

ND  
44.566

# A BAGOLYKÖPETVIZSGÁLATOK ALAPJAI



**A Magyar Madártani Egyesület Zalai Helyi Csoportjának  
kiadványa**



A B A G O L Y K Ö P E T V I Z S G Á L A T O K  
A L A P J A I

Összeállította: Ács Attila

Az ábraanyagot

készítették: Simánné Mészáros Ágnes  
Vaski László

A Magyar Madártani Egyesület Zalai Helyi Csoportjának  
kiadványa

Zalaegerszeg 1985.

MD44.566



1985



'85



A GYÖNGYBAGOLY VÉDELMEÉNEK ÉVÉ

Kiadja: Magyar Madártani Egyesület Zalai Helyi Csoportja

Felelős kiadó: Palkó Sándor

Kézirat gyanánt, KIZÁRÓLAG BELSŐ TERJESZTÉSRE!

Készült: Rota SZMK 80/1985. 500 példányban

ISBN 963 01 6623 2

## T A R T A L O M

BEVEZETÉS	5
1. ÁLTALÁNOS ISMERETEK	6
1.1. Napszakos /circadian/ activitas	6
1.2. Táplálékválasztás, vadászat, napi táplálékszükséglet	6
1.2.1. Táplálékválasztás	6
1.2.2. Vadászat	7
1.2.3. Napi táplálékszükséglet	8
1.3. A köpetképződés mechanizmusa és a köpetelés	9
1.3.1. A köpetképződés mechanizmusa	9
1.3.2. A köpetelés	10
2. A KÖPETVIZSGÁLAT PRACTICUMA	11
2.1. A köpetek gyűjtése; reprezentatív minta	11
2.2. A köpetek morphologiai leírása	12
2.2.1. Megtekintés, tapintás	12
2.2.2. A méretek felvétele	13
2.2.3. A köpetek összetétele	14
2.3. A köpetek szétbontása	15
2.4. Az azonosítható táplálékmaradványok kigyűjtése	15
3. A ZSÁKMÁNYÁLLATOK MEGHATÁROZÁSA	16
3.1. Gerinctelenek - Invertebrata	16
3.2. Gerincesek - Vertebrata	16
3.2.1. Halak - Pisces, Kétéltűek - Amphibia, Hüllők - Reptilia	16

3.2.2. Madarak - Aves	17
3.2.3. Emlősök - Mammalia	17
4. AZ ADATOK NYILVÁNTARTÁSA	45
4.1. Analóg jegyzőkönyv	45
4.2. Numerikus jelrendszerű jegyzőkönyv	46
4.3. Lyukkártya-karton	46
4.4. Számítógép	46
5. A BAGOLYKÖPETVIZSGÁLATOK EREDMÉNYEINEK FELHASZNÁLÁSA	48
5.1. Mezőgazdasági előrejelzés	48
5.2. Kisemlősfaunistica	49
5.3. Táplálkozásoecologia; a táplálkozási niche vizsgálata	49
5.3.1. Oecologiai niche	49
5.3.2. Niche-szélesség	51
5.3.3. Niche-átfedés	52
APPENDIX I.	53
APPENDIX II.	54
FELHASZNÁLT ÉS AJÁNLOTT IRODALOM	55



## B E V E Z E T É S

A bagolyköpetvizsgálatok iránt az elmúlt néhány évben jelentősen megnövekedett az érdeklődés, s az idei gyöngy-bagolyév kapcsán további fokozódásával is számolhatunk. Schmidt Egon "Bagolyköpetvizsgálatok" c. 1967-ben kiadott könyve óta - amely sajnos ma már csak kevesek számára hozzáférhető - hazánkban nem jelent meg e vizsgálatok módszertanát és alkalmazási lehetőségeit ismertető munka. Ez évben a Zalai HCs-nak lehetősége nyílt egy rövid kiadvány megjelentetésére, mely alkalmat szeretnénk felhasználni a hiány enyhítésére. Anyagi és szellemi korlátaink csupán a legszükségesebbnek vélt alapok közreadását teszi lehetővé - elsősorban olyan vezérfonalat szeretnénk nyújtani, amely alapján a rendelkezésre álló egyéb forrásokot is felhasználva Tagtársaink betekintést nyerhetnek a bagolyköpetvizsgálatok elméletébe és gyakorlatába. Ez egyúttal azt is jelenti, hogy továbbra is szükség van egy részletes, összefoglaló műre, amelynek azonban széleskörű összefogással kell elkészülnie. Addig is ajánlom e füzetet minden érdeklődő szives figyelmébe.

Néhány szót a nevezéktanról: A magyar szaknyelv jelentős része idegen eredetű. Az idegen szavakat magyar írásmóddal használni értelmetlen cselekedet, hiszen ettől a kifejezés még nem válik érthetőbbé, csupán nyelvi szépségét veszíti el. Így e füzetben - vállalva a helyenként mosolyogtató hatást - inkább az eredeti írásmód mellett döntöttünk.

Végezetül e helyről is köszönetet mondok magam és munkatársaim nevében mindenkinek, aki segítségünkre volt a kiadvány elkészítésében és megjelentetésében.

Zalaegerszeg, 1985. március

Ács Attila

## 1. ÁLTALÁNOS ISMERETEK

### 1.1. Napszakos /circadian/ activitas

A baglyok zömmel éjszakai activitasu madarak. Bár vannak köztük kifejezetten nappal activ speciesek /pl. karvalybagoly/, ill. többé-kevésbé minden fajuknál megfigyelhető nappali tevékenység is, összességében mégis az éjszakai /nocturnalis/ életmód jellemző rájuk.

Napközben valamely nyugodt helyen pihennek, amelyet rendszerint mintegy fél órával napnyugta után hagynak el. Rövid /10-15 perces/, tollázkodással töltött átmeneti időszakot követően vadászni kezdenek, amely tevékenységet kisebb megszakításokkal éjfélig folytatják. Ezután 2-3 órás nyugalmi periodus következik, majd a kora hajnali órákban még egy - az estinél renyhébb - activ szakasz.

Ezen tipos circadian ritmust természetesen több - elsősorban időjárási és táplálékinálatti - tényező módosíthatja.

### 1.2. Táplálékválasztás, vadászat, napi táplálékszükséglet

#### 1.2.1. Táplálékválasztás

Táplálékuk kizárólag állatokból áll, amelyeket maguk ejtenek el. Esetenként zsákmányuk egy részét elraktározzák, de azt mindig még friss állapotban elfogyasztják, oszló dögöt nem esznek. Zsákmánylistájukon az egészen apró gerinctelenektől a saját testsúlyukat megközelítő gerincesekig szinte minden állat szerepelhet. Gyakran előfordul, hogy a nagytestű bagolyfajok zsákmányul ejtik a kisebb termetűeket /Schönn 1980/, ill. a kannibalizmusra is ismeretesek példák /Simeonov 1981./. Táplálékválasztásuk opportunisticus, nagymértékben alkalmazkodik a kínálat-hoz /ld. Jaksic 1983, Libois et al. 1983, Mysterud et Dunker 1983/.

Zsákmánylistájukon mindig a legkisebb energiabefektetéssel elejthető /gyakori, könnyen legyűrhető/, ugyanakkor a legtöbb energiát szolgáltató /relative nagyobb testű/ prédaállat szerepel a rendelkezésre állók közül legnagyobb gyakorisággal. E követelményeknek hazai viszonylatban általában a kisméltósok felelnek meg. Az egyes fajok jellemző táplálékösszetételét ld. a "Magyarország fészkelő madarai" /Haraszthy ed. 1984/ c. könyvben.

#### 1.2.2. Vadászat

A zsákmány felderítésére két fő stratégia kínálkozik:

/1/ Keresőrepülés, amely lehet

/a/ nagy, nyílt területet áttekintő egyenes vonalú repülés,

/b/ nyílt terület kis részét /0,5-1 ha/ felölelő meanderezés,

/c/ fás-fokros vidék alacsony röptű "átfésülése",

/d/ keresőrepülés víz felett.

/2/ Leshely

/a/ nyílt területen /pl. szántóföldeken kihelyezett T-fák/,

/b/ bokros-ligetes területen,

/c/ erdőben,

/d/ emberi település közvetlen közelében,

/e/ vízparton.

Mivel minden biotopnak jellemző élővilága van, a köpetekben talált maradványok alapján gyakran azonosítható a vadászterület. A köpetek egyenkénti kiértékelése alapján szerencsés esetben a bagoly zsákmányoló stratégiáira is következtethetünk /Schmidt 1977/.

Zsákmányfelderítés szempontjából a hazai bagolyfajokat sematikusán három csoportba sorolhatjuk:

/1/ Szinte kizárólagosan keresőrepülés jellemző az erdei és a réti fülesbagolyra /Asio otus et A. flammeus/.

/2/ A keresőrepülés és a leshelyről való vadászat közel azonos arányú előfordulása jellemzi az uhu /Bubo bubo/, az urali- és macskabagoly /Strix uralensis/.

et *S. aluco*/ és a gyöngybagoly *Tyto alba*/ vadászát.

/3/ Nagyrészt lesből zsákmányol a kuvik *Athene noctua*/ és a füleskuvik *Otus scops*/.

A zsákmányállat első észlelése általában hallás alapján történik. A pontosabb localisatióban a hallószerv-asymmetria és a rendkívül fényérzékeny szem játszik fontos szerepet.

### 1.2.3. Napi táplálékszükséglet

A baglyok napi táplálékigényével kapcsolatos irodalmi adatokban óriási discrepantia mutatkozik. Mig pl. Melde /1984/ a macskabagoly napi szükségletét 60-70 g-ra becsüli, Schmidt /1977/ a mintegy 200 g-mal kisebb testtömegű gyöngybagolyét ca. 100 g-ra.

1. sz. táblázat: A hazai bagolyfajok napi táplálékszükséglete /élősúlyban/

Faj	Szükséglet /g/
Gyöngybagoly	85
Füleskuvik	50
Uhu	250
Kuvik	60
Macskabagoly	100
Urali bagoly	125
Erdei fülesbagoly	80
Réti fülesbagoly	90

Minthogy pontos, exact eredmények e sorok írójának sem állnak rendelkezésére, az 1. sz. táblázat köpetvizsgálatok és energetikai megfontolások /Schildmacher 1982, Wijndts 1984/ alapján becsült értékeket tartalmaz.

A napi táplálékfelvétel éves /circannualis/ ingadozást is mutat kora tavaszi /praereproductiv/ és őszi /depózsir-felrakódás/ maximumhelyekkel.

### 1.3. A köpetképződés mechanizmusa és a köpetelés

A baglyok kisebb termetű zsákmányukat egészben nyelik le. Ezáltal tápcsatornájukba a szervezet számára nélkülözhetetlen tápanyagok mellett tekintélyes mennyiségű alacsony tápértékű, nehezen vagy egyáltalán nem emészthető alkotórész /szőr, csontok, chitin stb./ kerül. Ezen anyagok eliminatiojára kétféle lehetőség nyílik:

/1/ A bélcsatornába jutott salakanyag a széklettel ürül.

/2/ Az izmosgyomorban megrekedt durvább fractioból köpet képződik, amely a tápcsatornán retrograd irányban áthaladva távozik a szervezetből.

A fiatal baglyok 6-16 napos korukban kezdenek köpetelni /Mlikovsky 1980/, ezt megelőzően szüleik szőrt és csontokat nem tartalmazó táplálékdarabkákkal etetik őket /Masurat 1980/.

#### 1.3.1. A köpetképződés mechanizmusa

A táplálkozási periodust követően az izmosgyomorban /pars muscularis ventriculi/ egyre több olyan táplálékmaradvány gyülemlik fel, amely a gyomor szűk zárógyűrűjén /pylorus/ nem képes keresztülhaladni. Néhány óra elteltével annyira felszaporodnak, hogy kiváltják a gyomorfal feszülését /mechanoreceptor-hatás/. Ezzel párhuzamosan, az emésztési folyamat előrehaladtával a gyomortartalom vegyhatása savi irányba tolódik el /chemoreceptor-hatás/. Ezen tényezők együttes hatása a gyomor izomfalának erélyes összehúzódásait váltja ki, minek következtében a táplálékmaradványok egységes csomóvá préselődnek. Ezzel a köpet ürítésre kész.

E helyen szükséges külön kihangsúlyozni, hogy a gyakran hangoztatott nézettel szemben a köpet nem a táplálék emészthetetlen, hanem megemésztetlen részeiből áll össze /Mlikovsky 1980/.

### 1.3.2. A köpetelés

A köpetelés első szakaszában elernyed az izmosgyomor elülső szájadékának záróizma, és az izmosgyomor falának összehúzódásai a köpetet a mirigyes gyomorba /pars glandularis ventriculi/ továbbítják. Ezt követően a gyomor-, majd a nyelőcső /oesophagus/ izomfalának ritmikus összehúzódásai egyre előrébb juttatják a köpetet a garat felé. Ezzel párhuzamosan a baglyon általános izomremegés észlelhető, nyakát kinyújtja, csőrét kitátja. E folyamat többször ismétlődhet, míg nem sikerül a köpet ürítése.

A baglyok általában naponta kétszer köpetelnek, az éjszakai és a nappali nyugalmi periodus /ld. 1.1.fejezet/ idején. Gyakran előfordul azonban, hogy két táplálkozási időszakot követően képződik egy köpet, avagy a köpetelés után visszamaradnak egyes táplálékmaradványok a gyomorban, melyek azután a következő köpettel ürülnek.

## 2. A KÖPETVIZSGÁLAT PRACTICUMA

### 2.1. A köpetek gyűjtése: reprezentatív minta

Köpeteket gyűjthetünk a fészek közelében, valamint a nyugvóhelyeken. A baglyok költőhelyeinek ismertetésétől e helyütt eltekinthetünk, mivel ezek részletes leírása az általánosan elterjedt madárhatározókban megtalálható.

A nyugvóhelyek - úgy az általában huzamosabb ideig használt nappali alvóhelyek, mint a táplálkozóterület közelében lévő ideiglenes pihenőhelyek - megtalálását többnyire csak az ismert egyedek megfigyelése teszi lehetővé.

A vizsgálatok quantitativ értékelése szempontjából nem közömbös, hogy a gyűjtött köpetek hány- ill. az egyedfejlődés mely szintjén álló példánytól származnak. A fészeknél fiatal és öreg példányok köpeteit vegyesen találjuk, így ezen minták mennyiségi értékelésénél óvatosan kell eljárunk. A pihenőhelyeken egy vagy több /pl. telelő erdei fülesbaglyok/ kifejlett egyed köpeteit gyűjtjük - ilyen esetben mindig fel kell jegyezni az egyedek számát.

A köpetgyűjtés mintavétel, mely minta vizsgálati eredménye alapján egy példány /család, csoport/ táplálkozásának egészére következtetünk, természetesen adott időintervallumon belül. E mintát tehát úgy kell megválasztanunk, hogy az egészet hűen tükrözze, biometriaival: reprezentatív legyen. Ha az egy helyen található összes köpetet felgyűjtjük, csupán arra kell ügyelnünk, hogy a minta mennyiségileg reprezentatív legyen /alsó határ: 30-50 köpet/. Gyakran előfordul azonban, hogy nem áll módunkban minden köpetet begyűjteni, ilyen esetekben célszerű az un. véletlen kiválasztás /random sampling/ módszerével mintát venni.

A gyűjtés során törekedjünk arra, hogy a baglyokat minél kevésbé zavarjuk! Lehetőleg ne csapjunk zajt, kerüljük a hirtelen, gyors mozdulatokat! A Strix-fajok /urali-

és macskabagoly/ fészkeinél fokozott óvatossággal, lehetőleg védőfelszerelésben gyűjtsünk, mivel rendkívül intenzíven támadnak és gyakran komoly sérülést is okozhatnak!

Összefoglalva az eddigieket, a gyűjtés során a következő adatokat regisztráljuk:

- /1/ bagolyfaj,
- /2/ a gyűjtés ideje,
- /3/ a gyűjtés helye /községhatár; fészlelő- v. nyugvóhely pontos megjelölése/,
- /4/ hány egyedtől származnak a köpetek,
- /5/ mintavétel módja /totalis ill. részleges/.

## 2.2. A köpetek morphologiai leírása

Az egyes köpetek vizsgálatának első lépése a morphologia leírása. Ez két szempontból is lényeges:

- /1/ fontos kiegészítő adatokat szolgáltat a mennyiségi értékeléshez,
- /2/ lehetővé teszi a mintába keveredett, más fajtól származó köpetek kiszűrését.

### 2.2.1. Megtekintés, tapintás

A megtekintés és tapintás folyamán a következő ismérvek felől tájékozódunk:

- /1/ alak, mely lehet kerekded, ovoid, megnyúlt,
- /2/ szín, mely általában szürke vagy fekete,
- /3/ felszín, mely lehet sima vagy érdes, ill. borithatja nyákos bevonat,
- /4/ laza vagy tömött szerkezet.



Néhány hazai faj köpeteinek ezirányu jellemzőit a 2. sz. táblázat tartalmazza:

2. sz. táblázat

Faj	Alak	Szín	Felszín	Szerkezet
Gyöngybagoly	ovoid /kerekded/	fekete	sima,nyá- kos bevonat	laza
Uhu	Ovoid /megnyult/	szürke	érdes	tömött
Kuvik	megnyult	szürke	érdes	tömött
Macskabagoly	ovoid /kerekded/	fekete	sima	laza
Erdei fülesb.	megnyult /ovoid/	szürke	érdes	tömött
Réti fülesb.	megnyult	szürke	érdes	tömött

#### 2.2.2. A méretek felvétele

A mérést legcélszerűbben tolómérővel /mm pontossággal/ és levélmérleggel /0,1 g pontossággal/ végezhetjük, a következő dimenziókban:

- /1/ legnagyobb hosszúság,
- /2/ legnagyobb szélesség,
- /3/ legkisebb szélesség,
- /4/ kiszáritott köpet súlya.

A legkisebb szélesség mérésétől gyakran eltekintünk, mivel a kétdimenziós hosszúság-szélesség adatok könnyebben ábrázolhatók grafikonon. Ez esetben azonban fokozottan kell ügyelni arra, hogy csak a teljesen ép, nem deformált köpeteket mérjük.

Egyes hazai bagolyfajok köpeteinek átlagos méreteit ismerteti a 3. sz. táblázat.

3. sz. táblázat

Faj	Átlagos méretek /mm/	Forrásmunka
Gyöngybagoly	48 x 26 x 22	saját adatok
Uhu	82 x 34 x 29	Mysterud et Dunker /1983/
Kuvik	40 x 17 x 15	saját adatok
Urali bagoly	62 x 25 x 22	Mikkola /1981/
Macskabagoly	50 x 28 x 25	saját adatok
Erdei fülesb.	40 x 21 x 19	saját adatok
Réti fülesb.	48 x 22 x 18	Mikkola /1981/

### 2.2.3. A köpetek összetétele

Az összetétel vizsgálata során a köpetekben talált characteristicus táplálékmaradványok /csont, szőr, chitin stb/ súlyarányát állapítjuk meg. Természetesen erre csak a köpetek szétbontása után kerülhet sor, csupán a logikai egység fenntartása végett tárgyaljuk itt.

Egy kifejlett példánytól származó átlagos bagolyköpet 43-58 %-át csontok teszik ki, míg a fennmaradó rész szőrből, madártollból, rovarok chitinvázából stb. tevődik össze /Duke et al. 1976/. Fiatal példányok köpeteiben a csontok súlyaránya lényegesen alacsonyabb. Így pl. Mysterud et Dunker /1983/ vizsgálatai szerint a fiatal uhuk köpetei 15 %-ban, az öregeké 45 %-ban tartalmaznak csontokat.

A mintán belül az egyes köpetek összetétele széles határok között változhat, hasznos információt tehát csak átlagértékek alapján nyerhetünk.

### 2.3. A köpetek szétbontása

A köpetképződés során több zsákmányállat maradványai préselődnek össze egy köpetbe. Ebből kifolyólag minden köpetnek vannak természetes törésvonalai, amelyeket a felbontáskor felettébb célszerű kihasználni, mivel így a legnagyobb az esély arra, hogy a zsákmányállatok maradványait minimális roncsolással izoláljuk.

### 2.4. Az azonosítható táplálékmaradványok kigyűjtése

A köpetek felbontása közben előkerülő, azonosíthatónak ítélt táplálékmaradványokat /emlősök és madarak koponyáit, békák csipőcsontjait, halak fogait és pikkelyeit, rovarok chitines szárnyfedőit és tormaradványait/ külön gyűjtjük, majd lehetőség szerint /vékony csipesszel, esetleg fogkefével/ megtisztítjuk. Gondosan ügyeljünk arra, hogy az összetartozó maradványokat egymásnak megfeleltessük, ellenkező esetben ugyanis túlbecsülhetjük a zsákmányállatok számát!

Különös figyelemmel és óvatossággal nézzünk utána az előkerülő rovarmaradványok eredetének, hiszen azok gyakorta az emlős vagy madár prédaállatok gyomor-bél tractusából származnak!

### 3. A ZSÁKMÁNYÁLLATOK MEGHATÁROZÁSA

A köpetvizsgálatok kapcsán általában nagyszámu zsákmányállat maradványait kell meghatároznunk viszonylag rövid idő alatt. A gyors, rutinszerű határozás érdekében olyan gondolatmenetet ajánlatos követnünk, amelyben minél nagyobb szerep jut az általános ismérveknek a specifikus határozóbélyegekkal szemben. Az előzetesen kigyűjtött maradványt első megtekintésre egy magasabb rendszertani kategóriába soroljuk, majd továbbra is a jól látható ismertetőjegyeket számba véve szűkítjük a kört, mig nem eljutunk a család /familia/ v. nemzetség /genus/ szintjére. Ezután specifikus bélyegek alapján az immár lényegesen kisebb számu lehetséges faj /species/ közül kiválasztjuk a számunkra megfelelőt.

Az alább ismertetendő határozókulcsok összeállításakor Schmidt /1967/, Stresemann /1983/, Szunyoghy /1972/ és Topál /1968/ munkáira támaszkodtam.

#### 3.1. Gerinctelenek - Invertabrata

Közülük csupán a szilárd chitinvázzal bíró rovarok maradványai határozhatók meg, de ez is rovertani kézikönyveket és jól felkészült szakembert igénylő munka.

#### 3.2. Gerincesek - Vertabrata

##### 3.2.1. Halak - Pisces, Kétéltűek - Amphibia, Hüllők - Reptilia

Köpetekből előkerülő maradványaik meghatározása egyes jellegzetes csont- és szaruképletek /halak: koponyacsontok, fogak, pikkelyek; békák: csipőcsont, keresztcsont/ alapján lehetséges, de mindenképpen speciális ismereteket igényel. E tekintetben az ichtyologiai-herpetologiai kézikönyvekre szeretnék utalni.

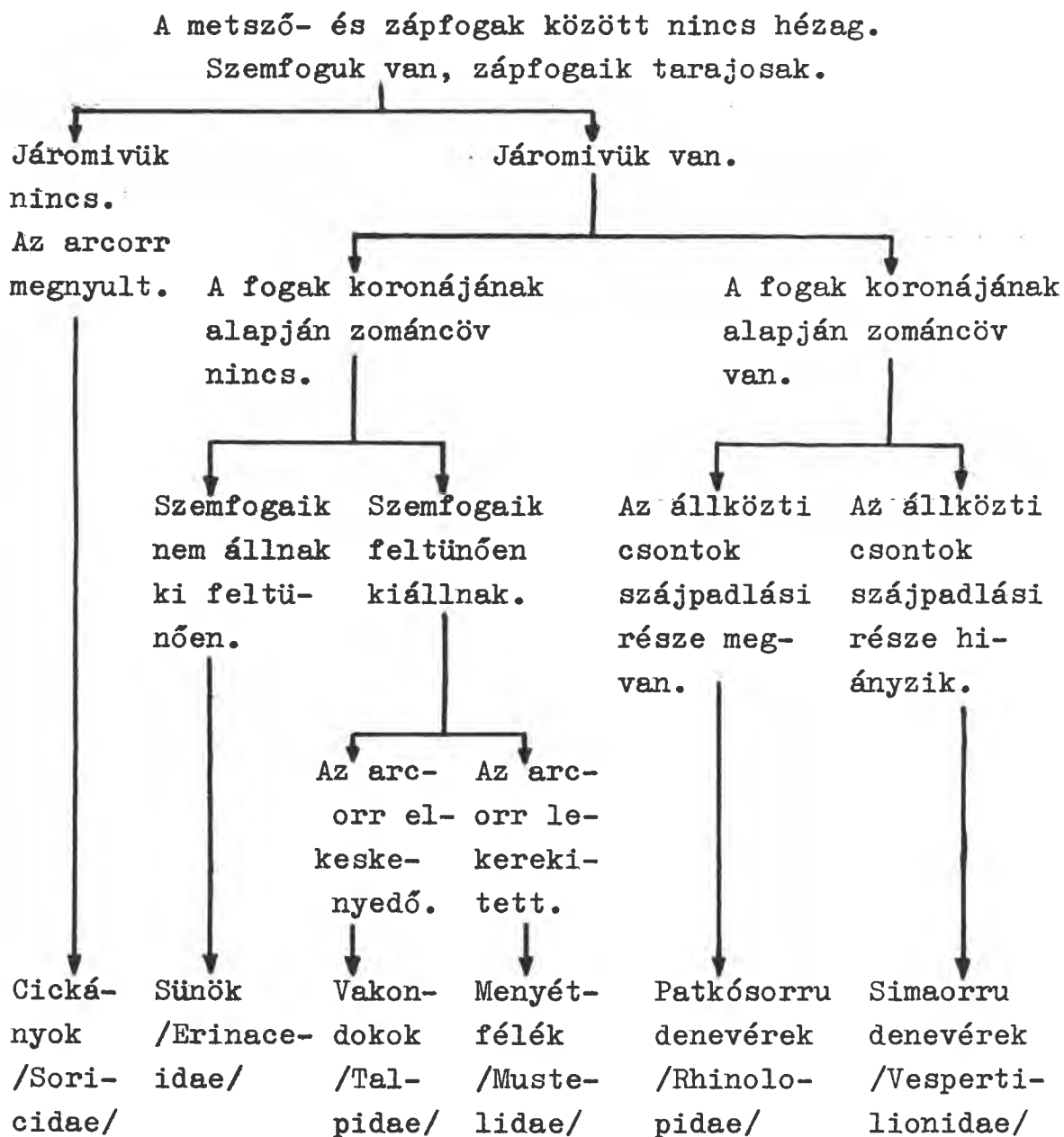
### 3.2.2. Madarak - Aves

Csont- /koponya, csüd/ és tollmaradványaik alapján meghatározhatók, de bélyegeik részletes ismertetésétől el kell tekintenünk, mivel egyrészt nem rendelkezünk e tekintetben megbízható határozókulccsal, másrészt a terjedelem sem tenné lehetővé. Ezért itt csupán néhány általános alapelvet emelünk ki, amelyek figyelembe vételével egy madarakat ismerő ember legalábbis család v. nemzetség szintjéig elvégezheti a határozást.

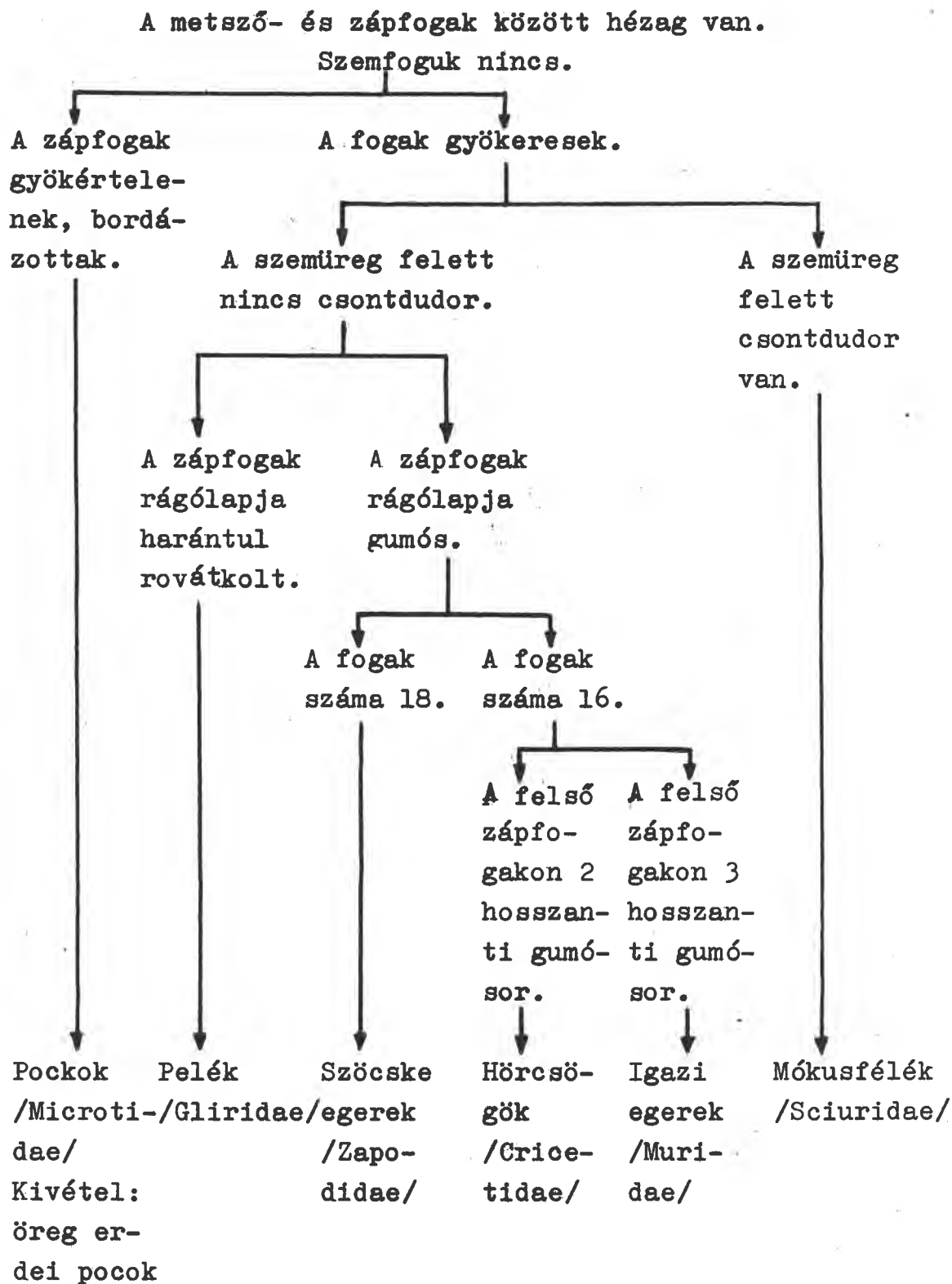
- /1/ Szemügyre vesszük a csőr alkatát és méretét /magevő v. rovárevő típusu, széles v. keskeny stb./
- /2/ A koponya mérete alapján megpróbáljuk tovább szűkíteni a kört.
- /3/ Megfigyeljük a koponya alaki sajátosságait /lapos v. domboru, megnyult v. kerekded stb./
- /4/ Megtekintjük a szemüregek nagyságát és egymáshoz viszonyított helyzetét.
- /5/ Kiegészítő információkat gyűjtünk az egyéb csontok és tollak alapján.
- /6/ Figyelembe vesszük az évszakot és a valószínű vadászterületet.

### 3.2.3. Emlősök - Mammalia

Az emlős zsákmányállatokat koponyamaradványaik alapján határozzuk meg. Az agykoponya és az arcorr /rostrum/ együttesét - némileg helytelenül - felső állkapocsnak nevezzük. Az alsó állkapocs önálló csont. Az egyoldali metsző-, szem-, előzáp- és zápfogak számát a fogképlettel adjuk meg.



1. ábra: A hazai kisemlős-családok határozókulcsa /1/



2. ábra: A hazai kisemlős-családok határozókulcsa /2/

A 200 g-ot meghaladó testtömegű emlősök koponyamaradványai bagolyköpetekből ritkán kerülnek elő, így közülük csak azokkal foglalkozunk, amelyek valamely bagolyfaj táplálékában jelentős szerepet játszanak /pl. sün - uhu/. A továbbiakban figyelmünket a hazai fauna kisemlős-képviselőire irányítván röviden összefoglaljuk a köpetvizsgálatokhoz szükséges jellemzőket. A családok általános határozókulcsát az 1. és 2. ábrák tartalmazzák, a nemzetségek és fajok ismérveit pedig alább tárgyaljuk.

#### Család: Sünök - Erinaceidae

##### 1. faj: Sün - *Erinaceus europaeus*

Koponyája zömök, az arcorr rövid és széles. A járomív /arcus zygomaticus/ teljes és erős. Az 1. metszőfog alul és felül egyaránt erősen fejlett.

$$\text{Fogképlet: } \frac{3 \ 1 \ 3 \ 3}{2 \ 1 \ 2 \ 3} = 36 ; \quad \text{Fogsorhossz: } \frac{26,8 - 32,0 \text{ mm}}{21,2 - 25,4 \text{ mm}}$$

#### Család: Vakondokok - Talpidae

##### 1. faj: Vakondok - *Talpa europaea*

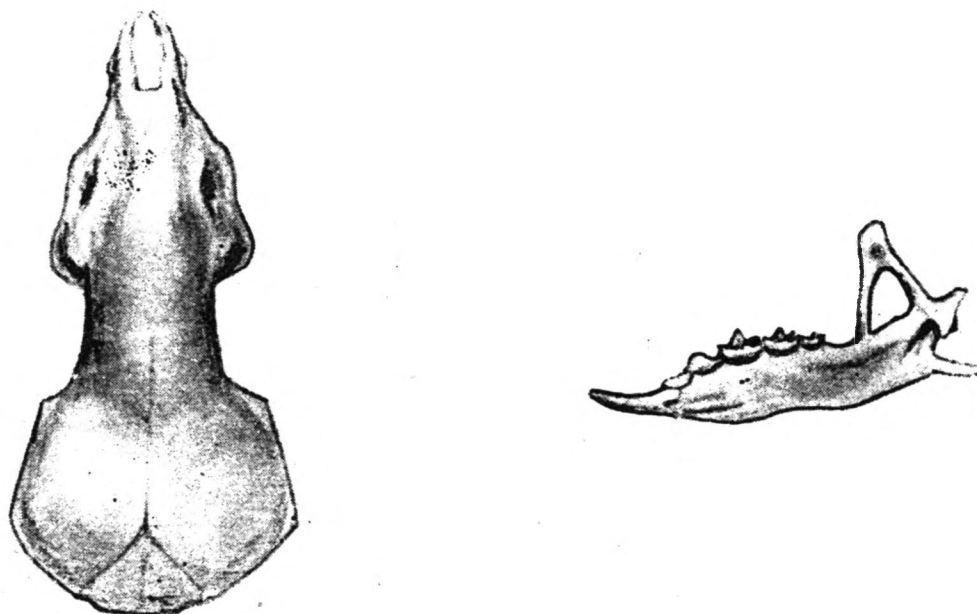
A koponya és az arcorr megnyult. A járomív teljes, de vékony. A metszőfogak kicsinyek. A felső szemfog kiemelkedik a fogsorból.

$$\text{Fogképlet: } \frac{3 \ 1 \ 4 \ 3}{3 \ 1 \ 4 \ 3} = 44 ; \quad \text{Fogsorhossz: } \frac{12,2 - 14,0 \text{ mm}}{11,8 - 12,9 \text{ mm}}$$

#### Család: Cickányok - Soricidae

Koponyájuk és arcorrjuk megnyult, járomívük nincs. Első metszőfogaik feltűnően nagyok. Jellemzőiket ld. a 3. ábrán!





3. ábra: A cickányok koponyájának jellemzői: a megnyult arcorr, a járomív hiánya, a nagy alsó metszőfogak.

1. nemzetség: Vörösfogu-cickány - *Sorex*

A felső állkapcsón felülnézetben látható a kétoldali orrcsont /os nasale/ elülső-középvonali része által alkotott kis csonttövis /4. ábra/. A fogak hegye vörös /öreg példányoknál esetleg csak nyomokban látszik./ A felső egyhegyű fogak száma 5. Az alsó metszőfogak felső élén 3 kis dudor van /5. ábra/.

$$\text{Fogképlet: } \begin{array}{cccc} 3 & 1 & 3 & 3 \\ \hline 1 & 1 & 1 & 3 \end{array} = 32$$

1. faj: Erdei cickány - *Sorex araneus*

Az arcarr legnagyobb szélessége 5,0 mm felett van.

Az alsó szemfog egyhegyű.

$$\text{Fogképlet: } \begin{array}{l} 8,2 - 9,0 \text{ mm} \\ 7,7 - 8,4 \text{ mm} \end{array}$$

2. faj: Törpecickány - *Sorex minutus*

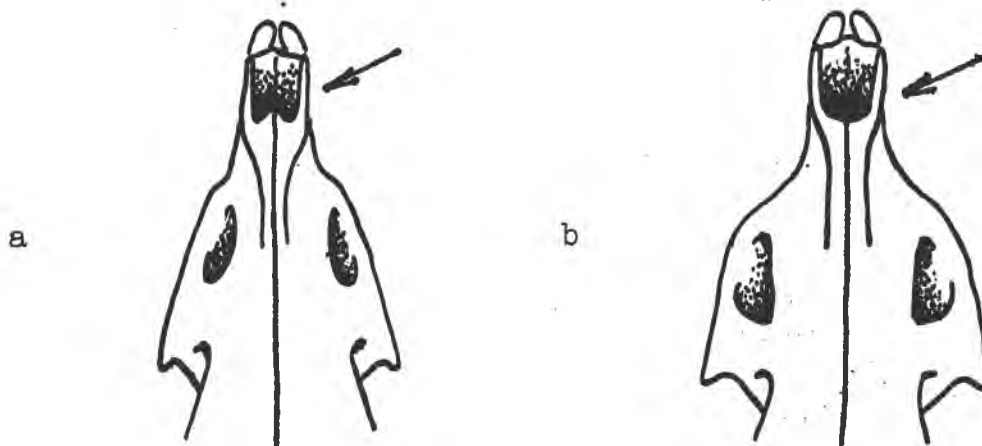
Az arcarr legnagyobb szélessége kisebb 4,7 mm-nél.

Az alsó szemfog egyhegyű.

$$\text{Fogsorhossz: } \begin{array}{l} 6,3 - 6,8 \text{ mm} \\ 6,0 - 6,4 \text{ mm} \end{array}$$

3. faj: Alpesi cickány - *Sorex alpinus*<sup>x</sup>

Méretei nagyjából az erdei cickányéval egyezők. Az alsó szemfog kéthegyű /közülük a hátulsó laposabb/.



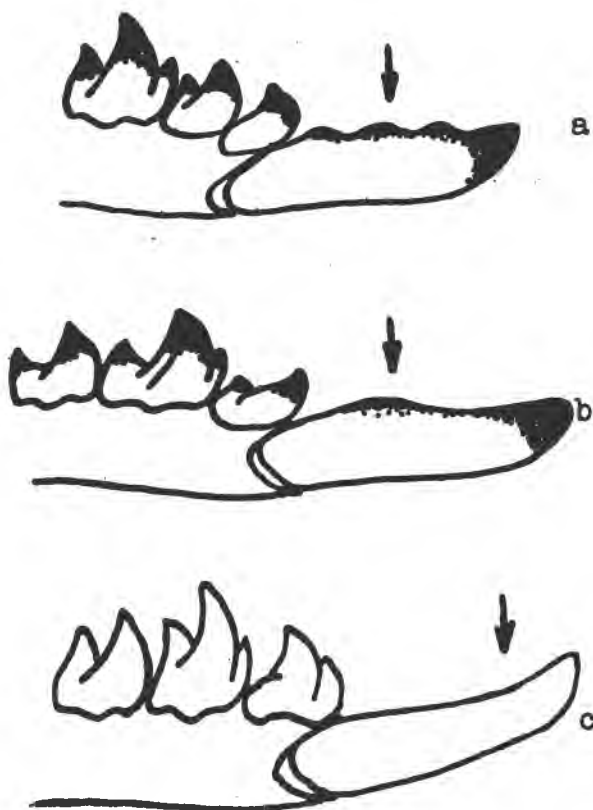
4. ábra: A *Sorex* /a/ és *Neomys* /b/ genusok elkülönítése orrcsont alapján.

2. nemzetség: Vizicickány - Neomys

Az orrcsontok nem képeznek a középvonaltban előugró kis csonttövist /4. ábra/ A fogak hegye vörös /öreg példányok esetében nem kifejezett, de észrevehető/. A felső egyhegyű fogak száma 4. Az alsó metszőfogak felső élén csak egy dudor van /5. ábra/.

$$\text{Fogképlet: } \frac{3 \ 1 \ 2 \ 3}{1 \ 1 \ 1 \ 3} = 30$$

x = Egyetlen ismert hazai lelőhelye Kőszeg. A nyugati és északi határszéleken előfordulása elképzelhető.



5. ábra: A Sorex /a/,  
Neomys /b/ és Crocidura  
/c/ genusok elkülönítése  
az alsó metszőfog /dens  
incisivus/ alapján.  
Részletesebben ld. a  
szövegben.

A fajok meghatározása - egyes határesetek kivételével - méretkülönbségeik alapján lehetséges.

1. faj: Közönséges vizicickány - *Neomys fodiens*

Az alsó állakapocs koronanyulványának /processus coronoidaeus mandibulae/ magassága a 4,6 mm-t meghaladja 6. ábra/.

Fogsorhossz:  $\frac{10,1 - 10,8 \text{ mm}}{9,4 - 10,1 \text{ mm}}$

2. faj: Miller vizicickánya - *Neomys anomalus*

A coronoidmagasság /6. ábra/ kisebb 4,4 mm-nél.

Fogsorhossz:  $\frac{9,3 - 10,2 \text{ mm}}{8,7 - 9,5 \text{ mm}}$



6. ábra A coronoidmagasság mérése.

Fogképlet:  $\frac{3 \ 1 \ 1 \ 3}{1 \ 1 \ 1 \ 3} = 28$

A fajhatározás méretkülönbségek alapján történik.

3. nemzetség: Fehérfogú-cickány - *Crocidura*

A fogak vége fehér. A felső egyhegyű fogak száma 3. Az alsó metszőfog ívben felfelé hajlik, rajta jellemző kidudorodás nem látható /5. ábra/.

1. faj: Mezeicickány - *Crocidura leucodon*

Az arcorr legnagyobb szélessége meghaladja az 5,9 mm-t.  
Az agykoponya szélessége 9,1-9,5 mm.

Fogsorhossz: 8,4-9,2 mm

7,7-8,5 mm

2. faj: Keleti cickány - *Crocidura suavolens*

Az arcorr legnagyobb szélessége kisebb 5,9 mm-nél.  
Az agykoponya szélessége 7,9-8,1 mm.

Fogsorhossz: 7,0-7,8 mm

6,6-7,3 mm

Család: Patkósorru denevérek - *Rhinolopidae*

A fogak koronájának /corona dentis/ alapját zománcperem /cingulum/ övezi. Az állközti csontoknak /ossa intermaxillaria/ csak a szájpadrólási része van meg.

Fogképlet: 1 1 2 3 = 32

2 1 3 3

A fajok között jelentős méretkülönbségek vannak, amelyek elegendők a meghatározáshoz.

1. faj: Nagy patkósorru denevér - *Rhinolopus ferrumequinum*

Az arcorr szélessége a 3. zápfogak külső szélén mérve  
8,3-9,0 mm. A mandibula hossza 15,1-16,6 mm.

2. faj: Kis patkósorru denevér - *Rhinolopus hipposideros*

Az arcorr szélessége a 3. zápfogak külső szélén mérve  
5,4-5,7 mm. Az alsó állkapocs /mandibula/ hossza 9,7-10,3 mm.

3. faj: Kereknyergű patkósorru denevér - *Rhinolopus euryale*

Az arcorr szélessége a 3. zápfogak külső szélén mérve  
6,6-7,1 mm. A mandibula hossza 11,7-12,3 mm.

Család: Simaorru denevérek - Vespertilionidae

A fogak koronájának alapján zománcperem van. Az áll-  
közi csontok szájpadrólási része hiányzik.

Nagyszámu és rendkívül változatos koponyafelépítésű  
fajok tartoznak e családba. Jelentőségük a baglyok táplál-  
kozásában elenyésző, részben e miatt, részben a szűkös  
terjedelem folytán részletes ismertetésüktől el kell te-  
kintennünk. Azon méretadataikat közöljük csupán, amelyek  
alapján normális esetben a határozás elvégezhető.

1. nemzetség: Egérfülű denevér - Myotis  
Koponyájuk karcsu, finom felépítésű.

Fogképlet:  $\begin{array}{cccc} 2 & 1 & 3 & 3 \\ \hline 3 & 1 & 3 & 3 \end{array} = 38$

1. faj: Bajuszos denevér - Myotis mystacinus  
A járomiv szélessége 7,8-8,7 mm

Fogsorhossz: 4,9-5,4 mm  
5,2-5,6 mm

2. faj: Brandt denevére - Myotis Brandti

A járomiv szélessége 8,7-8,9 mm. Az első és második al-  
só egyhegyű előzáfog egyenlő nagyságu.

Fogsorhossz: 5,4-5,8 mm  
5,6-5,9 mm

3. faj: Horgasszőrű denevér - Myotis Nattereri

Az arcarr szélessége a 3. záfogak külső szélén mérve  
6,3-6,7 mm.

Fogsorhossz: 5,9-6,4 mm  
6,2-6,8 mm

4. faj: Nagyfülű denevér - Myotis Bechsteini

A járomiv szélessége 9,9-10,6 mm.

Fogsorhossz: 6,8-7,3 mm  
7,2-7,6 mm

5. faj: Csonkafülű denevér - *Myotis emarginatus*

Az arcorr szélessége a 3. zápfogak külső szélén mérve 5,8-6,2 mm. A járomiv szélessége 9,5-10,0 mm.

Fogsorhossz: 6,1-6,5 mm  
6,5-7,0 mm

6. faj: Közönséges denevér - *Myotis myotis*

Fogsorhossz: 9,8-10,8 mm  
10,3-11,7 mm

7. faj: Hegyesorru denevér - *Myotis Blythi*

Fogsorhossz: 8,2-9,1 mm  
9,0-10,0 mm

8. faj: Vizi denevér - *Myotis Daubentoni*

A járomiv szélessége 8,8-9,4 mm. Az alsó egyhegyű elő-zápfogak közül a második lényegesen kisebb az elsőnél.

Fogsorhossz: 5,1-5,5 mm  
5,4-5,8 mm

9. faj: Tavi denevér - *Myotis dasycneme*

A járomiv szélessége 10,8-11,7 mm. Az arcorr szélessége a 3. zápfogak külső szélén mérve 6,8-7,6 mm.

Fogsorhossz: 6,5-7,2 mm  
6,5-7,2 mm

2. nemzetség: Kései denevér - *Eptesicus*

A koponya viszonylag széles, lapos; az arcorr lekerekített. Az orr és az elülső szájpád bemetszése nem túl nagy.

Fogképlet: 2 1 1 3 = 32  
3 1 2 3

1. faj: Kései denevér - *Eptesicus serotinus*

Fogsorhossz: 7,5-8,3 mm  
8,0-8,9 mm

2. faj: Északi denevér - *Eptesicus Nilssoni*

Fogsorhossz: 5,0-5,8 mm  
5,8-6,3 mm

3. nemzetség: Szélesarcu denevér - Vespertilio

A koponya széles és lapos. Az arcorr feltűnően széles, hátán kétoldalt egy-egy erős bemélyedés látható. Az orr és az elülső szájpád bemetszése igen nagy.

$$\text{Fogképlet: } \begin{array}{cccc} 2 & 1 & 1 & 3 \\ 3 & 1 & 2 & 3 \end{array} = 32$$

1. faj: Fehértorku denevér - Vespertilio murinus

$$\text{Fogsorhossz: } \begin{array}{l} \underline{5,1-5,5 \text{ mm}} \\ 5,3-6,4 \text{ mm} \end{array}$$

4. nemzetség: Fecskeszárnyu denevér - Nyctalus

Koponyájuk széles, rövid, vaskos. Az arcorr háta domboru. Az orri és elülső szájpadi bemetszés széles és mély.

$$\text{Fogképlet: } \begin{array}{cccc} 2 & 1 & 2 & 3 \\ 3 & 1 & 2 & 3 \end{array} = 34$$

1. faj: Korai denevér - Nyctalus noctula

$$\text{Fogsorhossz: } \begin{array}{l} \underline{7,0-7,6 \text{ mm}} \\ 7,3-8,1 \text{ mm} \end{array}$$

2. faj: Szőröskaru denevér - Nyctalus Leisleri

$$\text{Fogsorhossz: } \begin{array}{l} \underline{5,8-6,3 \text{ mm}} \\ 6,1-6,3 \text{ mm} \end{array}$$

3. faj: Óriás korai denevér - Nyctalus lasiopterus

$$\text{Fogsorhossz: } \begin{array}{l} \underline{8,5-9,1 \text{ mm}} \\ 9,4-9,8 \text{ mm} \end{array}$$

5. nemzetség: Törpe denevér - Pipistrellus

Az arcorr viszonylag széles, háta egyenes v. enyhén homorú. Az orri és szájpadi bemetszés közelítőleg egyenlő méretű és nem feltűnően nagy.

$$\text{Fogképlet: } \begin{array}{cccc} 2 & 1 & 2 & 3 \\ 3 & 1 & 2 & 3 \end{array} = 34$$



1. faj: Törpe denevér - *Pipistrellus pipistrellus*

A 2. felső metszőfog magassága nem éri el az 1. felső metszőfog mellékcsucsáét.

Fogsorhossz: 3,9-4,6 mm  
4,2-4,8 mm

2. faj: Durvavitorlájú denevér - *Pipistrellus Nathusii*

A 2. felső metszőfog tulnyulik az 1. felső metszőfog mellékcsucsán.

Fogsorhossz: 4,5-4,7 mm  
4,6-5,0 mm

6. nemzetség: Píse denevér - *Barbastella*

Agykoponyájuk nagy és kerek, arcorruk gyenge, háta egyenes v. enyhén homorú. Az orr bemetszése lényegesen nagyobb az elülső szájpadénál.

Fogképlet: 2 1 2 3  
3 1 2 3

1. faj: Píse denevér - *Barbastella barbastellus*

Fogsorhossz: 4,6-4,7 mm  
4,9-5,1 mm

7. nemzetség: Hosszúfülű denevér - *Plecotus*

Agykoponyájuk nagy és lekerekített. Az arcorr alacsony, háta enyhén homorú.

Fogképlet: 2 1 2 3 = 36  
3 1 3 3

1. faj: Hosszúfülű denevér - *Plecotus auritus*

Fogsorhossz: 5,2-5,7 mm  
5,7-6,3 mm

2. faj: Szürke hosszúfülű denevér - *Plecotus austriacus*

Fogsorhossz: 5,9-6,4 mm  
6,4-6,9 mm

8. nemzetség: Hosszúszárnyú denevér - *Miniopterus*

Agykoponyájuk nagyon magas, s hirtelen emelkedik az alacsony arcorr fölé.

Fogképlet: 2 1 2 3 = 36  
3 1 3 3

1. faj: Hosszuszárnyu denevér - *Miniopterus Schreibersi*

Fogsorhossz: 5,8-6,2 mm

6,2-6,5 mm

Család: Mókusfélék - *Sciuridae*

A szemüreg felett erőteljes csontdudor /*processus supraorbitalis*/ látható.

Fogképlet: 1 0 2 3 = 22

1 0 1 3

1. faj: Mókus - *Sciurus vulgaris*

A koponya szélessége a szemüregek között mérve /*interorbitalis* szélesség/ 16,2-19,2 mm. Az alsó zápfogak külső /*labialis*/ oldalán hosszanti redő nem látható.

Fogsorhossz: 8,8-10,4 mm

8,7-10,1 mm

2. faj: Űrge - *Citellus citellus*

Az *interorbitalis* szélesség 7,8-10,0 mm. Az alsó zápfogak *labialis* oldalán hosszanti redő van.

Fogsorhossz: 9,4-10,4 mm

9,0-10,0 mm

Család: Pelék - *Gliridae*

A felső állkapcsan alulnézetben látható páros, hosszanti szájpadi hasadék /*foramen intermaxillare*/ hátrafelé csak a járomiv vonaláig terjed. Az alsó állkapocs az egerekére emlékeztet, de a szögnyulvány /*processus angularis*/ szögletes alaku /7. ábra/. A fogak gyökerezések, rágófelszínük keresztirányban rovátkolt.

Fogképlet: 1 0 1 3 = 20

1 0 1 3

1. faj: Nagy pele - *Glis glis*

A felső fogsor hosszabb 6,0 mm-nél. Az alsó állkapocs processus angularisán nincs lyuk.

2. faj: Mogyorós pele - *Muscardinus avellanarius*

A felső fogsor hossza kisebb 6,0 mm-nél. A zápfogak sokkal nagyobbak az előzápfogaknál, melyeknek csak egy jól látható gyökérnyílásuk /alveolus/ van. Az első zápfogak alul és felül egyaránt nagyobbak a másodiknál. Az alsó állkapocs szögnyulványán kerek lyuk látható.

3. faj: Erdei pele - *Dryomys nitedula*

Felső fogsor hossza kisebb 6,0 mm-nél. A zápfogak csak kissé nagyobbak az előzápfogaknál, melyeknek 2 alveolusuk van. Az első zápfog alul és felül is egyenlő nagyságú a másodikkal. A mandibula proc. angularisán kerek lyuk van.



7. ábra: A pelék /a/ és egerek /b/ alsó állkapcsának jellegzetességei. A fogak száma és a porc. angularis alakja eltérő.

Család: Igazi egerek - Muridae

A foramen intermaxillare hátrafelé meghaladja a járomivonalát. Az alsó állkapocs jellegzetes alakú, szögnyulványa lekerekített /7. ábra/. A fogak gyökerezsek, rágólapjuk gumós. A felső zápfogakon hármasszerű hosszanti gumósor van.

Fogképlet:  $\underline{1\ 0\ 0\ 3} = 16$

1 0 0 3

1. Nemzetség: Patkány - Rattus

A felső és alsó fogsor hossza egyaránt meghaladja az 5,0 mm-t. A foramen intermaxillare általában a felső első zápfogak /molaris<sup>1</sup>=M<sup>1</sup>/ elülső széléig terjed.

1. faj: Házi patkány - Rattus rattus

Az agykoponya koronavarrata /sutura coronalis/ a középvonalban tompaszöveget alkot.

Fogsorhossz: 6,0-7,4 mm

6,1-7,2 mm

2. faj: Vándorpatkány - Rattus norvegicus

A sutura coronalis ivelt lefutású.

Fogsorhossz: 6,8-8,8 mm

6,8-8,4 mm

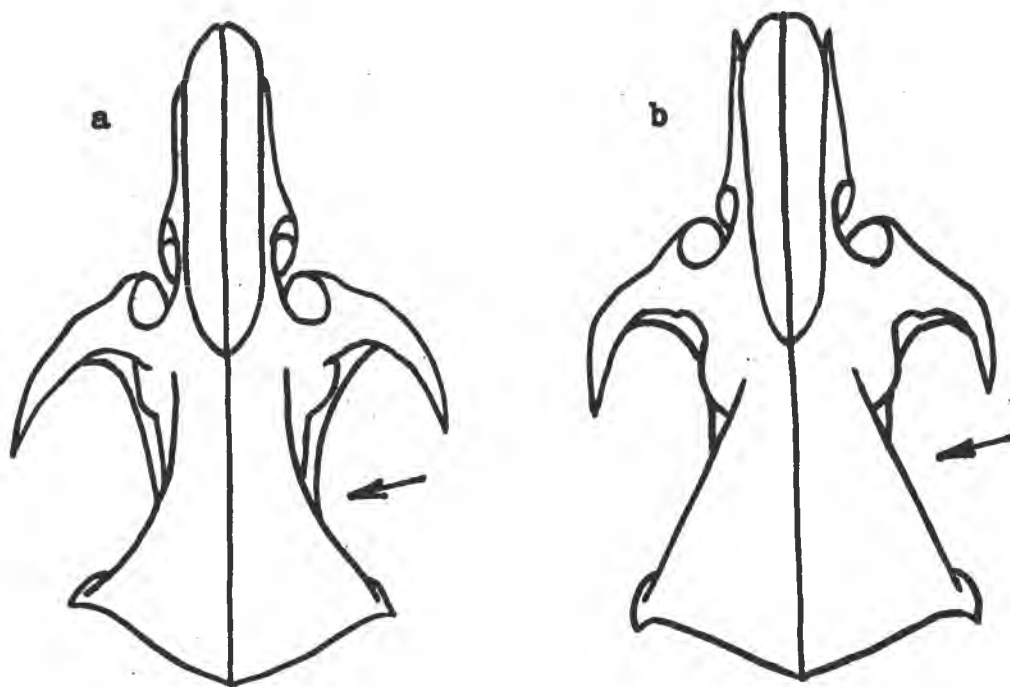
2. nemzetség: Erdei egér - Apodemus

A foramen intermaxillare hátrafelé az első zápfogak vonaláig terjed és tompán végződik. A felső fogsor hosszabb 3,5 mm-nél. A felső metszőfogakon bemetszés nincs /10. ábra/. Az alsó állkapocs testének /corpus mandibulae/ alsó ívében törés van. Az alsó első zápfog /M<sub>1</sub>/ rágófelszínének elején hármasszerű zománchurok, mögötte egymás után két hurokpár helyezkedik el. A M<sub>1</sub>-nek 2 alveolusa van. Az alsó fogsor hosszabb 3,0 mm-nél.

1. faj: Erdei egér - *Apodemus sylvaticus*
2. faj: Sárganyaku erdei egér - *Apodemus flavicollis*
3. faj: Aprószemű erdei egér - *Apodemus microps*

Az 1-3. fajokat erdei egér /*Apodemus sp.*/ néven együtt ismertetjük, mivel biztos elkülönítésük koponyabélyegeik alapján nem ill. csak nagyon nehezen lehetséges.

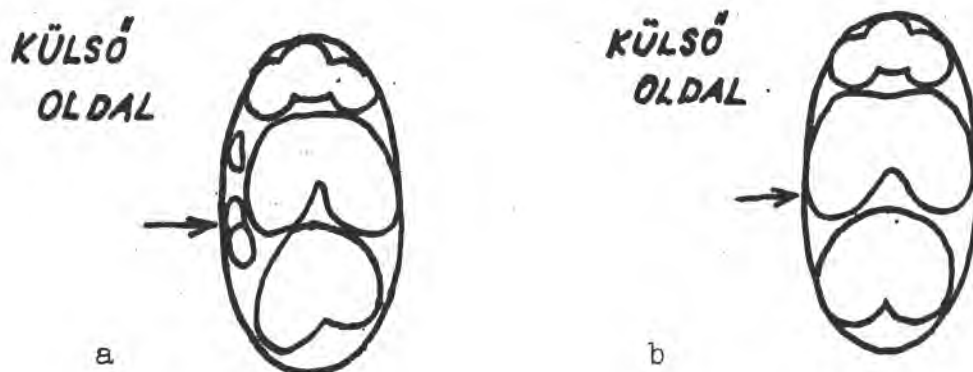
A koponyájukon felülnézetben látható szemüreg feletti csontgerinc /*crista supraorbitalis*/ ivelt lefutása /8. ábra/. Az  $M_1$  rágófelszínének külső oldalán az első és második zománchurkok nem érik el a fog szélét, mellettük oldalelemek vannak /9. ábra./.



8. ábra: Az erdei egér-fajok /*Apodemus sp.*/ és a pirók egér /*Apodemus agrarius*/ elkülönítése a *crista supraorbitalis* alapján. a = erdei egér, b = pirókegér

4. faj: Pirókegér - *Apodemus agrarius*

A crista supraorbitalis jól fejlett, egyenes lefutású /8. ábra/. A  $M_1$  rágófelszínének külső oldalán a zománc-hurkok elérik a fog szélét, oldalelemek csak előttük v. mögöttük lehetnek /9. ábra/.



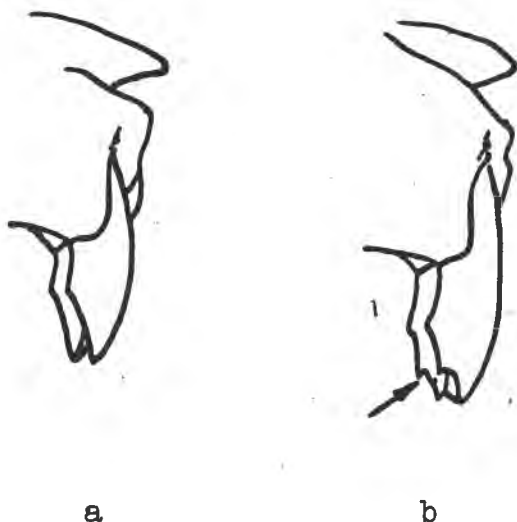
9. ábra: Az *Apodemus* sp. /a/ és az *A. agrarius* /b/ alsó első zápfogainak / $M_1$ / elkülönítése.

3. nemzetség: Törpeegér - *Micromys*

A foramen intermaxillare hátrafelé az első zápfogak vonaláig terjed, tompán végződik. A felső fogsor rövidebb 3,2 mm-nél. A felső metszőfogakon nincs bemetszés /10. ábra/. A corpus mandibulae alsó ívében törés van. Az  $M_1$  nagyobb az  $M_2$ -nél, rágólapját elől hármasszóráshurok, mögötte két egymást követő hurokpár képezi. Az  $M_1$  két alveolusa között egy kisebb harmadik is látható.

1. faj: Törpeegér - *Micromys minutus*

Fogsorhossz: 2,6-3,0 mm  
2,5-2,7 mm



10. ábra: A hazai egérfajok közül csak a házi egér /b/ felső metszőfogán látható bemetszés.

#### 4. nemzetség: Egér - Mus

A foramen intermaxillare hátrafelé a fogsorok közé terjed kb. az  $M^1$  középvonaláig és elkeskenyedve végződik. Az  $M^3$  csökevényes. A felső metszőfogakon bemetszés van /10. ábra/. A corpus mandibulea alsó széle szabályosan ivelt. Az  $M_1$  rágófelszínét 3 pár zománchurok alkotja.

1. faj: Házi egér - Mus musculus

Fogsorhossz:  $\frac{3,1-3,9 \text{ mm}}{2,9-3,4 \text{ mm}}$

Család: Szöcskegerek - Zapodidae

A foramen intermaxillare hátrafelé az  $M^1$  elülső széléig terjed és tompán végződik.

Fogképlet:  $\frac{1 \ 0 \ 1 \ 3}{1 \ 0 \ 0 \ 3} = 18$

1. faj: Csikosegér - Sicista subtilis

Koponyája méreteiben a törpeegérre emlékeztet, de karcsubb annál. A felső állkapcsok az eltérő fogképlet alapján könnyen elkülöníthetők. A mandibula keskeny, megnyult alaku. Az  $M_1$  azonos nagyságu az  $M_2$ -vel, rágófelületének elején hármas zománchurok, mögötte egy hurokpár van.



Család: Hörcsögök - Cricetidae

Koponyájuk felépítése a pockokéra emlékeztet, de zápfogaik gyökeresek s rágólapjuk gumós. A felső molarisok rágófelszínét két hosszanti gumósor alkotja.

$$\text{Fogképlet: } \frac{1 \ 0 \ 0 \ 3}{1 \ 0 \ 0 \ 3} = 16$$

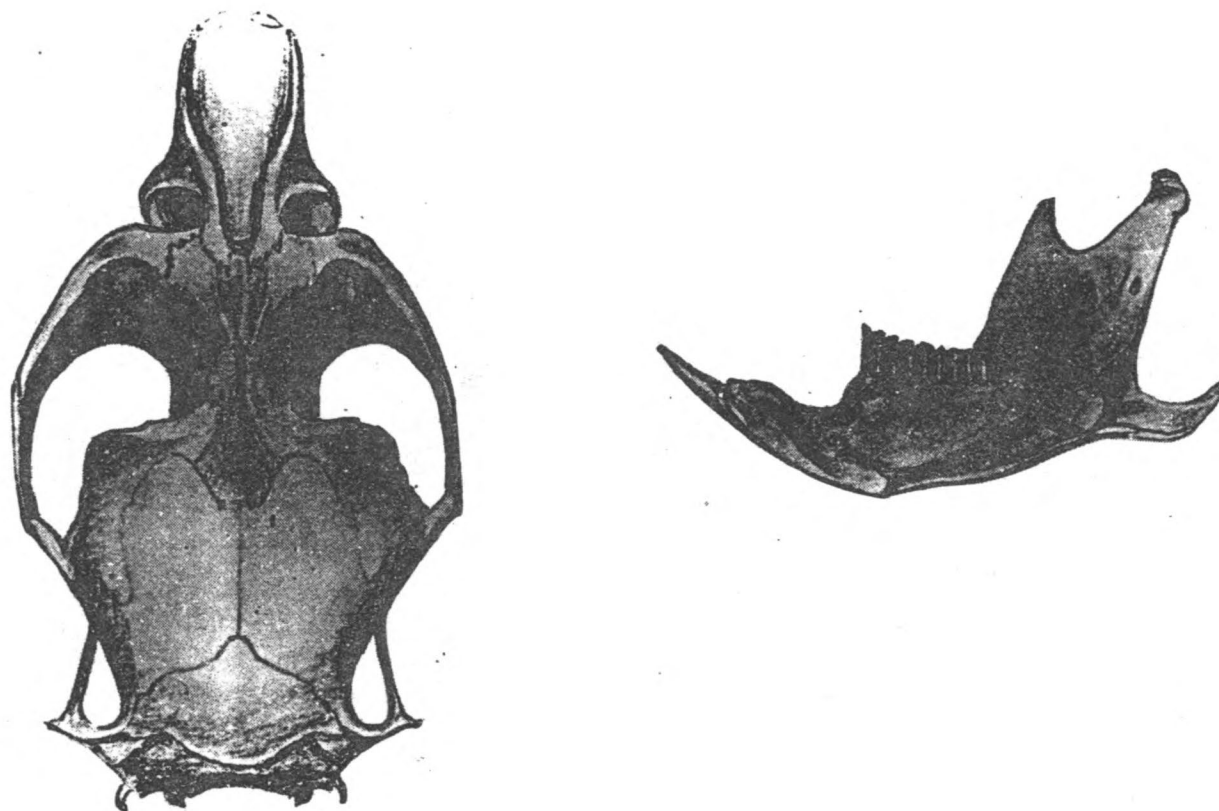
1. faj: Hörcsög - *Cricetus cricetus*

A szemüreges /orbita/ között két párhuzamos vagy hátrafelé convergáló csontgerinc látható. A foramen intermaxillare általában nem éri el az  $M^1$  elülső vonalát. A mandibulán 6 fogmeder van, melyek azonos nagyságúak.

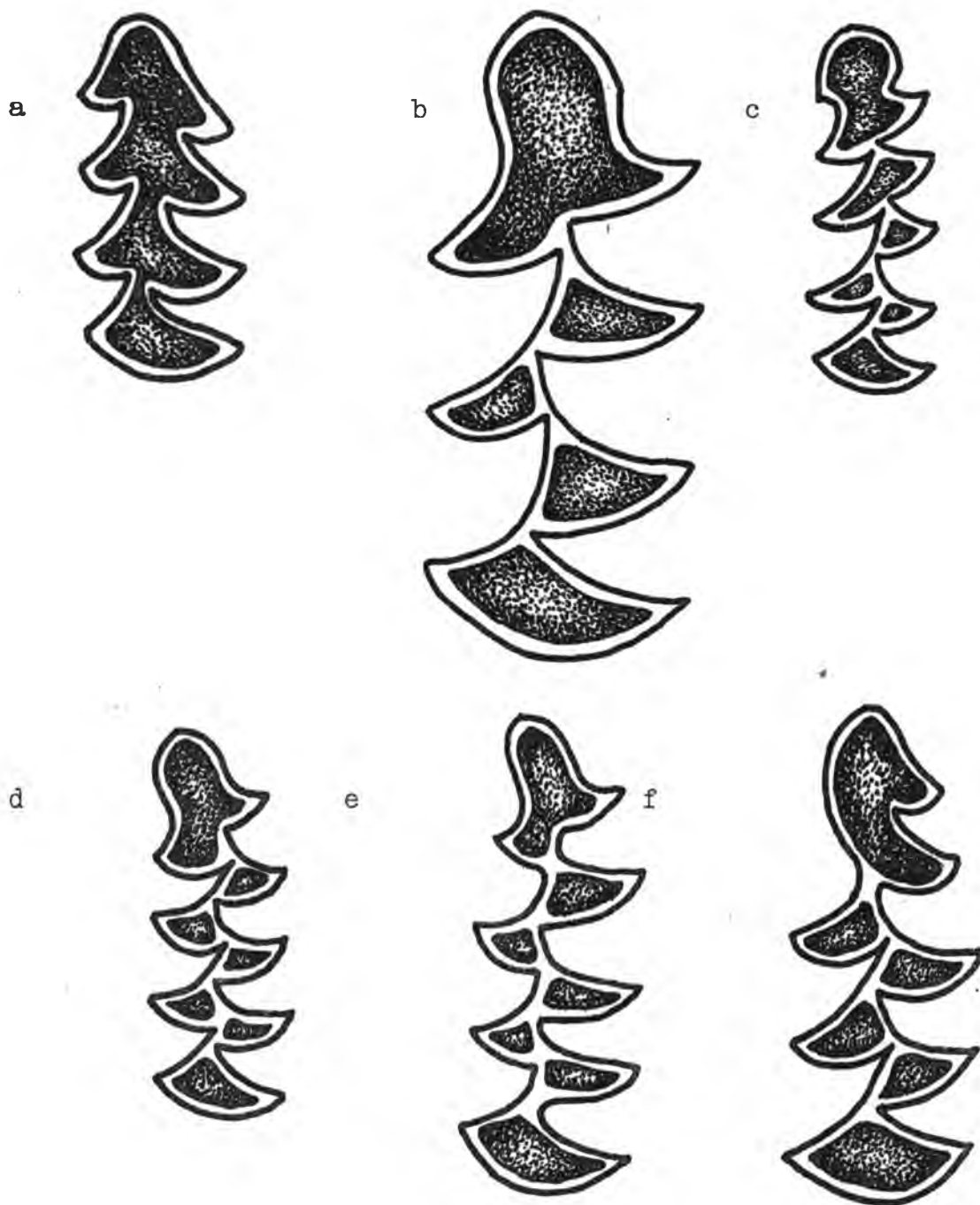
$$\text{Fogsorhossz: } \frac{7,3-8,2 \text{ mm}}{7,3-8,2 \text{ mm}}$$

Család: Pocokfélék - Microtidae

Koponyájuk alkati sajátosságait a 11. ábra szemlélteti. Zápfogaik egymás mellé rendezett függőleges zománcprizmákból épülnek fel, gyökértelenek /kivétel: öreg erdei pocok/ és oldalnézetben bordázottak. A fajok meghatározása nagyrészt az alsó első zápfog /dens molaris primus =  $M_1$ / rágólapjának jellegzetes mintázata alapján történik /12. ábra/.



11. ábra: A pockok koponyájának általános jellemzői.  
A fogak gyökértelenek, oldalnézetben bordázottak.



labialis       $\longleftrightarrow$       medialis  
                  oldal

12. ábra: A pocokfajok alsó első zápfogainak /M<sub>1</sub>/ rágólap-  
 rajzolata. a = erdei pocok, b = vízi pocok, c = földi pocok,  
 d = mezei pocok, e = csalitjáró pocok, f = patkányfejű po-  
 cok.

Az  $M_1$ -en két hosszanti sorba rendezett /belső = medialis és külső = labialis/ un. háromszögeket különböztetünk meg. Minden háromszögnek oldalnézetben egy kiugró zománcborda felel meg. Az  $M_1$  középvonalban elhelyezkedő első zománcprizmáját nem soroljuk a háromszögek közé - ez a feléje és egymás felé nyitott, mögötte következő háromszögekkel a sisakot alkotja.

$$\text{Fogképlet: } \frac{1 \ 0 \ 0 \ 3}{1 \ 0 \ 0 \ 3} = 16$$

1. nemzetség: Erdei pocok - *Clethrionomys*

A keményszájpad /palatum durum/ hátrafelé homoru ívben végződik.

1. faj: Erdei pocok - *Clethrionomys glareolus*

A fiatalok zápfogai a pockokra átalánosságban jellemző zománcprizmás szerkezetűek és gyökértelenek. Az  $M_1$  háromszögeinek száma medialisan és labialisan egyaránt 4-4. A sisak és a háromszögek jellegzetesen lekerekítettek 12. ábra/. A kerekített formák az alsó és felső fogsorra egyaránt jellemzőek.

Az egyedfejlődés előrehaladtával az erdei pockok zápfogai gyökeressé válnak, a koponya alakja azonban változatlan marad - ez alapján biztosan megkülönböztethetők az egérfélétől /vö. a 7-8. és 11. ábrákat./

$$\text{Fogsorhossz: } \frac{5,0-5,8 \text{ mm}}{5,0-5,8 \text{ mm}}$$

2. nemzetség: Vizi pocok - *Arvicola*

A keményszájpad hátrafelé zegzugos vonalban végződik.

1. faj: Vizi pocok - *Arvicola terrestris*

Az  $M_1$  háromszögeinek száma medialisan 4, labialisan 3 /12. ábra/.

$$\text{Fogsorhossz: } \frac{8,5-10,0 \text{ mm}}{8,4-9,7 \text{ mm}}$$

### 3. nemzetség: Földi pocok - Pitymys

A koponya kissé lapított, a keményszájpad hátrafelé zegzugos vonalban végződik.

#### 1. faj: Földi pocok - Pitymys subterraneus

A felső második zápfogat / $M^2$ / 4 zománcprizma alkotja. Az  $M_1$  háromszögeinek száma medialisán 5, labialisán 4. A sisak mögötti belső és külső háromszög egymás felé nyitott /12. ábra/.

### 4. nemzetség: Pocok - Microtus

A keményszájpad hátrafelé zegzugos vonalban végződik.

#### 1. faj: Mezei pocok - Microtus arvalis

Az  $M^2$ -t négy zománcprizma alkotja<sup>x</sup> /13. ábra/. Az  $M_1$  háromszögeinek száma medialisán 5, labialisán 4. A sisakot követő háromszögek egymás felé nem nyitottak /12. ábra/. Az alsó állkapocs izületi nyulványának /processus condylaris mandibulae/ belső oldalán látható nyílás /foramen mandibulae/ résszerű, s a proc. condylaris középvonalától előre helyezkedik el /14. ábra/.

Fogsorhossz:  $\frac{5,8-6,4 \text{ mm}}{5,8-6,4 \text{ mm}}$

x=Esetenként előfordul, hogy csökevényes ötödik prizma is látható /un. agrestis-háromszög/, általában csak az egyik oldalon. Ilyenkor fokozottan figyeljünk a többi sajátosságra!



13. ábra: A mezei pocok /a/ és a csalíttjáró pocok /b/ felső második zápfogának /M<sup>2</sup>/ rágólapja.

2. faj: Csalíttjáró pocok - *Microtus agrestis*

Az M<sup>2</sup>-t öt zománcprizma alkotja /13. ábra/. Az M<sub>1</sub> háromszögeinek száma medialisán 5, labialisán 4. A sisakot követő háromszögek egymás felé nem nyitottak /12. ábra/. A foramen mandibulae táb, nem résszerű és a proc. condylaris középvonalától hátrafelé helyezkedik el<sup>x</sup> /14. ábra/.

Fogsorhossz: 6,2-7,0 mm  
6,2-7,0 mm

3. faj: Patkányfejű pocok - *Microtus oeconomus*

Az M<sup>2</sup>-t négy zománcprizma alkotja. Az M<sub>1</sub> háromszögeinek száma medialisán 5, labialisán 3. A külső első háromszög a sisak felé nem nyitott /12. ábra/.

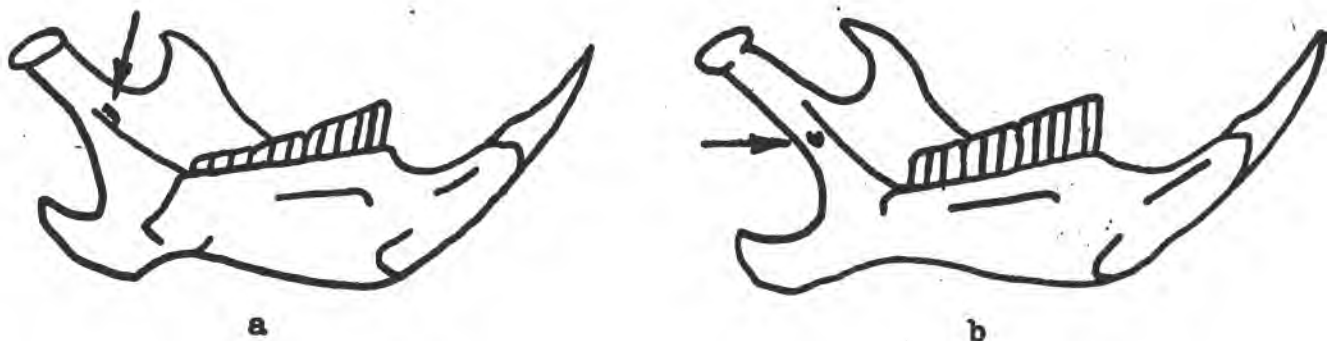
Fogsorhossz: 6,2-7,2 mm  
6,2-7,0 mm

x= A foramen mandibulae elhelyezkedése nem mindig egyértelmű, tágassága viszont minden körülmények között fontos ismerv.

5. nemzetség: Pézsmapocok - Ondatra

1. faj: Pézsmapocok - *Ondatra zibethica*

Nagy termete miatt nem téveszthető össze egyetlen más pocokfajjal sem. A felső és alsó fogsor hossza egyaránt meghaladja a 14 mm-t.



14. ábra: A mezei pocok /a/ és a csallitjáró pocok /b/ alsó állkapcsa. A nyíl a foramen mandibulaera mutat.

Család: Menyétfélék - Mustelidae

A járomiv teljes, az arcorr lekerekített. Fogazatuk a husevőkre jellemző sajátosságokat mutatja: a szemfogak /dentes canini/ fejlettek, a zápfogak tarajosak.

Fogképlet:  $\frac{3 \ 1 \ 3 \ 1}{3 \ 1 \ 3 \ 2} = 34$

1. faj: Menyét - *Mustela nivalis*

A koponya alaphossza általában kisebb 42 mm-nél. A szemüreg alatti nyílás /foramen infraorbitale/ kicsi, kb. a felső szemfog alveolusával egyenlő nagyságu.

Fogsorhossz:  $\frac{9,0-11,2 \text{ mm}}{11,2-13,4 \text{ mm}}$

2. faj: Hermelin - *Mustela erminea*

A koponya alaphossza általában nagyobb 42 mm-nél. A foramen infraorbitale nagyobb a felső szemfog alveolusánál.

Fogsorhossz:  $\frac{10,8-16,8 \text{ mm}}{13,0-20,0 \text{ mm}}$



#### 4. AZ ADATOK NYILVÁNTARTÁSA

A bagolyköpetvizsgálatok eredményeinek további feldolgozásához általában nem egyszerre az összes, csupán egyes szempontok szerinti adatokra van szükség. Az adat-rögzítést tehát úgy kell megoldanunk, hogy a számos rendelkezésre álló vizsgálati anyag közül egy-egy paraméter alapján is gyorsan ki tudjuk keresni a kívántakat. Emellett természetesen a minél kisebb térfoglalás is fontos szempont.

A fentieket figyelembe véve a következő módszereket javasoljuk:

- /1/ analóg jegyzőkönyv,
- /2/ numerikus jelrendszerű jegyzőkönyv,
- /3/ lyukkártya-karton,
- /4/ számítógép.

##### 4.1. Analóg jegyzőkönyv

A legegyszerűbb és legolcsóbb megoldás. Nagy helyigénye és a visszakeresés nehézkessége miatt csak viszonylag kis-számu adat tárolására alkalmas.

A módszer röviden: Az első lapra felvezetjük a fejléc adatait /bagolyfaj, gyűjtés helye és ideje, baglyok száma és kora, köpetek száma, gyűjtő és vizsgáló személy neve/ és a zsákmánylista rövid összefoglalását /fajok és összesített példányszámuk/. A további lapokon jellemezzük az egyes köpeteket, leírjuk méreteiket és tartalmukat. Az egy mintához tartozó lapokat összekapcsoljuk, majd a többi munták hasonlóan elkészített jegyzőkönyveivel együtt bagolyfajonkénti bontásban, irattartókban tároljuk.

#### 4.2. Numerikus jelrendszerű jegyzőkönyv

E módszer előnye az előbbivel szemben kisebb térigénye. Hátránya a még mindig elég bonyolult visszakeresés.

A rendszer alapja az előzőhöz hasonló jegyzőkönyv, de ez esetben minden, egyébként szavakkal jelölt paraméternek egy szám felel meg /pl. gyűjtés helye = irányítószám, bagolyfaj = rendszertani sorrendnek megfelelő szám stb./ A kódolást és a kívánt adatok kikeresését az általunk elkészített tetszőleges jelkulcs teszi lehetővé.

#### 4. 3. Lyukkártya-karton

Nagyobb adatsorok rendszerezésére is alkalmas, házilag is kivitelezhető módszer. A térfoglalás még mindig tekintélyes, a visszakeresés azonban lényegesen gyorsabb.

A rendszer alapegysége az adott igényeknek megfelelő méretű karton, szélein egy-egy sor lyukkal. Egy karton egy köpet adatait rögzíti. A kartonra felveszjük a fejléc adatait és a köpet vizsgálati eredményeit analóg v. numerikus módszerrel. A megfelelő lyukak kivágásával tesszük lehetővé a fontosabb paraméterek szerinti numerikus kikeresést. Egy ilyen kartont szemléltet a 15. ábra /vö. Busse et Kania 1970/. A visszakeresés eszközéül pl. hosszú kötőtűket használhatunk.

#### 4.4. Számítógép

A legmodernebb és legcélszerűbb módszer, viszont ma még nagyon kevés helyen áll rendelkezésre. Ennek ellenére kívánatos lenne, hogy a jövőben a regionális és központi nyilvántartás számítógép segítségével valósuljon meg.

1 több Év	7 4 2 1	7 4 2 1	7 4 2 1	7 4 2 1	7 4 2 1
	Év		Hónap		
1	Faj	Kor ad.	Egyed csapat	1	0
0	A. otus	Zsákmányfaj	pd.	2	0
0	Hely Keszthely	M. minutus	1	3	0
1	8361	M. arvalis	1	4	0
0	Dátum 83. 02. 17.			5	0
0	Gyűjtő Horváth P.			6	0
0	Vizsgáló Ács A.			7	0
4	Méret			8	0
7	38 X 25			9	0

15. ábra: Lyukkártya-karton

## 5. A BAGOLYKÖPETVIZSGÁLATOK EREDMÉNYEINEK FELHASZNÁLÁSA

A bagolyköpetvizsgálat értékes vizsgáló módszere több elméleti és alkalmazott tudományterületnek. Nagyszámu adat gyűjtését teszi lehetővé a vizsgált életközösségbe való minimális beavatkozás mellett - ily módon statisztikai jellegű /stochasticus/ összefüggések tanulmányozására is alkalmas.

Jelentősebb alkalmazási területei:

- /1/ mezőgazdasági előrejelzés,
- /2/ kisémlősfaunistica,
- /3/ táplálkozásoecologia.

### 5.1. Mezőgazdasági előrejelzés

Adott területen huzamosabb ideig rendszeresen végzett vizsgálatok alapján elég pontos képet kaphatunk egyes mezőgazdasági kártevők /pl. mezei pocok/ előfordulásáról, mennyiségi viszonyairól, tulszaporodási periodusáról /gradatio/. Természetesen a vizsgált bagolyfaj /esetleg egyed/ zsákmányoló stratégiáját mindig figyelembe kell venni, s a tapasztalati adatok szükség szerint erre corrigálандók. Ezen ismeretek birtokában a kártevők ellen célzott, a várható kártételhez alkalmazkodó védekezés lehetséges /Schmidt 1967/.

Sajnos, a módszer minden előnye ellenére sem terjedt el széles körben, s várhatólag nem is fog: Egyrészt a hosszú ideig tartó, rendszeres felmérésre csak kevés szakember vállalkozhat, másrészt a vizsgálatot nehézkes volta miatt a gazdálkodó szervek döntő többsége nem igényli. Ennek ellenére, ahol a lehetőség adott, feltétlen érdemes megpróbálkozni vele.

## 5.2. Kisemlősfaunistica

A kisemlősök elterjedésének és mennyiségi viszonyainak tanulmányozása közvetlen módon is lehetséges, pl. csapdázással. A direct módszerek - bár kétségkívül szükségesek - speciális felszerelést igényelnek, s tömeges alkalmazásukat többek közt természetvédelmi szempontok is korlátozzák. Ezzel szemben a bagolyköpetvizsgálat "környezetkimélő" lehetőséget biztosít nagyszámu és sok helyről származó adat gyűjtésére, s így akár nagyobb területek kisemlősfaunájának átfogó megismerésére /Schmidt 1969, Görner 1979/. Az elterjedési adatokat fajonként rasterhálón /ponttérkép/ rögzíthetjük. A relativ mennyiségi viszonyokra a vizsgált bagolyfaj zsákmányszerző viselkedésének ismeretében ill. több mintát összevetve következtethetünk. A quantitativ adatok ábrázolhatók pl. háromdimenziós térképen v. összehasonlító oszlopdiagramokon.

## 5.3. Táplálkozáseocologia: a táplálkozási niche vizsgálat

Az ornithologus számára ez a témakör nyújtja a legérdekesebb kutatási lehetőségeket. Elmélete és módszertana még állandó forrongásban van. Eredményeinek ismertetésével köteteket töltöttek meg - sajnos nem magyar nyelven. Igazi magyar nyelvű összefoglaló tankönyvet nem áll módunkban az érdeklődők figyelmébe ajánlani, leginkább tán Southwood /1984/ munkájára utalhatunk. E helyen a niche-conceptiot kíséreljük meg röviden áttekinteni.

### 5.3.1. Oecologiai niche

Az élőlények létezése és szaporodása csak olyan élettérben lehetséges, amely tűrőképességük /tolerantia v.

oecologiai valentia/ határain belül biztosítja a számukra nélkülözhetetlen környezeti feltételeket. Ha adott élőlény viszonylatában az  $n$  számú környezeti factor mind-egyikét egy  $n$ -dimenzióju tér egy-egy dimenziójaként fogjuk fel, minden dimenzióban egy szakasszal jellemezhetjük a faj reá vonatkozó tűrésintervallumát. Ezen szakaszok összessége az "oecologiai térnek" a fajra jellemző polyederét /= sokszögű test/, műszóval a faj oecologiai niche<sup>x</sup>-ét határozza meg. E fogalom antropomorf volta ellenére több, számunkra is fontos előnnyel bír:

- /1/ Az összkép szemléletesen tükrözi a faj környezeti igényeit.
- /2/ Az egyes dimenziókban a szakaszok hossza matematikailag leírható /niche-szélesség/, s ugyancsak formulázhatók a fajok közötti átfedések is /niche-átfedés/.
- /3/ A kutató szándékainak és lehetőségeinek megfelelő bontásban végezheti vizsgálatait, egyes dimenziókra v. -csoportokra irányítva figyelmét /esetünkben a táplálkozásra, ill. ennek dimenzióira/.

Azon fajokat, amelyek a környezeti feltételekhez nagymértékben alkalmazkodni képesek /esetünkben polyphagok/, euryoec-nek nevezzük, szemben a specificus igényű /esetünkben monophag/ stenoec fajokkal. A niche-szélesség tehát bizonyos mértékig arányban áll az oecologiai valentiával.

A Gause-törvény értelmében ugyanazon élettérben nem élhet együtt két azonos oecologiai niche-ű faj, ill. a nagy niche-átfedésű fajok közt rendszerint versengés /competitio/ áll fenn.

x = A niche több európai nyelvben előforduló nemzetközi szó. Jelentése kamra, fülke. Nálunk a francia kiejtés /= nis/ terjedt el.



### 5.3.2. Niche-szélesség

Táplálkozásoecologiai viszonylatban a niche-szélesség a táplálékforrás-hasznosítás számszerű mértéke. Általában a zsákmányösszetétel alapján számoljuk - ez a hagyományos értelemben vett táplálkozási niche -, de természetesen erre lehetőség van egyéb dimenziókban is /pl. zsákmány-méret, a zsákmányfajokból élőhelyük szerint képzett csoportok stb./.

A niche-szélesség számításának munkaképletei a diversitas-képletekkel azonosak, ill. belőlük levezethetők /Southwood 1984/. Hazánkban e célra általában a Shannon-Weaver-függvény használatos, amelyet több közelmúltban megjelent tanulmány is ismertet /Legány 1982, Csörgő 1983, Török 1983. és 1984/. E helyen inkább a Simpson-Yule-index Levins /1968/ által módosított változatát ismertetem, amely többek közt egyszerűbb számításmódja miatt is előnyösebb:

$$B = \frac{1}{n \sum_{i=1} p_i^2}$$

ahol  $p_i$  az  $i$ -edik zsákmánykategória /taxon, mérettartomány stb./ relatív gyakorisága a tápláléklistán. A függvény értékkészlete 1-n-ig terjed / $n$  = a kategóriák száma/.

Összehasonlitások céljára általában a standardizált niche-szélességet /Colwell et Futuyma 1971/ használjuk:

$$B_{sta} = \frac{B_{obs} - B_{min}}{B_{max} - B_{min}}$$

ahol  $B_{obs}$  a számított niche-szélesség,  $B_{min}$  a legkisebb lehetséges niche-szélesség érték / $= 1$ /,  $B_{max}$  az adott esetben lehetséges legnagyobb niche-szélesség érték / $= n$ /.  $B_{sta}$  értéke 0-1-ig terjedhet.

Amennyiben a niche-szélességet táplálékösszetétel alapján számoljuk, saját belátásunktól függő LPI-értékekkel /level of prey identification = a zsákmánymeghatározás foka/ dolgozhatunk. Figyelembe kell azonban vennünk, hogy a nem kellően részletes taxonómiai bontás erősen rontja az eredmények megbízhatóságát. Erre vonatkozólag ld. Greene et Jaksic /1983/ tanulmányát.

### 5.3.3. Niche-átfedés

Az egyes fajok táplálékának hasonlóságát a táplálkozási niche-átfedéssel jellemezhetjük. Ennek elsősorban az azonos területen élő fajok táplálkozásának összevetése szempontjából van jelentősége.

A niche-átfedés kiszámítására több lehetőség is kínálkozik /ld. a niche-szélességnél hivatkozott irodalmat/, ezuttal Pianka /1973/ módszerét ismertetem:

$$\alpha = \frac{\sum p_i q_i}{\sum p_i^2 \sum q_i^2 / \frac{1}{2}}$$

ahol  $p_i$  és  $q_i$  az  $i$ -edik zsákmánykategória relatív gyakorisága a  $p$  és  $q$  fajok táplálékában. Az index 0-1-ig terjedő értékeket vehet fel.

Linton és munkatársai a fontosabb niche-átfedési képletek összevetésekor /Linton et al. 1981/ a Schoener-formulát találták legjobbnak:  $D = 1 - 1/2 \sum |p_{ij} - p_{ik}|$ , ahol  $p_{ij}$  és  $p_{ik}$  az  $i$ -edik zsákmánykategória relatív gyakorisága a  $j$  és  $k$  mintákban, a zárójel pedig abszolút értéket jelöl /Schoener 1968/. Néhány mintán magam is elvégeztem az összevetést, és hasonló eredményre jutottam.



Appendix I.: A gyakoribb zsákmányállatok átlagos testtömege és élőhelye.

Házi veréb	30 g	emberi települések és környékük
Mezi veréb	25 g	ua. mint előző, de kevésbé kötődik az emberi településekhez
Erdei cickány	10 g	általánosan elterjedt, leggyakoribb nedves területeken
Törpecickány	4 g	ua. mint előző
Vizicickány	15 g	vizközeli élőhelyek, nedves rétek
Miller vizicickánya	13 g	álló- és folyóvizek melléke
Mezei cickány	7 g	mezők, kertek, cserjések, erdőszélek
Keleti cickány	5 g	szántók, száraz mezők, kertek
Vándorpatkány	200 g	emberi települések
Erdei egér	25 g	erdők, bozótosok, agrárterületek
Pirókegér	25 g	nedves területek, kultúrterületek, cserjések, erdőszélek
Törpeegér	6 g	rétek, nádasok, erdőszélek
Házi egér	20 g	emberi települések és környékük, szántók
Erdei pocok	25 g	erdők, bokrosok
Vizi pocok	120 g	vizpartok, nádasok, nedves rétek
Földi pocok	20 g	nedves rétek, erdőszélek, kertek
Mezei pocok	25 g	általánosan elterjedt, elsősorban kultúrterületeken, szántókon
Csalitjáró pocok	30 g	nedves rétek, lápok

Appendix II. A bagolyköpetvizsgálatok során gyakorta használatos, a táplálék összetételét /1/ és mennyiségét /2/ jellemző fontosabb fogalmak /zárójelben az angol elnevezés/.

### /1/ Qualitativ

- /a/ Egy zsákmányfaj relatív gyakorisága a mintában  
/p<sub>i</sub> = proportion of the i-th species in the diet/.

$$p_i = \frac{\text{az adott zsákmányfaj példányszáma}}{\text{az összes zsákmányállatok száma}}$$

A relatív gyakoriságot 100-zal beszorozva a %-os gyakoriságot kapjuk.

- /b/ Táplálkozási niche-szélesség /food niche breadth/.  
kiszámítását ld. az 5.3.2. fejezetben

- /c/ A zsákmányállatok megoszlásának egyenletessége a mintában v. kiegyenlítetttség /B<sub>sta</sub> = standardized niche breadth = E = evenness/.

kiszámítását ld. az 5.3.2. fejezetben

- /d/ Táplálkozási niche-átfedés /food niche overlap/  
ld. az 5.3.3. fejezetet

### /2/ Quantitativ

- /a/ A zsákmányállatok köpetenkénti egyedszáma /PN = prey number in a pellet/.

Első, általános tájékozódásra alkalmas.

- /b/ Egy köpetre jutó zsákmányállat-élő súly /BEP = biomass eaten in a pellet/.

$$BEP = \frac{\text{a talált zsákmányállatok testtömegeinek össz.}}{\text{a köpetek száma}}$$

A testtömegek összege App. I. alapján számítható. A számolást elvégezhetjük köpetenként is, ez esetben utólag átlagolunk. A BEP-érték meghatározásának pontosabb módja is ismeretes a köpetek súlya alapján /Wijnandts 1984/ - a módszert bonyolultsága miatt nem áll módunkban e helyen ismertetni.

/c/ A gerinces zsákmányállatok átlagos testtömege

/MWVP = mean weight of vertebral prey/.

MWVP = a zsákmányállatok testtömegeinek összege  
a zsákmányállatok száma

## FELHASZNÁLT ÉS AJÁNLOTT IRODALOM

Busse, P., Kania, W. /1970/: Akcja Baltycka 1961-1967.

Metody pracy. Acta Orn. 12/7/: 231-267.

Colwell, R. K., Futuyma, D. J. /1971/: On the measurement of niche breadth and overlap. Ecology 52: 567-576.

Csörgő, T. /1983/: Nádirigó /Acrocephalus arundinaceus/ és cserregő nádiposzáta /Acrocephalus scirpaceus/ populációk táplálkozási-niche vizsgálata. Pusztai 1/10/: 71-80.

Duke, F. E., Evans, O. A., Jaegers, A. A. /1976/: Meal to pellet interval in 14 species of captive raptors. Comp. Bioch. Physiol. 53A: 1-6.

Eck, S., Busse, H. /1973/: Eulen. NBB 469, A. Ziemsen Verl., Wittenberg-Lutherstadt

Glutz von Blotzheim, U. N., Bauer, K. M. /1980/: Handbuch der Vögel Mitteleuropas Bd. 9. Akademische Verlagsgesellschaft, Wiesbaden

Görner, M. /1979/: Zur Verbreitung der Kleinsäuger im Südwesten der DDR auf der Grundlage von Gewöllanalysen der Schleiereule /Tyto alba/. Zool. Jb. Syst. 106: 429-470.

Greene, H.W., Jaksic, F. M. /1983/: Food-niche relationships among sympatric predators: effects of level of prey identification. Oikos 40/1/: 151-154.

Haraszthy, L. ed. /1984/: Magyarország fészkelő madarai. Natura, Budapest

- Herrera, C. M., Hiraldo, F. /1976/: Food-niche and trophic relationships among European owls. *Ornis Scand.* 7: 29-41.
- Izsák, J., Juhász-Nagy, P., Varga, Z. /1981/: Bevezetés a biomatematikába. Tankönyvkiadó, Budapest
- Jaksic, F. M. /1983/: The trophic structure of sympatric assemblages of diurnal and nocturnal birds of prey. *Am. Midl. Nat.* 109/1/: 152-162.
- Jaksic, F. M., Braker, H. E. /1983/: Food-niche relationships and guild structure of diurnal birds of prey: competition versus opportunism. *Can. J. Zool.* 61: 2230-2241.
- Legány, A. /1982/: Diverzitás alkalmazása a madártani vizsgálatokban. MME Tud. Ülése I. Kiadv., Sopron
- Levins, R. /1968/: Evolution in changing environments. Princeton Univ. Press., Princeton
- Libois, R. M., Fons, R., Saint Girons, M. C. /1983/: Le regime alimentaire de la Chouette effraie, *Tyto alba*, dans les Pyrenees-Orientales. Etude des variations ecogeographiques. *Terre et Vie* 37: 187-217.
- Linton, L. R., Davies, R. W., Wrona, F. J. /1981/: Resource utilization indices: an assessment. *J. Anim. Ecol.* 50: 283-292.
- Masurat, H. /1980/: Beobachtungen zur Brutbiologie der Schleiereule /*Tyto alba*/. *Vogelwelt* 101/5/: 175-182.
- März, R. /1969/: Gewöhl-und Rupfungskunde. Akademie Verlag, Berlin
- Melde, M. /1984/: Der Waldkauz. NBB 564, A. Ziemsen Verlag, Wittenberg-Lutherstadt
- Mikkola, H. /1981/: Der Bartkauz. NBB 538, A. Ziemsen Verl., Wittenberg-Lutherstadt

- Mlikovsky, J. /1980/: Über Gewölbildung bei Eulen. Falke 27: 280-283.
- Mlikovsky, J., Piechocki, R. /1983/: Biometrische Untersuchungen zum Geschlechtsdimorphismus einiger mitteleuropäischen Eulen. Beitr. Vogelkd. 29/1/: 1-11.
- Mysterud, I., Dunker, L. /1983/: Food and nesting ecology of the Eagle Owl, *Bubo bubo* L., in four neighbouring territories in southern Norway. Viltrevy 12/3/: 71-113.
- Nilsson, I. N. /1978/: Hunting in flight by Tawny Owls, *Strix aluco*. Ibis 120: 528-531.
- Nilsson, I. N. /1981/: Seasonal changes in food of the Longeared Owl in southern Sweden. Orn. Scand. 12: 216-223.
- Pianka, E. R. /1973/: The structure of lizard communities. Ann. Rev. Ecol. Syst. 4: 53-74.
- Pikula, J., Beklova, M., Kubik, V. /1984/: The breeding bionomy of *Tyto alba*. Prirodoved PR Ustava Cesk. Akad. Ved. Brno 18/8/: 1-56.
- Schildmacher, H. /1982/: Einführung in die Ornithologie. Gustav Fischer Verlag, Jena
- Schmidt, A. /1977/: Zur Ernährungsökologie der Schleiereule, *Tyto alba* Scopoli. Beitr. Vogelkd. 23: 233-244.
- Schmidt, E. /1967/: Bagolyköpetvizsgálatok. Madártani Intézet, Budapest
- Schmidt, E. /1969/: Adatok egyes kisémlősfajok elterjedéséhez Magyarországon, bagolyköpetvizsgálatok alapján. Vert. Hung. 11: 137-153.
- Schmidt, E. /1970/: A gyöngybagoly /*Tyto alba*/ és az erdei fülesbagoly /*Asio otus*/ legfontosabb táplálékállatai Magyarországon. Aquila 76-77: 55-64.
- Schmidt, E. /1973/: Die Nahrung der Schleiereule in Europa. Zeitschr. angew. Zool. 60: 43-70.
- Schmidt, E. /1974/: Az erdei fülesbagoly /*Asio otus* L./ táplálkozása Európában. Aquila 80-81: 221-238.

- Schoener, T. W. /1968/: The Anolis lizards of Bimini: resource partitioning in a complex fauna. Ecology 49: 704-726.
- Schönn, S. /1980/: Käuze als Feinde anderer Kauzarten und Nisthilfen für höhlenbrütende Eulen. Falke 27: 294-299.
- Simeonov, S. /1981/: Studies on the nesting and the diet of the Scops Owl /Otus scops L./ in Bulgarien. /in bulg./Ecology /Sofia/ 9: 51-58.
- Southwood, T. R. E. /1984/: Ökológiai módszerek - különös tekintettel a rovarpopulációk tanulmányozására. /hung. transl./ Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Stresemann, E. /1983/: Exkursionsfauna Bd. 3. Wirbeltiere. Volk und Wissen, Berlin
- Sváb, J. /1981/: Biometriai módszerek a kutatásban. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Szunyoghy, J. /1972/: Emlősök - Mammalia, Rovarevők - Insectivora. Fauna Hung. XXII/1. Akadémiai Kiadó, Budapest
- Topál, Gy. /1968/: Denevérek - Chiroptera. Fauna Hung. XXII/2. Akadémiai Kiadó, Budapest
- Török, J. /1983/: Három oduköltő madárfaj /P. maior, P. caeruleus, F. albicollis/ táplálkozási-niche analízise. Puszta 1/10/: 65-69.
- Török, J. /1984/: Megjegyzések a "Diverzitás alkalmazása a madártani vizsgálatokban" c. tanulmányhoz. Mad. Táj. 1984/1.: 54-57.
- Wijnandts, H. /1984/: Ecological energetics of the Long-eared Owl /Asio otus/. Ardea 72: 1-92.





