

# A denevérpopulációk struktúrája: populáció vagy metapopuláció?

Bihari Zoltán

## The structure of bat populations: population or metapopulation?

The paper summarizes the results of the investigation of the metapopulation structure of *Rhinolophus ferrumequinum* (Schreber, 1774). The research was carried out in the north-east part of the Carpathian-Basin at both sides of the Slovakian-Hungarian border between 1984 and 1998. Me and my Slovakian colleagues explored their summer and winter roosts in the area. Monitoring and bat-banding were implemented to find relations between the colonies. More than 20 marked bats were recaptured. The article shows that greater horseshoe bats living in east Slovakia and north-east of Hungary form a more or less separated population on the northern edge of the area of the species. This population is part of the metapopulation of the species. On the evidence of data, it can be stated that greater horseshoe bats which create nursery colonies in Hungarian churches, move to Slovakian mines and caves to hibernate. The area of the population is a 5180 sqkm large. The population has two main hibernaculas, two large nursery roosts and a temporary-roost. The population is formed up around these main roosts but they also use several others.

## Bevezetés

A legtöbb denevér az év során kisebb-nagyobb távolságra vándorol. A vándorlásnak és kóborlásnak köszönhetően a denevérek egy adott búvóhelyen csak az év egyes időszakaiban találhatóak meg. Stebbings (1987) kimutatta, hogy egy 100 példányból álló kolónia tagjai akár 100 különböző búvóhelyet is használnak egy évben. A figyelemre méltóan sok búvóhely használatára számos hipotézis is magyarázatul szolgálhat:

*Mikroklíma hipotézis:* A denevéreknek az év egyes hónapjaiban jól meghatározott mikroklíma igényük van. Ezt a változó igényt ugyanaz a búvóhely nem képes biztosítani, ezért történik a búvóhelyváltás.

*Interspecifikus hatás hipotézis:* A búvóhelyváltás bekövetkezhet predátorok megjelenésekor (baglyok, nyest), faodvak esetében a búvóhely-kompetíció hatására (seregély), padlásokon zavaró fajok hatására (házigalamb, veréb). Ezen esetekben a búvóhelyváltás gyakorlatilag menekülést jelent az alkalmatlanná váló búvóhelyről.

*Információ-bázis hipotézis:* A sok búvóhely ismerete adaptív előnyt jelenthet bármiféle havária esetén. Favágáskor, tető átépítésekor a denevérek könnyen el tudnak menekülni egy közeli, már jól ismert búvóhelyre.

*Táplálék-bázis hipotézis:* Az aktív időszakban a táplálék megfogyatkozása, az rovarrajzásokból adódó földrajzi anomáliák szintén okozhatják a búvóhelyváltást, táplálékkövetés révén.

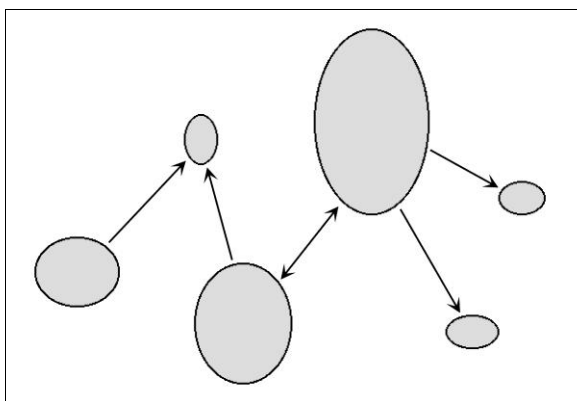
*Parazitizmus hipotézis:* A búvóhelyen felszaporodó parazitáktól úgy szabadul meg a denevér, hogy más búvóhelyet keres.

A szezonális egyedszámváltozás titkát Allen (1921) fejtette meg, aki 1916-ban először gyűrizte meg a denevéreket. Ma már tudjuk, hogy a legtöbb európai denevérfaj elsősorban a téli és a nyári szálláshely között vándorol, tesz meg kisebb-nagyobb távolságokat (Racey és Stebbings 1972, Ransome 1990). Egyes fajok meg is szakítják vándorlásukat az úgynevezett átmeneti szálláson, ahol heteket tölthetnek el, míg sok fajuk az őszi párzási időszakban párzóhelyeket is felkeres.

A denevérek nagy távolságokra is elvándorolhatnak, elkóborolhatnak, így távoli területek denevérkolóniái találkozhatnak egymással, keveredhetnek és szaporodhatnak egymás között. A 'kolónia' kifejezést azon állatokra alkalmazom, melyek ugyanazon időpontban ugyanazon a búvóhelyen élnek. A populáció ezen kolóniák összességét jelenti, melyek szaporodási kapcsolatban vannak egymással. Az egymás közelében élő kolóniák tehát egy populációt alkotnak, mivel ezek

egyedei elsősorban egymás között szaporodnak, amellett, hogy emigráció és imigráció is előfordul. A populációk együttesen egy tipikus metapopulációt alkotnak. A metapopuláció fogalmát elsőként Levins (1970) vezette be, aki szerint az a 'populációk populációja'. A metapopuláción belül az egyes populációk kapcsolatban lehetnek egymással, nincsenek egymástól elszigetelve és a populáció előfordulási területe is változhat időben.

A metapopulációs struktúrák elvi modeljét Hanski és Gyllenberg (1993) vázolta fel, olyan módon, mely a denevérekre vonatkoztatva is helytállóan tűnik. Ők kisebb-nagyobb területen elhelyezkedő populációk együttes létezését feltételezik, melyek egymástól nem elszigetelt módon léteznek (1. ábra).



**1. ábra.** A metapopuláció felépítésének elvi vázlata (a foltok 1-1 populációt jelölnek)

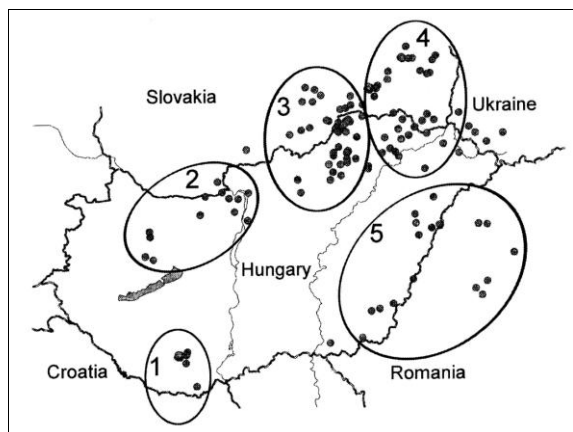
Az állatvilágban valószínűleg leggyakoribb modell két folyamat eredményeként jöhet létre. Az egyik esetében a habitat fragmentációjáról van szó, mikoris a megmaradó források (alkalmas habitatok) közelében jönnek létre a populációk. Másik lehetséges út, ha a szükséges források elhelyezkedése, jellegénél fogva nem kontinuos, hanem eleve szigetszerű. A egyedek ekkor is szükségszerűen a szigetszerűen elhelyezkedő források körül alkotnak populációt. Ez különösen jellemző a speciális igényekkel rendelkező fajokra, mint jelen esetben a denevérekre is. A két folyamat általában együttesen fordul elő. Egyes denevérfajok esetében például a 'modern' erdőgazdálkodás, mely az odvas fák eltűnésével jár, egyben habitat fragmentációt is jelent. Másrészt esetleg ugyanez az odulakó faj (pl. vízi denevér) a telelés céljára szolgáló, szigetszerűen elhelyezkedő barlangok elérhető közelségében telepszik meg.

A denevérpulációk a közeli és könnyen hozzáférhető források körül épülnek fel. A limitáló tényezőként jelentkező forrás általában a téli és nyári szálláshely.

Felmerül a kérdés, mekkora az a terület, ahol az ott élő kolóniák összessége már egy populációnak tekinthető? Annak nagysága természetesen függ a denevérfajtól és a terület jellemzőitől is. A nem vándorló hajlamú fajok valószínűleg sokkal kisebb területet foglalnak el, mivel az akciórádiuszuk kisebb. A vándorló fajok populációi sokkal nagyobb területen helyezkedhetnek el, mely akár több országot is magában foglalhat (Aellen 1983, Serra-Cobo és tsai. 1990).

## Módszer

A nagy patkósdenevér esetében a korábbi kutatások tapasztalatai valószínűsítik, hogy a Kárpát-medencében öt populációjuk található meg (2. ábra). Ezt a hipotézist az általam vizsgált területen, ÉK-Magyarországon teszteltem, a 4-es számmal jelzett populációt vizsgálva. Ez a feltételezett populáció a faj elterjedésének északi határán található, ahol a populáció határa egybe esik a faj elterjedési areájának határával.



**2. ábra.** A nagy patkósdenevér öt feltételezett populációja a Kárpát-medencében

A Kárpát-medence ÉK-i része változatos domborzatával és az ezt borító növényzetével kiváló táplálkozási lehetőséget biztosít a nagy patkósdenevéreknek. Első lépésben a terület búvóhelyeit mértem fel. A téli szállásokat 1984-1999 decemberben és januárban, míg a nyári szállásokat június és augusztus között. Azokra a szállásokra koncentráltam, amelyek nagy patkósdenevér búvóhelyként szoba jöhetnek. Ez közel 200 templom, bánya és

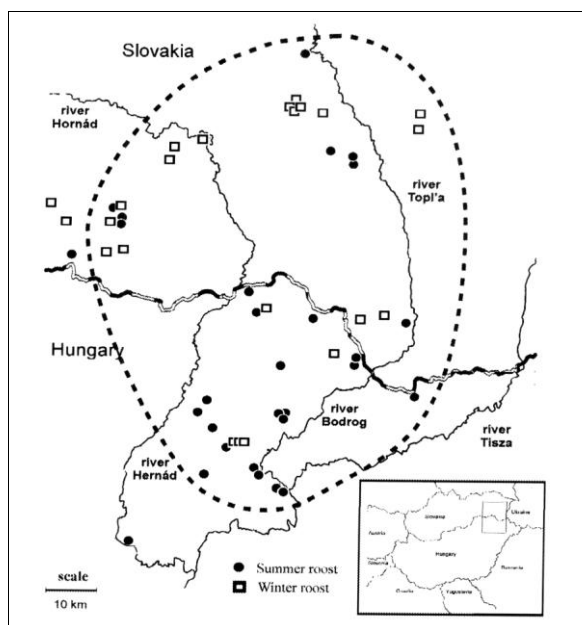
barlang átvizsgálását jelentette. Ugyanebben az időben Danko és Mihók (1988), Danko (1997), Fulín (1995), Uhrin és tsai (1996) a bányákat, pincéket, barlangokat vizsgálta át Szlovákiában.

Több éves monitoring jellegű vizsgálatot végeztem több szálláshelyen is: Bomboly-bánya, bodrogkeresztúri és tolcsvai templomok. Ennek során azokat havonta ellenőriztem. Szlovákiában a Jászói-barlangot (Jasov cave) és a Dubniki-bányát monitorozta Danko – Mihók (1988), Danko (1997), Fulín (1995, 1998), Uhrin at al. (1996).

A bűvőhelyek közötti kapcsolatok felderítésére gyűrűzéseket végeztünk a bodrogkeresztúri és a tolcsvai templomnál, valamint a Bomboly-bányában.

## Eredmények

A vizsgált területen 22 padláson (14 magyarországi, 8 szlovákiai) figyeltünk meg nagy patkósdenevér előfordulást. Ezek közül kettő jelentősebb méretű, a tolcsvai és a bodrogkeresztúri. Ezek mérete 100-300pld között váltakozik. Ezek mellett még a Bomboly-bányában fordul elő nagyobb (max. 100 pld.) nyári kolónia, de ez sem minden évben (3. ábra).



**3. ábra.** A nagy patkósdenevér ismert téli és nyári szálláshelyei a vizsgált területen

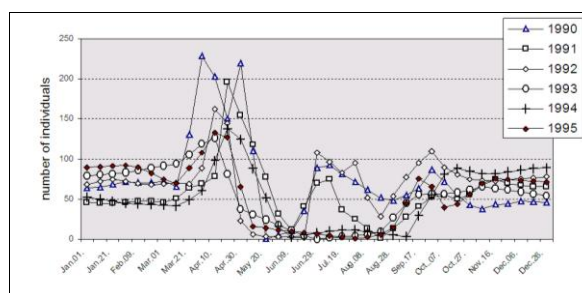
Téli szálláshelyen csak a Bomboly-bányában és a Jászói-barlangban találtam nagyobb számban denevéreket, miközben 1-50 példányos kisebb kolóniák 23 más hazai és

szlovák bűvőhelyen fordultak elő alkalmanként.

A Bomboly-bányában végzett monitoring eredményei jól mutatják, hogy a nagy patkósdenevér sok év viszonylatában is stabil szokásokkal rendelkezik, vagyis az év jól meghatározható szakában tartózkodik a bányában (4. ábra).

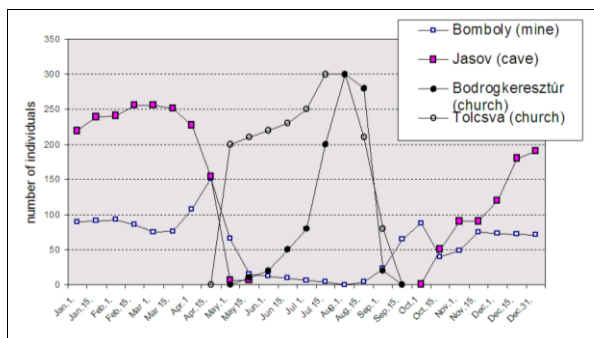
A grafikonról az olvasható le, hogy a bánya mint átmeneti szállás játszik fontos szerepet a denevérek vándorlásában, ahol minden tavasszal és ősszel gyűlnek össze és mint egy 'elosztó központból' innen vonulnak tovább a téli illetve a nyári szállásra.

Érdekes eredményt kapunk ha a legnagyobb denevérélőhelyeken tapasztalt denevér-előfordulást egyetlen grafikonon ábrázoljuk (5. ábra). Láthatjuk, hogy a Jászói-barlangban telelő 200 példány feletti denevér március 15 és április 15 között eltűnik a barlangból. Pontosan ebben az időben azonban a Bomboly-bányában megjelenik kétszáz denevér. Ebből egyértelműen arra lehet következtetni, hogy a telést befejező denevérek a Bomboly-bányában levő átmeneti szállásukra vonulnak.



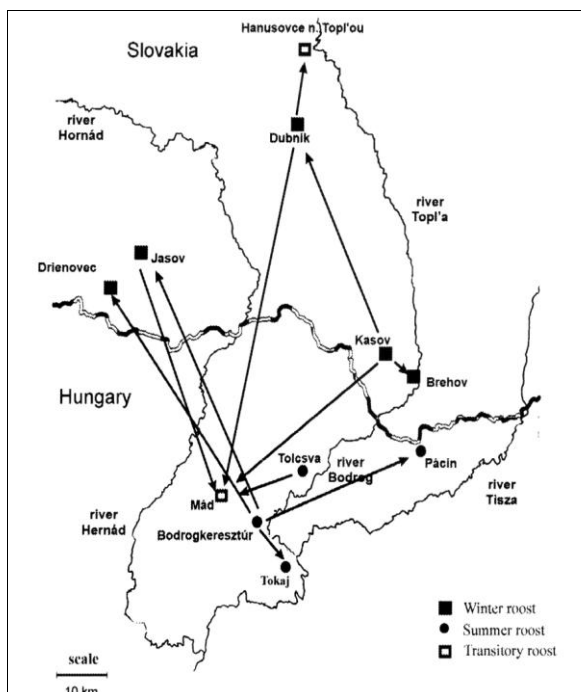
**4. ábra.** Szezonális egyedszámváltozások a mádi Bomboly-bánya nagy patkósdenevéreinél 1990-1995 között

A szlovákiai telőhelyekről a Bomboly-bányába érkező denevérek körülbelül egy hónapig tartózkodnak a bányában. Itt ha az időjárás arra alkalmas, akkor a bánya körül vadászatnak, hűvös időjárás esetén pedig téli álomszerű állapotban pihennek. Áprilisban az állatok a tolcsvai és a bodrogkeresztúri templomokba vonulnak, ahol szülőkolóniát alkotnak. Innen aztán augusztusban távoznak csak el. A Bomboly-bánya augusztus végétől népesül be ismét, ahonnan a párási időszak kezdetével eltávoznak és később már a szlovák telőhelyeken tűnnek fel ismét. Szeptember végén 60-80 denevér érkezik vissza a Bomboly-bányába, ahol azok át is telnek.



5. ábra. A nagy patkósdenevér jelenléte a négy legjelentősebb szálláshelyén

A 6. ábráról leolvasható valószínűsíthető kapcsolatok megerősítést nyertek, mikor a gyűrűzések eredményeként 22 visszafogott állat adatait feldolgoztam.



6. ábra. A nagy patkósdenevér vándorlási útvonala ÉK-Magyarországon

### Megbeszélés

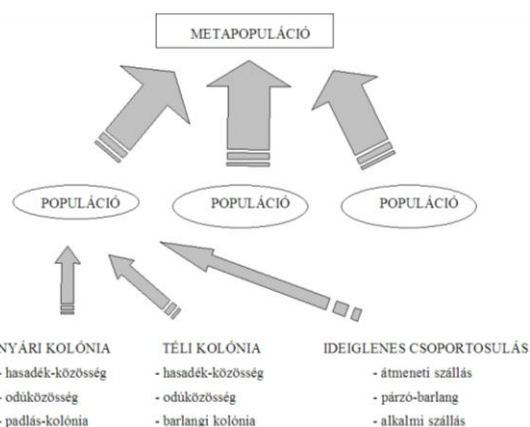
A bemutatott eredmények ismeretében megállapítható, hogy a 2. ábrán 4-sel jelzett populáció valóban egy többé-kevésbé elkülönült, zárt populáció. Szoros kapcsolatot sikerült kimutatni a Zempléni-hegység és a dél-szlovákiai kolóniák között. A populáció a Bomboly-bánya, a Jászói-barlang és a két magyarországi templom, mint legfontosabb szálláshelyek köré épül fel.

A vizsgált területtől északra, keletre és délre nincsenek közeli kolóniák. A legköze-

lebbi kolóniák nyugatra vannak az Aggteleki-Karszton és a Bükkben, de az ott is végzett gyűrűzések azt mutatják, hogy azoknak a kolóniáknak egymás között vannak kapcsolataik, így egy elkülönült populációt alkotnak (3-as populáció). A két populáció határa érintkezik egymással, de semmiféle kapcsolatra utaló jelet nem találtam.

Egy másik, távolabbi populáció (5-ös), a vizsgált 4-es populációtól 80 km-re délre található, mely szoros romániai kapcsolatokkal rendelkezik (Paulovics 1996, Dobrosi 1997).

Eredményeim tehát megerősítik a feltevést, hogy a nagy patkósdenevér populációi Magyarországon metapopulációs struktúrát alkotnak (7. ábra). A vizsgált 4-es populáció egy jól körülhatárolható területet népesít be, melynek területe 5180 km<sup>2</sup>. A populáció körülbelül 350 állatból áll, mely a fiatalok röpképesé válása után 500-ra is megemelkedik. Ez 0,0005 egyed/ha denzitásnak felel meg. Stebbings – Arnold (1987) 0,0006 egyed/ha denzitást becsült Dél-Angliában. Ezek az alacsony denzitási értékek a kis számban rendelkezésre álló téli szálláshelyeknek köszönhetőek. A vizsgált terület szuboptimális a nagy patkósdenevér számára. A faj északi elterjedési határán a meleg barlangok szolgálhatnak megfelelő téli szállásul, melyek hiánya limitáló tényezőként jelentkezik. Erre utal az a tény is, hogy az itteni állomány kénytelen nagyobb (60-80 km) távolságokat is megtenni a téli és nyári szálláshelyek között, mint az a fajnál jellemző (20-30 km).



7. ábra. A denevérek metapopulációs struktúrájának általános vázlatja

A cikk az OTKA F026344 számú támogatásával készült el.