

DROBNE SSAKI ŚRODKOWEGO I DOLNEGO BASENU BIEBRZY¹

*Jan Raczyński, Stanisław Fedyk,
Zofia Gębczyńska, Michalina Pucek*

Zakład Badania Ssaków PAN
w Białowieży²

WSTĘP

Europejskie tereny podmokłe i bagiennie rzadko są obiektem badań teriologicznych. Wynika to zapewne z względnej rzadkości występowania tych środowisk i bardzo ograniczonej powierzchni, jaką zajmują one współcześnie w Europie Środkowej. W Polsce torfowiska zajmują około 4,1% ogólnej powierzchni kraju, przy czym obszar ten stale maleje [9] wskutek dokonywanych melioracji i odwodnień. Z wymienionych powodów badania nad fauną bagien i ekologią gatunków na nich występujących prowadzone są najczęściej w Skandynawii [10, 22, 23] i w Związku Radzieckim (np. w Karelii i innych regionach europejskiej części [8, 12]).

W Polsce nie prowadzono dotąd szerszych badań nad teriofauną torfowisk niskich. W ograniczonym zakresie dotyczącej tej problematyki prace ekologiczne prowadzone na zmeliorowanym i zalesionym torfowisku w Puszczy Augustowskiej [2, 3, 6]. Opracowanie to ma na celu przedstawienie fauny drobnych ssaków (*Micromammalia*) oraz problemów ekologicznych związanych z ich zasiedleniem w biotopach środkowego i dolnego basenu Biebrzy. Obszar ten przedstawia największy i najlepiej zachowany w Polsce i w Europie zespół torfowisk niskich oraz innych środowisk bagiennych.

¹ Badania wykonane w ramach problemu węzłowego 10.2.10.

² Adres: 17-230 Białowieża.

TEREN BADAŃ

Pradolina Biebrzy przedstawia rozległe obniżenie, ciągnące się wzdłuż obecnego koryta rzeki Biebrzy, o łącznej powierzchni około 300.000 ha. W fizyczno-geograficznym podziale Polski pradolina występuje w randze mezoregionu i określana bywa również jako Kotlina Biebrzańska w obrębie makroregionu Niziny Podlaskiej. Teren ten wchodzący w skład prowincji Nizu Wschodniobałtyckiego sklasyfikowany jest w obszarze Europy Wschodniej [11]. Jej geneza jako pradoliny wiąże się z ostatnim zlodowaczeniem (bałtyckim), zaś procesy zatorfienia rozwinęły się w postglacjale. Genezę zabagnienia doliny analizuje szczegółowo Żurek [24]. Okruszko [14] wyróżnia stadia rozwojowe doliny rzecznej będące podstawą jej podziału na strefy: torfową, torfowo-mułową i madową. Opisana przez tych autorów strefowość podłużna doliny Biebrzy dzieli ją na basen górny (północny), środkowy i dolny (południowy). Badania niniejsze prowadzono na terenie dwóch ostatnich odcinków pradoliny (rys. 1).

Basen środkowy obejmuje najbardziej rozszerzoną część pradoliny od ujścia Kanału Augustowskiego do zwężenia w rejonie Osowca i liczy 60 000 ha powierzchni. Szczegółową charakterystykę geobotaniczną i fitosocjologiczną tego rejonu daje w swym monograficznym opracowaniu Pałczyński [17]. Specyfikę środkowego basenu w odniesieniu do warunków bytowania drobnych ssaków określają następujące cechy środowiskowe:

— rozległość doliny na prawym brzegu Biebrzy i jej ograniczone zróżnicowanie siedliskowe w części nizinnej,

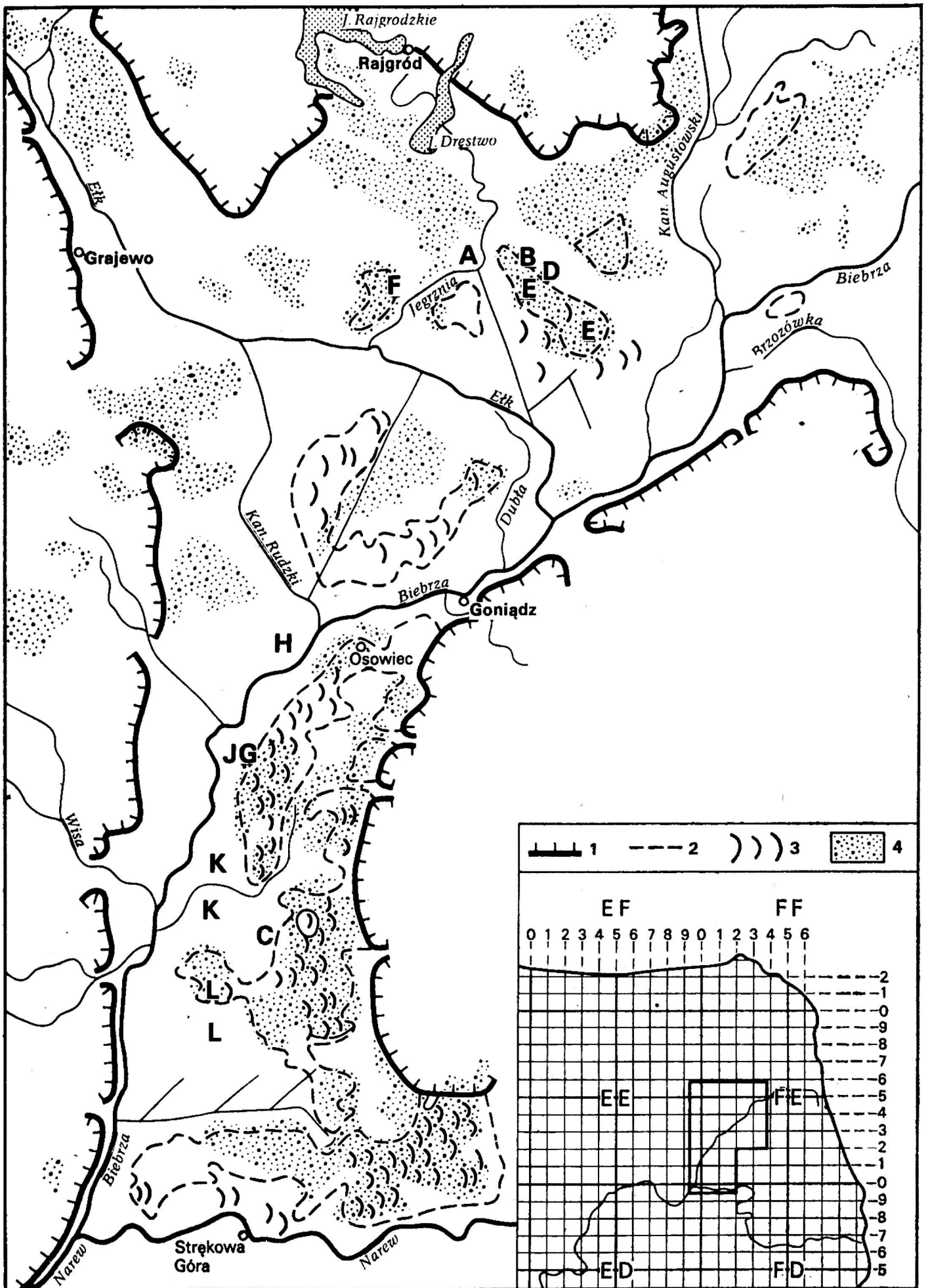
— użytkowanie do niedawna tego terenu przez wykaszanie, a współcześnie częste przypadki wypalania znacznych obszarów,

— występowanie elementów łąk uprawnych i dziczyńskich pól na wyżej położonych grądach,

— naruszenie naturalnych stosunków hydrologicznych wskutek dawnych prac melioracyjnych (Kanał Woźnawiejski, Rudzki i Łęg) i przewaga zbiorowisk trzęślicowych (zahamowanie procesów bagiennych),

— duży udział powierzchni zalesionych na przyległej wysoczyźnie (bory sosnowe, bory bagiennie) oraz w podmokłej dolinie (brzeziny, w tym w pełni wykształcone lasy brzozy w rejonie Ciszewa).

Basen dolny rozciąga się na południe od Osowca do ujścia Biebrzy do Narwi, na obszarze około 35 000 ha. W badaniach pominięto tzw. basen wizneński (10 000 ha), jako całkowicie zmieniony wskutek odwodnienia i zagospodarowania. Torfowisko basenu południowego na tle stosunków hydrologicznych analizował gruntownie Oświt [16]. Omawiany odcinek doliny charakteryzuje się następującymi cechami:



Rys. 1. Schematyczna mapa środkowego i dolnego basenu Pradoliny Biebrzy. Wielkimi literami oznaczono badane tereny wg oznaczeń użytych w tabeli 1. W legendzie podano położenie terenu badań w sieci UTM; 1 — krawędź doliny, 2 — utwory mineralne wyniesione ponad poziom torfowisk, 3 — wydmy piaszczyste, 4 — lasy

— wyraźnym podziałem doliny na część zalewaną wodami rzeki (część północna) i część podtapianą wodami naporowymi (Bagno Ławki),

— zróżnicowanymi stosunkami wysokościowymi i geomorfologicznymi na obszarze doliny — obecność grządek w postaci wysp na terenie zalewanym oraz większych obszarów wydmywych zalesionych,

— stosunkowo dobrym zachowaniem lub odtworzeniem się naturalnych środowisk bagiennych i wyraźnym ukształtowaniem (w części północnej) stref poprzecznych doliny.

W opracowaniu Oświta [16] zawarta jest również charakterystyka i zróżnicowanie współczesnych zbiorowisk roślinnych z bogatym materiałem kartograficznym i szczegółową dokumentacją fitosocjologiczną na wytyczonych profilach doliny. Pod względem warunków klimatycznych pradolina podlega wpływom kontynentalnym i borealnym i charakteryzuje się znacznie skróconym okresem wegetacyjnym (192 dni) w stosunku do Polski centralnej. Czas zalegania pokrywy śnieżnej wynosi tu 104 dni, zaś okres bezprzymrozkowy tylko 72 dni. Dokładniejszą charakterystykę klimatu z rejonu środkowej Biebrzy podaje Krzywonos [13].

Obok zróżnicowania podłużnego, cechą pradoliny Biebrzy jest bardzo dobrze rozwinięte, w niektórych odcinkach, zróżnicowanie poprzeczne doliny. Oświt [16] wyróżnia strefy: zbiorowisk imersyjnych i imersyjno-emersyjnych, związanych z corocznymi zalewami, strefy zbiorowisk emersyjnych związane z silnym zabagnieniem oraz strefę olszyniaków bagiennych, wykształconą pod działaniem wód spływających z obrzeży doliny.

Torfowiska w dolinie Biebrzy należą głównie do torfowisk niskich [15] i reprezentowane są przez torfy szuwarowe (*Phragmitetalia*), turzycowiskowe (*Magnocaricetalia*), mszysto-darniowe (*Cariceto-Drepanocladetalia*) i olesowe (*Alnetalia glutinose*).

Spośród pełnego spektrum środowisk, wyróżnionych na badanym terenie w badaniach fitosocjologicznych i torfoznawczych, ograniczono się do zawężonego podziału siedlisk w aspekcie ekologicznych wymagań *Micromammalia*. Podejście takie uzasadnia zarówno znaczna eurytypowość wielu gatunków drobnych ssaków i znaczny zakres ich ekologicznej tolerancji, jak i silna mozaikowość układu jednostek fitosocjologicznych, dobrze widoczna podczas pracy w terenie. Mimo że opracowania fitosocjologiczne generalizują niektóre typy zbiorowisk turzycowiskowych do bardzo rozległych obszarów, w istocie różnicują się one na szereg mikrośrodowisk, stwarzających odmienne warunki ekologiczne dla zamieszkujących tu ssaków owadożernych i gryzoni. Z wymienionych względów zastosowano uproszczony podział siedlisk, którego głównymi kryteriami są: stopień uwilgotnienia (zalewania) gruntu i charakter podłoża, zespół roślinny oraz charakter okrywy roślinnej (piętrowość okrywy i stopień

jej zwarcia) oraz wyraźne fitosocjologiczne formy geomorfologiczne i miejsce siedliska w układzie strefowości poprzecznej doliny.

Wyróżniono następujące typy środowisk:

1) zbiorowiska szuwarowe (*Scripo — Phragmitetum*), głównie szuwar trzcinowy przy korycie rzeki i jej odgałęzieniach. Środowisko to było dostępne tylko w suchym okresie jesieni w dolnym basenie rzeki;

2) turzycowiska, obejmujące zespoły turzycowiskowe i mszysto-darniowe, które zajmują rozległe obszary doliny. Stosunki wodne kształtujące całą różnorodność tych środowisk podlegają znacznym zmianom w ciągu roku, co powoduje, że w okresach suchszych stają się one optymalnym środowiskiem dla niektórych gatunków ssaków. Ze względu na dużą dynamikę procesów hydrologicznych i troficznych w tych środowiskach podczas okresu wegetacyjnego, zespoły turzycowe, mimo dużej różnorodności fitosocjologicznej, zostały potraktowane łącznie. Badano turzycowiska w obu basenach dysponując stosunkowo dużą liczbą prób;

3) zarośla wierzbowe i wierzbowo-brzozowe (*Salix cinerea — Betula pubescens*) stanowią z reguły stadia sukcesyjne roślinności drzewiastej. Są to głównie łozy i brzozy na torfowiskach po zaprzestaniu koszenia. Rozwinęły się przejściowo na dużych obszarach w środkowym basenie Biebrzy. Stanowią one specyficzne środowisko dla drobnych ssaków ze względu na duże zwarcie i zacienienie oraz gęstą osłonę. Badane były kępy zakrzaczeń wydzielone na otwartych turzycowiskach w obu basenach;

4) grądziki stanowią wyróżniające się na torfowiskach formy mineralne o różnym pochodzeniu, w postaci większych lub mniejszych wysp i wysepek wyniesionych ponad poziom okresowego zalewu doliny. Okoliczność ta powoduje, że mogą one stanowić stałą ostoję gatunków lądowych, w przeciwieństwie do terenów zatapianych wiosną i jesienią. Pod względem fitosocjologicznym przedstawiają one, w zależności od żyzności siedliska, wielkości powierzchni, rodzaju użytkowania (np. dewastacja wskutek wypasu bydła) i innych czynników, dużą różnorodność: od mało wyniesionych wysepek pokrytych roślinnością trawiastą i niskimi zaroślami wierzbowymi, poprzez piaszczyste wzgórza porośnię murawami i samosiewami sosny, do bogatych lasów typu grądowego (*Querceto-Carpinetum*). Badane grądziki podzielono na dwie grupy:

— grądziki niskie pokryte roślinnością trawiastą i niską łożą (np. grąd „Bąkalin” w rejonie Olszowej Drogi), badane w basenie dolnym,

— grądziki piaszczyste porośnię skąpą roślinnością trawiastą z udziałem sosny (basen dolny);

5) nieużytki porolne przedstawiają współcześnie enklawy terenów użytkowanych przed około 40 laty, a następnie zdziczałych i przekształcających się w murawy. Mimo że obszary te występują obecnie w oto-

Zestawienie gatunków drobnych ssaków odłowionych

Gatunek (skrót literowy)	Teren			
	(A)Kuligi 1964 (FE 14)	(B)Chosz- czewo 1967 (FE 14, 24)	(C)Gungy 1976 (FE 01)	(D)Chosz- czewo I 1976 (FE 14)
<i>Talpa europaea</i> (T. e.)		6	1	
<i>Sorex araneus</i> (S. a.)	7	279	204	138
<i>Sorex minutus</i> (S. m.)	7	185	223	130
<i>Neomys fodiens</i> (N. f.)	5	52	41	26
<i>Sicista betulina</i> (S. b.)	1	49	8	12
<i>Muscardinus avellanarius</i> (M. av.)	1			
<i>Mus musculus</i> (M. m.)	4			
<i>Micromys miniutus</i> (M. mi.)		1	2	
<i>Apodemus agrarius</i> (A. a.)	3	8	5	1
<i>Apodemus flavicollis</i> (A. f.)	7	31		
<i>Clethrionomys glareolus</i> (C. g.)	49	81	6	19
<i>Arvicola terrestris</i> (A. t.)	1	2	6	6
<i>Microtus oeconomus</i> (M. oe.)	26	41	272	179
<i>Microtus agrestis</i> (M. ag.)		15		15
<i>Microtus arvalis</i> (M. ar.)		1		11
<i>Mustela nivalis</i> (M. n.)				
Suma	111	751	768	537
Σ Sum = 5434				

* W nawiasie podano lokalizację powierzchni odłowionych w sieci kwadratów 10 × 10 km UTM.

Symbole literowe (A-L) zastosowane w tabeli identyfikują miejscowości na rysunkach 1, 2, 5.

czeniu środowisk bagiennych lub leśnych, zachowują one wciąż jeszcze specyfikę faunistyczną, co uzasadnia objęcie ich badaniami. Badano nieużytki w rejonie uroczyska Grzędy i Solistowskiej Góry w basenie środkowym;

6) olsy (*Caricielongatae* — *Alnetum*) stanowią typowe lasy wilgotne przy skraju mineralnym doliny oraz w nasyconych wodami wysiękowymi partiach dolnego basenu Biebrzy. Do grupy tej włączono także ols brzozy (*Betuletum pubescens* — *Verrucossae*), charakteryzujący się, podobnie jak olsy właściwe, znacznym nawodnieniem i dobrze wykształconym systemem kęp i dolinek. Olsy badano w obu basenach;

7) bory bagienne (*Vaccinio-uliginosi* — *Pinetum*) są reprezentowane na obszarze środkowego basenu w formie typowej. Badania przeprowadzono w dwóch próbach w rejonie rezerwatu „Czerwone Bagno”;

8) bory sosnowe z klasy *Vaccinio* — *Piceetea* występują na skraju doliny głównie w postaci borów świeżych. Były one badane na obszarze środkowego basenu Biebrzy, gdzie stanowią dominujący element wyższych partii pradoliny.

Tabela 1

w środkowym i dolnym basenie pradoliny Biebrzy

badań *

(E)Choszczewo II 1976 FE 23, 24)	(F)Ciszewo 1976 (FE 14)	(G)Olszowa Droga 1976 (FE 01, 02)	(H)Sośnia 1976 (FE 02)	(J)Olszowa Droga 1977 (FE 02)	(K)Bagno Podlaskie 1978 (FE 01)	(L)Bagno Ławki 1978 (FE 00)
2						
83	122	60	26	29	90	90
70	35	80	58	10	85	83
17	7	29	9	6	41	49
				3	12	14
		1				
	1					
4		148	16	7	12	1
	2	18	1	7	5	
2	11	70	1		11	167
		14	4		25	14
282	290	377	275	94	116	71
4	21	20	2		2	6
40	11	1	1			1
	1					
504	501	818	393	156	399	496

Badania prowadzono w wytypowanych miejscach pradoliny w obrębie środkowego i dolnego basenu (rys. 1, tab. 1). Na mapie zostały one oznaczone pod nazwami najbliższych miejscowości lub leśniczówek (np. Choszczewo). Tereny badań lokalizowano w sieci współrzędnych systemu UTM, co umożliwia wykorzystanie materiałów w opracowaniach faunistycznych. Wyniki analizowano w podziale na basen środkowy i dolny, jako punkt wyjścia do poszukiwania ogólnych zależności w obrębie badanych środowisk.

METODYKA BADAŃ

Badania terenowe prowadzono w latach 1976-1978, z zastosowaniem zunifikowanej metodyki. Powierzchnie odłowne miały postać linii z 20 punktami odłownymi, rozmieszczonymi co 15 m. W każdym punkcie stawiano stożek i pułapkę z przynętą (żywołówka lub zatrzask), co zapewnia dobrą reprezentację w odłowie gryzoni i ryjówkowatych. Powierzchnie pracowały przez stały okres 5-6 dni [21]. Zbieranie materiałów prze-

proawadzano w okresie zbliżonym do rocznego szczytu populacji drobnych ssaków, w miesiącach VIII-X. Wykorzystano również materiały z terenu pradoliny z lat 1964 i 1967, znajdujące się wraz z dokumentacją w zbiorach Zakładu Badania Ssaków PAN, zbierane przy zastosowaniu podobnej metodyki. W celu uzyskania pełniejszej charakterystyki środowisk dolnego basenu wykorzystano w opracowaniu część materiałów zbieranych inną metodą, lecz przeliczonych zgodnie z wymaganiami przyjętymi w ujednoliconej metodyce. Były to odłowy na transektach przecinających różne środowiska z gniazdowym układem pułapek (5 pułapek zatraskowych i 2 stożki w każdym gnieździe o pow. 100 m², [5]). Do niniejszej pracy wykorzystano próby z wybranych środowisk jako materiał do jakościowej charakterystyki zasiedlających je grup ssaków.

Na podstawie wyłowu obliczono: wskaźnik dominacji (procentowy udział) poszczególnych gatunków ssaków reprezentowanych w danym środowisku oraz tzw. wskaźnik łowności (stosunek liczby złowień osobniczych do szans złowienia, określonych liczbą pułapko/dni), jako miarę względnej liczebności gatunku lub grupy ssaków w badanym środowisku.

Analizowano specyfikę składu gatunkowego ssaków zasiedlających badane środowiska. W celu uwzględnienia większej liczby cech posłużono się metodą porządkowania dendrytowego jako metodą pozwalającą zwaloryzować podobieństwa poszczególnych próbek [4, 18]. Liczebność badanego materiału w podziale na jednostki terenowe i okres wyłowu podano w tabeli 1.

ZRÓŻNICOWANIE FAUNY SSAKÓW ŚRODKOWEGO BASENU BIEBRZY

Rozległość terenu nie pozwoliła na objęcie badaniami wszystkich form siedliskowych, ograniczono się zatem do najbardziej charakterystycznych.

Zróźnicowanie udziału najpospolitszych gatunków drobnych ssaków w wybranych środowiskach ilustruje rysunek 2.

Ryjówki stanowią stały składnik fauny turzycowisk i były reprezentowane licznie we wszystkich próbach z tych środowisk. Dominującym elementem jest ryjówka aksamitna (*Sorex araneus*) — $\bar{x} = 19\%$ ogółu ssaków, o połowę mniejszy jest udział ryjówki malutkiej (*Sorex minutus*). Uzupełniającym elementem fauny owadożernych jest rzesorek rzeczek (*Neomys fodiens*), stanowiący jednak tylko niewielki składnik (około 2%). Znacznie liczniej występują ryjówkowate w olsach (ponad 30% udziału ryjówki aksamitnej), które jako środowisko podtopione i wilgotne przez większą część roku stanowi preferowany biotop rzesorka. Ryjówki i rzesorek stanowią także jeden z głównych elementów fauny zarośli wierzbowych, co tłumaczy się stosunkami hydrologicznymi w tych środowiskach, bardzo zbliżonymi do turzycowisk nie zakrzaczonych.

W środowiskach suchych (nieużytki porolne) ryjówki mają mniejszy udział, zaś w borach, zarówno wilgotnych (bór bagienny) jak i suchych (bór świeży), stanowią stały i poważny składnik (20-30% udziału).

Spośród gryzoni typową grupą są trawożerne norniki (*Microtinae*) z dominującym gatunkiem nornikiem północnym (*Microtus oeconomus*). W turzycowiskach stanowi on nierzadko 80-90% ogółu ssaków, nie unika też zakrzaczonych części turzycowisk (około 50% udziału). W miejscach suchych (ugory) ustępuje on miejsca polnikowi (*Microtus arvalis*), zaś lasy, zarówno olsy jak i bory, nie są terenami preferowanymi przez tego nornika. Typowym gatunkiem leśnym jest inny przedstawiciel *Microtinae* — nornica ruda (*Clethrionomys glareolus*), pospolita w olsach i borach świeżych (36%) i dominująca w ubogich borach bagiennych (około 40% udziału).




Procentowy udział gatunków drobnych ssaków w typowych środowiskach środkowego basenu Biebrzy obliczono na podstawie liczby złowien w poszczególnych próbkach z danych środowisk i reprezentuje on wartości średnie (rys. 3).

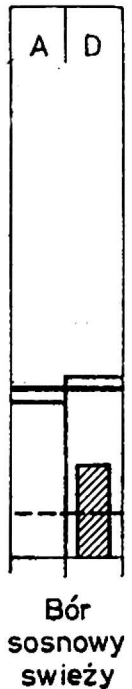
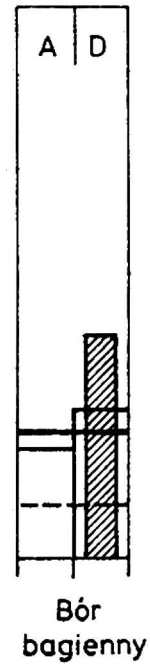
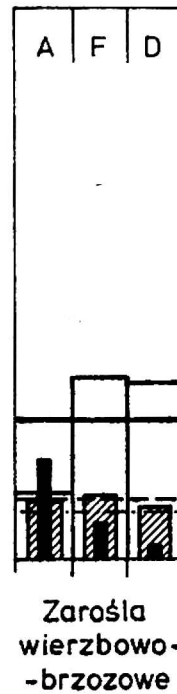
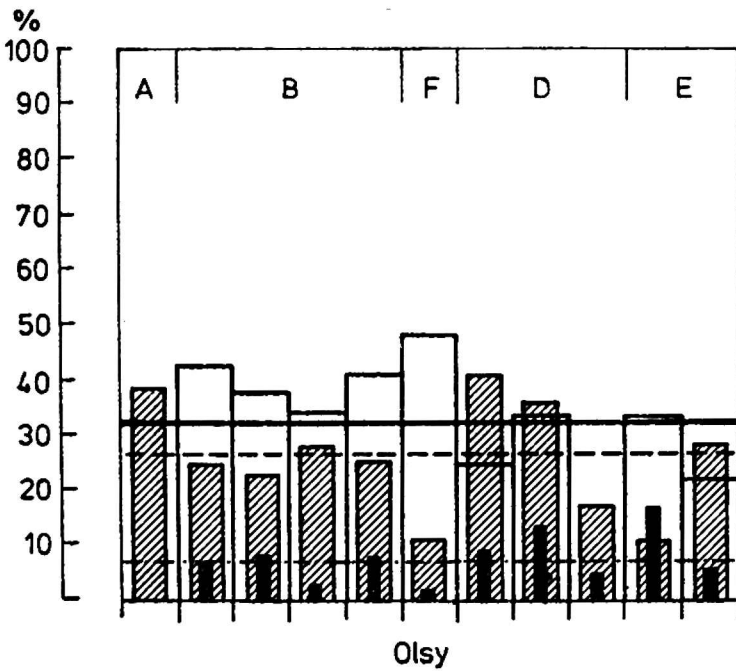
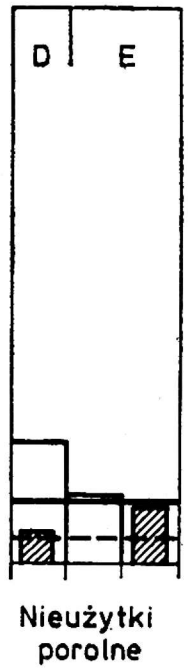
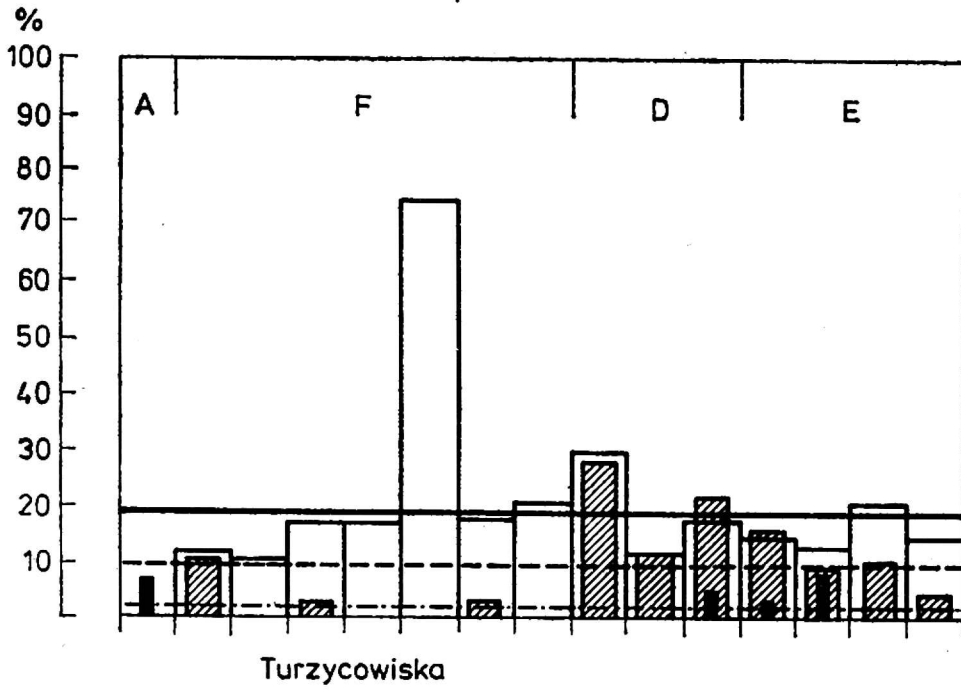
Faunę turzycowisk kształtuje w głównej mierze udział trzech gatunków: nornika północnego oraz obu gatunków ryjówek. Podobne stosunki kształtują się na turzycowiskach porośniętych niskimi zaroślami łązy i brzozy. Olsy zamieszkują przede wszystkim obie ryjówki (łącznie około 60% udziału), wyraźniej jednak kształtuje się grupa gatunków uzupełniających (nornica, nornik północny, rzesorek, nornik bury i smużka), stanowiąc o bardziej zróżnicowanej faunie tego środowiska leśnego. W borach bagiennych 85% ssaków stanowią tylko trzy gatunki: obie ryjówki i nornica, zaś lista gatunków skraca się do pięciu. Bardzo podobna, tylko jeszcze uboższa pod względem różnorodności gatunkowej, jest fauna borów świeżych. Specyficzną fauną charakteryzują się tereny porolne, gdzie dominuje (około 70%) polnik zwyczajny oraz ryjówki (15%), pozostałe gatunki zaś stanowią elementy otaczających środowisk.

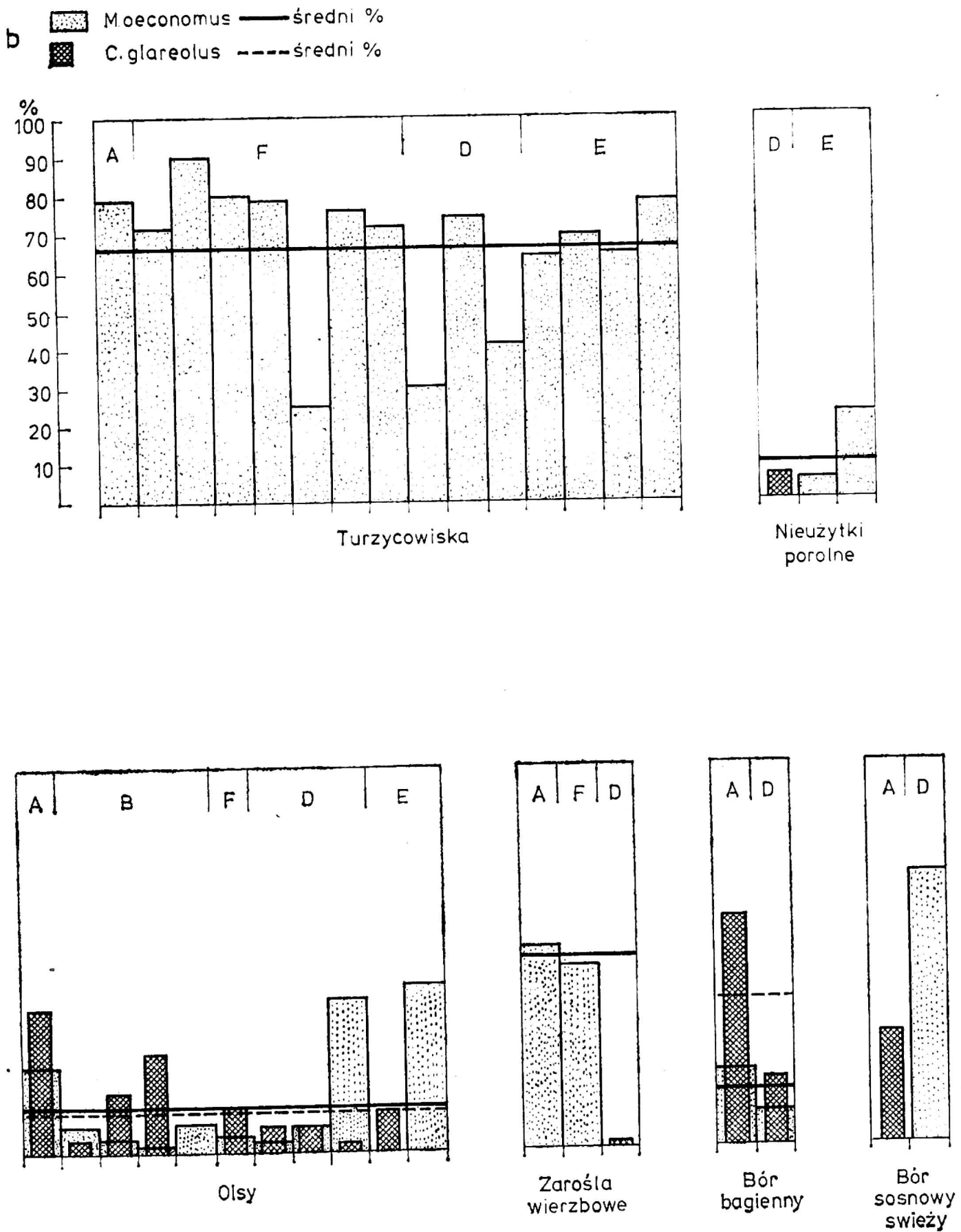
Obserwowane zróżnicowanie fauny w badanych środowiskach jest w głównej mierze wynikiem preferencji biotopowej poszczególnych gatunków. Wybiórczość środowiska dobrze ilustruje porównanie względnego zagęszczenia badanych gatunków w różnych typach środowisk. Wspólną miarą obfitości gatunku jest w tym przypadku procentowy indeks złowien. W celu ujednoczenia metodyki w części materiału (zbieranego w latach 1964 i 1967) użyto do obliczeń jedynie wyniku odłowu z pierwszych pięciu dni (rys. 4).

Obydwa gatunki ryjówek reprezentowane są we wszystkich badanych środowiskach, jednakże najliczniej zamieszkują zakrzaczone partie turzycowisk i olsy. Rzesorek rzeczek związany jest ze środowiskami wilgotnymi: zalewanymi łąkami i podmokłymi olszynami oraz brzeźniaka-

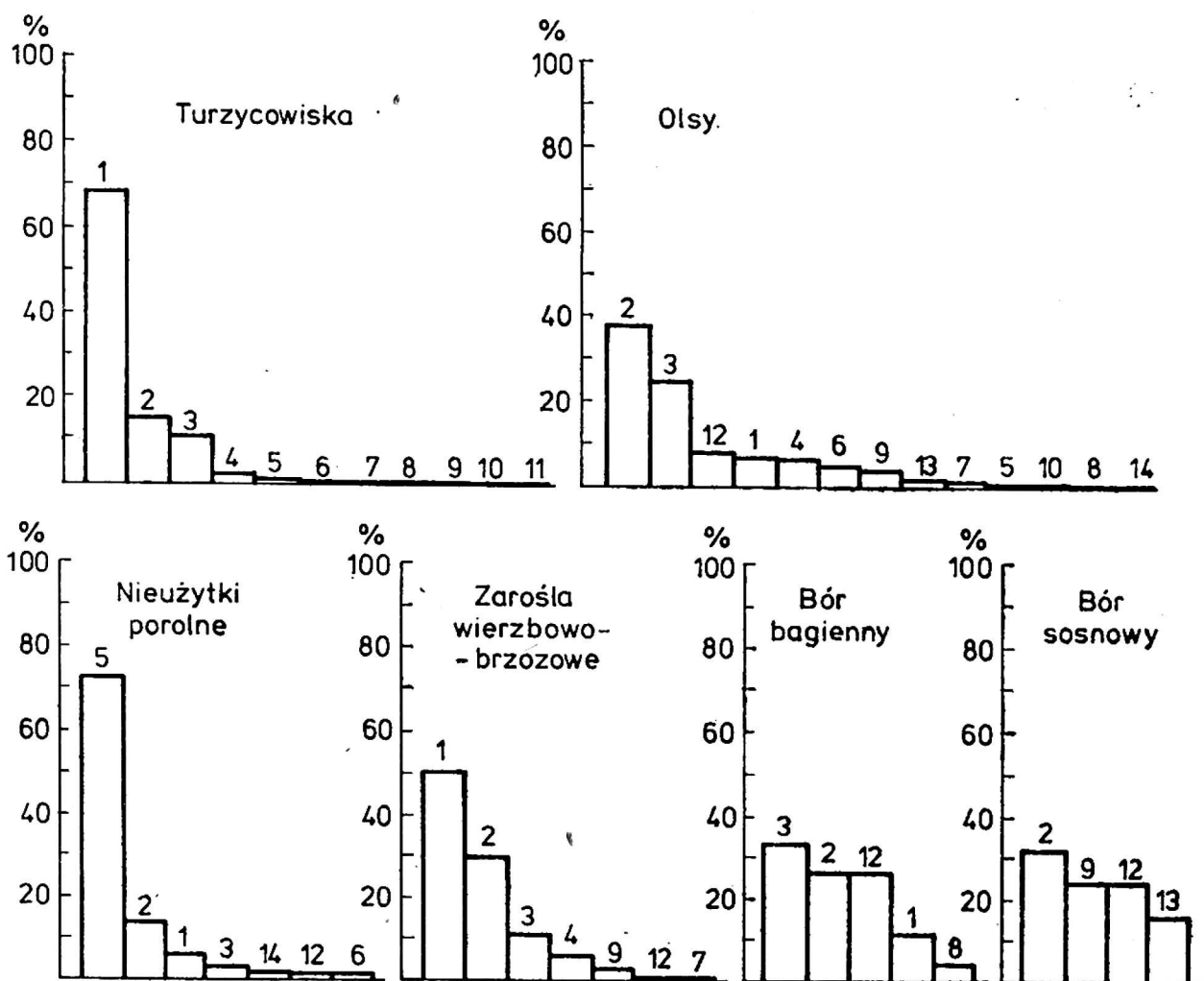
a

	S.araneus	—	średni %
	S.minutus	- - -	średni %
	N.fodiens	- · - · -	średni %





Rys. 2. Procentowy udział wybranych gatunków drobnych ssaków w typowych środowiskach basenu środkowej Biebrzy; słupki oznaczają wartości stwierdzone w poszczególnych próbkach; wielkimi literami oznaczono badane tereny wg oznaczeń tabeli 1: a — *Sorex araneus*, *Sorex minutus*, *Neomys fodiens*, b — *Microtus oeconomus*, *Clethrionomys glareolus*



Rys. 3. Charakterystyka typowych środowisk pod względem dominacji gatunków drobnych ssaków; basen środkowy: 1 — *Microtus oeconomus*, 2 — *Sorex araneus*, 3 — *Sorex minutus*, 4 — *Neomys fodiens*, 5 — *Microtus arvalis*, 6 — *Microtus agrestis*, 7 — *Arvicola terrestris*, 8 — *Apodemus agrarius*, 9 — *Sicista betulina*, 10 — *Talpa europaea*, 11 — *Mus musculus*, 12 — *Clethrionomys glareolus*, 13 — *Apodemus flavicollis*, 14 — *Micromys minutus*

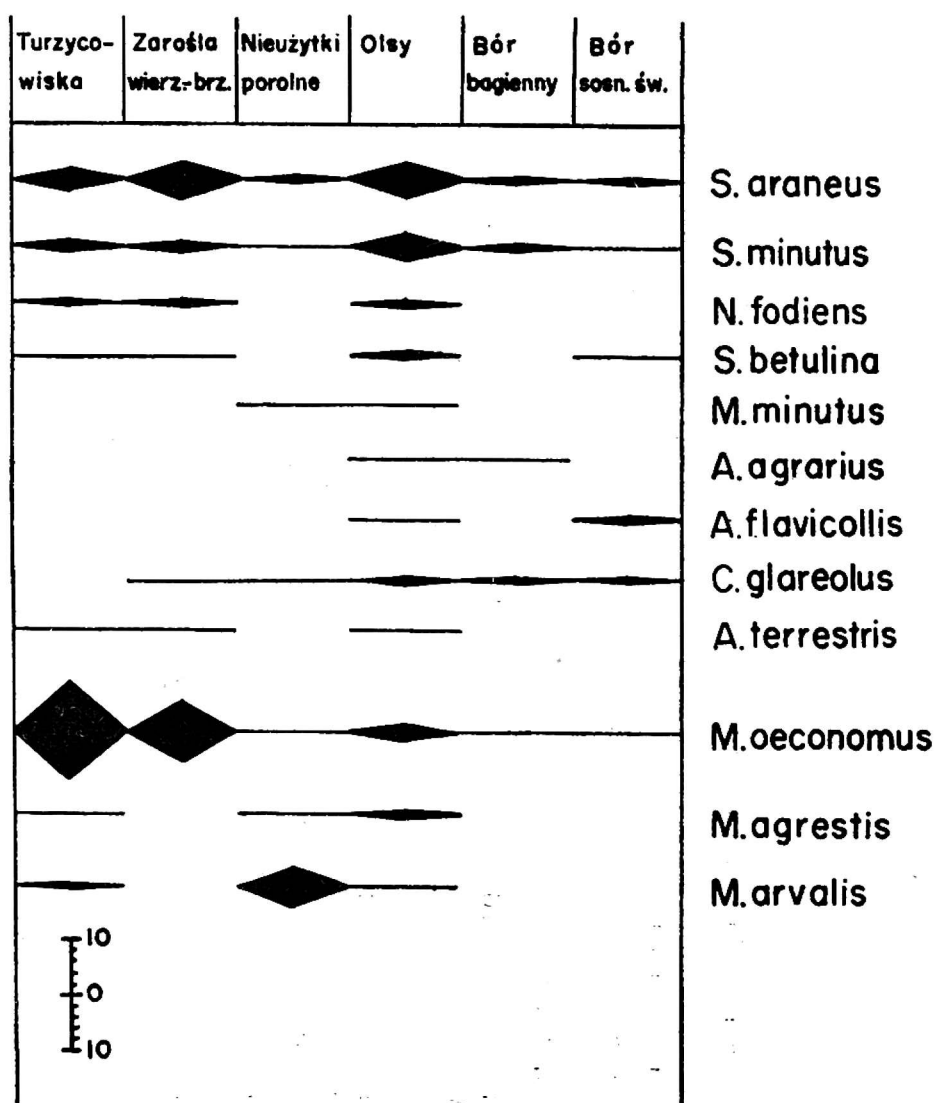
mi. Spośród gatunków najpospolitszych nornik północny stanowi typowy gatunek terenów otwartych turzycowisk, liczebność jego maleje w miarę wzrostu zakrzaczeń od zarośli łozowych do olsów. W innych środowiskach doliny występuje przypadkowo. Populacje polnika zwyczajnego wykazują bardzo wyraźne preferencje środowisk pradoliny. Gatunek ten praktycznie ogranicza się do nieużytków porolnych, a jedynie osobniki migrujące z terenów użytkowanych rolniczo pojawiają się sporadycznie w innych środowiskach (rys. 4).

Atrakcyjność środowisk środkowego basenu Biebrzy dla drobnych ssaków, wyrażoną zagęszczeniem ich populacji, przedstawiono w tabeli 2. Najwyższe zagęszczenia występują w nizinnej części doliny na rozległych obszarach porośniętych bagienną roślinnością trawiastą (wsk. łowności około 28%). Dominują tu gryzonie, a spośród nich głównie nornik północny. W partiach zakrzaczonych turzycowisk relacja

Tabela 2

Wskaźniki łowności drobnych ssaków w wybranych środowiskach środkowego i dolnego basenu Biebrzy

Grupa ssaków	Szuwary trzciniowe	Turzycowiska	Zarośla wierzbowe	Nieuzytyki porolne	Grądziki zakrzaczone	Grądziki piaszczyste	Olsy	Bory bagienne	Bory sosnowe świeże
<i>Micromammalia</i>			basen środkowy						
w tym:		28	23	10			18	4	3
<i>Insectivora</i>		9	11	2			12	2	1
<i>Rodentia</i>		19	12	8			6	2	2
<i>Micromammalia</i>			basen dolny						
w tym:		26	30		44	14	40		
<i>Insectivora</i>	23	7	13		6	6	31		
<i>Rodentia</i>	5	19	17		38	8	9		



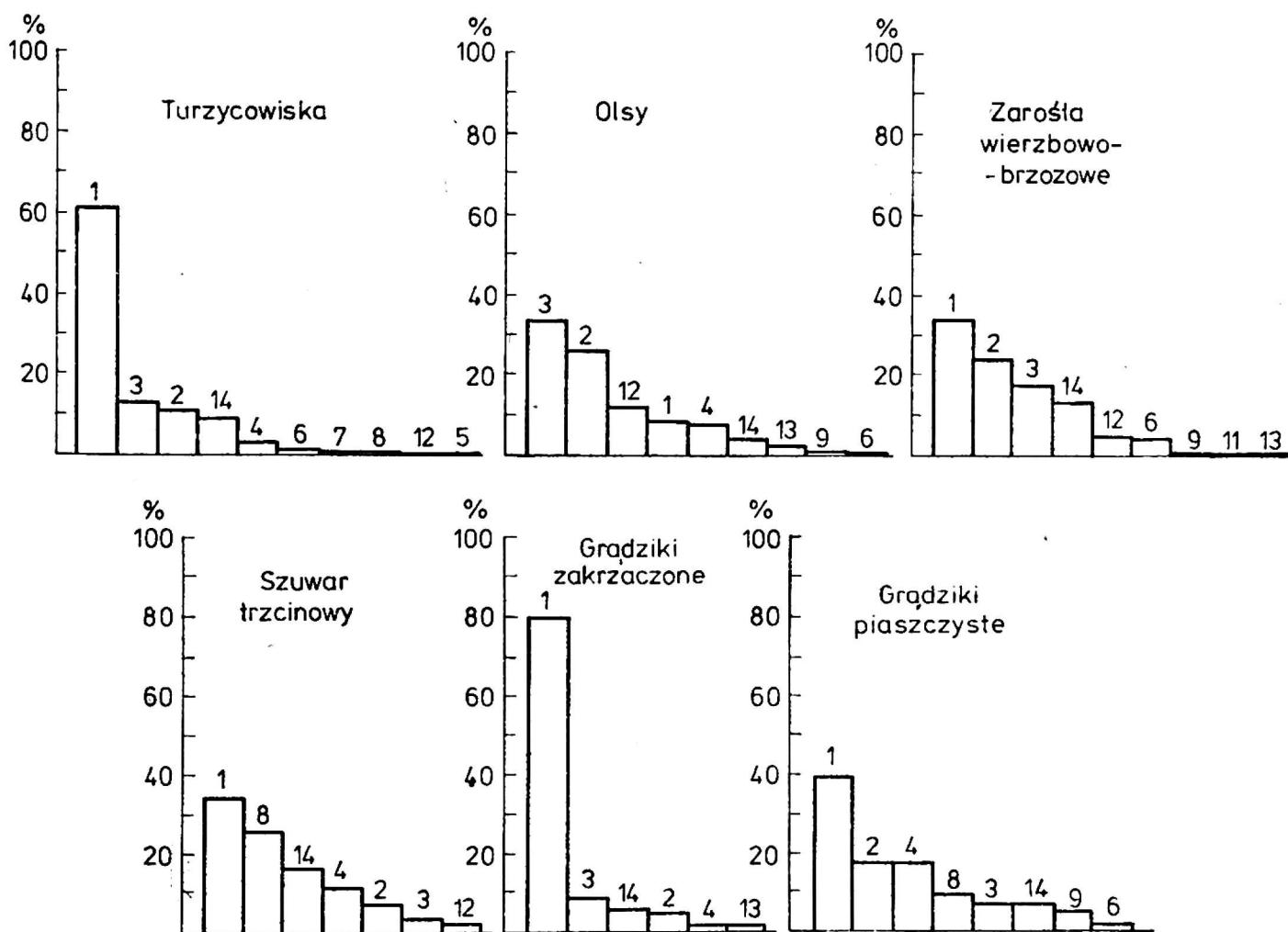
Rys. 4. Względna liczebność ssaków w typowych środowiskach⁶ środkowego basenu wyrażona wskaźnikiem łowności

owadożernych do gryzoni zbliża się do równowagi. Z kolei w wilgotnych zbiorowiskach leśnych typu olsy i brzeziny bagiennnej, stanowiących kolejny co do zagęszczenia teren doliny (wsk. łowności około 18%), zaznacza się dwukrotna przewaga owadożernych (głównie ryjówek). Do najuboższych środowisk należą bory bagiennne i świeże.

ZRÓŻNICOWANIE FAUNY SSAKÓW DOLNEGO BASENU BIEBRZY

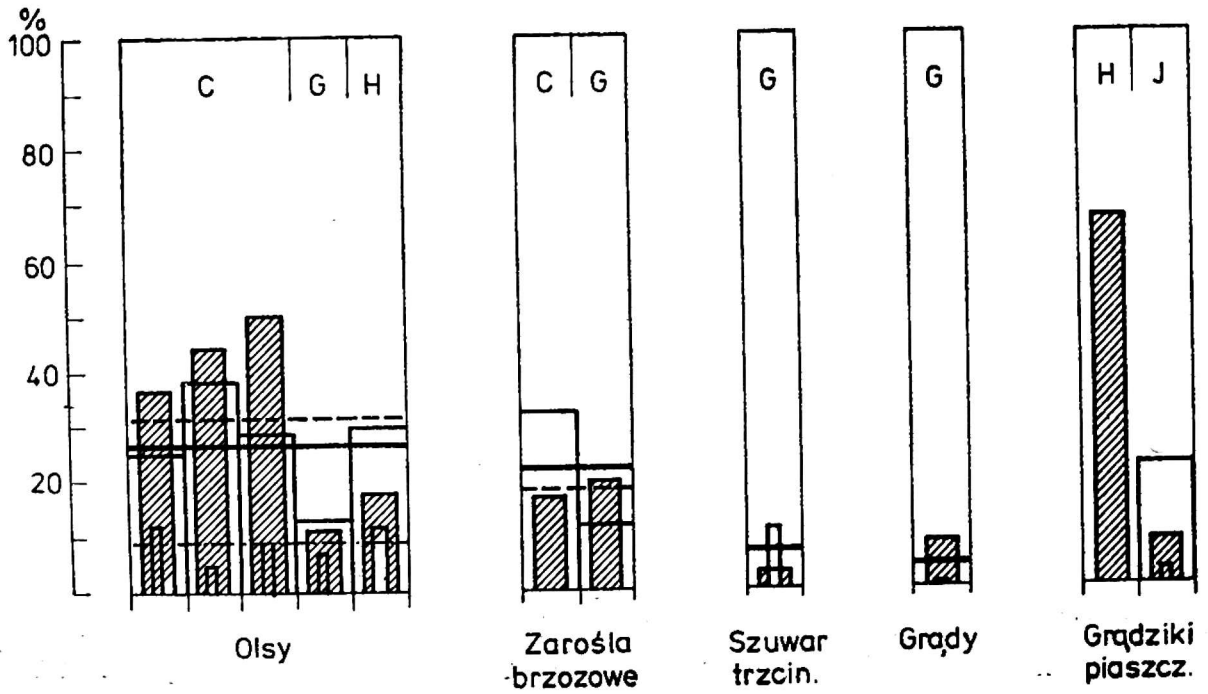
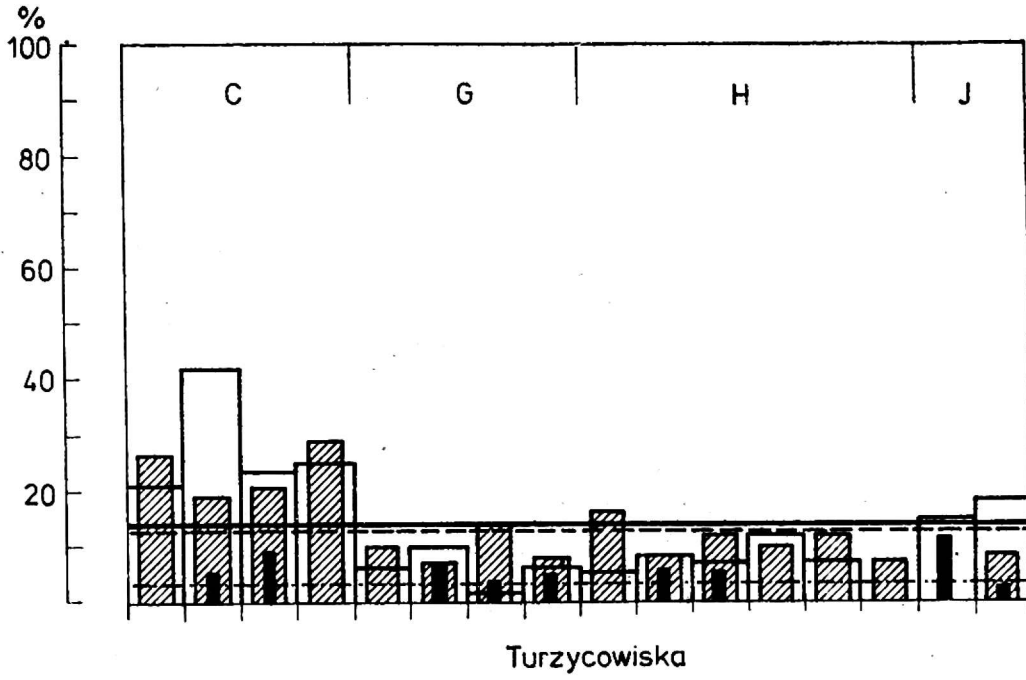
Badania składu gatunkowego i zagęszczenia *Micromammalia* w pradolinie, na terenie dolnego basenu, wzbogaciły materiał o nowe środowiska, czasami nie mające odpowiedników w innych partiach doliny. Dyspersja punktów odłowu w obrębie tego basenu powoduje, że uzyskano wyniki ilustrujące duży zakres zmienności podstawowych typów środowisk i znaczną liczbę powtórzeń ze zbiorowisk turzycowych i turzycowo-mszystych oraz olsów.

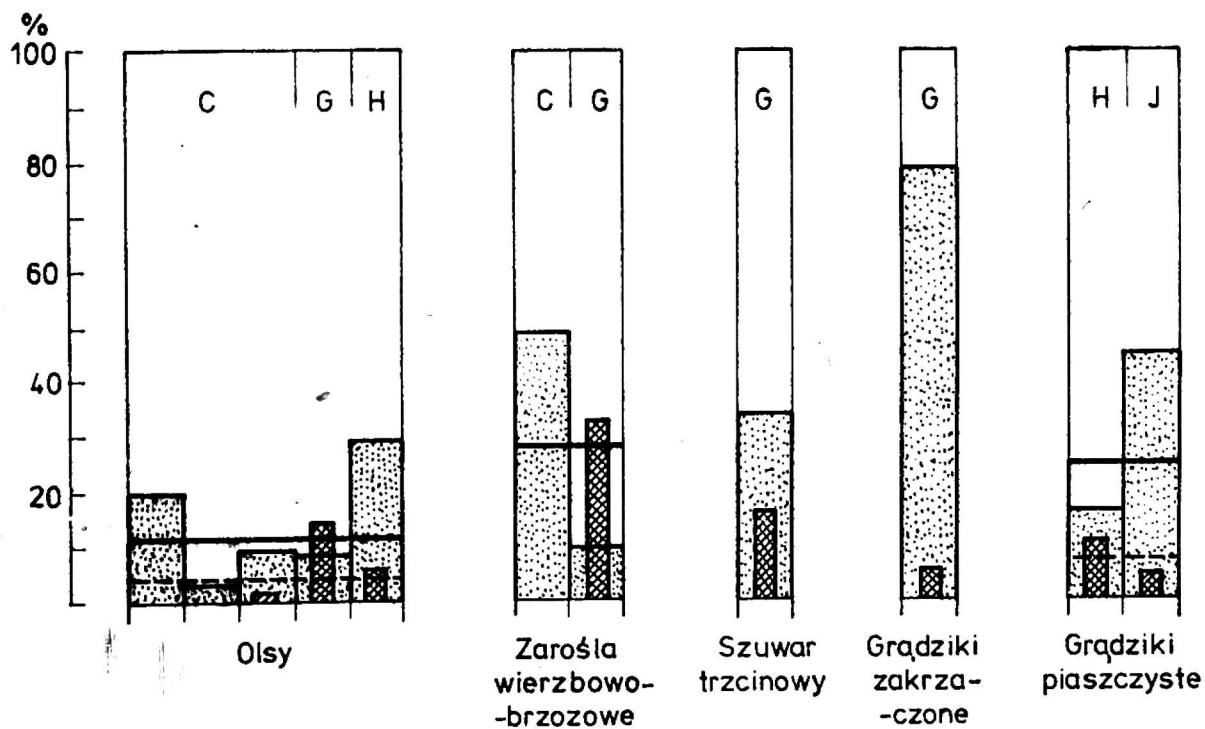
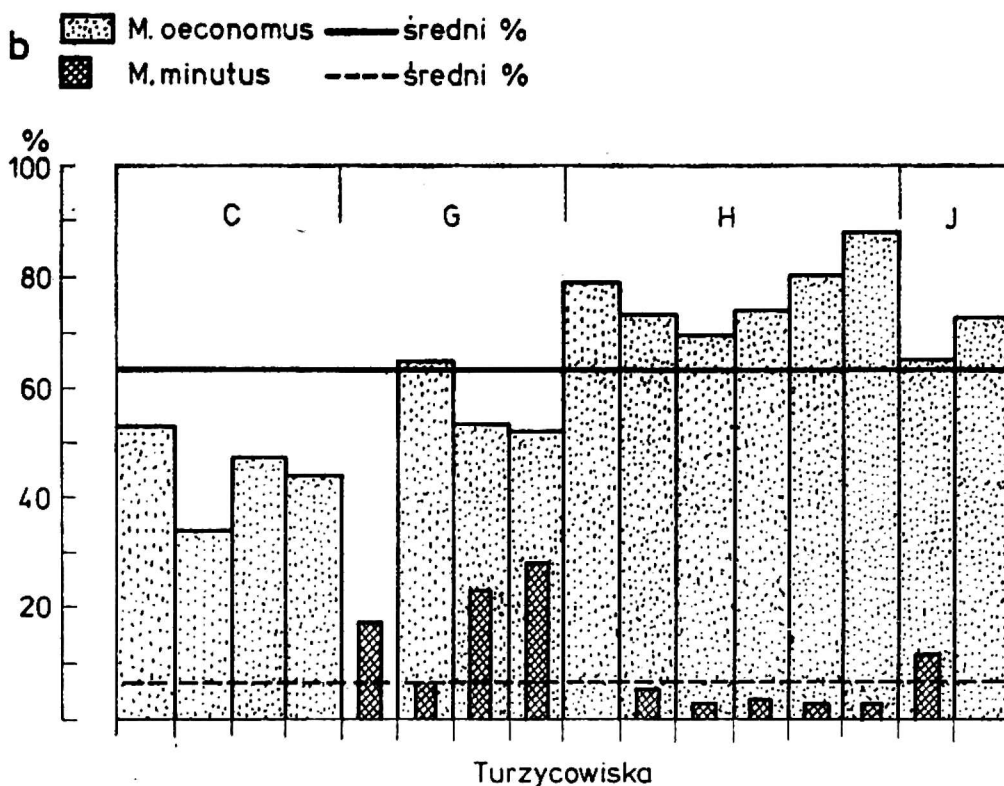
Wzajemne relacje między najpospolitszymi gatunkami z różnych środowisk przedstawiono na rysunku 6. Ryjówkowate stanowią stały i wyrównany składnik różnych typów turzycowisk, niewiele przekraczając 10% udziału, z wyjątkiem rejonu wsi Gugny, gdzie przeważają zespoły turzycowo-mszyste. Tutaj procentowy udział obu gatunków ryjówek jest najwyższy. Znacznie większy jest udział ryjówek w olsach (średnie wartości mieszczą się w zakresie 25-30%), co stanowi, jak się wydaje, ogólną prawidłowość. Na uwagę zasługuje bardzo wysoki udział ryjówek malutkiej na ubogim, piaszczystym grądziku w Sośni, wynik ten jednak oparty jest na niewielkiej liczbie prób. Rzęsorek rzeczek jest stałym składnikiem fauny olsów na poziomie około 10%. W innych wilgotnych biotopach występuje dość regularnie, lecz w mniejszym udziale. Nornik północny jest dominującym liczebnie mieszkańcem turzycowisk (ponad 60% średniego udziału) oraz innych wyróżnionych środowisk, stanowiących ograniczone obszary na pokrytej roślinnością trawiastą płaszczynie doliny rzecznej, jak zarośla łozowe i brzozowe oraz niewielkie zakrzaczone grądy. Szczególną sytuację stwierdzono na porośniętym tra-



Rys. 5. Charakterystyka typowych środowisk pod względem dominacji gatunków drobnych ssaków, basen dolny. Oznaczenia liczbowe jak na rysunku 3

- a
- S. araneus ——— średni %
 - ▨ S. minutus - - - - - średni %
 - N. fodiens - - - - - średni %





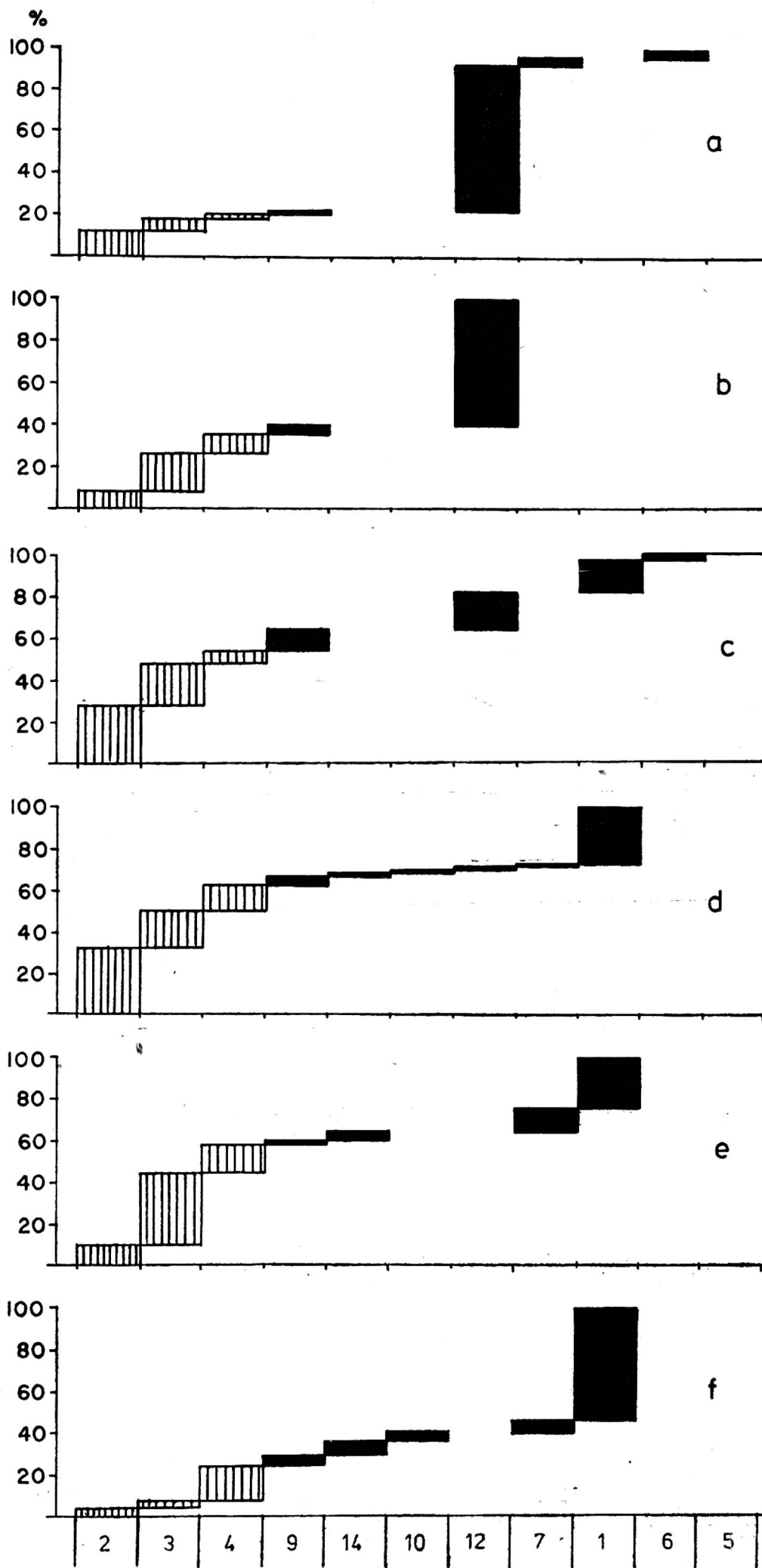
Rys. 6. Procentowy udział wybranych gatunków drobnych ssaków w typowych środowiskach dolnego basenu; słupki oznaczają wartości stwierdzone w poszczególnych próbach; wielkimi literami oznaczono badane tereny według oznaczeń tabeli 1

wami i niską łożą grądzie „Bąkalin”, który stanowi prawdopodobnie optymalne środowisko dla tego gatunku (udział 80%). Spośród badanych środowisk olsy zajmują ostatnie miejsce w szeregu preferencyjnym tego gatunku. Z grupy *Muridae* pospolitym składnikiem fauny środowisk bagiennych jest badylarka (*Micromys minutus*). Łowiona była zarówno na turzycowiskach, jak i w innych środowiskach doliny, a w szczególności podczas badań prowadzonych jesienią 1976 r., na terenach zakrzaczonych.

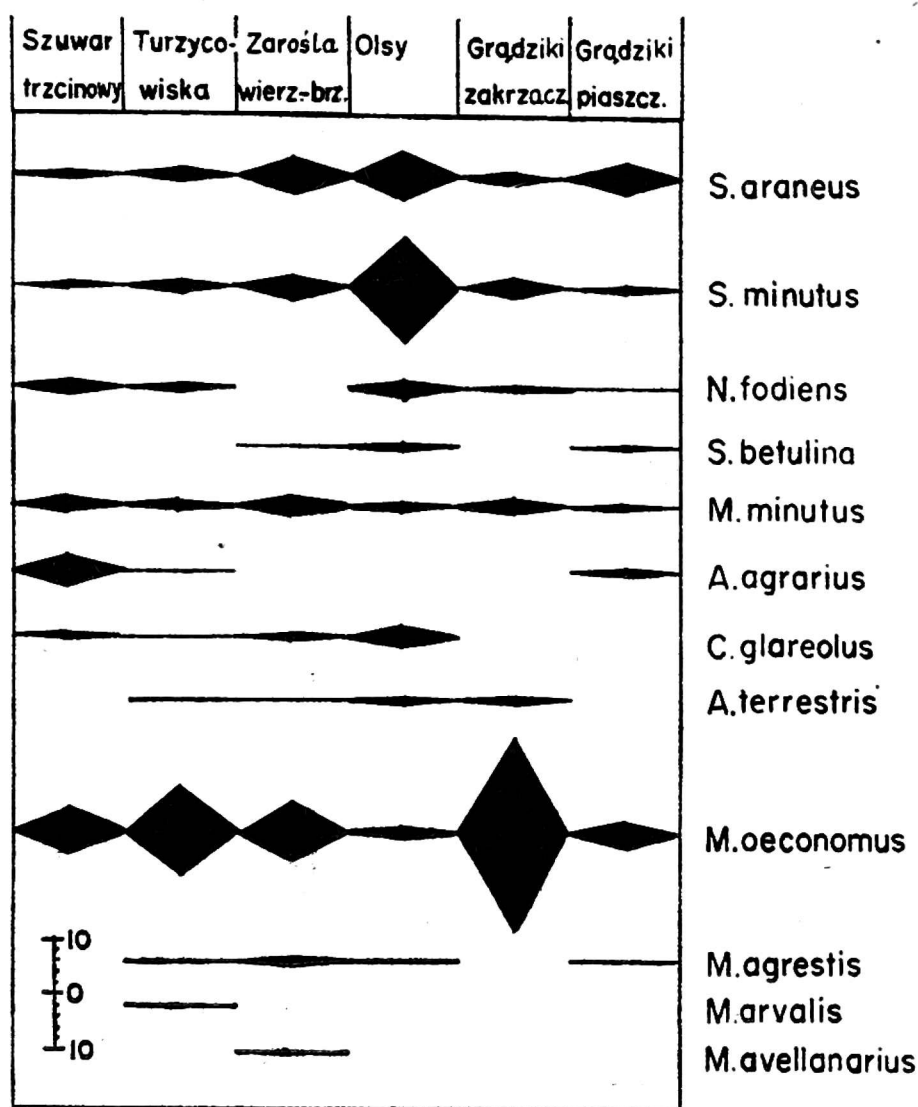
Na turzycowiskach ponad 90% stanowią 4 gatunki: nornik północny, ryjówki (aksamitka i malutka) oraz badylarka (rys. 5). Na obszarach porośniętych wierzbą i łożą proporcje przesuwają się na niekorzyść nornika północnego, przy zachowaniu uszeregowania gatunków. Specyficznym składem gatunkowym charakteryzuje się szuwar trzcinowy, występujący przy zakolach rzeki i starorzeczach. Zwraca tu uwagę duży udział myszy polnej (*Apodemus agrarius*), zajmującej drugie miejsce po norniku północnym. Pospolita tu jest również badylarka, a maleje udział ryjówek. Opisana sytuacja dotyczy okresu suchego, kiedy szuwar staje się środowiskiem dostępnym dla większej liczby gatunków ssaków. Grądziki, w zależności od siedliska, są optymalnym środowiskiem nornika północnego (porosłe bujną roślinnością zielną i zakrzewione) lub ssaków owadożernych (ryjówki, rzesorek). Podmokłe lasy typu olsu są preferowane przez ryjówki; liczącym się składnikiem ich fauny jest również nornica ruda — typowy gryzoń leśny.

Uzupełniające dane na temat dominacji poszczególnych gatunków drobnych ssaków zebrano metodą wyłowu gniazdowego na terenie Bagna Podlaskiego i Bagna Ławki (rys. 7). Przy interpretacji tych danych należy zwrócić uwagę na fakt, że badania przeprowadzone były w roku o niskiej liczebności nornika północnego (1978), prawdopodobnie w okresie minimum cyklu populacyjnego tego gatunku. Wyrazem tego jest stosunkowo niski udział *Microtus oeconomus* na turzycowiskach otwartych i zakrzaczonych oraz na trawiastych grądzikach, stanowiących optimum środowiskowe tego gatunku. Ryjówkowate reprezentowane są w typowych proporcjach, a wobec braku nornika stanowią dominujący element na otwartych terenach bagiennych. Na terenie Bagna Ławki zbadano Długi Grąd — południowy skraj dużego kompleksu leśnego (400 ha). Jest to typowy las grądowy, środowisko nie badane w innych częściach pradoliny. Charakterystycznym składnikiem tego typu ekosystemów leśnych jest nornica ruda, stanowiąca element dominujący (około 35% udziału). Podobnie duży udział ma nornica w faunie sukcesyjnego zespołu brzeziny bagiennych, w fazie gdy zarośla uzyskują charakter leśny (rys. 7).

Liczebność względna poszczególnych gatunków ssaków w środowiskach dolnego basenu, badanych metodą standardowego wyłowu (rys. 8),



Rys. 7. Dominacja gatunków *Micromammalia* w wybranych środowiskach Bagna Podlaskiego i Bagna Ławki. Oznaczenia liczbowe jak na rysunku 3. Środowiska: a — lasy grądowe, b — brzezina bagienna, c — zbiorowiska trawiasto-zielne (grądziki), d — turzycowiska zakrzaczone, e — turzycowiska, f — szuwary: trzcinowy i mannowy; pole zakreskowane — *Insectivora*, pole czarne — *Rodentia*



Rys. 8. Względna liczebność ssaków w typowych środowiskach dolnego basenu wyrażona wskaźnikiem łowności

pozwała na analizę preferencji środowisk. Ogólny obraz preferencji przypomina tu stosunki opisane przy analizie środkowego basenu. Na przykład środowiskiem optymalnym ryjówek są olsy i zakrzaczone turzycowiska, zaś *Microtus oeconomus* występuje liczniej na turzycowiskach otwartych niż na zakrzaczonych. Na uwagę zasługuje wspomniany już szczególnie wysoki stan tego gatunku na zakrzaczonych grądziakach. Może to być jednak zjawisko o charakterze lokalnym. Określone preferencje w badanym materiale wykazuje *Apodemus agrarius*, gatunek najliczniej występujący w szuwarze trzciniowym i na piaszczystych grądziakach. Nornica ruda występuje pospolicie w olsach, jednakże jak wskazują inne badane materiały, preferuje ona i lasy liściaste, zwłaszcza grądowe, reprezentowane w zbiorowiskach leśnych pradoliny.

Zagęszczenie populacji *Micromammalia* w dolnym basenie przedstawione w tabeli 2 wykazuje, że najbogatsze w ssaki są zakrzaczone grądziaki i olsy, zaś najuboższe — piaszczyste grądziaki.

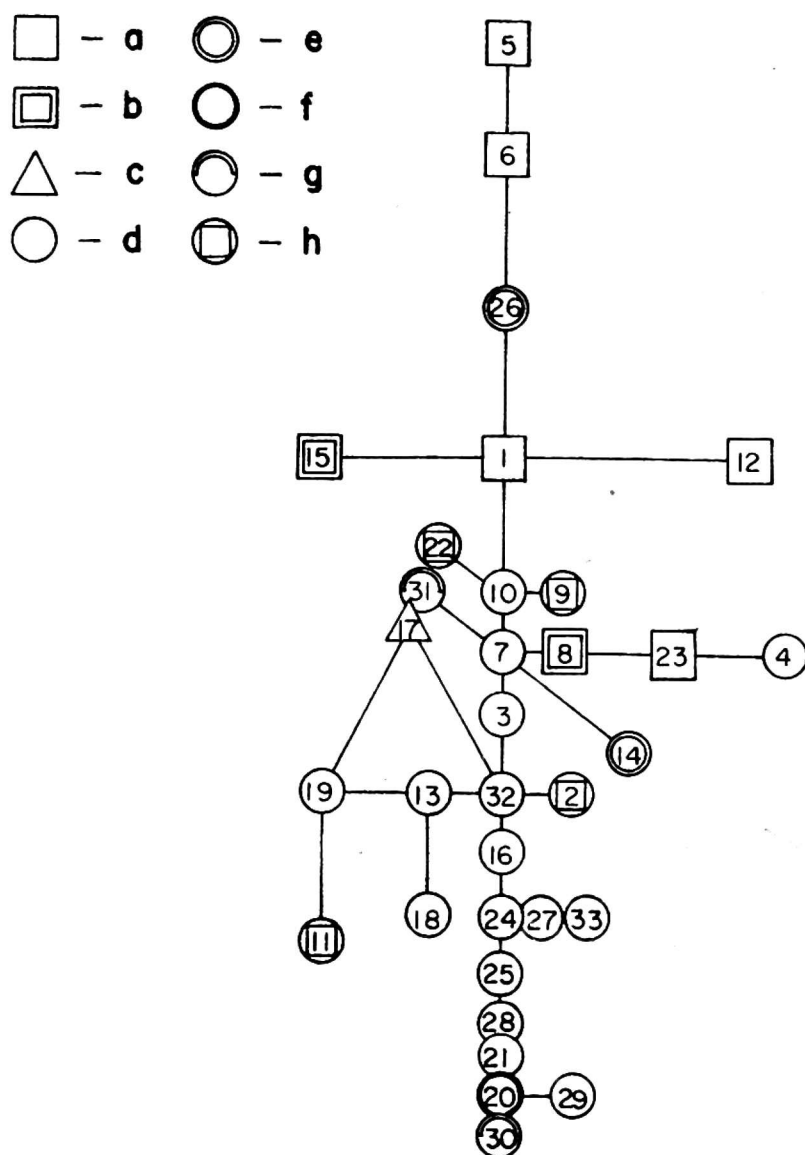
ROZMIESZCZENIE SSAKÓW NA TLE ZRÓŻNICOWANIA
ZESPOŁÓW ROŚLINNYCH

Z dotychczasowego omówienia rozmieszczenia ssaków w środowiskach doliny Biebrzy wynika, że faunę badanego środowiska mogą tworzyć 2 elementy: 1) gatunki specyficzne dla danego środowiska, wykazujące określone preferencje środowiskowe i 2) gatunki wszędobylskie, ubikwistyczne. Zasiedlenie biotopu charakteryzuje się również zmiennością składu gatunkowego i proporcji poszczególnych komponentów oraz ma wyraźny aspekt dynamiczny w wymiarze sezonowym (zwłaszcza w okresie wegetacyjnym) oraz wieloletnim.

Tabela 3

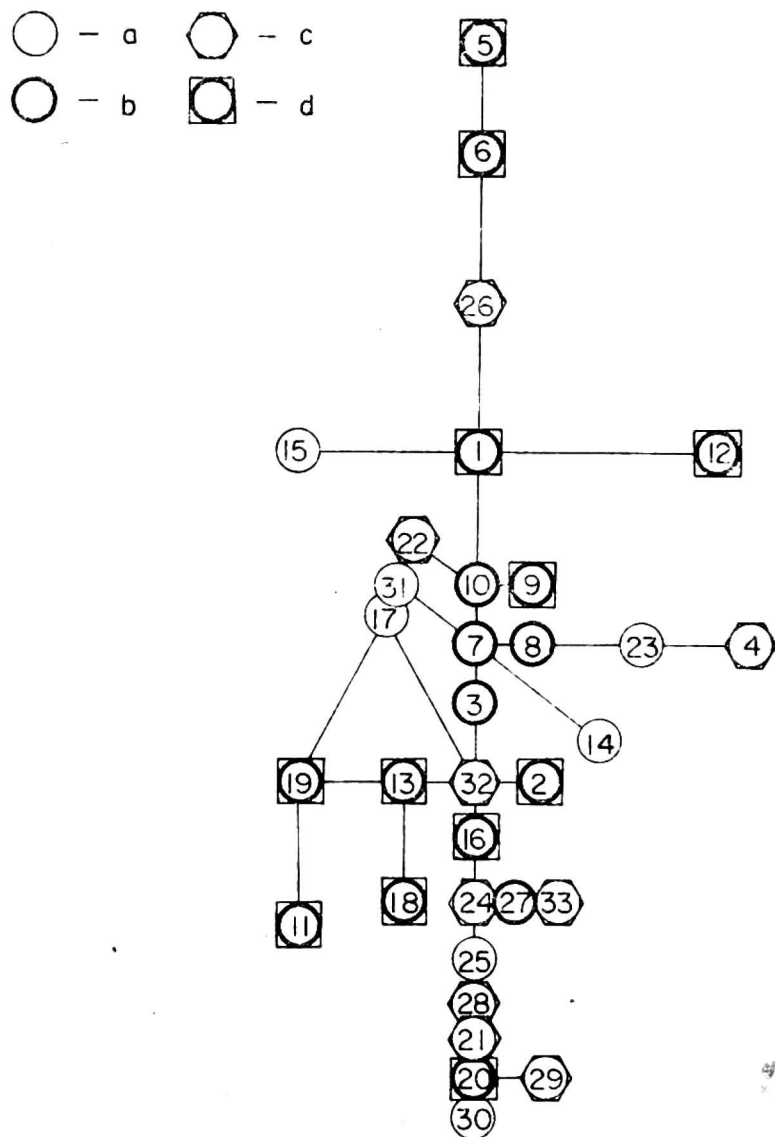
Charakterystyka prób użytych do wykreślenia dendrytu

Nr próby	Środowisko	Teren i data odłowu	Liczebność ssaków <i>n</i>
1	Ols	Gugny VIII, 1976	85
2	Ekoton olsu /turzyc.	Gugny VIII, 1976	92
3	Turzycowisko	Gugny VIII, 1976	53
4	Turzycowisko	Gugny VIII, 1976	38
5	Ols	Gugny VIII, 1976	98
6	Ols	Gugny VIII, 1976	66
7	Turzycowisko	Gugny VIII, 1976	68
8	Zarośla wierzb.-brzoz.	Gugny VIII, 1976	81
9	Ekoton olsu/turzyc.	Gugny VIII, 1976	123
10	Turzycowisko	Gugny VIII, 1976	64
11	Ekoton olsu/turzyc.	Olszowa Droga X, 1976	99
12	Ols	Olszowa Droga X, 1976	89
13	Turzycowisko	Olszowa Droga X, 1976	68
14	Grądzik piaszczysty	Olszowa Droga X, 1976	27
15	Zarośla wierzbowe	Olszowa Droga X, 1976	51
16	Turzycowisko	Olszowa Droga X, 1976	81
17	Szuwar trzcinowy	Olszowa Droga X, 1976	55
18	Turzycowisko	Olszowa Droga X, 1976	130
19	Turzycowisko	Olszowa Droga X, 1976	111
20	Grąd zakrzaczony (Bąkalin)	Olszowa Droga X, 1976	107
21	Turzycowisko	Sośnia X, 1976	19
22	Ekoton olsu/turzyc.	Sośnia X, 1976	24
23	Ols	Sośnia X, 1976	17
24	Turzycowisko	Sośnia X, 1976	37
25	Turzycowisko	Sośnia X, 1976	42
26	Grąd piaszczysty	Sośnia X, 1976	18
27	Turzycowisko	Sośnia X, 1976	68
28	Turzycowisko	Sośnia X, 1976	59
29	Turzycowisko	Sośnia X, 1976	56
30	Ekoton grądu/turzyc.	Sośnia X, 1976	53
31	Grąd piaszczysty	Olszowa Droga X, 1977	59
32	Turzycowisko	Olszowa Droga X, 1977	36
33	Turzycowisko	Olszowa Droga X, 1977	61



Rys. 9. Dendryt podobieństwa procentowego udziału gatunków ssaków w środowiskach dolnego basenu (liczby w dendrycie odpowiadają oznaczeniom prób w tabeli 3): a — olsy, b — zarośla wierzbowe, c — szuwar trzcinowy, d — turzycowiska, e — grądziaki piaszczyste, f — grądziaki zakrzaczone (Bąkalin), g — ekoton grądu piaszczystego i turzycowiska, h — ekoton olsu i turzycowiska

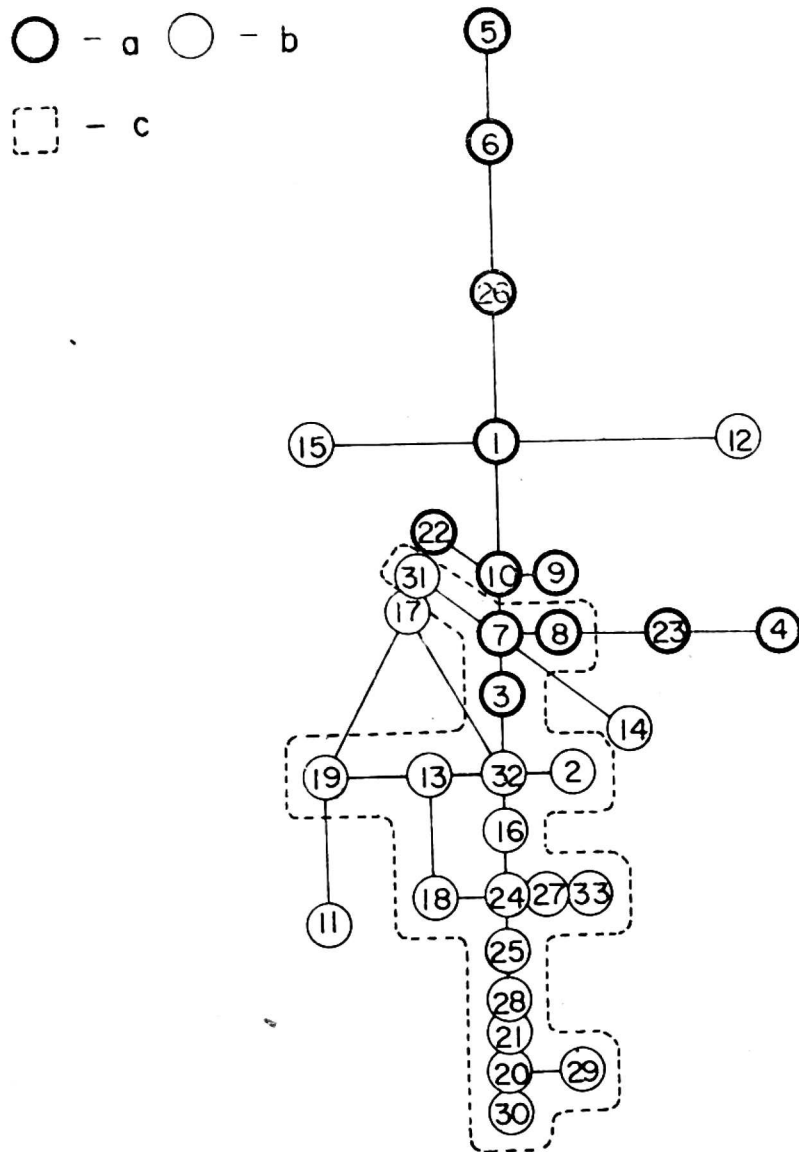
W celu szczegółowego zbadania zależności pomiędzy typem środowiska a kształtowaniem się zestawu gatunkowego ssaków zamieszkujących to środowisko, posłużono się metodą porządkowania dendrytowego, jako sposobem graficznego przedstawienia podobieństw pomiędzy elementami zbioru. Do analizy użyto 33 zbiory z głównych typów środowisk (tab. 3) dolnego basenu, charakteryzujące się wyrównaną liczebnością serii odłownych. Na podstawie cechy proporcji udziału poszczególnych gatunków w zbiorze (dominacja) obliczono współczynniki podobieństwa, a następnie skonstruowano schemat graficzny porządkujący próby na zasadzie największego podobieństwa. Metoda dendrytu stanowi obiektywną klasyfikację elementów według zespołu cech, co wydaje się szczególnie cenne w przypadku badanego materiału. Układ elementów dendrytu oraz dystanse dzielące poszczególne próby są miarą wzajemnych podobieństw.



Rys. 10. Dendryt podobieństwa procentowego udziału gatunków ssaków w środowiskach (oznaczenia wg tabeli 3). Podział stanowisk według wartości wskaźnika łowności i bezwzględnej liczby gatunków: a — wskaźnik łowności mniejszy niż 25%, b — wskaźnik łowności równy lub większy od 25%, c — środowiska ubogie w ssaki i w gatunki, d — środowiska bogate w ssaki i gatunki. Pod względem liczby gatunków zbiory podzielono na dwie grupy — poniżej 6 gatunków w środowisku i 6 lub więcej gatunków

Rozwinięty dendryt podstawowy ilustruje zależności pomiędzy wyróżnionymi środowiskami na bazie dominacji zamieszkujących je gatunków (rys. 9). W górnej części dendrytu skupiły się olsy, w dolnej turzycowiska. Środowiska graniczne (np. ekoton olsu i turzycowiska) znalazły się w położeniu preryferyjnym, co wskazuje na specyficzną odrębność stref. Wydzieloną pozycję zajmuje także szuwar trzcinowy. Brąd „Bąka-lin” przypomina składem fauny turzycowiska, co wykazano już we wcześniejszej analizie. Na podstawie opisanego dendrytu można przyjąć, że środowiska typowe, pomimo znacznej zmienności, charakteryzują się znaczną specyfiką fauny *Micromammalia*.

Pogłębieniem analizy podstawowego dendrytu jest porównanie śro-



Rys. 11. Dendryt podobieństwa procentowego udziału gatunków ssaków w środowiskach; podział stanowisk według udziału ryjówek i nornika północnego; a — udział ryjówek większy od 40%, b — udział ryjówek mniejszy niż 40%, c — udział nornika północnego równy lub większy od 50%. Granice podziału ustalono opierając się na rozkładzie frekwencji cechy w badanych środowiskach

dowisk pod względem bezwzględnej liczebności gatunków (2 zakresy: $n = 0-5$ i $n \geq 6$) oraz względnego zagęszczenia ssaków (2 zakresy: wsk. łowności $< 25\%$ i wskaźnik łowności $\geq 25\%$). Na rysunku 10 przedstawiono syntetycznie wyniki, uwzględniając wskaźnik łowności oraz próby charakteryzujące się bogatą i ubogą gatunkowo fauną. W interpretacji należy podkreślić, że do grupy środowisk charakteryzujących się bogactwem gatunków i dużym zagęszczeniem *Micromammalia* należą olsy oraz część turzycowisk z miejscowości Olszowa Droga. Były to zbiory uzyskane na bujnym turzycowisku w suchym roku 1976, gdy zagęszczenie ssaków w dolinie osiągnęło najwyższe wartości. Środowiska najuboższe jakościowo i ilościowo reprezentowane są głównie w odłowach z turzycowisk w Sośni (zbiory nr 21, 24, 28, 29). Miejsca te podlegały w ro-

ku badań dłużej trwającemu zalewowi i nie zostały całkowicie zasiedlone. Podobną sytuację stwierdza się na powierzchniach z Olszowej Drogi z 1977 r. (zbiory nr 32, 33) i Gugn (zbiór 4) silnie podmokłych w okresie odłowu. Do grupy siedlisk najuboższych należą też piaszczyste grądziki (zbiór nr 26). Ekotony ubogich środowisk z bogatszymi (np. grądziki z turzycowiskami) wykazują w przewadze cechy środowisk bogatszych.

Pod względem wielkości udziału ryjówek (*Sorex araneus* i *Sorex minutus*) wyróżniają się jako bogate — olsy oraz zespoły turzycowo-mszyste w rejonie wsi Gugny (zbiory nr 3, 4, 7, 10). Pod względem wysokiego udziału nornika północnego wyróżniają się turzycowiska (rys. 11). We wszystkich przypadkach zakresy badanej cechy ustalono arbitralnie na podstawie rozkładu frekwencji tej cechy.

Metoda dendrytów okazuje się przydatna do badania złożonych zależności składu gatunkowego ssaków na tle zróżnicowania środowiska.

EKOLOGICZNA CHARAKTERYSTYKA ROZMIESZCZENIA DROBNYCH SSAKÓW W PRADOLINIE BIEBRZY

CZYNNIKI WPŁYWAJĄCE NA ZASIEDLANIE ŚRODOWISK

Scharakteryzowanie roli różnych typów siedlisk pradoliny Biebrzy, jaką odgrywają w kształtowaniu się populacji poszczególnych gatunków, napotyka na trudności, jeśli dysponuje się materiałami z krótkiego okresu. W przypadku gryzoni, a także pospolitych gatunków ryjówek, należy się liczyć z wpływem fazy cyklu populacyjnego na zagęszczenie populacji w różnych środowiskach. Badania wieloletnie na określonym terenie prowadzone są jednak tylko wyjątkowo [1, 7] i z przyczyn praktycznych charakterystyki sporządza się na podstawie prób zbieranych w krótkich odcinkach czasu, niejednokrotnie jednostkowych, bez powtórzeń.

W naszym przypadku dysponowaliśmy zbiorami z kilku różnych lat, głównie zaś z trzech kolejnych okresów letnio-jesiennych. Stan populacji ssaków na jesieni zbliża się do wartości maksymalnych w danym roku (roczny szczyt populacji), co pozwoliło na zgromadzenie liczniejszych serii materiału. Dane z kolejnych lat pozwalają wyciągnąć pewne wnioski o fazie cykli populacyjnych (wzrost, spadek oraz maksimum lub minimum depresji ilościowej) dla pospolitych gatunków. W latach niskiej liczebności konkretnego gatunku należy liczyć się z zawężeniem obszaru jego występowania do środowisk optymalnych, zaś w latach szczytu populacyjnego gatunek staje się pospolitszy i pojawia się niejednokrotnie także w środowiskach nietypowych [1].

Zasięg rozmieszczenia populacji określonego gatunku w zespole dostępnych środowisk jest miarą stenotopowości lub eurytopowości gatunku. Stwierdzenie takie jest słuszne, z ograniczeniem wynikającym z liczebności populacji w danym momencie oraz ze stopnia migracyjności osobników. To ostatnie zjawisko determinują z kolei czynniki wewnątrzpopulacyjne, związane z rozrodem, strukturą wieku i płci populacji oraz innymi parametrami o dużej dynamice zmian (np. stosunki konkurencyjne między gatunkami, stosunki behawioralne między osobnikami w populacji i in.).

Spośród wymienionych wyżej czynników niektóre nie mogły być obiektem analizy ze względu na zastosowaną metodykę zbierania materiału. Jednakże dość duża liczba prób z typowych środowisk i objęcie badaniami rozległego i zróżnicowanego obszaru pradoliny Biebrzy pozwala na sformułowanie ogólnych zależności rozmieszczenia drobnych ssaków w układzie przestrzennym, opartym na strefowości doliny rzecznej i zróżnicowaniu środowiskowym.

STREFWOŚĆ ROZMIESZCZENIA SSAKÓW W DOLINIE

Strefowość poprzeczną doliny, wyrażoną układem stref roślinnych, dobrze ilustruje graficznie Oświt [16] na przykładzie doliny dolnej Biebrzy. Zawarta w tym opracowaniu mapa (rys. 2) obrazuje równocześnie proporcje udziału poszczególnych stref na tym odcinku doliny. Obszar poszczególnych środowisk określa pośrednio wielkość zasobów preferujących je gatunków ssaków.

Środowiska związane z korytem rzeki i licznymi starorzeczami z dominacją roślinności klasy *Phragmitetea* sięgają szerokości 1-1,5 km i są związane ze strefą długotrwałego zalewu. Zalew trwający kilka miesięcy (maksimum 11 miesięcy, Oświt [16]) uniemożliwia skolonizowanie terenu przez drobne ssaki i przesuwają fazę osiedlania się na drugą połowę lata i jesień. Obserwuje się wówczas obfite wchodzenie na te tereny badylarki i myszy polnej. W sprzyjających warunkach spotyka się na turzycach gniazda badylarek i wtedy rozród tych zwierząt trwa do późnej jesieni (październik).

Na obszarze turzycowisk (strefa II-IV, wg Oświta [16]) dominuje *Microtus oeconomus*, dla którego zespoły turzycowiskowe o strukturze kępowej stanowią optymalne środowisko życiowe. System wysokich kęp, niezależnie od wahań poziomu wód powierzchniowych, umożliwia temu gatunkowi przesiedlanie się i intensywny rozród. Przewaga powierzchni tych zbiorowisk w dolinie określa rozmiar bazy terytorialnej nornika północnego, który promieniuje stąd na obrzeża doliny i tereny strefy I w miarę odsłaniania się łądu. W czasie suchych jesieni wnika on na

obszary nadwodnych szuwarów (rys. 8) oraz do zespołów wilgotnych lasów liściastych na mineralnej krawędzi doliny.

Turzycowiska stanowią także teren ekspansji ryjówek, co uwidacznia się zarówno w dolnym, jak i środkowym basenie (rys. 4 i 8). W strefie zalewanej (sytuacja obserwowana w rejonie Olszowej Drogi) wnikają one na turzycowiska z olsów, które przedstawiają środowiska optymalne dla obu gatunków. Na terenie doliny ryjówek preferują płaty zakrzewień wierzbowo-brzozowych, które występują niezależnie od układu strefowego. W każdym przypadku ryjówek występują liczniej na terenach wilgotnych niż na suchszych grądzikach. Grądziki piaszczyste nie stanowią wyjątku, ponieważ *Soricidae* łowiły się na obrzeżu wzniesienia przy granicy z turzycowiskami.

Grądziki odgrywają istotną rolę dla dynamiki liczebności *Microtus oeconomus*. Jako mineralne „wyspy” na obszarze torfowisk nie podlegają one podtapianiu i stanowią stałą ostoję lokalnych populacji nornika. Wskazuje na to sytuacja obserwowana na grądzie „Bąkalin”, zaliczonym do grądzików zakrzaczonych (rys. 8), gdzie w suchym roku 1976 wystąpiły objawy zagęszczenia populacji nornika północnego. Grądziki tej grupy, posiadając zasobną bazę pokarmową dla roślinożerców, mogą spełniać rolę refugium w okresach pessymalnych (zalew zimowy i wiosenny). Dla oceny ich znaczenia konieczne są badania w pełnym cyklu rocznym. Z dotychczasowych badań można wnioskować, że roli refugium dla nornika nie odgrywają zespoły leśne na skraju doliny (olsy).

Strefa olsów, prawdopodobnie wskutek mniejszego uzależnienia od zatapiania (system kępowy) stanowi środowisko obfite w ssaki. Olsy odgrywają najważniejszą rolę dla dynamiki populacji ryjówek, jak to wykazano poniżej oraz dla typowo leśnego gryzonia, jakim jest nornica ruda. Nornica jednak, w przeciwieństwie do ryjówek, jest w warunkach pradoliny silnie stenotopowa i nie opuszcza swego środowiska nawet w okresie, gdy turzycowiska stają się suche. Oceniając rolę olsów w zespole środowisk doliny należy podkreślić, że w niektórych partiach dolnego basenu zostały one silnie przetrzebione i występują na większej przestrzeni tylko w rejonie tarasu zalewowego Narwi pod Laskowcem. Również ograniczone obszary zajmują olszyny bagienne i olsy brzozowe (starodrzew), eksploatowane przez gospodarkę leśną w środkowym basenie.

Lasy grądowe, jako najżyźniejsze siedliska, zachowały się w bardzo niewielu częściach doliny. Zbadany niewielki klimaksowy płat lasu grądowego położony w kompleksie Długiego Grądu (basen dolny — Bagno Ławki) wykazał, że jest to przede wszystkim ostoja nornicy rudej (rys. 7). Charakterystyczne jest, że w tym środowisku nie odnotowano typowego grądowego gatunku, jakim jest mysz wielkooka leśna (*Apodemus*

flavicollis), spotykana w lasach łęgowych i borach środkowego basenu (rys. 4), co jest wynikiem izolacji kompleksu Długiego Grądu przez zespoły bagienne. Jest to interesujące z punktu widzenia rozmieszczenia myszy wielkookiej i roli terenów bagiennych jako bariery w rozprzestrzenianiu się tego gatunku.

Porównanie dwóch badanych basenów doliny Biebrzy z punktu widzenia strefowości podłużnej doliny ogranicza w pewnym stopniu odmiennosc badanych środowisk. W obrębie środowisk wspólnych, np. turzycowisk otwartych i zakrzaczonych, stwierdza się zbliżone proporcje podstawowych gatunków i brak wyraźniejszych różnic. Jedynie w olsach basen dolny wyróżnia się dwukrotnie wyższym zagęszczeniem ssaków (tab. 2), chociaż skład fauny olsów typowych i brzozowych wykazuje duże analogie. Innym elementem różnicującym może być większa w dolnym basenie frekwencja badylarki. Jeśli uwzględni się, że gatunek ten preferuje mady nadrzeczne, jej liczebność wykazuje zgodność z podziałem na strefę nurtową i madową. Obie części doliny nie stanowią istotnie różniących się środowisk dla głównych gatunków drobnych ssaków zamieszkujących środowiska podmokłe. Grubość torfów (w obrębie torfowisk niskich) nie jest czynnikiem różnicującym środowisko z punktu widzenia wymagań ekologicznych *Micromammalia*, natomiast istotną rolę odgrywa typ torfowiska, co wiąże się z rozwojem szaty roślinnej. Torfowiska wysokie i przejściowe, przechodzące w bory bagienne, są ubogie w gatunki ssaków i charakteryzują się niską liczebnością populacji poszczególnych gatunków. Bory sosnowe porastające piaski wydmowe i fluwioglacjalne przedstawiają środowiska oligotroficzne i odznaczają się najniższą liczebnością *Micromammalia* (tab. 2).

ZNACZENIE PRADOLINY BIEBRZY DLA RZADKICH I CHRONIONYCH GATUNKÓW DROBNYCH SSAKÓW

Ograniczony wpływ działalności człowieka i dobry stan naturalnych środowisk bagiennych w dolinie Biebrzy sprzyja bytowaniu i rozwojowi populacji gatunków zagrożonych w swej egzystencji na znacznych obszarach zmienionych zabiegami gospodarczymi. Do grupy tej należy przede wszystkim smuzka (*Sicista betulina*), zamieszkująca olsy, zarośla bagienne, a także wilgotne bory na obrzeżu doliny. W Polsce gatunek ten utrzymuje się jeszcze na terenach mniej przekształconych na niżu i w górach, prawie wyłącznie we wschodniej części Polski [19], zaś w Europie zanika, w związku z postępującymi zmianami w środowisku. Pradolina Biebrzy może stanowić w przyszłości jeden z głównych rejonów zachowania zasobów tego gatunku na rubieżach Centralnej Europy.

Stwierdzenie obecności orzesznicy (*Muscardinus avellanarius*) w obrębie dolnego basenu rzeki zasługuje na odnotowanie. Orzesznicę stwierdzono w zaroślach wierzbowych i w olsie (w innej serii odłowów). Jest to gatunek znany także z innych części kraju, lecz wszędzie rzadki i łowiony sporadycznie.

Do grupy ssaków chronionych należy zespół gatunków owadożernych. Ryjówki należą do gatunków ubikwistycznych, rzesorek rzeczek związany jest ze środowiskiem wilgotnym i wodami. Optymalne środowiska znajduje w olsach, przywodnych zbiorowiskach szuwarowych i na turzycowiskach.

Spośród gatunków rzadkich, a nie figurujących na liście chronionych, należy wymienić nornika burego (*Microtus agrestis*). Jest on znany z terenu całej Polski [20], lecz nigdzie w kraju nie jest gatunkiem dominującym. W pradolinie występuje nielicznie na terenach bagiennych, w zakrzaczeniach, a zwłaszcza w olsach, gdzie napotyka na mniejszą konkurencję *Microtus oeconomus*. Jak się wydaje, dominacja tego ostatniego jest odpowiedzialna za niską liczebność nornika burego w środowiskach podmokłych.

Innym gatunkiem nielicznie reprezentowanym w badanym materiale jest karczownik ziemnowodny (*Arvicola terrestris*). Wiele obserwacji (m.in. analiza wypluwek ptaków drapieżnych) wskazuje na to, że jest to gatunek znajdujący w zabagnionej części doliny optymalne warunki ekologiczne, a jego mała liczebność w odłowie tłumaczy się metodyką zbierania materiału.

Na podkreślenie zasługuje fakt, że skład gatunkowy drobnych ssaków w pradolinie Biebrzy wskazuje na pierwotny charakter fauny tego terenu. Wnikanie elementów faunistycznych związanych z gospodarką ludzką jest znikome (np. ograniczony areal *Microtus arvalis*), zaś układ ekologiczny odznacza się dużą zdolnością do homeostazy, mimo nasilonych procesów cyklicznych w środowisku (zalewanie dużych obszarów). Okoliczności te predystynują dolinę Biebrzy do roli klasycznego terenu badań ekologicznych nad mechanizmami dynamiki liczebności populacji norników i ryjówek w układzie naturalnym.

PODSUMOWANIE WYNIKÓW

1. Zespoły bagienne pradoliny zamieszkuje 15 gatunków *Micromammalia*, w tym 4 gatunki owadożerne i 11 gatunków gryzoni.

a. Na obszarach torfowisk niskich, z przewagą zespołów turzycowiskowych i mszysto-darniowych, dominującym gatunkiem jest nornik północny, z owadożernych zaś ryjówka malutka i aksamitna. Zagęszczenie populacji drobnych ssaków na tych terenach zależne jest od fazy

cyklu populacyjnego poszczególnych gatunków oraz jest proporcjonalne do długości okresu po ustąpieniu wód zalewowych.

b. Zakrzaczenia wierzbowe i wierzbowo-brzozowe na turzycowiskach modyfikują skład gatunkowy *Micromammalia*, zwiększając udział ryjówek i zmniejszając udział nornika północnego, zaś olszyny bagiennie umożliwiają zajęcie terenu przez nornicę ruda.

c. Grądziaki w postaci wysepek mineralnych na terenie zalewanym dzielą się na formy piaszczyste oligotroficzne z dominacją ryjówek i żyźniejsze, porośnięte zespołami bujnych traw i zarośli, gdzie dominuje nornik północny. Tym ostatnim przypisuje się rolę refugium dla elementów fauny turzycowisk w okresach zalewu.

d. Zespoły olszyniaków bagiennych (olsy typowe i brzozowe) charakteryzują się występowaniem ryjówkowatych jako dominującego składnika fauny ssaków. Gatunkiem specyficznym dla tych ekosystemów jest nornica ruda. Olsy typowe wydają się być środowiskiem liczniej zasiedlonym przez ssaki.

e. Lasy grądowe występujące na obszarach bagiennych charakteryzują się brakiem myszy wielkookiej leśnej i dominacją nornicy rudej. Zespoły borowe na obrzeżu doliny i na mineralnych partiach terenu w dolinie przedstawiają środowiska o małym zagęszczeniu populacji drobnych ssaków w porównaniu do terenów bagiennych.

2. Strefowość podłużna pradoliny ma ograniczony wpływ na specyfikę składu gatunkowego ssaków. Elementem różnicującym jest liczniejsze występowanie badyłarki w strefie madowej i wyższe zagęszczenie ssaków w olsach typowych dolnego basenu.

3. Dolina Biebrzy, dzięki dobremu zachowaniu stopnia zróżnicowania zespołów bagiennych, stanowi rezerwuar niektórych chronionych i rzadkich gatunków drobnych ssaków (smużka, orzesznica) oraz gwarantuje stałość populacji szeregu gatunków rzadkich w ich pierwotnych środowiskach (ryjówkowate, karczownik, nornik bury). Sytuacja taka sprzyja ochronie gatunków oraz badaniom ich biologii i ekologii.

LITERATURA

1. Aulak W.: Small mammals communities in the Białowieża National Park. *Acta theriol.* 1970 Vol. 15 nr 29.
2. Buchalczyk T., Gębczyńska Z., Pucek Z.: Numbers of *Microtus oeconomus* (Pallas, 1776) and its noxiousness in forest plantation. *EPPO Publ. Ser. A.* 1970 Vol. 58.
3. Buchalczyk T., Pucek Z.: Estimation of the numbers of *Microtus oeconomus* using the Standard Minimum Method. *Acta theriol.* 1968 Vol. 13 nr 29.
4. Faliński J.: Zastosowanie taksonomii wrocławskiej do fitosocjologii. *Acta Soc. Botan. Pol.* 1970 vol. 19, nr 3.
5. Fedyk S. i in.: Wpływ zróżnicowania środowiska na rozmieszczenie drobnych ssaków (w przygotowaniu).

6. Gębczyńska Z.: Bioenergetics of a root vole population. Acta theriol. 1970 Vol. 15 nr 3.
7. Grant P. R.: An 11-year study of small mammal populations at Mont St. Hilaire, Quebec. Can. J. Zool. 1976 Vol. 54 nr 12.
8. Ivanter E. V.: Populacionnaja ekologija mlekopitajuščich taježnogo Severo-zapada SSSR. Leningrad: Nauka 1975.
9. Jasnowski M.: Torfowiska i tereny bagienne w Polsce: W: Kac N. J., Bagna kuli ziemskiej. Warszawa: PWN 1975.
10. Kalela O., Koponen T., Yli-Pietila M.: Übersicht über das Vorkommen von Kleinsäugern auf verschiedenen Wald-und Moortypen in Nordfinnland. Ann. Acad. Sci. fenn. Ser. A: Biologica 1971, Vol. 185.
11. Kondracki J.: Geografia fizyczna Polski. Warszawa: PWN 1965.
12. Koškina T. V.: Sravnitel'naja ekologija ryžych polevok v severnoj tajge. W: Fauna i ekologija gryzunov. Moskva 1975 Mater. po gryzunam 5.
13. Krzywonos K.: Warunki klimatyczne rejonu Rolniczego Zakładu Badawczego Biebrza w latach 1954-1963. Bibl. Wiad. IMUZ 1965 nr 17.
14. Okruszko H.: Powstawanie mułów i gleb mułowych. Roczn. glebozn. 1969 T. 20 z. 1.
15. Okruszko H.: Przyrodniczo-rolnicza charakterystyka doliny Biebrzy. Zesz. probl. Post. Nauk rol. 1973 T. 134.
16. Oświt J.: Warunki rozwoju torfowisk w dolinie dolnej Biebrzy na tle stosunków wodnych. Roczn. Nauk rol. Ser. D, 1973 T. 143.
17. Pałczyński A.: Bagna Jaćwieskie (pradolina Biebrzy). Roczn. Nauk rol. Ser. D, 1975 T. 145.
18. Perkal J.: Matematyka dla rolników. Cz. 1. Warszawa: PWN 1958.
19. Pucek Z.: *Sicista betulina* (Pallas, 1778). W: Atlas rozmieszczenia ssaków w Polsce. Red.: Z. Pucek i J. Raczyński. Warszawa, PWN 1983.
20. Raczyński J.: *Microtus agrestis* (Linnaeus, 1761). W: Atlas rozmieszczenia ssaków w Polsce. Red.: Z. Pucek i J. Raczyński. Warszawa PWN 1983.
21. Raczyński J. i in.: Methods for trapping *Micromammalia* in theriofaunal studies. W: 2nd Congressus Theriologicus Internationalis 20-27 June 1978. Abstracts of papers. Brno 1978.
22. Tast J.: The root vole, *Microtus oeconomus* (Pallas), as an inhabitant of seasonally flooded land. Ann. zool. fenn. 1966 Vol. 3.
23. Tast J.: Influence of that the root vole, *Microtus oeconomus* (Pallas), upon the habitat selection of the field vole, *Microtus agrestis* (L.), in Northern Finland. Ann. Acad. Sci. fenn. Ser. A: Biologica 1968, Vol. 136.
24. Żurek S.: Geneza zabagnienia Pradoliny Biebrzy. Wrocław: Zakł. Narod. im. Ossolińskich. Wydaw. PAN 1975, Inst. Geogr. i Przestrzenn. Zagosp. Kraju. Prace Geograficzne nr 110.

Я. Рачиньски, С. Федык, З. Гэмбчньска, М. Пуцек

МЕЛКИЕ МЛЕКОПИТАЮЩИЕ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ И НИЖНЕЙ ЧАСТИ ДОЛИНЫ Р. БЕБЖИ

Резюме

На материале 1964 и 1967 гг. и на материалах собранных по методу стандартной ловли на линейных площадях 1976-1978 гг. исследовали размещение 15 видов мелких млекопитающих в переувлажненных местообитаниях на площади древней долины р. Бебжи (рис. 1, табл. 1). Определяли процентное участие (преобладание) некоторых многочисленных ви-

дов в центральном (рис. 2) и нижнем (рис. 5, 7) участках долины и соответственно частоту появления (рис. 3, 6) и относительную численность (показатель ловимости — рис. 4, 8, табл. 2) видов млекопитающих в типичных местообитаниях. По методу дендритного упорядочения (табл. 3, рис. 9-11) определяли соотношения между составом фауны *Micromammalia* и главными типами растительных сред. На болотах высоких осок преобладает *Microtus oeconomus* (\bar{x} 60%), а в ольсах — *Sorex araneus* и *S. minutus* (ок. 30%). Закустаренность торфяников приводит к снижению участия полевки экономки и к повышению числа видов. Минеральные возвышенности среди торфяников либо очень бедны млекопитающими (песчаные холмики), либо имеют фауну высоких осок (закустаренные холмики). Типично лесные виды (*Clathrionomys glareolus*) обитают в широколиственных лесах, а также в ольсах и сосняках; в изолированных лесах на болотах отсутствует *Apodemus flavicollis*. На природных местообитаниях площади поймы обитает первичная фауна млекопитающих, в том числе редкие виды (*Muscardinus avellanarius*) и виды находящиеся под угрозой истребления (*Sicista betulina*) в связи с преобразованием природной среды.

J. Raczyński, S. Fedyk, Z. Gębczyńska, M. Pucek

SMALL MAMMALS IN THE MIDDLE AND LOWER BASIN OF THE BIEBRZA RIVER VALLEY

Summary

On materials collected in 1964 and 1967 and on those collected by the standard catch method on trap lines in 1976-1978, the distribution of 15 species of small mammals in wetland habitats of the Biebrza river valley was studied (Fig. 1, Tab. 1). The percentage (dominance) of some numerous species in the middle (Fig. 2) and lower (Figs 6, 7) basins of the river valley as well as the occurrence frequency (Figs 3, 5) and relative numbers (index of trappability) (Figs 4, 8; Tab. 2) of mammals in typical habitats were determined. Relationships between the composition of the *Micromammalia* fauna and main types of vegetal environment were estimated by the of dendrites (Tab. 3, Figs 9-11). On sedge bogs *Microtus oeconomus* ($x > 60\%$) and in bog alder forests *Sorex araneus* and *S. minutus* (about 30%) predominate. The shrub vegetation occurrence on peatlands results in a drop of the root vole and in an increase of the number of this species. On mineral „islands” among peatlands mammals are either rare (dry sandy hillocks) or represent the fauna of sedge bogs (shrub-covered „islands”). Typical forest species (*Clathrionomys glareolus*) occur in deciduous forests, in bog alder forests and pine forests; *Apodemus flavicollis* is absent in isolated forests on bogs. In natural habitats of the Biebrza river valley the primary fauna of mammals, including rarer species (*Muscardinus avellanarius*) and species under threat of extinction due to natural environment transformations (*Sicista betulina*), can be encountered.