

Hunok a történelemben és a hagyományokban

Történelmi Ismeretterjesztő Társulat Egyesület



TITE Könyvek 9.

Hunok a történelemben és a hagyományokban

Szerkesztette:

Fehér Bence
Galambos István

TITE Könyvek 9.
Budapest, 2015

Hunok a történelemben és a hagyományokban

Szerkesztette:

Fehér Bence
Galambos István

Lektorok:

Bubnó Hedvig
Fehér Bence
Kovács Péter

Olvasószerkesztő:

Fehér Bence
a Magyar Írószövetség tagja

Tördelőszerkesztés, nyomdai előkészítés, borítógrafika:

Fodor Krisztina Dóra

Kiadó:

Történelmi Ismeretterjesztő Társulat Egyesület
TITE
www.tite.hu

Felelős kiadó:

Galambos István

© szerzők, TITE

Sorozatszerkesztő:

Fehér Bence

Nyomdai munkálatok:

Digitalpress

TITE Könyvek 9.

ISSN 2063-5753

ISBN 978-963-89727-9-8

Tartalomjegyzék

ERDEI LÁSZLÓ: Hol találták a törteli hun áldozati bronzüstöt?	7
FEHÉR BENCE: χοῦνοι	13
FODOR KRISZTINA DÓRA: I. Leo pápa és Attila hun király találkozása – eredet és legenda.....	35
GUETH ÁDÁM: <i>"Ezek a kapuk őrizték az utat Perzsiába"</i>	51
HARAMZA MÁRK - THIELE ÁDÁM: Díszítő kovácshegesztés nyomai az 5. századi Kárpát-medencében	63
KOVÁCS PÉTER: Fontes Hunnorum – Egy, a hunok történeire vonatkozó corpus szükségességéről.....	75
KLUCSÁR KATALIN: A törteli üst	87
PROHÁSZKA PÉTER: Csetneki Jelenik Elek és a törtel-czakóhalmi hun üst.....	97
TATÁR SAROLTA: Kál horka és nemzetsége a nyugati határvidéken.....	111
VÁGÓ SÁNDOR: Attila (Etzl) alakja a Nibelung-énekekben.....	137

HARAMZA MÁRK* – THIELE ÁDÁM**

Díszítő kovácshégesztés nyomai az 5. századi Kárpát-medencében¹

Bevezetés

Egy 5. századi gazdag fejedelmi sírból, Zsitvabesenyő (a mai Dél-Nyugat Szlovákia területén található Bešeňov) mellől előkerült egy kard, mely kora egyik csúcstechnológiájának, a díszítő kovácshégesztésnek (damaszkolásnak) nyomait hordozza magán.

A 94,5 cm hosszú és 5,1 cm széles fegyver előkelősége nemcsak a különleges gyártástechnológiájában mutatkozik meg: aranyozott ezüst torkolatverete niello-díszítéses, három vörös almandinberakással. Bár a feltárt sírról csak töredékes ismeretek állnak rendelkezésre, az említett lelet legnagyobb valószínűséggel egy szváb előkelő fegyvere lehetett.²

A kardsból már régebben kivett két metallográfiai csiszolaton metallográfiai (SEM-EDS³) vizsgálatokat végeztünk. Ezek során sikerült meghatározni a kard anyagösszetételét, ami által közelebb kerültünk annak a kérdésnek a megválaszolásához is, hogy milyen szerepe lehetett a legendás damaszkolásnak a pengék anyagminősége szempontjából.

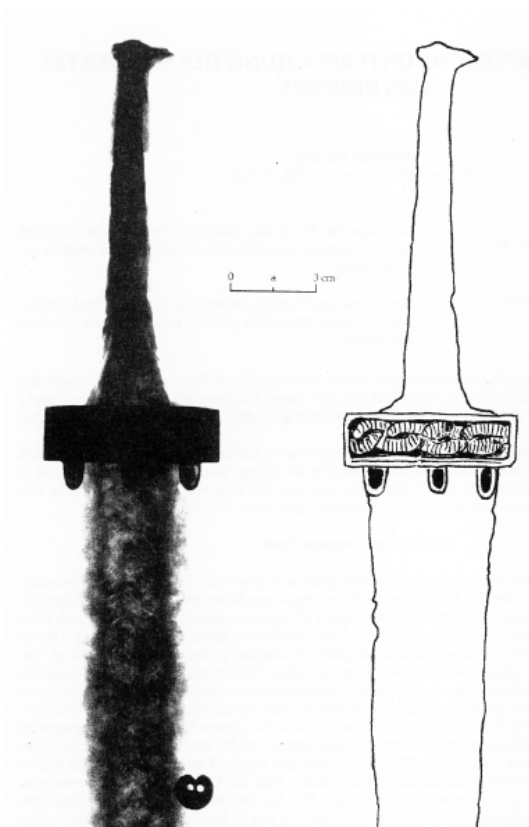
* Pázmány Péter Katolikus Egyetem, Történettudományi Doktori Iskola.

** Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Anyagtudomány és Technológia Doktori Iskola.

¹ Az előadás szövegének kivonata ugyanezen címmel poszter-publikáció formájában is megjelent a konferencián.

² PLEINER 2002. 77–82. o.

³ SEM: szkennning elektronmikroszkóp, EDS: energiadisziperzív spektroszkóp.



1. kép: a zsitvabesenyői kard⁴

⁴ PLEINER 2002. 78. o.

Terminológia

A damaszkolt pengékkel kapcsolatban nincs kialakult fogalomrendszer a hazai szakirodalomban. A *“damaszkuszi acél”* kifejezés alatt kétféle anyagot is érthetünk:⁵

1. Az Ázsiában elterjedt, olvasztásos eljárással gyártott eredeti damaszkuszi acélt (az angolban *wootz*, az arabban és perzsában *fūlād*, a törökben és a szlávban *bulat*).

Ez a technika Indiában alakulhatott ki, és onnan terjedt el a Közel-Keleten is. Európa Damaszkusz városán keresztül kerülhetett vele kapcsolatba, innen származik az elnevezés.⁶ Az eredeti damaszkuszi acélt légmentesen zárt olvasztótégelyben készítették, amibe lágvas mellé nagy szénttartalmú anyagokat tettek, majd hosszan olvadási hőmérsékleten tartották. A hevítés során a tégelyben először redukív légkör alakult ki, aminek következtében a lágvasak felülete szénben feldúsult (cementálódott). Az olvasztás során magas szénttartalmú úgynevezett hipereutektoidos acélt kaptak, mely a hosszú hőtartás során eldurvult szemcseszerkezet miatt az anyag felületi mintázatán is láthatóvá vált.⁷

⁵ A terminológiai problémát a szerzők már korábbi cikkeikben is taglalták. pl: THIELE–HARAMZA 2014.

⁶ Az eredeti damaszkuszi acél terjedésével kapcsolatban több koraiszlám forrásban (Abū r-Rayhān al-Bīrūnī: *Cyűjteményes könyv az ékekővek ismeretéről*, Ya‘qūb b. Işhāq al-Kīndī: *Kardok és fajtáik*, Murdā b. Alī b. Murdā b. aṭ-Ṭarsūsī: *Az értelem birtokosainak magyarázata a háborúkban a csapásoktól való védelem minőségéről és az eszközökre vonatkozó jellemzők ismeretének kiterjesztése*) megfigyelhető, hogy a származtatott városról nevezik el a fémtípust (pl. *yamanī*, *qala‘ī*, *multānī*). Azonban az általánosságban használt *fūlād* nem a származási helyre, hanem az anyagminőségre (*acél*) utal. FEHÉR 2000. 13–47. o., vö. HOYLAND – GLIMOUR 2006. 19. o.

⁷ A fennmaradt receptekben általában balzsamdiót vagy gránátalmahéjat használtak fel mint szénttartalmú anyagot. A legújabb kutatások szerint a viking kardok alapanyaga is hasonló gyártástechnológiával készült, ezt a szaknyelv tégelyacélnak (*crucible steel*) nevezi, aminek alfajaként is definiál-

2. Az Európában elterjedt, *díszítő kovácshegesztés*⁸ készült anyagot.

Ez az eljárás egészen a réteges kompozit (*piled composites*) La Tène-időkben kialakult készítéséig vezethető vissza.⁹

Előállítására nem olvasztással, hanem kovácsolással történt. Különböző kémiai összetételű vasötvözeteket magas – az általános kovácsolási hőmérsékleti határokat meghaladó 1300 °C fölötti – hőmérsékleten sűrű erős kalapácsütésekkel hozták anyagzáró kapcsolatba. A műveletet az anyag hajtogatásával és csavarásával többször is megismételhették, ebből adódóan többfajta mintázatot is kialakíthattak. A második típusba tartozik a vizsgált kardpenge is.

Mindkét eljárás során a kialakított penge mintázatát savval történő maratással hívták elő. Ehhez a leggyakrabban kénsavat használhattak, de a legtöbb helyen ismerhették az ecet-, citrom-, valamint borkősavat is.¹⁰

hatjuk az eredeti damaszkuszi acélt. MCNEIL 1990. 159–160 o; PEIRCE – OAKESHOTT 2002. 63–64. o.

A hipereutektoid magas karbontartalma a karbidháló formájában rögzült szekunder cementitben követhető nyomon, a mintázatot az ún. *Widmansätten-szövegszerkezet* adja. THIELE – HARAMZA 2014. 146. o.

⁸ A „*díszítő kovácshegesztés*” terminológiát a szerzők vezették be az angol archeometallurgiai szaknyelv „*pattern welding*” fogalmának megfelelőjeként. THIELE – HARAMZA 2014. 147. o.

⁹ PLEINER 1993. 100–109. o.

¹⁰ A kénsav (vitriol H_2SO_4) a források által egyik leggyakrabban említett savtípus. Al-Kindinél találkozunk a *tarah* kifejezésével, ami „*vitriolos beszórást*” azaz a penge kénsavval történő bevonását jelenti. Kindinél azonban már sokkal korábbról, az első századból is van feljegyzésünk a vegyületről, például Dioscorides görög orvos vagy idősebb Plinius írásaiban. FEHÉR 2000. 28. o; KARPENKO – NORRIS 2002. 997–998. o.

Az ecetsav (CH_3COOH) szintén már az ókortól ismert volt Európában, mind az orvoslásban (vérzéscsillapításra, sebfertőtlenítésre), mind a gasztronómiában (ízesítésre, befőzésre, tartósításra). WEISS 2004. 28. o.

A *damaszkuszi acél* homonímája mind a mai napig fogalmi zavarokat okoz a köztudatban, holott a két technika közötti különbségek már a XX. század közepe óta közismertek voltak a tudományban. A díszítő kovácshegesztéssel készült pengék mechanikai tulajdonságai és ebből adódó rendeltetésük körül azonban – eddigi vizsgálataink alapján valószínűsítjük – még tudományos körökben is tévhittek keringenek.¹¹

Módszerek és eredmények

A kardból korábban két keresztmetszeti mintán Radomír Pleiner végzett metallográfiai vizsgálatokat, amelyek során megállapította, hogy a pengét többféle vasötvözetből készítették. A kard magjához két oldalról lágyvasból kovácsolták az élt, amely így nem edzhető. A penge profiljába, szintén a maghoz mindkét oldalon lágyvas és foszforvas anyagpárosítású damaszkolt paneleket kovácsoltak. A kard tehát kétféle vasötvözetből és összesen öt rúd összekovácsolásával készült.¹²

A citromsavról ($C_6H_8O_7$) és a borkósavról (szőlősav $C_4H_6O_6$) csak későbbi időkben, Abū Mūsā Jābir ibn Ḥayyān (kb. Kr. u. 721 – 815. latinosan Geber) feljegyzéseiből van konkrét ismeretünk, azonban e két vegyület használata már a korábbi századokra is valószínűsíthető. DATTA 2005. 40. o. Mindezen kívül más savakat is alkalmazhattak azok pontos meghatározása nélkül. THIELE *et al.* 2014. (2) 129–130. o.

¹¹ Anstee és Maryon már az ötvenes évek végén különbséget tett damaszkuszi acélglyártás (*damascening*) és díszítő kovácshegesztés (*pattern-welding*) között. ANSTEE – BIEK 1958. 72. o. vö. MARYON 1960. (1) 25-37 o; MARYON 1960. (2) 52-60. o.

¹² PLEINER 2002. 77–82. o.

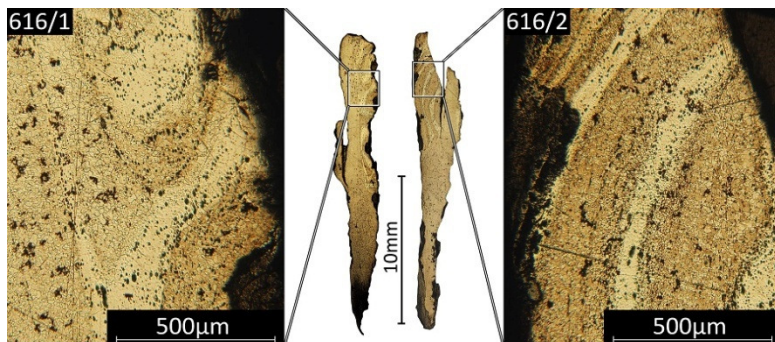


2. kép: Pleiner rekonstrukciós rajza a kard keresztmetszetéről¹³

A metallográfiai csiszolatokon további elektronmikroszkópos (SEM-EDS) vizsgálatokat végeztünk, melyek során kiderült, hogy a penge profiljába bekovácsolt díszítő kovácshegesztett panelek lágvas és foszforvas anyagpárosításúak. A lágvas rétegek kevés perlitet tartalmazó finomszemcsés perlit-ferrites szövetelemet tartalmaznak, míg a foszforvas rétegek ferrites szövetelemei durvaszemcsések. A kard anyaga nem edzhető, így ha volt is hőkezelve, arra a szövetszerkezetben nem találunk nyomot. A két mintából három foszforvas réteget vizsgálva az átlagos foszfortartalom közel azonosnak mondható (0,51-0,54wt%), amiből arra következtethetünk, hogy egyazon vasbucából származnak. Ezenkívül a vizsgált foszforvas rétegekben szennyezőanyagként arzént találtunk (átlagos mennyisége: 1wt%).¹⁴

¹³ PLEINER 2002. 80. o.

¹⁴ A metallográfiai csiszolatokat először optikai, majd elektronmikroszkóppal vizsgáltuk a vasötvözetek összehasonlító beazonosítása és a foszfortartalom meghatározása céljából. A csiszolatok feltisztításához 2%-os nitált használtunk marószernek, a foszforvas rétegek esetében 5 pontban mértünk P-tartalmat. THIELE *et al.* 2014. (1)



3. kép: a mintákról készült makrofotó és a díszítő kovácshegesztéssel készült fémsávok optikai mikroszkópos képe¹⁵

A bešenovi kardpengéről kapott eredmények három további kard- és öt késpenge együttes vizsgálatával lettek kiértékelve. Az összehasonlító metallográfiai vizsgálatok során különös figyelemmel voltunk a lehetséges hőkezelések beazonosítására. Ennek célja az volt, hogy a kapott eredmények alapján hasonló anyagösszetételű próbatesteket állítsunk elő, melyeken a pengék mechanikai tulajdonságait és azok esetleges változásait vizsgáljuk.¹⁶

Következtetések

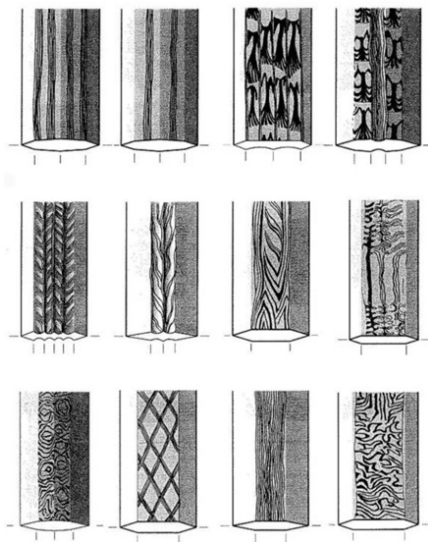
A fentiek alapján tehát megállapítható, hogy a *damaszkuszi acél* válfajaként elhíresült *díszítő kovácshegesztés* már az 5. században ismert volt a Kárpát-medencében.¹⁷ Ugyancsak a penge korát bizo-

¹⁵ A kép saját készítés.

¹⁶ A további nyolc lelet lelőhelyei a következők: Mutějovice, Budeč, Kanín, Lahovice, Sekanka, Stará Kouřim, Mikulčice. THIELE *et al.* 2014. (1)

¹⁷ Kérdés, hogy található-e díszítő-kovácshegesztett lelet korábbi időszakból. Zoltay Endre már 1956-ban végzett metallográfiai vizsgálatokat La Tène-kori vaseszközökön, köztük egy vaskésen. Ezen a perlit- és ferrit-rétegek elkülönülése, valamint a rétegek közti zárványcsökök alapján tűzi hegesztés nyomait vélte felfedezni, ennek díszítő jellege azonban több

nyítja, hogy jellegzetes kialakítása (a penge profiljában található két díszítő kovácsheszített panel) tipikusan a romanobarbár fegyverművesség sajátja.¹⁸ A következő ábra a 2–5. századi kardművességre jellemző felületi mintázatokot ismerteti:



4. kép: 2–5. századi díszítő kovácsheszített kardok mintázata. A bešeňovi kard valószínűleg a 2. sor 3. ábrájának felel meg.¹⁹

okból is valószínűtlen: 1. a hegesztés a markolaton található, 2. a perlit- és ferrit-rétegek váltakozása nem utal díszítő kovácsheszítésre, 3. a mért P-tartalom alacsony, mindössze 0,088%. Amennyiben ez jelöletlenül a tömegszázalékra utal, sokkal kevesebb a fenti leletek (ld. 18. j.) P-tartalmánál: a legalacsonyabb mért érték 0,18 wt%, de előfordul 1,55 wt%-os arány is. Átlagban is legkevesebb 0,37 wt% P-tartalom fordul elő. THIELE *et al.* 2014. (1) Ezen kívül Zoltay nem említi meg külön P-vas alapú réteget. ZOLTAY 1956. 45. o.

¹⁸ PLEINER 2006. 216. o.

¹⁹ BIBORSKI – ILKJÆR 2006. 165. o.

A kardleletben található rendkívül rideg és törekeny foszforvas feltételezésünk szerint csupán a díszítést szolgálhatta. Ezt bizonyítja, hogy a különleges gyártástechnológia során a kard mechanikai tulajdonságai romlottak, valamint, hogy a penge többi része lágyvasból készült, így alkalmatlan volt a fegyverek használhatóságát nagymértékben elősegítő edzésre. A további nyolc leletből ugyan, mely az összehasonlító vizsgálat tárgyát képezte, ötnél előfordult hőkezelés, de a foszforvas felhasználásával készített díszítő kovácshegesztett próbatestek mechanikai anyagvizsgálatával és más középkori kard- és késpengék archaeometriai vizsgálata során szinte kivétel nélkül a fent említett hipotézishez hasonló következtetéseket vontunk le.²⁰

²⁰ A díszítő-kovácshegesztett fegyverek anyagösszetételének ismeretében előállított próbatesteken mechanikai vizsgálatokat végeztünk. Charpy-féle ütvehajlító vizsgálatokkal, valamint hárompontos hajlító- és szakítóvizsgálatokkal meghatároztuk a penge harc közben fellépő igénybevételekkel szemben mutatott ellenállásával összefüggésbe hozható anyagjellemzőit, majd az anyagvizsgálati eredményeket a minőségbiztosításban is használatos MCA-módszerrel (Multi-Criteria Analysis – több szempontú elemzés) értékeltük. A harc közbeni igénybevételnek három fajtája volt: 1. ütőszerű (dinamikus) hajlító (ez a penge törését okozhatta), 2. egyszerű (statikus) hajlító (a penge maradandó alakváltozását, majd – további behatásnál, amikor a penge alakváltozási tartaléka elfogy – törését is okozhatta), 3. szúrás közbeni nyomó igénybevétel következtében fellépő kihajlás (az ezzel szembeni ellenállás nem az anyagtulajdonságok, hanem a geometriai jellemzők függvénye, így ennek vizsgálatával nem foglalkoztunk). Az 1. igénybevételi típus mérése Charpy-féle ütvehajlítóval történt, mely során megállapítottuk, hogy a P-vas rendkívül kis mértékű ütőmunkája átlagában is csökkentette a díszítő kovácshegesztett próbatestek ellenállási értékét. A 2. igénybevételi típust hárompontos hajlító- és szakítóvizsgálat módszerével mértük, ami kimutatta, hogy a P-vas határhajlító feszültsége igen magas (megközelíti a nemesített acél próbatestekét), azonban a fajlagos törési munkája rendkívül kis értékű. Tehát a díszítő kovácshegesztéshez használt P-vas szilárdsága a nemesített acélokhoz hasonlóan nagy, azonban a dinamikus és statikus szilárdsága jóval elmarad azokétól. A feltevést, miszerint

Mindebből kifolyólag és a rétegelt kovácsolású panelek elhelyezkedése alapján²¹ feltételezhetjük, hogy az 5. században már a Kárpát-medencében is fellelhető és azóta legendává elhíresült *damaszkeolásnak* csupán díszítő funkciója volt, nem pedig a mechanikai tulajdonságok javítása, mivel a damaszolt pengékben díszítő célra a mechanikai tulajdonságokat rontó foszforvasat használták fel.²²

a díszítő kovácshegesztés szerepe nem az anyagminőség javítása, az MCA-módszer is megerősítette. THIELE *et al.* 2013.

²¹ A panelek a penge profiljában voltak, a díszítő kovácshegesztés technológiája a kard egyéb, harc közben komolyabban igénybe vett részeit, így a fegyver éleit nem érintette. Ez alapján nemcsak arra lehet következtetni, hogy a kardot kímélték egy rosszabb anyagminőségű él kialakításától, hanem hogy magát a díszítő kovácshegesztéssel készült dekoratív panelt is a penge egy „biztonságosabb”, mégis reprezentatív részén helyezték el. Általánosnak mondható a fegyvertörténetben, hogy a kardok és szabályák pengéjének keresztvashoz, ellenzőhöz közeli profilrésze díszített a legtöbb esetben.

²² PLEINER 2006. 216; THIELE *et al.* 2014. 127–136.

Irodalom

- Anstee – Biek 1958. Anstee, John – Biek, Leo: A Study in Pattern-Welding. *Medieval Archaeology* (1958) 71–93. o.
- Biborski – Ilkjær 2006. Biborski, Marcin – Ilkjær, Jørgen: Illerup Ådal: Die Schwerter. Textband. *Jutland Archaeological Society Publications XXV/11*. (2006)
- Fehér 2000. Fehér Bence: *Források a korai iszlám kardművéség történetéhez*, Pázmány Péter Katolikus Egyetem BTK, Piliscsaba, 2000.
- Hoyland–Glimour 2006. Hoyland, Robert – Glimour, Brian: *Medieval Islamic Swords and Swordmaking – Kindi's treatise „On swords and their Kinds”*. Gibb Memorial Trust, Exeter, 2006.
- Karpenko–Norris 2002. Karpenko, Vladimir – Norris, John: Vitriol in the History of Chemistry. *Chemické listy XCVI*. (2002) 997–1005. o.
- Maryon 1960. (1) Maryon, Herbert: Pattern-welding and Damascening of Sword-blades. *Studies in Conservation V/1*. (1960) 25–37. o.
- Maryon 1960. (2) Maryon, Herbert: Pattern-welding and Damascening of Sword-blades. *Studies in Conservation V/2*. (1960) 52–60. o.
- McNeil 1990. McNeil, Ian: *An Encyclopedia of the History of Technology*. Routledge, London, 1990.
- Peirce – Oakeshott 2002. Peirce, Ian – Oakeshott Ewart.: *Swords of the Viking Age*. The Boydell Press, Woodbridge, 2002.
- Pleiner 1993. Pleiner, Radomír: *The Celtic Sword*. Clarendon Press, Oxford, 1993.
- Pleiner 2002. Pleiner, Radomír: Metallographische Untersuchung des Schwertes von Bešeňov. *Studijné Zvesti Archeologickeho*. Archeologický ústav AV CR, Prága, 2002. 77–82. o.
- Pleiner 2006. Pleiner, Radomír: *Iron in Archaeology – Early Euro-*

- pean Blacksmiths*. Archeologicky ústav AV ČR, Prága, 2006.
- Thiele-Haramza 2014. Thiele Ádám – Haramza Márk: A középkori damaszkolt pengék archaeometallurgiája és mechanikai tulajdonságai – Fegyvertörténeti kitekintés. *Hadtörténelmi közlemények* CXXVII/1. (2014) 145-160. o.
- Thiele *et al.* 2013. Thiele Ádám – Jiří Hošek – Paweł Kucypera – Török Béla – Haramza Márk – Juhász Marcell: A díszítő kovácshegesztés (damaszkolás) szerepe a kora középkori kardpengékben. In: „*Hadak Útján*” Népvándorlás Kor Fiatal Kutatóinak XXIII. konferenciája. Laczkó Dezső Múzeum, Veszprém, 2013. október 2–4.
- Thiele *et al.* 2014. (1) Thiele Ádám – Jiří Hošek – Haramza Márk: Középkori damaszkolt pengékben felhasznált vasötvözetek – kilenc közép-európai damaszkolt kard- és késpenge archeometriai vizsgálata. *Gesta* XIV/1. (2014) [nyomtatás alatt]
- Thiele *et al.* 2014. (2) Thiele Ádám – Török Béla – Haramza Márk – Juhász Gergely Marcell: A díszítő kovácshegesztés (damaszkolás) szerepe a kora középkori kardpengékben. *Archeometriai Műhely* XI/2. (2014) 127-136. o.
- Weiss 2004. Weiss, Adamson Melitta: *Food in Medieval Times*. Greenwood Press, London, 2004.
- Zoltay 1956. Zoltay Endre: Néhány hazai La Tène-kori vas-tárgy metallográfiai vizsgálata. *Archaeologiai Értesítő* LXXXIII. (1956) 44–45. o.