

Үхрийн булууны ясны бүтэц, химийн найрлагыг судалсан дүн

Б.Энхзаяа¹, М.Алтантогос², Б.Цэрэнханд¹, Г.Эрдэнэчимэг^{2*}

¹ МУИС, ХШУИС, Хими-Биологийн Инженерчлэлийн тэнхим
² АШУУИС, Био-Анагаахын сургууль, Анагаахын химийн тэнхим
 Цахим шуудан: *erdenechimeg.g@mnubs.edu.mn, Утас: 99085719

Түлхүүр үг:

Макро, микроэлемент
 Гидроксипатит
 Ясны тос
 Ясны үнс
 Ионы шилжилт

Товч утга:

Үндэслэл: Манай нүүдэлчин монголчууд болон эртний Хятадын уламжлалт анагаах ухаанд булууны ясны шөлийг хий дарах, ядаргаа тайлах, тамир тэнхээ оруулах, аливаа өвчнийг эдгээх зорилгоор тан, эмийн ургамалтай хослуулан хэрэглэдэг байжээ. Ялангуяа бага настай залуу үхрийн чөмөг, булуу, тойгны ясыг сонгон авч хэрэглэж байсны учир нь чөмөг, булуу, тойгны яс нь үхрийн хүнд жинг бүхий л амьдралынх нь турш дааж, тээж, явдаг хамгийн бат бэх яс төдийгүй олон төрлийн амин дэм, эрдэс бодис, төмөр, кальцийг их хэмжээгээр агуулдаг болохыг зарим эрдэмтэд судалсан байдаг. **Зорилго:** Үхрийн булууны ясны химийн найрлагыг судалж яснаас эрдэс ихтэй тос гарган авч, цаашид эмчилгээний журмаар хэрэглэх боломжийг судлах. **Арга, аргачлал:** Үхрийн булууны ясны дээжийг Улаанбаатар хот дахь “Дэнжийн мянга” хүнсний зах (НМХГ-ын төв лабораторийн шинжилгээний бичиг бүхий)-аас сонгон авсан. **Үр дүн:** Чанасан болон чанаагүй булууны ясны хоёр төрлийн дээжийн макро, микроэлементийг тодорхойлоход CaO болон P₂O₅-ийн агууламж өндөр байсан. Катионуудаас K⁺ ба Mg²⁺, микроэлементүүдээс Ba, Sr, Ti, Zn агуулагдаж байна. **Дүгнэлт:** 1. Үхрийн булууны яс нь гидроксипатит эрдэс (Ca₁₀(PO₄)₆(OH)₂)-ээс голлож тогтсон ба Ba, Ti, Sr, Zn зэрэг микроэлементийг агуулж байв. 2. Рентген дифрактограмм болон нил улаан туяаны спектрийн анализаар пикийн эрчимд гарсан өөрчлөлт нь ясыг чанах үед найрлага дахь макро ба микро элементийн агууламж багассан байгаа нь яснаас шөл болон тос руу шилжиж байгааг илтгэж байна.

Үндэслэл: Манай нүүдэлчин монголчууд болон эртний Хятадын уламжлалт анагаах ухаанд булууны ясны шөлийг хий дарах, ядаргаа тайлах, тамир тэнхээ оруулах, аливаа өвчнийг эдгээх зорилгоор тан, эмийн ургамалтай хослуулан хэрэглэдэг байжээ¹⁻³. Ялангуяа бага настай залуу үхрийн чөмөг, булуу, тойгны ясыг сонгон авч хэрэглэж байсны учир нь чөмөг, булуу, тойгны яс нь үхрийн хүнд жинг бүхий л амьдралынх нь турш дааж, тээж, явдаг хамгийн бат бэх яс төдийгүй олон төрлийн амин дэм, эрдэс бодис, төмөр, кальцийг их хэмжээгээр агуулдаг болохыг зарим эрдэмтэд судалсан байдаг. Гэвч булууны ясны бүтэц, найрлага, шинж чанарын судалгаа манай оронд хараахан сайн хийгдээгүй байгаа нь энэхүү ажлын үндэслэл болно^{4,5}.

Зорилго: Үхрийн булууны ясны химийн найрлагыг судалж яснаас эрдэс ихтэй тос гарган авч, цаашид эмчилгээний журмаар хэрэглэх боломжийг судлах.

Зорилт: Үхрийн булууны ясны бүтэц, шинж чанар, макро ба микроэлементийн болон эрдсийн найрлагыг судлах

Арга, аргачлал: Үхрийн булууны ясны дээжийг Улаанбаатар хот дахь “Дэнжийн мянга” хүнсний зах (НМХГ-ын төв лабораторийн шинжилгээний бичиг бүхий)-аас сонгон авсан. Үхрийн булууны ясны гадаргуугийн хэсгийг угааж хатаагаад, ясыг жижиг хэсгүүд болгон зүсэж, бутлуураар бутлаад, нунтаглаж уг дээжээ 1000°C температурт шатааж ясны үнсийг

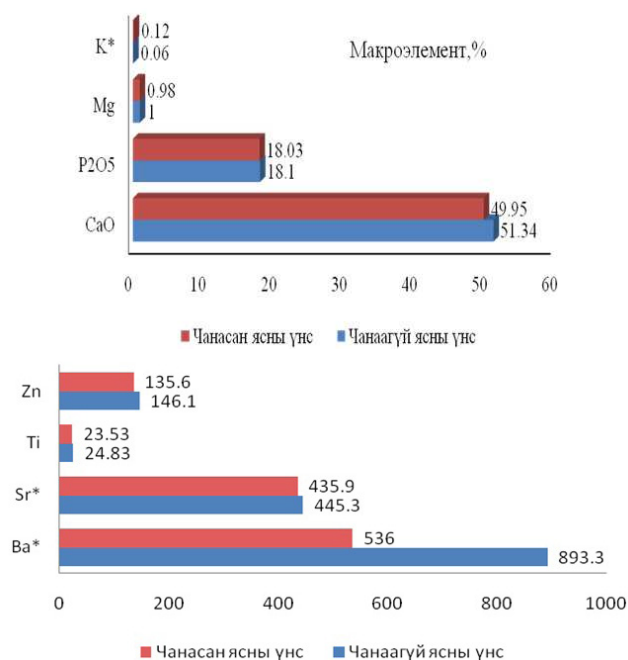
гарган авсан. Мөн булууны ясыг жижиглэн хөрөөдөөд гурван цагийн давтамжтай жигд гал дээр нийт 9 цаг чанаж, судалгаанд ашиглагдах яс болон тосны дээжийг гарган авсан. Үхрийн булууны ясыг боловсруулах дараалалыг Зураг 1-д харуулав.



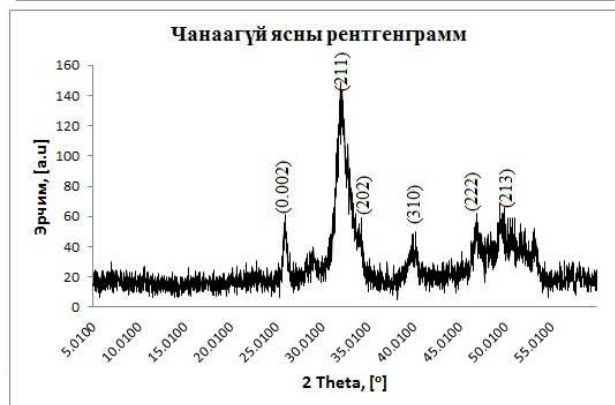
Зураг 1. Үхрийн булууны ясыг боловсруулах дараалал

Чанасан ба чанаагүй булууны ясны макро, микроэлементийн агууламжийг “Геологийн төв лаборатор”-т атом шингээлтийн спектрийн (AAS) багажаар, эрдсийн найрлагыг “ХАН ЛАБ” ХХК итгэмжлэгдсэн лабораторт Philips PW1800 рентген дифрактометрийн багажаар, функционал бүлгийг “ШУА, Физик технологийн хүрээлэн”-д FTIR Prestige 21 багажаар тус тус тодорхойлсон.

Үр дүн: Чанасан болон чанаагүй булууны ясны хоёр төрлийн дээжийн макро, микроэлементийг тодорхойлоход CaO болон P_2O_5 -ийн агууламж өндөр байсан. Катионуудаас K^+ ба Mg^{2+} , микроэлементүүдээс Ba, Sr, Ti, Zn агуулагдаж байна (Зураг 2).

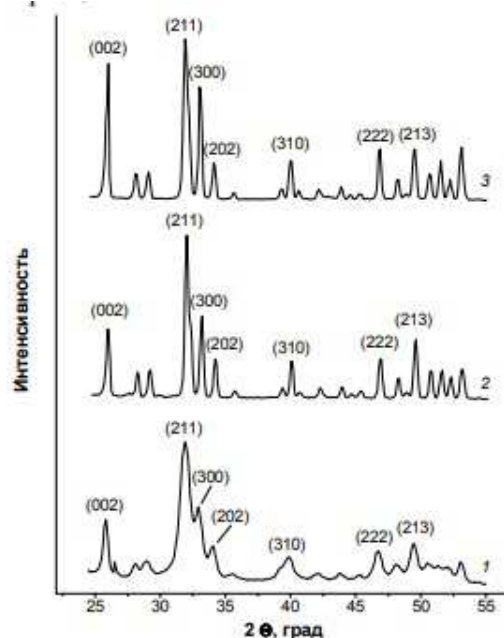


Зураг 2. Чанасан, чанаагүй ясны макро ба микроэлементийн агуулга (ppm)

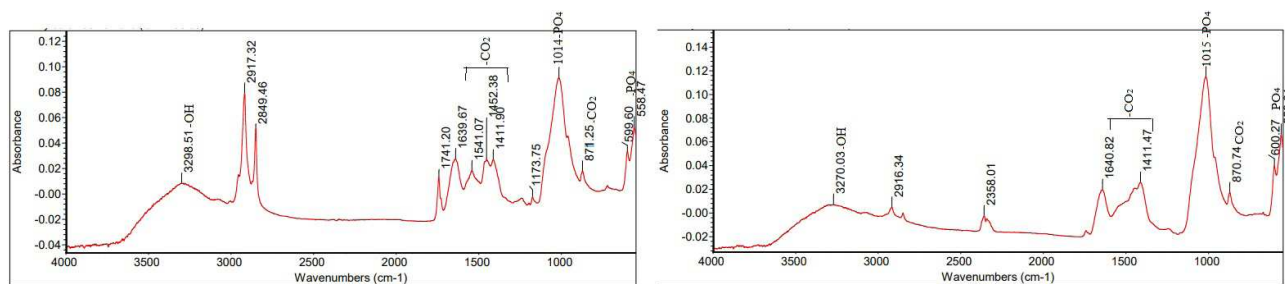


Зураг 3. Чанасан ба чанаагүй булууны ясны рентген дифрактограмм

Хэмжилтийн үр дүнгээс үзэхэд дифракцийн (211) хавтгайн дифракцийн эрчим нь гидроксиапатит буюу $Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2$ гэсэн бүтэцтэй байгаа ба бусад судлаачдын судалгааны үр дүн (Зураг 4-тэй) харьцуулахад рентген дифрактограмм адилхан нийцэлттэй байв.⁶



Зураг 4. Ясны дифрактограмм



Зураг 5. Чанасан болон чанаагүй булууны ясны спектрограмм

5-р зургаас харахад нил улаан туяаны (HVT) спектрээс гипроксапатитын бүтэц илэрсэн. Гидроксил (OH) бүлгийн хэлбэлзэл ($3298\text{--}3270\text{cm}^{-1}$), нүүрстөрөгчийн диоксид (CO_2) ($1640\text{--}1741\text{cm}^{-1}$), фосфат ион (PO_4^{3-}) ($500\text{--}1100\text{cm}^{-1}$)-ы шингээлтийн мужуудад илэрсэн. Чанасан булууны ясны нил улаан туяаны спектрограммаас харахад шингээлтийн эрчим нь буурсан байна.

Хэлцэмж: Микроэлементүүдийн агуулга нь чанаагүй ясны микроэлементүүдээс бага агуулгатай байгаа нь ясыг тодорхой давтамжтайгаар чанах явцад яснаас шөл болон тос руу микроэлементийн шилжилт явагдсан нь харагдаж байна. Хэмжилтийн үр дүнгээс үзэхэд дифрактограммын (211) хавтгайн дифракц нь гидроксиапатит $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ бүтэцтэй байгаа нь бусад судлаачдын судалгааны үр дүнтэй харьцуулахад рентген дифрактограмм адилхан нийцэлттэй байв.

Дүгнэлт:

1. Үхрийн булууны яс нь гидроксиапатит эрдэс ($\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$)-ээс голлож тогтсон ба Ba, Ti, Sr, Zn зэрэг микроэлементийг агуулж байв.
2. Рентген дифрактограмм болон нил улаан туяаны спектрийн анализээр пикийн эрчимд гарсан

өөрчлөлт нь ясыг чанах үед найрлага дах макро ба микро элементийн агууламж багассан байгаа нь яснаас шөл болон тос руу шилжиж байгааг илтгэж байна.

Ном зүй:

1. Stanislas Von Euw, Yan Wang, Guillaume Laurent, Christophe Drouet, Florence Babonneau, Nadine Nassif, Thierry Azais, Bone mineral: new insights into its chemical composition, *Sci Reports*. 2019; 9: 8456, p 1-11.
2. Ч. Ш. Жадамба, Хүнсний биохимийн үндэс, p176-184, 1999.
3. Chemometrics: From Basics to Wavelet Transform. Chemical Analysis, By Foo-Tim Chau, Yi-Zeng Liang, Junbin Gao, Xue-Guang Shao. John Wiley & Sons, SBN 0-471-20242-8. 2004. Volume 164, p 316-318
4. Medellin-Castillo N.A., Leyva-Ramos R., Padilla-Ortega., Ocampo Perez R., Flores-Cano J.V, Berber-Mendoza M.S "Role of hydroxyapatite content, adsorption mechanism and competing anions", *Journal of industrial and Engineering Chemistry*, 2014, p 4014-4021
5. A Abdul Rahman et al, Preparation and Characterization of Activated Cow Bone Powder for the Adsorption of Cadmium from Palm Oil Mill Effluent, *Materials Science and Engineering*, 2016 IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng. p 136-138
6. Захаров Н.А., Сенцов М.Ю., Демина Л.И., Захарова Т.В., Калинин В.Т., "Синтетический гидроксиапатит кальция и его природные аналоги," *Институт общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова РАН, Москва Поступила в редакцию 2.09.2010 г., стр 879-886*

Determination of chemical composition and structure of cows' femoral bone

Enkhzaya B¹, Altantogos M², Tserenkhand B¹, Erdenechimeg G^{2*}

¹Department of Chemical and Biological Engineering, School of Engineering and Applied Science, NUM

²Department of Medical Chemistry, School of Bio-Medicine, MNUMS
E-mail: erdenechimeg.g@mnumns.edu.mn, Tel: +976-99085719

Introduction: In nomadic Mongolian and ancient Chinese traditional medicine, carrot bone broth was used in combination with tannins and herbs to suppress gas, relieve fatigue, strengthen the body, and cure any ailment. **Objective:** To study the chemical composition of bovine bone, to extract mineral oil from the bones, and to study the possibility of using it for further treatment. **Materials and Methods:** Bone carcass bone samples were selected from the "Denjiin Myanga" food market in Ulaanbaatar (with a certificate from the Central Laboratory of the Mongolian Food Inspection Service). **Results:** High levels of CaO and P₂O₅ were detected in the macro- and micronutrients of two types of cooked and uncooked carrot bone samples. It contains cations K⁺ and Mg²⁺ and trace elements Ba, Sr, Ti and Zn. **Conclusions:** 1. Cattle bones are composed mainly of hydroxyapatite mineral ($\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$) and contain trace elements such as Ba, Ti, Sr, Zn. 2. X-ray diffractograms and infrared spectrum analysis show that the change in peak intensity decreases the content of macro and micro elements in the composition during bone cooking, indicating a shift from bone to broth and fat.

Keywords: Macro, micro element, hydroxyapatite, bone oil, bone ash, ion transfer