

SEMINARIUM DOKTORANCKIE  
WYDZIAŁU MEDYCYNY WETERYNARYJNEJ  
I NAUK O ZWIERZĘTACH

UP Poznań

*29 stycznia 2019 r.*

Białas Joanna	9
Jagięło Zuzanna	21
Kaźmierczak Sandra	6
Leciejewska Natalia	12
Matuszewska Julia	4
Michlewicz Michał	14
Nowak Błażej	24
Plewa Barbara	2
Ziarniak Kamil	16

# ANALIZA MORFOFUNKCJONALNA NARZĄDU SMAKU SSAKÓW

**Barbara Plewa, I rok SD**

Opiekun: prof. dr hab. Hanna Jackowiak

Zakład Histologii i Embriologii Zwierząt Instytutu Zoologii

Strukturami związanymi z odbiorem bodźców smakowych są kubki smakowe, występujące w nabłonku brodawek smakowych języka. W błonie śluzowej języka wyróżnia się trzy rodzaje brodawek smakowych: brodawki grzybowate, okolone i liściaste. Ich liczba i występowanie są gatunkowo specyficzne. Poza językiem kubki smakowe mogą występować również w nabłonku błony śluzowej podniebienia, gardła, przewodów wyprowadzających gruczołów językowych. Liczba i rozmieszczenie kubków smakowych w poszczególnych brodawkach smakowych jest zróżnicowana. W brodawkach grzybowatych kubki smakowe występują w nabłonku wielowarstwowym na apikalnej powierzchni brodawki. W brodawkach okolonych kubki smakowe znajdują się najczęściej na bocznych ścianach trzonu i wału brodawki od strony bruzdy. W brodawkach liściastych pory smakowe kubków smakowych są skierowane do wnętrza rowka liści brodawek. Kolejną cechą różnicującą kubki smakowe jest ich kształt. U człowieka i bydła są beczułkowate, u świni wrzecionowate, a u konia w kształcie melona.

W skład pojedynczego kubka smakowego wchodzi cztery rodzaje komórek: (1) najliczniejsze wrzecionowate komórki typu I o funkcji komórek podporowych, (2) owalne komórki typu II (komórki jasne) z krótkimi mikrokosmkami, (3) receptorowe komórki typu III i (4) komórki typu IV, traktowane jako komórki macierzyste. Błona apikalna mikrokosmków komórek receptorowych zawiera liczne receptory błonowe (chemoreceptory, receptory czucia i receptory ciepłne).

Jak do tej pory badania dotyczące zmian ultrastruktury kubków smakowych u różnych gatunków zwierząt w rozwoju płodowym i okresie postnatalnym są nieliczne. Co więcej, badania związane z tzw. mapami smaków na języku ludzi zostały negatywnie zweryfikowane z uwagi na występowanie w jednym kubki receptorów różnych smaków.

## Cel pracy:

- Scharakteryzowanie rozmieszczenia i ultrastruktury kubków smakowych w brodawkach językowych wybranych gat. ssaków roślinożernych i mięsożernych.
- Morfogeneza kubków smakowych i określenie receptorów smaku w brodawkach smakowych podczas rozwoju płodowego i w okresie postnatalnym (m.in. królik, kot)

Hipoteza badawcza: A. Ultrastruktura kubków smakowych różni się w poszczególnych grupach pokarmowych ssaków. B. Kubki smakowe są gotowe do pełnienia funkcji zmysłowych przed porodem.

Przewód doktorski: nieotwarty

Publikacje w przygotowaniu do druku :

- Plewa B., Jackowiak H., Macro- and microscopic study of the *Bison bonasus* hybrid tongue as an interspecific species (*Bos taurus* x *Bison bonasus*).
- Jackowiak, H., Plewa B., Skieresz-Szewczyk K, Godynicki S. Functional morphology of the tongue and distribution of lingual papillae in European bison (*Bison bonasus*).

# WPŁYW DIETY KAFETERyjNEJ MATKI NA ROZWÓJ UKŁADU ROZRODCZEGO I DOJRZEWANIE PŁCIOWE POTOMSTWA SZCZURÓW

**Julia Matuszewska, I rok SD**

Opiekun pracy: dr hab. Joanna Śliwowska, prof. nadzw.

Pracownia Neurobiologii, Instytut Zoologii

## **Wstęp**

Problem otyłości oraz związanych z nią zaburzeń metabolicznych, a także dojrzewania płciowego i rozmnażania jest szeroko rozpowszechniony na całym świecie. Z roku na rok wspomniane dolegliwości diagnozowane są u coraz młodszych dzieci. Koncepcja programowania prenatalnego badana w obecnym projekcie zakłada że czynniki działające na płód, m.in. wpływ diety i stylu życia matki, mają długofalowy wpływ na funkcjonowanie potomstwa. Nie do końca poznane są jednak mechanizmy poprzez które dieta ciężarnej samicy wpływa na funkcje endokrynne potomstwa, przyczyniając się do rozwoju chorób, takich jak otyłość, czy cukrzyca typu 2. Ponadto, niewiele dotychczas wykonanych badań dotyczyło interakcji pomiędzy metabolizmem matki a układem rozrodczym potomstwa i ich możliwych dysfunkcji.

Odkrycie neuronów KND-y (wykazujących ekspresję kisspeptyny, neurokininy B i dynorfiny A) w podwzgórzu mózgu, zapoczątkowało badania zmierzające do poznania ich funkcji w regulacji osi podwzgórze-przysadka mózgowa-gonady (PPG), regulującej procesy rozmnażania.

## **Hipotezy badawcze**

1. Dieta kafeteryjna matki przyspiesza dojrzewanie płciowe u potomstwa szczurów
2. Dieta kafeteryjna matki wpływa na liczbę neuronów KNDy w podwzgórzu potomstwa szczurów
3. Dieta kafeteryjna matki ma wpływ na ekspresję KiSS1/GPR54 w tkankach obwodowych kontrolujących metabolizm

## **Cele pracy**

1. Porównanie występowania objawów dojrzewania u grupy potomstwa matek utrzymywanych na diecie kafeteryjnej (PDK) oraz u potomstwa grupy kontrolnej (PK)
2. Ocena liczby neuronów KNDy w jądrze łukowatym (ARC) podwzgórza u PDK oraz PK, przy pomocy metod immunohistochemicznych

### 3. Badanie ekspresji KiSS1/GPR54 w tkance tłuszczowej, jądrach, jajnikach, wątrobie, trzustce u PDK i PK

#### **Materialy i metody**

Doświadczenie podzielone zostanie na badania wstępne oraz właściwe, w różnicą w obu przypadkach będzie tylko liczba zwierząt. Eksperymenty przeprowadzone zostaną na samicach szczura szczepu wsobnego Wistar oraz ich potomstwie. Samice po ok. 10 tyg. chowu zostaną skojarzone z samcami szczura szczepu Wistar. W doświadczeniu przewidziano dwie grupy: kontrolna (K, standardowa dieta laboratoryjna) oraz grupa z zaburzeniami metabolicznymi wywołanymi dietą kafeteryjną (CD). CD jest modelem dla tzw. diety zachodniej, często spożywanej w krajach wysoko rozwiniętych. W przypadku CD ok. 45-55% energii pochodzi z tłuszczów. CD zawiera różnorodne produkty o dużej gęstości energetycznej, charakteryzujące się również dużą smakowitością. Są to: herbatniki, chipsy, masło orzechowe, czekolada, batony czekoladowe, ser żółty, kielbasa, paszтет, dżem, muffinki, ciastka, suszone owoce. Codziennie do wyboru podawane będą trzy różne przekąski oraz standardowa dieta bytowa dla szczurów (Altromin). Zwierzęta będą otrzymywać dietę przez 10 tyg. przed zapłodnieniem, w trakcie ciąży (21 dni) i laktacji (21 dni). Potomstwo po odstawieniu od matki karmione będzie standardową dietą półsyntetyczną AIN93G.

Potomstwo będzie przebywać z matką do czasu zakończenia laktacji (ok. PND 21), a następnie zostanie przeniesione do osobnych klatek i rozdzielone pod względem płci, po nie więcej niż 4 osobniki w klatce. Zwierzęta te utrzymywane będą do osiągnięcia wieku dorosłego, tj. ok. PND 65.

Matki zostaną poddane eutanazji po odstawieniu miotów. Zostaną pobrane tkanki (mózg, jajniki, wątroba, trzustka, tłuszcz) i krew do przeprowadzenia dalszych analiz zaburzeń hormonalnych i metabolicznych. Przeprowadzone będą przy użyciu metod immunoenzymatycznych (ELISA), radioimmunologicznych (RIA) oraz immunohistochemii.

W trakcie trwania eksperymentów od potomstwa będzie pobierana krew w okresach: przed dojrzewaniem płciowym, w trakcie dojrzewania płciowego i po osiągnięciu dojrzałości płciowej. Umożliwi to wykrycie wpływu diety kafeteryjnej matki na procesy związane z przebiegiem dojrzewania płciowego szczurów.

Eksperymenty zakończą się eutanazją wszystkich zwierząt w PND 65. Zwierzęta zostaną poddane anestezji, pobrane zostaną tkanki do badań (wątroba, trzustka, tłuszcz), następnie zwierzęta będą perfundowane paraformaldehydem (4%). Po przeprowadzonej perfuzji pobrane zostaną mózgi oraz gonady (jajniki i jądra). Tak jak w przypadku matek zostaną przeprowadzone analizy hormonalne i metaboliczne przy wykorzystaniu metod immunoenzymatycznych (ELISA), radioimmunologicznych (RIA) oraz immunohistochemii.

**Przewód doktorski:** nieotwarty

#### **Spis publikacji**

Sliwowska J.H., Ziarniak K., Dudek M., **Matuszewska J.**, Tena-Sempere M. (2018) Dangerous liaisons for pubertal maturation: The impact of alcohol consumption and obesity on the timing of puberty. *Biology of Reproduction*

OPTIMALIZACJA PRACY ENZYMÓW CELULOLITYCZNYCH POCHODZĄCYCH Z JELIT  
WYBRANYCH GATUNKÓW CHRZĄSZCZY

**Kaźmierczak Sandra, II rok SD**

Opiekun naukowy: dr hab. Oskar Wasielewski

Instytut Zoologii

**Wprowadzenie:**

Celuloza jest jednym z najpowszechniej występujących związków w biosferze, stanowi ona składnik ścian komórkowych roślin wyższych a także niektórych glonów oraz grzybów. Razem z dwutlenkiem węgla, ma istotne znaczenie dla obiegu węgla w przyrodzie. Część zwierząt zaadaptowało się do trawienia celulozy i pokarm obfitujący w ten polisacharyd stanowi podstawę ich diety. Owady stanowią mikroskopijne i bardzo skuteczne systemy konwersji biomasy, na które składają się enzymy endogenne oraz pochodzące od symbiotycznych organizmów - celulazy egzogenne. System trawienny owadów dostarcza wielu ciekawych informacji o działaniu enzymów celulolitycznych. Zrozumienie trawienia celulozy u owadów, wzrasta wraz z pojawianiem się nowych genomowych i proteomicznych technologii, które ułatwiają poznanie interakcji symbiotycznych, zwiększających rozkład polisacharydów roślinnych. Wiele prac naukowych poświęconych zagadnieniu trawienia celulozy pomaga zidentyfikować najsprawniej działające kompleksy enzymatyczne, które w przyszłości po oczyszczeniu umożliwią rozwój technologii degradacji produktów ligno-celulozowych i efektywniejszej produkcji biopaliwa.

**Hipotezy badawcze:**

- Aktywności enzymów celulolitycznych u wybranych gatunków owadów jest różna.
- Różne warunki środowiska reakcji wpływają na aktywność celulaz.
- Dieta ma wpływ na aktywność celulaz.

**Cel pracy:**

- Charakterystyka kinetyki reakcji enzymatycznej na podstawie modelu Michaelisa-Menten.
- Optymalizacja warunków dla enzymów celulolitycznych u poszczególnych gatunków owadów.
- Zbadanie wpływu diety na aktywność enzymów celulolitycznych

**Metodyka:**

- Materiał badawczy będą stanowiły ekstrakty z jelit larwy i imago mącznika młynarka (*Tenebrio molitor*), oraz Pleśniakowca lśniącego (*Alphitobius diaperinus*).

- Aktywność enzymatyczna będzie oznaczana przy użyciu kwasu 3,5-dinitrosalicylowego (DNS). Otrzymane wyniki zostaną porównane z wynikami analizy zymograficznej. Do oznaczania zawartości białka w próbkach posłuży test BCA.
- Eksperyment pierwszy na Mączniku młynarku (*Tenebrio molitor*):
  - Owady (larwy i imago) będą karmione różną dietą o zróżnicowanej zawartości celulozy przez okres 3 tygodni,
  - Po tym czasie aktywność enzymów celulolitycznych zostanie oznaczona na dwóch substratach (CMC oraz Avicel)
  - Kolejnym etapem będzie dodanie do diety różnych antybiotyków (penicyliny, streptomycyny i tetracykliny)
  - Ostatnim etapem będzie dodanie do pokarmu celulaz pochodzących od grzybów (*A. niger* i *T. reesei*)
- Eksperyment drugi na Pleśniakowcu lśniącym (*Alphitobius diaperinus*) będzie przebiegał w sposób opisany powyżej.

**Wstępne wyniki:** Wstępne wyniki pozwoliły wyłonić z 3 gatunków chrząszczy te o najwyższej aktywności: Pleśniakowca lśniącego oraz Mącznika młynarka. Optymalna temperatura dla aktywności enzymów celulolitycznych dla larw i imago pleśniakowca oraz larw mącznika TML to 50 °C , a dla imago mącznika to 40 °C.

**Przewód doktorski:** nie otwarty

**Finansowanie:** Badania finansowane w ramach projektu „Enzymatyczna hydroliza celulozy – poszukiwanie nowych kompleksów celulaz” (nr projektu: 2014/13/B/NZ9/02442, Narodowe Centrum Nauki).

Kierownik projektu: dr Kinga Szentner

#### **Spis publikacji:**

Billert M., Wojciechowicz T., Jaszczewski M., Szczepankiewicz D., Waśko J., **Kaźmierczak S.**, Strowski M. Z., Nowak K. W., Skrzypski M. 2018 Phoenixin-14 stimulates differentiation of 3T3-L1 preadipocytes via cAMP/Epac-dependent mechanism. *BBA-Molecular and Cell Biology of Lipids*, 1863 :1449-1457

**Kaźmierczak S.**, Cwojdzńska A., Górecki M. T. 2019 Behaviour of domestic rabbits during 2 weeks after weaning. *Archives Animal Breeding*, przyjęto do druku

#### **Doniesienia konferencyjne:**

**Kaźmierczak S.**, Szentner K., Waśkiewicz A., Wojciechowicz T., Wasielewski O. (2018), Cellulase activity of beetle species at different temperatures and substrate, 14th International Scientific Conference Animal Physiology 2018 concentration, Kraków (13 – 15. 06), Book of abstracts: p31

**Kaźmierczak S.**, Szentner K., Waőkiewicz A., Wojciechowicz T., Wasielewski O. (2018)  
Evalutaion of cellulase activity in selected beetle species, International Conference  
Biotechnology and Welfare in Animal Sciences, Kraków(19.06), Book of abstracts: p98



**Joanna T. Białas, III rok SD**

Opiekun: dr hab. Janusz Kloskowski

Instytut Zoologii

Wybór miejsca gniazdowania wpływa na kondycję osobników, dynamikę populacji i ewolucję gatunków ptaków. Czynniki wpływające na wybór miejsca gniazdowania to przede wszystkim presja drapieżnicza, jakość siedliska i lokalizacja gniazda. Bocian biały *Ciconia ciconia* to gatunek o niewielkiej presji ze strony drapieżników, natomiast wrażliwy na zmiany w użytkowaniu terenu. Badania pokazują, że bociany najczęściej korzystają z pastwisk, łąk oraz nieco rzadziej z pól uprawnych, a zanikanie odpowiednich żerowisk wynika przede wszystkim z intensyfikacji rolnictwa, co było jedną z przyczyn załamania się populacji zachodnio-europejskiej. Jednak w ostatnich latach obserwujemy wzrost liczebności bociana białego w zachodniej Europie, przede wszystkim w Hiszpanii, gdzie wielkość populacji jest już prawdopodobnie wyższa niż w Polsce. Okazuje się, że bociany z populacji hiszpańskiej zaczęły korzystać z dodatkowego źródła pokarmu jakim są odpady. Hiszpańskie badania pokazują, że ptaki gniazdujące blisko składowisk mają istotnie wyższy sukces lęgowy, większe zniesienia, a jaja składają wcześniej. W populacji środkowo-wschodniej składowiska odpadów dopiero w ostatnich latach zaczęły odgrywać rolę jako dodatkowe źródło pokarmu, a dotychczasowe badania dotyczące korzystania ze składowisk odpadów przez bociany z tej populacji nie zgłębiają jednak zagadnień związanych z konsekwencjami takiego zachowania. U tego gatunku również lokalizacja gniazda wydaje się być istotnym czynnikiem przy wyborze miejsca gniazdowania, choć do tej pory nie wskazano różnic w sukcesie lęgowym i prawdopodobieństwie zajęcia gniazda. Masowe przenoszenie się bocianów z drzew i dachów na słupy elektroenergetyczne było przedmiotem badań dwóch zespołów w Polsce, jednak żadnemu z nich nie udało się wyjaśnić tego fenomenu. Nie wykazano bowiem żadnych różnic w produkcji młodych między słupami a tradycyjnymi lokalizacjami gniazd bocianów.

#### **Cele badawcze:**

Głównym celem tego projektu jest wskazanie które czynniki (lokalizacja gniazda, jakość siedliska, odległość od do najbliższego składowiska odpadów) wpływają na prawdopodobieństwo zajęcia gniazda i produkcję młodych. Po raz pierwszy analizie zostaną poddane wszystkie te czynniki jednocześnie, a także dane siedliskowe o lepszej rozdzielczości.

#### **Materiały i metody:**

Wykorzystane zostały dane wieloletnie o zajmowaniu gniazd oraz sukcesie lęgowym bociana na powierzchni badawczej zlokalizowanej w byłym województwie leszczyńskim. Dane siedliskowe zostały pozyskane z bazy Corine Land Cover, a dane dotyczące lokalizacji składowisk odpadów w kolejnych latach zostały udostępnione przez WIOŚ w Zielonej Górze, Wrocławiu i Poznaniu. Analizy przestrzenne zostały wykonane w programie QGIS. Analizę statystyczną przeprowadzono w oparciu o GLMM w programie R.

## **Wyniki:**

Wyniki wyraźnie pokazują, że na prawdopodobieństwo zajmowania gniazd przez bociany wpływają jakość siedliska (obecność łąk i pastwisk, pól uprawnych a także terenów antropogenicznych innych niż rolne), a także lokalizacja gniazda. Ptaki istotnie częściej wybierały gniazda zlokalizowane na słupach i kominach niż na drzewach i dachach. Podobnie w przypadku produkcji młodych wpływ miała jakość siedliska a także lokalizacja. Po raz pierwszy pokazano różnice w sukcesie reprodukcyjnym między bocianami gniazdującymi w różnych lokalizacjach. W gniazdach na słupach elektroenergetycznych i kominach sukces był istotnie wyższy niż na dachach i drzewach. W przypadku odległości od składowisk wyniki były istotne tylko dla prawdopodobieństwa zajęcia gniazda w poszczególnych latach przy czym w różnych latach zależność ta miała różny kierunek. Najprawdopodobniej jest to związane z różnicami w warunkach pogodowych w poszczególnych latach, determinującymi wielkość bazy żerowej.

Praca jest gotowa do publikacji. Kolejnym etapem jest opracowanie danych zebranych w różnych regionach Polski, dotyczących żerowania bocianów na składowiskach odpadów, a także wskazanie czynników wpływających na ponowne zajmowanie gniazd przez bociany.

Przewód doktorski: **nieotwarty.**

Stopień zaawansowania pracy: **60%**

## **Spis publikacji**

### **Oryginalne prace twórcze:**

Budka M., Deoniziak K., Tumiel T., Woźna J.T. 2018. Vocal individuality in drumming in great spotted woodpecker – a biological perspective and implication for conservation. PLoS ONE 13(2): e0191716. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0191716> (40 pkt. MNiSW)

Prokop, P., Dylewski, Ł., Woźna, J.T., Tryjanowski P. 2018. Cues of woman's fertility predict prices for sex with prostitutes. Current Psychology. <https://doi.org/10.1007/s12144-018-9807-9> (20 pkt. MNiSW)

Tobolka, M., Dylewski, L., Woźna, J. T., & Zolnierowicz, K. M. 2018. How weather conditions in non-breeding and breeding grounds affect the phenology and breeding abilities of white storks. Science of The Total Environment, 636, 512-518. (40 pkt. MNiSW)

Woźna J.T. 2018. Bociany na wysypiskach śmieci. Aura 4:2-3. (6 pkt. MNiSW)

Woźna J.T. 2018. Osobowość u ptaków - założenia teoretyczne, kierunki i metody badań. Kosmos, 67(2), 275-285. (10 pkt. MNiSW)

Woźna, J.T., Hromada, M., Reeve, N.F., Szymański, P., Zolnierowicz, K.M. & Tobolka, M.

2017. Patchy versus linear non-cropped habitats in farmland: which is better for nesting success of the Red-backed Shrike *Lanius collurio*? *Bird Study* 64: 98-103. DOI:10.1080/00063657.2016.1270897 (25 pkt. MNiSW)

**Artykuły popularno-naukowe:**

Wozna J.T. 2016. Wpływ intensyfikacji rolnictwa na ptaki. W: zadrzewienia dla ochrony bioróżnorodności i klimatu. Pakiet edukacyjny. Red. Konieczny K., Krukowska-Szopa I., Szatan S., Bochyńska M., Woźnicka J. Fundacja Ekologiczna „Zielona Akcja”, Legnica. ISBN: 978-83-946128-0-1

Woźna J.T. 2018. Ptasie osobowości. *Ptaki*. Kwartalnik Ogólnopolskiego Towarzystwa Ochrony Ptaków 2(97): 8-11.

**Granty:**

PRELUDIUM nr 2017/25/N/NZ8/00822 Zdolności kognitywne a wielkość mózgu u gąsiorka *Lanius collurio*.

## ROLA HISTAMINY W PATOGENEZIE *ENDOMETROSIS* U KLACZY

**Natalia Leciejewska, II rok SD**

Opiekun: prof. dr hab. n. wet. Dariusz Skarżyński

Opiekun pomocniczy: dr Anna Szóstek-Mioduchowska (ZliPR PAN Olsztyn)

Katedra Fizjologii i Biochemii Zwierząt

*Endometrosis* to chroniczne degeneracyjne schorzenie obejmujące zmiany w błonie śluzowej macicy klaczy. Prowadzi ono do zaburzeń funkcjonowania macicy - utraty ciąży na wczesnych etapach oraz do niepłodności. *Endometrosis* jest obecnie jedną z głównych przyczyn eliminacji ze stada zwierząt hodowlanych niosącą ogromne straty ekonomiczne. Etiopatogeneza *endometrosis* nie została do końca poznana. Przypuszcza się, że jest wynikiem zaburzonej komunikacji komórek układu immunologicznego i komórek tkanki łącznej. Jednym z czynników wydają się być mastocyty (komórki tuczne) odpowiadające za reakcje alergiczne i anafilaktyczne. Uwalniają w wyniku degranulacji m.in. histaminę - silnie aktywną biologicznie aminę. Histamina zwiększa produkcję kolagenu przez fibroblasty pochodzące z płuc w hodowlach *in vitro*. Wykazano dodatnią korelację pomiędzy rozwojem *endometrosis* i obecnością mastocytów w endometrium klaczy, jednak nie zbadano do tej pory wpływu mastocytów na fibroblasty endometrium.

Celem niniejszego projektu jest określenie na poziomie komórkowym i molekularnym zależności pomiędzy uwalnianą przez mastocyty histaminą, a funkcjonowaniem fibroblastów tkanki łącznej endometrium macicy. Cele szczegółowe pracy obejmują:

- 1) Określenie stopnia uwalniania histaminy przez endometrium w przebiegu *endometrosis*

Hipoteza: Uwalnianie histaminy wzrasta wraz z postępującymi stadiami *endometrosis*

- 2) Określenie wpływu histaminy na cechy funkcjonalne i sekrecyjne fibroblastów endometrium

**Hipoteza:** Histamina bierze udział w przebudowie endometrium poprzez stymulację fibroblastów do proliferacji, różnicowania i wpływu na syntezę kolagenu oraz metalopeptydaz.

- 3) Zbadanie wpływu kanonicznej ścieżki WNT /  $\beta$ -kateniny w stymulowanych histaminą fibroblastach endometrium

Hipoteza: Histamina wpływa na cechy funkcjonalne fibroblastów związane z rozwojem *endometrosis* poprzez szlak WNT/  $\beta$ -kateniny

### **Material i metody:**

Material stanowić będą macice pobrane pośmiertnie od zdrowych klinicznie klaczy oraz izolowane z tkanki endometrium fibroblasty. Stopień zaawansowania choroby zostanie

określony na podstawie klasyfikacji wg Kenney'a w badaniu histopatologicznym. Z tkanki zostaną pozyskane eksplanty endometrium oraz fibroblasty do inkubacji *in vitro* w obecności histaminy. W eksplantach zostanie oznaczona ekspresja genu HDC-1 oraz uwalnianie histaminy metodą ELISA. W fibroblastach po inkubacji zostaną ocenione cechy funkcjonalne (migracja, proliferacja, zdolność do kurczenia żelu) oraz sekrecyjne (MMP-3, MMP-9, Col I, Col III,  $\alpha$ -SMA, TIMP). Część fibroblastów zostanie inkubowana w obecności inhibitora szlaku WNT/  $\beta$ -kateniny, a następnie zbadany zostanie wpływ histaminy na cechy funkcjonalne.

**Wstępne wyniki:**

Materiał badawczy w trakcie pobierania i przygotowania- zostały już przeprowadzone inkubacje eksplantów oraz wstępna analiza qPCR genu HDC-1.

Stopień zaawansowania: 30%

Przewód doktorski: planowane otwarcie marzec/kwiecień UWM w Olsztynie

Finansowanie: dotacja celowa finansująca badania dla młodych naukowców (nr 507.558.14)

## Michał Michlewicz, I rok SD

Opiekun: prof. dr hab. Piotr Tryjanowski

Instytut Zoologii

### **Wprowadzenie:**

Działalność człowieka wpływa na wiele gatunków zwierząt negatywnie – zarówno bezpośrednio (poprzez niszczenie siedlisk) jak i pośrednio (np. poprzez rozprzestrzenianie gatunków inwazyjnych). Są jednak gatunki, które zyskują na obecności człowieka.

Korony drzew stanowią specyficzne siedlisko, ponieważ przez swoją niedostępność dla człowieka mogą stanowić ostoję dla wielu gatunków bezkręgowców, zwłaszcza w miejscach o silnej presji antropogenicznej. Szczególnym przykładem organizmów zamieszkujących korony drzew są mrówki, które często całe swoje życie spędzają na jednym drzewie, czy wręcz jednej gałęzi. Gniazdując wysoko nad ziemią są niedostępne dla ludzi, a co za tym idzie mogą potencjalnie rozwijać się bez przeszkód nawet w bardzo bliskim sąsiedztwie człowieka.

Ze względu na podwyższoną temperaturę, większość gatunków dendrofilnych mrówek preferuje duże drzewa rosnące pojedynczo, na otwartych przestrzeniach. Z powodu gospodarowania zielenią warunki termiczne w obrębie drzew rosnących na terenach zurbanizowanych odpowiadają tym, które są preferowane przez wiele dendrofilnych gatunków w naturalnych miejscach ich występowania. W związku z tym rozwój urbanizacji, przy jednoczesnym zachowaniu zadrzewień, może potencjalnie wpływać pozytywnie na te gatunki.

Potencjalny wpływ działalności człowieka na mrówki może więc być zarówno korzystny (wyższa temperatura, dogodne miejsca gniazdowania), jak i negatywny (obce gatunki roślin, utrata siedlisk). Biorąc pod uwagę, że mrówki zazwyczaj odgrywają kluczową rolę w ekosystemach, w których występują, istotne jest określenie które elementy ludzkiej działalności najbardziej wpływają na ich populacje.

Nadrzewne mrówki klimatu tropikalnego i subtropikalnego są stosunkowo dobrze poznane zarówno pod względem podstawowych zagadnień ekologicznych, jak i w kontekście presji, jaką wywiera na nie człowiek. Brak jest natomiast podobnych badań w klimacie umiarkowanym.

### **Hipotezy badawcze:**

1. Zieleń miejska dużych miast jest preferowanym miejscem gniazdowania dendrofilnych gatunków mrówek, które w innych miejscach (naturalnych i półnaturalnych) występują niezbyt licznie.

2. Stopień urbanizacji oraz temperatura wpływają na różnorodność dendrofilnych gatunków mrówek.
3. Preferencje mikrosiedliskowe poszczególnych gatunków różnią się w zależności od stopnia zurbanizowania miejsca, w którym gniazdują.
4. Rodzime gatunki drzew są chętniej zasiedlane przez mrówki, niż gatunki obce.

### **Cel pracy:**

Analiza poszczególnych elementów składających się na antropopresję i określenie ich wpływu na wybrane elementy ekologii oraz różnorodność dendrofilnych gatunków mrówek.

**Przewód doktorski:** nieotwarty

**Źródło finansowania:** Grant Preludium: Zbiorowiska dendrofilnych gatunków mrówek w gradiencie urbanizacyjnym, nr 2017/25/N/NZ8/02871

### **Publikacje:**

Urbańczyk J., **Michlewicz M.** 2018. Kolejne stanowisko mrówki *Myrmica karavajevi* (Arnoldi, 1930) (Hymenoptera: Formicidae) w Polsce. *Wiadomości Entomologiczne* 37: 63-64. (MNiSW 6 pkt.)

**Michlewicz M.**, Pleskot K.A. 2017. Pierwsze stwierdzenie kosmopolitycznego gatunku mrówki *Hypoconerpes ergatandria* (Forel, 1893) (Hymenoptera: Formicidae) na Roztoczu. *Wiadomości Entomologiczne* 36 (4): 250-251. (MNiSW 6 pkt.)

**Michlewicz M.**, Tryjanowski P. 2017 Anthropogenic waste products as preferred nest sites for *Myrmica rubra* (L.) (Hymenoptera: Formicidae). *Journal of Hymenoptera Research* 57: 103–114. <https://doi.org/10.3897/jhr.57.12491> (MNiSW 20 pkt., IF=0,902)

Dudek K., **Michlewicz M.**, Dudek M., Tryjanowski P. 2016. Invasive Canadian goldenrod (*Solidago canadensis* L.) as preferred foraging habitat for spiders. *Arthropod-Plant Interactions*, doi:10.1007/s11829-016-9455-7. (MNiSW 30 pkt., IF=1,591)

Salata S., **Michlewicz M.**, Sz wajkowski P. 2015. Materiały do poznania myrmekofauny Polski. *Wiadomości Entomologiczne* 34 (4): 57-66. (MNiSW 6 pkt.)

**Michlewicz M.** 2014. Kolejne stanowisko mrówki *Solenopsis fugax* (Latreille, 1798) na terenie Niziny Wielkopolsko-Kujawskiej. *Wiadomości Entomologiczne* 33 (4): 288. (MNiSW 4 pkt.)

## NEURONY KNDY A DYSFUNKCJE UKŁADU ROZRODCZEGO SZCZURZYC Z INDUKOWANĄ EKSPERYMENTALNIE OTYŁOŚCIĄ I CUKRZYCĄ TYPU 2

**Kamil Ziarniak, III rok SD**

Promotor: dr hab. Joanna Śliwowska, prof. nadzw.,

Pracownia Neurobiologii, Instytut Zoologii

Promotor pomocniczy: dr Paweł Kołodziejski

Katedra Fizjologii i Biochemii Zwierząt

### **Wstęp**

Otyłość i cukrzyca uznawane są przez Światową Organizację Zdrowia (WHO) za choroby cywilizacyjne. U chorych, poza nieprawidłowościami metabolicznymi i hormonalnymi (m.in. hyperglikemia, insulinooporność) często występują zaburzenia w funkcjonowaniu osi podwzgórze – przysadka mózgowa – gonady (PPG; m. in. hypogonadyzm czy rozregulowanie cyklu płciowego). Niedawno poznany, nadrzędnym elementem w regulacji osi PPG jest kisspeptyna (KP), która w jądrze łukowatym podwzgórza (ARC) ulega koekspresji z dwoma innymi peptydami – neurokininą B (NKB, peptyd z grupy tachykinin) i dynorfiną (DYN, endogenny opioid), tworząc tzw. neurony KNDy.

Choć w literaturze dostępne są informacje nt. wpływu statusu energetycznego na ekspresję kisspeptyny i jej receptora (GPR54) – wiadomo między innymi, że ekspresja kisspeptyny w podwzgórze hamowana jest przez ujemny bilans energetyczny – o tyle skupiają się one w zasadzie wyłącznie na samcach. Ponadto, rola pozostałych dwóch peptydów w regulacji osi PPG również nie jest dobrze poznana – dotychczas zebrane dane sugerują, że NKB stymuluje, zaś DYN hamuje wydzielanie kisspeptyny. Podobnie również jak w przypadku KP, niewiele wiadomo o wpływie dodatniego bilansu energetycznego na ekspresję dwóch pozostałych peptydów w mózgu samic, jak również o roli pozostałych tachykinin (neurokinina A, substancja P) w regulacji osi PPG. Stąd też moje badania prowadzone będą na poziomie centralnym i dotyczyć będą jądra łukowatego podwzgórza samic, w którym zlokalizowane są neurony KNDy i gdzie mogą zachodzić interakcje pomiędzy centralną regulacją procesów metabolicznych i rozrodczych.

### **Hipotezy badawcze**



1. Dieta wysokotłuszczowa prowadząca do otyłości i cukrzycy typu 2 wpływa na zaburzenia procesów rozrodczych, wynikających z deregulacji osi podwzgórze-przysadka mózgowo-gonady oraz cyklu płciowego szczuryc.
2. Otyłość i/lub cukrzyca typu 2 wpływają na ekspresję peptydów neuronów KNDy w jądrze łukowatym podwzgórza szczuryc.
3. Usunięcie jajników i/lub podanie estradiolu i progesteronu wpływa na ekspresję peptydów KNDy w jądrze łukowatym podwzgórza szczuryc z eksperymentalnie indukowaną otyłością i cukrzycą typu 2.
4. Podanie receptorów tachykinin (NKA, NKB, SP) wpływa na sekrecję LH i FSH u szczuryc z eksperymentalnie wywołaną cukrzycą typu 2 po owariektomii (OVX) oraz owariektomii suplementowanej estrogenem ( $E_2$ ).

### Cele pracy

W ramach projektu zamierzam:

1. Określić wpływ otyłości indukowanej dietą (HFD) i cukrzycy typu 2 (DM2) na ekspresję peptydów neuronów KNDy w podwzgórzu oraz na profil hormonalny, metaboliczny i cykl płciowy samic szczurów;
2. Określić wpływ: i. usunięcia jajników (OVX); ii. usunięcia jajników i podania estrogenu (OVX+ $E_2$ ); oraz iii. usunięcia jajników i podania estrogenu i progesteronu (OVX+ $E_2$ + $P_4$ ) na ekspresję peptydów neuronów KNDy u szczuryc kontrolnych, HFD i DM2;
3. Określić efekt domózgowego podania agonistów dla receptorów tachykinin: neurokininy A (NKA), neurokininy B (NKB) oraz substancji P (SP) na sekrecję LH i FSH u szczuryc z eksperymentalnie wywołaną DM2 po OVX oraz OVX+  $E_2$ .

### Materialy i metody

**Eksperyment 1:** Określenie wpływu HFD i DM2 na ekspresję peptydów neuronów KNDy w podwzgórzu oraz na profil hormonalny, metaboliczny i cykl płciowy samic szczurów.

**Eksperyment 2:** Określenie wpływu – i. usunięcia jajników (OVX); ii. usunięcia jajników i podania estrogenu (OVX+E); oraz iii. usunięcia jajników i podania estrogenu i progesteronu (OVX+ $E_2$ + $P_4$ ) na ekspresję peptydów neuronów KNDy u szczuryc zdrowych, z DIO i DM2.

**Eksperyment 3:** Określenie efektu domózgowego podania agonistów dla receptorów tachykinin: neurokininy A (NKA), neurokininy B (NKB) oraz substancji P (SP) na sekrecję LH i FSH u szczuryc z eksperymentalnie wywołaną DM2 po OVX oraz OVX+  $E_2$ .

Samice szczurów szczepu Wistar (wiek 6 tygodni) były karmione dietą wysokotłuszczową (50 % tłuszczu) przez okres 11 tygodni w celu zaindukowania otyłości. U części otyłych zwierząt została wywołana cukrzyca typu 2 poprzez podanie kilku niskich dawek STZ (streptozotocyna, toksyna uszkadzająca komórki  $\beta$  trzustki). Zwierzęta z grupy kontrolnej karmione były standardową paszą laboratoryjną dla gryzoni. Po upływie 8 tygodni od zwierząt ze wszystkich grup będą pobierane co rano (w godz. 8:00-10:00, przez 10 kolejnych dni) wymazy w celu określenia fazy cyklu płciowego. Wymazy oceniane były „na świeżo”, następnie zaś, po wyschnięciu, podbarwione i oceniane powtórnie, by zminimalizować ryzyko ewentualnej błędnej oceny. Uzyskane informacje pozwoliły na wskazanie wpływu wywołanych stanów metabolicznych na regularność cyklu płciowego. Dodatkowo, po zaindukowaniu cukrzycy, przeprowadzony został test obciążenia glukozą (GTT).

W eksperymencie 2 zwierzęta zostały podzielone dodatkowo na następujące grupy: 1) OVX (zwierzęta poddane zabiegowi wycięcia gonad - owarietomii), 2) OVX+E<sub>2</sub> (zwierzęta poddane zabiegowi owarietomii i podania estrogenu) oraz 3) OVX+E<sub>2</sub>+P<sub>4</sub> (zwierzęta poddane zabiegowi owarietomii i podania estrogenu i progesteronu). Hormony były podawane z użyciem implantów zawierających hormony płciowe.

Po zakończeniu eksperymentów zwierzęta będą dekapitowane, a tkanki zostaną pobrane do dalszych analiz. W celu lokalizacji i oceny liczby komórek KP-immunoreaktywnych prowadzone będą badania immunohistochemiczne. Ponieważ KP współdziała razem z NKB i DYN, prowadzone będą również badania nad lokalizacją i określeniem liczby tych neuronów w podwzgórzu. Badany będzie profil metaboliczny (poziom: glukozy, trigliceroli, cholesterolu) oraz hormonalny (poziom: insuliny, leptyny, estradiolu i progesteronu) przy pomocy metod radioimmunologicznych (RIA), oraz testów ELISA (metoda immunoenzymatyczna).

W eksperymencie 3 zwierzęta z grupy DM2 zostały podzielone na grupy: 1) OVX oraz 2) OVX+E. Hormony podawano w sposób opisany w eksperymencie 2. W ramach każdej z grup wydzielono podgrupy, którym podawano domózkowo agonistów receptorów dla tachykinin: i) zwierzęta otrzymujące NKA, ii) zwierzęta otrzymujące SP, iii) zwierzęta otrzymujące NKB. Agonistów podawano w trakcie operacji stereotaktycznych do komory bocznej mózgowia. Tuż przed podaniem agonisty pobrano krew z ogona zwierzęcia, w celu wykonania późniejszych analiz. Po podaniu agonisty zwierzęta zdekapitowano i pobrano krew z tułowia. W pobranych przed i po podaniu agonisty próbkach krwi zmierzone zostaną poziomy FSH i LH.

## **Wstępne wyniki**

### **Eksperyment 1:**

- Odsetek szczurzyce, u których cykl płciowy występuje nieregularnie, różni się w poszczególnych grupach eksperymentalnych: w grupie HFD jest to 36%, zaś w grupie DM2 to 42%.
- Szczurzyce z eksperymentalnie zaindukowaną cukrzycą typu 2 wykazują zmiany w profilu metabolicznym i hormonalnym.
- Nie wykazano różnic w odpowiedzi neuronów KP-ir, NKB-ir i DYN-ir w jądrze łukowatym podwzgórza na indukcję wspomnianych stanów metabolicznych (DIO, DM2).

### **Eksperymenty 2 i 3:**

Tkanki z eksperymentów 2 i 3 poddawane są obecnie analizie.

**Przewód doktorski:** otwarty, 30.11.2018, Wydział Medycyny Weteryaryjnej i Nauk o Zwierzętach UP w Poznaniu

**Stan zaawansowania:** 60%.

**Finansowanie:** Badania finansowane są z grantu NCN OPUS 2015/17/B/NZ4/02021. Kierownik: dr hab. Joanna Śliwowska, prof. nazdw. oraz z dotacji dla młodych naukowców nr 507.511.4 i 507.511.04.

### **Podziękowania**

Badania prowadzone są we współpracy z Katedrą Fizjologii i Biochemii Zwierząt (dr inż. Ewa Pruszyńska-Oszmałek, dr Paweł Kołodziejski, dr Maciej Sassek).

### **Spis publikacji**

#### **Oryginalne prace twórcze:**

1. **Ziarniak K.**, Kołodziejski P. A., Pruszyńska-Oszmałek E., Kalló I., Śliwowska J. H. (2018). High-fat diet and type 2 diabetes induced disruption of the oestrous cycle and alteration of hormonal profiles, but did not affect subpopulations of KNDy neurons in female rats. *Journal of Neuroendocrinology*, e12651. (**IF=3,392**, MNiSW=30 pkt)
2. Dudek M., Kołodziejski P. A., Pruszyńska-Oszmałek E., Sassek M., **Ziarniak K.**, Nowak K. W., Śliwowska J. H. (2016). Effects of high-fat diet-induced obesity and diabetes on Kiss1 and GPR54 expression in the hypothalamic–pituitary–gonadal

(HPG) axis and peripheral organs (fat, pancreas and liver) in male rats. *Neuropeptides* 56: 41-49. (IF=2,915, MNiSW=20 pkt)

3. Dudek M., Kołodziejcki P. A., Pruszyńska-Oszmałek E., **Ziarniak K.**, Sliwowska J. H. (2016). Effects of orchidectomy and testosterone replacement on numbers of kisspeptin-, neurokinin B-, and dynorphin A-immunoreactive neurons in the arcuate nucleus of the hypothalamus in obese and diabetic rats. *Journal of Neuroendocrinology* 29(2). (IF=3,392, MNiSW=30 pkt)

**Praca przeglądowa:**

1. **Ziarniak K.**, Dudek M., Śliwowska J. H. (2016). Kisspeptyna – peptyd o wielu obliczach. *KOSMOS* 65(2): 217-225. (MNiSW: 12 pkt)
2. Sliwowska J. H., **Ziarniak K.**, Dudek M., Matuszewska J., Tena-Sempere M. (2018). Dangerous liaisons for pubertal maturation: The impact of alcohol consumption and obesity on the timing of puberty. *Biology of reproduction*, ioy168. (IF=3,184, MNiSW=40 pkt)
3. Dudek M., **Ziarniak K.**, Sliwowska J. H. (2018). Kisspeptin and metabolism: The brain and beyond. *Frontiers in Endocrinology* 9, 145. (IF=3,519, MNiSW= -)

# WPLYW GNIAZDOWYCH MATERIAŁÓW POCHODZENIA ANTROPOGENICZNEGO NA BIOLOGIĘ I EKOLOGIĘ ROZRODU PTAKÓW

**Zuzanna Jagiełło, II rok SD**

Zakład Zoologii

Opiekun pracy: dr hab. Grzegorz Maciorowski

Opiekunowie pomocniczy: dr Marcin Tobółka, dr Jose Ignacio Aguirre

## **Wprowadzenie:**

Gniazda ptaków mimo ogromnej różnorodności kształtów, rozmiarów, miejsca gniazdowego, materiałów gniazdowych zawsze mają tę samą, pierwotną funkcję – bezpieczne miejsce dla rozwoju jaj i piskląt. Środowisko się ciągle zmienia, a jedną z głównych funkcji gniazda jest utrzymywanie stabilnych warunków. Bardzo ważnymi czynnikami, które istotnie wpływają na sprawność osobniczą to warunki mikrobiologiczne oraz obecność ektopasożytów w gniazdach, które zostaną zbadane. Poza tym będzie badany wpływ śmieci, związanej z nimi mikrobiologii na indywidualny rozwój osobników. Sprawność będzie sprawdzana poprzez wydajność układu immunologicznego piskląt (reakcja hemolizy-hemoaglutynacji). Dodatkowo, w związku z presją antropologiczną zbadany zostanie jej wpływ na biologię bocianów - przetestujemy czy wbudowywanie śmieci w gniazda u bocianów kolonijnych jest związane z obecnością, liczebnością w środowisku, w najbliższym otoczeniu gniazda, w zależności od gradientu urbanizacyjnego.

## **Hipotezy badawcze:**

**H1:** Wbudowywanie śmieci w gniazda u bocianów kolonijnych rośnie wraz z gradientem urbanizacyjnym. Alternatywnie, zanieczyszczenie środowiska śmieciami wokół gniazd nie ma wpływu na ich wbudowywanie w gniazda przez bociany kolonijne.

**H2:** Stopień zaśmiecenia gniazda wpływa na rozwój układu immunologicznego piskląt w odpowiedzi na zróżnicowaną ilość patogenów w gnieździe.

## **Materiały i metody**

W sezonie 2019 planowane jest zebranie prób mikrobiologicznych z gniazd (w tym plastiku, folii, tekstyliów), jaj i piskląt.

Planowane jest powtórne przeprowadzenie reakcji hemolizy-hemoaglutynacji na krwi piskląt.

Wstępne wyniki

- 1) Prawdopodobieństwo wbudowywania śmieci u ptaków rośnie wraz z presją antropogeniczną, mierzoną za pomocą Human FootPrint Index. Wyniki oparte są na metaanalizie, do której użyto danych z 55 populacji, obejmującej 24 gatunki, sprawdzone zostało 10 790 gniazd.
- 2) Badania nad populacją bociana białego na terenie byłego województwa leszczyńskiego wskazują, że bocian biały wbudowuje śmieci w gniazda w zależności od zaśmiecenia terenu wokół gniazda. Ponadto, została wykazana zależność pomiędzy wiekiem samicy, liczbą śmieci w gnieździe
- 3) Badania przeprowadzone w Hiszpanii, na 4 koloniach bociana białego wskazują, że prawdopodobieństwo wbudowywania śmieci u ptaków rośnie wraz z presją antropogeniczną, mierzoną za pomocą Human FootPrint Index. Ponadto, im bliżej gniazdo jest zlokalizowane do wysypiska śmieci, tym prawdopodobieństwo użycia śmieci w gnieździe jest większe.

Stan zaawansowania 50%

#### **Cele badawcze:**

Głównym celem projektu jest zbadanie jak materiały gniazdowe pochodzenia antropogenicznego wpływają na biologię rozrodu i ekologię ptaków.

Przewód doktorski: nie jest otwarty.

#### **Spis publikacji:**

Jagiello Z., Dylewski Ł., Winiarska D., Zolnierowicz K.M., Tobolka M. 2018 Factors determining the occurrence of anthropogenic materials in nests of the white stork *Ciconia ciconia*. *Environmental Science and Pollution Research*

Jagiello Z., Dylewski Ł., Tobolka M., Aguirre J.D. Life in a Polluted World: A Global Review of Anthropogenic Materials in Bird Nests. *Under review*

#### **Artykuły popularnonaukowe:**

Jagiello Z. A.2016 Śmieci w gniazdach ptaków, w: *Zadrzewienia dla ochrony bioróżnorodności i klimatu. Pakiet edukacyjny*. Red. Konieczny K., Krukowska, Szopa I., Szatan S., Bochyńska M., Woźnicka J. Fundacja Ekologiczna „Zielona Akcja”, Legnica.

ISBN: 978-83-946128-0-1

Jagiello Z., konspekt: “Sposoby dyspersji nasion”, *Edukacja Biologiczna I Środowiskowa* 2018/2

Jagiello Z., Wplyw smieci na ptaki. Dzikie Zycie 4/2018

Jagiello Z., konspekt: „Dlaczego ptaki wbudowuja smieci w gniazda?” Biologia w Szkole 3/2018

Jagiello Z., Nasze smieci a zwierzeta. Dzikie Zycie 7/2018

Jagiello Z., Citizen Science czyli nauka dla kazdego. Dzikie Zycie 12/2018

RELACJE MIĘDZY ONTOGENEZĄ, PRZEŻYWALNOŚCIĄ I SUKCESEM LĘGOWYM U  
BOCIANA BIAŁEGO *CICONIA CICONIA*

**Błażej Nowak, I rok SD**

Instytut Zoologii

Opiekun pracy: dr hab. Grzegorz Maciorowski

Opiekun pomocniczy: dr Marcin Tobółka

Na ontogenezę bociana białego ma wpływ szereg różnych czynników zarówno biotycznych jak i abiotycznych, rozpoczynając od warunków w gnieździe podczas rozwoju pisklęcego, jakości siedliska w otoczeniu gniazda, warunków atmosferycznych, poprzez wiek danego osobnika i jego kondycję, na doświadczeniu rodzicielskim dorosłych ptaków kończąc. Pojawia się pytanie, czy sukces rozrodczy bocianów, jako ptaków długowiecznych, w kolejnych sezonach lęgowych jest uzależniony od ich rozwoju i doświadczenia oraz w jaki sposób, na sukces w pierwszej próbie lęgu wpływ ma jakość danego osobnika. Zbadane zostanie, jak doświadczenie ptaków dorosłych wpływa na wynik lęgu w danym sezonie. Jakość piskląt zostanie określona na podstawie wyznaczenia stałej wzrostu (wykreślonej dzięki systematycznym pomiarom biometrycznym piskląt w gniazdach). Dodatkowo, wyznaczony zostanie poziom stresu fizjologicznego (dzięki określeniu poziomu kortykosteronu we krwi) oraz sprawność układu immunologicznego (reakcja hemolizy-hemaglutynacji). Uzyskane wyniki zostaną zestawione z informacjami abiotycznymi (jak np. dane siedliskowe z terytoriów lęgowym oraz z warunkami atmosferycznymi podczas trwania sezonu lęgowego) oraz z danymi osobniczymi o dorosłych ptakach. Doświadczenie rodziców zostanie określone dzięki danym z odczytów obrączek w sezonach poprzedzających. Bociany białe są obrączkowane głównie jako pisklęta, w związku z czym znamy dokładny wiek osobnika podczas ponownych stwierdzeń. Wielokrotne odczyty ptaków w późniejszych latach pozwalają na prześledzenie ich sukcesu gniazdowego. Dodatkowo, zbadane zostanie jak wszystkie wspomniane czynniki wpływają na przeżywalność osobników w pierwszym roku po opuszczeniu gniazda, na ich przeżywalność i powracalność do populacji a także, czy efekt pierwszego lęgu jest uzależniony od takich zmiennych, jak wiek i rozwój w okresie pisklęcym.

**Hipotezy badawcze:**

**H1:** Okres rozwoju w gnieździe wpływa na przeżywalność w pierwszym roku życia oraz powracalność osobników do populacji w kolejnych latach jako osobniki lęgowe.

**H2:** Sukces lęgowy w pierwszym sezonie rozrodczym jest uzależniony od wieku ptaka, jego rozwoju w okresie pisklęcym oraz od warunków siedliskowych i atmosferycznych.

**H3:** Doświadczenie rodziców wpływa na udatność lęgów w kolejnych sezonach oraz na jakość wychowywanych młodych.



### **Cele badawcze:**

Głównym celem projektu jest zbadanie zależności pomiędzy wpływem doświadczenia rodzicielskiego dorosłych bocianów białych na liczbę oraz jakość wychowywanych młodych, na ich przeżywalność w pierwszych miesiącach po opuszczeniu gniazda oraz na wynik pierwszego lęgu tych osobników. Dodatkowym celem jest określenie, czy istnieje powiązanie pomiędzy rozwojem pisklęcym, nabytym doświadczeniem życiowym a wynikami lęgów w kolejnych latach życia.

**Przewód doktorski:** nie jest otwarty

### **Spis publikacji:**

#### **Oryginalne prace twórcze:**

**Nowak B.** 2018. Pierwsze stwierdzenie mewy ochockiej *Larus schistisagus* w Polsce. *Ornis Polonica* 59: 78-81. (8 pkt MNiSW)

#### **Artykuły popularnonaukowe:**

Wylegała P., Krąkowski B., **Nowak B.** 2017. Występowanie gęsi krótkodziobej *Anser brachyrhynchus* w Wielkopolsce w latach 1997-2017. *Ptaki Wielkopolski* 5: 60-65.

Żurawlew P., **Nowak B.** 2017. Wielkopolski Raport Ornitologiczny nr 6. Podsumowanie roku 2014. *Ptaki Wielkopolski* 5: 95-121.

Żurawlew P., **Nowak B.** 2017. Wielkopolski Raport Ornitologiczny nr 7. Podsumowanie roku 2015. *Ptaki Wielkopolski* 5: 122-145.

Żurawlew P., **Nowak B.** 2017. Wielkopolski Raport Ornitologiczny nr 8. Podsumowanie roku 2016. *Ptaki Wielkopolski* 5: 146-176.

Wylegała P., Radziszewski M., Iciek T., Mielczarek S., Krąkowski B., Szajda M., Cierplikowski D., Kaczorowski S., Kiszka A., Plata W., Kaczmarek S., **Nowak B.**, Przysański M., Ilków M., Wyrwał J., Bagiński W., Tackas V., Rosiński T., Pietrzak T. 2014. Liczebność i rozmieszczenie lęgowej populacji śmieszki *Chroicocephalus ridibundus* oraz zausznika *Podiceps nigricollis* w Wielkopolsce w roku 2013. *Ptaki Wielkopolski* (3): 101-111.

**Nowak B.** 2014. Kilka słów o Tonnie i Astrid, czyli telemetria satelitarna w badaniach ornitologicznych. *Biuletyn Leszczyńskiej Grupy Ogólnopolskiego Towarzystwa Ochrony Ptaków* (21): 11-12.

**Nowak B.** 2013. Sezonowa zmienność diety krogulca *Accipiter nisus* w centralnej Wielkopolsce. *Biuletyn Leszczyńskiej Grupy Ogólnopolskiego Towarzystwa Ochrony Ptaków* (20): 9-11.