



Az aransakál „jelenség” és ami mögötte van: az első nemzetközi sakál-szimpozium tapasztalatai alapján

¹Kurys A., ¹Lanszki J., ²Heltai M., ²Szabó L., ^{1,3}Ács K.

¹Kaposvári Egyetem, Agrár- és Környezettudományi Kar, Környezettudományi és Természetvédelmi Intézet
7400 Kaposvár, Guba Sándor u. 40.

²Szent István Egyetem, Vadvilág Megőrzési Intézet, 2100 Gödöllő, Páter Károly u. 1.

³SEFAG Erdészeti és Faipari Zrt, 7400 Kaposvár, Bajcsy-Zsilinszky u. 21.

ÖSSZEFOGLALÁS

Az aransakál (*Canis aureus*) elterjedt ragadozó Afrika északi és keleti, Ázsia középső és dél-keleti, valamint Európa dél-keleti területein. A 20. század közepéig a korábbi európai elterjedési területének nagy részéről kipusztult. Jelenlegi ismereteink szerint a Balkán-félsziget délkeleti területén fennmaradt populációiból indult a faj észak-nyugati irányú terjeszkedése a nyolcvanas évek elején. A terjeszkedés az ezredfordulótól robbanásszerűvé vált a Balkán-félszigeten és Kelet-Közép-Európa egyes országaiban. A közepes testmértetű ragadozó gyors terjedése, a vélt és valós károkozások miatt gyakoriak a ragadozó-ember konfliktusok. Szerzők a sakállal kapcsolatos kutatás legújabb tapasztalatait a Szerbiában 2014-ben megrendezett első nemzetközi sakál-szimpozium előadásai alapján az alábbiakban összegzik: (1) az aransakál az elmúlt két évtizedben a korábbi európai elterjedési területén ismét megjelent, állománya a legtöbb országban rendkívül gyorsan nő; (2) az állománysűrűség nagy különbségeket mutat, helyenként magas értéket is elér (min. 2–3 csoport/10 km²); (3) a nagy mennyiségben rendelkezésre álló antropogén eredetű táplálékforrások befolyásolják az állomány növekedését; (4) a legtöbb országban kártevőnek tekintik, de a táplálék-összetétel vizsgálatok nem támasztják alá a sakál nagyfokú nagyvad vagy legelőn tartott háziállat predációját; (5) a molekuláris genetikai vizsgálatok az aransakál európai populációjában nagyfokú hasonlóságot mutatnak; (6) a legújabb Kelet-Európai és a korábbi Közép-Európai terjedések különböző forráspopulációkon alapulnak és (7) igazolták a sakál és a kutya vadon előforduló hibridizációját is, továbbá (8) a gyors terjeszkedés állat- és humán egészségügyi kérdéseket is felvet.

(Kulcsszavak: aransakál, *Canis aureus*, állománynövekedés, ragadozó-ember konfliktus, antropogén eredetű táplálékforrás, táplálkozás, genetikai vizsgálat)

ABSTRACT

The golden jackal "phenomenon" and what is behind it: by the experiences of the first international jackal symposium

A. Kurys¹, J. Lanszki¹, M. Heltai², L. Szabó², K. Ács^{1,3}

¹Kaposvár University, Faculty of Agricultural and Environmental Sciences, Institute of Environmental Sciences and Nature Conservation, H-7400 Kaposvár, Guba Sándor Str. 40.

²Szent István University, Institute for Wildlife Conservation, H-2100 Gödöllő, Páter Károly Str. 1.

³SEFAG Forest Management and Wood Industry Share Co, H-7400 Kaposvár, Bajcsy-Zsilinszky Str. 21.

Golden jackal (Canis aureus) is a widely distributed predator in North and East Africa, middle and South-East part of Asia and South-East Europe. The species disappeared from the most part of its European area by the middle of 20th century. Our present knowledge is that spreading of the species started from the core populations in the South-East part of Balkan-peninsula in the '80s. Spreading changed to expansion in several countries in the Balkans and Central-East-Europe from the millennium. Conflicts between human and the mesocarnivore are common because of the dynamic spreading, real and supposed damages caused by the jackal. The Authors summarize the latest results and experiences of golden jackal research by the presentations of the First International Jackal Symposium was held in Serbia in 2014: (1) golden jackal initially re-colonized its former territories in Europe in the last two decades, the size of population is increasing extremely fast in most countries; (2) the population density shows significant differences, it can reach extreme high values locally (2–3 groups/10 km²); (3) the increase of the population is influenced by the large quantity of available anthropogenic food resources; (4) golden jackal is regarded as a pest species in most countries despite the fact that feeding habit studies cannot confirm the significant negative influence neither on big game or pastured domestic animal populations; (5) molecular genetic studies of golden jackal populations show high correspondence in Europe (6) the latest distribution results in Central-Europe and East-Europe are based on different core populations and (7) hybridization of jackal and dog is proved in the wild; (8) intensive spreading also raise animal and human health questions.

(Keywords: golden jackal, *Canis aureus*, population increasing, human–carnivore conflict, anthropogenic food resources, feeding, molecular genetics study)

BEVEZETÉS

Az aranysakál (*Canis aureus*) a 21. század elejének egyik legsikeresebb ragadozója Közép-kelet Európában. Három földrészen, így Észak- és Kelet-Afrikától Dél-kelet Európáig, keleti irányban Közép- és Dél-Ázsiáig előfordul (Macdonald és Sillero-Zubiri, 2004). Közepes testméretű, csoportban élő faj (Macdonald, 1983; Moehlman, 1987). Európai elterjedési területe az élőhelyeinek átalakítása és a ragadozók általános üldözés miatt a 20. század közepéig a Balkán-félsziget déli, keleti területeire szűkült (Demeter és Spassov, 1993; Krystufek és mtsai., 1997; Arnold és mtsai., 2012). A 20. század végén a fennmaradt populációból kiindulva megkezdte spontán visszatelepülését (Arnold és mtsai., 2012). Közép-kelet Európában állománya gyorsan növekszik (Krystufek és mtsai., 1997; Heltai és mtsai., 2001; Szabó és mtsai., 2009; Arnold és mtsai., 2012).

Az aranysakál őshonos fajunk (Rakonczay, 1989; Tóth és mtsai., 2009) Magyarország területén a középkortól bizonyíthatóan alacsony sűrűségben, de folyamatosan előfordult egészen az 1940-es évekig. A „nádi farkas”, „réti farkas” elnevezés gyakran az aranysakálra vonatkozott, de a korábbi leírások és ábrázolások sokszor nem eléggé

pontosak ebben a kérdésben (Tóth és mtsai., 2009). A farkassal (*Canis lupus*), hiúzzal (*Lynx lynx*), barna medvével (*Ursus arctos*) együtt vörös könyves faj (Rakonczay, 1989), de státusa lényegesen eltér az említett, napjainkban fokozottan védett nagyragadozókétól. Terjeszkedő hazai állományáról 1997-től – amióta vadászható faj – állnak rendelkezésre adatok. A vadászati statisztikák gyorsan növekvő állomány nagyságot jeleznek. A sakál 2012 óta az ország teljes területén egész évben vadászható.

Ökológiáját tekintve – a korábbi afrikai és részben ázsiai tapasztalatokat (pl. Lawick-Goodall, 1970; Moehلمان, 1987; Demeter és Spassov, 1993) leszámítva – gyakorlatilag ismeretlen fajként tért vissza egykori európai elterjedési területére. A növekvő állománnyal összefüggésben minden érintett országban felerősödtek a klasszikus ragadozó–ember konfliktusok (Szabó és mtsai., 2010; Heltai és mtsai., 2013). A szükséges tudományos ismeretek és legálisan alkalmazható lehetőségek ismeretének hiányában a konfliktusok következményei esetenként illegális módszerek (pl. mérgezés) a természetvédelmi oltalom alatt álló fajok egyedeit is érintik. Ugyanakkor a sakállal kapcsolatos ismeretek bővülése a gazdálkodókat (vadgazdálkodás, természetvédelem, állattartás) is segíthetné az ellentétek mérséklésében. A faj ökoszisztémákra gyakorolt hatásai kevésbé ismertek, a sakál iránt nemcsak élénk hazai, hanem nemzetközi érdeklődés is tapasztalható.

Az aransakál újabb kori európai terjeszkedése mellett Magyarországon, az első között kezdődött a faj életmódjának és lehetséges hatásainak kutatása, ami napjainkban is folyik. Közel két évtizede követik nyomon terjeszkedését (Heltai és mtsai., 2001; Szabó és mtsai., 2009; Tóth és mtsai., 2009), tanulmányozzák a faj táplálkozás-ökológiáját (Lanszki és Heltai, 2002; Lanszki és mtsai., 2006; Heltai és mtsai., 2013). Bioakusztikus módszerrel tíz éve monitorozzák egyes területek sakállállományát (Lanszki és mtsai., 2007; Heltai és mtsai., 2013), valamint megkezdték a genetikai és parazitológiai vizsgálatokat is (Rutkowski és mtsai., 2014; Takács és mtsai., 2014).

Az aransakál európai terjeszkedése, visszaillieszkedése korábbi élőhelyeire és megjelenése a korábban még nem benépesített területeken számos kérdést vetett fel, és új kutatási programokat indított el más országokban is. Az európai programok a 2000-es évek elején gyorsultak fel és ettől kezdve publikálták az első eredményeket a faj elterjedési területén, így például Görögországban (Giannatos és mtsai., 2005, 2010), Bulgáriában (Spasov és Markov, 2004), Szerbiában (Zachos és mtsai., 2009; Cirovic és mtsai., 2014), Szlovéniában (Krofel és Potocnik, 2008), Horvátországban (Radovic és Kovacic, 2010; Boskovic és mtsai., 2013), Olaszországban (Lapini és Molinari, 2009) és Ausztriában (Plass, 2007) egyaránt.

Áttekintő közleményünkben elsősorban az aransakál kutatás nemzetközi és hazai helyzetéről kívánunk áttekintést adni a 2014. október 13–16. között Veliko Gradište-ben (Szerbia) megrendezett Első Nemzetközi Sakál-Szimpóziumon (First International Jackal Symposium) elhangzott előadások kivonatainak felhasználásával. A szimpóziumon 14 ország 47 kutatója vett részt és mutatta be eredményeit. Az érdekesítő előadásokat témakörönként csoportosítva mutatjuk be.

Státus és állománynövekedés

A görögországi aransakál populáció – más európai országokban tapasztaltakkal ellentétben – korábban folyamatosan csökkent (Giannatos és mtsai., 2005; Arnold et al., 2012). A 2000–2001-ben végzett első országos állományfelmérés szerint a faj hét fontosabb területre szorult vissza. Görögországban az elmúlt tíz évben végzett akusztikus sakállállomány felmérési eredmények (Migli és mtsai., 2014) szerint az

állománynövekedés itt is gyors. A növekedés különösen az északi és északkeleti országrészen szembetűnő, ahol a környező országok felől is várható a faj terjeszkedése. Görögország déli területein (Peloponnészoszi-félsziget) az állománynövekedés mérsékeltebb. Számos szigetén a populáció stabil, míg egyes területeken állománycsökkenés is mutatkozik (Chalkidiki és Fokida). Az élőhely feldarabolódás és az illegális vadászati módok (mérgezés) a faj helyi eltűnését eredményezik, de összességében a populáció görögországi terjeszkedése folyamatos és az egész országban megfigyelhető.

Görögországban végzett megfigyelések alapján az aranyakál, a szürke farkas és a vörös róka közötti interakciókról számolt be *Giannatos és Ivovic* (2014). Az aranyakál állomány akusztikus felmérése során négy esetben figyelték meg a farkasok sakálokkal szembeni agresszív magatartását. Két esetben a farkasok egyértelműen elűzési és elpusztítási szándékkal közelítették meg a vélt sakálokat, és az emberi jelenlét ellenére is vonakodva távoztak. Egy másik esetben egy magányos farkas óvatosan közeledett a sakálhangot lejátszó állomás (a felmérési helyszín) felé. A negyedik esetben egy nyomcsapda rögzítette, amint egy magányos farkas megközelítette a provokált üvöltésre válaszoló sakál farkát. Dél-Görögország intenzíven monitorozott nagy sakál sűrűségű (3–4 sakál család/10 km²) területén a róka ritkán fordul elő, továbbá a sakálcsoportok magterületén belül a rókák nem használtak kotorékot, bár a két faj között közvetlen interakciót nem figyeltek meg. Akusztikus felmérés szerint Számos szigetén 25 sakál család él, innen a róka teljesen eltűnt. A legújabb görögországi felmérések azt mutatják, hogy a farkasok és sakálok hasonló – részletesebben nem ismertetett – táplálékforrásokat hasznosítanak. A tengerszint felett magasabban elhelyezkedő, kisebb és szétszórtabb táplálékkínálatú területeken kizárólag a farkas fordul elő. A farkas sakállal szembeni agressziója a különösen kifejezett ott, ahol stabil farkas falka él. Bár a sakál általában nem szorítja ki ilyen egyértelműen a rókát, de a nagy sakálsűrűségű területeken a róka elkerüli a sakálcsalád központi területét és állománysűrűsége is kisebb. A három ragadozó tehát felosztja egymás között az életeret és lehetőség szerint elkerülik egymást.

Lapini és Banea (2014) az antropogén hatásoknak az aranyakál európai terjeszkedésében betöltött szerepét és a védelmi státus jelentőségét tekintették át. Véleményük szerint a napjainkban tapasztalt intenzív térhódításban nagy szerepük van a kóborló hajlamú, egy-két éves szubadult egyedeknek. Bár több hipotézis is született a terjeszkedés magyarázatára, de az egyik legfőbb okként az antropogén hatásokat jelölik meg. Közép- és Kelet-Európában a rendszerváltást követő időszakban a kemikáliák használatának csökkenése (aminek eredményeként több lehetett pl. a kisemlős), a mezőgazdasági művelésre használt területek felhagyása, a szerves hulladék- és döngkezelés megoldatlansága együttesen növelte a sakálok számára könnyen hozzáférhető táplálékforrásokat. Ezen kívül a ragadozógazdálkodás hiányosságai (alacsony gyérítési ráták), – és a szerzők véleménye szerint – a legelőn tartott háziállat állományt védő megoldások mellőzése szintén hozzájárulhat a sakál állománynövekedéséhez. A sakál Balkán-félszigeten tapasztalt állománynövekedésének kezdete az 1950-es évekre tehető, ami egybeesik a farkas majdnem teljes kipusztításának időszakával. A szerzők véleménye szerint a sakál az alacsony, vagy közepes tengerszint feletti magasságon fekvő fás, vagy síkvidéki, nyílt, emberi befolyás alatt álló területeket, mocsaras, folyó menti galériaerdőket kedveli. A faj szerepének megítélését számos félrevezető információ rontja. A státusza országonként nagyon eltérő, míg Olaszországban és Szlovéniában védett, addig például Bulgáriában, Szerbiában és Magyarországon egész évben vadászható.

Az aransakál előfordulása Bosznia-Hercegovinában napjainkig szórványos volt, a fajt eddig nem kutatták, mindössze két régióban regisztrálták a jelenlétét. 2000 és 2004 között teríték, valamint a vadászok közvetlen észlelései alapján 122 egyedről gyűjtöttek adatot, zömében Bosznia északi részéről (*Trbojevic és Malesevic*, 2014). A faj fő terjedési útvonalát a Száva völgye jelenti. Az ország keleti és déli területein szórványosan fordul elő. A vadászati törvény értelmében a vemhes és szoptató szukák kilövése tiltott, egyébként a faj egész évben vadászható. A hivatalos vadászati statisztika alapján az állomány jelentős ingadozást mutat (1 egyed 2000-ben, 26 egyed 2014-ben). A hivatalos vadászati statisztika nem szolgáltat megbízható adatokat, az állományt a szerzők 200–300 egyedre becsülik. Az ország sakál állományát nem monitorozzák, a sakált a vadászok kártevőnek tartják. Szükséges lenne egy országos kiterjedésű monitorozó rendszerre, ami magában foglalná a valós terítékadatok követését is, valamint olyan ökológiai vizsgálatok elvégzését, mellyel a sakál vadfajokra gyakorolt hatása becsülhető lenne.

Szlovéniában az első aransakált 1953-ban észlelték, akkor három példányt lőttek. Ezt követően csak az 1980-as években tapasztalták újra a jelenlétét. *Krofel és mtsai.* (2014) 2005 és 2014 között intenzív adatgyűjtést és terepi megfigyelést végeztek. Összegyűjtöttek a publikált észleléseket, a kilövési és gázolási adatokat, vadászokkal és civilekkel folytatott beszélgetés során előkerült bizonyító fényképeket, továbbá szisztematikus akusztikus állományfelmérést is végeztek. Ezek alapján megállapították, hogy a sakál állománynövekedése az 1980-as évektől Szlovéniában is tapasztalható. Mindössze nyolc territoriális csoportról számoltak be, vagyis a helyi sakálsűrűség nagyon alacsony. Emiatt a faj az országban védett. A sakál szlovéniai állományhelyzete szöges ellentétben áll a Balkán-félsziget más területein tapasztaltakkal, ahol a sűrűségük a nagyszámú lelővések ellenére is magas. Szerzők szerint Szlovénia területe lépegető kö szerepet tölthet be a faj terjeszkedésében.

A magyarországi vizsgálat 1997-ben az aransakál hazai visszatelepedésének kezdeti időszakában indult. *Heltai és mtsai.* (2014) munkájukban áttekintették a sakál korábbi magyarországi elterjedéséről rendelkezésre álló ismereteket, az intenzív terjedést feltehetően jelentősebben befolyásoló tényezőket, a terjeszkedés lehetséges korlátját, és a vadállományt érintő lehetséges hatásokat. Ennek érdekében feldolgozták az elmúlt 200 év hazai vonatkozású tudományos és szakmai irodalmi forrásait, továbbá összegezték a teríték adatokat, a táplálékvizsgálatok, az akusztikus állományfelmérés és a *post mortem* vizsgálat tapasztalatait. A sakál előfordulása az 1800-as és az 1980-as évek között szórványos lehetett, ugyanis néhány egyértelműen bizonyítható előfordulása ismert ebből az időszakból. Ezzel szemben napjainkban (az 1990-es évektől) állománya robbanásszerűen nő. Az akusztikus állományfelmérés tapasztalatai azt jelzik, hogy a sakál rendkívül változatos élőhelyeken, például művelés alól kivont (parlag) területeken, erdős pusztákon és sűrű bozótos területeken is előfordul (élőhely generalista faj). Szerzők megállapították, hogy az aransakál és a vörös róka táplálkozási szokásai jelentős mértékben hasonlítanak, mindkettő táplálék generalista. A sakál elsősorban kisemlősökkel táplálkozik, de az elsődlegesen fontos táplálékforrás mennyiségének erős csökkenése esetén a nagyvadfajok (főként vaddisznó) szaporulatát is zsákmányul ejti. A *post mortem* vizsgálat eredménye azt mutatja, hogy a sakál szaporodási stratégiája sokkal hatékonyabb (csoportos életmód, alloparentális utódgondozás), mint a rókáé (magányos életmód). Az eddigi tapasztalatok szerint a faj terjedését segíti az antropogén eredetű táplálékforrások rendelkezésre álló nagy mennyisége; és korlátozhatja a rendelkezésre álló búvóhely és a fokozott zavarás.

Populációökológia

Az aransakál állománysűrűsége (a családi vagy territoriális csoportok minimális sűrűsége) – jelenlegi ismereteink szerint legmegbízhatóbban – választ provokáló ún. bioakusztikus módszerrel mérhető fel. A társas viselkedésű kutyafélékre (farkas, prérifarkas) kidolgozott módszert Görögországban alkalmazták elsőként aransakálra (további részletek: *Giannatos és mtsai.*, 2005). Ennek valamely változatát használják napjainkban Európa-szerte.

Horvátországban a síkvidéki területeken az aransakál általánosan elterjedt. *Krofel és mtsai.* (2014) akusztikus felmérési módszerrel 2012–2013-ban vizsgálták négy síkvidéki terület (Ravni Kotari, Peljesac-félsziget, Lonjsko rét, és Kopácsi-rét) sakálpopuláció sűrűségét. A vizsgálat során 244 megálló helyen (területi lefedettség: 1750 km²) 211 sakálcsoport választát regisztráltak. A becsült populáció sűrűség 0,69–0,79 territoriális csoport/10 km² (Ravni Kotari) és 2,27–2,43 territoriális csoport/10 km² (Peljesac-félsziget) között alakult. Vizsgálták az élőhely típus, a lakott településtől való távolság, a vízforrás és a főbb útvonalak sakál csoport jelenlétével és számával való összefüggését is. Az emberek elől ma is elzárt aknamezők területén feltételezett nagyobb állománysűrűséget a felmérés nem támasztotta alá.

Acosta-Pankov és mtsai. (2014) az aransakál állománysűrűségét befolyásoló ökológiai tényezők szerepét tanulmányozták Bulgária keleti területein. A vizsgálatuk azért is érdekes, mert a sakálállomány mostani európai terjedésének forráspopulációja Bulgária dél-keleti területén lehetett. Innen kezdett a faj az 1970-es években terjeszkedni. A sakál jelenlétét sokféle biotópban (pl. erdő, bozótos, rét, nedves-mocsaras területek, folyó menti galéria erdők) is kimutatták. A sakálcsoportok jelenlétének és sűrűségének meghatározására akusztikus módszert alkalmaztak. A felmért 50 helyszínen 47 sakálcsoport válaszolt. A becsült sakálsűrűség 0,8 csoport/10 km² (Várna térsége) és 2,1 csoport/10 km² (Balkán-hegység keleti területe) között változott. Tapasztalataik szerint az eltérő sűrűség értékeket a lakott település közelsége és a terepi adottságok befolyásolták.

Az aransakál romániai elterjedését, állománysűrűségét és gazdálkodást érintő kérdéseit ismertették *Papp és mtsai.* (2014). Az aransakál dinamikus térhódítását Romániában hosszú ideig alig kutatták. Ugyanakkor a természetvédelmi kezelés és a vadgazdálkodás gyakorlata populációbecslésen alapul. A vizsgálat célja, a romániai sakál populáció nagyságának becslése, elterjedési területének meghatározása volt az eredményes állománykezelés érdekében. Négy Natura 2000 területen végeztek akusztikus állományfelmérést és fotócsapdázást 2011 és 2013 között. Az ország 41 megyéjéből 28-ban mutatták ki az aransakál jelenlétét. Az előfordulások nagyon eltérőek, például Krassó-Szörény megyében két egyedet, míg Tulcea megyében (Duna-delta) 1595 egyed jelenlétét becsülték a felmérések alapján. Az országos becsült létszám 2013-ban 6431 egyed volt, a 2012/2013-as év teríték adatai 2502 egyedről szóltak. A Duna-delta egy 50 km²-es területén 2,2 csoport/10 km²-állománysűrűséget kaptak.

A Magyarországon 2004 óta alkalmazott akusztikus állomány felmérést a gödöllői és kaposvári kutatócsoport végzett (*Szabó és mtsai.*, 2014), célja az aransakál hazai terjeszkedésének követése, az állománysűrűség becslése és annak változásának nyomon követése volt, valamint a faj északi irányú terjeszkedése során használt zöldfolyósokat próbálták felderíteni. Az akusztikus felmérés eredményei azt mutatták, hogy az ország déli, Horvátországgal szomszédos megyéire (Somogy, Baranya, Bács-Kiskun) koncentrálódik a hazai állomány jelentős része. A terjeszkedés a Dráva menti területekről indult. A Duna és Tisza menti galériaerdők és mocsaras területek tették lehetővé a sakál északi irányú terjeszkedését, úgy, ahogy korábban az a Balkán-félsziget

irányából történhetett. A felmérések során a Bács-Kiskun megyei mintaterületen 0,18–3,19 csoport/10 km², az Ormánság nyugati peremén 0,73–4,3 csoport/10 km² sűrűségértéket tapasztaltak. Mindkét területen nagyon jelentős a sakál állomány fluktuációja. A hosszú távú akusztikus felmérés alátámasztja Szerzők azon korábbi megállapításait, mely szerint a faj nagyfokú alkalmazkodó képességének köszönhetően országos elterjedésére lehet számítani. Véleményük szerint a sakál eredményes térhódításában az antropogén eredetű források mellett a farkas (a nagyragadozók) hiánya is szerepet játszik, hasonlóan a Balkán-félszigeten tapasztaltakhoz.

A szimpóziumon érdekességként szerepelt az Afrika keleti és déli területein élő panyókás sakál (*Canis mesomelas*) állomány felmérésének néhány tapasztalata. A faj sűrűségéről a széles elterjedési területe és az ökoszisztémákban betöltött jelentős szerepe ellenére meglehetősen kevés adat áll rendelkezésre. *Krofel és mtsai.* (2014) akusztikus módszerrel Namíbiában, farmok területein végeztek állományfelmérést, melynek során háromszögletes módszert alkalmaztak. Ezzel az akusztikus felmérési módszer megbízhatóságát javították.

Területhasználat

A táplálkozásvizsgálatok eredménye szerint a Golan-fennsíkon (Izrael) élő aransyakálok a számukra könnyen elérhető emberi eredetű (antropogén) táplálékforrásokat nagymértékben hasznosítják. Korábbi izraeli kutatások (*Bino és mtsai.*, 2010) bizonyítják, hogy az antropogén táplálékforrásokhoz való hozzáférés korlátozásával csökken a túlélés, illetve nő a szétszóródásra (diszperzióra) való hajlandóság. *Talmon és mtsai.* (2014) abból indultak ki, hogy egy intenzíven növekvő generalista ragadozó állományára az antropogén eredetű források hatása jelentős lehet. Szerzők, vizsgálták a táplálékforrások csökkentésének hatását egy népes sakálállomány területhasználat intenzitására. A manipuláció során szabályozták egy baromfifarmról a kikerült baromfi tetemekhez való hozzáférést. A kezelt területen 5, a nem kezelt területen 8 sakált láttak el GPS-es nyakörvvel. Fő eredményük, hogy a táplálékforrás elvonásának hatására nőtt a sakálok mozgáskörzete (ami az állomány sérülékenységét eredményezheti) ahhoz képes, ahol az antropogén eredetű táplálékforráshoz való hozzáférést nem korlátozták. Véleményük szerint a sakálállomány felfutása a betegségek, paraziták terjesztésével is hatással lehet az ökoszisztémákra.

Görögországban, Fokida-Mornos területén és Számosz-sziget keleti részén csapdáltak (stopolt hurokkal és lábfogó csapdával) és jelöltek meg rádióadóval aransyakálokat (*Giannatos és Legakis*, 2014). A megfogott nyolc sakál közül ötre helyeztek rádióadót, a jelölt állatokat 2–13 hónapig követték nyomon. A területeken rendszeresen gyűjtöttek adatokat a sakálállományról fix megállóhelyeken végzett akusztikus felméréssel, kiegészítve ezt kézi reflektoros bevilágítással és közvetlen megfigyelésekkel. Az egy évnél hosszabb időtartamban nyomon követett egyedek mozgáskörzet méretei megegyeztek egyes indiai, afrikai és izraeli vizsgálatok eredményeivel (2–15 km²; *Giannatos*, 2004). Tapasztalataik szerint a sakálok éjszaka minden élőhely típust használtak, de preferálták a nyílt területeket és gyakran megközelítették a háziállat karámokat. Az állatok nappal a sűrű, bozótos élőhelyeket részesítették előnyben. Összességében megállapították, hogy az ember lakta területeken az antropogén eredetű források elérhetősége és eloszlása, valamint a rejtőzködésre alkalmas vegetáció foltok száma határozza meg a terület sakálcsaládjainak létszámát és sűrűségét.

Táplálkozás-ökológia

Érdekfeszítő és módszertanát tekintve viszonylag egyszerűen kivitelezhető jellege miatt sok előadás foglalkozott az aranysakál táplálkozásának vizsgálatával.

Penezic és Cirovic (2014) az aranysakál táplálékainak évszakos összetételét vizsgálta Szerbiában. Két helyszínről kilenc év alatt 339 sakál gyomrot gyűjtöttek össze. Az eredményeket százalékos előfordulási gyakoriság (E) és biomassa (B) értékkel adták meg. A táplálék-összetétel jelentős évszakos eltéréseket mutatott. Háziállat maradványok tették ki a táplálék nagy részét télen (B: 69,0%, E: 45,2%) és tavasszal (B: 61,8%, E: 32,0%), míg nyáron kisméltóságok (B: 36,5%, E: 32,1%) és növények (B: 20,8%, E: 23,8%). Ősszel a legfontosabbak voltak a kisméltóságok (B: 37,0%, E: 29,0%), ezt követték háziállat maradványok (B: 36,2%, E: 23,7%). A vizsgálat eredményei rámutatnak a sakál opportunistá táplálkozási stratégiájára, mely szerint a háziállat maradványok fogyasztásra az év kedvezőtlenebb részében szembetűnő, illetve a növény és kisméltóság fogyasztás növekedésére, mely akkor jelentős, mikor azok tömegesen elérhetővé válnak (nyár-ősz).

Stoyanov (2014) az aranysakál táplálkozási vizsgálatát 1998 és 2007 között gyűjtött 100 sakál gyomor (140 táplálék összetevő) alapján vizsgálta Bulgáriában. Megállapította, hogy a táplálék-összetétel (mennyiségi, vagyis biomassa arányok alapján) – az eltérő táplálékforrások miatt – jelentősen különbözik az évek, az évszakok és az élőhelyek között. Ősszel és télen kisméltóság (27%, ebből 2% mezei nyúl), háziállat dög (23%), növények (16%), madarak (14%) és csülkös vad (12%, főleg vaddisznó: 10%) voltak a legfontosabbak a táplálékban. Faj szinten a mezei pocok (*Microtus arvalis*) volt a fő táplálék. A hal (3%), a kétélű és hulló (0,8%), valamint a rovar (0,8%) fogyasztás elenyésző volt. Szerzők véleménye szerint a sakálok nem függenek a nagyvadfajok előfordulásától, illetve nem okoznak jelentős veszteséget a vadállományban. A fő táplálékforrás őszen és télen a nagyvad dögök, illetve a szeméttelpeken hozzáférhető baromfi tetemek voltak. Az eredmények rámutatnak arra a fontos tényre, hogy az antropogén eredetű források csökkentése hatékonyabb lehet a sakál populáció sűrűségének csökkentésében, mint a vadászat.

Az elmúlt 20 évben Horvátország keleti területein is robbanásszerűen nőtt az aranysakál létszáma. Az ott élő sakálok évszakos táplálék összetételének vizsgálata érdekében *Boskovic és mtsai.* (2014) 238 gyomor tartalmát vizsgálták (ebből 33 üres volt). A nagyvad maradványok (zsiger) fogyasztása jelentős szezonálisitást mutatott: tavasszal 21% nyáron 31%, őszen 45% és télen 45% volt (relatív előfordulási gyakoriság). Szárnyas apróvadfogyasztás tavasszal 5%, nyáron 2% és őszen 3%-ban fordult elő. A háziállat tetemek fogyasztása is erős szezonálisitást mutatott, tavasszal 16%, nyáron 14%, őszen 25%, és télen 36% volt. A téli hónapokban jelentős háziállat maradvány (zsír, belek, bőr) feltehetően a vidéki háztartások haszonállat levágásából származtak. A nagyvad fajokból (főleg vaddisznó és őz) származó izomszövet 16 gyomorban, főként a késő őszi, téli időszakban figyelték meg. A rágcsálófogyasztás a mezőgazdasági területeken volt jellemző; tavasszal: 19%, nyáron: 29%, őszen 9%, volt, míg a téli sakál gyomormintákban nem mutattak ki rágcsáló maradványt. A növényfogyasztás szintén szezonálisan változott. Magvak (kukorica, napraforgó) és a vadon termő, valamint termesztett gyümölcsök (szőlő, feketepeer, ringló, körte) az érési időszaktól függően szintén évszakosan (általában 20% feletti gyakorisággal) jelentek meg a sakálok táplálékában. Szerzők, vizsgálati eredményeik alapján megállapítják, hogy a sakál kártevőként való megjelenítése nem megalapozott. A tipikusan opportunistá ragadozó kedvező hatása megmutatkozik a tetemek eltakarításában és a mezőgazdasági

kártevő fajok állományának szabályozásában. Vadon élő fajokra akkor vadászik, ha az állati eredetű maradványok mennyisége nem elegendő.

Az aranysakál, a panyókás sakál és a sujtásos sakál (*Canis adustus*) prédaválasztásáról számoltak be *Porter és Hayward* (2014) irodalmi adatokra alapozott előadásukban. Táplálék-összetétel és kínálati adatok ismeretében megállapították, hogy mindhárom sakálfaj opportunista táplálkozású, azaz, a legkönnyebben hozzáférhető táplálékot részesíti előnyben. A vizsgálatuk hipotézise az volt, hogy mindhárom sakálfaj a kis testtömegű zsákmányokat, például a rágcsálókat, nyulakat, kisméretű patásokat választja, míg a nagyobb testméretű fajokat – ami versengéshez vezethetne a nagyobb testű ragadozókkal – elkerülik. Szerzők áttekintést adtak a sakálok számára alapvető táplálék összetevőkről, az alkalmas élőhelyekről, valamint a sakálokkal együtt élő ragadozók (például a vörös róka) között fennálló versengésről.

Az 1990-es években Magyarországra visszatelepült aranysakál dinamikus terjedése ember–ragadozó konfliktusokat eredményez. Elsősorban a vadgazdálkodók jelzik a nagyvadállományban okozott kártételét. Ugyanakkor a nagyvadállomány növekszik és a vadászati szokások miatt jelentős mennyiségű, a sakál számára hozzáférhető, vadzsiger és tetem kínálat jelentkezik. A magyarországi vadászati statisztikák alapján 1994 és 2012 között a lőtt nagyvad száma és a leadott nagyvad tömege alapján számított zsigerek súlya 1061 tonnáról 3099 tonnára nőtt. A sakál táplálkozási opportunizmusa alapján a szerzők (*Ács és mtsai.*, 2014) feltételezték, hogy intenzív nagyvadgazdálkodás alatt álló területen jelentős lesz a sakál nagyvad fogyasztása. Hipotézisük tesztelése érdekében két éves időszakban Lábod körzetében gyűjtött 62 sakál gyomortartalmát elemezték évszak, ivar, korcsoport és elejtés/begyűjtés időpontja (hajnalban, ill. napközben) szerint. Tapasztalatuk szerint a sakál elsődleges táplálékát nemcsak a nagyvadfajok fő vadászati idenyeiben, hanem minden évszakban nagyvad zsiger és döghús alkotta (éves átlag, T – tömeg szerinti összetétel: 55%, E – relatív előfordulási gyakoriság szerinti összetétel: 28%), emellett adult vaddisznó (T: 12%, E: 7%) és adult szarvasfélék (T: 12%, E: 8%) fogyasztása volt még jelentős. Szarvasborjú fogyasztást egy esetben mutattak ki (T: 2%, E: 1%). A dögből és zsigerből álló elsődlegesen fontos táplálékot nagyobb arányban egészítették ki a kifejlett sakálok nagyvaddal, a fiatalok pedig növényekkel és gerinctelenekkel, míg az ivartól függő különbség nem volt jelentős. Éjszaka vaddisznó, nappal gerinctelenek és növények voltak fontosabb kiegészítő táplálékok. A területen folytatott legeltetés ellenére juh (és más háziállatok) fogyasztását nem tapasztalták. A kisemlősök táplálkozásban betöltött alárendelt szerepe a területen kimutatott viszonylag alacsony kisemlős kínálattal függhetett össze. Tekintettel arra, hogy a vaddisznó egész évben vadászható, a szarvasfélék állománya külön engedéllyel szintén egész évben szabályozható, tavasszal és nyáron is jelentős mennyiségű vadzsiger keletkezett, továbbá számos vadtetemet (pl. vadgázolás, vadászat miatt elpusztult és később megtalált egyed) regisztráltak. A vizsgálat rámutatott a nagy mennyiségben rendelkezésre álló vadzsiger és tetemek helyileg egész éves fontosságára, továbbá nem támasztotta alá a sakál nagyvadállományban okozott jelentős kártételét.

Tizennégy Magyarországon őshonos ragadozóemlős-faj táplálék-összetételének összehasonlító vizsgálata alapján szerzők (*Lanszki és Heltai*, 2014) három ökológiai guild-et különítettek el. Első csoportba tartoztak a főként nagyvadfogyasztók (farkas, hiúz), másodikba a mindenevők (borz, róka, nyest, nyuszt), harmadik csoportba a főleg kisemlősökkel táplálkozó ragadozók (a fennmaradó fajok). Számos faj (köztük az aranysakál) tartozik az utóbbi csoportba, aminek háttérében állhat az, hogy a kisemlős kínálat nagyon jelentős Magyarországon, biomasszája helyileg meghaladhatja egyes

nagyvadfajokét. A nagymértékű táplálék-átfedések ellenére, például a táplálékforrások bősége miatt, számos ragadozó emlősfaj képes egymás mellett élni.

Szaporodás és viselkedés

A sakálók társas viselkedésének fejlettsége, szociális szerkezete a farkaséhoz hasonlítható. Csak a domináns szülőpár (alfa hím és alfa nőstény) szaporodik. Előfordul, hogy az előző évben született (ún. „segítő”, vagy *helper* státusú) fiatalok a szülőkkel maradnak, és segítenek fiatalabb testvéreik felnevelésében (Macdonald 1979a, 1979b, 1983; Moehlman 1987, 1989).

Patricia Moehlman, évtizedekig Tanzániában élő amerikai kutatónő ragadozóemlős-fajok, köztük a sakálók és a Serengeti ökoszisztémájának feltárásában az alapköveket lerakó tudósnak számít. Moehlman és mtsai. (2014) az aranysakál reprodukciós stratégiáját terepi kutatásuk alapján foglalták össze. A sakál szoros monogám párkapcsolatban él, ami akár 6–8 évig (a pár valamelyik tagjának elpusztulásáig) is tarthat. A monogám párkapcsolat bizonyítása szempontjából fontos, hogy a viselkedési jellemzőkön túl mikroszatellit DNS analízissel, vagyis genetikailag is sikerült kimutatni, hogy az aranysakál monogám. Egy tíz éves kutatásban vizsgálták a szaporodási konfliktust, a reprodukciós elfojtást, és a segítők befektetésének megtérülését a társas kötelékben, valamint a segítők és a kölykök túlélésében való. A domináns egyedek (a szülők) számára az alárendeltek (az előző évi utódaik) szaporodásának gátlása előnyös, mert azok így segítőként vesznek részt a kölykök nevelésében. Vagyis a domináns sakálók számára előnyösebb, ha az alárendeltek a territóriumon (területen) belül maradnak és segítőké válnak, mint ha a szülők területén belül, vagy azon kívül szaporodnak. Az alárendeltek számára kedvezőbb, ha a szülők területén belül szaporodnak, mint ha a szülei kölykeinek a nevelését segítik. Az előnyök közötti különbségek vezetnek a szaporodási konfliktusokhoz.

A szociális rendszer hozzájárul a kölyök jobb túléléséhez (a rókákhoz képest) és a felnőtt egyedek kedvezőbb kondíciójához is. Az előbbi közvetlenül, az utóbbi közvetett módon járul hozzá a faj szaporodási és így terjedési sikeréhez. Az utóbbi oka, hogy a családon belül *helper* szerepet betöltő egyed, a szaporodásba való bekapcsolódás esetén vélelmezhetően jobb kondícióban lesz, mint egy *soliter* életmódot folytató kutyaféle egyede a tél végén.

Taxonómia és morfológia

Jojic és mtsai. (2014) öt különböző szerbiai populációból származó aranysakál koponya (n=234) morfológiai és geometriai adatait hasonlították össze kétdimenziós eljárással. Az arckoponya- (16) és agykoponya (12) csontok mérési pontjait többváltozós varianciaanalízissel elemezték. A két ivar között az arckoponyaméretekből, az öt populáció adatainak összehasonlítása során mind az arc-, mind az agykoponya méretekből jelentős különbségeket találtak. Bár korábban (Zachos és mtsai. 2009) a szerbiai sakál populáció alacsony genetikai diverzitásáról számoltak be, néhány koponyaméretbeli eltérés az észak-nyugati populációnak az ország középső és északkeleti területein élő populációktól való eltérésére utalhat.

Penezic és mtsai. (2014) összehasonlították három Szerbiában őshonos kutyaféle, az aranysakál (n=405), a szürke farkas (n=104) és a vörös róka (*Vulpes vulpes*) (n=252) kondícióját jelző vesezsír-indexet. A 2008 és 2014 között gyűjtött adatok értékelése alapján megállapították, hogy a három faj kondíciója télen különbözött lényegesen. A farkast és a sakált jobb kondíció jellemezte, mint a rókát. A sakál testtömeg értékei szezonálisan eltértek, míg a rókánál az évszakos különbségek nem voltak jelentősek. A

sakál és a róka a legrosszabb kondícióban a nyár folyamán, a zsírraktározás kezdetén, míg legjobb kondícióban ősszel és télen volt. A kondícióindex-értékek nem mutattak jelentős ivarok közötti különbségeket. A genus szintű különbségek ellenére mindhárom faj vesezsír-index értékei jó kondícióra utaltak.

Az észak-afrikai elterjedésű farkas-sakál (*Canis lupaster* vagy *Canis aureus lupaster*) taxonómiai helyzete különleges. Bulgár kutatók (*Spasov és Stoyanov*, 2014) Algériában gyűjtött koponyák (n=21) csonttani bélyegeit vizsgálták és hasonlítottak össze európai és közel-keleti eredetű szürke farkas és aranysakál koponyákkal. A gyűjtött minták esetén hat morfológiai bélyeg aranysakálhoz, négy farkashoz mutatott nagyobb hasonlóságot, míg öt tulajdonság köztes jelleget mutatott. További morfometriai mérések alapján a fajt elkülönítették a két rokon fajtól, és ahogy azt a genetika vizsgálatok is alátámasztották, a *C. lupaster* közelebb áll a farkasokhoz, illetve a farkas őshöz, melyről a nagyszámú pleziomorf bélyeg (ősi jelleg) is árulkodik.

Genetika és toxikológia

Az elmúlt 50 évben az aranysakál többé-kevésbé folyamatos terjeszkedése tapasztalható a Balkán-félsziget délkeleti területe felől Közép-Európa irányában. Szaporodó állományok már Olaszország északi és Ausztria keleti területein, valamint a Baltikumban is megfigyelhetők. Korábbi mikroszatellit és mtDNS analízis (*Zachos és mtsai.*, 2009) a szerbiai populáció alacsony genetikai diverzitását mutatta, ami feltehetően a Bulgáriából induló betelepülés eredményeképp jelentkező alapító hatásra vezethető vissza. *Suchentrunk és mtsai.* (2014) a genetikai diverzitás csökkenését 132 bulgáriai, 26 magyarországi és 121 szerbiai sakál szövetmintáinak azonos markerekkel történő vizsgálatával tesztelték. Egy bulgáriai sakál kivételével a 279 sakál mtDNS haplotípusa megegyezett. A mikroszatellit variabilitás sem tért el lényegesen a vizsgált területek között. A Magyarországon elsőként megtelepedő populáció genetikai diverzitása nem különbözött a többi populációtól. Modellvizsgálat alapján az első betelepülő egyedek nagy távolságot tehetnek meg anélkül, hogy egy határozott irányt előnyben részesítettek volna. Így a vizsgált régióban nem tapasztalható a genetikai diverzitás jelentős csökkenése (palacknyak hatás). Szerzők véleménye szerint, feltehetően a Bulgária dél-keleti területeire kb. 60 évvel ezelőtt visszaszorult kis létszámú sakálpopuláció genetikai diverzitása már eleve kicsi lehetett. A regionálisan fennmaradt populációk nem veszített a genetikai variabilitásból, és a jelenlegi állományoktól genetikailag nem különböznek lényegesen. Ez feltehetően a nagyfokú migrációnak és az effektív populációméret viszonylagos gyors növekedésének köszönhető.

Az aranysakál keleti, nyugati és északi irányban történő terjeszkedésének pontos okai nem tisztázottak. A lehetséges okokat modellezéssel elemezték *Banea és mtsai.* (2014). A klímaváltozás és a tájalakító tevékenység egyaránt felmerültek, mint lehetséges befolyásoló tényezők. A vizsgálat során arra a megállapításra jutottak, hogy a sakál terjeszkedését nem befolyásolja a klímaváltozás. Ugyanakkor a sakál a mediterrán területekről északi irányban terjeszkedik. Szerzők feltételezése szerint a sakál hosszú távú diszperziós stratégiát követ. Hipotézisük tesztelése érdekében irodalmi adatokat, környezeti paramétereket térképi adatbázisok segítségével vizsgáltak. Ezen kívül több országból gyűjtött szövetminták mtDNS analízisével is igyekeztek igazolni elméletüket. Megállapításuk szerint – mely alátámasztja a szimpóziumon szereplő más kutatók korábbi vagy újabb tapasztalatait – a potenciális sakál élőhelyek közötti átjárhatóságot könnyítik a különféle zöldfolyosók, nagy biodiverzitású vizes élőhelyek, amelyek lehetővé teszik a gyors terjeszkedést.

A veszettség visszaszorítása érdekében 1964-ben egy kezelési program keretében a sakálokat, mint a betegség fő közvetítőjét kiirtották Izrael területéről. Ehhez képest a faj napjainkra elérte a korábbi állomány nagyságát és újra benépesítette az ország déli területeit. *Kahila és mtsai.* (2014) vizsgálták a vadon élő sakálpopuláció genetikai struktúráját és életképességét. Öt különböző földrajzi régióból 88 egyedről gyűjtöttek DNS-t és 13 mikroszatellit lókuszt vizsgáltak. Két olyan gént (N-CAM, és nAChR) találtak, amely receptorhoz kötve a vírus sejtbe való bejutását segíti, illetve három (DQA, DQB, DRB) kutya leukocita antigén került azonosításra a patogén-gazda kapcsolat jellemzésére. Kimutatták, hogy az ország sakál populációjának nagy a genetikai diverzitása. A Jordán folyó völgye mentén feltételezik a migrációt. Az ország középső részén élő populáció eltér a déli és északi populációktól, ami a fragmentációnak vagy a bőséges táplálékforrásoknak köszönhető genetikai izoláltságot jelzi. A genetikai vizsgálatok segíthetik az állománykezelést és a zoonózisok vizsgálatát.

Európa középső és dél-keleti országaiból, a Kaukázusból és Észtországból gyűjtött összesen 65 sakál minta genetikai vizsgálata alapján *Rutkowski és mtsai.* (2014) célja az észak-kelet Európában élő sakálállomány forráspopulációjának azonosítása volt. 15 mikroszatellit lókuszt vizsgálatával 89 allélt azonosítottak. Két haplotípust azonosítottak mtDNS vizsgálattal. Az első haplotípus mindegyik területen jelen volt, míg a másodikat csak a kaukázusi populációban azonosították. A genetikai szerkezet elemzése során a Szerzők négy genetikai csoportot (klasztert) különítettek el. Az elsőben a magyarországi és a romániai, a másodikban – meglepő módon és jelenleg nem tisztázott okok miatt – az észtországi és a kaukázusi, a fennmaradó harmadikban és negyedikben pedig keverednek a szlovéniai, a horvátországi, a szerbiai és az ukrainai populációk genetikai markerei. A vizsgálat szerint az észtországi populáció eredete a Kaukázus lehetett. Különösen az mtDNS vizsgálat jelzi a faj alacsony genetikai diverzitását.

A fő hisztokompatibilitási rendszer (MHC) génjei kulcsfontosságú komponensek az emlősök immunrendszerében és fontos molekuláris markerekké válhatnak a rátermettséghez kapcsolható genetikai diverzitás vadonélő emlős populációkban való felméréséhez. *Arbanasic és mtsai.* (2014) aranysakálon (n=57) végzett vizsgálatának célja MHC osztályok (II DRB, DQA és DQB) allél diverzitásának feltérképezése volt a horvátországi és a szerbiai populációiban. A vizsgálat során négy DRB1, kettő DQA1 és kettő DQB1 allélt azonosítottak, amelyek egyedi aminosav szekvenciákat kódoltak. Ezek közül az allélok közül három DRB1, egy DQA1 és mindkét DQB1 allél új volt, eddig kutyafélékben nem azonosították őket. A megtalált viszonylag kisszámú allél kiegyensúlyozódik a DQB1 és DRB1 allélok közötti nagy evolúciós távolság révén. Az allél kombinációk öt haplotípust (DLA-DRB1/DQA1/DQB1) határoznak meg, ami földrajzi eltéréseket jelez. A három (DLA-DRB1/DQA1/DQB1) lókuszt haplotípusai alkalmasak lehetnek az aranysakál-kutya hibridek kimutatására is.

Bulgáriában, mezőgazdasági környezetben élő aranysakálok májában és veséjében *Markov* (2014) egyes fémek felhalmozódását mérte. A leíró jellegű vizsgálatban az alábbi, mg/kg szárazsúlyra vonatkoztatott májban mért koncentráció értékek szerepeltek: réz (57,62), cink (141,45), nikkel (0,28), kobalt (0,46), ólom (6,88) és kadmium (0,58), valamint vesében: réz (17,67), cink (58,28), nikkel (0,51), kobalt (0,52), ólom (4,03) és kadmium (1,41).

Paraziták és betegségek

Az aranysakál a növekvő létszámának, a terjeszkedési ütemének, a természetes és lakott területeken való megjelenésének, valamint az opportunisták táplálkozási szokásainak tulajdoníthatóan jelentős hordozója és terjesztője lehet különböző zoonózisoknak.

Bár a Balkán-félsziget endemikus területnek számít trichinella féregfajok szempontjából, és az itt élő vadfajok is jelentős köztigazdának számítanak, ennek ellenére a megbetegedésekről kevés adat áll rendelkezésre. *Cirovic és mtsai.* (2014) tíz éves (2003–2013) időszakban 24 helyszínről gyűjtött 738 sakál (388 kan, 350 szuka) izomszövet mintáját vizsgálták trichinella fertőzöttség szempontjából. A szerbiai sakálállomány fertőzöttsége mérsékelt (16,5%). A 24-ből 13 vizsgálati területen (54%) találtak lárvákat a sakálokban. Az ivarok fertőzöttsége közötti különbség nem volt számottevő. A sakálokban két trichinella faj lárváit azonosították, de a *Trichinella spiralis* (71,1%) és a *T. britovi* (27,8%) fajok együtt csak egy esetben fordultak elő. Szerzők véleménye szerint az aransakál *Trichinella* fertőzöttségének folyamatos nyomon követése nélkülözhetetlen a fertőzés megfékezése, illetve a háziállat állományok és a lakosság védelme érdekében.

A hepatozoonózis (*Hepatozoon canis*, *H. americanum*) kullancs által terjesztett betegség, ami nem ritka kutyánál és más kutyaféléknél. Ugyanakkor a vadonélő kutyaféléknél a betegség terjedési módja kevésbé ismert. *Duscher és mtsai.* (2014) Szerbiából, Horvátországból, Montenegróból és Magyarországról gyűjtött összesen 311 aransakál máj vagy vázizom szövet mintáját vizsgálták. A fertőzöttség nagyarányú, átlagosan 60,6% volt, mely az országok között eltéréseket mutat; Szerbiában 67,5%, Horvátországban 30,4%, Montenegróban 100% (n=2 minta) és Magyarországon 57,9% volt. Az ivarok közötti eltérés is jelentősnek bizonyult, a hímek 58,9%-a, a nőstények 71,3%-a fertőződött. A fertőzött kanok testtömege kisebb volt, mint az egészségeseké. A fertőzés különösen a hímvivarban jár a nagyobb arányú fiatalkori mortalitással.

Szerbiai sakálok szívféreggel (*Dirofilaria immitis*) való fertőzöttségét és a fertőzöttség térbeli eloszlását vizsgálták *Tizzani és mtsai.* (2014). Ez a fonálféreg előfordul kutyaféléknél és macskaféléknél is. A kutya a leggyakoribb végső gazda, de az embert is megfertőzheti ez az élősködő. Széles elterjedésű, trópusi, szubtrópusi terület vektorai a különböző szúnyogfajok (*Culex* spp., *Aedes* spp., *Anopheles* spp.). A Balkánon élő szívféreg faj (*D. immitis*) vadon élő, és háziállatokban egyaránt megtalálható. Három különböző területről (Morava, Duna és Száva mentén) gyűjtött összesen 388 egyedet vizsgáltak. Kifejlett élősködőt 31 sakálmintában találtak. Legnagyobb fertőzöttséget a Morva folyó vízgyűjtőterületén találták (8,7%). Értékelték egyes környezeti változók (tengerszint feletti magasság, növényzet, felszínborítás) fertőzés terjedésében betöltött szerepét.

A kutyafélék egyes területeken kiemelt jelentőségű (mintegy őrszem-) fajok a kullancsok által terjesztett megbetegedések monitorozásában. Az aransakál az egyike a legelterjedtebb, ember közelében élő fajoknak Európában. A terjeszkedése és sűrűségének gyors ütemű növekedése, illetve a lehetséges zoonózisok előfordulása indokolja, hogy a külső élősködők és egyéb kórokozók előfordulásával, terjedésével mind humán, mind állat-egészségügyi szempontból foglalkozunk. *Sukara és mtsai.* (2014) három éves vizsgálati periódus alatt (2010–2013) 216 db lőtt és gázolt sakált gyűjtöttek össze Szerbia 12 különböző területéről. Megvizsgálták, hogy van-e kullancs az állatban, majd DNS vizsgálathoz mintát vettek a lépből és a kullancsokból. PCR módszer alkalmazásával babéziózis (*Babesia* spp.), Lyme-kór (*Borrelia burgdorferi* s.l.), Q-láz (*Coxiella burnetii*), tularémia (*Francisella* spp.), vérzéses kullancsláz (*Rickettsia* spp.), bartonellózis (*Bartonella* spp.) és anaplazmózis (*Anaplasma* spp.) kórokozóit vizsgálták sakálokban és a kullancsokban. A 25 sakálból összesen 118 kullancsot gyűjtöttek, melyek három kullancsfajhoz tartoztak: *Ixodes ricinus*, *Dermacentor reticulatus* és *Haemaphysalis concinna*. A lépmintákban *Babesia canis*, *Anaplasma phagocytophilum* és *Francisella tularensis* fajokat találták, míg a kullancsokban *Borrelia*

afzelii, *Babesia* spp., *Anaplasma phagocytophilum* és *Rickettsia* spp. fajokat találták. A faj járványtani szempontból jelentős, tekintettel arra, hogy az említett fajoknak hordozója és közti gazdája is lehet.

KÖVETKEZTETÉSEK

A 2014-ben Szerbiában megrendezett nemzetközi sakál-szimpozium tapasztalatai az alábbiakban összegezhetők:

1. Az aransakál gyors állománynövekedését tapasztalják szinte minden érintett országban. Ez alól Görögország sem kivétel, ahol a korábbi, évtizedeken át tartó állományhanyatlást terjeszkedés váltott fel. A faj már nemcsak Európa déli és keleti területeit népesíti be, hanem szaporodó állománnyal megjelent a Baltikumban is. A nagy földrajzi „ugrások” háttere azonban még tisztázásra szorul.
2. Az állományfelmérés akusztikus módszerét általánosan használják, ezzel a praktikus módszerrel a ragadozógazdálkodáshoz alapinformációk gyűjthetők a sakálról. Több vizsgálat is rámutatott arra, hogy a nagy mennyiségben rendelkezésre álló antropogén eredetű források (hulladék, vadzsiger, elpusztult állatok teteme) nagyban felelősek a sakállomány napjainkban tapasztalt feljutásáért. Emellett a nagytestű ragadozók (farkas, hiúz) hiánya szintén közre játszhat az állománynövekedésben. Az antropogén eredetű táplálékforrások (például vadzsiger, háziállat tetemek) mennyiségének csökkentése vagy hozzáférhetőségük korlátozása egyes esetekben negatívan befolyásolta a dögevő, vagy időszakosan tetemek fogyasztására képes ragadozók állományát. Ez a gyakorlatban alkalmazható vagy legalább kipróbálásra érdemes megállapítás. Továbbá, legeltetésre alapozott állattartás esetén célszerű hagyományos védelmi megoldásokat is alkalmazni (pl. emberi felügyelet, nagytestű pásztorkutyák tartása, estére karamba zárás), ami egyéb problémák (pl. lopás, kóbor kutyák zsákmányejtése), így a veszteség mérséklődését is eredményezi.
3. Annak ellenére, hogy a sakált a legtöbb országban „zsigerből” kártevőnek tekintik, a táplálkozási vizsgálatok nem támasztják alá a sakál nagyvadállományt, vagy legelőn tartott háziállat állományt érintő számottevő hatását. Az eredmények nagyon változatosak; a sakál számára területtől és időszaktól függően a kisemlősök, nagyvad zsiger és tetem (vagyis többségében nem zsákmány), vagy háziállat maradványok a legfontosabbak. A táplálkozásvizsgálatok kapcsán – immár sokadik alkalommal – meg kell jegyeznünk, hogy a táplálék-összetétel kizárólag azt mutatja, hogy a ragadozó számára mely táplálékok fontosak vagy kevésbé fontosak, ugyanakkor a préda oldaláról további felmérések szükségesek. E nélkül nincs predációs hatásbecslés. Összességében, a gyakorlatban használhatóbb megállapításokat lehetne tenni a táplálék kínálat és az élőhely minőségének ismeretében.
4. A sakál napjainkban terjeszkedő állománya genetikailag nem különbözik lényegesen a korábban (a 20. század közepéig) Európában élt állománytól. A genetikai vizsgálatok az aransakál európai populációjában nagyfokú hasonlóságot mutatnak. A faj legújabb Kelet-Európai és a korábbi Közép-Európai terjeszkedése különböző forráspopulációkon alapul. Igazolták a sakál és a kutya vadon előforduló hibridizációját, ami több szempontból (pl. hibridek nagyobb testtömege, települések közelében várható gyakoribb előfordulás) is jelenthet a jövőben problémát.

Összességében, a különböző természeti adottságú országokban végzett, többféle tudományterületre is kiterjedő kutatások tapasztalatai rámutattak arra, hogy az aransakál egy nagy ökológiai plaszticitású és érdekfeszítő faj. Igen változatos

táplálékszerzési stratégiái, fejlett társas szerveződése, élőhely generalizmusa, rejtőzködő életmódja, szaporodási/szociális rendszere, a nagyobb testű versenytársak hiánya lehetővé teszik számára a gyors terjeszkedést és az újonnan benépesített területeken az állományának gyors növekedését. Ebben az emberi tényezők többé-kevésbé jól kimutathatók és közrejátszanak. Ilyenek például az antropogén eredetű és természetes táplálékforrások növekvő mennyisége, a nagyragadozók visszaszorítása, a fajjal kapcsolatos ismeretek hiánya, a ragadozógazdálkodás hiányosságai. Megállapítható, hogy összehangolt **felmérések** (pl. ragadozók állomány nagysága, zsákmányfajok állomány nagysága, élőhely minősége, táplálékpreferencia) **hiányában a ragadozó hatása nem mérhető**, a faj szerepét illetően csak általános (és felületes) következtetések vonhatók le. Ezt azért hangsúlyozzuk, mert a vélt vagy valós problémák miatt minden érintett országban – így hazánkban is – fellángoló ragadozó–ember ellentétek csak objektív terepi vizsgálatokra alapozott állománykezeléssel mérsékelhetők, a felmerült problémák csak ez által kezelhetők.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönjük a lektorok hasznos tanácsait. A szimpóziumon való részvételt támogatták: a Kaposvári Egyetem Állattenyésztési tudományok Doktori Iskolája (Kurys A), a Svájci-Magyar Együttműködési Program (SH/4/8 – 'Fenntartható természetvédelem a magyarországi Natura 2000 területeken' projekt (Szabó L.), a SEFAG Erdészeti és Faipari Zrt. (Ács K.), a Veliko Gradište-i Önkormányzat és a „Golub” Vadásztársaság (Heltai M és Lanszki J), valamint a Szent István Egyetem Mezőgazdaság- és Környezettudományi Karának Kutató Kari támogatása (Emberi Erőforrások Minisztériuma, 8526-5/2014/TUDPOL).

IRODALOM

- Acosta-Pankov, I., Banea, O.C., Spassov, N. (2014): Preliminary results of the population density of golden jackals (*Canis aureus* Linnaeus, 1758) in various habitats in eastern Bulgaria. *First International Jackal Symposium: Book of abstracts*, 12. Veliko Gradiste, Serbia.
- Ács, K., Kurys, A., Heltai, M., Csányi, S., Széles, G.L., Bauer-Haáz, É.A., Lanszki, J. (2014): Diet composition of the golden jackal in an area of intensive big game management. *First International Jackal Symposium: Book of abstracts*, 32. Veliko Gradiste, Serbia.
- Arbanasic, H., Florijancic, T., Boskovic, I., Zelinscak, Z., Galov, A. (2014): Polymorphism of major histocompatibility complex DRB1, DQA1 and DQB1 class II genes in golden jackal. *First International Jackal Symposium: Book of abstracts*, 68. Veliko Gradiste, Serbia.
- Arnold, J., Humer, A., Heltai, M., Murariu, D., Spassov, N., Hackländer, K. (2012): Current status and distribution of golden jackals *Canis aureus* in Europe. *Mammal Review*, 42. 1-11.
- Bar-Gal, G.K., Magory-Cohen, T., Dolev, A., King, R. (2014): Genetic characterization of the golden jackal (*Canis aureus*) population in Israel: implication in conservation. *First International Jackal Symposium: Book of abstracts*, 62. Veliko Gradiste, Serbia.
- Banea, O. C., Bogdanowicz, W., Krofel, M., Prydatko, V.I., Crovic, D., Mannil, P., Kolomytsev, G. (2014): Long-distance dispersal of the golden jackal across

- European biogeographic regions. *First International Jackal Symposium: Book of abstracts*, 60. Veliko Gradiste, Serbia.
- Bino, G., Dolev, A., Yosha, D., Guter, A., King, R., Saltz, D., Kark, S. 2010: Abrupt spatial and numerical responses of overabundant foxes to a reduction in anthropogenic resources. *Journal of Applied Ecology*, 47. 1262-1271.
- Bošković, I., Florijancic, T., Ozimec, S., Speranda, M., Sprem, N., Degmecic, D. (2014): Seasonal diet composition of golden jackal in the eastern Croatia. *First International Jackal Symposium: Book of abstracts*, 42. Veliko Gradiste, Serbia.
- Cirovic, D., Penezic, A., Milenkovic, M., Paunovic, M. (2014): Winter diet composition of the golden jackal (*Canis aureus* L., 1758) in Serbia. *Mammalian Biology*, 79. 132-137.
- Cirovic, D., Teodorovic, V., Vasilev, D., Markovic, M., Cosic, N., Djuric, S., Djurkovic-Djakovic, O. (2014): Prevalence of Trichinella species infections in the golden jackal (*Canis aureus*) in Serbia. *First International Jackal Symposium: Book of abstracts*, 76. Veliko Gradiste, Serbia.
- Demeter, A., Spassov, N. (1993): *Canis aureus* Linnaeus, 1758 - Schakal, Goldschakal. In: Niethammer J., Krapp, F. (Eds.) *Handbuch der Säugetiere Europas*. Aula-Verlag, Wiesbaden, 107-138.
- Duscher, G., Cirovic, D., Heltai, M., Szabó, L., Lanszki, J., Boskovic, I., Floriancic, T., Knauer, F., Suchentrunk, F. (2014): Hepatozoonosis in golden jackals (*Canis aureus*) from southeastern and central Europe: prevalence data from a first molecular screening. *First International Jackal Symposium: Book of abstracts*, 70. Veliko Gradiste, Serbia.
- Giannatos, G. (2004): Conservation Action Plan for the golden jackal *Canis aureus* L. in Greece. *WWF*, Greece, Athens, 47 p.
- Giannatos, G., Marinos, Y., Maragou, P., Catsadorakis, G. (2005): The status of the Golden Jackal (*Canis aureus* L.) in Greece. *Belgian Journal of Zoology*, 135. 145-149.
- Giannatos, G., Legakis, A. (2014): Trapping and tracking golden jackals (*Canis aureus*) in human dominated landscapes of Southern Greece. *First International Jackal Symposium: Book of abstracts*, 18. Veliko Gradiste, Serbia.
- Giannatos, G., Ivovic, M. (2014): Some observations of golden jackal (*Canis aureus*), wolf (*Canis lupus*) and fox (*Vulpes vulpes*) interactions. *First International Jackal Symposium: Book of abstracts*, 44. Veliko Gradiste, Serbia.
- Heltai, M., Cirovic, D., Szabó, L., Penezic, A., Nagyapáti, N., Kurys, A., Lanszki, J. (2013): Golden jackal: opinion versus facts - Experiences from Serbia and Hungary. Modern aspects of sustainable management of game populations. *Second International Symposium on Hunting*, 13-20. Novi Sad, Serbia.
- Heltai, M., Lanszki, J., Szemethy, L., Tóth, M. (szerk.) (2010): *Emlős ragadozók Magyarországon*. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 240 p.
- Heltai, M., Szemethy, L., Lanszki, J., Csányi, S. (2001): Returning and new mammal predators in Hungary: the status and distribution of the golden jackal (*Canis aureus*), raccoon dog (*Nyctereutes procyonoides*) and raccoon (*Procyon lotor*) in 1997-2000. *Beiträge zur Jagd- und Wildforschung*, 26. 95-102.
- Heltai, M., Szabó, L., Tóth, T., Lanszki, J. (2014): The golden jackal in Hungary: 20 years after the returning. *First International Jackal Symposium: Book of abstracts*, 50. Veliko Gradiste, Serbia.
- Jojić, V., Porobic, J., Cirovic, D. (2014): Skull variability of the golden jackal (*Canis aureus*) from the territory of Serbia: insights from geometric morphometric data. *First International Jackal Symposium: Book of abstracts*, 22. Veliko Gradiste, Serbia.

- Krystufek, B., Murai, D., Kurtonur, C. (1997): Present distribution of the Golden Jackal *Canis aureus* in the Balkans and adjacent regions. *Mammal Review*, 27. 109-114.
- Krofel, M., Berce, T., Krystufek, B., Mladenovic, J., Derzic, M., Lamut, S. (2014): Development of golden jackal population in Slovenia 1953-2014. *First International Jackal Symposium: Book of abstracts*, 54. Veliko Gradiste, Serbia.
- Krofel, M., Melzheimer, J., Portas, R., Zagar, A. (2014): Use of acoustic method to survey black-backed jackal (*Canis mesomelas*). *First International Jackal Symposium: Book of abstracts*, 6. Veliko Gradiste, Serbia.
- Krofel, M., Mladenovic, J., Berce, T., Derzic, M., Selanec, I., Banea, O.C. (2014): Population densities and habitat use of the golden jackals (*Canis aureus*) in selected areas of Croatia. *First International Jackal Symposium: Book of abstracts*, 8. Veliko Gradiste, Serbia.
- Krofel, M., Potočnik, H. (2008): First record of a golden jackal (*Canis aureus*) in Savinja Valley (Northern Slovenia). *Natura Slovenia*, 10. 57-62.
- Lanszki, J., Heltai, M. (2002): Feeding habits of golden jackal and red fox in south-western Hungary during winter and spring. *Zeitschrift für Säugetierkunde*, 67. 128-136.
- Lanszki, J., Heltai, M., Szabó, L. (2006): Feeding habits and trophic niche overlap between sympatric golden jackal (*Canis aureus*) and red fox (*Vulpes vulpes*) in the Pannonian ecoregion (Hungary). *Canadian Journal of Zoology*, 84. 1647-1656.
- Lanszki, J., Heltai, M. (2014): Food resource partitioning among carnivores in Hungary, especially to the role of the golden jackal (*Canis aureus*). *First International Jackal Symposium: Book of abstracts*, 40. Veliko Gradiste, Serbia.
- Lapini, L., Banea, O.C. (2014): Life-history traits, anthropogenic expansion and conservation problems of the golden jackal in Europe. *First International Jackal Symposium: Book of abstracts*, 48. Veliko Gradiste, Serbia.
- Lawick, van, H., Lawick-Goodall, J. (1970): The innocent killers. Collins, London, 222 p.
- Macdonald, D.W. (1979a): The flexible social system of the golden jackal, *Canis aureus*. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 5. 17-38.
- Macdonald D.W. (1979b): 'Helpers' in fox society. *Nature*, 282. 69-71.
- Macdonald, D.W. (1983): The ecology of carnivore social behaviour. *Nature*, 301. 379-383.
- Macdonald, D.W., Sillero-Zubiri, C. (2004): Biology and Conservation of Wild Canids. Oxford University Press, Oxford, 450 p.
- Markov, G. (2014): Assessment of heavy metal concentrations in golden jackal (*Canis aureus*) in agricultural environment in Bulgaria. *First International Jackal Symposium: Book of abstracts*, 64. Veliko Gradiste, Serbia.
- Migli, D., Petridou, M., Giannotos, G., Maragou, P. (2014): Current golden jackal status in Greece - from a low population point to an ongoing recovery. *First International Jackal Symposium: Book of abstracts*, 46. Veliko Gradiste, Serbia.
- Moehlman, P.D. (1987): Social organization in jackals. *American Scientist*, 75. 366-375.
- Moehlman, P.D. (1989): Intraspecific variation in canid social systems. In: Gittleman, J.L. (Ed.) *Carnivore behavior, ecology and evolution*. Cornell University Press, Ithaca, NY, 143-163.
- Moehlman, P.D., Jenner, N., Hofer, H. (2014): Reproductive tactics and suppression in the golden jackal, *Canis aureus*. *First International Jackal Symposium: Book of abstracts*, 24. Veliko Gradiste, Serbia.
- Papp, C.R., Banea, O.C., Tudosa, R. (2014): New data on distribution range, population density and management aspects of the golden jackal in Romania. *First International Jackal Symposium: Book of abstracts*, 14. Veliko Gradiste, Serbia.

- Penezić, A., Radojevic, A., Čirović, D. (2014): Comparative analysis of the body condition of jackal (*Canis aureus*), wolf (*Canis lupus*), and fox (*Vulpes vulpes*) from Serbia. *First International Jackal Symposium: Book of abstracts*, 36. Veliko Gradiste, Serbia.
- Penezić, A., Čirović, D. (2014): Seasonal variation of the golden jackals feeding habits in Serbia. *First International Jackal Symposium: Book of abstracts*, 34. Veliko Gradiste, Serbia.
- Porter, L.B., Hayward, M.W. (2014): Prey preferences of the Asiatic and African jackal. *First International Jackal Symposium: Book of abstracts*, 30. Veliko Gradiste, Serbia.
- Rakonczay, Z. (szerk.) (1990): Vörös Könyv. Akadémiai Kiadó, Budapest, 62-64.
- Rutkowski, R., Mannil, P., Cirovic, D., Yavruyan, E., Haydrapetyan, V., Volokh, A.M., Lanszki, J., Heltai, M., Szabó, L., Krofel, M., Banea, O.C., Suchecka, E., Bogdanowich, W. (2014): Genetic structure and expansion of golden jackals (*Canis aureus*) in Europe and the Caucasus. *First International Jackal Symposium: Book of abstracts*, 66. Veliko Gradiste, Serbia.
- Spassov, N., Stoyanov, S. (2014): On the specific taxonomic status of the “Egyptian” wolf-jackal *Canis lupaster*. *First International Jackal Symposium: Book of abstracts*, 20. Veliko Gradiste, Serbia.
- Stoyanov, S. (2014): Golden jackal (*Canis aureus*) diet in Bulgaria. *First International Jackal Symposium: Book of abstracts*, 38. Veliko Gradiste, Serbia.
- Suchentrunk, F., Markov, G., George, J. P., Smith, S., Heltai, M., Szabó, L., Zachos, F. (2014): A population genetic assessment of the recent expansion of golden jackals (*Canis aureus*) in Europe. *First International Jackal Symposium: Book of abstracts*, 58. Veliko Gradiste, Serbia.
- Sukara, R., Chochlakis, D., Cakic, S., Mihaljica, D., Penezic, A., Juwaid, S., Cirovic, D., Tselentis, Y., Psaroulaki, A., Tomanovic, S. (2014): Ticks and tick-borne pathogens in golden jackals in Serbia. *First International Jackal Symposium: Book of abstracts*, 74. Veliko Gradiste, Serbia.
- Szabó, L., Heltai, M., Lanszki, J. (2010): Jackal Versus Livestock – Is it a Real Problem? *Hungarian Agricultural Research*, 19. 4-10.
- Szabó, L., Heltai, M., Szűcs, E., Lanszki, J., Lehoczki, R. (2009): Expansion range of the golden jackal in Hungary between 1997 and 2006. *Mammalia*, 73. 307-311.
- Szabó, L., Lanszki, J., Heltai, M. (2014): The changes of the golden jackal population in Hungary between 2004-2014 on the basis of acoustic population survey. *First International Jackal Symposium: Book of abstracts*, 10. Veliko Gradiste, Serbia.
- Takács, A., Szabó, L., Juhász, L., Takács, A. A., Lanszki J., Takács P. T., Heltai M. (2014): Data on the parasitological status of golden jackal (*Canis aureus* L, 1758) in Hungary. *Acta Veterinaria Hungarica*, 62. 33-41.
- Talmon, I., Dolev, A., Kapota, D., Ritov, Y., Kahila Bar-Gal, G., Ghendler, Y., Yehuda, Y., King, R., Salzt, D. (2014): The effect of reducing anthropogenic food resources on movement patterns of an overabundant Golden Jackal population. *First International Jackal Symposium: Book of abstracts*, 16. Veliko Gradiste, Serbia.
- Tizzani, P., Penezic, A., Scaravelli, D., Zanet, S., Cirovic, D. (2014): Prevalence and spatial analysis of the heartworm (*Dirofilaria immitis*) of golden jackal (*Canis aureus*) in Serbia. *First International Jackal Symposium: Book of abstracts*, 72. Veliko Gradiste, Serbia.
- Tóth, T., Krecsák, L., Szűcs, E., Heltai, M., Huszár, Gy. (2009): Records of the golden jackal (*Canis aureus* Linnaeus, 1758) in Hungary from 1800th until 2007, based on a literature survey. *North-Western Journal of Zoology*, 5. 357-363.

- Trbojević, I., Malešević, D. (2014): Distribution and status of golden jackal *Canis aureus* in Bosnia and Herzegovina. *First International Jackal Symposium: Book of abstracts*, 52. Veliko Gradiste, Serbia.
- Zachos, F.E., Cirovic, D., Kirschning, J., Otto, M., Hartl, G.B., Petersen, B., Honnen, A. (2009): Genetic variability, differentiation, and founder effect in golden jackals (*Canis aureus*) from Serbia as revealed by mitochondrial DNA and nuclear microsatellite loci. *Biochemical Genetics*, 47. 241-250.

Levelezési cím (*corresponding author*):

Lanszki József

Kaposvári Egyetem, Agrár- és Környezettudományi Kar
Környezettudományi és Természetvédelmi Intézet
Kaposvár University, Faculty of Agricultural and Environmental Sciences
Institute of Environmental Sciences and Nature Conservation
H-7400 Kaposvár, Guba Sándor u. 40.
Tel: 06-82-505-800
e-mail: lanszki.jozsef@ke.hu