

Tomasz Cofta

PORÓWNANIE WYNIKÓW BADANIA DYNAMIKI PRZELOTU
BOGATKI (*PARUS MAJOR*) I MODRASZKI (*PARUS
CAERULEUS*) ZA POMOCĄ CHWYTANIA I OBSERWACJI
WIZUALNYCH

PRACE AKCJI BAŁTYCKIEJ. NR 61

W literaturze dotyczącej badania przelotu ptaków odczuwa się wyraźnie brak prac metodycznych porównujących wyniki opisu tego samego aspektu wędrówki, lecz za pomocą różnych metod badawczych. Tymczasem problem porównywalności wyników uzyskanych różnymi metodami jest bardzo istotny przy korzystaniu z materiałów zbieranych w rozmaitych stacjach ornitologicznych, z których część stosuje chwytanie, część zaś prowadzi jedynie wizualne obserwacje przelotu. Akcja Bałtycka stosuje w swoich stacjach obie metody badawcze równolegle, co daje możliwości przeprowadzania porównań uzyskanych rezultatów.

Ze względu na specyfikę przelotu (przelot dzienny, z reguły na niewielkich wysokościach) oraz dużą liczebność, do porównań wybrano dwa gatunki sikor: bogatkę (*Parus major*) i modraszkę (*Parus caeruleus*). Oba gatunki wędrują przez polskie wybrzeże Bałtyku regularnie, są łatwe do obserwacji i łatwo chwytają się w sieci oraz pułapkę typu helgoland. Trzeba tu jednak zwrócić uwagę, że uzyskanych wyników nie można bezkrytycznie uogólniać na inne gatunki, szczególnie charakteryzujące się odmienną wybiórczością środowiskową lub innymi zwyczajami wędrówkowymi.

Materiał i metody

Opracowany materiał obejmuje wyniki chwytania i obserwacji wizualnych prowadzonych jesienią w latach 1961-1970 w stacjach badawczych Akcji Bałtyckiej: Mierzeja Wiślana ($54^{\circ}21'N$, $19^{\circ}19'E$) i Bukowo ($54^{\circ}21'N$, $16^{\circ}17'E$).

Szczegółowy opis metod Akcji Bałtyckiej znajduje się w pracy Bussego i Kani (1970). Pierwsza z nich to obserwacje wzrokowe przelotu do-

konywane przez jednego obserwatora w ciągu piętnastu minut po każdej pełnej godzinie zegarowej — od wschodu do zachodu słońca. Obserwacje prowadzone są z jednego, ustalonego miejsca w pasie o szerokości umożliwiającej rozpoznanie przelatujących ptaków. Ptaki powinny być przez obserwatora oznaczone, policzone i zapisane. Drugą metodą jest chwytanie, prowadzone przede wszystkim przy użyciu kilkudziesięciu siatek ustawionych wśród krzewów i niewysokich drzew. W latach 1963-1965 i 1968-1970 na punkcie badawczym Mierzeja Wiślana ptaki chwymano również w pułapkę typu helgoland o szerokości wrót 10 m i wysokości 6 m. Narzędzia chwytania sprawdzano wybierając ptaki co godzinę przez cały dzień. Dokładna analiza opisowa obu metod była już opublikowana (Cofta 1984).

Materiał opracowano na kilku stopniach dokładności. Wzięto pod uwagę sumy ptaków schwytych i zaobserwowanych w ciągu: (1) kolejnych godzin przez cały dzień, (2) dni, (3) pentad, (4) całych sezonów jesiennych w latach 1961-1970.

Na każdym stopniu dokładności z osobna wykonywano te same operacje. Porównywano ze sobą dwa zbiory liczb odpowiadających dynamice przelotu, jaką zarejestrowały: chwytanie — zbiór pierwszy, i obserwacja — zbiór drugi. Porównania statystycznego dokonywano posługując się współczynnikiem korelacji według momentu iloczynowego Pearsona r .

Aby zachować jednolitość przedstawianych wyników i ułatwić porównywanie współczynników między sobą, podane są wartości wszystkich współczynników korelacji bez względu na ich statystyczną istotność. Wszystkie wartości r są tu podane z dokładnością do setnych, choć nie zawsze liczebność porównywanych zbiorów uzasadnia taką dokładność.

Oprócz zbadania całego materiału za pomocą współczynnika korelacji porównano wybrane jego części inną metodą. Po wykreśleniu dziennej dynamiki chwytania i obserwacji, dokonano podziału otrzymanych krzywych na fale przelotu, wyznaczając początek fali w miejscu, gdzie po pewnej przerwie albo obniżeniu intensywności przelotu następował wyraźny wzrost liczby zarejestrowanych ptaków. Po ustaleniu podziału przelotu na fale na każdym wykresie z osobna, zestawiano daty wyznaczające początek fal określonych niezależnie — według wyników chwytania i obserwacji. Wyliczono procentowy udział poszczególnych przypadków w trzech klasach zgodności.

1) niezgodne — różnica między datami początku fali wynosi ponad trzy dni lub jedna z metod wskazuje na przejście fali przelotu, a druga nie pozwala na jej wyznaczenie;

2) w przybliżeniu zgodne — różnica między datami początku fali wynosi dwa lub trzy dni;

3) zgodne — początek fali przelotu, wyznaczony na podstawie wyników obu metod, przypada na ten sam dzień lub sąsiedni.

Wyznaczenie początku fali przelotu na obrazie graficznym jest zależne od subiektywnej oceny analizującego materiał, więc różne osoby mogą w mniej jasnych przypadkach odmiennie przeprowadzić podział. Jednak należy zaznaczyć, że im obfitszy jest przelot w danym sezonie, tym łatwiej określić strukturę falową i wówczas mniej jest sytuacji wątpliwych. Szerszy zakres różnic między interpretacjami występuje w sezonach, w których przelot był słaby, a więc wykreślone krzywe są płaskie, bez wyraźnych maksimów i minimów.

Dynamika chwytania i przelotu w ciągu dnia ma bardzo różny przebieg i jedynie przyjmując bardzo grube przybliżenia można odnaleźć dni o podobnym rozkładzie zarejestrowanych liczb ptaków. Zwykle są to dni o małej intensywności przelotu, od kilku do trzydziestu kilku ptaków obserwowanych i schwytanych. Zestawienie zbiorów liczb uzyskanych porównywanymi metodami badania przelotu ujawnia olbrzymie zróżnicowanie współczynników korelacji (obliczanych dla sum z kolejnych godzin), od bardzo wysokich dodatnich do niskich ujemnych. Średnie współczynniki korelacji dla sum z kolejnych godzin obliczone z danych reprezentujących okresy intensywnego przelotu wynoszą: dla bogatki 0,39 (skrajne $-0,17$ i $0,81$), dla modraszki 0,36 (skrajne $-0,08$ i $0,75$). Wyniki te wskazują, że obserwacje i chwytanie nie są metodami równoważnymi przy badaniu dziennej aktywności sikor w czasie wędrówki.

Dzień jest jednostką czasu, do której w sposób oczywisty dostosowana jest dynamika wędrówki ptaków. Dlatego dzienna suma przelatujących ptaków jest wielkością wyodrębnioną naturalnie. Sumując liczby ptaków zarejestrowane w ciągu dnia usuwa się wpływ chwilowych wahań strumienia przelotu, eliminuje część przypadkowych odchyień i obejmuje zarówno aktywny przelot, jak i odpoczynek i zerowanie.

Współczynniki korelacji (r_d) obliczone dla sum dziennych w ciągu całego sezonu jesiennego zestawione są w tabeli 1. Wartości ich okazały się tak zróżnicowane, że konieczna była analiza przyczyn tego zjawiska. Na wstępie z dalszych rozważań odrzucono dane z lat 1961 - 1962, kiedy to ptaki chwytały w bardzo małą w porównaniu do lat następnych liczbę sieci (Mierzeja Wiślana — odpowiednio 6 i 15 siatek, Bukowo — 6 i 19 siatek; Busse, Kania 1970). Wiązało się to z niewielką, na ogół, liczbą schwytanych ptaków i przypadkowością ustawienia sieci w terenie. Rozpatrując wpływ liczebności obserwowanych i schwytanych ptaków na wartości współczynnika korelacji można zauważyć, że przy liczebnościach poniżej 200 osobników obserwowanych lub schwytanych w sezonie następuje z reguły wyraźne obniżenie wartości współczynnika. Grają tu już rolę nie tyle błędy którejs z stosowanych metod, ile po prostu odchylenia przypadkowe małych prób. W wyniku zastosowania tego kryterium zostały pominięte dane dla: bogatki — Bukowo 1965 i 1970; modraszki — Mierzeja Wiślana 1963, 1965, 1968 i 1970. Prócz tego, szczegółowa analiza wykazała, że niektóre dane zawierają odchylenia dyskwalifiku-

jące je jako ilustrację przeciętnych zależności między wynikami obserwacji i chwytania. Są to przypadki niezwyklej zakłóceń przelotu lub chwytania:

— bogatka

Mierzeja Wiślana

1963 — w ciągu ośmiu dni października schwytano 1091 osobników (43% ogólnej sumy bogatek schwytanych w tym sezonie), a jednocześnie nie zanotowano ani jednego przelatującego ptaka;

1966 — w ciągu pięciu dni października schwytano 375 osobników (26%), a jednocześnie nie zanotowano ani jednego przelatującego ptaka;

1967 — w dniu szczytu w obserwacjach zarejestrowano 800 osobni-

Tabela 1

Korelacje pomiędzy wynikami obserwacji (O) a wynikami chwytania (V) sikor dla sum dziennych (r_d), sum pentadowych (r_p) i sum sezonowych (r_s). Podano współczynniki korelacji Pearsona

Correlations between results of visual observations (O) and results of catching (V) of tits for day totals (r_d), pentade totals (r_p) and season totals (r_s). Pearson's correlation coefficient is used. (1) — year; (2) — number of birds; (3) — name of station; (4) — mean; (5) — results are unusually disturbed

Rok (1)	Liczebność (2)				
	O	V	r_d	r_p	r_s
<i>Parus major</i>					
Mierzeja Wiślana (3)					
1961	2 275	245	0,56	0,19	
1962	455	207	0,40	0,40	
1963*	1 414	2 545	0,32	0,70	
1964	1 640	1 629	0,78	0,84	
1965	2 732	2 303	0,68	0,95	
1966*	423	1 448	0,25	0,80	
1967*	1 399	1 675	0,55	0,44	
1968	1 746	1 204	0,66	0,83	
1969*	1 618	4 624	0,40	0,86	
1970	2 316	4 064	0,86	0,80	0,58
Średnia (4)			0,74	0,85	
Bukowo (3)					
1961	2 017	234	0,09	0,47	
1962	555	90	0,07	0,67	
1963	600	247	0,67	0,93	
1964	2 033	509	0,91	0,99	
1965	229	130	0,56	0,64	
1966*	3 781	402	0,23	0,59	
1967	1 943	711	0,95	0,97	
1968	1 847	240	0,36	0,60	
1969	7 075	523	0,75	0,97	
1970	638	68	0,73	0,76	0,52
Średnia (4)			0,73	0,85	

<i>Parus caeruleus</i>					
Mierzeja Wiślana (3)					
1961	913	74	0,41	0,89	
1962	1 046	182	0,38	0,88	
1963	189	147	0,13	0,11	
1964	674	1 423	0,69	0,79	
1965	2 026	1 736	0,69	0,75	
1966	382	1 033	0,73	0,72	
1967	791	544	0,69	0,69	
1968	548	943	0,83	0,92	
1969*	771	1 981	0,36	0,47	
1970	373	798	0,53	0,70	0,69
Średnia (4)			0,69	0,76	
Bukowo (3)					
1961	551	93	0,52	0,60	
1962	628	101	0,12	0,14	
1963	98	111	0,48	0,12	
1964	812	522	0,35	0,82	
1965	348	184	0,56	0,93	
1966	1 491	386	0,51	0,84	
1967	287	240	0,56	0,74	
1968	772	111	0,27	0,71	
1969	2 644	201	0,79	0,82	
1970	9	30	0,17	0,39	0,32
Średnia (4)			0,55	0,81	

* Lata, w których wyniki zostały zakłócone (5).

ków (48% ogólnej sumy bogatek zaobserwowanych w tym sezonie), jednocześnie schwytano 233 osobniki (16%), 15 dni później wystąpił szczyt w chwytaniu (327 osobników — 19,5%) i zaobserwowano 98 osobników (7%);

1969 — w ciągu dwóch dni października schwytano 890 osobników (19%) jednocześnie nie stwierdzając przelotu;

Bukowo

1966 — 29 września zaobserwowano 498 osobników (13%), a schwytano 2 osobniki (0,5%);

— modraszka

Mierzeja Wiślana

1969 — w ciągu trzech dni października schwytano 576 osobników (29%), a jednocześnie nie zanotowano ani jednego przelatującego ptaka.

Szczególny jest przypadek, który zdarzył się na Mierzei Wiślanej w dniach 15-17 października 1969 roku. Wówczas mgła zatrzymała przelot, więc obserwacje nie wykazały ruchu ptaków, natomiast schwytano 29% ogólnej liczby modraszek i 19% bogatek schwytanych w tym sezonie. Jeśli dane z tych dni usunąć ze zbiorów porównywanych, to współczynniki korelacji znacznie wzrastają (dla bogatki z 0,40 do 0,52, dla modraszki z 0,36 do 0,69). Podobny przypadek miał miejsce na punkcie

Bukowo w 1966 roku, gdy w ciągu jednego dnia zaobserwowano 498 bogatek (13% zaobserwowanych w sezonie), a schwytano tylko 2 (0,5%). Jeśli usunąć ten dzień z porównania, to współczynnik korelacji wzrasta od wartości niskiej 0,23 (nieistotnej statystycznie) do wysokiej 0,81. Biorąc pod uwagę tylko lata o dostatecznej liczebności obserwowanych i schwytanych ptaków oraz nie wykazujące wspomnianych wyżej odchyleni uzyskuje się przeciętną wartość współczynnika korelacji danych wynoszącą dla bogatki 0,73-0,74, a dla modraszki 0,55 (Bukowo) i 0,69 (Mierzeja Wiślana), a więc korelację umiarkowaną do wysokiej.

W tabeli 1 przedstawione są współczynniki korelacji obliczone z danych całych jesiennych sezonów badawczych, które obejmują czas przed rozpoczęciem właściwego przelotu sikor i okres ich intensywnej wędrówki. Zestawienie współczynników korelacji obliczonych dla całych sezonów badawczych oraz dla okresów intensywnej wędrówki wykazuje, że wartość tych drugich jest zwykle niższa o około 0,1, choć w przypadkach, gdy próby są wyjątkowo małe (przelot był bardzo słaby w ciągu całego sezonu), mogą się one różnić nawet o około 0,5.

Pentada, mimo iż nie jest naturalnie wyodrębnioną jednostką czasu, jest często stosowana w ilościowym opisywaniu przelotu. Przy zastosowaniu sum pentadowych wyraźniejsze stają się bardziej rozciągnięte w czasie zmiany, a zacierają się krótkotrwałe wahania przelotu. Otrzymuje się wówczas materiał bardziej wyrównany, wyraźniej ukazujący generalne tendencje wahań intensywności przelotu w ciągu całego sezonu, a pomijający rzeczywiste choć bardziej przypadkowe odchylenia. Współczynniki korelacji (r_p) obliczone dla sum pentadowych w ciągu sezonu jesiennego zestawione są w tabeli 1. Również w przypadku danych pentadowych przeprowadzono analizę eliminującą odchylenia nie związane bezpośrednio z właściwościami metod. Za graniczną liczebność upoważniającą do akceptowania realności współczynnika korelacji (r_p) przyjęto 100 osobników obserwowanych lub schwytanych w sezonie. W ten sposób odrzucone zostały dla bogatki dane z Bukowa 1970 r., dla modraszki zaś z Bukowa 1963 i 1970 r. Odrzucone zostały również dane obciążone specjalnymi odchyleniami wymienione przy analizie przelotu w poszczególnych dniach. Pozostałe dane wykazują, że przeciętne wartości współczynnika korelacji wynoszą dla bogatki 0,85 (oba punkty), dla modraszki 0,76 (Mierzeja Wiślana) i 0,81 (Bukowo). Są to więc wartości wskazujące na znaczne podobieństwo wyników uzyskanych za pomocą omawianych metod.

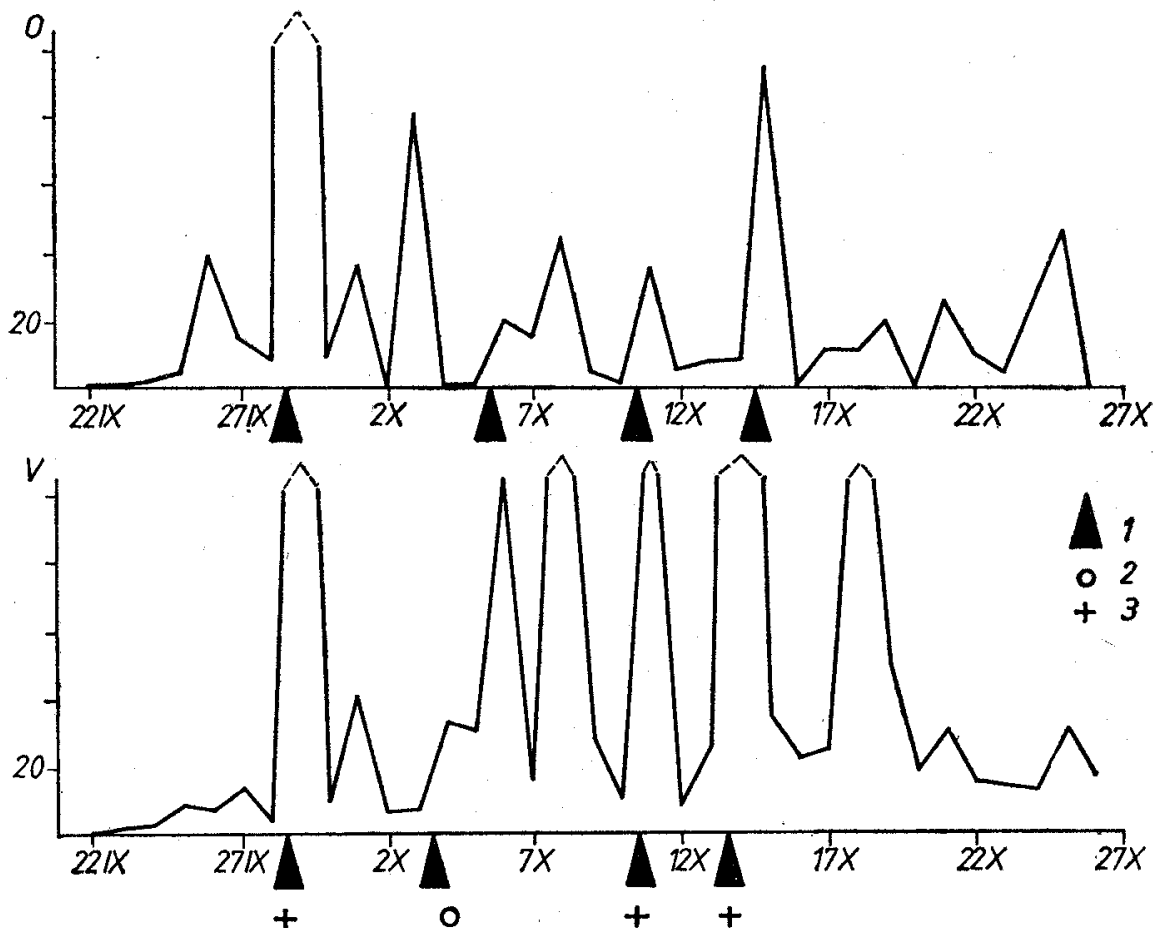
Sezon jest największą jednostką czasu zastosowaną w porównaniach. Okres prac terenowych w przybliżeniu odpowiada czasowi trwania wędrówki większości ptaków wróblowatych przez polskie wybrzeże, nie jest jednak w pełni odpowiedni dla uchwycenia przelotu sikor, gdyż kończy się często przed zakończeniem ich wędrówki. Współczynniki korelacji (r_s) obliczone dla sum z sezonów jesiennych z lat 1963-1970 (z po-

minięciem lat o silnie zakłóconych danych) zestawione są w tabeli 1. Współczynniki te są wyraźnie niższe niż w przypadku danych dziennych i pentadowych, co może być wynikiem zaskakującym, gdyż są to dane najbardziej wyrównane. Wytlumaczeniem tego zjawiska jest zmienność ilości i jakości narzędzi chwytania (w latach 1968-1970 na Mierzei Wiślanej ptaki chwymano również w pułapkę typu helgoland). Do porównań należałoby więc użyć danych standaryzowanych przez uwzględnienie przelicznika chwytności pułapki w stosunku do chwytności sieci. Przeliczniki takie są obecnie opracowywane, jednak nie były jak na razie dostępne.

Wykres przelotu ma zwykle postać skomplikowanej krzywej łamanej, gdzie dłuższe odcinki ciągłego wzrostu lub spadku zdarzają się rzadko. Jednak w tak ukształtowanej linii obrazującej liczebność przelotu dość łatwo wyodrębnić początki fal. Trudniejsze jest znalezienie podobieństw przebiegu wahań wewnątrz zasadniczych fal przelotu, czyli podobieństw ich kształtu. Ponieważ w badaniu struktury falowej przelotu najistotniejsze jest odnalezienie głównych fal, które mogą reprezentować różne populacje, metoda określająca przede wszystkim początek fali jest dostatecznie skuteczna, bez względu na kształt fal.

Porównanie wyników chwytania i obserwacji pod względem ich przydatności do badania struktury falowej zostało przeprowadzone przez zestawienie dokonanych podziałów wykresów dynamiki przelotu. Przykładem tej procedury jest rysunek 1. Tabela 2 ilustruje stopień zgodności początków fal w badanych przypadkach. Zgodność ta jest bardzo duża w sezonach, w których występuje wyraźny, intensywny przelot. Zmniejsza się, gdy przelot jest słabo zaznaczony, a otrzymane wyniki liczbowe są niskie i nieciągłe. Przypadki znacznych rozbieżności wyznaczonych początków fal dotyczą sezonów, w których przelot nie był wyraźny, więc zwiększyło się prawdopodobieństwo zwiększenia wpływu błędów na otrzymywane wyniki oraz występowały trudności w jednoznacznym określeniu początków fal na wykresie. Ogólnie znacznie większą zgodność wykazały dane z Mierzei Wiślanej (zgodność w 94% przypadków) niż z Bukowa (70%). Wiąże się to prawdopodobnie ze znacznie większą wychwytywalnością sikor na Mierzei Wiślanej. Zgodność podziałów materiału dotyczącego liczniejszej bogatki jest większa niż mniej licznej modraszki. Na podstawie przeprowadzonej analizy można przyjąć, że przy liczebnościach przekraczających 200 osobników schwytyanych i obserwowanych w ciągu sezonu podziały falowe oparte na danych uzyskanych obiema metodami są wystarczająco zgodne. Jedyna niezgodność w latach spełniających założony poziom liczebności wystąpiła dla modraszki na Mierzei Wiślanej.

Przed przystąpieniem do oceny wyników uzyskanych obiema metodami, konieczne jest zdanie sobie sprawy z tego, jakie aspekty przelotu znajdują odbicie w otrzymanych liczbach. Ogólnie dane obserwacyjne do-



Rys. 1. Przykładowe porównanie podziałów przelotu na fale dokonanych na podstawie wyników obserwacji (O) i wyników chwytania (V). 1 — początek fali; 2 — początek fali w przybliżeniu zgodny; 3 — początek fali całkowicie zgodny

Fig. 1. An example of divisions of migration pattern to waves made due to visual observation results (O) and due to catching results (V). 1 — wave beginning; 2 — wave beginning approximately in line; 3 — wave beginning in line

tyczą faktu aktualnie odbywającego się przelotu, a więc aktywnej części procesu wędrówki. Nie uwzględniają one zupełnie liczebności migrantów znajdujących się na terenie badań — żerujących i odpoczywających, a więc będących w pasywnej części procesu wędrówki. Na dane uzyskane metodą chwytania decydujący wpływ ma liczba ptaków żerujących i odpoczywających. Specyfika wędrówki sikor (rys. 2), które zwykle przelatują na małej wysokości, często zatrzymując się lub chroniąc w lesie przed drapieżnikami, powoduje, że chwyta się w sieci część osobników będących w trakcie aktywnego przelotu. Zestawienie to uświadamia, że interpretacja wyników uzyskanych obiema metodami nie jest sprawą prostą, szczególnie w przypadku sikor, gdzie mamy do czynienia z wpływem obu zasadniczych faz wędrówki na wyniki chwytania.

Ogólnie rzecz biorąc, zgodność niezakłóconych wyników uzyskanych obiema metodami jest zupełnie wystarczająca dla sum dziennych, sum pentadowych i podziału falowego. Warunkiem podstawowym takiej zgodności jest konieczna liczebność prób, określona na 200 osobników w se-

Tabela 2

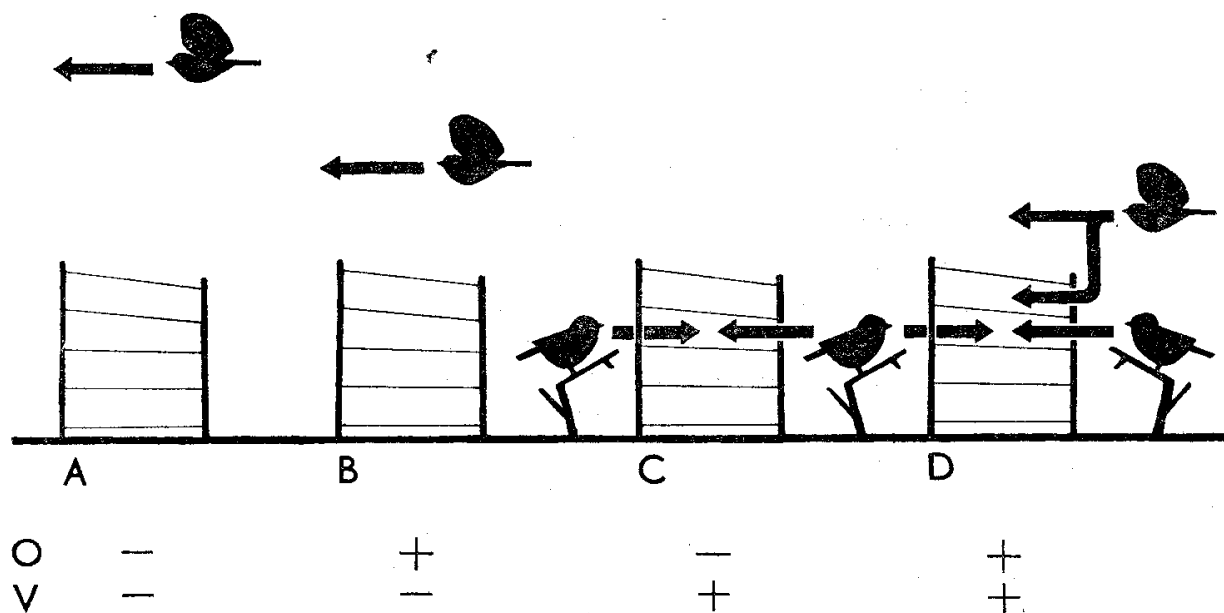
Porównanie podziałów przelotu na fale dokonanych na podstawie wyników obserwacji i wyników chwytania

Comparison of divisions of migration pattern to waves made due to visual observation results and due to catching results. (1) — station; (2) — waves; (3) — not in line; (4) — approximately in line; (5) — in line; (6) — total; (7) — caught or observed birds number is lower than 200 per season

Punkt (1)		Podziały (2)		
		niezgodne (3)	zgodne (4)	zgodne (5)
<i>Parus major</i>				
Mierzeja Wiślana	1963			3
	1964			5
	1965		1	3
	1967		1	3
Bukowo	1963			2
	1964			2
	1965*	3		2
	1967			3
Razem (6)		3	2	23
%		11	7	82
<i>Parus caeruleus</i>				
Mierzeja Wiślana	1963*	1	1	1
	1964			3
	1965	1	1	4
	1968			3
Bukowo	1963*	3		
	1964			2
	1965			3
	1968*	1		2
Razem (6)		6	2	18
%		23	8	69

* Lata o liczebności poniżej 200 obserwowanych lub schwytanych osobników (7).

zonie dla sum dziennych i podziału falowego, a 100 — dla sum pentadowych. Zgodność efektów uzyskanych obiema metodami bywa zakłócana przez pojedyncze dni z nienormalnie niskimi lub wysokimi wynikami chwytania w stosunku do wyników obserwacji. Zakłócenia te to rzadkie przypadki wysokiego przelotu lub, częściej, zatrzymanie wędrujących ptaków przez niesprzyjające lataniu warunki meteorologiczne. Przypadki zakłóceń rzutujących na porównywalność wyników są łatwe do zauważenia przez osobę prowadzącą pracę w terenie i powinny być wyraźnie zaznaczone w materiałach źródłowych.



Rys. 2. Wyniki obserwacji (O) i chwytania (V) w różnych fazach procesu wędrówki sikor. A — przelot bardzo wysoki: obie metody nie rejestrują wędrujących ptaków; B — przelot na umiarkowanej wysokości (do ok. 200 m): rejestruje go wyłącznie metoda obserwacji; C — odpoczynek i żerowanie: ptaki rejestrowane wyłącznie przez chwytanie; D — w trakcie przelotu na niewielkiej wysokości ptaki zatrzymują się na odpoczynek i żerowanie (sytuacja typowa w wędrówce sikor): obecność ptaków będących w aktywnej i pasywnej fazie wędrówki rejestrowana obiema metodami

Fig. 2. Results of visual observations (O) and catching (V) in different phases of migration of tits. A — migration on high altitude: both methods are not effective; B — migration on temperate altitude (to approx. 200 m): only visual observation is effective; C — resting and feeding: only catching is effective; D — during migration on low altitude birds making a stop for resting and feeding (typical situation in migration of tits): presence of birds in active and passive phases of migration is detected by both methods

Porównywalność wieloletnich zmian liczebności uzyskanych obiema metodami jest, przy zastosowanych sposobach obliczeń, zaledwie niska lub umiarkowana. Konieczne jest tu zastosowanie przeliczników standaryzujących liczbowe wyniki chwytania z uwzględnieniem liczby i rodzaju narzędzi chwytania.

Porównywalność wyników w skali godzinowej jest zdecydowanie niska, co jest w znacznym stopniu wytłumaczalne, gdyż obie metody w różnym stopniu odzwierciedlają dwa dopełniające się aspekty wędrówki: przelot i zatrzymywanie się na żer i odpoczynek.

Literatura

- Busse P., Kania W. 1970. *Akcja Bałtycka 1961-1967. Metody pracy*. Acta orn. 12: 231-267.
- Cofta T. 1984. *Metody badania przelotu ptaków a czynniki zmieniające ich efektywność*. Not. Orn. 25: 31-40.

THE COMPARISON OF STUDYING THE MIGRATION DYNAMICS OF GREAT TIT AND BLUE TIT BY CATCHING AND VISUAL OBSERVATIONS

OPERATION BALTIC PAPERS. NO. 61

Summary

In this paper the comparison of two methods of investigation on migration dynamics by calculation of Pearson's correlation coefficient is given. Migration figures of Great Tit and Blue Tit are taken from two Operation Baltic stations Mierzeja Wiślana and Bukowo, in autumn in the years 1961-1970.

The results of catching and observations were compared on three levels: day, pentade and season totals (Table 1). Also the dividings into migrational waves, made on base of catching and visual observation results were compared (Figure 1, Table 2).

Compared methods are equal in case of studying the day and pentade totals or wave division. With grand totals of not less than 100 (pentade totals) or 200 birds in whole season, the data obtained by means of these two methods can be used interchangeably, if field notebooks have no remarks on any abnormal migration disturbances. Mentioned methods are not equal in studying the daily activity, because each of them shows different phase of migration (Figure 2). The problem of equiponderance of these methods in studying many years trends (season totals) was not judged, because of lack of the calculi standardising the catching figures obtained by mist-netting and trapping in heligoland trap.

Adres autora:
Przebędowo
84-210 Choczewo