



ЭРДЭМ ШИНЖИЛГЭЭНИЙ БҮТЭЭЛ

Эмэгтэй хүний толгойн үсэнд агуулагдах зарим элементийн агуулга, хуйхны шинж чанарт халгайн ханд бүхий бүтээгдэхүүн нөлөөлөх нь

У.Хулан^{1*}, Д.Сүхболд³, Т.Хонгорзул³, Э.Уранчимэг², Я.Энхтөр³, О.Болормаа¹¹ МУИС, Шинжлэх ухааны сургууль, Улаанбаатар 14201, Монгол улс² Монкрем ХХК, Улаанбаатар, Монгол улс³ Анагаахын шинжлэх ухааны үндэсний их сургууль, Улаанбаатар 14210, Монгол улс

*E-mail: hulanu14@gmail.com

Хүлээн авсан: 30.10.2018

Хяналтанд: 01.11.2018

Хэвлэлтэнд авсан: 22.11.2018

Хураангуй: Хүний толгойн үс нь биоиндикаторын үүрэг гүйцэтгэх хэдий ч нөгөө талаас хүний гоо сайханд чухал нөлөөтэй. Иймд бид Монголд үйлдвэрлэгдсэн байгалийн гаралтай үс арчилгааны бүтээгдэхүүн хэрэглэхэд үсний гадаад шинж чанар, микроэлементийн агуулга хоорондын хамаарлыг судлахыг зорьлоо. АШУҮИС-ийн Арьс судлалын тэнхимтэй хамтран харьцангуй эрүүл 20-40 насны 50 эмэгтэйд судалгаанд оролцогчоор сонгож гурван сарын хугацаанд байгалийн гаралтай бүтээгдэхүүнийг хэрэглэх явцад судалгаанд хамрагдахаас өмнөх ба дараах гэсэн үе шаттайгаар туршилтын бүлгийн 35 эмэгтэй, хяналтын бүлгийн 15 эмэгтэй гэсэн харьцаатайгаар үсний дээжийг авсан болно. Үсний дээжийг хүчлийн задаргаагаар (азотын хүчил (HNO₃) болон устөрөгчийн хэт исэл (H₂O₂)) уусмалд шилжүүлэн уусгасан дээжийг индукцийн холбоост масс спектрометр (ICP-MS), индукцийн холбоост гэрэл цацаргалтын спектрометр (ICP-OES)-ийн аргаар шим тэжээлийн 11 (Ca, Cr, Cu, Co, Fe, I, Mg, Mn, Mo, Na, K, Se, Zn), хортой 3 (As, Cd, Pb), нэмэгдэл 5 элемент (Ni, Rb, Sr, Ag, Ti)-ийн агуулгыг тус тус тодорхойллоо. Энэ судалгааны хэсэгт кальци (Ca), зэс (Cu), магни (Mg), төмөр (Fe), цайр (Zn) элементүүдийн агуулгыг хуйхны тослог, чийг, орчин буюу рН, үсний ширхэгийн тоо, диаметртэй холбон авч үзлээ. Хуйхны чийг нь цайрын агуулгатай урвуу, зэсийн агуулгатай шууд хамааралтайг тогтоолоо. Хуйхны чийг 72.7%-иар нэмэгдэхэд, цайрын агуулга 67.7%-иар буурч, зэсийн агуулга 197%-иар нэмэгдсэн байна. Харин 1 см² талбай дахь үсний ширхэгийн тоо 8.7%-иар нэмэгдэхэд, үсний ургалтад нөлөөлөх магнийн агуулга 8.3%-иар буурч урвуу хамааралтай байгаа нь магнийн агуулга дундаж агуулга руу нэмэгдэхэд үсний ургалт нэмэгддэг болохыг харуулж байна.

Түлхүүр үг: хүний толгойн үс, үс арчилгааны бүтээгдэхүүн, микроэлемент, туршилтын бүлэг, хяналтын бүлэг

ОРШИЛ

Хүний толгойн үсний ойролцоогоор 65-95%-ийг кератин уураг, үлдсэнийг нь ус, липид, пигмент, микроэлементүүд эзэлдэг [1]. Хүний үсэнд агуулагдах микроэлементийн агуулгыг тодорхойлох нь хоол хүнс, бодисын солилцоо, физиологийн асуудлууд, хүрээлэн буй орчны бохирдол, гоо сайхан зэрэг олон салбарт хэрэглэдэг [2]. Үсний микроэлементийн шинжилгээ нь бусад био индикаторуудтай харьцуулахад дээж авах, тээвэрлэх, хадгалахад хялбар, халдвар дамжуулахгүй, шинжилгээний үр дүнгээр урт хугацааны мэдээллийг хамрах боломжтой [2]. Тиймээс гоо сайхны салбарт үс арчилгааны бүтээгдэхүүний үр дүнг судлахад энэ арга аргачлалыг ашиглах боломжтой. Эмэгтэй хүн бүрт үс хагтах, тослогдох, хуурайших, салаалах, унах, өнгөө алдах, ургалт удаашрах гэсэн олон асуудлууд тохиолддог [2]. Хүн бүр үсээ эрүүл, урт намирсан болгохыг хүсч олон төрлийн үс арчилгааны бүтээгдэхүүн хэрэглэдэг. 2014 оны байдлаар Монгол улсад 15 тэрбум төгрөгтэй

тэнцэх хэмжээний үс арчилгааны бүтээгдэхүүн Азийн болон Европын улс орнуудаас нийлүүлэгджээ [3]. Экспортоор орж ирсэн үс арчилгааны бүтээгдэхүүнүүдийн 70-80%-ийг химийн гаралтай буюу синтезээр гарган авсан бүтээгдэхүүн эзэлдэг байна. Харин байгалийн гаралтай, харшил өдөөгч бодисгүй, найрлагын 90-97%-ийг дотооддоо ургуулсан бүтээгдэхүүн ашиглан үйлдвэрлэдэг.

“Мон-крем” ХХК-ийн “ХАЛГАЙ” брэндийн үс арчилгааны бүтээгдэхүүний гол түүхий эд болох халгай нь үл орлогдох амин хүчил, витамин агуулгатайгаас гадна олон орны уламжлалт анагаах ухаан болон гоо сайхны салбарт үс ургуулах, үс бэхжүүлэх үйлчилгээг нь ашиглан бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэн ашигласаар ирсэн эмийн ургамал билээ [4]. Бусад улс орны эрдэмтэд өөрсдийн улсад үйлдвэрлэсэн үс арчилгааны бүтээгдэхүүний үсэнд нөлөөлөх үйлчилгээг судалсан маш олон төрлийн судалгаа байдаг [5]. Иймд энэ судалгааны зорилго нь Монголд үйлдвэрлэсэн үс арчилгааны бүтээгдэхүүн

үсний гадаад шинж чанар, хуйхны тослог, орчин, чийгийн агуулга, ургалт болон микроэлементийн агуулга хоорондын хамаарлыг судлахад оршино.

СУДАЛГААНЫ МАТЕРИАЛ, АРГА ЗҮЙ

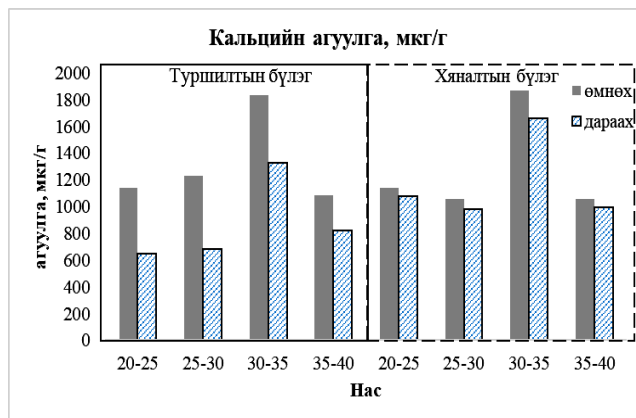
Судалгаанд “Мон-крем” ХХК-ийн үйлдвэрлэдэг “ХАЛГАЙ” шампунь, ангижруулагчийг 20-40 насны нийт 50 эмэгтэйд гурван сарын турш хэрэглүүлж, судалгаанд хамруулсан. Үс арчилгааны бүтээгдэхүүний найрлагыг “Мон-крем” ХХК урьдчилан өөрсдөө тодорхойллоо. Судалгаанд оролцогчдод хэрэглүүлсэн үс арчилгааны бүтээгдэхүүний найрлагаас хамааруулан халгайн найрлага бүхий үс арчилгааны бүтээгдэхүүн хэрэглэсэн туршилтын бүлгийн 35, халгайн найрлагагүй бүтээгдэхүүн хэрэглэсэн хяналтын бүлгийн 15 эмэгтэй гэсэн хоёр бүлэг болгон хуваан авч үзье. Насны ангилалаар 4 бүлэг болгон (20-25, 25-30, 30-35, 35-40) судалгаанд авч хуваасан болно. Судалгаанд оролцогчдын хуйхны тослог, орчин, чийгийн агууламжийг 30 хоногийн давтамжтайгаар тодорхойлсон бол микроэлементийн агуулгыг бүтээгдэхүүнийг хэрэглэхээс өмнө, хэрэглэсний дараах гэсэн үечлэлтэйгээр толгойн үсний дээжийг авч микроэлементийн агуулгыг тодорхойллоо. АШУҮИС-ийн арьс судлалын тэнхимийн судлаачид хуйхны чийг, тослог, орчин, үсний шинж чанарыг судалсан.

Судалгааны дээж бэлтгэл

Хүний толгойн үснээс дээж авахдаа зулай, дагз, баруун шанаа, зүүн шанаа, шилэн хүзүү гэсэн 5 цэгээс үсний дээжийг ган хайчаар хайчилж нийт 50-80 мг дээж авч, урьдчилан бэлтгэсэн полиэтилен уутанд хийж, тухайн хүний нэр, нас, хүйс, дээжийн кодыг бичсэн [6].

Хүний толгойн үсийг шинжилгээнд бэлтгэх олон арга аргачлал байдаг. Үсний дээжийг этилийн эфир, ацетон, савангийн уусмал, давхар нэрсэн ус хэрэглэх гээд хэрэглэх урвалжаас хамааран дээж бэлтгэл нь өөр өөр байдаг [6-9]. Харин дээжийг механик бохирдлоос салгахын тулд 1%-ийн савангийн уусмал болон давхар нэрсэн усаар угаана. Үүний дараа цэвэр ацетоны уусмалд 1цагийн турш дээжийг байлган давхар нэрсэн усаар угааж, хатаах шүүгээнд хатаасан [6]. Үсний дээжийг шинжилгээнд бэлтгэн уусмал байдалд шилжүүлэхэд HNO_3 ба H_2O_2 –ийг

хэрэглэлээ. Урьдчилан бэлтгэсэн дээжнээс аналитик жин дээр 50-60 мг (± 0.001 -ийн нарийвчлалтай) жигнэн авч зориулалтын жижиг шилэнд хийгээд 0.5 мл концентрацитай HNO_3 нэмж халаах замаар үсийг



Зураг 1. Кальцийн агуулгын харьцуулсан утга, мкг/г

уусгана. Уусмалыг хуурай үлдэгдэл болтол ууршуулж, үлдэгдэл дээр 0.3 мл 30%-ийн H_2O_2 нэмэн хуурай үлдэгдэл болтол ууршуулна. Үлдсэн хуурай үлдэгдэл дээр 0.8 мл сулруулсан HNO_3 нэмж дахин хуурай үлдэгдэл болтол ууршуулаад хөргөсний дараа 1 мл сулруулсан HNO_3 нэмж анализын дээж бэлтгэгдэнэ [6]. ICP-OES-ийн аргаар Ca, Cu, Fe, Mg, Zn-ийн агуулгыг тодорхойлсон. Монгол хүний толгойн үсэнд агуулагдах микроэлементийн дундаж стандарт агуулга хараахан байхгүй тул бид судалгааны ажлын үр дүнг дэлхийн 18-99 насны эмэгтэйн үсэнд агуулагдах дундаж стандарт утгатай [10] харьцуулсан болно.

ҮР ДҮН, ХЭЛЭЛЦҮҮЛЭГ

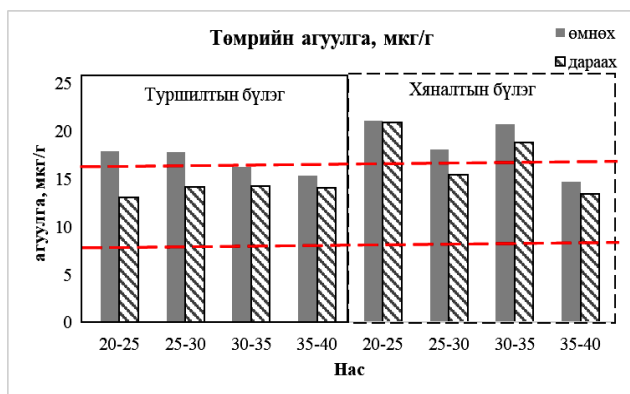
Халгайн найрлага бүхий үс арчилгааны бүтээгдэхүүнийг харьцангуй эрүүл монгол хүнд хэрэглэх үеийн элементийн өөрчлөлтийг харьцуулан судалж дараах үр дүнг гаргалаа. Энэхүү судалгааны ажилд нийт 50 эмэгтэй хүн (хяналтын бүлэг n=15, туршилтын бүлэг n=35) хамрагдсан, дундаж нас нь 29 байлаа. Нийт судалгаанд хамрагдсан эмэгтэй хүний үсэнд агуулагдах Ca, Cu, Fe, Mg, Zn элементүүдийн агуулгыг тодорхойлж дараах үр дүнг гарган авлаа. Кальцийн агуулгыг Зураг 1-г харуулсан. Кальцийн

Хүснэгт 1. Зэсийн агуулгыг бүлгээр харьцуулсан утга, мкг/г

Бүлэг	Нас	Өмнөх үр дүн, мкг/г	Дараах үр дүн, мкг/г	ΔҮр дүн, мкг/г	Дундаж утга, мкг/г
Туршилтын	20-25	9.52	26.5	16.9	11-37
	25-30	13.4	23.6	10.2	
	30-35	23.9	36.3	12.4	
	35-40	11.4	28.6	17.2	
Хяналтын	20-25	14.4	17.3	2.90	
	25-30	18.3	16.5	-1.82	
	30-35	11.4	14.4	3.00	
	35-40	19.2	24.7	5.50	

агуулга нь туршилтын бүлэгт үс арчилгааны бүтээгдэхүүн хэрэглэхээс өмнөх үр дүнгээс 65% буурсан үзүүлэлттэй байгаа бол хяналтын бүлэгт 8.2% буурсан үзүүлэлттэй байна. Мөн насны ангилалаар авч үзвэл 30-35 насны эмэгтэйчүүдийн үсэн дэх кальци илүүтэй буурсан нь ажиглагдлаа.

Кальци нь хүний биед зайлшгүй агуулагдах шим



Зураг 2. Төмрийн агуулгын харьцуулсан утга, мкг/г

тэжээлийн элемент бөгөөд ясны нэхдэсийн гол элементийн нэг тул ясны эрдэжилтэд чухал нөлөөтэй [11]. Хүний толгойн үсэнд кальци их агуулагдаж байгаа нь биеэс кальци шимэгдэж буйг илэрхийлдэг [12]. Кальци хүний биед дутагдахад шөрмөс татах, нойргүйдэх, ясны олон төрлийн өвчлөл, шүд өвдөх, цусны даралт ихсэх [13], арьс хуурайших, хумс хугарах, үс унах, хугарах, хуурайших зэрэг шинж тэмдгүүд илэрдэг [14]. Үүнээс гадна үсний эсийн мембранууд бүрэлдэхэд чухал үүрэгтэй, хуйхны хэврэг байдалд мөн нөлөөлдөг [15]. Туршилтын бүлэгт хамрагсадын кальцийн агуулга 65%-иар буурч дундаж агуулга руу ойртож буй нь туршилтанд хэрэглэсэн үс арчилгааны бүтээгдэхүүн хуйхны шинж чанарт нөлөөлж, үсийг хуурайших, хугарах үйл явцыг удаашруулж байна гэж үзлээ.

Зэсийн агуулга нь хүний өсөлт хөгжилт, цус төлжилт, өнгө зүсний өөрчлөлт, үс, арьс, зүрх судасны мэдрэлийн систем, уургийн болон тархины хэвийн үйл ажиллагаа зэрэгт чухал үүрэгтэй, мөн

үсний уургийн найрлагад оролцож, үсний бүтцэд чухал нөлөө үзүүлдэг [16,17]. Зэсийн агуулгыг тодорхойлсон үр дүнг *Хүснэгт 1*-т харуулав.

Дээрх үр дүнгээс үзэхэд, туршилтын бүлгийн эмэгтэйчүүдэд зэсийн агуулга 10.2-17.2 мкг/г өссөн зүй тогтол харагдаж байгаа бол хяналтын бүлэгт туршилтын бүлэгтэй харьцуулахад 2-3 дахин бага буюу 2.90–5.50 мкг/г-аар өссөн байна. Зэс нь үсний өнгө тодорхойлогч меланин, эластинд чухал нөлөөтэй учир үс бууралтах, өнгөө алдах шинж илэрдэг [18]. Мөн түүнчлэн зэс нь хуйх гэмтсэний улмаас үсний сийрэгжилт бий болохоос сэргийлэх, үсний уургийн найрлаганд оролцож, үс салаалах, хугарах үйл явцыг саатуулдаг [20]. Иймд туршилтын бүлгийн судалгаанд оролцогчдын үсний өнгө сэргээх, хуйхны гэмтэл багасах, үс салаалалт багассан байна гэж үзлээ.

Төмөр нь бие махбодыг хүчилтөрөгчөөр хангаж, цусны эргэлтийг түргэсгэх, исэлдэн-ангирхах биохимийн урвалд оролцдог чухал элемент юм [12]. Судалгаанд оролцогчдын үсэнд агуулагдах төмрийн агуулгын өөрчлөлтийг *Зураг 2*-т харууллаа. Туршилтын болон хяналтын бүлгийн 20-35 насны эхний гурван бүлэгт төмрийн агуулга хүлцэх агууламжаас их агуулгатай байсан бол судалгааны үр дүнгийн явцад туршилтын бүлгийн оролцогчдын төмрийн агуулга дундаж агууламжтай ойртсон бол хяналтын бүлгийн оролцогчдын 25-30 насны бүлгийн оролцогчдын үр дүн буурсан үзүүлэлттэй байгаа нь ажиглагдлаа. Үүнийг бид төмөр нь үсний бүтэц сайжруулахад оролцож, үсний угийн хүчилтөрөгч, шим тэжээлийн эргэлтийг нэмэгдүүлэн, үсний ургалтыг түргэсгэж, хуйхны гэмтлийг багасгадаг [20] гэж үзсэн. Туршилтын бүлгийн оролцогчдын хэрэглэсэн үс арчилгааны бүтээгдэхүүн нь хуйхны гэмтлийг багасгаж, хуйханд явагдах цусны эргэлтийг түргэсгэж үсний ургалтад нөлөөлсөн гэдгийг төмрийн агуулгын өөрчлөлтөөр харууллаа. Цайр нь аминдэмжих урвалыг түргэсгэх, нөхөн үржихүй, цус төлжилт, дархлаа, хоол боловсруулах фермент, инсулин үүсэх, бэлгийн даавар, үс, хумсны ургалт, өсөлт, энергийн солилцоо зэрэгт чухал үүрэг гүйцэтгэнэ [12]. Үсний ургалтанд

Хүснэгт 2. Цайрын агуулгын харьцуулсан үр дүн, мкг/г

Бүлэг	Нас	Өмнөх үр дүн, мкг/г	Дараах үр дүн, мкг/г	ΔҮр дүн, мкг/г	Дундаж утга, мкг/г
Туршилтын	20-25	226	138	-88	140-220
	25-30	240	158	-82	
	30-35	250	205	-45	
	35-40	279	172	-107	
Хяналтын	20-25	239	174	-65	140-220
	25-30	239	228	-11	
	30-35	257	212	-45	
	35-40	283	230	-53	

зайлшгүй чухал элемент учир цайрын агуулгыг тодорхойлон үр дүнг Хүснэгт 2-т нэгтгэн үзүүлэв.

Үр дүнгээс харахад, туршилтын бүлгийн эмэгтэйчүүдийн цайрын агуулга үс арчилгааны бүтээгдэхүүн хэрэглэсний дараагаар хүлцэх

Хүснэгт 3. Туршилтын бүлгийн эмэгтэйчүүдийн элемент хоорондын хамаарал

	Ca	Cu	Fe	Mg
Cu	0.301			
Fe	0.225	0.041		
Mg	0.749	0.437	0.084	
Zn	0.121	0.569	0.195	0.418

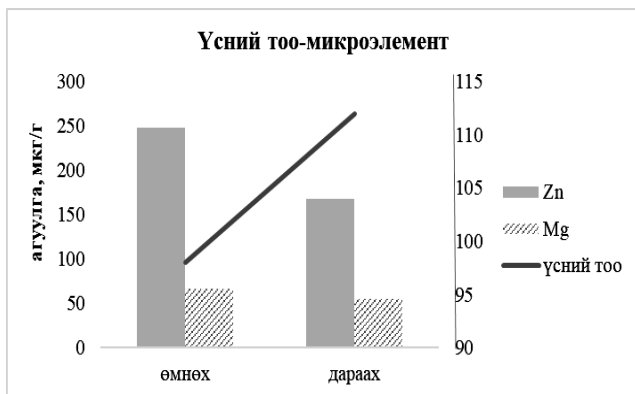
Хүснэгт 4. Хяналтын бүлгийн эмэгтэйчүүдийн элемент хоорондын хамаарал

	Ca	Cu	Fe	Mg
Cu	0.208			
Fe	-0.361	0.035		
Mg	0.973	0.185	-0.306	
Zn	0.453	0.161	0.078	0.368

агууламжид багтсан бол хяналтын бүлгийн эмэгтэйчүүдийн 20-25, 30-35 насны эмэгтэйчүүдийн үр дүн л хүлцэх агууламж уруу ойртсон байгаа нь харагдаж байна. Тухайн туршилтанд хэрэглэсэн үс арчилгааны бүтээгдэхүүнийг хэрэглэснээр цайрын шимэгдэлтийг багасгана гэж үзэж байна. Цайрын шимэгдэлт багасах нь үсний хэвийн ургалтанд нөлөөлж, үсний ургалтыг дэмжин, гэмтсэн үсийг сэргээн, цагаан үсний пигментэд нөлөөлж, үс унахаас сэргийлдэг [21]. Тиймээс цайрын агуулга нь хүлцэх агууламж уруу шилжсэн нь үсний ургалтад нөлөөлсөн хэмээн үзэж байна. Элемент бүрийн үр дүнг туршилтын болон хяналтын бүлэг дээр харьцуулан дүгнэхээс гадна бид элемент хоорондын хамаарлыг бүлэг тус бүрт Пирсоны корреляцийн аргаар тооцооллоо. Туршилтын бүлгийн 35 эмэгтэйн үр дүнгийн хамаарлыг Хүснэгт 3-т харуулав. Корреляцийн хүснэгтийн утга нь 95%-ийн магадлалд $r_{xy}=0.349$, чөлөөний зэрэг нь $f=33$ байв. Хяналтын бүлгийн 15 эмэгтэй үр дүнгээр элементийн хамаарлыг Хүснэгт 4-т үзүүлэв. Корреляцийн хүснэгтийн утга нь 95%-ийн магадлалд $r_{xy}=0.514$, чөлөөний зэрэг нь $f=13$ байв. Туршилтын бүлэг, хяналтын бүлгийн элемент хоорондын хамаарлыг харьцуулан үзэхэд, Ca-Mg агуулга хоорондоо эерэг хүчтэй хамааралтай гарсан. Үүнийг бид кальци болон магни нь эрүүл үсийг тэтгэхэд оролцдог [22], учир нэг булцуунаас гарах эрүүл үсний тоо олширсон хэмээн таамаглаж байна. Харин туршилтын бүлгийн оролцогчдын элемент хоорондын хамаарлыг харвал зэс-цайрын агуулга



Зураг 3. Микроэлемент хуйхны чийгийн хамаарал



Зураг 4. Микроэлементийн агуулга, үсний ширхэгийн тоо хоорондын хамаарал

хоорондоо эерэг хамааралтай байгааг үсний хуйхны гэмтэл багасч, хуйхны шинж чанар өөрчлөгдсөнтэй холбон [17, 22] Зураг 3-т зэс-цайр, хуйхны чийгийн хоорондын хамаарлаар харуулав.

Дээрх зургаас харахад, зэсийн агуулга хуйхны чийгийн агуулгатай шууд хамааралтай харин цайрын агуулгатай урвуу хамааралтай байна. Зэсийн агуулга хуйхны чийгийн агуулгатай эерэг хамааралтай байгаа нь хуйхны гэмтлийг багасгаж, үсний сийрэгжилт бий болохоос сэргийлэх үйл явц нэмэгдэж, үс унах, халцрах шинж тэмдэг багасахад [19] шууд хамааралтай хэмээн үзэж байна.

Цайр-магнийн агуулга хоорондоо эерэг хамааралтай байгааг бид үсний ургалт нэмэгдсэн үр дүнтэй холбон тайлбарлаж байна. Цайр болон магнийн агуулгыг туршилтын бүлгийн эмэгтэйчүүдийн 1см² дахь үсний тоотой хамааруулан Зураг 4-т харууллаа.

Дээрх үр дүнгээс харахад, 1см² талбай дахь үсний тоо нь цайр болон магнийн агуулгатай урвуу хамааралтай байна. Өөрөөр хэлбэл, цайр болон магнийн агуулга буурч байхад үсний ширхэгийн тоо нэмэгдэж байна. Энэ нь цайрын агуулга хэт ихсэх нь хуйхны гэмтлийг бий болгодог тул үсний ургалт сөрөг нөлөөтэй. Иймд цайр болон магнийн агуулга хүлцэх агууламжид байх үед үсний ургалт илүү нэмэгддэг хэмээн үзэж болох юм.

ДҮГНЭЛТ

Судалгаанд хамрагдсан эмэгтэй хүний үсэн дэх микроэлемент хоорондын хамаарлаар хяналтын

бүлэгт $Ca=f(Mg)$ эерэг хүчтэй хамааралтай гарч нэг булцуунаас гарах эрүүл үсний тоо олширсонтой холбоотой гэсэн таамаг дэвшүүлсэн бол туршилтын бүлэгт $Ca=f(Mg)$, $Cu=f(Zn)$, $Zn=f(Mg)$ хоорондоо эерэг хамааралтай байлаа. Үүнээс бид микроэлементийн агуулга өөрчлөгдөхөд хуйхны шинж чанар болон үсний ширхэгийн тоо, үсний диаметр зэрэг үзүүлэлтээр хоорондоо хамааралтай болохыг тогтоолоо. Цаашид энэ судалгааг хуйхны тослог, орчин, чийг, үсний диаметр, нэг булцуунаас гарах үсний тоо ширхэгтэй холбон, микроэлементийн тоог нэмэн эрэгтэй хүний толгойн үсний шинжилгээнд өргөтгөн хийх нь зүйтэй гэж үзлээ.

ТАЛАРХАЛ

Энэхүү судалгааг санхүүжүүлсэн “Мон-крем”, МУИС-ийн хамт олон, хамтран судалгаа гүйцэтгэсэн АШУҮИС-ийн “Арьс судлалын тэнхим”-ийн судлаачдад, талархал илэрхийлье.

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ

- "American Hair Loss Association: Men's hair loss, an Introduction." *American Hair Loss Association*. 2004. Web. 16 Nov. 2016.
- V.Valkovic. Human hair, Volume II, *Trace-element Levels*, Florida. 1998. х.1
- Б.Ариунзаяа. Хөрөнгө оруулалт ба шинэ боломж. *Монголын мэдээ*. 09.2017, <http://montsame.mn/mn/read/64623>
- Г.Анхцэцэг. Олслиг халгайн биохимийн болон фитохимийн бүрдлийн судалгаа, магистрын диплом, МУИС,
- Ц.Ламжав, Д.Ц.Володя, Д.Цэрэнбалжир. Монгол орны эмийн ургамал. УБ. 2008. х. 436-439.
- О.Болормаа, М.Тсуји, К.Кавасаки, С.Нарантсетег, Т.Хаттори, PIXE analysis of trace elements in human hair of patients with liver disorders. *International journal of PIXE*. 2006. х. 29-38.
- M.Wolfsperger, G.Hauser, W.Gobler, C.Schlagenhaufen. Heavy metals in human hair samples from Austria and Italy: influence of sex and smoking habits. *The science of the Environment*. 1994. х. 235-242.
- C.T.Wang, L.Y.Liu, S.S. hou, B.T. Lee. Correlation of calcium, copper, iron, magnesium and zinc content in hair with Basal metabolic rate and Bioelectrical impedance in adolescent females. *The clinical medical journal*. 2007. p. 1-5.
- S.R.Gibson, L.Ian. The interpretation of human hair trace element concentrations. *Science of The Total Environment*. Vol39. Iss1-2. 1984. p.1984
- O.M.Poulsen, E. Holst, J.M. Christensen. Calculation and application of coverage intervals for biological reference values. *Technical report, Pure. Appl. Chem*. 69. 1997. p. 1601-1611.
- С.Даваахүү. Эрдэс элемент эрүүл мэнд, УБ, 2010. х. 31-41
- B.Busch. Heavy metals and trace elements in hair and urine of a sample Arab children with Autistic spectrum disorder. *Medica-a Journal of Clinical medicine*. 2011. p.247-255.
- "Hair Loss." *American Academy of Dermatology*. 2016. Web. 16 Nov. 2016.
- C.T.Wang, T.C.Wei, F.Z.Weng, H.L.Chang. Concentrations of calcium, copper, iron, magnesium, potassium, sodium and zinc in adult female hair with different body mass indexes in Taiwan. *Clinical Chemistry Lab Medical*. 2005. p. 389-393.
- Hair loss and calcium deficiency, 13 July 2017, <https://blog.viviscal.com>
- Scheiber, Ivo; Dringen, Ralf; Mercer, F.B.Julian. Copper: Effects of Deficiency and Overload. In Sigel, Astrid; Sigel, Helmut; Sigel, Roland K.O. *Interrelations between Essential Metal Ions and Human Diseases*. Metal Ions in Life Sciences. 13. Springer. 2013. p.359–87. doi:10.1007/978-94-007-7500-8_11. ISBN 978-94-007-7500-8.
- Stern, B.Ransom. Essentiality and Toxicity in Copper Health Risk Assessment: Overview, Update and Regulatory Considerations. *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part A*. 2010, 73 (2): 114–27. doi:10.1080/15287390903337100
- Linder, C.Maria, H.Azam, Maryam Copper biochemistry and molecular biology". *The American Journal of Clinical Nutrition*. 63 (5): 1996. p.797S–811S.
- R.J.Cousins. Absorption, transport, and hepatic metabolism of copper and zinc: special reference to metallothionein and ceruloplasmin. *Physiological Reviews*. 65 (2): 1985. p. 238–309.
- L.B.Trost, W.F.Bergfeld, E.Calogeras. The Diagnosis and Treatment of Iron Deficiency and Its Potential Relationship to Hair Loss. *Journal of the American Academy of Dermatology*. 54.5. 2006. p. 824-44. Web. 16 Nov. 2016.
- K.M.Seong, C.W.Kim, S.S.Kim. Analysis of Serum Zinc and Copper Concentrations in Hair Loss. *Annals of Dermatology* 25.4. 2013. p.405–409. Web. 16 Nov. 2016.
- Freinkel, K.Ruth , N.Freinkel. Hair Growth and Alopecia in Hypothyroidism. *Archives of Dermatology* 106.3. 1972. p. 349–352. Web. 16 Nov. 2016.

Effect of nettle extracted hair care product into some microelements content and scalp properties of women's human hair

U.Khulan^{1*}, D.Sukhbold³, T.Khongorzul³, E.Uranchimeg², Ya.Enkhtur³, O.Bolormaa¹

¹*School of Art & Sciences, National University of Mongolia, Ulaanbaatar 14201, Mongolia*

²*MonCream LLC, Ulaanbaatar, Mongolia*

³*Mongolian National University of Medical Sciences, Ulaanbaatar 14210, Mongolia*

*E-mail: hulanu14@gmail.com

Received: 30.10.2018

Revised: 01.11.2018

Accepted: 22.11.2018

Abstract: Human hair is indicator of attractiveness, femininity, masculinity, health and beauty. Therefore, current research is aimed to study the correlation between elements and scalp properties when use natural hair care product which produced in Mongolia. The fifty women's scalp hair samples were collected between age of 20 to 40 years living in Ulaanbaatar. Hair samples were divided into two groups experimental (35 women) and control (15 women) groups. Hair samples were pre-treated and wet digested using nitric acid and hydrogen peroxide. The measurements of scalp hair samples were carried out by using ICP-MS and ICP-OES methods for nutritional or essential elements (Ca, Cr, Cu, Co, Fe, I, Mg, Mn, Mo, Na, K, Se and Zn), toxic elements (As, Cd, and Pb), and additional elements (Ni, Rb, Sr, Ag and Ti). In this study, the contents of calcium, copper, magnesium, iron, zinc were correlated with scalp skin moisture, sebum, pH, hair particle and diameter. The negative correlations were observed for scalp skin moisture and Zn, also positive correlations scalp skin moisture and Cu. When scalp skin moisture increasing by 72.7%, zinc content in hair decreased by 67.7%, also copper content increased by 19.7%. The hair particle in 1cm² square increased by 8.30%, when magnesium content decreasing by 8.27%.

Keywords: *human hair, hair care product, microelement, control, experimental*

© The Author(s). 2018 **Open Access** This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons license, and indicate if changes were made.

DOI: <https://doi.org/10.5564/bicct.v0i5.1077>