

## Felszínen mozgó földikutyák – A földikutyák védelmének új kihívása

Németh Attila<sup>1,2\*</sup>, Schneider Viktor<sup>3</sup>, Váczi Olivér<sup>4</sup> és Csorba Gábor<sup>5</sup>

<sup>1</sup>*Debreceni Egyetem, Természetvédelmi Állattani és Vadgazdálkodási Tanszék,  
4032 Debrecen, Böszörményi út 138.*

<sup>2</sup>*Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület, 1121 Budapest, Költő u. 21.*

<sup>3</sup>*Kiskunsági Nemzeti Park Igazgatóság, 6000 Kecskemét, Liszt F. u. 19.*

<sup>4</sup>*Herman Ottó Intézet Nonprofit Kft., 1223 Budapest, Park u. 2.*

<sup>5</sup>*Magyar Természettudományi Múzeum, 1088 Budapest, Baross u. 13.*

\*E-mail: [dr.attila.nemeth@gmail.com](mailto:dr.attila.nemeth@gmail.com)

**Összefoglaló:** A földikutyák talajlakó életmódja védelmet jelent számukra a legtöbb ragadozóval szemben, és a kedvezőtlen időjárási hatások is kevésbé hatnak így rájuk. Azonban a rendszeres terepi munkának köszönhetően hazánkból is mind több adat válik ismertté arról, hogy e különös rágsálók felszíni tevékenységet is folytatnak. A szakirodalomban számos magyarázat található a felszíni előfordulással kapcsolatban. A járatrendszert elhagyó példányok számtalan veszélynek vannak kitéve, például könnyen zsákmányául eshetnek a felszíni ragadozóknak. Jelen munkánkban bemutatjuk a felszínen talált földikutyákról az elmúlt három évtizedből rendelkezésre álló Kárpát-medencei adatokat. Ezek szerint leggyakrabban nyár elején találkozhatunk földikutyákkal a felszínen, jellemzően fiatal példányokkal. Mivel Magyarországon a földikutyák veszélyeztetett fajok, már egyetlen egyed pusztulása is pótolhatatlan veszteség lehet. Ugyanakkor a felszínre tévedt példányok összegyűjtésével alkalmas, védett területeken újabb állományok létrehozására nyílt lehetőségek. A veszélyek és lehetőségek megvitatásával ajánlásokat fogalmazunk meg a felszínen talált példányok kezelésére, melyek hozzájárulhatnak e fokozottan védett rágsálók hatékonyabb védelméhez.

**Kulcsszavak:** *Nannospalax* (superspecies *leucodon*), felszíni aktivitás, intraspecifikus agresszió, veszélyeztető tényezők, fiatalkori szétterjedés, természetes ragadozók, áttelepítés

### Bevezetés

Rejtett életmódú, ritka állatok tudományos vizsgálata kihívásokkal teli feladat, amely jelentős erőfeszítéseket és különleges módszertani megoldásokat is igényelhet (Henry *et al.* 2011, Blanc *et al.* 2013, Jambari *et al.* 2019). A kihalással fenyegetett fajok eredeti, természetes elterjedési területük jelentős részéről kiszorultak (Schnitzler 2011, Bocherens *et al.* 2015, Cooper *et al.* 2016), ezért a megmaradt populációk bizonyos (például ökológiai, élettani vagy akár genetikai)

tulajdonságaik tekintetében gyakran csak töredékét őrizték meg fajuk egykori jellemzőinek (Bocherens *et al.* 2015, Fox *et al.* 2017, Suraprasit *et al.* 2020). Mindez nagyban nehezíti az illető fajok megismerését, vagy esetleg téves következtetések levonásához vezethet biológiájukat illetően (Kerley *et al.* 2012, Cooper *et al.* 2016, Fox *et al.* 2017). Ugyanakkor a kihalás szélén álló, de kevéssé ismert állatfajok esetében óriási jelentősége lenne a minél alaposabb megismerésüknek, hiszen a róluk rendelkezésre álló tudásanyag a megmentésüket szolgáló gyakorlati természetvédelmi beavatkozásokat alapozhatja meg.

Ez a probléma kifejezetten jellemző a nyugati földikutyafajcsoportba (*Nannospalax* [superspecies *leucodon*] Nordmann, 1840) sorolható fajok magyarországi állományaira is. A hazai földikutyákról rendelkezésre álló ismeretek – jelentős részben e különleges rágcslók rejtett életmódja miatt – roppant hiányosak (Németh *et al.* 2013a). A máig fennmaradt, csekély számú és alacsony egyedszámú töredékpulációk egyedeinek tanulmányozásával megszerezhető ismeretek esetében pedig féltő, hogy inkább csak az adott állományt jellemzik, mintsem fajuk egészét. Ezért még napjainkban is születnek olyan felfedezések vagy éppen napvilágra kerülnek olyan problémák, melyek alapvetően befolyásolhatják az ezen veszélyeztetett rágcslók megőrzéséért vívott küzdelmet.

A földikutyákat úgy ismerjük, mint a Nyugat-Palearktisz száraz, füves élőhelyeinek rejtett életmódú emlősállatait, melyek gyakorlatilag az egész életüket a föld felszíne alatt töltik (Topachevskii 1969, Vidacs *et al.* 2013). Szélsőségesen talajlakó életmódjuk és az ehhez kapcsolható morfológiai adaptációk eredményeként kialakult sajátos testfelépítésük miatt a hazai emlősfauna talán legkülönlegesebb tagjai (Vásárhelyi 1926). A magyarországi fajok ugyanakkor élőhelyeik átalakításának és megszűnésének következtében a legveszélyeztetettebb gerinceink közé tartoznak (Csorba *et al.* 2015, Németh *et al.* 2013), több állományuk megőrzése különösen nagy kihívást jelent az állami természetvédelem számára (Németh *et al.* 2020a).

Az egyik kiemelt jelentőségű, ám rendkívül veszélyeztetett populáció Albertirsa határában (Pest megye), több élőhelyfolton található (Németh *et al.* 2020b). A civil és az állami természetvédelem részéről egyaránt jelentős figyelmet élvező állomány élőhelyén többször figyeltek meg a felszínen mozgó földikutyafajcsoportokat. A földikutyák felszíni tartózkodásuk idején jelentős veszélynek vannak kitéve (Németh *et al.* 2016), ezért e jelenség természetvédelmi szempontból is jelentős kockázatot hordoz. 2020 nyarán egy kis kiterjedésű, alacsony egyedszámú élőhelyfolt közvetlen közelében két hét leforgása alatt három példányt találtak meg a felszínen, ami az egész töredékállomány 10-30%-a is lehet. Mindez világosan megmutatja, mekkora természetvédelmi kockázatot jelenthet egy-egy állomány szempontjából az egyedek felszíni aktivitása.

Bár a szakirodalom alapján úgy gondoljuk, hogy – ha csak tehetik – a földikutyák nem hagyják el felszín alatti otthonukat, az albertainai példák jelzik, hogy ennek ellenére előfordul, hogy valamilyen okból egyes példányok a felszínre kényszerülnek. Cikkünkben összegyűjtöttük és értékeljük az elmúlt három évtizedből rendelkezésre álló, a földikutyák felszíni jelenlétével kapcsolatos valamennyi Kárpát-medencei adatot, és megvitatjuk, milyen veszélyeket és lehetőséget jelent mindez a veszélyeztetett hazai földikutyafajok megőrzése szempontjából. Ajánlásokat fogalmazunk meg a felszínen talált földikutyá-egyedek kezelésére vonatkozóan, amelyek hozzájárulhatnak e fokozottan védett rágcsálók eddigieknél hatékonyabb védelméhez.

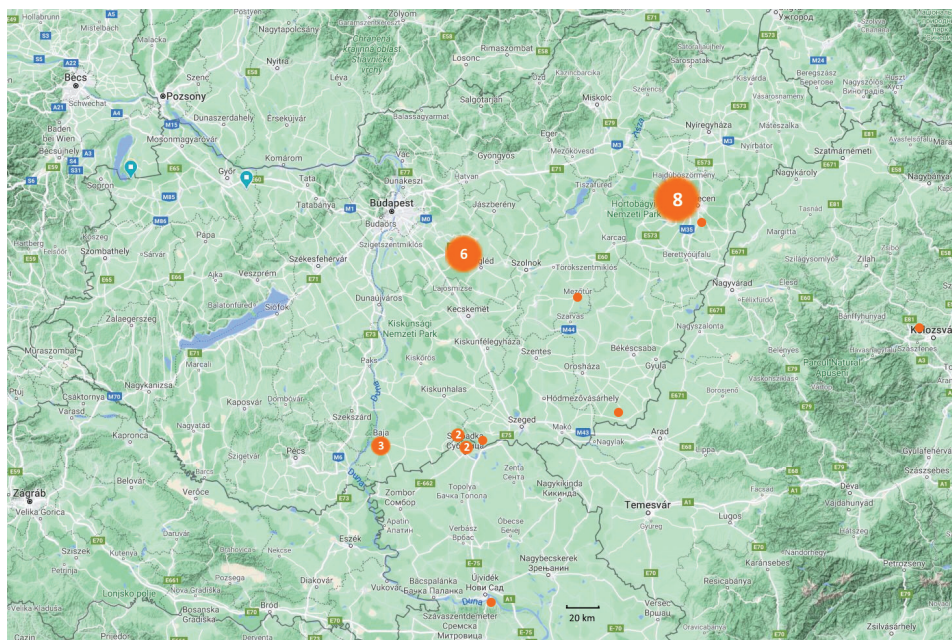
## Anyag és módszer

A földikutyák felszíni tevékenysége jelentette természetvédelmi kockázat értékeléséhez összegyűjtöttük a jelenséggel kapcsolatos valamennyi, 1990 óta a Kárpát-medence vonatkozásában elérhető adatot. Ugyanakkor csak azokat az adatokat használtuk fel és értékeltük tovább, ahol az észlelés pontos helye és ideje mellett vagy a példány, vagy annak valamilyen származéka (pl. genetikai minta), vagy legalább egy, az állatot felismerhetően megőrkítő fénykép állt rendelkezésre. A Magyar Természettudományi Múzeum Emlősgyűjteményének adatai mellett természetvédelmi örök, valamint civil szervezetek munkatársainak feljegyzéseit, illetve jelentéseit használtuk. Az összegyűjtött adatok Magyarország, Szerbia (Vajdaság tartomány), valamint Románia (Erdély) területéről származtak. Amennyiben rendelkezésre állt az információ a talált egyedekről, rögzítettük, hogy fiatalok-e vagy felnőttek. A fiatalok terepi felismeréséhez támpont, hogy testtömegük jóval kisebb a felnőttekéénél, Kárpát-medencei viszonyok között sosem haladja meg a 110 grammot; testük jóval karcsúbb, így a fejük és a végtagjaik a teljesen kifejllett (egy évnél idősebb) egyedekhez képest aránytalanul nagynek tűnnek. Hasonlóan, amennyiben sor került a talált példány ivarának meghatározására, abban az esetben az egyed nemét is rögzítettük az adatbázisban.

Mivel az adatok (jellegükből és gyűjtésük módjából adódóan) kvantitatív elemzéseket csak korlátozott mértékben tesznek lehetővé, elsősorban kvalitatív értékelésüket végeztük el. A felszíni észlelések szezonálisát a százalékos megjelenési arányok egyenletes eloszlással való összehasonlításával,  $\chi^2$  teszttel elvégzett függetlenség vizsgálattal elemeztük, melyhez a GraphPad InStat 3.05 program (Graphpad software Inc., SanDiego, CA, USA) ingyenes verzióját használtuk.

## Eredmények

A vizsgált időszakban, vagyis 1990 és 2020 között, 27 olyan adatot tudtunk összegyűjteni, amelyek földikutya-egyedek felszíni aktivitásával kapcsolatosak (1. táblázat, 1. ábra). Ezek többsége (63%-a), az utóbbi tíz évből származik. A 2000 előtti időszakból mindössze két egyed egyazon helyen és időben történt észlelése ismert.

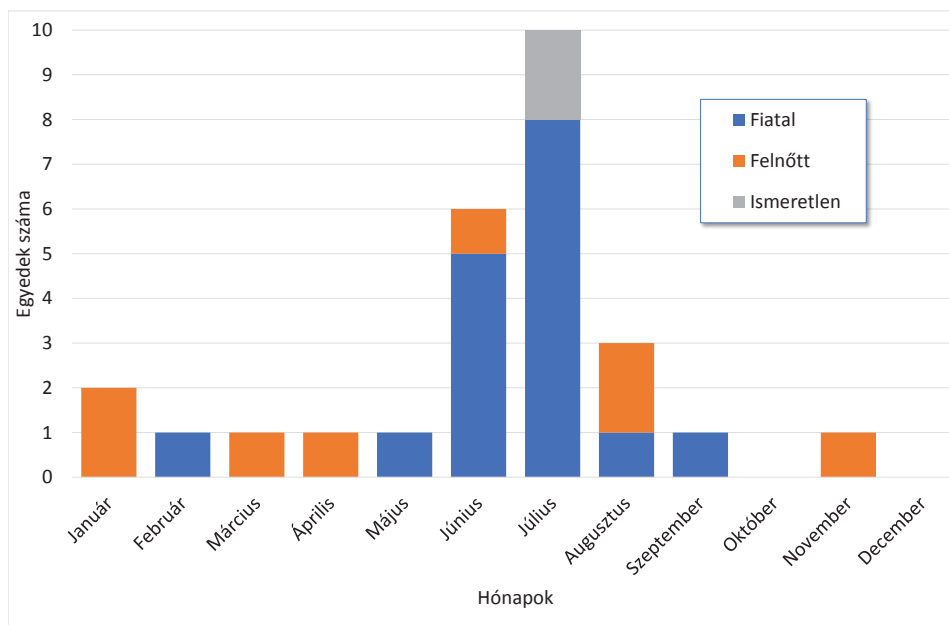


**1. ábra.** Az 1990 és 2020 között a Kárpát-medencében felszínen talált földikutya-egyedek térbeli eloszlása. A foltok átmérője arányos a megtalált egyedek számával. A szám nélküli foltok egyetlen felszínen talált egyedet jelölnek. Alaptérkép: Google, 2021.

A megtalált és azonosított korú egyedek 68%-a fiatal példány volt, az ismert ivarú példányok többsége (mintegy 75%-a) pedig hímnek bizonyult. A földikutyák felszíni észlelése döntően (az összes esetek 70%-ában) a nyári hónapokra volt jellemző, azon belül is a legtöbb megfigyelésre június és július hónapokban került sor (az összes esetek 59%-a). Ugyanakkor az összegyűjtött adatok alapján minden évszakban előfordult legalább egy felszínen mozgó földikutya megfigyelése (2. ábra). A kifejlett állatok szezonális eloszlása nem tér el szignifikánsan az egyenletes eloszlástól ( $\chi^2 = 6,47$ ,  $df = 3$ ,  $p = 0,091$ ), míg a fiatal egyedek esetében eltért ( $\chi^2 = 65,30$ ,  $df = 3$ ,  $p < 0,0001$ ).

**1. táblázat.** Az 1990 és 2020 között a Kárpát-medencében felszínen talált földikutya-egyedek adatai. (A táblázat csak az ellenőrizhető észlelések adatait tartalmazza.)

| Megtalálás ideje |            | Megtalálás helye       | Megtalált példány |         |
|------------------|------------|------------------------|-------------------|---------|
| Év               | Hónap      |                        | Kora              | Ivara   |
| 1991             | július     | Kelebia                | ?                 | ?       |
| 1991             | július     | Kelebia                | ?                 | ?       |
| 2003             | július     | Debrecen-Józsa         | fiatal            | ?       |
| 2003             | július     | Debrecen-Józsa         | fiatal            | ?       |
| 2005             | január     | Debrecen-Józsa         | felőtt            | hím     |
| 2005             | január     | Debrecen-Józsa         | felőtt            | ?       |
| 2005             | szeptember | Hajdúbagos             | fiatal            | hím     |
| 2005             | november   | Debrecen-Józsa         | felőtt            | ?       |
| 2008             | június     | Mezőtúr                | fiatal            | hím     |
| 2009             | június     | Debrecen-Józsa         | felőtt            | nőstény |
| 2011             | augusztus  | Pétevárad/Petrovaradin | felőtt            | ?       |
| 2013             | február    | Szabadka/Subotica      | fiatal            | ?       |
| 2013             | június     | Baja                   | fiatal            | ?       |
| 2016             | július     | Ásothalom              | fiatal?           | ?       |
| 2017             | március    | Szabadka/Subotica      | felőtt            | ?       |
| 2017             | április    | Albertirsa             | felőtt            | ?       |
| 2017             | június     | Albertirsa             | fiatal            | ?       |
| 2017             | június     | Baja                   | fiatal            | ?       |
| 2017             | július     | Baja                   | fiatal            | ?       |
| 2019             | május      | Tompapuszta            | fiatal            | hím     |
| 2019             | június     | Kisbács/Baciu          | fiatal            | hím     |
| 2019             | július     | Albertirsa             | fiatal            | ?       |
| 2020             | július     | Albertirsa             | fiatal            | hím     |
| 2020             | július     | Albertirsa             | fiatal            | nőstény |
| 2020             | július     | Albertirsa             | fiatal            | ?       |
| 2020             | augusztus  | Debrecen-Józsa         | felőtt            | ?       |
| 2020             | augusztus  | Debrecen-Józsa         | fiatal?           | ?       |



**2. ábra.** Az 1990 és 2020 között a Kárpát-medencében felszínen talált földikutyá-egyedek időbeli eloszlása az év hónapjai során.

## Diszkusszió

### *Földikutyák a felszínen*

Bár a földikutyák hosszú önálló evolúciója jelentős részben arról szólt, hogy minél inkább függetleníteni tudják magukat a felszíni élettől (Topachevskii 1969, Nevo 1999, Vidacs *et al.* 2013), bizonyos körülmények között mégis a felszínen tevékenykednek (pl. Pocock 1917, Vásárhelyi 1926, 1929, Bate 1945, Nevo 1961, 1979, Heth 1991). A különböző szerzők különféle magyarázatokkal és elméletekkel szolgálnak e szokatlan viselkedésre. Némelykor a felszíni aktivitást szokatlan, szélsőséges időjárási események idején figyelték meg (Orosz 1906, Méhely 1909, Vásárhelyi 1926, 1929). Ilyenkor előfordulhat, hogy a szélsőséges időjárási események hatására az egyedek a felszín alatt nem találnak táplálékot maguknak, vagy nem képesek ahhoz hozzájutni. A földikutyá-élőhelyeken jelentkező extrém nyári szárazság és aszály például nemcsak a tápláléknövényeket viseli meg (ezáltal csökkentve a táplálékkínálatot), de a talaj betonkeménységűre száradásával az ásást (vagyis a meglévő táplálékhoz való hozzájutást) is lehetetlenné teheti (Vásárhelyi 1926, 1929). A rendkívüli belvíz vagy áradás szintén a járatok elhagyására kényszeríti az állatokat (Sterbetz 1960, Horváth és Vadnay 2006). Különféle beszámolókat találhatunk a szakirodalomban a földikutyák táplálkozásához köthe-



tő felszíni aktivitásával kapcsolatban is (Loisel 1916, Montagu 1924, Vásárhelyi 1926, Nevo 1961), de azt is megfigyelték, hogy a felszínen gyűjtenek friss füvet a fészekkamra kibéleléséhez (Vásárhelyi 1926, 1929). A kiásott fészekkamrák tanulmányozása során is beszámoltak arról, hogy abban felszínről származó növényi részek találhatók (Sözen 2005, Yagci *et al.* 2010). Felmerült még a felszíni tevékenység okaként a fajtársak közötti agresszió (Vásárhelyi 1926, 1929, Zuri és Terkel 1996, Šklíba *et al.* 2016), valamint a betegség is (Vásárhelyi 1929). Feltehetően a leggyakoribb ok, ami miatt földikutyá-egyedetek találunk a felszínen, a fiatalok elvándorlása lehet. A Kárpát-medencében általunk gyűjtött adatok között is a legtöbb a felszínen megtalált egyed fiatal példány volt, emellett több különböző országból közölt észlelés is beszámolt a fiatal földikutyák felszíni aktivitásáról (Vásárhelyi 1929, Nevo 1961, Topachevskii 1969, Heth 1991, Rado *et al.* 1992). Az önálló életet kezdő kölyköknek az anyaállat rendszerint leválasztja járatrendszerének egy részét, amiből kiindulva az utód képes saját járatrendszerét építeni magának, fokozatosan eltávolodva a szülői otthontól (Rado *et al.* 1992). Hazai megfigyelések is alátámasztják, hogy ideális esetben, vagyis elegendő szabad élőhely esetén, a fiatalok elvándorlása, önállósodása a föld felszíne alatt történik (Moldován 2014), de ha erre nincs lehetőség (például túl nagy az egyedsűrűség, vagy korlátozott méretű a rendelkezésre álló élőhelyfolt), akkor a fiatal állatok a felszínen vándorolva keresnek maguknak alkalmas helyet saját járatrendszerük megépítéséhez (Rado *et al.* 1992). Két szerző is beszámolt a fiatal földikutyák nagyobb számú felszíni jelenlétéről a szülőktől történő elválás időszakában (Vásárhelyi 1929, Nevo 1961). A fiatal földikutyák önállósodásának időszaka hazánkban jellemzően a nyár első felére, június, július hónapokra esik (Vásárhelyi 1929), mindez azonban az adott év időjárási eseményeinek függvényében korábban (május hónaptól) vagy akár később (akár augusztus hónapig) is bekövetkezhet. A Kárpát-medencében összegyűjtött, felszíni jelenlétre vonatkozó esetek többsége (78%-a) a fiatalok elvándorlásához köthető. A döntően kis kiterjedésű és izolált hazai élőhelyek többségére jellemző a kifejezetten magas egyedsűrűség (Németh *et al.* 2020a), ezért a fiataloknak szinte semmi esélyük nincs alkalmas, üres élőhelyet találni, és ezért fokozottabb mértékben rá vannak kényszerítve a felszíni vándorlásra. A felszíni jelenlétre vonatkozó esetek fennmaradó részének többségét (az összes eset 14%-át) a párzási időszak idején (Vásárhelyi 1929) figyelték meg, ami minden bizonnyal a hímek ekkor vívott csatározásaihoz kapcsolható (Šklíba *et al.* 2016). Vásárhelyi (1926, 1929) véleménye szerint az intraspecifikus agresszió a legfontosabb tényező, ami a földikutyák felszíni tevékenysége mögött áll. Mivel mind a fiatalok felszíni elvándorlása, mind a párzás időszakában a felszínen való megjelenés erre az okra vezethető vissza (vagyis az általunk összegyűjtött adatok 85%-a), az elmúlt 30 év Kárpát-medencei megfigyelései alátámasztják ezt az elképzelést.

### *Ismeretlen állományok indikátorai*

Számos, addig nem ismert földikutya-állomány azonosításához a felszínen talált egyedek vezettek. A mezőtúri állomány 2008-as megtalálása egy júniusi, a felszínen mozgó fiatal egyednek köszönhető, a kelebíai populáció ugyanabban az évben történt azonosítása is a közel két évtizeddel korábban a felszínen talált földikutyák következményének tekinthető, és az albertirsai populáció 2017-es azonosításához is egy felszínen talált földikutya vezetett.

Mivel valószínűleg ma sem ismerjük az összes, még létező földikutya-állományt (Németh *et al.* 2020a), a még ismeretlen populációk felderítése érdekében is fontos lehet a nyár eleji időszakban országszerte, de kiemelten a földikutyák egykori előfordulási helyeinek közelében (Németh *et al.* 2009) fokozott figyelmet fordítani erre a jelenségre.

### *Veszélyek a felszínen*

A talajlakó életmód alapvetően védelmet jelent a legtöbb ragadozóval szemben. Ismert ugyan olyan eset is, amikor a felszínen mozgó földikutya sikeresen meg tudta védeni magát a rá támadó ragadozóval szemben (Herman 1872), azonban a felszínre kerülő példányokat jellemzően nagy hatékonysággal zsákmányolják a felszíni ragadozók (Vásárhelyi 1926, Topachevskii 1969, Heth 1991, Németh *et al.* 2016; 2. táblázat). Az éjjel felszínre tévedő egyedekre baglyok vadásznak (kuvik, erdei fülesbagoly, gyöngybagoly, uhu), míg nappal szirti, héja-, pusztai és parlagi sas, gatyás-, egerész- és pusztai ölyv, valamint a kékes rétihéja, barna kánya és döggeselelyű fogyasztja a földikutyákat. Az említettek mellett további madárfajok, mint a fehér gólya, a sirályok, a szarka és a dolmányos varjú földikutya-zsákmányolása is ismert (Németh *et al.* 2016). A vadon élő emlősök közül a sakálon (Penezic és Cirović 2015) és rókán kívül mindeddig elsősorban a menyét-féle kisragadozók földikutya-zsákmányolásáról ismertek adatok (Németh *et al.* 2016). Az élőhelyek jelentős részének emberi településekhez közeli fekvése miatt (Németh *et al.* 2020a) a kóbor kutyák és macskák is fokozott veszélyt jelentenek a felszínen mozgó földikutyák számára (Németh *et al.* 2016).

A potenciális ragadozók terjedelmes listájából jól látható, hogy a huzamosabb időre felszínre kényszerült egyedeknek nem sok esélyük van a túlélésre, túlnyomó többségük valószínűleg elpusztul a felszíni tevékenység során. Különösen igaz lehet ez a hazai állományok esetében, ahol a jellemzően kis kiterjedésű, de magas egyedsűrűségű élőhelyeken nem valószínű, hogy a territóriumot kereső fiatal földikutyák megfelelő élőhelyet találjanak. A hazai állományok rendkívül izolált, egymástól távoli élőhelyeken élnek, antropogén hatások uralta táji környezetben, ezért a fiataloknak aligha sikerül eljutniuk egy másik potenciálisan alkalmas élőhelyre azelőtt, hogy valamely ragadozó zsákmányává váljanak, vagy akár gázolás áldozatai lennének (Csathó és Csathó 2009, Borza *et al.* 2021).



**2. táblázat.** A felszínen tartózkodó földikutyákat fogyasztó ragadozók listája Németh et al. 2016 után. (A táblázat hivatkozásai az eredeti közleményben találhatóak.)

| Ragadozó faj         |           | Vizsgálati hely-<br>szín                     | Hivatkozás  |  |  |  |
|----------------------|-----------|--|---|--|--|--|
| Baglyok              | kuvik     | <i>Athene noctua</i>                         | Törökország<br>Izrael<br>Románia                                      | Kumerloeve 1955<br>Dor 1947c<br>Aczél-Fridrich & Hegyeli<br>2009                               |  |  |
|                      |           | gyöngybagoly                                 | <i>Tyto alba</i>  | É-Libanon<br>DNy-Libanon<br>D-Szíria<br>É-Szíria<br>Ny-Szíria<br>Izrael<br>É-Izrael<br>Románia | Abi-Said et al. 2014<br>Obuk & Benda 2009<br>Shehab 2005<br>Shehab & Al Charabi 2006<br>Obuk & Benda 2009<br>Charter et al. 2009<br>Nevo 1961<br>Dor 1947 b, c<br>Heth 1991<br>Obuk & Benda 2009<br>Tores et al. 2005<br>Aczél-Fridrich Zs., személyes<br>közlés |  |
| erdei<br>fülesbagoly | Asio otus | Izrael<br>Libanon<br>Magyarország<br>Románia | Charter et al. 2012<br>Bate 1945<br>Endes 1988<br>Hamar & Šutova 1965 |  |  |  |
|                      |           |  | uhu   | <i>Bubo bubo</i>   | DNy-Törökország<br>K-Törökország<br>Jordánia<br>Libanon<br>K-Ukrajna<br>Ukrajna<br>DNy-Oroszország<br>Izrael<br>ÉK-Bulgária<br>Románia   | De Cupere et al. 2009<br>Cermák et al. 2006<br>Bates & Herrison 1989<br>Bayle & Prior 2006<br>Vetrov & Kodratenko 2006<br>Kodratenko & Tovpients<br>2006<br>Atamas & Tovpinec 2006<br>Malovichko et al. 2012<br>Inbar személyes közlés in<br>Heth 1991<br>Mitev & Boev 2006<br>HNHM Mammal Collection,<br>Hegyeli személyes közlés |

**2. táblázat (folytatás).** A felszínen tartózkodó földikutyákat fogyasztó ragadozók listája Németh et al. 2016 után. (A táblázat hivatkozásai az eredeti közleményben találhatóak.)

|                  | Ragadozó faj   |                              | Vizsgálati hely-<br>szín  | Hivatkozás  |
|------------------|----------------|------------------------------|---|---|
| Ragadozó madarak | dögkeselyű     | <i>Neophron percnopterus</i> | Izrael  | Mendelssohn 1972a, b<br>Heth 1988<br>Levi, Shela személyes közlés in Heth 1991                              |
|                  | barna kánya    | <i>Milvus migrans</i>        | K-Bulgária<br>Izrael  | Milchev et al. 2012<br>Mendelssohn 1972a, b   |
|                  | parlagi sas    | <i>Aquila heliaca</i>        | egykori Szovjet-unió<br>É-Szerbia   | Topachevskii 1969<br>Festetics in Glutz von Blozheim et al. 1971<br>Ham 1977, 1980<br>Vasic & Misirlic 2002 |
|                  | pusztai sas    | <i>Aquila nipalensis</i>     | K-Ukrajna<br>Bulgária<br>ÉNy-Törökország<br>DNy-Oroszország<br>egykori Szovjet-unió | Viter 2013<br>Marin et al. 2004<br>Horváth M. személyes közlés<br>Malovychko 2012<br>Topachevskii 1969      |
|                  | héjasas        | <i>Hieraaetus fasciatus</i>  | Izrael  | Leshem 1976   |
|                  | szirti sas     | <i>Aquila chrysaetos</i>     | Izrael  | Maninger személyes közlés – in Heth 1991  |
|                  | pusztai ölyv   | <i>Buteo rufinus</i>         | Bulgaria<br>Ukrajna<br>Izrael   | Vatev 1987<br>Kravchenko 2008<br>Shevtsov 2001<br>Aderet 1973<br>Maninger személyes közlés – in Heth 1991   |
|                  | egerészölyv    | <i>Buteo buteo</i>           | DNy-Ukrajna<br>Ukrajna  | Redinov 2009<br>Ponomarenko 2008<br>Redinov 2012  |
|                  | gatyásölyv     | <i>Buteo lagopus</i>         | Románia   | Chiocia 1967  |
|                  | kékes rétihéja | <i>Circus cyaneus</i>        | egykori Szovjet-unió  | Topachevskii 1969   |

**2. táblázat (folytatás).** A felszínen tartózkodó földikutyákat fogyasztó ragadozók listája Németh et al. 2016 után. (A táblázat hivatkozásai az eredeti közleményben találhatóak.)

|                 | ragadozó faj             | Vizsgálati helyszín   | Hivatkozás   |
|-----------------|--------------------------|---|--|
| Egyéb madarak   | dolmányos varjú          | <i>Corvus cornix</i>  | Izrael<br>Ben-Yzhak, Ben-David személyes közlés in Heth 1991 |
|                 |                          |   | Románia<br>Herman 1872                                       |
|                 | szarka                   | <i>Pica pica</i>  | Magyarország<br>Vásárhelyi 1926                              |
|                 | fehértorkú halkapó       | <i>Halcyon smyrnensis</i>   | Izrael<br>Inbar személyes közlés in Heth 1991                |
|                 | sárgalábú sirály         | <i>Larus cachinnans</i>   | Ukrajna<br>Atamas & Tovpinec 2006                            |
|                 | fehér gólya              | <i>Ciconia ciconia</i>  | Magyarország<br>Dudás M., személyes közlés                   |
|                 |                          | Ukrajna<br>Archipov A., személyes közlés                                |  |
| Emlős ragadozók | róka                     | <i>Vulpes vulpes</i>  | Románia<br>Hegyeli Zs., személyes közlés                     |
|                 |                          |   | egykori Szovjetunió<br>Topachevskii 1969                     |
|                 | aransakál                | <i>Canis aureus</i>   | Szerbia<br>Penezic & Čirović 2015                            |
|                 | menyét                   | <i>Mustela nivalis</i>  | Magyarország<br>Vásárhelyi 1926                              |
|                 | hermelin                 | <i>Mustela erminea</i>  | Magyarország<br>Vásárhelyi 1926                              |
|                 | nyest                    | <i>Martes foina</i>   | egykori Szovjetunió<br>Topachevskii 1969                     |
|                 | közönséges görény        | <i>Mustela putorius</i>   | Ukrajna<br>Abelentsev 1951                                   |
|                 | molnárgörény             | <i>Mustela eversmannii</i>  | Magyarország<br>Vásárhelyi 1926                              |
|                 |                          |   | Ukrajna<br>Abelentsev 1951                                   |
| tigrisgörény    | <i>Vormela peregusna</i> | Israel<br>Ben-David 1988, Gorsuch & Larivière 2005, Heth & Todrank 1995 |  |
| Háziállatok     | kutya                    | <i>Canis lupus familiaris</i>   | Magyarország<br>Vásárhelyi 1926, 1929<br>Németh et al. 2013b |
|                 |                          |   | Románia<br>Hegyeli személyes közlés                          |
|                 | házi macska              | <i>Felis silvestris catus</i>   | Izrael<br>Brickner-Braun et al. 2007                         |
|                 |                          |   | egykori Szovjetunió<br>Topachevskii 1969                     |
|                 |                          | Magyarország<br>Csathó A., személyes közlés                             |  |
|                 |                          |   | Vásárhelyi 1926, 1929  |

### *Felszínen talált földikutyá-egyedek elhelyezésének megtervezése*

A fokozottan védett, kihalás szélén álló földikutyafajok esetében az éves természetes szaporulat jelentős részének pusztulása pótolhatatlan veszteség a természetvédelem számára. Ezek az egyedek ugyanakkor megtalálásuk esetén, a földikutyák számára potenciálisan alkalmas, védett területeken kialakított újabb állományok forrását is jelenthetnék (Németh *et al.* 2013b). Előre kidolgozott intézkedési tervet követő áttelepítésekkel az egyes földikutyafajok sérülékenysége számottevően csökkenthető, hosszútávú fennmaradásuk esélye pedig jelentősen növelhető, ezért fontos lenne, hogy a (potenciálisan) érintett nemzeti park igazgatóságok előre térképezzék fel a szóba jöhető élőhelyeket, szükség esetén védettséget, a kezelési tervben a szükséges tevékenységeket rendelve a területekhez. A felszínen megtalált egyedek számára így kiválasztható lenne a megfelelő áttelepítési helyszín. Így életben maradásuk biztosítható volna, és képesek lennének kolonizálni olyan számukra alkalmas élőhelyeket, ahova önmaguktól, a mai tájhasználati gyakorlatok mellett nem tudnának eljutni. Az így létrejövő új populációk életképességének biztosabbá tétele érdekében ugyanakkor később, nagyobb állományokból történő kiegészítésre, „rátelepítésre” is szükség lehet. Ez utóbbi azonban nem jelent további problémát, ugyanis a „rátelepítés” eredményeképp csökken az eredeti élőhelyen a már saját territóriummal rendelkező egyedek száma, így a következő év szaporulatából kevesebb egyed kényszerül a felszínre, mivel egy részük a megüresedett területeket elfoglalhatja.

Több földikutyá-élőhely közelében is zajlik már új populáció létrehozására irányuló természetvédelmi beavatkozás (3. táblázat). A már folyamatban lévő akciók helyszínei megfelelő élőhelyet jelenthetnek a saját populációikból elvándorolni

**3. táblázat.** Az ismert földikutyá-élőhelyek közelében zajló, új populációk létrehozása érdekében történő földikutyá-áttelepítések helyszíneinek listája. Az áttelepítési helyszínek a felszínen talált földikutyá-példányok lehetséges elengedési helyszíneiként is szolgálhatnak.

| Megtalálási helyek                  | Potenciális elengedési helyszín     |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Hajdúbagos                          | Kék-Kálló mente, Bagamér, Malom-gát |
| Hajdúhadház                         |                                     |
| Téglás                              |                                     |
| további nyírségi homoki élőhelyek   |                                     |
| Debrecen, Nyulas                    | Pocsaji Érkapu (Lőszletörés)        |
| Józsa                               |                                     |
| Hajdúsági löszhát további területei |                                     |
| Kelebia                             | Öttömösi Baromjárás                 |
| Ásotthalom                          |                                     |
| Bajai Földikutyá Rezervátum         | Madarasi gyep                       |

próbáló egyedek számára. Ezek a példányok ugyanakkor növelhetik a természetvédelmi beavatkozás sikerét is, hiszen így több alapító egyeddel rendelkezhet az új populáció. A felszínen megfigyelt földikutya-példányok többsége hím, ami azért fontos, mert a hímek aránya az alapító egyedek között kritikus tényező a sikeresség szempontjából (Ruzsa *et al.* 2020).

*Javasolt intézkedési terv földikutya-egyedek felszínen történő megtalálása esetén*  
A rendelkezésre álló adatok alapján a földikutyák felszíni jelenléte nem rendkívüli esemény. A legnagyobb valószínűséggel a nyári időszak első felében lehet velük találkozni, és ekkor is elsősorban fiatal példányokkal. Egyes állományok esetében az élőhely kis kiterjedése és erősen izolált jellege miatt indokolt lehet a felszínre kényszerülő példányok célzott keresése és összegyűjtése.

Felszínen talált földikutya esetén a legfontosabb tennivaló, hogy a példány számára mielőbb biztonságos, nyugodt körülményeket és táplálékot biztosítsunk. A fiatalok esetében ez egyébként is életük leginkább megterhelő időszaka, és valószínűleg a megtalálás idejére már jelentős stresszhatáson estek át az anyától való elválás, a testvéreikkel és más felnőtt egyedekkel folytatott csatározások, valamint a felszíni vándorlás okozta megpróbáltatások eredményeként. A befogott állatot a lehető legrövidebb időn belül zavarásmentes, zárt, hűvös, száraz helyiségben kell elhelyezni. A tartásra javasolt magas falú műanyagládában szigorúan csak egy példány tartható, megfelelő minőségű, lehetőség szerint nem illatosított faforgácsban (nem fűrészporban!). A ládákból lévő egyedeket mind a nagy melegtől, mind a tartós hidegtől óvni kell, számukra 20°C körüli hőmérsékletet kell biztosítani. A szakirodalom alapján (Gazit *et al.* 1996, Shanas *et al.* 1997, Zuri és Terkel 1998) nem szerencsés folyamatosan sötétben tartani az egyedeket, inkább a külső nappali-éjszakai fényviszonyoknak megfelelően a világos és sötét időszakok váltakozó biztosítása szükséges. A példányok táplálása friss zöldségekkel (burgonya, sárgarépa, petrezselyemgyökér, karalábé, zeller, saláta, retek, vöröshagyma, alma) valamint az élőhelyről származó tápláléknövények (pl. vadmurok, mezei iringó, ökörfarkkóró) gyökereivel valósítható meg (Németh *et al.* 2013a). A földikutya átmeneti, de biztonságos elhelyezéséről az illetékes nemzeti park igazgatóságnak kell gondoskodnia. Mivel a felszínen talált egyed túlélési esélyei minimálisak, az ilyen módon kézre került földikutya egyed kezelése a 348/2006. (XII. 23.) Korm. rendelet védett állatfajok védelmére, tartására, hasznosítására és bemutatására vonatkozó részletes szabályai szerint mentési szállításnak minősül, mely a mentőközpontba (nemzeti park telephelyére) érkezéséig, vagy az állatorvosi vélemény alapján történő elengedéséig tart. Ezért befogása, ideiglenes tartása a nemzeti park igazgatóságok számára nem igényel külön hatósági engedélyt. Amennyiben nem hivatásos természetvédelmi szakember találta meg a földikutyát, mielőbb értesítse-

ni szükséges a területileg illetékes nemzeti park igazgatóságot, és a kiérkezésükig a telefonon keresztül tett útmutatásuk szerint célszerű eljárni. Az egyed biztonságba helyezését követően a nemzeti parki szakembereknek mielőbb értesíteni kell az Agrárminisztérium Természetvédelemért felelős Helyettes Államtitkárságának szakmai tanácsadó szervezeteként működő Földikutya- és Űrgevédelmi Szakértői Csoportot (annak elnökét vagy titkárát; <http://www.földikutya.hu>). A Szakértői Csoport, amely e sajátos rágcslók hazai specialistáiból áll, ezt követően megállapítja az állat korát, nemét, egészségi állapotát, esetleg faji hovatartozását. A felszínen talált földikutya kora és a megtalálási körülményeinek ismeretében, és egy orvosi vizsgálatot követően lehet dönteni az állat további sorsáról. Mindez jelentheti a befogott egyed megtalálási helyen történő elengedését, illetve a befogott példány áttelepítését.

A május közepétől augusztus végéig terjedő időszakban felszínen talált egyedek esetében, az egyed korától függetlenül, semmiképpen sem javasolt az állatnak a megtalálási helyén való újbóli elengedése, hiszen ott – szabad territórium hiányában – biztos pusztulásra lenne ítélve. Ugyanez érvényes az év bármely szakában a felszínen talált fiatal egyed esetében, mivel joggal feltételezhető, hogy vagy az idősebb fajtársaival folytatott sikertelen küzdelem következményeként indult el új élőhelyet keresni magának, vagy a terület, amit az anyától való elválás után talált, idővel mégsem bizonyult alkalmas élőhelynek. Ezekben az esetekben nem szerencsés visszaengedése arra a területre, amit éppen elhagyni igyekszik, ezért a fiatal példányt új földikutya-populáció létrehozása érdekében történő áttelepítési akcióba javasolt bevonni.

A nyári időszakon kívül a felszínen talált kifejlett földikutya esetében azonban annak az élőhelyéről történő elmozdítása alapvetően nem indokolt. Ha az utódgondozási időszakban (március elejétől május közepéig) talált, utódokkal rendelkező nőtény egyedről van szó, befogása, begyűjtése is kerülendő, hiszen mielőbb vissza kell térnie utódaihoz, hogy táplálhassa őket. Ezeknek a nőtényeknek az azonosítása egyszerű, mivel az állatot felemelve, annak hasoldalán jól láthatóak az emlők, amik szoptatási időszakon kívül gyakorlatilag észrevehetetlenek a bundában. A táplálkozási vagy alomgyűjtési célból felszínre jövő kifejlett földikutya-egyed élőhelyéről történő elmozdítása sem indokolt, oda visszaengedhető. A párzás (januártól márciusig terjedő) időszakában a felszínen talált felnőtt hím egyedek befogása ugyanakkor mindenképp indokolt, de állatorvosi vizsgálat – vagy sérülés esetén a szükséges kezelés – után eredeti élőhelyére visszahelyezhető. Célszerű a visszaengedett állat helyszíni őrzése addig, míg az a felszínen mozog, megvárva, hogy visszatérjen a számára biztonságot jelentő földfelszín alatti járatába. Nem javasolt az egyed járatba hatolását erőltetni, hagyni kell, hogy az állat magától tegye azt meg. A távozó földikutya mögött a járat talajjal, fű-



csomóval való eltömése sem javasolt, az állatok ezt rendszerint rövid időn belül maguktól is megteszik.

Bármilyen további, problémás esetben a példány befogása és a körülmények – további szakértők bevonásával és a szükséges vizsgálatok elvégzésével történő – tisztázásáig tartó, hivatásos természetvédelmi szakemberek általi fogságban tartása javasolt, mely hatósági engedélyhez kötött, ennek beszerzéséről az érintett nemzeti park igazgatóságnak gondoskodni szükséges. Tipikusan ilyen eset a korábban ismeretlen élőhelyről előkerült példányoké, amikor kiemelt fontosságú a genetikai mintavétel, hiszen az állatok rokonsági viszonyai, faji hovatartozása másképp nem dönthető el.

A felszínen elpusztultan talált példányok, vagy a leggondosabb eljárás mellett is olykor előforduló, a befogást követő pusztulás esetén az esetleges okok kiderítése és a földikutyákról rendelkezésünkre álló, még mindig hiányos ismeretek bővítése érdekében szintén a Földikutya- és Ürgevédelmi Szakértői Csoportot szükséges értesíteni. A csoport szakértői tudnak segítséget nyújtani a tetem további vizsgálatának lehetőségei kapcsán, a megfelelő külső szakemberek bevonásával. A felszínen talált földikutya-tetemek kezelésére vonatkozó ajánlás a Kárpát-medencei nyugati földikutyakisfajok fajmegőrzési tervének mellékletében, a „Megtalált tetemek kezelése” cím alatt olvasható (Németh *et al.* 2013a). Az ilyen esetek pontos dokumentációja nagymértékben hozzájárulhat a hazai földikutyafajok jobb megismeréséhez.

Bár a fiatal földikutyák felszíni tevékenysége jelentős veszélyforrás a hazai földikutyák állományainak megőrzése szempontjából, a felszínen található példányok révén új populációk hozhatók létre, vagy velük a már korábban kialakított, de még kis egyedszámú populációk genetikailag megerősíthetők, jelentősen hozzájárulva így a Kárpát-medence bennszülött földikutyafajainak hosszútávú megőrzéséhez.

*Köszönetnyilvánítás* – Köszönettel tartozunk a Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság, valamint az Albertirsa Barátainak Köre Természetvédelmi Csoport munkatársainak, amiért munkánkat nagymértékben segítették. További köszönettel tartozunk az adatgyűjtés során nyújtott sokrétű és pótolhatatlan segítségért a Milvus Csoport Madártani és Természetvédelmi Egyesület és a „Palics-Ludas” Közvállalat munkatársainak.

## Irodalomjegyzék

- Bate, D. M. A. (1945): XIV. – Note on small mammals from the Lebanon Mountains, Syria. *Journal of Natural History* 12(87): 141–158. <https://doi.org/10.1080/00222934508527500>
- Blanc, L., Marboutin, E., Gatti, S., Gimenez, O. (2013): Abundance of rare and elusive species: empirical investigation of closed versus spatially explicit capture–recapture models with lynx

- as a case study. *The Journal of Wildlife Management* 77(2): 372–378. <https://doi.org/10.1002/jwmg.453>
- Bocherens, H., Hofman-Kamińska, E., Drucker, D. G., Schmölcke, U., Kowalczyk, R. (2015): European bison as a refugee species? Evidence from isotopic data on Early Holocene bison and other large herbivores in northern Europe. *PLoS ONE* 10(2): e0115090. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0115090>
- Borza, S., Godó, L., Csathó, A. I., Valkó, O., Deák, B. (2021): A közúti közlekedés természetkárosító hatása a magyarországi gerincesfaunára – Szakirodalmi áttekintés. *Természetvédelmi Közlemények* 27:1–17. <https://doi.org/10.20332/tvk-jnatconserv.2021.27.1>
- Cooper, D. M., Dugmore, A. J., Gittings, B. M., Scharf, A. K., Wiltong, A., Kitchener, A. C. (2016): Predicted Pleistocene–Holocene range shifts of the tiger (*Panthera tigris*). *Diversity and Distributions* 22(11): 1199–1211. <https://doi.org/10.1111/ddi.12484>
- Csathó, A. I., Csathó, A. J. (2009): *Elütött állatok Battonyán*. CSEMETE Természet- és Környezetvédelmi Egyesület, Battonya – Szeged.
- Csorba, G., Krivek, G., Sendula, T., Homonnay Z. G., Hegyeli, Zs., Sugár, Sz., Farkas, J., Stojnić N., Németh, A. (2015): How can scientific research change conservation priorities? – A review of decade-long research on blind mole rats (Rodentia: Spalacinae) in the Carpathian Basin. *Therya* 6: 103–121. <https://doi.org/10.12933/therya-15-245>
- Fox, N. S., Wallace, S. C., Mead, J. I. (2017): Fossil *Mustela nigripes* from Snake Creek Burial Cave, Nevada, and implications for black-footed ferret paleoecology. *Western North American Naturalist* 77(2): 137–151. <https://doi.org/10.3398/064.077.0202>
- Gazit, I., Shanas, U., Terkel, J. (1996): First successful breeding of the blind mole rat (*Spalax ehrenbergi*) in captivity. *Israel Journal of Ecology and Evolution* 42(1): 3–13. <https://doi.org/10.1080/00212210.1996.10688829>
- Henry, P., Henry, A., Russello, M. A. (2011). A noninvasive hair sampling technique to obtain high quality DNA from elusive small mammals. *Journal of Visualized Experiments* 49: e2791. <https://doi.org/10.3791/2791>
- Heth, G. (1991): Evidence of aboveground predation and age determination of the pruned, in subterranean mole-rats (*Spalax ehrenbergi*) in Israel. *Mammalia* 55(4): 529–542. <https://doi.org/10.1515/mamm.1991.55.4.529>
- Herman, O. (1872): A Mezőség II. A Mezőzáh – Tóháti, továbbá Méhesi-, Báldi- és Mezősályi-tórosorozat. *Erdélyi Múzeum Egyesület Évkönyvei* 6 (1).
- Horváth, R., Vadnai, R. (2006): *A földikutya*. Szabolcs-Szatmár-Beregi Természet- és Környezetvédelmi Kulturális Értéktörző Alapítvány, Fehérgyarmat, 20 p.
- Jambari, A., Sasidhran, S., Halim, H. R. A., Mohamed, K. A., Ashton-Butt, A., Lechner, A. M., Azhar, B. (2019). Quantifying species richness and composition of elusive rainforest mammals in Taman Negara National Park, Peninsular Malaysia. *Global Ecology and Conservation* 18: e00607. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2019.e00607>
- Kerley, G. I. H., Kowalczyk, R., Crowsigt, J. P. G. M. (2012): Conservation implications of the refugee species concept and the European bison: king of the forest or refugee in a marginal habitat? *Ecography* 35(6): 519–529. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0587.2011.07146.x>
- Loisel, G. (1916): Observations faites en Serbie sur le *Spalax monticola serbicus* (Méhely). *Bulletin du Muséum d'histoire naturelle Paris* 22: 71–73.
- Moldován, O. (2014): *Az erdélyi földikutya Nannospalax (leucodon) transsylvanicus új populációjának létrehozása és az első év tapasztalatai*. MSc szakdolgozat. Debreceni Egyetem, Debrecen.
- Montagu, I. (1924): On the burrow of the Rodent *Spalax (Mesospalax)*. *Proceedings of the Zoological Society* 1924: 1153–1160.

- Németh, A., Révay, T., Hegyeli, Z., Farkas, J., Czabán, D., Rózsás, A., Csorba, G. (2009): Chromosomal forms and risk assessment of *Nannospalax* (superspecies *leucodon*) (Mammalia: Rodentia) in the Carpathian Basin. *Folia Zoologica* 58(3): 349–361.
- Németh, A., Csorba, G., Farkas, J., Krnács, Gy., Molnár, A., Boldogh, G. Szelényi, B. (2013a): *VM Fajmegőrzési tervék: Kárpát-medencei Nyugati földikutyá kistfajok* (Nannospalax [*superspecies leucodon*]). VM Környezetügyért Felelős Államtitkárság, Budapest, 68 p.
- Németh, A., Molnár, A., Szél, L., Horváth, T., Demeter, L. Csorba, G. (2013b): Hogyan telepítsünk át földikutyát? Módszertani megfontolások szélsőségesen talajlakó rágcsálók megmentéséhez. *Természetvédelmi Közlemények* 19: 15–33.
- Németh, A., Csorba, G., Laczkó, L., Mizsei, E., Bereczki, J., Pásztor J. A., Petró P. Sramkó, G. (2020b): Multi-locus genetic identification of a newly discovered population reveals a deep genetic divergence in European blind mole rats (Rodentia: Spalacidae: *Nannospalax*). *Annales Zoologici Fennici* 57: 89–98. <https://doi.org/10.5735/086.057.0110>
- Németh, A., Moldován, O., Szél, L. (2020a): Mindig útban? – Városias környezetben fennmaradt földikutyá állományok megőrzésének kihívásai Magyarországon. *Természetvédelmi Közlemények* 26: 52–69. <https://doi.org/10.20332/tvk-jnatconserv.2020.26.52>
- Nevo, E. (1961): Observations on Israeli populations of the mole-rat, *Spalax ehrenbergi* Nehring 1898. *Mammalia* 25: 127–144. <https://doi.org/10.1515/mamm.1961.25.2.127>
- Nevo, E. (1979): Adaptive convergence and divergence of subterranean mammals. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics* 10: 269–308. <https://doi.org/10.1146/annurev.es.10.110179.001413>
- Nevo E. (2007) Mosaic Evolution of Subterranean Mammals: Tinkering, Regression, Progression, and Global Convergence. In: Begall S., Burda H., Schleich C.E. (eds.): *Subterranean Rodents*. Springer, Berlin, Heidelberg, pp. 375–388. [https://doi.org/10.1007/978-3-540-69276-8\\_28](https://doi.org/10.1007/978-3-540-69276-8_28)
- Penezic, A., Cirovic, D. (2015): Seasonal variation in diet of the golden jackal (*Canis aureus*) in Serbia. *Mammal Research* 60(4): 309–317.
- Pocock, R. I. (1917): The habits of the Syrian mole-rat. *The field* 129: 740.
- Rado, R., Wollberg, Z., Terkel, J. (1992): Dispersal of young mole-rats (*Spalax ehrenbergi*) from the natal burrow. *Journal of Mammalogy* 73(4): 885–890. <https://doi.org/10.2307/1382211>
- Ruzsa, J., Schneider, V., Farkas, J., Németh, A. (2020): A magyarországi földikutyá-áttelepítések értékelése. *Természetvédelmi Közlemények* 26: 70–92. <https://doi.org/10.20332/tvk-jnatconserv.2020.26.70>
- Schnitzler, A. E. (2011): Past and present distribution of the North African–Asian lion subgroup: a review. *Mammal Review* 41(3): 220–243. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2907.2010.00181.x>
- Shanas, U., Shalgi, R., Terkel, J. (1997): Seasonal changes in the ovary of the blind mole rat (*Spalax ehrenbergi*). *Israel Journal of Zoology* 43(2): 149–158. <https://doi.org/10.1080/00212210.1997.10688899>
- Šklíba, J., Lövy, M., Koeppen, S. C., Pleštilová, L., Vitámvás, M., Nevo, E., Šumbera, R. (2016): Activity of free-living subterranean blind mole rats *Spalax galili* (Rodentia: Spalacidae) in an area of supposed sympatric speciation. *Biological Journal of the Linnean Society* 118(2): 280–291. <https://doi.org/10.1111/bj.12741>
- Sózen, M. (2005): A biological investigation on Turkish *Spalax* Guldenstaedt, 1770 (Mammalia: Rodentia). *Gazi University Journal of Science* 18(2): 167–181.
- Sterbetz, I. (1960): Szabadföldi és laboratóriumi vizsgálatok a földikutyán. *Állattani Közlemények* 47: 151–158.
- Suraprasit, K., Jaeger, J. J., Shoocongdej, R., Chaimanee, Y., Wattanapituksakul, A., Bocherens, H. (2020): Long-term isotope evidence on the diet and habitat breadth of Pleistocene to Holocene

- caprines in Thailand: implications for the extirpation and conservation of Himalayan gorals. *Frontiers in Ecology and Evolution* 8: 67. <https://doi.org/10.3389/fevo.2020.00067>
- Topachevskii, V. A. (1969): *Fauna of the USSR: Mammals. Mole rats, Spalacidae*. Smithsonian Institution and the National Science Foundation, Washington.
- Yagci, T., Coskun, Y., Asan, N. (2010): The tunnel structure of blind mole rats (genus *Spalax*) in Turkey. *Zoology in the Middle East* 50: 35–40. <https://doi.org/10.1080/09397140.2010.10638409>
- Vásárhelyi, I. (1926): Adatok a földikutya (*Spalax hungaricus hungaricus* Nhrig.) életmódjának ismeretéhez. *Állattani Közlemények* 23: 169–226.
- Vásárhelyi, I. (1929): A magyar földikutya életmódja. *Növényvédelem* 5: 185–186.
- Vidacs, J. A., Farkas, J. Németh, A. (2013): Konvergenciák, divergenciák és adaptáció a talajlakó életmódot folytató emlősöknél. *Állattani Közlemények* 98: 21–46.
- Zuri, I., Terkel, J. (1998): Ontogeny of agonistic behaviour in dispersing blind mole rats (*Spalax ehrenbergi*). *Aggressive Behavior* 24(6): 455–470.
- Zuri, I., Terkel, J. (1996): Locomotor patterns, territory and tunnel utilization in the mole-rat *Spalax ehrenbergi*. *Journal of Zoology London* 240: 123–140. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7998.1996.tb05490.x>

#### *Hivatkozott jogszabályok:*

348/2006. (XII. 23.) Korm. rendelet a védett állatfajok védelmére, tartására, hasznosítására és bemutatására vonatkozó részletes szabályokról

#### *Internetes források:*

http1: <http://www.termeszetvedelem.hu/foldikutya-es-urgevedelmi-szakertoi-csoport>

## Above-ground activity of blind mole rats – New challenges for blind mole rat protection in Hungary

Attila Németh<sup>1,2\*</sup>, Viktor Schneider<sup>3</sup>, Olivér Váczi<sup>4</sup> & Gábor Csorba<sup>5</sup>

<sup>1</sup>*University of Debrecen, Department of Nature Conservation, Zoology and Game Management, H-4032 Debrecen, Böszörményi u. 138, Hungary*

<sup>2</sup>*BirdLife Hungary – Hungarian Ornithological and Nature Conservation Society, H-1121 Budapest, Költő u. 21, Hungary*

<sup>3</sup>*Kiskunsági National Park Directorate, H-6000 Kecskemét, Liszt F. u. 19, Hungary*

<sup>4</sup>*Herman Ottó Institute Non-profit Ltd., H-1223 Budapest, Park u. 2, Hungary*

<sup>5</sup>*Hungarian Natural History Museum, H-1088 Budapest, Baross u. 13, Hungary*

\*E-mail: [dr.attila.nemeth@gmail.com](mailto:dr.attila.nemeth@gmail.com)

Living underground protects blind mole rats from most of the predators and unfavourable climate conditions. However, more and more observations of aboveground activity of these subterranean rodents are made in Hungary as well. Several reasons for such behaviour can be found in the literature. At the same time, individuals on the surface are exposed to numerous threats and can easily fall prey to surface predators. We present all the data available from the last three decades about the aboveground activity of blind mole rats from the Carpathian Basin. Based on these, they are most often above-ground in early summer, with typically young specimens venturing to the surface. However, blind mole rats in Hungary are directly threatened by extinction, and in the case of such an animal, even the death of a single individual is an irreparable loss. At the same time, by collecting these aboveground individuals, it may be possible to establish new populations in suitable protected areas. By discussing the hazards and opportunities, we make recommendations for the treatment of specimens found on the surface that could contribute to the more effective protection of these highly threatened rodents.

**Keywords:** *Nannospalax* (superspecies *leucodon*), aboveground activity, intraspecific aggression, threatening factors, juvenile dispersal, natural predators, translocation