

List of contents

	Page
General introduction	
Estimation of egg volume from linear dimensions in ducks	
Introduction	4
Material and methods	6
Results	9
Discussion	17
Relation of yolk size to egg size in some precocial and altricial bird species	
Introduction	21
Material and methods	24
Results	26
Discussion	40
Egg size and laying sequence in the Starling /Sturnus vulgaris/	
Introduction	45
Material and methods	48
Results	50
Discussion	68
Streszczenie /Polish summary/	70
Acknowledgements	74
Literature cited	75

Streszczenie
Polish summary

Wielkość jaja ptaków jest ważnym parametrem, którego dokładny pomiar ma duże znaczenie w niektórych działach ornitologii. Wielkość, kształt i zabarwienie jaj są uważane za przejaw adaptacji ptaków do określonych warunków i sposobów rozmnażania się. Współczesne zainteresowanie jajami ptaków wyraża się wieloma pracami nad ewolucją i zmiennością geograficzną, śmiertelnością i strategią rozwoju piskląt, wewnątrzpopulacyjnym zróżnicowaniem ptaków itp. Z badań nad odziedziczalnością wielkości jaj wynika, że od 30 % do 50 % zmienności tej wielkości można przypisać wiekowi samicy, kolejności zniesień w sezonie lęgowym, rocznym i sezonowym zmianom klimatu, zasobów pokarmowych oraz innym czynnikom środowiskowym.

Celem pracy było : /1/ podanie formuł matematycznych pozwalających na określenie objętości jaj kaczek na podstawie liniowych wymiarów jaj, /2/ omówienie zależności pomiędzy wielkością jaja, a wielkością żółtka u zagniazdowników i gniazdowników, oraz /3/ zbadanie korelacji wielkości jaj szpaka z kolejnością ich składania.

Ponieważ każde z tych zagadnień wymagało innej techniki badawczej postanowiono, że rozprawa będzie składała się z jak gdyby trzech oddzielnych prac.

Określenie objętości jaj kaczek na podstawie
wymiarów liniowych

Väisänen /1969/ zaproponował obliczenie objętości jaj ptaków z następującego równania regresyjnego :

$$\text{Estymowana objętość} = a + b LD^2$$

gdzie L oznacza długość jaja, D największą średnicę, a współczynniki równania liniowego "a" i "b" są wyznaczone empirycznie dla każdego gatunku ptaka na podstawie co najmniej kilkunastu pomiarów. Obliczona objętość jaja różni się od zmierzonej w specjalnym przyrządzie o około 1 %. Dokładność ta jest większa niż dokładność przyrządów, którymi można się posługiwać w badaniach terenowych. Dotychczas obliczono wiele równań dla różnych gatunków ptaków, głównie dla mew i ptaków brodzących oraz śpiewających. Dla kaczek obliczeń takich dotychczas nie było.

Na podstawie pomiarów objętości wewnętrznej /napełnianie wodą wydmuszek jaj / 50 jaj kaczki krzyżówki, 48 jaj gągoła, 20 jaj tracza nurogęsia i 6 jaj głowienki wyliczono współczynniki korelacji między objętością zmierzoną a wartością LD^2 . Okazała się zawsze bardzo wysoką i istotną statystycznie. Pozwoliło to na wyliczenie równań dla każdego gatunku oddzielnie. Okazało się, że wspomniana korelacja jest jeszcze wyższa dla wszystkich jaj kaczek razem wziętych i wobec tego wyliczono jedno "uniwersalne" równanie dla jaj różnych gatunków kaczek. Określono, że błąd takiego oszacowania objętości jaj kaczek jest mniejszy niż 2 %, a w przypadku wzoru dla kaczek w ogóle, nawet mniejszy niż 1 %.

Zależność wielkości żółtka i wielkości całego jaja
u niektórych gniazdowników i zagniazdowników

Proporcja żółtka, białka i skorupy wykazuje znaczną zmienność u różnych gatunków ptaków. Zagniazdowniki, a zwłaszcza ptaki wodne, mają bardzo duże żółtko /około 35 % masy jaja/ w porównaniu z żółtkiem gniazdowników /około 20 % masy świeżego jaja/. Stwier-

dzono, że różne gatunki ptaków, nawet blisko spokrewnione, składają jaja z żółtkami różnej wielkości. U mew stwierdzono ponadto, że zawartość żółtka w jajach jednego zniesienia jest silnie zróżnicowana.

Badania przeprowadzono na 4 gatunkach zagniazdowników, 1 gatunku półgniazdownika i 4 gatunkach gniazdowników. Proporcję żółtka do masy całego jaja określano standardową metodą polegającą na ważeniu poszczególnych komponentów ugotowanego na twardo jaja.

Jakkolwiek wielkość żółtka rośnie w miarę powiększania się wielkości jaja, to jednak wzrost ten nie jest proporcjonalny. W jajach jednego gatunku ptaka wielkość żółtka jest bardziej stała, niż wielkość całego jaja. W wyniku tego uzyskano negatywną korelację między wymiarami jaj a proporcją /procentem/ żółtka.

Stwierdzono, że u zagniazdowników /np. u kaczki krzyżówki/ wielkość żółtka jest mało zmienna w obrębie gatunku. Niewielka zależność wielkości żółtka od zmiennej wielkości jaja w ogóle powoduje, że zmienność wielkości ciała kacząt jest też prawdopodobnie mała w pierwszych dniach ich życia. U półgniazdowników /mewa śmieszka/ i gniazdowników /szpak/ sytuacja ta jest odwrotna. Wielkość żółtka wzrasta wraz ze wzrostem wielkości jaja, lecz proporcja żółtka jest stosunkowo niezależna od masy całego jaja. Powoduje to znaczne zróżnicowanie wielkości piskląt w momencie wyklucia się i w związku z tym zróżnicowanie ich śmiertelności w pierwszych dniach życia.

Wielkość jaj i kolejność ich znoszenia u szpaka

Na to zagadnienie zwracano stosunkowo mało uwagi. Jedynie w przypadku mew, u których w z reguły 3-jajowym zniesieniu trze-

cie jajo jest najmniejsze, opublikowano szereg prac traktujących o wymiarach i jakości jaj w zależności od kolejności ich składania. Badania takie też były prowadzone w odniesieniu do gniazdowników, w tym i na przykładzie szpaka/ Karlsson 1983/.

Przeanalizowano materiał pochodzący z 36 zniesień z lat 1971 - 1985.

Wyniki uzyskane w wyniku analizy zależności długości, masy i kształtu jaja od kolejności jego pojawienia się w zniesieniu są całkowicie sprzeczne z wynikami podanymi przez Karlssona /1983/. Ponieważ jednak większość współczynników korelacji okazała się nieistotna statystycznie, nie jest możliwe przeprowadzenie głębszej analizy uzyskanych materiałów. Jedną z przyczyn może być to, że opracowany w tej pracy materiał obejmuje wiele sezonów lęgowych, natomiast wspomniany wyżej autor ograniczył się do trzech sezonów, przy czym stwierdził znaczne różnice między różnymi latami. Zagadnienie wielkości jaj szpaka w zależności od kolejności ich składania w zniesieniu wymaga dalszych studiów, tym bardziej, że literatura przedmiotu nie obfituje w wielką liczbę pozycji.