Klapalekiana, 29: 39-43, 1993
ISSN 1210-6100

# Zadní křídla středoevropských znakoplavek (Heteroptera: Notonectidae)

# The hind wings of the central European backswimmers (Heteroptera: Notonectidae)

Miroslav PAPÁČEK & Jan PETR

Katedra biologie pedagogické fakulty, Jihočeská univerzita,
Jeronýmova 10, CZ-371 15 České Budějovice

**Morphology, hind wing venation, differential characters, reductional trend, Heteroptera, Notonectidae**

**Abstract.** Morphology of the hind wings of six central European notonectid species is illustrated. Data on venation, and differential characters are presented. According to the increasing wing reduction the species may be ranked into the following series: *Notonecta obliqua*, *N. viridis*, *N. glauca*, *N. maculata*, *N. lutea*, *N. reuteri*.

Ve fauně střední Evropy je zastoupeno šest druhů znakoplavek. Všechny se rovněž vyskytují na území Čech (Hoberlandt 1977): *Notonecta glauca* Linné, 1758 (s poddruhy *N. glauca glauca* Linné, 1758 a *N. glauca meridionalis* Poisson, 1926); *N. viridis* Delcourt, 1909 (s poddruhy *N. viridis viridis* Delcourt, 1909 a *N. viridis mediterranea* Hutchinson, 1928); *N. obliqua* Gallen, 1787 (poddruh *N. obliqua obliqua* Gallen, 1787); *N. maculata* Fabricius, 1794 (poddruh *N. maculata maculata* Fabricius, 1794); *N. lutea* Müller, 1776; *N. reuteri* Hungerford, 1928. *N. glauca* a *N. viridis* jsou poměrně běžnými druhy. Zbývající druhy jsou na území bývalého Československa rozšířeny víceméně ostrůvkovitě a jejich výskyt je poměrně vzácný. Znakoplavka *N. maculata* je podle některých názorů považována na území Čech a Moravy za ohrožený druh (Škapec 1989). *N. reuteri* byla zjištěna pouze na několika (5-6) lokalitách v Čechách a jedné lokalitě na Moravě. *N. obliqua* bývá nalézána zřídka pouze v Čechách.

Druhy *N. lutea* a *N. reuteri* lze od zbývajících druhů odlišit podle žlutého scutella. Pro rozlišení ostatních druhů bývá jako znaku užíváno zbarvení polokrovek (viz Hoberlandt 1959). Použití tohoto znaku však komplikuje poměrně velká variabilita zbarvení (cf. Kanjukova 1973, Papáček 1988). Popisy i vyobrazení polokrovek znakoplavek (viz např. Hungerford 1933) jsou uvedeny v řadě titulů heteropterologické literatury. Podrobnější údaje o žilnatině zadních křídel s výjimkou jediného druhu, *N. glauca*, k dispozici nemáme. Žilnatinu jeho zadního křídla i stavbu axilární oblasti detailně studovali Betts (1986) a Pučkova (1961, 1967, 1980). Nedostatek údajů o stavbě zadních křídel ostatních druhů byl důvodem našeho studia.

## MATERIÁL A METODIKA

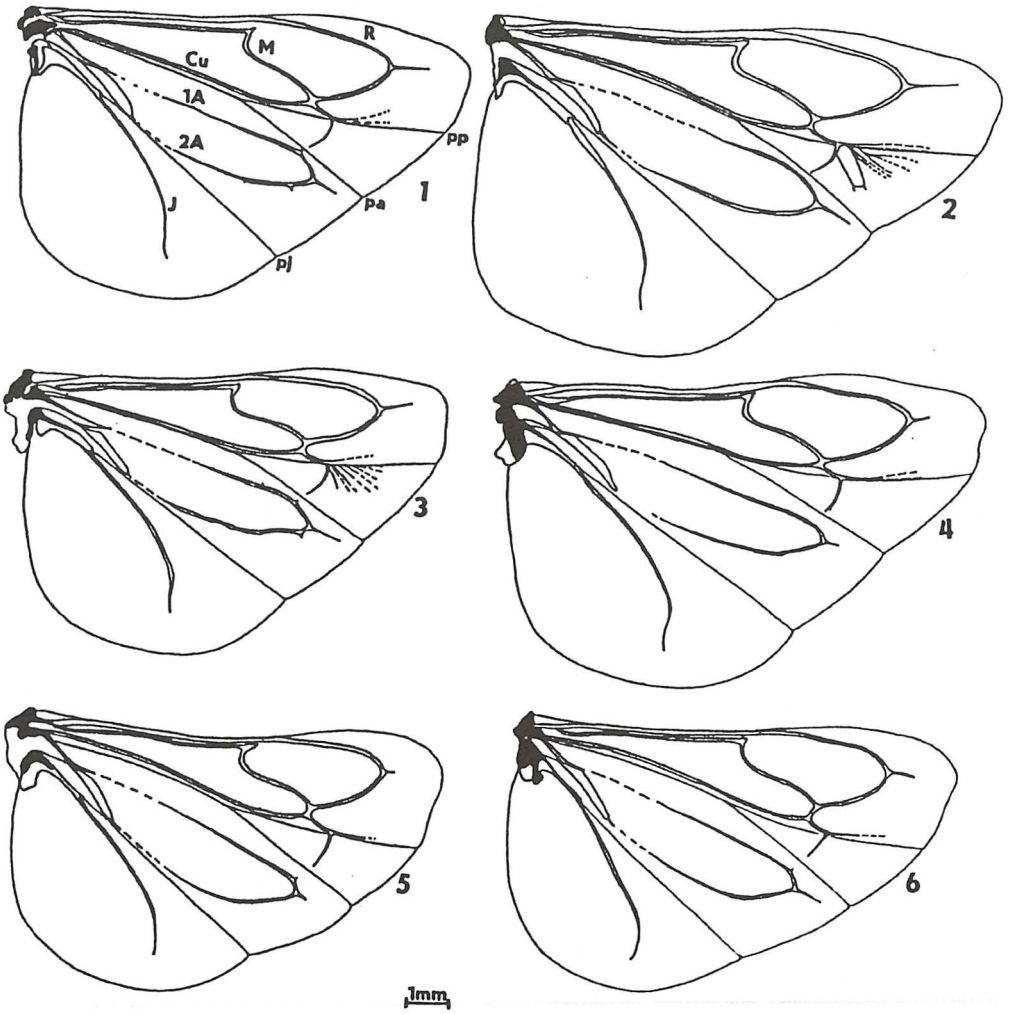
Byl užit na sucho preparovaný i v 70 % etanolu fixovaný materiál v úvodu uvedených poddruhů, který byl shromážděn na různých lokalitách Čech, Moravy a Slovenska prvním z autorů. Část srovnávacího materiálu byla poskytnuta ze sbírky katedry zoologie PřF UK v Praze prof. Dr. Pavlem Štysem.

Morfologie křídel byla studována na jejich mikropreparátech (médium glycerin). Nákresy byly zhotoveny za pomoci čtecího přístroje (Carl Zeiss, Jena). Variabilita křídelní žilnatiny byla sledována pouze u druhu *N. glauca* (50 kusů). Křídla ostatních druhů, respektive poddruhů byla studována v každém případě u 8-10 jedinců.

Terminologie užitá pro označení křídelních žilek odpovídá homologizaci, kterou uvádějí např. Betts (1986), Pučkova (1961, 1980) a Tanaka (1926). Tito autoři na rozdíl od Møllera Andersena (1982) předpokládají, že subcosta zadních křídel u nepomorfních a gerromorfních ploštic vymizela.

Zadní křídla znakoplavek představují typická křídla vodních ploštic se zřetelnými plica annalis, plica iugalis a rozsáhlou anojugální oblastí. Plica praeannalis je nevýrazná. V remigiální oblasti lze rozlišit tři žilky - radiální (R), mediální (M) a kubitální (Cu), v anální oblasti - 1. anální (1A) a 2. anální (2A) a v jugální oblasti pouze jedinou žilku - jugální (J) (= 3A, cf. Betts 1986). Obrys křídla je víceméně trojúhelníkovitý až nepravidelně vejčitý; apikální okraj remigiálního laloku s mělkým konkávním výkrojem.

V následujícím textu je podrobně popsána žilnatina křídla u *N. glauca*. U ostatních druhů uvádíme popisy pouze srovnávacím způsobem vzhledem k situaci u *N. glauca*.




Obr. 1 - 6. Pravá zadní křídla středoevropských druhů rodu Notonecta. 1 - *N. glauca*, 2 - *N. obliqua*, 3 - *N. viridis*, 4 - *N. maculata*, 5 - *N. lutea*, 6 - *N. reuteri*. Vysvětlivky: 1A, 2A - anální žilky; Cu - kubitální žilka; M - středová (mediální) žilka; R - radiální žilka; pa - plica analis; pj - plica iugalis; pp - plica praeanalis.

Figs 1 - 6. Right hind wings of the central European Notonecta species. 1 - *N. glauca*, 2 - *N. obliqua*, 3 - *N. viridis*, 4 - *N. maculata*, 5 - *N. lutea*, 6 - *N. reuteri*. Explanations: 1A, 2A - first and second anal veins; Cu - cubital vein; M - median vein; R - radial vein; pa - anal = vannal fold; pj - jugal fold; pp - preanal fold.

*N. glauca* (obr. 1). Obrys křídla trojúhelníkovitý. Žilka R vždy dobře sklerotizovaná a pigmentovaná zejména v distální oblasti. Žilka M pigmentovaná zpravidla až za svým "zlomem". Žilka Cu distálně s odvětvením dělícím se na 3 krátké žilky; 2 anteriorní nevýrazné, 3. - análně směřující - dobře sklerotizovaná. Žilky 1A a 2A distálně splývají, zřetelné zejména v distální třetině své délky. Žilka 1A s náznakem (zbytkem) costálně směřujícího odvětvení, který se téměř dotýká plica annalis. Žilka 2A s náznakem (zbytkem) jednoho, popř. dvou odvětvení směřujícího k jugálnímu laloku. V plánu žilnatiny křídel *N. glauca* byla zjištěna určitá variabilita, která se projevuje nezávisle na stupni sklerotizace a pigmentace (stáří) imag v následujících znacích:

1) Žilky R a Cu jsou celé tmavě pigmentované, mají různě dlouhé úseky pigmentované nebo (nejčastěji) pigmentované pouze v distální části;
2) Žilka M v místě svého "zlomu" oblá nebo s krátkým, apikálně směřujícím výběžkem (2 - 4 % jedinců);
3) Žilka 2A má buď 1 nebo 2 (u 35 - 40 % jedinců) jugálně směřující náznaky (zbytky v podobě výběžků) odvětvení;
4) Žilka J je na svém distálním konci rovná nebo esovitě zakřivená (frekvence obou znaků cca 50 %).

Byl srovnáván tvar křídla i žilnatina u poddruhů *N. glauca glauca* a *N. glauca meridionalis*. Rozdíly přesahující rámec výše uvedené variability nebyly zjištěny.

Tabulka. Některé znaky zadních křídel středoevropských druhů rodu *Notonecta*.
Table. Some characters of the hind wings of the central European *Notonecta* species.

| znak: (character) druh: (species) | obrys (outline) | L/W | distální odvětvení Cu (distal ramification from Cu) | X | Y |
|---|---|---|---|---|---|
| *N. glauca* | trojúhelníkovitý (triangular) | 1,5 | 3 | 1 - 2 | + |
| *N. obliqua* | trojúhelníkovitý (triangular) | 1,5 | vějířovitý archedictyon s 1 příčnou žilkou (fan-like archedictyon with transversal vein) | 0 | + |
| *N. viridis* | trojúhelníkovitý (triangular) | 1,5 | vějířovitý archedictyon (fan-like archedictyon) | 1 | + |
| *N. maculata* | trojúhelníkovitý (triangular) | 1,5 | 2 | 0 | - |
| *N. lutea* | trojúhelníkovitý, apex zaoblený (triangular, apex rounded) | 1,7 | 2 | 0 | + |
| *N. reuteri* | nepravidelně vejčitý (irregularly egg-shaped) | 1,7 | 2 | 0 | + |

Vysvětlivky: L = vzdálenost mezi druhým axilárním skleritem (Ax2) a apexem; W = kolmá vzdálenost mezi předním (kostálním) okrajem a nejzazším bodem zadního okraje; X = náznak odvětvení žilky 2A; Y = žilka 1A distálně přiblížena k plica analis (pa): + = ano; - = ne.
Explanations: L = dimension: second axilary sclerite (Ax2) - apex; W = dimension: anterior (costal) margin - most caudal point of hind margin; X = remnant of ramification from second anal vein (2A); Y = first anal vein (1A) distally near preanal fold (pa): + = yes; - = no.

*N. obliqua* (obr. 2). Obrys křídla i žilnatina jako u předešlého druhu s následujícími rozdíly: distální odvětvení žilky Cu se vějířovitě rozbíhá v sérii žilek typu archedictyonu s 1 žilkou příčnou (1 celula). Žilka 2A bez jugálně směřujícího výběžku.

*N. viridis* (obr. 3). Žilka Cu s distálním vějířovitým odvětvením typu archedictyonu; bez příčné žilky. Výběžek žilky 2A leží distálněji než u *N. glauca*. Rozdíly mezi žilnatinou křídel *N. viridis viridis* a *N. viridis mediterranea* nebyly zjištěny.

*N. maculata* (obr. 4). Žilka Cu v distální části odvětvena v podobě furky; obě větve furky dobře sklerotizované, přední užší než zadní. Žilka 1A ve své distální části oddálena od plica annalis. Žilka 2A bez náznaku odvětvení.

*N. lutea* (obr. 5). Obrys křídla trojúhelníkovitý, apex remigia podstatně více zaoblený než u předešlých druhů. Žilka M ve svém zlomu s relativně dlouhým, apikálně směřujícím výběžkem. Distální odvětvení žilky Cu v podobě furky s víceméně stejně výraznými a dobře sklerotizovanými větvemi. Žilka 2A bez náznaku odvětvení.

*N. reuteri* (obr. 6). Obrys křídla nepravidelně vejčitý. Distální odvětvení žilky Cu v podobě furky s jen obtížně rozlišitelnými větvemi. Žilka 2A bez náznaku odvětvení. Nejvýraznější znaky, kterými se liší křídla studovaných druhů, jsou přehledně uvedeny v tabulce. Z údajů uvedených v této tabulce je patrný i redukční trend charakteristický pro křídla nepomorfních a gerromorfních ploštic vůbec (cf. Pučkova 1961, M-ller Andersen 1982), a to redukční trend v "řadě" *N. obliqua*, *N. viridis*, *N. glauca*, *N. maculata*, *N. lutea* a *N. reuteri*. Tato tendence je patrná v podobě zmenšování počtu žilek v distálním odvětvení žilky Cu, ale i v podobě zúžení jugálního laloku (šířky křídla) u *N. lutea* a *N. reuteri* oproti druhům ostatním.

PODĚKOVÁNÍ: Za poskytnutí srovnávacího materiálu *N. reuteri* děkujeme prof. Dr. Pavlu Štysovi z katedry zoologie přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy v Praze.

## LITERATURA

BETTS C.R. 1986: The comparative morphology of the wings and axillae of selected Heteroptera. *J. Zool. Lond. (B)*, 1: 255-282.

HOBERLANDT L. 1959: Řád Ploštice - Heteroptera, pp. 277-381. In: KRATOCHVÍL J. (ed.): *Klíč zvířeny ČSR III. (The key of Czechoslovak animals III).* Academia, Praha, 869 pp. (in Czech).

HOBERLANDT L. 1977: Heteroptera. In: DLABOLA J. (ed.): Check list enumeration insectorum Bohemoslovakiae. *Acta Faun. Entomol. Mus. Nat. Pragae*, 15, Suppl. 4: 61-88.

HUNGERFORD H.B. 1933: The genus Notonecta of the World. *Univ. Kansas. Sci. Bull.*, 21 (9): 1-195.

KANJUKOVA E.V. 1973: Gladyši (Heteroptera, Notonectidae) fauny SSSR. (Pondskaters of Soviet union fauna). *Entomol. Obozr.*, 52: 352-366 (in Russian, English abstr.).

MØLLER ANDERSEN N. 1982: *The semiaquatic bugs (Hemiptera, Gerromorpha). Phylogeny, Adaptations, Biogeography and Classification. Entomograph, 3.* Scandinavian Science Press LTD, Klampenborg - Denmark, 455 pp.

PAPÁČEK M. 1988: Melanotická forma znakoplavky Notonecta glauca L. (Heteroptera, Notonectidae) z jižních Čech. (The melanotic form of Notonecta glauca from South Bohemia). *Sbor. Jihočes. Muz. v Čes. Budějovicích, Přír. vědy*, 28: 45-50 (in Czech, English abstr.).

PUČKOVA L.V. 1961: Žilkovanija zadnych kryl vodnych i priberežnych naprivtverdokrylych.(Hind wings venation of aquatic and semiaquatic bugs). *Praci Inst. Zool.*, 17: 124-130 (in Russian, English abstr.).

PUČKOVA L.V. 1967: Aksiljarnaja oblast kryl vodnych naprivtverdokrylych (Hemiptera, Heteroptera). (Wings axillary region of aquatic bugs). *Dopov. AN URSR*, Ser. B, 1967 (2): 157-159 (in Russian, English abstr.).

PUČKOVA L.V. 1980. Skeleto-myšečnyj, sensornyj i železistyj apparat golovy i grudi vodnych raznokrylych. (Skeleto-muscular, sensory and glandular apparatus of head and thorax in aquatic Heteroptera). *Trudy Vsesojuz. Entomol. Obšč.*, 62. Nauka, Leningrad, 216 pp. (in Russian).

ŠKAPEC L. 1989: Ploštice (Heteroptera) v červené knize ohrožených druhů rostlin a živočichů ČSSR. (Bugs in the Czechoslovak red book of plant and animal species). *Práce Slov. Ent. Společ. SAV, Bratislava,* 8: 53-59 (in Czech, English abstr.).

TANAKA T. 1926: Homologies of the wing veins of the Hemiptera. *Acta Zool. Japon.*, 11: 33-57.

## SUMMARY

Morphology of the hind wings of six central European notonectids have been studied. *N. obliqua* has the distal "archedictyon-like" ramification of the cubital vein with one transversal view (one celula). *N. viridis* has longitudinal cubital ramification. *N. lutea* and *N. reuteri* have the fork-like ramification only. *N. glauca*, *N. viridis*, *N. obliqua* and *N. maculata* have triangular-shaped outlines of hind wings. Hind wing apex of *N. lutea* is rounded. *N. reuteri* has irregularly egg-shaped outlines of hind wings. Reduction of the hind wings increases in the series *N. obliqua*, *N. viridis*, *N. glauca*, *N. maculata*, *N. lutea* and *N. reuteri*.