

Animalia ► Arthropoda (fylum) ► Pancrustacea (subfylum) ► Hexapoda (klasse) ► Insecta (subklasse) ► **Diptera (orde)****DIPTERA - MUGGEN & VLIEGEN**

HERMAN DE JONG & PJOTR OOSTERBROEK

NEDERLAND 4967 bekend (waarvan enkele exoten),
nog ca. 1500 verwacht
WERELD ca. 152.245 beschreven

Zeer kleine tot grote (1-50 mm) insecten. Diptera onderscheiden zich van de andere insecten door de aanwezigheid van tot balancerorganen omgevormde achtervleugels, de halteren. Als gevolg hiervan bezitten de gevleugelde soorten alleen de voorvleugels en de naam van de orde (van het Griekse *di* = 'twee' en *ptera* = 'vleugels') is daarvan afgeleid. De meeste kortvleugelige of ongevleugelde soorten bezitten halteren en zijn daaraan, ondanks dat ze veelal weinig op een mug of vlieg lijken, herkenbaar als Diptera. Het uiterlijk van volwassen Diptera vertoont vele verschijningsvormen. In het algemeen zijn muggen van vliegen te onderscheiden door de aanwezigheid van lange, veelledige antennen. De antennen van vliegen zijn korter en bestaan als gevolg van fusie van segmenten uit doorgaans beduidend minder antenneleden. Veel vliegen hebben het archetypische vliegenuiterlijk met een breed borststuk en stevige, beborstelde poten, en een relatief kort en breed achterlijf. De meeste muggen zijn lang en slank gebouwd, waarbij het cilindervormige achterlijf opvalt. Er zijn echter veel soorten die qua uiterlijk van dit basisondercheid afwijken. Zo hebben parasitaire vliegen van de families luisvliegen (Hippoboscidae) en vleermuisluisvliegen (Nycteribiidae) een afgeplat lichaam met zijdelings gestrekte poten en lijken hiermee op het eerste oog meer op spinnen dan op vliegen.

De larven van vooral de lagere Diptera kunnen per taxonomische eenheid sterk in verschijningsvorm verschillen. Sommige hebben een volledig kopkapsel dat in situ uitwendig ligt. Andere hebben een gereduceerd kopkapsel, waarbij de onderdelen van de kop geheel of gedeeltelijk in het lichaam kunnen worden teruggetrokken. In de hogere vliegen (Cyclorhapha Brachycera) is het gesclerotiseerde deel van de kop zodanig gereduceerd dat het permanent in de thorax is teruggetrokken. De larven zien er doorgaans vergelijkbaar uit en hebben de typische madevorm: een rolrond lichaam met een smalle, naar voren spits toelopende voorkant, en een achterkant die eindigt in een loodrecht op de lengteas staand stigmaveld.

Diptera worden van oudsher verdeeld in de Nematocera (muggen) en de Brachycera (vliegen). De vliegen vormen onmiskenbaar een natuurlijke, evolutionaire eenheid, maar de muggen zijn dat niet: Nematocera is dat deel van de Diptera dat niet tot de Brachycera behoort en vertegenwoordigen een relatief primitieve, taxonomische restgroep. De evolutie van deze lagere Diptera en hun relatie tot de Brachycera is onvoldoende bekend en is onderwerp van actueel onderzoek. Omdat de evolutie van de Diptera nog niet uitputtend is onderzocht zijn er momenteel verscheidene, tegenstrijdige hypothesen voor de classificatie beschikbaar. De hier gepresenteerde classificatie van de families (zie tabel) biedt één van de gangbare hypothesen, maar deze zal op termijn zeker worden vervangen door een schema waarin de werkelijke fylogenetische relaties beter tot hun recht komen. De zweefvliegen (Syrphidae), bromvliegen (Calliphoridae), dansmuggen (Chironomidae) en langpootmuggen (Tipulidae) worden hieronder uitgebreider behandeld. Diptera zijn terrestrisch en aquatisch.

Cyclus

De Diptera behoren tot de holometabole insecten, wat inhoudt dat zij een volledige gedaantewisseling kennen. Gewoonlijk is de voortplanting geslachtelijk en de paring vindt meestal plaats in de directe omgeving van de plek waar de eieren worden afgezet. Zwermvorming voorafgaand aan paring is bekend van verscheidene families. Territoriaal gedrag door mannetjes treedt op door de hele orde. Parthenogenese is onder meer bekend van soorten van langpootmugachtigen (Tipuloidea), dansmuggen (Chironomidae), kriebelmuggen (Simuliidae) en dansvliegen (Empididae). De eieren worden, afhankelijk van de soort, per stuk of in grotere aantallen tegelijk afgezet. In sommige families wordt echter het zojuist uitgekomen eerste larvestadium gedeponneerd (sommige soorten van vleesvliegen Sarcophagidae) of zelfs latere larvestadia, waarbij in de Streblidae (niet in Nederland), Hippoboscidae en Nycteribiidae de larve direct tot verpopping overgaat. Op het eistadium volgen enkele larvale stadia, doorgaans vier zoals in de lagere Diptera (bv. langpootmuggen Tipulidae, steekmuggen Culicidae en dansmuggen Chironomidae) of drie in de Brachycera, al kunnen er tot 11 larvestadia optreden bij sommige soorten van kriebelmuggen (Simuliidae). Wanneer de larve volgroeid is verpopt hij. Bij de wapenvliegen (Stratiomyidae) en de hogere vliegen van de Schizophora vindt verpopping plaats binnen de laatste larvehuid. Uiteindelijk verschijnt uit de pop het volwassen insect. Vaak duurt de cyclus een jaar, waarbij een door seizoensinvloeden geïnduceerde diapauze is inbegrepen om te overwinteren of te overzomeren. De levensfase waarin de diapauze wordt doorgebracht varieert afhankelijk van de soort van het embryonale stadium binnen het ei, een larvefase, de pop tot het imago. Enkele soorten kunnen zowel overwinteren als overzomeren. Veel soorten hebben een kortdurende cyclus en kunnen meerdere generaties per jaar voortbrengen, andere zijn in staat de ontwikkeling van ei tot imago over meerdere jaren uit te breiden als de omgevingsomstandigheden minder gunstig zijn.

Ecologie

Er is een groot verschil tussen de leefwijze van de onvolwassen stadia en het imago. Larven kunnen aquatisch of terrestrisch zijn; ze eten schimmels (mycofaag), planten (fytofaag), dode plantendelen (saprofytofaag), van dieren (zoöfaag - predatoir, haematofaag, parasitair of parasitoïd), dode dieren (necrofaag), uitwerpselen (coprofaag) of hebben een zeer breed dieet (omnivoor). Larven die levend plantenweefsel als voedsel gebruiken zijn doorgaans mineerders of galvormers. Uitwendige consumptie van bovengronds plantenmateriaal komt relatief weinig voor, maar bijvoorbeeld wel in buismuggen (Cylindrotomidae), halmvliegen (Chloropidae) en Anthomyzidae. Fytofage soorten zijn gewoonlijk monofaag en beperken zich tot een bepaald onderdeel van de voedselplant, al zijn verschillende graden van polyfagie bekend. De opeenvolgende larvestadia dienen voornamelijk om het individu



Sluipvliegen - Tachinidae



Boorvliegen - Tephritidae



Slankpootvliegen - Dolichopodidae



Glansmuggen - Ptychopteridae



Blaaskopvliegen - Conopidae



Zweefvliegen - Syrphidae



Echte vliegen - Muscidae



Fanniidae



Dryomyzidae



Roofvliegen - Asilidae



Scatopsidae



Lauxaniidae



Luisvliegen - Hippoboscidae



Slakkendoders - Scyomizidae



Piophilidae

van eiwitrijk voedsel te voorzien. In veel gevallen voeden de volwassen insecten zich niet meer met eiwitten, maar beperken zich tot water en suikers. Imago's benutten planten als voedselbron door nectar en/of pollen op te nemen en spelen en passant een belangrijke rol als bestuiver. Dieper liggende nectar kan worden benut door Diptera met aangepaste, verlengde monddelen zoals onder meer bij sommige steltmuggen (Limoniidae), wolzwevers (Bombyliidae), dansvliegen (Empididae), zweefvliegen (Syrphidae), blaaskopvliegen (Conopidae) en sluipvliegen (Tachinidae). Waar de imago's van de meeste families zich beperken tot het opnemen van water en suikers, is er een aantal families waarvan de imago's predatoir zijn, bijvoorbeeld de roofvliegen (Asilidae), langpootvliegen (Dolichopodidae), dansvliegen (Empididae) en strontvliegen (Scathophagidae). Bij enkele families wordt (door de adulte vrouwtjes) bloed opgenomen, bijvoorbeeld steekmuggen (Culicidae), knutten (Ceratopogonidae), dazen (Tabanidae), sommige soorten huisvliegen (Muscidae), luisvliegen (Hippoboscidae) en knuppel-

vliegen (Nycteribiidae). Een algemeen verschijnsel is successie van soorten in het benutten van voedselbronnen. Dit kan zowel plantaardige als dierlijke voedselbronnen betreffen en de soortensamenstelling en ontwikkeling van de individuen van de Diptera-fauna kan worden gebruikt om de ouderdom van de voedingsbron te herleiden. In een forensische context kan deze informatie worden benut om een schatting te maken van het 'post mortem interval', de periode tussen overlijden van een slachtoffer en de ontdekking van het lichaam. Bloembezoekende soorten die in veel van de families worden aangetroffen zijn belangrijk als bestuivers. Consumenten van afval van planten en dieren vervullen een zeer belangrijke rol bij de omzetting van nutriënten. Bloedzuigende soorten kunnen van medisch en veterinair belang zijn, waarbij sommige soorten grote economische schade kunnen veroorzaken (bijvoorbeeld als vector bij de overdracht van het blauwtongvirus). Andere kunnen door hun aanwezigheid in handelspartijen de export schaden, bijvoorbeeld galmuggen (Cecidomyiidae), mineervliegen



Galmuggen - Cecidomyiidae



Dazen - Tabanidae



Zwarte vliegen - Bibionidae



Mineervliegen - Agromyzidae



Horzels - Oestridae



Oogkopvliegen - Pipunculidae



Wapenvliegen - Stratiomyidae



Dansvliegen - Empididae



Sciaridae



Wapenvliegen - Stratiomyidae



Viltvliegen - Therevidae



Paddenstoelmuggen - Mycetophilidae



Wolzwevers - Bombyliidae



Pallopteridae



Carnidae

(Agromyzidae) en boorvliegen (Tephritidae). Sommige op zichzelf onschadelijke soorten zijn in staat paniecreacties teweeg te brengen door hun massaal optreden binnenshuis – bijvoorbeeld de clustervlieg *Pollenia rudis* (Calliphoridae) en de halmvlieg *Thaumatomyia notata* (Chloropidae) – of buitenshuis – bijvoorbeeld sommige soorten dansmuggen (Chironomidae).

Diversiteit

Wereldwijd zijn er op dit moment meer dan 152.244 soorten beschreven (COURTNEY ET AL. 2009), maar het werkelijke aantal levende soorten is hier waarschijnlijk een veelvoud van. De grootste aantallen nog onbeschreven soorten leven in niet-westerse gebieden, al zal ook nauwkeurige studie van de Nederlandse fauna nieuwe soorten voor de wetenschap kunnen opleveren. Voor Nederland zijn 4967 soorten genoteerd (BEUK 2002), maar het werkelijke aantal voorkomende soorten zal, afgaand op wat we weten uit de ons omringende landen, omtrent de 6500 zijn. Naar schatting bevindt zich

ongeveer een tien- tot twintigtal exoten onder deze soorten. In totaal zijn er ongeveer 175 nu geldige soorten beschreven aan de hand van Nederlands materiaal. De meeste daarvan zijn ook buiten Nederland aangetroffen, slechts een klein deel is tot nu toe alleen uit Nederland bekend.

Voorkomen

Diptera vertonen een zeer breed spectrum aan leefwijzen en kunnen in nagenoeg elk biotoop optreden. Zo behoren vertegenwoordigers van de steltmuggen (Limoniidae) en de dansmuggen (Chironomidae) tot de weinige insecten die zich in litorale poelen en de getijdzone kunnen ontwikkelen en handhaven. Minder extreme omstandigheden in op de kust opgeworpen wierbedden worden benut door onder meer wervvliegen (Coelopidae), Helcomyzidae, Heterocheilidae en wenkvliegen (Sepsidae). Naarmate de diversiteit aan voedingsbronnen groter is zal het aantal soorten Diptera dat op een locatie wordt aangetroffen groter zijn. Sommige streken in Nederland vallen op door een

SUBORDE			
Infraorde 'hoofdgroep' 'groep'	Superfamilie	Familie	Nederlandse naam
NEMATOCERA			
Tipulomorpha	Tipuloidea	Tipulidae Limoniidae Pedicidae	muggen langpootmuggen steltmuggen
Bibionomorpha	Trichoceroidea	Cylindrotomidae Trichoceridae	buis­muggen wintermuggen
	Bibionoidea	Bibionidae	zwarte vliegen (maartse vliegen, rouwvliegen)
	Sciaroidea	Pleciidae Mycetophilidae Bolitophilidae Diadocidiidae Ditomyiidae Keroplastidae Sciaridae	paddenstoelmuggen
Psychodomorpha	Psychodoidea	Cecidomyiidae Psychodidae	galmuggen motmuggen
	Anisopodoidea	Anisopodidae Mycetobiidae	venstermuggen
	Scatopsoidea	Scatopsidae	
Ptychopteromorpha	Ptychopteroidea	Ptychopteridae	glansmuggen (vouwmuggen)
	Culicomorpha	Culicoidea	Dixidae
Chaoboridae			pluimmuggen (larven: fantoomlarven, spooklarven)
Chironomoidea		Culicidae	steekmuggen (malaria-muggen)
BRACHYCERA	Xylophagoidea	Thaumaleidae	bronmuggen
		Simuliidae	kriebelmuggen
Xylophagomorpha	Xylophagoidea	Ceratopogonidae	knutten (knijten)
		Chironomidae	dansmuggen (Ijsselmeer-muggen)
Stratiomyomorpha	Stratiomyoidea		vliegen
		Xylomyiidae	houtvliegen
Tabanomorpha	Tabanoidea	Stratiomyidae	geur­vliegen (reukvliegen)
		Athericidae	wapenvliegen
		Rhagionidae	waterdazen
		Tabanidae	snipvliegen (snavelvliegen) dazen (bremsen, steekvliegen)

Muscomorpha		
Lagere Muscomorpha	Nemestrinoidea	Acroceridae
	Asiloidea	Bombyliidae Mythicomyiidae Therevidae Scenopinidae Asilidae
Eremoneura		
Lagere	Empidoidea	Atelestidae
Eremoneura		Hybotidae Empididae Brachystomatidae Microphoridae Dolichopodidae
Cyclorrhapha		
Lagere	Platypezoidea	Platypezidae
Cyclorrhapha	Phoridae	Opetidae bochel­vliegen
	Lonchopteroidea	Lonchopteridae
	Syrphoidea	Syrphidae Pipunculidae
Schizophora		
Acalyptratae	Nerioidea	Micropezidae Pseudopomyzidae
	Diopsoidea	Tanypezidae Psilidae Megamerinidae
	Conopoidea	Conopidae
	Tephritoidea	Lonchaeidae Pallopteridae Piophilidae Ulidiidae Platystomatidae Tephritidae
	Lauxanioidea	Lauxaniidae Chamaemyiidae
	Sciomyzoidea	Coelopidae Dryomyzidae Helcomyzidae Heterocheilidae Sciomyzidae Phaeomyiidae Sepsidae
	Opomyzoidea	Clusiidae Acartophthalmidae

▲ **Tabel**
Classificatie van in Nederland voorkomende families van Diptera, volgens Oosterbroek (2006); de hogere classificatie is volgens Yeates & Wiegmann (1999).

hoge soortenrijkdom en bijzondere samenstelling van de Diptera-fauna. De gebieden die zich in positieve zin onderscheiden zijn de Noordzeeduinen, de plassegebieden van Zuid-Friesland, Noordwest-Overijssel, Noord-Holland, Utrecht en Zuid-Holland, de pleistocene zandgronden van Midden-Nederland en het Zuid-Limburgse heuvelland. Veel soorten beperken zich in hun verspreiding in Nederland tot een van deze gebieden. Door toenemende menselijke invloed op de leefomgeving zijn er in de loop der tijd enkele soorten uit Nederland (tijdelijk) verdwenen. Natuurbeheermaatregelen leiden er echter toe dat de kansen om binnen de Nederlandse grenzen te overleven voor sommige van deze soorten aanzienlijk verbeterd zijn en enkele van de ooit als in Nederland uitgestorven beschouwde soorten zijn de laatste jaren weer waargenomen. Er kunnen ook nieuwe soorten voor de fauna optreden door natuurlijke areaaluitbreiding, eventueel onder invloed

van veranderende klimatologische omstandigheden, of door introductie door de mens. Ook kunnen door taxonomische veranderingen nieuwe soorten, en soms hogere categorieën, aan de fauna worden toegevoegd. De toekomstige stijging van het aantal uit Nederland bekende soorten zal echter vooral het gevolg zijn van de ontdekking van wat voor het gemak 'nieuwe oude soorten' genoemd zou kunnen worden: beschreven soorten die al langer deel uitmaken van de Nederlandse fauna, maar nog niet eerder voor de fauna werden gemeld. Er zijn in Nederland nog niet gemelde soorten in veel families te verwachten, met name bij de grotere families als steltmuggen (Limoniidae), paddenstoelmuggen (Mycetophilidae), galmuggen (Cecidomyiidae), varenrouwmuggen (Sciaridae), dansmuggen (Chironomidae), dansvliegen (Empididae), bochel­vliegen (Phoridae), mineervliegen (Agromyzidae), mestvliegen (Sphaeroceridae), bloemvliegen (Anthomyiidae)

spinvliegen (kogelvliegen, mugvliegen, quasimodovliegen)
wolzwevers (hommelvliegen)

viltvliegen
venstervliegen
roofvliegen

dansvliegen (ballonvliegen)

slankpootvliegen

breedvoetvliegen

zweefvliegen (staande vliegen)
oogkopvliegen (guillotinevliegen)

spillebeenvliegen (draadpootvliegen, kruiplvliegen, steltvliegen)

langpootvliegen (spillebeenvliegen)
wortelvliegen
boomschorsvliegen
blaaskopvliegen (wespvliegen)

prachtvliegen
prachtvliegen
boorvliegen (fruitvliegen)

wiervliegen

slakkendoders (rietvliegen)
miljoenpootvliegen
wappervliegen (swingvliegen, wenkvliegen)

		Odiiniidae	
		Agromyzidae	mineervliegen
		Opomyzidae	grasvliegen
		Anthomyzidae	
		Aulacigastridae	
		Perisclididae	
		Asteiidae	
	Carnoidea	Milichiidae	
		Carnidae	
		Braulidae	bijenluizen
		Tethinidae	
		Canacidae	
		Chloropidae	halmvliegen (fritvliegen, groenogen) afvalvliegen
	Sphaeroceroidea	Heleomyzidae	
		Trixoscelididae	
		Chiropteromyzidae	
		Chyromyidae	
		Sphaeroceridae	mestvliegen
	Ephydroidea	Drosophilidae	fruitvliegen (bananenvliegen, dauwvliegen)
		Campichoetidae	
		Diastatidae	
		Camillidae	
		Ephyridae	oevervliegen (watervliegen)
	Calyptratae	Hippoboscoidea	luisvliegen
		Hippoboscidae	vleermuisluisvliegen
		Nycteribiidae	strontvliegen (mestvliegen, drekvliegen)
		Muscoidea	Scathophagidae
		Anthomyiidae	bloemvliegen
		Fanniidae	
		Muscidae	echte vliegen
	Oestroidea	Calliphoridae	bromvliegen
		Rhinophoridae	pissebedvliegen
		Sarcophagidae	vleesvliegen (dambordvliegen)
		Tachinidae	sluipvliegen (parasiervliegen, rupsenvliegen)
		Oestridae	horzels (keelhorzels, schapenhorzels)
		Gasterophilidae	paardenmaaghorzels (horzels, paardenmaaghorzels, maaghorzels, maagbremen)
		Hypodermatidae	builenhorzels (horzels, runderhorzels)

dae) en echte vliegen (Muscidae). Een voorbeeld van de ontdekking van 'nieuwe' soorten is de inventarisatie van het gebied De Brand (Udenhout, NB). Hier werden 35 voor de Nederlandse fauna nog onbekende soorten varenrouwmuggen (Sciaridae) gevonden en werd zelfs een aantal nog onbeschreven soorten ontdekt (VAN ZUIJLEN ET AL. 1996). Een andere voorbeeld is de voor Nederland nieuw ontdekte familie Pseudopomyzidae, die wordt vertegenwoordigd door de in het hele Palaearctische gebied voorkomende *Pseudopomyza atrimana*, een soort die hier waarschijnlijk ten minste honderden jaren voorkomt, maar nooit eerder werd aangetoond (VAN ZUIJLEN 2009). Een derde voorbeeld is de aanwezigheid in Nederland van de in Europa zeer zeldzame familie Chiropteromyzidae, waarvan een vertegenwoordiger, *Chiropteromyza broerse*, werd aangetoond door heronderzoek van collectiemateriaal van vertegenwoordigers van een andere familie, de Milichiidae (CARLES-TOLRA 2009).

Determinatie

Familiesleutel: OOSTERBROEK ET AL. 2005, OOSTERBROEK 2006. **Limo-niidae:** GEIGER 1986, DIENSKE 1987, SAVCHENKO 1989C, 1989D, STUBBS 1994-1999, REUSCH & OOSTERBROEK 1997, PODENAS ET AL. 2006. **Pediciidae:** DIENSKE 1987, SAVCHENKO 1989C, 1989D, STUBBS 1994-1999, REUSCH & OOSTERBROEK 1997, PODENAS ET AL. 2006. **Cylindrotomidae:** PEUS 1952, SAVCHENKO 1989A, STUBBS 1994, BRINKMANN 1997. **Trichoceridae:** DAHL 1966, 1967, STACKELBERG 1989A, DAHL & KRZEMINSKA 1997. **Bibionidae:** DUDA 1930, MIKOLAJCZYK 1977, HAENNI 1982, FREEMAN & LANE 1985, KRIVOSHEINA 1989C, ZEEGERS 1997, 1998, SKARTVEIT 1997, TOMASOVIC 2000. **Pleciidae:** DUDA 1930, MIKOLAJCZYK 1977, ZEEGERS 1997, 1998, SKARTVEIT 1997, FITZGERALD & WERNER 2004. **Mycetophilidae:** HUTSON ET AL. 1980, OSTROVERKHOVA & STACKELBERG 1989, STACKELBERG 1989, CHANDLER & RIBEIRO 1995, SØLI ET AL. 2000, KURINA & SCHACHT 2003, A.I. ZAITZEV 2003. **Bolitophilidae:** HUTSON ET AL. 1980, STACKELBERG 1989G, CHANDLER & RIBEIRO 1995, SØLI ET AL. 2000, KURINA & SCHACHT 2003, A.I.

- ZAITZEV 2003. **Diadocidiidae**: LASTOVKA & MATILE 1972, HUTSON ET AL. 1980, STACKELBERG 1989J, SÖLI ET AL. 2000, KURINA & SCHACHT 2003, A.I. ZAITZEV 2003. **Ditomyiidae**: HUTSON ET AL. 1980, STACKELBERG 1989H, SÖLI ET AL. 2000, KURINA & SCHACHT 2003, A.I. ZAITZEV 2003. **Keroplattidae**: HUTSON ET AL. 1980, STACKELBERG 1989I, 1989K, MATILE 1990, CHANDLER & RIBEIRO 1995, SÖLI ET AL. 2000, KURINA & SCHACHT 2003, A.I. ZAITZEV 2003. **Sciaridae**: FREEMAN 1983, GERBACHEVSKAYA 1989, MENZEL & MOHRIG 1997, MENZEL 2000, MENZEL & MOHRIG 2000, MENZEL ET AL. 2006. **Cecidomyiidae**: MÖHN 1966-1971, NIJVELDT 1969, BEREST & MAMAEV 1989, MAMAEV 1989B, 1990, 2001, SKUHRAVÁ 1997, JASCHHOF 1998. **Psychodidae**: JUNG 1958, THEODOR 1958, VAILLANT 1971-1983, WAGNER 1982, 1997D, SZÁBO 1983, PERFIYEV 1989, TANASIJTSHUK 1989A, WITHERS 1989, LANE 1993, WAGNER 1997A. **Anisopodidae**: STACKELBERG 1989N, SÖLI 1992, HAENNI 1997B, KRIVOSHEINA 1997A, KRIVOSHEINA & MENZEL 1998, MICHELSEN 1999. **Mycetobiidae**: PEDERSEN 1971, MAMAEV 1989A, KRIVOSHEINA 1997B. **Scatopsidae**: COOK 1969-1974, ANDERSSON 1982, FREEMAN & LANE 1985, KRIVOSHEINA 1989A, HAENNI 1997A. **Ptychopteridae**: PEUS 1958, DELY-DRASKOVITS 1983, KRZEMINSKI 1986, STACKELBERG 1989B, ANDERSSON 1997A, ROZKOSNY 1997A. **Dixidae**: STACKELBERG 1989C, WAGNER 1997E, WAGNER 1997B, DISNEY 1999. **Chaoboridae**: STACKELBERG 1989D, SAETHER 1997B, SAETHER 1997A, 2002. **Culicidae**: MOHRIG 1969, CRANSTON ET AL. 1987, GUTSEVICH 1989, SERVICE 1993, HAREN & VERDONSCHOT 1995, DAHL 1997, SCHAFFNER ET AL. 2001, VAN HUANG 2002, BECKER 2003. **Thaumaleidae**: STACKELBERG 1989E, WAGNER 1997C, 1997F, 2002, DISNEY 1999. **Simuliidae**: RUBTZOV 1959-1964, 1989, DAVIES 1968, RIVISECCHI 1978, CROSSKEY 1993A, JEDLICKA & STLOUKALOVÁ 1997, JENSEN 1997, BASS 1998, JANKOVSKY 2002, YANKOVSKII 2003, JEDLICKA ET AL. 2004, LECHTHALER & CAR 2004. **Ceratopogonidae**: WIRTH & GROGAN 1988, REMM 1989, BOORMAN 1993, BOORMAN 1997, SZADZIEWSKI ET AL. 1997. **Xylophagidae**: OLDROYD 1969, KRIVOSHEINA & MAMAEV 1972, VAN DER GOOT 1985, HAENNI 1997C, NARTSHUK 1989B, NAGATOMI & ROZKOSNY 1997B, STUBBS & DRAKE 2001. **Coenomyiidae**: VAN DER GOOT 1985, NARTSHUK 1989B, ROZKOSNY & NAGATOMI 1997A. **Xylomyiidae**: OLDROYD 1969, ROZKOSNY 1973, NARTSHUK 1989C, NAGATOMI & ROZKOSNY 1997A, KRIVOSHEINA 1999A, 1999B, DRAKE 2001, BRUGGE 2002. **Stratiomyidae**: OLDROYD 1969, ROZKOSNY 1973, 1982-1983, 1997C, 2000, NARTSHUK 1989C, WOODLEY 1995, ROZKOSNY 1997B, STUBBS & DRAKE 2001, BRUGGE 2002. **Athericidae**: STUCKENBERG 1973, NAGATOMI 1984, NARTSHUK 1989A, THOMAS 1997, ROZKOSNY & NAGATOMI 1997B, STUBBS & DRAKE 2001. **Rhagionidae**: OLDROYD 1969, VAN DER GOOT 1985, NARTSHUK 1989A, MAJER 1997A, THOMAS 1997, STUBBS & DRAKE 2001. **Tabanidae**: OLDROYD 1969, CHVÁLA ET AL. 1972, TROJAN 1979, TIMMER 1980, MAJER 1987, OLSUFYEV 1989, CHVÁLA & JEZEK 1997, KNIEPERT 2000, ZEEGERS & VAN HAAREN 2000, STUBBS & DRAKE 2001, PORTILLO RUBIO 2002. **Acroceridae**: VAN DER GOOT 1963, OLDROYD 1969, CHVÁLA 1980, NARTSHUK 1989D, NARTSHUK 1997, WEINBERG & BÄCHLI 1997, DE JONG ET AL. 2000, STUBBS & DRAKE 2001. **Bombyliidae**: TROJAN 1967 (Polen), OLDROYD 1969, TÓTH 1977 (Hongarije), V.F. ZAITZEV 1989B (voormalige USSR), VAN DER GOOT & VAN VEEN 1996 (Noordwest-Europa), GREATHEAD & EVENHUIS 1997, 2001 (genera), STUBBS & DRAKE 2001 (Groot-Brittannië). **Mythicomyiidae**: V.F. ZAITZEV 1989B, VAN DER GOOT & VAN VEEN 1996, GREATHEAD & EVENHUIS 1997, 2001. **Therevidae**: OLDROYD 1969, VAN DER GOOT 1985, V.F. ZAITZEV 1989A, MAJER 1997B, STUBBS & DRAKE 2001, HAARTO & WINQVIST 2006. **Scenopinidae**: KELSEY 1969, OLDROYD 1969, NARTSHUK 1989E, KRIVOSHEINA 1997C, STUBBS & DRAKE 2001. **Asilidae**: HULL 1962, OLDROYD 1969, VAN DER GOOT 1985, RICHTER 1989A, WEINBERG & BÄCHLI 1995, LEHR 1996, VAN VEEN 1996, VON DER DUNK 1996, MAJER 1997C, STUBBS & DRAKE 2001, GELLER-GRIMM 2003, LARSEN & MEIER 2004. **Atelestidae**: COLLIN 1961, CHVÁLA 1983, GORODKOV & KOVALEV 1989. **Hybotidae**: COLLIN 1961, CHVÁLA 1975, 1983, 1989, GORODKOV & KOVALEV 1989, VAN DER GOOT 1990. **Empididae**: COLLIN 1961, BARTÁK 1982, GORODKOV & KOVALEV 1989, VAN DER GOOT 1990, NIESIOLOWSKI 1992, CHVÁLA 1994, 2005, WAGNER 1997G, VAN DER GOOT ET AL. 2000. **Brachystomatidae**: COLLIN 1961, WAGNER 1985, GORODKOV & KOVALEV 1989. **Microphoridae**: COLLIN 1961, CHVÁLA 1983-1988, GORODKOV & KOVALEV 1989. **Dolichopodidae**: STACKELBERG & NEGROBOV 1930-1979, PARENT 1938, D'ASSIS FONSECA 1978, NEGROBOV & STACKELBERG 1989, WEBER 1989, MEUFFELS 2001, GRICHANOV 2004. **Platyppezidae**: TANASIJTSHUK 1989B, CHANDLER & SHATALKIN 1998, CHANDLER 2001. **Opetiidae**: CHANDLER 1998A, 2001. **Phoridae**: DISNEY 1983, 1989, 1994, V.F. ZAITZEV 1989C, DISNEY 1998. **Lonchopteridae**: DE MEIJERE 1906, SMITH 1969A, BARTÁK 1986, BÄHRMANN & BELLSTEDT 1988, STACKELBERG 1989O, VAILLANT 1989, 2002, BARTÁK 1998. **Pipunculidae**: COE 1966, DE MEYER 1989, TANASIJTSHUK 1989C, ALBRECHT 1990, JERVIS 1992, KOZÁNEK ET AL. 1998, VON DER DUNK 1998, FÖLDVÁRI & DE MEYER 2000, KEHLMAIER 2005. **Micropezidae**: CHANDLER 1975, ANDERSSON 1989, STACKELBERG 1989R, 1989S, ROHÁČEK & BARTÁK 1990, GREVE & NIELSEN 1991, OZEROV 1991, VAN DER GOOT & VAN VEEN 1996, MERZ 1997. **Pseudopomyzidae**: CHANDLER 1983, STACKELBERG 1989AN, D.K. MCALPINE & SHATALKIN 1998, VAN ZUIJLEN 2009. **Tanypezidae**: CHANDLER 1975, STACKELBERG 1989U, VAN DER GOOT & VAN VEEN 1996, ROHÁČEK 1998A. **Psilidae**: STACKELBERG 1989W, VAN DER GOOT & VAN VEEN 1996, IWASA 1998. **Megamerinidae**: CHANDLER 1975, STACKELBERG 1989T, VAN DER GOOT & VAN VEEN 1996. **Conopidae**: SMITH 1969B, BANKOWSKA 1979, VAN VEEN 1984, ZIMINA 1989, RIVISECCHI 1996, KORMANN 2002. **Lonchaeidae**: MORGE 1959-1974, J.F. MCALPINE 1964, 1975, J.F. MCALPINE & STEYSKAL 1982, STACKELBERG 1989AI, MACGOWAN & ROTHERAY 2000. **Palloppteridae**: MORGE 1963-1974, J.F. MCALPINE 1981, STACKELBERG 1989AH, ANDERSSON 1990, GREVE 1993, MERZ 1998B. **Piophilidae**: J.F. MCALPINE 1977, GORODKOV 1989A, STACKELBERG 1989AF, 1989AG, MERZ 1996B, OZEROV 2000. **Ulidiidae**: SOÓS 1980, KABOS & VAN AARTSEN 1984, RICHTER 1989C, 1989D, CLEMENTS 1990, MERZ 1996A, 1996C, GREVE 1998. **Platystomatiidae**: RICHTER 1989B, CLEMENTS 1990, MERZ 1996C, D.K. MCALPINE 1998A, KORNEYEV 2001. **Tephritidae**: KABOS & VAN AARTSEN 1984, WHITE 1988, RICHTER 1989E, MERZ 1994, WHITE & ELSON-HARRIS 1994, DARVAS & PAPP 2000, SMIT 2010. **Lauxaniidae**: STUCKENBERG 1971, STACKELBERG 1989AD, PAPP & SHATALKIN 1998, MERZ 2002, SHATALKIN 2000. **Chamaemyiidae**: TANASIJTSHUK 1986, 1989D, 1992, MCLEAN 1998A, 1998B. **Coelopidae**: BURNET 1960, STACKELBERG 1989Z, D.K. MCALPINE 1998B. **Dryomyzidae**: STACKELBERG 1989AA, OZEROV 1998, FALK 2005. **Helcomyzidae**: STACKELBERG 1989Y, D.K. MCALPINE 1998C. **Heterocheilidae**: STACKELBERG 1989Y, D.K. MCALPINE 1998D. **Sciomyzidae**: ROZKOSNY 1984, 1987, 1997D, 2002, REVIER & VAN DER GOOT 1989, STACKELBERG 1989AC, VALA 1989, ROZKOSNY 1998A, RIVISECCHI 1992. **Phaeomyiidae**: REVIER & VAN DER GOOT 1989, STACKELBERG 1989AC, RIVISECCHI 1992, ROZKOSNY 1998B. **Sepsidae**: PONT 1979, STACKELBERG 1989AB, MEIER & PONT 2000, PONT & MEIER 2002, OZEROV 2003. **Clusiidae**: SOÓS 1981, 1987, STUBBS 1982, STACKELBERG 1989AK, SASAKAWA 1998. **Acartophthalmidae**: OZEROV 1986, STACKELBERG 1989AL, PAPP & OZEROV 1998. **Odiinidae**: STACKELBERG 1989AJ, PAPP 1998C. **Agromyzidae**: HERING 1957, SPENCER 1972, 1976, 1987, E.B. ROHDENDORF 1989, DARVAS & PAPP 2000, DEMPFWOLF 2004. **Opomyzidae**: CZERNY 1928, SOÓS 1981, STACKELBERG 1989AB, DRAKE 1992, 1993, CARLES-TOLRA 1993, 1994, BRUNEL 1998, VAN ZUIJLEN 1999. **Anthomyzidae**: COLLIN 1944, ANDERSSON 1976, 1984, SOÓS 1981, STACKELBERG 1989AO, ROHÁČEK 1998B, ROHÁČEK 1999, 2006. **Aulacigastriidae**: STACKELBERG 1989AR, PAPP 1998A, 1998D, KASSEBEER 2001. **Periscelididae**: STACKELBERG 1989AE, BÄCHLI 1997, MATHIS & PAPP 1998. **Asteiidae**: CHANDLER 1978, STACKELBERG 1989AS, MERZ 1996D, PAPP 1998E. **Milichiidae**: SABROSKY 1983, STACKELBERG 1989AV, PAPP & WHEELER 1998, BRAKE 2000. **Carnidae**: HENNIG 1972, PAPP 1998B, GRIMALDI 1997. **Braulidae**: ÖRÖSI PÁL 1966, STACKELBERG 1989AX, PAPP 1998F, DOBSON 1999. **Tethinidae**: COLLIN 1966, SOÓS 1981, STACKELBERG 1989AU, BESCHOVSKI 1994, MUNARI 1998, MUNARI & MERZ 2002. **Canacidae**: MATHIS 1982, MATHIS & FREIDBERG 1982, CANZONERI & MENEGHINI 1983, STACKELBERG 1989AW, MATHIS 1998. **Chloropidae**: COLLIN 1945, ANDERSSON 1977, NARTSHUK 1987, NARTSHUK ET AL. 1989, ISMAY 1999, ISMAY & NARTSHUK 2000. **Heleomyzidae**: WITHERS 1978, SOÓS 1981, GORODKOV 1989B, PAPP 1998I, 1998G. **Trioxscelididae**: HACKMAN 1970, SOÓS 1981, STACKELBERG 1989AM, PAPP 1998I. **Chiropteromyzidae**: PAPP 1998I, CARLES-TOLRA 2009. **Chyromyidae**: ANDERSSON 1971, SOÓS 1981, STACKELBERG 1989AQ, MERZ 1998A, EBEJER 1998A, 1998B, 2005, WHEELER 1998. **Sphaeroceridae**: PITKIN 1988, NARTSHUK 1989F, ROHÁČEK 1998C. **Drosophilidae**: BÄCHLI & BURLA 1985,

STACKELBERG 1989BA, BÄCHLI 1998, GORNOSTAEV 2001, BÄCHLI ET AL. 2004. **Cam-pichoetidae:** CHANDLER 1986, 1987, 1998B. **Diastatidae:** CHANDLER 1986, 1987, STACKELBERG 1989AZ, CHANDLER 1998C. **Camillidae:** PAPP 1985, STACKELBERG 1989AY, BEUK & DE JONG 1994, PAPP 1998H. **Ephydriidae:** CANZONERI & MENE-GHINI 1983, HOLLMANN-SCHIRRMACHER 1988, NARTSHUK 1989G, OLAFSSON 1991, ZATWARNICKI 1997, MATHIS & ZATWARNICKI 1998. **Hippoboscidae:** MAA 1963, THEODOR & OLDROYD 1964, SCHUURMANS STEKHOVEN JR. & VAN DEN BROEK 1969, BOROWIEC 1984, HUTSON 1984, GRUNIN 1989B, BÜTTIKER 1994. **Nycteribi-idae:** THEODOR 1967, SCHUURMANS STEKHOVEN JR. & VAN DEN BROEK 1969, HUTSON 1984, STACKELBERG 1989BE, HÚRKA 1998. **Scathophagidae:** DELY-DRASKOVITS 1981, GORODKOV 1989C, ANDERSSON 1997B, SIFNER 2003, DE JONG 2000. **Anthomyiidae:** HENNIG 1966B-1976, ELBERG 1989, SUWA & DARVAS 1998. **Fanniidae:** HENNIG 1955-1964, D'ASSIS FONSECA 1968, GREGOR & ROZKOSNY

1995, ROZKOSNY ET AL. 1997, PONT 2000. **Muscidae:** HENNIG 1955-1964, KABOS 1964, D'ASSIS FONSECA 1968, STACKELBERG 1989BC, ZIMIN & ELBERG 1989, ROZKOS-
NY & GREGOR 1997, 2004, COURI & PONT 1999, GREGOR ET AL. 2002, OOSTERBROEK & DE JONG 2005. **Rhinophoridae:** HERTING 1961, MIHÁLYI 1986, DRABER MONKO 1989, STACKELBERG 1989BF, ZEEGERS & VAN VEEN 1993, PAPE 1998B. **Sar-cophagidae:** B.B. ROHDENDORF 1930-1982, 1937, 1989, VERVES 1982-1993, 1994, PAPE 1987, POVOLNY & VERVES 1997, PAPE 1998A. **Tachinidae:** MESNIL 1944-1980, ZIMIN ET AL. 1989, MIHÁLYI 1986, 1994, BELSHAW 1993, TSCHORSNIG & HERTING 1994, ANDERSEN 1996, TSCHORSNIG & RICHTER 1998. **Oestridae:** ZUMPT 1965, GRUNIN 1966-1969, 1989D, ZEEGERS 1992, MINÁR 2000C, COLWELL ET AL. 2004. **Gasterophilidae:** ZUMPT 1965, GRUNIN 1969, 1989A, MINÁR 2000B, COLWELL ET AL. 2004. **Hypodermatidae:** ZUMPT 1965, GRUNIN 1964-1969, 1989E, ZEE-
GERS 1992, MINÁR 2000D, COLWELL ET AL. 2004.

Animalia ► Arthropoda (fylum) ► Pancrustacea (subfylum) ► Hexapoda (klasse) ► Insecta (subklasse) ► Diptera (orde) ► Tipulidae (familie)

TIPULIDAE - LANGPOOTMUGGEN

PIOTR OOSTERBROEK

NEDERLAND 80 gevestigd
WERELD 4256 beschreven

Niet-stekende muggen. De larven zijn langgerekt, dik en rolrond, hebben een leerachtige huid met een gelige, bruine of grijze kleur. De larven heten in het Nederlands emelt. De volwassen dieren hebben een robuuste en tegelijkertijd slanke lichaamsbouw, met lange vleugels, een lang achterlijf en uitzonderlijk lange poten die gemakkelijk afbreken. Met een lichaamslengte van 7-35 mm behoren ze tot de grootste muggen die we in ons land kennen. De meeste soorten hebben een min of meer saaie lichaamskleur. Opvallend gekleurde soorten vinden we met name bij de geslachten *Ctenophora*, *Dictenidia*, *Tanyptera* en *Nephrotoma*, waarbij het borststuk mooi getekend en/

of gestreept en het achterlijf opvallend gebandeerd kan zijn. Langpootmuggen leven voornamelijk terrestrisch, maar hebben soms semiaquatische larven.

Cyclus

Langpootmuggen paren met de achterlijven tegen elkaar aan terwijl de beide seksen in tegenovergestelde richting staan. Het vrouwtje zet haar eieren af in het substraat waarin de larven leven. Dat is meestal in de grond op vochtige plekken zoals oeverzones en dergelijke, maar ook in humus, mos of vermolmd hout. De levenscyclus bestaat gewoonlijk uit een kort eistadium (één tot twee weken), vier larvale



Langpootmuglarve (emelt)



Tanyptera atrata



Tipula vernalis



Langpootmuglarve (emelt)

