

Paprūdžių kapinyno kario kapo Nr. 24 geriamųjų ragų spektroskopiniai tyrimai

Regina Ulozaitė

Infraraudonoji (IR) spektroskopija yra fizikinis analizės metodas, dažnai taikomas organinių ir kai kurių neorganinių junginių analizei. Jis remiasi tuo, kad IR spinduliams (bangos ilgis 4000–500 cm^{-1}) einant per pavyzdį, dalis jų yra absorbuojama. Taip yra gaunamas spektras, atspindintis atomų tarpusavio jungčių vibracinius ir deformacinius virpesius. Pagal kiekvienai molekulei būdingus svyravimus galima identifikuoti junginius. Šiuo metu plačiausiai taikoma FTIR (*Fourier Transform Infrared*) spektrinė analizė kartu su mikrospektroskopiniu metodu, kai mėginio dydis yra apie 50 μm ir jį paruošti yra paprasta arba visai nereikia. Tai ypač svarbu tyrinėjant kultūros vertybes – tapybos darbus, medžio ir polichromijos dirbinius, keramiką bei archeologinius radinius, kai pavyzdžio paėmimas gali pažeisti objektą, arba tais atvejais, kai medžiagos yra labai mažai (Derric, Stulik, Landry, 1999).

Naudojant FTIR spektrinę analizę buvo ištirti baltos spalvos apnašų likučiai, esantys geriamųjų ragų (Paprūdžiai, k. 24, lauko Nr. 148, 149) apatinėje dalyje (taurelėje). IR spektrai buvo gauti apnašų pavyzdžius suspaudus deimantinėje celėje (P/N 700–0162, *ThermoSpectra-Tech*) ir naudojant FTIR spektrometrą (FTIR-8400S, SHIMADZU), sujungtą su IR mikroskopu (AIM-8800, SHIMADZU) ir su MCT detektoriumi (rezoliucija – 4 cm^{-1} , skanų skaičius – 200, bangos ilgis 4000–750 cm^{-1}). Gauti spektrai apdoroti naudojant *IR-Solution* programą, palyginti su standartinių pavyzdžių bei duomenų bazėje (Sadler ir kt.) esančiais spektrais.

LITERATŪRA

Derric, M. R., Stulik, D., Landry, J. M. 1999. Infrared Spectroscopy. In *Conservation Science*. The Getty Conservation Institute, Los Angeles, USA.

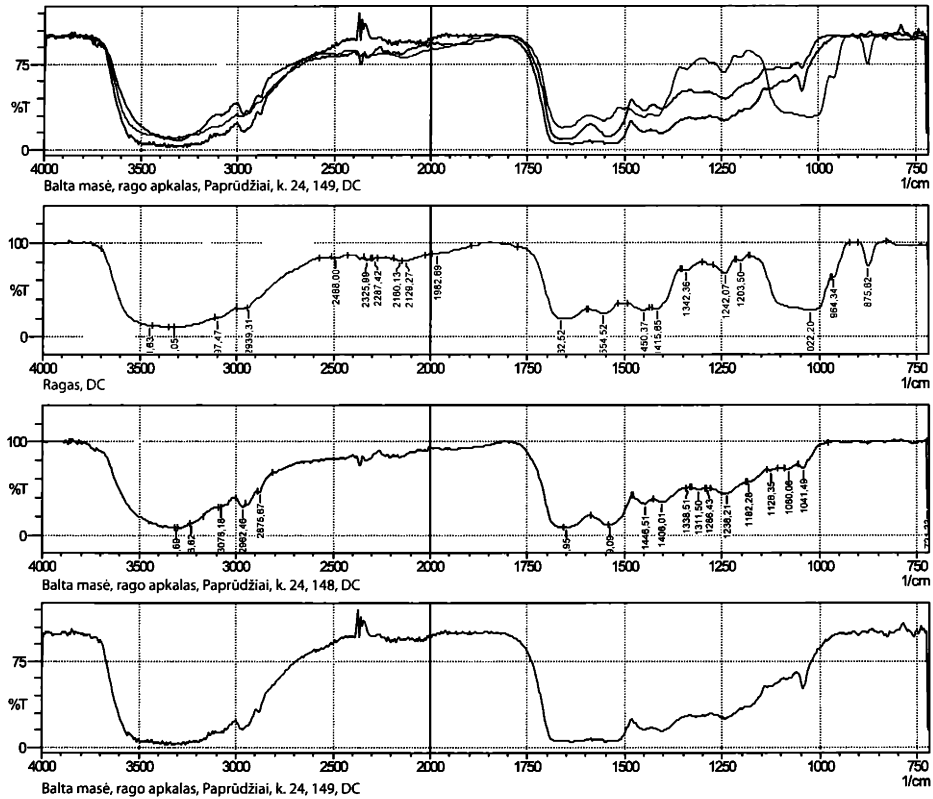
Pirmiausia buvo užrašyti apnašų, kurios buvo rastos pačiame rago dugne, spektrai. Abiejuose raguose rastų medžiagų likučių spektrai yra vienodi ir sutampa su želatinos (kolageno irimo produktas) ir rago spektrais, esančiais duomenų bazėje. Iš spektro matyti baltymams būdingos absorbcinės 1650, 1550 ir 1450 cm^{-1} juostos ir 3350 cm^{-1} N-H juosta (1 pav.).

Iš gauto spektro atimtas gryno rago spektras, tačiau tai nedavė jokios informacijos apie galimą kitų medžiagų buvimą. Todėl ant mėginėlio užlašintas lašas distiliuoto vandens ir išgarinta. Dalis pavyzdžio ištirpo ir buvo gauta lipni masė, kuri toliau buvo tirta IR mikrospektroskopijos metodu.

Gautuose spektruose galima identifikuoti polisacharidams būdingas absorbcines juostas: 3600–3200 cm^{-1} , 1650 cm^{-1} , 1300–900 cm^{-1} (2 pav.). Būdinga esteriams absorbcinė juosta (1700–1750 cm^{-1}) gali rodyti bičių vaško pėdsakus. Spektrai taip pat buvo palyginti su esančiais duomenų bazėje medaus, vaško ir organinių junginių spektrais, kurie taip pat patvirtino prielaidą, kad bandinyje yra cukrų (rafinozės junginiai), alkoholių ir rūgščių.

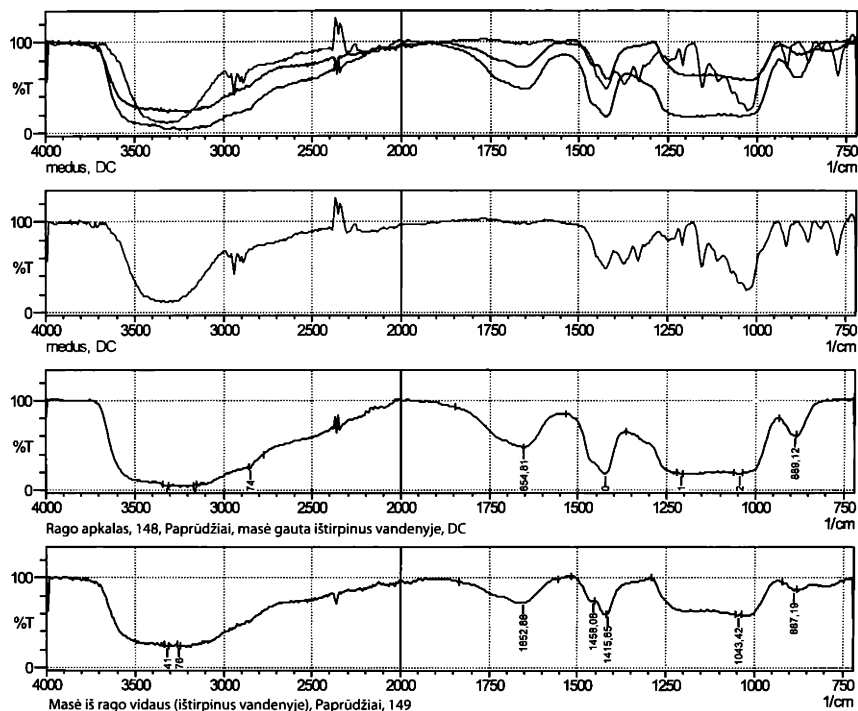
Nors gauti tyrimo rezultatai leidžia teigti, kad apnašos, esančios abiejų ragų dugne, gali būti midaus liekanos, norit padaryti galutines išvadas, reikėtų nuodugnesnės analizės ir atlikti tolesnius fizikinius tyrimus naudojant plono sluoksnio arba dujinę chromatografiją (Mills, White, 1987).

Mills, J. S., White R. 1987. *The Organic Chemistry of Museum Objects*. Butterworth & Co Ltd, London, Great Britain.



1 pav. Baltos masės (geriamieji ragai Nr. 148, 149 – nuotrauka viršuje)
IR spektrai, palyginti su rago (standartinis pavyzdys) spektru

Fig. 1. IR spectra of white organic material (drinking horns No 148, 149 – photo on the top)
compared with the spectrum of horn (standard example).



2 pav. Masės iš geriamųjų ragų IR spektrai, palyginti su medaus (spektras gautas iš šviežio medaus) spektru.

Fig. 2. IR spectra of white organic material from drinking horns compared with the spectrum of honey (obtained from fresh honey)

SPECTRAL ANALYSIS OF THE DRINKING HORNS FROM WARRIOR GRAVE NO 24 IN PAPRŪDŽIAI CEMETERY

Regina Ulozaitė

Summary

FTIR (Fourier Transform Infrared) spectral analysis was applied for identification of the residues of the white organic material from the horns bottom. The samples were squeezed between diamond windows and spectra obtained using AIM (Automated Infrared Microscope) with MCT detector. Spectra processed using IR Solution software, compared with

those of known samples and data libraries and absorption bands identified. Though obtained results enable to make prediction that the substance in both horns could be residues of the alcoholic drink, probably mead, further research using modern physical methods of analyses are required.