



## Záverečná karta projektu

Názov projektu Evidenčné číslo projektu **APVV-0047-10**

**Epigenetické, fyziologické a neurobehaviorálne aspekty welfaru hydiny**

Zodpovedný riešiteľ **RNDr. Ľubor Košťál, CSc.**

Príjemca **Ústav biochémie a genetiky živočíchov SAV**

### Názov pracoviska, na ktorom bol projekt riešený

1. Ústav biochémie a genetiky živočíchov SAV
2. Prírodovedecká fakulta UK
- 3.
- 4.
- 5.

### Názov a štát zahraničného pracoviska, ktoré spolupracovalo pri riešení

1. INRA Val de Loire, UMR 85 Physiologie de la Reproduction et des Comportements CNRS-UMR 7247 - Université de Tours – IFCE, Nouzilly, France
2. UMR CNRS 6552, Ethologie animale et humaine, Université de Rennes 1, Rennes, France
3. Institute of Behavior and Neuroscience, Behavioral Biology, University of Groningen, Kerklaan 30, 9750 AA Haren, The Netherlands

### Udelené patenty/podané patentové prihlášky, vynálezy alebo úžitkové vzory, ktoré sú výsledkami projektu

- 1.
- 2.
- 3.

### Najvýznamnejšie publikácie (knihy, články, prednášky, správy a pod.) zhrňujúce výsledky projektu – uveďte aj publikácie prijaté do tlače

1. Okuliarová M, Groothuis TGG, Škrobánek P, Zeman M: Experimental evidence for genetic heritability of maternal hormone transfer to offspring. Am. Nat., 177(6): 824-834, 2011.
2. Okuliarova M, Kostal L, Zeman M: Effects of divergent selection for yolk testosterone content on growth characteristics of Japanese quail. Comparative Biochemistry and Physiology a-Molecular & Integrative Physiology 160:81-86, 2011.
3. Kankova Z, Okuliarova M, Zeman M: Immune responsiveness of Japanese quail selected for egg yolk testosterone content under severe protein restriction. Comp Biochem Physiol A Mol Integr Physiol., 177:41-48, 2014.

4. Okuliarova M, Kankova Z, Skrobanek P, Zeman M: Bidirectional selection for yolk testosterone content in Japanese quail. *Avian Biology Research*, 7(1): 18-24, 2014.

5. Okuliarova M, Kankova Z, Bertin A, Leterrier C, Mostl E, Zeman M: Maternally derived egg hormones, antibodies and antimicrobial proteins: common and different pathways of maternal effects in Japanese quail. *PLoS ONE* 9(11): e112817, 2014.

### **Uplatnenie výsledkov projektu**

Naše práce demonštrovali, že expozícia maternálnym androgénom počas embryonálneho vývinu môže modifikovať behaviorálny fenotyp. Prepelice vyliahnuté z vajec so zvýšeným obsahom testosterónu vykazovali menej strachom podmienených reakcií, čo má priamy dopad na ich welfare. Naše výsledky dokázali, že depozícia androgénov do vajec je vysoko geneticky determinovaná, čo otvára možnosti ovplyvňovania welfaru nielen prostredníctvom úpravy chovného prostredia, ale aj zmenou 'hardvéru' chovaných zvierat. Naše výsledky ukazujú, že štúdium interakcie medzi kognitívnymi schopnosťami a emóciami je možným zdrojom informácií o afektívnych stavoch u hydiny. Podľa Lisabonskej zmluvy (ktorú Slovenská republika ratifikovala) sú zvieratá cítiace (sentient) bytosti a členské štáty musia venovať plnú pozornosť požiadavkám na dobré životné podmienky (welfare) zvierat. Napriek tomu nám mnoho krát chýbajú základné poznatky o tom, aké sú potreby zvierat ktoré chováme pre naše potreby. Výsledky ktoré sme v tejto oblasti získali prispievajú k pochopeniu emócií hydiny resp. faktorov prostredia, ktoré na ne majú vplyv.

## **CHARAKTERISTIKA VÝSLEDKOV**

### **Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu v slovenskom jazyku** (max. 20 riadkov)

Najvýznamnejším výstupom prvej časti projektu bolo vyšľachtenie dvoch línií prepelíc japonských, ktoré sa líšia depozíciou maternálneho testosterónu do vajcového žĺtka. Zistili sme vysokú heritabilitu depozície testosterónu ( $h^2=0.42$ ), čo umožňuje využiť ten istý selekčný prístup aj pri iných ekonomicky významných druhoch hydiny, napr. u rodičov brojlerov. Medzilíniové rozdiely v depozícii maternálnych androgénov pretrvávali a dokonca sa zvyšovali v druhom znáškovom cykle, čo môže mať význam najmä u druhov s dlhším životným cyklom, ako sú husi a morky. Získali sme prvé údaje o dôsledkoch odlišnej expozície maternálnym androgénom na správanie potomstva a výskume tejto problematiky budeme pokračovať v rámci dohodnutého dlhodobého pobytu na ústave INRA vo Francúzsku, ktorý je špičkovovo vybavený pre behaviorálny výskum. V ďalšej časti projektu sme v súlade s cieľmi optimalizovali dizajn behaviorálnych testov anticipačného správania a testov kognitívneho skreslenia (s použitím operačného podmieňovania a testu priestorového úsudku) u hydiny. V rámci riešenia sme vyvinuli resp. adaptovali pre dané potreby viaceré zariadenia (Skinnerov box s dotykovou obrazovkou, automatický dávkovač múčnych červov, aréna pre testovanie priestorového úsudku). Pokusy ukázali, že test anticipačného správania a testy kognitívneho skreslenia sú použiteľné pre posudzovanie vplyvov prostredia na afektívne stavy hydiny. Problémom je (ako popisujú aj iní autori) potrebná intenzita zmien, ktoré napr. kognitívne skreslenie vyvolajú, resp. opakované testovanie. Testy s farmakologickou manipuláciou potvrdili účasť dopamínových mechanizmov v regulácii anticipačného správania a operačného diskriminačného učenia, v prípade anticipačného správania v paradigme klasického stopového podmieňovania aj účasť endogénnych opiátov. Pokusy sledujúce vplyv rozličnej hustoty osadenia obohatených klietok na správanie a rádiotelemetricky merané ukazovatele (krvný tlak, tepová frekvencia) nosníc ukázali, že správanie reagovalo na tieto vplyvy citlivejšie ako fyziologické ukazovatele.

**Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu v anglickom jazyku**  
(max. 20 riadkov)

Two Japanese quail lines divergently selected for maternal androgen deposition into the egg yolk represent the most important outcome of the first part of this project. The high realized heritability of this trait we have found ( $h^2=0.42$ ) enables the utilization of the same selection approach in other economically important poultry species, especially in broiler breeders. The inter-line differences in maternal androgen deposition persisted and even increased during the second egg-laying cycle suggesting an importance of genetic determination of egg hormone deposition in species with long life span, such as turkeys and geese. We have obtained the first data on the consequences of different exposure to maternal androgens on the offspring behaviour. This topic will be further developed within the studentship of our doctoral student at the INRA institute in France, which has the unique facilities for this type of research. In agreement with plans in the further part of the project we have optimized design of behavioural tests of anticipatory behaviour and cognitive bias tests (using operant conditioning technique and spatial judgment task) for poultry. We have developed respectively modified for given purpose several devices (Skinner box with touchscreen, automated mealworm dispenser, spatial judgment test arena). Our test shown, that the anticipatory behaviour test and cognitive bias test can be used for testing the influence of environmental factors on affective states in poultry. Problematic (as described also by other authors) is the extent of differences needed to elicit the judgment bias, or repeated testing. Tests with pharmacological manipulation proved participation of dopaminergic mechanisms in control of anticipatory behaviour and operant discriminatory learning. In case of anticipatory behaviour within the classical trace conditioning paradigm also the role endogenous peptides has been shown. Experiments studying the effects of stocking density of laying hens in enriched cages on behaviour and physiological parameters as measured by radiotelemetry (heart rate, blood pressure) showed that behaviour responses to stocking density were more sensitive than the physiological parameters.

Svojím podpisom potvrdzujem, že údaje uvedené v záverečnej karte sú pravdivé a úplné a súhlasím s ich zverejnením.

**Zodpovedný riešiteľ**

RNDr. Ľubor Košťál, CSc.

V Ivanke pri Dunaji 28.11.2014

**Štatutárny zástupca príjemcu**

RNDr. Ľubor Košťál, CSc.

V Ivanke pri Dunaji 28.11.2014

.....  
podpis zodpovedného riešiteľa

.....  
podpis štatutárneho zástupcu príjemcu