Természetföldrajzi
és
Geoinformatikai
Tanszék

A ZSOLCAI-HALMOK GEOMORFOLÓGIAI ÉS TALAJTANI FELMÉRÉSE

LÁDI ESZTER
FÖLDTUDOMÁNYI BSC
GEOGRÁFUS SZAKIRÁNY

Dr. Tóth Csaba Albert, egyetemi adjunktus
Témavezető

Debreceni Egyetem
Természettudományi és Technológiai Kar
Debrecen, 2013

Tartalomjegyzék

Oldal

1. Bevezetés, célkitűzés 3.

2. A kunhalmok kutatásának irodalmi előzményei 4.

3. A Zsolcai-halmok kutatásának előzményi 9.

4. Alkalmazott módszerek 12.

5. Eredmények 25.

5.1. A geomorfológiai vizsgálatok eredményei 15.
5.2. A Zsolcai-halmok talajtani elemzése 16.
5.2.1. A mezsgye talajmintájának elemzése 16.
5.2.2. A keleti halom körárkának talajtani elemzése 17.
5.2.3. A keleti halom talajtani vizsgálata 19.
5.3. A Zsolcai-halmok építési idejének becslése 21.
5.4. Geofizikai mágneses eredmények 23.

6. Összefoglalás 26.

Irodalom jegyzék 29.

1.Bevezetés, célkitűzés

A Kárpát-medencében a kunhalmok számát negyvenezerre becsülték. E szám napjainkra erőteljesen megfogyatkozott. Ez az emberi beavatkozás következménye. Amit elődeink nagy gonddal „összehordtak", mára felszántották, széthordták, befásították, vonalas építményeket létesítettek rajtuk, vagy sírrablás, kincskereső régészkedés áldozataivá váltak.

A kunhalom Györffy István (1921) néprajz professzor meghatározása szerint „olyan öt-tíz méter magas, húsz-ötven méter átmérőjű kúp vagy félgömb alakú képződmény, amely legtöbbször víz mellett, de vízszintes helyen terült el, s nagy százalékban temetkezőhely, sírdomb, őr, vagy határ halom volt."

Nagy szerencsémre lakóhelyemhez, Ongához közel található egy ikerhalom, amit a szakirodalmakban Zsolcai-halmokként említenek, de a köznyelvben Ongai-halmokként híresült el (személy szerint én is az utóbbi elnevezést szeretem jobban). Ez az ikerhalom Felsőzsolca és Onga határán terül el.

Ezt az ikerhalmot még nem szántották fel, amit valószínűleg magassága és oldalainak meredeksége magyarázhat. Ugyan tetőszintjüket erőteljesen megbolygatták, de még mindig ősgyeppel borítottak.

Amikor középiskolába jártam Miskolcra, minden nap láttam a Halmokat és gyakran elgondolkoztam azon, vajon milyen céllal, egyáltalán miért van a szántóföld közepén ez a két „dombocska". A falumban sok mendemonda van arról, hogyan keletkeztek ezek a halmok. Nagymamám szavaival élve, a régi öregek azt beszélték, hogy az Ongai református templom egy földalatti alagútrendszerrel volt összekötve a halmokkal. Egy másik sztori, hogy a második világháborúban tankállás volt a két halom és ezért van a tetejükön a két nagy mélyedés, mivel oda ásták be a tankokat.

Emberi kíváncsiságom révén engem is nagyon érdekel, vajon mi volt elődeink célja velük. Ezért is szerettem volna szakdolgozatomban ezzel a különleges képződménnyel foglalkozni és dr. Tóth Csabának köszönhetően ez meg is valósulhatott. Így lett szakdolgozatom témája a Zsolcai-halmok geomorfológiai és talajtani felmérése.

Ugyan régészeti kutatások hiányában még mindig találgatásra ad okot „a két kis dombocska", de így is nagyon sok mindent megtudtam a kutatások és laborvizsgálatok révén, amelyeket szakdolgozatomban bővebben ki is fejtek majd.

2. A kunhalmok kutatásának irodalmi előzményei

A kunhalmok körül sok vita zajlik. Már magával a kunhalom elnevezéssel sem értenek egyet a szakértők. Rubruquis Vilmos, ferencrendi szerzetes a XIII. században írásos feljegyzéseket készített, amikben a sírhalmokról és a kunok temetkezési szokásairól ír. ([Gárdonyi] Nagy 1893, Tóth Cs. 2006). Ez alapján először Horváth István (1784-1846) nyelvész-történész használta ezt a kifejezést és a letelepedő kunok művének tulajdonította. Ezt Jerney János őskutatónk cáfolta meg, aki szerint: „annyi bizonyos, hogy a hazai halmok kunhalom nevezete a magyar nép ajkán nem él, egy pár évtized óta az írói nyelv kezdé divatba hozni" (Jerney 1851).

Elnevezésükön kívül más is gondot jelent. Például földrajzi elhelyezkedésükkel és keletkezésükkel kapcsolatban is több elmélet született az utóbbi időkben. A legelfogadottabb azaz állítás, miszerint a kunhalmok többsége a honfoglalás előtt, sőt még az időszámítás előtt keletkezett és az itt élő népek temetkezési helyéül szolgáltak, vagy őrhelyül hozták létre ezeket a képződményeket. Majd ezek funkciója a későbbi időkben kibővült és határhalmokként, vigyázóhalmokként is működtek (Szelekovszky 1999).

A kunhalmok a Nagyalföld területén találhatóak nagy számban hazánk területén. Általában folyómedrek (élő és elhagyott) mellett, ármentes folyóhátakon épültek, de előfordulnak a félig kötött futóhomokformák (bálnahátak, buckák, garmadák) legmagasabb pontjain is. A Hortobágyon, a Nagykunság területén, a Jászságban, Csongrád megye tiszántúli részein, a Hajdúháton és Békés-megye északi területein találhatóak legnagyobb számban kunhalmok. Békés-megyében hétszázat tartanak számon, Hajdú-Bihar-megyében ötszázat, Jász-Nagykun-Szolnok-megyében kevesebb, mint háromszázat, továbbá vannak még Borsod-Abaúj-Zemplén-megyében, Bács-Kiskun, Szabolcs-Szatmár-Bereg, Pest és Fejér megyében. A határon túli területeken Romániában, főleg Arad és Temes megyékben, Szerbia területén pedig a Bánátban és Bácskában bukkannak fel (Kozma 1910, Tóth A.1999, Tóth Cs. 2006, Tóth Cs 2007).

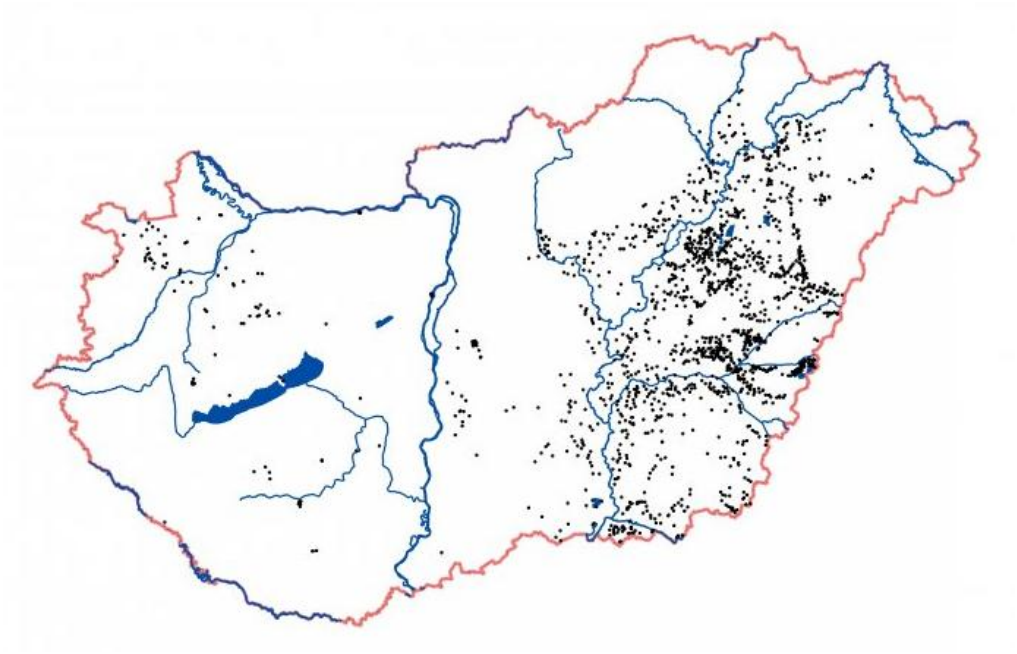
Györffy István leírása ugyan megfelelőnek tűnik, de még mindig sok kérdést hagy tisztázatlanul, például azt is milyen térszíni forma sorolható egyértelműen a kunhalom megnevezésű formák közé. Ezért a halmok definíciójaként Tóth Albert meghatározása a legelfogadottabb, miszerint „kunhalomnak tekintünk minden olyan mesterségesen keletkezett, a térszínből érzékelhetően jól kiemelkedő magaslatot, ami keletezési korától, funkciójától, földrajzi fekvésétől függetlenül „halomszerű" formakincse a síksági tájnak. Ez alapján a

természetes geomorfológiai képződmény (bucka, laponyag, telek, porong, bálnahát, stb.) nem tekinthető kunhalomnak, éppúgy, mint az új keletű mesterséges dombok, depóniák (például geodéziai magassági jegyek, téglagyári bányadombok, építkezési földkupacok, meddőhányók). A magas, markánsan kiemelkedő, halommá magasodott lakódombokat („tell-telepeket") viszont - annak ellenére, hogy a régészek ezeket nem tekintik kunhalmoknak- kunhalomként célszerű kezelni" (Tóth A. 1999).

Mint azt az előző fejezetben írtam a kunhalmok száma régen negyvenezerre volt tehető, leginkább a Kárpát-medence vízjárta síkvidékein keletkezett sok belőlük. Mára ez a szám jelentősen megcsappant. Az emberi tevékenység hatására a kunhalmok kisebb-nagyobb mértékben degradálódhatnak, vagy akár el is tűntek. Ez a folyamat már századokkal ezelőtt megkezdődött. Ennek okai a sírrablók, kincskeresők fosztogatásai.

Korunkban már nem kincskeresés céljából romboljuk halmainkat. A múlt században a folyószabályozások és lecsapolások miatt a mezőgazdasági művelés alá vonható területek aránya megnőtt. A szántóföldi művelés, a belterjesebbé váló agrárkörnyezet felgyorsította pusztulásukat. Az alacsonyabb halmokat felszántják, ezzel teljesen tönkretéve azok vegetációját. De egyéb antropogén hatás is közrejátszik abban, hogy a halmok elveszítsék jellegüket. A magasabb, meredekebb oldalú halmokat mivel nem tudják gépekkel beszántani, befásítják, de nem egyedi jelenség például a széthordás sem. A halmok anyagát például útépítésekhez használták, vagy esetleg homokbányát nyitottak rajtuk. Vannak halmok, amelyekre ráépítettek, vonalas építményeket létesítettek rajtuk (Tóth A. 1999).

Persze az emberi tudatlanság és a halmok értékének fel nem ismerése is nagy szerepet játszott azok eltűnésében, rongálásában. Emiatt lett fontos lépés a kunhalmok kiemelt természetvédelmi oltalmáról, a természet védelméről szóló 1996. évi LIII. törvény (Tvt.) 23. § (2) bekezdése, amely a kunhalmokat a védett természeti területeken belül a természeti emlékek kategóriába sorolja. A kunhalmokra tehát a Tvt. által a védett természeti területek esetében előírt szabályok vonatkoznak. Bár a kunhalmok ezen törvény hatályba lépése óta védettek (1997. január 1.), a kunhalom fogalom meghatározása csak 2003-ban került bele a törvény leírásába, több más védett „ex-lege" természeti területi kategória meghatározásával együtt. Eszerint: „a kunhalom olyan kultúrtörténeti, kulturális örökségi, tájképi, illetve élővilág védelmi szempontból jelentős domború földmű, amely kimagasodó jellegével meghatározó eleme lehet a tájnak" (8. internetes hivatkozás).



1. ábra A KvVM Természetvédelmi Szakállamtitikárságának "ex lege" védett kunhalom nyilvántartásában szereplő objektumok elhelyezkedése (http://www.termeszetvedelem.hu/index.php?pg=sub_527)

1996-1997. év folyamán az Eötvös Lóránd Tudományegyetem Régészettudományi szakemberei a Környezetvédelmi Minisztérium Természetvédelmi Hivatalának megbízásából elkészítették a „Magyarország Kunhalom Katasztere” I. és II. kötetét és a halmok elhelyezkedésének térképét. Ezeken felül még szükségesnek tűnt egy országos program elindítása, amely egységes módszertan alkalmazásával számba veszi a még meglévő kunhalmokat, és természetvédelmi szempontból minősíti a kurgánok állapotát, azaz gondoskodik geológiai, geomorfológiai, botanikai, paleoökológiai feldolgozásáról és kataszterbe sorolásukról is. Ezt a munkát az Alföldkutatásért Alapítvány vállalta fel.

A kunhalmok legfontosabb típusai a lakódombok, sírdombok, őrdombok és határhalmok.

A lakódombok vagy tell-telepek nagy kiterjedésűek, viszonylag magasak, szabálytalan alakúak. Kultúrrétegüket az itt élő emberek mindennapi életéhez tartozó tárgyak, házaik maradványai és az általuk fogyasztott állatok csontjai, kagylóhéjai alkotják több méter vastagságban. Ezek a lakódombok vízmentes területeken, de vízhez közel terültek el. Leginkább a késő neolítikumban és a koraközépső bronzkorban keletkeztek a lakódombok (Kr. e 4000-3500, illetve Kr. e. 2600-1500) (Szelekovszky 1999, Tóth A. 1999).

A sírdombok, kurgánok elnevezésből következtetni lehet, hogy itt temetkeztek a régmúlt emberei. Ezek rézkori és korabronzkori temetkezési helyek. Kúp, félgömb alakúak. A

szkíta, szarmata, germán népek szakrális temetkezési helyei voltak, vagy honfoglalás kori temetők, Árpád-kori templomok, sírok és kun temetkezések színterei voltak ezek (Tóth A. 1999).

Az őrhalmok (vigyázóhalmok, strázsahalmok), a halmok, általában tell halmok között láncszerűen elhelyezkedő, valószínűleg eredetileg sem magas, földből emelt halmok. A szántás következtében egyre alacsonyabbak lettek, régészeti leleteket ritkán tartalmaznak. Fény és hangjelek formájában történhetett a kommunikáció ezek között, a tűzjelzésekben lehetett fontos szerepük. Hazánk több vidékén, kiváltképp az Alföldön és Kelet-Dunántúlon gyakoriak (Szelekovszky 1999, Tóth A. 1999).

A határhalmok a közigazgatási határok, megyék, járások, települések „választóvonala" volt. Ezek a legfiatalabbak a halmok közül. Gyakoriak a hármas halmok, amelyek három település közös határán álltak, ilyen például a Gergely-halom, Karcag, Kunhegyes, Kunmadaras mezsgyéinek találkozásánál, de előfordulnak négyes határhalmok is (Dombegyházánál a magyar-román határon) (Tóth A. 1999).

A halmok nevüket a mindennapi élet során kapták elődeinktől, ezekből gyakran elsődleges és másodlagos funkciójukra is következtetni lehet. A kunhalmok funkcionálhattak tájékozódási pontként. A sík területeken nagy segítséget nyújthattak az arra járók számára. A halmokat elnevezték és gyakran szerepelnek az 1770-es években készült kéziratos térképeken. A halmokat használhatták őrhelyként, mivel az alföldi sík tájból kimagasodtak, így könnyebb volt messzebbre is ellátni. A halom funkcionálhat határjelként is. Az Alföldön, hogy kijelöljék a határokat, leggyakrabban határdombot használtak. Ez lehetett természetes vagy mesterséges. Állapotukat folyamatosan ellenőrizték, ha szükséges volt emeltek rajtuk (földet hánytak rá). Egyes helyeken tárgyakat is elhelyeztek határjelül. Ilyen például a Szent-király határhalom is, ahol egy nagy, kun korsót ástak el. A Hármashalom, vagy Kettőshalom nevek arra utalnak, hogy hány település határa ért össze azon a ponton. Olyan feljegyzések is vannak, ahol a határhalmok száma három, kilenc vagy hat (Tiszaszentimrén a Kilenc halmocskáról szóló feljegyzés). Ezekre az esetleges határperek elkerülése miatt volt szükség. A halom lehetett temetkezési hely és telephely is. Az Alföldön élő emberek a folyóhoz közeli, de ármentes területeket keresték letelepedés céljából. Erre a célra pontosan megfeleltek az itt található alacsonyabb halmok. Templomos helyek lettek azok a halmok, ahol az Árpád-korban templomot is emeltek. A középkorban az ilyen templomok köré kellett eltemetni a halottakat. A templom közelében lévő másik halmon általában a település lakóépületei is megtalálhatóak. Lehettek csaták színhelyei, ezt megerősítik a halmokban megőrződött csontok. Ilyennel

találkozhatunk Tiszaszentimrén is, ahol két domb neve is Testhalom. Gyakran őrzik az egykori tulajdonosuk nevét, ilyen például a fülöpszállási Csaba halma, ami egy vitéz emlékét őrzi. A halmok gazdálkodás helyei is voltak, a legkülönbözőbb növények termettek rajtuk, ezek neveit is őrizhetik: Bodzás telek Kunhegyesen. Vagy marhaállás volt rajtuk. Ezeken kívül lehettek szakrális helyek. Kápolna, templom állt egykor rajtuk, vagy éppen a templomok védőszentjéről kapták nevüket (Jászberényben Szent Imre halma). Vesztőhelyként is funkcionálhattak, ilyen a Téphalom Tiszabőn, ahol a felakasztott emberek elrettentésül hosszabb ideig lógtak (Tóth A. 1999).

A jelenkor emberének merőben más jelentőséggel bírnak a kunhalmok. Természetvédelmi és tájvédelmi jelentőségük: a tájképi érték, az élővilág védelmi értéke és a természettudományos jelentőség.

Tájképi érték: a kurgánok elsősorban síkságaink jellemző képződményei. A sztyeppei civilizációk Kárpát-medencében letelepedett népei, népcsoportjai által emelt kunhalmok elsősorban az Alföldre jellemző mesterséges felszínformák. A bronzkortól a népvándorlás befejeződéséig tartó időszakban volt jellemző. Különösen az utóbbiak esetében elterjedésük nyugati határát a Kárpát-medence jelenti. A kelta és római korból származó halomsírok, halomsír-mezők a Dunántúlra jellemzőek, a dombvidékeken és a középhegységi területeken is előfordulnak.

Élővilág védelmi érték: a kunhalmok a sík térszínből való kiemelkedésük miatt sok helyen nem estek a mezőgazdasági művelés martalékául, ezért a területre jellemző természetes növényzet megmaradhatott rajtuk (löszfalnövényzet, löszpusztagyep). A természetes növénytársulások, vagy azok különböző mértékben degradálódott maradványai és az ezekhez tartozó természetes állatviláguk kisebb-nagyobb mértékben megmaradhatott rajtuk, tükrözve a művelés előtti állapotokat.

Természettudományos jelentőség: a kunhalmok sok értékes információval rendelkeznek, amelyek geomorfológiai, természetföldrajzi, talajtani, geoökológiai, paleoökológiai, növénytani, állattani szempontú vizsgálata, megismerése és jellemzése nagyban hozzájárulhat a természeti környezetünket alakító folyamatok megismeréséhez és megtudhatjuk a kunhalmokat magába foglaló táj múltját (8. internetes hivatkozás).

3. A Zsolcai-halmok általános jellemzése és kutatásának előzményei

A Zsolcai-halmokról az első komoly publikáció 2008-ban jelent meg. Korábban még senki nem foglalkozott ezzel a kettős halommal. Levéltárakban, könyvtárakban, múzeumokban sincs fellelhető publikáció róluk. Az első vizsgálatokban dr. Novák Tibor (Debreceni Egyetem, Tájvédelmi és Környezetföldrajzi Tanszék), dr. Nyilas István (Debreceni Egyetem, Evolúciós Állattani és Humánbiológiai Tanszék) és dr. Tóth Csaba (Debreceni Egyetem, Természetföldrajzi és Geoinformatikai Tanszék) vettek részt. A talajtani adottságokat, növényzetet, állatvilágot, az ikerhalmon előforduló löszgyepet és a növényzetet érintő szegélyhatást vizsgálták.

A felszíni vizsgálatok után a halmok földtudományi szempontú vizsgálata következett. Ennek keretein belül az ikerhalom geomorfológiai, kőzettani, radiokarbon és geofizikai (mágneses) vizsgálatait végezte el dr. Tóth Csaba, Pethe Mihály (Eötvös Lóránd Tudományegyetem, Geofizikai és Űrtudomány Tanszék) és Molnár Mihály (A Magyar Tudományos Akadémia Atommagkutató Intézet Hertelendi Ede Környezetanalitikai Laboratórium).

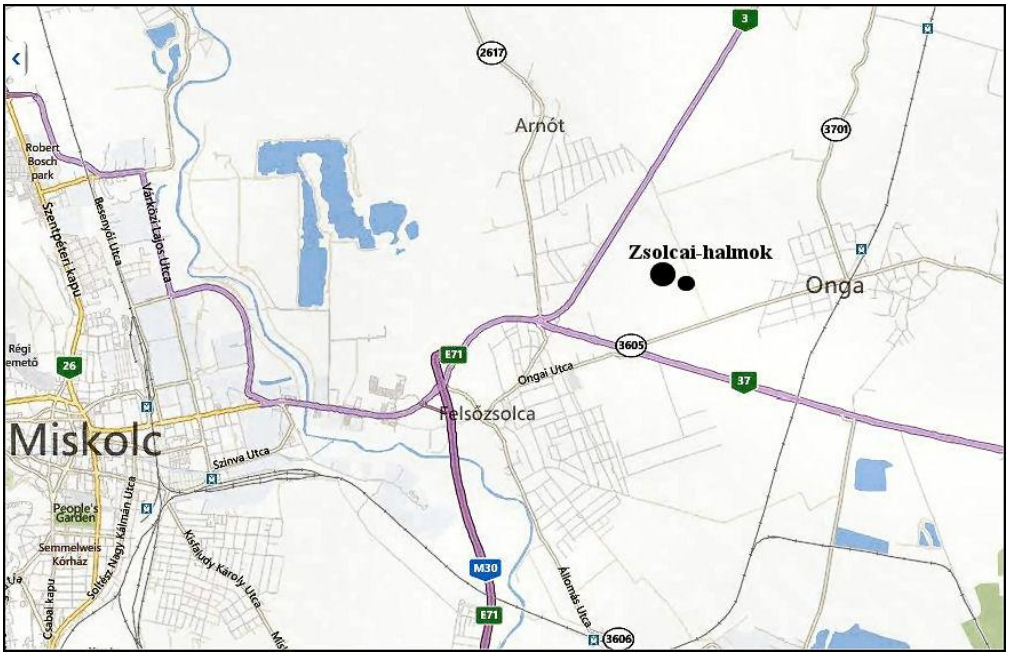
A Zsolcai-halmok az Alföld és az Északi-középhegység peremén helyezkednek el, a Sajó-Hernád-síkon. Az Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóságának fennhatósága alatt álló halompár a Sajó ármentes teraszán terül el.

Régészeti feltárásuk még nem történt meg, de a felszínükről és a szántásból előkerült régészeti leletek és a halmok formája alapján kora bronzkor végi vagy középső bronzkori tell kultúra. Több, ehhez hasonló bronzkori tellhalom található az Északi-középhegység déli előterében, a Borsodi-Mezőség, a Taktaköz, a Sajó-völgy és a Hernád- völgy területén.

A Zsolcai-halmok hazánk feltehetően legértékesebb halom párja. Környezetükből átlagosan 5,5 méter magasan emelkednek ki. A két halom tetőszintje bolygatott, feltehetően kincskeresők vagy amatőr régészek tekintélyes méretű árkot mélyítettek beléjük (Tóth et al. 2008; Novák et al. 2009). Lábuknál körárok húzódik, amelyek eredetileg 2,5-3 méter mélyek lehettek. Ezek magas szervesanyag-tartalmú üledékkel és mezőségi talajjal töltődtek fel. A körárkok a mezőgazdasági művelés ellenére is jól láthatóak. A halomtest anyaga az árkokból kitermelt rétegzetlen, kevert szerkezetű, sárgásbarna löszös üledék (Tóth–Pethe 2012). Felszínüket viszonylag érintetlen löszgyep borítja, amelynek igen fajgazdag a vegetációja. Mindkét halmon zsályás löszpusztagyep burjánzik, amelyet eltérő arányban borítanak a jellegzetes társulást alkotó fajok. A halmok több mint száz növényfajnak adnak otthont, ilyen

például a tarackbúza, a kunkorgó árvalányhaj, a közönséges boróka, a ligeti zsálya, a fenyérfű, a közönséges borkóró vagy a csillagszirózsa. Kis területe ellenére (0,8 hektár) változatos az állatvilága és a vizsgálatok alapján számos védett állat- és növényfaj is előfordul. A magasabbra növő növények között tölti idejét a kék futrinka, de megosztja ezt a csöppnyi területet például a kórócsigával, a kis keresztesfutrinkával, a szarvasbogárral, a fürge gyíkkal. De nagyobb testű emlősök is élnek itt. A halmok területén róka- és borzkotorékokat találni. Az itt fellelhető állatfajok száma közel háromszáz (Tóth et al. 2008; Novák et al. 2009).

A halmoknál gyűjtött talajmintákból már készült TDK dolgozat, amelynek címe A Zsolcai-halmok építési idejének becslése az eltemetett talaj szerves anyag tartalmának ^{14}C vizsgálatával (Hatházi Á. 2012).



2. ábra A Zsolcai-halmok földrajzi lehatárolása
(saját szerkesztés)

3. ábra A Zsolcai-halmok
(forrás: Google Earth)

4. ábra Légi felvétel a Zsolcai-halmokról
(készítette: Civertan Stúdió)
(forrás: http://www.legifoto.com/magyar/oldalak/kunhalmok_legi_fotokon/)

5. ábra Az ikerhalom
(saját kép)

4. Alkalmazott módszerek

A szakdolgozatomban felhasznált forrásokat és adatokat, a miskolci II. Rákóczi Ferenc Megyei és Városi Könyvtárban, a Debreceni Egyetem Földrajzi Tanszékek Könyvtárában és Miskolci Egyetem Könyvtárában gyűjtöttem össze.

A terepi adatgyűjtés a formák térképezésével és a geomorfológiai vizsgálatával kezdődött. Ezt infrateodolittal végeztük el. A halmok tetején és a halmok lábánál hat mérőállásból történt a felmérés. EOV x, y és balti magasságokat mértünk. Ezzel a halmokat és közvetlen területüket térképeztük fel. Az itt kapott eredményeket Surfer 8.0 programmal szintvonalas térképpé és felszínmodellé alakítottuk. A morfometriai paraméterek meghatározása ezekből az adatokból történt meg.

A következő lépcsőfok a talajminta vételezés volt. Ehhez Eijkelkamp típusú kézi mintavevőt alkalmaztunk, amellyel tíz centiméterenként haladva vettünk talajmintákat és üledékmintát. Ezt 2011 őszén és 2012 tavaszán végeztük el a Zsolcai-halmok területén. Talajmintákat vettünk mindkét halomból, az azokat körülvevő árkokból és a halmoktól nem messze elhelyezkedő földút melletti mezsgyéből. A nyugati halom árkába 0 és 150 centiméter között fúrtunk le. Ugyanennek a halomnak a halomtestén 250 centiméterig történt a

mintavételezés. A keleti halom árkánál 310 centiméterig, a halomtesten pedig 400 centiméterig jutottunk el. Összesen kilenc talajmintát vettünk.

A mintákat a Debreceni Egyetem Földtudományi Intézetében vizsgáltuk meg. A laborvizsgálatok során a talaj szemcseösszetételét, pH-ját, humusztartalmát és mésztartalmát vizsgáltuk. A szemcseösszetételt a Köhn-féle pipettás szedimentációs készülékkel határoztuk meg és a Mihált̃z-féle határértékek alapján osztályoztuk. A pH mérést digitális pH mérővel állapítottuk meg. A humusztartalmat Tyurin-féle módszerrel, a szénsavas mésztartalmat pedig a Scheibler-féle kalciméterrel készítettük el. A kapott eredményeket C2 1.5 szoftver segítségével diagramokon ábrázoltuk.

A halomból (recens talaj, halomtest anyaga, eltemetett talaj), a halom körül elhelyezkedő egykori anyagkitermelő árok három mélységi szintjéből és a nem messze futó földút melletti bolygatatlan mezsgyéből összesen 9 talajminta került begyűjtésre. Ezeket TC és huminsav ^{14}C méréses módszerrel vizsgálták meg. A vizsgálatokat az MTA ATOMKI Hertelendi Ede Környezetanalitikai laboratóriumba végezték el Molnár Mihály vezetésével. A talajminták korát külön szerves anyag tartalomból és humusztartalomból állapították meg.

A terepi adatgyűjtés utolsó állomása a magnetométeres vizsgálat volt. Ezt a GEM Systems által gyártott GSM-19 típusú Overhauser magnetométerrel végeztük el. A műszer két részből áll, egy szondából és egy kezelőegységből, ezek a mozgó részei a mérésnek. Ezen kívül, egy fix ponton álló bázisműszer a napi menetet rögzítette. A mérés megkezdése előtt ki kellett jelölni egy lokális koordinátarendszert és ezt kellett mérőszalagokkal megjelölni. Ezeket méterenként húztuk ki. A mért szelvények között 0,5 méter volt a távolság.

6. ábra A méterenként elhelyezett mérőszalagok a nyugati halomnál (saját kép)

7. ábra GSM-19 típusú Overhauser magnetométer mozgó egysége (saját kép)

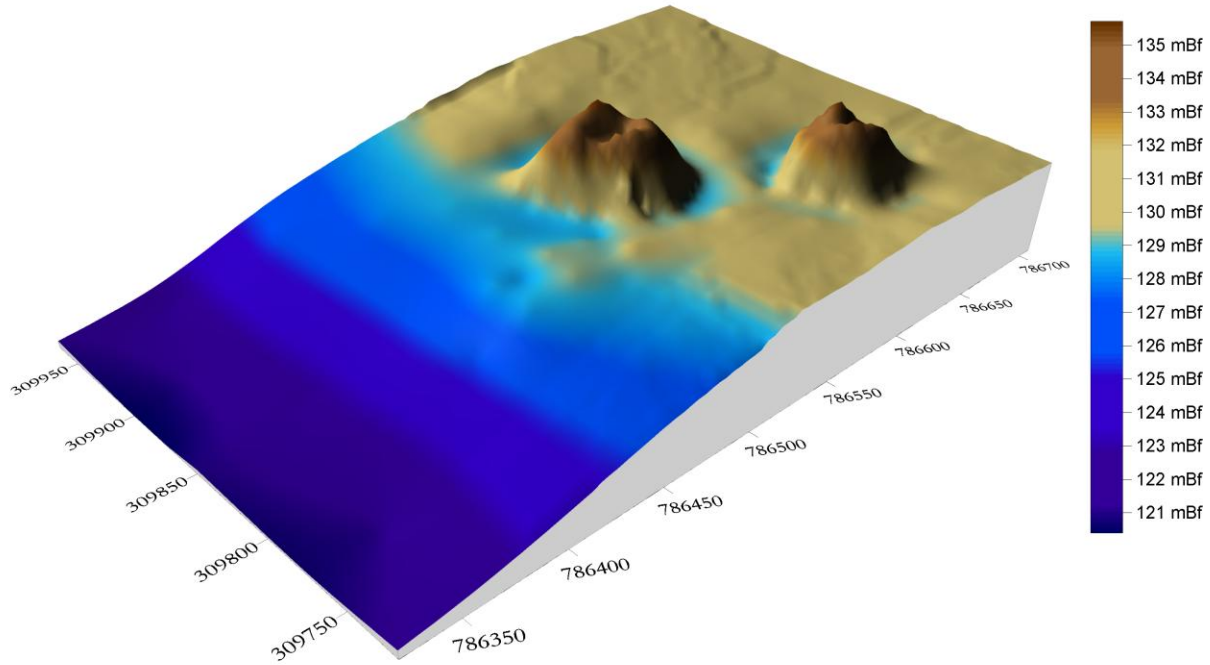
5. Eredmények

5.1. Geomorfológiai eredmények

A Zsolcai-halmok a terepbejárások és geomorfológiai vizsgálatok alapján formailag hasonlít az Észak-Alföld több pontján előforduló neolit és bronzkori tellhalmokhoz. Egymástól harminc méter távolságra helyezkednek el. Relatív magasságuk 5,8 méter és 6 méter. A halmok oldalai meredekek, ennek köszönhető, hogy nem vonták szántóföldi művelés alá és így megmaradhatott fajgazdag löszgyep vegetációjuk. Mindkét halom körül körárok húzódik, amik egykor 2,5-3 méter mélyek lehetettek. Ezek anyagkitermelő árkok voltak, majd később csapadék- és talajvízzel teltek meg, így vizesárokként funkcionálhattak. Most magas szervesanyag-tartalmú üledékkel és mezőségi talajjal feltöltöttek. A körárkok már szántóföldi művelés alatt állnak, de ennek ellenére még jól kivehetőek. A halomtest anyaga a körárkokból származik. Ez az építőanyag rétegzetlen, kevert szerkezetű, sárgásbarna löszös üledék. Ezek a halmok a megbontott halmok közé tartoznak, mivel tetejükön tekintélyes kráterszerű mélyedések tátonganak. Valószínűleg amatőr régészek árkolták fel a halmok közepét a gyors meggazdagodás reményében. A halmok ezen részén ugyanolyan löszpusztagyep burjánzik, mint a halomtest meredek, bolygatatlan oldalain. Intenzív gyomosodás jelei nem láthatóak. Ebből következtethetünk arra, hogy a megbolygatás több évszázaddal ezelőtt történhetett. A Zsolcai-halmok morfometriai paramétereit az 1. táblázat foglalja össze.

1. táblázat A Zsolcai-halmok morfometriai paraméterei

	Nyugati Halom	**Keleti halom**
Átmérő	80 m	60m
Alapkör kerülete	251 m	188 m
Alapterület	5024 m^2	2826 m^2
Relatív magasság	6 m	5,8 m
Tengerszintfeletti magasság	132,6 m	132,4 m
Lejtőszög	10-17°	10-15°
Térfogat	133973 m^3	56520 m^3



8. ábra A Zsolcai-halmok térmodellje
(készítette: Tóth Csaba 2010)
(forrás: http://geography.hu/mfk2012/pdf/Toth_Pethe_Molnar.pdf)

5.2. A Zsolcai-halmok talajtani elemzése

Szakdolgozatomban a keleti halom halomtestéből és árkából vett talajmintákat és a nyugati halomtól északra elhelyezkedő földút menti mezsgyéből vett talajmintát fogom elemezni.

5.2.1. A mezsgye talajmintájának elemzése

A mezsgyét tekinthetjük bolygatatlan talajszelvénynek. Ezt a részt nem vonták szántóföldi művelés alá. Ezen minták segítségével tudjuk majd megállapítani, hogy a halmot körülvevő árok milyen mélységű lehetett.

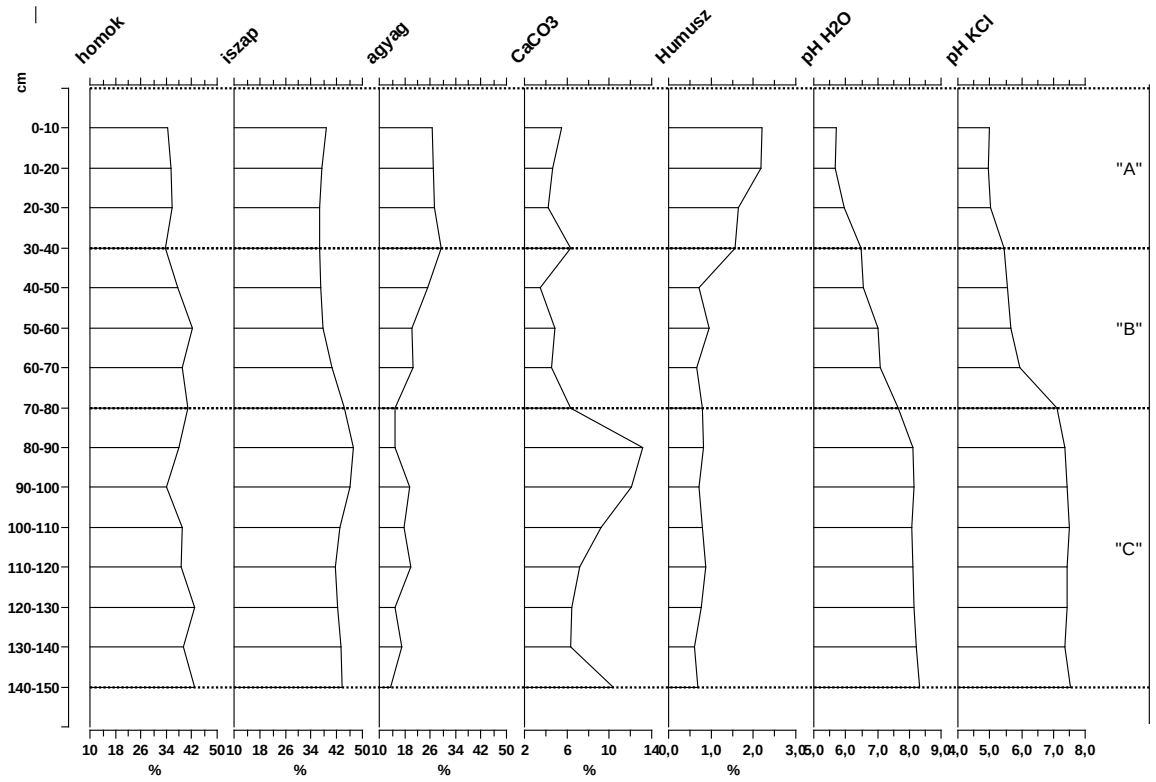
A diagramon látható, hogy a mezsgye három talajszintre bontható. A felső „A” szinten a homok és az iszap frakció aránya egyaránt 30% körül mozog. Ez a 40 centiméteres rész sötétszürke színű és magas humusztartalmú, morzsás szerkezetű. Mésztartalma 4,47% és

6,38% között mozog. Kémhatása a savas tartományban van, de folyamatos növekedést mutat közeledve a 40 centiméter felé.

A „B” szintben a homok aránya változó, 37,7 és 40,7 % között mozog, az iszap aránya fokozatosan nő, 37%-ról 44,3 %-ra. Az agyag frakció csökken. Ez a szint szürkésbarna árnyalatú és mészkiválásokat tartalmaz. A humusztartalom csökkenő tendenciát mutat. A $CaCO_3$ tartalom ugrásszerűen lecsökken 40 és 50 centiméter között, majd növekedésnek indul. A pH érték folyamatosan nő, eléri a semleges tartományt.

A „C” szintben az iszap aránya a legnagyobb, 41,5-47,2% között mozog. A homok frakció is nagy arányú, az agyag 14,6-20% között mozog. Színe világos sárgásbarnára vált és a talajmintákban itt is kisebb mészkiválásokat láttunk. A humusztartalom 1% alatti. A mésztartalom 80 és 90 centiméter között a duplájára nő (13,18%), majd csökkenésnek indul. Kémhatása már lúgossá válik.

Az adatok alapján a mezsgye a mezőségi, vagy csernozjom talajok közé tartozik.



9. ábra A nyugati halomtól É-ra (mezsgye) létesített fúrás szedimentológiai eredményei (saját készítés)

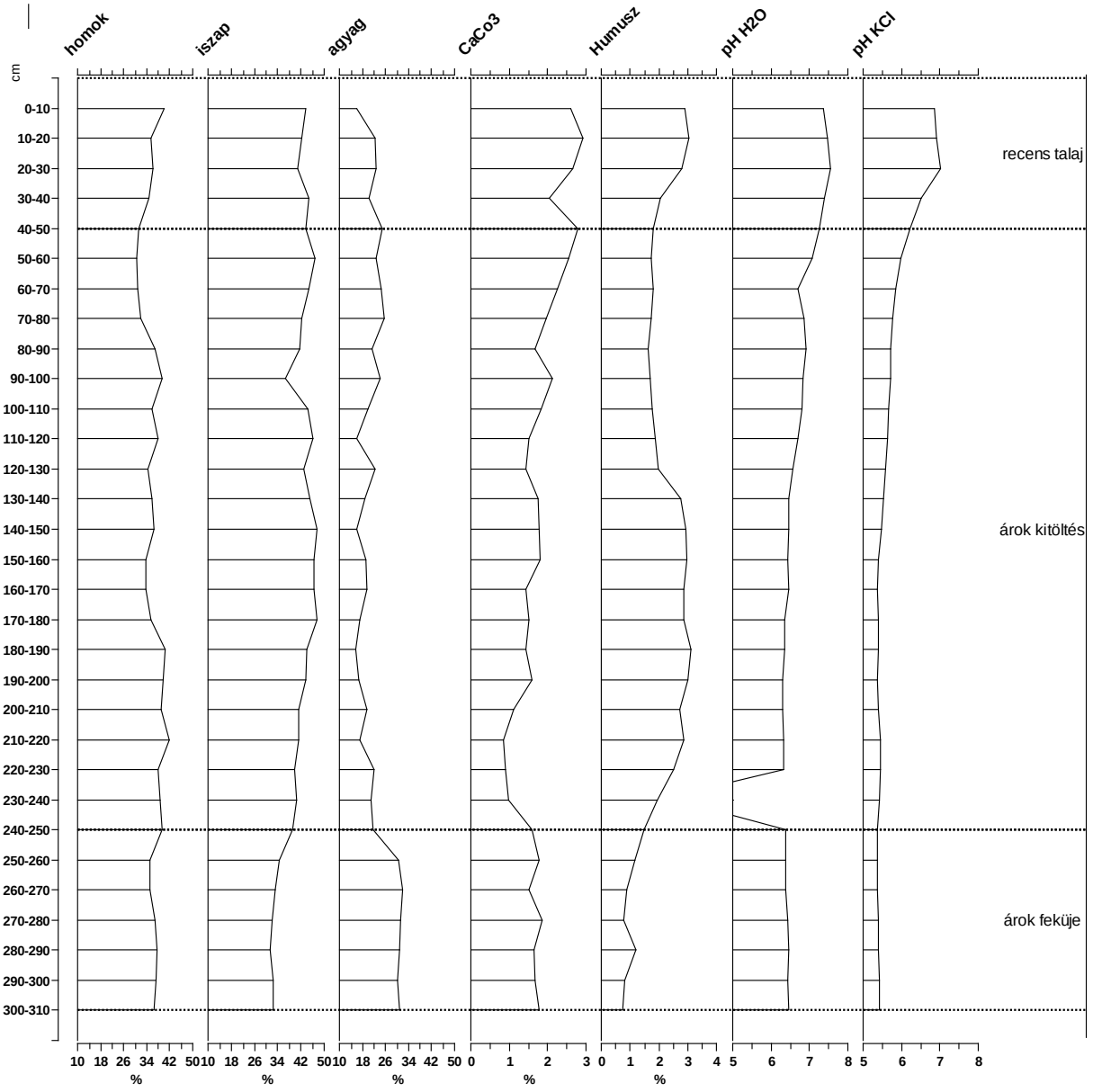
5.2.2. A keleti halom körárkának talajtani elemzése

A halomtestet körülölelő árok a szántóföldi művelés ellenére még tökéletesen kivehető. Ez az egykor anyagkitermelő körárok az évezredek során feltöltődött.

Három szintet különíthetünk el a mért értékek alapján. A recens talajrétegben az iszap aránya a legmagasabb: 40,9% és 44,9% között. A homok aránya kisebb ennél, az agyagé pedig a legkisebb, 20% átlagosan. Színe sötétbarna, humusztartalma nagy, mivel itt megy végbe a talajképződés. A $CaCO_3$ tartalom ezen a talajszinten magas. A talaj pH-ja itt a semleges tartományban van.

0,5 és 2,5 méter között található a halomról és a szántóról bemosódott magas szervesanyag-tartalmú réteg. Ennek a rétegnek is sötétbarna színe van. Az iszap aránya itt is domináns, de közeledve a 2,5 méterhez a másik két szemcsefrakció értéke nagyobb lesz, az iszapé pedig csökken. A humusztartalom fokozatosan növekszik, 2 méter mélyen már eléri a 3%-ot. Ezután viszont csökkenni kezd. A mésztartalom egy-két kivételtől eltekintve csökken és a kémhatás is egyre savasabbá válik.

250 centimétertől a szemcseösszetétel kiegyenlítettebb, mindhárom érték 30% körül mozog. A talaj színe átvált sárgásbarnára. A humusztartalma kicsi, a mésztartalma majdhogynem a duplájára nő, a kémhatás pedig ismét a semleges tartomány felé tendál. Ez a réteg már az árok feküje, azaz az eltemetett löszös alapkőzet.



10. ábra A keleti halom árkának talajtani elemzése C2 1.5 szoftver segítségével (saját készítés)

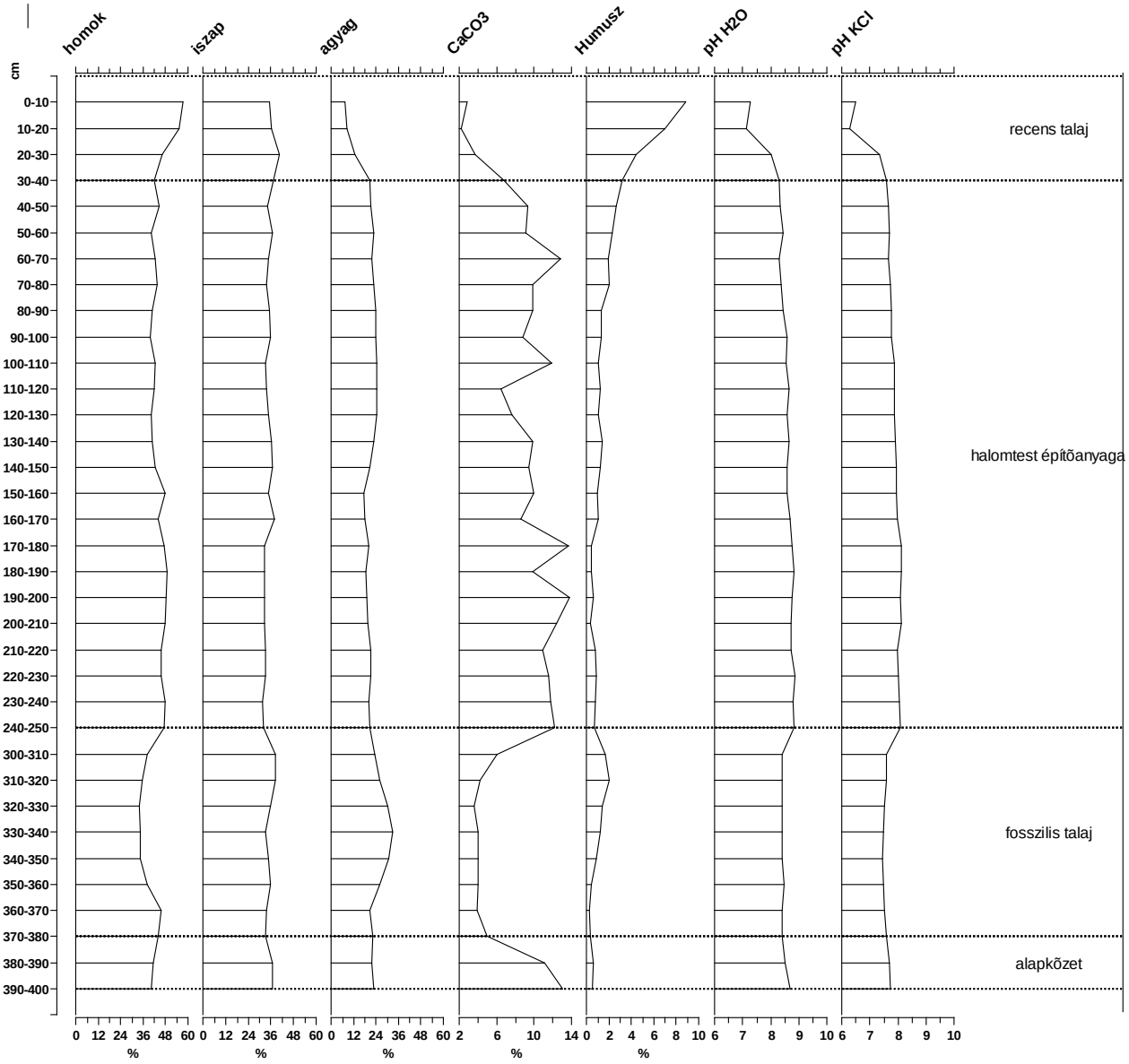
5.2.3. A keleti halom talajtani vizsgálata

A keleti halom recens feltalaja csupán 0 és 40 centiméter közé tehető. Ez egy szerves-anyagban gazdag rész, humusztartalma 8,88 %-ról indul, majd 20 és 30 centiméter között már a felére csökken. A magas humusztartalomnak megfelelően sötétbarna színű. Itt a homok dominál, 57,4%-ról indul, és folyamatos csökkenést mutat. Az agyag aránya a 10%-ot sem éri el a felső 30 centiméteren, de utána hirtelen 20,5%-ra ugrik aránya. A mésztartalom folyamatos növekedése feltűnő, a talaj kémhatása is a semleges tartományból lúgossá válik.

0,5 métertől a homok aránya már kisebb, bár még mindig nagyobb, mint az iszap és az agyag. A minták laza szerkezetűek és kevertek, színük sárgásbarna, és sok mészkiválást tartalmaznak. A humusztartalom jóval kisebb, mint a recens feltalaj szintjében, és a következő szint felé haladva egyre kisebb értékeket mutat, 170 centiméter alatt már az 1%-ot sem éri elé. A mésztartalom 10 centiméterenként változó értékeket mutat, de mindenhol magas. A pH lúgossá válik. Anyaga a körárkokból, és a környező területek A, B és C szintjéből származó löszös üledék.

Tovább haladva az alapkőzet felé egy fosszilis, azaz eltemetett talajréteget találunk. Ez volt egykor a természetes talajszint, amire később a halom építőanyaga került. 250 centiméter mélységben megakadtunk a fúrással egy mészkődarab miatt, ezért a rétegtani fúrást kicsivel messzebb folytattuk. 3 métertől a homok frakció aránya lecsökken, majd ismét növekedésnek indul. Ennek tükrében változik az agyag aránya, először növekszik, majd lecsökken. A szemcsefrakciók kiegyenlítettebbek ebben a rétegben. Szerkezete tömör, színe barnára vált, humusztartalma alacsonyabb, mint a recens talajrétegben és csökkenő tendenciát mutat, 370 és 380 centiméter között már csak 0,24%. A $CaCO_3$ tartalom alacsonyabb az előző talajréteghez képest, a kémhatás itt is lúgos.

A fosszilis talajréteg alatt, 380 centimétertől már az alapkőzet található. Itt is a homok aránya a legnagyobb. A humusztartalom értéke alacsony, már csak 0,5 % körül mozog. A mésztartalom viszont ugrásszerűen megnő. Az alapkőzet kémhatása szintén lúgos.



11. ábra A keleti halom halomtestének szedimentológiai vizsgálata C2 1.5 szoftverrel (saját készítés)

5.3. A Zsolcai-halmok építési idejének meghatározása, ^{14}C vizsgálatok

A terepi munkák során vett talajminták kormeghatározására 2012-ben került sor. A halomtest felső 50 centiméteres része a fiatal recens talaj. A bolygatások miatt ezt nem tekinthetjük homogén összletnek. Ezt támasztja alá, hogy a más területekről vett talajminták ^{14}C korértékei 400 és 700 év BP voltak, a huminsav ^{14}C eredményei pedig idősebb korra utalnak: 930-440 év BP.

Az ez alatt elhelyezkedő réteg, a halom löszös építőanyaga, radiokarbon kora 5760±90 BP évre tehető. Ebben a rétegben nem volt elég huminsav a huminos kontrollméréshez, ami

azt bizonyítja, hogy a halomtestek építőanyaga a halmok közvetlen környezetében található talajok „C” szintjéből származik, ami hullóporos löszös üledéknek tekinthető.

A következő szint már az eltemetett, vagy fosszilis talajszint, amelyre a kevert szerkezetű építőanyagot halmozták fel. Ennek kora az összes szén tekintetében 400 évvel fiatalabb, mint a huminsav frakciójára mért kor, 4010±70 év BP és 4450±60 év BP.

Kitűnik, hogy ezek a korok a halomtest építőanyagának korához képest fiatalabbak, de ez nem meglepő, mivel nem csak a felső talajréteget használták a halmok építéséhez, hanem a mélyebb rétegekben elhelyezkedő löszös alapkőzetet is.

A halom alatti eltemetett réteg egykor szintén bolygatatlan, felszíni, recens talaj volt, ugyanúgy, mint a mai mezsgye területén. A mai mezsgye recens talajmintáinak kora 1490±60 és 1350±60 BP, tehát a ma is alakuló, recens talajok átlagos radiokarbon kora 1420±60 év. Ha a mezsgye korával korrigáljuk az eltemetett talaj korát, akkor megkapható az eltemetés óta eltelt idő értéke. Az összes szén és huminsav korrigált értékei szinte ugyanazt az értéket mutatják, 2580±120év, ami kalibrálva az időszámítás előtti X.-V. századra tehető.

Ha ezt összevetjük a halomtest felszínén kialakult mai recens talaj korával, akkor látható, hogy még tényleg fiatal talajról beszélhetünk, a halom megépítése után kezdődhetett csak meg a talajosodás folyamata itt. Ha a környéken lévő recens talajok korát egyaránt 1420 évesnek tekintjük az összes szénre vonatkozóan és a huminsavra valamivel idősebbnek 1880 BP évnek, akkor feltételezhetjük azt, hogy az eltemetett talaj kora is egybeesik ezzel az időintervallummal és korrekcióba kell venni, ha az eltemetés idejét meg akarjuk becsülni.

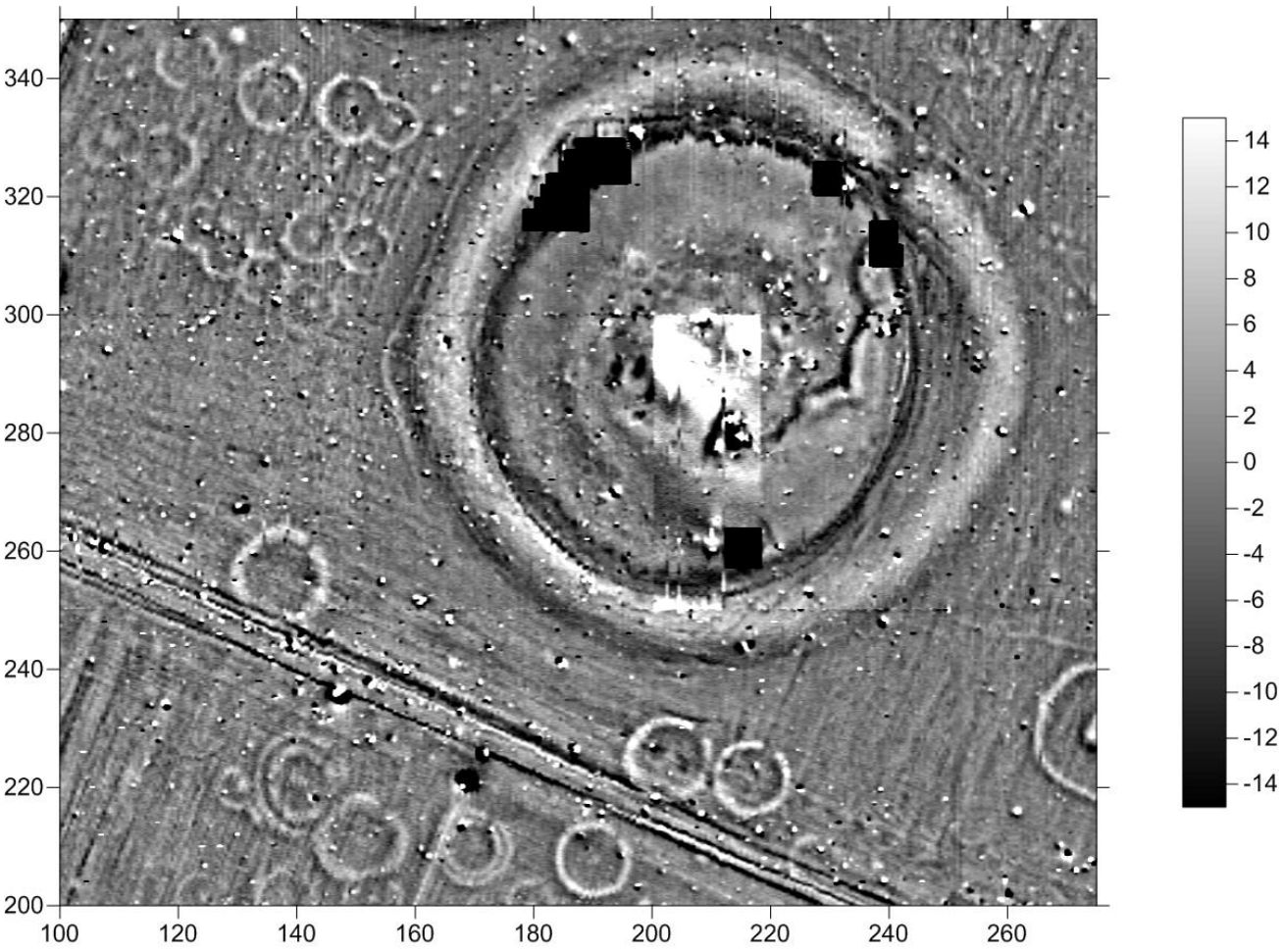
A halom körüli árok huminsav vizsgálatra nem alkalmas, mivel a csapadék és lefelé mozgó víz az alsóbb rétegekbe mosta a huminsavat, így erre az alsóbb rétegek sem alkalmasak, mivel a huminsav korok alapján az értékek összemosódhatnak. A mért eredmények azt mutatják, hogy az árok alsóbb talajának kora megegyezik a felső rétegek korával, ezért ez nem megfelelő. A korbecsléshez viszont az összes szén vizsgálata alkalmas, amellyel megbecsülhető az árok feltöltődésének kezdete. Az árok mai felszínével korrigált legalsó talajszint kor körülbelül 1600 BP évre tehető. Az árok valószínűleg a halom megépítése után kezdett el feltöltődni, melynek idejét a mérések egybehangzóan 2660 BP évvel ezelőttre teszik. Az árokkal feltehetőleg 1000 év után már nem foglalkoztak így elkezdődhetett az árok feltöltődése és eróziója.

Összegezve az összes szén és humin radiokarbon kormeghatározás alapján egyaránt és egybehangzóan a halmok építésének időpontja az időszámítás előtti V.-VI. századra tehető, azaz vaskori szkíta építményekről beszélhetünk. A szkíta temetkezési kultúra részeként a

halom belseje kőből készült sírépítményeket rejthetett, amit már feltehetőleg sírrablók kifosztottak. Erre utal a halmokban a furás során és a környező szántóföldi területen talált mészkő és riolittufa kődarabok.

5.4. Geofizikai mágneses eredmények

A Zsolcai-halmokon végzett magnetométeres terepi vizsgálatokat Pethe Mihály (Eötvös Lóránd Tudományegyetem, Geofizikai és Űrtudomány Tanszék) és szakdolgozója, Finta Péter (Eötvös Lóránd Tudományegyetem, Geofizikai és Űrtudomány Tanszék) végezték el. A terepi adatgyűjtés után a mért adatokat számítógépre vitték. Az adatsorok hibáinak kijavítása és korrekciója után a belőlük készített excel táblázat segítségével elkészítették képi ábrázolásukat, ehhez a Surfer 10.0 szoftvert használták.



12. ábra A mágneses tér gradiensének anomália térképe
(készítette: Finta Péter 2012)

A képen a nyugati halom látható, előterében a földúttal, ahonnan a mezsgye talajmintáját is vettük.

A halom körül elhelyezkedő szabad szemmel is jól látható körárkot a mágneses mérés is jól mutatja. Az ároktól befelé haladva a halom homogén, összetett anyaga látható. A homogén halom nyugati oldalán kitűnik egy negatív anomália vonala, ez az esővíz által kimélyített eróziós árok a halom területén. A fehér és fekete foltok kimaszkolt területek, ahol nem sikerült adatot gyűjteni a halom növényzete miatt. Ezeken a területeken eperfák találhatóak. A halmok a kormeghatározás alapján a szkíta kultúra maradványai. Ezt támasztják alá a halom belső területén látható kis anomáliák, amik a halomban lévő mészkő és riolittufa tömböket mutatják, amibe a talajfúrás során is belefutottunk. Ezekből a tömbökből építették a szkíták sírjaikat. A törzsi vezetők kiváltsága volt a halomsírba való temetés. A halom tetején lévő nagy árkok valószínűleg a sírrablás nyomai.

Nagyobb meglepetést okozott a halmok körül lévő kisebb körök sokasága. Ezek 5-15 méter átmérőjűek, láthatóak szimpla és kettős körök is. Régészek egybehangzó véleménye szerint ezek szarmata körárkos sírok lehetnek. A szarmata sírok észak-déli tájolásúak. A szarmaták kis halmokat emeltek a sírok fölé, amik körül körárok húzódott délen bejárattal. Ezek felfedezhetőek az ábrán is. A kisebb halmok már nem láthatóak szabad szemmel, csak a mágneses vizsgálatok mutatják ki. Valószínűleg már ezeket is kifosztották.

13.ábra Légi felvétel a soroksári szarmata sírok ásatásáról
(forrás:
http://index.hu/tudomany/tortenelem/2009/08/11/barbar_temeto_budapest_hataraban/)

A soroksári szarmata sírok ásatása már 2008 óta tart. A feltárt sírok nagy többsége kör alakú és ugyanolyan déli bejáratú árok veszi körül őket, mint amilyet a mágneses tér anomália térképe mutat a Zsolcai ikerhalom körül. A sírok 70%-át kirabolták, valószínűleg saját leszármazottaik tették. Ez lehet a helyzet a Zsolcai-halmoknál is (2. internetes hivatkozás).

6. Összefoglalás

A Kárpát-medencében régen közel negyvenezer halom lehetett. Ez a szám napjainkra már mindössze másfél ezerre tehető és még az épen maradt halmokat is veszélyeztetik az emberi ténykedések (felszántás, sírrablás, vonalas létesítményekkel való beépítés). A halmok védelmével az 1996. évi LIII. törvény foglalkozik, amelynek keretein belül „ex-lege" védettség alá vonták a halmokat.

Szerencsémre az Onga és Felsőzsolca között található ikerhalom, ami a Zsolcai-halmok nevet viseli, még egy aránylag bolygatatlan halom együttesnek számít. Ennek oka oldalainak meredekségében keresendő, ami miatt nem tudták szántóföldi művelés alá vonni. Ennek köszönhetően megmaradt löszpusztagyep vegetációja és annak értékes növény- és állategyüttese. Az ikerhalom ugyan messziről bolygatatlannak tűnik, de közelebb érve megláthatjuk a tetejükön lévő kráterszerű mélyedéseket, amelyeket „amatőr régészek" feltáró munkájának tulajdoníthatunk. A növényi és állattani feltárások már a kutatásba való belépésem előtt megtörténtek. Ezért szakdolgozatomban a halompár geomorfológiai, talajtani, magnetométeres vizsgálatával és azok kormeghatározásával foglalkoztam behatóbban.

A geomorfológiai vizsgálatokból kiderülnek a halmok alapadatai, például relatív magasságuk 6 és 5,8 méter, átmérőjük 80 és 60 méter, alapterületük 5024 m^2 és 2826 m^2. Egymástól 30 méter távolságra helyezkednek el, meredek oldalakkal csatlakoznak a körülöttük lévő, egykor 2,5-3 méter mély körárkokhoz, amelyek még ma is szabad szemmel láthatóak. Minden tekintetben a nyugati halom nagyobb.

Talajtani vizsgálataim során a keleti halom halomtestéből és az azt körülvevő árokból vett talajmintákat vizsgáltam, továbbá a nyugati halomtól északra elhelyezkedő mezsgyéből vett mintákat is. A mezsgye mintájából három talajszint tűnik ki, „A", "B" és „C". A körárok már bonyolultabb. Valószínűleg a halmot ennek anyagából készítették, majd később a halom anyagával és mezőségi talajjal töltődött fel. Itt is három talajszint különül el: recens talaj, az árokkitöltő anyag és az árok feküje. A halomtest nagy hányadát a körárokból egykor kitermelt anyag adja, felette helyezkedik el egy vékony recens feltalaj, alatta egy fosszilis, eltemetett talajréteg, majd 380 és 400 centiméter mélyen már az alapkőzet található.

A Zsolcai-halmok korának becslése a talaj szerves anyag tartalmának ^{14}C vizsgálatával történt. A talajmintákat vizsgálták összes szén alapján és csak huminsav alapján. A kapott eredmények korrigálása után megállapítható, hogy a halmok időszámítás előtt V.-VI. században készültek, azaz szkíta eredetűek.

A magnetométeres vizsgálat is alátámasztja az előző feltevést, miszerint a szkíták műve az ikerhalom. Erre utalnak a mágneses tér gradiensének anomália térképén látható kis anomáliák, amik a halomban lévő mészkő és riolittufa tömböket mutatják Az ábrán jól kivehető több kisebb kör alapú objektum is, valamint a körök megtörése dél irányában. A körök között vannak szimpla és kettős körívűek is. Ezek mind a szarmata temetkezés jellemzői (a köralapú sírépítmények, az észak-déli fekvés és a dél-felé nyitottság).

Irodalomjegyzék

[GÁRDONYI] NAGY G. 1893: A régi kunok temetkezése. Arch. Ért. 13. kötet. pp. 105-117.

FINTA P. 2012: Kunhalmokon végzett régészeti mágneses mérések, szakdolgozat

GYÖRFFY I. 1921: Kunhalmok és telephelyek a karcagi határban, Föld és Ember, 1. évfolyam, pp. 59-62.

HATHÁZI Á. 2012: A Zsolcai-halmok építési idejének becslése az eltemetett talaj szervesanyag tartalmának ^{14}C vizsgálatával, TDK dolgozat

JERNEY J. 1851: Jerney János' keleti utazása a' magyarok' őshazájának kinyomozása végett. 1844 és 1845. 2. kötet. II. Lebediai út. A' szerző' tulajdona. Pest. pp. 91-93.

KOZMA B.. (1910): A kunhalmok elhelyezkedése az Alföldön. Földrajzi Közlemények XXXVIII. pp. 437-443

NOVÁK T. J.–NYILAS I.–TÓTH CS. 2009: Tájökológiai vizsgálatok a Zsolcai-halmok löszgyepein, Tájökológiai Lapok 7. pp. 161-173

SZELEKOVSZKY L. 1999: Békés megye kunhalmai. Békéscsaba pp 90.

TÓTH A.(szerk.) 1999: Kunhalmok. Alföldkutatásért Alapítvány kiadványa, Kisújszállás

TÓTH CS. 2006: Az országos kunhalomfelmérés eredményei a földtani értékvédelem szemszögéből, Debrecen Vol.: 1. pp. 129.-135.

TÓTH Cs. 2008: Ötezer esztendő őrzői- A Zsolcai-halmok Természetbúvár 63: 20-23

TÓTH CS.–PETHE M.–MOLNÁR M. 2012: A Zsolcai-halmok komplex földtudományi vizsgálata. In (szerk.: Nyári D.) A VI. Magyar Földrajzi Konferencia Tanulmánykötete, Szeged. pp. 897-904.

TÓTH CS:. 2007: Jász-Nagykun-Szolnok megye kunhalmainak állapotfelmérése, Jászkunság. L. évf., 1-2. sz. Szolnok. pp. 42-59.

Internetes hivatkozások

1.http://geography.hu/mfk2012/pdf/Toth_Pethe_Molnar.pdf

2.http://index.hu/tudomany/tortenelem/2009/08/11/barbar_temeto_budapest_hataraban/

3.http://sirasok.blog.hu/2010/04/10/aranyszarvasok_az_alfoldon_a_szkitakori_elit_emlekei_magyarorszagon_1

4.http://www.kunhalmok.hu/magyar/oldalak/a_kunhalmok_tipusai/

5.http://www.legifoto.com/magyar/oldalak/kunhalmok_legi_fotokon/

6.http://www.nimfea.hu/programjaink/nvtka/20kunhalmok.htm

7.http://www.sulinet.hu/oroksegtar/data/telepulesek_ertekei/szeged/szeged_tortenete_1/pages/005_az_agathurszoszoktol.htm

8.http://www.termeszetvedelem.hu/index.php?pg=sub_527

9.https://hu.wikipedia.org/wiki/Kunhalom