



sice přímo nesouvisející s klimatickými trendy, ale v kontextu areálových expanzí mohou tento jev významně doplňovat a podporovat. V průběhu 90. let nastala v rámci mezinárodního obchodu ČR stagnace, spíše propad, který ale byl kolem r. 2000 nahrazen velmi výrazným růstem spojeným mimo jiné se zvyšujícím se tranzitem zboží. Druhy, jimž dopravní prostředky slouží jako jeden z vektorů (tedy druhy využívající ke svému šíření pasivní transport), proto mají více příležitostí dostat se na nová stanoviště s vhodnými podmínkami k přežití. Právě suchozemští

plži jsou jednou ze skupin organismů, která je v rámci areálových změn téměř plně odkázána na pasivní transport. K dokreslení situace lze uvést skutečnost, že počet nových druhů suchozemských plžů v České republice roste pozvolna až do 90. let minulého stol., kdy se tempo výrazně zrychluje. Na našem území je v současnosti identifikováno 15 nepůvodních druhů, více než třetina z nich (většinou mediteránních prvků) se zde objevila až po r. 2000.

Případ invazně se šířícího plzáka španělského (*Arion vulgaris*, syn. *A. lusita-*

nicus) je notoricky známý již delší dobu (viz také Živa 1995, 1: 30), noví návštěvníci z jihu však úspěšně překračují hranice. V r. 2009 zaznamenala česká malako-fauna hned tři další přírůstky – hlemýžďe balkánského (*Helix lucorum*), hlemýžďíka kropenatého (*Cornu aspersum*) a tenkostěnkou kýlnatou (*Hygromia cinctella*). Vzhledem k současnému trendu ruderalizace přírodních stanovišť je téměř jisté, že se v nejbližší budoucnosti setkáme s dalšími druhy, které v novém prostředí najdou vhodné podmínky k životu.

Ivan Literák a kolektiv autorů

S ptáky se mohou stěhovat i plži – pěnice hnědokřídlá a skleněnka průsvitná

Skleněnka průsvitná (*Vitrina pellucida*) je hojný, i když pro svou drobnost spíše nenápadný plž s holarktickým rozšířením (netropická Eurasie a Severní Amerika). Její ulita dosahuje výšky pouze 6 mm a šířky 3,4 mm, je slabá, lesklá a průsvitná, stlačeně kulovitá a téměř hladká. Poslední závit se při ústí nápadně rozšiřuje a zabírá tak téměř dvě pětiny šířky ulity. Živočich se světle šedým tělem a tmavší hlavou se v dospělosti nemůže plně zatahnout do ulity. U nás patří skleněnka k velmi hojným plžům na široké škále stanovišť – radí se tedy mezi nenáročnými, euryvalentními druhy. Běžně se s ní setkáme jak na sušších trávnících, tak v lesích i na mokřadech. Zajímavá je její sezonní dynamika, kdy teplé letní období přechází v podobě vajíček nebo mladých jedinců, a proto přes léto nacházíme většinou prázdné ulity. Dospělí plži se pak objevují na podzim a dají se nalézt aktivní i pod vrstvou sněhu.

Mladou a živou skleněnku průsvitnou jsme nečekaně objevili na pěnici hnědokřídlé (*Sylvia communis*), kterou jsme prohlíželi při odchyttech a kroužkování ptáků v přírodní rezervaci Bedřichovka

v Orlickém Záhoří v Orlických horách 4. června 2006. Z ptáků jsme sbírali ekto-parazity, především klíště obecné (*Ixodes ricinus*), a při detailní prohlídce peří pod křídlem neunikl pozornosti drobný plž

s ulitou – později byl určen právě jako skleněnka průsvitná. Ještě před přesnou determinací nás v terénu napadlo, že by mohlo jít o tento druh, protože jsme si vzpomněli na nález dvou jedinců skleněnky průsvitné na skřivanovi polním (*Alauda arvensis*), který táhl 17. října 1995 přes vrchol Šerlich v Orlických horách (viz také Živa 1997, 2: 77). Skřivani, včetně jedince s plžími pasažéry, tehdy přilétali od severovýchodu až východu.

Jak dlouho byla pěnice hnědokřídlá na lokalitě, se dá těžko odhadnout. Vrchol jamního tahu tohoto druhu je v České republice koncem dubna a termín odchytu spadá do období hnízdění, které probíhá zpravidla od května do července. Pěnice hnědokřídlé zimují v subsaharské Africe a na hnízdiště se vrací jak z jihozápadního, tak jihovýchodního směru. Těžko se dá také odhadnout, jak dlouho byla skleněnka na pěnici přichycena, a bez genetické analýzy můžeme tedy jen spekulovat, zda to byla skleněnka místní, nebo ji pěnice odněkud přinesla. Od 2. do 4. června jsme tehdy v Orlickém Záhoří vyšetřili 73 ptáků 20 druhů. Pěnice hnědokřídlé mezi nimi byly se 16 jedinci nejhojnější.

Náš nález je dalším přímým důkazem, jak důležitou úlohu v šíření plžů sehrávají ptáci. Takových dokladů existuje málo a jsou spíše náhodné, nicméně právě skleněnky průsvitné byly již před lety zaznamenány také u migrujících červenek obecných (*Eriothacus rubecula*) v Německu (Brandes 1951). Koncem září 1950 tam byl na severomořském ostrově Mellum odchycen jedinec se 7 živými skleněnkami průsvitnými na těle.

Ptáci se zřejmě podíleli na šíření a evoluci hrotic a evoluci hrotic

Existují ale i nepřímé důkazy o šíření plžů prostřednictvím ptáků. Nedávno se této problematice věnoval hlouběji tým vědců pod vedením Edmunda Gittenberga z leidské univerzity v Nizozemsku, kteří svou studii publikovali v časopise Nature (2006). Navázali tak na poznatky Johna Graye a Charlese Darwina z 19. stol. J. Gray objevil v r. 1824 na ostrově Tristan da Cunha několik nových druhů plžů velmi podobných hrotici obrácené (*Balea perversa*, obr. 3), jež obývá atlantskou a střední část Evropy a žije také u nás. Souostroví Tristan da Cunha (jedno z nejizolovanějších souostroví vulkanického původu) se nachází v jižní části Atlantského oceánu ve vzdálenosti kolem 2 900 km od břehů Afriky a 3 360 km od Jižní Ameriky, tedy přibližně 9 000 km od pevninského areálu evropského rozšíření hrotice obrácené a 8 500 km od Azorských ostrovů, které jsou také domovem dvou blízkých příbuzných druhů hrotic. Vzhledem k těmto velkým vzdálenostem, které by drobný suchozemský plž mohl překonat jen stěží, byli tristanští plži zařazeni do zcela nového rodu *Tristania*. Již Ch. Darwin uvažoval o možnostech transportu hrotic ptáky a své úvahy podpořil pokusem, kdy nořil suchozemské ostrovní plže do slané vody. Plži hynuli, což dokazovalo, že šíření na větší vzdálenosti jen pomocí mořských proudů nebylo pravděpodobné.

Hrotice rodů *Balea* a *Tristania* byly novodobě podrobeny důkladným analýzám DNA, které odhalily, že azorské i tristanští hrotice mají stejného předka a náleží tudíž do společného rodu *Balea*. Vzhledem k tomu, že původním domovem plžů rodu *Balea* je palearktická oblast, je nejpravděpodobnější, že jejich předchůdce nejprve dosáhl Azorských ostrovů, kde se rozdělil na dva druhy – *B. nitida* a *B. sarsii* (dříve *B. heydeni*) – a odtud se dostal až na souostroví Tristan da Cunha, kde nyní známe nejméně 8 druhů. Zajímavé je, že azorská hrotice *B. sarsii* pokračovala ve svém putování dále na Madeiru a odtud zpět do západní Evropy, kde byla teprve v r. 2006 spolehlivě odlišena od hrotice obrácené. Evropské hrotice obrácené také relativně před krátkou dobou dorazily na Island a založily zde životaschopnou populaci. Za nejpravděpodobnější vysvětlení šíření hrotic se považuje jejich přenos na peří nebo na nohách migrujících ptáků, protože tristanští hrotice bylo mnohem dříve osídleno plži než lidmi, a šíření pouze vodou a větrem můžeme téměř s jistotou vyloučit.

Plži v ulitě mohou přežít i průchod trávicím traktem ptáků

Zcela nedávno se poněkud odlišnou možností šíření plžů s pomocí ptáků zabýval tým japonských vědců pod vedením Kazuta Kawakamiho (2008). Šlo o studii, zda plži požití jako potrava mohou projít živí trávicím traktem ptáka, stejně jako semena mnohých rostlin. Vědci pátrali po ulitách plžů ve vzorcích trusu ptáků odchycených na Boninských ostrovech v Tichém oceánu. Celkem 30 jedinců pěti druhů suchozemských plžů bylo zjištěno v trusu kruhočka japonského (*Zosterops japonicus*)



1



2



3

a bulbulčika japonského (*Ixos amaurotis*) a 8 jedinců vodních plžů dvou druhů u skalníka modrého (*Monticola solitarius*). Nalezené ulity nebyly ve většině případů poničeny vůbec a měkké tělo bylo mnohdy natráveno či rozloženo jen z malé části. Žádného živého plže se během této studie najít nepodařilo. Ve svém výzkumu tým pokračoval a výsledky velmi zajímavého rozřešení publikoval v tomto roce (Wada a kol. 2012). Experimentálně se ukázalo, že drobný plž *Tornatellides boeningi*, jehož neporušené ulity jsou hojně zastoupeny v trusu zmíněného kruhočka a bulbulčika, je schopen až v 16 % případů průchod jejich trávicím traktem přežít. Tento experiment také elegantně podpořila studie genetické variability populací tohoto plže na malém tichomořském ostrově Hahajima. Ta byla v souladu s očekáváním vyšší na lokalitách s větší hustotou ptačích kurýrů. Častějším pohybem ptáků se na lokalitu zřejmě dostali plži z různých míst, což zvyšovalo genetickou rozmanitost jejich populace na konkrétním místě.

Uvedené příklady dokládají, že ptáci mohou sehrávat významnou úlohu při šíření některých druhů plžů. Přenos měkkýšů na dlouhé vzdálenosti je možný jak na povrchu jejich těl, tak dokonce v trávicím traktu. Bylo prokázáno, že plži využívají k pasivnímu šíření i další dobře pohyblivé živočichy, z bezobratlých např.

1 Pěnice hnědokřídlá (*Sylvia communis*) je v České republice v době hnízdění hojný pták. Na peří pod křídlem byla u jednoho jedince nalezena skleněnka průsvitná (*Vitrina pellucida*).

Foto P. Šaj (www.birdphoto.cz)

2 Ulita skleněnky průsvitné – drobného (šířka 3,4 mm) a velmi hojného plže lesních a stepních biotopů našeho území

3 Ulita hrotice obrácené (*Balea perversa*), drobného plže (výška 9 mm), který se u nás zcela pravidelně vyskytuje na hradních zříceninách. Tato izolovaná stanoviště hrotice kolonizovala pravděpodobně také pomocí ptáků. Snímky M. Horská, pokud není uvedeno jinak

vodní brouky nebo ploštice. Schopnost využívat jiné živočichy k šíření klesá s rostoucí velikostí plžů, a je tudíž vyhrazena zejména drobným druhům dorůstajícím jen do několika milimetrů. Výsledkem je nápadně vyšší míra endemismu velkých suchozemských plžů, a naopak většinou rozsáhlé areály kontinentálních rozměrů u miniaturních druhů. Nicméně v poslední době si i velcí plži přišli na své a někteří se úspěšně šíří pomocí nákladní dopravy všeho druhu provozované člověkem (viz také článek na str. 244–245 tohoto čísla).

Kolektiv spoluautorů: Zuzana Literáková, Michal Horská, Miloslav Hromádka