

Adatok a Hortobágy paleoökológiai rekonstrukciójához a Csípő-halom talajtani és malakológiai vizsgálata alapján

Data for the palaeoecological reconstruction of the Hortobágy based on pedological and malacological studies made on the Csípő mound

BARCZI Attila¹ – SÜMEGI Pál² – JOÓ Katalin¹

(4 ábra, 1 táblázat)

Tárgyszavak: Hortobágy, kunhalom, paleotalaj, szikesedés, paleoökológia
Keywords: Hortobágy, kurgan, palaeosoil, salinization, palaeoecology

Abstract

Kurgans are one of the oldest memories of history in civilization of Hungary. Their historical importance provide a lot of and most interesting information for not only the science of archeology, but also for botanical, palaeoecological and pedological sciences. Our team of researchers is doing malacological and pedological studies. Our aim is to describe the stratigraphy of the Csípő mound and to provide data to the palaeoecological knowledge about the wider surroundings of the kurgan.

According to our data this kurgan was built in the Neolithic period. Its surface is covered with Chernozem soil, and the soil that is buried under the mound is Chernozem type, too. Hence instead of a closed forest vegetation rather loess-steppe or semi-shaded steppe can be reconstructed as the former environment of the mound, which was mosaicly surrounded by water and salt affected areas. Factors forming brown forest soil (Luvisol) have not been found.

Összefoglalás

A kunhalmok hazánk egyik legrégebbi kultúrtörténeti emlékei. Ennek megfelelően rendkívül sok és érdekes információt rejtenek magukban. Vizsgálatukkal nemcsak a régészet tudománya gyarapodhat, hanem bővíülhet botanikai, paleoökológiai és talajtani tudásunk is. Kutatócsoportunk a Hortobágyon fekvő Csípő-halom malakológiai és talajtani vizsgálatát vette tervbe, annak érdekében, hogy megismerje rétegződését, és adatokat szolgáltasson a halom tágabb környezetének paleoökológiai ismeretanyagához. Adataink alapján a kurgánt a neolitikumban már meglévő kiemelkedésre építették. Felszínét ma mezőségi talaj fedi, és a halom alatti eltemetődött talajképződmény is mezőségi jellegű talajt rejt. A kurgán egykori környezeteként tehát nem zárt erdővegetáció, hanem inkább meleg, száraz sztyepp, illetve féllárnyékos magasfüves sztyepp környezet rekonstruálható, amelyet mozaikosan vizes és szikes területek vettek körül. Erdőtalan képződésre utaló tényezőnek nem találtuk nyomát.

Bevezetés, előzmények

A hortobágyi sztyeppesedett területek és a közöttük megjelenő szikesek kialakulásáról két eltérő hipotézis fogalmazódott meg. Az egyik tudományos vélemény szerint a holocénben a többi alföldi területhez hasonlóan a Hortobágy beerdősült, és a magasabb hátaikon szigetszerűen megjelenő, ősinek tekinthető löszsztyeppet záródott erdők vették körül, szikesek pedig még nem jelentek

¹Szent István Egyetem, Tájökológiai Tanszék, 2103 Gödöllő, Páter K. u. 1.

²Szegedi Egyetem, Földtani és Őslénytani Tanszék, 6701 Szeged, Pf.: 658.

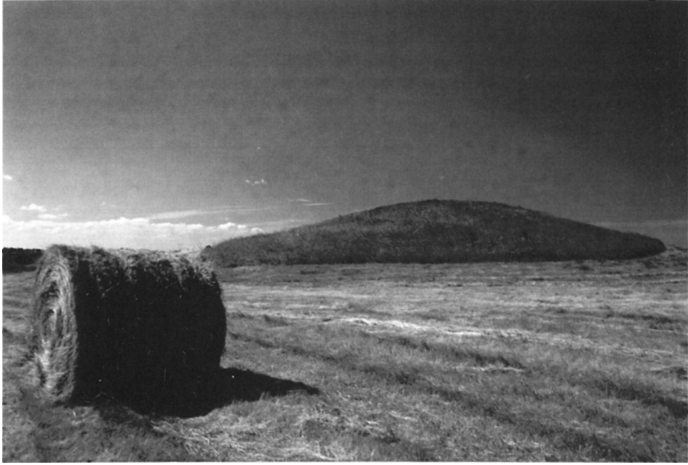
meg. Ebben az értelmezésben a hortobágyi szikesek másodlagosnak tekinthetők, megjelenésük elsősorban a folyószabályozásoknak és az erdőirtásoknak köszönhető.

A másik vélemény szerint kiterjedt erdőségek nem boríthatták huzamosan a Hortobágyot, a szikesedés pedig már a pleisztocén végén megjelent, folyamatosan fennállt a holocén során és a pusztán megtelepedő, nagyállattartó kultúrák, valamint a 19. századi folyószabályozás csak kiterjesztette és stabilizálta a szikes területeket. Ez utóbbi hipotézis szerint a szikesedés az alapkőzetbeli, éghajlati és speciális geomorfológiai okok összekapcsolódása révén fejlődött ki a vizsgált területen.

A kétféle felfogás ütköztetése és további elemzése kiemelkedő jelentőségű a hortobágyi talajképződés megítélése szempontjából, mert az első esetben a szikes talajok kialakulása mindössze néhány évszázadra vezethető vissza, míg a másik vélemény szerint a szikes talajok hosszú évezredek óta a Hortobágy és a magyar Alföld jellegzetességei. Rendkívüli tudományos problémát jelent az egyes vélemények bizonyítása, a szikes talajok holocénkori jelenlétének igazolása, hiszen a felszínen lévő talaj folyamatos változásban van. A mai talajok vizsgálatával nem tisztázhatjuk, hogy a szikesedés mikor alakult ki. A talajtörténeti kérdések eldöntéséhez olyan eltemetett, nem bolygatott holocén talaj szükséges, amely a kialakulását követően már nem fejlődött tovább, posztgenetikusan a lehető legkevésbé változott. Ilyen eltemetett talajszinteket a Hortobágy területén a rézkori gödörsíros kultúra népének temetkezési helyein, a kurgánokban találhatunk (1. ábra).

A kurgánokat a magyar nép kunhalmoknak, tatárhalmoknak, törökhalmoknak is nevezi. A kunhalmok felbecsülhetetlen kincsei hazánknak, jelentős régészeti, tájképi, botanikai és talajtani értékek hordozói (TÓTH 1999; CSÁNYI & TÁRNOKI 1995; PAPP 1996). A kunhalmok talajtani értékét az jelenti, hogy vizsgálatukkal információt kaphatunk a létrehozásuk óta eltelt idő alatt lezajlott talajképződési folyamatokról, az eltemetett talajszintek tulajdonságairól, valamint a talajképződés környezetéről.

DOKUCSAJEV megállapítása tehát – amely szerint „a talaj a táj tükré” – ma is időtálló. A legtöbb – nem trópusi – talaj az utolsó tízezer évben keletkezhetett. A talajok vizsgálatán keresztül megfigyelhetők a környezet változásai, ugyanakkor a talajok válasza, „stabilitása” egy-egy környezeti optimum állapotban is lemérhető (ALEKSANDROVSKY 1996). Mivel a paleotalajok alkalmasak az egykori környezet rekonstruálására is, munkánk egyik célja az volt, hogy talajtani vizsgálatok segítségével bemutassuk a hortobágyi Csípő-halom eltemetett talajának környezetét, és megállapítsuk, hogy a kunhalom építése óta eltelt időben milyen talajképződési folyamatok játszódtak le, illetve az eredeti talajszint milyen talajtípusnak felelt meg. A talajtani vizsgálatok mellett malakológiai vizsgálatokkal egészítettük ki az egykori környezet rekonstrukcióját.



1. ábra. Egy jellegzetes kunhalom fotója (Hortobágy, Csípő-halom)

Fig. 1 Photo of a typical kurgan (Csípő mound, Hortobágy)

Irodalmi összefoglalás

A SZÉKELY (1984) szerkesztette tanulmánykötet szerint 7000 évvel ezelőtt a Kárpát-medencében a klímajelleg enyhe és csapadékos volt, az erdőkben uralomra jutott a tölgy. Ezután az alföldi erdők virágkora következett a bükk előretörésével, illetve tölgyes, gyertyános-tölgyes vegetáció kialakulásával. A talajok barna erdőtalajokká alakultak át. Erre az időre teszik a neolitik kultúrák megjelenését és az ezzel járó antropogén hatások erőteljes kiterjedését. A tanulmánykötet egyik jelentős problémája, hogy nem közöl alapadatokat arról, hogy mi alapján vonták le a vegetáció- és talajtörténeti következtetéseket.

ALEXANDROVSKIY (2000) vizsgálatai azt bizonyítják, hogy a holocén éghajlati változásai nyomán a talajképződés is megváltozott. A szerző a holocén talajképződést kurgánokon vizsgálta. A vizsgálati terület (Észak-Kaukázus) a holocén elején hideg, száraz sztyepp vagy erdőssztyepp lehetett. A klímaváltozás következtében elterjedt az erdő, a sztyepp alatt kifejlődött csernozjom talaj erdőtalajjá alakult át. A szerző szerint ugyanilyen átalakulás jellemezte az Orosz Alföldet, valamint Közép-Európát is. A paleobotanikai adatok alapján a sztyepp-periódus a holocén első feléig tartott.

SOMOGYI (1988) véleménye az előzőekkel összecsengő. Ugyanakkor megállapítja, hogy az Alföld újraerdősülését az emberi beavatkozás akadályozta meg. Ugyanilyen regionális hatás az erdőirtás talajtakaróra gyakorolt hatása, amelynek

következtében a szerző által ősbibnek tartott erdőtalajok csernozjom talajokká alakultak át.

Soó (1933) véleménye szerint az Alföld szemihumid klímája erdőssztyepppek elterjedését tette lehetővé, és az ősbibnek tekinthető vízi, mocsári és nedves réti flóra mellett a szikes és annak vegetációja másodlagos. A szerző későbbi munkáiban (Soó 1959) felhívja a figyelmet az emberi tevékenységre, és annak következtében az erők visszaszorulására, de továbbra is kitart amellett, hogy a szolonyec talajok képződése antropogén hatásnak tudható be.

Az Alföldön a pusztai növényzet a fentiek alapján nem klimatikus eredetű, hanem emberi-társadalmi hatás eredménye. Az erdők a földművelés következtében nem terjedtek el, a pusztta az antropogén hatások eredményeként alakult ki. Az Alföld peremén az erdőtakaró visszaszorításával a korábbi erdőtalajok az elmúlt 2000 évben csernozjom irányba fejlődtek, amiben a klíma szárazabbá és szélsőségesebbé válása játszotta a döntő szerepet (SZÉKELY 1984).

ZÓLYOMI (1952) a balatoni és keleméri pollenminták adataira támaszkodva a mogyorókorban (i.e. 8000–5000) erdős sztyepp és sztyeppvegetációt rekonstruált. Ezt a kevert tölgyerdők, majd a bükk-kor szubatlanti klímája követte. A sztyepppek másodlagos kiterjedéséhez a neolitikum és a fémkorszakok erdőirtásai vezettek. A szerző felveti a hazai vegetációs övek, illetve a felbontás finomságán kérdését is. Későbbi térképén (ZÓLYOMI 1989) a Hortobágy természetes vegetációjaként szolonyec sziki növényzetet, és foltokban löszpusztákat ábrázol.

JÁRAINÉ KOMLÓDI (1997) szerint a Kárpát-medencében 10 ezer éve indult meg a holocén beerdősülés, ami virágkorát 5 ezer éve, a holocén klímaoptimumban érte el. A szerző felhívja a figyelmet a finomabb bontás és lépték szükségességére.

BORHIDI (1998) megállapítja, hogy az Alföldet nem lehet monolitikusan, globálisan értékelni. A fátlanság kérdése kapcsán megállapítja, hogy az Alföld középső területein az éghajlat önmagában nem elégséges az erdővegetáció fenntartásához, a történelmi dokumentumokat is figyelembe véve a 15–16. századi adatokban fellelhető erdők részaránya sem haladhatta meg a 30–40%-ot. Megjegyezzük, hogy a korabeli dokumentumok az erdészet szerepére nem térnek ki. A szerző szerint az Alföld sem éghajlatilag, sem geológiai-talajtani értelemben nem egységes, mai mozaikossága a posztglaciális változatosság tükörképe lehet.

A szikes talajok kialakulását és a szikes pusztta elterjedését a talajtani kutatások is vizsgálták. A vizsgálatok elsősorban a talajképző tényezők és a szikesedés viszonyára irányultak (STEFANOVITS 1963; VÁRALLYAY 1989; TÓTH-KUTI 1999), és aránylag kevés munka foglalkozott a szikesedés történetével. Bár a kutatók a szikesek ősiségét általában nem vitatják, elterjedésüket egyértelműen emberi hatásoknak, elsősorban a folyószabályozások hatásának tudják be (SZABOLCS 1961).

SOMOGYI (1964, 1965) a holocén elején jelentkező szikesedés mellett voksol. Kutatásai alapján a neolit korra szűkül a szikesek kiterjedése, ezzel együtt beerdősülés zajlik az alföldi területeken, az erdők alatt pedig barna erdőtalaj képződik. Később az erdők száma azok kivágása miatt csökken, a szárazabbá váló klíma újra kedvez a szikesek elterjedésének, a barna erdőtalajok mezőségi talaj irányban fejlődnek tovább. A folyószabályozások egyes területeken növelik, másol csökkentik a szikes területeket.

SZABOLCS et al. (1978) szerint a Hortobágy jobb termőképességű talajain erdőpusztarétek, a magasabb helyeken erdők telepedtek meg. A tölgy dominanciájú erdők alatt a nedvesséviszonyok megváltozása, a kialakult A0-szint, a savas pH következtében intenzív szologyosodás, mely kilúgzás jött létre.

BODROGKÖZY (1980) megállapítja, hogy a holocén folyamán az Alföldön a sztyeppnövények megtelepedésével elsősorban mezőségi talajképződés zajlik. A szikesek megjelenését a holocén elején valószínűsíti, de nagy mérvű elterjedésüket a folyószabályozással magyarázza.

NYLAS & SÜMEGI (1992) a hortobágyi Nyíró-lapon végzett szedimentológiai és malakológiai vizsgálatokat, amelyek alapján megállapítják, hogy a terület már a pleisztocén korban is mozaikos elrendeződésű élőhelyekkel jellemezhető. Az erdővegetációra utaló fajok száma minimális. Az elmélet, amely szerint a preboreális időszakban az egész Alföld – beleértve a Hortobágyot is – területét erdő borította (SOÓ 1931), malakológiai vizsgálatokkal nem volt megerősíthető.

SZŐÖR et al. (1991) a Hajdúság területén szedimentológiai és geokémiai vizsgálatokat végeztek felső-pleisztocén paleotalaj mintákon. Az eredmények sztyepp-szerű, szikes foltokkal tarkított pusztát definiáltak. Megállapításaik szerint a szikesedés nem a holocénban kezdődött, hanem már a pleisztocén száraz és meleg interstadiálisaiban is kialakulhattak szikes talajok.

Az Alföld paleoszikes talajairól más megerősítés is született. SÜMEGI et al. (2000) szerint a Hortobágyon a szikesedés már a neolitikum előtt megjelent. A kontinentális éghajlati hatás, a folyóvíz-szabályozás és a tájhasználat (pásztorokodás) csak rögzítette, kiterjesztette a szikesedést.

ALEXANDROVSKIY et al. (2000) észak-kaukázusi kunhalom-vizsgálataik során a halmok, a lenyesett talajfelszínek és a környezet talajait is elemezték. Az eltemetett talaj az Ipatovsky kurgán esetében szépen kifejlődött, 4000–5000 éves szolonyec volt. Az eltemetett szolonyeczek a szerzők szerint a holocén elején kezdtek el kialakulni.

Mint a fentiekből is kitűnik, a Hortobágyon a holocén erdő- és/vagy mezőségi talajképződési folyamatok, a szikesedés okai és a szikes puszta kifejlődése, a talajok átalakulása nem tisztázott kérdések, amelyek további kutatásokat igényelnek. Jelen munkánkkal a kérdések megválaszolásához szeretnénk hozzájárulni.

Anyag és módszer

A kiválasztott Csípő-halom nevű kurgánon és környezetében 2000–2001-ben több ütemben cönológiai felvételezést (BRAUN-BLANQUET 1951) és Pürckhauer-szűrőbotos talajtani térképezést (FINNERN 1994) hajtottunk végre. Mivel valamennyi kunhalmunk természetvédelmi oltalom alatt áll, a halom és értékes vegetációja védelmében nem ástott szelvényekből vettük a mintákat, hanem hálózatos térképező fúrást végeztünk (BIRKS & BIRKS 1980). A halomtosten 5–6 m mélységig, környezetében 2 m mélységig mélyítettük a fúrásokat. A felső harmadban indított fúrások célja a halom anyagának és a halom által eltemetett talajnak a vizsgálata volt. A halom lábánál, a feltételezett felhordási területen indított fúrás a halom felhordása során lepusztított területnek a rekonstruálását

célozta, a halom távolabbi területének fúrásai pedig a halom építésekor nem, vagy kevésbé bolygatott területeket kívánták feltárni. A kiemelt mintákat a morfológia alapján a talajsinteknek megfelelően tagoltuk, majd malakológiai és talajtani vizsgálatoknak vetettük alá. A talajtani vizsgálatok közül – az érvényben lévő szabványok szerint – elvégeztük a karbonáttartalom, az összes szervesanyag (izzítással) és humusz (TYURIN módszerével), a pH (H₂O és KCl-ban mért), valamint az összes vas- és nátrium-mennyiség vizsgálatát (BUZÁS 1988). A mechanikai elemzéseket a Magyar Állami Földtani Intézet segítségével végeztük.

Eredmények, következtetések

A talajtani vizsgálatokkal a halom közelében mozaikos elrendeződésben csernozjom, réti és szolonyec szikes talajokat írtunk le. A mozaikosság a talajvíz elhelyezkedésének, valamint a mikromorfológiának megfelelően alakult. A halom sajátos rétegződést mutatott (2. ábra).

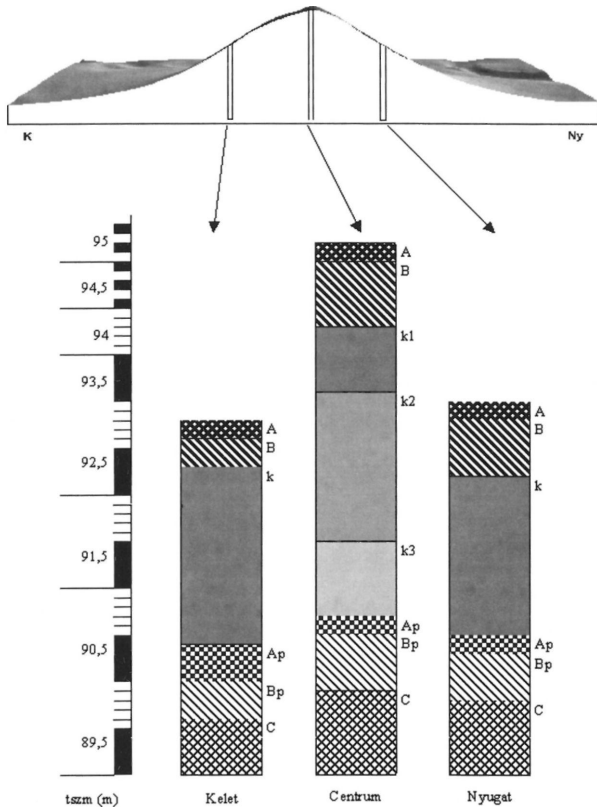
A halomtest tetején mészlepedékes csernozjom talajt találtunk. A recens csernozjom talaj alatt változó vastagságú, de színében egységes kultúrréteg következett, majd az eltemetett talaj és annak alapkőzete került elő a fúrásból. Az 1. táblázatban a halom közepén indított fúrás fontosabb talajtani adatait mutatjuk be.

I. táblázat. A Csipő-halom központi fúrásának talajtani vizsgálati eredményei
Table 1 Results of pedological studies of the central drilling of the Csipő mound

szint (cm)	pH (H ₂ O)	pH (KCl)	karbonát %	izzítás %	humusz %	só %	Na %	Fe mg/kg	Mechanikai elemzés		
									agyag	por	homok
A 0-20	7,72	7,06	2,29	7,19	3,43	0,07	0,07	3898	38	39	23
B 20-110	7,8	7,4	2,31	6,33	2,63	0,2	0,13	7978	39	35	26
k1 110-160	7,5	7,21	0,06	6,36	2,46	1,53	0,31	16494	39	32	29
k2 160-320	7,25	6,81	0,07	6,18	2,82	1,35	0,34	10851	38	40	22
k3 320-400	8,47	7,31	0,15	5,34	2,37	0,76	0,38	13264	38	35	27
Ap 400-420	8,96	7,6	0,52	5,53	2,35	0,68	0,32	7883	39	36	25
Bp 420-480	9,49	8,03	10,14	4,59	1,5	0,41	0,35	21300	38	37	25
C 480-580	9,66	8,08	14,76	3,79	0,6	0,16	0,32	17975	41	34	25

A recens csernozjom talaj A- és B-szintje a mezőségi talajokra jellemző humusz- és mészdinamikával jellemezhető, száraz élőhely. A kultúrréteg színe és humusztartalma alapján megállapítható, hogy maga a halom a környezetének talajosodott (szerves anyagban gazdag) részéből lett meghordva. Az itt jelentkező magas (10 000 mg/kg feletti) összes vas értékek arra utalnak, hogy a halom egykori környezete nedves, vízjárta hely volt, ahol a változó vízmozgás következtében a vas erősebb felhalmozódást mutatott. A nátrium magas értékeket ér el a kultúrrétegben (0,34–0,38%), ami a halom építésével egyidős szikes környezetre utalhat.

A kultúrréteg alatt az eltemetett talaj morfológiai vizsgálatai csernozjom talajképződésre utalnak. A sötétbarna szín, a kevésbé tömődött – inkább morzsás – szerkezet, a mésztartalom növekedése a B-szintben, a hosszan és fokozatosan átkeveredő csernozjom B-szint mezőségi talajképződésre utal. Ezt támasztják alá



2. ábra. A Csipő-halom rétegződése a K–Ny irányú metszetebe eső fúrások alapján, ahol A: recens talaj A-szint; B: recens talaj B-szint; k1, k2, k3: antropogén eredetű kultúrszintek; Ap: eltemetett (paleo) talaj A-szint; Bp: eltemetett (paleo) talaj B-szint; C: eltemetett talaj alapközete; Kelet, Centrum, Nyugat: a fúrások tájolása

Fig. 2 Stratigraphy of the Csipő mound based on drillings located in North–West oriented profile. A: A horizon of the recent soil; B: B horizon of the recent soil; k1, k2, k3: cultural layers of antropogenic origins; Ap: A horizon of the buried soil (palaesoil); Bp: B horizon of the buried soil (palaesoil); C: parent material of the buried soil (palaesoil); Kelet (East), Centrum (Central), Nyugat (West): position of the drillings in the profile

a vizsgálati adatok közül az Ap-szint magas humusztartalma, ami a Bp-szintben fokozatosan csökken, valamint a mézsttartalom vizsgálata, ami az Ap-szintben gyenge kilúgzottságra, a Bp-ben a magas érték (10,14%) a csernozjomokra jellemző mézsdinamikára mutat. Ugyanakkor a pH a szintekben jelentősen emelkedik, és míg a KCl-ban mért gyengén lúgos pH magyarázható a magas mézsttartalommal, addig a desztillált vizes pH a C-szint felé fokozatosan emelkedik, egészen az erősen lúgos tartományba. Ezek az értékek a szikesedésre utalnak, akárcsak az összes sótartalom, azonban megjegyezzük, hogy a sótartalom az eltemetett szintek esetében mindenütt alacsonyabb a kultúrréteg sótartalmánál. A szikesedés kérdésének eldöntéséhez szükséges lehet a só minőségének, valamint forrásának vizsgálata (pl. származhat-e a só a magas sótartalmú kultúrrétegből történő „átítatódással”), vizsgálni kell a talaj T és S értékeit, a kicserélhető kationok – különösen a Na^+ -ion – mennyiségét. Vizsgálatainkat a továbbiakban ásványtani elemzésekkel is tervezzük bővíteni.

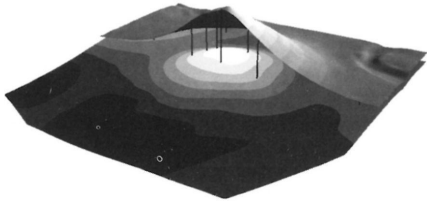
Csigák a halomtest felső, csernozjom A-szintjéből, az eltemetett talajból és annak alapkőzetéből, valamint a halmot övező területen két helyről (a halmot övező gyűrű C-szintjéből és a környező talaj A-szintjéből) kerültek elő. A halomtest közepén indított fúrás az eltemetett talajban száraz sztyeppei fajokat (*Chondrula tridens*, *Cepaea vindobonensis*) hozott a felszínre. Ebben a mintában, az eltemetett Ap-szintben – mint fentebb említettük – a morfológia, a talaj humusztartalma (2,3%), a kimutatható karbonáttartalom (0,5%) is mezőségi talajképződést mutat. Az emelkedő pH és összes sótartalom vagy a kultúrrétegből történő sóbemosódásra, vagy a talajvíz felől érkező szikesedésre utal, ez utóbbiak további elemzést igényelnek. A halom szélein indított fúrásokból kissé nedvesebb, illetve váltakozóan száraz környezetet kedvelő fajok kerültek elő (*Vertigo pygmaea*, *Helicopsis striata*, *Chondrula tridens*, *Vallonia pulchella*, *Cepaea vindobonensis*). A halom szélein felvételezett eltemetett talajok – a tulajdonságaikat tekintve – hasonlóak a centrumban indított fúrásban leírtakhoz, bár a Na^+ tartalom és a pH magasabb (pH H_2O 9,4 erősen lúgos; pH KCl 8,2 lúgos). E talajok alapkőzetében a mézsttartalom nő (13%), csökken a Na^+ mennyisége és a humusztartalom. A halomtest feltalajában a legszárazabb környezetet jelző fajok jelentek meg (*Helicopsis striata*, *Chondrula tridens*, *Cepaea vindobonensis*). A vizsgált talajszint morfológiailag (állatjáratok, mézsdinamika stb.) a mezőségi talajok B-szintjének felel meg, amit a talajtani vizsgálatok is alátámasztanak.

A textúra vizsgálata az utóbbi évek kutatásaiban a szikesedés és a kőzet viszonyát elemezte (KUTI et al. 2002), ugyanakkor jó mutatója egyes talajképződési folyamatoknak (agyagosodás, agyavándorlás stb.) is. A halom anyagában a mechanikai összetétel adatai egyenletes vályog fizikai talajféleséget mutatnak, vagyis agyagosodásnak, agyavándorlásnak, erőteljes kilúgzó vízháztartásnak, a pH-ban pedig savanyodásnak, összességében erdőtalajképződésnek nem találtuk nyomát. Ezzel szemben sztyepp jellegű, de vízjárta, mozaikos, szikesedő környezetet rekonstruáltunk.

A halomtesten végzett fúrások tengerszint feletti magasságának meghatározásával lehetővé vált az eltemetett talajok alapkőzetétől szolgáló löszszerű üledék elhelyezkedésének megállapítása is (3. ábra).

3. ábra. A fúrások és az alapkőzet elérési pontjainak térrajza a Csípő-halmon

Fig. 3 3-D delineation of the location of drillings and reaching points of parent material

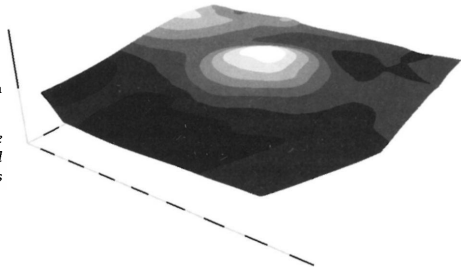


A halom közepén az alapkőzet a szélső fúrásokhoz viszonyítva 30–50 cm-rel magasabban helyezkedik el (4. ábra), ami alátámasztja azokat a talajtani és malakológiai eredményeket, amelyek szerint a halom közepén az eltemetett talaj szárazabb talajképződési viszonyok között jött létre, az alapkőzet „púpjának” alacsonyabb szélei felé haladva pedig időszakosan vízjárta vagy vizes élőhellyel szegélyezett rész alakulhatott ki. A halom tehát eleve természetes kiemelkedésre épült, ami nem meglepő, hiszen a vízjárta környezetben a szárazulatok jelentettek megfelelő temetkezési helyet.

A halomtól távolabb talált fajok vízparti, szikes és sztyepp jellegű környezetre, tehát mozaikosságra utalnak (*Planorbis planorbis*, *Anisus spirorbis*, *Oxyloma elegans*, *Chondrula tridens*, *Cepaea vindobonensis*). A mintázott talajok egy része kissé mag-

4. ábra. A fúrások alapján rekonstruált alapkőzet térrajza

Fig. 4 3-D delineation of the parent material reconstructed according to the results of drillings



sabb háton fekvő csernozjom réti talaj, amely szigetszerűen emelkedik ki a mozaikosan vizenyős és szikes (szikpadkás) területből.

A talajtani és malakológiai vizsgálatok jól összevethetők a botanikai eredményekkel (PENKSZA & JOÓ 2002). A halom tetején kialakult mezőségi talajképződménnyel és a száraz sztyeppi csigafajokkal jól összecseng a kialakult száraz löszgyep. A halom lábi területei felé haladva azonban már váltakozva, sávba rendezve találhatjuk meg a löszvegetáció állományait és a felhúzódo szikes legelő fajait. A halom környezetében húzódo hátaakat, amelyeken a sztyepei és a nedves környezetet egyaránt kedvelő csigafajok is megtalálhatók, jól kirajzolják a *Salvia nemorosae-Festucetum rupicolae* (ZÓLYOMI 1957) Soó 1964 társulás, valamint a védett macskahere (*Phlomis tuberosa*) foltjai. Ezek a hátaak mindössze 10–30 cm-rel emelkednek ki a szikpadkás környezetből. A mélyebb területek tipikus

társulásaként az *Artemisio santonicii-Festucetum pseudovinae* SOÓ in MÁTHÉ 1933 corr. BORHIDI 1996, szikes legelő társulást említhetjük meg.

Köszönetnyilvánítás

A kutatást az OTKA T 038272 téma támogatja. A mechanikai elemzésben nyújtott segítségért KUTI Lászlónak (MÁFI), a fűrésok kivitelezéséért a Békés megyei Növény- és Talajvédelmi Szolgálatnak mondunk köszönetet.

Irodalom – References

- ALEXANDROVSKIY, A. L. 1996: Natural Environment as Seen in Soil. *Eurasian Soil – Science* **29/3**, 245–254.
- ALEXANDROVSKIY, A. L. 2000: Holocen development of soils in response to environmental changes: the Novosvobodnaya archaeological site, North Caucasus. – *Catena* **41**, 237–248.
- ALEXANDROVSKIY, A., PLYCH, J. & KHOKHLOVA, O. 2000: Abrupt Climatic Change in the Dry Steppe of the Northern Caucasus, Russia. – *GeoLines* **11**, 64–66.
- BIRKS, H. J. B. & BIRKS, H. H. 1980: Quaternary Palaeoecology. – E. Arnold Press, London, 289 p.
- BODROGKÖZY Gy. 1980: Szikes puszták és növénytakarójuk. – *A Békés Megyei Múzeumok Közleményei* **6**, 29–50.
- BORHIDI, A. 1996: An annotated checklist of the Hungarian plant communities, I. The non-forest vegetation. – In: BORHIDI, A. (Ed.): *Critical Revision of the Hungarian Plant Communities*. Janus Pannonius Univ. Pécs, 43–94.
- BORHIDI A. 1998: Kerner és az Alföld növényföldrajza mai szemmel. – *Kanitzia* **6**, 7–16.
- BRAUN-BLANQUET, J. 1951: *Pflanzensociologie II*. – Wien, 631 p.
- BUZÁS I. (szerk.) 1988: *Talaj- és agrokémiai vizsgálati módszertan* 2. – Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 242 p.
- CSÁNYI M. & TÁRNOKI J. 1995: Halom-feltárás Kunhegyes határában (Kunhegyes-Nagyállás-halom). – In: UJVÁRY Z. (szerk.): *Tanulmányok és közlemények*. Debrecen-Szolnok, 27–47.
- FINNERN, H. (ed.) 1994: *Bodenkundliche Kartieranleitung*. 4. verbesserte und erweiterte Auflage. – Hannover, 392 p.
- JÁRAINÉ KOMLÓDI M. 1997: A legutóbbi, azaz holocén beerdősödés flóratörténetéből. – *Botanikai Közlemények* **84**, 3–15.
- KUTI, L., TÓTH, T., KERÉK, B., ZÖLD, A. & SZENTPÉTERY, I. 2002: Fluctuation of the Groundwater Level, and its Consequences in the Soil-Parent Material-Groundwater System of a Sodic Grassland. – *Agrokémia és Talajtan* **51/1–2**, 253–262.
- MÁTHÉ I. 1933: A hortobágyi Ohat-erdő vegetációja. Die vegetation des Ohat-Waldes. – *Botanikai Közlem.* **30**, 159–165.
- NYILAS, F. I. & SÜMEGI, P. 1992: The Mollusc fauna of Hortobágy at the end of the Pleistocene (Würm 3) and in the Holocene. – Proc. 10th Intern. Malacol. Congr. (Tübingen 1989), 481–486.
- PAPP L. 1996: Debrecen környéke halmainak (kurgánjainak) növényzete. – In: *Dombok, halmok, kurgánok*. Hajdú-Bihar megye mesterséges kiemelkedései. A Dél-Nyírség – Bihari Tájékei Egyesület Kiadványa, 32–39.
- PENKSZA K. & JOÓ K. 2002: Kunhalmok botanikai és talajviszonyainak vizsgálata. Aktuális flóra- és vegetációkutatás a Kárpát-medencében V. Konferencia Kiadvány, p. 65.
- SOMOGYI S. 1964: A szikes talajok képződésének földrajzi tényezői Magyarországon. – *Földrajzi Közlemények* **12**, (88), 219–244.
- SOMOGYI S. 1965: A szikesek elterjedésének időbeli változásai Magyarországon. – *Földrajzi Közlemények* **13**, (89), 41–55.
- SOMOGYI S. 1988: A magyar honfoglalás földrajzi környezete. – *Magyar Tudomány* **88/11**, 863–869.
- SOÓ R. 1931: A magyar pusztá fejlődéstörténetének problémája. – *Földrajzi Közlemények* **59**, 1–17.

- SOÓ R. 1933: A Hortobágy növénytakarója (A szikespuszta növényközösségeinek ökológiai és szociológiai jellemzése). A „Debreceni Szemle” kiadása, 26 p.
- SOÓ R. 1959: Az Alföld növényzete kialakulásának mai megítélése és vitás kérdései (Válasz Boros Ádám: A magyar puszta növényzetének származása c. cikkére). – *Földrajzi Értesítő* 8/1, 1–18.
- SOÓ R. 1964: Magyarország növénytakarásainak részletes (kritikai) áttekintése. – In: SOÓ R. (Ed.): A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve, I. Synopsis systematico-geobotanica florum vegetacionis Hungariae, I, 130–289, Budapest.
- STEFANOVITS P. 1963: Magyarország talajai. – Akadémiai Kiadó, 299–307.
- SÜMEGI P., MOLNÁR A. & SZILÁGYI G. 2000: Szikesedés a Hortobágyon. – *Természet Világa* 213–216.
- SZABOLCS I. 1961: A vízrendezések és öntözések hatása a tiszántúli talajképződési folyamatokra. – Akadémiai Kiadó, Bp.
- SZABOLCS I., VÁRALLYAY Gy. & MÉLYVÖLGYI J. 1978: Az újszentmargitai talajok és a táj ökológiája. – *Agrokémia és Talajtan* 27/1–2, 1–30.
- SZÉKELY Gy. (főszerk.) 1984: Magyarország története. Előzmények és magyar történet 1242-ig. – Akadémiai Kiadó, 49–68.
- SZŐÖR, Gy., SÜMEGI, P. & BALÁZS, É. 1991: Sedimentological and geochemical analysis of Upper Pleistocene paleosols of the Hajdúság region, Hungary. – In: PÉCSI, M. & SCHWEITZER, F. (Eds): Quaternary environment in Hungary. Studies in Geography in Hungary, 26. – Akadémiai Kiadó, 47–59.
- TÓTH A. (szerk.) 1999: Kunhalmok. – Alföldkutatásért Alapítvány Kiadványa, Kisújszállás, 77 p.
- TÓTH T. & KUTI L. 1999: Összefüggés a talaj sótartalma és egyes földtani tényezők között a hortobágyi „Nyírólapos” mintaterületen II. Többszörös összefüggések és a felszíni sótartalom becslése. – *Agrokémia és Talajtan* 48/3–4, 447–458.
- VÁRALLYAY Gy. 1989: Szikesedési folyamatok a Kárpát-medencében. – *Agrokémia és Talajtan* 48, 399–418.
- ZÓLYOMI B. 1952: Magyarország növénytakarójának fejlődéstörténete az utolsó jégkorszaktól. – *Magyar Tudományos Akadémia Biológiai Osztály Közleményei*, 491–527.
- ZÓLYOMI B. 1989: Természetes növénytakaró (Natural vegetation). 1:1500000 Térkép. – In: PÉCSI M. (ed.): Magyarország Nemzeti Atlasza. Kartográfiai Vállalat, 89 p.
- Kézirat beérkezett: 2003. 04.02.