

Tomasz Cofa

**PROBLEMY ANALIZY I INTERPRETACJI DANYCH
BIOMETRYCZNYCH CZARNOGLÓWKI (*PARUS MONTANUS*)**

PRACE AKCJI BAŁTYCKIEJ. NR 67

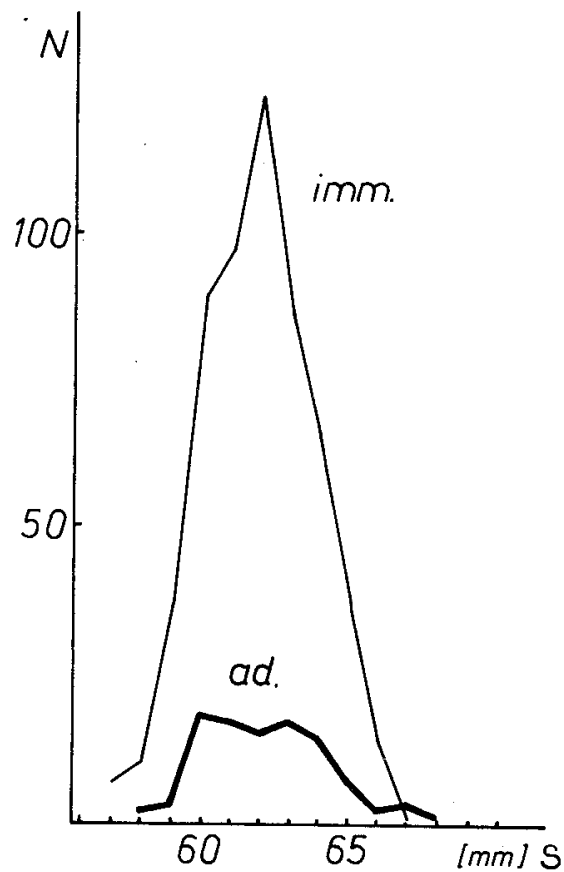
Bodźcem do podjęcia próby wstępnego opracowania danych biometrycznych dotyczących czarnogłówki, a zebranych w trakcie prac terenowych Akcji Bałtyckiej, był artykuł Haftorna (1982) o zmienności wymiarów ciała i sposobie określania płci żywych ptaków z tego gatunku sikor. Autor ten opisuje jak na podstawie danych zebranych ze 173 ptaków (92 ♂♂, 81 ♀♀ — płeć ustalona anatomicznie), pochodzących z południowej i środkowej Norwegii, wyznaczył rozkład prawdopodobieństwa prawidłowego oznaczania płci w zależności od długości skrzydła.

W pracy wykorzystano pomiary 968 czarnogłówek schwytych podczas prac Akcji Bałtyckiej na całej długości polskiego wybrzeża Bałtyku (od Mierzei Wiślanej do Wolina) w sezonach jesiennych lat 1963–1982. U 665 z tych ptaków oznaczono wiek według stopnia skostnienia czaszki (99 dorosłych i 566 młodych). Do części analiz użyto tylko danych o ptakach młodych schwytych na Mierzei Wiślanej (54°21' N, 19°19' E), $N = 164$, oraz w położonych blisko siebie stacjach Bukowo (54°21' N, 16°17' E) i Bukowo-Kopań (54°28' N, 16°25' E) traktując obie ostatnie łącznie ($N = 304$).

Ponieważ Haftorn udowodnił istnienie różnicy w średnich długości skrzydła (2,75 mm) między samcami a samicami, w pierwszym etapie opracowania próbowano odnaleźć taką różnicę wśród czarnogłówek schwytych podczas Akcji Bałtyckiej, zakładając, że cały materiał jest próbą względnie jednorodną. Wobec braku wyraźnej dwuszczytowości rozkładu odrzucono ptaki, których wiek nie był oznaczony i rozdzielono pozostały materiał ($N = 665$) na grupy wiekowe. Po dokonaniu tej operacji ujawniła się spodziewana dwuszczytowość rozkładu długości skrzydła u ptaków dorosłych, zaś u młodych rozkład ten nadal nie wskazywał na obecność możliwych do rozróżnienia dwu składowych (rys. 1).

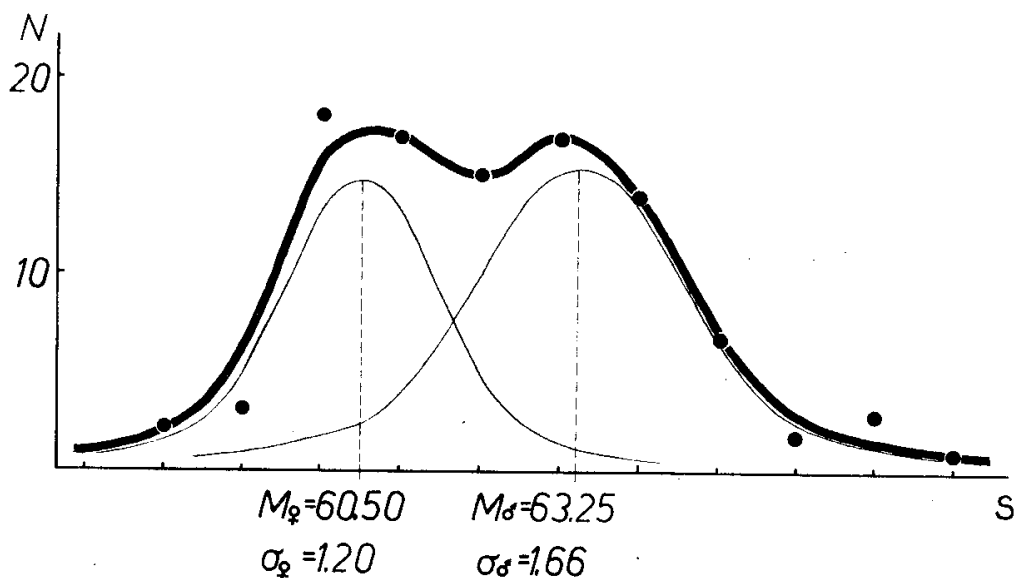
Analiza rozkładu długości skrzydła u ptaków dorosłych ($N = 99$) przeprowadzona metodą kolejnych przybliżeń i sprawdzona metodą opisaną przez Zająca (1976) pozwoliła na rozdzielenie rozkładu dwuszczytowego na dwa rozkłady normalne, które mogą reprezentować grupy płciowe (rys. 2).

Taki sam zabieg na materiale dotyczącym ptaków młodych ($N = 566$)



Rys. 1. Rozkład długości skrzydła (S) czarnogłówek schwytych na polskim wybrzeżu Bałtyku.
 N – liczebność

Fig. 1. Wing-length (S) distribution in Willow Tits caught at Polish coast of the Baltic. N – number



Rys. 2. Przybliżony podział dorosłych czarnogłówek schwytych na polskim wybrzeżu Bałtyku na grupy płciowe. Podziału dokonano na podstawie różnicowania krzywej rozkładu długości skrzydła. ● dane empiryczne; rozkład normalny o średniej 60,50 – grupa samic; rozkład normalny o średniej 63,25 – grupa samców; linia gruba – suma tych dwóch rozkładów

Fig. 2. Approximative division of adult Willow Tits to sex-groups. Division is based on differentiation of wing-length distribution curve. ● – empirical data; normal distribution with mean 60.50 – females; normal distribution with mean 63.25 – males; thick line – sum of both distributions

okazał się bezskuteczny. Podjęto więc poszukiwanie przyczyn trudności w rozdzieleniu pomiarów młodych ptaków na dwie grupy: samczą i samiczą. Wykonano szereg badań zmienności* długości skrzydła i długości ogona, a także wskaźników kształtu skrzydła. Badania te przeprowadzono tylko na materiale pochodzącym ze stacji Bukowo i Bukowo-Kopań ($N = 304$) i ze stacji Mierzeja Wiślana ($N = 164$), ponieważ dane z pozostałych stacji są nieliczne i w niektórych wypadkach zbierane były tylko przez kilka sezonów. Wyżej wspomniane dwie grupy podzielono na części odpowiadające odcinkom czasu wyznaczonym na podstawie analizy dynamiki chwytania (rys. 3). Na Mierzei Wiślanej wyróżniono dwie części, między którymi pod koniec września widoczna jest wyraźna przerwa. Zaś w materiale ze stacji Bukowo i Bukowo-Kopań wyróżniono trzy części: pierwsza (do 25 VIII) jest wyraźnie oddzielona doliną od następnego szczytu (od 26 VIII do 22 IX), który reprezentuje główną część ptaków schwytych na środkowym Wybrzeżu, a trzecia (od 23 IX) wyodrębniona arbitralnie dla porównania z częścią późniejszą z Mierzei Wiślanej.

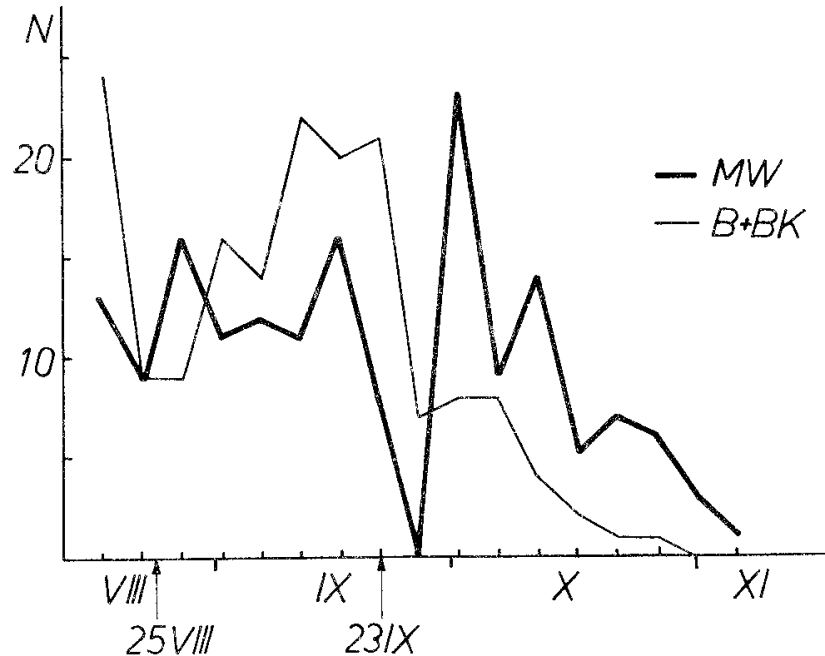
Czarnogłówki schwyte w stacjach Bukowo i Bukowo-Kopań różnią się wyraźnie od ptaków schwytych na Mierzei Wiślanej (tab. 1).

Wewnątrz grup rozdzielonych na podstawie kryterium miejsca istnieje również zróżnicowanie polegające na zauważalnej dwuliniowości korelacji długości skrzydła z długością ogona. Ową dwuliniowość, tak wyraźnie widoczną wśród ptaków ze stacji Bukowo i Bukowo-Kopań (rys. 4), można próbować wytłumaczyć różnicami biometrycznymi między osobnikami z dwóch lęgów. Literatura podaje, że czarnogłówka ma jeden lęg w roku, ale

* W badaniu zmienności cech biometrycznych posłużono się metodą opisaną przez Bussego (1968) pod nazwą topografii korelacyjnej (patrz rys. 4 i 6). Polega ona na ułożeniu tablicy korelacyjnej dwóch badanych parametrów — w tym przypadku są to długości skrzydła i długości ogona (w milimetrach). Tablica ta jest siatką współrzędnych prostokątnych (tutaj na osi odciętych x długość ogona, na osi rzędnych y długość skrzydła), na którą naniesiono liczby określające trzecią współrzędną (z), a odpowiadające liczbie przypadków znajdujących się na przecięciu kolejnych współrzędnych. Na przykład, jeśli w badanej próbie mamy dziesięć ptaków o długości skrzydła 61 mm i długości ogona 56 mm, to na przecięciu współrzędnej 61 z osi długości skrzydła i współrzędnej 56 z osi długości ogona umieszczamy liczbę 10, którą możemy potraktować jako odłożenie dziesięciu jednostek na osi prostopadłej do obu pozostałych osi współrzędnych, czyli przechodzącej pionowo przez tablicę korelacyjną. Tak ułożoną tablicę możemy wyobrazić sobie jako mapę (płaskie odwzorowanie trójwymiarowej powierzchni — topogram) nanosząc na nią linie łączące punkty o jednakowej liczebności, tak jak poziomicę na mapie łączą punkty o jednakowej wysokości. Tak skonstruowany wykres zmienności dwóch parametrów pozwala na jednoczesną ocenę ich obu i stwierdzenie, czy badany materiał biometryczny jest jednorodny (czyli występuje jeden „szczyt” lub „grzbiet” na „mapie”) czy niejednorodny (występuje więcej współliniowo albo nieswójliniowo ułożonych „szczytów”). Jeżeli w badanej populacji występuje dymorfizm płciowy w wymiarach ciała, to na topogramie mogą być widoczne dwa „szczyty”.

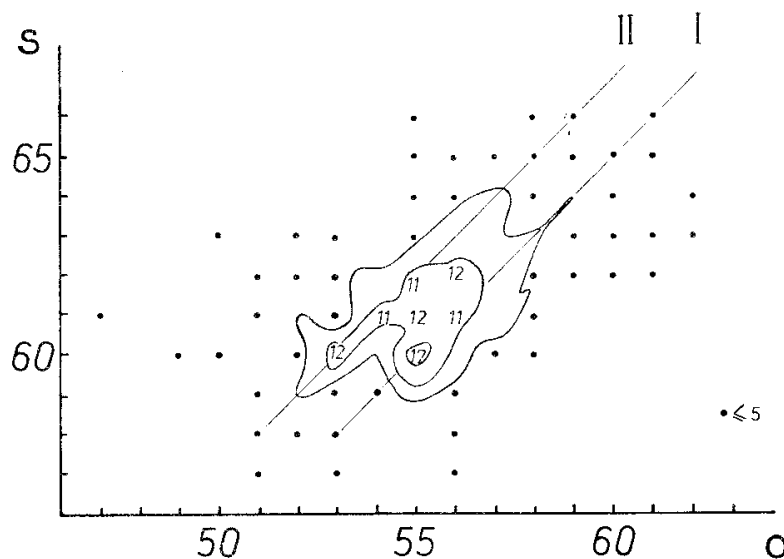
Metoda ta powinna znaleźć zastosowanie szczególnie w analizie dużych prób ($N > 100$), gdyż pozwala na łatwą i precyzyjną ocenę zróżnicowań niemożliwych do uchwycenia metodami analizy w przestrzeni dwuwymiarowej.

po jego utracie odbywa lęgi powtarzane (Gotzman, Jabłoński 1972; Makatsch 1976) albo że może mieć czasem dwa lęgi (Bezzel 1983). W stacjach Bukowo i Bukowo-Kopań najczęściej czarnogłówek schwytano w latach 1981 i 1982, kiedy to obie podgrupy występowały względnie licznie. Poza tymi latami występuje przeważnie grupa o dłuższym ogonie, a grupa o ogonie krótszym jest znacznie skromniej reprezentowana. Być może w latach 1981 i



Rys. 3. Dynamika chwytania młodych czarnogłówek na stacjach Mierzeja Wiślana (MW) oraz Bukowo i Bukowo-Kopań (B+BK) w pentadach. Dane sumaryczne z lat 1963–1982.

Fig. 3. Catching dynamics of immature Willow Tits at Mierzeja Wiślana (MW) and stations Bukowo and Bukowo-Kopań (B+BK) in pentades. Summarized data from years 1963–1982



Rys. 4. Topogram korelacyjny długości skrzydła (S) i długości ogona (O) czarnogłówek schwytanych na stacjach Bukowo i Bukowo-Kopań. Izolinie liczebności: zewnętrzna 6, pośrednia 10, wewnętrzna 15. Linia I – „lęg pierwszy”, linia II – „lęg drugi”

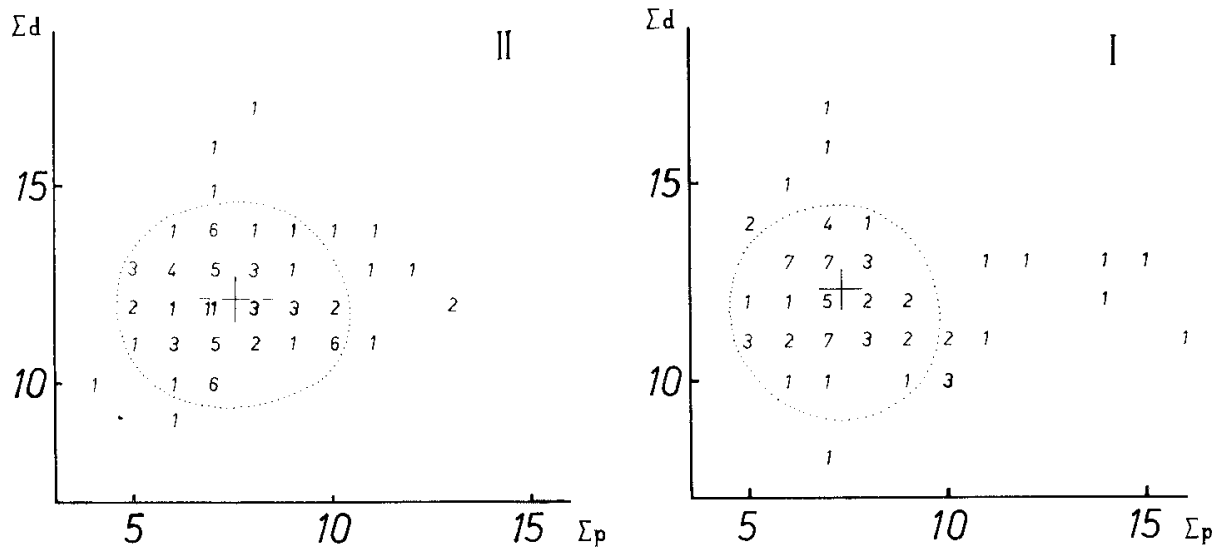
Fig. 4. Correlative topogram of wing-length (S) and tail-length (O) of immature Willow Tits caught at Bukowo and Bukowo-Kopań. Quantity isolines: outer 6; medial 10; inner 15. Line I – “first brood”, line II – “second brood”

Tabela 1

Zestawienie średnich: długości skrzydła M_s i długości ogona M_o młodych czarnogłówek schwytanych w stacjach Bukowo i Bukowo-Kopań (B+BK) oraz w stacji Mierzeja Wiślana (MW). Dany określają przedziały czasu, w których chwymano wyodrębnione grupy — por. rys. 3.
 Comparison of mean wing-length M_s and mean tail-length M_o of immature Willow Tits caught at Bukowo and Bukowo-Kopań (B+BK) stations and at station Mierzeja Wiślana (MW). Dates indicates terms of catching of the separated groups — cf. Fig. 3

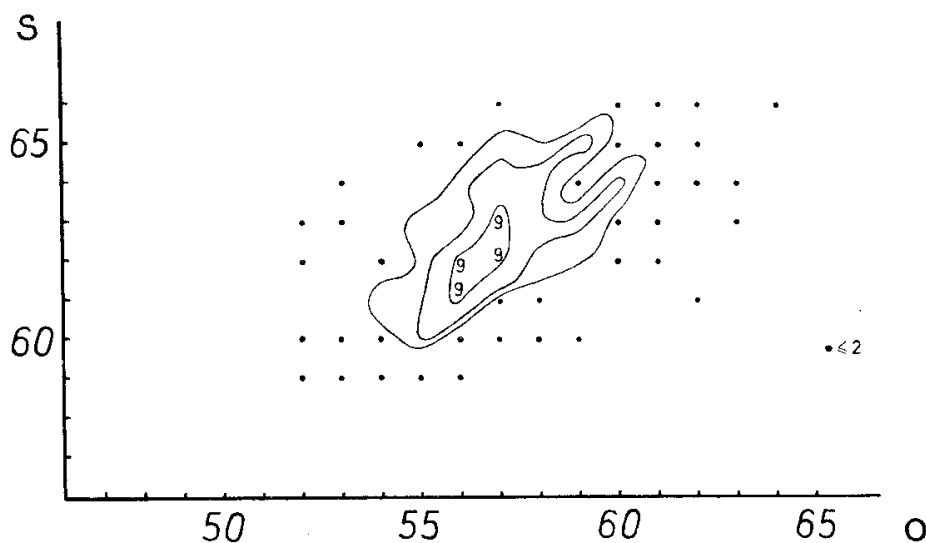
B+BK	MW
13 VIII — 25 VIII	13 VIII — 22 IX
$M_s = 61,76$ $n_s = 66$ $\sigma_s = 1,86$	$M_s = 62,84$ $n_s = 95$ $\sigma_s = 1,66$
$M_o = 55,89$ $n_o = 64$ $\sigma_o = 2,19$	$M_o = 56,96$ $n_o = 95$ $\sigma_o = 2,48$
$p_s = 0,10$ $p_o = 0,51$	$p_s = 0,19$ $p_o = 0,73$
26 VIII — 22 IX	23 IX — 4 XI
$M_s = 61,32$ $n_s = 171$ $\sigma_s = 1,80$	$M_s = 62,48$ $n_s = 69$ $\sigma_s = 1,85$
$M_o = 55,26$ $n_o = 170$ $\sigma_o = 2,38$	$M_o = 57,09$ $n_o = 67$ $\sigma_o = 2,40$
$p_s = 0,48$ $p_o = 0,72$	$p_s = 0,19$ $p_o = 0,73$
23 IX — 4 XI	Σ
$M_s = 61,42$ $n_s = 67$ $\sigma_s = 1,95$	$M_s = 62,69$ $n_s = 164$ $\sigma_s = 1,74$
$M_o = 55,12$ $n_o = 66$ $\sigma_o = 2,78$	$M_o = 57,01$ $n_o = 162$ $\sigma_o = 2,45$
$p_s \ll 0,001$ $p_o \ll 0,001$	$p_s \ll 0,001$ $p_o \ll 0,001$

1982 warunki były szczególnie sprzyjające sukcesowi drugiego lęgu w miejscowej populacji. Prawdopodobnie lęg pierwszy to ptaki o dłuższym ogonie, a drugi – o ogonie krótszym. Różnica w długości ogona może mieć swą przyczynę w rozwojowych różnicach między lęgami, spowodowanych np. odmiennymi warunkami pokarmowymi. Skrzydło u obu tych podgrup ma



Rys. 5. Zestawienie topogramów korelacyjnych pomiarów formuły skrzydła (składowe wskaźniki kształtu skrzydła e i l) młodych czarnogłówek schwytych na stacjach Bukowo i Bukowo-Kopań. I – „lęg pierwszy”; II – „lęg drugi” (por. rys. 4); Σd – suma odległości końców dystalnych lotek pierwszorzędowych od szczytu skrzydła; Σp – analogiczna suma dla proksymalnych lotek pierwszorzędowych. Układ współrzędnych wybrano ze względu na lepszą czytelność tablicy korelacyjnej Σd , Σp niż e , l

Fig. 5. Comparison of correlative topograms of wing formula measurements (elements of wing shape indices e and l) of the immature Willow Tits caught at stations B and BK . I – “first brood”; II – “second brood”; Σd – sum of distances of distal primaries tips to wing tip; Σp – such sum for proximal primaries

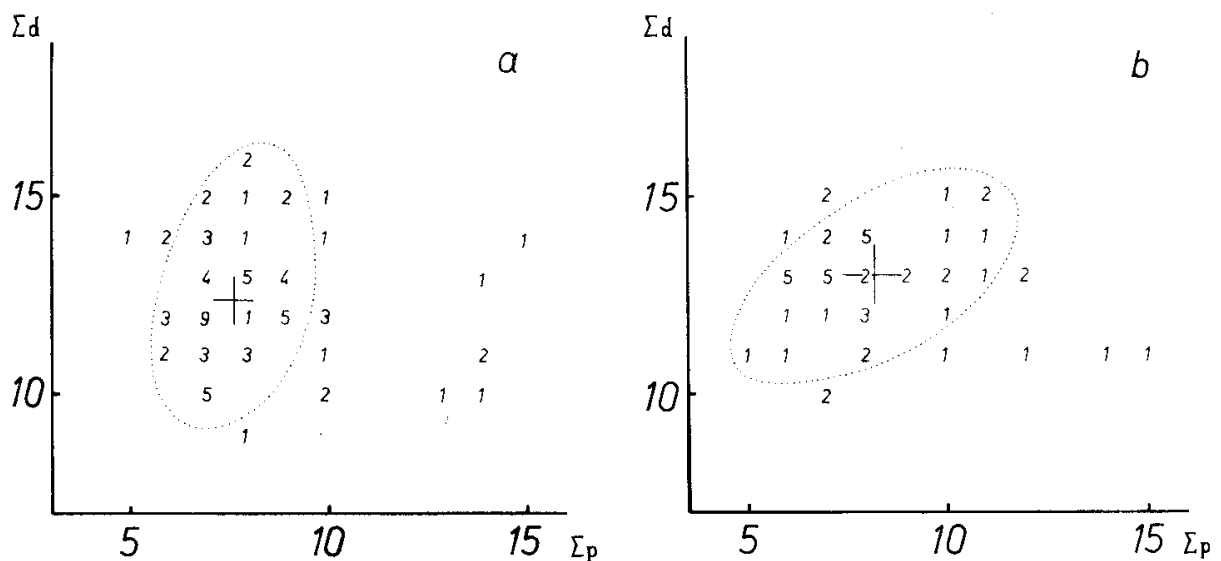


Rys. 6. Topogram korelacyjny długości skrzydła (S) i długości ogona (O) młodych czarnogłówek schwytych na stacji Mierzeja Wiślana. Izolinie liczebności: zewnętrzna 3; pośrednia 4,5; wewnętrzna 8

Fig. 6. Correlative topogram of wing-length (S) and tail-length (O) of immature Willow Tits caught at MW station. Quantity isolines: outer 3; medial 4,5; inner 8

długość w przybliżeniu jednakową, gdyż jako najistotniejszy element aparatu lotu być może w trakcie wzrostu nie podlega tak silnie, jak ogon, wpływom ze strony czynników środowiska. Porównanie obu podgrup pod względem rozkładu wskaźników kształtu skrzydła l i e (Busse 1967, 1974, 1986) także nie ujawnia znaczniejszych różnic (rys. 5).

Rozdzielenie na podstawie danych biometrycznych ptaków schwytych na Mierzei Wiślanej następuje z wieloma trudnościami, choć i na tym topogramie (rys. 6) widać dwie podgrupy, ułożone obok siebie, podobnie jak podgrupy I i II ze stacji Bukowo i Bukowo-Kopań. Ze względu na niedostateczną liczebność próby i nakładanie się podgrup na wykresie, rozdzielenie ich w celu zbadania różnic biometrycznych między nimi nie było możliwe. Analiza dynamiki chwywania na Mierzei Wiślanej (rys. 3) pozwoliła wyodrębnić dwie inne grupy. Grupy te nie wykazują różnic pod względem średnich długości skrzydła i długości ogona (tab. 1), ale na topogramie korelacyjnym długości skrzydła i długości ogona uwidacznia się słabo zarysowana (liczebność zbadanych osobników jest mała) ich odmienność. Topogram korelacyjny wskaźników kształtu skrzydła (rys. 7) wyraźnie wykazuje odmienność tych grup. Zapewne do grupy ptaków chwytych wcześniej (do 22 IX) należą ptaki miejscowe i pochodzące z okolic położonych niedaleko od miejsca odłowu, zaś grupa późniejsza (po 22 IX) zawiera docierające do Polski

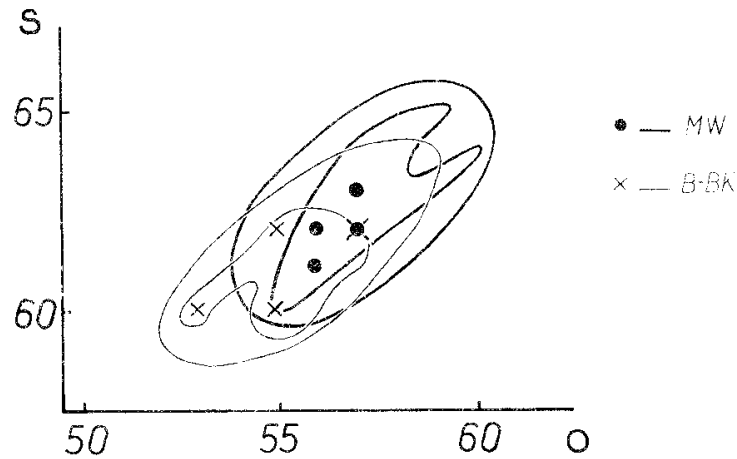


Rys. 7. Zestawienie topogramów korelacyjnych pomiarów formuły skrzydła (składowe wskaźniki kształtu skrzydła e i l) młodych czarnogłówek schwytych na stacji Mierzeja Wiślana. a – grupa ptaków schwytych wcześniej, od 13 VIII do 22 IX; b – grupa ptaków schwytych później, od 23 IX do 4 XI (por. rys. 3 i tab.); Σd – suma odległości końców dystalnych lotek pierwszorzędowych od szczytu skrzydła; Σp – analogiczna suma dla proksymalnych lotek pierwszorzędowych. Układ współrzędnych wybrano ze względu na lepszą czytelność tablicy korelacyjnej Σd , Σp niż e , l

Fig. 7. Comparison of correlative topograms of wing formula measurements (elements of wing shape indices e and l) of the immature Willow Tits caught at station MW. a – group of birds caught earlier – 13 VIII to 22 IX; b – group of birds caught later – 23 IX to 4 XI (cf. Fig. 3 and Table 1); Σd – sum of distances of primaries tips to wing tip; Σp – such sum for proximal primaries

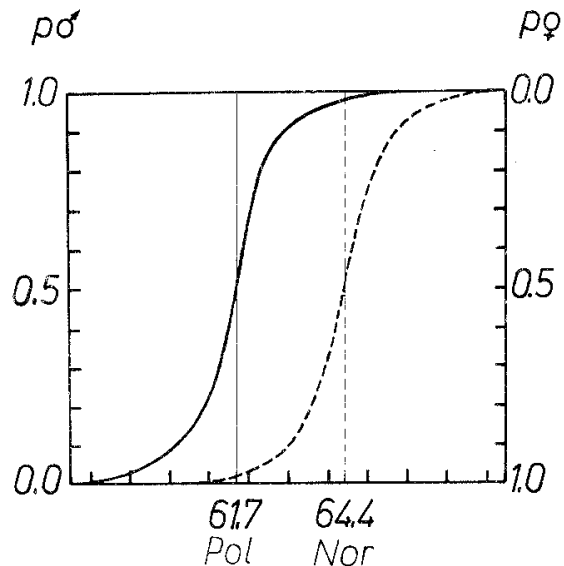
czarnogłówki pochodzące z terenów odleglejszych. Wędrowka tego gatunku jest wyraźniejsza w Łotwie i Estonii niż na polskim wybrzeżu Bałtyku.

Zauważona już wcześniej (tab. 1) odmienność ptaków ze stacji Bukowo i Bukowo-Kopań od ptaków schwytych na Mierzei Wiślanej znajduje potwierdzenie w porównaniu zmienności długości skrzydła i ogona na wspólnym



Rys. 8. Uproszczony topogram korelacyjny długości skrzydła (S) i długości ogona (O) obrazujący różnicę w zakresie zmienności badanych parametrów między grupą czarnogłówek ze stacji Mierzeja Wiślana (MW) i grupą ze stacji Bukowo i Bukowo-Kopań (B+BK). Oznaczone punkty (●, ×) – szczyty liczebności w wyróżnionych grupach

Fig. 8. Simplified correlative topogram of wing-length (S) and tail-length (O) demonstrating difference in variability range of examined parameters between groups of Willow Tits from Mierzeja Wiślana (MW) and from Bukowo and Bukowo-Kopań (B+BK). Marked points (●, ×) – quantity peaks in separated groups



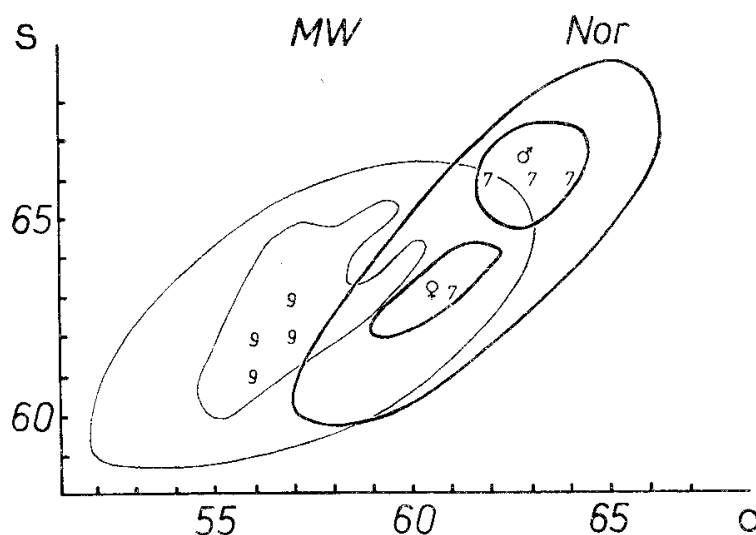
Rys. 9. Prawdopodobieństwo prawidłowego oznaczenia płci czarnogłówki na podstawie długości skrzydła. Linia *Nor* dla ptaków z południowej i środkowej Norwegii (według Haftorna 1982; wiek ptaków nieoznaczony); linia *Pol* – dla ptaków dorosłych schwytych na polskim wybrzeżu Bałtyku wykreślona na podstawie analizy rozkładu długości skrzydła przedstawionej na rys. 2

Fig. 9. Probability of correct determination of the sex of Willow Tits of different wing-length. Line *Nor* – birds from South and Central Norway (not aged, after Haftorn 1982); line *Pol* – adult birds from Polish coast of the Baltic. Probability calculated from the results of analysis of the wing-length distribution shown in Fig. 2

dla obu grup uproszczonym topogramie (rys. 8). Różnicę między tymi grupami można również dostrzec porównując topogramy współczynników kształtu skrzydła (rys. 5 i 7).

Jak wynika ze skrótkowo przedstawionych przykładów biometrycznych, różnicowanie wewnątrzgatunkowe u czarnogłówki uniemożliwia oznaczanie płci według długości skrzydła. Takie określenie płci dopuszczalne jest tylko wtedy, gdy mamy do czynienia z ptakami należącymi niewątpliwie do populacji o uprzednio poznanej charakterystyce biometrycznej.

Zastosowawszy bezkrytycznie ustalenia Haftorna do ptaków schwytych podczas Akcji Bałtyckiej otrzymalibyśmy zupełnie nieprawdopodobną proporcję: 36 samców do 932 samic. Sporządzenie analogicznej do skonstruowanej przez Haftorna krzywej prawdopodobieństwa prawidłowego oznaczenia płci w zależności od długości skrzydła z danych dotyczących ptaków dorosłych uwidacznia znaczne przesunięcie granicznej długości skrzydła ku mniejszym wartościom (rys. 9). Należy pamiętać, że krzywa odnosząca się do ptaków dorosłych z polskiego wybrzeża Bałtyku oparta jest na skąpych danych i podzielana płcie dokonany tylko w przybliżeniu, nadto zbyt mała liczebność nie pozwala na prześledzenie różnicowania wewnętrznego w tej próbie. Biometryczną odmiennosć czarnogłówek z Norwegii może także zilustrować ułożenie danych Haftorna na topogramie obrazującym charakterystykę ptaków schwytych na Mierzei Wiślanej (rys. 10).



Rys. 10. Uproszczony topogram korelacyjny długości skrzydła (S) i długości ogona (O) obrazujący różnicę w zakresie zmienności badanych parametrów między grupą czarnogłówek ze stacji Mierzeja Wiśłana (MW) i grupą ze środkowej i południowej Norwegii (Nor). Linie zewnętrzne – zasięg rozrzutu pomiarów; linie wewnętrzne – przybliżona izolinka 4; cyfry – punkty maksymalnej liczebności. Dane ptaków norweskich przeliczone z Haftorna (1982) – różnica w pomiarze ogona wynikająca z odmiennosć metody wynosi 4 mm, stąd dane na topogramie przesunięte są w stosunku do oryginalnych o +4 na osi długości ogona O

Fig. 10. Simplified correlative topogram of wing-length (S) and tail-length (O) demonstrating difference in variability range of examined parameters between groups of Willow Tits from Mierzeja Wiśłana (MW) and from South and Central Norway (Nor). Outer lines – range of measurements; inner lines – approximate quantity isoline 4; numerals – points of quantity maxima

Podsumowanie

Stwierdzono, że istnieje różnica w biometrycznej charakterystyce czarnogłówek schwytych w dwóch różnych miejscach polskiego wybrzeża Bałtyku – na Mierzei Wiślanej i w stacjach Bukowo i Bukowo-Kopań. Wykryto wewnętrzne zróżnicowania w obu tych grupach. Stwierdzono również, że nie można uogólnić ustaleń Haftorna na czarnogłówki pochodzące z innych rejonów geograficznych niż południowa i środkowa Norwegia, więc nadal oznaczenie płci tej sikory według długości skrzydła nie jest możliwe.

Po przeprowadzeniu analizy danych biometrycznych okazuje się, że liczebność zebranej próby jest zbyt niska, by je prawidłowo i bez większych wątpliwości zinterpretować. Złożona z blisko tysiąca zmierzonych ptaków próba okazuje się za mała wobec ujawniających się zróżnicowań wewnętrznych. Po podzieleniu jej według miejsca i czasu schwytania, które mogą zależeć od miejsca pochodzenia (więc przynależności populacyjnej) ptaków, podgrupy stają się zbyt nieliczne (od 50 do 100 osobników), by można prześledzić tendencje zmian w wymiarach i prawidłowo ocenić proporcje poszczególnych grup i podgrup względem siebie. Wyłania się więc potrzeba zgromadzenia znacznie liczniejszego niż 1000 osobników materiału biometrycznego, na którym można by przedstawić tu analizy powtórzyć, w celu dokładniejszego zbadania zarysowujących się zróżnicowań.

Literatura

- Bezzel E. 1983. *Vögel*. I. München, Wien, Zürich.
- Busse P. 1967. *Zastosowanie liczbowych współczynników kształtu skrzydła*. Not. Orn. **8**, 1: 1–7.
- Busse P. 1968. *Topografia korelacyjna – metoda analizy zróżnicowania populacyjnego*. Not. Orn. **9**, 3: 1–8.
- Busse P. 1974. *Metody biometryczne*. Not. Orn. **15**, 3–4: 114–126.
- Busse P. 1986. *Wskaźniki kształtu skrzydła i problemy związane z ich interpretacją*. Not. Orn. **27**, 3–4: 139–155.
- Gotzman J., Jabłoński B. 1972. *Gniazda naszych ptaków*. Warszawa.
- Haftorn S. 1982. *Variation in body measurements of the Willow Tit *Parus montanus*, together with a method for sexing live birds and data on degree of shrinkage in size after skinning*. Cinclus **5**: 16–26.
- Makatsch W. 1976. *Die Eier der Vögel Europas*. II. Leipzig, Radebeul.
- Zajac R. 1976. *Zastosowanie siatek prawdopodobieństwa w badaniach biologicznych*. Instytut Sadownictwa w Skierniewicach.

PROBLEMS OF ANALYSIS AND INTERPRETATION OF BIOMETRICAL DATA OF WILLOW TIT

OPERATION BALTIC PAPERS. NO 67

Summary

Biometrical data collected during autumn work of Operation Baltic stations in 1963–1982 consist of 968 measured birds, of which 665 ones were aged (99 adults and 566 immatures). The rest of measured birds were not aged and they are not involved into analysis. From aged birds

only the tits caught at three main stations were taken under consideration: 164 immatures from Mierzeja Wiślana (54°21'N, 19°19' E), and 394 immatures from Bukowo (54°21' N, 16°17' E) and Bukowo-Kopań (54°28' N, 16°25' E) and adults from all stations.

Adult birds ($N = 99$) show two peaks in wing-length distribution (Fig. 1), so male-female division in this case is possible (Fig. 2). In immatures sexing by wing-length is not possible (Fig. 1).

Biometrical analysis of data from immature birds, made by different methods, showed significant biometrical differences between the birds caught at Mierzeja Wiślana and Bukowo with Bukowo-Kopań (these close stations were treated jointly); greatest differences were found in wing-length and tail-length (Table 1, Fig. 8). Biometrical differences exist also inside the groups of birds caught at one station. Birds from Bukowo and Bukowo-Kopań show distinct two lines of correlation of wing-length and tail-length (Fig. 4). Perhaps there are the birds from two subsequent broods: the birds from the first brood have the wing longer than birds from the second one, but there are no differences in shape of wing (Fig. 5). The majority of birds ringed at this place are probably of local origin.

Birds caught at Mierzeja Wiślana also show two lines in wing-length – tail-length correlation, but much less pronounced (Fig. 6). The Mierzeja Wiślana birds were divided into two groups by catching dynamics (Fig. 3). They do not differ in wing-length and tail-length means (Table 1), but in shape of wing (Fig. 7). The earlier group seems to be of local birds, the later one – of migrants from N and E. Possessed file of biometrical data of Willow Tit is still too small for detailed analysis, as the inner differentiation inside of the groups requires the next divisions of material, what makes the samples useless for well justified conclusions.

Haftorn (1982) checking Willow Tits from South and Central Norway, has calculated the probabilities for correct sexing of birds of various wing-lengths. The biometrical data from Operation Baltic make such calculations for migrants from Polish Baltic coast impossible. This calculation is possible only for adult birds. Biometrical characteristics of Polish and Norwegian birds are shown in Figure 9 and 10.

In conclusion of this study it should be stressed, that probabilities calculated by Haftorn have a local importance limited probably to South and Central Norway. Willow Tits from populations of not known biometrical characteristics should be not sexed by measurements.

Adres autora:
Przebędowo
84-210 Choczewo