

KAZIMIERZ A. DOBROWOLSKI

BADANIA RYTMU DZIENNEGO PEWNYCH GATUNKÓW
PTAKÓW WODNYCH

Pracownia Ornitologiczna Instytutu Zoologicznego UW

OPIS TERENU

Łacha „Konfederatka” leży na prawym brzegu Wisły, 3 kilometry poniżej ujścia Bzury, między Czerwińskim a Wyszogrodem. Cofnięty w tym miejscu wysoki brzeg rzeki umożliwia istnienie szerokiej terasy zalewowej, zarośniętej wikliną, pełnej łach i starorzeczy. W czasie przyboru wiosennego i jesiennego terasa jest zalwana; latem, gdy woda opadnie, zarastający ją gąszcz wiklinowy poprzerrywany jest zielonymi łąkami i oczkami wodnymi. Szata roślinna, typowa dla tego rodzaju środowisk Krainy Wielkich Dolin, składa się przede wszystkim z: *Salix amygdalina* i *Salix viminalis*, *Populus nigra* oraz *Tanacetum vulgare*, *Rumex maritimus*, *Xanthium strumarium* i *Xanthium italicum*, *Senecio sarracenicus*, *Solidago canadensis*, *Urtica dioica* (Kołodziejczyk 1920).

Nurt Wisły tworzy liczne łachy i dwa koryta oddzielone od siebie 2-kilometrową wyspą. Prąd rzeki, przerzucany z brzegu na brzeg sztucznie budowanymi ostrogami, tworzy liczne mielizny, zmieniające swój układ z roku na rok, w miarę rozmywania ostróg przez wodę (fig. 1). Ciągłe przybory i spadki wody wiślanej odsłaniają bądź zakrywają pewne fragmenty brzegów rzeki, mielizny i ostróg, tworząc nowe lub likwidując żerowiska ptaków. Żerowiskami są również wysychające starorzecza. W tak dogodnych warunkach ekologicznych występuje oczywiście duża ilość gatunków ptaków związanych z wodą bezpośrednio, bądź też z porastającym brzegi środowiskiem roślinnym.

MATERIAŁ I METODYKA

W czasie badań ornitofauny tego terenu prowadzonych przede wszystkim w sezonach letnich od 1952 do 1956 r., stwierdziłem występowanie około 100 gatunków ptaków.

W niniejszym opracowaniu zajmę się tylko 11 spośród nich. Będzie to próba uchwycenia prawidłowości dziennego rytmu życia ptaków na tym terenie.

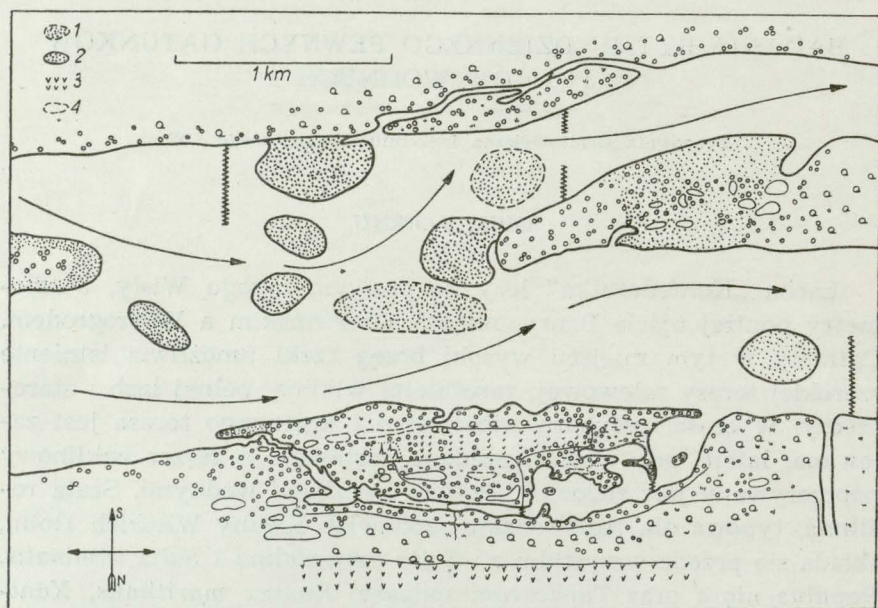


Fig. 1. Mapa łacy wiślanej „Konfederatka”
 1,2 — mielizny z 1952 i 1955 r.; 3 — pola uprawne; 4 — granice
 zbiorników okresowych
 Landkarte: Seitenarm „Konfederatka”
 1,2 — Sandbänke in den Jahren 1952 und 1955; 3 — bestellte Felder;
 4 — Grenzen der periodischen Gewässer

Analizę przeprowadziłem na następujących gatunkach ptaków: *Corvus cornix* L., *Corvus frugilegus* L., *Hirundo rustica* L., *Larus ridibundus* L., *Sterna hirundo* L., *Sterna albifrons* Pall., *Tringa nebularia* (G u n n.), *Tringa glareola* L., *Actitis hypoleucos* (L.), *Anas platyrhynchos* L., *Ardea cinerea* L.

Wydaje mi się, że zastosowana metodyka i zebrany materiał pozwalają (przynajmniej w stosunku do wyżej wymienionych ga-

tunków) na wyciągnięcie wniosków dotyczących rytmiki dziennej ich życia. Wnioski te oparłem na materiale liczbowym zebrany z badanego terenu w ciągu 8 dni: 2, 4, 5, 6.VIII.1952 r. i 27, 28, 30, 31.VIII.1955 r. Jadąc kajakiem Wisłą około 2 km pod prąd lub łacją „Konfederatka” notowałem ilości napotykanych ptaków, określając ich występowanie — pojedyncze lub grupowe — i w tym ostatnim wypadku zaznaczając liczebność grupy. Obserwując w ten sposób badany teren 5 lub 6 razy dziennie, uzyskałem obraz zmian ilości ptaków na tym terenie (odcinek Wisły i łacy) w ciągu dnia. Ponieważ ani łacha, ani też badany przeze mnie odcinek Wisły nie obejmują całego arealu zajmowanego przez osobniki należące do badanych gatunków, przeto spadek i wzrost ilości ptaków na tych terenach w ciągu dnia można uznać za wskaźniki aktywności (podobnie wnioskuje Beklemiszew 1934).

Podkreślam, że za wskaźnik aktywności uważam wszelką zmianę ilości, gdyż w danym przypadku zarówno jej wzrost, jak i spadek jest funkcją ruchliwości, czyli wyrazem aktywności. Chcąc uzyskać porównywalność przebiegu krzywych na wykresach, przeliczyłem wyniki w ten sposób, aby uzyskać średnie liczebności ptaków danego gatunku, zaobserwowanych w czasie 5-minutowej obserwacji. Następnie średnie te przeliczyłem na procent, przyjmując za 100 ilość ptaków danego gatunku widzianą w dniu obserwacji. Ponieważ notowałem ilości ptaków w grupie, mogłem poddać analizie tendencję poszczególnych gatunków do pojedynczego bądź grupowego występowania oraz zmienność liczebności grup w ciągu doby. Uzyskane wyniki przedstawiłem na wykresach w formie słupków. Oś rzędnych wyznacza ilość ptaków, oś odciętych godziny doby, szerokość słupka procent danej ilości ptaków w stosunku do liczebności zaobserwowanych ptaków. Celem uzyskania jaśniejszego obrazu zgrupowałem materiał w następujące klasy liczebności: ptaki pojedyncze, pary oraz grupy 3—5, 5—10, 10—15, 15—25, 25—50, powyżej 50. Drugim zastosowanym przeze mnie wskaźnikiem jest wskaźnik występowania grupowego. Jest to stosunek liczby zaobserwowanych ptaków danego gatunku do częstości ich spotkań w czasie jednej obserwacji. Poziom I odpowiada całkowitemu rozbiću skupień — ptaki trzymają się pojedynczo. Im się silniej grupują, tym wyżej wznosi się krzywa. Ponieważ wykres wskaźnika grupowego umieściłem na diagramie przedstawiającym wielkość grup w formie słupków, więc dla odróżnienia podałem skalę w cyfrach łacińskich,

UWAGI NA TEMAT LITERATURY

Literaturę dotyczącą tego tematu, ciekawego i ważnego zarówno z punktu widzenia praktyki, jak i teorii (Bannikow i Michejew 1956, Demel 1947, Kowalski 1951, Nowikow 1949, Palmgren 1949) podzielić można na 3 zasadnicze grupy:

1. Prace (najczęściej eksperymentalne) o charakterze fizjologicznym (Aschoff 1953, Fischer 1912, Haecker 1916, Herring i Brodys 1938, Tabor 1956).

2. Prace typu ekologicznego (Beklemiszew 1934, Bergman 1941, Franz 1943, Cullen 1954, Gramet 1956, Gudoszcznikowa 1928, Heyder 1933, 1933a, Johnson 1926, Kałabuchow 1940, Klokars 1941, Kuusisto 1941, Marshall 1938, Nowikow 1949, Nöhring 1943, Paatela 1938, Park 1938, 1940, 1941, Park, Locketti Meyers 1931; Park, Boden i Williams 1940, Promptow 1940, Pynnönen 1939, Ryszkowski 1954, Palmgren 1932, 1935, 1938, 1943, 1949, Sokołowski 1952, Ziemer 1919).

3. Opracowania ogólne i metodyczne (Bannikow i Michejew 1956, Demel 1947, Kellerman 1926, Nowikow 1949, 1953, Szymański 1914, 1920, Welsh 1938).

Oczywiście granice między tymi trzema grupami są umowne. W każdej bowiem pracy znajduje się część metodyczna, a większość prac fizjologicznych, eksperymentalnych próbuje przenieść swoje wyniki w obręb środowisk naturalnych, to znaczy nawiązuje do ekologii. Odwrotnie, prace ekologiczne (np. o długości spoczynku ptaków) bardzo silnie nawiązują do fizjologii. Stosunkowo liczna grupa prac zajmuje się rytmiką dobową ptaków poza kołem podbiegunowym (Cullen 1954, Franz 1943, Marshall 1938, Nowikow 1949, Palmgren 1935). Większość prac na temat rytmiki dobowej zajmuje się ptactwem leśnym, najczęściej *Passeriformes*, a często powtarzającym się zagadnieniem badawczym jest kolejność budzenia się względnie zasypiania ptaków (Klokars 1941, Paatela 1938, Palmgren 1932, 1943, Sokołowski 1952, Ziemer 1919). Zaskakująco uboga jest literatura aktywności dobowej ptactwa wodnego, szczególnie dla naszych szerokości geograficznych. Tym bardziej wydaje mi się potrzebne opracowanie zebranego przeze mnie materiału, mimo niewątpliwej jego szczupłości.

WYNIKI OBSERWACJI

Poszczególne gatunki można scharakteryzować w sposób następujący:

Corvus cornix L. i *Corvus frugilegus* L. Zarówno gawron, jak i wrona gnieźdzą się w badanej okolicy. *Corvus frugilegus* tworzy na prawym brzegu Wisły liczną kolonię. Jakkolwiek trudno zaliczyć te gatunki do ptaków wodnych, to jednak stale spotykałem nad wodą licznych ich przedstawicieli poszukujących żeru, jak i liczne ślady ich bytności. Szczególnie wrony siały spustoszenie wśród mięczaków na płytkich, wysychających rozlewiskach.

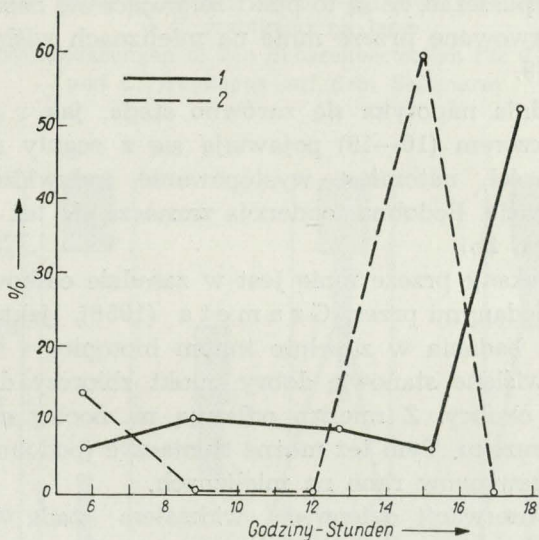


Fig. 2. Krzywe aktywności dziennej dla *C. cornix* i *C. frugilegus* na Wiśle i łasze
1 — Wisła; 2 — łasza

Kurven der Tagesaktivität für *C. cornix* und *C. frugilegus* auf der Weichsel und auf dem Seitenarm

1 — Weichsel; 2 — Seitenarm

Ponieważ spotykane przeze mnie liczne i duże liczebnie stada krukowatych składały się z gawronów i wron, a czasami także i z kawek, przy czym trudno mi było niekiedy rozróżnić poszczególne gatunki, przeto łączę je i analizuję razem. Warto w tym miej-

scu zaznaczyć, że stada mieszane występowały dopiero wieczorem, rano każdy gatunek przebywał oddzielnie. W stadach było z reguły 10 razy więcej gawronów niż wron, kawki zaś występowały zupełnie sporadycznie.

Przebieg aktywności dziennej na łasze i Wiśle obrazuje fig. 2. Należy dodać, że na łasze widziałem ptaki tylko w przelocie.

Przebieg aktywności dziennej na Wiśle układa się w sposób niezwykle charakterystyczny. Przez cały dzień utrzymuje się na poziomie niskim, osiągając maksimum wieczorem. Szczyt aktywności przypada w czasie 14—16.30. Ponieważ na ten szczyt składają się wyłącznie przeloty ptaków nad łąką (1—4 osobników), przeto należy przypuszczać, że są to ptaki zbierające się następnie w duże stada obserwowane przeze mnie na mieliznach wiślanych w godzinach 16—19.

W ciągu dnia napotyka się zarówno stada, jak i poszczególne osobniki, wieczorem (16—19) pojawiają się z reguły stada o znacznej liczebności, natomiast występowanie indywidualne zanika prawie całkowicie. Podobna tendencja zaznacza się też w godzinach 11—14 (fig. 2a, 2b).

Obraz uzyskany przeze mnie jest w zasadzie całkowicie zgodny z wynikami podanymi przez Grameta (1956), jakkolwiek przeprowadzał on badania w zupełnie innym biotopie.

Mielizny wiślane stanowią dobry punkt zbiorczy dla krukowatych z całej okolicy. Z mielizn odlatują na nocleg często już po zapadnięciu zmroku. Tym też można tłumaczyć (podobnie jak Gramet) brak gawronów rano na mieliznach.

Podczas obserwacji dziennych widziałem stada krukowatych zawsze w łocie, wieczorem zaś najczęściej siedzące na mieliznach.

Hirundo rustica L. Gatunek również luźno tylko związany z wodą. Moje dane ilościowe wskazują, że w sierpniu występują nad Wisłą nielicznie, siadając czasami na mieliznach, a stale krążą nad łąką. Ich aktywność dzienna osiąga na Wiśle swój szczyt w godzinach 7—11, intensywnie spadając ku wieczorowi. Przeciwnie na łasze; aktywność wskazuje stałą tendencję wzrostową od rana ku wieczorowi, z pewnym tylko zahamowaniem w godzinach południowych (fig. 3). Ptaki te zarówno na Wiśle, jak i na łasze, wykazują ruchliwość uzależnioną od wchodu słońca. Między godziną 4.30—7 właściwie nie latają, pojawiając się w niewielkich jedynie ilościach. Dopiero po pewnym nagrzanu się powietrza liczba ich

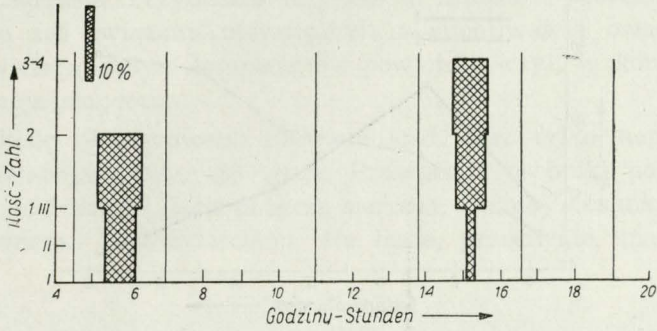


Fig. 2a. Dienne zmiany stanu skupienia dla *C. cornix* i *C. frugilegus* na łasze
Tagesveränderungen in den Scharenbeständen für *C. cornix* und *C. frugilegus* auf dem Seitenarm

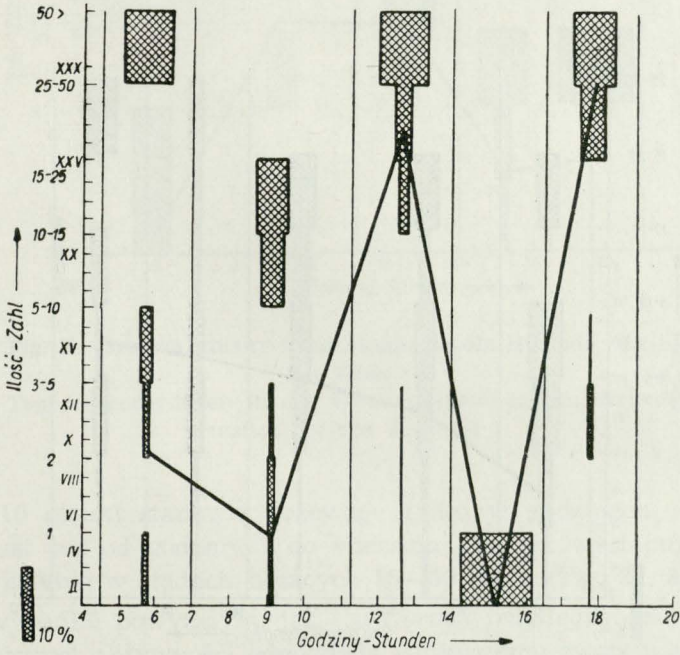


Fig. 26. Dienne zmiany stanu skupienia dla *C. cornix* i *C. frugilegus* na Wiśle
Tagesveränderungen in den Scharenbeständen für *C. cornix* und *C. frugilegus* auf der Weichsel

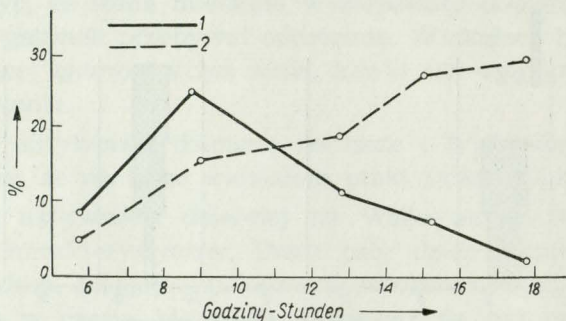


Fig. 3. Krzywe aktywności dziennej dla *Hirundo rustica* na Wiśle i łasze

1 — Wisła; 2 — łacha

Kurven der Tagesaktivität für *Hirundo rustica* auf der Weichsel und auf dem Seitenarm

1 — Weichsel; 2 — Seitenarm

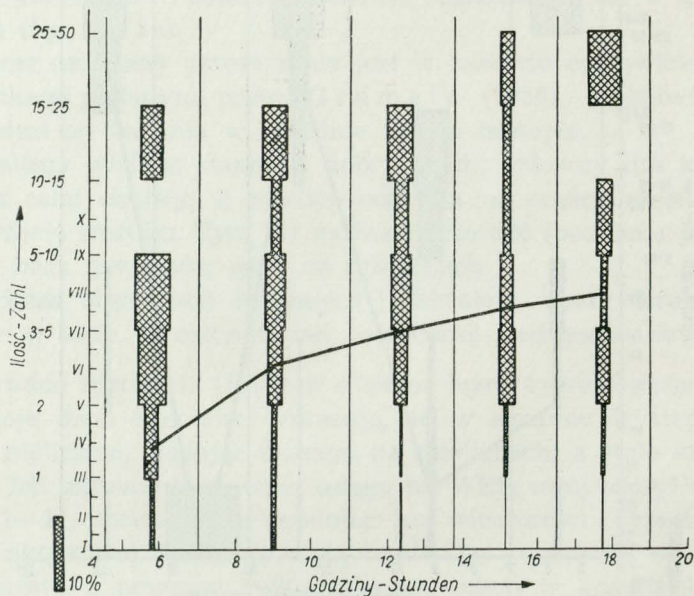


Fig. 3a. Dzinne zmiany stanu skupienia dla *Hirundo rustica* na łasze

Tagesveränderungen in den Scharenbeständen für *Hirundo rustica* auf dem Seitenarm

znacznie wzrasta. Przepuszczalnie jest to zależność pośrednia. Bezpośrednio zaś związana niewątpliwie z ruchliwością owadów, na które wywiera wpływ temperatura powietrza, czyli w konsekwencji insolacja słoneczna.

Na Wiśle obserwowano niewiele stad. Raz tylko napotkałem stadko składające się z 20 sztuk. Przeważają osobniki pojedyncze i grupki po 5 sztuk. Dane dotyczą sierpnia, później stosunki te ulegają pewnemu przekształceniu. Na łasze, przeciwnie, małe stada

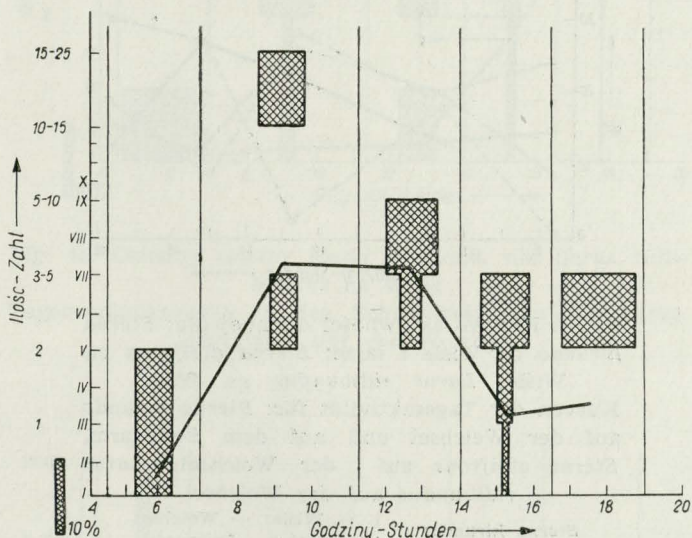


Fig. 3b. Dienne zmiany stanu skupienia dla *Hirundo rustica* na Wiśle

Tagesveränderungen in den Scharenbeständen für *Hirundo rustica* auf der Weichsel

(około 10 sztuk) stanowią przewagę tylko w godzinach rannych. Natomiast już od godziny 7 do wieczora jaskółki występują właściwie jedynie w stadach liczących 15—50 sztuk (Fig. 3a, 3b).

W wypadku powyższym, jak i u *Corvus frugilegus* oraz *Corvus cornix* wzrost aktywności odpowiada silniejszemu zwarciu w większe stada.

Larus ridibundus L. W badanym terenie gnieździ się nielicznie, pojedynczo. W sierpniu występują tu zapewne osobniki koczujące.

Gatunek ten nie zalatuje na łacę „Konfederatka”, chociaż na łasze otwartej pod Czerwińskiem występuje stale.

Aktywność dzienna wykazuje dwa maksima. Pierwsze w godzinach 7—11.30 i drugie między 14 a 19. Minimum wypada między 11.30 a 14 (Fig. 4).

Zmienność dobowa sposobu przebywania jest niezwykle konsekwentna i jasna (Fig. 4a). Rano występują osobniki pojedyncze,

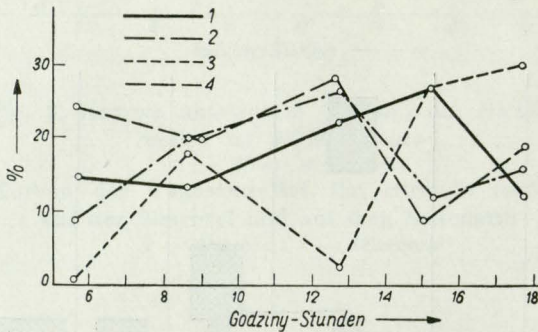


Fig. 4. Krzywe aktywności dziennej dla: *Sterna hirundo* na Wiśle i łasze; *Sterna albifrons* na Wiśle; *Larus ridibundus* na Wiśle
Kurven der Tagesaktivität für: *Sterna hirundo* auf der Weichsel und auf dem Seitenarm, *Sterna albifrons* auf der Weichsel; *Larus ridibundus* auf der Weichsel

| | |
|---------------------------|-----------------------|
| <i>Sterna hirundo</i> : | 1 — Wisła; — Weichsel |
| | 4 — łacha — Seitenarm |
| <i>Sterna albifrons</i> : | 2 — Wisła — Weichsel |
| <i>Larus ridibundus</i> : | 3 — Wisła — Weichsel |

potem przyłączają się do stad liczących 20 osobników, występujących wieczorem. Należy przypuszczać, że wspólnie nocują. Podobne, wg Marshalla (1938), zachowuje się *Rissa tridactyla* na Spitsbergen, tworząc zgrupowania przed okresem spoczynku.

Sterna hirundo L. W badanym terenie gnieździ się i występuje licznie w okresie pozalęgowym.

Jej aktywność dzienna na łasze i na Wiśle wykazuje pewne różnice. Na łasze między 14 a 16.30 następuje spadek ilości osobników. W tym samym czasie na Wiśle obserwuje się maksimum aktywności, która spada tu ku wieczorowi, podczas gdy na łasze się podnosi (fig. 4).

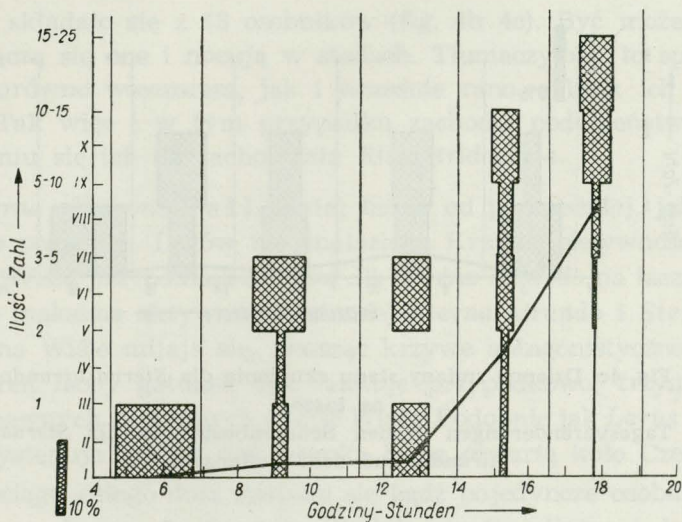


Fig. 4a. Dienne zmiany stanu skupienia dla *Larus ridibundus* na Wiśle
Tagesveränderungen in den Scharenbeständen für *Larus ridibundus* auf der Weichsel

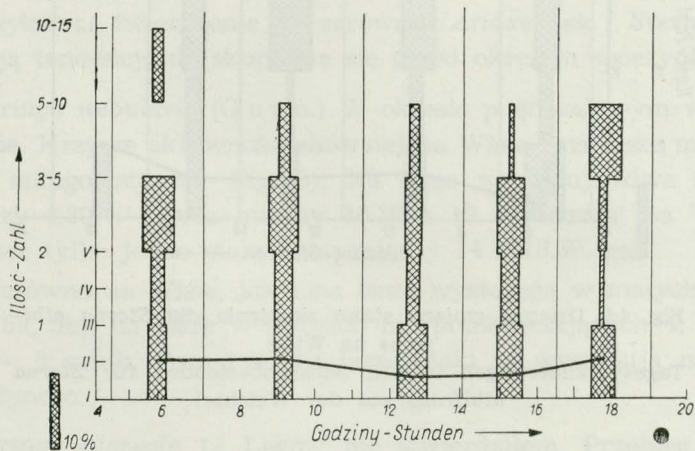


Fig. 4b. Dienne zmiany stanu skupienia dla *Sterna hirundo* na Wiśle
Tagesveränderungen in den Scharenbeständen für *Sterna hirundo* auf der Weichsel

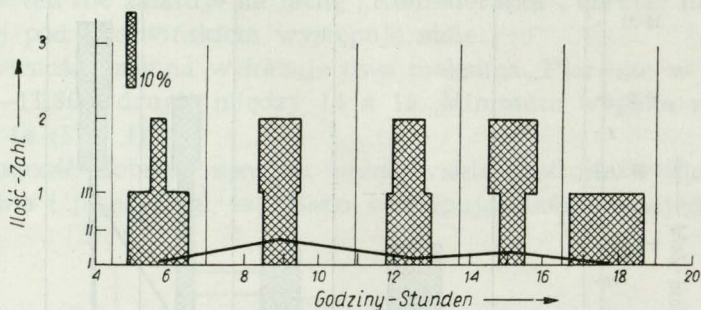


Fig. 4c. Dienne zmiany stanu skupienia dla *Sterna hirundo* na łasze

Tagesveränderungen in den Scharenbeständen für *Sterna hirundo* auf dem Seitenarm

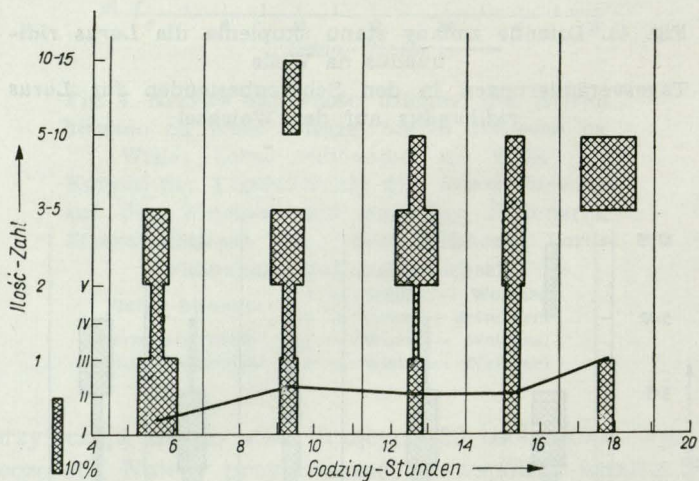


Fig. 4d. Dienne zmiany stanu skupienia dla *Sterna albifrons* na Wiśle

Tagesveränderungen in den Scharenbeständen für *Sterna albifrons* auf der Weichsel

Ptaki tego gatunku występują na Wiśle najczęściej pojedynco, parami lub po trzy. Tylko wieczorami wykazują nieznaczną tendencję do tworzenia nieco większych zgrupowań (7—8 osobników). W ogóle najliczniejsze stado, jakie widziałem w czasie mych obser-

wacji, składało się z 13 osobników (fig. 4b 4c). Być może wieczorem łączą się one i nocują w stadach. Tłumaczyłoby to spotkanie stad zarówno wieczorem, jak i wcześniej rano, a brak ich w ciągu dnia. Tak więc i w tym przypadku zachodzi podobieństwo w zachowaniu się ich do zachowania *Rissa tridactyla*.

Sterna albifrons P a l l. Mniej liczna od poprzedniej, jakkolwiek równie pospolita. Lęgów nie znalazłem. Krzywa aktywności dziennej na Wiśle przypomina krzywą dla *Sterna hirundo* na łasze. W ten sposób maksima aktywności dziennej *Sterna hirundo* i *Sterna albifrons* na Wiśle mijają się, tworząc krzywe antagonistyczne (fig. 4). Na teren łachy gatunek ten zalatuje przypadkowo, trzymając się stale pewnych ulubionych miejsc Wisły. Podobnie jak *Larus ridibundus* występuje jednak nad szeroką łachą otwartą koło Czerwińska.

W ciągu całego dnia spotyka się bądź pojedyncze osobniki, bądź ich grupy liczące 2—5 sztuk. Wydaje się (pomijając jeden wypadek napotkania w godzinach między 7 a 11 stada składającego się z 10 sztuk), że podobnie jak u *Sterna hirundo*, występuje i tu tendencja do tworzenia pod wieczór liczniejszych zgrupowań, czemu towarzyszy zanik zgrupowań mniej licznych (fig. 4d). Biorąc pod uwagę fakt podobnego zachowania się pod koniec dnia *Larus ridibundus*, *Sterna hirundo*, *Sterna albifrons* i *Rissa tridactyla* można zaryzykować twierdzenie, że zarówno *Laridae*, jak i *Sternidae* wykazują tendencję do skupiania się przed okresem spoczynku.

Tringa nebularia (G u n n.) W okresie pogniazdowym występuje licznie. Krzywe aktywności dziennej na Wiśle i na łasze mają przebieg antagonistyczny (fig. 5). Na łasze występują dwa maksima: między 4.30 a 7 oraz między 16.30 a 19. Natomiast na Wiśle ma miejsce tylko jedno maksimum między 14 a 16.30.

Zarówno na Wiśle, jak i na łasze występują w małych grupach (fig. 5a, 5b); na łasze w grupach nie przekraczających 4, na Wiśle zaś — 5 sztuk. Poza tym na łasze ptaki te występują najczęściej pojedynczo.

Tringa glareola L. Lęgów nie stwierdziłem. Przebieg krzywej aktywności na Wiśle i na łasze jest podobny (fig. 5). Krzywa dzienna ma jeden wierzchołek. Jednak maksimum na Wiśle tworzy się wcześniej, bo już między godziną 7 a 11.30, w drugim zaś wypadku formuje się dopiero między 11.30 a 14.

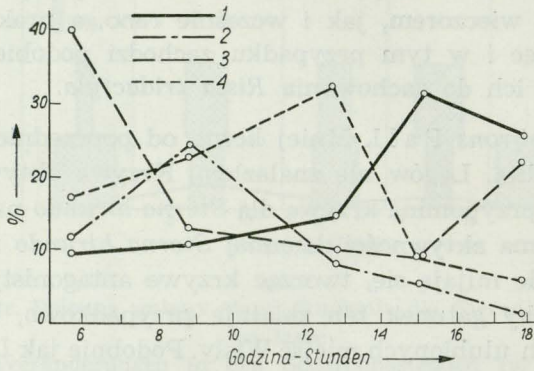


Fig. 5. Krzywe aktywności dziennej dla *Tringa nebularia* i *Tringa glareola* na Wiśle i łasze
Kurven der Tagesaktivität für *Tringa nebularia* und *Tringa glareola* auf der Weichsel und auf dem Seitenarm

Tringa nebularia: 1 — Wisła — Weichsel
3 — łacha — Seitenarm
Tringa glareola: 2 — Wisła — Weichsel
4 — łacha — Seitenarm

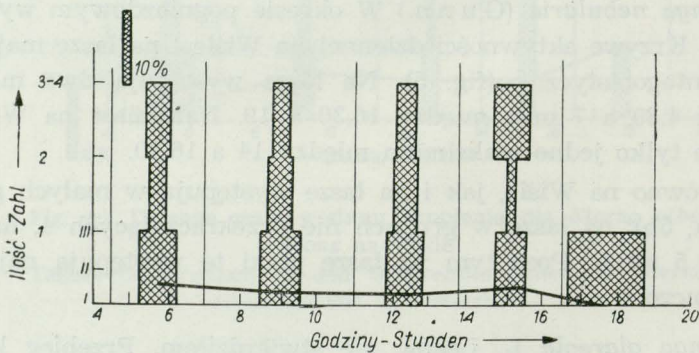


Fig. 5a. Dienne zmiany stanu skupienia dla *Tringa nebularia* na łasze
Tagesveränderungen in den Scharenbeständen für *Tringa nebularia* auf dem Seitenarm

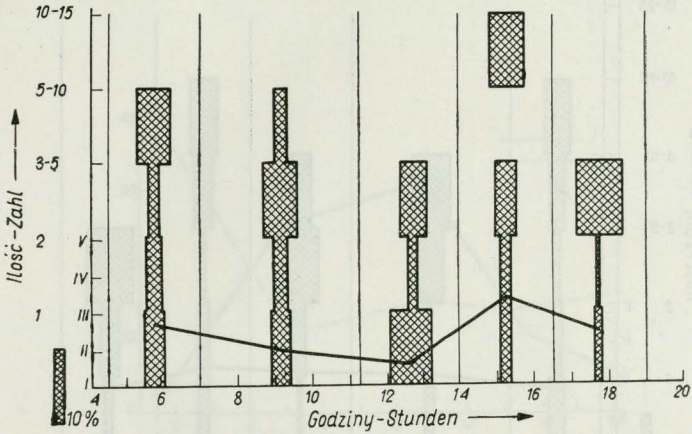


Fig. 5b. Dienne zmiany stanu skupienia dla *Tringa nebularia* na Wiśle

Tagesveränderungen in den Scharenbeständen für *Tringa nebularia* auf der Weichsel

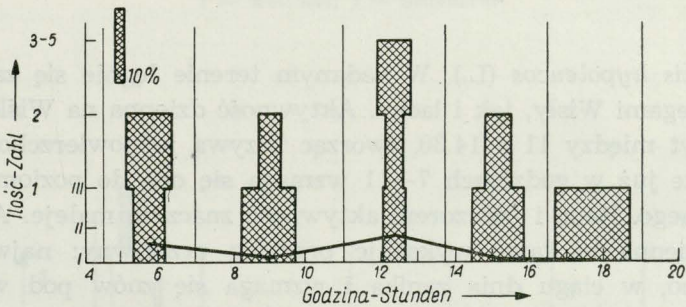


Fig. 5c. Dienne zmiany stanu skupienia dla *Tringa glareola* na łasze

Tagesveränderungen in den Scharenbeständen für *Tringa glareola* auf dem Seitenarm

Ptaki tego gatunku występują na łasze pojedynczo lub parami. Grupy składające się z 3—4 osobników można zauważyć jedynie w okresie największej aktywności dziennej. Na Wiśle natomiast nie daje się zauważyć jakakolwiek prawidłowości ich skupiania się. W ciągu całego dnia spotyka się zarówno osobniki pojedyncze, jak i grupy dochodzące do liczebności 10 sztuk (fig. 5c, 5d).

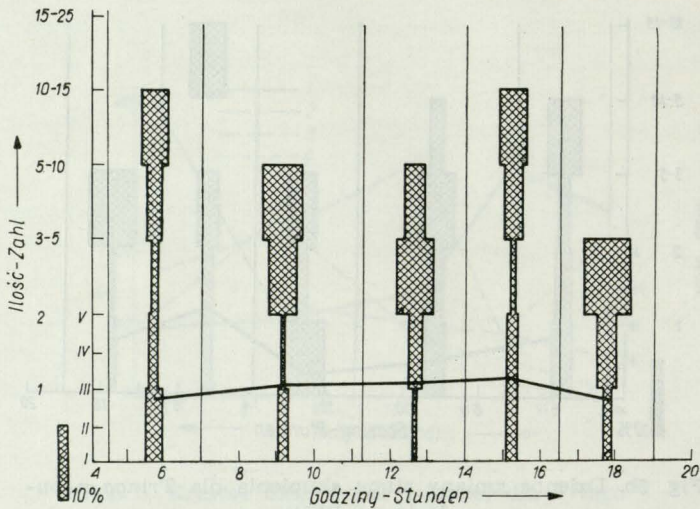


Fig. 5d. Dienne zmiany stanu skupienia dla *Tringa glareola* na Wiśle

Tagesveränderungen in den Scharenbeständen für *Tringa glareola* auf der Weichsel

Actitis hypoleucos (L.). W badanym terenie lęgnie się zarówno nad brzegami Wisły, jak i łachy. Aktywność dzienna na Wiśle osiąga szczyt między 11 a 14.30, tworząc krzywą jednowierzchołkową. Jednakże już w godzinach 7—11 wzmagają się do poziomu maksymalnego. Rano i wieczorem aktywność znacznie maleje. Aktywność dzienna na łasze wykazuje przebieg przeciwny: największa jest rano, w ciągu dnia zanika i wzmagają się znów pod wieczór (fig. 6). Według Paateli (1938) spoczynek nocny trwa u tego gatunku około 4 godzin.

Na łasze osobniki tego gatunku występują pojedynczo lub parami. Na Wiśle występują także w skupieniach, nie osiągając jednak wielkiej liczebności (fig. 6a, 6b). W okresie największej aktywności dziennej gatunek ten wykazuje wybitną tendencję do tworzenia stad (liczebność ich dochodzi wówczas do 20 osobników). Zachodzi więc w tym wypadku zjawisko podobne jak u *Corvus frugilegus* i u *Hirundo rustica*.

W okresie mniejszej aktywności skupienia nie przekraczają liczby 2—5 osobników.

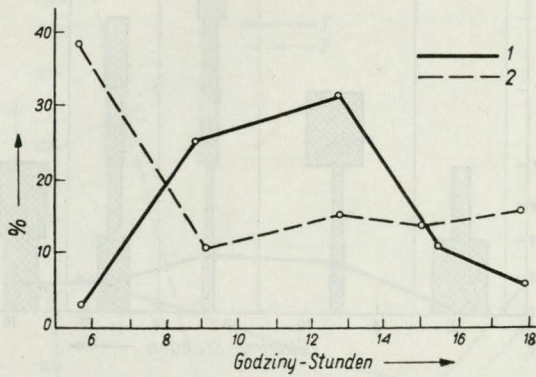


Fig. 6. Krzywe aktywności dziennej dla *Actitis hypoleucos* na Wiśle i łące

1 — Wisła; 2 — łąca

Kurven der Tagesaktivität für *Actitis hypoleucos* auf der Weichsel und auf dem Seitenarm

1 — Weichsel; 2 — Seitenarm

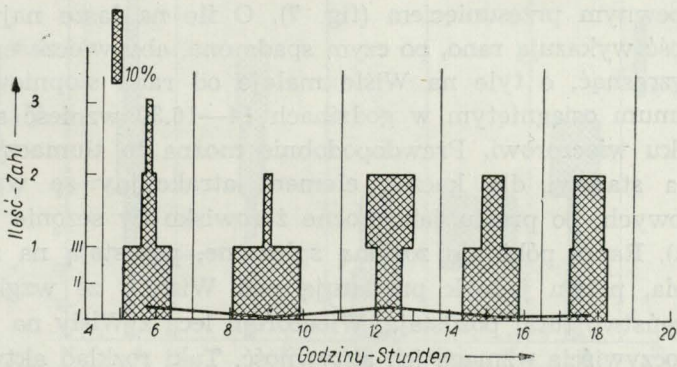


Fig. 6a. Dienne zmiany stanu skupienia dla *Actitis hypoleucos* na łące

Tagesveränderungen in den Scharenbeständen für *Actitis hypoleucos* auf dem Seitenarm

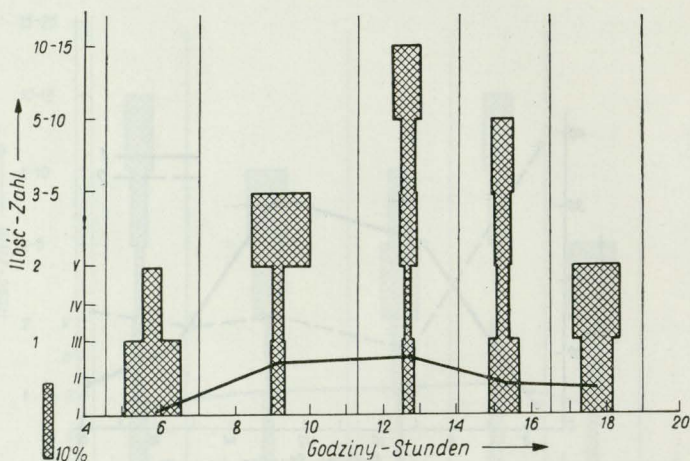


Fig. 6b. Dienne zmiany stanu skupienia dla *Actitis hypoleucos* na Wiśle
 Tagesveränderungen in den Scharenbeständen für *Actitis hypoleucos* auf der Weichsel

Anas platyrhynchos L. Gnieździ się rokrocznie na okolicznych wyspach i łachach, ścieląc gniazda zarówno na ziemi, jak i na wierzbach. Ponadto w tym terenie występują niewątpliwie stada ptaków przybyłych z innych okolic, a tutaj jedynie koczujących.

Aktywność dzienna na Wiśle i na łasze przebiega podobnie, jednak z pewnym przesunięciem (fig. 7). O ile na łasze największą aktywność wykazują rano, po czym spada ona, aby wieczorem znów lekko wzrosnąć, o tyle na Wiśle maleje od rana stopniowo, aby po minimum osiągniętym w godzinach 14—16.30 wznieść się raptownie ku wieczorowi. Prawdopodobnie można to tłumaczyć tym, że łacha stanowi dla kaczek element atrakcyjny ze względów pokarmowych, po prostu jako nocne żerowisko (w sezonie pogniazdowym). Rano, póki nie zostaną spłoszone, pozostają na miejscu żerowania, potem jednak przelatują nad Wisłę i ze względu na bezpieczeństwo tutaj pozostają. Wieczorem lecą z Wisły na żerowiska, co oczywiście wzmacnia ich aktywność. Taki rozkład aktywności dobowej jest zgodny ze znanymi faktami z biologii krzyżówki. Jak podaje K o z u c h o w s k i (1951), krzyżówka żeruje rano, wieczorem i nocą dzień spędzając w ukryciu bądź też (podczas przelotów) na dużych, otwartych taflach wody.

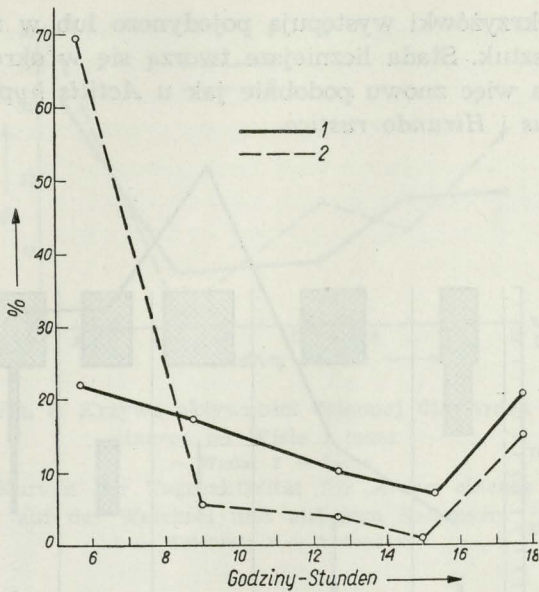


Fig. 7. Krzywe aktywności dziennej dla *Anas platyrhynchos* na Wiśle i łasze
1 — Wisła; 2 — łacha

Kurven der Tagesaktivität für *Anas platyrhynchos* auf der Weichsel und auf dem Seitenarm
1 — Weichsel; 2 — Seitenarm

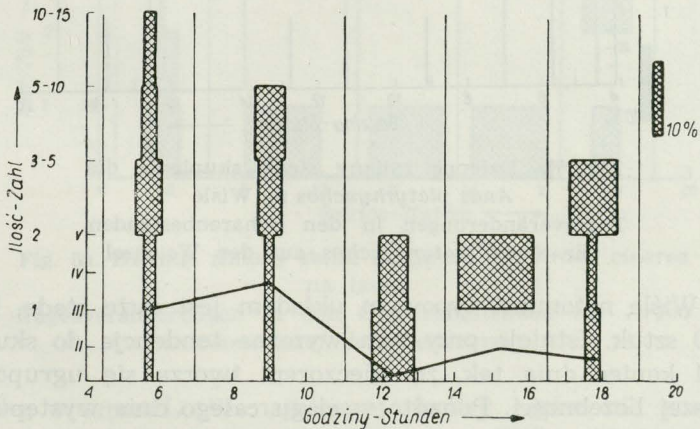


Fig. 7a. Dienne zmiany stanu skupienia dla *Anas platyrhynchos* na łasze

Tagesveränderungen in den Scharenbeständen für *Anas platyrhynchos* auf dem Seitenarm

Na łasze krzyżówki występują pojedynczo lub w małych stadkach po 10 sztuk. Stada liczniejsze tworzą się w okresie większej aktywności, a więc znowu podobnie jak u *Actitis hypoleucos*, *Corvus frugilegus* i *Hirundo rustica*.

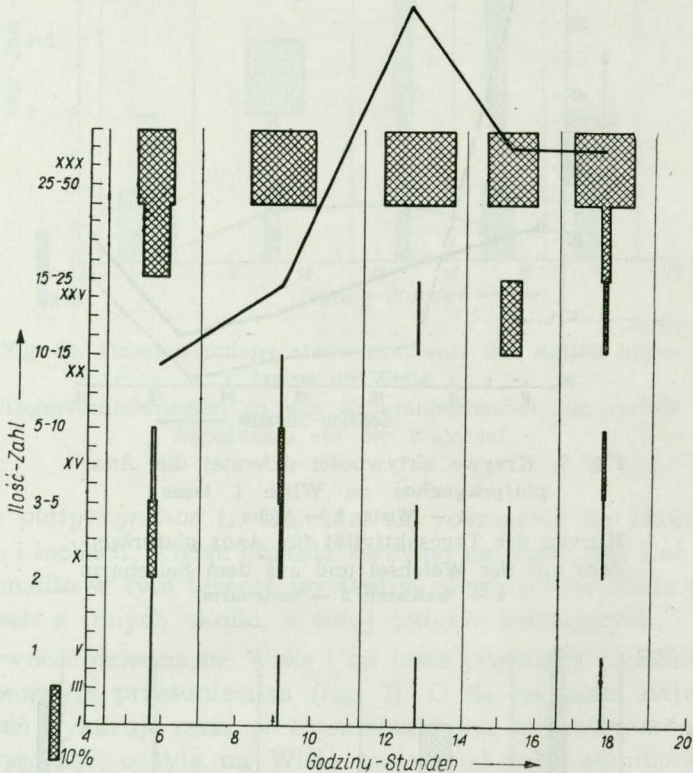


Fig. 7b. Dzierne zmiany stanu skupienia dla *Anas platyrhynchos* na Wiśle
Tagesveränderungen in den Scharenbeständen für *Anas platyrhynchos* auf der Weichsel

Na Wiśle natomiast typowym układem jest duże stado, liczące 20—130 sztuk. Istnieje przy tym wyraźna tendencja do skupiania się pod koniec dnia tak, że wieczorem tworzą się ugrupowania o większej liczebności. Ponadto w ciągu całego dnia występują samotnie lub w małych grupkach (fig. 7a, 7b), lecz o wiele rzadziej. Podczas gdy na Wiśle widzi się za dnia z reguły duże stada siedzące, osobniki pojedyncze i małe stada przelatują z miejsca na miejsce, najczęściej dołączając się wreszcie do dużych ugrupowań.

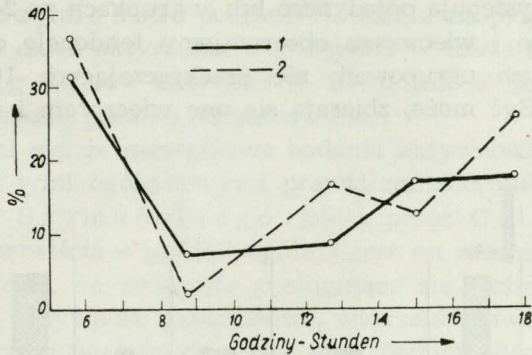


Fig. 8. Krzywe aktywności dziennej dla *Ardea cinerea* na Wiśle i łasze

1 — Wisła; 2 — łasza

Kurven der Tagesaktivität für *Ardea cinerea* auf der Weichsel und auf dem Seitenarm

1 — Weichsel; 2 — Seitenarm

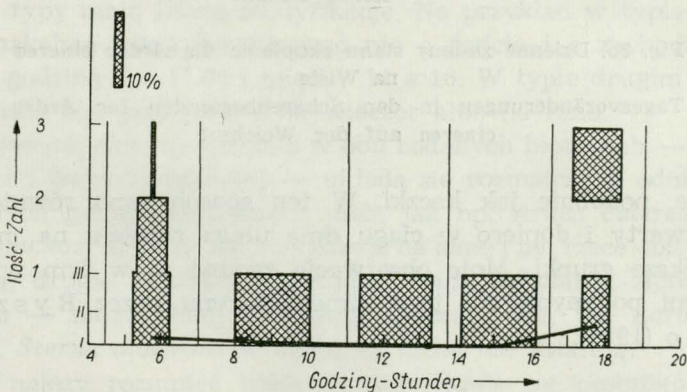


Fig. 8a. Dienne zmiany stanu skupienia dla *Ardea cinerea* na łasze

Tagesveränderungen in den Scharenbeständen für *Ardea cinerea* auf dem Seitenarm

Ardea cinerea L. W najbliższej okolicy łęgów nie znalazłem. Krzywa aktywności dziennej na łasze i na Wiśle uклада się identycznie. Maksimum występuje między 4.30 a 7, następnie spada na łasze do godziny 12, na Wiśle do 15; potem znów wzrasta, jednak nie tak silnie jak rano (fig. 8).

Na łasze występują pojedynczo lub w grupkach po 2—3 osobniki. Na Wiśle rano i wieczorem obserwujemy tendencję do tworzenia niezbyt licznych ugrupowań, nie przekraczających 10 osobników (fig. 8a, 8b). Być może, zbierają się one wieczorem i noc spędzają

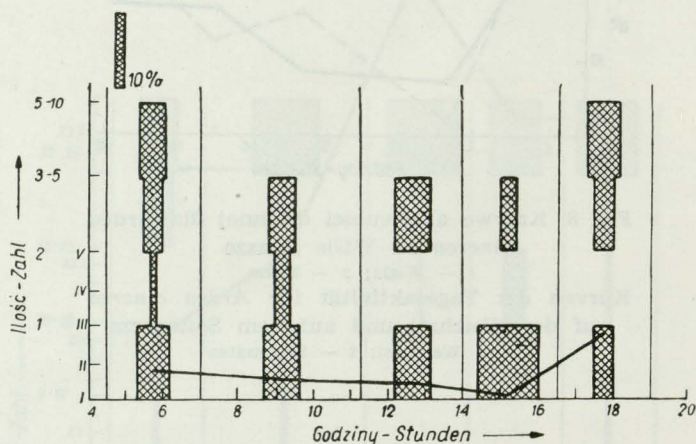


Fig. 8b. Dienne zmiany stanu skupienia dla *Ardea cinerea* na Wiśle
Tagesveränderungen in den Scharenbeständen für *Ardea cinerea* auf der Weichsel

wspólnie, podobnie jak kaczki. W ten sposób rano również jest układ zwarty i dopiero w ciągu dnia ulega rozbiciu na mniejsze lub większe grupki. Moje obserwacje zgodne są w tym wypadku z danymi podanymi dla tego samego terenu przez Ryszkowski (1954).

WNIOSKI

Aktywność dzienna poszczególnych gatunków ptaków wykazuje określone prawidłowości. Zagadnieniem tym zajmował się m. in. Calhoun (1945) i Szymański (1914, 1918, 1920). Calhoun podaje ogólne prawidłowości rządzące przebiegiem aktywności u zwierząt. Stwierdza, że ogromna większość wykazuje aktywność dzienną albo nocną, przy czym u form dziennych szczyt aktywności przypada na przedpołudnie, drugi zaś, słabszy, pod wieczór. U zwierząt nocnych pierwszy szczyt przypada na początek nocy, drugi

nad ranem. Szymański podzielił zwierzęta na jednofazowe (posiadają jeden okres aktywności i spoczynku w czasie doby) i wielofazowe (szereg okresów aktywności). Sądzi też, że jednofazowe są przede wszystkim gatunki olfaktoryczne.

Wydaje mi się, że szczegółowe badania aktywności ptaków muszą zachwiać tymi ogólnikowymi prawidłami sformułowanymi zarówno przez Szymańskiego, jak i przez Calhouna. Nie chodzi mi oczywiście o podział ogólny; jest on słuszny. Nie można jednak twierdzić, że zwierzęta posługujące się wzrokiem (a więc i ptaki) mają aktywność jednofazową, większość bowiem gatunków ptaków ma rytm wielofazowy. Nie jest również słuszne twierdzenie, że zwierzęta o aktywności dziennej mają zawsze rytmikę z dwoma maksimumami, rano i wieczorem. Z moich materiałów można wyróżnić dwa zasadnicze typy aktywności:

1. Maksimum aktywności przypada na rano i wieczór, minimum w ciągu dnia (aktywność wielofazowa).

2. Istnieje jedno tylko maksimum, w środku dnia (aktywność jednofazowa).

Oba typy mają liczne modyfikacje. Na przykład w typie pierwszym maksima mogą występować nie o świcie i o zachodzie, ale między godziną 7 a 11.30 i między 14 a 16. W typie drugim maksimum może być przesunięte na wieczór albo na rano.

Aktywność dzienna ptactwa w obu badanych biotopach — otwartej rzeki i łachy zamkniętej — układa się rozmaicie w odniesieniu do różnych gatunków. Jedne z nich, jak np. *Ardea cinerea*, *Anas platyrhynchos*, *Corvus sp.*, wykazują na łasze i na rzece aktywność podobną, drugie natomiast, jak np. *Tringa nebularia*, *Actitis hypoleucos* — najzupełniej odmienną. Jeszcze inne, jak *Larus ridibundus*, *Sterna albifrons* w ogóle na łachę nie zalatują.

Jak należy rozumieć różne zachowywanie się osobników tego samego gatunku w dwóch środowiskach? Można przypuszczać, że te gatunki, dla których Wisła i łacha stanowią ten sam element niszy ekologicznej, mają w obu przypadkach taki sam przebieg krzywej aktywności (np. *Ardea cinerea*), ponieważ osobniki ich penetrują oba środowiska równie łatwo i stosunkowo równomierne. Natomiast gatunki, które znajdują na łasze i Wiśle różne elementy niszy, mają aktywności różne. Jest rzeczą interesującą, czy między Wisłą a łachą następuje wymiana osobników tych gatunków. Dla pierwszej grupy możemy z całą pewnością powiedzieć, że tak. Drugą grupę ptaków możemy tylko o to podejrzewać. Na-

suwa się przypuszczenie, że ta wymiana może być w pewnym stopniu utrudniona. Ażeby wyjaśnić to ostatecznie, należałoby znakować ptaki, czego ze względów technicznych nie mogłem przeprowadzić. Istnieje podstawa do wysunięcia hipotezy, że ptaki o różnych rytmach dziennych na łasze i Wiśle stanowią dwie elementarne populacje tych samych gatunków. Niestety, hipoteza ta bez znakowania nie może być udowodniona. Tym bardziej, że aktywność dobową ptaków jest modelowana przez warunki środowiska, w jakim przebywają (Kałabuchow 1940, Marshall 1938, Nowikow 1949, Palmgren 1935, Tabor 1956). Można sądzić, że nawet w przypadku wymiany osobników aktywność ta będzie się zmieniać w uzależnieniu od aktualnego miejsca pobytu. Taka zmienność rytmu dobowego może mieć istotne znaczenie zarówno w procesie konkurencji, jak i w innych zjawiskach biocenotycznych. Rozpatrując mianowicie krzywe aktywności gatunków o zbliżonej

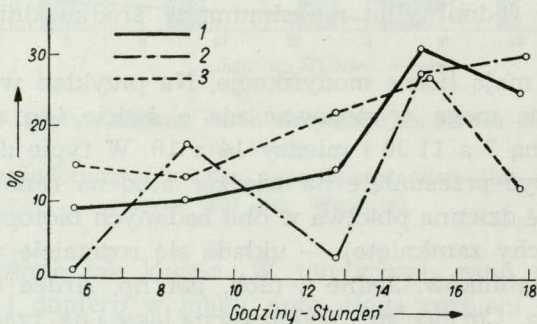


Fig. 9. Krzywe aktywności dziennej na Wiśle
Kurven der Tagesaktivität auf der Weichsel
1 — *Tringa nebularia*; 2 — *Larus ridibundus*;
3 — *Sterna hirundo*

ekologii (np. *Sterna hirundo*, *Sterna albifrons*, *Tringa nebularia*, *Tringa glareola*, *Actitis hypoleucos*, *Larus ridibundus*) widać, że układają się one w sposób, który umożliwia wzajemne mijanie się szczytów. Jest to niewątpliwie istotny moment osłabiający konkurencję między tymi gatunkami. Z drugiej strony okazuje się, że podobną aktywność dobową wykazują gatunki pozornie słabo związane ze sobą więzami biocenotycznymi. Mianowicie ten sam rodzaj aktywności wykazuje na Wiśle *Tringa nebularia*, *Larus ridibundus*, *Sterna hirundo* oraz *Actitis hypoleucos* i *Sterna albifrons*

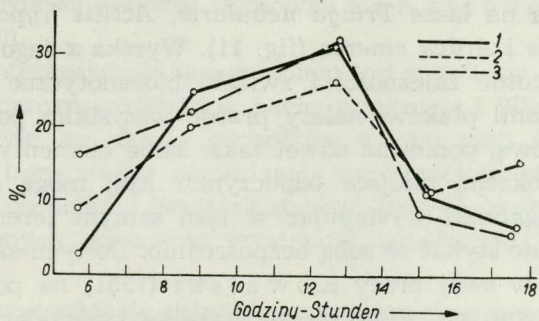


Fig. 10. Krzywe aktywności dziennej na Wiśle
 1 — *Actitis hypoleucos*; 2 — *Sterna albifrons*;
 3 — na łasze dla *Tringa glareola*

Kurven der Tagesaktivität auf der Weichsel
 1 — *Actitis hypoleucos*; 2 — *Sterna albifrons*;
 3 — auf dem Seitenarm für *Tringa glareola*

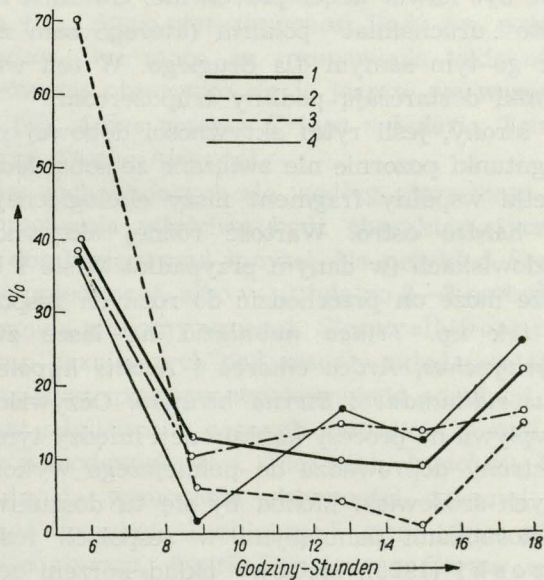


Fig. 11. Krzywe aktywności dziennej na łasze
 Kurven der Tagesaktivität auf dem Seitenarm
 1 — *Tringa nebularia*; 2 — *Actitis hypoleucos*;
 3 — *Anas platyrhynchos*; 4 — *Ardea cinerea*

(fig. 9, 10), a na łasze *Tringa nebularia*, *Actitis hypoleucos*, *Anas platyrhynchos* i *Ardea cinerea* (fig. 11). Wynika z tego, że aby móc stwierdzić istotne zależności i związki biocenotyczne między różnymi gatunkami ptaków, należy przede wszystkim poznać ich aktywność dobową, ponieważ nawet takie same elementy biologii (np. żerowiska, pokarm, miejsca odpoczynku itp.) mogą się w czasie mijać. Dwa gatunki występując w tym samym terenie mogą się praktycznie nie stykać ze sobą bezpośrednio. Do tych samych wniosków doszedł w swej pracy K o w a l s k i (1951) na podstawie rozważań teoretycznych. Pisze on, że jaskółka i nietoperz nie konkurują ze sobą, gdyż w czasie żerowania mijają się w czasie. Myślę, że w takich przypadkach należy bardzo starannie poddawać analizie pokarm zwierząt, gdyż mogą tu zachodzić dwie ewentualności. Pierwsza, że zwierzęta żywią się różnym pokarmem i wówczas rzeczywiście nie mają ze sobą żadnych kontaktów, lub też druga, że spożywają pokarm bardzo zbliżony i przez to wpływają na siebie pośrednio, nawet mimo obfitości zasobów odżywczych. Wpływ ten zresztą nie musi mieć zawsze aspektu szkodliwego bądź konkurencyjnego. Może być nawet wręcz przeciwnie. Gatunek żerujący jako pierwszy może „uruchamiać” pokarm (którego sam nie spożywa), udostępniając go tym samym dla drugiego. W ten właśnie sposób duże drapieżniki dostarczają padliny trupożercom.

Z drugiej strony, jeśli rytm aktywności dobowej przebiega podobnie, dwa gatunki pozornie nie związane ze sobą, lecz posiadające nawet niewielki wspólny fragment niszy ekologicznej, kontaktują się ze sobą bardzo ostro. Wartość różnej aktywności gatunku w dwóch środowiskach (w danym przypadku Wisła i łącha) polega też na tym, że może on przechodzić do różnych zespołów biocenotycznych. I tak np. *Tringa nebularia* na łasze związany jest z *Anas platyrhynchos*, *Ardea cinerea* i *Actitis hypoleucos*, zaś na Wiśle z *Larus ridibundus* i *Sterna hirundo*. Oczywiście nie pozostaje to bez wpływu na procesy konkurencji między tymi gatunkami, a z drugiej strony doprowadza do pełniejszego wykorzystania zasobów obu tych środowisk. Można by się tu doszukiwać pewnych analogii ze stosunkami panującymi w zespołach roślinnych. Jak podaje P a c z o s k i (1925), piętrowy układ korzeni zespołu roślinnego umożliwia pełniejsze wykorzystanie zasobów środowiska. W moim wypadku przesunięcia czasowe byłyby niejako odpowiednikami pięter u roślin.

Jak wynika ze znanej mi literatury, zagadnieniem specyfiki

dobowej aktywności gatunku zajmowali się K a ł a b u c h o w (1940) i P a r k (1940).

Dalszym interesującym zagadnieniem jest sposób, w jaki gatunek występuje w danym środowisku. Łacha zamknięta i Wisła różnią się od siebie o tyle, że układy osobników w obu tych środowiskach są różne. Na łasze stadka nie osiągają zazwyczaj liczebności większej nad 5—6 osobników (wyjątek stanowi *Hirundo rustica*), a większość omówionych gatunków występuje pojedynczo lub też parami.

Na Wiśle wszystkie te gatunki, przynajmniej w pewnym okresie dnia, mają tendencję do tworzenia grup.

Można wyróżnić trzy typy zachowywania się populacji w ciągu dnia:

1. W ciągu całego dnia występują zarówno osobniki pojedyncze, pary, jak i nieliczne (do 10 sztuk) grupy.

2. Istnieje tendencja do tworzenia liczniejszych grup w godzinach południowych (*Actitis hypoleucos*, *Tringa nebularia*, na łasze).

3. Istnieje tendencja do tworzenia liczniejszych grup pod wieczór. W tym wypadku ptaki występują w ciągu dnia albo w mało licznych grupach (np. *Anas platyrhynchos*) bądź też pojedynczo (np. *Larus ridibundus*). Być może, że zgrupowania (takie utrzymują się przez noc i wówczas obserwuje się je jeszcze we wczesnych godzinach rannych (np. *Ardea cinerea*, *Tringa nebularia*, *Tringa glareola*, *Sterna albifrons*, *Sterna hirundo*).

U gatunków zachowujących się według pierwszego typu można wyróżnić zgrupowania właściwe bądź charakterystyczne, to znaczy wyraźnie dominujące nad innymi. Na przykład *Sterna hirundo* występuje albo pojedynczo, albo w grupie po 2—3 osobniki. Liczniejsze grupy stanowią znikomy procent. *Sterna albifrons* prawie nigdy nie tworzy grup liczniejszych nad zespoły składające się z 5 sztuk.

Zależność między sposobem występowania populacji a aktywnością dzienną jest odmienna u różnych gatunków, a może nawet podlegać wpływom środowiska (np. *Anas platyrhynchos*). Liczne przykłady wskazują, że wzmożenie aktywności dziennej (ruchliwość) poprzedza okres tworzenia liczniejszych grup (*Anas platyrhynchos* na Wiśle, *Ardea cinerea*, *Actitis hypoleucos*, *Corvus* sp.). Prawdopodobnie można to wytłumaczyć w sposób mechaniczny. Wzmoczona aktywność doprowadza do częstszych spotkań, a w konsekwencji do łączenia się w stada, przy tym oczywiście wchodzi tu również w grę czynnik psychiczny.

LITERATURA

1. Aschoff, J. 1953 — Aktivitätsperiodik bei Gimpeln unter natürlichen und künstlichen Belichtungsverhältnissen — Zeitschr. Vergl. Physiol. 35.
2. Bannikow, A. G., Michejew, A. W. 1956 — Letniaja praktika po zoologii pozwonocznych — Moskwa.
3. Beklemiszew, W. N. 1934 — Die täglichen Migrationen der Wirbellosen in einem Komplex von Festlandbiozönosen — Trav. Inst. Rech. Biol. Perm. 6.
4. Bergman, G. 1941 — Der Frühlingzug von *Clangula hyemalis* (L.) und *Oidemia nigra* (L.) bei Helsingfors. Eine Studie über Zugverlauf und Witterung so wie Tagesrhythmus und Flughöhe — Orn Fennica 18.
5. Calhoun, J. B. 1945 — Twentyfour hour periodicities in the animal kingdom. II the Vertebrates — Journ. Tennessee. Acad. Sci. 20, 21.
6. Cullen, J. M. 1954 — The diurnal rythm of birds in arctic summer — The Ibis 96.
7. Demel, K. 1947 — Zwierzę i jego środowisko — Warszawa.
8. Fischer, W. 1912 — Tageslauf einiger Vögel in der Gefangenschaft — Ornith. Monatschr. Magdeburg.
9. Franz, J. 1943 — Über Ernährung und Tagesrythmus einiger Vögel im arktischen Winter — J. f. Ornith. 91.
10. Gramet, Ph. 1956 — Observations sur le processus d'arrivée et de depart du dortoir chez certains Corbeaux — Bull. Soc. zool. France 81.
11. Gudo sz c z i k o w a, W. 1928 — Sutocznyje migracj i z i w o t n y c h w n u t r i i k o m p l e k s a a s s o c j a c j i — Trav. Inst. Rech. biol. Perm.
12. Haecker, V. 1916 — Der Vogelgesang als Stundenzeiger — Frankf. Zeit. 151.
13. Herring, V. V.; Brodys 1938 — Diurnal metabolic and activity rythmus — Univ. Missouri Agric. Exper. Sta. Res. Bull. 274.
14. Heyder, R. 1933 — Der Einfluss der geografischen Breite auf die Tagesdauer bei Vögeln — Mitteil. d. Ver. Sächs. Ornith. 4.
15. Hyder, R. 1933a — Das Zuruhegehen der Amsel, *Turdus merula* L. in seinem Verhältnis zur Tageshelle — Mitteil. d. Ver. Sächs. Ornith. 2.
16. Johnson, M. S. 1926 — Activity and distribution of photoperiodism — Quart. Rev. Biol. 1.
17. Kał ab u c h o w. N. 1940 — Sutocznyj cykl aktywnosti z i w o t n y c h — Usp. Sow. Biol. 12.
18. Kellerman, K. F. 1926 — A review of the discovery of photoperiodism — Quart. Rev. Biol. 1.
19. Klokars, B. 1941 — Studier ö ver Gagelsanges dagesrytmik — Orn. Fennica 18.
20. Ko ł o d z i e j c z y k, J. 1921 — Krajobrazy roślinne nad Wisłą — Mon. Wisły. z. 7. Warszawa.
21. Kowalski, K. 1951 — Rytmi ka d o b o w a a k t y w n o ś c i g r y z o n i (*Clethrionomys glareolus glareolus* Schreber i *Sylvimus flavicollis flavicollis* Melchior) i jej zależność od warunków świetlnych — Rozpr. Wydz. Mat.-Przyrod. PAU. 74.

22. Kożuchowski, J. 1951 — Nasze kaczki — Warszawa.
23. Kuusisto, P. 1941 — Studien über Ökologie und Tagesrythmik von *Phylloscopus trochilus acredula* (L.) — Acta Zool. Fennica 31.
24. Marshall, A. W. 1938 — Bird and animal activity in the arctic — Journ. of Animal Ecol. 7.
25. Nowikow, G. A. 1949 — Sutocznażna żizn lesnych ptic w Subarktyckie — Zool. Żurn. 28.
26. Nowikow, G. A. 1953 — Polewyje isledowania po ekologii naziemnych pozwonocznych — Moskwa.
27. Nöhring, R. 1938 — Über Gefangenschaftsbruten des Trauerschnäppers (*Muscicapa h. hypoleuca* (Pallas) — Orn. Fennica 15.
28. Paatela, J. E. 1938 — Beobachtungen über das Verhalten der Vögel in der Sommernacht — Orn. Fennica 15.
29. Paczowski, J. 1925 — Szkice fitosocjologiczne — Dzieła Wybr. PWRL 1951.
30. Palmgren, P. 1932 — Versuch zur Registrierung der Intensitätsvariationen des Vogelsgesanges im Laufe einer Tage — Orn. Fennica 12.
31. Palmgren, P. 1935 — Über des Tagesrythmus der Vögel im arktischen Sommer — Orn. Fennica 12.
32. Palmgren, P. 1938 — Studien über den zeitlichen Ablauf der Zugerregung bei gehäufigten Kleinvögeln — Orn. Fennica 15.
33. Palmgren, P. 1943 — Zur Tagesrythmik der Finkelvögel — Orn. Fennica 20.
34. Palmgren, P. 1943a — Eine Anlage für Registrierung der Tagesrythmik bei Käfigvögeln — Vogelzug 14.
35. Palmgren, P. 1949 — On the diurnal rythm of activity and rest in birds — The Ibis 91.
36. Park, O. 1938 — Studies in nocturnal ecology. VII preliminary observations on Panama rain forest animals — Ecology 19.
37. Park, O. 1940. — Nocturnalism — the development of a problem — Ecol. Monogr. 10.
38. Park, O. 1941 — Concerning community symmetry — Ecology 22.
39. Park, O.; Jockett, J.; Meyers, D. J. 1931 — Studies in nocturnal ecology with special references to klimax forest — Ecology 12.
40. Park, O.; Boden, A.; Williams, E. 1940 — Studies in nocturnal ecology. IX further analysis of activity of Panama rain forest animals — Ecology 21.
41. Promptow, A. N. 1940 — Izuczenie sutocznoj aktywnosti ptic w gniezdowyj period — Zool. Żurn. 19.
42. Pynnönen, Å. 1939 — Beiträge zur Kenntnis der Biologie finnische Spechte — Ann. Zool. Soc. Zool. Bot. Fennica 7.
43. Ryszkowski, L. 1954 — Tworzenie się skupisk czapli w okresie koczowania — Ekol. Pol. 2.
44. Slonaker, J. R. 1917 — The normal activity of white rat at different ages — Journ. Comp. Neurol and Psychol. 17.
45. Sokołowski, J. 1952 — Ptaki Gór Świętokrzyskich — Ochr. Przyr. 20.

46. Szymański, J. S. 1914 — Eine Methode zur Untersuchung der Ruhe und Aktivitätsperioden bei Tieren — Arch. Ges. Physiol. 158.
47. Szymański, J. S. 1918 — Die Verteilung der Ruhe und Aktivitätsperioden bei einiger Tieren — Arch. Ges. Physiol. 172.
48. Szymański, J. S. 1920 — Aktivität und Ruhe bei Tieren und Menschen — Zeitschr. Allg. Physiol. 13.
49. Tabor, T. 1956 — The 24 hour rhythm of activity in the Common Buzzard (*Buteo buteo* L.) and in the Rough Legged Buzzard (*Buteo lagopus* L.) in different conditions of lighting — Acta Biol. Exper. 17.
50. Welsh, J. H. 1938 — Diurnal rhythmus — Quarter Rev. Biol. 13.
51. Ziemer, C. 1919 — Der Beginn des Vogelgesanges in der Frühdämmerung — Verhand. d. Ornith. Gesell. in Bayern. 14.

FORSCHUNGEN ÜBER DEN TAGESRHYTHMUS GEWISSER ARTEN VON WASSERVÖGELN

Zusammenfassung

Während der Untersuchungen über die Ornitofauna der Weichsel in der Umgegend von Wyszogród in den Jahren 1952—1955 habe ich Materialien gesammelt, die mir eine Analyse des Tagesrhythmus von 11 Vogelarten ermöglichten. Es sind: *C. cornix*, *C. frugilegus* (die ich zusammen bespreche), *H. rustica*, *S. hirundo*, *S. albifrons*, *L. ridibundus*, *A. hypoleucos*, *T. glareola*, *T. nebularia*, *A. cinerea* und *A. platyrhynchos*.

Meine Schlüsse stützte ich auf das Zahlmaterial, das ich im untersuchten Gelände binnen 8 Tagen gesammelt habe, und zwar: am 2, 4, 5, 6.VIII.1952 und am 27, 28, 30 und 31.VIII.1955. Als ich in eines Poddelboot ungefähr 2 km die Weichsel stromaufwärts fuhr oder ihren Seitenarm „Konfederatka“ entlang, notierte ich die Anzahl der unterwegs angetroffenen Vögel und vermerkte, ob sie vereinzelt oder gruppenweis auftreten; wenn das letztere der Fall war, in einer wie zahlreichen Gruppe. Als ich auf diese Weise das untersuchte Gelände fünf oder sechsmal täglich beobachtete, konnte ich mir ein Bild von der Veränderungen der Anzahl der Vögel auf diesem Abschnitte der Weichsel und ihres Seitenarms im Laufe des Tages machen. Sowohl der Seitenarm, als auch der untersuchte Weichselabschnitt umfassten nicht die ganzen Areal, die die zu den untersuchten Arten gehörenden Individuen einnahmen. Gerade deshalb konnte das Sinken und Steigen der Anzahl der Vögel in diesen Gebieten im Laufe des Tages als Aktivi-

tätsindexe betrachtet werden. (Einen ähnlichen Schluss zieht Beklemiszew 1934). Um die Kurven vergleichen zu können rechnete ich die Ergebnisse in der Weise um den Durchschnitt der Zahlenstärke der Vögel der gegebenen Art zu erhalten, die ich während einer 5 Minuten langen Beobachtung gesehen habe, wonach ich diese Durchschnittszahlen in den % des Anteils umrechnete, indem ich die ganze am gegebenen Tage gesehene Anzahl der Vögel der gegebenen Art als 100 annahm. Dank der Tatsache, dass ich die Anzahl der gruppenweise aufgetretenen Vögel notiert habe, konnte ich die einzelnen Arten von Gesichtspunkte ihrer Tendenz zum vereinzelt bzw. gruppenweisen Auftreten sowie die Veränderlichkeit der Grösse der Gruppen binne 24 Stunden einer Analyse unterziehen. Um das darstellen zu können, wendte ich Figuren in Säulenform an. Die Ordinatenachse stellte die Anzahl der Vögel dar, die Abszissenachse — die Stunden und die Breite der Säule den %, den die gegebene Anzahl der Vögel in Verhältnis zum Ganzen einer bestimmten Beobachtung ausmacht. Um ein klareres Bild zu erhalten, habe ich die Klassen der Zahlstärke wie folgt gebildet: einzelne Vögel, Paare sowie 3—5, 5—10, 10—15, 15—25, 25—50 und über 50. Der zweite Index, den ich anwandte, war der „Scharungsindex“. Es ist das Verhältnis der Anzahl des gesehenen Vögel zur Häufigkeit der Begegnungen. Niveau I entspricht der vollkommenen Zersplitterung der Schare — die Vögel halten sich vereinzelt, je mehr sie sich zusammenschliessen, umso höher geht die Kurve. Diese Skala habe ich mit lateinischen Ziffern bezeichnet.

Für die einzelnen Arten sind folgende Merkmale charakteristisch: *C. corvus* und *C. frugilegus*. Die Tagesaktivität auf der Weichsel bleibt den ganzen Tag hindurch auf einem ziemlich niedrigen Niveau, abends erreicht sie ein starkes Maximum.

Auf dem Seitenarm der Weichsel tritt dieser Höhepunkt früher ein, wobei ihn ausschliesslich fliegende Vögel bilden; daraus kann man schliessen, dass sie sich nachher auf der Weichsel gruppieren (Fig. 2). Im Laufe des Tages trifft man sowohl Scharen auf (Fig. 2b).

H. rustica. Auf der Weichsel erreicht ihre Aktivität den Höhepunkt zwischen 7 und 11 Uhr, gegen Abend fällt sie. Auf dem Seitenarm ist der Verlauf der Aktivitätskurve ein antagonistischer (Fig. 2). Hier wird die Abhängigkeit vom Sonnenaufgang sichtbar. In den frühen Morgenstunden fliegen sie fast garnicht. Im August

sind die Scharen auf der Weichsel nicht zahlreich. Man beobachtet verriegend einzelne Vögel sowie Gruppen bis höchstens 5 Stück. Auf dem Seitenarm der Weichsel treten sie nur morgens in kleinen Scharen, später sammeln sie sich zu grösseren Scharen (Fig. 3 und 3b).

L. ridibundus. Kommt nicht in den geschlossenen Seitenarm geflogen, ist dagegen im offenen (bei Czerwińsk) sehr zahlreich. Nistet wenig zahlreich, vereinzelt. Die Aktivität weist mittags und abends das Maximum auf — am Tage tritt das Minimum ein (Fig. 4). Morgens treten sie vereinzelt auf und sammeln sich binnen des Tages zu Scharen (Fig. 4a).

S. hirundo. Brutvogel — ausserdem zahlreich in der Nachbrütezeit. Die Aktivität verläuft auf der Weichsel und dem Seitenarm antagonistisch (Fig. 4). Auf der Weichsel treten sie binnen des Tages vereinzelt auf, je 2 oder 3 Individuen; erst abends sammeln sie sich zu etwas grösseren Scharen (bis 7—8 Stück). Wahrscheinlich schliessen sie sich zur Übernachtung in Gruppen zusammen (Fig. 4b und 4c).

S. albifrons. Brutnester habe ich nicht gefunden. Auf dem geschlossenen Seitenarm trifft man sie praktisch nicht an. Die Aktivitätskurve auf der Weichsel erinnert an die Aktivität der *S. hirundo* auf dem Seitenarm, was ermöglicht, dass diese Vögel auf der Weichsel einander ausweichen (Fig. 4). Ebenso wie bei *S. hirundo* besteht die Tendenz zur Bildung von Scharen gegen Abend (Fig. 4d).

T. nebularia. Zahlreich in der Nachbrütezeit. Die Aktivität auf der Weichsel und dem Seitenarm gestalten sich antagonistisch (Fig. 5). Sowohl auf dem Seitenarm als auch auf dem Weichsel treten sie in kleinen Gruppen auf (Fig. 5a und 5b).

T. glareola. Ich habe keine Brutnester festgestellt. Die Aktivitätskurven verlaufen für die Weichsel und den Seitenarm gleich (Fig. 5). Diese Kurve ist einscheitlig. Auf dem Seitenarm kommen sie vereinzelt oder paarweise vor, auf der Weichsel weisen sie keine Scharungs regelmässigkeiten auf. Im Laufe des ganzen Tages treten sie sowohl vereinzelt, als auch in kleinen Scharen bis zu 10 Individuen auf (Fig. 5c und 5d).

A. hypoleucos. Treten als Brutvögel auf. Die Aktivitätskurven gestalten sich auf der Weichsel und dem Seitenarm antagonistisch. Auf dem Seitenarm treten sie einzeln oder paarweise auf, auf der Weichsel weisen sie die Tendenz zur Bildung von Scharen während

der grössten Aktivität, d. h. in den Mittagsstunden, auf (ähnlich wie *C. frugilegus* und *H. rustica*) (Fig. 6a und 6b).

A. platyrhynchos. Brutvogel. Baut die Nester sogar auf Weiden. Der Aktivitätsverlauf auf dem Seitenarm und der Weichsel ist grundsätzlich ähnlich, jedoch weist er gewisse Abweichungen auf (Fig. 7). Die Verteilung der Aktivität stimmt mit den biologischen, aus der Literatur bekannten Angaben überein. Auf dem Seitenarm treten sie vereinzelt oder in kleinen Scharen auf. Auf der Weichsel typisch in grossen Scharen, obwohl den ganzen Tag hindurch auch einzelne Individuen vorkommen (Fig. 7 und 7b).

A. cinerea. In der nächsten Umgegend habe ich keine Brutnester gefunden. Die Aktivitätskurven gestalten sich auf der Weichsel und dem Seitenarm identisch (Fig. 8). Das Maximum tritt morgens auf und das zweite, schwächere — abends. Auf dem Seitenarm treten sie vereinzelt oder je 2—3 Individuen auf. Auf der Weichsel scharen sie sich morgens und abends zu nicht allzu zahlreichen Gruppen (bis 10 Vögel) (Fig. 8a und 8b).

Aus den oben dargestellten Materialien ergibt sich, dass die von Calhoun (1945) und Szymański (1914, 1918, 1920) hinsichtlich des Tagesrhythmus des Lebens der Tiere festgestellten Regelmässigkeiten oft zu allgemein formuliert sind. Die grosse Plastizität des Verhaltens der Tiere in Gelände geht oft über diese Verallgemeinerungen hinaus. Verschiedene Arten weisen Unterschiede im Aktivitätsrhythmus in verschiedenen (wenn auch dem Gelände nach nahe gelegenen) Milieus auf. Manche haben dieselbe Aktivität, andere eine wesentlich verschiedene. Die erste Gruppe findet wahrscheinlich dieselben Elemente der ökologischen Nische in beiden Milieus (sie sind für sie also gleichbedeutend) z. B. *A. cinerea*. Die zweite Gruppe findet wahrscheinlich in beiden Milieus etwas andere Elemente der Nische. Die Individuen, die zur ersten Gruppe der Arten gehören, tauschen sich zweifellos zwischen den beiden Milieus aus. Dieser Austausch kann im Falle der zweiten Gruppe ökologisch erschwert sein. In diesem Falle würden sich (vielleicht) gewisse örtliche Mikro-Populationen bilden. Leider ist es mir aus technischen Gründen nicht gelungen, sie festzustellen. Diese Feststellung wäre aber sehr wertvoll, denn aus der Literatur ist es bekannt, dass sich die Aktivität einer Art binnen 24 Stunden je nach dem Milieu ändert. Die Veränderlichkeit des Rhythmus binnen 24 Stunden ist sowohl im Process der

Konkurrenz, als auch in anderen biozönotischen Erscheinungen von wesentlicher Bedeutung. Bei den Aktivitätskurven der Arten mit einer ähnlichen Ökologie liegen die Scheitel so dass sie einander ausweichen. Dagegen ist bei den Arten, die scheinbar miteinander nichts gemein haben, der Verlauf der Aktivität binnen 24 Stunden ein ähnlicher (Fig. 9, 10 und 11).

Daraus kann der Schluss gezogen werden, dass sich alle Erwägungen zum Thema der gegenseitigen biozönotischen Abhängigkeit auch auf den Verlauf des Aktivitätsrhythmus binnen 24 Stunden stützen müssen.

Der Wert der verschiedenen Aktivität beruht auch darauf, dass der Tierwelt die vollere Auswertung der Vorräte des Milieus ermöglicht wird.

Die erörterten Vogelarten treten auf dem Seitenarm zersplittert auf. Grundsätzlich bilden sie, ausser *H. rustica*, keine zahlreicheren Scharen als aus 5—6 Individuen bestehende. Auf der Weichsel weisen alle Arten die Tendenz zur Bildung von Gruppen (wenigstens in gewissen Zeitabschnitten des Tages) auf. Es können drei Typen des Verhaltens der Populationen im Laufe des Tages unterschieden werden:

1. Die Individuen treten einzeln, paarweise oder in wenig zahlreichen Gruppen auf (Maximum bis 10 Stück).

2. Es besteht die Tendenz zur Bildung von Gruppen in den Mittagsstunden.

3. Es besteht die Tendenz zur Bildung zahlreicherer Gruppen gegen Abend. Manchmal erhalten sich diese Gruppen auch die Nacht hindurch und ihre Überreste sind noch am Morgen sichtbar.

Grundsätzlich ist eine gesteigerte Aktivität (Regeamkeit) mit der Periode verbunden, in der zahlreichere Gruppen gebildet werden.