

Abstrakt

Jak během ovogeneze, tak ihned po snesení je ptačí vejce vystaveno silnému tlaku ze strany mikroorganismů, které jsou schopny pronikat póry ve skořápce a infikovat jeho vnitřní struktury. Vzhledem k prokázaným negativním dopadům na líhivost, životaschopnost a fenotyp mláďat se vyvinula kaskáda bariér, které dokážou riziko bakteriální infekce minimalizovat. Za jedny z nich se považuje depozice antimikrobiálních složek do skořápky a bílku vejce. Jedná se o celou řadu bílkových proteinů, mezi nimiž svým zastoupením a antimikrobiálním efektem dominují lysozym a ovotransferin, které jsou ukládány částečně i do skořápky a kutikulární vrstvy skořápky. Z nejnovějších studií vyplývá, že se antimikrobiální obranu vejce mohou zprostředkovávat také skořápkové pigmenty – biliverdin a protoporfyrin, které zvýšenou absorpcí UV záření a regulací vodivosti a srážení vodních par na povrchu vejce brání jeho kolonizaci mikroorganismy. Přestože je přítomnost těchto antimikrobiálních složek v různých strukturách vejce prokázána, není dosud známa komparativní studie zabývající se vztahem mezi depozicí vybraných antimikrobiálních složek do povrchových – skořápka a kutikula, a vnitřních struktur vejce – bílek, u vajec s různě barevnou skořápkou. Rovněž chybí uspokojivá odpověď na otázku, jakou roli v procesu deponace antimikrobiálních složek hrají androgenní hormony.

V této práci jsme se zaměřili na zkoumání vzájemných vztahů dvou klíčových a nejhorněji studovaných antimikrobiálních proteinů – lysozymu a ovotransferinu, ukládaných do bílku, a pigmentu protoporfyrinu IX, deponovaného do kalcifikované skořápky i proteinové kutikuly. Pro lepší pochopení fyziologického pozadí těchto interakcí jsme rovněž analyzovali koncentrace steroidních hormonů v bílku (kortikosteronu, progesteronu, testosteronu, pregnenolonu a 17 hydroxypregnenolonu), které odráží fyziologický stav samice i změny v jejím prostředí během ovogeneze. Jako modelový druh pro studium vnitrodruhové variability v pigmentaci skořápky a jejího vlivu na celkový antimikrobiální potenciál různě barevných vajec jsme analyzovali vejce 24 plemen kura domácího (*Gallus gallus domesticus*), lišících se barvou skořápky.

Naše studie prokázala, že koncentrace obou antimikrobiálních proteinů v bílku souvisí s barvou skořápky. Nejvyšší koncentrace obou proteinů vykazovala vejce

s krémově zbarvenou skořápkou, nejnižší koncentrace lysozymu a ovotransferinu pak měla vejce s bílou a modrou skořápkou. Zajímavým zjištěním také byl na barvě vejce závislý vztah mezi koncentrací lysozymu v bílku a koncentrací protoporfyrinu v kutikulární vrstvě skořáčky. Zatímco u bílých vajec se s klesající koncentrací protoporfyrinu v kutikule koncentrace lysozymu v bílku zvyšovala, u krémových a tmavě hnědých vajec tomu bylo naopak. Tento výsledek může naznačovat možný trade-off při investicích do antimikrobiálního potenciálu povrchových a vnitřních struktur vejce u ptáků s různě zbarvenou skořápkou, která často souvisí s typem hnízdění, kdy bílá vejce jsou doménou především dutinových ptáků a vejce s různě zbarvenou skořápkou pak kladou druhy hnízdící v otevřených hnízdech

Z našich výsledků obecně vyplývá, že proces deponace lysozymu a ovotransferinu do bílku jsou na sobě navzájem nezávislé procesy, kdy deponace lysozymu je na rozdíl od ovotransferinu více ovlivněna vlivy prostředí než genetickou predispozici k plemeni. Naopak koncentrace ovotransferinu v bílku se jeví být více pod vlivem genetického pozadí plemene. S tímto zjištěním korespondují i analýzy vztahu mezi hormonálním statutem samice v době ovogeneze. Koncentrace téměř všech studovaných androgenních hormonů vykazovaly buďto pozitivní (testosteron, 17 hydroxypregnenolon) či negativní (pregnenolon) korelaci s koncentracemi lysozymu v bílku. Naproti tomu u ovotransferinu nebyly pro žádný z hormonů nalezeny významné korelace.

Na základě změřených koncentrací kortikosteronu v bílku se nepodařilo prokázat žádný efekt stresu v době ovogeneze na koncentrace antimikrobiálních látek do různých struktur vejce. Nicméně negativní korelace mezi koncentracemi pregnenolonu, jako prokázaného přímého prekurzoru pro syntézu kortikosteronu u ptáků, na koncentraci lysozymu v bílku může naznačovat zásadní vliv stresu na míru investic do antimikrobiálního potenciálu vejce u ptáků.