

Bogumiła SZULC-OLECHOWA

**Badania nad rozwojem postembrionalnym mewy śmieszki, *Larus ridibundus* L., i rybitwy zwyczajnej, *Sterna hirundo* L.**

**Исследования по постэмбриональному росту и развитию обыкновенной чайки, *Larus ridibundus* L., и речной крачки, *Sterna hirundo* L.**

**Studies on the postembrional development of *Larus ridibundus* L. and *Sterna hirundo* L.**

[Tablice I-III, 2 tabele, 9 wykresów, 1 rysunek]

Wstęp

Metoda i przebieg badań

Śmiertelność

Przyrost ciężaru ciała

Wzrost części kostnych

Rozwój upierzenia

Wnioski

Piśmiennictwo

#### WSTĘP

Celem pracy jest analiza różnic w rozwoju postembrionalnym mew i rybitw oraz w ich przygotowaniu do samodzielnego życia w chwili uzyskania zdolności lotu. Badania przeprowadzono nad śmieszką, *Larus ridibundus* L., i rybitwą zwyczajną, *Sterna hirundo* L. Dzięki gnieźdzeniu się ich w koloniach, istnieje możliwość objęcia pomiarami większej liczby piskląt. Gatunki te, bliskie systematycznie i zajmujące ten sam biotop, różnią się zasadniczo trybem życia.

*L. ridibundus* L., podobnie jak inne mewy, ma dobrze rozwinięte nogi i pożywienie zdobywa głównie chodząc. Lata raczej ciężko i na niezbyt duże odległości, używając często lotu ślizgowego i szybując. Według SZESTAKOWEJ

(1953) promień lotów dziennych w okresie lęgowym wynosi kilka kilometrów. Śmieszki często lądują na powierzchni wody. Młode ptaki zaczynają latać zrywając się z wody i na niej siadając. Dojrzałość płciową uzyskują w drugim roku życia (DEMENTEW i in., 1951; MAKATSCH, 1952).

*St. hirundo* L. — typowa przedstawicielka rybitw, chodzi bardzo słabo i rzadko, większą część życia spędzając w locie. Pożywienie zdobywa, nurkując z lotu lub w powietrzu (SOKOŁOWSKI, 1958). Lot ma szybki i energiczny; łowienie ryb wymaga umiejętności zatrzymywania się w powietrzu (lot trzepoczący). Promień lotów dziennych w okresie lęgowym wynosi 30–50 km (BENT, 1921). Na wodzie siada rzadko. Młode ptaki, ucząc się latać, zrywają się z ziemi i na niej lądują. Dojrzałość płciową uzyskują już w pierwszym roku życia (MARPLES, 1934).

Nasuwa się przypuszczenie, że młode rybitwy w chwili wylotu muszą być znacznie bardziej posunięte w rozwoju niż młode mewy. Poznanie przebiegu rozwoju postembrionalnego u obu tych gatunków posłużyło mi właśnie do wyjaśnienia tego zagadnienia.

#### METODA I PRZEBIEG BADAŃ

Materiał do pracy zebrałam w okresie 5 VI–8 VII 1961 w miejscowości Kruklin, w pow. Giżycko. Znajduje się tam duże jezioro rynnowo-zalewiskowe o tej samej nazwie. Na terenach zalewiskowych powstały pływające wyspy, zwane „kożuchami”, utworzone z korzeni, kłaczy i gnijących części roślin wodnych. Porośnięte są trzciną, *Phragmites communis* TRIN., pałąk wodną, *Typha* sp., z dodatkiem tataraku, *Acorus calamus* L., i situ, *Juncus* sp. [fot. 1]. Na kożuchach tych znajdują się dwie wielotysięczne kolonie mew, w których występują także gniazda kaczek i nieliczne — rybitw. W lipcu, kiedy kolonia pustoszeje, kożuchy są wydeptane przez pisklęta i stanowią błotniste pola pokryte szczątkami gniazd i połamanymi trzcinami. W odległości około 2 km od kolonii mew, na małym, mulistym i słabo zarośniętym kożuchu gnieździło się w r. 1961 blisko 40 par rybitw, tworząc małą kolonię [fot. 2].

Na niewielkim kożuchu zajęтым przez mewy i w opisanej wyżej kolonii rybitw, ustawiono zagrody z siatki drucianej oddzielające część gniazd od reszty kolonii. Zagroda u mew miała powierzchnię około 26 m<sup>2</sup> i obejmowała środkową, zarośniętą część kożucha bez dostępu do wody (trudności techniczne). Siatka o wysokości 50 cm i średnicy oczka 1,5 cm pozwoliła na wyizolowanie z całej kolonii piskląt na terenie zagrody, przy równoczesnym zachowaniu ich zwykłych warunków życia. W zagrodzie znajdowało się 9 gniazd śmieszek [fot. 3].

Zagroda dla rybitw, o wysokości 25 cm i powierzchni około 24 m<sup>2</sup> obejmowała błotnistą, najslabiej zarośniętą część kożucha oraz kilka metrów kwadratowych powierzchni wody. Na jej terenie znajdowało się 20 gniazd rybitwy zwyczajnej [fot. 5].

Oprócz zagród używałam przenośnych kojców o średnicy około 1 m, wykonanych z tej samej siatki co duże zagrody. Kojce były ustawione wokół pojedynczych gniazd, poza zagrodami. Wyklute tam pisklęta [fot. 6] po 2–3 dniach wpuszczałam do zagród (6 mew i 3 rybitwy). Miało to na celu nie tylko zwiększenie liczby piskląt w zagrodzie, ale także eksperymentalne zbadanie roli terytorium u *Laridae*.

Pomiary rozpoczęłam, dysponując 27 pisklętami mew i 31 pisklętami rybitw, zaobrączkowanymi w dniu wyklucia. Pisklęta żyły w swoim zwykłym środowisku, były normalnie karmione przez własnych rodziców, dla których dostęp do gniazda nie był niczym ograniczony. Mewy i rybitwy dostają się bowiem do gniazd bezpośrednio z powietrza, a nie, jak np. kaczki — „na piechotę”.

Poczynając od dnia wylęgu, każde pisklę było codziennie ważone oraz dokonywane były pomiary: długość skoku, dzioba, ogona i skrzydła. To ostatnie mierzone było dwoma metodami: złożone, jak u ptaków dorosłych, oraz długość os carpi radiale i oba człony III palca, co stanowi kostną podstawę „kiści” skrzydła. Oprócz tego mierzyłam długość II lotki pierwszorzędowej i zapisywałam stan upierzenia na poszczególnych pteryliach, wyróżniając następujące etapy: P<sub>1</sub> — pióro całkowicie ukryte w pochewce, stadium pałki; P<sub>2</sub> — chorągiewka widoczna, ale nasada pióra jeszcze otoczona silnie ukrwioną pochewką, stadium intensywnego wzrostu; P<sub>3</sub> — pochewka bez naczyń krwionośnych, złuszcza się lub zsuwa, chorągiewka całkowicie rozwinięta, stadium zanikającego wzrostu.

Poza trzema dniami w czerwcu (15, 16 i 28), kiedy z powodu silnych deszczów kolonie były niedostępne, pomiarów dokonywano codziennie w ciągu 35 dni od 5 VI do 8 VII. Pomiary robione były na terenie zagród lub w ich najbliższym sąsiedztwie i trwały około 1 godz. w każdej kolonii. Stare ptaki opuszczały w tym czasie kożuch i krążyły w pobliżu.

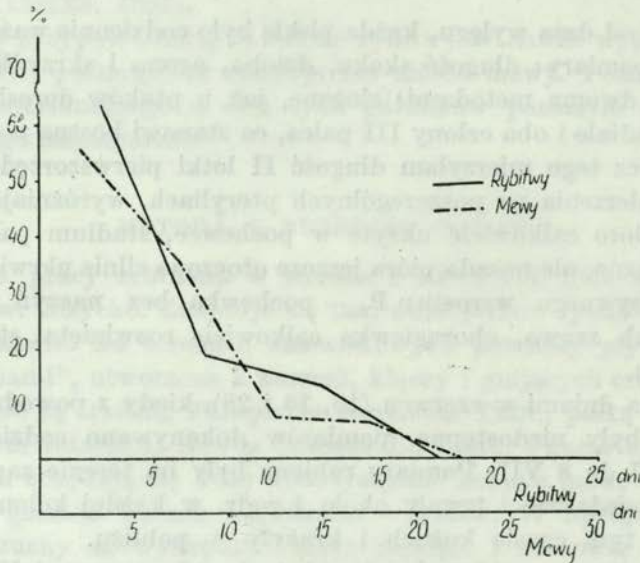
Pisklęta śmieszek wykluwały się od 1 do 16 czerwca (głównie 3–5 VI). Pierwsze wyloty\* zanotowano 3 VII. Dane te odnoszą się tylko do piskląt w zagrodach, główna bowiem masa piskląt w kolonii wylęgła się wcześniej. Okres od wylęgu do wylotu trwał 31–34 dni, średnio 32 dni. Okres ten będą dalej nazywała okresem rozwoju postembrionalnego, choć w praktyce trwa on dłużej, gdyż rozwój ptaka trwa jeszcze pewien czas po uzyskaniu zdolności lotu. Pierwszy lot śmieszek polegał na przeleceniu kilkunastu metrów i wylądowaniu na powierzchni jeziora. Ptaki te więcej do zagrody nie wracały.

Pisklęta rybitw wylęgały się przez cały prawie czas trwania badań, od 9 do 29 czerwca. Pierwszy wylot zanotowano 30 VI. Okres od wylęgu do wylotu trwał 21–27 dni, średnio 22,9 dnia. Pierwszy lot polegał na zatoczeniu kręgu o promieniu kilkudziesięciu metrów i wylądowaniu z powrotem na kożuchu, czasem nawet na terenie zagrody.

\* Wylot oznacza możliwość poderwania się i przelecenia kilkunastu metrów. Pełną zdolność lotu ptaki osiągają później.

## ŚMIERTELNOŚĆ

Z początkowej liczby 27 śmieszek do chwili wylotu przetrwało tylko 7 ptaków, a z 31 rybitw — tylko 8. Tak więc śmiertelność w okresie od wylęgu do chwili uzyskania zdolności lotu wyniosła u mew 74,1 %, a u rybitw 74,2 %, co jest zgodne z danymi z literatury (DEMENTEW, 1940; LACK, 1954; MAKATSCH, 1957). Za śmiertelność przyjęłam ogólną sumę ubywających z zagrody piskląt. Na liczbę tę składają się ptaki martwe znalezione w zagrodzie oraz pisklęta, które znikły i których losu nie udało się ustalić. Część z nich jednakże, szczególnie starszych, mogła wydostać się poza zagrodę. Dlatego też śmiertelność w starszym wieku może być mniejsza, niż przedstawiono to na wykresie 1.



Wykres 1. Śmiertelność piskląt. W pięciodniowych okresach przedstawiono procentowo liczbę ptaków padłych i zaginionych w stosunku do ogólnej liczby ich całkowitej ilości w badanym okresie

Powstaje zagadnienie, czy mogą się wychować pisklęta, które oddaliły się znacznie od swego gniazda, a więc te, które opuściły zagrodę, i te, które zostały wpuszczone do niej z zewnątrz. Na problem terytorializmu u *Laridae* istnieją różne zapatrywania. Niektórzy twierdzą, że występuje on wyłącznie w okresie łączenia się w pary (TINBERGEN, 1956), później zaś zanika. Potwierdza to w pewnym stopniu eksperyment z kojcami: spośród 6 piskląt mew wpuszczonych w wieku 2–3 dni do zagrody, jedno wychowało się, a 3 inne zginęły dopiero w wieku powyżej 7 dni (7–11 dni). Świadczy to, że stare ptaki znajdowały swoje pisklęta i karmiły je nawet w pewnej odległości od gniazda. Tymczasem bezpośrednie obserwacje dotyczące piskląt w wieku 18–25 dni [fot. 4] wskazują, że każde rodzeństwo śmieszek żyje na ściśle określonym terenie,

którego broni przed innymi pisklętami, a nawet przed starymi ptakami z innych rodzin. Wynika z tego, że terytorializm u mew pojawia się dopiero w późniejszym nieco okresie (przypuszczalnie po około 15 dniach). Przed tym okresem pisklęta, choć zwykle przebywają w okolicy swoich gniazd, nie są z nimi ściśle związane i mogą się przemieszczać na terenie kolonii.

Wniosków tych nie można rozszerzyć na rybitwy, gdyż wszystkie 3 pisklęta wpuszczone do zagrody z kojców, zginęły w wieku 3–4 dni, a obserwacji bezpośrednich co do zachowania się piskląt nie prowadzono. W związku ze śmiertelnością młodych rybitw zaobserwowano inne interesujące zjawisko. Jedno z piskląt podlegających badaniom i dwa spoza zagrody znaleziono martwe następnego dnia po pierwszych próbach lotu. Ptaki znajdowały się na kożuchu w pobliżu zagrody, nie miały żadnych widocznych obrażeń ciała i były osobnikami dobrze rozwiniętymi, bez jakichkolwiek objawów chorobowych. Być może, że zginęły wskutek nieumiejętności lądowania na ziemi i odniesionych przy tym obrażeń wewnętrznych.

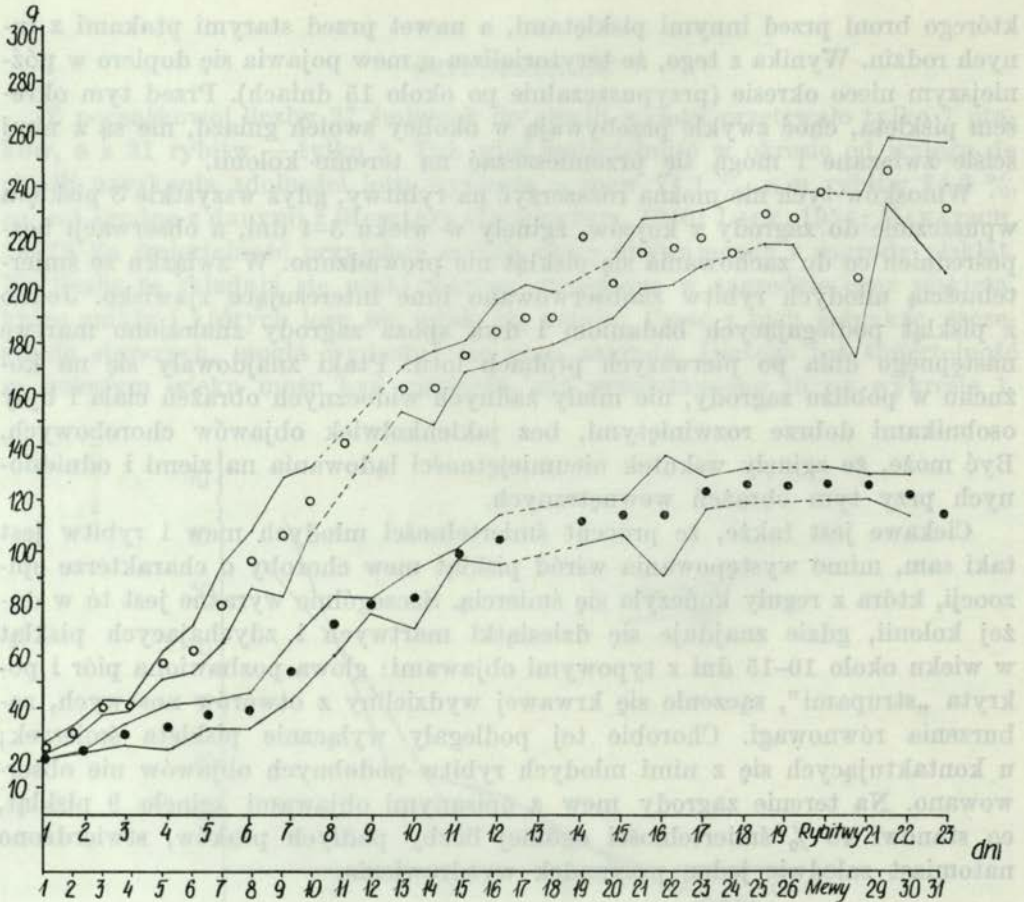
Ciekawe jest także, że procent śmiertelności młodych mew i rybitw jest taki sam, mimo występowania wśród piskląt mew choroby o charakterze epizooecji, która z reguły kończyła się śmiercią. Szczególnie wyraźne jest to w dużej kolonii, gdzie znajduje się dziesiątki martwych i zdychających piskląt w wieku około 10–15 dni z typowymi objawami: głowa pozbawiona piór i pokryta „strupami”, sączenie się krwawej wydzieliny z otworów nosowych, zaburzenia równowagi. Chorobie tej podlegały wyłącznie pisklęta śmieszek; u kontaktujących się z nimi młodych rybitw podobnych objawów nie obserwowano. Na terenie zagrody mew z opisanymi objawami zginęło 9 piskląt, co stanowi 45 % śmiertelności ogólnej liczby padłych ptaków, stwierdzono natomiast zaledwie jeden przypadek wyzdrowienia.

#### PRZYROST CIĘŻARU CIAŁA

Średni ciężar ciała w dniu wyklucia wynosił u mew 23,00 g (9)\*, u rybitw 16,85 g (23); w dniu wylotu u mew 247 g (6), a u rybitw 126,1 g (6). Wzrost ciężaru przedstawiono na wykresie 2. Podziałki są tak dobrane, że pozwalają na porównanie rozwoju postembrionalnego mew i rybitw jako całości. Jak widać, charakter przyrastania ciężaru jest zupełnie analogiczny. Obok średnich ciężarów dla danego wieku na wykresie naniesione są granice, w jakich z prawdopodobieństwem 0,95 znajduje się średnia dla całej populacji. Zupełnie podobnie przebiegają powyższe granice przy wykresach innych wielkości, dlatego też podaję je tylko przykładowo przy ciężarze.

Do tradycji przeszło już wyróżnianie w czasie rozwoju postembrionalnego trzech okresów przyrostu ciężaru. Okresy te wyróżniają autorzy na podstawie

\* Liczby w nawiasach oznaczają liczbę osobników, na podstawie których obliczone zostały średnie.



Wykres 2. Średni ciężar piskląt w kolejnych dniach życia ○○○ — mewy; ●●● — rybitwy

krzywych średniego ciężaru piskląt w danym wieku (SUMNER, 1933; DAWSON i EVANS, 1960; MICHEJEW, 1960; ANDERSON, 1961). Do takich samych wniosków doprowadzają wykresy dziennego przyrostu ciężaru piskląt, obliczone w procentach ciężaru ptaka dorosłego (BIEŁOPOLSKIJ, 1957). Okresy te są następujące:

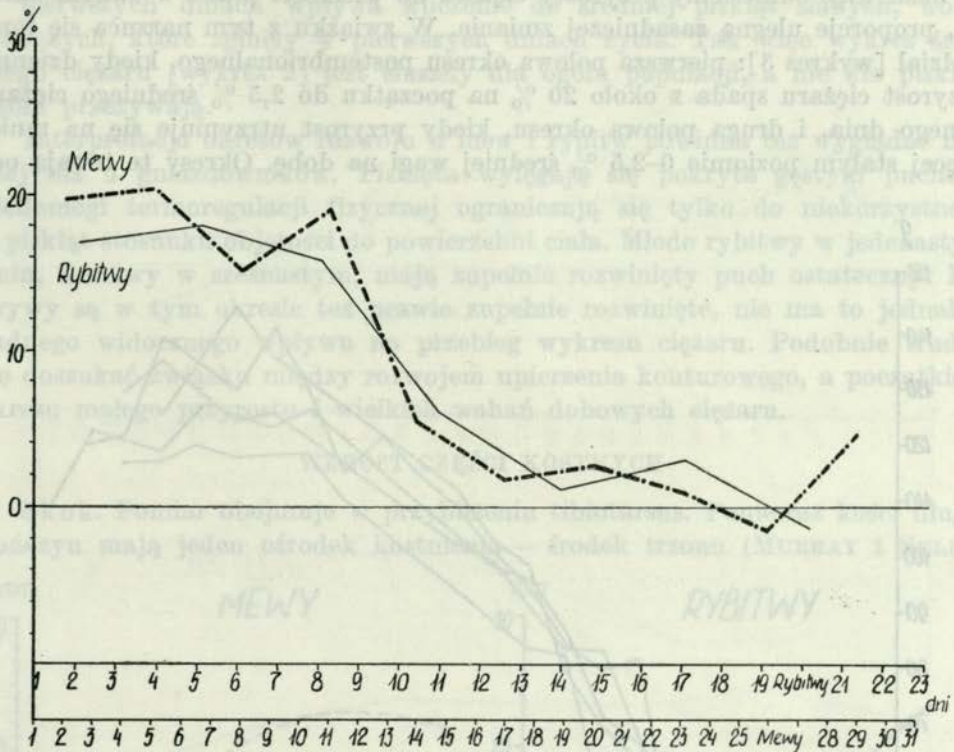
I — wolny wzrost, trwający kilka dni i spowodowany zmianą pożywienia i zaburzeniem termoregulacji w stosunku do okresu rozwoju w jajku;

II — szybki wzrost po ustaleniu termoregulacji i wytworzeniu puchu;

III — zwolnienie wzrostu i duże wahania codzienne w czasie wyrastania piór konturowych. Podział ten odnosi się głównie do gniazdowników, a także do zagniazdowników niewłaściwych.

Uzyskane przeze mnie wyniki pozwalają na wyróżnienie u mew i rybitw podobnych trzech okresów, jak u gniazdowników, gdyby takie ujęcie wzrostu ciężaru było w ogóle słuszne. Średni przyrost ciężaru na dobę wynosi u mew

w wieku 1–4 dni – 6,15 g, w wieku 4–17 dni – 11,29 g, w wieku 17–31 dni – 3,09 g. Podobnie u rybitw w wieku 0–6 dni średni przyrost dzienny wynosi 3,81 g, w wieku 6–17 dni – 7,58 g, w wieku 17–23 dni – 0 g. Wzrost ciężaru pisklęcia jest wynikiem wzrostu całego ciała. Wartość ta z kolei jest innej wielkości każdego dnia, czyli zmienia się „masa wzrastająca”. Aby mówić o bezwzględnym tempie przyrostu ciężaru, należy odnosić go każdorazowo do ciężaru ptaka w danym okresie. Przedstawiono to na wykresie 3. Przyrost

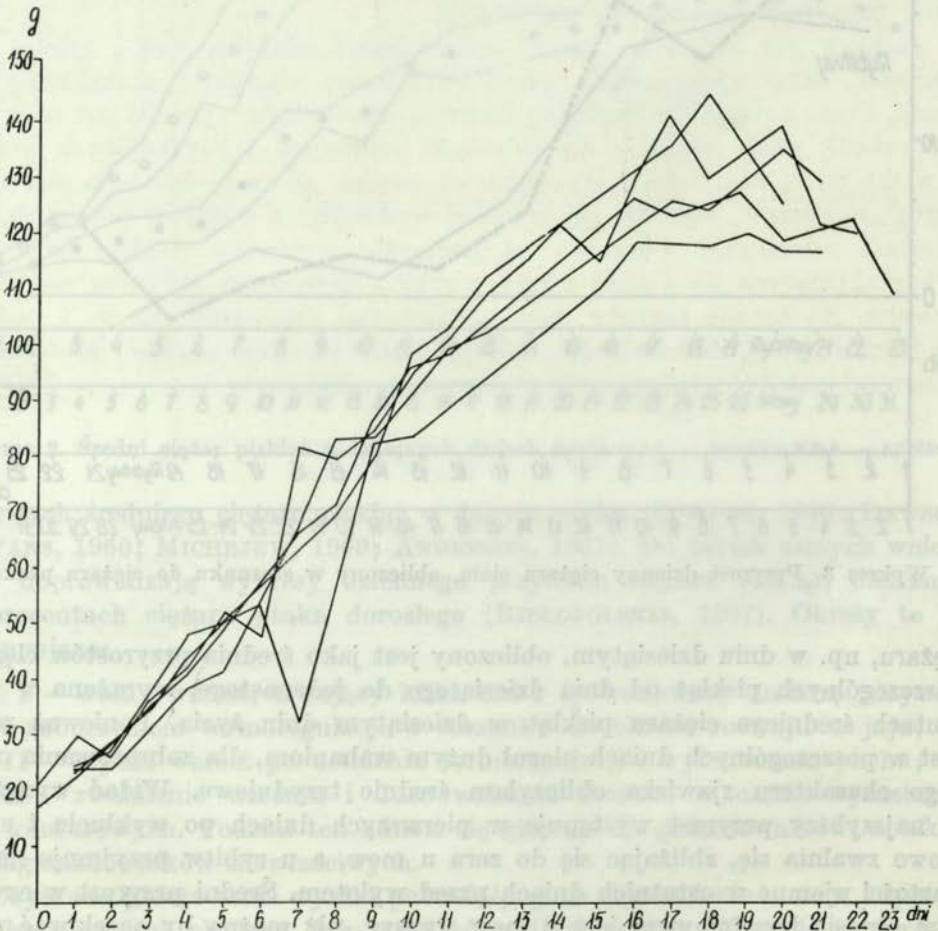


Wykres 3. Przyrost dzienny ciężaru ciała, obliczony w stosunku do ciężaru ptaka

ciężaru, np. w dniu dziesiątym, obliczony jest jako średnia przyrostów ciężaru poszczególnych piskląt od dnia dziesiątego do jedenastego, wyrażona w procentach średniego ciężaru piskląt w dziesiątym dniu życia. Ponieważ przyrost w poszczególnych dniach ulegał dużym wahaniom, dla zobrazowania ogólnego charakteru zjawiska obliczyłam średnie trzydniowe. Widać wyraźnie, że najszybszy przyrost występuje w pierwszych dniach po wykluciu i stopniowo zwalnia się, zbliżając się do zera u mew, a u rybitw przyjmuje nawet wartości ujemne w ostatnich dniach przed wylotem. Średni przyrost w czwartym okresie trzydniowym jest u mew wyższy, niż można by oczekiwać przy prawidłowym przebiegu krzywej. Oznaczyłam go linią przerywaną i nie brałam

pod uwagę przy omawianiu wyników, gdyż w dniu dziesiątym, jedenastym i dwunastym ważonych było znacznie mniej piskląt. Wielkie wahania dziennego przyrostu ciężaru spowodowane są: a — stosunkowo dużymi zmianami ciężaru poszczególnych piskląt przed jedzeniem i po jedzeniu (przy pomiarach pisklęta rybitw ważące 50–60 g wypluwały kawałki ryb dochodzące do 10 cm długości i wagi 5 g; podobną masę miały wypluwki mew); b — stosunkowo małą liczbą pomiarów (w ostatnich dniach 7 mew i 8 rybitw).

Jeśli więc odniesiemy przyrosty ciężaru do wielkości ptaka w danym okresie, proporcje ulegną zasadniczej zmianie. W związku z tym narzuca się inny podział [wykres 3]: pierwsza połowa okresu postembrionalnego, kiedy dzienny przyrost ciężaru spada z około 20 % na początku do 2,5 % średniego ciężaru danego dnia, i druga połowa okresu, kiedy przyrost utrzymuje się na mniej więcej stałym poziomie 0–2,5 % średniej wagi na dobę. Okresy te trwają od-



Wykres 4. Ciężar pięciu piskląt *Sterna hirundo* L., w okresie od wylęgu do wylotu

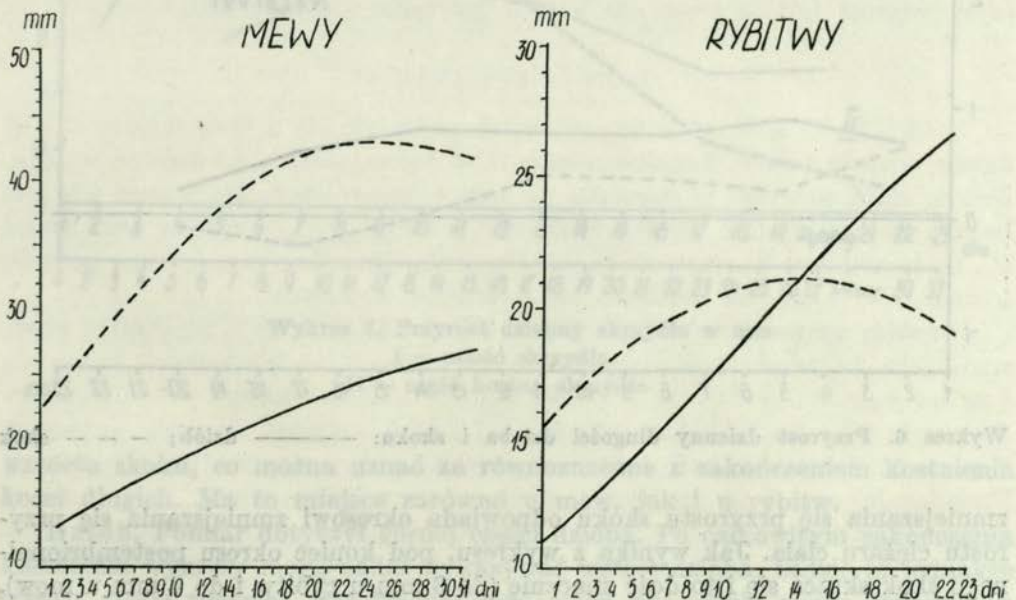


powiednio u rybitw 0,57 i 0,43 czasu od wylęgu do wylotu oraz 0,5 i 0,5 u mew. Na ten drugi okres niewielkiego stosunkowo przybytku ciężaru przypadają wielkie wahania dzienne wagi poszczególnych ptaków. Widać to szczególnie wyraźnie u rybitw. Wykres 4 przedstawia ciężar 5 piskląt z trzech rodzin. U mew okres ten wygląda analogicznie. Ciekawe, że na wykresie 4 nie ma żadnej zmiany pochylenia krzywych po pierwszych 4–5 dniach, jak to widać na wykresie średniego ciężaru. W tym drugim przypadku na obniżenie krzywej w pierwszych dniach wpływa wliczenie do średniej piskląt słabych, wolno rosnących, które zginęły w pierwszych dniach życia. Tak więc wykres średniego ciężaru [wykres 2] jest słuszny dla ogółu populacji, a nie dla piskląt, które przeżywają.

Interpretacja okresów rozwoju u mew i rybitw powinna też wyglądać inaczej niż u gniazdowników. Pisklęta wylęgają się pokryte gęstym puchem, niedomogi termoregulacji fizycznej ograniczają się tylko do niekorzystnego u piskląt stosunku objętości do powierzchni ciała. Młode rybitwy w jedenastym dniu, a mewy w szesnastym, mają zupełnie rozwinięty puch ostateczny. Pokrywy są w tym okresie też prawie zupełnie rozwinięte, nie ma to jednakże żadnego widocznego wpływu na przebieg wykresu ciężaru. Podobnie trudno się doszukać związku między rozwojem upierzenia konturowego, a początkiem okresu małego przyrostu i wielkich wahań dobowych ciężaru.

#### WZROST CZĘŚCI KOSTNYCH

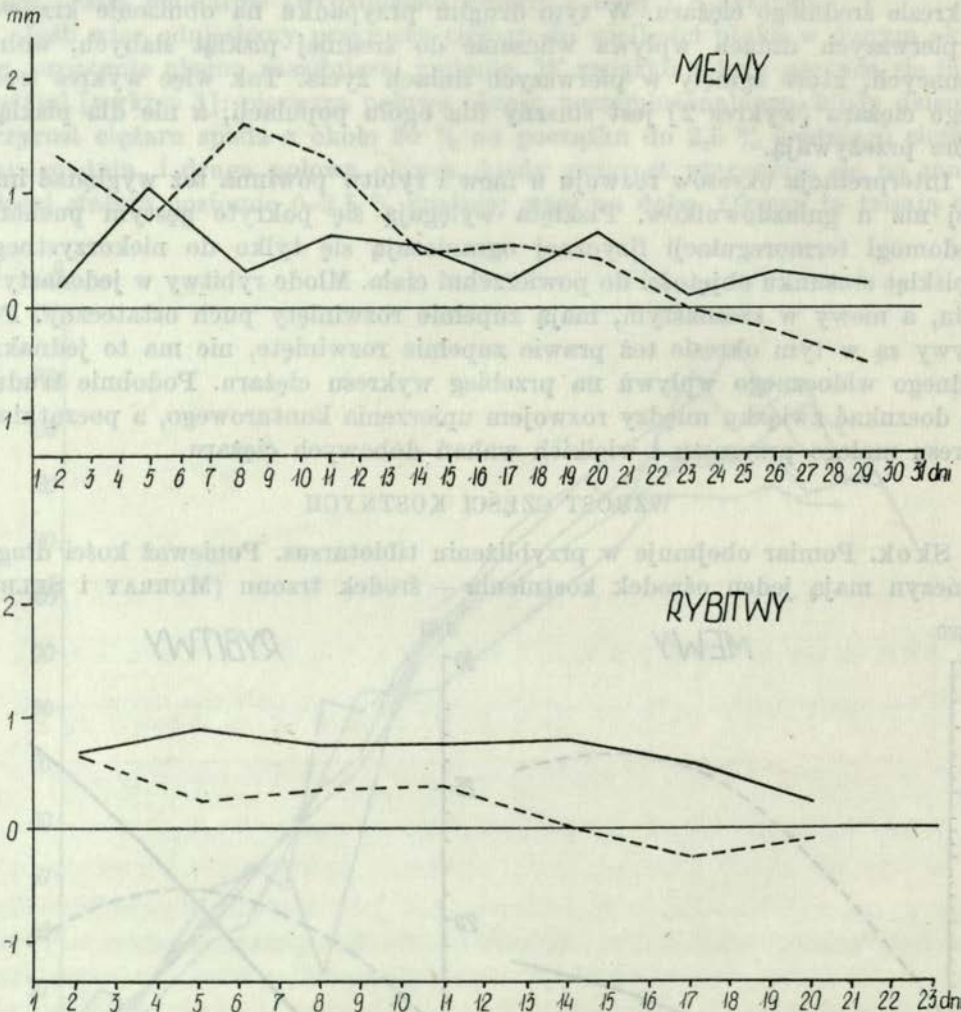
Skok. Pomiar obejmuje w przybliżeniu tibiotarsus. Ponieważ kości długie kończyn mają jeden ośrodek kostnienia — środek trzonu (MURRAY i SELBY,



Wykres 5. Długość dzioba i skoku w mm: ——— dziób; - - - skok

1930) i, ogólnie biorąc, „masa inicjalna” powodująca przyrost nie zmienia się, krzywa przyrostu kości w jednostkach długości będzie w pełni porównywalna z krzywą przyrostu ciężaru, wyrażonego w procentach.

Średnia długość skoku dla danego wieku przedstawiona jest na wykresie 5. Widać wyraźnie zakończenie przyrostu długości, czyli zakończenie kostnienia. Przypada ono u rybitw na 15 dzień po wylęgu, a u mew na 23 dzień. Okres

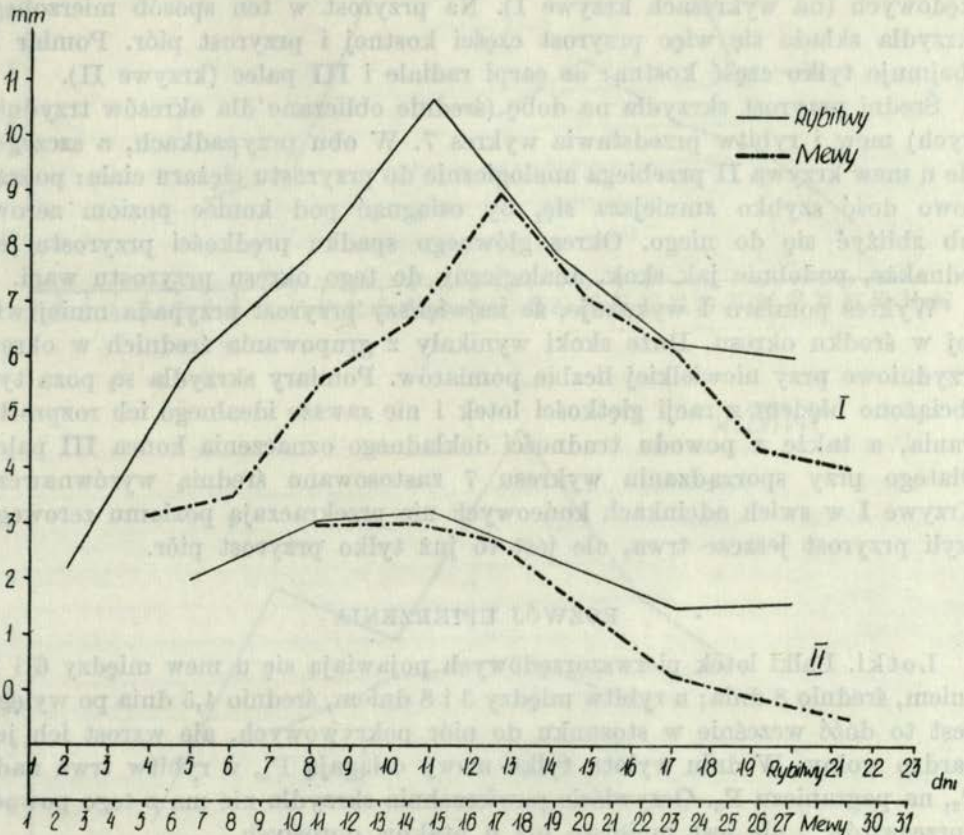


Wykres 6. Przyrost dzienny długości dzioba i skoku: ——— dziób; --- skok

zmniejszania się przyrostu skoku odpowiada okresowi zmniejszania się przyrostu ciężaru ciała. Jak wynika z wykresu, pod koniec okresu postembrionalnego skok skraca się i to dość znacznie (do 3 mm u rybitw i do 4 mm u mew), może to być jednak wynikiem braku precyzyjności pomiaru w stawie sko-

kowym. Dopóki nie wytworzy się delikatna torebka stawowa, pomiar skoku obejmuje znacznie więcej, niż sam tibiotarsus. Dowodziłoby to, że formowanie się stawu następuje już po zakończeniu wzrastania kości na długość.

Wykres 6 przedstawia przyrosty dzienne długości skoku jako średnie trydniowe. Krzywa jest analogiczna do krzywej przyrostu ciężaru, tylko różnice prędkości przyrostu są znacznie mniejsze. Przekroczenie poziomu zerowego w ostatnim okresie wskazuje na definitywne zakończenie



Wykres 7. Przyrost dzienny skrzydła w mm

I — całość skrzydła

II — część kostna skrzydła

wzrostu skoku, co można uznać za równoznaczne z zakończeniem kostnienia kości długich. Ma to miejsce zarówno u mew, jak i u rybitw.

Dziób. Pomiar dotyczył górnej części dzioba. Po całkowitym zakończeniu kostnienia wykresy mogą nadal wykazywać wzrost dzioba, będzie to jednakże wzrost części rogowej. Przykładem tego może być pisklę mewy śmieszki, u którego do 12 dni dziób nie wykazywał żadnych nieprawidłowości, a potem

wystąpił wyraźny przerost górnej części rogowej i w czasie wylotu różnica wynosiła 3 mm.

Wykres 5 przedstawia średnią długość dzioba w danym wieku, a wykres 6 — przyrosty dzienne, wyrażone w milimetrach. Jak widać, dziób wzrasta przez cały okres rozwoju postembrionalnego i do czasu wylotu nie widać nawet wyraźnego zwolnienia tempa wzrostu.

Długość skrzydła. Pomiar I obejmuje długość całego skrzydła złożonego, od początku os carpi radiale do końca wyprostowanych lotek pierwszorzędowych (na wykresach krzywe I). Na przyrost w ten sposób mierzonego skrzydła składa się więc przyrost części kostnej i przyrost piór. Pomiar II obejmuje tylko część kostną: os carpi radiale i III palec (krzywe II).

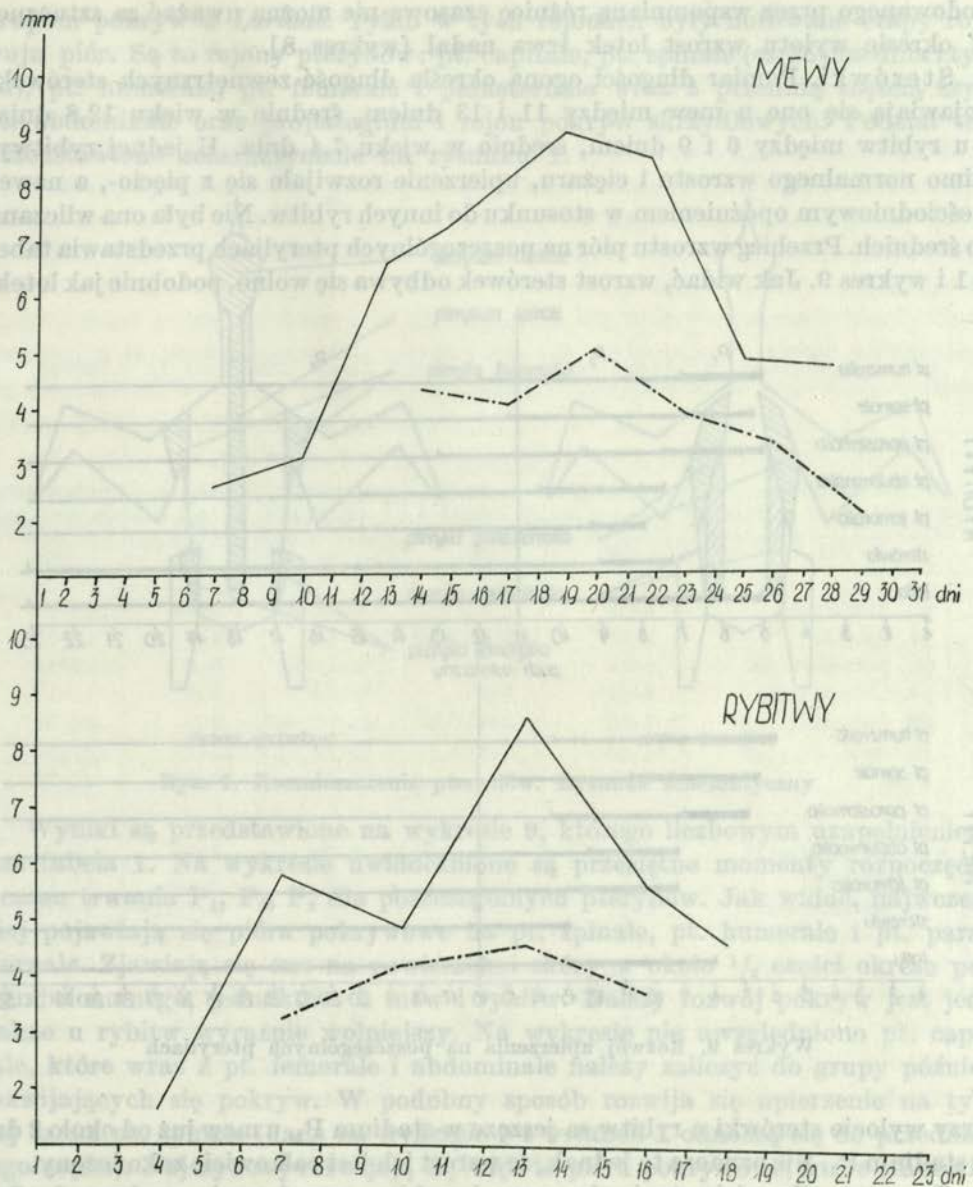
Średni przyrost skrzydła na dobę (średnie obliczane dla okresów trzydniowych) mew i rybitw przedstawia wykres 7. W obu przypadkach, a szczególnie u mew krzywa II przebiega analogicznie do przyrostu ciężaru ciała: początkowo dość szybko zmniejsza się, by osiągnąć pod koniec poziom zerowy lub zbliżyć się do niego. Okres głównego spadku prędkości przyrostu jest jednakże, podobnie jak skok, analogiczny do tego okresu przyrostu wagi.

Wykres pomiaru I wykazuje, że największy przyrost przypada mniej więcej w środku okresu. Duże skoki wynikały z grupowania średnich w okresy trzydniowe przy niewielkiej liczbie pomiarów. Pomiar skrzydła są poza tym obciążone błędem z racji giętkości lotek i nie zawsze idealnego ich rozprostowania, a także z powodu trudności dokładnego oznaczenia końca III palca. Dlatego przy sporządzaniu wykresu 7 zastosowano średnią wyrównawczą. Krzywe I w swich odcinkach końcowych nie przekraczają poziomu zerowego, czyli przyrost jeszcze trwa, ale jest to już tylko przyrost piór.

## ROZWÓJ UPIERZENIA

Lotki. Pałki lotek pierwszorzędowych pojawiają się u mew między 6 i 10 dniem, średnio 8 dnia; u rybitw między 3 i 8 dniem, średnio 4,5 dnia po wylęgu. Jest to dość wcześnie w stosunku do piór pokrywowych, ale wzrost ich jest bardzo wolny. W dniu wylotu tylko mewy osiągają  $P_3$ , u rybitw trwa nadal  $P_2$ , na pograniczu  $P_3$ . Oczywiście powierzchnia skrzydła nie ma z tego powodu „prześwitów”, ale jest mniejsza niż u ptaków dorosłych.

Przebieg wzrastania obrazuje tabela 1 i wykres 9. W tym przypadku oczywiste jest, że przyrost długości należy przedstawić w jednostkach liniowych i że na jego tempo nie ma żadnego wpływu długość samego pióra. Pomiar dotyczył II lotki pierwszorzędowej. Jej średni przyrost ilustruje wykres 8. Z powodu dużych wahań dziennych, wzięto pod uwagę średnie trzydniowe. Przebiegają one dość regularnie według krzywej normalnej, której szczyt przypada już w okresie zwolnionego przyrostu ciężaru ciała. Największa szybkość przyrostu lotek wynosi około 8 mm na dobę u *St. hirundo* L. i około 9 mm na dobę u *L. ridibundus* L. Ponieważ u różnych piskląt lotki pojawiły się w nieco różnym wieku (różnica 4 dni u mew i 5 dni u rybitw), wykres charaktery-

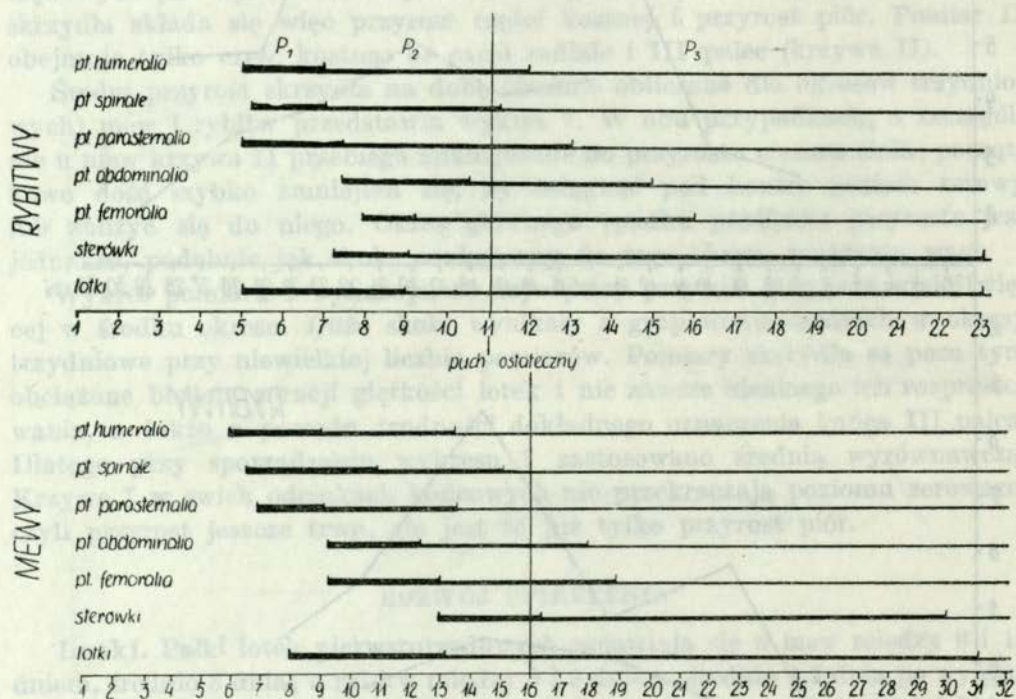


Wykres 8. Przyrost dzienny lotek i sterówek w mm  
 ————— lotki; - · - · - · - sterówki

zuje nie tempo wzrostu pióra w określonym dniu od jego pojawienia się na powierzchni skóry, ale przeciętne tempo wzrostu pióra u piskląt w danym wieku. Przyjmując jednak, że brodawka piórowa i zawiązki piór rozwijają się od początku rozwoju pisklęcia, obniżenia pierwszej połowy wykresu spo-

wodowanego przez wspomnianą różnicę czasową nie można uważać za sztuczne. W okresie wylotu wzrost lotek trwa nadal [wykres 8].

Sterówki. Pomiar długości ogona określa długość zewnętrznych sterówek. Pojawiają się one u mew między 11 i 13 dniem, średnio w wieku 12,8 dnia, a u rybitw między 6 i 9 dniem, średnio w wieku 7,4 dnia. U jednej rybitwy, mimo normalnego wzrostu i ciężaru, upierzenie rozwijało się z pięcio-, a nawet sześciodniowym opóźnieniem w stosunku do innych rybitw. Nie była ona wliczana do średnich. Przebieg wzrostu piór na poszczególnych pteryliach przedstawia tabela 1 i wykres 9. Jak widać, wzrost sterówek odbywa się wolno, podobnie jak lotek.



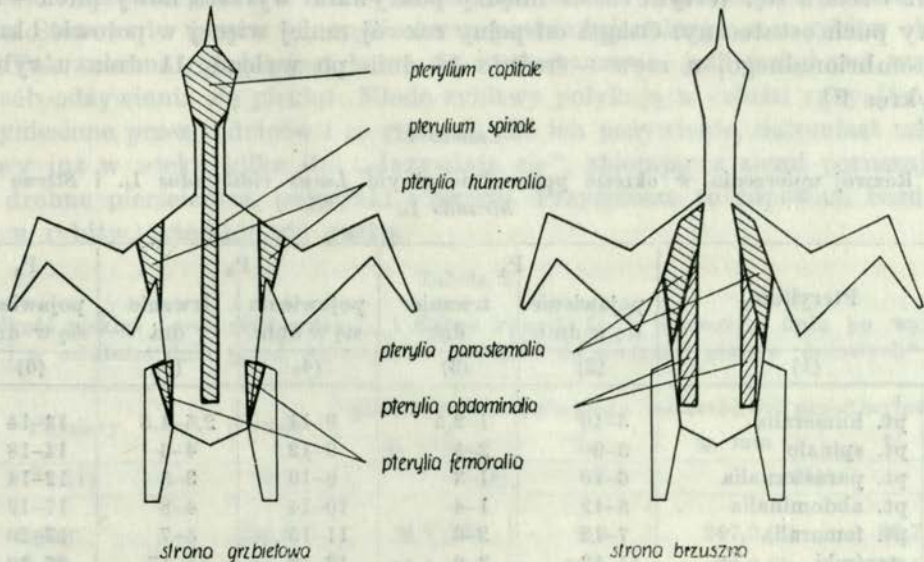
Wykres 9. Rozwój upierzenia na poszczególnych pteryliach

Przy wylocie sterówki u rybitw są jeszcze w stadium P<sub>2</sub>, u mew już od około 2 dni w stadium P<sub>3</sub>. Nie oznacza to jednak, że wzrost ich jest całkowicie zakończony.

Przyrost długości sterówek mew i rybitw przedstawia wykres 8. Ich przebieg zbliżony jest do krzywej normalnej, co szczególnie wyraźnie widać u rybitw. Największy przyrost dzienny wynosi około 5 mm na dobę. W okresie wylotu przyrost trwa nadal. Istotnych różnic w samym przebiegu wzrostu lotek i sterówek u mew i rybitw nie dostrzega się.

Pióra pokrywowe. Pterylia u *Laridae* nie są tak wyraźnie zaznaczone, jak na przykład u *Passeriformes*. Wobec tego wyznaczyłam kilka rejonów piór, odpowiadających pteryliom u tych ostatnich, a równocześnie głównym

grupom pokryw u *Laridae*. Tylko w tych rejonach były notowane etapy rozwoju piór. Są to rejony pteryliów: pt. capitale, pt. spinale (część przednia i tylna), pt. humerale, pt. femorale i parasternale wraz z przednią częścią szyi, pt. abdominale oraz propatagium i rejon pokryw skrzydłowych. Podział ten przedstawiono schematycznie na rysunku 1.



Rys. 1. Rozmieszczenie pteryliów. Rysunek schematyczny

Wyniki są przedstawione na wykresie 9, którego liczbowym uzupełnieniem jest tabela 1. Na wykresie uwidocznione są przeciętne momenty rozpoczęcia i czasu trwania  $P_1$ ,  $P_2$ ,  $P_3$  dla poszczególnych pteryliów. Jak widać, najwcześniej pojawiają się pióra pokrywowe na pt. spinale, pt. humerale i pt. parasternale. Zjawiają się one na powierzchni skóry w około  $\frac{1}{4}$  części okresu postembrionalnego, jednakowo u mew i rybitw. Dalszy rozwój pokryw jest jednakże u rybitw wyraźnie wolniejszy. Na wykresie nie uwzględniono pt. capitale, które wraz z pt. femorale i abdominale należy zaliczyć do grupy później rozwijających się pokryw. W podobny sposób rozwija się upierzenie na tylnej części pt. spinale (dane na wykresie 9 i w tabeli 1 odnoszą się do przedniej jego części). Najszybciej rozwijają się więc te pióra pokrywowe, które stanowią ochronę ptaka od przodu. Ma to znaczenie przy przedzieraniu się ptaka przez trzciny i podczas pływania. Wyjątek stanowi pt. capitale, ale nie odgrywa ono wyraźnej roli w tych czynnościach, czego najlepszym dowodem jest fakt, że na nim najdłużej zachowują się na końcach piór resztki puchu embrionalnego [wykres 9].

Pokrywy na propatagium i pokrywy skrzydłowe pojawiają się nieco później niż lotki, ale bardzo szybko (w granicach pierwszej grupy szybko rosnących piór) osiągają  $P_3$ .

Porównując lotki i sterówki do tych dwóch grup, lotki należy zaliczyć do grupy pierwszej — pojawiającej się wcześniej, a sterówki do drugiej — pojawiającej się później. Wszystkie one rozwijają się jednak znacznie wolniej niż pióra pokrywowe.

Puch embrionalny w miarę wyrastania pokryw wypychany jest na zewnątrz i ściiera się. W tym czasie między pokrywami wyrasta nowy puch — typowy puch ostateczny. Osiąga on pełny rozwój mniej więcej w połowie okresu postembrionalnego, u mew — średnio 16 dnia po wylęgu, 11 dnia u rybitw [wykres 9].

Tabela 1

Rozwój upierzenia w okresie postembrionalnym *Larus ridibundus* L. i *Sterna hirundo* L.

Pterygium	P <sub>1</sub>		P <sub>2</sub>		P <sub>3</sub>	
	pojawienie się w dniu	trwanie dni	pojawienie się w dniu	trwanie dni	pojawienie się w dniu	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	
<i>L. ridibundus</i> L.	pt. humeralia	5-10	1-3,5	9-11	2,5-4,5	13-14
	pt. spinale	5-9	2-5	9-12	4-6	14-18
	pt. parasternalia	6-10	1-3	8-10	3-5	12-14
	pt. abdominalia	8-12	1-4	10-14	4-8	17-19
	pt. femoralia	7-12	2-6	11-15	4-7	17-20
	sterówki	11-13	3-6	13-19	11-17	27-30
	lotki	6-10	4-6	11-16	16-20	27-33
<i>St. hirundo</i> L.	pt. humeralia	4-8	1-3	5-10	3-9	9-15
	pt. spinale	4-7	1-3	7-9	5-10	12-15
	pt. parasternalia	4-8	1-3	6-9	3-7(11)*	10-15(18)
	pt. abdominalia	7-9	2-3	9-11	3-7(11)	13-16(22)
	pt. femoralia	7-9(13)	1-2	9-10(15)	5-9	13-18(23)
	sterówki	6-9(12)	1-4	7-13	12-16	—
	lotki	3-8	3-6(8)	6-11(13)	11-19	—

\*Liczby w nawiasach dotyczą opisanego ptaka o spóźnionym rozwoju upierzenia.

Tempo wzrostu piór u mew i rybitw jest różne. Obliczając wskaźnik tempa wzrostu dla wszystkich pteryliów razem, jako średni czas trwania P<sub>1</sub>+P<sub>2</sub> [tab. 1] i wyrażając go w procentach całego okresu od wylęgu do wylotu, otrzymujemy dla rybitw 47 %, a dla mew 35 %. Jak z tego wynika, upierzenie mew rośnie szybciej.

Guzek jajowy. Dodatkowa obserwacja dotyczyła zanikania guzka jajowego na końcu górnej części dzioba. Na ogół uważa się, że guzek ten, służący pisklęciu do rozbijania skorupki podczas wylęgu, odpada wkrótce po wykluciu. Z reguły przyjmuje się, że odpadnięcie guzka następuje w ciągu jednego



dnia (MAKATSCH, 1957). Według moich obserwacji guzek utrzymywał się nawet do kilkunastu dni i zmniejszał stopniowo swe wymiary, ścierając się. Być może, że ostatecznie guzek jednak odpadał, gdyż jego definitywne zniknięcie następowało zawsze z dnia na dzień. U 15 obserwowanych piskląt mew guzek zanikał między 2 i 6 dniem, średnio w wieku 3,9 dnia. U rybitw, z 15 piskląt, pierwsze utraciło guzek w wieku 5 dni, ostatnie w wieku 12 dni, średnio 7,1 dnia. Stanowi to u mew  $\frac{1}{3}$  część okresu postembrionalnego, a u rybitw około  $\frac{1}{3}$ . Tak znaczna różnica jest łatwa do wytłumaczenia, jeśli wziąć pod uwagę sposób odżywiania się piskląt. Młode rybitwy polykają w całości ryby [fot. 5] przyniesione przez rodziców i to stanowi całe ich pożywienie, natomiast młode mewy już w wieku kilku dni „dożywają się”, zbierając z ziemi poruszające się drobne pierścienice, pajęczaki i owady. Przyspiesza to zapewne, bardziej niż u rybitw, ścieranie się guzka.

Tabela 2

Wielkość piskląt *Larus ridibundus* L. i *Sterna hirundo* L. w pierwszym dniu po wylęgu i w ostatnim dniu przed wylotem, w stosunku do wielkości ptaków dorosłych\*

Pomiary	dorosły	pierwszy dzień po wylęgu		ostatni dzień przed wylotem		
		g, mm	%	g, mm	%	
(1)	(2)	(3)		(4)		
<i>L. ridibundus</i> L.	ciężar	285,0	25,7 (22)	9,0	247,0 (6)	86,7
	dziób	34,6	13,4 (8)	38,3	26,3 (7)	75,1
	skok	45,7	23,6 (9)	51,4	41,9 (7)	91,0
	skrzydło	308,0	21,0 (9)	6,8	216,1 (7)	70,1
	ogon	118,0	—	—	75,3 (6)	63,6
<i>St. hirundo</i> L.	ciężar	127,5	21,4 (23)	16,8	126,1 (6)	99,2
	dziób	38,0	11,5 (23)	30,3	25,6 (6)	67,8
	skok	20,1	16,5 (23)	82,5	20,1 (7)	100,0
	skrzydło	268,0	21,1 (23)	7,9	165,7 (7)	62,0
	ogon	146,0	—	—	6 3,0 (7)	43,2

\* W nawiasach podano liczbę ptaków, z których obliczono średnie.

Szczególnie ciekawym zagadnieniem jest określenie etapu rozwoju, w którym młode ptaki osiągają zdolność lotu. Wiadomo, że wylatujące z gniazda gniazdowniki nie osiągają jeszcze wymiarów ptaków dorosłych. Jeśli chodzi o lotki i sterówki np. u świergotka drzewnego, *Anthus trivialis* (L.), dopiero w miesiąc po wylocie osiąga wymiary ostateczne (MALCZEWSKI, 1959). Różnice wielkości skrzydła dochodzą do 25 % w stosunku do skrzydła ptaka dorosłego, a w wielkości ogona nawet do 50 % — stwarza to wystarczającą powierzchnię lotną (ANDERSON, 1961). Równocześnie ciężar ciała wylatujących

młodych jest często większy, niż u dorosłych ptaków (DEMENTEW, 1940; SUMNER, 1933). Według danych BORODULINEJ (1960) dla populacji południoworosyjskiej *L. ridibundus* L. średni ciężar młodych ptaków lotnych wynosi 284 g (średnia dla dorosłych — 273 g), a średnia długość ciała — 37,6 cm (adultus — 40,2 cm). Ta sama autorka podaje dla rybitw, *Sterna hirundo* L. średni ciężar młodych lotnych — 126 g (adultus — 125 g), a średnia długość ciała — 31,5 cm (adultus — 36,5 cm).

Wyniki moich pomiarów przedstawia tabela 2. Podane są w niej średnie wielkości piskląt w ostatnim dniu przed wylotem i, dla zorientowania się w całości wzrostu, te same wielkości w pierwszym dniu po wylęgu. Obok liczb bezwzględnych podane są wartości procentowe w stosunku do ptaków dorosłych. Wymiary ptaków dorosłych przyjęto jako średnią z dostępnego mi piśmiennictwa (ALEXANDER, 1959; BORODULINA, 1953, 1960; DOMANIEWSKI, 1938; DWIGHT, 1925; DEMENTEW i GŁADKOW, 1952; PORTENKO, 1953; SOKOŁOWSKI, 1958; SZCZEPSKI, 1953). Proporcji tych nie należy więc traktować zbyt dosłownie, mają one wskazywać jedynie na rząd wielkości (dorosłe ptaki populacji kruklińskiej tylko w przybliżeniu odpowiadają obliczonym średnim). Jak widać, rybitwy wylęgają się bardziej zaawansowane w rozwoju (ciężar, skok, skrzydło) niż mewy, a w chwili wylotu wzrost ich ciała jest całkowicie zakończony. Rosną natomiast nadal elementy rogowe, jak upierzenie („ogon”, „skrzydło”), czy dziób. Ogon wylatującego ptaka wynosi około 43 % długości ogona ptaka dorosłego. Liczba ta nie mówi jednak o powierzchni lotnej, lecz jedynie o możliwościach zwrotów (pomiar dotyczy zewnętrznej części widełek ogona). Część wewnętrzna widełek wylatujących młodych jest prawie tej samej długości co u ptaków dorosłych. Niedokładne dane z literatury uniemożliwiają obliczenie tego w procentach. Oprócz tego, u rybitw uderza słaby rozwój dzioba, który w okresie wylotu nie przekracza 70 % długości ostatecznej. Biorąc pod uwagę zakończenie procesu kostnienia, rogowa część dzioba u rybitw jest stosunkowo większa niż u mew.

Pisklęta mew wylęgają się stosunkowo mniejsze niż u rybitw i w okresie wylotu nie osiągają jeszcze ostatecznego ciężaru ciała. Części rogowe rosną u nich szybciej niż u rybitw (ogon, skrzydło, dziób), ale w chwili wylotu również nie osiągają jeszcze wielkości ptaków dorosłych.

#### WNIOSKI

Zastosowana w pracy metoda eksperymentu w warunkach naturalnych zdała egzamin i może być pomocna przy badaniu wielu zagadnień z dziedziny ekologii, morfologii i fizjologii zagniazdowników.

Epizooecja, która występowała w badanej kolonii mew śmieszek, jest biologicznym czynnikiem regulującym liczebność piskląt w kolonii i nie podnosi śmiertelności powyżej przeciętnego poziomu.

Okres rozwoju postembrionalnego, od wylęgu do uzyskania zdolności lotu, trwa u rybitw średnio 23 dni, u mew średnio 32 dni. Pierwsza połowa tego

okresu, zarówno u rybitw, jak i u mew, charakteryzuje się intensywnym wzrostem ciała i gwałtownym przyrostem ciężaru. Z końcem tego okresu proces kostnienia dobiega końca i dalszy, nieznaczny wzrost ciężaru ciała spowodowany jest głównie przyrostem części rogowych, szczególnie upierzenia.

Wzrost upierzenia zaczyna się mniej więcej w  $\frac{1}{3}$  okresu postembrionalnego, przy czym można wyróżnić trzy wyraźne grupy piór:

a. pokrywy przedniej części ciała, pojawiające się wcześniej i szybko osiągnące postać ostateczną;

b. pokrywy tylnej części ciała, pojawiające się później i o wolniejszym rozwoju;

c. pióra, stanowiące o powierzchni nośnej ptaka — lotki i sterówki, pojawiające się zgodnie ze swoim położeniem (lotki w grupie wcześniejszej i sterówki w późniejszej), a wyróżniające się wyjątkowo wolnym tempem wzrostu.

W okresie wylotu rybitwy są ptakami całkowicie rozwiniętymi, nie zwiększającymi wymiarów ciała, o nieznacznym przyroście ciężaru spowodowanym wzrostem elementów rogowych. Ich upierzenie pokrywowe dopiero niedawno osiągnęło stadium ostateczne, a lotki i sterówki w niektórych przypadkach nadal pozostają w stadium intensywnego wzrostu.

Mewy w okresie wylotu nie osiągnęły jeszcze ciężaru ciała ani wielkości ptaków dorosłych, upierzenie jest jednak znacznie bardziej zaawansowane w rozwoju: pokrywy od dawna znajdują się w stadium ostatecznym, a lotki i sterówki też bez wyjątku przeszły już do stadium końcowego, wolno znikającego wzrostu.

Zebrany materiał potwierdza wysunięte na wstępie przypuszczenie, że w okresie wylotu młode rybitwy są bardziej zaawansowane w rozwoju, niż młode mewy. Jedyną niezgodność, dotyczącą tempa rozwoju upierzenia, które u rybitw jest stosunkowo wolniejsze, wydaje się całkowicie zrozumiała. Młode bowiem mewy śmieszki, w okresie kiedy jeszcze niechętnie latają, mają w rzeczywistości znacznie większy kontakt z wodą, co wymaga lepszej izolacji od wilgoci. Rolę tę spełnia właśnie lepiej rozwinięte upierzenie.

Aby sprawdzić, w jakim stopniu dane, uzyskane dla gatunków *L. ridibundus* L. i *St. hirundo* L., można odnosić do całych rodzajów *Larus* L. i *Sterna* L., posłużyłam się danymi z literatury (BIEŁOPOLSKIJ, 1937; BORODULINA, 1960) i obliczyłam ciężar ciała młodych ptaków lotnych w procentach ciężaru ptaków dorosłych u 4 gatunków rybitw (*St. paradisea* BRÜNN., *St. sandvicensis* LATH., *St. albifrons* PALL., *St. hirundo* L.) i 5 gatunków mew (*L. ridibundus* L., *L. minutus* PALL., *L. canus* L., *L. argentatus* PONTOPP., *L. marinus* L.). Otrzymane wielkości wynoszą dla rybitw średnio około 96 %, a dla mew około 91 %. Nie jest to wielka różnica, ale dane odnoszą się do ptaków już swobodnie latających, podczas gdy w dniu wylotu przypuszczalnie różnica ta była większa. Liczby te dają podstawę do twierdzenia, że oba gatunki *Larus ridibundus* L. i *Sterna hirundo* L. są typowymi przedstawicielami swoich rodzajów.

## PIŚMIENNICTWO

- ALEXANDER W. B. 1953. Die Vögel der Meere. Hamburg und Berlin.
- ANDERSON A. A. 1961. Life history of the cactus wren. Condor, Berkeley, 63.
- BENT A. C. 1921. Life histories of north American Gulls and Terns. Smithson. Inst. Bull. Washington, 113.
- BIEŁOPOLSKIJ L. O. 1957. Ekologia morskich kolonialnych ptic Barenkowa Moria. Moskwa-Leningrad.
- BORODULINA T. L. 1953. Biologia rzecznej kraczki i jej znaczenie w rybnym choziajstwie. Trudy Inst. Morf. Żiv. Moskwa, 9
- BORODULINA T. L. 1960. Biologia i choziajstwiennieje znaczenie czajkowych ptic juźnych wodojemow SSSR. Trudy Inst. Mofr. Żiv. Moskwa, 32.
- DAWSON W. R., EVANS F. C. 1960. Relation of growth and development to temperature regulation in nestling Vesper Sparrows. Condor, Berkeley, 64.
- DEMENTEW G. P. 1940. Rukowodstwo po zoologii. 4. Moskwa-Leningrad.
- DEMENTEW G. P., GLADKOW N. A., SPANGENBERG E. P. 1951. Pticy Sowietckiego Sojuza. 3. Moskwa.
- DWIGHT J. 1925. The Gulls (*Laridae*) of the World. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. New York, 52.
- FERENS B., WOJTUSIAK R. J. 1960. Ornitologia ogólna. Warszawa.
- IWANOW A. J., KOZŁOWA E. W., PORTENKO L. A., TUGARINOW A. J. 1953. Pticy SSSR. 2. Moskwa-Leningrad.
- KAFTANOWSKIJ J. M. 1951. Czystikowyje pticy wostocznoj Atlantiki. Moskwa.
- LACK D. 1954. The natural regulation of animal numbers. Oxford.
- MALCZEWSKIJ A. S. 1959. Gniezdowaja żyźń piewezich ptic. Leningrad.
- MICHEJEW A. W. 1960. Biologia ptic. Moskwa.
- MURRAY P. D. F., SELBY D. 1930. Intrinsic and extrinsic factors in the primary development of the skeleton. Arch. Entw. mech. Organ. Berlin, 122.
- NIETHAMMER G. 1937. Handbuch der deutschen Vogelkunde. 1. Leipzig.
- SKOCZYŁAS R. 1962. Uwagi o terytorializmie ptaków. Ekologia pol. B. Warszawa, 8, 1.
- SOKOŁOWSKI J. B. 1958. Ptaki ziem polskich. Warszawa.
- STARKER A. L., McCabe R. A. 1957. Natural history of the Montezuma Quail in Mexico. Condor. Berkeley, 61.
- SUMNER E. L. 1933. The growth of some young raptor. Univ. Calif. Zool. Berkeley, 40.
- SZCZEPSKI J. B., KOZŁOWSKI P. 1953. Pomocnicze tabele ornitologiczne. Warszawa.
- SZESTAKOWA G. S. 1953. Morfologiczeskije osnovy razliczii poleta w gruppie czajkowych ptic. Trudy Inst. Morf. Żiv. Moskwa, 9.
- TINBERGEN N. 1956. On the function of territory in Gulls. Ibis, London 98.
- WALTERS J. 1961. Notes on the chicks of the little Ringed Plover. Bird Study. Oxford, 8, 1.

Przyjęto do druku: 25 III 1964.

Adres autora: Warszawa, Nowy Świat 72,  
Zakład Ekologii PAN

## РЕЗЮМЕ

Автором описывается рост и развитие птенцов *Larus ridibundus* L. и *Sterna hirundo* L. со времени их выклева до момента поднятия молодых птиц на крыло включительно. Наблюдения и измерения производились ежедневно в гнездовых коло-

ниях, расположенных на озере Круклин (Мазурское Поозерье, район Гжицко) с 5 VI по 8 VII 1961 г.

Смертность птенцов среди *L. ridibundus* L. (74,1%) и *St. hirundo* L. (74,2%), независимо от наблюдаемой в колонии обыкновенных чаек эпизоотии, вызвавшей 45% случаев гибели птенцов, имеет весьма сходные показатели.

Рассматривая нарастание веса птенцов, автор выделяет две фазы постэмбрионального роста: период быстрого роста (прирост веса в течение суток от 20% до 2,5%) и период замедленного роста (суточное привабливание веса ниже 2,5%). Первая фаза заканчивается примерно в середине периода постэмбрионального роста, т. е. у обыкновенной чайки около 18 дня жизни. Характерным для первой фазы является быстрый рост мускулатуры и скелета, а также завершение процессов окостенения; во второй фазе развивается главным образом оперение и частично роговые части клюва. В момент вылета молодых птиц эти процессы замедляются, но окончательно еще не завершаются.

Подробно рассматривается в работе развитие оперения на отдельных птерилиях. Автор констатировала более раннее появление и более быстрое развитие перьев на плечевых, грудных и в передних частях спинной птерилии, т. е., за исключением головы, в передних частях тела. Развитие маховых и рулевых начинается значительно позже, чем соответствующих им кроющих перьев. Различий в этом отношении между обыкновенной чайкой и речной крачкой не обнаружено.

Яйцевой зуб соответственно наблюдениям автора постепенно изнашивается и отпадает в среднем после 3,9 дня жизни у чаек и после 7,1 дня у крачек.

Анализ соотношений размеров тела молодых поднявшихся на крыло птиц и взрослых особей показал, что молодые крачки почти одинаковы в этом отношении со взрослыми, а отличаются единственно меньшими размерами роговых частей тела. В то время, как молодые чайки отличаются от взрослых более низким весом, т. е. их рост еще не окончен, хотя развитие оперения уже вполне завершено. Автор полагает, что эта особенность вызвана относительно более длительным пребыванием молодых чаек на воде, чем речных крачек.

Обозначения к графикам, таблицам и рисункам:

(Во всех графиках „Rybitwy” = крачки, „Mewy” = чайки, „dni” = дни)

График 1. Смертность птенцов (представлена в процентах по отношению к общему числу птенцов; подсчеты производились за пятидневку).

График 2. Вес тела птенцов в последовательных днях их жизни.

График 3. Суточный прирост веса тела птенца.

График 4. Вес тела птенцов речной крачки с момента выклева до вылета.

График 5. Длина клюва и цевки в мм. ———— клюв; — — — цевка.

График 6. Суточный прирост длины клюва и цевки. ———— клюв; — — — цевка.

График 7. Суточный прирост длины крыла в мм: I — общая длина крыла. II — длина костных элементов крыла.

График 8. Суточный прирост длины маховых и рулевых в мм. ———— маховые; — · — · — рулевые.

График 9. Развитие оперения на отдельных птерилиях.

Рисунок 1. Схема размещения претилий.

Таблица 1. Рост и развитие оперения *Larus ridibundus* L. и *Sterna hirundo* L. в постэмбриональном периоде. 1 — птерилии, 2, 4, 6, — срок появления, 3, 5 — продолжительность появления оперения.

Таблица 2. Размеры птенцов *Larus ridibundus* L. и *Sterna hirundo* L. на первом дне жизни и в последний день перед вылетом по отношению к размерам взрослых птиц (в скобках приводится число особей, на основании которых были вычислены средние. 1 — промеры, 2 — взрослые, 3 — на первом дне после выклева, 4 на последнем дне перед вылетом.

#### SUMMARY

The authoress discusses the growth and development of nestlings in *Larus ridibundus* L. and *Sterna hirundo* L. which hatched and were raised in natural conditions. The measurements were taken daily in the natal colonies.

The mortality rate of nestlings was similar in both species and amounted to 74.1 % in gulls and 74.2 % in terns, in spite of the fact that a heavy epidemic occurred in the gull colony.

The authoress suggests the existence of only two periods of weight's growth: the quick increase (20 %—2.5 % daily) and the slow increase (below 2.5 % daily). The first period terminates about the middle of the postembrional period, i.e., about the 18th day in gulls and 15th day in terns. In the first period the quick growth of flesh and bones occurs, and the process of ossification terminates. In the second period mainly the plumage and the bill develop. This process slows down but does not stop entirely at the time of the first flight.

The development of plumage in individual pterylae has been studied in detail. It appeared earlier and developed quicker in humeral, parasternal and dorsal (anterior part) pterylae, i.e., in the frontal regions of the body. This, however, does not apply to the head. The development of primaries and rectrices is much belated in comparison with the body's cover. In this respect no differences were observed in both species.

The final disappearance of the egg-tooth was observed after 3.9 days in gulls and 7.1 days in terns.

The size of the young birds beginning to fly showed, as presumed, that the young terns almost do not differ from the adult. They show only a slight delay in the development of horny parts (plumage, bill). Young gulls of the same age do not yet reach the weight of adult birds, i.e., their growth still goes on but their plumage is completely developed. The authoress supposes that this phenomenon is connected with the longer stay on water of young gulls.

Legend to diagrams figure and tables:

(In all diagrams "Rybitwy" = terns, "Mewy" = gulls, "dni" = days)

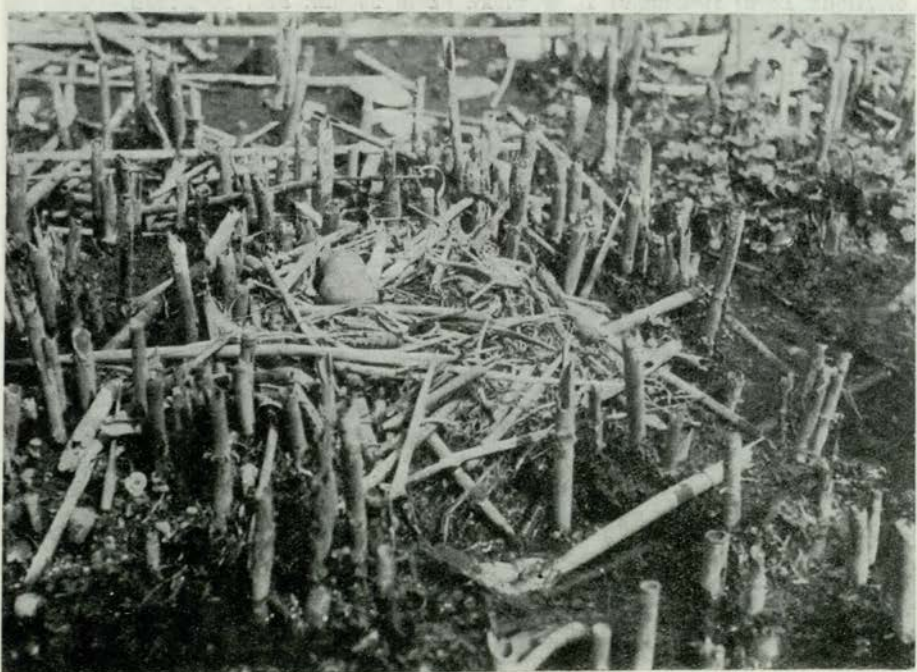
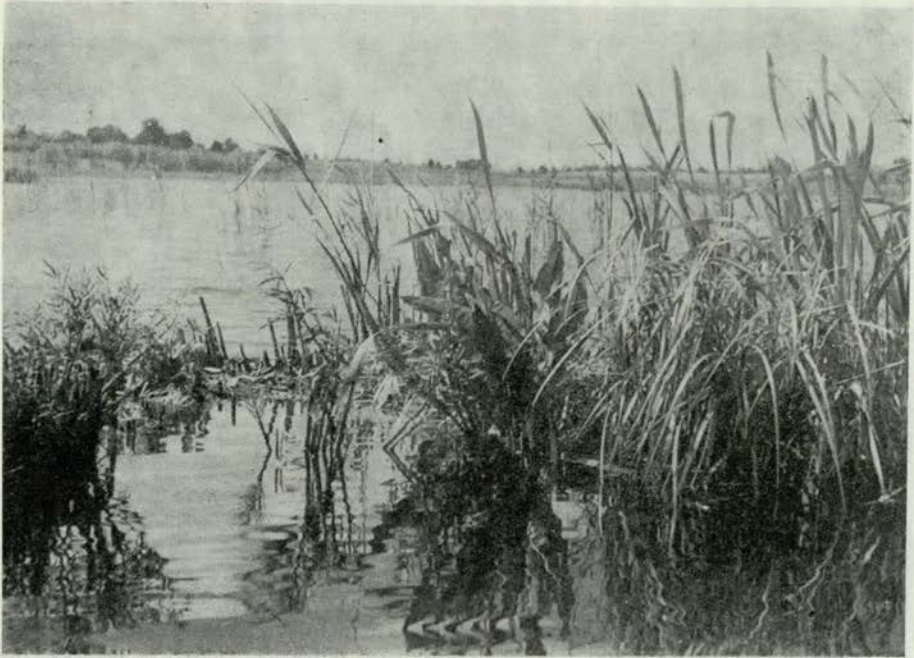
Diagram 1. The mortality of nestlings. The percentage of birds dead and missing is shown in five-days-periods.

Diagram 2. The mean weight of nestlings in consecutive days of life.

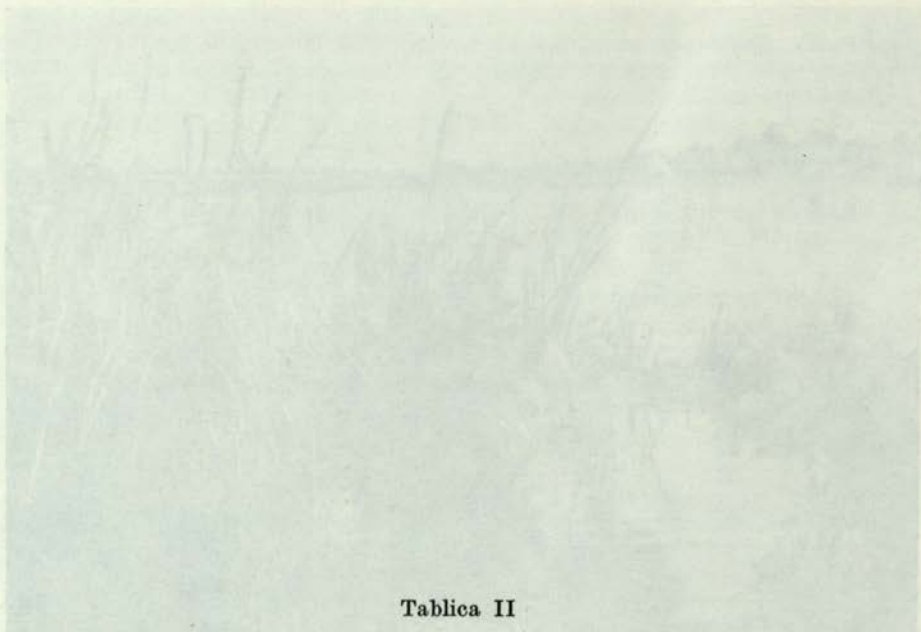
- Diagram 3. The daily increase of weight calculated in relation to the weight of bird.
- Diagram 4. The weights of five nestlings of *St. hirundo* L. from the moment of hatching to the first flight.
- Diagram 5. The length of bill: ———, and tarsus: - - -.
- Diagram 6. Daily growth of bill: ———, and tarsus: - - -.
- Diagram 7. Daily growth of the wing. I — whole wing, II — bone part.
- Diagram 8. Daily growth of primaries: ———, and rectrices: - - - - -.
- Diagram 9. The development of plumage on individual pterylae.
- Fig. 1. The pterylae. Left — dorsal, right — ventral view.
- Table 1. The postembryonal development of feathers. 1 — pterylae (sterówki=rectrices, lotki=primaries), 2, 4, 6 — day of first appearance, 3, 5 — duration in days.
- Table 2. Size of nestlings after hatching and before leaving the nest. 1 — measurements (ciężar = weight, dziób = bill, skok = tarsus, skrzydło = wing, ogon = tail), 2 — adult, 3 — first day after hatching, 3 — last day before leaving the nest. In parantheses is the number of specimens measured.







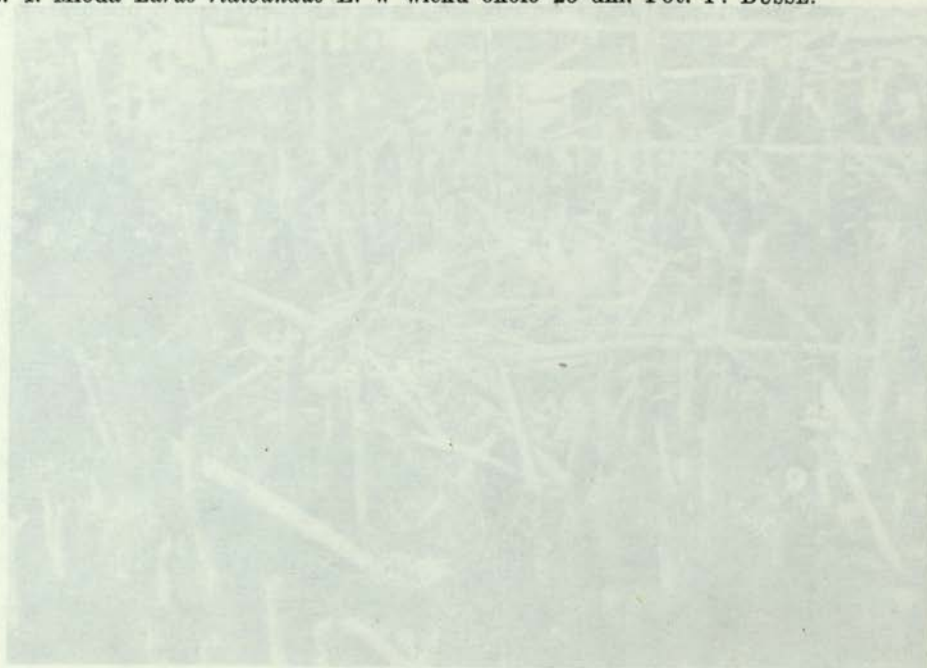
P. Busse phot.  
B. Szulc-Olechowa

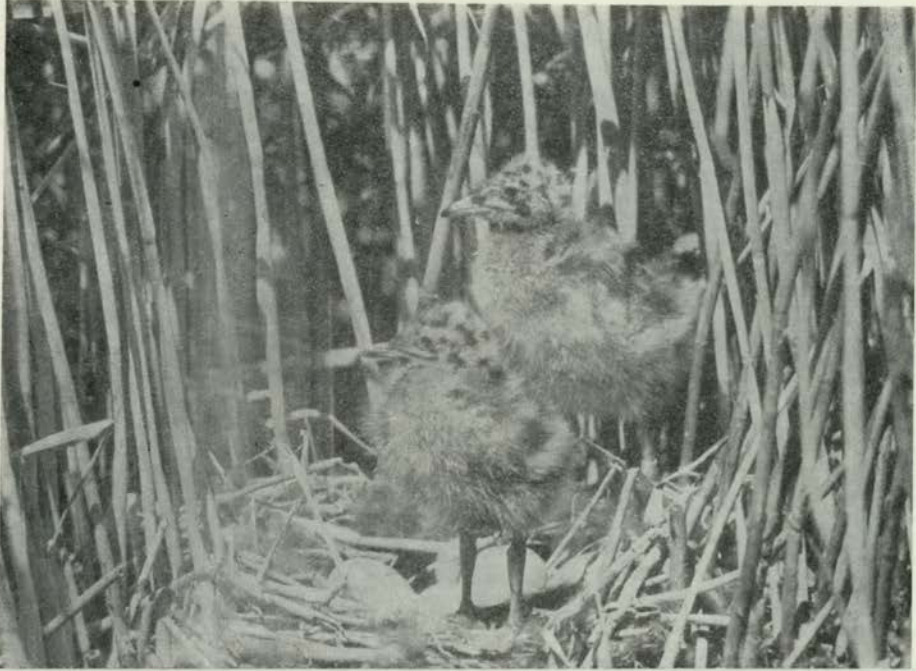


Tablica II

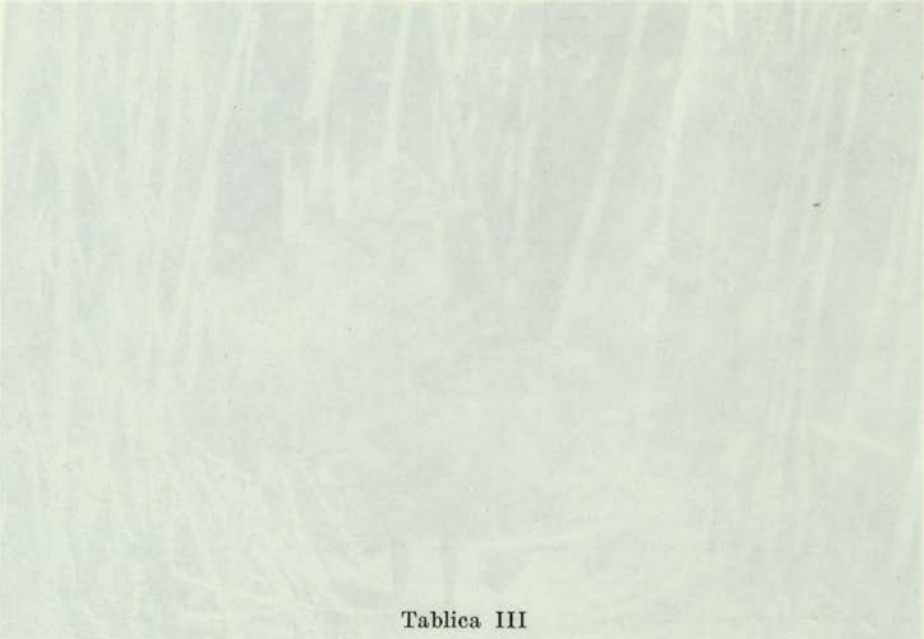
Fot. 3. Kilkudniowe piskleta *Larus ridibundus* L. na gnieździe czernicy, *Aythya fuligula* (L.). Fot. P. BUSSE.

Fot. 4. Młoda *Larus ridibundus* L. w wieku około 25 dni. Fot. P. BUSSE.





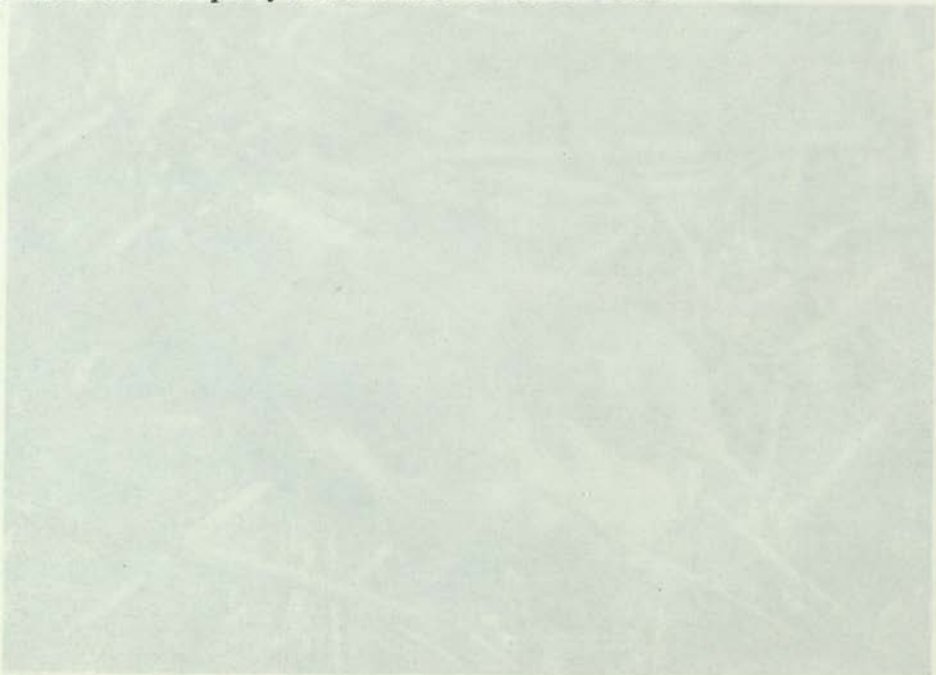
P. Busse phot.  
B. Szulc-Olechowa



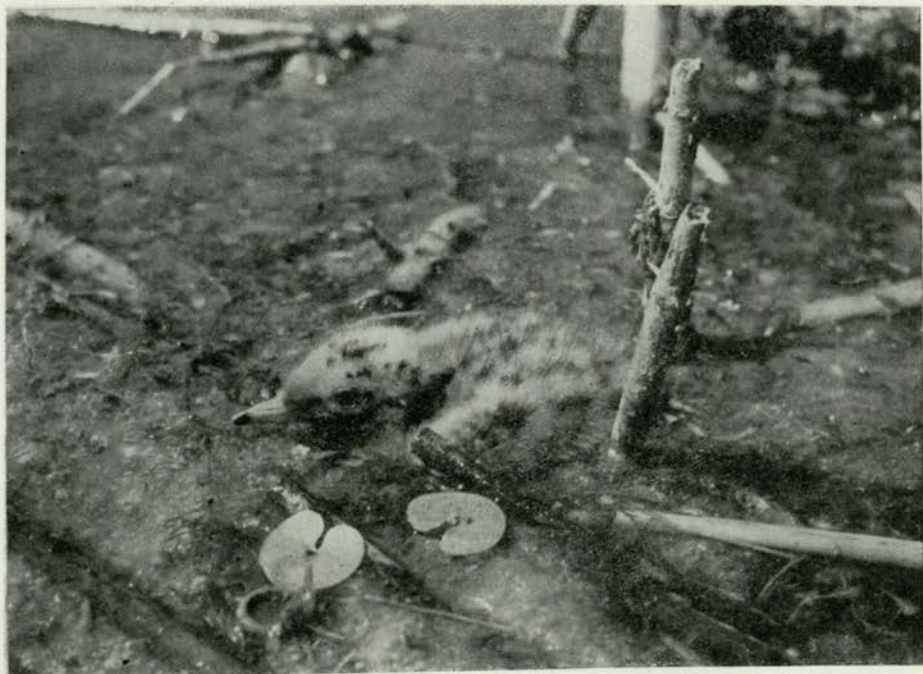
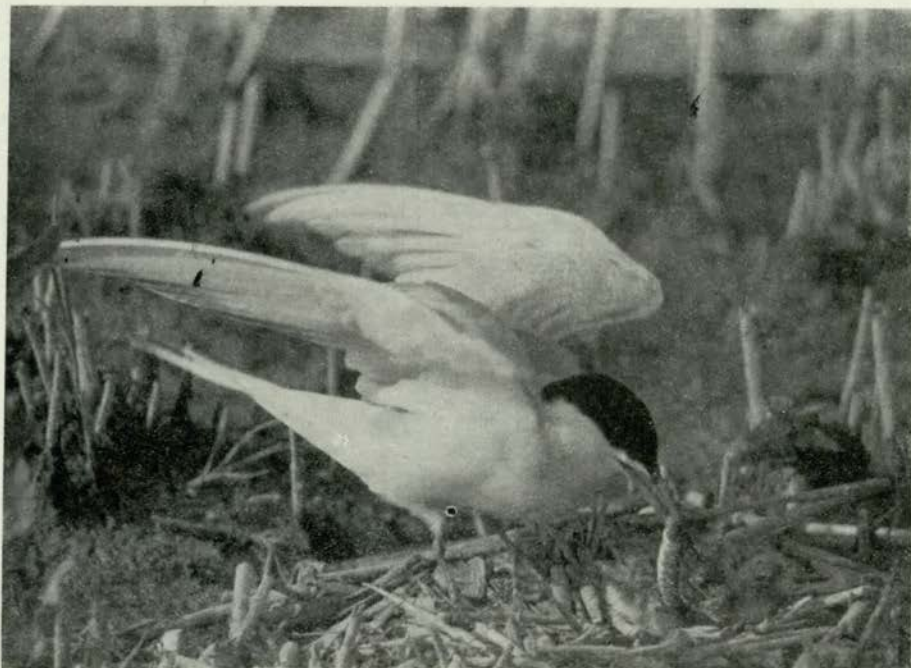
Tablica III

Fot. 5. Karmienie kilkudniowych piskląt *Sterna hirundo* L. Fot. P. BUSSE.

Fot. 6. Kilkudniowe pisklę *Sterna hirundo* L. Fot. P. BUSSE.



F. Busse phot.  
B. Szulc-Olechowa

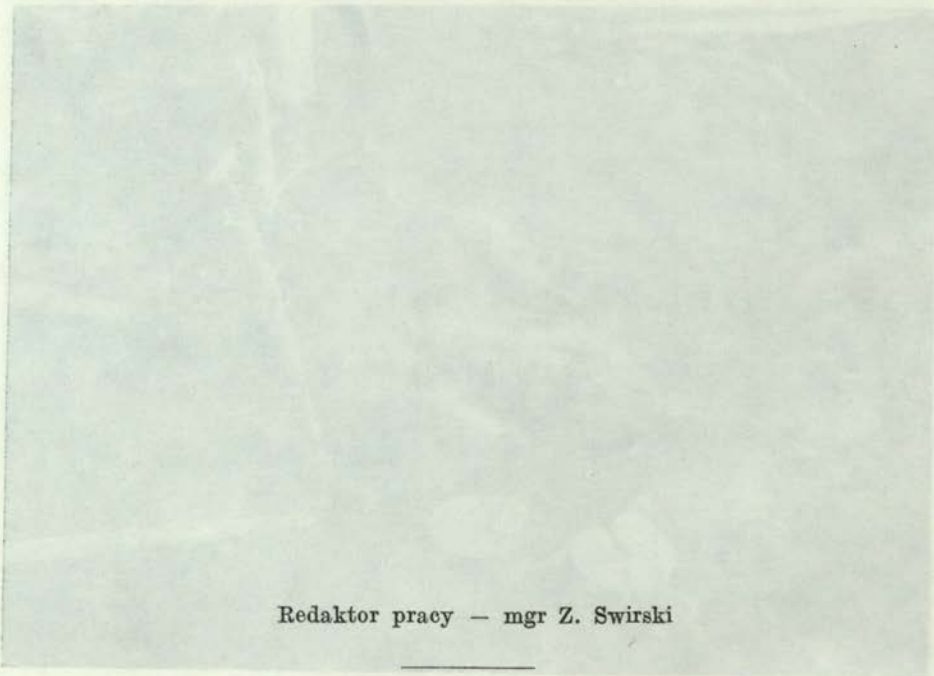


P. Busse phot.  
B. Szulc-Olechowa



Fot.

Fot. 5. Kalkadnowe piżkiq, Eteron Airunde Lz. Fot. P. Duxta.



Redaktor pracy — mgr Z. Swirski