



Application of LA-ICP-MS analysis to determining the source of red ochre from Early Neolithic Yabalkovo settlement

Приложение на LA-ICP-MS анализ за установяване на произхода на червена охра от раннеолитно селище Ябълково

Pliya Hadzhipetkov¹, Philip Machev²
Илия Хаджипетков¹, Филип Мачев²

¹ Sofia University “St. Kliment Ohridski”, Faculty of History, Archaeology Dept.; E-mail: hadzhipetkov@yahoo.com

² Sofia University “St. Kliment Ohridski”, Faculty of Geology and Geography, Geology and Paleontology Dept.;
E-mail: machev@gea.uni-sofia.bg

Abstract. This article is orientated to the identification of red ochre source used in the Early Neolithic site Yabalkovo. Two samples were analysed using LA-ICP-MS method. The first one has been taken from local hydrothermal altered rock and the second one is from level with red ochre mixed with sand and gravel. The positions of the samples are in separate parts of the site. The first one comes from an area that can be connected to the initial work and increase in the characteristics of the raw materials by heat treatment. This area has characteristics, that can be connected to hide work. The second sample is from level, that marks the space between the Neolithic houses. The comparison between the collected data has given us an opportunity to make a connection between the samples and to prove that hydrothermal altered rock was used as a source for red ochre production on the site.

Key words: red ochre, Early Neolithic age, Yabalkovo.

Увод

Червената охра заема важно място в живота на праисторическия човек. Той я е използвал от дълбока древност, както за обработка на кожи (Dubreuil, Grosman, 2009), направата на лепила (Wadley, 2005) и лекарства (Velo, 1984), така и за дейности, свързани с погребалните практики.

Археологически контекст на анализиранияте проби

Раннеолитното селище Ябълково е разположено в централната част на Горнотракийската низина. То е на десния бряг на р. Марица, върху северния склон на вулканично възвишение. Регистрираните материали позволяват отнасянето му към самото начало на VI хил. пр. Хр.

Археологическите проучвания са съсредоточени в три сектора – Югозападен, Северозападен и Северен. Всеки един от тях се характеризира с известни особености, свързани с материалната култура на обитателите му (Leshtakov et al., 2007).

Анализът на червената охра бе извършен чрез изследването на проби от две различни части на обекта. Целта бе да се установи техният характер, химичен състав и възможността за употреба на хидротермално променени скали като източник за суровината.

Първата проба произлиза от Югозападния сектор на селището. Тя е намерена в границите на вкопана структура в квадрати СС21-23/ЕЕ21-23, над ниво на регистриране на ямите. Изследваният образец е част от струпване на късове, представени от еднотипни скали. Непосредствено до тях са намерени каменна чукалка и останки от огнище. Те са били пряко свързани с обработката на суровината. Това твърдение се доказва от следите по сечивото и от деформациите в структурата на скалата, появили се вследствие на термичната обработка. Последната вероятно е използвана както за улесняване на работата с материала, така и с цел увеличаване на окислението на железните съединения (преминаване на желязото в тривалентна форма). Този материал е изключително богат на желязо (41,03% Fe₂O₃) и съдържа в повишени количества V (380 ppm) и Pb (8946 ppm).

Втората проба е взета от пространството между последните два сектора, проучено през сезон 2011 г. Тя произлиза от ниво със стрита червена охра, примесена с речен пясък, частиците на който достигат гравийни размери. Структури с подобен характер се регистрират често в тази част на обекта. Те са разположени обикновено в пространството между жилищата (Leshtakov et al., 2007). Поради добавянето на примеси съдържанието на желязо е значително по-ниско (20,87% Fe₂O₃), а повишените съдържания на мед и цинк (255 и 112 ppm) се

Таблица 1. Съдържания на Cr, Mn и Co в проби от охра по данни на LA-ICP-MS анализ

Съдържания, ppm	Cr	Mn	Co
Проба 1	33,61	0,07	12,69
Проба 2	45,24	0,05	5,63

дължат вероятно на скалните късчета, добавени към охрата.

Връзката между двете проби може да се извърши въз основа на съдържанията на елементите хром, манган и кобалт. Те са трудно подвижни при геоложки процеси, засегнали скалите. Това ги прави подходящи маркери за доказване или отхвърляне на връзката между тях. Стойностите им в извършените анализи са различни (табл. 1). Прави впечатление обаче, по-високата им концентрация в проба 1, какъвто пример имаме и с желязото от него. Обяснението на този факт следва да се свърже с липсата на примеси, характерни за проба 2. Хромът е единственото изключение. Той обаче не отхвърля връзката между образците, а по-скоро позволява да се предположи използването на различни източници на суровина, разположена в границите на масива.

Характеристика на източника на суровината

Хидротермално променените скали (латити с палеогенска възраст) се срещат сравнително често в района около селището. Точната позиция на находищата им не е известна, поради дебелината свърз-

менна почвена покривка. Характерът на регистрираните късове обаче позволява да се предположи, че те са били събрани от повърхността, без да се изготвят специални кариерни разработки за тази цел. Това предположение се доказва от следите по повърхността им и от възможността да се намерят такива образци и в днешно време.

Заклучение

Използването на прецизни LA-ICP-MS анализи на археологически находки позволиха да се докаже употребата на хидротермално променени скали като суровина за добив на червена охра в ранно-неолитното селище Ябълково. Позицията на регистрираните късове доказва, както целенасоченото събиране на материала, така и допълнителната му обработка с цел повишаване на качествата.

Регистрираната структура в квадрати СС21-23/ЕЕ21-23 следва да се определи като първата установена зона пряко свързана с добива и първичната обработка на тази суровина. Следите по част от късовете и наличието на различни по вид сечива от кост позволява да се предположи, че тя е била пряко свързана с обработката на кожи.

Благодарности. Изказваме своите благодарности на доц. д-р Красимир Лещаков (Катедра Археология, Софийски университет „Св. Климент Охридски“) за предоставените материали. Настоящите изследвания не биха били възможни и без финансирането по проект Д0-02-76 на Фонд „Научни изследвания“ на Софийския университет „Св. Климент Охридски“ и проект РФН 01/0006 към Националния фонд „Научни изследвания“.

Литература

- Dubreuil, L., L. Grosman. 2009. Ochre and hide-working at a Natufian burial place. – *Antiquity*, 83, 935–954.
- Leshakov, K., N. Todorova, V. Petrova, R. Zlateva-Uzunova, O. Özbek, T. Popova, N. Spassov, N. Iliev. 2007. Preliminary report on the Salvage archeological Excavations at the Early neolithic Site Yabalkovo in the Maritsa valley, 2000–2005 Field seasons. – *Anatolica*, XXXIII, 185–234.
- Velo, J. 1984. Ochre as Medicine: A Suggestion for the Interpretation of the Archaeological Record. – *Current Anthropology*, 25, 5, p. 674.
- Wadley, L. 2005. Putting Ochre to the Test: replication Studies of adhesives that may have been used for hafting Tools in the Middle Stone Age. – *J. of Human evolution*, 49, 587–601.