

# Sněžnice, pavoučnice a jiní hmyzí otužilci

Petr Šrámek

Nedávno skončená zima byla dlouhá a bohatá na sníh. Při pohledu na zimní zasněžené pláne bychom mohli nabýt mylného dojmu, že takové drsné prostředí, jakým je povrch sněhové pokrývky, musí být prosté hmyzího života. Pokud ovšem ve vhodnou dobu bez silných mrazů vyrazíme do nejbližšího lesa a pozorně se zadíváme mezi porůznu na sněhu ležící zbytky kůry a jehličí, zjistíme, že i toto prostředí je oživeno bohatou hmyzí společností.

V zimě se vyskytující hmyz se dělí na dvě skupiny. Tou první jsou druhy, které se na sněhu ocitly spíše náhodou, když byly vyrušeny ze zimování nebo vylákány ze svých zimních úkrytů náhlým oteplením. Drtivá většina těchto hmyzích druhů má teplotní optimum mnohem vyšší a na povrchu sněhu většinou hyne. Pro zástupce druhé skupiny jsou podmínky panující na povrchu sněhu ideální, neboť jsou jim důkladně přizpůsobeny. Takové druhy nazýváme chionofilními a můžeme se s nimi setkat v běžných podmínkách naší přírody, častěji ale ve vyšších horských polohách. Mezi nejzajímavější představitele těchto zimních hmyzích druhů patří kromě jiných i sněžnice a pavoučnice, na nichž si přiblížíme některé aspekty života hmyzu v zimě.

## Sněžnice

Do hmyzího řádu srpic (*Mecoptera*), jenž je u nás zastoupen pouze nevelkým počtem druhů a pro který je charakteristická zvláště protažená hlava s kousacím ústním ústrojím, patří v zimě aktivní sněžnice rodu *Boreus*.

Sněžnice náleží spolu s dalšími dvěma malými rody do čel. *Boreidae*, která je rozšířena přibližně ve 25 druzích na celé severní polokouli. Všichni její zástupci patří v dospělosti mezi typicky zimní druhy, které jsou dokonale přizpůsobené životu v tomto ročním období, pro naprostou většinu hmyzu tak nepříznivém.

Dospělci jsou hnědozeleně kovově zbarvení, asi 5 mm velcí a bez funkčních křídel. Ta jsou u samečků přeměněna do podoby výrazných hákovitých útvarů, zatímco u samic jsou zcela redukována. Pohlaví můžeme snadno určit také podle přítomnosti dlouhého, dozadu směřujícího kladélka u samic (viz obr.), zatímco samečci mají na konci zadečku klíštkovité kopulační ústrojí.

V zimě se odehrává i nejdůležitější část biologie sněžnic, a to rozmnožování. Vlastní kopulace probíhá už na začátku zimního období v poměrně nezvyklé poloze, kdy oba jedinci směřují na stejnou stranu a sameček nese samičku na zádech, kde si ji přidržuje pro tento účel přeměněnými křídly. Kopulace trvá mnoho hodin (při nízkých teplotách až více než den) a ač probíhá povětšinou skrytá pod sněhem, lze najít kopulující jedince i na sněhu (viz obr.).

Zhruba den po kopulaci začíná kladení vajíček. Samička je klade po celou zimu jednotlivě nebo v malých skupinkách kla-

dělkem, které šroubovitými pohyby zasahuje k bázi lodyh do hustých polštářů různých druhů mechů, např. dvouhrotečků (*Dicranella* spp.), měřiků (*Mnium* spp.) nebo ploníků (*Polytrichum* spp.).

Larvicky se líhnou až na jaře a žijí celý život mezi jednotlivými rostlinkami mechů, jimiž se i živí. Ke svému vývoji potřebují určitý stupeň vlhkosti, takže při vysychání mechových polštářů sestupují až 20 cm hluboko do půdy. Mají zvláště postavené končetiny: jejich první pár směřuje pod tělo (ventrálně), zatímco zbývající dva do stran (laterálně). Vývoj larev je velmi dlouhý a trvá zhruba 9 měsíců. Až na začátku podzimu následujícího roku vzniká kukla, ze které se po více než měsíci líhne dospělý jedinec. K líhnutí dochází na začátku zimního období, když poklesnou teploty.

Dospělce je možné pozorovat za vhodných podmínek po celou zimu (u nás zhruba od října do března), pokud se teploty vzduchu přes den pohybují okolo 0 °C nebo více. Nesmí být vítr a příliš suchý vzduch. Dokáží se však pohybovat i při teplotách až do -6 °C. V těchto obdobích je lze v denních hodinách spatřit, jak pomalu a často hromadně lezou či poskakují na sněhu, převážně v lesích či jejich blízkosti. Při vyrušení dokáží nepříteli uniknout až decimetrovými skoky, po nichž zůstávají nehybně ležet s končetinami přitisknutými k tělu. Na noc se stahují z volného povrchu sněhu do úkrytů v souvislosti s poklesem nočních teplot, který by pro ně mohl být smrtelný. Na sněhu se nevyskytují ani v období nepříznivých klimatických podmínek, kdy žijí pod sněhem na povrchu půdy (což může být i převážná část zimy).

Dospělci se živí většinou mechem, i když je možné, že příležitostně konzumují též potravu živočišného původu, která se nachází na povrchu sněhu v podobě mrtvého hmyzu, chvostoskoků apod.

Stejně jako u ostatních zástupců srpic žijí i samečci sněžnic kratší dobu než samičky, což souvisí s polygynií (jev, kdy se jeden sameček postupně páří s více samicemi), která klade na samečky vyšší nároky, neboť jsou nuceni značnou část své energie vložit do hledání dalších partnerek.

V Evropě známe čtyři druhy sněžnic, v České republice se vyskytují dva: *Boreus biemalis* a *B. westwoodi*. Zatímco druh *B. westwoodi* je rozšířen po většině našeho území, sněžnice *B. biemalis* dává přednost vyšším polohám a běžně se vyskytuje i ve vrcholových pásmech nad horní hranici lesa (subalpínském i alpínském).



Páření sněžnic *Boreus westwoodi* se odehrává většinou pod sněhem. Probíhá v nezvyklé poloze, při níž sameček nese samičku na zádech

## Pavoučnice

Také ve velice bohatém řádu dvoukřídlého hmyzu (*Diptera*) můžeme na území ČR najít druhy výrazně přizpůsobené životu v zimních měsících. Jsou jimi pavoučnice rodu *Chionea* — až přes 5 mm velcí, žlutohnědí dvoukřídlí patřící mezi bahnomilky (*Limoniidae*). Pavoučnice úplně ztratily křídla (jsou apterní), mají vyvinutý hodně dlouhé kráčivé končetiny a zkrácená tykadla, takže svým vzhledem připomínají pavouky (odtud jejich český název). Samičky mají zadeček zakončený teleskopickým kladělkem (viz obr.), zatímco samečci výraznými klíštkami sloužícími k uchopení a následnému držení samičky při kopulaci.

Stejně jako u sněžnic i u pavoučnic probíhá kopulace pouze v zimních měsících a je podmíněna teplotami nejvýše okolo 0 °C, je-li tepleji, neuskuteční se. Po dlouhotrvající kopulaci zalézá samička pod sníh na povrch půdy, do níž klade okolo 100 vajíček. Kladení probíhá jednotlivě nebo v malých skupinkách a samička klade s přestávkami několik týdnů, přičemž při vhodných podmínkách vylézá vždy na povrch sněhu a přesunuje se (pavoučnice se na rozdíl od jiných hmyzích druhů, např. sněžnic, na sněhu stále pohybují), takže plocha, kde jsou umístěna vajíčka, je poměrně rozlehlá. Z vajíček se líhnou protažené beznohé larvicky živící se odumřelými rostlinnými zbytky (saprofágně).

Dospělci se líhnou z puparia (soudečkovitý typ obalu kukly dvoukřídlého hmyzu) za nízkých teplot v období října a listopadu, ještě předtím, než promrzne půda. Je možné je najít na sněhu po celou zimu, i když neaktivnější jsou během ledna v souvislosti s kopulační aktivitou. Po vylíhnutí dospělců dozrávají ještě dva měsíce samicím v ovariích vajíčka, takže začínají klást přibližně až v lednu a v únoru už mají většinu vajíček vykladených. Z toho je zřejmé, že tato činnost zabere mnohem více času než u druhů aktivních v teplejších obdobích roku, neboť veškeré procesy probíhají při teplotě okolo 0 °C.

Stejně jako u předchozí skupiny i výskyt pavoučnic na povrchu sněhu zásadně ovlivňuje počasí. Nejdůležitější je teplota, jejíž hodnoty jsou v době aktivity dospělců na sněhu nejčastěji mezi -4 až 0 °C. Teplota, při níž pavoučnice hynou mrazem, je asi -7 °C. Negativními faktory jsou vítr, který jedince vysušuje a ochlazuje, a jasné slunečné počasí. Lze tedy shrnout, že ideální podmínky výskytu pavoučnic na povrchu sněhu jsou v období slabých mrazů, provázených oblačným počasím (při jasném hrozí silnější noční mrazy) s bezvětřím,



Nahoře samice sněžnice *Boreus westwoodi* s nápadným kladélkem ♦ Samice pavoučnice *Chionea lutescens* patří mezi nejnápadnější hmyzí druhy vyskytující se na sněhu, uprostřed

často se sněžením, které není pro jejich aktivitu výraznou překážkou. Pokud počasí nevyhovuje, jedinci se stahují hlouběji pod sněhovou pokrývku; využívají k tomu kmeny, větve, kameny a jiné předměty narušující povrch sněhu, proto je najdeme povětšinou v lesích a jejich okolí.

Rod *Chionea* se vyskytuje na celé severní polokouli a člení se na dva podrody: *Chionea* a *Sphaeconophilus*. V Evropě a Severní Americe je zastoupen 14 známými druhy, jejichž centrum se nachází v horských oblastech (Alpy, Karpaty). Z ČR známe tři druhy obou podrodů, které jsou rozšířeny od nížin až po horské vrcholy: *Chionea* (*Chionea*) *araneoides* má těžší výskytu ve vyšších polohách, *Ch. (Sphaeconophilus) lutescens* se vyskytuje na většině území a karpatský druh *Ch. (Sphaeconophilus) botosaneanui* žije převážně ve vyšších polohách na severovýchodní Moravě.

### Další skupiny zimního hmyzu

Kromě dvou výše zmíněných skupin, které jsou k zimnímu životu dokonale přizpůsobeny, však můžeme na sněhu najít také zástupce mnoha dalších hmyzích řádů, svou aktivitou více či méně vázaných na nízké teploty (Živa 1987, 2: 62-63).

Mezi druhy vyskytujícími se na sněhu zaujímají první místo v počtu exemplářů bezesporu chvostoskoci (*Collembola*). Zimu tráví většina druhů v půdě, ale za vhodného počasí vylézají některé druhy často hromadně na povrch sněhu, kde lezou či poskakují pomocí skákací vidličky umístěné na spodní straně zadečku. Na sněhu (stejně jako v půdě) se živí drobnými organismy a organickými zbytky.

Možná překvapivě můžeme během zimy pozorovat i dospělé jedince některých druhů pošvatek (*Plecoptera*). Zástupce tohoto řádu najdeme převážně ve vyšších polohách, kde se v bystrinách vyvíjejí jejich larvy. Rostou poměrně pomalu a zajímavé je, že nejrychleji rostou v chladných zimních a jarních měsících. Voda při zvýšeném stavu unáší více potravy a nízká teplota představuje navíc pro pošvatky životní optimum. Četné druhy se líhnou již velmi brzy zjara a můžeme je zastihnout i v zimě při oblevě poblíž potoků. Jsou jimi např. zástupci rodů *Capnia*, *Brachyptera*, *Isoptera* či *Chloroperla*.

Z různorodého řádu brouků (*Coleoptera*) lze v zimě spatřit jen hrstku druhů. Na sněhu pravděpodobně uvidíme pouze zástupce velmi bohaté čel. drabčkovitých (*Staphylinidae*), kteří byli při mírné oblevě na jeho povrch vylákáni z hrabanky, v níž žijí. Ti však nejsou přizpůsobeni nízkým teplotám, takže při ochlazení ihned hynou. Mezi drabčiky se však také vyskytuje několik často velmi vzácných zimních chionofilních druhů, které bychom v jiném ročním období marně hledali. Za zimní oblevy se na sněhu často hromadně objevují černé

Uprostřed samec sněžnice *B. westwoodi* s křídly přeměněnými v hákovité útvary, které slouží k přidržování samičky při páření ♦ Dole samec pavoučnice *Ch. lutescens*. Je drobnější než samice a zadeček má zakončen výraznými klíšťkami







*Partenogenetické samice žlabatky bezkřídlé (Biorbiza pallida) se vyskytují pouze v zimním období, nahoře* ♦ *Skryté žijící larvy páteříčků (Cantharidae) vylézají při oblévě často bromadně na sněhový povrch, dole*

sametové, až přes 2 cm dlouhé larvy páteříčků (*Cantharidae*). Tyto larvy (viz obr.) žijí od léta do jara ve svrchních vrstvách půdy, kde pronásledují drobné živočichy.

Z blanokřídlého hmyzu (*Hymenoptera*) patří mezi typické zimní druhy některé žlabatky (*Cynipidae*). Velmi rozšířeným druhem je žlabatka bezkřídlá (*Biorbiza pallida*), jejíž nápadné hnědočervené a zhruba 0,5 cm velké samičky (viz obr.) lze pozorovat celou zimu, jak pomalu lezou po sněhu v okolí dubů. Tento druh má velmi zajímavý životní cyklus, v jehož průběhu se střídá generace pohlavní s nepohlavní (partenogenetickou, kdy se vajíčko vyvíjí bez předchozího oplození samcem) a dochází k tvorbě dvou typů hálek na dubech. Na větvích dubů vznikají větší háčky, v nichž se společně vyvíjejí povětšinou okřídlení samečci a bezkřídlé samičky, jež se společně v letních měsících líhnou a následně páří. Samičky poté zalézají do země, kde kladou oplozená vajíčka do tenkých kořenů dubů a na nich vzniká druhý, drobnější typ hálek pouze s jednou komůrkou. Z nich se až teprve druhou zimu začínou líhnout dospělé žlabatky. Jsou to pouze partenogenetické samičky, které jsou mnohem větší než samičky letní generace a jsou vždy bezkřídlé. Právě ty můžeme spatřit na sněhu, když hledají cestu k větvičkám dubů, aby do jejich pupenů nakladly neoplozená vajíčka,

z nichž později vznikne první typ hálek. Vzhledem ke složitosti tohoto vývoje není divu, že veliké zimní samičky byly původně popsány jako samostatný druh.

Pavoučnice nejsou jedinou skupinou dvoukřídlého hmyzu vyskytujícího se na povrchu sněhu. Po celou zimu mimo mrazivé dny můžeme pozorovat, nejčastěji v blízkosti lesů, tiplicím podobné, necelý 1 cm velké tipličky (*Trichoceridae*, viz obr.). U nás se vyskytuje okolo 20 druhů rodu *Trichocera* a dva druhy rodu *Diazosma* v chladném období roku od podzimu do jara. Na podzim a v teplých zimních dnech tipličky často tvoří nápadné roje, jsou však složené pouze ze samečků. Dospělci jsou aktivní i po setmění, kdy dochází k páření, po němž klade samička vajíčka do půdy nebo organických zbytků, kde se následně vyvíjejí larvy. Z dvoukřídlých lze spatřit na sněhu mnohem pestřejší kolekci druhů, jde však většinou o jedince, kteří zimují a zimní měsíce nejsou běžným obdobím jejich aktivity, ale byli vylákáni ze svých úkrytů mírným oteplením. Tak můžeme poměrně pravidelně již při 0 °C uvidět zástupce čeledí, jako jsou bedlobytky (*Mycetophylidae*), jejichž larvy způsobují červivost hub, pakomáři (*Chironomidae*) či lanýžovky (*Heleomyzidae*), které zimují často ve velkých množstvích ve sklepích a jeskyních.

Uvedený přehled zimního hmyzu není samozřejmě úplný a zvláště v teplých zimních dnech lze na sněhu nalézt probuzené zimní spáče i z jiných hmyzích skupin, pro něž však takovéto probuzení bývá často smrtelné.

*Tipličky (Trichoceridae) létají v zimě i při teplotách kolem 0 °C, nahoře* ♦ *Různé zástupce lanýžovek (Heleomyzidae) lze pozorovat při oteplení během celého zimního období, dole. Snímky P. Šrámka*

#### Adaptace hmyzu na život v nízkých teplotách

Adaptace hmyzu na nízké zimní teploty v našich zeměpisných šířkách je často stejná jako ta, jež umožňuje jeho přežití ve vysokých horách či drsných podmínkách severské tundry, kde je hmyz vystaven i dalším nepříznivým okolnostem. Kromě fyziologických změn jsou to i změny v chování nebo morfologické adaptace studované převážně na arktických druzích hmyzu.

Jak již bylo zmíněno, jednou změnou může být prodloužení larválního vývoje, který je navíc poměrně rychle nastartován, kdykoli to byt krátkodobě vhodné podmínky dovolí. U severských druhů závisí převážně na teplotě, neboť v těchto oblastech téměř chybí fotoperioda kvůli vyšší zeměpisné šířce, jež je příčinou pro nás nestandardního střídání dne a noci (známého jako polární den, resp. noc).

Pokud poklesne okolní teplota pod bod mrazu, je důležité, aby nenastala nadměrná tvorba ledových krystalků v buňkách; tomu se dá zabránit tak, že u druhů odolávajících zmraznutí zmrazne jen část mezibuněčné tekutiny. V tkáních se navíc sníží i obsah vody a naopak se zvýší obsah látek bránících jejímu zmraznutí (tzv. kryoprotektanty), např. glycerolu, což vede k tomu, že hmyz nezmrzne ani hluboko pod bodem mrazu.