

Slunéčko východní – „užitečná“ invaze?

Invazní nepůvodní slunéčko východní (*Harmonia axyridis*) z čeledi slunéčkovití (Coccinellidae: Coleoptera) bylo v České republice poprvé zaznamenáno v r. 2006. Během necelých tří následujících let se stalo dominantním druhem vyskytujícím se zejména na stromech, řidčeji na bylinách a polních plodinách. Je nyní tak hojné, že patří k modelovým organismům vědeckého výzkumu, např. při studiu mechanismu vzniku zbarvení slunéček (Živa 2011, 1: 34–37), fungování výstražného zbarvení (Živa 2014, 5: 234–236) nebo rozmnožování těchto brouků (Živa 2016, 1: 36–37).

Původním areálem slunéčka východního je východní Asie – Japonsko, Čína, Mongolsko, Korea, Vietnam a ruská Sibiř. Ve své vlasti žije především na stromech a keřích. Kvůli tomu, že požírá i mery (Psylloidea), které ostatní druhy evropských a severoamerických slunéček opomíjejí, byly po desetiletí činěny pokusy o vysazení slunéčka východního do dalších zeměpisných oblastí jako možného predátora v biologické ochraně zemědělských rostlin. Několikrát bylo neúspěšně vypuštěno v Severní Americe, v západních oblastech bývalého Sovětského svazu, později ve Francii, v Itálii a Řecku. Vysazená slunéčka ale buď zmizela beze stopy, nebo byli nalezeni jedinci, kteří se sice objevili na nových lokalitách, ale dále se už nerozmnožovali. Neúspěch je nejčastějším koncem introdukcí „užitečných“ druhů hmyzu do nových zeměpisných oblastí. V případě slunéčka východního nastal obrat nechtěně.

Nejprve v důsledku náhodného zavlečení zdomácnělo v Severní Americe, kde se od konce 70. let 20. stol. postupně stalo nejhojnějším zástupcem čeledi. Částečně vytlačilo i slunéčko sedmitečné (*Coccinella septempunctata*), které se do Severní Ameriky dostalo o několik let dříve z Evropy. Oba cizí druhy pak spojenými silami počaly vytlačovat některé původní druhy severoamerických slunéček, ty se

postupně staly buď vzácnými, nebo se uchýlily na jiná než dříve preferovaná stanoviště. Náhodné zavlečení několika jedinců, nebo snad jediné oplozené samice, tak paradoxně triumfovalo nad záměrnými pokusy o vysazení. Jiné evropské druhy zavlečené do Severní Ameriky – slunéčko čtrnáctitečné (*Propylea quatuordecimpunctata*) a s. pestré (*Hippodamia variegata*) – takový úspěch neměly a jejich rozšíření zůstalo omezeno na okolí původního vykoření do nového areálu.

Jiný je příběh zdomácnění slunéčka východního v Evropě. Ještě v 80. letech minulého stol. byla snaha o obchodní využití tohoto slunéčka jako slibně vypadajícího prostředku biologické ochrany. Ve Francii byla vyšlechtěna populace, jejíž dospělci nelétali a nepředstavovali nebezpečí úniku do okolí, pro ochranu proti mšicím v otevřených kulturách, hlavně tam, kde nebylo vhodné použít chemické prostředky, např. v městské zeleni. Jistá nizozemská firma zase prodávala slunéčko východní pro použití v biologické ochraně skleníkových kultur a formou servisu je rozvážela v západní a střední Evropě. Patrně z těchto skleníkových populací unikli jedinci, kteří se stali zakladateli divoce žijící populace, připojili se k nim zavlečení zástupci invazní populace z východní části Severní Ameriky a na východ od Německa bylo identifikováno i přimíšení



původem ze západu Severní Ameriky. Nejprve (po r. 2000) bylo slunéčko východní ve volné přírodě nalezeno ve Velké Británii, následně v dalších státech – Francii, Španělsku, Německu a ve Švýcarsku. V r. 2006 byla přítomnost druhu zjištěna i v České republice a v r. 2008 na Slovensku. Tažení invazní populace pak pokračovalo dále, především směrem na východ, kde v r. 2016 dospělo do Moskvy. Méně rychlé a úspěšné je pronikání invazního slunéčka východního směrem k jihu, kde se však již dostalo do Bulharska, Řecka a Turecka. Je tak v současné době jedním ze světově nejrozšířenějších slunéček, s výskytem na všech kontinentech s výjimkou Antarktidy a Austrálie.

Morfologie a biologie druhu

Slunéčko východní je velké asi jako naše známé slunéčko sedmitečné (s délkou těla 6–9 mm). Na rozdíl od něho má však výsoce variabilní (polymorfní) zbarvení povrchu těla. U nás dominuje světlá forma *succinea*, která tvoří asi 89 % jedinců v populaci. Její zbarvení krovek je světle oranžové až červené s větším počtem malých černých teček, nejvíce 9, na jedné krovce srovnaných ve čtyřech příčných řadách (obr. 1). Vzácnější jsou formy s černým základním zbarvením krovek.

1 Slunéčko východní (*Harmonia axyridis*), dominantní světle oranžová až červená forma *succinea* s větším počtem malých černých teček

2 až 4 Melanické formy s. východního – *spectabilis* se dvěma červenými skvrnami na každé krovce (obr. 2), *conspicua* s jednou červenou skvrnou na krovce (3) a vzácná forma *axyridis* s 6 červenými tečkami na krovce (4)



Nejčastěji se vyskytuje forma *spectabilis* se dvěma červenými skvrnami na každé krovce (asi 9 % jedinců v populaci, obr. 2), řidčeji *conspicua* s jednou červenou skvrnou na krovce (kolem 2 % jedinců, obr. 3), vzácně nalézáme formu *axyridis* se 6 červenými tečkami na krovce (obr. 4). Larva je sametově černá s oranžovými trny a bílými skvrnami po stranách prvních pěti článků zadečku (obr. 5 a 6).

Dospělce i larvy nejčastěji nalezneme na stromech, méně na divoce rostoucích bylinách a v porostech plodin, pokud jsou hojně obsazeny koloniemi mšic. Jako ostatním druhům i slunéčku východnímu při výběru míst pro rozmnožování záleží především na dostupnosti a množství mšic, pokud se týká jejich druhu, jsou málo vybíravá. Kromě mšic může konzumovat i další živočišné škůdce.

Stejně jako u ostatních druhů slunéček přezimují u s. východního dospělci, kteří se při výběru zimoviště řídí svými požadavky na teplotu, vlhkost a dalšími, ne zcela známými faktory. Jejich volba zimoviště často padne na budovy, sakrální a jiné nevytápěné stavby. V původním areálu se přes zimu zdržuje ve šterbinách skal. Na jaře zimoviště opouští a vyhledávají porosty napadené mšicemi. Ty slouží za potravu jak dospělcům, kteří přilétli ze zimovišť, tak jejich potomstvu. Larvy nové generace dokončují vývoj asi za 3–4 týdny, kuklí se (obr. 6 a 7) a po vylíhnutí dávají vznik dospělcům, kteří se při dostatku potravy dále rozmnožují. Teplotní poměry umožňují v našich podmínkách během roku vývoj až tří generací, žádná z nich však nestihne plně realizovat svou reprodukční kapacitu, zplodit takové množství potomstva, které by za optimálních podmínek mohla. Vajíčka jsou kladena až do poloviny září, šanci ukončit vývoj do počátku zimy ale mají jen vajíčka nakladená do poloviny srpna. Dospělci migrují do zimovišť od konce září do počátku listopadu. Migrace je každoročně soustředěna vždy do několika dnů s vhodným počasím a bývá nápadná, když slunéčka hromadně nalétávají na jižní osluněné stěny budov.

Pomocník, nebo škůdce?

Hodnocení vlivu slunéčka východního v naší přírodě závisí na hledisku, které si pro posouzení zvolíme. Z pohledu biologické ochrany proti škůdcům v zemědělství nebo zahradnictví, především mšicím, merám, molicím, ale také třásněnkám a roztočům, může být úloha slunéčka východního pozitivní. Vyhledávací schopnost, rozptýlení mezi porosty obsazenými fytofágy a spotřeba kořisti jsou u tohoto druhu vysoké. Na základě měření produkce trusu lze odhadnout, že při nadbytku potravy spotřebuje za den samice asi 45 mšic, samec 19 mšic o průměrné délce těla 1 mm. Při nedostatku mšic mohou dospělci spotřebovat 1–9 jedinců jiných druhů hmyzu.

Jiné hodnocení si však slunéčko východní vyslouží, pokud prioritou člověka není chléb, ale biodiverzita. Poněvadž strategií současného vztahu k přírodě je ochrana stávajícího stavu, invazní druhy jsou vnímány jako nežádoucí, protože mění druhové složení původní fauny. Pokud se nový druh vyskytuje v malém množství,



rozmanitost původní fauny zvětšuje, jakmile jeho početnost stoupne nad určitou mez, původní diverzitu snižuje, a to už pouhou početní převahou. Tím ale vliv slunéčka východního na domácí faunu nekončí. Možnosti obživy u slunéček obecně a s. východního zvláště nejsou úzce vymezeny. V případě nouze o potravu může slunéčko východní požírat i nedospělá stadia, vajíčka, larvy a kukly ostatních druhů slunéček, živících se stejnou kořistí. Tím se liší od jiných druhů čeledi, které sice občas požírají jedince vlastního druhu, ale spokojí se s tímto kanibalismem a jiným druhům neškodí. Na rozdíl od nich s. východní dokonce larvám a vajíčkům ostatních slunéčkovitých může dávat přednost před jinou obvyklou kořistí. Jev, kdy predátor pravidelně požírá jiné druhy živící se stejnou potravou jako on, se nazývá intraguild predation, což lze volně přeložit jako „vnitrocechové loupežnictví“, přičemž jde o potravní gildu predátorů mšic. Jinak řečeno, dravci místo toho, aby se věnovali kořisti, se konzumují navzájem. Vnitrocechové loupežnictví slunéčka východního nejenže snižuje celkovou spotřebu společné kořisti (mšic), ale může vést i ke snižování výskytu ostatních druhů slunéček v gildě predátorů mšic.

Otázkou zůstává, jaký vliv má masivní výskyt slunéčka východního u nás na život domácích druhů. Dlouhodobé sledování početnosti slunéčkovitých prováděné na našem území od 70. let 20. stol. ukázalo, že došlo ke snížení početnosti některých druhů. Vzácným se u nás stalo kdysi velmi hojné slunéčko dvoutečné (*Adalia bipunctata*). Ke snížení početnosti tohoto druhu došlo i v západní Evropě. Dalším druhem, jehož početnost se dramaticky snížila, je slunéčko pětitečné (*C. quinquepunctata*). U obou těchto druhů však jejich početnost poklesla ještě před invazí



5 a 6 Larva slunéčka východního (obr. 5) a larvy před kuklením (6)
7 Kukly slunéčka východního.
Snímky J. Skuhrovce

s. východního. Negativní vliv této invaze by mohl naznačovat vývoj u slunéčka desetitečného (*A. decempunctata*), jehož početnost před invazí s. východního rostla, aby poté opět poněkud poklesla. Předpokládaný negativní vliv slunéčka východního na početnost domácích slunéčkovitých tedy nelze zcela jednoznačně prokázat.

V Severní Americe byl vliv slunéčka východního na původně tam žijící druhy likvidační. Mezi chováním druhu v Americe a v Evropě může být podstatný rozdíl. V Americe se zavlečený asijský druh setkal se slunéčkem vyskytujícími se pouze v této zeměpisné oblasti, jež nikdy nepřišly se slunéčkem východním do styku a nebyly přizpůsobeny ke vzájemnému soužití. Naproti tomu v Evropě je sice s. východní druhem invazním, setkává se však s druhy slunéčkovitých, z nichž některé rovněž žijí v jeho původní východoasijské domovině a vzájemné kompetiční vztahy tam mají vyrovnané. Lze tudíž očekávat, že takové druhy, mezi něž patří i dosud nejhojnější slunéčko sedmitečné, jsou ke společnému soužití vybaveny a jejich další existence nebude slunéčkem východním ohrožena.

Přítomnost nového druhu slunéčka má i další stinné projevy. Masová přítomnost v budovách při přezimování není vnímána pozitivně a ve Spojených státech amerických dokonce vedla ke snížení ceny posti-

žených nemovitostí. Jiným nepříznivým účinkem, který byl jednou v odborné literatuře publikován a od té doby bývá do omrzení často široké veřejnosti připomínán, je vliv na kvalitu vína. Slunéčko východní k přezimování může zalézt i do vinných hroznů v době před sklizní. Brouci jsou pak sklizeni s hrozny a při výrobě vína rozdrnceni, a protože tělní tekutina slunéčkovitých, hemolymfa, má výrazný pach metoxypyrazinů, může dojít ke znehodnocení produktu. Nepříjemná chuť je rozeznatelná i při koncentraci jedné triliontiny hemolymfy v objemové jednotce vína.

Dalším nepříznivým vlivem je vyvolávání alergie při kontaktu s těmito brouky, manipulaci a vdechování výparů zmiňované tělní tekutiny, kterou při podráždění

vylučují na povrch těla. V tom ohledu není slunéčko východní výjimkou – hemolymfu vylučují i ostatní druhy čeledi včetně s. sedmitečného. Po manipulaci s nimi je proto nutné umýt si ruce teplou vodou, mýdlem a kartáčem, protože vysychající hemolymfa ulpívá na prstech a působí zbarvení podobné skvrnám od nikotinu. Je rovněž lépe vyhnout se přitím uzavřeným místnostem.

A na závěr bychom se také měli zmínit o farmaceutickém využití slunéčka východního. Jak se zjistilo, invaze je podpořena silnou odolností tohoto druhu vůči řadě patogenů. Některé složky jeho chemické imunitní ochrany byly studovány za účelem možného využití v humánním nebo veterinárním lékařství. Jde o alkaloid harmonin a antimikrobiální peptidy.

U harmoninu byla zjištěna širokospektrá antimikrobiální aktivita, včetně vlivu na kmeny *Mycobacterium tuberculosis* způsobující tuberkulózu a rezistentní vůči standardním antibiotikům, dále pak vliv na kmeny původce malárie *Plasmodium falciparum* rezistentní vůči chlorochinu.

Naším cílem by mělo být naučit se žít s tímto slunéčkem tak, abychom dokázali využít jeho přítomnosti v polních a lesních společenstvech a minimalizovat škody, které způsobí.

Práce vznikla za institucionální podpory Ministerstva zemědělství, MZE-RO0418.

Použitá literatura je uvedena na webové stránce Živa.

Petr Dolejš, Kryštof Rückl

Křižák pruhovaný – invazní, nebo expanzivní druh?

Expanze a invaze, dva celkem jednoznačně charakterizované děje. Ale nesměla by to být příroda, aby se našim uměle vytvořeným kategoriím zdárně nevyhнула. Rychlého rozšíření křižáka pruhovaného (*Argiope bruennichi*) si u nás nevšiml jen málokdo, a tak máme tendenci ho označovat za invazní druh. Je tomu ale skutečně tak?

Přestože se u nás křižák pruhovaný rozšířil relativně nedávno, je laické veřejnosti znám skoro více než náš původní křižák obecný (*Araneus diadematus*). Ten je prakticky všudypřítomný, nalezneme ho i na stránkách učebnic přírodopisu, a navíc jde o jeden z mála druhů křižáků honosících se na zadečku skutečně kresbou ve tvaru kříže. Čím ho ale křižák pruhovaný předčil? Je nápadnější, pestřejší a působí, že do české krajiny vůbec nepatří a je zde pouze náhodným „zavlečencem“ dovezeným s tropickým ovocem. Potkat ho můžeme skoro na každé louce a často nás překvapí i před domem na zahradě mezi okrasnými bylinami.

Křižák pruhovaný je v našich končinách prakticky nezaměnitelný pavouk. Díky typickému černožlutému pruhování dospělá samice (obr. 1) mu právem náleží lidové označení vosí pavouk (i v angličtině – Wasp Spider). Pokud bychom ale zavítali do západního Středozeří, již bychom s tak jednoduchým určením nevystačili. Tam se vyskytuje velmi podobný křižák třípruhý (*Argiope trifasciata*). K jejich odlišení již potřebujeme notné obezřetnosti. Třetí a poslední zástupce rodu *Argiope* v Evropě je křižák laločnatý (*A. lobata*), kterého lze potkat nejbližší na jižním Slovensku (Gajdoš a kol. 2018). Jako u ostatních zástupců rodu i u křižáka pruhovaného

platí, že drobní samci (obr. 6) a nedospělí jedinci (obr. 7) jsou velmi nenápadní, a tak v přírodě zaujme především dospělá samice číhající na centrálním políčku sítě vyzdobené hustou bílou pavučinovou páskou – stabilimentem (obr. 8).

Náš původní pavouk?

Křižák pruhovaný je rozšířený v palearktické oblasti od Evropy přes Střední Asii až po Japonsko. Peter Sacher a Peter Bliss (1990) ho charakterizují jako mediteránně-subatlantický druh, zatímco Jan Buchar a Vlastimil Růžička (2002) uvádějí správněji druh transpalearktický – tedy jehož areál sahá od Atlantského po Tichý oceán, avšak zpravidla jen v určitém rovnoběžníkovém pásu. V Evropě tohoto křižáka najdeme od Středozeří po severní Evropu. Původ jeho přítomnosti na našem území nebyl dosud zcela objasněn. Z historických pramenů a díky materiálu uloženému v Národním muzeu víme, že v 50. letech 20. stol. se u nás vyskytoval na nejjižnější Moravě. Nejstarší u nás nalezený jedinec byla samice objevená v červenci 1952 na periferii Břeclavi, následovala samice sebraná v srpnu 1953 ve Znojmě. Jan Buchar (1969) hlásí křižáka pruhovaného z „rákosin a pobřežní vegetace Dunaje a dolních úseků jeho nejmohutnějších přítoků včetně Dyje a Moravy“ – bohužel bez uveden



1 Dospělá samice křižáka pruhovaného (*Argiope bruennichi*) se zadečkem napěchovaným vajíčky. Foto J. Vrána

konkrétního roku. Podobně obecný údaj o výskytu v Lednici se dočteme v klíči Františka Millera na určování pavouků (1971). Od té doby tohoto nápadného pavouka u nás nikdo neviděl; v Červené knize ohrožených a vzácných bezobratlých z r. 1992 byl veden jako ohrožený.

Když tu najednou...

Zlom v šíření křižáka pruhovaného u nás nastal po sametové revoluci (1989). První jedinci, kteří se dostali do rukou odborníků, byli nalezeni prakticky současně mezi Milovicemi a Benátkami nad Jizerou ve středních Čechách (Kůrka 1992, 1994a). Ve čtvrtek 19. září 1991 tehdejší arachnolog Národního muzea Antonín Kůrka navštívil Jana Buchara z Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy, aby se s ním poradil o správnosti určení jedné plachetnatky problematického rodu *Maro*. Jan Buchar jen tak mimochodem a radostně oznámil, že entomolog Jiří Vávra objevil křižáka pruhovaného 16. září ve vojenském výcvikovém újezdu Mladá u Milovic. Na území, kam měl A. Kůrka naplánováno vypravit se hned 23. září. Antonín Kůrka vzpomíná: „To pondělí jsem jich na