

# Chemické obranné reakcie behúnika plstnatého

Zbyšek Šustek, Július Rajčáni

Počas značkovania bystruškovitých (střevlíkovití — *Carabidae*) na Hodžovom námestí v strede Bratislavy, zameraného na zistenie dĺžky a spôsobu prežívania jedincov prilietajúcich sem na svetlo, prešlo rukami prvého autora v lete 1997 a 1998 denne takmer 50–350 jedincov behúnika plstnatého (česky kvapník plstnatý — *Pseudoophonus rufipes*). Tento druh, podobne ako iné druhy bystruškovitých, vylučuje obranný chemický sekret, čo nie je prekvapujúce, ale pozoruhodná bola v tomto prípade intenzita reakcie ľudskej pokožky na tento sekret.

## Obranné chemické reakcie bystruškovitých

Existencia abdomenálnych žliaz produkujúcich obranné chemické sekrety je pri chrobákoch z čel. bystruškovitých všeobecne známa. Podľa Thieleho (1997) obranné sekrety väčšiny stredoeurópskych druhov bystruškovitých patria podľa chemického zloženia k 1 zo 6 typov, ktoré pozostávajú zo (a) zmesi kyseliny izovalerovej a izobutyrovej, (b) zmesi kyseliny metakrylovej a trans 2, 3 dimetylakrylovej, (c) kyseliny mravčej, (d) zmesi chinónov, (e) m-krezolu alebo (f) zmesi hydrochinónu a peroxidu vodíka. Tieto typy obranných sekretov sú charakteristické pre jednotlivé taxonomické skupiny bystruškovitých a odrážajú ich fylogenetické vzťahy. Preto sa s nimi stretávame aj pri mimoeurópskych zástupcoch tej ktorej skupiny.

Niektoré mimoeurópske druhy však produkujú aj ďalšie typy obranných sekretov, zloženie ktorých však nebolo doteraz analyzované. Napr. severoamerický asi 7 mm veľký druh *Nomius pygmaeus*, zavliekaný občas aj do juhozápadnej Európy, produkuje mimoriadne zápachajúci sekret pripomínajúci silne zrelý syr (Jeanel 1942). *N. pygmaeus* je schopný týmto sekretom znehodnotiť zásoby obilia v sile alebo vypuďiť všetkých prítomných z miestnosti (Hatch 1931, Lindroth 1966).

Na ľudskú pokožku nemajú obranné

sekrety tejto čelade zväčša negatívny účinok alebo je ich účinok zanedbateľný. Iba väčšie druhy tejto čelade, keď sú neopatrne uchopené, môžu vstreknuť svoj sekret do tváre alebo do očí a vyvolať krátko trvajúci páľčivý pocit, ojedinelo aj zápal spojiviek (Rosický a Daniel 1989).

Napriek tomu však boli zaznamenané ojedinelé prípady, kedy sekrety niektorých exotických bystruškovitých spôsobili vážne poranenia ľudí alebo zvierat. Mukaigawa (1921) pozoroval, že sekret východoázijského strelčeka (prskavce) *Pheropsophus jessoensis* vstreknutý do obličaja sliepky vyvolal najskôr silný opuch, neskôr oslepnutie a uhynutie. Obenberger (1952) uvádza niekoľko dní trvajúce ochrnutie ruky zasiahnutej sekretom indonéžskych bystrušiek z r. *Mormolyce*. Štrba (osobná informácia) však pozoroval, že tento inak mimoriadne agresívny sekret (rozpušťa aj látky zo syntetických vlákien) vyvolal na zasiahnutej pokožke ruky len pluzgiere (puchýře), ktoré sa spontánne hojili.

Použitie obranných sekretov prvých piatich typov nie je sprevádzané nijakými ďalšími efektmi. Naopak vylučovanie sekretov pozostávajúcich zo zmesi hydrochinónu a peroxidu vodíka, ktoré sú typické pre strelčekov (podčelad *Brachyninae*) a príbuznú exotickú podčel. *Paussinae*, môže byť sprevádzané dobre počuteľným výbuchom a vznikom viditeľného obláčika pár. Táto nápadná, ale len zväčša pozorovateľná

obránná reakcia je často opisovaná v súvislosti so zástupcami r. *Brachinus*, ktorý je podľa nej aj v rozličných jazykoch výstižne pomenovaný (napr. slovensky strelček, česky prskavec, nem. Bombardier-Käfer, angl. bombardier-beetle).

Oveľa spektakulárnejšia obranná reakcia druhov príbuzného r. *Pheropsophus* je však v literatúre paradoxne úplne (Habu 1967) alebo takmer úplne ignorovaná, a to dokonca aj v krajinách, kde je tento rod rozšírený. Napr. Machado (1992) spomína iba sprostredkované skúsenosti svojich kolegov, ktorí si všimli dlhého pretrvávania hnedkastých škvŕn na prstoch zasiahnutých sekretom západomeditérneho strelčeka *Pheropsophus hispanicus*.

Podľa pozorovaní prvého autora tohto článku východoázijské strelčeka *P. jessoensis* sa pri uchopení medzi prsty začnú najprv mimoriadne nepokojne pohybovať a triasť. Zároveň teplota ich brucha prudko vzrastie do tej miery (asi ako šálok horúceho čaju), že je chrobáka ťažké udržať. V tomto momente sa silne počuteľnej explózie brušné žľazy vyprodukujú obláčik (s priemerom asi 6–10 cm) hustých sírovo žltých pár. Explózia sa opakuje v krátkych intervaloch 2–3 razy. Časť pár sa kondenzuje na pokožke, kde zanechávajú žlté škvŕny, ktoré zmiznú po opakovanom umytí za 2–3 dni. Kondenzované páry však nevyvolávajú na zasiahnutej pokožke žiadne iné reakcie.

## Obranná chemická reakcia behúnika plstnatého

Behúnik plstnatý (kvapník plstnatý — *Pseudoophonus rufipes*) je západopalearkticky silne expanzívny, euryekný (obývajúci rôzne typy prostredia) a značne antropotolerantný, dobre lietajúci, 12 až 16 mm dlhý druh. V súčasnej krajine obýva bezlesia a človekom vytvorené alebo silne zmenené ekosystémy, hlavne poľa, najmä kultúry kukurice, repy a tabaku, kde často dosahuje mimoriadne vysoké populačné hustoty. Jeho obranný sekret tvorí prevažne kyselina mravčia (Thiele 1977). V čase rozmnožovania na prelome júla a augusta sú preňho typické intenzívne migrácie, pri ktorých preniká, neraz v obrovskom množstve, hlboko do intravilánu veľkých miest. Tieto migrácie bývajú zvlášť intenzívne 1–2 dni pred alebo po prechode frontu (Šustek a Vašátko 1983, Šustek 1999). Jeho imigráciu do mesta, resp. migráciu cez mesto a pozoruhodnú koncentráciu na niektorých miestach (až 5–10 jedincov na m<sup>2</sup> za hodinu) stimuluje intenzívne pouličné osvetlenie alebo osvetlenie reklám a výkladných skriň. Na zvlášť silne osvetlených miestach môže znepokojovať chodcov čakajúcich na zastávkach MHD a zároveň vo väčšom počte zalieta otvorenými oknami aj do bytov a vyvoláva obavy ich obyvateľov.

Počas spomenutého značkovania bystruškovitých v strede Bratislavy v lete 1997 a 1998 bolo meraných 50–350 jedincov *P. rufipes* denne (Šustek 1999). Pri značko-

*Účinok obranného sekretu behúnika plstnatého (kvapník plstnatý — Pseudoophonus rufipes) na pokožke človeka. Končeky prstov ľavej ruky po oddelení nekrotizovanej a keratinizovanej vrstvy pokrývajúcej pluzgiere (puchýře). Spodná vrstva s tmavobnedými, žltá lemovanými škvŕnami spôsobenými bodkovitým krvácaním. Foto M. Červeňanský*



vani malá část jedinců (10 %), zejména samice, vykazovala ověřenou silnější obrannou reakci než ostatní jedinci. Podobně jako při *P. jessoensis* se nejprve citelně zvýšila teplota povrchu brucha značkových jedinců, které přicházela do styku s končekom ukazovákem a palca. Potom následovala sekrece kyselého sekretu. Sekrece byla v těchto případech natolik intenzivní, že sekret bylo cítit i ve vzduchu.

Okrem toho, zejména keď končeky prstov boli už naleptané sekretným väčším počtu značkových jedinců, sekret silne reagujúcich práve značkových jedinců spôsoboval na končekom prstov veľmi intenzívne pálenie, ktoré ustúpilo po 1–2 minútach, ale počas toho bolo potrebné prácu prerušiť.

Takúto intenzívnu obrannú reakciu však bolo možné pozorovať iba za veľmi teplých večerov (26–28 °C) na prelome júla a augusta, keď letová aktivita behúnika plstnatého a niektorých ďalších druhov bystruškovitých kulminovala. V chladnejších dňoch, od polovice augusta do začiatku novembra, keď letová aktivita bola zanedbateľná alebo keď boli kontrolovaní len označovaní príslušníci dočasných agregácií bystruškovitých prežívajúci v rozličných úkrytoch a behajúci večer na chodníkoch pozdĺž stien domov, už taká silná obranná reakcia nebola. Rovnako nebola pozorovaná ani pri ďalších väčších druhoch bystruškovitých (najmä *Pseudoophonus calceatus* alebo *Dolichus balensis*), ktoré boli značkovane spoločne s *P. rufipes*. Jej absencia však mohla vyplývať aj z výrazne menšej početnosti týchto druhov a tým aj menšej pravdepodobnosti nálezu jedinců vykazujúcich podobne silnú obrannú reakciu.

Citelné zvýšenie teploty brucha niektorých značkových jedinců *P. rufipes* naznačuje, že na vypudenie sekretu môžu využívať okrem kontrakcie svalov obklopujúcich obranné žľazy aj exotermnú reakciu (hydrochinon a peroxid vodíka) ako zástupcovia podčeladi *Brachyninae* a *Pausinae*.

Prevalha samíc medzi jedincami *P. rufipes*, ktoré vykazujú takúto silnú obrannú reakciu, naznačuje, že môže ísť, podobne ako pri severoamerickej bystruške *Pterostichus lucublandus* primárne o obrannú reakciu samíc nepripravených na kopuláciu proti samcom pokúšajúcim sa o kopuláciu (Kirk a Dupraz 1972). Súčasne však môže ísť aj o dôsledok väčšieho tela samíc (cca o 10 až 20 % väčšia ako pri samcoch) a tým aj väčších a výkonnejších obranných žľaz.

#### Účinnok obranného sekretu na pokožku prstov

Nezávisle na intenzite obrannej reakcie značkových jedinců, opakovaná expozícia končekom prstov malým množstvám kyselého sekretu spôsobovala viditeľné poleptanie pokožky po označovaní asi 150 jedinců počas jedného večera. Toto poleptanie sa viditeľne prejavilo nasledujúci deň, po niekoľkonásobnom umytí rúk.

V dôsledku pôsobenia kyselých sekretov sa na postihnutých miestach objavil erytém vystriedaný bodkovitým krvácaním (petechie). V priebehu 2–3 dní sa v postihnutej oblasti vyvinul otok s miernym nahromadením medzibunkovej tekutiny medzi povrchovými a spodnými vrstvami dlaždicového epitelu, čím sa vytvorili ploché intraepidermálne pluzgiere. V dôsledku

týchto zmien povrchová nekrotizovaná a keratinizovaná vrstva epidermy pokrývajúca pluzgiere sa oddelila od spodnej vrstvy. V nej, kvôli prechádzajúcemu krvácaniu vznikli tmavohnedé škvrny so žltými okrajmi. Tieto škvrny ležali na náprotivných miestach zovretých končekom prstov (viď obr.), ktoré počas značenia chrobákov boli najviac vystavené pôsobeniu kyselého sekretu. Lézie pripomínajúce reaktívnu spongiformnú dermatitídu (zápal kože s presiaknutím epidermy) sa hojili v priebehu 7–10 dní s prechodnou hyperkeratotickou odzovou (zvýšená produkcia rohoviny). Do dvoch týždňov neboli postihnuté miesta pokožky rozlíšiteľné od okolia. Ich hojenie prebiehalo úplne bezbolestne.

Je zrejme, že k uvedenej reakcii došlo v opisovanom prípade iba kvôli mnohonásobnej expozícii obrannému sekretu *P. rufipes*. Jeho nebezpečnosť pre človeka je podobne ako pri sekretnoch veľkej väčšiny ďalších druhov bystruškovitých minimálna. Na druhej strane však nemožno vylúčiť, že pri citlivejších alebo alergických osobách by mohol podobnú reakciu vyvolať aj jednorázový kontakt s obranným sekretnom tohto druhu. Potenciálne ohrozenou skupinou sú vo vrcholnom lete najmä citlivejší obyvatelia bytov v blízkosti silne osvetlených miest, predovšetkým reklám, ktorí by sa pokúšali zo svojich bytov vyhazovať jedinců, sústreďujúcich se počas migrácie na takýchto miestach vo veľkom množstve a často zalietajúcich aj do otvorených okien (aj vo vyšších poschodiach). K potenciálne ohrozenej skupine môžu patriť aj chodci a ľudia čakajúci na zastávkach MHD. Iný kontakt s behúnikom plstnatým neprichádza takmer do úvahy.

## Vývojové postihnenie skokanů skřehotavých ve Stromovce

Petr Velenský, Mikuláš Velenský, Matouš Velenský

Jeden z největších pražských parků — Královská obora neboli Stromovka (89 ha) má zdánlivě velmi dobré podmínky pro výskyt obojživelníků. Jeho část tvoří ploché dno někdejšího rybníka s několika menšími rybníčky a se struhou odvádějící

přebytečnou vodu do Vltavy. Součástí Stromovky je rovněž břeh slepého ramene Vltavy, zvaného Malá říčka.

Již v 60. letech jsem ve Stromovce žáby pozoroval, v následujícím desetiletí se však zřejmě kvalita vody natolik zhoršila, že

žáby prakticky vymizely a po celá 80. léta jsem neobjevil žádné známky jejich přítomnosti, a to i přesto, že jsem parkem chodil denně do zaměstnání a domů. Teprve v polovině 90. let jsme se syny s potěšením zaznamenali rozmnožování postupně se zvětšující populace ropuchy obecné (*Bufo bufo*) v Malé říčce. Koncem této dekády se v největším z rybníčků (cca 160×70 m) objevili i skokani skřehotaví (*Rana ridibunda*). V r. 2000 jsme našli i malou rozmnožující se populaci skokana hnědého (*Rana temporaria*) v tůni u jižní železniční trati. V tomtéž roce se nám rovněž podařilo navázat na nálezy užovky obojkové (*Natrix natrix*) ze 70. let. Tehdy se vyskytovala u Malé říčky, r. 2000 jsme ji pozorovali dvakrát v blízkosti rybníčků. V těsném sousedství Stromovky — na Císařském ostrově a v Trojské kotlině — se nepřetržitě a poměrně hojně vyskytuje ropucha zelená (*Bufo viridis*), v samotném prostoru parku jsme ji však nezaznamenali.

Po rekonstrukci největšího rybníčku v r. 1999 vzrostl počet skokanů skřehotavých natolik, že na jaře 2000 v něm připomínala hustota skřehotajících samců místa jejich nejhojnějšího výskytu. V létě však synové zjistili, že valná většina metamorfovaných žabek v tomto rybníčku vykazuje postižení zadních končetin. Z 35 čerstvě metamorfovaných skokanů skřehotavých, které jsme

Vlevo jednostranné postižení bolené a chodidla čerstvě metamorfovaného skokana skřehotavého (*Rana ridibunda*) ♦ Postižení bylo patrné již na pulcích (vpravo). Snímky P. Velenského

