
Ana Dobrosavljević

Određivanje tragova upotrebe na replikama vinčanskih tesli tokom eksperimenta u posebnim uslovima

Analizirani su tragovi nastali na replikama vinčanskih tesli tokom njihove eksperimentalne upotrebe sa različitim varijantama drški. Eksperiment je obuhvatao obradu dve vrste drveta izabranom tehnikom, a za ispitivanje tragova upotrebe na alatkama korišćeni su optički instrumenti srednjeg uvećanja u opsegu od 8 do 35 puta. Rezultati pokazuju prisustvo tragova u vidu mikroodbitaka, strija i ispoliranosti čije su se osnovne karakteristike, na osnovu postavke eksperimenta, i očekivale. Preporuka je da se u eksperimentalni deo daljih istraživanja na ovu temu uvede veća varijabilnost u pogledu tipova alati, predmeta i načina obrade, a da se radi bolje klasifikacije tragova koriste optički instrumenti većih uvećanja.

Uvod

Posebna pažnja prilikom analize kamenih alati usmerena je na detekciju i tumačenje tragova nastalih na njihovoj površini tokom izrade i upotrebe. Na osnovu ovih podataka, moguće je doći do saznanja kako o samoj funkciji alati, tako i o načinu njihove upotrebe. Kako su se vremenom metode za detekciju i analizu ovih tragova razvijale, pokazalo se da eksperimentalni pristup može prilično da pojednostavi prikupljanje i analizu podataka neophodnih za kvalitetnije tumačenje nalaza (Marreiros *et al.* 2015: 5-8).

Prilikom realizacije eksperimenta koji je primarno imao za cilj proveru efikasnosti drški sa replikama vinčanskih tesli tipa III/5 (Dobrosavljević 2016), prikupljeni su i posebni podaci koji su činili osnovu za dalja istraživanja. Shodno tome, ovaj rad se bavi prepoznavanjem i određivanjem tipova tragova nastalih na alatkama prilikom njihove upotrebe pri dubljenju dve vrste drveta (borovog i bukovog) određenom tehnikom, a u cilju njihovog tumačenja.

Ana Dobrosavljević
(1998), Beograd,
Severina Bijelića 4/3,
učenica 3. razreda
Prve beogradske
gimnazije

MENTOR: MA Sofija
Dragosavac, odeljenje
za arheologiju
Filozofskog fakulteta
Univerziteta u
Beogradu

Materijali i metode

Osnovni materijal u radu činile su dve replike tesli izrađene od kornita koje su po paralelnim bočnim stranama odgovarale tipu III/5 (Antonović 2003: 16-55). Tokom realizacije eksperimenta, u nekoliko faza je vršena optička opservacija na stereo mikroskopu marke Leica, pri uvećanjima 8–35 puta. Tom prilikom su snimljene fotografije koje čine osnovni korpus podataka na kojima je ovaj rad baziran.

Prvo posmatranje izvršeno je pre prve upotrebe alatki, a posebna pažnja bila je usmerena na opservaciju radnih ivica, gde se i očekivala pojava određenih tragova. Nakon prve upotrebe, koja je imala za cilj ustaljenje broja udaraca i tehnike obrade drveta, izvršeno je novo posmaranje alatki na uvećanju od 8 puta. Nakon što su alatke ponovo izglaçane i upotrebljene, pristupilo se trećem posmatranju, ali ovoga puta na uvećanjima od 8 do 35 puta.

Važno je napomenuti da su alatke pre svakog posmatranja bile tretirane toplom vodom i deterđentom, kako bi se otklonio organski materijal koji se nataložio tokom izvođenja eksperimenta, a koji bi onemogućio posmatranje tragova (Keeley 1980: 3).

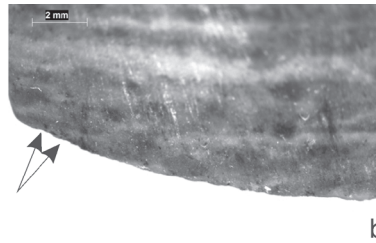
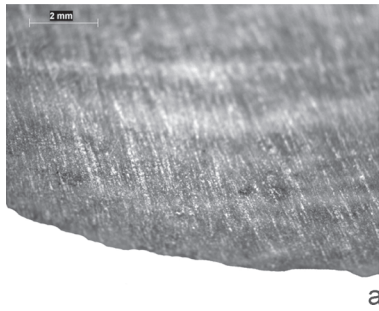
Poslednja faza rada obuhvatala je analizu podataka dobijenih tokom izvršenih opservacija. Tragovi su generalno klasifikovani na mikroodbitke, strije i ispolirane oblasti (Lunardi 2008: 372). Za analizu mikroodbitaka korišćena je posebna tipologija zasnovana na obliku, veličini i dubini ovih tragova (Keeley i Newcomer 1977: 45).

Rezultati

Tokom eksperimenta posmatranjem su uočene tri vrste tragova koji su nastali kao posledica upotrebe alatke. Radi se o tragovima koji pripadaju mikroodbicima, strijama i ispoliranosti.

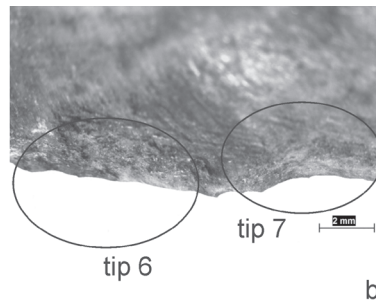
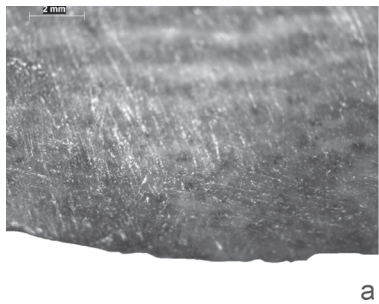
Tragovi mikroodbitaka su detektovani pri uvećanju od 8 puta na obe tesle, nakon prve i druge upotrebe. Najviše ih pripada tipu 8, i oni su uočeni na tesli 1 (slika 1). Od ukupno šest, prisustvo četiri mikroodbitka zabeleženo je na levom, a dva na desnom uglu sečice i svi su prepoznati samo na dorzalnoj strani. Interesantna je pojava koju primećujemo na levom uglu sečice. Naime, jedan od tragova uočen je nakon prve upotrebe, dok je posle druge ovaj trag postao još izraženiji. Na tesli 2 zabeležena su dva mikroodbitka na dorzalnoj strani (slika 2). Oba traga uočena su nakon prve upotrebe i lokalizovani su na sredini (tip 6) i levom uglu sečice (tip 7).

Mikroodbici koji se u toku dotadašnje upotrebe nisu razvili u dovoljnoj meri posebno su klasifikovani u kategoriju zarezova. Ove tragove beležimo na obe tesle i to isključivo na sečicama. Na tesli 1 trag je lokalizovan u desnom uglu, dok je na tesli 2 on na sredini. Pojava zarezova zabeležena je već nakon prve upotrebe obe alatke, dok su oni bili znatno izraženiji nakon druge upotrebe.



Slika 1.
Mikroodbici tipa 8 na tesli 1: radna ivica pre (a) i nakon (b) upotrebe

Figure 1.
Micro-flakes (type 8) on adze 1: working edge before (a) and after (b) use

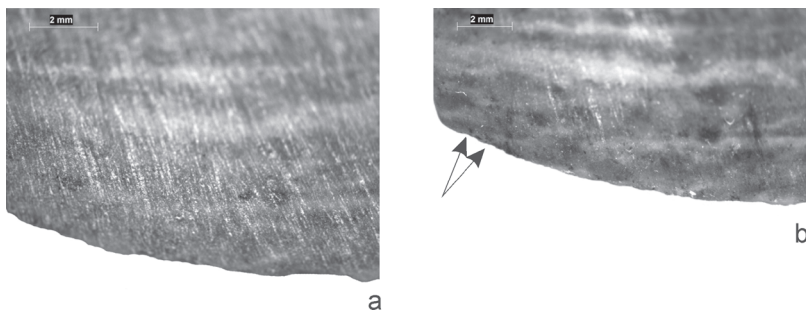


Slika 2.
Mikroodbici tipa 6 i 7 na tesli 2: radna ivica pre (a) i nakon (b) upotrebe

Figure 1. Micro-flakes (type 6 and 7) on adze 2: working edge before (a) and after (b) use

Tragovi strija uočeni su na obe alatke, nakon druge upotrebe, pri uvećanju od 35 puta i posmatranja su pokazala njihovo prisustvo na dorzalnim i ventralnim stranama. Na distalnom delu dorzalne strane broj strija je najveći i uočavamo ih na rastojanjima od nekoliko milimetara od sečice. Daleko su manje zastupljene na samoj sečici, kao i na prostoru od ravne ivice ka medijalnom delu, gde se njihov broj znatno smanjivao. Pravac prostiranja ovih tragova bio je sličan na obe tesle i uočeno je da on zavisi od lokalizacije. Na dorzalnoj strani distalnog dela alatke beležimo njihovo prostiranje u obliku slova V u odnosu na sečicu, pa su tako tragovi na levoj strani usmereni udesno, i obrnuto. Ugao pod kojim su strije postavljene u odnosu na sečicu uglavnom se kreće u rasponu od 60° do 90°. Na ventralnoj strani tragovi strija nisu imali određen pravac, ali im je ugao bio sličan kao onaj zabeležen na dorzalnoj strani. Što se tiče intenziteta, on je u većoj meri bio izraženiji na tesli 2 nego na tesli 1. Strije lokalizovane na distalnom kraju u blizini sečice, bile su za nijansu veći većeg intenziteta nego na ostatku alatke. Na proksimalnom i medijalnom, kao i na lateralnim delovima obe alatke, prisustvo ovih tragova nije zabeleženo, ni sa dorzalne, ni sa ventralne strane.

Najzastupljeniji trag upotrebe koji je uočen i nakon prve i nakon druge upotrebe pri uvećanju od 8 puta bila je ispoliranost, koja se uočava na sečici, bočnim ivicama, ali i na temenu. Ispoliranost je bila najintenzivnija na radnoj ivici alatki, sa većim intenzitetom na ventralnoj strani nego na dorzalnoj (slika 3).



Slika 3.
Ispoliranost na tesli 2:
radna ivica pre (a) i
nakon (b) upotrebe

Figure 3.
Polish on adze 2:
working edge before
(a) and after (b) use

Diskusija i zaključak

Na osnovu uslova pod kojima je eksperiment izveden, kao i tipova uočenih tragova, rezultati dobijeni ovim istraživanjem su očekivani.

Ranija eksperimentalna istraživanja pokazuju da se na teslama kojima je dubljeno drvo uočavaju mikroodbici većih dimenzija, nestalne dubine, koji pripadaju tipovima 1, 4, 6 i 9 (Keeley 1980: 39). U našem slučaju, na tesli 1 beležimo tragove mikroodbitaka tipa 8, koji su malih dimenzija, i dubina konstatovanih tokom prve i druge upotrebe. Mišljenje je da su mikroodbici većih dimenzija karakteristični za alatke koje su služile za dubljenje drveta (Keeley 1980; Rots 2005), i zato se postavlja pitanje zašto su u našem slučaju oni malih dimenzija. Moguće objašnjenje se može pronaći u postavci osnovnog eksperimenta koji nije podrazumevao upotrebu tesli u toku dužeg vremenskog perioda. Na taj način, tragovi nisu stigli da se razvijaju i postanu veći. U prilog ovome ide i trag uočen na tesli 1, koji se pojavio već nakon prve upotrebe, dok je nakon druge postao još izraženiji, budući da nije bio uklonjen naknadnim glačanjem alatke. S druge strane, analizom tesle 2 primećeni su veći mikroodbici koji odgovaraju tipovima 6 i 7, i na čiju je pojavu najverovatnije uticala forma drške. Verovatno je usled veće siline udaraca koju je omogućila druga varijanta drške, došlo do stvaranja većih tragova, što se u slučaju traga tipa 6 poklapa sa ranijim istraživanjima.

Nedostatak drugih tipova mikroodbitaka najverovatnije treba tražiti u činjenici da je postavku eksperimenta činilo dubljenje dve određene vrste drveta istom tehnikom obrade. Uvođenjem više vrsta drveta, sa dužim vremenskim intervalom obrade, kao i primenom različitih tehnika zamaha verovatno bi došlo do pojave ostalih tipova tragova.

Kako su tesle prilikom dubljenja i tesanja drveta postavljena pod blagim uglom u odnosu na površinu drveta, dorzalna strana je u većem kontaktu sa drvetom (Keeley 1980: 39). Upravo je ovo osnovni razlog pojave većeg broja strija na dorzalnoj strani alatki, kao i njihove veće koncentracije na svega nekoliko milimetara od sečice. Analiza rezultata pokazala je da pravac prostiranja strija na dorzalnoj strani zavisi od njihovog položaja. To se može objasniti oblikom same tesle. Naime, kako je centralni deo sečice izraženiji u odnosu na delove bliže ivici, to je uticalo na blago skretanje strija ka levoj i desnoj strani alatke. Poznato je da na izgled strija može da

utiče više različitih faktora, ali se u našem slučaju izgled može pripisati uticaju načina upotrebe same alatke (Mansur 1982: 219). Ukoliko bismo posmatrali intenzitet, veća izraženost strija u blizini radne ivice može se objasniti upravo time što je taj deo alatke bio više korišćen. U prilog tome ide činjenica da je teslom 2, na kojoj beležimo veći intenzitet strija, u toku eksperimenta načinjen veći broj udaraca nego na tesli 1.

Važno je napomenuti da je prepoznavanje strija bilo otežano zbog prisustva tragova glačanja nastalih tokom izrade tesli i naknadnog izglaćavanja. Iako su ovi tragovi generalno slični strijama, postoji određena razlika u njihovom intenzitetu i dužini. Naime, tragovi glačanja su izraženiji, pravnog pravca i pojavljuju se u grupama (Lunardi 2008: 372). Generalno se u istraživanjima, radi boljeg klasifikovanja strija, preporučuje menjanje osvetljenja, uvećanja, kao i ugla posmatranja (Keeley 1980: 9). Kako prilikom samog istraživanja nisu postojali tehnički uslovi za korišćenje instrumenata većih uvećanja, ovo bi moglo biti predmet daljih ispitivanja.

Odsustvo strija na proksimalnom i medijalnom delu obe alatke, kao i na lateralnim stranama, može se objasniti prisustvom drške kojom su ti delovi bili obuhvaćeni. Prepoznavanje tragova drški na alatki većinom se zasniva na prepoznavanju granice između dela alatke koji je bio obuhvaćen drškom i sečice (Rots 2005: 65). S obzirom na to da su tesle korišćene u eksperimentu nalegale na dršku donjom površinom, pri čemu je ostatak bio obmotan vezanim aranžmanom, ovu granicu je bilo moguće uočiti samo na ventralnoj strani alatke. Iako ranija istraživanja pokazuju da bi trebalo da dođe do nagle pojave strija i drugih ožiljaka na prelasku iz medijalnog ka distalnom delu kamene alatke (Keeley 1980: 38), to u našem slučaju nije zapaženo. Ovo se može objasniti načinom upotrebe tesle prilikom dubljenja drveta usled čega je kontakt ventralne strane na kojoj se očekivala pojava tragova i obrađivanog materijala minimalan, pa čestice drveta nisu mogle da uzrokuju stvaranje ožiljaka i strija.

Uticaj drški na pojavu tragova takođe je prepoznat u vidu ispoliranosti koja se javila na temenu tesli i bočnim ivicama ventralne strane. Ispoliranost ovih delova alatke može se objasniti pritiskom drške i do njenog prisustva na temenu alatke došlo je upravo zbog kontakta tesle sa poprečnim rezom drške.

Ovo istraživanje je generalno potvrdilo svrhu i značaj eksperimentalnog rada u cilju prepoznavanja i tumačenja tragova nastalih na kamenim alatkama prilikom njihove upotrebe. Kako je osnovni eksperiment imao jasno definisan cilj (proveru efikasnosti alatki), dobijeni rezultati ne omogućavaju detaljniju analizu na problemu trasologije. Ipak, po svom kvalitetu, oni pružaju određeni doprinos spoznavanju upotrebe alatki u određenom periodu. Na osnovu datih iskustava možemo predložiti istraživanja koja bi obuhvatala korišćenje većeg broja različitih varijanti drški, zatim više vrsta drveta nad kojim bi se vršila obrada, kao i položaja u kojima bi se drvo obrađivalo. Na ovaj način, uz upotrebu optičkih instrumenata većih uvećanja, dobili bismo raznovrsnije rezultate čiji bi kvalitet bio osetno značajniji.

Zahvalnost. Zahvaljujem se Sanji Đurović sa Katedre za ekologiju i geografiju biljaka Instituta za botaniku i Botaničke bašte „Jevremovac”, Biološkog fakulteta Univerziteta u Beogradu, koja mi je pomogla prilikom optičke opservacije.

Literatura

- Antonović D. 2003. *Neolitska industrija glačanog kamena*. Beograd: Arheološki institut.
- Dobrosavljević A. 2016. Provera uticaja izabranih varijanti drški na efikasnost tesle vinčanske kulture. *Petničke sveske*, 74: 393.
- Keeley L. H. 1980. *Experimental determination of stone tool uses: a microwear analysis*. Chicago: University of Chicago Press.
- Keeley L. H., Newcomer M. H. 1977. Microwear analysis of experimental flint tools: a test case. *Journal of Archaeological Science*, 4 (1): 29.
- Lunardi A. 2008. Experimental testing with polished green stone axes and adzes. Technology and use. U *Prehistoric Technology 40 Years Later: Functional Studies and the Russian Legacy* (ur. L. Longo, N. N. Skakun). Archaeopress, str. 369-373.
- Mansur M. E. 1982. Microwear analysis of natural and use striations: new clues to the mechanisms of striation formation. *Studia Praehistorica Belgica*, 2: 213.
- Marreiros J. M., Mazzucco N., Gibaja J. F., Bicho N. 2015. Macro and Micro Evidences from the Past: The State of the Art of Archaeological Use-Wear Studies. U *Use-wear and residue analysis in archaeology* (ur. C. E. Orser, M. B. Schiffer). Springer, str. 5-22.
- Rots V. 2005. Wear Traces and the Interpretation of Stone Tools. *Journal of Field Archaeology*, 30 (1): 61.

Ana Dobrosavljević

Determination of Use-Wear Traces on Replicas of Neolithic Stone Adzes Through a Special Conditions Experiment

The investigation of use-wear traces on the surfaces and edges of various artifacts has become an important part of many archaeological studies. During the last decades, numerous methodological approaches have developed, mostly focusing on experimental studies.

In this paper, an experiment was conducted with the basic goal of establishing the efficiency of replicas of Neolithic adzes with different handles. During this experiment, we also aimed to recognize and determine the types of traces caused by the use of these tools. It is important to emphasize the fact that the experiment was performed in controlled conditions, which included certain wood-working techniques. The basic material consisted of two replicas of adzes made of hornfels, which suited type III/5 due to their parallel sides. During the realization of the experiment, optical observations were performed in several phases using a stereoscopic microscope (brand: Leica) at 8–35 × magnifications, with the task of taking photographs that made up the basic corpus of data on which this paper is based. Observations were made after the tools were produced, after the first use, and after the second use, before which they were additionally polished. The tools were washed with warm water and detergent before observations, with the purpose of removing the organic material deposited during the execution of the experiment, which could prevent the observation of traces. Traces were generally classified into micro-flakes, striations and polished areas, while micro-flakes also had a specific typology based on their shape, size, and depth. The results confirmed traces left by the use of the adzes for hollowing out wood, which can be used for comparison in the study of archaeological material.

Based on the analysis of the results, it can be concluded that the recorded micro-flakes vary in size when compared to the micro-flakes which are usually obtained by hollowing out wood, and that the cause of this phenomenon is the setting of the experiment. It can also be concluded that the direction of the lines of striations and their intensity also depend on the setting of the experiment, and also on the use of the adze as a tool. Identification of traces of use of the selected varieties of handles was only possible on the ventral side and the apex of the tools, while use-wear traces were not observed on the other parts of the tool because of the hafting arrangement.

This research has generally confirmed the purpose and significance of experimental work aimed at identifying and interpreting use-wear traces on stone tools. Since the main experiment in this study had a specific goal, the results do not allow a deeper analyses of the tressology issue. However, in terms of quality, the results make a certain contribution to the body of knowledge on the use of stone tools in a given period. Based on these experiences, we propose future research that would include the use of different variants of the handles, different types of treated wood, and also more techniques and positions in which the tree would be treated. In this way, we could get results by using optical instruments with higher magnifications, which could have greater significance.

