

OBSAH

PŘEDMLUVA	3
NĚKOLIK SLOV ÚVODEM	5
ÚVOD	7
Co je to hmyz	7
Člověk a hmyz	8
Škodlivost hmyzu	10
Přehled členovců	14
Přehled vyšších kategorií systematiky hmyzu	20
Vyšší systematická kategorie hmyzu	21
Analytický přehled řádů hmyzu	34
Tvar, velikost, množství a význam hmyzu	51
PRATYP HMYZU A STRUČNÝ ORIENTAČNÍ PŘEHLED ORGANISACE HMYZÍHO TĚLA	61
SKLERITY, SEGMENTACE A ZÁKLADNÍ ODSTAVCE HMYZÍHO TĚLA	66
TĚLNÍ STĚNA A POVRCH TĚLA HMYZU	68
Tělní pokryv (integument)	68
Chitin	69
Cuticula hmyzu	74
1. Epicuticula	74
2. Exocuticula	76
3. Endocuticula	76
4. Epidermis (Hypodermis)	77
5. Basální blána	78
Sklerotisace	78
Vnější přívěsky tělní stěny a povrchové skulptury hmyzu	79
Zbarvení hmyzího těla	84
1. Strukturální zbarvení hmyzu	84
2. Pigmentosní zbarvení hmyzu a hmyzí pigmenty vůbec	86
3. Zbarvení kombinované	88
Ornamentura hmyzu	89
Význam zbarvení hmyzu v okolní přírodě	90
HLAVA	105
Základní tvar a vnější struktura hlavy	112
Základní struktura hlavy	113
Druhotné rozdělení crania ve sklerity	117
Phragmosa	117

TYKADLA — ANTENNAE	119
Tykadlo jakožto pomocný orgán kopulační	130
Tykadlové žlázy — glandes antennales	131
ÚSTNÍ ORGÁNY — TROPHI	131
Svrchní pysk — labrum	133
Kusadla prvního páru — mandibulae	134
Kusadla druhého páru — maxillae	140
Makadla čelistní — palpi maxillares	145
Spodní pysk — labium (maxilla druhého páru)	148
Makadla pysková — palpi labiales	151
Hypopharynx	152
Ústní orgány hmyzu jiného než kousacího typu	154
Přehled organizace ústních ústrojů v jednotlivých řádech hmyzu	155
Kousavé orgány upravené k injekci žaludečních šťáv a ssavé	
orgány brouků	158
Ústní orgány blanokřídlého hmyzu (Hymenoptera)	161
Ústní orgány chrostíků (Trichoptera)	162
Ústní orgány motýlů (Lepidoptera)	163
Snovací mechanismus housenek motýlů	165
Ústní orgány dospělých motýlů	165
Ústní orgány srpic (Mecoptera — Panorpata)	168
Ústní ústroje hmyzu dvojkřídlého (Diptera)	169
Hlava a ústní orgány larev Dipter.	170
Cephalopharyngeální kostra (skelet) larev much	172
Ústní orgány dospělých much	174
Ústní ústroje blech (Aphaniptera)	183
Ústní orgány puchýřnatek (Thysanoptera — Physo-	
poda)	183
Ústní orgány vši (Anoplura)	185
Ústní orgány hmyzu bodavého (Rhynchota)	188
Hlava Rhynchot	188
Vlastní sosák Rhynchot	194
Hypopharynx, nassávací orgán a vlastní ústa Rhynchotů	195
Mandibuly a maxilly Rhynchotů	197
Ústní orgány bodavých Apterygot (Hmyzenky-	
Protura)	199
Redukce a degenerace ústních orgánů	199
Žlázy ústních orgánů	202
1. Mandibulární žlázy	202
2. Maxilární žlázy	202
3. Labiální žlázy	203
KRAJINA KRČNÍ — CERVIX (CERVICUM)	204
HRUŤ — THORAX	206
Thorax Apterygotů (thorakální somity bez křídel)	210
Thorakální tergity Apterygotů	210
Pleurální část thoraxu a sternopleurální krajina	
Apterygotů	211
Pleurální část thoraxu a sternopleurální krajina Pterygotů	212

Thorakální sternity	213
Důsledky obráceného postavení thorakálních sternitů	215
Prothorax — Předohruď	217
Pterothorax	223
Přehled skleritů hrudi a endothoraxu (tabulka)	229
Hrudní svalstvo	230
Vnitřní kostra thoraxu — thorakální endoskelet (endothorax)	235
NOHY HMYZU	237
Segmentace hmyzích noh	237
1. Kyčle — Coxa	241
2. Příkyčlí — trochanter	245
3. Stehno — femur	246
4. Střední článek — Medius	248
5. Holeň — tibia	249
6. Chodidlo — tarsus	251
7. Konečný chodidlový článek — praetarsus	253
Svalstvo nohy hmyzu	257
Jak hmyz chodí	260
Funkce hmyzí nohy	261
1. Nohy přilínivé	262
2. Nohy skákavé a skok hmyzu vůbec	262
3. Nohy záchytné	264
4. Nohy hrabavé	265
5. Nohy upravené k chůzi po vodě	267
6. Nohy kormidlovací	267
7. Nohy plovací	268
8. Nohy loupeživé	268
9. Zvláštní případy specialisace noh	271
Nohy jako pomocný orgán kopulační	273
KŘÍDLA HMYZU	274
Původ křídel	277
Základní morfologie hmyzích křídel	280
1. Base křídla	281
2. Přední okraj křídla	282
3. Zadní (anální) kraj křídla	282
4. Vrchol křídla (Apex)	282
5. Vnější (apicální) kraj křídla	282
6. Ramenní úhel křídla (angulus humeralis)	283
7. Anální úhel křídla	283
8. Krajiny křídla	283
A. Krajina ohybová (axillární) — (area articularis nebo <i>laris</i>)	283
B. Vlastní křídelní plocha (ala)	284
Basální elementy křídla — Pteralia	292
Modifikace křídel hmyzu	295
Oba páry křídel různě velké nebo rozmanitě upraveny	296
Oba páry křídel stejné velikosti, úpravy a tvaru	296
Proč křídla hmyzu při letu drží pohromadě	306
Svaly hmyzího křídla	307
1. Dorsální svaly	308

2. Svaly axilární	309
3. Svaly basalární	309
4. Svaly subalární	310
5. Svaly tergesternální	310
Pohyb hmyzího křídla	311
Rozpínání a skládání křídel u hmyzu	311
Pohyby hmyzího křídla při letu	311
Pohyb křídla během letu	313
ABDOMEN — ZADEČEK HMYZU	317
Physogastrie	322
Funkce abdominu u hmyzu	328
Základní úprava abdominálních článků	330
Tergity abdominu	333
Pleurity abdominu	334
Sternity abdominu	334
Viscerální články abdominální	335
Genitální články	336
Desátý segment	338
Jedenáctý segment	339
Dvanáctý segment	341
Vzájemný poměr tergitů a sternitů abdominu	341
Okončiny abdominu	342
1. Uropody čili cerky	343
2. Praegenitální abdominální přívěsky Apterygot	344
a) Abdominální přívěsky Protur	345
b) Abdominální přívěsky chvostoskoků (Col- lembol)	345
c) Abdominální přívěsky Thysanur	348
3. Abdominální přívěsky larev okřídlených hmyzů (Pterygot)	352
Urogomphi	358
Svalstvo abdominu	359
ABDOMEN A VNĚJŠÍ KOPULAČNÍ ORGÁNY	365
Základní organisace vnějších kopulačních orgánů u samců	369
Podvojně samčí vnější kopulační orgány hmyzu	370
Samčí vnější pohlavní orgány Thysanur	371
Samčí vnější kopulační orgány okřídlených hmyzů	372
1. Phallické orgány	374
2. Periphallické orgány	376
a) 1. Gonopody	377
b) 2. Gonapophysy a nepohyblivé orgány periphallické	380
Vnější kopulační orgány samců Lepidopter (mo- týlů)	381
I. Osmý článek abdominu	382
II. Devátý článek abdominu	383
III. Desátý článek abdominu	389
Samčí kopulační ústroje vážek (Odonata)	390
Samičí kopulační orgány hmyzu	392

Kladélko u okřídlených hmyzů (Pterygot)	394
Kladélko u svižníků	403
ZVUKOTVORNÉ ORGÁNY HMYZU A STRIDULA- CE	405
VNITŘNÍ KOSTRA HMYZU (endoskelet)	413
Vnitřní kostra hmyzí hlavy	417
Švy — sutury	422
SPOJE POHYBLIVÝCH SKLERITŮ	423
HMYZÍ ŽLÁZY	425
Cuticulární žlázy (tegumentární žlázy)	427
1. Žlázy tubulosní	430
2. Žlázy acinosní	431
3. Žlázy pseudoacinosní	431
Pseudocelly	434
Některé zvláštní typy žláz	435
1. Exuviální žlázy	435
2. Segmentální žlázy	435
3. Frontální žlázy vřekazů	436
4. Žlázy s vnitřní sekrecí	437
5. Žlázy ve spojení s rozplozovacím systémem	438
Různé sekrety hmyzu	439
1. Hedvábí	439
2. Vosky	441
3. Hmyzí laky	445
4. Hmyzí jedy	447
5. Sekrety vonné	450
6. Různé sekrety smrduté a repugnatorické	451
7. Sekrety žíravé	453
8. Sekrety na vzduchu vybuchující	453
HMYZÍ SVALSTVO	454
HISTOLOGICKÁ SKLADBA HMYZÍCH SVALŮ	454
ZAŽÍVACÍ TRAKT HMYZU A ZAŽÍVACÍ ORGÁ- NY VŮBEC	458
Stomodaeum — přední ectodermální úsek hmyzího zaživacího traktu	463
Histologická stavba stomodaea	465
Pharynx — požerák	466
Jícen — aesophagus	467
Vole — ingluvies	468
Žaludek žvýkací — proventriculus	469
Cardiacální valva	471
Střední střevo — mesenteron	472
Histologie mízního žaludku (ventriculu)	474
Fysiologie středního střeva	477

Proctodaeum — (Zadní střevo)	479
Histologie zadního střeva	480
Pylorus — vrátník	481
Přední část zadního střeva — Intestinum	481
Konečník — rectum — a jeho orgány	482
Filtrovní komora	483
Fysiologie zaživacího pochodu u hmyzu	485
Potřeba potravy u hmyzu	486
Přijímání potravy	488
Druh a kvalita potravy a základní typy hmyzu podle druhu vý-	
živy	489
Omnivora (Pantophaga, druhy euophagní)	489
Phytophaga. Hmyz býložravý	489
Zoophaga	490
Parasita	490
Trávení	491
Resorpce	496
Vyměšování nepotřebných zbytků — defekace	497
DÝCHACÍ SYSTÉM — SYSTÉM RESPIRAČNÍ	499
Dýchání povrchem těla	500
Krevní žábry	501
Úprava tracheálního systému hmyzu	502
Základní plán tracheisace hmyzu	507
Vzdušnicový (tracheální) systém hmyzu	511
Spiraculy hmyzu	514
Tracheální soustava hmyzí hlavy	522
Tracheální soustava hmyzího thoraxu	525
Tracheální soustava hmyzího abdominu	527
Tracheální žábry (Pseudobranchie)	528
Mechanismus a fyziologie tracheálního dýchání	531
Dýchání difusní	533
Dýchání tracheální ventilací	533
Dýchání hmyzů vodních a endoparasitů	539
Dýchání vodních hmyzů s otevřeným tracheálním systémem	540
Dýchání vodních hmyzů s uzavřeným tracheálním systémem	545
Dýchání endoparasitických hmyzů	545
ORGÁNY HMYZÍHO OBĚHU KRVE	547
Tělní dutina u hmyzu	549
Hmyzí krev	550
Krevní plasma — haemolymfa	550
Krevní tělíska hmyzu — haemocyty	553
Dorsální céva, diaphragmata a krevní siný	555
Dorsální céva	556
Srdce	557
Aorta	559
Dorsální diaphragma (pericardiální septum)	560
Dorsální sinus (pericardiální sinus)	562
Periviscerální sinus (viscerální sinus)	562

Perineurální (viscerální) diaphragma (perineurální septum)	562
Ventrální (perineurální) sinus a další prostory krevní	563
Accessorické pulsující orgány	564
Tukové těleso, corpus adiposum	565
Corpora allata	566
Corpora cardiaca	567
Pericardiální buňky (Corpora pericardiaca)	568
Oenocyty	568
Světélkující orgány u hmyzu. Bioluminiscence	569
EXKREČNÍ ORGÁNY HMYZU	573
Pokryv tělní jakožto exkretorické ústrojí	574
Zaživací trakt hmyzu a exkrece	575
Nephrocyty	575
Paracardiální buňky	576
Malpighické orgány (Vasa Malpighii)	576
NERVOVÝ SYSTÉM HMYZU	580
Histologie a základní prvky nervového systému hmyzu	580
1. Neurony sensorické	581
2. Neurony motorické	584
3. Neurony associační čili internunciální	585
Ganglia	586
Nervy hmyzu	588
Centrální nervový systém	590
Mozek hmyzu (cerebrum, cerebrální ganglion)	592
Protocerebrum	595
Deutocerebrum	598
Tritocerebrum	599
Supraoesophagiální ganglion)	599
Ventrální páska	600
Periferální nervový systém	601
Sympatický nervový systém	601
Stomatogastrický systém nervový	602
Ventrální sympatický systém nervový	603
SMYSLOVÉ ORGÁNY HMYZU	605
ZÁKLADNÍ ROZTŘÍDĚNÍ A STRUKTURA HMYZÍCH CI- TOVÝCH ORGÁNŮ	607
1. Smyslové brvy — Sensillae trichoideae	610
2. Sensilly basiconické a styloconické. Sensillae basiconicae et styloconicae	612
3. Sensilly coeloconické. Sensillae coeloconicae	613
4. Sensilly ampullovité. Sensillae ampullaceae	613
5. Sensilly zvonovité. Sensillae campaniformes (campanuliformes)	614
6. Sensilly placoidní. Sensillae placoideae	614

FUNKCE INTEGUMENTÁRNÍCH SMYSLOVÝCH ORGÁNŮ

HMYZU	615
1. Orgány smyslu čichového (olfaktorické orgány)	616
2. Orgány smyslu chuťového (gustatorické)	618
3. Orgány smyslu hmatového	618
4. Orgány smyslu pro vibraci a otřesy prostředí	620
5. Smyslové orgány proprioreceptivní pro polohu a pohyb vlastního těla	620
6. Orgány smyslu statického	620
7. Smyslové orgány, opatřené čípky (scolophorové orgány)	621
Atympanální čípkové smyslové orgány (orgány chordotonální)	624
1. Trupové (truncální) chordotonální orgány	625
2. Pterální chordotonální orgány	625
3. Pedální (nožní) chordotonální orgány	626
4. Antennální (tykadlové) chordotonální orgány	626
Tympanální orgány hmyzu	628
1. Müllerův orgán	630
2. Pedální (nožní) tympanální orgány	631
Zrakové orgány hmyzu (orgány visuální)	634
Druh a tvar očí u hmyzu	637
Základní struktura zrakových orgánů hmyzu	638
1. Cornea — rohovka	640
2. Krystalinní tělísko	640
3. Pigmentové buňky	640
4. Retina	641
5. Tapetum	642
6. Basální blána oka	642
Rozdělení photoreceptorických orgánů hmyzu	642
1. Photoreceptivní orgány muších larev	643
2. Dorsální ocelly	644
3. Laterální ocelly (stemmata) larev hmyzů s proměnou dokonalou	646
4. Jednoduchá laterální očka (stemmata) u dospělých hmyzů	649
5. Složené oči hmyzu (oči komplexní, oculi compositi)	651
Modifikace složených očí	653
Struktura ommatidií	660
Ommatidia apposiční a superposiční	666
Barevné a tvarové vidění hmyzu	671
Hmyzí smyslové orgány s neznámými funkcemi	672

VNITŘNÍ POHLAVNÍ ORGÁNY HMYZU 674

SAMČÍ VNITŘNÍ POHLAVNÍ ORGÁNY 677

1. Varlata — testes	678
2. Chámovody — Vasa deferentia	681
3. Ductus ejaculatorius	682
4. Samčí semenné pouzdro (Vesicula seminalis)	682
5. Epidydymis	683

6. Accessorické žlázy. (Glandes accessoriae)	683
7. Gonopor	684
SAMIČÍ VNITŘNÍ POHLAVNÍ ORGÁNY	684
1. Vaječníky — ovaria	685
A) Ovarioly (vaječné trubice)	689
1. Terminální filament	689
2. Vaječná trubice	690
A. Germarium	690
B. Vitellarium	690
3 Stopka — pedicellus	695
2. Laterální vejcovody (oviducty)	695
3. Společný vejcovod — oviductus communis	696
4. Schrána semenná samičky, receptaculum seminis čili spermatheca	697
5. Accessorické samičí žlázy	698
6. Pohlavní komora — camera genitalis (Bursa copulatrix)	698
7. Vagina	699
8. Gonopor — pohlavní vývod	701
ZPŮSOB ROZMNOŽOVÁNÍ HMYZU	701
ODCHYLNÉ ZPŮSOBY ROZMNOŽOVÁNÍ HMYZU	703
POHLAVNÍ DIMORPHISMUS A DICHROISMUS	704
Hermaphroditismus, gynandromorfismus a intersexualita	711
VÝVOJ HMYZU	715
Základní pojmy embryologické	717
Hmyzí vajíčko	721
Rýhování vajíčka u hmyzu	722
Vytváření zárodečné pásky	726
Ektoderm hmyzu	729
Mesoderm hmyzu	730
Entoderm hmyzu	732
Embryonální obaly	733
Trophamnion a polyembryonie	734
Vývoj tělní segmentace	735
Blastokinese	737
Osud embryonálních obalů a vytvoření hřbetního uzávěru zárodku	739
Segmentální okončiny embryonální	740
Dutina tělní a dorsální céva	741
Původ tělního pokryvu	742
Vznik zažívacího traktu	742
Původ centrálního nervového systému	744
Vznik tracheálního systému	745
Vznik tukového tělesa	746
Embryonální základy pohlavních orgánů	746
Embryonální původ slinných žláz	747
Vybudování definitivního tvaru tělního	747

Líhnutí — eklose	749
Postembryonální vývoj hmyzu	752
I. Heterometabola	753
II. Holometabola	755
Stadium kukly (Pupa) u Holometabol	757
Vnější metamorfosa	761
Vnitřní metamorfosa	763
Hypermetamorfosa (Hypermetabolie)	767