

KORDOS LÁSZLÓ

A sztyepplakó rágcsálók európai honfoglalásai

Itt ér véget a puszt! – hirdeti Fertő tó nyugati részén, a burgenlandi Ruszt kisváros nádasba vágott strandja és vitorlaskikötője partszegélyén a természet védelemére figyelmeztető, nyíltan reklám ízű tájékoztató tábla. A keleti oldalról érkezőkben furcsa gondolatokat kiváltható felirat ugyanakkor igaz, mert valóban itt végződik a több ezer kilométeres keleti távolságból indult és sok millió éves változatos történetre visszatekintő kárpát-medencei sztyepp, amelyet csak a Duna és a Tisza tagol három részre.

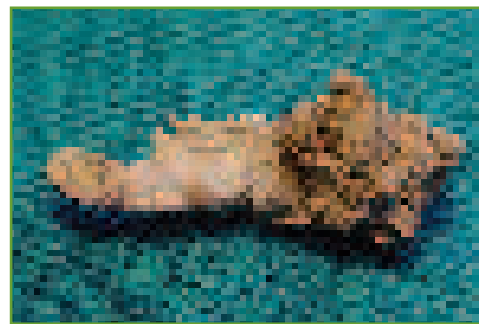
A sztyepp térben és időben állandóan változó, átalakuló táj. Nem lenne, ha az állandóan vándorló, majd összekapcsolódó kőzetlemezekből 25–30 millió évvel ezelőtt nem jött volna létre Eurázsia. Ebben a folyamatban csak epizódnyi, de annál jelentősebb eseményként a Kárpátok íve 15–16 millió évvel ezelőtt hegységláncokká emelkedett. A földi méretű időjárás rendszer megváltozása már 30–35 millió évvel ezelőtt megkezdődött, amikor az Antarktisz hatalmas kontinense a lemeztectonikai mozgások hatására a

Déli-sarkvidékre került, és elindult bolygónk légkörének és felszínének szakaszos lehülése, a tengerek vízszintjének jelentős méretű és gyorsan bekövetkező ingadozása, a Föld alapvető pályaelemeinek ciklikus változása, és a jelenlegi légköri és óceáni áramlási rendszerek, valamint az éghajlati zónák kialakulása. Az eurázsiai félsivatagi, sztyepp és erdős sztyepp környezeteket és ökoszisztémákat ebbe a globális folyamatba beillesztve lehet értelmezni.

Trópusból szavanna-félsivatag a Kárpát-medencében

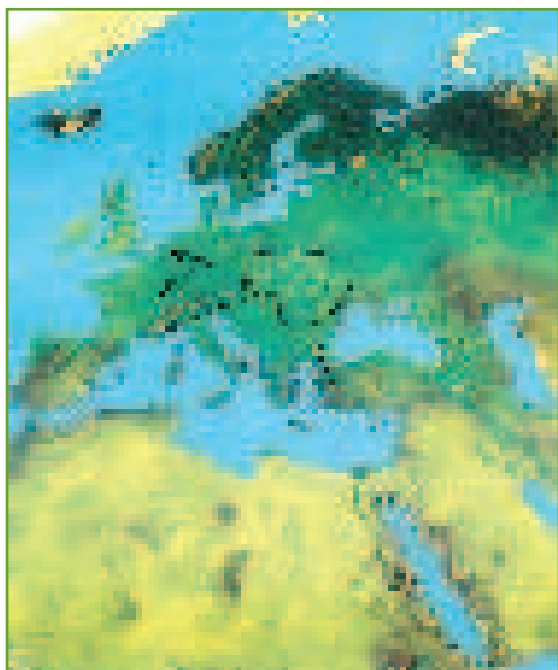
A Kárpátok ívének hegység-gé emelkedésével egyidejűleg kialakuló, süllyedő medencét egészen 11–12 millió évvel ezelőttig még működő vulkánokkal tarkított valódi trópusi tenger borította. A sós vizű sekélytengerekben lerakódott kőzetekben cápák, delfinek, kagylók, csigák, egysejtűek maradványai hemzsegnének, és tudjuk, hogy a szárazföldeken is gazdag, trópusi-szubtrópusi eredetű állatvilág élt, nagyrészt gumósfogú őselefántok, és „hornyolt szarútlanöcök”, vagyis tulkot még nem viselő orrszarvúak. A Kárpát-medencében 10–11 millió évvel ezelőtt, tengeri kapcsolataitól elzárva alakultak ki a szubtrópusi, nagyrészt tóparti mocsári zártabb erdők maradványai. Az élet

nagy része az erdők alacsonyabb szintjein és magasabban fekvő ágain zajlott. Rudabánya környékén repülő mókások, ágról ágra ugráló pelefélék, fatörzseken és a vizekben sikló kígyók, no meg a fákon élő kihalt emberszabású majmok, a *Rudapithecusok* éltek. Bükkábrányban és Visontán a lignitbányászat megismertette velünk a mocsárciprusokból álló egykori, vízben, víz közelében gyökerező erdőket.



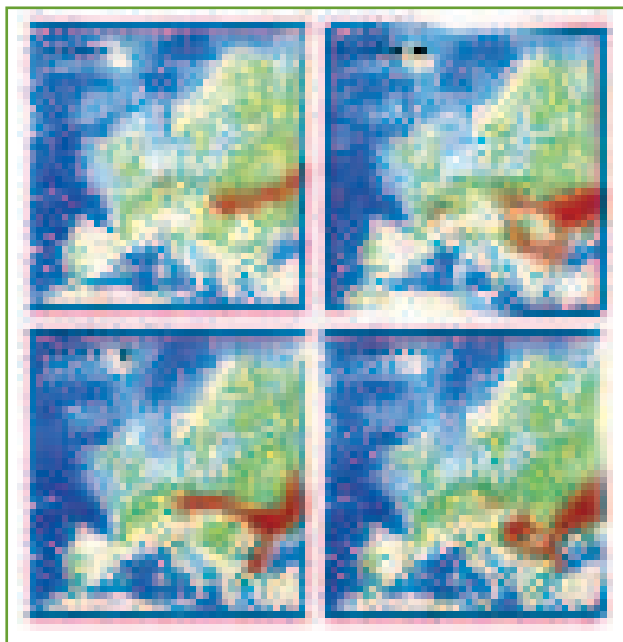
Az ürge őseinek tekintett (*Spermophilus primigenius*) faj holotípusa, egy alsó állkapocs (Kordos László felvételei)

A Kárpát-medencében az első nyílt terület, a szavanna jellegű táj a trópusi erdők globális visszaszorulásával, és a Pannontó vízfelületének egyidejű, 7–8 millió évvel ezelőtt bekövetkezett csökkenésével változott meg. Az emlősfajok 90%-ban kicserélődtek, megjelentek a zsiráffélék, a gazellák, a rájuk vadászó nagytestű ragadozók és dögevők. A 3–4 millió évig tartó új, nyílt táj ökoszisztémájában nagy jelentőségű evolúciós átalakulások történtek. A növényevők (lovak, tulkosok) áttértek a lombevésről a legelésre, megváltozott fogaik mérete, szerkezete, rágási és táplálkozási mechanizmusuk, valamint mozgásformájuk is. Az India felől, a Közel-keletről származó, és a Kárpát-medencét elfoglaló állatok között már nem található a korábbi emberszabásúakat, helyettük, mint Eurázsia déli területein mindenhol, a *Mesopithecusok* jelentek meg. A Pannontó vízteste 4–5 millió évvel ezelőttre annyira lecsökkent, hogy az egykori tófe-



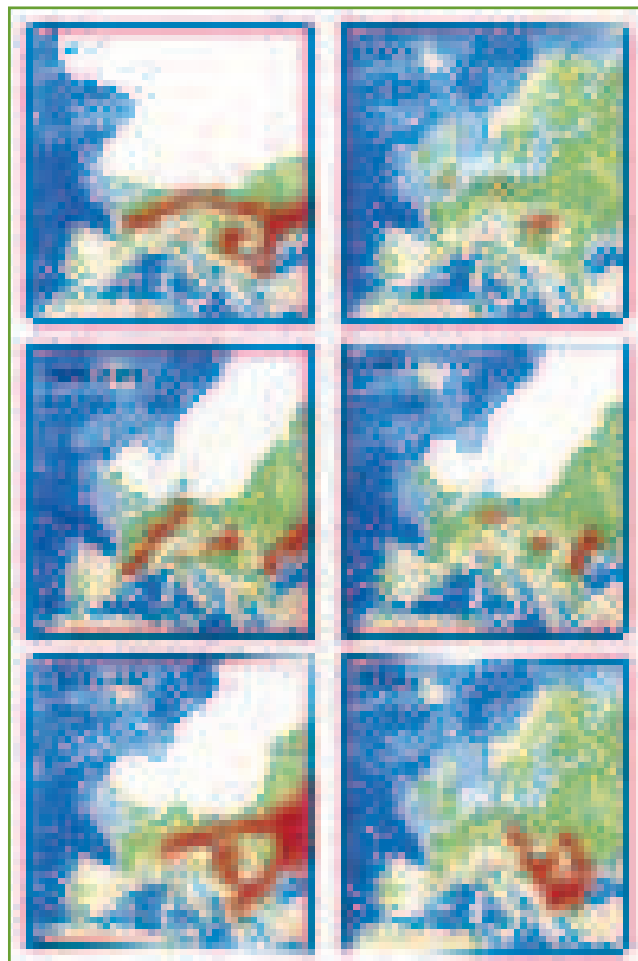
A kelet-európai sztyeppről kiinduló emlősfajok legfontosabb vándorlási útvonalai

A jelenlegi Eurázsia mérsékeltövi, nagyrészt száraz, kontinentális hatásra kialakult, alapvetően füves, nyílt, erdőfoltokkal, folyókkal és kiterjedt árterekkel tagolt sztyepp a kutatók nagy része szerint a Kárpát-medencében a zárt erdő és a sztyepp klímaövek átmeneti sávjában kialakult önálló növényzeti öv: erdős sztyepp.



Az ürge európai elterjedése 2,4 millió és 300 ezer évek között a Villanyiumtól a Holstein interglaciálisig (Kowalski, 2001 adatai felhasználásával Gszellmann, 2003. évi kézírata nyomán)

Az ürge európai elterjedése 400 ezer évtől a jelenkorig, a Holocénig (Kowalski, 2001 adatai felhasználásával Gszellmann, 2003. évi kézírata nyomán)



nék felszínre kerülésével a középhegységeink között kanyargó hatalmas, időszakos folyók terítették szét az akkor még jóval magasabb alpi-kárpáti hegyláncokról elszállított hordalékukat.

A Kárpát-medencében a tóval borított tájat felváltotta a szárazföldi folyóvízi rendszer a maga ártereivel, homokos hátságaival, a hegységek felszíni és felszín alatti formakincsének kialakulásával. A zárt medencékben egyre több helyen megindult a sivatagokra jellemző futóhomok mozgása. A mogyoródi Forma-1-es versenypályán még napjainkban is gondot okoz, hogy az ekkor képződött, és jellegzetes sivatagi kérgeket viselő kavicsok, csontdarabokat tartalmazó homok időnként lepelként borítja be a környéket. A szárazzá vált karsztos hegységeinkből előkerült az erre az időszakra és környezetre jellemző „versenyegér”, az *Epimeriones* csontja is. Ugyanekkor a félsivatagi-sivatagi ökoszisztémában egyre gyakoribbak lettek a felszín alatti üregek védelmét kereső rágcslók is. Miközben az ősi hörcsögök általában nagyobbak és egyszerűsödő kúpos fogrendszerük átférfalódásával alkalmazkodtak az új körülményekhez, közülük alakultak ki

az első redős fogú pocok (talán minden pocok őse, a *Pannonicola* is), és elszakadtak a nagyrészt föld alatti életmódot folytató földikutyák hasonmásai, az *Anomalospalax*-ok is. A ragadozó madarak legfőbb zsákmánya pedig a sokféle és szapora kihalt egerek voltak mindaddig (2–3 millió évvel ezelőttig), amíg faj- és egyedgazdagságban az ökoszisztémában betöltött helyüket a pocokok át nem vették.

Vörösgyagok és sárgaföldek – a sztyepp őskora?

Általános tapasztalat, hogy a vasvegyületekben gazdag harmad- és negyedidőszaki vörösgyagok általában mediterrán klimatikus viszonyok között képződnek, míg a régiesen sárgaföldnek nevezett löszös üledékek inkább a kontinentális környezetre jellemzőek. A földtörténet 2,5–1,6 millió évvel ezelőtti szakaszában mindkettő akár az Északi-sarkkör közelében is kialakulhatott. A pleisztocén jégkorszak első, idősebb szakaszára inkább a vörösgyagok képződése jellemző, amelyeket időnként meg-

szakítanak a löszös-homokos, és édesvízi eredetű meszes kőzetek. Mindezek környezetjelző eredetvizsgálata napjaink technikai lehetőségei miatt továbbra is az új és még újabb, eddig figyelmen kívül hagyott összefüggések sorát tágitja ki, vagyis alig ismerjük azt, ami eddig evidens volt. Ugyanakkor az is tény, hogy az apró gerincesek (rovarevők, rágcslók) átalakulása (evolúciója) a korábbiakhoz képest felgyorsult, diverzitásuk és migrációs hajlandóságuk növekedett. Mégis gyakori, hogy az egymást váltó agyagos-löszös kőzetszelvényekben rendszerint csak a fajok egymáshoz viszonyított gyakoriságában van különbség. A kárpát-medencei különböző színű és eredetű őstalajokban, kőzetekben már mindenhol kimutathatók a felszázaz-szárz, sztyepei, vagy erdős sztyepei környezethez alkalmazkodott, helyben továbbélő és átférfalódó, vagy keletről bevándorolt fajok. Megtaláljuk közöttük gyökeres és anélküli, a fogredők között cementállományt nem tartalmazó, vagy éppen jelenlétükkel elkülönülő pocokokat (*Mimomys*-ok, *Lagurus*-félék stb.). Európa-szerre megjelentek az első füttyentő nyulak (*Ochotona*-félék), a valódi földikutyák, az



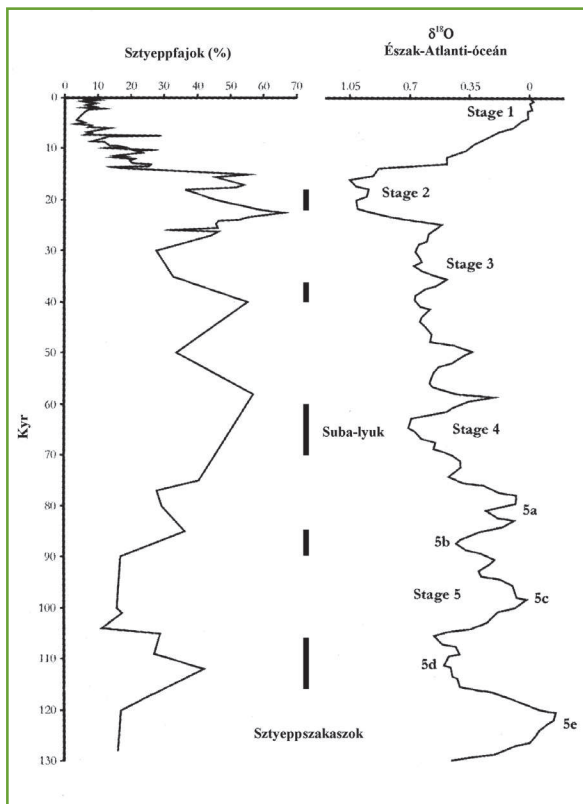
A *Prospalax*, a földikutyák egykor feltételezett őse holotípusának állkapcsa Beremendről

Az elmúlt 140 ezer év hőmérséklet-változásai az oxigén izotópos adatok alapján jó összehasonlítási lehetőséget biztosítanak a Kárpát-medencében előforduló sztyeppen élő rágcsálófajok számával, és a sztyeppszakaszokkal

ürgék, és más hozzájuk hasonló földbe vájt üregekben meghúzódó, ott élő rágcsálók. Lehetséges, hogy a nyílt vegetációjú sztyepp ebben az időszakban alakult ki, amikor még sem a környezetet, sem az ott élő állatokat nem lehet közös nevezőre hozni?

A sztyepplakó rágcsálók európai kalandozásai

A ma élő nyílt területekhez alkalmazkodott rágcsálók közvetlen ősei az Orosz-táblán valószínűleg már korábban kialakult nagy kiterjedésű sztyeppeli körülményekhez alkalmazkodva, a kontinentális klíma tartósabb hatására a kb. 1,6 millió és 600 ezer évek közötti időszakban, a kontinens nyugatabbi és déli felére, nem magashegységi területeire is kiterjedtek. A szárazföldi emlőállatokra alapozott nemzetközi korbeosztás ezt az időszakot a Bihar-hegységben fekvő Betfia település kőbányájában felfedezett ősszállat-maradványok után a



„Biharium” alsó, idősebb részének nevezik. Állatföldrajzi szempontból tudomásul kell vennünk, hogy Európa valójában a hatalmas ázsiai kontinens nyugati, kicsiny és tagolt félszigete, ahová időnként keletről behatol a tajga és az Eurázsiai-hegységrendszer között kialakult, sztyeppnek nevezett mérsékeltövi, kontinentális zóna.

A Don és a Dnyeper sztyeppéinek vidéke jellegzetes emlőállatok keletről nyugatra irányuló kiterjedését a Kárpátok

magashegyégi íve két, alapvetően még napjainkban is létező „közlekedési sávba” kényszerítette. Az egyik útvonal a Kárpátok és Skandinávia között, a lengyel-német sík- és dombvidéken át, majd az Alpok északi és nyugati előterében folytatódott. A kalandozó rágcsálók közé tartozott a hörcsög (*Cricetus*), az ürge (*Spermophilus*), a szöcskegér (*Sicista*), és a füttentyő nyúl (*Ochotona*) is.

Ugyanebben az időszakban az Orosz-tábláról indult az a keskeny sztyeppsáv is, ami a Fekete-tenger partszegélyén egyik irányban az Al-Duna vonalát követve a vaskapu hegyégszerkezeti és domborzati-vízrajzi kapcsolaton át délről teremtette meg az összeköttetést a Kárpát-medencével, másik útvonala pedig a mai Bulgárián át Görögország északi területeire is eljutott az alsó Biharium idején. A nyugati sztyepp útvonalát követő fajok mellett az utóbbi területeken megjelentek a földikutyá (*Spalax*), valamint az *Allophaiomys*, a *Prolagurus-Lagurus* és *Pliomys* pockok ősi fajai.

A hosszú interglaciálisok és a nagy eljegesedések időszaka

A középső-pleisztocén kb. 600 és 140 ezer évvel ezelőtti időszakában valóban beköszöntöttek a globális méretű, 100–150 ezer évig eltartó, ciklikusan ismétlődő eljegesedések (glaciálisok) és közöttük a mai klímához hasonló felmelegedési (interglaciális) klímaváltozások. Az európai alpi gleccserekre (günz, mindel, rissz, würm) és a skandináviai végmorénákra alapított eljegesedések (waali, elster, saali, weichsel) a klasszikus negyedidőszak (kvarter) kutatásában, a Milankovich-Bacsák-féle égi mechanikai mozgások számítása szerint is kb. 600 ezer évvel ezelőtől markánsan kimutathatók. Oda-vissza váltotta egymást a jéggel borított tundra, tajga, boreális erdő, sztyepp és mediterrán klímazóna, minden következményével együtt. Az ilyen mértékű, térben és időben kiterjedt globális változások új és még újabb evolúciós kényszerhelyzetbe hozták a szárazföldi emlősöket is. Alapvetően három lehetőség várt rájuk: a kihalás, az alkalmazkodás vagy a korábbi ökoszisztéma életfeltételeinek követése. Az utóbbi két túlélési lehetőség az őslénytani adatok szerint minden glaciális-interglaciális ciklus váltásakor az emlősfajok kb. 60–40%-ának sikerült, miközben rendszerint új alfajokká, fajokká alakultak át. Az új ökoszisztémák „feltöltődése” pe-

dig bevándorlásokkal, a menedékterületek (refúgiumok) újraéledésével következett be.

A 600 és 140 ezer évvel ezelőtti időszakban mindezek a folyamatok a gүнz és a rissz glaciálisok között legalább kétszer bekövetkeztek. Keletről a nagy sztyepp zónából a korábbiakkal azonos útvonalon, de azokat meghosszabbítva is eljutottak a nyílt területhez alkalmazkodott rágsálók Európa más területeire. Az északi sáv kiterjedt a lengyel és a német középhegységekre, Hollandia óceán közeli partszegélyére, Belgiumon át a francia Rhone- völgyén át a Nyugati-Alpok előterére, esetenként a Pireneusok északi területére, vagy a Földközi-tengerig. A hörcsög (*Cricetus cricetus*) 500–400 ezer évvel ezelőtt a mindel glaciális idején érte el nyugat-európai elterjedését, majd az azt követő holsteini interglaciálisban elszigetelődött utánpótlási területéről jelenléte csökkent. Az ürge (*Spermophilus citellus*) és az északi szöcskegér (*Sicista betulina*) is a hörcsöghöz hasonlóan vándorolt keletről nyugatra, majd vissza. Nyugat-Európát a füttyentő nyúl (*Ochotona*) és a kihalt sztyepei pocok (*Lagurus transiens*) is elérte, de azt követően visszavonult a kelet-európai és ázsiai refúgiumába. Az Al-Duna mentén ugyanezek a sztyepei rágsálók a földikutyával (*Spalax-félék*) kiegészülve a Kárpát-medencében is elterjedtek. A harmadik, déli, balkáni útvonalon mind a hat sztyepei faj – ugyan eltérő kiterjedéssel – a Fekete-tenger partszegélyét követve, Bulgária, Szerbia, és Görögország északi területeit és az alacsonyabb hegyvidékeket is benépesítette.

A felső-pleisztocén „Mammuthus – Coelodonta sztyepp” rágsálói

A gyapjas mamutról (*Mammuthus primigenius*) és a gyapjas orrszarvúról (*Coelodonta antiquitatis*) elnevezett kihalt sztyepp ökoszisztéma eredete legalább 400 ezer évre tekint vissza. Valódi, az Alaszkától és a Csendes-óceán nyugat-ázsiai területétől az atlanti partvidékig kiterjedő fénykora a 130 és 20 ezer évvel ezelőtti időszakban volt. Közismert emlősei között élt a barlangi medve, az oroszlán és a hiéna mellet a farkas, az óriásszarvas, a jávorszarvas, a bölény és az őstulok is. Ez az állatvilág jellegzetes felső-pleisztocén hideg, száraz klímához alkalmazkodott, rendszerint energiában gazdag magas füves vegetációval borított, hatalmas területen élt. A kihalt ökoszisztémát tundra-sztyeppként jellemzik, szemben a kontinentális sztyeppel. A rendkívül specializálódott ökológiai rendszer eltűnését alapvetően nem a jelenkori felmelegedés, hanem a 20–18 ezer évvel ezelőt-

ti utolsó jégkorszak hidegcsúcsa okozta. Jellegzetes rágsálói a hörcsög, az ürge, a szöcskegér, a füttyentő nyúl, a bobak (*Marmota bobac*), az ugrögér (*Allactaga jaculus*), több pocokfaj, mint a sztyepei (*Lagurus lagurus*), a szibériai (*Microtus gregalis*), a mezei (*M. arvalis*), a csalitjáró (*M. agrestis*) pocok.

A Kárpát-medencében a tundra-sztyepp sajátos, az Orosz-tábláról kiterjeszkedő kontinentális változata több bevándorlási hullámban alakult ki. Az Al-Dunától a Dévényi-szorosig terjedő állatföldrajzi zsákutcából nem tudott kijutni a földikutya és a szöcskegér, míg az ürge eljutott a Cseh-medencébe. Kárpát-medencei természeti határa, és ezzel a kontinentális sztyepp meglepő módon időnként dél-nyugaton folytatódott a horvát területeken, elkalandozott az Appenin-félsziget adriai oldalán, miközben a Pó-síkságon át egészen a francia Riviéraig is kiterjedt.

A Kárpát-medencében a felső-pleisztocén idején a rágsálók alapján több „sztyepp-szakaszt” lehet elkülöníteni. A 116 és 103 ezer évvel ezelőtti rágsálófaunára jellemző, hogy a kisemlősök között megmarad a korábban is jellemző mezei pocok dominanciája, miközben jelentősen megnövekedett a szibériai pocok mennyisége. Az örvös lemming (*Dicrostonyx*) időszakos jelenléte mellett együttesen kimutathatók a keletről érkező sztyepei fajok, mint a füttyentő nyúl, a kisméretű hörcsög (*Allocrietus*), a hörcsög, az ürge, a szöcskegér, a nyúlfarkú pocok, a földikutya és az ugrögér, eltűnt az erdei pele (*Dryomys nitedula*). A kontinentális sztyepp legnagyobb kiterjedését 70–60 ezer évvel ezelőtt érte el. A mintegy 60 ezer évvel ezelőtti, a magyarországi neander-völgyi emberleleteiről is nevezetes cserépfalu Suba-lyuk faunájára jellemző, hogy a *Lagurus* dominanciája rendkívül megnövekedett, és ennek következtében ez a pocokfaj keletről messze nyugatra (lengyel, német, belga, angol és francia területekre) elterjedt. A Suba-lyuk üledékeiben együtt fordul elő a mezei pocokkal, a földikutyával, az ugrögérral, az ürgével, a hörcsöggel, a szöcskegérrel, és a füttyentő nyúllal. A 40 ezer évvel ezelőtti kárpát-medencei sztyepp emlősfaunájára jellemző, hogy megjelent a tundrai élőhelyű örvös lemming, továbbra is jelen vannak a mamut sztyepp jellegzetes nagyemlősei és rágsálói, igen gyakori a szibériai pocok. A 22–18 ezer évvel ezelőtti sztyepp a felső-pleisztocén utolsó glaciális csúcsa egyben a negyedidőszak legutolsó, faunisztikai szempontból kiterjedt sztyepp-szakaszát jelenti. Kisemlős faunájára jellemző az örvös lemming ismételt előretörése, a szibériai pocok dominanciája, a sztyepei rágsálók között

a nyúlfarkú pocok, az ürge (*Spermophilus citelloides*), az ugrögér és a szöcskegér tartós jelenléte.

Napjaink erdős sztyeppje

A mamut sztyepp kb. 18 ezer évvel ezelőtti eltűnését követően, a földtörténeti jelenkor, a holocén kezdetéig (10 ezer éve), az újonnan kialakuló interglaciális bevezető évezredekben több jelentős, hosszan tartó, az évi középhőmérsékletben akár 2 Celsius-foknál is magasabb vagy alacsonyabb, lényegesen eltérő csapadékú, a Kárpát-medencére is kiterjedő globális környezetváltozás zajlott le. A kontinentális, erdős sztyeppünk nem a mamut sztyepp átalakult továbbélése. A túlélő emlősfajta fajösszetétele napjainkig több szakaszban 36%-kal csökkent. A pleisztocén fajok közül utójára 3–4 ezer évvel ezelőtt a rágsálók között a szibériai pocok és füttyentő nyúl már nem élt a Kárpát-medencében, az északi, vagy régebbi magyar nevének patkányfejű pocok (*Microtus oeconomus*) relikumai a Csalóközben és a Kis-Balaton területén ma is ki a magyar fauna tagja. A jelenlegi sztyepp-erdős sztyepp ökoszisztémánk kezdetei legfeljebb 5–6 ezer évvel ezelőtre vezethető vissza. Nagyon valószínű azonban, hogy a máig tartó és természetes állapotában már alig létező Kárpát-medencei kontinentális sztyepp kialakulása a kr. utáni első évezred globális környezetváltozással vette kezdetét. A sztyepp újbóli terjeszkedésére, a népvándorás kori emberi csoportok többszöri keletről nyugatra irányuló mozgását is meghatározta. Az emberi kultúrákat is megmozgató természeti kényszerek jelentős mértékben a történelmi időkben ekkor érvényesültek utójára. Néhány száz évnél kellett eltelti ahhoz, hogy az emberi tevékenység és a környezet állandóan változó kölcsönhatására a természetes sztyeppből a Kárpát-medencében létrejött a puszta, a mezőföld, vagy éppen az ugar. Az 1850-es évek végén általános felmelegedésbe váltó „kis jégkorszak”, a jelenlegi „globális felmelegedéshez” hasonlóan az ökoszisztémák átalakulását nem idézte elő. Sztyeppünk várható eltűnését elsősorban nem a globális felmelegedés fokozódása, hanem az emberi tevékenységekkel létrejött mesterséges tájak önpusztító térhódítása veszélyezteti. 🐾

IRODALOM

- Gszellmann, D. (2003): A sztyepp rágsálói (Rodentia, Mammalia) faunájának története. Kézirat, Egyetemi diplomadolgozat, Debreceni Egyetem, p. 1-61.
- Kowalski, K. (2001): Pleistocene Rodents of Europe. – Folia Quaternaria, 72: 1-389., Kraków
- Michell-Jones, A.J. et al (1999): The Atlas of European Mammals, T & A D Poyser Natural History, London, p.190-191.