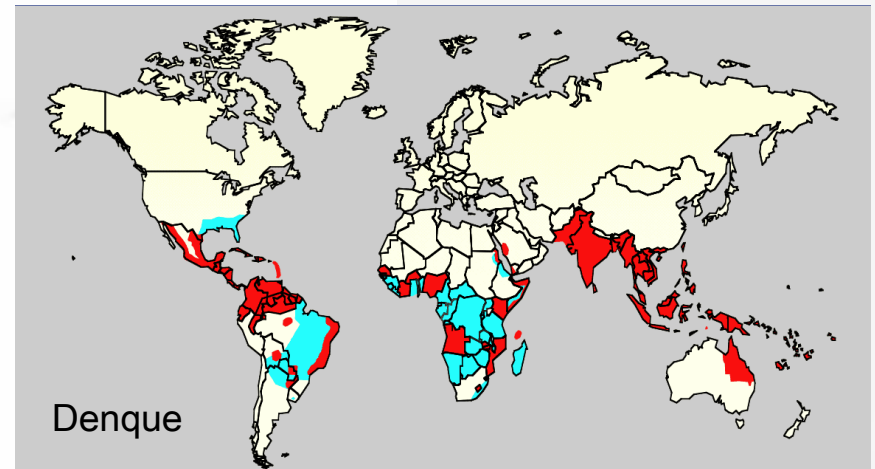
Mansonia richiardii

- larvy tohoto komára se zavrtávají siphonem do stonku ponořených rostlin a odebírají z nich vzduch - nejsou tak nuceny vyplouvat k hladině
- obdobně se k rostlinám přichycují i kukly
- u nás je rozšířen v rybníčních oblastech, kde jsou různé tůňky zarostlé rostlinami (již. Čechy, Polabí)
- v přírodě se s tímto komárem setkáváme od června do srpna



- klade vajíčka na okraj hladiny, larvální vývoj v nejrozmanitějších nádobách s vodou v těsné blízkosti člověka
- při teplotě 26°C trvá vývoj přibližně 12 dnů
- imaga jsou vázána na příbytky člověka, málo létají a nevzdalují se od lůhnišť
- je považován za synantropní druh
- nejaktivnější v ranních hodinách
- je to hlavní vektor žluté zimnice, horečky Denque a Chikungunya
- lodní dopravou se rozšířil z Afriky do všech subtropů a tropů

Aedes aegypti (komár tropický)

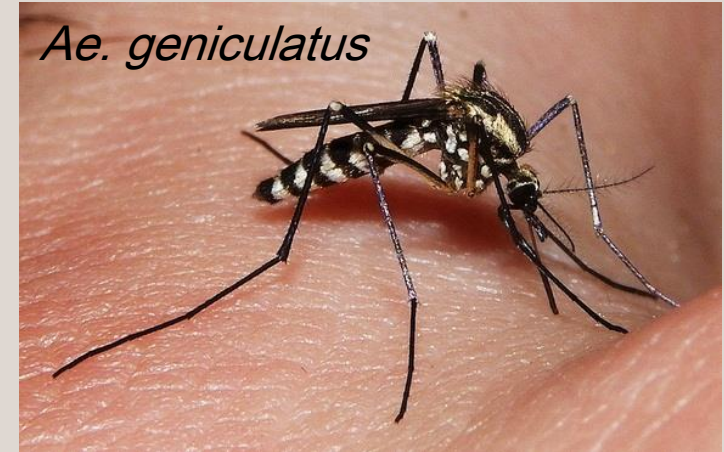


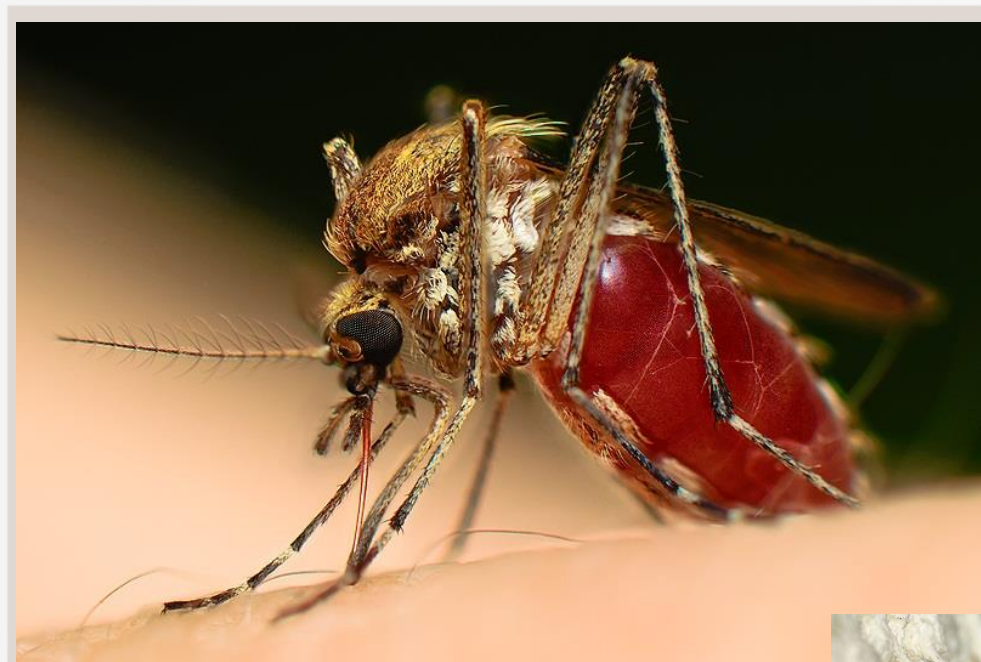
Aedes aegypti



Aedes vexans (komár útočný)

- naše nejhojnější komáry, typický kalamitní druh v inundačních zónách nížinných řek
- ♀ velmi útočné, vnikají i do obydlí člověka, často se koncentrují ve stájích
- nepříjemný trapič, vektor viru Tahyňa
- první generace již koncem dubna, larvální vývoj trvá 7-10 dnů





12.XII.2011 © Josef Dvorak

Culex pipiens (komár pisklavý)

- ♀ přezimují a vylétají koncem března
- imaga zůstávají aktivní až do října
- u nás 3-4 generace ročně
- vývoj ve stojatých vodách
- larvy snášejí organické znečištění vody



© Miroslav Deml 2009



© Miroslav Deml 2009

Culex pipiens

vajíčka



larvy



kukla



Komár pisklavý tvoří dva poddruhy:

Culex pipiens molestus (komár obtížný)

- saje spíše na savcích včetně člověka
- silně synantropní a dle některých zdrojů se vyvinul v Londýnském metru
- žije v kotelnách, stanicích metra a množí se v loužích vody

Culex pipiens pipiens

- saje spíše na ptácích; dává přednost jezírkům, mokřadům či loužím

Culex molestus



PCAS FEHD HKSARG



Aedeomyia venustipes

- zřídka kdy napadne člověka

