

ANALIZA CANTITATIVĂ ȘI CALITATIVĂ A HRANEI LA STRIGĂ (*TYTO ALBA GUTTATA*) ÎN JUDEȚUL SATU MARE

SIKE Tamás

Muzeul Județean Satu Mare

440031 Satu Mare, V. Lucaci 21

Rezumat. Materialul analizat constă din 114 eșantioane adunate din 41 de localități din județul Satu Mare între anii 1998 și 2004. Punctele de colectare, în diferiți ani, au fost în parte identice. Din cele 7253 de ingluvii prelucrate am identificat 28927 animale pradă, aparținătoare la 63 de specii ce reprezintă în total 43 de genuri. Principalii componenți trofici provin din următoarele familii: microtide, muride, soricide. Acești taxoni domină hrana atât în ce privește numărul indivizilor, cât și ca biomasă. *M. arvalis* este componenta trofică cea mai importantă, ea pare să determine - într-o anumită măsură - proporțiile celorlalte componente. Structura mozaicată a habitatelor și nivelul redus (sau lipsa) specializării trofice poate fi o explicație mai probabilă a acestei diversități găsite în hrana strigii în județul Satu Mare. Pe lângă șoarecele de câmp alte specii mai frecvent consumate sunt: *Apodemus agrarius*, *Apodemus sylvaticus*, *Mus musculus*, *Sorex araneus*, *Sorex minutus*, *Crocidura leucodon*, *Crocidura suaveolens*. Liliicii apar des, dar în număr redus în hrana strigii. Păsările sunt prezente în număr mic, dar aproape permanent în hrana strigii, reprezentând o sursă alternativă importantă de hrană, mai ales iarna, cea mai frecventă specie fiind vrabia de casă (*Passer domesticus*). Strigile mai capturează în număr mic și în mod întâmplător și alte specii de păsări. Numărul amfibienilor în hrană este foarte redus. Dintre reptile o singură specie (*Lacerta agilis*) a fost identificată din ingluvii (un singur exemplar). Prezența unor mamifere de talie mai mare ca *Rattus sp.*, *Arvicola terrestris*, *Talpa europea* în hrana strigii se poate datora fie capturării acestora în perioade cu deficit de hrană, fie capturării unor indivizi slăbiți. Proporția insectelor în hrană este nesemnificativă.

Summary. Qualitative and quantitative analyses of *Tyto alba guttata* diet in Satu Mare County. During the research period we analysed 114 samples, collected from 41 locality in Satu Mare County between 1998 and 2004 (6 years of research). The collecting sites were the same in every year of the reseach. From the processed – dissected 7253 pellets were identified 28927 prey items belonging to 63 species and representing 43 genus. Small mammals were the main prey in the barn owl's diet, belonging to following families: microtidae, muridae and soricidae. These taxons represent the major part of barn owl's diet both in the total number of captured prey items and the prey biomass. *M. arvalis* was an important prey item in the barn owl's diet and it seems to be an important regulating factor in the proportional representations of prey items. The mosaic-like, heterogeneous habitats and the low level of dietary specialization may explain probably the high diversity of barn owl's diet composition in Satu Mare County. Beside the dominant prey species *M. arvalis* other important were : *Apodemus agrarius*, *Apodemus sylvaticus*, *Mus musculus*, *Sorex araneus*, *Sorex minutus*, *Crocidura leucodon*, *Crocidura suaveolens*. Bats were present fequently with low number in the diet of barn owl. Birds were always consumed in low number by barn owl, representing an important alternative food sources especially during winter season. The

most frequent prey species was the sparrow, *Passer domesticus*. The number of amphibians were extremely low in the barn owl's diet and just one reptile species was present in the pellets, *Lacerta agilis*. Mammal species like *Rattus sp.*, *Arvicola terrestris* or *Talpa europea* were present in the barn owl's diet in winter season when food source is scarce or because the captured preys were sick or too weak to fight.

Introducere

În trecut s-a acordat o atenție surprinzător de mică cercetării biologiei hranei la strigile din România. Mai mulți autori (Mikkola 1983, Bosé și Guidali 2001, Taylor 1994) amintesc diferențe importante cantitative și calitative în hrănirea strigilor din diferite regiuni, fapt explicat în principal cu diferențele ofertei de hrană din aceste regiuni.

Scopul cercetării mele este studiul biologiei hranei la populația de strigă din nord-vestul României. Cu ajutorul ingluviilor colectate de pe teritoriul județului Satu Mare pe o perioadă de șase ani, am încercat să formez o imagine cât mai amplă asupra caracteristicilor hranei la strigile din această zonă.

Scopul principal al studiului de față este determinarea spectrului trofic la strigă și caracterizarea cantitativă și calitativă a acestuia. Prin analiza cantității importante de ingluvi colectate pe parcursul mai multor ani, doresc să identific cu o precizie cât mai mare lista speciilor consumate de strigă în județul Satu Mare.

În literatura de specialitate cea mai răspândită viziune despre hrănirea strigii afirmă, că ea se bazează în principal pe speciile frecvente de microtide (Mikkola 1983, Yalden 1985, Herrera și Hiraldo 1976). Există totuși semnale referitoare la unele zone, unde principalele specii de pradă sunt chițcanii (Schmidt 1973). Unii autori (Mikkola 1983) le consideră a fi

fenomene izolate, datorate unor indivizi cu o specializare trofică pronunțată, ceea ce nu e specific strigii.

Pe lângă identificarea principalelor surse de hrană este importantă și identificarea surselor alternative, reprezentate de specii pradă capturate cu frecvență medie sau rar, care asigură hrana în lipsa principalelor specii pradă. Sunt exemple de cazuri când populații întregi de strigă supraviețuiesc în absența microtidelor (Mebs și Scherzinger 2000) sau în cazuri extreme, în lipsa mamiferelor disponibile, se hrănesc cu reptile (del Hoyo și colab. 1999).

Material și metode

Cercetările de biologia hrănirii le-am realizat bazându-mă pe metoda analizei ingluviilor, care este cea mai simplă metodă de studiere a caracteristicilor de hrănire la strigiforme, deoarece ingluviile pot fi colectate în număr mare de sub locurile de odihnă. Totodată este o metodă acceptată și din punct de vedere al protecției naturii, deoarece nu are efect negativ important asupra păsărilor studiate (Csorba și Pecsénye 1997).

Ingluviile au fost adunate pe parcursul studiului corologic al zonei, respectiv cu ocazia unor eșantionări stabilite. De fiecare dată am adunat toate ingluviile din jurul cuibului și al locului de odihnă, astfel data următoare am putut stabili mai

ușor vechimea ingluviilor găsite și perioada pe care o caracterizează.

Dintre ingluviile adunate doar pe cele întregi le-am folosit în cadrul acestui studiu. În cazul în care ingluviile adunate au fost în număr mare, cele prelucrate au fost alese întâmplător. Pentru determinarea spectrului trofic și pentru studierea diferențelor regionale ale acestuia am prelucrat eșantioane mai mari (maximum 100 ingluvii), dar câteodată din unele localități s-au putut aduna mult mai puține ingluvii întregi.

Prelucrarea ingluviilor s-a efectuat cu metoda spălării (Schmidt 1967b), care face posibilă prelucrarea rapidă a unui număr mare de ingluvii. Ingluviile au fost puse în apă pe eșantioane, iar după câteva zile, după ce acestea s-au dezintegrat, le-am decantat, înlăturând părul. În apă am pus detergent și dezinfectant.

Pierderea unor părți de craniu, sau a unor mandibule în timpul colectării sau prelucrării ingluviilor este inevitabilă. Lipsa acestora poate fi compensată dacă mandibulele drepte și stângi, respectiv craniile sunt determinate și numărate separate pe specii, iar efectivul unei specii într-un eșantion este dat în totdeauna de partea de craniu găsită în numărul cel mai mare (Schmidt 1967b).

Determinarea speciilor pradă s-a efectuat în laboratoarele Muzeului Județean Satu Mare cu ajutorul stereomicroscopului și șublerului (cu precizie de 0,1 mm). În cazul mamiferelor determinarea a fost făcută pe baza craniilor și a mandibulelor, respectiv pe seama suprafeței molarilor, cu sprijinul următoarelor determinatoare: Ujhelyi 1994, Popescu și Murariu 2001, Murariu 2000a, Valenciuc 2002.

În cazul păsărilor determinarea după craniu este simplă, dar acestea sunt găsite de multe ori deteriorate sau rupte în mai

multe bucăți. Totodată, se întâmplă ca strigile să decapiteze păsările înainte de a le consuma (Glue 1967). De aceea la determinarea speciilor de păsări am folosit și oasele membrelor (humerus, tarsus, tibia), a căror mărime este relativ constantă în cazul unei specii, prezintă caractere specifice ușor de recunoscut și în mod regulat se află întregi în ingluvii (Schmidt 1967b, Ujhelyi 1992, Jánossy 1983).

În această lucrare, cele trei specii ale subgenului *Sylvaemus* (*Apodemus sylvaticus*, *Apodemus flavicollis*, *Apodemus microps*) sunt tratate comun sub denumirea de *Apodemus spp.*, deoarece acestea nu pot fi determinate cu exactitate pe baza caracterelor osteologice.

Nu am separat nici cei doi reprezentanți ai genului *Mus* (șoarecele de casă - *Mus musculus* și șoarecele de mișune - *M. spicilegus*) deoarece arcul zygomatic necesar determinării acestora (Orsini și colab. 1983, Demeter și colab. 1996) a fost foarte des deteriorat.

Deși am găsit în ingluvii atât oase de șobolan cenușiu (*Rattus norvegicus*) cât și de șobolan negru (*Rattus rattus*), în majoritatea cazurilor acestea au fost indivizi juvenili, în cazul cărora apartenența la o specie nu poate fi determinată. De aceea toți acestea sunt cuprinși sub denumirea genului: *Rattus*.

Reprezentarea în biomasă a diferitelor specii pradă am estimat-o pe baza greutateii medii a acestora. Greutatea medie am stabilit-o bazându-mă pe de o parte pe date proprii pe de altă parte pe literatura de specialitate (Popescu și Murariu 2001, Murariu 2000, Valenciuc 2002).

Pentru ca eșantioanele formate dintr-un număr diferit de ingluvii să poată fi comparabile, diferiții componenți ai hranei sunt comparați pe baza frecvenței

relative a acestora în eșantioane. De asemenea, în cazul fiecărei specii am calculat raportul exprimat în biomasă dintr-un eșantion.

Diferențele componenți trofici au fost caracterizate printr-o valoare medie, minimă și maximă, respectiv prin valoarea erorii standard și a abaterii standard. Pentru identificarea principalilor componenți trofici am folosit metoda PCA, pentru determinarea altor corelații am comparat prin metoda Spearman frecvențele relative (respectiv proporțiile biomaselor) ale componenților trofici. Pentru testarea unor diferențe am folosit analiza varianțelor, iar pentru caracterizarea spectrului trofic indicele de diversitate Shannon.

Pentru studierea modalității consumului de chiroptere la strigă am

analizat următoarele informații: prezența, respectiv lipsa liliecilor și strigilor în clădiri, localizarea liliecilor în interiorul clădirii (turn sau pod), conținutul ingluviilor. Atât în cazul liliecilor, cât și al strigilor prezența acestora a fost clasificată pe o scară de rang (lipsă > prezență > loc de reproducere). Am luat în considerare și urmele mai vechi.

Rezultate și discuții

De-a lungul cercetărilor am analizat 114 eșantioane adunate din 41 de localități din județul Satu Mare între anii 1998 și 2004 (tabelul nr. 1). Punctele de colectare, în diferiți ani, au fost în parte identice.

Tabelul nr. 1. Distribuția eșantioanelor folosite pentru studierea spectrului trofic.

	Nr. localităților	Nr. Loturilor	Nr. ingluviilor
1999	16	20	1230
2000	15	18	1200
2001	12	17	1093
2002	15	18	1200
2003	18	22	1320
2004	16	19	1210
total	41	114	7253

Din cele 7253 de ingluvi prelucrate am identificat 28927 animale pradă, aparținătoare la 63 de specii ce reprezintă în total 43 de genuri (tabelul nr. 2).

Dacă privim totalitatea eșantioanelor analizate în ansamblu putem stabili următoarele: aproape 96 % din hrană este reprezentată de mamifere, în totalul ingluviilor colectate din perioada și

locurile studiate chițcanii prezintă cea mai ridicată proporție numerică (35,59 %) deși proporția biomaselor acestora este mai redusă (14,9 B%). După cum se vede în tabelul nr 2 din punct de vedere al biomaselor consumate, proporția microtidelor este cea mai ridicată (51,42 B%), deși proporția numerică a acestora în totalul ingluviilor este doar de

33,957%. Muridele reprezintă cca. un sfert din hrana consumată atât în privința numărului de indivizi (25,44%), cât și a biomasei (27,05 B%). Unele specii, cu masă corporală redusă, au un rol redus în biomasa totală (nu ating nici 2 B%), deși au fost consumate într-un număr important (de ex. *M. minutus*: 4,12% / 1,59 B%, *S. minutus*: 6,37% / 1,24 B%, *C. suaveolens*: 3,97 / 1,51 B%). Raportându-ne la ansamblul hranei, putem afirma că

diversitatea acestora este ridicată (tabelul nr. 3).

În județ nu este dominantă agricultura intensivă, se cultivează diverse specii pe tarlale mici, separate între ele de canale și tufărișuri, care oferă locuri de refugiu pentru diferite specii. Structura mozaică a habitatelor și nivelul redus (sau lipsa) specializării trofice la strigă poate fi o explicație probabilă a acestei diversități găsite în hrana strigi în județul Satu Mare.

Tabelul nr. 3. Indicele de diversitate Shannon al totalului de eșantioane

Indice	nr. de indivizi	biomasă
Shannon H' Log Base 10,	0,971	0,849
Shannon Hmax Log Base 10,	1,806	1,806
Shannon J'	0,538	0,47

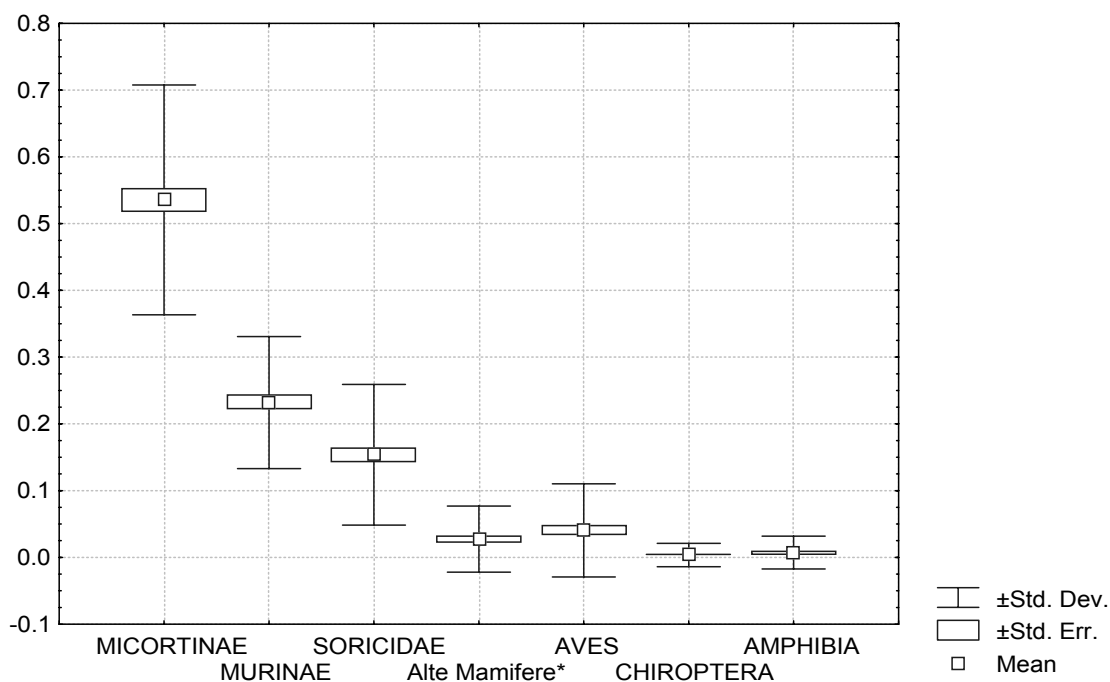


Figura nr. 1. Frecvențele relative ale diferiților taxoni pradă în eșantioanele studiate (* = *Rattus*, *M. nivalis*, *A. terrestris*, *T. europea*, *M. avellonarius*).

Tabelul nr. 2. Lista speciilor identificate în ingluviile prelucrate și proporțiile acestora referitoare la numărul de indivizi (%) și biomasă (B%) în totalul de eșantioane.

Compozenți trofici	exemplare	%	B%
<u>MAMMALIA</u>	27513	95,685	94,098
<i>RODENTIA</i>	17232	59,439	78,534
<u>MYOXIODAE</u>			
<i>Muscardinus avellanarius</i>	11	0,038	0,052
<u>MICROTINAE</u>	9882	33,957	51,428
<i>Arvicola terrestris</i>	20	0,070	0,424
<i>Microtus arvalis</i>	9582	32,935	50,152
<i>Microtus agrestis</i>	8	0,028	0,050
<i>Clethrionomys glareolus</i>	1	0,003	0,004
<i>Pitymys subterraneus</i>	270	0,922	0,799
<u>MURINAE</u>	7339	25,444	27,054
<i>Apodemus agrarius</i>	1554	5,303	6,336
<i>Apodemus spp.</i>	1171	3,996	5,382
<i>Micromys minutus</i>	1210	4,128	1,596
<i>Mus musculus</i>	3403	11,611	10,881
<i>Rattus sp.</i>	119	0,407	2,859
<u>INSECTIVORA</u>	10251	36,231	15,489
<u>TALPIDAE</u>			
<i>Talpa europea</i>	4	0,014	0,065
<u>SORICIDAE</u>	10155	35,591	14,902
<i>Crocidura leucodon</i>	2705	9,229	4,757
<i>Crocidura suaveolens</i>	1164	3,971	1,516
<i>Sorex araneus</i>	4139	14,122	6,220
<i>Sorex minutus</i>	1869	6,378	1,240
<i>Neomys fodiens</i>	78	0,536	0,363
<i>Neomys anomalus</i>	160	1,092	0,640
<i>Neomys sp. (indet)</i>	39	0,264	0,167
<u>CHIRPTERA</u>	92	0,626	0,522
<i>Plecotus austriacus</i>	14	0,097	0,032
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	2	0,014	0,003
<i>Pipistrellus nathusii</i>	1	0,007	0,002
<i>Eptesicus serotinus</i>	53	0,362	0,390
<i>Nyctalus noctula</i>	5	0,035	0,037
<i>Myotis emarginatus</i>	11	0,077	0,023
<i>Myotis myotis</i>	2	0,014	0,017
<i>Myotis blythi</i>	2	0,014	0,014
<i>Vespertilio murinus</i>	1	0,007	0,004
<u>CARNIVORA</u>			
<u>MUSTELIDAE</u>	4	0,014	0,075
<i>Mustela nivalis</i>	4	0,014	0,075
<u>AVES</u>	1078	3,679	5,082
<i>Passer domesticus</i>	900	3,071	3,884
<i>Passer montanus</i>	86	0,292	0,301
<i>Passer sp.</i>	3	0,010	0,012
<i>Streptopelia decaocto</i>	9	0,031	0,274

<i>Columba livia (juv.)</i>	4	0,014	0,163
<i>Charadrius dubius</i>	2	0,007	0,013
<i>Lanius chollurio</i>	3	0,010	0,017
<i>Turdus sp.</i>	1	0,003	0,015
<i>Troglodytes troglodytes</i>	1	0,003	0,002
<i>Carduelis chloris</i>	1	0,003	0,005
<i>Pyrrula pyrrula</i>	1	0,003	0,004
<i>Parus major</i>	17	0,059	0,051
<i>Parus caeruleus</i>	2	0,007	0,005
<i>Alauda arvensis</i>	3	0,010	0,011
<i>Emberiza citrinella</i>	8	0,028	0,035
<i>Emberiza schoeniclus</i>	1	0,003	0,003
<i>Apus apus</i>	1	0,003	0,007
<i>Galerida cristata</i>	3	0,010	0,020
<i>Hirundo rustica</i>	2	0,007	0,007
<i>Motacilla alba</i>	11	0,038	0,041
<i>Crex crex (juv)</i>	1	0,003	0,027
<i>Coloeus monedula</i>	1	0,003	0,041
<i>Jynx torquilla</i>	1	0,003	0,006
<i>Sylvia sp.</i>	1	0,003	0,002
<i>Sturnus vulgaris</i>	8	0,028	0,107
<i>Erithacus rubecula</i>	5	0,017	0,015
<i>Dendroscopos major (juv)</i>	1	0,003	0,013
<u>AMPHIBIA-REPTILIA</u>	244	0,598	0,817
<i>Rana sp.</i>	87	0,296	0,415
<i>Rana dalmatina</i>	21	0,073	0,103
<i>Rana arvalis</i>	9	0,031	0,044
<i>Pelobates fuscus</i>	57	0,195	0,246
<i>Lacerta agilis</i>	1	0,003	0,008
<u>INSECTA</u>	11	0,038	0,003
<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>	3	0,010	0,000
<i>Melolontha melolontha</i>	7	0,024	0,002
<i>Tettigonia viridissima</i>	1	0,003	0,000

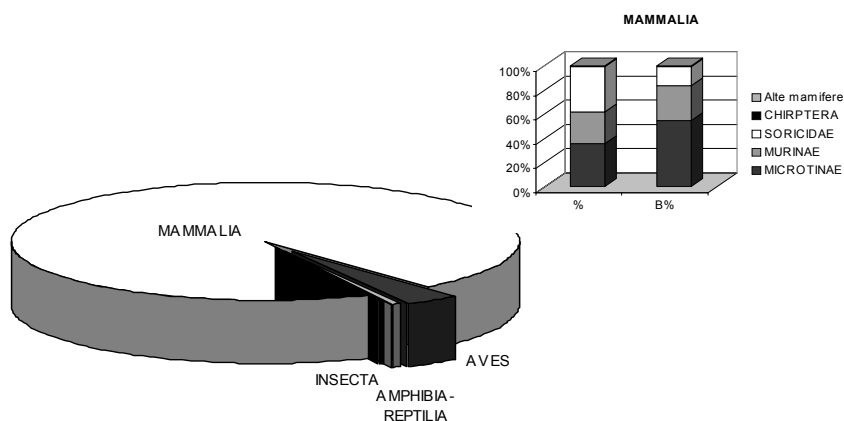


Figura nr. 2. Ciclograma proporțiilor procentuale a principalilor taxoni în hrana strigii și proporțiile procentuale a diferiților taxoni de mamifere în privința numărului de indivizi și a biomasei.

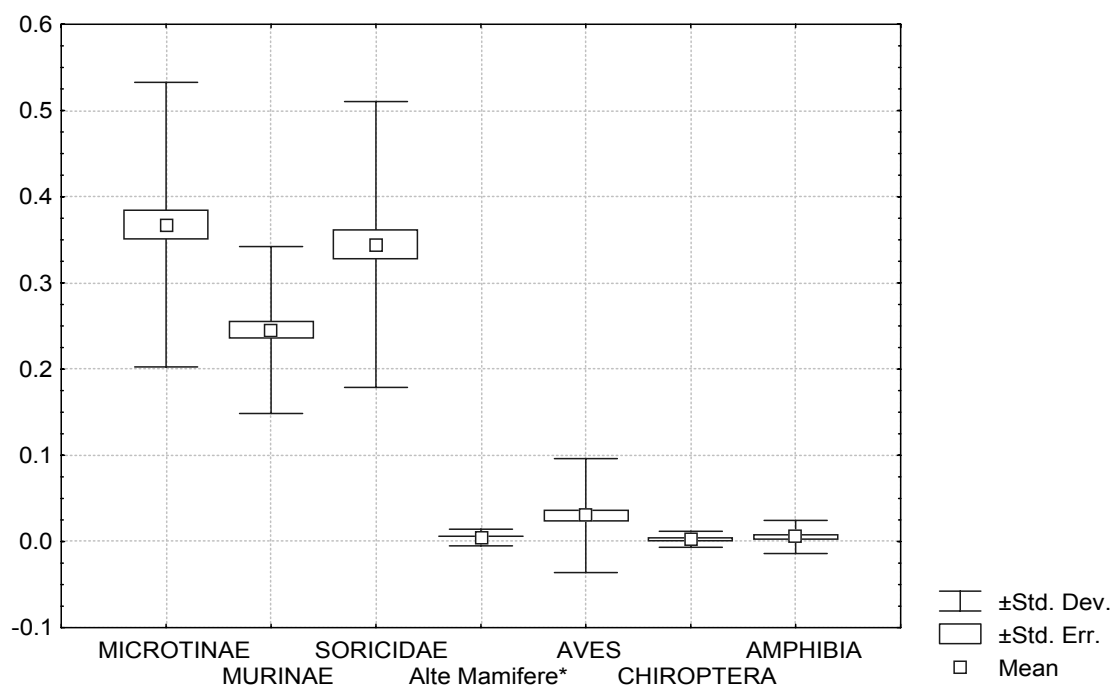


Figura nr. 3. Frecvențele relative ale biomasele diferiților taxoni pradă în eșantioanele studiate

(* = *Rattus*, *M. nivalis*, *A. terrestris*, *T. europea*, *M. avellanarius*).

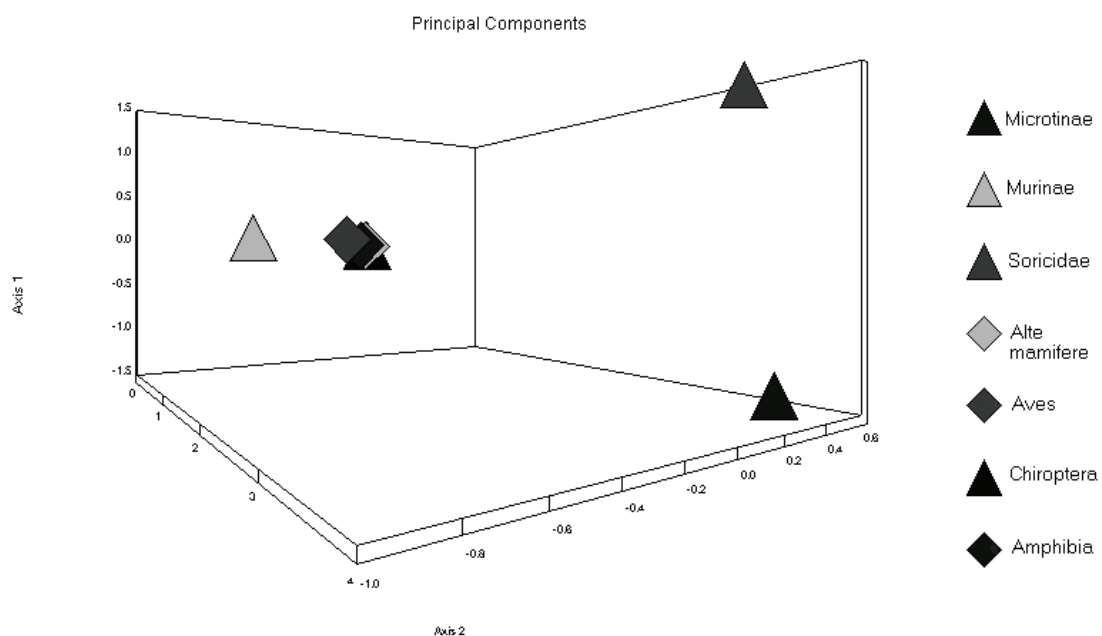


Figura nr. 4. Rezultatele analizei principalelor componente (PCA) ale hranei (în privința numărului de indivizi).

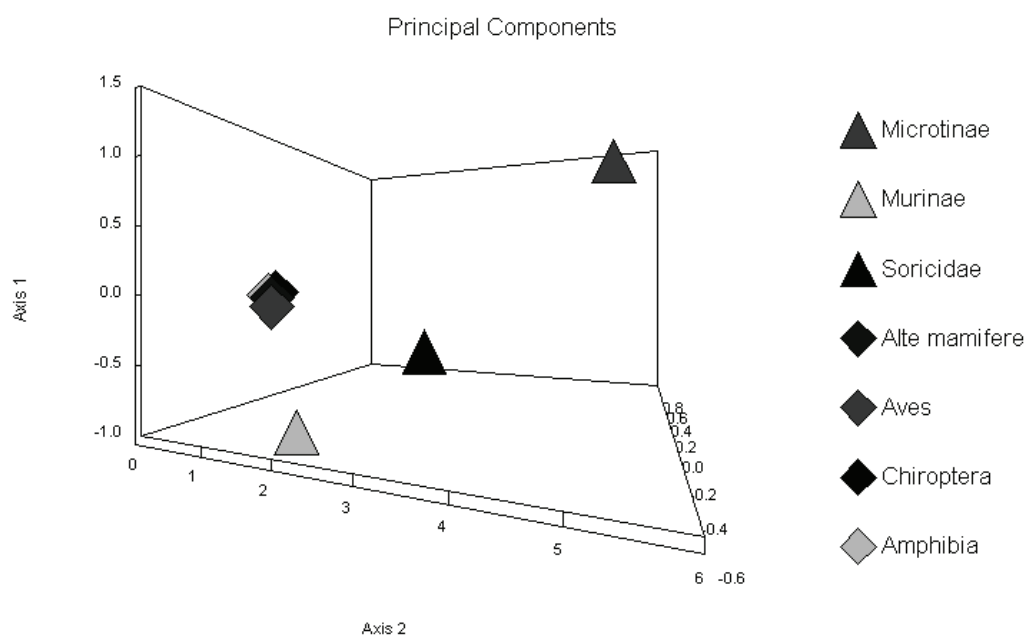


Figura nr. 5. Rezultatele analizei principalelor componente (PCA) ale hranei (în privința reprezentării biomaselor).

În eșantioanele analizate taxonii cu frecvențele relative cele mai ridicate au fost microtidele, muridele și soricidele. Acești taxoni domină hrana atât în ce privește numărul indivizilor, cât și ca biomasă (figura 2 și 3).

În timp ce în cazul numărului de indivizi consumați, valoarea medie a frecvenței relative a chițcanilor este foarte apropiată de cea a microtidelor, în cazul biomaselor există o ierarhie evidentă, unde microtidele se află pe primul loc, urmate de muride și soricide.

Analizând rezultatele PCA (figura nr. 4) se observă că majoritatea componentelor se grupează în apropierea origoului, în timp ce trei componente se detașează (microtide, muride, soricide). Deoarece punctele care reprezintă aceste componente din urmă se află la distanțele cele mai mari față de origo, ele au rol

determinant în compoziția hranei. Analizând frecvențele diferiților componenți trofici, componenții cei mai importanți par a fi microtidele, pe locul doi se află soricidele, care sunt consumate în număr mare, urmate de către muride.

Dacă analizăm reprezentarea biomaselor componenților hranei, principalii componenți rămân aceeași trei taxoni, dar ordinea dintre ei este determinată de masa corporală a acestora: astfel pe primul loc se află microtidele, care au cea mai mare dimensiune, urmate de muride și soricide (figura nr. 5).

Comparând frecvența relativă a diferiților componenți cu numărul prăzilor dintr-o ingluvie (buc / Ing), observăm că microtidele prezintă corelație negativă cu aceasta, iar soricidele corelație pozitivă.

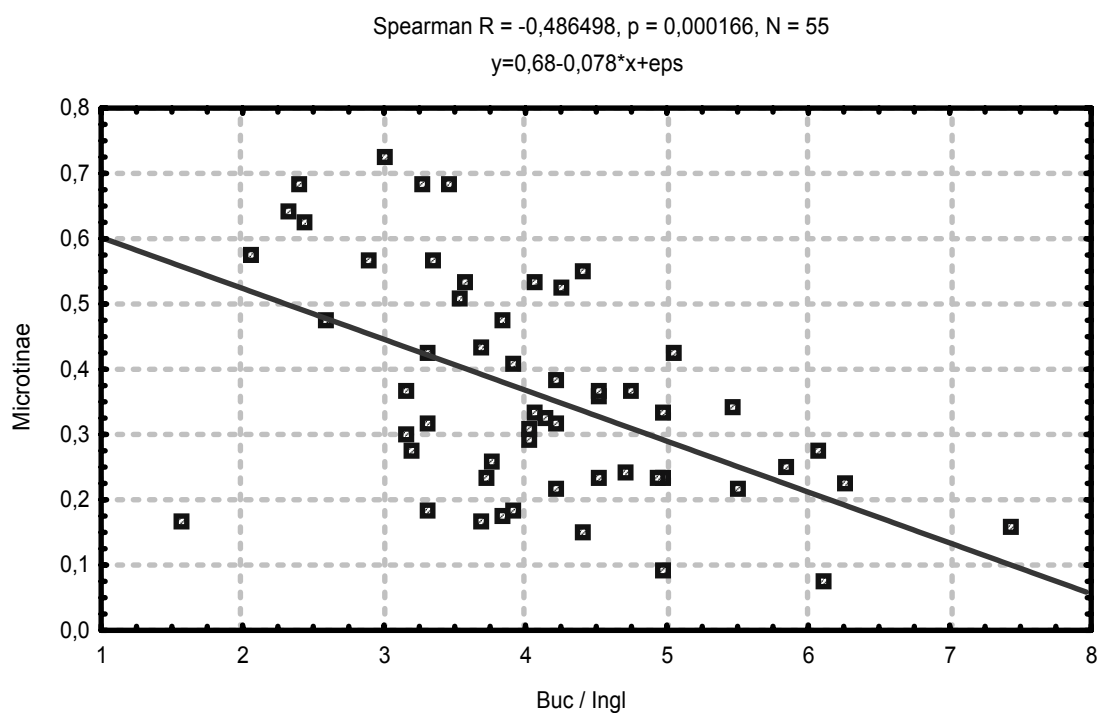


Figura nr. 6. Corelația dintre frecvența relativă a microtidelor și indicele pradă / ingluvie (buc / Ing).

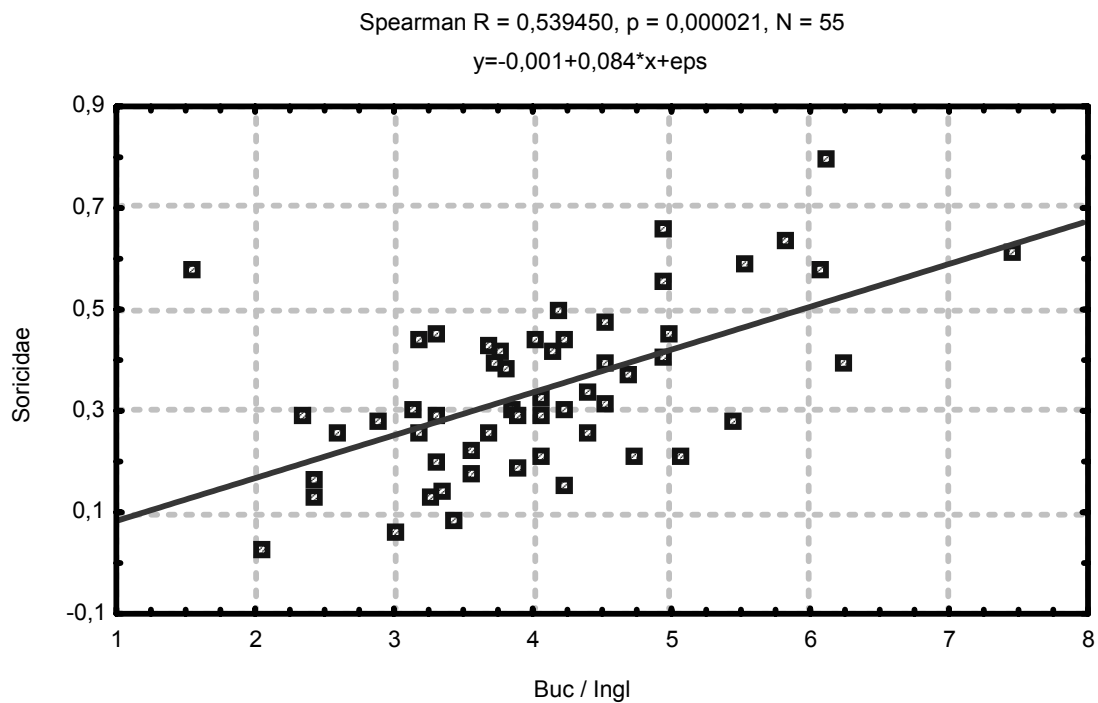


Figura nr. 7. Corelația dintre frecvența relativă a soricidelor și indicele pradă/ingluvie (buc / Ing).

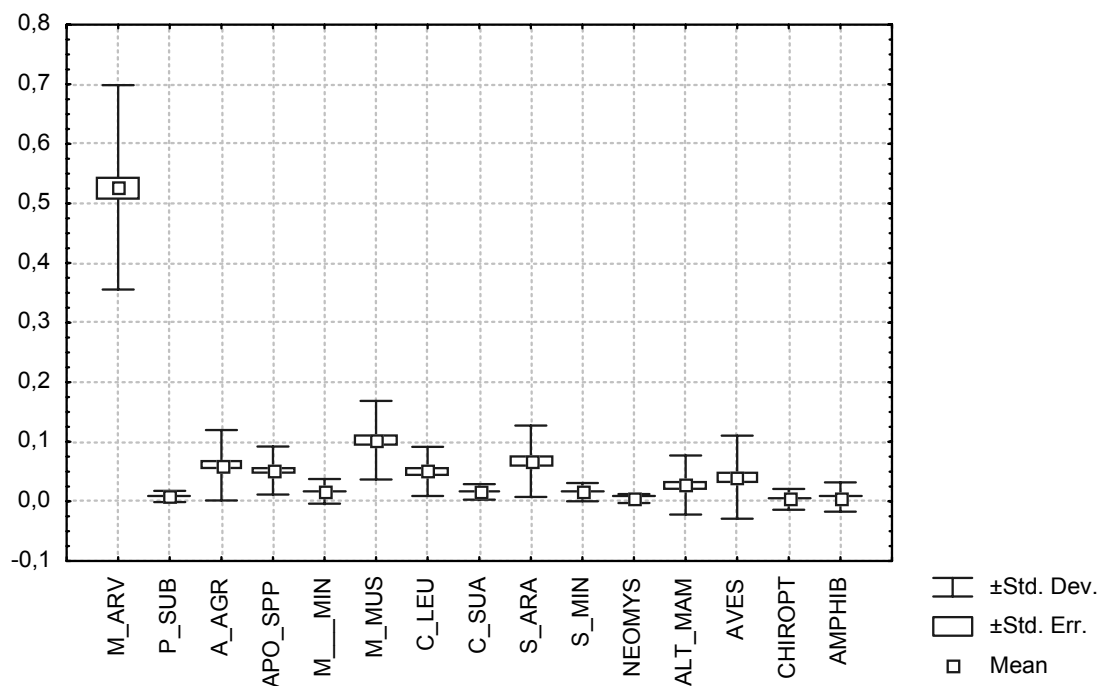


Figura nr. 8. Frecvențele relative ale biomasei diferiților componenți trofici în eșantioane.

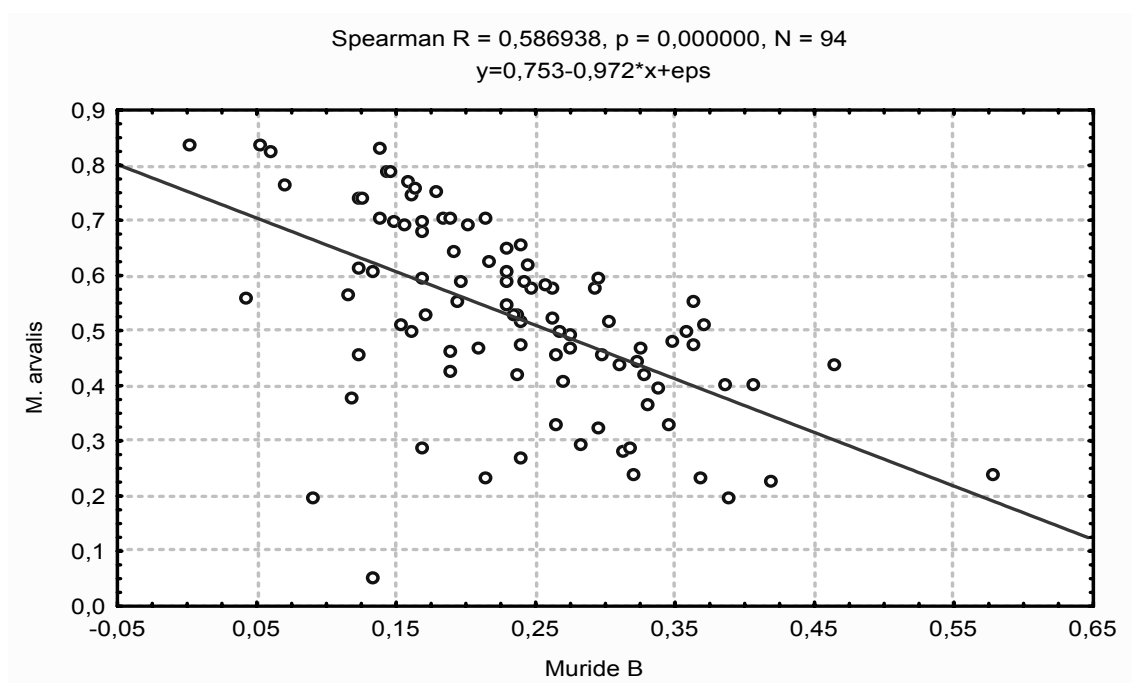


Figura nr. 9. Corelația dintre biomasa Muridelor / șoarecelui de câmp și biomasa muridelor.

Când strigile se hrănesc cu microtide capturează un număr mai mic de prăzi (figura nr. 6), în schimb când se hrănesc cu soricide, care au masa corporală mai redusă, numărul prăzilor crește (figura nr. 7).

Am văzut că microtidele, atât în privința numărului de indivizi cât și a biomasei, sunt componente trofice foarte importante. În timp ce diferitele specii sau genuri ale celorlalte două componente principale ale hranei (muridele și soricidele) sunt prezente în proporții relativ mici în hrană, o singură specie de microtide (șoarecele de câmp) este componenta dominantă a hranei reprezentată de acest grup (figura nr. 8). Acest fapt demonstrează că *M. arvalis* este principala specie pradă a strigilor din teritoriul studiat.

Se poate observa că *M. arvalis* prezintă, atât numeric, dar și ca biomasă media cea mai ridicată (frecvența relativă a acestora nu scade sub valoarea de 0,55). Totodată specia *P. subterraneus* apare într-un număr mult mai mic în hrana strigii, iar celelalte două specii de microtide în cantități neglijabile (*M. agrestis*: 10 indivizi din 3 localități și *C. glareolus*: un singur individ în eșantioanele studiate). În medie, în hrana strigilor din județul Satu Mare, raportul dintre *M. arvalis* și *P. subterraneus* este de 300 : 1. Între consumul indivizilor de *M. arvalis* și cel al indivizilor de *P. subterraneus* există corelație pozitivă (Spearman $R = 0,247$, $p = 0,016955$, $N = 93$). Din publicația lui Murariu (2000b) față de șoarecele de câmp, foarte frecvent în zona de câmpie, șoarecele-subpământean este rar întâlnit, rezultatele prezentate mai sus demonstrează această idee.

Fiind cea mai importantă componentă trofică, *M. arvalis* poate determina cantitățile celorlalte componente trofice,

deci prezintă corelație negativă cu acestea. Corelația negativă cea mai puternică este întâlnită între microtide (care reprezintă partea cea mai importantă a biomasei) și soricide (care determină numărul indivizilor consumați).

Tot negativă este corelația cu frecvența relativă a muridelor, care sunt o altă componentă trofică importantă (Spearman $R = -0,212093$, $p = 0,041254$, $N = 93$). În cadrul acestui grup, cea mai semnificativă corelație există cu numărul indivizilor de șoareci de casă (Spearman $R = -0,343707$, $p = 0,000743$, $N = 93$).

Corelația dintre principala specie pradă (*M. arvalis*) și muride este mai evidentă în privința biomaselor consumate din cei doi taxoni (figura nr. 9). Precum se observă, în privința biomasei, există corelație negativă și cu subgenul *Sylvaemus*.

Corelația negativă poate fi evidențiată și cu grupele (speciile) consumate în număr mai mic. Dacă comparăm proporția biomasei principalei specii pradă cu cea a liliecilor, altor mamifere, păsări și amfibieni, devine evident că, dacă proporția biomasei reprezentată de *M. arvalis* crește, cea a celorlalte componente amintite scade (Spearman $R = -0,302230$, $p \leq 0,003677$, $N = 94$). Corelația negativă, în cea ce privește păsările (Spearman $R = -0,372371$, $p \leq 0,000219$, $N = 94$), este cea mai pronunțată în cazul vrăbiilor de casă (Spearman $R = -0,399438$, $p \leq 0,000067$, $N = 94$), care este specia cea mai frecvent consumată dintre păsări. Această tendință a legăturii negative poate fi evidențiată și în cazul grupului “alte mamifere” (Spearman $R = -0,179793$, $p \leq 0,082919$, $N = 94$), cât și a amfibienilor (Spearman $R = -0,185409$, $p \leq 0,047598$, $N = 94$).

Dintre muride, care prezintă o deosebită importanță din punct de vedere trofic, *M. musculus* prezintă o frecvență

ridicăta în hrana strigii, față de celelalte specii de muride cu frecvențe medii. În figura nr. 20 se observă că în timp ce frecvența relativă, în privința numărului de indivizi, a speciei *M. minutus* este mai ridicată, în privința biomasei frecvența relativă a acestei specii de dimensiune mică este mult mai redusă.

Analizând relația dintre diferitele specii de muride se evidențiază corelația pozitivă dintre *A. agrarius* și *M. minutus*, respectiv *M. musculus* și *Apodemus spp.* Atât *A. agrarius*, cât și *M. minutus* populează habitate mai umede din apropierea apelor (Popescu și Murariu 2001). *M. minutus* poate fi întâlnit pe malul apelor, în tufișurile de pe marginile canalelor (Aulak 1970), dar și frecvența speciei *A. agrarius* este mai ridicată în habitatele din apropierea apelor (Mikes și Habijan-Mikes 1985). Din datele lui Hamar și colab. (1966) *Mus* și *Apodemus spp.* (*A. sylvaticus*, *A. mycrops*) sunt prezente în habitate identice. Nu putem omite nici

faptul că o dată cu apariția perioadei calde, șoarecele de casă migrează în teritoriile populate și de *A. sylvaticus* (Popsecu și Murariu 2001). Totodată, perioada de înmulțire a speciei *A. sylvaticus* (care reprezintă cea mai mare parte a grupului *Apodemus spp.*) cade în perioada martie – octombrie, deci apariția primei generații coincide cu migrația speciei *Mus musculus*.

Corelația pozitivă dintre aceste specii se datorează, fie faptului că populează aceleași habitate, sau pentru că sunt disponibile în aceeași perioadă a anului.

Atât *Mus musculus*, cât și șoarecii de pădure (*Sylvemus* / *Apodemus spp.*) reprezintă surse alternative de hrană la șoarecele de câmp, proporția acestora în hrană crește odată cu descreșterea proporției de *M. arvalis*. Corelația pozitivă dintre cele două specii poate fi determinată și de acest fapt.

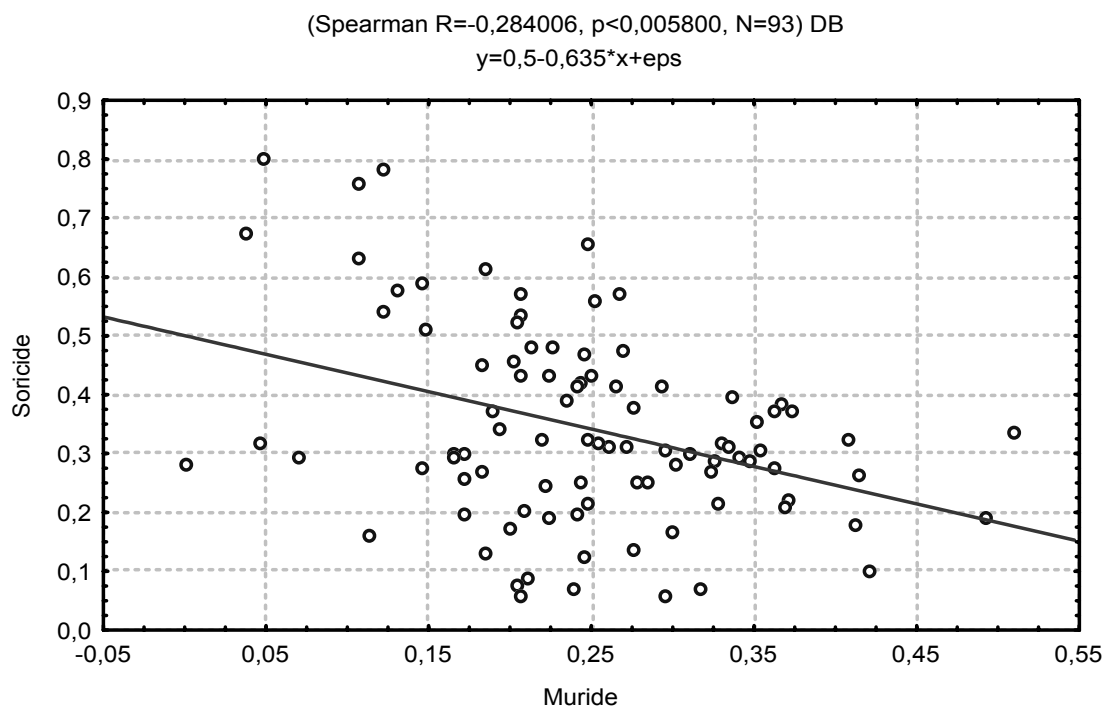


Figura nr. 25. Corelația dintre frecvențele relative (număr de indivizi) ale soricidelor și muridelor.

Din punct de vedere numeric, chițcanii reprezintă o componentă importantă a hranei strigilor. Figura nr. 6 și 7, respectiv rezultatele PCA sugerează că numărul ridicat de chițcani din hrană nu se datorează unor cazuri izolate de consum excesiv al acestora, ci caracterizează hrănirea întregii populații. Între speciile celor trei genuri găsim specii cu frecvență ridicată (*Sorex araneus*), medie (*Crocidura suaveolens*) și redusă (*Neomys anomalus*, *N. fodiens*). Din cele două genuri mai abundente (*Crocidura*, *Sorex*) strigile au consumat în principal din speciile de dimensiuni mai mari (*C. leucodon*, *S. araneus*).

Cele două specii *Neomys* (*N. fodiens* și *N. anomalus*), nici împreună nu reprezintă o grupă importantă în hrana strigii, fapt datorat probabil modului de viață specific chițcanilor de apă. Frecvențele relative ale speciilor de soricide prezintă corelații pozitive, corelațiile în cadrul genurilor sunt mai puternice (tipuri de habitate și etologie apropiate).

Acest fapt sprijină teoria că speciile de chițcani nu reprezintă surse alternative de hrană unele la altele, când strigile, în lipsa șoarecilor de câmp, consumă chițcani, crește proporția tuturor speciilor de soricide în hrană. Această tendință se exprimă atât în ce privește numărul de indivizi, cât și biomasele acestora.

După cum am văzut soricidele și muridele prezintă corelații negative cu microtidele, care reprezintă sursa principală de hrană. Frecvența relativă a chițcanilor prezintă corelație negativă cu cea a șoarecilor (Spearman $R = -0,284006$, $p < 0,005800$, $N = 93$) (figura nr. 10). Acestea sugerează că spectrul trofic dominat de microtide este completat când de muride când de soricide.

Păsările, liliecii, amfibienii și “alte mamifere” sunt grupe ce conțin specii rar capturate, dar în perioade cu deficit de hrană (lipsa principalelor surse de hrană), acestea pot avea un rol important în supraviețuirea speciei.

Liliecii apar des, dar în număr redus în hrana strigii. Totodată pe baza observațiilor mele, pot afirma că strigile (în turnuri) și liliecii (în poduri) pot conviețui pe parcursul mai multor ani. Nu cunoaștem însă, cazuri când strigile și liliecii au conviețuit în spații comune (de exemplu în turnuri). În mai multe clădiri ce adăpostesc colonii de lilieci, am găsit urme (ingluvii) sporadice ale strigilor. Cele câteva loturi cu număr redus de ingluvii conțin un număr mare de chiroptere, ceea ce sugerează că strigile au ajuns accidental în aceste locuri și au capturat indivizi din coloniile de lilieci (documentat și de Uttendörfer 1940), după care au plecat. În schimb, găsim urme de chiroptere și în ingluvii colectate din biserici în care nici mai devreme și nici în perioadă studiului nu s-au adăpostit colonii de lilieci. Acest fapt ne arată că strigile capturează cu succes chiroptere și în afara clădirilor (cum documentează și Bauer 1956, Petrželková și Žukal 2001).

Deși această grupă conține specii capturate în număr mic, deoarece toate sunt de dimensiuni mari, importanța lor din punct de vedere al biomasei se apropie de cea a păsărilor. Deși nu sunt speciile cele mai rar capturate, șobolanul (*Rattus sp.* care reprezintă în medie 0,5 % din hrană) și alte mamifere de talie relativ mare (*Arvicola terrestris*, *Mustela nivalis*, etc.), sunt capturate probabil în perioadele cu deficit de hrană, deoarece pentru strigă

este greu să captureze prăzi de dimensiunile acestea. Tocmai de aceea majoritatea șobolanilor și șobolanilor-de-apă din ingluvii au fost indivizi juvenili. Totuși, în unele locuri, unde nu sunt disponibile microtide, șobolanii pot deveni cei mai importanți componenți trofici pentru strigă (Glue 1967).

Proporția procentuală a nevăstuicilor este de 0,14 %, cea ce este mult mai mică decât media din Polonia (0,66 %), publicată de Ruprecht (1997). În același articol este menționată corelația dintre consumul de nevăstuici și densitatea populațională a acestora, respectiv faptul că frecvența nevăstuicilor în hrană crește mai ales la apariția indivizilor juvenili (vara).

Excepțională poate fi considerată capturarea pârșilor, aceasta putând fi explicată de mediul de viață al acestora (pârșii care își petrec viața în coronamentul arbuștilor sunt greu de capturat). Date publicate despre Slovacia (Obuch 1998) relevă că în hrana strigii este prezent doar *M. avelanarius* (în proporție procentuală de 0,1 – 1 %) și că, dintre pârși, această specie este cea mai des capturată de către diferitele specii de strigiforme. Proporția procentuală de 0,038 % a acestei specii în hrana strigilor din județul Satu Mare este destul de mică.

Deși ocazional se întâmplă ca strigile să consume **cârțițe**, aceasta nu este o caracteristică a speciei. Cârțița datorită vieții subterane, este rar disponibilă strigilor, dar în acele cazuri este o pradă ușoară cu o masă corporală relativ mare. A existat un caz (în comuna Livada) când lângă cuib am găsit mai multe leșuri de cârțițe (28 exemplare), dar și în ingluvii se aflau oasele mai multor indivizi. În același

material a existat un număr relativ mare de șobolani.

Deși din ingluvii nu au fost identificați, nu poate fi exclus consumul aricilor (*Erinaceus europaeus*) de către strigă. Pe parcursul recensământului populațional al strigilor, în anul 2000, în două cazuri am găsit piei de arici întoarse (Sike 2003). Primul caz a fost în turnul bisericii reformate din Țeghea, unde între numeroasele ingluvii am găsit o piele de arici întoarsă. Ingluviile aveau o vechime de cel puțin un an (și pielea era mumificată), după cantitatea și poziția lor presupunem că în turn au cuibărit strigi. Pe scara de acces a turnului și în pod am găsit fecale proaspete de jder (*Martes foina*), iar în turn pene năpârlite de stăncuță (*Corvus monedula*). A doua oară, la cca. 25 de km de Țeghea în biserica ortodoxă din Supuru de Sus, am întâlnit piele de arici în vecinătatea imediată a cuibului de strigă. În această biserică, nici după cercetarea amănunțită a ei, nu am găsit nici o urmă a altor animale vertebrate. Mărimea pielilor sugerează că ambii arici au fost indivizi de talie medie. Deși consumul de arici de către buhă (*Bubo bubo*) este cunoscut (Mikkola 1983), în cazul strigii nu cunoaștem astfel de cazuri. Din ingluviile adunate nu am putut evidenția oase de arici, astfel că nu avem dovezi directe ale consumului de arici. Deoarece în primul caz era vorba despre un loc de cuibărit vechi părăsit, care ocazional putea fi folosit și de alte animale, nu putem fi siguri că urmele de arici se datorează strigilor. În cel de al doilea caz însă, pielea era recentă și nu am descoperit urmele altor animale. Ariciul depășește cu mult mărimea prăzilor capturate de strigă, iar striga nu consumă hoituri. Mikkola (1983) a documentat un caz, când striga a consumat din leșul unui arici proaspăt călcat de mașină. Este

posibil ca și în aceste două cazuri explicația să fie că strigile, care vânau lângă șosea, au ridicat aricii tineri călcați, care probabil încă mai mișcau.

Păsările sunt prezente în număr mic, dar aproape permanent în hrana strigii, reprezentând o sursă alternativă importantă de hrană. (Literatura de specialitate consideră că strigile consumă mai multe păsări în lunile ianuarie și februarie, când stratul de zăpadă persistă și microtidele sunt mai dificil de capturat - Mikkola 1983). Acest fapt este sprijinit și de corelația negativă cu frecvența microtidelor în hrană (Spearman $R = -0,372371$, $p \leq 0,000219$ $N = 94$).

Dintre păsări cea mai frecventă pradă a fost vrabia de casă (*Passer domesticus*), care este comună în apropierea localităților. Celelalte specii de păsări, luate separat, sunt capturi sporadice, deci prezența acestora în hrană este întâmplătoare. Deși vrabia de casă ocupă des turnurile de biserici accesibile, conviețuirea vrăbiilor cu strigile a fost observată doar în câteva cazuri excepționale, când vrăbiile cuibăreau în locuri din turn, izolate de strigi.

O altă specie, des întâlnită în clădiri este porumbelul de casă (*Columba livia domestica*). Deși datorită dimensiunii corporale poate fi capturată greu de strigă, deoarece este foarte frecventă în interiorul și în preajma localităților, din când în când câte un juvenil, sau un exemplar slăbit poate fi capturat. Proporția acestuia este foarte scăzută, de 1 : 7000 exemplare de prăzi (0,014 %).

Amfibienii au fost prezenți în număr neglijabil în hrană. Probabil în perioada migrației de primăvară când aceștia reprezintă o sursă de hrană disponibilă, strigile capturează indivizi aparținători

unor specii de talie medie. Din cele 3 specii identificate, *P. fuscus* a fost cea mai frecventă (explicabil cu modul de viață nocturn), dar în proporții asemănătoare găsim și reprezentanți ai genului *Rana*. În total, în județ, consumul de amfibieni reprezintă 0,6 % din hrana strigii. Marián și Marián (1973) publică valori apropiate referitoare la prezența acelorași specii de broaște în ingluviile de strigă din Ungaria. Ruprecht (1979) documentează pe parcursul cercetărilor efectuate în Polonia, o prezență consistentă de 9,6 % a speciei *P. fuscus* în unele zone unde aceasta are condiții favorabile de viață.

Dintre reptile o singură specie (*L. agilis*) este reprezentată în ingluvii (un singur exemplar).

Am descoperit foarte puține cazuri de consum de insecte. În inglUVii am găsit într-un număr mai mare părți ale unor specii nocturne de dimensiuni mai mici (*Carabidae*), dar starea pronunțată de mărunțea a elitrelor ne duce la concluzia că aceste insecte au fost capturate de chițcanii consumați de strigi, ajungând o dată cu aceștia în inglUVie. Dimensiunile scăzute măresc probabilitatea ca aceștia să reprezinte hrana chițcanilor (Churchfield 1982). Am identificat urmele a trei specii care ar fi putut fi capturate de strigi: *Melolontha melolontha*, *Gryllotalpa gryllotalpa* și *Tettigonia viridissima*. Luând în considerare numărul și biomasa acestora în hrană, putem afirma că insectele reprezintă o sursă de hrană neglijabilă.

Concluzii

În județul Satu Mare marea majoritate a hranei strigii este reprezentată de

mamifere. Spectrul trofic este caracterizat de numărul mare al speciilor.

Cantitatea biomasei consumate depinde în cea mai mare măsură de numărul indivizilor de *M. arvalis* capturați, iar numărul indivizilor capturați de proporția soricidelor în hrană.

Principalii componenți trofici provin din următoarele familii: Microtidae, Muridae, Soricidae. Din acestea *M. arvalis* este componenta trofică cea mai importantă, ea pare să determine - într-o anumită măsură - proporțiile celorlalte componente. Corelația pozitivă dintre unele specii pradă care populează habitate asemănătoare, respectiv corelațiile negative evidențiate între unele specii care trăiesc în diferite habitate, ne duce la concluzia că componența hranei depinde mai ales de locul hrănirii, adică de oferta trofică din habitatul unde striga vânează și de abundența speciilor - pradă. Această concluzie poate fi întărită și de nivelul ridicat de diversitate a hranei (63 de specii), care nu poate fi atribuită lipsei microtidelor. Structura mozaică a habitatelor și nivelul redus (sau lipsa) specializării trofice poate fi o explicație mai probabilă a acestei diversități găsite în hrana strigii în județul Satu Mare.

Pe lângă șoarecele de câmp alte specii mai frecvent consumate sunt: *A. agrarius*, *Apodemus spp.*, *M. musculus*, *S. araneus*, *S. Minutus*, *C. Leucodon*, *C. Suaveolens*.

Strigile consumă unele specii ce se adăpostesc în clădiri (lilieci, vrăbii, porumbei) dar proporția acestora nu crește datorită ocupării aceluiași adăposturi. Însă nu este demonstrat că strigile nu ar captura prăzi în apropierea locului de cuibărit.

Păsările sunt prezente în număr mic, dar aproape permanent în hrana strigii, reprezentând o sursă alternativă importantă de hrană, mai ales iarna, cea

mai frecventă specie fiind vrabia de casă. Strigile mai capturează în număr mic și în mod întâmplător și alte specii de păsări. Numărul amfibienilor în hrană este foarte redus. Prezența unor mamifere de talie mai mare ca *Rattus sp.*, *A. terrestris*, *M. nivalis*, *T. europea* în hrana strigii se poate datora fie capturării acestora în perioade cu deficit de hrană, fie capturării unor indivizi slăbiți. Proporția insectelor în hrană este nesemnificativă.

Bibliografie

- Aulak, W. 1970. Small mammal communities of the Bialowieza National Park. Acta Theriologica 40(19): 465-515.
- Baker, K. 1993. Identification Guide to European Non-Passerines: BTO Guide 24. British Trust for Ornithology, Thetford.
- Banaru, V. 1998. Cercetări faunistice, ecologice és biologice privind populațiile de micromamifere (Insectivora, Rodentia) din Bazinul Someșului Mic, România. Teză de Doctorat: UBB Cluj Napoca, Catedra de Zoologie.
- Cătuneanu, I. 1951. Păsări folositoare în agricultură. Îndrumări tehnice. Ed. de Stat pentru Literatura Științifică, București.
- Churchfield, S., 1982. Food availability and the diet of the common shrew, *Sorex araneus* in Britain. Journal of Animal Ecology 51: 15-28.
- Csorba G., Pecsénye K. 1997. Nemzeti biodiverzitás-monitorozó rendszer X. Emlősök és a genetikai sokféleség monitorozása. MTM, Bp.
- Demeter A., Rácz G., Csorba G. 1996. Identification of house mice (*Mus musculus*) and mound-building mice

- (*Mus spicilegus*) using distance and landmark data. In: Marcus, F. L., Corti, M., Loy, A., Naylor, G., Slice, D. E. (eds): *Advances in Morphometrics*. Plenum Press, New York: 359-369.
- Fairley, J.S. 1966. Analyses of Barn Owl pellets from Irish roosts. *British Birds* 59: 338-340.
- Fehér Cs. E. 1996. Korai denevér (*Nyctalus noctula*) szokatlanul nagyarányú előfordulása gyöngybagoly (*Tyto alba*) köpeteiben. *Hungarian Bat Research News* 2:41-42.
- Frank, F. 1956. Beiträge zur Biologie der Feldmaus, *Microtus arvalis* (Pallas) II. *Zoologische Jahrbücher* 84(1): 32-74.
- Glue, D. E. 1967. Prey taken by Barn Owl in England and Wales. *Bird Study* 14(3): 169-183.
- Hamar M., Simionescu, V., Theiss, F. 1986. Biometrische und zoogeographische Untersuchungen der gattung *Apodemus* (Kaup 1829) in der Sozialistischen Republik Rumänien. *Acta Theriologica* 11(1): 1-40.
- Herrera, C.M. 1974. Trophic diversity of the Barn Owl *Tyto alba* in continental western Europe. *Ornis Scandinica* 5: 181-191.
- del Hoyo, J., Elliott, A., Sargatal (eds) 1999. *Handbook of the Birds of the World, Volume 5, Barn-owls to Hummingbirds*. Lynx Edicions, Barcelona.
- Jánossy D. 1983. Humeri of Central European Smaller Passeriformes. *Fragmenta Mineralogica et Paleontologica* 11: 85-112.
- Kaikusalo, A., Hanski. I. 1985. Population dynamics of *Sorex araneus* and *S. caecutiens* in Finnish Lapland. *Acta Zoologica Fennica* 173: 283-285
- Kohl I., Schmidt E. 1978. Adatok a gyöngybagoly (*Tyto alba*) táplálkozásához Erdélyben. *Aquila* LXXXIV: 106-106.
- Kollars, T.M. 1995. Home ranges and population densities of shrews (Soricidae) inhabiting a spruce plantation in Bavaria, Germany. *Acta Theriologica* 40(2): 219-222.
- Korpimäki, E. 1992. Diet composition, prey choice, and breeding success of Long-Eared Owls: effects of multiannual fluctuation in food abundance. *Can J Zool* 70: 126-132.
- Krebs, C. J. 1989. *Ecological methodology*. Harper & Row, Publishers, New York, 250 p.
- Lintia D. 1908. *Strix flammea* L. mint galambpusztító. *Aquila* XV: 308-308.
- Marcheș, G. 1959. Despre hrana strigei (*Tyto alba guttata*). *Ocotirea Naturii* 1959/4:
- Marián M., Marián O. 1973. Anuren-Knochenreste aus Eulengewöllen. *Vertebrata Hungarica* 14: 9-18.
- Marti, C.D. 1988. A long-term study of food niche dynamics in the common Barn Owl: Comparisons within and between populations. *Canadian Journal of Zoology* 66: 1803-1812.
- Martinsson, B., Hansson, L. and Angelstam, P. 1993. Small mammal dynamics in adjacent landscapes with varying predator communities. *Annales Zoologici Fennici* 30: 31-42.
- McCafferty, D. J., Lurcock, S. 2002. Occurrence and diet of a Barn Owl (*Tyto alba*) in the sub-Antarctic. *Ibis* 144: 529.
- Mebs, T., Schreizinger, W. 2000 *Die Eulen Europas*, Cosmos GmbH & Co., Stuttgart.
- Mikes, M., Habijan-Mikes, V. 1985. Coenetic relations of small mammals along the river Tisa- *Tiscia* 20: 135-143.
- Mikkola, H. 1983. *Owls of Europe*. T. and A. D. Poyser, London.

- Morris, P.A. 1972. A reiew of mammalian age determinarion methods. *Mammal Review* 2: 69-104.
- Murariu, D. 2000a. Fauna Romaniai, Vol. XVI. Mammalia, Fasc. 1: Insectivora. Editura Academiei Romane, București.
- Murariu, D. 2000b. Chorologia mamiferelor sălbatice (Mammalia) din Nord-Vestul României. *Studii și Comunicări Satu Mare, Ser. Științele Naturii* I: 242-253
- Murariu, D. 2003. Considerații ecologice asupra unor specii de mamifere (Mammalia) din valea Ierului. *Studii și Comunicări Satu Mare, Ser. Științele Naturii* II-III (2001-2003): 232-239.
- Noriega, J.I., Aramború, R.M., Justo, E.R., De Santis, L.J.M. 1993. Birds present in pellets of *Tyto alba* (Strigiformes, Tytonidae) from Casa de Piedra, Argentina. *The Journal of Raptor Research* 27(1): 37-38.
- Obuch, J. 1998. Dormice in the diet of owls in Slovakia. *Lynx (Praha)* 29: 31-41.
- Odum, E. P. 1971. *Fundamentals of Ecology*. Philadelphia, London.
- Orbán, P. 1995. *Biometria*. Eszterházi Károly Tanárképző Főiskola, Eger.
- Orsini, P., Bonhomme, F., Britton-Davidian, J., Croset, H., Guerasimov, S., Thaler, L. 1983. Le complexe d'espèces du genre *Mus* en Europe centrale et orientale. II Critères d'identification, répartition, caractéristiques écologiques. *Zeitung für Säugetierkunde* 48: 86-95.
- Popescu, A., Murariu, D. 2001. Fauna Romaniai, Vol. XVI. Mammalia, Fasc. 2: Rodentia. Editura Academiei Române, București.
- Précsényi I. 1995. Alapvető kutatástervezési, statisztikai és projectértékelési módszerek a szupraindividuális biológiában. *Viselkedésökológiai Kutatócsoport, KLTE, Debrecen*.
- Ruprecht, A.L. 1979. Food of the Barn Owl, *Tyto alba guttata* (C.L.Br) from Kujawy. *Acta Ornithologica, Warszawa* XVI(19):493-511.
- Ruprecht, A.L. 1997. Weasel and stoat (Mustelidae; Mammalia) in the food of birds of prey from Polland. *Acta zool. Cracov.* 40(2): 165-171.
- Sabo, B.A., Laybourne, R.C. 1994. Preparation of avian material recovered from pellets and as prey remains. *Journal of Raptor Research* 28(3): 192-193.
- Schmidt E. 1963. Gyöngybagoly-köpetvizsgálatok eredményei. *Aquila*, 69/70. 51-55. old.
- Schmidt E. 1967a. Néhány adat a gyöngybagoly táplálkozásökológiájához. *Aquila*, 73/74. 109-119. old.
- Schmidt E. 1967b. Bagolyköpetvizsgálatok. MME, Budapest.
- Schmidt E. 1970. A gyöngybagoly (*Tyto alba*) és az erdei fülesbagoly (*Asio otus*) legfontosabb táplálékállatai Magyarországon. *Aquila*, 76/77: 55-64. old.
- Schmidt E., Topál Gy. 1970. Denevérmaradványok magyarországi bagolyköpetekből. *Vertebrata Hungarica* 71 (12): 93-102.
- Schmidt, A. 1977. Zur Ernährungsökologie der Schleiereule *Tyto alba* Scopoli. *Beitrage Vogelkunde*. 23: 233-234.
- Sike T. 2003. A gyöngybagoly (*Tyto alba*) lehetséges sünfogyasztásáról. *Aquila* 109-110: 167-168.
- Szentgyörgyi P. 1993. A baglyok denevérfogyasztásáról. *Calandrella* 7(1-2): 86-94.

- Szodoray-Parádi F., Szodoray-Parádi A., Sike T. 2005. Building dwelling bats survey in Satu Mare County, Romania. *Studii și Comunicări Satu Mare, seria Științele Naturii* 4-5 (2003-2004): 196-200.
- Ujhelyi P. 1992. Identification of the Fringillidae of Europe on the basis of craniometric characteristics. *Aquila* 99: 99-110.
- Ujhelyi P. 1994. Magyarország kisemlősei. MME, Budapest.
- Uttendörfer, O. 1940. Fledermause als Raubvogel und Eulenbeute. *Z. f. Saugetierkunde* 15: 317-319.
- Valenciuc, N. 2002. Fauna României, Vol. XVI. Mammalia, Fasc. 3: Chirptera. Editura Academiei Române, București.
- Wallace, G. J. 1948. The Barn Owl in Michigan. Technical Bulletin 208 – Michigan State College, Agricultural Experiment Station, section of Zoology.
- Yalden, D.W. 1985. Dietary separation of owls in the Peak District. *Bird Study* 32: 122-131.
- Yalden, D.W., Morris, P.A. 1990. The analysis of owl pellets. The Mammal Society, London.