

ÚVOD

Velikost snůšky a vajec jsou významnými znaky životní historie, které mají vliv na reprodukční zdatnost jedince v daném prostředí. Genetické faktory, ale i podmínky prostředí, významně ovlivňují variabilitu těchto znaků. Vliv abiotických podmínek (například teploty) na velikost snůšky a vajec může představovat významný mechanismus vlivu klimatických změn na populace živočichů. Na druhé straně adaptivní změna velikosti snůšky a vajec může vypovídat o mechanismu, jakým se studenokrevní (ektotermní) živočichové vyrovnávají se změnou podmínek prostředí. U řady fylogenetických linií byla tomuto vlivu dosud věnována relativně malá pozornost. Jednou z takových skupin jsou ocasatí obojživelníci. Cílem teoretické části práce je podat základní informace o velikosti snůšky a vajec u živočichů jakožto významném znaku životní historie a podat literární přehled o faktorech, které významně ovlivňují velikost snůšky a vajec ocasatých obojživelníků vzhledem k vnitrodruhové a mezidruhové proměnlivosti.

Velikost snůšky jako významný znak životní historie

Velikost snůšky a velikost potomků hrají v životní historii druhů významnou roli. Vnitrodruhovou a mezidruhovou proměnlivostí těchto vlastností se zabývá teorie životní historie. Tyto vlastnosti jsou klíčové nejen z hlediska životní historie, ale také ukazují, že reprodukční tvorba významně ovlivňuje životaschopnost populací. Proto je toto téma velmi populární a řada biologů, kteří se věnují například ochraně ohrožených druhů (Dimond & Armstrong 2007, Fenner & Bull 2007, Burgess et al. 2008, Vincenzi et al. 2008) nebo udržitelné úrovni sklizně (Hailey 2000, Bardos et al. 2006), sbírá informace i z této oblasti.

Pokud vezmeme v potaz počet potomků, které organismy vyprodukují během svého života, zjistíme, že existují obrovské rozdíly mezi různými skupinami. Jeden potomek nebo malý počet potomků během reprodukčního cyklu je typický pro většinu ptáků a savců. U většiny hmyzu a rostlin se setkáváme s desítkami až stovkami potomků a snad nejvyšší počet potomků za život (mnoho tisíc) jsou schopni vyprodukovat někteří mořští bezobratlí. S počtem potomků souvisí také jejich velikost. Protože zdroje v okolí, které daný jedinec využívá, jsou limitované, musí jejich část investovat do tvorby somatické tkáně a další část investuje do reprodukce (Roff 2002). Jedinec v období rozmnožování použije zdroje, které investoval do reprodukce, k produkci většího počtu malých potomků nebo menšího počtu velkých potomků. Jedná se o kompromis mezi velikostí a počtem potomků. Tento kompromis je určující pro velikost potomků u většiny semelparních organismů, kteří se během svého života účastní jen jednoho rozmnožovacího cyklu (např. lososi a agáve). Na rozdíl od semelparních organismů se iteroparní organismy rozmnožují vícekrát za život a jejich rozmnožovací cykly jsou od sebe oddělené. Velikost a počet potomků těchto organismů závisí také na velikosti úsilí, které během jakéhokoli cyklu vynakládají jejich rodiče, a tím ovlivňují budoucí přežití a reprodukci.

Kromě velikosti snůšky a velikosti potomků existuje spousta

dalších klíčových znaků životní historie. Třeba Stearns (1992) mezi ně řadí i rychlost růstu, věk a velikost při dosažení dospělosti, poměr pohlaví u vyprodukovaných potomků, načasování reprodukce, věkově specifický vklad do reprodukce, věkově specifickou úmrtnost a délku života. I mezi těmito znaky můžeme pozorovat různé kompromisy. Koncept kompromisu mezi velikostí snůšky a potomků lze ukázat na příkladu samice, která určitou část získané energie rozdělí do své snůšky nebo vrhu tak, že investuje do tvorby X potomků o velikosti Y , $2X$ potomků o velikosti $Y/2$ nebo $4X$ potomků o velikosti $Y/4$ a tak dále. Toto rozdělení je však do jisté míry limitováno např. velkou dědičností v jedné složce jako je velikost vajec, což způsobuje nekompatibilitu při rozdělování (Brown & Shine 2007). I přesto je koncept kompromisu přijímán a nepochybně hraje důležitou úlohu v teorii životní historie (např. Smith & Fretwell 1974, Plaistow et al. 2007, Zehnder et al. 2007).

Několik studií na plazech ukazuje, že kromě kompromisu mezi velikostí snůšky a potomků zde hraje významný faktor i mateřský objem břicha (Vitt & Congdon 1978, Shine 1992). Tyto studie jsou podpořeny experimentem, při kterém se zjistilo, že redukce objemu břicha u samic ještěřů vede k produkci menšího počtu vajec (Du et al. 2005). Další studie kladou důraz na vztah mezi energetickými zásobami a reprodukčním úsilím. V tomto případě má na celkovou investici do snůšky a na kompromis mezi velikostí a počtem vajec vliv míra krmení matek (Olsson & Shine 1997, Madsen & Shine 1999, 2000). Průměrná velikost vajec se zvětšuje díky ablaci ovariálních folikulů, protože dochází k přesměrování žloutku do menšího počtu folikulů (Sinervo & Huey 1990). Nicméně vztahy mezi velikostí těla matky, velikostí snůšky a velikostí potomků u plazů nejsou dosud úplně objasněné (Ford & Siegel 1989). Trend ve zvětšování velikosti nebo tvaru vejce spolu se zvětšujícím se tělem matky platí u osmi z 21 populací nebo druhů želv, u devíti z 20 populací ještěřů (pokud vynecháme druhy s invariální velikostí snůšky, pak u devíti ze 17), a u tří ze sedmi druhů hadů. Předpověď pro inverzní vztah mezi velikostí snůšky a velikostí potomků jako jeden z mnoha modelů optimální velikosti potomstva (Brockelman 1975, Smith & Fretwell 1974) je zřejmá u čtyř ze sedmi populací ještěřů, ale u želv a hadů existuje jen málo informací o takovém vztahu (Ford & Siegel 1989, Congdon & Gibbons 1985).

Jednou z možných příčin, proč známe velmi málo údajů o vztahu mezi velikostí těla matky, velikostí snůšky a velikostí potomků u plazů, je například redukce velikosti vajec vzhledem k velikosti pánevního otvoru u mnoha druhů želv (Congdon & Gibbons 1987). U ještěřů mají velký vliv sezónní změny, které určují frekvenci kladení, velikost snůšky, dostupnost zdrojů a míru konkurence (Ferguson & Bohlen 1978, Ferguson & Snell 1986, Ferguson et al. 1982, Nussbaum 1981). Další příčinou může být použití nevhodné statistické metody při testování vlivu velikosti snůšky na velikost potomků se snahou o udržení konstantní velikosti těla samice. Stewart (1979) a Nussbaum (1981) potvrdili existenci nepřímého vztahu mezi velikostí snůšky a velikostí vajec u ještěřů, když velikost těla samice byla konstantní a podobný vztah našli i Ford a Killebrew (1983) u živoroďého užovkovitého hada *Thamnophis butleri* (Cope, 1889).

