

8

1-60

7/1
INSTYTUT ZOOLOGII PAN
BIBLIOTEKA
ul. Wilcza Nr 64
skrytka pocztowa 1007
00-930 Warszawa

Jadwiga Gromadzka

Instytut Zoologiczny
P. A. N.
ARCHIWUM

POKARM GAWRONA, CORVUS FRUGILEGUS L. JAKO ELEMENT
OCENY ROLI GATUNKU W AGROCENOZACH

Praca wykonana
w Instytucie Zoologii PAN
pod kierunkiem
prof.dr hab.Przemysława Trojana

S p i s t r e ś c i

	Str.
1. Wstęp	1
2. Materiał i metody	3
3. Skład pokarmu gawronów	6
4. Udział wagowy pokarmu roślinnego i zwierzęcego	12
5. Zapotrzebowanie pokarmowe gawronów	18
5.1. Osobnicze zapotrzebowanie pokarmowe . .	18
5.2. Model Zapotrzebowania pokarmowego populacji lęgowej	24
6. Podsumowanie i wnioski	26
7. Piśmiennictwo	30

1. Wstęp

Celem opracowania było poznanie składu pokarmu gawronów w Polsce, ocena udziału różnych rodzajów pokarmu w ich diecie, określenie wielkości zapotrzebowania pokarmowego w ciągu roku oraz ustosunkowanie się do problemu szkodliwości gatunku w agrocenozach.

Ze względu na dyskusyjność roli ekonomicznej gawronów w rolnictwie, należą one do tych gatunków zwierząt, którymi człowiek od dawna się interesuje. Odżywiając się ziarnem zbóż gawrony już przed wiekami znalazły się w konflikcie z rolnikami /Murton 1971/. Dopiero pierwsze badania składu pokarmu przeprowadzone pod koniec ubiegłego stulecia /Rübig 1898, 1900/ pozwoliły nieco inaczej spojrzeć na gawrony, co jednakże nie zmieniło generalnie nieprzychylnego stosunku ludzi do tych ptaków.

W piśmiennictwie europejskim istnieje już kilkadziesiąt opracowań dotyczących w mniejszej lub większej mierze pokarmu gawronów. Są one ptakami w zasadzie wszystkożernymi i skład ich pokarmu zależy od takich czynników jak struktura rolna danego terenu, typ krajobrazu, rodzaj gleby, klimat itp. Siedliskiem bardzo chętnie penetrowanym przez nie w poszukiwaniu pożywienia są agrocenozy. Dostarczają one ptakom prócz pokarmu roślinnego również pokarm zwierzęcy - głównie owady; w piśmiennictwie podkreślany jest fakt zjadania przez gawrony dużych ilości szkodników roślin uprawnych. W większości opracowań powtarzają się stwierdzenia, że znaczenie gospodarcze

gawronów jest różne w różnych częściach zajmowanego przez nie arealku. Dlatego niecelowe jest przeprowadzenie dokładnej charakterystyki składu pokarmu na całym areale występowania gatunku i niemożliwe jednoznaczne zbilansowanie korzyści i szkód wyrządzanych przez te ptaki. Pozytywną czy szkodliwą rolę ptaków należy oceniać odrębnie dla oddzielnych krajohrazów i ich stref, ze względu na istnienie odmiennych warunków egzystencji /Golovanova 1972/.

Na tle bogatej literatury europejskiej poświęconej pokarmowi gawronów zaznacza się zupełny brak opracowań z terenu Polski. Jedynie w pracach Rüriga /1898, 1900/ można znaleźć pewne informacje o składzie pokarmu gawronów na terenach znajdujących się obecnie w granicach Polski /Mazury, Pomorze Zachodnie/. Polskie opinie na temat pokarmu opierają się na danych z literatury obcej /Pinowski 1956/.

Gawrony nigdy nie cieszyły się ludzką sympatią. Wśród niektórych myśliwych istnieje opinia o niszczeniu przez nie drobnej zwierzyny łownej /Adamkiewicz 1954, Pękała 1954/, jednakże stwierdzenia te są oparte na sporadycznych obserwacjach. Chociaż wiele opinii o szkodliwości gawronów utrwalilo się na podstawie nieprecyzyjnych danych, ptaki te były i są intensywnie tępione przez człowieka na bardzo dużym obszarze swego występowania. W Polsce gawron znajduje się w grupie czterech gatunków, na które wolno polować przez cały rok.

W ciągu ostatnich dwudziestu lat w całej Europie liczebność gawronów bardzo gwałtownie zmniejszyła się i zmniejsza się nadal /Malmberg 1973, Jabłoński in prep./, w związku z

czym egzystencja tego gatunku jest zagrożona.

2. Materiał i metodyka

Wśród gawronów spotykanych w naszym kraju w ciągu całego roku wyróżnić można cztery grupy: 1. ptaki wędrujące wiosną - głównie w marcu, 2. ptaki populacji lęgowej: marzec-wrzesień, 3. ptaki wędrujące jesienią: październik-listopad, 4. ptaki zimujące: koniec listopada-początek marca. Dokładny opis terminów pojawiania się wymienionych grup znajduje się w pracach Jabłońskiego /in prep./ i Jakubca /in prep./.

Praca niniejsza jest wynikiem analizy 1651 żołądków dorosłych gawronów uzyskanych w dwóch nizinnych rejonach Polski: w Wielkopolsce na Wysoczyźnie Kościańskiej i w różnych miejscach na Mazowszu. Żołądki zbierano w okresie od czerwca 1972 do grudnia 1974 r.

Obszar Wysoczyzny Kościańskiej to region typowo rolniczy o wysokiej kulturze rolnej. Przeważającą część areału zajmują PGR-owskie wielkożanowe uprawy zbóż i roślin okopowych. Resztę terenów uprawnych stanowią drobne pola chłopskie, odznaczające się dużą różnorodnością upraw. Pewną część tego terenu zajmują łąki ciągnące się głównie wzdłuż rzeki Obry i jej dopływów. Występują nieduże powierzchnie leśne oraz typowe dla tego obszaru zadrzewienia śródpolne.

Na Mazowszu materiał zbierano na znacznie większym obszarze, a więc i bardziej zróżnicowanym. Część zachodnia tego regionu odznacza się dużą ilością pól uprawnych średniej wielkości oraz sadów, natomiast małą powierzchnią łąk. Drzewostany występują zwykle w postaci małych zagajników.

Część wschodnią Mazowsza charakteryzuje duża mozaikowość upraw, znaczne zróżnicowanie żyzności gleb oraz duża ilość łąk w dolinach rzecznych. Brak jest większych kompleksów leśnych.

Żołądki wyjmowano z ptaków bezpośrednio po ich zabiciu i od razu wstrzykiwano w nie 90 % alkohol, aby przerwać procesy trawienne, które mogą odbywać się w żołądku przez kilkadziesiąt minut po śmierci ptaka /Koersveld 1952/. Po dokładnym zaetykietowaniu żołądki wkładano do słoików z 70 % alkoholem, gdzie znajdowały się do momentu przeprowadzenia dokładnej analizy ich zawartości. W czasie przechowywania żołądków alkohol w słoikach wymieniano kilkakrotnie.

Dokładną analizę zawartości żołądków przeprowadzono w pracowni. Po wyjęciu całej treści żołądka dokonywano najpierw makroskopowego podziału na szczątki zwierzęce i roślinne, a następnie pod binokulem oznaczano przynależność systematyczną wyodrębnionych fragmentów. O ile to było możliwe notowano liczbę okazów poszczególnych jednostek oraz stopień ich rozdrobnienia i nadtrawienia.

Przy wszelkich tego typu analizach występują zawsze trudności z ustaleniem przynależności systematycznej wszystkich wyodrębnionych fragmentów organicznych, wynikające przede wszystkim z rozdrobnienia składników w żołądku i tak jak w przypadku gawrona, wymieszania pokarmu roślinnego ze zwierzęcym. W przypadku obecności w żołądkach ziaren zbóż mniej lub bardziej rozdrobnionych, z reguły łatwym było ustalenie gatunku zboża. W pewnej jednak ilości żołądków znajdowano jedynie drobne łuski zbóż, których z uwagi na trudności

techniczne nie poddano już dalszej analizie. Podobnie było w przypadku bardzo drobnych cząstek chitynowych i drobnych części roślinnych. W niewielkiej liczbie żołądków zawartość stanowiła bardzo drobno roztarta masa i nawet określenie, w jakim stopniu jest ona pochodzenia roślinnego, a w jakim zwierzęcego, było niemożliwe.

Udział poszczególnych rodzajów składników pokarmowych wchodzących w skład diety gawronów, określano przy pomocy dwóch wskaźników: 1. frekwencji, wyrażonej procentowym stosunkiem liczby żołądków, w których dany rodzaj zdobyczy wystąpił do ogółu zabranych żołądków, 2. oceny stosunków wagowych między poszczególnymi składnikami; sposób przeprowadzenia tej oceny zostanie opisany w rozdziale 4.

Materiał analizowano w obrębie poszczególnych miesięcy osobno dla Wielkopolski i Mazowsza bez rozbicia na poszczególne lata, ponieważ liczba żołądków zebranych w trzech kolejnych latach w różnych miesiącach była bardzo różna. Liczbę żołądków poddanych analizie składu pokarmowego, pochodzących z poszczególnych miesięcy i dwóch badanych regionów, podano w tabeli 1.

Sposób obliczenia zapotrzebowania pokarmowego gawronów będzie przedstawiony w rozdziale 5.

W tym miejscu składam serdeczne podziękowanie wszystkim osobom, które brały udział w zbieraniu i opracowywaniu materiału. Dziękuję przede wszystkim za współpracę dr B. Jabłońskiemu, który zorganizował zbieranie żołądków przez myśliwych i podzielił się ze mną własnymi obserwacjami zebranymi w trakcie wieloletnich badań nad gawronami. Za żmudną pracę przy makroskopowej segregacji zawartości żołądków dziękuję paniom

K. Zawalskiej i E. Jankowiak oraz panu B. Galerowi. Dziękuję pani dr Z. Wójcik za oznaczenie większości nasion chwastów i innych szczątków roślinnych, panu dr A. Ruprechtowi za oznaczenie szczątków kręgowców oraz panu mgr R. Hołyńskiemu za oznaczenie części chrząszczy.

3. Skład pokarmu gawronów

W diecie gawronów przez cały rok znajduje się pokarm roślinny i zwierzęcy z tym, że frekwencja składników roślinnych jest przeciętnie wyższa od zwierzęcych /rys. 1/. Jedynie w miesiącach od kwietnia do lipca frekwencja zwierząt dochodzi do poziomu frekwencji roślin /powyżej 80 %/ lub nawet ją przewyższa. Dla Wielkopolski i Mazowsza uzyskano podobny obraz. Należy jednak pamiętać, że zilustrowane rysunkiem dane procentowe dla niektórych miesięcy /od lipca do października/ oparte są na niewielkiej liczbie żołądków /tab. 1/.

Dokładny wykaz gatunków roślin i zwierząt spotkanych w analizowanych żołądkach, wraz z podaniem frekwencji zamieszczono osobno /appendix 1 i 2/.

Pokarm roślinny. W około 90 % analizowanych żołądków znajdowały się nasiona roślin uprawnych, głównie ziarna zbóż: pszenicy, jęczmienia, owsa, żyta i kukurydzy /appendix 1, tab. 2/. W znacznie mniejszych ilościach znajdowano w żołądkach nasiona innych roślin /słonecznik, ogórek, chwasty/ i inne szczątki roślinne. W żołądkach ptaków upolowanych na polach świeżo zaoranych lub będących w trakcie orki, natrafiano dość często na podziemne kłaczka skrzypu polnego, *Equisetum arvense* L.; frekwencja jego dochodziła okresowo do ponad 30 %.

W treści żołądków znajdowano także kawałki owoców i ich pestki /jabłka, czereśnie/, kawałki ziemniaków i buraków oraz niewielkie ilości resztek pokarmu ludzkiego pochodzenia roślinnego /chleb, makaron/ i takich szczątków roślinnych, których rodzaju nie udało się określić.

Pokarm roślinny gawronów w Polsce, pod względem składu gatunkowego, jest podobny do pokarmu zbadanego w innych krajach. Poszczególne gatunki zbóż w różnych krajach czy różnych ich rejonach występują w pokarmie gawronów w bardzo różnych ilościach. Tam gdzie uprawiana jest na szeroką skalę kukurydza /Czechosłowacja, Węgry, Jugosławia, niektóre rejony ZSRR/, jest ona bardzo częstym lub wręcz dominującym składnikiem pokarmu roślinnego /Samorodov 1935, Vertse 1943, Jirsík 1952, Folk, Toušková 1964, Pivar 1965, Rjabov 1970, Folk, Beklova 1971/.

Pokarm zwierzęcy. W pokarmie zwierzęcym gawronów występuje znacznie większa różnorodność gatunkowa. W badanych żołądkach wyodrębniono około 100 rodzajów i gatunków zwierząt, wśród których najczęściej spotykano owady /appendix 2 tab.2/. Ich frekwencja w całym materiale wynosiła ponad 70 %. W około 50 % żołądków występowały chrząszcze /Coleoptera/, znacznie rzadziej muchówki /Diptera/ i motyle /Lepidoptera - głównie ich larwy/ oraz przedstawiciele innych rzędów. Najczęściej spotykanymi chrząszczami były stonka ziemniaczana, *Leptinotarsa decemlineata* Say., ryjkowce, Curculionidae /dominował *Otiorrhynchus* sp./, gatunki z rodziny Scarabaeidae /chrabąszcz majowy, *Melolontha melolontha* L., gatunki koprofagiczne/ oraz sprężyki, Elateridae /głównie z rodzaju *Agriotes* i *Selatosa-*

mus/.

Inne bezkręgowce, z wyjątkiem dżdżownic, reprezentowane były w pokarmie sporadycznie. Dżdżownice zasługują na osobną uwagę. Ogólnie spotykano je w żołądkach niezbyt często /częściej na Mazowszu, w lipcu do 13 %/. Ciało ich ulega w żołądku bardzo szybkiemu strawieniu /patrz str. 3/, przez czas dłuższy pozostają jedynie szczecinki /spiculae/, których obecność można stwierdzić jedynie pod powiększeniem mikroskopowym. Fog /1963/ badając pokarm duńskich gawronów wykazał w swoim materiale obecność szczecinek dżdżownic w ponad 50 % żołądków, podczas gdy widoczne makroskopowo szczątki wystąpiły w 10 % żołądków. Podczas wykonywania niniejszej pracy nie przeprowadzono dokładnej analizy mikroskopowej umożliwiającej wykrycie omawianych fragmentów. Dlatego można przypuszczać, że rzeczywisty udział dżdżownic w diecie gawronów w Polsce jest znacznie wyższy od wykazanego.

Spośród kręgowców w 2 żołądkach znaleziono szczątki płazów, w 3 ptaków /w jednym przypadku była to kuropatwa/, w 1 szczątki prawdopodobnie osobnika należącego do rodziny Leporidae, natomiast w 59 żołądkach znajdowały się fragmenty gryzoni /Rodentia/, z dominującym zdecydowanie nornikiem zwyczajnym - *Microtus arvalis* /Pall./. Chociaż frekwencyjny udział tego gatunku nie był wysoki /średnio około 4 %/ jednakże udział wagowy, o czym będzie mowa dalej, zwłaszcza w niektórych miesiącach, był dość znaczny.

W żołądkach znajdowano ponadto różne rodzaje pokarmów pochodzenia zwierzęcego, zbierane najprawdopodobniej na śmietnikach i w bezpośrednim sąsiedztwie zabudowań ludzkich, np.

kawałki kości dużych zwierząt, kawałki gotowanego mięsa, resztki wędlin. W żołądkach z Wielkopolski znajdowano dość specyficzne szczątki zwierzęce, których dotąd nie udało się zidentyfikować. Miały one postać włóknistą, często przypominały poszarpane wnętrzności drobnych zwierząt, bez śladów kości, piór czy sierści.

W około 100 żołądkach znajdowały się skorupki jaj ptasich. Były to wyłącznie skorupki jaj drobiu, przeważnie jaj kurzych, w kilku żołądkach z Mazowsza jaj kaczych. Niektórzy autorzy, na podstawie obecności skorupki jaj w żołądkach sugerują, że gawrony niszczą jaja ptasie /Rübrig 1900, Vertse 1943/, jednakże sugestie te nie są zupełnie przekonujące. Skorupki jaj w żołądkach z Wielkopolski i Mazowsza występowały przez cały rok, znacznie częściej w miesiącach jesienno-zimowych. Były zapewne zbierane przede wszystkim na śmietnikach, głównie w celu uzupełnienia przez ptaki zapasów wapnia w organizmie. Dlatego jaj nie uznano za składnik pokarmu.

W prawie wszystkich żołądkach znajdowały się mniejsze i większe ilości gastrolitów, których również nie umieszczono w tabelach z zestawieniami składników pokarmowych. Podobnie nie potraktowano jako składnika pokarmowego takich szczątków nieorganicznych jak kawałki gumy, sznurka, folii aluminiowej czy plastikowej. Występowały one sporadycznie i zapewne trafiły do żołądków przypadkowo.

W większości krajów europejskich najczęściej zjadany pokarmem zwierzęcym są różne owady, a zwłaszcza chrząszcze /Rübrig 1900, Vertse 1943, Ejgelis 1961, Roosimaa 1961, Fog 1963, Folk, Toušková 1964, Osmolovkaja 1967/. W Wielkiej

Brytanii gawrony łowią masowo dżdżownice, larwy koziulek - Tipulidae i gąsienice motyli /Collinge 1924, Lockie 1959, Hollyoak 1972, Feare, Dunnet, Patterson 1974/. W krajach południowo-wschodniej Europy zjadane są również licznie Orthoptera /Vertse 1943, Raškevič, Dobrovolskij 1953, Rjabov 1970/. Niektórzy badacze w pokarmie gawronów spotykali regularnie gryzonie /Röhrig 1900, Gagarina 1958, Herrlinger 1966, Folk, Toušková 1964, Vertse 1943/. Bardzo ciekawych informacji na temat preferowania przez gawrony jako pokarmu różnych gatunków kręgowców, dostarcza praca Luniaka /1977/. W badaniach wolierowych stwierdził on, że gawrony zjadały bardzo chętnie drobne gryzonie wielkości myszy, natomiast zwierzęta wielkości małych zajęcy, chomiki syryjskie, Mesocricetus auratus /Waterhouse/, nie były przez nie zabijane. Przytoczone powyżej fakty przeczą pogładowi jakoby gawrony mogły zagrażać pogłowi drobnej zwierzyny łownej.

Regionalne i sezonowe zmiany składu pokarmu. Sezonowe zmiany częstości występowania różnych rodzajów pokarmu roślinnego i zwierzęcego w diecie gawronów w dwóch badanych rejonach można prześledzić w tabeli 2. Frakwencja zbóż w ciągu roku wahała się od 75 % do 100 %. W pokarmie gawronów z Wielkopolski w ciągu prawie całego roku najczęściej spotykano jęczmień i pszenicę /rys. 2/; kukurysza, a zwłaszcza owies występowały rzadziej, natomiast prawie wcale nie było żyta. Na Mazowszu nie zauważono, by jeden gatunek zboża był wyraźnie częściej zjadany niż inne. Co prawda na Mazowszu najczęściej występował jęczmień /appendix 1/, ale o tym zdecydowały dane z jednego miesiąca - maja /z tego okresu

pochodzi prawie 50 % wszystkich żołądków - tab. 1/, kiedy to jęczmień był dominującym zbożem /rys. 2/. W pokarmie z tego regionu prawie wcale nie występowała kukurydza, natomiast dość często spotykano żyto. Na Mazowszu okresowo gawrony odżywiały się ziarnami gryki, która nie była zbierana przez ptaki w Wielkopolsce.

Pewne różnice w diecie gawronów w Wielkopolsce i na Mazowszu występują również w odniesieniu do pokarmu zwierzęcego /rys. 3/. W Wielkopolsce licznie zjadane były chrabąszcze majowe, zwłaszcza ich larwy; frekwencja ich w maju wynosiła ponad 40 %. Na Mazowszu chrabąszcze zbierane były sporadycznie /appendix 2/, natomiast częściej występowała stonka ziemniaczana. Gatunek ten /spotykano wyłącznie owady dorosłe/ występował w pokarmie gawronów głównie w okresie wiosenno-letnim, ale także spotykany był w pokarmie w zimie, zwłaszcza jeżeli ptaki żerowały na świeżo zaoranych polach. Również na Mazowszu gawrony częściej łowiły ryjkowce oraz gatunki koprofagiczne z rodzaju *Geotrupes* i *Aphodius*. Sprężyki występowały zarówno w postaci owadów dorosłych jak i larw. Są one stałymi składnikami diety w ciągu prawie całego roku w obu badanych regionach kraju. Gryzonie zjadane były w różnych porach roku, z podobną częstotliwością na Mazowszu i w Wielkopolsce. Należy zwrócić uwagę, że zimy 1972/73 oraz 1973/74 były dość łagodne. Tym, między innymi, można zapewne tłumaczyć wysoki udział pokarmu zwierzęcego w diecie w miesiącach zimowych. Z drugiej strony jednak w okresie tym zwiększa się udział odpadków śmietnikowych, który to fakt w swoich opracowaniach odnotowali również niektórzy wymienieni wyżej autorzy.

Na istniejące różnice w składzie pokarmu gawronów pochodzących z dwóch sąsiadujących ze sobą regionów kraju, będzie jeszcze zwrócona uwaga w następnym rozdziale przy omawianiu stosunków wagowych między poszczególnymi składnikami diety.

Ponieważ w maju 1973 i 1974 zebranych zostało stosunkowo dużo materiałów /195 i 184 żołądków/ na tym samym, niedużym obszarze na Mazowszu /dawny powiat Grójec/ porównano frekwencję głównych składników w pokarmie gawronów w tych dwóch latach /rys. 4/. W składzie pokarmu nie zauważono wyraźnych różnic. Nie wykluczone jednak, że w przypadku dysponowania większym materiałem z innych miesięcy wystąpiłyby znacznie większe różnice. Lockie /1959/, badając pokarm piskląt gawrona, zwrócił uwagę na istnienie różnic ilościowych i jakościowych składu pokarmu w różnych koloniach w obrębie tego samego roku oraz w tych samych koloniach w różnych latach. Różnice te dotyczyły zarówno bezkręgowców jak i ziarna. Podobnego rodzaju różnice zaobserwowano w koloniach gawronów na terenie ZSRR /Solomatín 1972/ oraz w koloniach szpaków, *Sturnus vulgaris* L. na Żuławach Wiślanych /Gromadzka, Gromadzki 1977/.

4. Udział wagowy pokarmu roślinnego i zwierzęcego

Wskaźniki wagowe, lepiej niż jakiegokolwiek inne, charakteryzują proporcje ilościowe pomiędzy poszczególnymi rodzajami pokarmu. W niektórych pracach o pokarmie gawronów autorzy analizowali wagowy udział poszczególnych składników na podstawie pomiarów suchej masy lub objętości tych składników,

zawartych w żołądkach /Röbrig 1900, Folk, Toušková 1966/. Taka ocena w przypadku gatunków odżywiających się zarówno pokarmem roślinnym jak i zwierzęcym, prowadzi zawsze do zawyżenia udziału pokarmu roślinnego w stosunku do zwierzęcego, ponieważ ten ostatni jest znacznie szybciej trawiony /Röbrig 1903, Koersveld 1952, Luniak 1977/. Wg danych Röbriga np. dżdżownice zostają strawione już po 10-15 minutach, larwy chrząszczy można rozpoznawać przez 1 godz., natomiast chrząszcze dorosłe przez 1,5 godz. od momentu znalezienia się ich w żołądku. Twarde szczątki chitynowe pozostają w żołądku do 6 godz., a twarde nasiona trawione są nawet przez 15 godzin przebywania w żołądku. Podobne wyniki tempa trawienia uzyskali Koersveld /1952/ i Luniak /1977/. W oparciu o dane dotyczące szybkości trawienia gawronów, zaczerpnięte głównie z ostatniej z wymienionych publikacji, zastosowano opisaną niżej ocenę stosunków wagowych.

Przyjęto założenie, że przez 30 min. od chwili dostania się do żołądka, zwierzęta, głównie bezkręgowce, znajdują się w postaci całych lub mało rozdrobnionych okazów, bez śladów silnego nadtrawienia. Przy założeniu takim należy się spodziewać, że część bardzo delikatnych zwierząt /np. dżdżownice, muchy itp./ nie zostanie wykryta, gdyż uległy one strawieniu przed upływem tego czasu. Przyjęto, że ziarna zbóż przez pierwsze 30 min. przebywania w żołądku pozostają całe, nie rozdrobnione, a w przypadku kukurydzy, którą ptaki częściowo rozdziobują przed połknięciem, spotyka się duże, nie nadtrawione kawałki. Ponieważ w pokarmie roślinnym gawronów zdecydowanie przeważały ziarna zbóż, dla uproszczenia tylko ta

część pokarmu roślinnego została wzięta pod uwagę przy omawianiu stosunków wagowych.

W oparciu o powyższe założenia, analizie wagowej poddano tę część zawartości żołądków, która hipotetycznie dostała się do nich w ciągu ostatnich 30 minut życia ptaka. Pomimo, że w wielu żołądkach udało się określić dokładnie rodzaj zawartego w nich pokarmu, ze względu na duży stopień jego rozdrobnienia, wyłączono je z analizy wagowej. W sumie analizę wagową przeprowadzono na podstawie 852 żołądków /tab. 1/.

W czasie określania zawartości żołądków policzono ziarna zbóż oraz zwierzęta zawarte w każdym żołądku, a następnie przeprowadzono ocenę stosunków wagowych na podstawie znajomości suchej masy poszczególnych gatunków zwierząt i ziaren zbóż /materiały własne, nieopublikowane/. Liczbę okazów ziaren i zwierząt mnożono przez ich suche masy i w wyniku uzyskano suchą masę ziarna i zwierząt znajdujących się w porcji pokarmu zjedzonego przez poszczególne ptaki w ciągu 30 minut. Przyjęto, że w świeżych ziarnach znajduje się 40 % wody, natomiast w zwierzętach 60 % wody /na podstawie materiałów własnych, nieopublikowanych/ i w oparciu o to założenie przeliczano suchą masę na świeżą. Postępując w wyżej opisany sposób obliczono wagowy udział różnych rodzajów świeżego pokarmu w diecie gawronów na przestrzeni całego roku. Wyniki tych obliczeń przedstawiono graficznie na rys. 5. Gawrony zjadają średnio prawie tyle samo pokarmu roślinnego co zwierzęcego; w Wielkopolsce udział zjedzonego świeżego pokarmu roślinnego przekracza nieco 50 %, natomiast na Mazowszu wystąpiła niewielka przewaga pokarmu zwierzęcego.

Dla lepszego zilustrowania udziału pokarmu roślinnego i zwierzęcego w diecie gawronów obliczono ich stosunek w kolejnych okresach roku. Dokonano tego drogą zsumowania ciężarów suchego pokarmu /roślinnego i zwierzęcego/ we wszystkich analizowanych żołądkach w kolejnych miesiącach /tab. 3/. Na Mazowszu gawrony zjadały więcej pokarmu zwierzęcego niż roślinnego w większości miesięcy, natomiast w Wielkopolsce przewaga pokarmu zwierzęcego była wyraźna tylko w miesiącach wiosenno-letnich, od maja do lipca.

Stosunki wagowe pomiędzy poszczególnymi gatunkami zbóż są zupełnie odmienne w Wielkopolsce i na Mazowszu /rys. 6/. Zmiany udziału wagowego wykazują nieco podobne tendencje jak zmiany frekwencji. Gawrony w Wielkopolsce latem zjadały najwięcej jęczmienia, jesienią i zimą pszenicy, w maju i czerwcu kukurydzy. Na Mazowszu jesienią wagowo w pokarmie dominowało żyto, a w pozostałych okresach udział innych gatunków zbóż był bardzo różny, z pewną przewagą jęczmienia wiosną i pszenicy latem.

Podobnie duże zróżnicowanie stosunków wagowych wystąpiło w przypadku pokarmu zwierzęcego. Udział wagowy zwierząt powszechnie uważanych za szkodniki w agrocenozach /rys. 7/ w pokarmie gawrona jest dość znaczny. W miesiącach wiosennych i wczesnoletnich dochodzi on do ponad 80 % a nawet w niektórych miesiącach zimowych osiąga dość wysokie wartości. Wąwo w całym materiale dominował nornik. W Wielkopolsce najczęściej spotykano go w kwietniu, czerwcu i lipcu, na Mazowszu w marcu i wrześniu. Największy z kolei udział wagowy miały sprząyki, zwłaszcza na Mazowszu. Przeważały larwy, głównie

z rodzajów *Selatosomus* i *Agriotes*. Gatunki należące do tych rodzajów występują przede wszystkim na terenach z dużą ilością gleb lekkich piaszczystych /Giljarov 1958, Dolin 1965/, a takich jest więcej na Mazowszu. Liczba larw w jednym żołądku dochodziła nawet do 95 sztuk. Udział sprzążków był szczególnie znaczny w miesiącach jesienno-zimowych. W okresie tym dużo pokarmu zwierzęcego zbierane było przez gawrony na polach w trakcie orki lub świeżo zaoranych. Stąd w pokarmie te duże ilości larw sprzążków oraz innych owadów przebywających w tym czasie w glebie /pędraki chrabąszczy, stonka ziemniaczana/. W Wielkopolsce w miesiącach od stycznia do czerwca gawrony zbierały chrabąszcze, zwłaszcza duże ilości ich larw. W maju, a więc w okresie karmienia piskląt, udział wagowy pędraków chrabąszczy dochodził do 50 % całego pokarmu zwierzęcego /w jednym żołądku spotykano do 20 pędraków/. Wagowy udział stonki ziemniaczanej nie był duży, ogólnie większy w materiałach z Mazowsza /najwyższy w czerwcu/. W pokarmie gawronów z tego terenu w lipcu spotkano bardzo licznie chrząszcze *Hoplia graminicola* F. /do 150 sztuk w jednym żołądku/, a w lutym wystąpiły większe ilości larw *Tipulidae*. *Tipulidae* wchodziły w skład diety ptaków z obu regionów i w różnych okresach, ale w niedużych ilościach. Spośród innych owadów występowały regularnie larwy *Lepidoptera*, jednakże wagowy ich udział nie przekraczał średnio paru procent. Wspomniano już wcześniej, że w pokarmie gawronów dość często spotykano gatunki koprofagiczne z rodzaju *Aphodius* i *Geotrupes*. W Wielkopolsce gawrony zjadały więcej chrząszczy *Aphodius* sp., a na Mazowszu więcej *Geotrupes* sp. Spośród biegaczowatych, których

udział w niektórych miesiącach dochodził najwyżej do 13 % /maj, na Mazowszu/, najwięcej zjadanych było chrząszczy z rodzaju *Ophonus*. Inne gatunki i grupy owadów oraz bezkręgowce, stanowiące resztę pokarmu, występowały w niewielkich ilościach. Nie analizowano udziału wagowego dżdżownic ze względu na omówione uprzednio wątpliwości metodyczne oraz części pokarmu zbieranego na śmietnikach i niewiadomego pochodzenia.

Przeprowadzona ocena udziału wagowego poszczególnych składników pokarmu gawronów wykazała, że obraz pokarmu uzyskany na podstawie analizy frekwencji jest zbliżony do obrazu otrzymanego w wyniku analizy wagowej w tych przypadkach, kiedy porównywane składniki pokarmowe nie różnią się znacznie między sobą wielkością i ilością egzemplarzy. Tak jest w przypadku zbóż /rys. 2 i rys. 6/. Natomiast w przypadku zwierząt, wśród których poszczególne gatunki różnią się bardzo wielkością, a więc i wagą, charakterystyka udziału poszczególnych składników w pokarmie, przeprowadzona w oparciu o te dwie metody, dała dwa dość różniące się między sobą obrazy /rys. 3 i rys. 7/.

Frekwencja jest wskaźnikiem stosunkowo łatwym do uzyskania i podawanym najczęściej w tego typu opracowaniach. Wskaźnik ten jednakże informuje tylko o wystąpieniu lub braku danego składnika, bez uwzględnienia jego ilości. Oparcie się przy ocenie rzeczywistego udziału różnych składników pokarmu tylko na analizie frekwencyjnej, w przypadku gawrona, który żywi się pokarmem zarówno roślinnym jak i zwierzęcym, doprowadzić może do niewłaściwych wniosków. Udział pokarmu roślinnego, znacznie dłużej trawionego od zwierzęcego, w takiej

ocenie będzie zawsze zawyżony. Podobnie byłoby w przypadku określania udziału wagowego czy objętościowego wszystkich składników występujących w analizowanej treści żołądków. Takie analizy, dokonywane przez niektórych autorów /np. Folk, Toušková 1966/ wykazały również znaczną przewagę pokarmu roślinnego.

Zastosowana w pracy metoda oceny stosunków wagowych wydaje się dość wiernie odzwierciedlać rzeczywiste stosunki pomiędzy różnymi rodzajami pokarmu, przy uwzględnieniu różnej szybkości trawienia pokarmu roślinnego i zwierzęcego.

5. Zapotrzebowanie pokarmowe gawronów

5.1. Osobnicze zapotrzebowanie pokarmowe

Znajomość ilości zjadanego pokarmu przez jakikolwiek gatunek zwierzęcia, jest bardzo istotnym elementem w ocenie jego roli w danym siedlisku. Badanie zapotrzebowania pokarmowego ptaków w ich naturalnym warunkach jest często bardzo trudne, choćby ze względu na ich dużą ruchliwość, zaś przy badaniach typu wolierowego zawsze istnieją wątpliwości dotyczące odnoszenia otrzymanych wyników do warunków naturalnych.

Ptaki dorosłe. Zapotrzebowanie pokarmowe czyli konsumpcja /Petrušewicz, Macfadyen 1970/ dorosłych gawronów w Polsce była w ostatnich latach oceniana przez Luniaka /1977/. Praca ta dotyczy jednak tylko ptaków zimujących i przeprowadzona była w warunkach hodowli wolierowej. Próba najpełniejszej oceny konsumpcji gawronów w warunkach naturalnych w różnych porach roku dokonana została w Szkocji przez Feare, Dunnet

i Patterson /1974/. Badacze ci dane swoje zebrali na podstawie obserwacji żerujących gawronów, prowadzonych przez lornetkę, podczas których określano ilość i rodzaj zbieranego przez ptaki pokarmu. Zastosowanie takiej metody było możliwe dzięki specyfice badanego terenu i żerowania ptaków. Wobec tego, że cytowana praca dotyczy innej populacji gawronów /Busse 1969/, odległych od Polski terenów oraz, że metodyka jaką posługiwano się przy jej wykonaniu nie jest możliwa do zastosowania u nas, w pracy niniejszej obliczono wielkości zapotrzebowania pokarmowego ptaków dorosłych w oparciu o odmienne założenia dla całego cyklu rocznego populacji. Dzięki znajomości proporcji wagowych między podstawowymi składnikami pokarmu gawrona określono ilość konsumowanego przez niego pokarmu roślinnego i zwierzęcego w różnych okresach roku.

Obliczenia zapotrzebowania pokarmowego dokonano przy pomocy zaproponowanych przez Kendeigh et all. /in press/ równań wyprowadzonych przy uwzględnieniu całej aktualnej wiedzy o bioenergetyce ptaków, a pozwalających na obliczenie dobowego zapotrzebowania energetycznego - DEB. Obejmuje ono wszystkie energetyczne koszty życia ptaka na swobodzie z wyjątkiem kosztów migracji. Jego wielkość dla Passeriformes jest określona następującymi równaniami osobno dla okresu lęgów i pierzenia i osobno dla pozostałej części roku:

1. dla okresu lęgowego i pierzenia:

przy tem.zewn. 30°C; $\log DEB = 0.2168 + 0.621 \log W$

przy temp.zewn. 0°C; $\log DEB = 0.7601 + 0.530 \log W$

2. dla pozostałej części roku:

przy temp.zewn. 30°C; $\log \text{DEB} = 0.2259 + 0.621 \log W$

przy temp.zewn. 0°C; $\log \text{DEB} = 0.6669 + 0.530 \log W$

Dzienne zapotrzebowanie energetyczne gawronów o danym ciężarze ciała /W/, w danych warunkach temperatury zewnętrznej obliczono w oparciu o istniejącą prostoliniową zależność DEB od temperatury /Kendeigh 1969/. Do obliczeń przyjęto średnie ciężary ciała gawronów w poszczególnych miesiącach /Jabłoński in press b//, oraz średnie miesięczne temperatury w Wielkopolsce i na Mazowszu /Kwiecień, Tarnowska 1974/ /tab. 4/.

Na podstawie dobowego zapotrzebowania energetycznego oraz wartości współczynnika przyswajalności pokarmu / = wsp. asymilacji - Petruszewicz, Macfadyen 1970/ można obliczyć zapotrzebowanie pokarmowe. Ponieważ wyznaczone DEB nie uwzględnia kosztów wędrówki, na podstawie zaproponowanego przez Tuckera /1971, cyt. Kendeigh et all. in press/ równania i po przyjęciu założeń dotyczących przelotu dziennego obliczono przypuszczalny energetyczny koszt przelotu gawronów o znanej wadze na określoną odległość /tab. 5/.

Gawrony z polskich terenów lęgowych lecąc na zimowiska jesienią i wracając z nich wiosną przelatują dystans około 1250 km /Busse 1969/. Odległość tę ptaki pokonują etapami. Na podstawie opracowania jesiennej wędrówki ptaków krukowatych na terenie Polski /Wieloch in prep./ przyjęto, że dziennie gawrony przebywają etap długości 60 km, choć oczywistym jest, że długość kolejnych etapów będzie różna w zależności choćby od warunków atmosferycznych czy wielkości zasobów pokarmowych spotkanych na trasie wędrówki. Przy powyższym za-

7/23

łożeniu, na zimowiska oddalone o 1250 km gawrony leciałyby 21 dni. Z materiałów wiadomości powrotnych, znajdujących się w Stacji Ornitologicznej IZ PAN wynika, że wędrówka jesienna gawronów na zimowiska trwa około 3-4 tygodni, co potwierdziłoby słuszność powyższego założenia. Wiadomo, że wędrówka wiosenna ptaków trwa krócej od jesiennej, a więc podczas kolejnych etapów ptaki muszą pokonywać dziennie większe odległości niż jesienią. Jednakże z powodu braku informacji o wiosennej wędrówce gawronów przyjęto dla okresu wiosennej i jesiennej migracji taki sam dzienny dystans. Przyjęto również dla uproszczenia obliczeń średni ciężar ptaków wędrujących równy 500 g. Wg Jabłońskiego /in prep./ ciężary gawronów wędrujących zarówno wiosną jak i jesienią wynoszą powyżej 500 g, ale z drugiej strony w wędrówce biorą udział również ptaki młode, które w okresie poprzedzającym wędrówkę jesienną są znacznie lżejsze od ptaków starych /ważą poniżej 450 g/ i różnica ta zapewne utrzymuje się podczas wędrówki.

Po uwzględnieniu tych wszystkich założeń obliczono, że gawrony żerując w trakcie pokonywania kolejnych etapów wędrówki, muszą dziennie zgromadzić 11 g tłuszczu, czyli zjeść dodatkowo, w stosunku do okresu przed wędrówką, taką ilość pokarmu, która odpowiada wartości 88 kcal /tab. 5/.

Uwzględniając wartość współczynnika przyswajalności w wysokości 0,75 /Kendeigh et all. in press, Tomek in press/ oraz dodając w okresach wędrówki jesiennej i wiosennej dodatkowe koszty, wyznaczono zapotrzebowanie pokarmowe gawronów w ciągu całego roku /tab. 6/. W oparciu o to obliczono następnie ile energii pobranej w pokarmie w ciągu jednego dnia jest pocho-

7/24

dzenia roślinnego, a ile zwierzęcego. Tych ostatnich obliczeń dokonano przy zastosowaniu następującego układu równań:

$$ZP = xa + yb$$

$$\frac{x}{y} = k$$

gdzie ZP - zapotrzebowanie pokarmowe wyrażone w kaloriach

a - wartość kaloryczna 1 g suchego pokarmu zwierzęcego
= 5,5 kcal/g[✱]

b - ta sama wartość dla ziarna zbóż = 4,3 kcal/g[✱]

x - zjedzony pokarm roślinny w g suchej masy

y - zjedzony pokarm zwierzęcy w g suchej masy

k - stosunek suchej masy pokarmu zwierzęcego do
roślinnego /tab. 3/.

Po rozwiązaniu powyższego układu równań, a więc po obliczeniu ilości suchego pokarmu roślinnego i zwierzęcego zjedzonego przez gawrony w ciągu jednego dnia w poszczególnych miesiącach, w oparciu o przyjętą zawartość wody w pokarmie, obliczono ilości zjedzonego świeżego pokarmu roślinnego i zwierzęcego /tab. 7/. Jeden gawron zjada dziennie, w zależności od pory roku, od 10 do 70 g ziarna i 15 do 70 g zwierząt. Wartości te są nieco różne dla Wielkopolski i Mazowsza. Na Mazowszu jak wspomniano, większy jest udział w pokarmie szczątków zwierzęcych. Zarówno w Wielkopolsce jak i na Mazowszu spożycie ziarna przez gawrony przypada na miesiące od października do marca. W Wielkopolsce w tym czasie zjadany jest przede wszystkim jęczmień i pszenica, Na Mazowszu

✱ dane kaloryczne przyjęto wg materiałów pracowni Bioenergetycznej Instytutu Ekologii PAN oraz Zakładu Agroekologii PAN

7/25

do tych dwóch gatunków zbóż dochodzi jeszcze żyto. Najwięcej pokarmu zwierzęcego gawrony zjadają od marca do lipca, w sierpniu ilość jego znacznie się zmniejsza, a w Wielkopolsce jeszcze gwałtowniej spada. Jednakże wyniki z miesięcy od lipca do października należy traktować z dużą rezerwą, ze względu na niewielki materiał zebrany z tego okresu /tab. 1/. W miesiącach zimowych udział pokarmu zwierzęcego w diecie gawronów znowu wzrasta. Na ten znaczny udział zwierząt w pokarmie w zimie miały zapewne wpływ wyjątkowo łagodne zimy 1972/73 i 1973/74, umożliwiające prowadzenie różnych prac polowych, podczas których gawrony mogły zdobywać pokarm zwierzęcy. W przypadku wystąpienia o ostrzejszych zim wzrasta udział w pokarmie odpadków śmietnikowych /Jirsík 1941, Vertse 1943, Folk, Beklova 1971/.

Przedstawiony sposób obliczenia konsumpcji /tab. 4-6/ został oparty na różnych założeniach, zupełnie innych od założeń innych badaczy oceniających zapotrzebowanie pokarmowe gawronów /Feare, Dunnet, Patterson 1974, Luniak 1977/. Mimo to obliczone wartości nie różnią się bardzo od podawanych w cytowanych pracach. Są obliczone bardziej precyzyjnie dla różnych pór roku /w stosunku np. do danych Luniaka/ i to pozwalałoby mniemać, że uzyskane wartości konsumpcji na drodze obliczenia całkowitego zapotrzebowania energetycznego, są bardzo prawdopodobne.

Pisklęta. Konsumpcję piskląt omówiła Tomek /in press/ w pracy o budżecie energetycznym piskląt gawrona. Na podstawie przedstawionego tam materiału, obliczono energetyczne zapotrzebowanie pokarmowe piskląt w pięciodniowych odcinkach

7/26

czasu przebywania w gnieździe, a następnie przeliczono na jednostki wagowe w sposób opisany dla ptaków dorosłych /tab. 8/. Z pracy Tomek wynika, że pokarm piskląt pod względem składu gatunkowego jest podobny do ptaków dorosłych, jednakże wagowo udział ziarna w diecie piskląt jest znacznie mniejszy /tab. 3/. Jedno pisklę w okresie przebywania w gnieździe otrzymuje około 35 g pokarmu roślinnego /ziarna/ i około 1750 g pokarmu zwierzęcego /głównie owadów/.

5.2. Zapotrzebowanie pokarmowe populacji lęgowej

O zapotrzebowaniu pokarmowym populacji ptaków w danym okresie decydują głównie dwie wartości: liczbowy stan populacji i wartość osobniczej konsumpcji ptaków wchodzących w skład tej populacji. Ponieważ na terenie naszego kraju w ciągu roku istnieje kilka grup gawronów, należących do różnych populacji /populacja lęgowa, populacja wędrująca itd/, w różnych okresach ptaki te spotykamy w różnej liczebności. Na obecnym etapie znajomości omawianego gatunku na terenie całego kraju, najlepiej opracowana jest liczebność populacji lęgowej w momencie przystępowania do lęgów /Józefik, in press/. Dlatego omówiony niżej prosty schemat zapotrzebowania pokarmowego sporządzono przede wszystkim z myślą o populacji lęgowej /przebywającej na terenie naszego kraju od marca do września/, ze względu na możliwość powiązania ze sobą informacji o zapotrzebowaniu pokarmowym ptaków z już dostępnymi w literaturze danymi dotyczącymi liczebności /rys. 8/.

Na stan liczbowy populacji wyjściowej gawronów, to jest w momencie przystępowania do lęgów /początek marca/, składa

7/24

się liczba ptaków biorących bezpośredni udział w rozrodzie oraz liczba ptaków trzymających się w pobliżu kolonii lęgowych, a nie biorących udziału w lęgach tzw. rezerwa populacyjna /Von Haartmann 1971/. Na Mazowszu, wg danych Jabłońskiego /in prep/, 11 % gawronów /średnia z dwóch lat/ nie bierze udziału w rozrodzie. Liczba ptaków w populacji podlega ciągłej redukcji. Zapotrzebowanie pokarmowe populacji w czasie od przylotu ptaków do kolonii aż do wylęgu piskląt, czyli w marcu i kwietniu, będzie iloczynem liczebności /po uwzględnieniu redukcji/ i wartości konsumpcji osobniczej w tym okresie. W ostatnich dniach kwietnia i pierwszych dniach maja wylęgają się pisklęta, więc do konsumpcji gawronów starych dochodzi konsumpcja piskląt, a po ich wylocie z gniazd konsumpcja ptaków młodych. Osobnicze zapotrzebowanie pokarmowe ptaków młodych jest niższe w porównaniu z ptakami starymi /tab. 6 i 7/, liczebność młodych po upuszczeniu gniazd ulega silnej redukcji /Busse 1963, Jabłoński in prep/. Dlatego zapotrzebowanie pokarmowe części populacji składającej się z ptaków młodych jest znacznie mniejsze od zapotrzebowania ptaków starych w tej populacji. Po zsumowaniu wartości skonsumowanego pokarmu przez całą populację w kolejnych okresach dochodzimy do całkowitej konsumpcji w całym badanym okresie.

Na schemacie zapotrzebowania pokarmowego populacji lęgowej gawronów w kolejnych miesiącach, zaznaczono omówione wyżej elementy składowe /rys. 8/. Ten sposób powiązania ze sobą wartości zapotrzebowania pokarmowego z informacji o liczebności daje możliwość oceny ilości pokarmu zjadanego przez określoną ilość ptaków w danym czasie i na danej po-

7/28

wierzchni. Wypełnienie rysunku konkretnymi danymi liczbowymi /za stan wyjściowy populacji przyjęto teoretyczną 1 wyjściową parę ptaków przystępujących do lęgów + 11 % - 0. 22 ptaki nie biorących udziału w rozrodzie/, pozwoliło ocenić, że para lęgowa, w okresie jej przebywania na Mazowszu /od marca do września/, wraz ze swoim potomstwem i rezerwą populacyjną, zjada około 32 kg zwierząt i 12 kg pokarmu roślinnego /tab. 9/. W zależności od liczebności gawronów, różnej w różnych okresach, można powyższe obliczenia przeprowadzić dla innych obszarów, a to stanowi bardzo ważny element przy ocenie roli gatunku w agrocenozach.

6. Podsumowanie i wnioski

Gawrony przez cały rok odżywiają się zarówno pokarmem roślinnym jak i zwierzęcym. Wśród pokarmu roślinnego najczęściej występuje ziaren zbóż; w zależności od pory roku i regionu kraju dominują w pokarmie różne ich gatunki.

Pokarm zwierzęcy gawronów stanowią przede wszystkim owady. Gatunkiem dominującym pod względem częstości występowania jest stonka ziemniaczana, natomiast wagowo przeważają w pokarmie larwy sprzążek, owady koprofagiczne, pędraki chrabaszczy oraz gryzonie z nornikiem jako dominatem. Podobnie jak w przypadku pokarmu roślinnego poszczególne gatunki, czy grupy gatunków, występują w diecie gawronów w różnych ilościach w różnych porach roku i regionach kraju.

Dzienne zapotrzebowanie pokarmowe jednego gawrona w zależności od pory roku, wynosi od 10 do 70 g ziarna oraz 15 do 70 g pokarmu zwierzęcego. Zapotrzebowanie pokarmowe jest

7/29

najwyższe w okresie wędrówki.

Jedno pisklę gawrona w okresie przebywania w gnieździe zjada około 35 g pokarmu roślinnego i 1750 g pokarmu zwierzęcego.

Jedna para gawronów w okresie przebywania na swoim terenie lęgowym od marca do września, wraz ze swym potomstwem, zjada około 12 kg ziarna i 32 kg pokarmu zwierzęcego.

Największe spożycie ziarna przez gawrony przypada na miesiące od października do marcaę najwięcej pokarmu zwierzęcego zjadają ptaki od marca do lipca.

Przedstawione wyniki dowodzą, że w naszych agrocenozach gawron nie może być uznawany powszechnie za gatunek szkodliwy. Badania wybiórczości środowiskowej gawronów wykazały, że najchętniej zbierają one pokarm na łąkach i pastwiskach /Jabłoński in press. a/, Jakubiec in prep./. Inne siedliska, w tym pola uprawne, penetrowane są przez nie z mniejszą częstotliwością, różną w różnych porach roku i regionach kraju.

Ziarno zbierane jest przez gawrony przez cały rok, jednakże nie we wszystkich okresach jest to sprzeczne z interesami człowieka. W kolejnych okresach roku ziarno ma zmienny udział w całym pokarmie i zbierane jest w różnych siedliskach. Ogólnie pola uprawne najsilniej penetrowane są w miesiącach jesiennych /ścierniska, podorywki, zasiewy, niskie oziminy/, kiedy liczebność gawronów bardzo wzrasta w związku z jesienną wędrówką. Wagowy udział zboża w diecie ptaków jest wtedy dość wysoki. Ponieważ okres ten zbiega się z terminami siewów zbóż ozimych, masowe żerowanie gawronów na zasiewach mo-

że wywołać szkody. Z drugiej jednak strony wstępne obserwacje nad wpływem intensywności żerowania gawronów w zasiewach na wysokość plonów wykazały, że zarówno masowa penetracja zasiewów żyta na Mazowszu /gleby piaszczyste V-IV klasy/ jak i pszenicy na Żuławach Wiślanych /mady/ nie odbiła się istotnie na ostatecznym plonie. Ziarno wysiewane jest zwykle w nadmiarze, zwłaszcza na polach wielkołanowych, a poza tym siane odpowiednio głęboko staje się trudno dostępne dla ptaków /Jabłoński in prep., Pinowski in prep/. Gawrony zbierają dość duże ilości ziarna w sierpniu /żniwa, siew poplonów/ oraz zimą /wokół zabudowań, na przydrożach, przy stogach itp./. Wiosenny wzrost udziału zbóż w pokarmie /marzec/ może być wywołany żerowaniem ptaków częściowo na wiosennych zasiewach. Istnieje wtedy możliwość wystąpienia lokalnych szkód w rejonach intensywnej wędrówki wiosennej czy w sąsiedztwie dużych kolonii.

Bardzo znamienne są ankietowe opinie kilku tysięcy rolników na temat szkodliwości gawronów w uprawach rolnych w Polsce w ciągu roku /Olech 1973/. Z wypowiedzi ankietowych wynika, że większe szkody występują tylko lokalnie w czerwcu i lipcu w zasiewach kukurydzy i poplonów /mieszanek paszowych/, najniższe natomiast jesienią. Ponad 60 % ankietowanych rolników uważa szkody wyrządzane przez gawrony za nieistotne. Ogółem większe szkody notowane są na wschodzie i południowym wschodzie kraju, na terenach o najwyższych zagęszczeniach ptaków zarówno w okresie lęgowym /Józefik in press/ jak i w czasie wędrówki jesiennej /Wieloch in prep./.

Charakterystyczne są również wypowiedzi ornitologów

radzieckich o pożyteczności omawianego gatunku w rejonach o największym jego zagęszczeniu i jednocześnie wysokiej produkcji zbóż i kukurydzy /Raškevic, Dobrovolskij 1953, Budičenko 1957, Ejgelis 1961/.

Żerując na polach uprawnych i w siedliskach trawiastych gawrony zjadają duże ilości zwierząt, uważanych z punktu widzenia rolnictwa za szkodniki /sprężyki, stonka ziemniaczana, chrabaszcz majowy, nornik/. Według Ejgelis /1961/ bardzo wyraźnie reagują one na ilościowe zmiany wśród owadów glebowych i żerują gromadnie w miejscach ich ogniskowych pojawów. Badania wolierowe Luniaka ¹⁹⁷⁷ /~~in press~~/ dowiodły, że drobne gryzonie są dla gawronów bardzo atrakcyjnym pokarmem. W okresie masowego pojawu nornika w Wielkopolsce w 1966 roku obserwowano wielokrotnie stada gawronów polujące na te gryzonie w miejscach ich występowania. Na fakt redukowania liczebności norników przez gawrony, zwłaszcza w okresach masowych pojawów, zwraca również uwagę Goszczyński /1976/. W przedstawionym opracowaniu wagowo udział szkodników w pokarmie zwierzęcym dochodził okresowo do 80 %.

W okresie nadmiernej pestycyzacji naszych agrocenoz duże zdolności redukowania liczebności populacji szkodników upraw przez gawrony mają ogromne znaczenie dla ochrony środowiska. Gatunek ten jest ważnym czynnikiem regulacji biocenotycznej w agrocenozach. W sytuacji wyraźnego spadku liczebności gatunku na znacznych obszarach, pilny staje się problem ochrony gawrona, zwłaszcza populacji lęgowej.

6. Piśmiennictwo

1. Adamkiewicz W. 1954. Gawron - wróg zajęcy. *Łowiec Polski*. 11 : 15.
2. Busse P. 1963. Wyniki obrączkowania ptaków w Polsce. Rodzina Corvidae. *Acta orn.* 7,7 : 189-220.
3. Busse P. 1969. Wyniki obrączkowania ptaków krukowatych, Corvidae Europy. *Acta orn.* 11, 8: 263-328.
4. Budičenko A.S. 1957. Ob ekologii i chozjajstvennomu značeniiju grača v rajonach polezaščitnogo lesonasazdenija. *Zool. žurn.* 36,9: 1371-1381.
5. Collinge W.E. 1924. The food of some British wild birds. A study in economic ornithology.
6. Dolin V.G. 1965. Okologie und Bekämpfung der Drahtwürmer in der Ukraina. *Proc. XIIth Int. Congr. of Entomol.* London, p. 562.
7. Ejgelis J.K. 1961. Pitanie i chozjajstvennoe značenie graca /*Corvus frugilegus* L./ v uskovijach Belogrodskoj oblasti, R.S.F.S. *Zool. žurn.* 40,6 : 888-889.
8. Feare C.J., Dunnet G.M., Patterson I.J. 1974. Ecological studies of the rook /*Corvus frugilegus* L./ in north-east Scotland: food intake and feeding behaviour. *J. appl. Ecol.* 11,3 : 867-896.
9. Fog M. 1963. Distribution and food of the Danish rooks. *Comm. Vildbiol. St. Kal.* 33 : 63-109.
10. Folk Č., Toušková J. 1966. Potrava havrana polního, *Corvus frugilegus* v předhnízdním a hnízdním období. *Zool. Listy*. 15, 1 : 23-32.

11. Folk Č., Beklova M. 1971. Die Winternahrung der Saatkrähe, *Corvus frugilegus* L. im Städtischen Milieu. Zool. Listy. 20, 4: 357-363.
12. Gagarina T.A. 1958. O razmeščenii i pitanii grača v delte Volgi. Uč. zap. Moskov. gosud. inst. 84, 7: 237-255.
13. Giljarov M.S. red. 1964. Opredelitel' obitajuščich v počve ličínok nasekomych. Moskva 919 pp.
14. Golovanowa E. 1972. K charakteru poleznoj i vrednoj dejatel'nosti ptic. VII Prib. Ornit. Konf. Riga.: 34.
15. Goszczyński J. 1976. Regulacja liczebności nornika zwyczajnego - *Microtus arvalis* /Pall./ przez zespół drapieżnych ptaków i ssaków. Wiad. Ekol. 22,3: 255-264.
16. Gromadzka J., Gromadzki M. 1977 Skład pokarmu piskląt szpaka, *Sturnus vulgaris* L. na Żuławach Wiślanych. Acta orn. 19.
17. von Haartmann L. 1971. 9. Populations dynamics /w: Avian Biology, vol. 1. D.S.Farner., J.R. King Eds./. New York and London: 391-459.
18. Herrlinger E. 1966. Ein Beitrag zur Nahrungs Biologie in Marchfeld Überwinternder Saatkrähen /*Corvus frugilegus*/. Egretta. 9, 2: 55-60.
19. Holyoak D. 1972. Food of the rook in Britain. Bird Study, 19, 2: 53-68.
20. Jabłoński B. in press. a/. Stopień penetracji środowiskowej *Corvus frugilegus* L. w nizinnej części Polski. Acta orn.
21. Jabłoński B. in press. b/. Zmiany wagi *Corvus frugilegus* L. w cyklu rocznym na terenach nizinnej części Polski. Acta orn.

7/34

22. Jabłoński B. in prep. Dynamika liczebności i stopień redukcji Corvidae w nizinnej części Polski. II Gawron.
23. Jakubiec Z. in prep. Zagęszczenie i dynamika populacji gawrona /*Corvus frugilegus* L./ w krajobrazie rolniczym Wielkopolski.
24. Jirsík J. 1952. Příspěvek k řešení vztahu havrana polního /*Corvus f. frugilegus* L./ k polnímu hospodarství a myslivosti. Zool. Entomol. Listy. 1: 158-170.
25. Józefik M. in press. Występowanie gawrona, *Corvus frugilegus* L. w Polsce. Acta orn.
26. Kendeigh S. C. 1969. Energy responses of birds to their thermal environments. Wilson Bull. 81, 4: 441-449.
27. Kendeigh S.C., Dolnik V. R., Gavrilov V.M. in press. V. Bioenergetics /w: Granivorous birds: their role and control. IBP Synthesis volume. J. Pinowski and S.C. Kendeigh Eds./ . Cambridge University Press.
28. Koersveld E.V. 1951. Difficulties in stomach analysis. Proc. 10th Int. Orn. Congr. 1950: 592-594.
29. Kwiecień K., Tarnowska S. 1974. Warunki klimatyczne województwa gdańskiego /w: Studium geograficzno-przyrodnicze i ekonomiczne województwa gdańskiego/. Gdańsk: 91-143.
30. Lockie I.O. The food of nestling rooks near Oxford. Brit. Birds. 52, 10-11: 332-334.
31. Luniak M. 1977. Konsumpcja gawrona, *Corvus frugilegus* L. w warunkach woliery. Acta orn. 19,
32. Malmberg T. 1973. Pesticides and the rook *Corvus frugilegus* L. in Scania, Sweden between 1955 and 1970. Oikos. 24: 377-387.

7/35

33. Murton R.K. 1971. Man and birds. London, 364 pp.
34. Osmolovskaja V.J. 1972. Osobennosti pitaniya grača i ego ekologičeskaja plastičnost' /k metodike sbora i obrabotki materiala/. Biul. mosk.o-va i-spyt. prir. Otd. biol. 77, 4: 75-85.
35. Petruszewicz K., Macfadyen A. 1970. Productivity of terrestrial animals, principles and methods. IBP Handbook No. 13, 190 pp.
36. Pękała R. 1954. Gawron jest szkodnikiem. Łowiec Polski. 11: 15.
37. Pinowski J. 1956. Gospodarcze znaczenie gawrona /Corvus frugilegus L./. Ekol. Pol., B. 2, 2: 109-117.
38. Pivar G. 1965. Bologoško ekonomski značaj vrane gračca /Corvus frugilegus L./ za rataraske kulture na područji istočne Slavonije. Larus. 16-18: 159-280.
39. Raškevič N.A., Dobrovolskij B.W. 1953. Ob ekologii i značenii grača v uslovijach chozjajstva osvoivšego travopolnuju sistemu zemledelija. Zool. žurn. 32, 6: 1242-1250.
40. Rjabov V.F. 1970. K biologii vranovych Kustanajskoj oblasti. 1. Biologija grača. Vestnik mosk. univ. S.VI. Biologija. 1: 26-33.
41. Roosimaa U. 1961. O pitanii nekotorych vranovych v Eston-skoj SSR. Eregodn. obšč. estestvo. ispyt. prir. A.N.Est. SSR.: 54: 196-215.
42. Rürig G. 1898. Untersuchungen über die Nahrung der Krähen. Ber. Landwirtschaft. Inst. Univ. Königsberg.

43. Rörig G. 1900. Die Krähen Deutschlands und ihre Bedeutung für Land- und Forstwirtschaft. Arb. Biolog. Abt. Land- und Forstwirtschaft. 1, 3: 285-391.
44. Rörig G. 1903. Untersuchungen über die Verdaulichkeit verschiedener Nahrungsstoffe in Krähenmagen. Orn. Monatschrift. 28: 470-477.
45. Samorodov A.V. 1935. Grač - materiały po biologii i selskochozjajstvennomu značeniju. Biul. mosk. o-va istyt. prir. Otd. biol. 44: 7-8.
46. Solomatin A.O. 1972. O prisposoblenijach grača k prirodnoj srede. Biul. mosk. o-va ispyt. prir. Otd. biol. 77, 5: 65-76.
47. Tomek T. in press. Budżet energetyczny piskląt gawrona.
48. Vertse A. 1943. Verbreitung und Ernährungsweise der Saatkrähe sowie deren landwirtschaftliche Bedeutung in Ungarn. Aquila. 50: 208-248.
49. Wieloch M. in prep. Jesienna wędrówka ptaków krukowatych na terenie Polski.

Tabela 1. Liczba żołądków gawronów poddanych analizie składu pokarmu
 a - liczba żołądków uwzględnionych przy analizie frekwencji
 b - liczba żołądków uwzględnionych przy analizie wagowej

Region kraju	M i e s i ą c e												Razem	
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
Wielkopolska	a	47	50	50	47	218	75	8	13	8	8	61	31	616
	b	32	32	33	37	112	47	7	11	5	6	41	26	389
Mazowsze	a	39	13	32	112	481	219	22	9	12	12	51	33	1035
	b	18	8	17	29	202	114	8	6	9	6	24	21	462
Razem	a	86	63	82	159	699	294	30	22	20	20	112	64	1651
	b	50	40	50	66	314	161	15	17	14	12	65	47	851

Tabela 2. Frekwencja różnych składników pokarmu gawronów w ciągu roku
x - frekwencja poniżej 5

Rodzaj pokarmu	Wielkopolska												Mazowsze												
	mięsiące												mięsiące												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	XI	XII	\bar{x}	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	\bar{x}
POKARM ROŚLINNY																									
nasiona roślin uprawnych	100	98	94	96	89	79	75	100	7	92	94	91	87	85	91	83	89	77	77	68	92	100	92	76	86
nasiona innych roślin /w tym chwastów/	x	x	x	x	x	x	-	-	-	-	10	x	18	23	6	x	5	6	x	-	-	-	8	13	6
kłącza podziemne roślin	11	12	36	x	x	-	-	-	-	10	16	7	23	23	16	x	-	-	-	-	-	8	12	19	x
części inne i niezidentyfikowane /w tym owoce, rośl. okopowe/	x	x	-	x	x	x	-	-	-	-	-	x	5	8	6	10	7	27	9	5	-	-	6	8	10
POKARM ZWIERZĘCY																									
dżdżownice - Lumbricidae	-	-	x	9	x	x	-	8	-	7	-	3	-	8	-	10	10	7	13	-	-	8	x	x	8
owady - Insecta	40	54	46	81	88	80	88	69	25	52	48	70	51	46	44	79	81	81	82	63	50	75	43	43	76
muchówki - Diptera	19	20	8	9	11	16	38	31	25	18	23	15	15	15	9	12	16	7	23	15	8	8	8	2	13
łuskoskrzydłe - Lepidoptera	x	12	10	26	12	7	-	8	3	11	10	11	8	-	6	9	10	7	14	10	25	8	6	8	9
chrząszcze - Coleoptera	21	28	42	81	75	75	33	23	13	38	32	56	28	38	25	71	70	79	59	37	58	58	20	22	64
inne owady	x	-	x	x	6	x	13	-	1	5	x	x	x	-	-	x	6	12	32	15	8	8	8	x	7
owady niezidentyfikowane i szczątki chitynowe	11	18	18	26	42	45	38	31	5	23	19	31	23	8	-	22	33	28	36	42	25	25	17	19	28
inne bezkręgowce /Gastropoda, Diplopoda/	-	-	x	x	x	x	-	-	-	5	-	x	-	-	-	x	x	x	x	10	-	8	-	x	x
kręgowce - Vertebrata	-	x	-	9	6	13	13	-	-	x	6	5	-	-	6	x	5	x	x	-	8	-	x	-	4
płazy - Amphibia	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	x
ptaki - Aves	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	x	-	-	-	x	x	-	-	-	-	-	-	-	x
ssaki - Mammalia /gryzonie - - Rodentia/	-	x	-	x	1	12	13	-	-	x	6	4	-	-	6	x	5	x	x	-	8	-	4	-	4
szczątki organiczne niezidentyfikowane i odpadki śmieci	x	14	26	x	7	x	-	-	3	20	26	8	36	23	13	x	x	x	-	5	-	-	16	11	5
szczątki nieorganiczne	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	x

Tabela 3. Wagowy stosunek pokarmu zwierzęcego do roślinnego w kolejnych okresach roku

- a - dla ptaków dorosłych
- b - dla piskląt
- k - stosunek suchej wagi pokarmu zwierzęcego do roślinnego
- k₁ - stosunek świeżej wagi pokarmu zwierzęcego do roślinnego

Miesiące	Wielkopolska		Mazowsze		
	k	k ₁	k	k ₁	
marzec	a	0.35	0.42	0.69	1.03
kwiecień	a	0.61	0.92	0.96	1.44
maj	a	3.32	5.00	2.33	3.49
	b	-	-	21.85	67.25
czerwiec	a	3.35	5.00	1.63	2.50
lipiec	a	2.41	2.56	2.77	4.15
sierpień	a	0.13	0.21	0.22	0.33
wrzesień	a	0.02	0.06	1.73	2.62
październik -listopad	a	0.24	0.35	0.37	0.56
grudzień	a	0.04	0.07	0.14	0.22
styczeń	a	0.16	0.21	0.55	0.82
luty	a	0.59	0.89	0.63	0.98

Tabela 4. Dobowe zapotrzebowanie energetyczne /DEB/ gawronów w cyklu rocznym
 a - ptaki migrujące wiosną, b - ptaki populacji lęgowej, c - ptaki migrujące jesienią, d - ptaki zimujące, A - ptaki dorosłe,
 Y - ptaki młode

Miesiące	faza cyklu rocz- nego	średni ciężar /g/		średnia temperatu- ra powietrza /°C/		DEB /kcal/osobnika x dzień/			
		A	Y	Wielko- polska	Mazowsze	Wielkopolska		Mazowsze	
						A	Y	A	Y
marzec	a	502	-	2.5	1,0	121.6	-	123.5	-
	b	440	-	2.5	1.0	138.9	-	142.6	-
kwiecień	b	470	-	8.0	7.0	130.1	-	132.6	-
maj	b	452	-	13.0	13.0	115.1	-	115.1	-
czerwiec	b	439	392	16.5	16.0	104.9	98.1	106.1	99.3
lipiec	b	460	420	18.5	18.0	102.5	97.3	103.7	98.5
sierpień	b	480	444	17.0	17.0	109.0	104.4	109.0	104.4
wrzesień	b	459	418	13.5	13.0	100.1	94.8	100.8	95.5
paźdz.-list.	c	511	-	5.0	5.0	119.3	-	119.3	-
grudz.-lut.	d	519	-	-1.0	-2.5	130.3	-	131.9	-

7/45

Tabela 5. Energetyczne koszty wędrówki gawronów

ciężar gawrona /g/ - W	500
kcal/g/km /1	0.00146
założona długość dziennej wędrówki /km/	60
ogólny koszt energetyczny kcal	44
dziennej wędrówki g tłu- /2 szczu	11
koszt wytworzenia rezerw tłuszczowych /kcal/ /3	66
dotądowe dzienne zapotrzebowanie pokarmowe związane z wytworzeniem rezerw tłuszczowych /kcal/	88

/1 obliczono na podstawie równania:

$$\log \text{kcal/g/km} = -2.2221 - 0.227 \log W$$

/2 przy założeniu, że katabolizm 1 g tłuszczu dostarcza 4.0 kcal /Kendeigh et all. in press/

/3 przy założeniu, że anabolizm 1 g tłuszczu wymaga 6.0 kcal /Kendeigh et all. in press/

/4 przyjmując współczynnik asymilacji pokarmu = 0.75

Tabela 6. Zapotrzebowanie pokarmowe gawronów /kcal/ptaka×dzień/
w ciągu roku

Objaśnienia symboli literowych - patrz tab. 4

miesiące		zapotrzebowanie pokarmowe /kcal/ptaka×dzień/			
		Wielkopolska		Mazowsze	
		A	Y	A	Y
marzec	a	279.4	-	281,9	-
	b	184.7	-	189.7	-
kwiecień	b	173.0	-	176.4	-
maj	b	153.1	-	153.1	-
czerwiec	b	139.5	130.5	141.1	132.1
lipiec	b	136.3	129.4	137.9	131.0
sierpień	b	145.0	138.8	145.0	138.8
wrzesień	b	133.1	126.1	134.1	127.0
paźdz.-list.	c	276.3	-	276.3	-
grudz.-luty	d	173.3	-	175.4	-

Tabela 7. Ilość zjedanego przez gawrony pokarmu roślinnego i zwierzęcego w ciągu roku /g świeżego pokarmu/ptak×dzień/

R - pokarm roślinny, Z - pokarm zwierzęcy, inne symbole patrz tab.4

M i e s i ą c e			zjedzony świeży pokarm /g/ptak×dzień/					
			Wielkopolska		Mazowsze		średnio	
			R	Z	R	Z	R	Z
marzec	A	a	64.2	54.4	49.8	80.1	57.0	67.2
		b	42.4	34.6	33.4	54.1	37.9	44.4
kwiecień	A	b	32.3	46.0	26.3	58.9	29.3	52.4
maj	A	b	6.7	75.1	12.6	66.9	9.6	71.0
czerwiec	A	b	8.8	68.6	15.2	57.8	12.0	63.2
		Y	8.2	64.1	14.2	54.1	11.2	59.1
lipiec	A	b	10.9	62.8	10.1	65.2	10.5	64.0
		Y	10.3	59.6	9.5	61.5	9.9	60.5
sierpień	A	b	41.3	12.5	37.6	19.3	39.4	15.9
		Y	39.5	12.0	36.0	18.5	37.8	15.2
wrzesień	A	b	43.1	2.0	13.9	55.9	28.5	29.0
		Y	40.8	1.9	13.1	53.0	27.0	27.5
paździer.-list.	A + Y	c	70.2	39.3	62.4	53.8	66.3	46.5
grudz. - luty	A + Y	d	44.5	23.9	40.3	32.9	42.4	28.4

Tabela 8. Zapotrzebowanie pokarmowe piskląt gawrona w kolejnych okresach przebywania w gnieździe

Dni przebywania piskląt w gnieź.	Zapotrzebowanie pokarmowe		
	kcal/pisklę×okres /wg Tomek, in press	g świeżego pokarmu/pisklę×okres	
		pokarm roślin.	pokarm zwierz.
1 - 5	270	3.1	158.0
6 -10	450	5.2	263.3
11 -15	540	6.2	315.9
16-20	540	6.2	315.9
21 -25	600	6.9	351.1
26 -30	600	6.9	351.1
razem	3000	34.5	1755.3

7/44

Tabela 9. Zapotrzebowanie pokarmowe teoretycznej lęgowej populacji gawronów, składającej się w momencie rozpoczęcia lęgów z jednej wyjściowej pary ptaków*

N - liczba osobników, R - konsumpcja ziarna /kg/N ptaków x okres/

Z - konsumpcja pokarmu zwierzęcego /kg/N ptaków x okres/

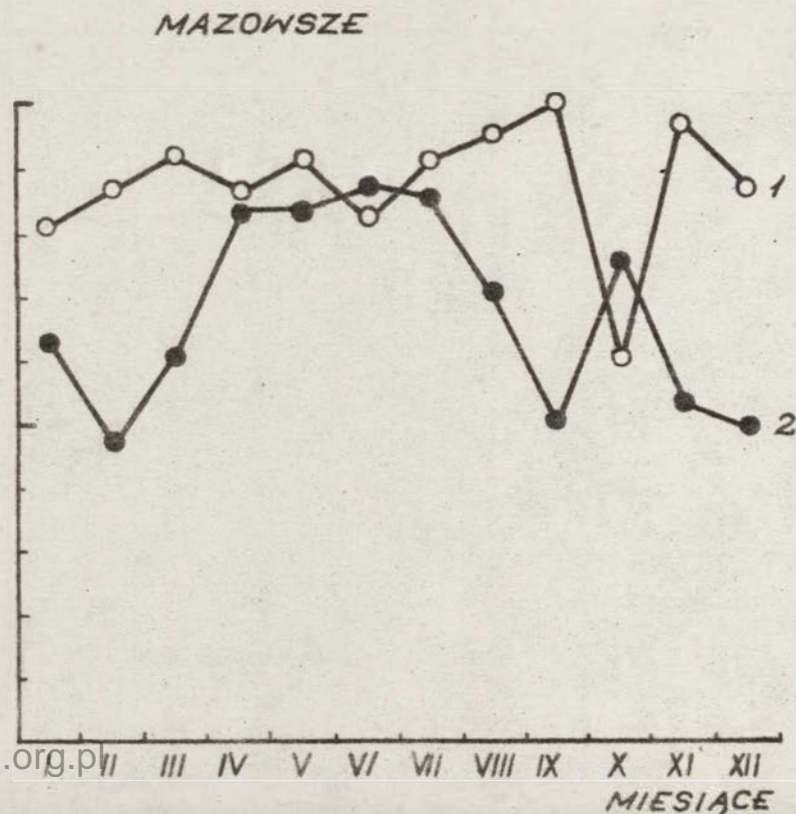
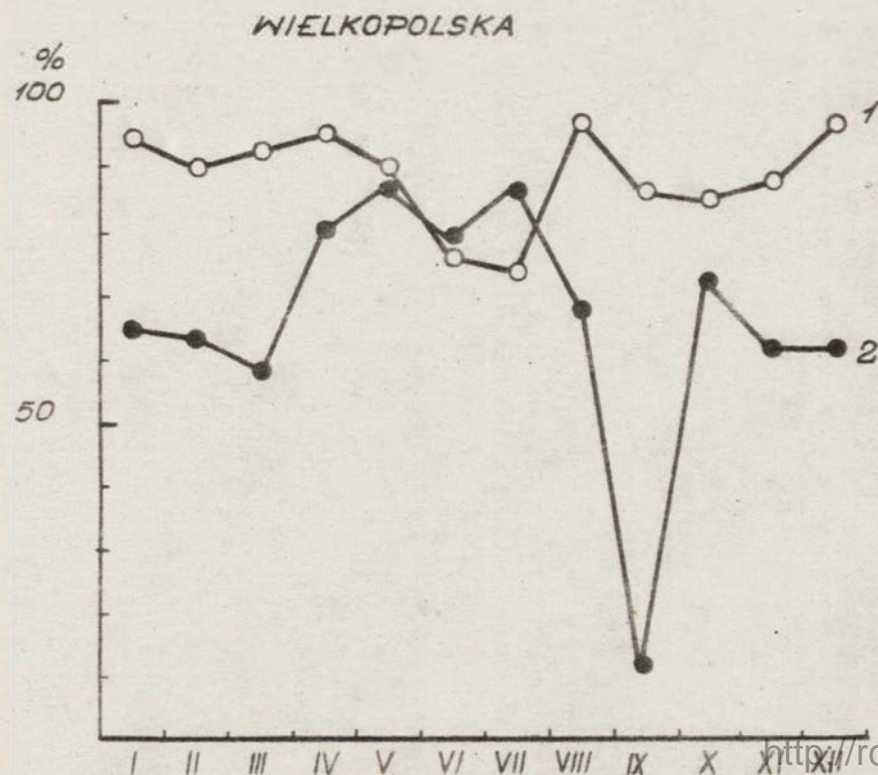
O k r e s	ptaki dorosłe			pisklęta				ptaki młode			cała populacja		
	N	R	Z	dni życia	N p. 1gn.	R	Z	N	R	Z	N	R	Z
zajmowanie kolonii - luty/marzec	2.22										2.22		
koniec marca	2.18	2.3	3.6								2.18	2.3	3.6
koniec kwietnia	2.14	1.7	3.8								2.14	1.7	3.8
				bezpośr. po wylęgu	3.06								
				1 - 5	1.76	0.005	0.3						
				6 - 10	1.59	0.008	0.4						
koniec maja				11 - 15	1.57	0.010	0.5						
				16 - 20	1.54	0.009	0.5						
				21 - 25	1.48	0.010	0.5						
				26 - 30	1.47	0.010	0.5						
	2.08	0.8	4.3	razem		0.052	2.7				3.36	0.9	7.0
koniec czerwca	2.00	0.9	3.5					1.23	0.5	2.0	3.23	1.4	5.5
koniec lipca	1.92	0.6	3.9					1.07	0.3	2.0	2.99	0.9	5.9
koniec sierpnia	1.92	2.2	1.1					1.06	1.2	0.6	2.98	3.4	1.7
koniec września	1.90	0.8	3.2					0.87	0.3	1.4	2.77	1.1	4.6
w okresie od marca do września												11.7	32.1

* wyjściowa para = 2 ptaki biorące udział w rozrodzie + rezerwa populacyjna

RYS. 1. ZMIANY FREKWENCJI SKŁADNIKÓW ROŚLINNYCH I ZWIERZĘCYCH W POKARMIE GAWRONÓW W CIĄGU ROKU

1 - POKARM ROŚLINNY

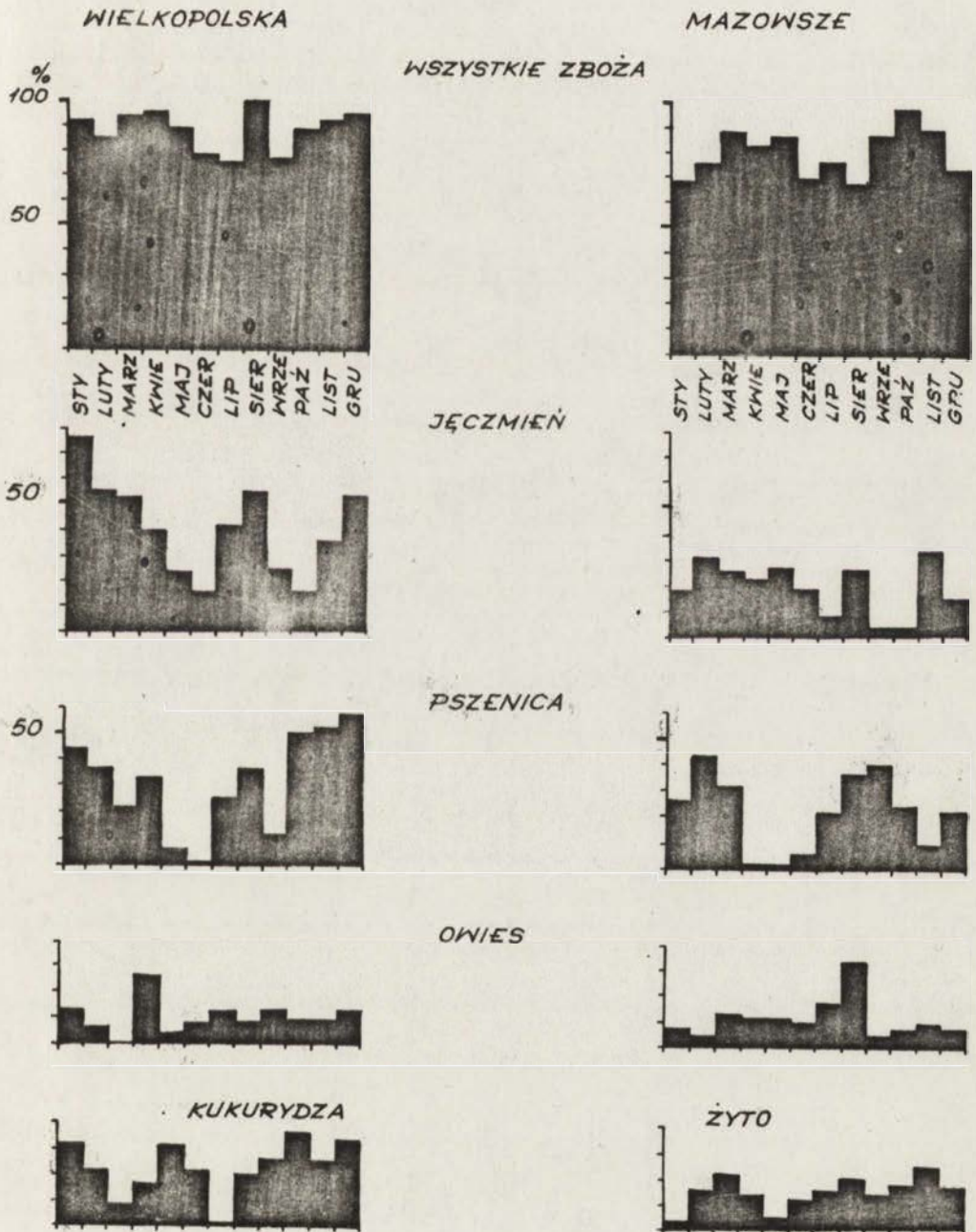
2 - POKARM ZWIERZĘCY



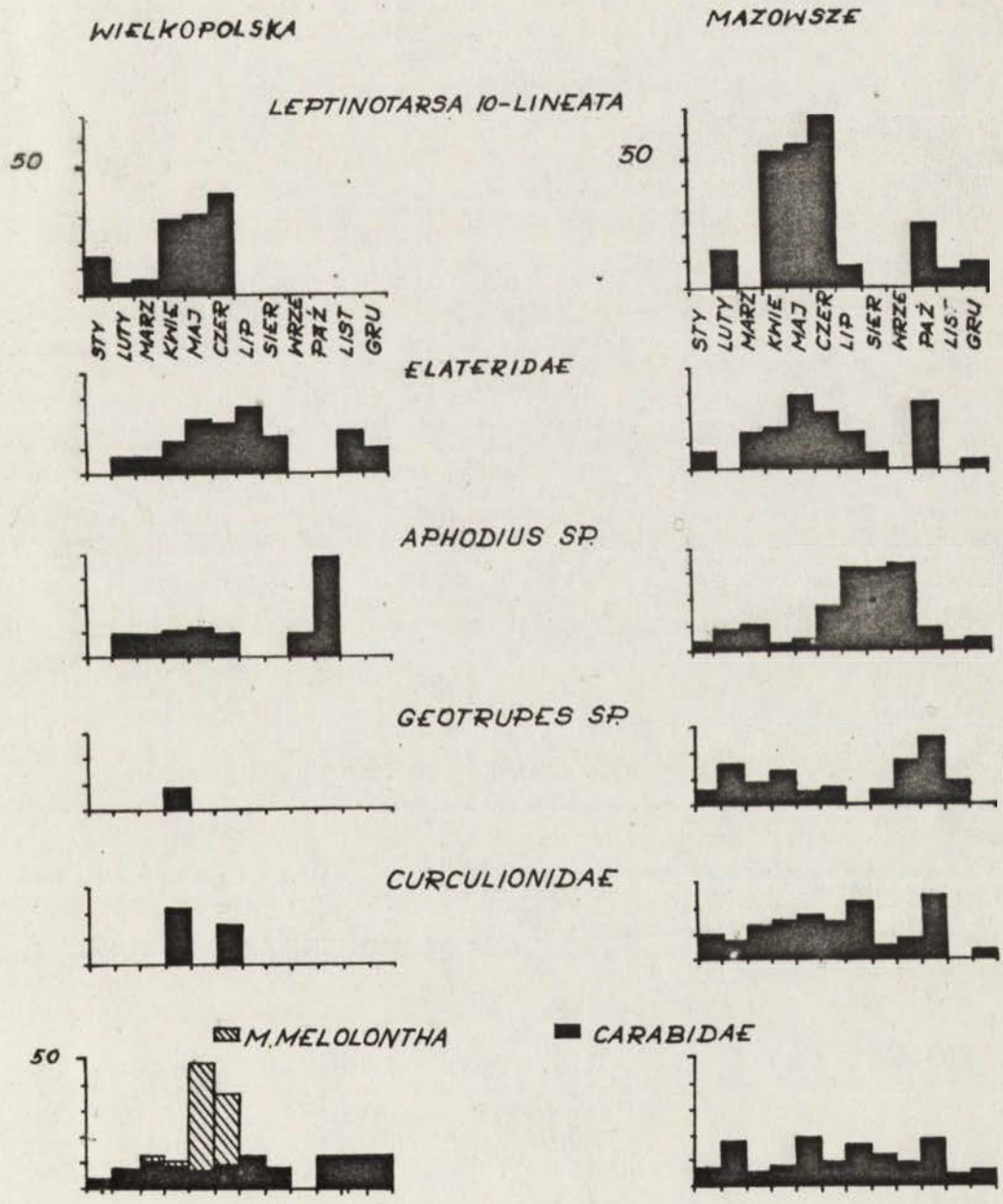
7/46

7/97

RYS.2 FREKWENCYJNY UDZIAŁ RÓŻNYCH GATUNKÓW ZBÓŻ W POKARMIE GAWRONÓW



RYS.3. FREKWENCJA NIEKTÓRYCH GRUP I GATUNKÓW CHRZĄSZCZY, COLEOPTERA W POKARMIE GAWRONÓW



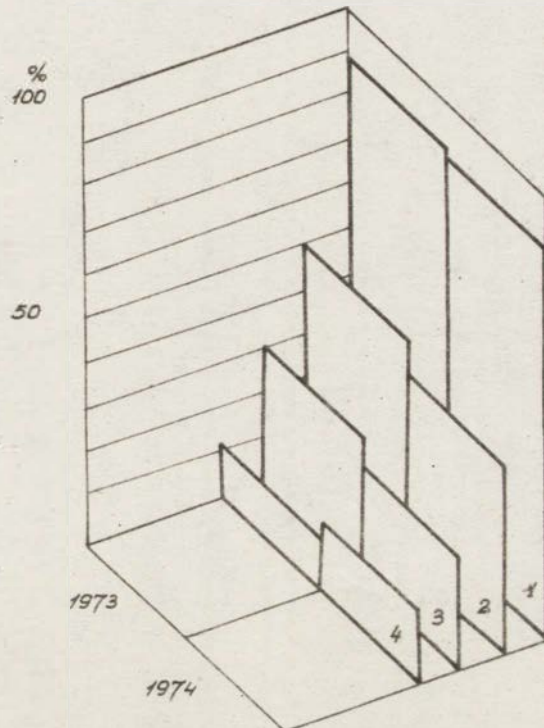
**RYS. 4. FREKWENCJA RÓŻNYCH SKŁADNIKÓW POKARMU GAWRONÓW
NA TYM SAMYM TERENIE / DAWNY POWIAT GRÓJEC / W TYM
SAMYM MIESIĄCU / MAJ / W DWÓCH KOLEJNYCH LATACH**

POKARM ROŚLINNY:

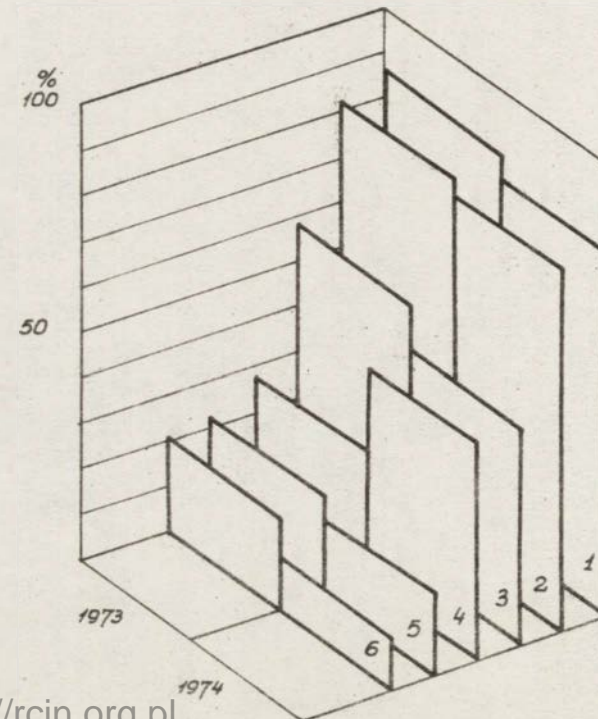
1. Cały pokarm roślinny
2. Złarna zbóż
3. Jęczmień
4. Owies

POKARM ZWIERZĘCY:

1. Cały pokarm zwierzęcy
2. Owady
3. *Leptinotarsa 10-lineata*
4. Elataridae
5. Carabidae
6. Curculionidae



POKARM ROŚLINNY



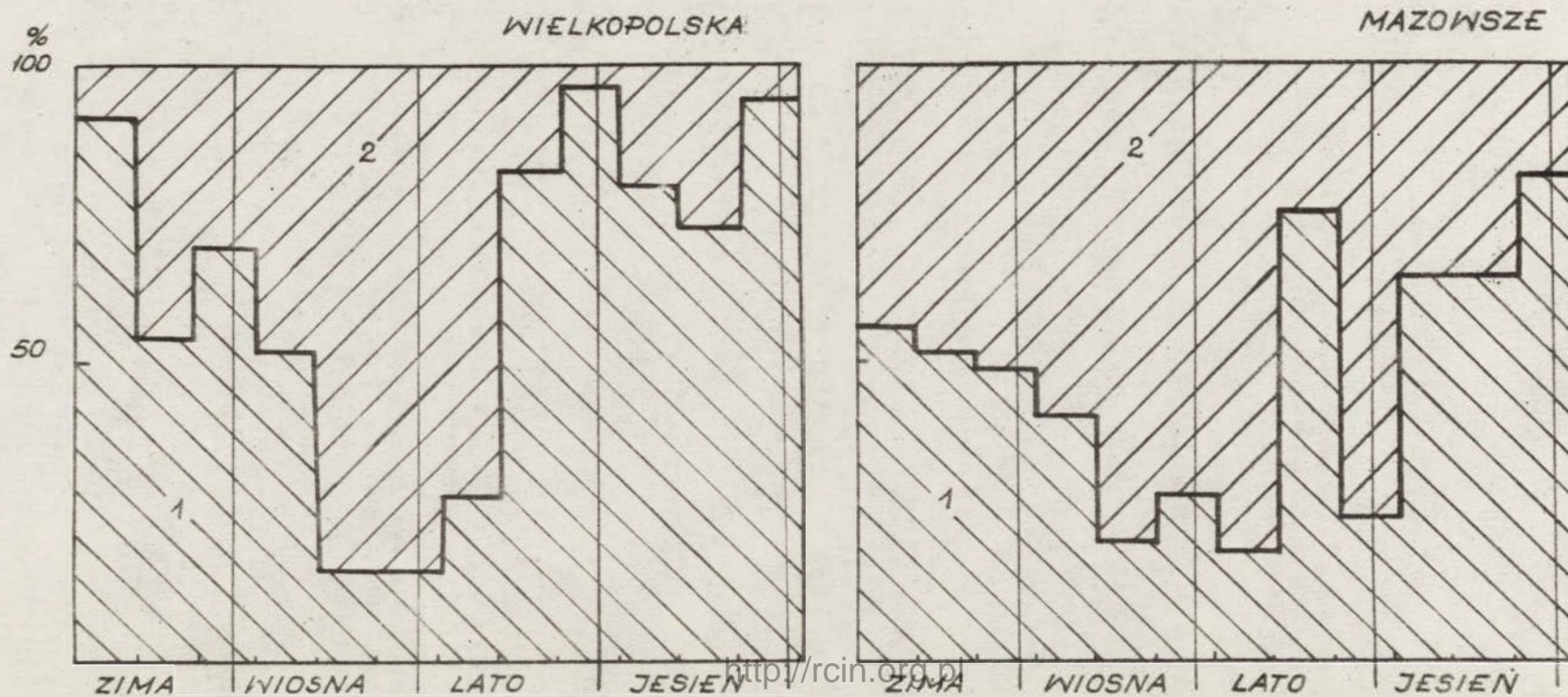
POKARM ZWIERZĘCY

7/199

**RYS. 5. WAGOWY UDZIAŁ POKARMU ROŚLINNEGO
I ZWIERZĘCEGO W DIECIĘ GAWRONÓW
W CIĄGU ROKU**

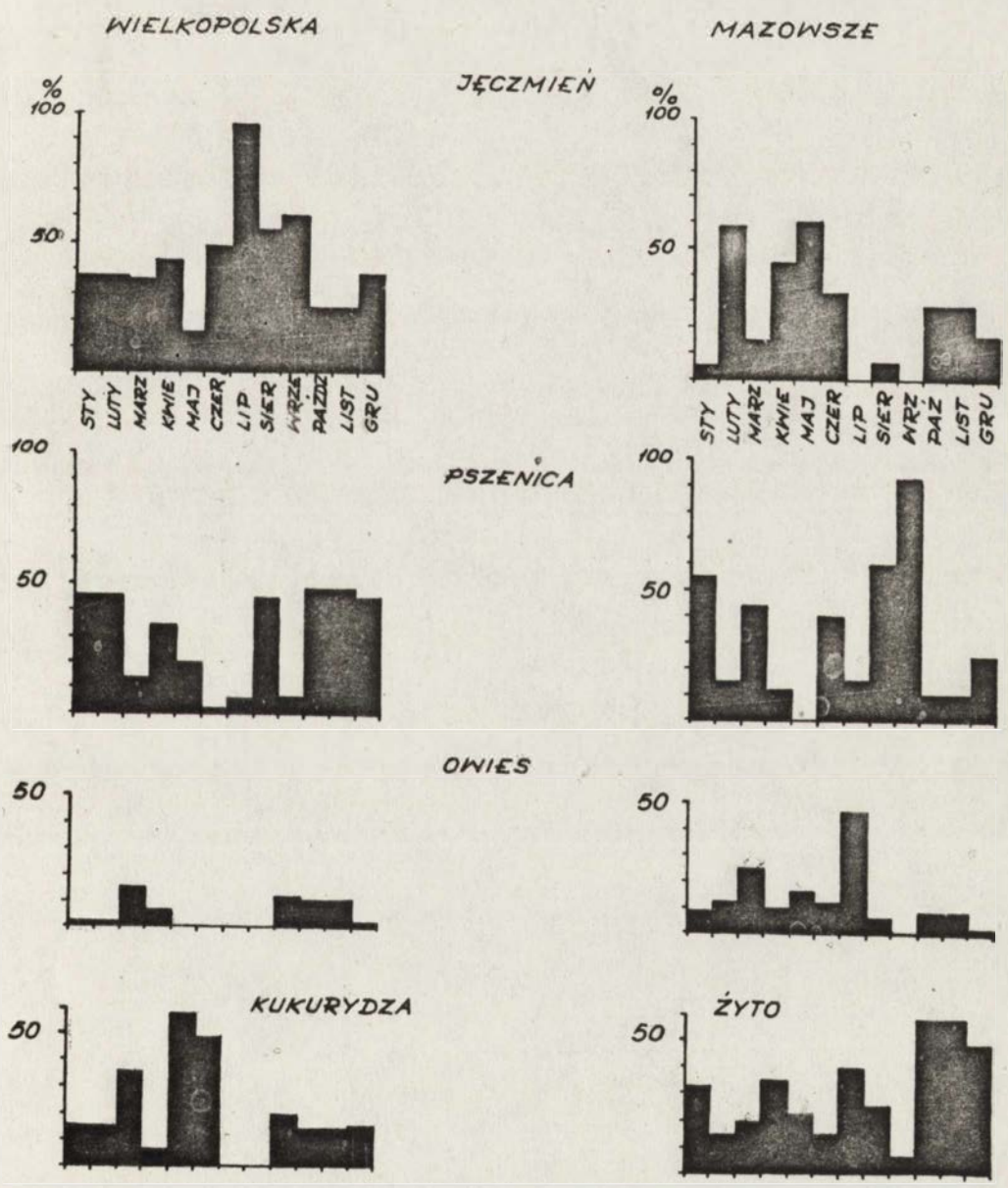
1 - POKARM ROŚLINNY

2 - POKARM ZWIERZĘCY



F/59

**RYS. 6. UDZIAŁ WAGOWY RÓŻNYCH GATUNKÓW ZBÓŻ
W POKARMIE ROŚLINNYM GAWRONÓW
[WSZYSTKIE ZBOŻA 100%]**

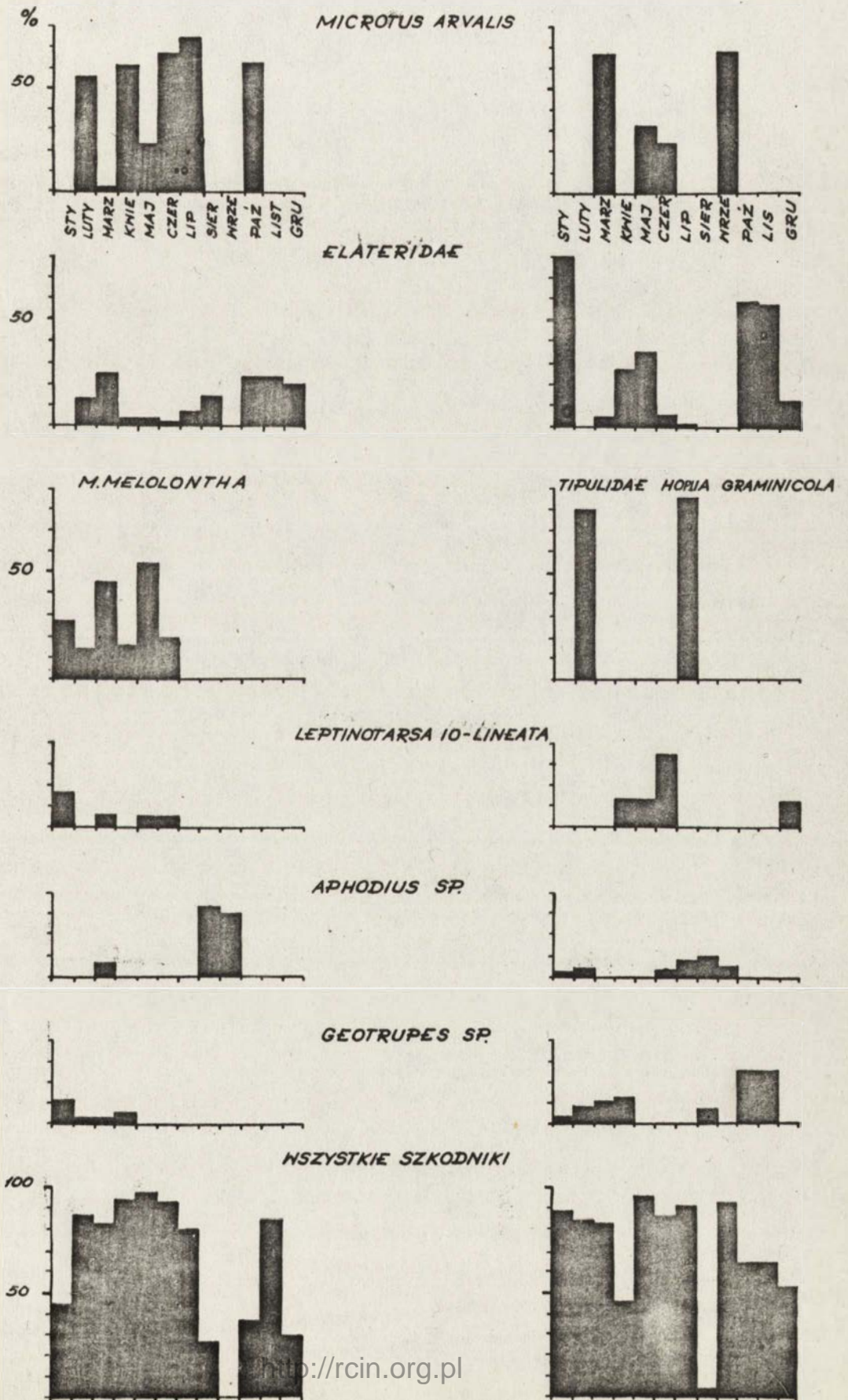


**RYS.7 UDZIAŁ WAGOWY RÓŻNYCH GRUP GATUNKÓW ZWIERZĄT W POKARMIE ZWIERZĘCYM GAWRONÓW
/CAŁY POKARM ZWIERZĘCY 100%/**

7/52

WIELKOPOLSKA

MAZOWSZE

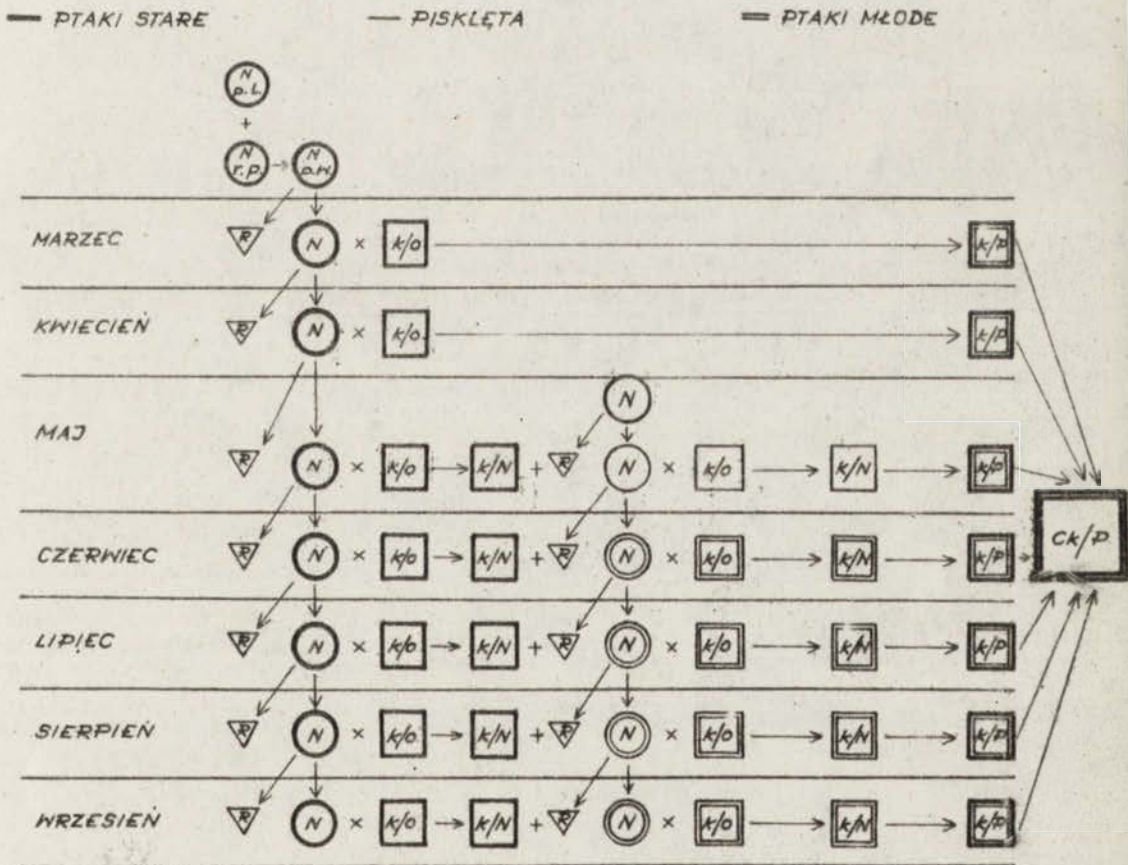


RYS. 8. SCHEMAT ZAPOTRZEBOWANIA POKARMOWEGO POPULACJI LĘGOWEJ GAWRONÓW

Objasnienia:

p.l. - ptaki biorące udział w rozrodzie
 r.p. - rezerwa populacyjna
 p.h. - populacja wyjściowa
 N - liczebność
 R - redukcja

k/o - konsumpcja osobnicza
 k/N - konsumpcja części populacji
 k/P - konsumpcja całej populacji
 Ck/P - konsumpcja całej populacji w badanym okresie



Appendix 1. Wykaz systematyczny roślin wchodzących w skład pokarmu gawronów w Wielkopolsce i na Mazowszu; frekwencja /%/ poszczególnych składników
x - frekwencja poniżej 2 %

Rodzaj pokarmu	frekwencja /%/	
	Wielko- polska	Mazowsze
<u>Nasiona roślin uprawnych</u>	91	86
proso - <i>Panicum miliaceum</i> L.	-	x
owies - <i>Avena sativa</i> L.	8	13
żyto - <i>Secale cereale</i> L.	x	11
pszenica - <i>Triticum vulgare</i> Vill.	22	8
jęczmień - <i>Hordeum vulgare</i> L.	31	23
kukurydza - <i>Zea mays</i> L.	26	x
niezidentyfikowane ziarna zbóż	17	33
gryka - <i>Fagopyrum</i> sp.	-	2
słonecznik - <i>Helianthus annuus</i> L.	2	x
inne /groch, ogórek, dynia itp./	2	x
<u>Nasiona chwastów i innych roślin</u>	x	6
<i>Polygonum</i> sp.	x	3
<i>P. persicaria</i> L.	-	x
<i>P. tomentosum</i> Schrk.	-	x
<i>P. nodosum</i> Pers.	x	x
<i>P. aviculare</i> L.	x	x
<i>P. convolvulus</i> L.	-	x
<i>Chenopodium album</i> L.	x	x
<i>Stellaria media</i> Vill.	-	x
<i>Agrostemma githago</i> L.	-	x
<i>Trifolium campestre</i> Schreb.	-	x
<i>Pisum arvense</i> L.	-	x
<i>Galeopsis tetrahit</i> L.	x	x
<i>Plantago lanceolata</i> L.	x	-
<i>Picris echioides</i> L.	-	x
<i>Centaurea cyanus</i> L.	-	x
<i>Taraxacum officinale</i> L.	x	-
<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	-	x

<u>Kłącza</u> <u>podziemne</u>	7	4
Equisetum arvense L.	7	4
Cirsium arvense /L./	-	x
<u>Owoce</u> i ich pestki /jabłka, czereśnie/	3	2
<u>Okopowe</u> /ziemniaki, buraki/	x	8
Pokarm roślinny niezidentyfikowany	4	3

Appendix 2. Wykaz systematyczny zwierząt wchodzących w skład pokarmu gawronów w Wielkopolsce i na Mazowszu;

frekwencja /%/ poszczególnych składników

x - frekwencja poniżej 2 %

a - owady dorosłe

l - larwy

p - poczwarki

Rodzaj pokarmu	stadium rozwojowe	frekwencja /%/	
		Wielkop.	Mazowsze
<u>dżdżownice</u> - Lumbricidae		3	8
<u>ślimaki</u> - Gastropoda		x	x
<u>wije</u> - Myriapoda		x	x
<u>pajęczaki</u> - Arachnoidea		x	2
<u>owady</u> - Insecta		70	76
Orthoptera	a	x	x
Gryllotalpidae	a		
Gryllotalpa gryllotalpa L.	a	x	x
Acrididae	a	-	x
Chorthippus sp.	a	-	x
Dermoptera	a	x	-
Forficula auricularia L.	a	x	-
Neuroptera	a	-	x
Lepidoptera	a	x	x
	l	11	6
	p	x	x
Hymenoptera	a	-	4
Formicidae	a	-	3
Hymenoptera	p	-	x
Formicidae	p	-	x
Diptera	a	3	7
Tipula sp.	a	-	x
Syrphus sp.	a	x	-
Scopeuma stercorarium L.	a	x	-
Tabanus sp.	a	-	x

7/57

Diptera	l	4	4
Bibionidae	l	-	x
Syrphidae	l	x	-
Tipulidae	l	-	x
Diptera	p	8	3
Coleoptera	a	47	62
Carabidae	a	6	12
Cicindella sp.	a	-	x
Carabus sp.	a	x	4
C. cancellatus Ill.	a	x	x
C. granulatus L.	a	x	x
C. arvensis Hrbst.	a	-	x
Clivina fossor L.	a	-	x
Broscus cephalotes L.	a	-	x
Bembidion femoratum Strm.	a	x	x
B. properans Steph.	a	x	-
Pterostichus niger Schall.	a	-	x
Poecilus sp.	a	x	x
P. lepidus Leske.	a	x	x
P. cupreus L.	a	-	x
P. caerulescens L.	a	-	x
P. metallicus Scop.	a	x	-
Agonum muelleri Hbst.	a	x	-
Calathus sp.	a	x	-
Amara sp.	a	x	x
A. aenea Deg.	a	x	-
A. nitida Strm.	a	x	-
Ophonus sp.	a	2	4
O. pubescens Müll.	a	x	x
Harpalus aeneus F.	a	x	x
Anisodactylus binotatus F.	a	-	x
Bradycellus harpalinus Serv.	a	x	-
Hydrophilidae	a	x	x
Sphaeridium scarabaeoides L.	a	x	x
Cercyon sp.	a	-	x
Histeridae	a	x	x
Hister sp.	a	x	x

Silphidae	a	2	x
Silpha sp.	a	x	x
<i>S. rugosa</i> L.	a	x	-
<i>S. opaca</i> L.	a	x	-
<i>Nicrophorus</i> sp.	a	x	x
<i>N. vespillo</i>	a	x	x
Staphylinidae	a	x	x
<i>Staphylinus</i> sp.	a	x	x
<i>Philonthus</i> sp.	a	x	x
Scarabaeidae	a	16	15
<i>Geotrupes</i> sp.	a	2	6
<i>Aphodius</i> sp.	a	9	8
<i>A. subterraneus</i> L.	a	2	2
<i>A. haemorrhoidalis</i> L.	a	x	x
<i>A. distinctus</i> Mull.	a	2	x
<i>A. sordius</i> F.	a	-	x
<i>A. erraticus</i> L.	a	-	x
<i>A. granarius</i> L.	a	x	-
<i>A. fimetarius</i> L.	a	2	4
<i>A. tristis</i> Zenk.	a	x	-
<i>A. prodromus</i> Brahm.	a	x	x
<i>A. fossor</i> L.	a	x	x
<i>Onthophagus</i> sp.	a	x	x
<i>O. ovatus</i> L.	a	x	-
<i>O. nuchicornis</i> L.	a	-	x
<i>Copris lunaris</i> L.	a	x	x
<i>Oryctes nasicornis</i> L.	a	-	x
<i>Phyllopertha horticola</i> L.	a	x	x
<i>Melolontha melolontha</i> L.	a	6	x
<i>Amphimallon solstitialis</i> L.	a	-	x
<i>Hoplia farinosa</i> L.	a	-	x
<i>Cetonia aurata</i> L.	a	-	x
<i>Potosia</i> sp.	a	-	x
Dermestidae	a	-	x
Byrrhidae	a	-	x
<i>Byrrhus</i> sp.	a	-	x
Flateridae	a	8	10
<i>Lacon murinus</i> L.	a	x	x
<i>Corymbites</i> sp.	a	x	x

7/59

Selatosomus aeneus L.	a	x	x
S. latus F.	a	x	3
Agriotes sp.	a	2	2
A. obscurus L.	a	x	x
A. lineatus L.	a	x	x
A. sputator L.	a	x	x
A. ustulatus Schall.	a	x	x
Limonius sp.	a	x	x
Melanotus sp.	a	-	x
Dolopius marginatus L.	a	-	x
Coccinellidae	a	x	x
Coccinella sp.	a	x	x
Tenebrionidae	a	-	x
Opatrum sabulosum L.	a	-	x
Cerambycidae	a	-	x
Leptura livida F.	a	-	x
Chrysomelidae	a	22	23
Leptinotarsa decemlineata Say.	a	21	23
Chrysomela sp.	a	-	x
Phyllodecta sp.	a	-	x
Cassida sp.	a	2	x
C. nebulosa L.	a	x	x
Curculionidae	a	12	15
Otiorrhynchus sp.	a	6	x
O. ligustici L.	a	5	x
O. multipunctatus F.	a	x	x
Trachyphloeus sp.	a	x	-
Phyllobius sp.	a	x	x
Barynotus obscurus F.	a	x	-
Polydrosus sp.	a	x	x
Strophosomus sp.	a	-	x
Philopedon plagiatus Schall.	a	x	-
Sitona sp.	a	x	x
Tanymecus palliatus K.	a	x	x
Cleonus piger Scop.	a	x	x
Hylobius sp.	a	-	x
Phytonomus sp.	a	-	x

7/60

Coleoptera	1	29	19
Carabidae	1	4	x
Staphylinidae	1	2	x
Scarabaeidae	1	19	x
Melolontha melolontha L.	1	19	-
Dermestidae	1	-	x
Flateridae	1	13	18
Corymbites sp.	1	x	x
Selatosomus sp.	1	5	12
Agriotes sp.	1	8	3
resztki chitynowe i owady niezident.		31	25
<u>kregowce</u> - Vertebrata			
płazy - Amphibia		x	x
ptaki - Aves		x	x
ssaki - Mammalia		5	4
gryzonie - Rodentia		4	4
Microtus sp.		4	4
M. arvalis /Pall./		x	x
Apodemus flavicollis /Melch./		x	-
Mus musculus L.		-	x
Micromys minutus /Pall./		-	x
owadożerne - Insectivora		x	-
Sorex minutus L.		x	-
niezidentyfikowane /prawdopodobnie Leporidae/		x	-

Instytut Zoologiczny
P. A. N.
ARCHIWUM

