

Ditiskoj

Oldřich Arnošt Fischer

Prelego por Esperantista Klubo en Brno, la 4-an marto 2015

Enkonduko

Ditiskoj (Dytiscidae) estas rabaj akvaj skaraboj. Ili apartenas en ordon skaraboj (Coleoptera) kaj, kune kun karaboj (Carabidae) kaj kirluloj (Gyrinidae), en subordon karnovoruloj (Adephaga). Ili ĉasas kaj voregas malgrandajn akvajn bestojn, sed ankaŭ voregas iliajn mortajn korpojn. En tuta mondo troviĝas 4 000 specioj da ditiskoj, en Ĉeĥa Respubliko 132 specioj. La ditiskoj troviĝas en ĉiuj tipoj de akvaj fontoj: en flakoj, fontoj, stagnantaj kaj torentaj akvoj, en riveretoj, riveroj, fiŝlagoj, marĉoj kaj torfejoj.

Aspekto

Adultaj eŭropaj ditiskoj estas longaj 1,7 – 44 mm. Grandaj specioj de eŭropaj ditiskoj apartenas al la plej grandaj akvaj skaraboj. Interese, ke tropikaj specioj de ditiskoj ne estas tiel grandaj ol ditiskoj de malvarmaj eŭropaj akvaj fontoj. Interesaj specioj de ditiskoj troviĝas en kavoj – tiuj ditiskoj ne havas okulojn, ĉar ili ne bezonas la okulojn en mallumo de la kavoj. Formoj de korpoj estas akvodinamikaj (**Bildo 1**). La ditiskoj ne havas okulfrapantajn kolorojn. Ili estas nigraj, brunaj kaj verdaj, iam kun flavaj ornamoj. Antenoj estas fadenofarmaj. Ili havas du paroj de flugiloj (la unua, malmola paro de la flugiloj nomiĝas elitroj) kaj tri parojn de piedoj. Korpo estas kovrita de sekretoj kun kontraŭbakteria efiko. Krom tio endanĝeritaj skaraboj ŝpricas malodorajn sekretojn, kiuj forpuŝas rabajn bestojn. La dua kaj tria paroj de piedoj estas platigitaj kaj brovitaj. Ili funkcias kiel remiloj. La unua paro de piedoj de maskloj havas ensuĉiĝilojn, kiuj ebligas teni sin sur elitroj de femalo dum kopulacio. Sur elitroj de femaloj de kelkaj specioj estas sulkoj, kiuj ebligas tenadon de la maskloj dum kopulacio.

Spirado

Antaŭloj de ditiskoj estis teraj skaraboj, kiuj dum evoluo adaptis al vivo en akvo. Tial ili spiras aeron oksigenon el aero per traĥea sistemo same kiel teraj skaraboj. La ditiskoj kaj aliaj insektoj ne havas sangon, sed hemolimfon, kies ĉeloj ne kapablas transporti oksigenon. Tial sur korpo de la ditisko situas poroj, per kiuj komencas aeraj tuboj, traĥeoj. La traĥeoj en korpo de la ditisko branĉiĝas, kreante reton. Etaj branĉetoj de la traĥeoj iras al ĉeloj. Tial ĉiu ĉelo en korpo de la ditisko havas sian propran aerodukton.

(Tiu traĥea sistemo de spirado bone funkcias, se korpo de skarabo ne estas tro granda. Tial ekzemple la plej granda skarabo de la mondo, sudamerika cerambiko *Titanus giganteus*, mezuras nur 26-29 cm.)

La ditisko naĝas sub akva nivelo, sed ĝi bezonas de tempo al tempo elmerĝi sian abdomenon kaj enĉerpi aeron sub elitrojn (**Bildo 2**). Provizo de aero sub elitroj sufiĉas al ditisko por proksimume 15-30 minutoj. Se vintre glaco sur akvo nivelo malpermesas al ditisko normale spiri, ĝi elŝovas aerovezikon desub la elitroj (**Bildo 3**). La aeroveziko komencas en traĥeoj. La oksigeno estas disiĝita en akvo. Malvarma akvo povas enhavi multe da oksigeno, varma akvo nur malmulte. En aeroveziko estas malmulte da oksigeno. Tial

la oksigeno el akvo difuzas en la aervezikon kaj la ditisko povas ĝin spiri. La sistemo funkcias nur vintre, en malvarma akvo, kiam la akvo enhavas sufiĉe da oksigeno.

Vivciklo

Femaloj de ditiskoj metas siajn ovetojn en akvajn kaj marĉajn plantojn, ekzemple *Alisma plantago aquatica*, *Sagittaria sagittifolia* kaj *Potamogeton natans*. Tial la ditiskoj preferas neprofundajn akvajn fontojn kun multe da plantoj.

Larvoj havas tri parojn de piedoj (**Bildo 4**). Malgrandaj larvoj de ditiskoj spiras oksigenon el akvo per tuta surfaco de korpoj. Grandaj larvoj de tempo al tempo spiras aeron sur akva nivelo. La larvoj de granda specio *Dytiscus marginalis* povas esti eĉ 55 mm longaj. Tio estas veraj krokodiloj inter insektoj. Tiu larvo, kiu kapablas voregi pli ol 50 ranidojn dum unu tago, atakas malgrandajn fiŝetojn. Kapo de la larvo havas du grandajn mandiblojn. Se la larvo kaptas predon, ĝi injektas per kanaletoj en mandibloj venenon en korpo de la predo. Poste injektas digestan fluidaĵon, kiu fluidigas molajn histojn de la korpo. La larvo de ditisko suĉas tiujn fluidigitajn histojn de la predo. Larvoj de ditiskoj estas kanibaloj. Larvo kreskas kaj tial ĝi dufoje ŝanĝas sian haŭton. Granda larvo forlasas akvon, faras ĉambreton en tero kaj tie ĥrizalidas. La ĥrizalido ne tuŝas sur la tero tute, sed nur per siaj antaŭa kaj malantaŭa finoj. Tio estas protektado kontraŭ fungoj. Adultaj skaraboj bonege flugas kaj serĉas novajn trovlokojn (**Bildo 5**). Nokta aktiveco estis observita je la specioj *Dytiscus marginalis*, *D. dimidiatus*, *Ilybius ater*, *Hydroporus palustris* kaj *Hygrotus inequalis*. Kelkaj specioj de ditiskoj povas nokte esti alogitaj de lumo de lampo.

Signifo

Larvoj de ditiskoj voregas etajn akvajn krustaceojn de ordoj Cladocera, Copepoda kaj Ostracoda, larvojn de efemeroj (Ephemera), ĥironomojn (Chironomidae), kaj multe da aliaj akvaj insektoj. La plej signifa estas voregado de larvoj kaj ĥrizalidoj de kuloj. Ditiskoj ne estas tiel signifaj voregantoj de larvoj de kuloj kiel akvaj hemipteroj (ekz. *Sigara faleni*, *Notonecta glauca* kaj *Plea leachi*), sed ili estas pli signifaj ol larvoj de libeloj. Kvankam kaptado de malgrandaj fiŝoj kaj ranidoj ditiskoj ĝenerale estas utilaj, ĉar ili voregas larvojn kaj ĥrizalidojn de kuloj.

Kelkaj ditiskaj specioj estas indikiloj de kvalito de akvo.

Ditiskoj kiel nutraĵo

Homoj en Afriko, Azio kaj Latina Ameriko manĝas adultajn ditiskojn. Tiuj akvaj skaraboj enhavas utilajn proteinojn kaj grasojn, sed kelkaj specioj povas enhavi fenolon aŭ venenojn de fitoplanktono. Se tiu nutraĵo ne estas kontrolita per bestkuracistoj, oni ne rekomendas manĝi tiujn skarabojn.

Malamikoj de ditiskoj

Ovetoj de ditiskoj estas atakitaj de himenopteraĵoj parazitoidoj. Etaj vespetoj de la familioj Mymaridae, Trichogrammatidae kaj Eulophidae kapablas ne nur flugi, sed ankaŭ naĝi sub akvo uzante siajn flugilojn kiel naĝilojn. La vespetoj trovas en akvo ovetojn de la ditiskoj kaj metas en ilin siajn ovetojn. Larvoj de la vespetoj evoluas en ovetoj de ditiskoj. Ekzemple en unu oveto de la ditisko *Dytiscus marginalis*, kiu havas diametron 7 mm, povas evolui eĉ kelkaj larvoj de vespetoj. Tial la vespetoj estas tre malgrandaj, ekzemple unu specio de la familio Trichogrammatidae estas longa nur 0,4 mm.

Larvoj kaj adultaj ditiskoj estas voregitaj de fiŝoj, amfibioj, reptiloj, birdoj kaj mambestoj.

Studado de ditiskoj en Ĉeĥa Respubliko

Determinado de ditiskoj, precipe malgrandaj specioj, estas malfacila, ĉar tiuj specioj similas unu al la alia. Oni devas observi malgrandajn strukturojn, ofte sur subaj partoj de korpoj, uzante mikroskopon. Bona determinilo estas ekzemple pola libro de GALEWSKI (1971). En Ĉeĥa Entomologia Societo (fondita en la jaro 1904) laboras sekcio por studado de akvaj skaraboj, kiu eldonis Katalogon de akvaj skaraboj de Ĉeĥa Respubliko (BOUKAL k. a. 2007). En la Katalogo estas multe da utilaj informoj pri la ditiskoj. Por bona scio de la ditiskoj estas utila studi ankaŭ fakajn artikulojn, kiujn publikas entomologoj de najbaraj ŝtatoj. Internacia kunlaboro en scienco (ne nur en entomologio) estas necesa por progreso de la homaro.

Kiel ni povas helpi al ditiskoj

La ditiskoj bezonas precipe vivmedion, en kiu ili povas evolui. Se ni havas baseneton en nia ĝardeno, ni lasu tie akvajn plantojn. Ditiskoj rekompencas vian helpon per neniigado de larvoj kaj ĥrizalidoj de kuloj.

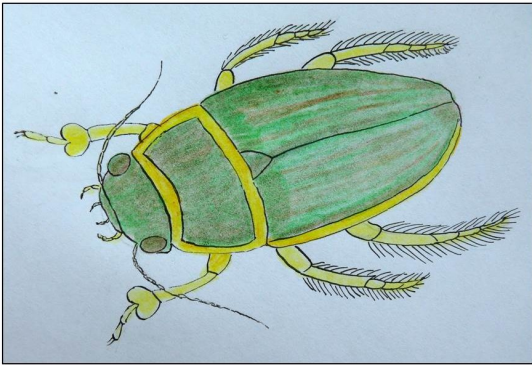
Rekomendita literaturo

- BOUKAL D.S., BOUKAL M., FIKÁČEK M., HÁJEK J., KLEČKA J., SKALICKÝ S., ŠŤASTNÝ J. & TRÁVNÍČEK D. (2007): Katalog vodních brouků České republiky / Catalogue of water beetles of the Czech Republic. Klapalekiana, **43 (Suppl.)**: 1-289.
- BUCHAR, J., DUCHÁČ, V., HŮRKA, K. & LELLÁK, J. (1995): Klíč k určování bezobratlých. 1-a eld., Prago, Scientia, 285 paĝoj.
- FISCHER, O.A. (2012): Kuloj – flugantaj turmentuloj. – www.literatura.bucek.name/brno/fischer-kuloj.pdf
- FISCHER, O.A. (2012): Naturo de Brno. – www.literatura.bucek.name/brno/fischer_naturo-de-brno_120508.pdf
- FRELİK, A. (2014): Food of adult diving beetles *Colymbetes fuscus* (Linnaeus, 1758) and *C. striatus* (Linnaeus, 1758)(Coleoptera: Dytiscidae) in the Zehlau Peatbog and in Oxbow lakes and fens (the Biebrza Marshes). Polish Journal of Entomology, **79**: 253-260.
- FURSOV, V.N. (2004): New data on the biology and distribution of the *Lathomeroidea silvarum* Nowicki, 1937 (Chalcoidea: Trichogrammatidae) – an egg parasitoid of water beetles (Hydrophilidae and Dytiscidae). Russian Entomological Journal, **13**: 165-169.
- GALEWSKI K. (1971): Pływakowate – Dytiscidae. Klucze do oznaczenia owadów Polski, Część XIX, Chrząszcze – Coleoptera, Zeszyt 7, Warszawa, Państwowe wydawnictwo naukowe, 112 paĝoj.
- HÁJEK, J. (2009): Coleoptera. Dytiscidae. Folia Heyrovskyana, Series B, **11**: 1-32.
- HENDRICH, L. (1994): *Yola bicarinata* (Latreille, 1804) in der Tschechische Republik (Col., Dytiscidae). Entomologische Nachrichten und Berichte, **39**: 252.
- JABLOŃSKI, G. & LEPZYŃSKA (2014): Dobowa aktywność pluskwiaków wodnych (Hemiptera: Heteroptera) i chrząszczy (Coleoptera). Wiadomości entomologiczne, **33**: 234-248.
- JACKSON, D.J. (1964): Observations on the life-history of *Mestocharis bimaculatus* (Dulman)(Hym. Eulophidae), a parasitoid of the eggs of Dytiscidae. Opuscula Entomologica, **29**: 81-97.
- JACKSON, D.J. (1966): Observations on the biology of *Caraphractus cinctus* Walker (Hymenoptera: Mymaridae), a parasitoid of the eggs of Dytiscidae (Coleoptera). I. Methods of rearing and number bred on different host eggs. Transactions of the Royal Entomological Society of London, **110**: 533-554.

- JAVOREK, V. (1978): Kapesní atlas ploštic a kříšů. 1-a ed., Prago, Státní pedagogické nakladatelství, 400 paĝoj.
- LUNDKVIST, E., LANDIN, J., JACKSON, M. & SVENSON, C. (2003): Diving beetles (Dytiscidae) as predators of mosquito larvae (Culicidae) in field experiments and in laboratory tests of prey preference. *Bulletin of Entomological Research*, **93**: 219-226.
- NILSSON, A.N. & SVENSSON, B.W. (1994): Dytiscid predators and culicid prey in two boreal snowmelt pools differing in temperature and duration. *Annales Zoologici Fennici*, **31**: 365-376.
- OBENBERGER, J. (1959): Kapitoly o broucích. 1-a ed., Prago, Orbis, 256 paĝoj.
- PLAVILŠČIKOV, N.N. (1963): Z říše hmyzu. 1-a ed., Prago, Mladá fronta, 172 paĝoj.
- RAMOS-ELORDUY, J., PINO, J.M.P & MARTÍNEZ CAMACHO, V.H. (2009): Edible aquatic Coleoptera of the world with an emphasis on Mexico. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 2009, **5**:11 doi: 10.1186/1746-4249-5-11, <http://www.ethnobiomed.com/content/5/1/11>.
- RICHOLF-RIEHMOVÁ, H. (1997): Hmyz a pavoukovci. 1-a ed., Prago, Knižní klub kaj Ikar, 287 paĝoj.
- SHANTIBALA, T., LOKESHWARI, R.K. & DEBARAJ, H. (2014): Nutritional and antinutritional composition of the five species of aquatic edible insects consumed in Manipur, India. *Journal of Insect Science* **14**: 14, <http://www.insectscience.org/14.14>.
- SHAVERDO, H. (2002): New data on the distribution of some species of *Agabus* Leach and *Ilibius* Erichson (Insecta: Coleoptera: Dytiscidae). *Koleopterische Rundschau*, **72**:123-125.
- SHIN-YA, O., KAWADA, H., DIDA, G.O., JUMA, D., SONYE, G., MINAKAWA, N. & TAKAGI, M. (2010): Predators of *Anopheles gambiense* sensu lato (Diptera: Culicidae) larvae in Wetlands, Western Kenya: confirmation by polymerase chain reaction method. *Journal of Medical Entomology*, **47**: 783-787.
- ŠTASTNÝ, J. & BOUKAL, D. (2004): Sekce pro výzkum vodních brouků, paĝoj 259-261. En: SKUHRAVÁ, M. (ed-ino): Česká společnost entomologická – 100. výročí založení. *Klapalekiana*, **40**: 179-312.
- ŠUSTEK, Z. (2002): Flight of Dytiscidae, Hydrophilidae and Staphylinidae (Coleoptera) on light in centre of a great city. *Entomofauna Carpathica*, **14**: 59-63.
- TRÁVNÍČEK, D. (1997): Příspěvek k poznání vodních brouků jihozápadní části Českomoravské vysočiny (Coleoptera: Haliplidae, Noteridae, Dytiscidae, Gyrinidae, Hydraenidae, Hydrochidae, Helophoridae, Hydrophilidae). *Vlastivědný sborník Vysočiny*, **13**: 313-326.
- TRÁVNÍČEK, D., HÁJEK, J. & FIKÁČEK, M. (2005): Vodní brouci rybníků v CHKO Žďárské vrchy. *Acta Rerum Naturalium*, **1**: 117-125.
- TRÁVNÍČEK D., HÁJEK, J., STRAKA, M. & SYCHRA J. (2012): Adepagan and hydrophiloid water beetles (Coleoptera: Gyrinidae, Haliplidae, Noteridae, Dytiscidae, Helophoridae, and Hydrophilidae) of the Bílé Karpaty Protected Landscape Area and Biosphere Reserve (Czech Republic). *Acta Musei Moraviae, Scientiae biologicae (Brno)*, **96**: 629-665.
- ZAHRADNÍK, J. (2008): Brouci. 1-a ed., Prago, Aventinum, 288 paĝoj.

Ĉiujn bildojn de la prelego faris la aŭtoro.

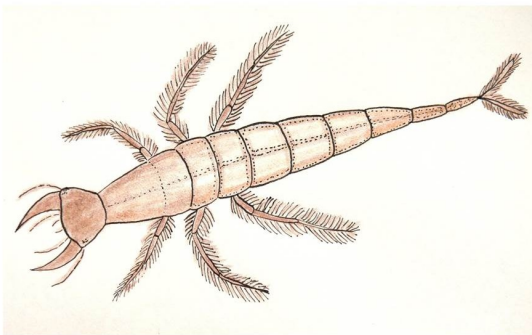
Masklo de ditisko



Ditisko aperis sub akva nivelo



Larvo de ditisko



Fluganta ditisko



Se ditisko ne povas alveni al akva nivelo,
ĝi spiras per aera veziko.

