

HOMOKMOZGÁSOK VIZSGÁLATA A TÖRTÉNELMI IDŐKBEN CSENGELE TERÜLETÉN⁴⁶

KISS TÍMEA⁴⁷ – NYÁRI DIÁNA – SIPOS GYÖRGY

BLOWN SAND MOVEMENT IN HISTORICAL TIMES IN THE TERRITORY OF CSENGELE

Abstract: On the Danube-Tisza Interfluve the most significant aeolian activity took place in the Pleistocene, however, sand movement also took place in the Holocene. The aims of the research were to determine how many times eolian activity started during historical times and to clarify what types of human activity were responsible for it. In order to determine the exact time of blown sand movement OSL measurements and archeological findings and descriptions were applied. The results of the study show that the investigated sand dune area was occupied by groups who kept large livestock on the pastures of the dunes. They probably had great populations, therefore, over-grazing was common, thus eolian activity re-started several times: at the beginning of the Late Bronze Age (1200-1500 y B.C.), during the reign of Sarmatians (3-4. century A.D.) and Avars (6-8. century A.D.) and when the Kuns settled down (14. century A.D.).

BEVEZETÉS

Hazánk közel egyötödét borítják féligkötött futóhomok felszínek, melyek legnagyobb kiterjedésben Belső-Somogy, Nyírség valamint a Duna-Tisza köze területén, folyók egykori hordalékkúpjain alakultak ki. Amikor a pleisztocén végén a folyók elhagyták a hordalékkúpokat, a száraz és hideg éghajlaton, az eolikus tevékenység vált meghatározóvá. Mindhárom homokterületen a legjelentősebb futóhomok-mozgás a felső-pleniglaciálisban volt jellemző (*Marosi S.* 1967, *Borsy Z.* 1972, 1980, 1991, *Borsy Z. et al.* 1985, *Lóki J.* 1981). Igaz, a hordalékkúp épülése, illetve a homokmozgás megindulása egyes területeken hamarabb, máshol később következett be, így az eolikus tevékenység időtartamában, intenzitásában és a kialakult formákban is vannak különbségek (*Marosi S.* 1967, *Borsy Z.* 1977a, 1989, *Borsy Z. et al.* 1981). Északkelet magyarországi fosszilis talajok radiokarbon vizsgálata alapján a felső-pleniglaciális követően a pleisztocénben még két alkalommal mutatható ki futóhomok mozgás, az idősebb és a fiatalabb Dryasok idején, ezek a mozgások azonban jóval kisebb területeket érintettek (*Borsy Z. et al.* 1981, 1985, *Lóki J. et al.* 1994).

A Duna-Tisza közén végzett mérési eredmények bizonyítják, hogy már a felső-pleniglaciális előtt is mozgásba lendült a homok (*Krolopp E. et al.* 1995, *Süme-*

⁴⁶ A kutatást az OTKA F-37249 sz. pályázata támogatta.

⁴⁷ Szegedi Tudományegyetem, Természeti Földrajzi és Geoinformatikai Tanszék. 6722 Szeged, Egyetem u. 2. E-mail: kisstimi@earth.geo.u-szeged.hu

gi P. 2005). Egy Szeged környéki feltárás alján található futóhomok és a felette levő lösztakaró között kifejlődött fosszilis talaj kora ^{14}C mérés szerint BP 25200 \pm 300, a homokmozgás tehát ennél korábban lehetett. A lakiteleki téglagyár szelvényének elemzése pedig azt mutatta, hogy ebben a szakaszban két futóhomokmozgási periódus is volt (**Sümegei P.** – **Lóki J.** 1990, **Sümegei P.** 2005). A legjelentősebb eolikus tevékenység azonban a Duna-Tisza köze területén is a würm felső-pleniglaciálisában ment végbe, ami nagymértékben átalakította a hordalékkúp felszínét (**Marosi S.** 1967, 1970, **Borsy Z.** 1972, 1977ab, 1980, 1989, 1991, **Borsy Z. et al.** 1981, **Sümegei P. et al.** 1992, **Sümegei P.** 2005). Itt is jellemző volt még kisebb mértékű homokmozgás a fiatalabb és az idősebb Dryas idején (**Borsy Z. et al.** 1991, **Hertelendi E. et al.** 1993).

A holocénben, az eddigi kutatások alapján a boreális fázisban, valamint az atlantikus fázis szárazabb időszakában volt futóhomok-mozgás (**Kádár L.** 1935, 1956, **Marosi S.** 1967, **Borsy Z.** 1972, 1977ab, 1980), amit mérési adatok is alátámasztanak (**Borsy Z.** 1991, **Gábris Gy.** 2003). A Duna-Tisza közén végzett eddigi vizsgálataink is hasonló eredményt adtak (**Nyári D.** – **Kiss T.** in press). A futóhomok-mozgások minden bizonnyal lokálisak voltak, fúrásaink pedig azt mutatják, hogy több homokmozgási periódust lehet elkülöníteni. A legfiatalabb futóhomokmozgások már a történeti időkhöz, az ember természetátalakító tevékenységéhez kapcsolódnak.

Korábbi kutatások szerint nagyobb területre kiterjedő eolikus tevékenységgel a török hódoltságot követően számolhatunk, valamint a 18-19. századi erdőirtások eredményeképpen (**Borsy Z.** 1977a). Bronzkori és késő-középkori homokmozgásokra **Gábris Gy.** (2003) és **Lóki J.** – **Schweitzer F.** (2001) talált bizonyítékokat a Duna-Tisza közén. A Nyírség déli részén végzett vizsgálatok is azt mutatták, hogy a homokformák átalakulása a középkorban volt a legintenzívebb (**Kiss T.** 2000).

A Duna-Tisza közén eddig hat olyan régészeti lelőhelyet elemeztünk, ahol a régészeti leletet tartalmazó réteg felett futóhomok-mozgásra utaló homokrétegek láthatók (**Nyári D.** – **Kiss T.** 2005). Bronzkori leletek kerültek elő Kecskemét–Borbás valamint Lajosmizse területén egy olyan rétegekből, melyet 70-100 cm (**Horváth F.** 1981) illetve 30-35 cm vastag homokréteg borított be (**Wicker E.** 1988). Apostagtól dél-keletre a szarmata lelőhelyet hasonló vastagságú, 70-100 cm vastag futóhomok fedte be (**Wicker E.** 2005). Avar kori homokmozgás nyomait egy Kecskeméttől délkeletre feltárt avar temető is őrzi, ahol a temető déli és keleti részén a 2 méter mély sírok felett 80-90 cm vastag homokréteg halmozódott fel (**H. Tóth E.** 2001). Az avar sírok egy része az egykori talajban, más része pedig már a homokban található, ami arra utal, hogy a temető telepítésének megkezdését követően és annak használata, tehát a 8. század folyamán is homoktömegek lendültek mozgásba. Lászlófalván (Szentkirály) középkori kun település maradványaira bukkantak, az ásatás több későközépkori réteget hozott napvilágra, melyek alatt szarmata árokrendszer terült el (**Palóczy H.** 1971). A szarmata árok és a középkori kultúrréteg közötti betöltődésben lévő homokos csíkok kisebb homokbefúvások nyomai lehetnek, tehát a homok mozgása ezen a területen tehát a szarmaták eltűné-

se után, az i.sz. 5-6. és 13. század közötti időszakban lehetett. Közel 1 méter vastagságú futóhomok borította be a Kecskeméten előkerült, 12-13. századi leleteket, amelyek állapota, azt mutatja, hogy a homokmozgás a 13. században lehetett (**Szabó K.** 1938).

A fenti régészeti feltárások tehát azt mutatják, hogy a bronzkorban és azt követően (i.e. 2800-900), majd az i.sz. 5-8. sz. környékén, valamint a 13. században volt futóhomok-mozgás a Duna-Tisza közén.

Jelenlegi tanulmányunk célja, hogy a Duna-Tisza köze keleti felén, Csengele határában a történelmi idők homokmozgásaira bizonyítékokat keressünk. Választásunk azért esett erre a helyre, mert az autópálya építésének kapcsán több feltárást, homokbányát létesítettek, alkalmat kínálva a vizsgálatokhoz. Ugyanakkor célunk volt az is, hogy az OSL és a ^{14}C mérés eredményeit összevessük, illetve az, hogy az egymás alatti homokrétegek OSL korát összehasonlítva a mérés megbízhatóságát ellenőrizzük.

MÓDSZEREK

A futóhomok-mozgás korát a vizsgált területen (1) az itt található régészeti lelőhelyek, leletek segítségével, illetve (2) OSL és ^{14}C vizsgálatok alapján határoztuk meg.

Csengelétől délre, az autópálya építés során létesített homokbánya két szelvényéből vettünk mintákat. A vizsgált szelvények egy tavat tárnak fel, amelyet eltérő vastagságú futóhomok temetett be. Összesen 7 mintát gyűjtöttünk OSL mérésekhez. A mintákból először nedves és száraz szitálással leválasztottuk a 90-150 μm átmérőjű frakciót, majd eltávolítottuk a minta mész és szervesanyag tartalmát. Ezután elkülönítettük a méréshez szükséges kvarc szemcséket, majd HF-os és sósavas maratással eltávolítottuk azok külső rétegét. Az ekvivalens dózis nagyságát az SZTE Természeti Földrajzi és Geoinformatikai Tanszékén lévő RISOE TL/OSL-DA-15 típusú műszerrel végeztük, míg a dózisteljesítmény meghatározásához szükséges gamma spektroszkópiás mérések az SZTE Ásványtani, Geokémiai és Közettani Tanszékén történtek, NP-424P Négycsatornás Nukleáris Spektrométerrel. Az OSL kort a két érték hányadosa adja meg, jelen esetben 68%-os valószínűséggel. Méréseink ellenőrzéséhez a feltárt szelvényekben talált tavi üledék csigáiból radiokarbon kormeghatározást végeztettünk (ATOMKI). Mindezek mellett a meghatároztuk a begyűjtött homok- és talajminták szemcseösszetételét, mész és szervesanyag tartalmát.

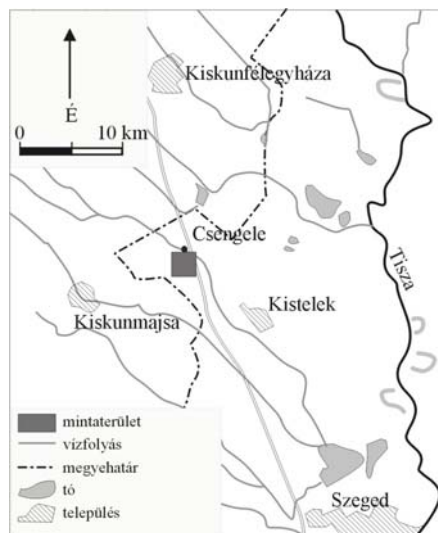
A MINTATERÜLET JELLEMZÉSE

Kutatási területül Csengelétől délre egy 9 km^2 nagyságú lösszel és homokkal fedett térszint választottunk, mely a Kiskunsági Lössöshát, Kiskunsági Homokhát és a Dél-Tisza völgy tájhatárán helyezkedik el (*1. ábra*).

A 9 km²-es mintaterület keleti részén mélyebb fekvésű, kisebb reliefenergiájú területek helyezkednek el (2. ábra). Ezeket kisméretű, időszakosan vízzel borított mélyedések, tágas laposok jellemzik, amelyeket két csatorna (Kisteleki-főcsatorna és Balástya-Csengele-csatorna) fűz össze. A mintaterület középső részén, északnyugat-délkelet irányban húzódik egy féligkötött futóhomok formákkal borított vonulat, amelyről garmadák váltak le. Ezt a nagyobb reliefű térszín erdő borítja (Csengelei-erdő).

A mintaterületen 16 régészeti lelőhely található (2. ábra), míg Csengele közigazgatási határain belül 75 (Horváth F. 2005). A leletek azt mutatják, hogy az első állandó települést a bronzkorban létesítették (13, 15 és 23-as lelőhelyek).

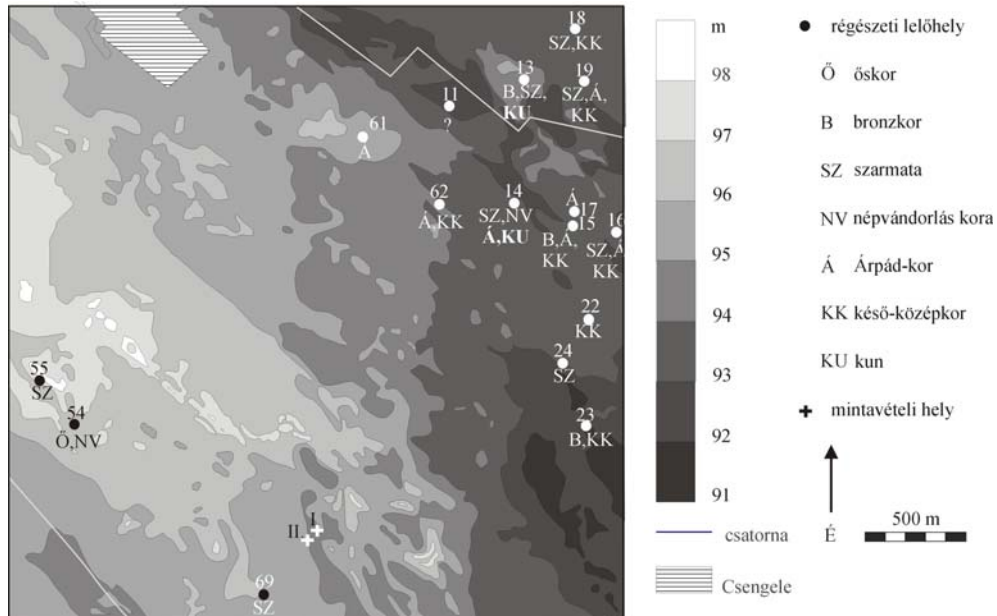
Először a Vatyai- illetve az ezzel keveredett Szőreg-Perjámos kultúra népe telepedett le itt az i.e. 19-13. században. A késő-bronzkorban a Dunántúlról a Halomsíros kultúra népe költözött be, így a terület ebben az időszakban feltehetőleg sűrűn lakott volt. A vaskorban (i.e. 9-i.sz. 1. század) csökkent, majd az állattartó szarmaták korában jelent meg újra nagyobb lélekszámú népesség (13, 14, 16, 18, 19, 24, 55 és 69-es lelőhely), ugyanakkor az avar-kori megtelepedésre is vannak bizonyítékok (14-es lelőhely). A középkori lelőhelyek száma a legnagyobb, melyek közül a kunok települései (13-as lelőhely) kiemelkednek. Valószínűleg Csengele fontos központja volt a kun településrendszernek, amit az itt talált vezéri sír is alátámaszt (Horváth F. 2001, 2005, Sümegi P. 2001).



1. ábra A vizsgált terület elhelyezkedése
Figure 1 Location of the study area

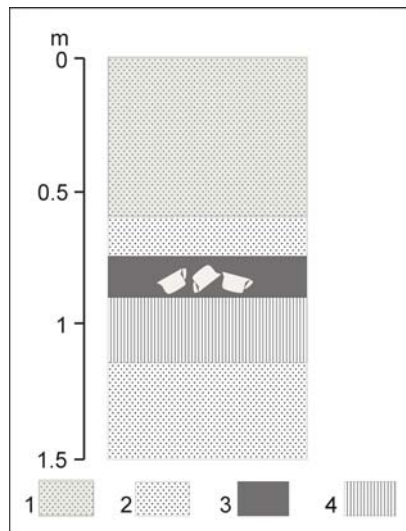
EREDMÉNYEK

A mintaterületen a Csengelei-erdő és a Kisteleki-főcsatorna közötti Bogárháton lévő ástatáson (14) tártak fel homokmozgásra utaló rétegeket (2. ábra). A lelőhelyen szarmata és avar objektumokat, valamint egy Árpád- és későközépkori település maradványait találták meg. A lelőhely kiemelkedő lelete egy kun vezéri sír, ami arra utal, hogy ebben az időben Csengele fontos település lehetett (Horváth F. 2001, 2005). A futóhomokba ágyazott kun leletek azt mutatják, hogy a homokmozgás a kun településsel egykorú, tehát a 13. század második felében történhetett (3. ábra).



2. ábra A mintavételi hely környékének domborzata, az OSL mintavétel helye és a terület régészeti leletei

Figure 2 Relief map of the study area and the location of OSL sampling sites and archeological findings



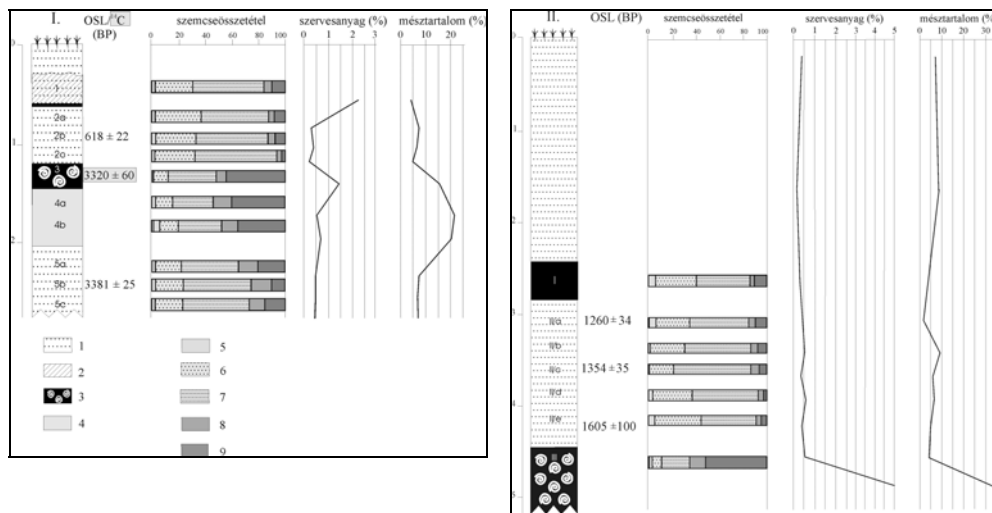
3. ábra A csengeli ásatás (14.) rétegsora (forrás: **Sümeği P.** 2005)

1. humusos homok; 2. futóhomok; 3. bolygatott talaj, kun leletekkel; 4. eredeti talajsztint

Figure 3 Sediment layers of archeological site No. 14. (after **Sümeği P.** 2005)

1. sand with organic material, 2. blown sand, 3. soil with archeological findings, 4. original soil layer

Az általunk vizsgált minták a Csengelei-erdő melletti homokbánya falában létesített két szelvényből származnak (4. ábra). Az I. szelvény alján futóhomok található (dominálon 0,1-0,2 mm méretű szemcsékkel), melynek kora az OSL mérés szerint BP 3381 ± 25 év. E fölött egy egykori tó rétegei kerültek elő, amelyeket már mindkét szelvény feltárt. Az alsó réteg finomszemcsés mészsizapos, míg a felső magas szervesanyag tartalmú tavi üledék. Ez a réteg az egykori tó belseje felé megvastagszik, hiszen míg az 1. szelvényben csupán 25 cm, addig a 2. szelvényben 50 cm-nél is vastagabb. Ebből a rétegből nagyszámú *Planorbis* csiga is előkerült, amelyek lehetővé tették a réteg korának radiokarbonos kormeghatározását. A ¹⁴C mérések alapján a réteg konvencionális kora BP 3320 ± 60 évnek adódott.



4. ábra A csengelei homokbánya két mintaszelvényének (I-II.) rétegsora, a minták OSL és ¹⁴C kora, szervesanyag és mésztartalma.

Szelvény: 1. homok; 2. humuszos-homok; 3. tavi kotú; 4. mészsizap
Szemcseösszetétel: 5.– 0,32 mm; 6.0,32-0,2 mm; 7. 0,2-0,1 mm; 8.0,1-0,06 mm;
9. 0,06– mm

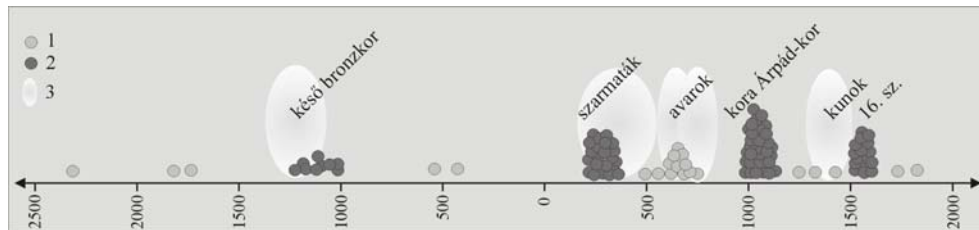
Figure 4 Sediment layers at the OSL sampling sites (I-II.),
OSL and ¹⁴C ages, organic and carbonate content

Profile: 1. sand, 2. sand with organic material, 3. lacustrine sediment, 4. carbonate layer
Grain size: 5.– 0,32 mm; 6.0,32-0,2 mm; 7. 0,2-0,1 mm; 8.0,1-0,06 mm; 9. 0,06– mm

A tavi üledékképződést homokmozgás zárta le, ugyanis a tó felszínét változó vastagságú és korú homok borította be. A futóhomokmozgás első fázisában (OSL: 1605 ± 100 év) a környező területekről érkező futóhomok a tó legmélyebb részén lévő nedves területen kötődött meg. Hamarosan újabb homoktömegek takarták be a tónak ezt a részét, így itt 300-400 év alatt közel 160 cm vastag homok halmozódott fel. Ezt egy hosszabb homokmozgás-mentes időszak követte, hiszen 20 cm vastag

humuszos-homoktalaj képződött. Az OSL mérés szerint intenzív homokmozgás történt 618 ± 22 évvel ezelőtt, amikor a területet 1-2,5 m vastag homok takarta be.

A szelvény adatait összevetettük a rendelkezésre álló régészeti leletekkel, így részleges környezeti rekonstrukciót készíthettünk (5. ábra). A tó aljzatát alkotó homokrétegek i.e. 1200-1500 közötti időszakban rakódtak le, amely a szubboreális fázis közepének, illetve a középső bronzkor végének és későbronzkor elejének felel meg. Ekkor hűvös, nedves klíma uralkodott, a növényzet egyre zártabbá vált (Járainé Komlódi M. 1966, 1969), tehát természetes úton nem indulhatott el eolikus tevékenység, ugyanakkor a régészeti leletek szerint a terület a késő bronzkorban viszonylag sűrűn lakott volt (Horváth F. 2005). Mivel a Halomsíros kultúra népe nagyállattartással foglalkozott, minden bizonnyal a túllegeltetés miatt homokmozgás indulhatott el.



5. ábra A homokos minták OSL kora és a területről előkerült lelőhelyek száma.

1. lelőhely; 2. településre utaló lelőhelyek; 3. homokmozgás OSL adatok alapján

Figure 5 Comparison of OSL ages of the samples and the number of archeological sites
1. archeological site, 2. archeological site from a village, 3. sand movement dated by OSL

A szarmaták itteni letelepedéséig, tehát az i.sz. 3-4. századig a területen igen gyér népesség élhetett, mivel leletanyag alig került elő. A klíma kedvezett az egyre dúsabb vegetáció megtelepedésének, hiszen a homok megkötődött, a homokbuckák előterében lévő laposban víz gyűlt össze, és a vastag kotús üledék tanúsága szerint hosszú időn át tavi vagy mocsári állapotok uralkodtak.

Az i.sz. 3-4. századból származó lelőhelyek nagy száma, és a leletek arra utalnak, hogy több szarmata település is lehetett a mintaterületen (24 és 55 lelőhelyek). A környező területek kedvezőek lehettek a szintén nagyállattartó szarmaták számára, hiszen a magasabb fekvésű buckatetőkön tavasszal lehetett legeltetni, míg nyáron a buckaközi laposok nedves területein, ahol mindig akadt friss fű és itatóhely. A túllegeltetett buckatetők anyagát megbonthatta a szél, és ekkor kezdődött el a tómeder betemetődése. Az i.sz. 6-7. században az avarok megjelenésével a fenti folyamat folytatódott, majd a 8. században befejeződött.

Az Árpád-korból nagy számú lelet került elő, bár méréseink szerint ekkor nem volt futóhomok mozgás. Ugyanakkor a korábbiaknál jóval intenzívebb homokmozgásokra utal a 14. században felhalmozódott nagy vastagságú homok, melynek kora méréseink alapján 618 ± 22 évnek adódott. Ennek kialakulása a kunok megtelepedésével hozható kapcsolatba, ugyanis a jelentős kun leletek arra utalnak, hogy Csengele fontos szerepet kapott a kun településhálózatban. Noha ezt kö-

vetően a 16. századi településre utaló nyomokat is találtak a régészek, homokmozgásra utaló koradatok eddig nem kerültek elő.

ÖSSZEKÖZLÉS

A régészeti kutatások alapján kitűnik, hogy a füves vegetációjú homokterület elsősorban a nagyállattartó népcsoportok számára volt hasznosítható. A leletek földrajzi helyzete azt mutatja, hogy a területen lakók jellemzően a buckák és a lapos, gyakran mocsaras területek közötti határzónában, elsősorban a buckák déli-délnyugati oldalán telepedtek le. Az állattartó csoportok nagy népességűek lehetnek, így a túllelgetetés következtében többször is mozgásba lendült a homok: i.e. 1500-1200-ban a késő bronzkor elején, az i.sz. 4-3. században a szarmaták, majd a 8-6. században az avarok idején, végül a 14. században a kunok letelepedésekor. Ugyanakkor az is nyilvánvaló, hogy az OSL mérési adatok jól korrelálnak a radio-karbonos kormeghatározással, így a két módszer kiegészítheti egymást, illetve az OSL alkalmas adhat olyan homokos üledékek kormeghatározására is, amire eddig nem volt lehetőség.

A fentiekén túl, az I. szelvény elemzése egy még nem tisztázott kérdéshez, azaz a Duna-Tisza közén előforduló mészsizapos réteg korának meghatározásához is segítséget nyújthat. Ugyanis a mészsizap korát jóval korábbra, a holocén első felére tették (*Molnár B.* 1980), de ez a mérés azt mutatja, hogy ez később, a szubboreális fázisban is lehetséges volt (természetesen, ennek pontos megállapításához további vizsgálatok szükségesek).

Köszönetnyilvánítás: Köszönjük a szegedi Móra Ferenc Múzeum régészeinek a segítségét. Külön köszönetet mondunk Horváth Ferencnek az adatszolgáltatásért és a kézirat ellenőrzéséért.

IRODALOM

- Borsy Z.* 1972. A szélérozózió vizsgálata a magyarországi futóhomok területeken. Földrajzi Közlemények 20. pp. 156-159.
- Borsy Z.* 1977a. A Duna-Tisza köze homokformái és a homokmozgás szakaszai. Alföldi tanulmányok. Békéscsaba. pp. 43-53.
- Borsy Z.* 1977b. A magyarországi futóhomok területek felszínfejlődése. Földrajzi Közlemények 25. pp. 12-16.
- Borsy Z.* 1980. A Nyírség geomorfológiai kutatásának gyakorlati vonatkozású eredményei. Acta Academiae Pedagogicae Nyíregyháziensis 8. pp. 19-36.
- Borsy Z.* 1989. Az Alföld hordalékkúpjainak negyedidőszaki fejlődéstörténete. Földrajzi Közlemények 37. pp. 211-222.
- Borsy Z.* 1991. Blown sand territories in Hungary. Z. Geomorph. N.F. Suppl.-Bd. 90, 1-14. Berlin–Stuttgart. pp. 1-14.
- Borsy Z. – Csongor É. – Félégyházi E. – Lóki J. – Szabó I.* 1981. A futóhomok mozgásának periódusai a radiocarbon-vizsgálatok tükrében Aranyosapáti határában. Szabolcs-Szatmári Szemle 16/2. pp. 45-50.

- Borsy, Z. – Csongor, É. – Lóki, J. – Szabó, I.** 1985. Recent results in the radiocarbon dating of wind-blown sand movements in the Tisza-Bodrog Interfluve. *Acta Geogr. Debrecina* 22. pp. 5-16.
- Borsy Z. – Félegyházi E. – Hertelendi E. – Lóki J. – Sümegi P.** 1991. A bócsai fűrés rétegsorának szedimentológiai, pollenanalitikai és malakofaunisztikai vizsgálata. *Acta Geographica Debrecina* 28-29. pp. 263-277.
- Gábris Gy.** 2003. A földtörténet utolsó 30 ezer évének szakaszai és a futóhomok mozgásának főbb periódusai Magyarországon. *Földrajzi Közlemények* 51. pp. 1-13.
- H. Tóth E.** 2001. A Hetényegyháza-mária úti avar temető 70. sírja. *Cumania* 17. Kecskemét pp. 5-8.
- Hertelendi E. – Lóki J. – Sümegi P.** 1993. A Háy-tanya melletti feltárás rétegsorának szedimentológiai és sztatigráfiai elemzése. *Acta Geographica Debrecina* 30-31. pp. 65-75.
- Horváth F.** 1981. Kecskemét-Borbás régészeti ásatásának dokumentációja. Kézirat. p. 2.
- Horváth F.** 2005. Régészeti fejezetek Csengele településrendezési tervének kulturális örökségvédelmi hatástanulmányozásához. Kézirat.
- Járainé Komlódi M.** 1966. Adatok az Alföld negyedkori klíma és vegetációtörténetéhez. I. Botanikai Közlemények 53. pp. 191-200.
- Járainé Komlódi M.** 1969. Adatok az Alföld negyedkori klíma és vegetációtörténetéhez. II. Botanikai Közlemények 56. pp. 43-55.
- Kádár L.** 1935. Futóhomok-tanulmányok a Duna-Tisza-közén. *Földrajzi Közlemények* 63. pp. 4-15.
- Kádár L.** 1956. A magyarországi futóhomok-kutatás eredményei és vitás kérdései. *Földrajzi Közlemények* 4. pp. 143-163.
- Kiss T.** 2000. Futóhomok területek felszindinamikája természeti és társadalmi hatások tükrében délnyírségi vizsgálatok alapján. PhD értekezés. Debreceni Egyetem, Természettudományi Kar pp. 79-103.
- Krolopp E. – Sümegi P. – Kuti L. – Hertelendi E. – Kordos L.** 1995. A Szeged-Ótthalom környéki löszképződmények keletkezésének paleoökológiai rekonstrukciója. *Földtani Közlöny* 125. pp. 309-361.
- Lóki J.** 1981. Belső-Somogy futóhomok területeinek kialakulása és formái. *Acta Geographica Debrecina* 18-19. pp. 81-111.
- Lóki J. – Schweitzer F.** 2001. Fialat homokmozgások kormeghatározási kérdései a Duna-Tisza közti régészeti feltárások tükrében. *Közlemények a DE Földrajzi Intézetéből* 221. pp. 175-181.
- Lóki J. – Hertelendi E. – Borsy Z.** 1994a. New dating of blown sand movement in the Nyírség. *Acta Geographica Debrecina* 32. pp. 67-76.
- Lóki J. – Sümegi P. – Hertelendi E.** 1994b. Az abonyi téglagyári feltárás rétegsorának szedimentológiai és sztatigráfiai elemzése. *Acta Geographica Debrecina* 32. pp. 51-66.
- Marosi S.** 1967. Megjegyzések a magyarországi futóhomok területek genetikájához és morfológiájához. *Földrajzi Közlemények* 15. pp. 231-255.
- Marosi S.** 1970. A Belső Somogy kialakulása és felszínalaktana. Akadémiai Kiadó, Budapest. pp. 110-130.
- Molnár B.** 1980. Hiperszalin dolomitképződés a Duna-Tisza közén. *Földtani Közlöny* pp. 45-65.
- Nyári D. – Kiss T.** 2005a. Holocén futóhomok-mozgások vizsgálata a Duna-Tisza közén. *Földrajzi Közlemények*. In print.
- Nyári D. – Kiss T.** 2005b. Holocén futóhomok-mozgások Bács-Kiskun megyében régészeti leletek tükrében. *Cumania*. Kecskemét. In print.
- Pálóczy H. A.** 1971. Lászlófalva régészeti ásatásának ásatási jelentése. Kézirat. p. 5.
- Sümegi P.** 2001. A Kiskunság a középkorban – geológus szemmel. In: **Horváth F.** (szerk.). *A csengelei kunok ura és népe*. Archaeolingua Kiadó, Budapest. pp. 313-317.
- Sümegi P.** 2005. Loess and Upper Paleolithic environment in Hungary. An Introduction to the Environmental History of Hungary. Aurea Kiadó, Nagykovácsi. pp. 183-211.
- Sümegi P. – Lóki J.** 1990. A lakiteleki téglagyári feltárás finomrétegtani elemzése. *Acta Geographica Debrecina* 26-27. pp. 157-167.
- Sümegi P. – Lóki J. – Hertelendi E. – Szőr Gy.** 1992. A tiszalpai magaspárt rétegsorának szedimentológiai és sztatigráfiai elemzése. *Alföldi Tanulmányok* 14. pp. 75-87.

Szabó K. 1938. Az alföldi magyar nép művelődéstörténeti emlékei. Orsz. Magy. Tört. Múz. Budapest. pp. 45-49.

Wicker E. 1988. Az M5-ös autópálya lajosmizsei szakaszának ásatási dokumentációja. Kézirat.

Wicker E. 2005. Apostag Szilas kelet ásatási dokumentációja. Kézirat.