

Uniwersytet w Białymstoku
Wydział Biologiczno-Chemiczny

Andrzej Łukasz Różycki

**Fenologia rozrodu i produkcja jaj mew: uwarunkowania
i konsekwencje w warunkach środkowej Wisły**

Promotor pracy:
Prof. dr hab. Janusz Uchmański

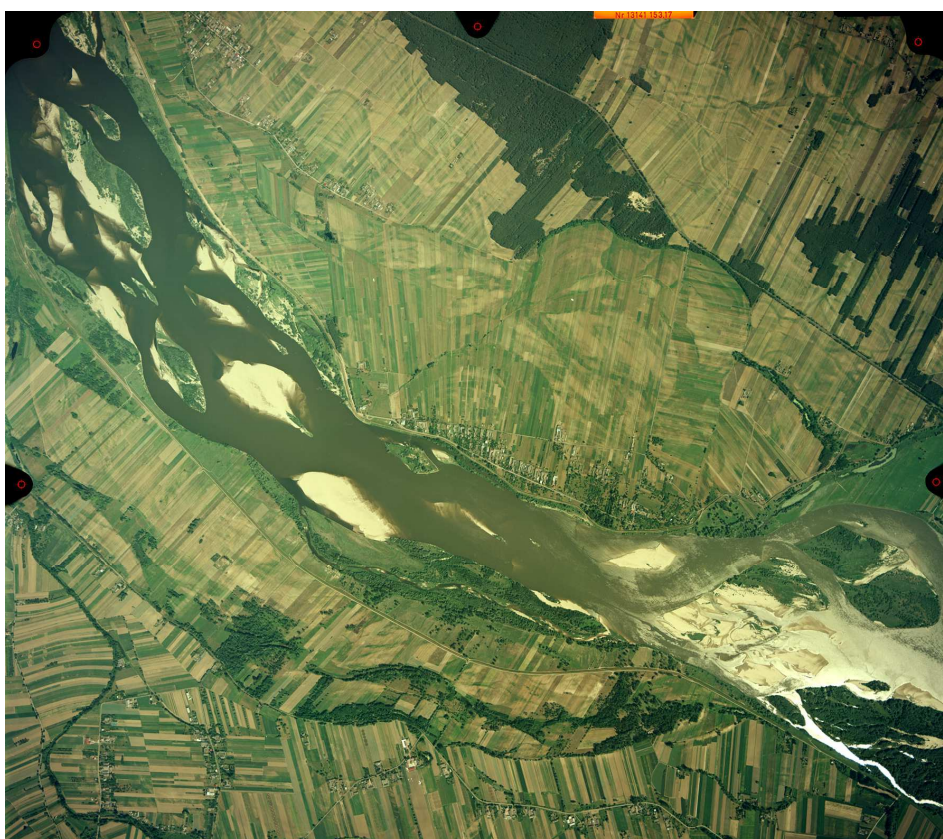
Białystok 2014

OBIEKT BADAŃ

Prace terenowe prowadzone były w koloniach dwóch gatunków mew: mewy siwej (*Larus canus*) oraz śmieszki (*Chroicocephalus ridibundus*). Szczegółowa biologia rozrodu pierwszego gatunku była analizowana przez cztery kolejne sezony. Mewa siwa posłużyła również jako model do eksperymentu z dokarmianiem różnymi rodzajami pokarmu. Biologia rozrodu śmieszki była analizowana w dwóch kolejnych sezonach. Gatunek ten został wykorzystany do eksperymentu mającego za cel zbadanie przyczyn spadku sukcesu lęgowego mew w trakcie sezonu rozrodczego.

TEREN BADAŃ

Miejszem realizacji badań był fragment Wisły środkowej rozciągający się między 409 a 418 km szlaku wodnego. Jest to nieuregulowany odcinek rzeki o charakterze roztokowym, w obrębie którego znajdują się liczne wyspy, będące środowiskiem gniazdowania badanych populacji mew (Rys. 1.). W przypadku intensywnych opadów dochodzi do wezbrań i powodzi, co sprawia, że jest to niestabilny i nieprzewidywalny typ środowiska charakteryzujący się licznymi zaburzeniami.



Rys. 1. Zdjęcie lotnicze prezentujące odcinek Wisły, na którym prowadzone były badania. Widoczne w nurcie rzeki wyspy były miejscem lęgów badanych gatunków mew.

Problem 1

Jak dostosować parametry rozrodu do niestabilnego i nieprzewidywalnego środowiska życia?

W trakcie prowadzenia badań (lata 2005-2008) zebrano dane dotyczące parametrów rozrodu wszystkich pierwszych zniesień mew siwych gniazdujących na analizowanym odcinku Wisły. W oparciu o uzyskany materiał badano stałość tych parametrów w kolejnych latach.

Mewy siwe przystępowały do rozrodu w okresie od 17 kwietnia do 9 czerwca. W każdym z sezonów ponad 70% par przystępowało do rozrodu w pierwszej połowie maja. Średni termin składania jaj wahał się w zakresie zaledwie jednego dnia między 7 a 8 maja danego roku. Nie stwierdzono istotnych różnic w terminie przystępowania do rozrodu w kolejnych sezonach (test mediany $df=3$; $\chi^2=3,14$; NS).

Naturalna zmienność w wielkości zniesienia wahała się w badanej populacji mewy siwej w zakresie od 1 do 3 jaj. Ogromna większość par mew siwych przystępująca do rozrodu na Wiśle środkowej składała lęgi trzyjajowe. Ich udział stanowił w kolejnych sezonach blisko 90%. Porównując wielkość zniesień w poszczególnych latach, nie stwierdzono istotnych statystycznie różnic między sezonami (test Kruskal-Wallis $H=2,05$, NS).

W czasie prowadzenia badań zebrano pomiary długości i szerokości jaj dla 575 lęgów mewy siwej. W oparciu o zebrane dane wyliczono średnią objętość każdego z jaj w sezonie (Tab. 1.). Jaja składane jako pierwsze (A) oraz drugie (B) charakteryzowały się stałością rozmiaru w kolejnych latach badań. Jedynie dla jaja składanego jako ostatnie (C), które charakteryzowało się największą zmiennością, stwierdzono istotne różnice w rozmiarze między latami. Pozwala to uznać, że jajo to służy do regulacji nakładów w produkcji jaj dla samic w danym sezonie.

Dane te posłużyły również do badań zmienności rozmiaru jaj na poziomie gniazda, gdzie stwierdzono w typowych dla tego gatunku lęgach trzyjajowych brak różnic w rozmiarze dwóch pierwszych jaj ($A=B$), jednocześnie oba te jaja były istotnie większe od ostatniego ze składanych (C). Pozwala to opisać obserwowany wzorzec schematem $A=B>C$, który był realizowany w każdym z sezonów (Tab. 2.).

By ocenić istotność rozmiaru jaj przeanalizowano kierunek i siłę zależności pomiędzy rozmiarem jaja a parametrami pisklęcia w momencie klucia. Rozmiar jaja miał istotny wpływ na ciężar pisklęcia oraz jego wymiary strukturalne.

Tab. 1. Zmienność średniej objętości jaj [cm³] w lęgach 3-jajowych mewy siwej w latach 2005-2008. Test ANOVA. Istotne różnice oznaczono *** (p<0,001), NS – różnice nieistotne, A,B,C – kolejność składania jaj w lęgu; N – liczba gniazd.

kolejność składania jaj	średnia objętość jaj ($\bar{x} \pm SE$ – cm ³)			
	2005, N=202	2006, N=147	2007, N=101	2008, N=122
A	49,6 ± 0,25	49,6 ± 0,32	50,0 ± 0,37	50,1 ± 0,32
B	49,3 ± 0,25	49,4 ± 0,33	49,9 ± 0,34	50,4 ± 0,31
C	46,1 ± 0,28	45,5 ± 0,31	46,6 ± 0,38	47,4 ± 0,31

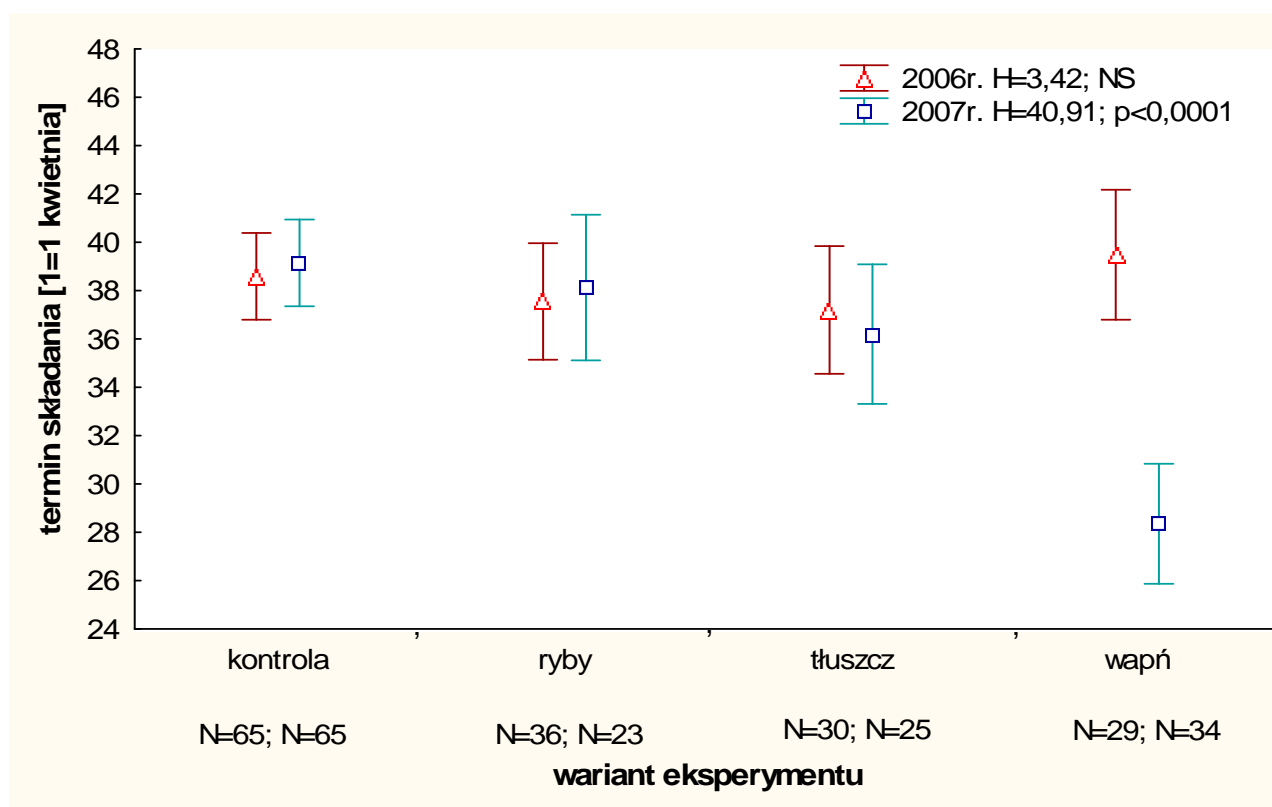
Tab. 2. Wewnątrzgniazdowa zmienność średniej objętości jaj [cm³] w lęgach 3-jajowych mewy siwej w latach 2005-2008. Test t-Studenta. Istotne różnice oznaczono *** (p<0,001), NS – różnice nieistotne; A,B,C – kolejność składania jaj w lęgu; N – liczba gniazd.

kolejność składania jaj	średnia objętość jaj ($\bar{x} \pm SE$ – cm ³)			
	2005, N=202	2006, N=147	2007, N=101	2008, N=122
A	49,6 ± 0,25	49,6 ± 0,32	50,0 ± 0,37	50,1 ± 0,32
B	49,3 ± 0,25	49,4 ± 0,33	49,9 ± 0,34	50,4 ± 0,31
C	46,1 ± 0,28	45,5 ± 0,31	46,6 ± 0,38	47,4 ± 0,31

Problem 2

Czy warunki pokarmowe przed rozpoczęciem lęgów wpływają na parametry rozrodu mew?

W ramach badań wpływu ilości i jakości pokarmu na parametry rozrodu mewy siwej przeprowadzono w dwóch sezonach eksperyment z dokarmianiem przez okres min. 10 dni przed składaniem jaj. Stosowano trzy rodzaje diety, obok wpływu białka (ryby) i tłuszczu (słonina) po raz pierwszy w grupie Nonpasseriformes stosowano dietę bogatą w wapń (ciasto z węglanem wapnia). Stwierdzono brak efektu dokarmiania wyrażonego wzrostem nakładów w rozmiar jaj i wielkość zniesienia. W jednym sezonie z dwóch lat badań zanotowano natomiast bardzo wyraźne przyspieszenie rozrodu w grupie otrzymującej dietę wapniową. Grupa ta w 2007 roku przystępowała do rozrodu o tydzień wcześniej niż ptaki z pozostałych grup eksperymentalnych i kontroli. Graficznie różnice te prezentuje rysunek nr 2.



Rys. 2. Porównanie terminu składania jaj w grupach: kontrolnej (bez dokarmiania) i eksperymentalnych (dokarmianie odpowiednio: rybami, tłuszczem i wapniem) w latach 2006-2007. \blacktriangle – 2006; \blacksquare – 2007. H – wartość testu Kruskala-Wallisa; w 2007 roku różnice były istotne; NS – różnice nieistotne statystycznie; N – wielkość próby.

Problem 3

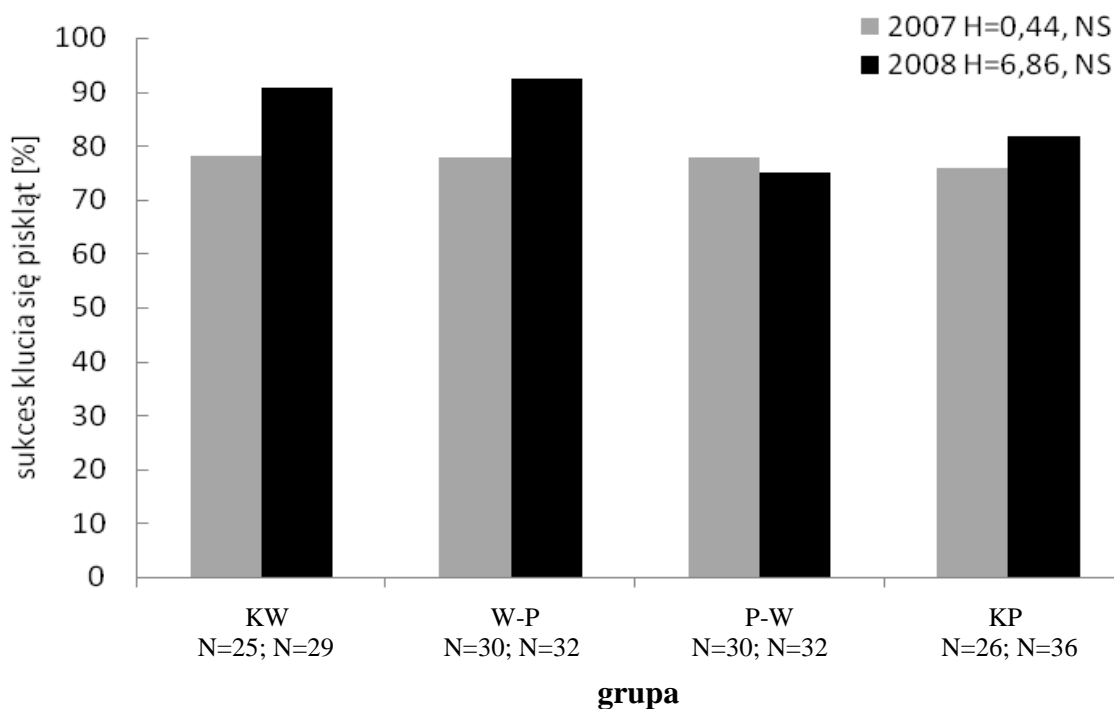
Dlaczego sukces lęgowy mew spada w trakcie sezonu lęgowego?

W latach 2007-2008 prowadzono badania w koloniach śmieszki ukierunkowane na poznanie naturalnej zmienności w terminie rozrodu u tego gatunku. Podczas każdego z sezonów stwierdzono zbliżoną rozpiętość dat na poziomie 24-25 dni. Pozwoliło to w obrębie sezonu wyodrębnić grupę gniazd wczesnych oraz późnych, które zostały wykorzystane do realizacji eksperymentu. Poprzez wzajemną wymianę lęgów wczesnych i późnych uzyskano grupy ptaków: W-P – lęgi par wczesnych przełożone do gniazd ptaków rozpoczynających lęgi późno oraz P-W – lęgi par późnych przełożone do gniazd ptaków rozpoczynających lęgi wcześnie. Równocześnie wytypowano dwie grupy kontrolne: KW – kontrola wczesna – ptaki naturalnie rozpoczynające lęgi wcześnie oraz KP – kontrola późna – ptaki naturalnie rozpoczynające lęgi późno.

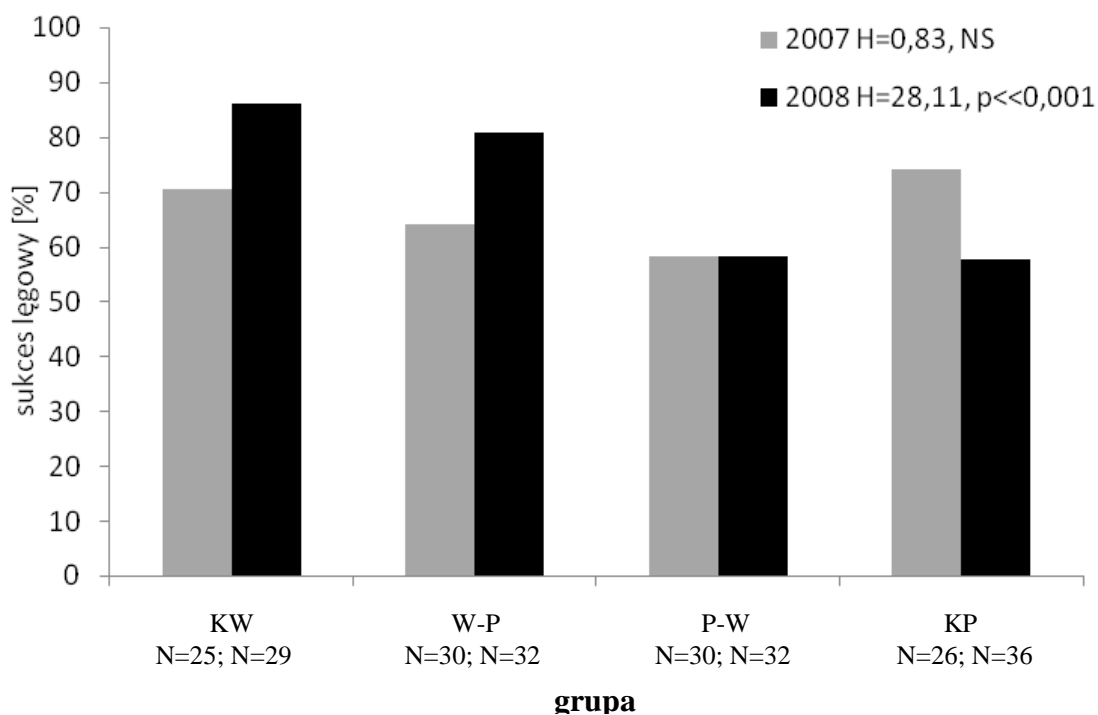
Porównując sukces klucia piskląt wyróżnionych grup nie stwierdzono istotnych statystycznie różnic (Rys. 3.). W sezonie 2007 ten parametr rozrodu wahał się w bardzo wąskim zakresie między grupami, wynosząc od 76% dla kontroli późnej do 78% dla grup pozostałych (test Kruskal-Wallis $H=0,44$; NS). W sezonie 2008 różnice były również nieistotne statystycznie (test Kruskal-Wallis $H=6,86$; NS).

Porównując sukces lęgowy wyróżnionych grup stwierdzono istotne statystycznie różnice w drugim sezonie prowadzenia badań. W sezonie 2007 ten parametr rozrodu wahał się w wąskim zakresie między grupami, wynosząc od 58% dla grupy P-W do 74% dla kontroli późnej i nie stwierdzono istotnych różnic między grupami (test Kruskal-Wallis $H=0,83$; NS). W sezonie 2008 różnice te były istotne (test Kruskal-Wallis $H=28,11$; $p<0,001$). Najwyższy sukces lęgowy obserwowano w grupie kontroli wczesnej 86%, natomiast najniższą wartość dla obu grup opiekujących się pisklętami w drugiej części sezonu: KP i P-W, gdzie parametr ten osiągał wartość 58%. Graficznie różnice te prezentuje rysunek nr 4.

W oparciu o uzyskane wyniki należy uznać, że to data przystępowania do rozrodu ma istotniejszy wpływ na sukces lęgowy mew niż potencjalne różnice w jakości ptaków lęgnących się na różnych etapach sezonu. Przyczyn tego zjawiska należy więc szukać w zmianach warunków środowiskowych w trakcie trwania sezonu lęgowego.



Rys. 3. Sukces klucia się piskląt w wyróżnionych grupach w latach 2007 i 2008. KW – kontrola wczesna – ptaki naturalnie rozpoczynające lęgi wczesnie, W-P – lęgi par wczesnych przełożone do gniazd ptaków rozpoczynających lęgi późno, P-W – lęgi par późnych przełożone do gniazd ptaków rozpoczynających lęgi wczesnie, KP – kontrola późna – ptaki naturalnie rozpoczynające lęgi późno. H – wartość testu Kruskala-Wallisa; NS – różnice nieistotne statystycznie; N – wielkość próby.



Rys. 4. Sukces lęgowy w wyróżnionych grupach w latach 2007 i 2008. Pozostałe objaśnienia jak na rys. 3.

WNIOSKI

Problem 1

Jak dostosować parametry rozrodu do niestabilnego i nieprzewidywalnego środowiska życia?

- stałość parametrów rozrodu (wielkość zniesienia, rozmiar jaj, termin rozrodu) w kolejnych latach – wybór rozwiązania optymalnego w skali wielolecia.
- zróżnicowanie rozmiaru jaj w obrębie zniesienia ($A=B>C$) – mechanizm redukcji lęgów.
- rozmiar jaja C zmienny w kolejnych sezonach badań – regulacja nakładów w produkcję jaj w danym sezonie.

Problem 2

Czy warunki pokarmowe przed rozpoczęciem lęgów wpływają na parametry rozrodu mew?

- brak wpływu dokarmiania na wielkość lęgu i parametry jaj – stałość parametrów rozrodu.
- dostępność wapnia może decydować o terminie rozrodu u mew – główny składnik skorup jaj.

Problem 3

Dlaczego sukces lęgowy mew spada w trakcie sezonu lęgowego?

- sukces klucia nie jest zależny od terminu lęgu i potencjalnej różnicy w jakości rodziców u śmieszki – inkubacja jest względnie „tanim” etapem reprodukcji.
- sukces lęgowy mew spada w trakcie sezonu – mewy nie różnią się od innych grup ptaków w tym elemencie.
- za zjawisko to odpowiada zmiana czynników środowiskowych – brak wpływu potencjalnej różnicy w jakości ptaków.