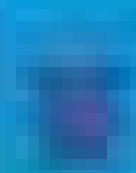




Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı
Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı



Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı
Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı



Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı
Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı

Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı
Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı
Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı

Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı

Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı

Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı
Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı
Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı

ӨМНӨХ ҮГ

МХЕГ-ын Хүнсний, аюулгүй, байдлын, үндэсний, лавлагаа, лаборатори нь Эрдэм шинжилгээний бага хурлыг 3 дахь жилдээ зохион байгууллаж байна.

Энэ жилийн ээлжит бага хурлыг ШУА-ийн Хими, химийн технологийн хүрээлэнтэй хамтран Хүнс, хүнсний түүхий эд бүтээгдэхүүний технологи, чанар, аюулгүй байдлын тандалт судалгаа, шинжилгээ; Эм, биобэлдмэл, уламжлалт эм, эмнэлгийн хэрэгслийн технологи, чанар, аюулгүй байдлын тандалт судалгаа; Хүрээлэн буй орчны судалгаа, шинжилгээний чиглэлээр үйл ажиллагаа явуулдаг эрдэм шинжилгээний байгууллага, их дээд сургуулийн эрдэмтэн, багш, судлаач, шинжээчдийн оролцоо нэмэгдүүлэх, хамтран ажиллах, мэдээлэл солилцох, бүтээлч сэтгэлгээг хөгжүүлэх сэдвийн дор зохиогдож байна.

Энэ жилийн хуралд МУИС, ШУТИС, Оточ Манрамба дээд сургууль, НЭМХ, УХЭШХ, ФТХ, Геологийн төв лаборатори Хүнсний эрдэм шинжилгээ, үйлдвэрлэлийн “САМО” институт, Номин Холдинг ХХК-ний Эко стандарт лаборатори, хөдөө орон нутгийн МХГ-ын лабораториуд болон хилийн ХМХА-ны шинжээч, эрдэмтэн, багш, судлаачдын ирүүлсэн 44 илтгэлийг уг эмхэтгэлд хэвлүүлэв.

**ХУРАЛД ОРОЛЦОЖ БАЙГАА ЭРДЭМТЭН, БАГШ, СУДЛААЧ, ШИНЖЭЭЧ ТА БҮХЭНТЭЙ
ХАМТРАН АЖИЛЛАХАД ТААТАЙ БАЙГААГ ИЛЭРХИЙЛЭН,
ТА БҮХНИЙ ЦААШДЫН СУДАЛГАА, ШИНЖИЛГЭЭНИЙ АЖИЛД
ӨНДӨР АМЖИЛТ ХҮСЬЕ!**

Хурал зохион байгуулах комисс:

МХЕГ-ын ХАБҮЛЛ-ийн ЭШСЭҮТ-ийн дарга: магистр Б.Мөнхтуяа

МХЕГ-ын ХАБҮЛЛ-ийн ЭШСЭҮТ-ийн эрдэм шинжилгээний ажилтан доктор Б.Нарангэрэл

ШУА-ийн Хими, химийн технологийн хүрээлэнгийн ЭНБД доктор А.Минжигмаа

ШУА-ийн Хими, химийн технологийн хүрээлэнгийн ЭШАА доктор М.Баяржаргал

Хурлын талаар санал хүсэлтээ b_ngrl@yahoo.com хаягаар ирүүлнэ үү.

ГАРЧИГ

Хүнсний чанар, аюулгүй байдлын лабораторийн шинжилгээ европын улсууд болон Монгол улсад.	4
Д.Алтанчимэг, З.Амараа, Хэрлэн, Ц.Алтанзул, Н.Лхагвагарам, М.Ууганбаяр С.Мөнхшүр	
Өндөр даралтат шингэний хроматографи-масс спектрометрийн аргаар шавьжны ходоодонд хлорофиллийн задралыг тодорхойлох.	9
Б. Амарсанаа, П. Мөнх-Эрдэнэ, Вилгельм Боланд	
Эмийн зарим ургамлын түүхий эдийн чанарын үзүүлэлт тогтоосон судалгааны дүн.	13
Х.Ариунаа, Г.Цэрэнханд, Г.Чойжамц	
Ургамлын гаралтай “Гэрэл” цайны судалгаа.	17
Ц.Ариунсайхан, Б.Анхцэцэг, М.Баяржаргал, Т.Ган-Эрдэнэ	
Импортын зарим төрлийн хүнсний бүтээгдэхүүнд афлатоксин тодорхойлсон үр дүн.	20
Д.Батгэрэл, Б.Зулбадрах, Д.Ариунцэцэг, О.Орхон, С.Мандахбаяр	
Улаанбаатар хотын ногоон байгууламжийн мод, бут, сөөгний өвчний судалгааны дүнгээс.	27
Т.Батчимэг, Б.Дондов, А.Уранчимэг, Х.Энхтүвшин, Н.Нямсүрэн	
Үнээний сүүнээс казеинат натри гарган авах боломжийн судалгаа	31
Э.Баярмаа	
Зарим уламжлалт эм, эмийн ургамал болон антибиотикийн бактерийн эсрэг үйлчлэлийг судалсан дүн.	36
Б.Баярцэцэг, П.Оюунчимэг	
Дарсанд агуулагдах хүхрийн давхар исэл тодорхойлох шинжилгээний арга.	43
Б.Буянжаргал, Б.Цэцэгсүрэн	
Сүүнхүчлийн бактерийн ангилал зүйг тодорхойлоход аri 50 ch системийг ашиглах.	46
П.Бүжинлхам, А.Оюун-Эрдэнэ, С.Дэлгэрмаа	
ШШГЕГ-н харьяа хорих ангиудын хоногийн бодит хоололтын байдалд хийсэн шинжилгээний дүнгээс.	50
П.Гантуяа, Д.Хишигбуян, Ц.Энхжаргал	
Хүнсний ногоо, жимс жимсгэний чанар, аюулгүй байдал.	52
Х.Еркеш	
Хуурай сүүн дэх β-лактоглобулин уургийн бөөгнөрөл, орчны нөлөө.	54
Н.Жавхлантөгс, Л.Ганчимэг	
Молекул динамик тооцоололд суурилсан шинэ эмийн дизайны судалгаа.	58
А.Жанболат, Н.Жавхлантөгс	
Ховд аймгийн Жаргалант сумын ундны усны зарим цэгүүдийн химийн найрлага, шинж чанар.	61
Д.Лхагвасүрэн, М.Одончимэг, З.Бурмаа	
Хүний үүдэл эсийн судалгаа.	66
Э.Мөнгөнчөдөр, Ж.Оюунбилэг, Б.Мөнхбат	
Тагалцагны зөөлөн эдийн хүнс тэжээлийн үнэт чанарын судалгааны үр дүнгээс.	71
Х.Мөнхзаяа	
Борцны биохими, шим тэжээлийн судалгаа.	75
Г.Мөнхтуяа, Б.Мөнхжаргал, Н.Цэвэгсүрэн	
Талын цагаан мөөг (<i>Tricholoma mongolicum</i> Imai)-ний мицелийн цэвэр өсгөвөр ялган авах судалгааны дүн.	83
Ш.Наранмандах, Т.Солонгоо	
Монгол үүлдрийн малын өөхний бүтцийг нил улаан гэрлийн шингээлтийн спектрийн аргаар судалсан дүнгээс.	88
Д.Нямаа, М.Тамара, Д.Болорцэцэг, Н.Гэрэлсүрэн	
Дэгдний зарим зүйл ургамлын түүхий эдийн стандартчилал.	94
Г.Одонтуяа, Б.Гэрэлмаа	
Төмс, хүнсний ногоонд пестицидийн үлдэгдэл илрүүлсэн судалгааны үр дүнгээс.	95
М.Орхон, Г.Чинбат, М.Одончимэг, Б.Мөнхтуяа	
Монгол орны царцаатай микробиологийн аргаар тэмцсэн туршилтын дүн.	101
М.Отгонзаяа, Д.Насанжаргал, Ч.Чулуунжав, М. Бямбасүрэн	
Малын дотор махны тосны хүчлийн бүрдлийг судалсан дүнгээс.	105

Г.Оюун, Н.А. Jaeho, Hae Won Jang, Yongsun Cho, Д.Нарантуяа, Э.Анударь Бэлчээрийн монгол малын дотор маханд эрдсийн агууламж судалсан дүн судалгааны зарим үр дүн.	108
Г.Оюун, Н.А. Jaeho, Jinbong Hwang, Dongwon Seo, Б.Пүрэвсүрэн, Т.Азжаргал Бэлчээрийн монгол ямааны махны шимт чанарын судалгааны дүнгээс.	111
Г.Оюун, Б.Энхтуяа, Д.Нарантуяа, Э.Баярсанаа Бэлчээрийн монгол малын дотор махны уургийн аминхүчлийн бүрдлийн судалгааны зарим үр дүн.	117
Г.Оюун, Н.А. Jaeho, Ц.Мөнхжаргал, Т.Азжаргал Уруулын будганд хүнд металлын үлдэгдэл /As, Pb, Cd/ тодорхойлсон судалгаа	120
Б.Оюунчимэг, Э.Март, С.Ганбат Хүнсний хордлогот, халдвар үүсгэгч <i>Salmonella</i>, <i>E.coli</i>-ийн хоруу чанар, антибиотикт тэсвэрт чанарын тандан судалгаа	126
Ж.Өнөржаргал Сэргээгдсэн хөрсний хими, микробиологийн судалгаа, түүнийг ургамал тариалахад ашиглах нь.	136
Б.Рэгээдмаа, Ц.Энхтуул Монголд үйлдвэрлэгдэж буй өргөн хэрэглэгддэг ундаан дахь хүнсний нэмэлтийн судалгаа.	141
Г.Сарнай, Ц.Чагнаадорж, Б.Гантулга Мах махан бүтээгдэхүүний ИК спектрийн судалгааны дүнгээс.	147
М.Тамара, Д.Нямаа, Н.Гэрэлсүрэн, Д.Болорцэцэг Бохир усны чанар хангалтын асуудал, зарим хурдавчилсан аргыг нэвтрүүлэх нь.	152
С.Туул Монгол орны зарим хагны бактерийн эсрэг идэвхтэй органик бодисын судалгаа.	155
У.Туяа, С.Дэлгэрмаа Цацраг идэвхижил бүхий цахилгаан станцын хаягдал үнсийг байгаль орчинд ээлтэй технологиор боловсруулан шинэ төрлийн холбогч материал гарган авах судалгаа.	159
Ж.Тэмүүжин НМХГ-ын төв лабораторийн архи согтууруулах ундаанд хийгдсэн шинжилгээний үр дүнгийн судалгаа.	165
Б.Угтахбаяр, М.Нямсүрэн Монгол орны баруун бүс нутаг дахь зарим эмчилгээний шаврын шингээх чадварын судалгаа.	169
Н.Ундармаа, З.Баднайнямбуу, Б.Цэрэнханд Исгэлэн сүүн бүтээгдэхүүнээс сүүнхүчлийн бактер ялган авах микробиологийн судалгаа.	176
О.Ууганцэцэг, С.Дэлгэрмаа Ерөнхий боловсролын сургууль орчимд худалдаалагдаж буй хүнсний бүтээгдэхүүний эрүүл ахуйн судалгаа.	180
Э.Уянга, Б.Нарандэлгэр, Р.Оюунчимэг Дотоодын хүнсний үйлдвэрүүдийн хагас боловсруулсан махан бүтээгдэхүүний шинжилгээний дүнгээс.	185
Д.Хишигбуян, П.Гантуяа, Ц.Энхжаргал Цефазолин антибиотикийн агууламжийг өндөр идэвхит шингэний хроматографийн арга болон спектрфотометрийн аргаар харьцуулан судласан нь.	188
Б.Хувьтавилан, Б.Мөнхзул, Г.Билгүүнсайхан, Д.Өлзийдулам, А.Чимэдцогзол, Ч.Отгонбаяр Парацетамол эмийн спектр судалгаа.	193
А.Чимэдцогзол, Б.Мөнхзул, Д.Өлзийдулам Өмнөговь аймгийн хэмжээнд худалдаалагдаж буй хоолны давсны физик химийн судалгаа.	198
Б.Шинэцэцэг Зарим сортын төмсний чанар, эрүүл ахуй, аюулгүй байдлын үнэлгээ хийсэн дүнгээс.	202
Х.Энхзаяа, Ц.Энхтуул, Д.Мөнхжаргал, Ж.Алтанцэцэг	

ХҮНСНИЙ ЧАНАР, АЮУЛГҮЙ БАЙДЛЫН ЛАБОРАТОРИЙН ШИНЖИЛГЭЭ ЕВРОПЫН УЛСУУД БОЛОН МОНГОЛ УЛСАД

Д.Алтанчимэг, З.Амараа, Хэрлэн, Ц.Алтанзул, Н.Лхагвагарам, М.Ууганбаяр, С.Мөнхшүр

Номин Холдинг ХХК-ий Эко стандарт лаборатори

altanchimeg1962@yahoo.com

Хураангуй. Мах, махан; сүү сүүн; нөөшилсөн даршилсан; гурил гурилан; үл согтууруулах ундаа; цэвэршүүлсэн ус гэсэн 6 төрлийн нийт 2100 орчим импортын ба дотоодын үйлдвэрлэгчдийн хүнсний бүтээгдэхүүний дээжид микробиологийн, химийн болон хор судлалын шинжилгээ хийв.

Түлхүүр үг. Пестицид, афлатоксин, бензапирин, мезофилийн аэроб, факультатив анаэроб микроорганизмууд

Оршил. Аюултай хүнсний бүтээгдэхүүн нь жил бүр ойролцоогоор 2 сая хүний үхэлтэй холбоотой байдаг. Эмгэг төрөгч бактериуд, нянгууд, шимэгчүүд эсвэл хүнсэнд агуулагдах химийн бодисууд 200 гаруй өвчний шалтгаан болдог. [1]

Хүнсний бүтээгдэхүүн - химийн ба эрүүл ахуй, микробиологийн шинжилгээний хамгийн хэцүү объект юм. Энэ нь химийн талаас хүн төрөлхтний хөгжлийг дагасан сөрөг үр дагавар болох байгаль орчны бохирдлоос үүссэн хүний эрүүл мэндэд сөрөг нөлөөтэй хүнд элементүүд, хорт бодисууд агаар, ус, хөрсөөр дамжигдан хүнсэнд агуулагддаг, орчин үед хүнсний чанар, хадгалах хугацаа, өнгө, үнэр, амтыг дээшлүүлэх зорилгоор хүнсний нэмэлт бодисууд, орлуулагчийг хүнсний үйлдвэрлэлийн технологид ихээр хэрэглэгдэх болсон; микробиологийн талаас хүнсний бүтээгдэхүүнд олон төрлийн микроб ихээр агуулагддагийн зэрэгцээ олон төрлийн хүнсний технологид микроорганизмуудыг ашигладаг, тэдгээр микробуудыг бүрэн илрүүлэх арга зүй дутмаг байдагтай холбоотой. Хүнсний бүтээгдэхүүний шинжилгээний тулгамдсан чухал бодлогыг авч хэлэлцэхдээ эхлээд үндсэн зорилго – хэрэглэгчийг эрх ашгийг хамгаалахад анхаарлаа хандуулах хэрэгтэй. Түүний тулд зөвхөн мэргэжлийн ба зайлшгүй мэдлэг болох хүнсний түүхий эдийн боловсруулалт, хор судлал, хүнс судлал, нян судлал (г.м)–аас гадна хууль зүйн шаардлага, стандартын үндсэн мэдлэг шаардлагатай. Энэхүү хэрэглэгчийн эрх ашгийг хамгаалах бодлогын шийдвэрлэх хүрээнд зөвхөн хүнсний бүтээгдэхүүнийг шинжлэхээр хязгаарлагдахгүй, тамхины төрлийн, гоо сайхны, хэрэглээний бараа бүтээгдэхүүнийг шинжлэх шаардлага хамаарна. Ялангуяа хүнсний бүтээгдэхүүний шинжээч нь уламжлалт химийн ба нян судлалын шинжилгээний аргаас гадна бүр илүү чухал шаардлага - байгаль орчны бохирдол, түүнээс үүссэн хүнсний болон ахуйн хэрэглээний бараа бүтээгдэхүүнд агуулагддаг нян бактери, хорт бодис, тэдгээрийн шинж чанар, агуулагдах норматив хэмжээний хязгаар, илрүүлэх сонгодог аргуудын талаар мэдээлэлтэй байх шаардлагатай. Орчин үеийн багажит анализын шинжилгээ хөгжиж байгаа нь энэхүү асуудлыг шийдвэрлэх боломжийг олгож маш өчүүхэн микрохольцыг ч илрүүлж чадаж байна. Иймээс шинжээч бүр орчин үеийн бүх багажит анализын шинжилгээний өргөн мэдлэгтэй байх, мэдлэгээ үргэлж нэмэн хөгжүүлж байх шаардлагатай болж байна. [2]

Хүнсний бүтээгдэхүүнд тавигдах хууль зүйн шаардлага. Хүнсний бүтээгдэхүүний хяналтад зөвхөн химийн ба микробиологийн шинжилгээний арга зүйн мэдлэгээс гадна хэрэглэгчид юу таалагддаг, нийлүүлэгчид ямар шаардлага тавигддаг (тогтоосон хориг, хязгаарлалтыг оруулаад) тухай, хүнсний бүтээгдэхүүний шинжилгээний хууль зүйн шаардлагын тухай мэдээлэл багтана. Хүнсний бүтээгдэхүүнд тавигдах хууль зүйн шаардлага нь:

1. Хүн амын (хэрэглэгчийн) эрүүл мэндийг хамгаалах;
2. Хуурамч хүнсний болон хэрэглээний бараа худалдаалах-залихтай тэмцэх гэсэн нийтлэг зорилготой.

Европын Улс тус бүрд Хүнсний тухай хууль болон өөр бусад хууль, заалт, зөвлөмж, тунхагаар (жнь, маслоны тухай тунхаг, пивоны тухай хууль г.м) хүнсний зүйл тус бүрийн найрлага, агуулагдах бодисын хэмжээ хязгаарыг заасан хүнсний бүтээгдэхүүнд тавигдах шаардлага, тогтоосон нөхцөл, стандарт, хуулиар батласан хүнсний тухай ерөнхий хууль, үндэсний шаардлага байдаг ч тэдгээр нь маш бага ялгаатай учир бүх Европын Холбооны улсуудад хүнсний бүтээгдэхүүнд тавигдах хууль зүйн шаардлагын систем бараг адил байна. Иймээс хүнсний бүтээгдэхүүнд агуулагдаж байдаг хүний эрүүл мэндэд нөлөөлөх нэгдлүүд тодорхой зүйл бүтээгдэхүүнд адилхан байдаг учир тэдгээрийн

илрүүлэхэд хэрэглэдэг орчин үеийн багаж, тоног төхөөрөмж (өндөр мэдрэмжит шингэний болон хийн хроматографи, масс спектрометр, ААС г.м), шинжилгээний арга зүй нь Европын бүх улсуудад төстэй байдаг. Хүнсний бүтээгдэхүүнд агуулагддаг орц, хэмжээг нарийн хянаж байх шаардлагатай бодисууд, тэдгээрийг илрүүлэх Европын хууль зүйн шаардлагад нийцсэн орчин үеийн багажит анализын шинжилгээнд хэрэглэдэг ерөнхий аргуудыг 1 дүгээр хүснэгтэд үзүүлэв. [2]

Хүснэгт 1. Хүнсний бүтээгдэхүүний химийн шинжилгээний ерөнхий аргууд

Судлагдахуун	Бүтээгдэхүүн, бодисын нэр	Шинжилгээний арга
Хүнсний нэмэлт бодис	Консервантууд	ӨИШХ
	Исэлдэлтийн эсрэг бодис	ӨИШХ
	Эмульгатор	ӨИШХ
	Будагч бодисууд	ӨИШХ
	Органик хүчлүүд	ӨИШХ
	Кофейн	ӨИШХ
	Чихэр орлуулагч	Капилляр электрофорез ӨИШХ
	Байгалийн полисахарууд	Хийн хроматограф
Байгаль орчны бохирдуулагч	Хүнд металлууд	Спектрометр
	Пестицидүүд	Хийн хроматограф, ӨИШХ
	Афлатоксинууд	ӨИШХ
	Охратоксин	Хийн хроматограф
	Зеараленон	Капилляр электрофорез
	Патулин	Хийн хроматограф
	Полиароматик нүүрс устөрөгч	Хийн хроматограф
	Нитрозаминууд	спектрофотометр
Бактерийн ба эмийн үлдэгдэл	Малахитын ногоон	Капилляр электрофорез
	Нитрофуранууд, никарбазинууд	ӨИШХ
	Сульфаниламидын эмүүд	ӨИШХ
	Хлорамфеникол	ӨИШХ
	Пенициллины эгнээний эмүүд	Хийн хроматограф ӨИШХ
	Тетрациклинууд, циклоспоринууд	ӨИШХ

Хүнсний бүтээгдэхүүний чанарыг микробиологийн шинжилгээний дүнгээр хянахдаа 2 дугаар хүснэгтэд үзүүлсэн 4 бүлэг микроорганизмын үзүүлэлтээр тодорхойлно.

Хүснэгт 2. Хүнсний бүтээгдэхүүний микробиологийн шинжилгээний үзүүлэлт

	Төрөл	Микроорганизм	Үүсэх шалтгаан
I	Эрүүл ахуйн үзүүлэлтийн	Мезофил аэроб, факультатив анаэроб	Боловсруулах ба хадгалах явцад температурын горим зөрчигдсөн, үйлдвэрлэлтийн ариун цэвэр хангалтгүй
II	Эмгэг төрөгч	Гэдэсний савханцар (<i>E. coli</i>), (<i>S. aureus</i>), (<i>Bacillus cereus</i>), протейн бүлгийн бактер (<i>Proteus</i>)	Бэлтгэх явцад ариун цэвэр хангалтгүй эсвэл багаж хэрэгсэл, ажиллагсадын гар, хувцаснаас үүссэн
III	Гэдэсний бүлгийн эмгэг төрөгч	Сальмонелл	Түүхий амьтны мах, хүнсний бүтээгдэхүүний хадгалалт, температурын горим алдагдсан
IV	Хүнсийг муудуулагч	Хөгц, мөөгөнцөр	Хадгалалтын горим алдагдсан

Манай улсын хувьд сүүлийн үед хүнсний аюулгүй байдлын талаар төрөөс баримталж буй бодлого нь Үндсэн хуулийн хоёрдугаар бүлгийн 16 дугаар зүйлийн 1 дүгээр заалт “Хүн амьд явах эрхтэй...” гэсэн суурь зарчим, Монгол Улс нэгдэн орсон “Хүний эрхийн түгээмэл тунхаг” зэрэг олон улсын баримт бичгүүдэд тулгуурлан, Монгол Улсын Засгийн газар, холбогдох яамд /ХХААЯ, ЭМСЯ/ НҮБ-ын ХХААБ, ДЭМБ, НҮБ-ын Хүнсний эрх зүйн хороо зэрэг олон улсын байгууллагуудтай хамтран ажилласны үр дүнд манай улсын хүнсний аюулгүй байдлын бодлого, эрх зүйн орчин бүрэлдсэн билээ. Хөтөлбөрийн зорилтын хүрээнд Монгол Улсын Их Хурал 2012 оны 12 дугаар сарын 20-ний өдөр Хүнсний тухай хуулийн шинэчилсэн найруулга, Хүнсний бүтээгдэхүүний аюулгүй байдлыг хангах тухай анхдагч хуулийг батлан гаргаснаар Монгол улсын хүнсний аюулгүй байдлыг сайжруулахад томоохон шинэчлэл хийж, эрх зүйн шинэ орчин бүрдүүлсэн юм. Ингэснээр хүнсний болон ахуйн хэрэгцээний бүтээгдэхүүний чанар, аюулгүй байдалд хяналт тавьж шинжилгээ хийх гол

байгууллага - итгэмжлэгдсэн төрийн, орон нутгийн, хувийн лабораторийн эрх зүйн орчин бүрдэж лабораториор шинжлүүлж байгаа бүтээгдэхүүний тоо нэмэгдэж, үйл ажиллагаа нь жигдэрч байна.

Судалгааны материал, арга зүй. Тус лаборатори сүүлийн 2 жилийн дотор нийт 3000 гаруй хүнсний бүтээгдэхүүний дээжид манай улсад мөрдөгдөж ирсэн хүнсний чанар, аюулгүй байдлын шинжилгээний батлагдсан стандарт арга зүйн дагуу хийж гүйцэтгэснээс бид энэхүү судалгаандаа мах, махан; сүү сүүн; нөөшилсөн даршилсан; гурил гурилан; үл согтууруулах ундаа; цэвэршүүлсэн ус гэсэн 6 төрлийн импортын ба дотоодын үйлдвэрлэгчдийн 2100 орчим хүнсний бүтээгдэхүүний дээжийг сонгон авч тэдгээрийн микробиологийн, химийн болон хор судлалын шинжилгээний үр дүн, гарсан үзүүлэлтүүд нь үндэсний стандартын норматив, техникийн нөхцлийг хир хангаж байгааг болон Европын ЭЗ-ийн холбооны улсуудад хүнсний чанар, аюулгүй байдлыг хянах шаардлагад заасан арга зүй, норматив хэмжээтэй харьцуулан үзэх зорилт тавилаа. Микробиологийн шинжилгээг хүнсний бүтээгдэхүүнд “Гэдэсний савханцарын тоог тодорхойлох арга. MNS ISO 7251-1995”, “Сальмонелл илрүүлэх арга. MNS ISO 6579-1999”, “Мөөгөнцөрийг таньж тодорхойлох арга. MNS5132-2002”, “Бацилус цереус тодорхойлох арга. MNSISO 7932:1999”, “Стафиллококк aureus тодорхойлох арга. MNS ISO 6888:1999”, бактерийн ерөнхий тоог тоолохдоо дээрх стандартуудын дагуу хийж, үр дүнг “MNS6308:2012. Техникийн шаардлага”-тай харьцуулан гаргаж 3 дугаар хүснэгтэд үзүүлэв.

Хүснэгт 3. Микробиологийн шинжилгээний үр дүнгийн харьцуулалт

Бүтээгдэхүүн	Үзүүлэлт	Шинжилгээний үр дүн		Техникийн шаардлага
		Дотоодын	Импортын	
Мах, махан бүтээгдэхүүн	Бактерийн ерөнхий тоо	50-1000	10-1000	$5 \cdot 10^3$
	Салмонелл	Илрээгүй	Илрээгүй	Илрэхгүй
	Гэдэсний савханцар	Илрээгүй	Илрээгүй	10^1
	Стафиллококк aureus	Илрээгүй	Илрээгүй	10^2
	Бацилус цереус	Илрээгүй	Илрээгүй	Илрэхгүй
Сүү, сүүн бүтээгдэхүүн	Бактерийн ерөнхий тоо	10-1000	10-500	$1 \cdot 10^3$
	Салмонелл	Илрээгүй	Илрээгүй	Илрэхгүй
	Гэдэсний савханцар	Илрээгүй	Илрээгүй	Илрэхгүй
	Стафиллококк aureus	Илрээгүй	Илрээгүй	Илрэхгүй
	Хөгц мөөгөнцөр	Илрээгүй	Илрээгүй	Илрэхгүй
	Бацилус цереус	Илрээгүй	Илрээгүй	Илрэхгүй
Нөөшилсөн даршилсан бүтээгдэхүүн	Бактерийн ерөнхий тоо	10-1000	10-1000	10^3 - 10^4
	Салмонелл	Илрээгүй	Илрээгүй	Илрэхгүй
	Гэдэсний савханцар	Илрээгүй	Илрээгүй	Илрэхгүй
	Стафиллококк aureus	Илрээгүй	Илрээгүй	Илрэхгүй
	Бацилус цереус	Илрээгүй	Илрээгүй	Илрэхгүй
Гурил, гурилан бүтээгдэхүүн	Бактерийн ерөнхий тоо	10-1000	0-1000	10^3
	Салмонелл	Илрээгүй	Илрээгүй	Илрэхгүй
	Гэдэсний савханцар	Илрээгүй	Илрээгүй	Илрэхгүй
	Стафиллококк aureus	Илрээгүй	Илрээгүй	Илрэхгүй
	Хөгц мөөгөнцөр	Илрээгүй	Илрээгүй	10^2
	Бацилус цереус	Илрээгүй	Илрээгүй	Илрэхгүй
Үл согтууруулах ундаа	Бактерийн ерөнхий тоо	0-100	0-50	100
	Салмонелл	Илрээгүй	Илрээгүй	Илрэхгүй
	Гэдэсний савханцар	Илрээгүй	Илрээгүй	Илрэхгүй

Атом шингээлтийн спектрометрийн аргаар хүнд металл тодорхойлох. Хүнсний бүтээгдэхүүнд хүнд элементийг тодорхойлохдоо аналитик жин дээр урьдчилан бэлтгэсэн дээжнээс 0,2гр-ыг 0,0005 нарийвчлалтай дээж задлах зуухны (Microwave Digestion) колбонд хэмжин авч, 5мл концентрацитай HNO_3 болон 1мл H_2O_2 нэмж, сайн таглав. Үүний дараа 1000кПа даралтанд 120°C -д 3 минут, 150°C -д 5 минут, 180°C -д 5 минут гэсэн өгөгдлөөр дээж задлах зууханд задлав. Задалсан дээжийг “MNS 4496:1997. Хүнсний бүтээгдэхүүнд хар тугалганы агуулгыг тодорхойлох атом шингээлтийн спектрометрийн арга”, “MNS 4499:1997. Хүнсний бүтээгдэхүүнд кадмийн агуулгыг тодорхойлох атом шингээлтийн спектрометрийн арга” стандартын дагуу АШС-ийн багаж дээр шингээлтийн оптик спектрийг бүртгэн үр дүнг тооцлоо.

Өндөр идэвхит шингэний хроматографийн аргаар кофейн тодорхойлох. Аналитик жин дээр урьдчилан бэлтгэсэн дээжнээс 0,5гр-ыг 0,0005 нарийвчлалтай хэмжин авч, 100мл ионгүйжүүлсэн усанд уусгаад 1 цаг сэгсрэгч дээр тавин хийгүйжүүллээ. Үүний дараа дээжнээс 5мл-ийг 25мл-ийн хэмжээст колбонд хийж хэмжээс хүртэл ионгүйжүүлсэн ус хийж 0,2мкм-ийн мембран шүүлтүүрээр шүүж дээжээ бэлдлээ. Бэлдэцийг ӨИШХ багаж дээр өгөгдлүүдийг [3] тохируулан үр дүнг гаргав. Шинжилгээний үр дүнг 4 дүгээр хүснэгтэд үзүүлэв.

Хүснэгт 4. Хүнд металл болон кофейны шинжилгээний үр дүн

Бүтээгдэхүүн	Үзүүлэлт	Шинжилгээний үр дүн		Техникийн шаардлага
		Дотоод	Импортын	
Мах, махан бүтээгдэхүүн	Pb мг/кг	0,01-0,25	0,01-0,2	0,5 ихгүй
	Cd мг/кг	0,005-0,04	0,005-0,04	0,1 ихгүй
Сүү, сүүн бүтээгдэхүүн	Pb мг/кг	0,002-0,01	0,001-0,02	0,02 ихгүй
	Cd мг/кг	0,001-0,005	0,001-0,008	-
Нөөшилсөн даршилсан	Pb мг/кг	0,02-0,2	0,01-0,3	1,0 ихгүй
	Cd мг/кг	0,005-0,1	0,005-0,1	0,2 ихгүй
Гурил, гурилан бүтээгдэхүүн	Pb мг/кг	0,02-0,18	0,005-0,15	0,2 ихгүй
	Cd мг/кг	0,01-0,07	0,002-0,06	0,1 ихгүй
Үл согтууруулах ундаа	Pb мг/л	0,01-0,15	0,01-0,15	0,3-1,0
	Cd мг/л	0,008-0,1	0,005-0,1	0,3 ихгүй
Энергийн ундаа	Pb мг/л	-	0,003-0,05	0,3-1,0
	Cd мг/л	-	0,001-0,03	0,2 ихгүй
	Кофейн мг/мл	-	30,81-37,68	-
Ундны ус	Pb мг/л	0,003-0,009	0,003-0,006	0,01 ихгүй
	Cd мг/л	0,0025-0,0097	0,0025-0,0075	0,003 ихгүй
	Cu мг/л	0,0002-0,002	0,0002-0,005	1,0 ихгүй
	Mn мг/л	0,0002-0,0007	0,0002-0,0007	0,05 ихгүй
	Ni мг/л	0,001-0,008	0,001-0,003	0,1 ихгүй
	Co мг/л	0,001	0,001	-
	Fe мг/л	0,15-2,6	0,12-0,18	0,2 ихгүй
Цай кофе	Кофейн %	-	0,38-4,009	2,0 багагүй

Уламжлалт химийн шинжилгээг мах, махан бүтээгдэхүүнд: “Чийг тодорхойлох арга”, Цагаан идээнд: “MNS 0401-1983. Чийг, хуурай бодис тодорхойлох арга”, “MNS 3411:1994. Нийт исгэлэнг тодорхойлох арга”, Жигнэмэг бүтээгдэхүүнд: “MNS 0343:1961. Чийглэг хуурай бодис тодорхойлох арга”, “MNS 0342-1984. Тослог тодорхойлох арга”, “MNS 0383-1961. Хүчиллэг, шүлтлэг тодорхойлох”, Ундны усанд: “MNS9297:2005. Хлорын агуулга тодорхойлох арга”, “MNS ISO 2572:1999. Кальци тодорхойлох арга”, “MNS4341:1996. Магнито тодорхойлох арга”, “MNS ISO 6059:2005. Усны хатуулаг тодорхойлох арга”, “MNS ISO 4423:1997. Усны нийт эрдэсжилтийг тодорхойлох”, “MNS ISO 750:2000. Нөөшилсөн даршилсан бүтээгдэхүүний титрлэгдэх хүчиллэг”, “MNS 358:1-1989. Нөөшилсөн даршилсан бүтээгдэхүүний титрлэгдэх давс тодорхойлох” стандартуудын дагуу хийж, үр дүнг тооцон гаргав. Шинжилгээний үр дүнг техникийн шаардлагатай харьцуулан 5 дугаар хүснэгтэд үзүүлэв.

Хүснэгт 5. Химийн шинжилгээний үр дүн

Бүтээгдэхүүн ангилал	Шинжилгээний үр дүн				Техникийн шаардлага
	Төрөл	Үзүүлэлт	Дотоодын	Импортын	
Мах, махан бүтээгдэхүүн	Хиам зайдас	Чийглэг %	54-66 %	54-66	54-62 %
	Мах	Чийглэг %	27,1-35,0	27,5-35,0	28,0-32,0
Сүү, сүүн бүтээгдэхүүн	Эсэг цагаан идээ	Исгэлэн °T	110-135	71-83	75-140
		Хуурай бодис %	8-10	8,0-12,0	-
	Уураглаг цагаан идээ	Исгэлэн °T	240-280	-	180-270
		Чийглэг %	21,0	8,0-12,0	10-20
		Эрдэс бодис %	3,8-4,5	4,54-5,7	4,0-4,5
	Тослог цагаан идээ	Исгэлэн °T	11,0-12,5		26 ихгүй
		Чийглэг %	26-29		35
Нөөшилсөн даршилсан бүтээгдэхүүн	Ногооны нөөш	Хүчиллэг %	0,3-0,8	0,4-0,9	0,4-0,8
		Давс %	0,2-0,4	0,12-0,14	2 ихгүй
Гурил, гурилан бүтээгдэхүүн	Гоймон	Чийглэг %	10,5-12,0	11,5	14-15,5
		Хүчиллэг °	1,6-3,5	1,8-4,2	4

	жигнэмэг	Чийглэг %	2,9-8,5	3,2-8,9	20 ихгүй
		Хүчиллэг ⁰	0,2-0,6	0,2-0,6	3,5 ихгүй
		Тослог %	15,0-35,5	17,5-32,5	10-аас их
Үл согтууруулах	Төрөл бүрийн ундаа	Хүчиллэг/ мл/	2,5-15,7	4,1-11,0	3,5-6,0
		Хуурай бодис	1,5-17,1	6,8-17,9	9,0 их
Ус	Ундны ус	Хатуулаг мг/экв	1,0-5,0	0,1-0,3	7
		Кальци мг/л	46,2-81,1	0,2-10,4	100
		Магни мг/л	12,6-30,4	0,09-3,5	30
		Хлор мг/л	30,0-46,5	1,7-10,5	350
		Эрдэсжилт мг/л	32-400	0,15-0,45	1000
	Савласан ус	Хатуулаг мг экв/л	0,1-0,3	0,06- 0,3	1 ихгүй
		Кальци мг/л	0,2-10,4	5-15,2	20 ихгүй
		Магни мг/л	0,09-3,5	0,61-5,0	5 ихгүй
		Хлор мг/л	1,7-10,5	1,7-10,53	15 ихгүй
		Эрдэсжилт мг/л	0,15-0,45	0,15-0,32	100 ихгүй
	Эрдэст ус	Хатуулаг мг экв/л	-	1,38-9,5	1,0-4,5
		Кальци мг/л	-	25,0-347,0	20-70
		Магни мг/л	-	3,6-102,0	2-18
		Хлор мг/л	-	17,5-23,7	5,0-35
		Эрдэсжилт мг/л	-	65-570	100-400

Судалгааны үр дүн, хэлцэмж.

- Лабораториор шинжлүүлсэн нийт хүнсний бүтээгдэхүүний тоо 2012-2013 оны үед 300 гаруй байснаас 2015 оны одоог хүртэл 3000 гаруй болтол буюу 10 дахин өслөө.
- Цөөн тооны жижиг дотоодын үйлдвэрлэгч компанийн хүнсний бүтээгдэхүүнд микробиологийн шинжилгээгээр сөрөг үр дүн гарч байгаа нь үйлдвэрлэлтийн явцын байр, ажиллагсадын ариун цэврийн байдал, сав баглаа боодлын ариутгал хангалтгүй байгааг харуулж байна.
- Хүнсний болон гоо сайхан, ахуйн хэрэгцээний бүтээгдэхүүнийг лабораторийн хяналтад хамруулах шаардлагыг тогтмол болгох нь эцсийн дүнд хүнсний аюулгүй байдлын асуудалд гол чухал нөлөө үзүүлнэ гэж үзэж байна.
- Судалгаагаар манай улсад мөрдөгдөж ирсэн хүнсний чанар, аюулгүй байдлыг хянах микробиологийн ба уламжлалт химийн шинжилгээний үзүүлэлтүүд Европын улсуудад хэрэглэж байгаа арга зүйн шаардлагатай төстэй байгаа боловч химийн шинжилгээний батлагдсан стандарт арга зүй нь хуучирсан, шинэчлэх шаардлагатай болох нь харагдаж байна.
- Судалгаагаар хүнсний чанар, аюулгүй байдлыг хянахад чухал шаардлагатай хүнсний бүтээгдэхүүнд агуулагдаж байдаг хүний эрүүл мэндэд нөлөөлөх хүнсний нэмэлт, байгаль орчны бохирдуулагч, эмийн үлдэгдэл бодисуудыг илрүүлэх, орц, хэмжээг нарийн хянаж байх багажит анализын шинжилгээний батлагдсан арга зүй дутагдалтайн улмаас энэ төрлийн шинжилгээ хангалтгүй хийгдэж байна.
- Цаашид зөвхөн одоо манай улсад хэрэглэгдэж байгаа стандарт, арга зүйг лабораторийн шинжилгээнд хэрэглээд зогсохгүй дэлхийн хөгжингүй орнуудын (түүн дотор ЕХУ-ын) жишигт хүрэхийг зорьж орчин үеийн багажит анализын сонгодог шинэ арга зүй багаж хэрэгсэл, тоног төхөөрөмжийг химийн ба микробиологийн лабораторийн шинжилгээнд нэвтрүүлэн ашиглаж хүнс, хэрэглээний бүтээгдэхүүнд тавих хяналтыг чангатгах нь хямд, хуурамч бараа бүтээгдэхүүнийг таньж тодорхойлох, эцсийн дүнд хүн амын эрүүл мэнд, улс орны эрх ашигт чухал нөлөө үзүүлнэ гэж үзэж байна.

Ашигласан хэвлэл.

1. Сбойчаков В.Б. “Микробиология с основами эпидемиологии и методами микробиологических исследований”. Учебник. 2011. – 608
2. Михаэл Ротаупт. “Анализ пищевых продуктов”. 2011. 99
3. J. Van Duijn, G.H.D Van Der Stegen. “Analysis of Caffeine and Trigonelline using HPLC”. J. Chromatography, 179 (1979), 199-204

ӨНДӨР ДАРАЛТАТ ШИНГЭНИЙ ХРОМАТОГРАФИ-МАСС СПЕКТРОМЕТРИЙН АРГААР ШАВЖНЫ ХОДООДОНД ХЛОРОФИЛЛИЙН ЗАДРАЛЫГ ТОДОРХОЙЛОХ

Б. Амарсанаа¹, П. Мөнх-Эрдэнэ², Вилгельм Боланд³

¹ШУА, ХХТХ-ийн Экологийн химийн лаборатори

²ЭМШУУИС, Био-Анагаахын сургууль

³ХБНГУ Макс планкийн химийн экологийн хүрээлэн

abadgaa@gmail.com

Хураангуй. Хлорофилл нь фотосинтезийн түлхүүр элемент бөгөөд ногоон ургамлаар хооллогч шавжны өдөр тутмын үндсэн хүнс юм. Ургамлын хлоропласт дахь хлорофилл нь маш тогтвортой хэдий ч түүний бүтэц шавжны ходоодонд орж задрахад орчин бүхэлдээ өөрчлөгдөж хлорофилл цаашид химийн хувиралд орох эхлэл тавигддаг. Хлорофиллийн задрал түүний тетрапирролын цагирагийн тойргоос эхэлж улмаар тэрхүү цагираг исэлдэн задарч төгсдөг. Харин шавжны ходоодонд хлорофилл хэрхэн задардаг болохыг тогтоохын тулд бид *Spodopteralittoralis*-ын авгалдайг *Phaseoluslunatus*-ын ногоон навчаар хооллож түүний хоол боловсруулалтын дүнд хлорофиллийн молекул хэрхэн хувиралд орж буйг өндөр мэдрэмжит хроматографийн болон спектрийн багажуудаар задлан шинжилсэн.

Түлхүүр үг. Хлорофиллийн задрал, феофорбайд, пирофеофорбайд, молекулын экологи

Оршил. Жилийн дөрвөн улиралд асар их хэмжээгээр тохиолддог хлорофиллийн задрал нь навчны шарлалт болон жимсний болц гүйцэх явцад энзимын оролцоотойгоор явагддаг амин чухал процесс юм [1]. Энэ процесс нь ургамлын эсийг үхэлд хүргэх аюул бүхий гэрлийн идэвхтэй хлорофиллийн задрагаас урьдчилан хамгаалах төдийгүй азот болон бусад хэрэгцээт бодисын солилцоог хангадаг [2]. Дэлхий дээр жилд тэрбум тонноос илүүтэй хлорофилл нийлэгжиж мөн буцаад задардаг [3]. Хлорофиллийн задрал түүний тетрапирролын цагирагийн тойргоос эхэлж улмаар тэрхүү цагираг исэлдэн задарч төгсдөг [4]. Ургамлын хлоропласт дахь хлорофилл нь маш тогтвортой хэдий ч түүний бүтэц шавжны ходоодонд орж задрахад орчин бүхэлдээ өөрчлөгдөж хлорофилл цаашид химийн хувиралд орох эхлэл тавигддаг. Шавжны ходоодонд хлорофилл хэрхэн задардаг болохыг тогтоохын тулд бид *Spodopteralittoralis* (Египтын хөвөнгийн навчны хүрэнцэр)-ын авгалдайг *Phaseoluslunatus* (лимийн шош)-ын ногоон навчаар хооллож түүний хоол боловсруулалтын дүнд хлорофиллийн молекул хэрхэн хувиралд орж буйг өндөр мэдрэмжит хроматографийн болон спектрийн багажуудаар задлан шинжилсэн. Энзимийн оролцоотой задрал нь эхний болон хожуу гэсэн 2 үндсэн үе шаттай ба эхний үед нь фитолын урт гинжин хэлхээ нь хлорофиллазгаар, төвийн Mg^{2+} ион магнийн дехелатазгаар зайлуулагдах ба хожуу үеийн задрал нь тетрапиррол бүхий макроцагираг нь феофорбайд а оксигеназегын оролцоотойгоор исэлдэн задрах процесс юм [5].

Үндсэн хэсэг. Хлорофиллийн туйлт болон туйл багат задраг нэгдлүүдийн биохимийн процесс нь ургамалд сайтар судлагдсан боловч ургамал идэшт шавжны хувьд эхэлж буй чиглэл бөгөөд дээрх задрагуудыг нэг удаагийн хандалтаар хэт ягаан туяаны (UV-DAD) детектортой өндөр даралтат шингэний хроматографи (LC)-масс спектрометрийн (MS) хосолмол аргыг ашиглан тодорхойлох нь нэн шаардлагатай байгаа юм. Ялангуяа LC-MS-ын тандем масс спектрийн (MS^n) аргаар атмосферийн даралтан дахь химийн ионжуулалтаар (APCI) тодорхойлох нь цаг хугацааны хувьд бүрэн хэмнэлттэйгээс гадна бататгал харьцангуй өндөр нарийвчлалтай арга тул молекул массын хувьд дээрхи тодорхой нэгдлүүдийг нэг ханданд нэг удаагийн хандалтаар тодорхойлох давуу тал олгох юм. Судлагдсан шавжны ходоодны шингэн болон ялгагдсан дахь хлорофиллийн фитолын хэлхээ, Mg^{2+} ион ба изоцагирагийн метилкарбонил бүлэг тасарсан задрагууд байгаа нь тогтоогдсон [6]. Шавж болон тэдгээрийн хүнс тэжээл болох ургамал хоорондын харилцан үйлдэлд хлорофиллийн гүйцэтгэх экологийн үүргийн талаар саяхан хэвлэгдсэн бөгөөд эхэн үеийн задрагууд нь чухал үүрэгтэй болохыг дурджээ [7].

Судалгааны арга зүй. Ургамал болон шавжны өсгөлт. Лимийн шошыг (*Phaseoluslunatus* 'Ferry Morse' var. Jackson Wonder Bush) хөрсөнд нэг бүрийг хуванцар саванд хийж 23°C (14 цагийн турш $160\mu Em^{-2}s^{-1}$ гэрлийн үед; харьцангуй чийгшил-60%) хэмд 2 долоо хоног ургуулсан. *Spodopteralittoralis* шавжны авгалдайг нийлэг аргаар гарган авсан тэжээлээр хуванцар саванд ($25\pm 1^\circ C$; 14:10 Гэрэл: Харанхуй) 3 дахь өсөлтийн үе хүртэл бойжуулсан [8]. Бойжсон авгалдайг лимийн шошны навчин

дээр 48 цагийн турш хооллож, улмаар ходоодны шингэн ба ялгадсыг цуглуулж судалгаанд ашигласан.

Шавжны ходоодны шингэн ба ялгадас цуглуулж, хандлах. Судалгаанд ашигласан шавжны авгалдайн толгойн хэсгийн араас зөөлөн хатгахад хариу үйлдэл үзүүлж ходоодны шингэнээр гулгидаг бөгөөд түүнийг хялгасан шилэн хоолойнд цуглуулж бэлтгэсэн дээжээ -80°C -ийн хөлдөөгчид хийж хадгалсан. Ногоон навчин дээр хооллосон авгалдайн ялгадсыг тагтай жижиг шилэнд цуглуулсан. Дээрхи 2 дээжийг 80%-ийн ацетоны уусмалаар 1 цагийн турш 4°C -д хутгаж хандлав. $14,000\times\text{g}$ -ийн хурдтай 4°C -д 10мин центрифугдсэний дараа уусгагчийг аргоноор үлээж хатаан, дахин дээж тус бүрийг 0.3мл метанолд уусгаж, мембраны шүүлтүүрээр шүүсний дараа LC-MS-ээр задлан шинжилсэн.

Хроматографийн болон спектрийн анализын өгөгдөл. Хлорофилл *a* болон *b*-ийн задрагуудыг DAD детектортой (430 nm) HPLC-MS ба HPLC-HRMS-ээр тодорхойлов [7]. ThermoFinnigan LCQ багажийг ашиглан APCI-ын аргаар бүрэн бүртгэх горимоор тодорхойлов (уурших температур: 450°C ; капилларын температур: 145°C ; гүйцэтгэлийн гүйдэл: 5eBт; капилларын хүчдэл: 10 Вт; линзны зөрүү: 20Вт). Хроматографийн нөхцөл нь Kinetex C18 (Phenomenex, 5μm, 150x4.6 mm) колонк бүхий Agilent HP1100 HPLC системээр гүйцэтгэсэн болно. Пигментүүдийн уусгалтын урсгалын градиент 35% уусмал А (0.01М аммонийн ацетат усанд) $0.750\text{ мл}\cdot\text{мин}^{-1}$ ба 65%-ийн уусмал Б (75% ацетонитрил/25% метанол, MeOH/CH₃CN, v/v) эхэлж 100% уусмал Б, $1\text{ мл}\cdot\text{мин}^{-1}$ урсгалын хурдтайгаар 15 мин бариад дараа нь эргээд эхний төлөвт буулгана. Өндөр нарийвчлалын (HR) молекул массыг Orbitrap XL (Thermo-Fisher, San Jose, CA, USA) масс спектрометрыг Acclaim C18 (Dionex, 2.2 μm 250x4.6 mm) колонк бүхий Agilent HP1100 HPLC-системтэй холбож тодорхойлсон [6].

Пигментүүдийн тоон тодорхойлолт. Хлорофилл *a/b* (Sigma Aldrich), феофорбид *a* болон пирофеофорбид *a* (Wako) стандартуудаар 0.1, 1, 10, 20, 50, 100, 200мкг·мл⁻¹ концентрацитай метанолын уусмалуудыг бэлтгэн 430нм-ийн UV спектрийн мониторинг бүхий LC-MS-ээр анализ хийж нийлбэр ионы спектрийн пикийн талбайгаар жиших муруй байгуулахдаа 3 давталтын дунджаар тооцон тоон тодорхойлолтыг гүйцэтгэсэн болно. Феофорбид *a* нь тетрапирролын Д-цагираг дээрх пропион хүчлийн эфирийн орон зайн бүтцээс хамааран хоёр стереоизомер үүсгэдэг болно (Зураг 4б) [5].

Судалгааны үр дүн. *Spodopteralittoralis* зүйлийн хүр эрвээхэйн авгалдайн ходоодны шингэн ба ялгадсанд агуулагдах хлорофиллийн задрагуудыг сонгодог аргаар хандалж, судалгааг LC-UV-APCI-MS ашиглан UV спектр болон молекул массаар нь хөөн анализ хийв. Тэдгээрийг харьцуулах стандарт бодис болон ногоон ургамлын хлорофиллийн агуулгатай харьцуулан тодорхойлсон болно. Зонхилон агуулагдах метаболитуудыг зураг 3-т үзүүлээ. Тухайлбал, шавжны ходоодны шингэнд феофорбид *a/b* (5/3) ба пирофеофорбид *a/b* (6/4) өндөр агуулгатай байсан бол харин ялгадсанд тэдгээрээс гадна бусад хлорофиллийн эхэн үеийн задралын метаболитууд болох хлорофиллид *a/b* (2/1), феофитин *a/b* (10/7)-ээс гадна задраагүй хлорофилл *a/b* (9/8) илэрч байгаа нь ялгадсан дахь пигментүүдийн өндөр агуулгыг илтгэж байна.



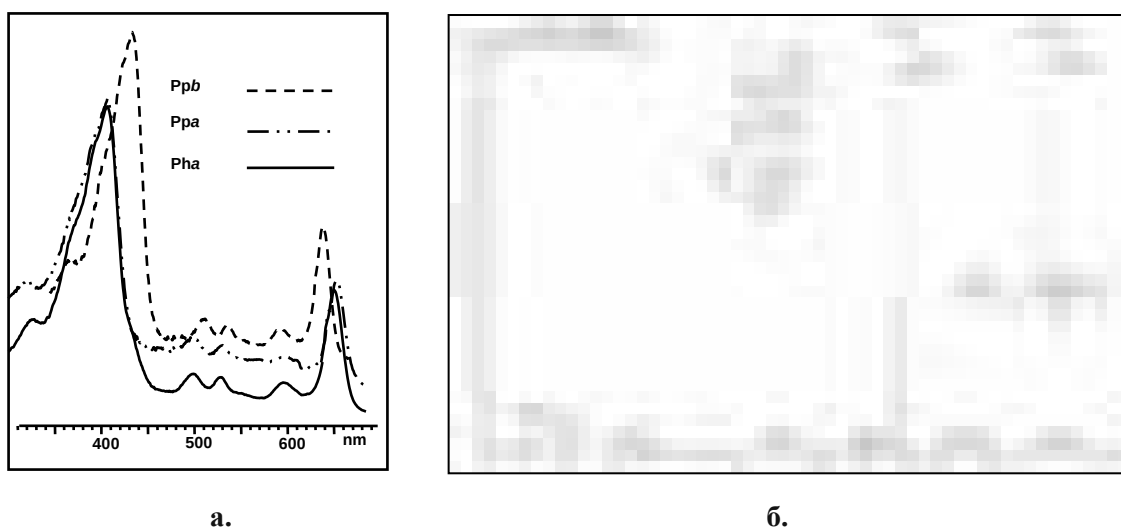
Зураг 3. Шавжны ходоодон дахь хлорофиллийн задрагийг тодорхойлсон нийлбэр ионы спектрийн хроматограм (LC-MS, APCI +full scan mode)

а) лимийн шошийн навч, б) *S. littoralis* шавжны ходоодны шингэн в) *S. littoralis* шавжны ялгадас.

*- тодорхойлоогүй метаболитууд, 1-хлорофиллид *b*, 2-хлорофиллид *a*, 3-феофорбид *b*, 4-пирофеофорбид *b*, 5-феофорбид *a*, 5'-феофорбид *a'*, 6-пирофеофорбид *a*, 7-феофитин *b*, 8-хлорофилл *b*, 9-хлорофилл *a*, 10-феофитин *a*.

Харин ходоодны шингэнд феофорбид *a/b* (5/3), пиромфеофорбид *a/b* (6/4) өндөр агуулгатай, бусад нь бага байгаа нь ходоодонд хлорофилл маш хурдан хугацаанд их хэмжээгээр задардаг болох нь харагдаж байна. m/z 593.27 молекул ион $[M+H]^+$ -той феофорбидын хоёр изомер *a* (5) 12.68 мин (89%) ба *a'* (5') 14.44 мин (11%) тус тус агуулгатай байсан ба UV шингээлтийн 408 болон 666 нм-ийн орчинд спектрийг үзүүлэв (Зураг 4а). Феофорбидын харьцуулах стандарт мөн адил харьцаа бүхий молекул ионтой байсан ба UV спектрийн хувьд ижил шингээлтийг өгч, флюоресценцийн цацаргалтыг 670 болон 409 нм-т үзүүлсэн болно.

Шавжны ялгадсанд тодорхойлсон нийт пигментүүдийн хувьд хлорофилл *b* (8) 30.37 мин, хлорофилл *a* (9) 35.48 мин (тус бүр m/z 893 ба m/z 907), феофитин *a* (10) 40,8 мин, феофитин *b* (7) (m/z 871 ба m/z 885), хлорофиллида (2) 7,08 мин, хлорофиллид *b* (1) 8.22 мин (m/z 615 ба m/z 629), феофорбид *b* (m/z 607), пиромфеофорбид *a/b* 13.96 ба 9.57 мин (m/z 535, m/z 549) тус тус илэрсэн болно (Зураг 4). Феофорбид *b* ($C_{33}H_{32}N_4O_4$)-г түүний молекул масс ион m/z 549.3, хамгийн урт долгионы шингээлт 438 нм (Зураг 4а), болон 680 нм-т алслагдсан долгионы урт нь Б-цагирагийн альдегидын бүлгийн флюоресценцийн цацаргалтын утгаар нь таньж тодорхойлсон. Пиромфеофорбид өндөр нарийвчлалын молекул масс (HR-ESI-MS) $[M+1]^+$ ион *a*-ийн хувьд квази ион m/z 535.3 (тооцоолсноор 535.2704 $C_{33}H_{34}N_4O_3$) ба UV шингээлтийн спектр 409 нм (Зураг 4а), флюоресценцийн цацаргалтын алслагдсан долгионы урт нь 671 нм байв.



Зураг 4. *S. littoralis* шавжны ходоодон дахь хлорофиллийн эхэн үеийн задрагуудыг LC-UV-DAD-MS-аар тодорхойлсон спектр

а) феофорбид *a*, пиромфеофорбид *a* болон *b*-ын UV спектр. б) феофорбид *a*-ын $[M+H]$ m/z 593.27 (том) мөн түүний декарбоксилжсэн уламжлал болох пиромфеофорбид *a*-ын (m/z 535.31, жижиг) нийлбэр ионы спектрийг үзүүлэв.

б) Харин пиромфеофорбид *b*-ийн хувьд m/z 549.2484 (тооцоолсноор 549.2496 $C_{33}H_{32}N_4O_4$) байв. Мөн 8.94 ба 23.35 мин-д (m/z 551); 17.08 ба 18.81 мин-д (m/z 601); болон 27.32 ба 27.51 мин-д (m/z 713) илэрсэн пикүүд нь молекул масс болон UV шингээлтийн спектрийн тайллаар каротеноидын төрлийн бүлэгт хамаарна (*-тэмдэглэсэн; Зураг 3а). Феофорбид болон пиромфеофорбидын ходоодны шингэнд агуулагдаж болох бодит концентраци нь $9.77 \text{ мкг} \cdot \text{мл}^{-1}$ ба $132.17 \text{ мкг} \cdot \text{мл}^{-1}$, ө.х. $56.28 \text{ мкг} \cdot \text{мл}^{-1}$ ба $96.14 \text{ мкг} \cdot \text{мл}^{-1}$ болохыг тогтоов [6].

Дүгнэлт.

Хэдийгээр исэлдэн задарсан хожуу үеийн хлорофиллийн задраг метаболитууд илрээгүй ч Египтын хөвөнгийн навчны хүрэнцэрийн ходоодны шингэн болон ялгадсанд феофорбид *a/b* ба пиромфеофорбид *a/b* зонхилж байгаа нь хлорофиллийн задрал дээд ургамлын задралын механизмтай, мөн бусад судлагдсан зүйлүүдтэй агуулгын хувьд харьцуулахад ижил төсөөтэй болох нь тогтоогдлоо [6, 9].

Тоон тодорхойлолтын хувьд зөрөөтэй буй нь идэвхитэй энзим нь харилдан адилгүй хэмжээгээр агуулагддагтай холбоотой юм. Хлорофиллийн задралын метаболитуудыг оновчтой, богино хугацаанд тодорхойлоход өндөр даралтат шингэний хроматографийг атмосферийн даралтан дахь химийн

ионжуулалт бүхий масс спектрометрын аргатай хослуулан хэрэглэхэд нэн тохиромжтой нь тэдгээр нэгдлүүдийн халуун задрал багатай, усанд муу уусах чанар болон өндөр молекул масс зэргээс шалтгаална.

Ашигласан хэвлэл.

1. Matile, P., Hortensteiner, S., & Thomas, H. (1999). Chlorophyll degradation. *Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology*, **50**, 67-95.
2. Grimm, B., Porra, R.J., Rüdiger, W. and Scheer, H. (2006). Chlorophyll and Bacteriochlorophylls. *Advances in Photosynthesis and Respiration*, **25**.
3. Tsuchiya, T., Ohta, H., Okawa, K., Iwamatsu, A., Shimada, H., Masuda, T., & Takamiya, K. (1999). Cloning of Chlorophyllase, the Key Enzyme in Chlorophyll Degradation: Finding of a Lipase Motif and the Induction by Methyl Jasmonate. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, **96**, 15362-15367.
4. Porra, R.J. (1997). Recent progress in porphyrin and chlorophyll biosynthesis. *Photochemistry and Photobiology*, **65**, 492-516.
5. Hörtensteiner, S., & Krautler, B. (2011). Chlorophyll breakdown in higher plants. *Biochimica Et Biophysica Acta-Bioenergetics*, **1807**, 977-988.
6. Badgaa, A., Jia, A., Ploss, K., & Boland, W. (2014). Chlorophyll degradation in the gut of generalist and specialist Lepidopteran caterpillars. *Journal of Chemical Ecology*, **40**, 1232-1240.
7. Vencl, F.V., Gomez, N.E., Ploss, K., & Boland, W. (2009). The Chlorophyll Catabolite, Pheophorbide a, Confers Predation Resistance in a Larval Tortoise Beetle Shield Defense. *Journal of Chemical Ecology*, **35**, 281-288.
8. Bopre and Bergomaz
9. Badgaa, A., & Boland, W. (2013). Chlorophyll catabolites in the frass of the Small Tortoise shell caterpillars. *Mongolian Journal of Chemistry*, **14**, 46-50.

ЭМИЙН ЗАРИМ УРГАМЛЫН ТҮҮХИЙ ЭДИЙН ЧАНАРЫН ҮЗҮҮЛЭЛТ ТОГТООСОН СУДАЛГААНЫ ДҮН

Х.Ариунаа¹, Г.Цэрэнханд², Г.Чойжамц³

¹АШУУИС, ЭЗ-БАС-ын Эм судлалын тэнхим

² Ботаникийн хүрээлэн

³Оточ Манрамба дээд сургууль

Kh_ariunaa86@yahoo.com

Судалгааны ажлын үндэслэл. Ургамлын экологи-анатомийн судалгаа ургамлын ургах тухайн орчиндоо дасан зохицох механизмыг илрүүлэх, тэдгээрийн биобүтээмжийг нэмэгдүүлэх боломжийг тогтоох, өндөр бүтээмжтэй, ганд тэсвэртэй, хүйтэнд өлчир ургамлыг байгалиас зөв сонгон авч нутагшуулан тарималжуулах, үндэслэлийг бүрдүүлэх хийгээд эмийн түүхий эд болдог ховордож буй ургамлыг эс эдийн ялангуяа тан болон талх эмийн нунтагийн доторх бүтцээр нь ялган тодорхойлоход чухал ач холбогдолтой. Түүнчлэн өөрийн орны нөхцөлд ургамлын экологи-анатомийн судалгааны шинэ чиглэлийг гүнзгийрүүлж онол практикийн тулгамдсан асуудлыг шийдвэрлэхэд дэмжлэг туслалцаа үзүүлэх явдал чухлаар тавигдаж байна.

Түлхүүр үг. Монгол алтан хундага, Эгэл годил өвс, Монгол алтан хундага, Палласын сүүт өвс, Дэрэвгэр жиргэрүү, Нөмрөгт банздоо

Судалгааны ажлын зорилго. Эмийн зарим зүйл ургамлын ургал эрхтний дотоод бүтцийг бүрдүүлэгч эс эдийн онцлогийг илрүүлж, нунтгаас тодорхойлох.

Судалгааны ажлын зорилт:

1. Эгэл годил өвс (*Acorus calamus* L.), Монгол Алтанхундага (*Adonis mongolica* Simonovicz), Палласын сүүт өвс (*Euphorbia Pallasii* Turcz.), Дэрэвгэр Жиргэрүү (*Saposhnicovia divericata* (Turcz.) Schischk.), Нөмрөгт Банздоо, Вансэмбэрүү (*Saussureain voluctrata*) зэрэг 5 зүйл ургамлын ургал эрхтний дотоод бүтцийн онцлог шинжийг илрүүлэх;
2. Дээрхи 5 зүйл ургамлын навчны дотоод бүтцийг бүрдүүлэгч эс эдийн эзлэх хэмжээг тогтоох.

Судалгааны ажлын шинэлэг тал. Эгэл годил өвс (*A.Calamus* L.), Монгол алтан хундага (*A.mongolica* Sim.), Палласын сүүт өвс (*E.Pallasii* Turcz.), Дэрэвгэр жиргэрүү (*S.divericata* (Turcz.) Schischk.), Нөмрөгт банздоо, Вансэмбэрүү (*S.involuctrata*) зэрэг 5 зүйл ургамлын эмийн түүхий эдэд ордог ургал эрхтний нунтгаас анатомын бүтцээр нь таньж үзүүлэлтүүдийг нь тогтоосон.

Судалгааны ажлын практик ач холбогдол. Ургамлын дотоод бүтцийн судалгааны аргаар тухайн ургамлын биологи, физиологийн болон экологийн онцлогийг танин мэдэх, генетик, селекцийн ажилд бүтээмж өндөр ургамлыг сонгон авах, ургамлыг нутагшуулах, тарималжуулах үндэслэлийг тогтоох, эмийн түүхий эдийг зөв оношлох зэрэг онол, практикийн тулгамдсан асуудлыг шийдвэрлэхэд ач холбогдолтой хэрэглэгдэхүүн болно.

Судалгааны ажлын арга зүй. Ургамлын дотоод бүтцийн судалгааг М.С.Гзырян (1959), М.Н. Прозина (1960) нарын ургамлын анатомийн судалгааны уламжлалт арга зүйн дагуу хийж гүйцэтгэлээ.

Эс эдийн эзлэх хэмжээг Ю.А.Гамалей (1984) боловсруулж, Ц.Шийрэвдамба (1988) шинэчилсэн морфометрийн аргаар тодорхойлсон. Морфометрийн торын тусламжтайгаар тохиолдлын 100 цэгт байгаа навчны эс, эд тус бүрийн эзлэх хэмжээг тоолон, бүх хэмжилтийг 50 давталттайгаар гүйцэтгэлээ.

Хуурайшилтын зэрэглэлийг навчны нийт эзэлхүүн, эс хоорондын зайн ялгавраар өөрөөр хэлбэл эс, эдийн нягтаршилтаар тодорхойллоо. Хуурайшилтын зэрэглэлийг зүйл тус бүр дээр 50 давталттай явууллаа.

J=I-V

J- Тухайн зүйлийн хуурайшилтын зэрэглэл

I – Навчны эс, эдийн нийт эзэлхүүн

V- Эс хоорондын зай

Судалгааны ажлын үр дүн. Судалгаанд хамраагдсан 5 зүйл ургамлын навч, иш, үндэсний дотоод бүтцийн онцлогийг илрүүлсэн үр дүнг дараах зургуудаар харуулав.

Нэг. Дэрэвгэр жиргэрүү (*Saposhnikovia divaricata* (Turcz.) Schischk.)

Навчны дотоод бүтэц: Навч дорзовентраль хэлбэрийн бүтэцтэй (Зураг 1) Ногоон мөхлөгт эд (хлоренхим) нэг эгнээгээр байрласан баганалаг эд 6-10 эгнээгээр байрласан хөвсгөр эдээс бүрдэнэ.

Зураг 1. Навчны дорзовентраль бүтэц



Зураг 2. Дээд эпидермийн эсийн хана тэгш өнцөг үүсгэсэн байдал



Хоёр. Эгэл годил өвс (*A. Calamus* L.)

Үндэслэг иш нь гадна талаараа хэмжээгээр жижиг, нэг эгнээгээр байрласан.

Зураг 3. Үндэслэг ишний дотоод бүтэц



Зураг 4. Анхдагч холтосны давхраа



Түүний дотор талд дугуй хэлбэртэй, паренхим эсүүд ишээ тойрч давхраа үүсгэнэ.

Энэхүү паренхимтэй залгаа байрлах агаарын хэмжээгээр том хөндийнүүдтэй /Лакун/. Эдгээр хөндийг үүсгэгч эсүүдийн дунд амфивазаль (ксилем флоэм-ийг хүрээлсэн төвлөрсөн дамжуулах багц) багцууд төвлөрсөн байна.

Зураг 5. Үндэслэг ишний гол хэсэг



Үндэслэг ишний төвдөө эндодермээр хүрээлэгдсэн ишний гол хэсэг оршино.

Гурав. Монгол Алтан хундгана (*Adonis mongolica Simonovicz.*)

Зураг 6. Навчны дорзовентраль бүтэц



Навчны дотоод бүтэц: Навч дорзовентраль хэлбэрийн бүтэцтэй (Зураг 6). Хлоренхим нэг эгнээгээр байрласан баганалаг эд болон 5-7 эгнээгээр сийрэгдүү байрласн зууван дугуйдуу хэлбэртэй хөвсгөр эдээс тогтоно. Эпидермийн эстэй нэг түвшинд байрласан аномоцит хэлбэрийн амсрууд навчны дээд ба доод гадаргуу (амфистоматик)-д жигд тархана (Зураг 7). Дээд ба доод эпидермийн эсийн хана долгио үүсгэсэн (Зураг 8). Коллатераль хэлбэрийн дамжуулах багц хөвсгөр эдийн дунд байрлана.

Зураг 7. Навчны дээд бүтэц



Зураг 8. Навчны доод бүтэц



Дөрөв. Палласын сүүт өвс (*Euphorbia Pallasii Turcz.*)

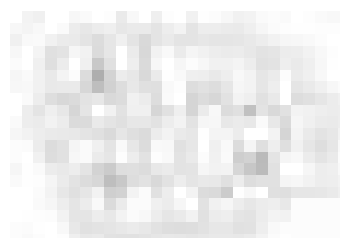
Зураг 9. Навчны дорзовентраль бүтэц



Навчны дотоод бүтэц: Навч дорзовентраль хэлбэрийн (Зураг 9). Хлоренхим нэг эгнээгээр байрласан баганалаг эд болон 3-6 эгнээгээр байрласан хөвсгөр эд зэргээс бүрдэнэ. Хөвсгөр эдийн дунд 4-6 эгнээ эсээр хүрээлэгдсэн ялгаруулах эд буюу эд буюу сүүн цорготой. Эпидермийн эсийн хана зузаан тэгш өнцөг үүсгэсэн.

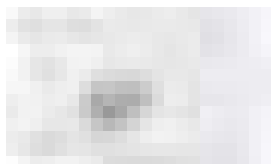
Эпидермийн эстэй нэг түвшинд байрласан аномоцит хэлбэрийн амсрууд навчны дээд ба доод гадаргууд жигд тархана. (Зураг 10,11).

Зураг 10-11. Навчны дотоод бүтэц



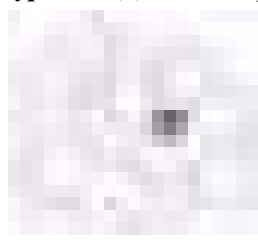
Тав. Нөмрөгт банздоо (*Saussurea involucrata* (Kar. Et Kir.) Sch.Bip

Зураг 12. Навчны дотоод бүтэц

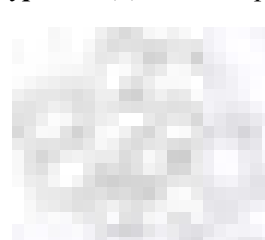


Навчны дотоод бүтэц: Навч хөндлөн огтлолоороо дорзовентраль хэлбэртэй (Зураг 12). Хлоренхим нэг эгнээ баганалаг эд болон 4-5 эгнээгээр хөвсгөр эдээс бүрдэнэ.

Зураг 13. Дээд эпидерм



Зураг 14. Доод эпидерм



Эпидермийн эстэй нэг түвшинд байрласан аномоцит хэлбэрийн амсар навчны дээд ба доод гадаргууд жигд тархана. Амсрын хөндийтэй, энгийн олон эсс үсэncэртэй, коллатераль хэлбэрийн дамжуулах багцтай.

Хүснэгт 1. Судалгаанд хамрагдсан зүйл ургамлын навчны эс эдийн эзлэх хэмжээ (хувиар)

№	Зүйл	Э	Б.эд	Х.эд	А.эд	Я.суваг	Скл	Д.багц	ЭХЗ
1	<i>Acorus calamus</i> L.	9.42	-	-	29.64		8.98	10.76	41.2
2	<i>Adonis mongolica</i>	5.92	23.56	53	-		-	11.36	6.16
3	<i>Euphorbia Pallasii</i>	5.34	30.38	30.38		2.32		5.3	1.74
4	<i>Saposhnikovia divaricate</i>	8	21.36	44.36	-		-	20.82	5.46
5	<i>Saussurea involucre</i>	7.42	21.34	50.76	-		-	13.24	7.24

Тайлбар: Э- эпидерм, Б.эд- баганалаг эд, Х.эд- хөвсгөр эд, А.эд- агааржуулагч эд, Скл-склеренхим, Я.суваг- ялгаруулах суваг, Д.багц- дамжуулах багц, ЭХЗ- эс хоорондын зай

Хүснэгт 2. Хуурайшилтын зэрэглэл (хувиар)

№	Ургамлын нэр	Навчны хэлбэр	Экологийн бүлэг	Хуурайшилт
1	<i>Saussurea involucre</i>	Дорзовентраль	мезофит	92.76
2	<i>Adonis mongolica</i>	Дорзовентраль	мезофит	93.84
3	<i>Saposhnikovia divaricate</i>	Дорзовентраль	мезофит	94.54
4	<i>Euphorbia Pallasii</i>	Дорзовентраль	мезофит	98.26
5	<i>Acorus calamus</i>	Дорзовентраль	гидрофит	58.8

Хүснэгт 3. Эс эдийн эзлэх хэмжээ (хувиар)

№	Ургамлын нэр	Эпидерм M+SE	Баганалаг эд M+SE	Хөвсгөр эд M+SE	Дамжуулах багц M+SE	Эс хоорондын зай M+SE	Агаар дамжуулах гуурс M+SE	Склеренхим M+SE	Агаарын паренхим M+SE
1	<i>Saussurea involucre</i>	7.42±0.14	21.34± 0.20	50.76±0.17	13.24±0.14	7.24±0.19		-	-
2	<i>Adonis mongolica</i>	5.92±0.09	23.56±0.19	53±0.32	11.36±0.16	6.16±0.10	-	-	-
3	<i>Saposhnikovia divaricate</i>	8±0.09	21.36±0.20	44.36±0.19	20.82±0.18	5.46±0.12	-	-	-
4	<i>Euphorbia Pallasii</i>	5.34±0.12	30.38±0.16	54.92±0.15	5.3±0.12	1.74±0.09	2.3±0.1	-	-
5	<i>Acorus calamus</i>	9.42±0.10	-	-	10.76±0.12	41.2±0.19		8.9±0.1	29.6±0.1

Дүгнэлт.

1. *Acorus calamus* L., *Adonis mongolica* Simonovicz, *Euphorbia Pallasii* Turcz., *Saposhnikovia divericata* (Turcz.) Schischk., *Saussurea involucre* (Kar. et Kir.) Sch. Bip.-ийн зарим ургал эрхтний дотоод бүтцийг бүрдүүлэгч эс эдийн онцлог, түүний эзлэх хэмжээ зэргийг илрүүлэн тогтоосноор эмийн түүхий эдийн эх стандартыг боловсруулах, шинэлчлэн боловсруулах бүрэн боломжтой.
2. Эс эдийн эзлэх хэмжээг тогтоосноор тухайн ургамлыг байгаль экологийн онцлогыг тодорхойлох боломжтой. Дээрхи зүйл ургамалууд бүтцийн хувьд ойролцоо боловч Эгэл годил нь агааржуулагч эд болон склеренхимийг агуулдаг, Палласын сүүт өвсний навч нь ялгаруулах суваг агуулдагаараа бусад зүйлээсээ эрс ялгаатай юм.

УРГАМЛЫН ГАРАЛТАЙ “ГЭРЭЛ” ЦАЙНЫ СУДАЛГАА

Ц.Ариунсайхан, Б.Анхцэцэг, М.Баяржаргал, Т.Ган-Эрдэнэ

ШУА-ийн Хими, химийн технологийн хүрээлэн

ariunsaikhan89@yahoo.com

Хураангуй. Байгаль экологийн өөрчлөлт, тоосжилт, агаарын бохирдолт зэрэг хүчин зүйлүүдээс үүдэлтэй стресс, өвчлөл хүн амын дунд ихэссээр байна. Эдгээрийн хүний бие организмд үзүүлэх сөрөг нөлөөллийг бууруулахад байгалийн гаралтай, тухайлбал Монгол орны экологийн цэвэр бүсэд ургадаг ашигт ургамлууд агуулсан цайг хэрэглэх нь ихээхэн ач холбогдолтой. Цайнд ордог ургамлууд нь фенолт нэгдэл, витамин, аргаах бодис, органик хүчил зэрэг биологийн идэвхт биомолекулуудаар баялаг. Ийм учир хүний бие организмын хүрээлэн буй орчны таагүй нөлөө, нөлөөллөөс хамгаалах тогтолцоонд эерэг үйлчлэл үзүүлэн стресс, ядаргаа тайлахад ихээхэн дэмтэй.

Найрлагадаа өргөст нохойн хошуу ба сөөгөн боролзгоно агуулсан “Гэрэл” ургамлын цайны физик химийн үзүүлэлтүүдийг MNS 4137:1992 дагуу шинжлэхэд чийг $7.3 \pm 0.1\%$, үнс $4.0 \pm 0.2\%$, хандмалын рН 4.2, хандлагдах бодисын агуулга $24.8 \pm 0.4\%$ байгааг тус тус тодорхойлов. Эдгээр дүн “Гэрэл” цай “MNS 5743:2007. Эрүүл мэндийг дэмжих төрөл бүрийн цай. Техникийн шаардлага” стандартад тусгасан шаардлагад бүрэн нийцэж байгааг илтгэж байна. “Гэрэл” цайнд агуулагдах нийт фенолт нэгдлийн хэмжээг галлын хүчлийн эквивалентээр илэрхийлэхэд $6.9 \pm 0.22\%$ байсан биоисэлдэлтийн эсрэг идэвхийг DPPH чөлөөтрадикалыг 50% дарангуйлах идэвх буюу IC₅₀ утгаар илэрхийлэхэд 0.64 г/100 г байв.

Түлхүүр үг. Боролзгоно, нохойн хошуу, фенолт нэгдэл, антиоксидант

Оршил. Цайны ургамлыг чанах, хандлан идээшүүлэх замаар бэлтгэсэн, амны цангаа тайлж, биеийн шингэнийг нөхөж, хүч тамир сэргээдэг ундааг “цай” хэмээн нэрлэдэг. Уламжлалт цайны ургамал нь Хятад, Энэтхэг, Цейлонд голчлон ургадаг *Camellia* зүйлд хамаарах бутлаг ургамал бөгөөд навчийг нь ургалтын тодорхой цаг хугацаанд түүж, тусгай технологийн дагуу боловсруулан цайг үйлдвэрлэдэг [1]. Үүний хамтаар “цай” гэсэн тодорхойлолтод зэрлэг болон тарималжуулсан хүнсний ашигт ургамал, тэдгээрийн хольцыг усаар хандлан бэлтгэдэг бүх төрлийн ундааг хамааруулдаг ба ургамлын цай, жимсний цай зэрэг тодотголыг оруулж өгдөг байна.

Экологийн өнөөгийн нөхцөл байдал, хот суурин газрын төвлөрөл, агаарын бохирдол, тоосжилт зэрэг нэмэгдэж байгаа нь хүн амын дунд стресс, архаг ядаргаа, дархлаа сулрах өвчин газар авч байгаад ихээхэн нөлөө үзүүлж байна. Хүний бие организмд үзүүлэх сөрөг нөлөөллийг бууруулахад байгалийн гаралтай бүтээгдэхүүн, тухайлбал Монгол орны экологийн цэвэр бүсэд ургадаг ургамлуудыг агуулсан цайг хэрэглэх нь ихээхэн ач холбогдолтой. Энэ нь цайнд ордог ургамлууд фенолт нэгдэл, витамин, аргаах бодис, органик хүчил зэрэг биологийн идэвхт биомолекулуудаар баялаг байдагтай шууд холбоотой. Иймд ургамлын цай нь хүний бие организмыг хүрээлэн буй орчны таагүй нөлөө, нөлөөллөөс хамгаалах системд эерэг үйлчлэл үзүүлэн стрессээс хамгаалж, ядаргаа тайлахад ихээхэн дэм болдог ажээ.

Манай ард түмэн хөвөн оройт, нохойн хошуу, боролзгоно, өрөл, хус, буйлс, монос, тавилгана, даль, гүзээлзгэнэ, шимтэглэй, халгай зэрэг ургамлын навч, жимс, цэцгийг; цээнэ, туйпланцар, бадааны үндэс зэргийг цайнд хэрэглэж байсан уламжлалтай [2]. Орчин үед энэ уламжлалыг үйлдвэрлэлийн хэмжээнд хөгжүүлэн ашигт ургамлын хольц хэлбэртэй цайголон төрлөөр үйлдвэрлэж байна. Тухайлбал, “Хөвсгөл Их Тайга” ХХК-ний халгайны ногоон цай, элэг, зүрх, бөөр дэмжих болон эмэгтэйчүүдэд зориулсан “Амин-Эрдэнэ”, “Шимт” г.м. цай, “Монос Хүнс” ХХК-ний элэг хамгаалах, тайвшруулах, дархлаа сэргээх зориулалттай, илүүдэл жинтэй хүмүүст тустай г.м. эрүүл мэндийн “Энхжин” цувралын ургамлын гаралтай цайн бүтээгдэхүүнүүд олны танил болоод байна.

Бид энэхүү судалгааны ажилдаа нохойн хошууны жимс, боролзгоны навч, цэцгээс бүрдсэн “Гэрэл” цайны физик химийн үзүүлэлтүүдийг манай улсын Үндэсний стандартад нийцэж байгаа эсэх болон антиоксидант идэвхийг үнэлэх зорилго тавин ажилласан.

Судалгааны материал, арга зүй. “Тэгш бодь” ХХК-ний боловсруулсан жорын дагуу нохойн хошуу (*Rosa acicularis* Lindl., *Rosa dahurica* Pall.), боролзгоно (*Dasiphora fruticosa* (L.) Rydb., *Pentaphylloides fruticosa* (L.)) агуулсан “Гэрэл” цайг судалгаанд ашиглав. Уг цайнд чийг, үнслэг, хандлагдах бодисын

агууламжийг MNS 4137:1992-т заасан жингийн аргаар [3], нийт фенолт нэгдэл [4], DPPH(2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) чөлөөт радикал дарангуйлах антиоксидант идэвх [5]-ийг спектрофотометрийн аргуудаар тус тус тодорхойлсон. Шинжилгээнд хэрэглэсэн бодис, урвалж нь шинжилгээний болон аналитикийн цэвэр болно.

Үр дүн, хэлцэмж. “Гэрэл” цайны мэдрэхүйн үзүүлэлтийг Хүснэгт 1-т заасан ба физик химийн ерөнхий үзүүлэлтүүдийг эрүүл мэндийг дэмжих төрөл бүрийн цайны MNS 5743:2007 стандартад тусгасан болон антиоксидант цайны үзүүлэлтүүдтэй харьцуулан Хүснэгт 2-т үзүүлэв.

Хүснэгт 1. “Гэрэл” цайны мэдрэхүйн үзүүлэлтүүд

Үзүүлэлтүүд	Шинж чанар
Гадна байдал	үр болон цэцгийн бүхэллэг хэсэгтэй, гадны ямар нэгэн хольцгүй
Үнэр	нохойн хошуу, боролзгоны үнэртэй
Амт	тааламжтай
Өнгө	үр, цэцэгний өнгөтэй

Хүснэгт 2. “Гэрэл” цайны физик химийн ерөнхий үзүүлэлтүүд

Үзүүлэлтүүд	“Гэрэл” цай	Антиоксидант цай [6]	MNS 5743:2007 [1]
Чийг, %	7.3 ± 0.1	7.92 ± 0.25	8.0
Үнс, %	4.0 ± 0.2	6.35 ± 0.43	12.0
Хандлагдах бодис, %	24.8 ± 0.4	41.49 ± 1.8	15.0
Хандмалын рН	4.2	-	-
Нийт фенолт нэгдэл*	6.9 ± 0.22	6.6 ± 0.4	-

* - галлын хүчлийн эквивалентад тооцсоноор, %

Хүснэгт 2-т тусгасан дүнгээс үзэхэд найрлагадаа нохойн хошуу болон боролзгоны навч, цэцэг агуулсан “Гэрэл” цай нь физик химийн үндсэн үзүүлэлт болох чийг, үнс, хандлагдах бодисын хэмжээгээрээ “MNS 5743:2007. Эрүүл мэндийг дэмжих төрөл бүрийн цай. Техникийн шаардлага” стандартад бүрэн нийцэж байна. Үүгээр зогсохгүй “Гэрэл” цайны хандлагдах бодисын агууламж $24.8 \pm 0.42\%$ байгаа нь эрүүл мэндийг дэмжих зориулалттай зарим цай (элэг хамгаалах, тайвшруулах, гааны, дархлал дэмжих)-тай харьцуулахад өндөр байна.

Ургамлын цайны үнс болон хандлагдах бодисын хэмжээ тухайн цайны найрлагад орсон ургамлын онцлог буюу ургамлын аль хэсэг (навч, цэцэг, иш, үндэс, жимс) зонхилж байгаагаас шууд хамаарах тул цайнуудын зарим үзүүлэлтүүдийн ялгааг үүнтэй холбон тайлбарлах үндэслэлтэй.

“Гэрэл” цайн дахь хандлагдах бодисын хэмжээ антиоксидант цай [6]-тай харьцуулахад бага боловч биологийн идэвх үзүүлэгч фенолт нэгдлийн агууламжаараа (галлын хүчлийн эквивалентад шилжүүлснээр $6.9 \pm 0.22\%$) ойролцоо дүнтэй гарсан.

Фенолт нэгдэл нь үл исэлдүүлэх, үрэвслийн эсрэг, харшил дарах, цус бүлэгнэхээс сэргийлэх, вирусын эсрэг, нян бичил биет, мөөгөнцрийг дарах, устгах, хавдар үүсгэх бодисын идэвхийг дарангуйлах зэрэг биологийн идэвхтэй тул тэдгээрийг хүний бие махбодын бодисын солилцооны алдагдал, исэлдэлтийн цочролоос үүдэлтэй 100 гаруй өвчнөөс сэргийлэх, хамгаалах, эмчлэх ач холбогдолтой гэж үздэг [7, 8].

Нэг аяга цай эсвэл кофе, нэг хундага улаан дарс 100 мг фенолт нэгдэл агуулдаг [9] гэж үзвэл фенолт нэгдэл тодорхойлсон бидний дүнг үндэслэн “Гэрэл” цайны нэг пакетыг (3 ± 0.2 г) хандлахад 200мг хүртэл ашигтай фенолт нэгдлийн тунг хэрэглэгч авах боломжтой юм. Энэ нь уг цайны эрүүл мэндэд үзүүлэх ач холбогдлыг харуулж буй үзүүлэлт юм.

“Гэрэл” цайны антиоксидант идэвх тодорхойлсон дүн. Хүний бие организмд бодисын солилцооны дүнд, хүрээлэн байгаа орчны бохирдол, стрессээс үүдэлтэй янз бүрийн чөлөөт радикалууд үүсэж байдаг бөгөөд биеийн дархлаа сулрах, бие организмд шаардлагатай аминдэм дутагдах зэргээс шалтгаалан хэмжээ нь ихэссэнээр эд, эсийн гэмтэл үүсдэг. Үүний улмаас хүн бүрийн биеийн онцлогоос шалтгаалан хорт хавдар, чихрийн шижин, цусны даралт ихсэх, зүрх судасны өвчнүүд үүсэх суурь тавигддаг нь хэдийнээ тогтоогдсон [9].

Эдгээр өвчлөлүүдээс урьдчилан сэргийлэхэд антиоксидант (исэлдэлтийн эсрэг) бүтээгдэхүүн хэрэглэх зайлшгүй шаардлагатай. Тэр дундаа нийлэг антиоксидантуудын оронд байгалийн гаралтай

антиоксидантуудыг хэрэглэх тал дээр илүү их анхаарал хандуулж байгаа өнөө үед цэвэр ургамлын гаралтай цайнууд ихээхэн ач холбогдолтой.

Хүнсний бүтээгдэхүүн, түүхий эдэд антиоксидант идэвх тодорхойлох цөөнгүй арга байдгаас ургамлын гаралтай бүтээгдэхүүн дээр DPPH чөлөөт радикалыг 50% дарангуйлах (IC_{50}) идэвхийг тодорхойлох нь түгээмэл хэрэглэдэг арга юм. “Гэрэл” цайны антиоксидант идэвхийг DPPH чөлөөт радикалыг дарангуйлах IC_{50} утгаар илэрхийлэхэд 0.64 г/100 г байв. Энэ нь “Гэрэл” цай харьцангуй өндөр антиоксидант идэвх үзүүлэх чадвартайг харуулж байгаа болно.

Дүгнэлт.

1. Сөөгөн боролзгоно, өргөст нохойн хошуу ургамал агуулсан “Гэрэл” цай нь MNS 5743:2007 “Эрүүл мэндийг дэмжих төрөл бүрийн цай. Техникийн шаардлага” стандартын шаардлагыг хангаж байна.
2. “Гэрэл” цай фенолт нэгдлийн агууламж ихтэй, антиоксидант идэвх өндөртэй болохыг тогтоов.
3. Энэхүү цай нь тааламжтай амттай, исэлдэлтээс үүдэлтэй өвчнөөс урьдчилан сэргийлэх ач холбогдолтой, бүх насныхан уухад тохиромжтой, хэрэглэхэд хялбар, цэвэр ургамлын гаралтай бүтээгдэхүүн бөгөөд сул хүчиллэг орчин үүсгэх учир хоолны шингэцэнд сайнаар нөлөөлөх талтай.
4. Ургамлын цайны ач тусыг хэрэглэгчдэд хүргэн таниулж, ач тусыг нь бүрэн хүртэхэд туслах зорилгоор цаашдын судалгаагаа лавшруулан цайг хандлах процессод биологийн идэвхт нэгдлийн агуулга хэрхэн өөрчлөгдөж буйг тогтоох нь зүйтэй гэж үзлээ.

Ашигласан хэвлэл.

1. MNS 5743:2007 “Эрүүл мэндийг дэмжих төрөл бүрийн цай. Техникийн шаардлага”
2. Хүрэлчулуун Б., Зина С., Бямбасүрэн Г. (2009). Монгол орны зарим ургамлыг цайнд хэрэглэх тухай. Онош, 3(043).
3. “MNS 4137:1992. Баялаг цайны шинжилгээний аргууд” стандарт
4. AOAC official method 952.03. Vol.2, Ch.26, p.16-17.
5. MNS 6292:2011. “Жимс, хүнсний ногоонд антиоксидант идэвхийг тодорхойлох спектрофотометрийн арга”.
6. Одонбаяр Б., Бадамцэцэг С., Дэлгэрбат Б., Батхүү Ж. Монгол орны эмийн ургамлаас бэлдсэн антиоксидант үйлдэл бүхий ургамлын цайны судалгаа.
7. Одонтуяа Г., Пүрэвдорж Э. Эмийн ургамлын фенолт нэгдлийн бүтэц байгууламж, биологийн идэвх, ач холбогдол. Хими, Хими-технологийн хүрээлэнгийн “Хими-2013”, 2013 оны 11-р сарын 08. Эрдэм шинжилгээний бага хурлын илтгэлийн хураангуй. УБ., х.28.
8. Wojcik M., Burzynska-Pedziwiatr I., Wozniak L.A. (2010). A review of natural and synthetic antioxidants important for health and longevity. Curr Med Chem. 17(28): 3262-88.
9. Pandey K.B., Rizvi S.I. (2009). Plant polyphenols as dietary antioxidants in human health and disease. Oxid. Med. Cell Longev. 2(5): 270–278.

ИМПОРТЫН ЗАРИМ ТӨРЛИЙН ХҮНСНИЙ БҮТЭЭГДЭХҮҮНД АФЛАТОКСИН ТОДОРХОЙЛСОН ҮР ДҮН

Д.Батгэрэл, Б.Зулбадрах, Д.Ариунцэцэг, О.Орхон, С.Мандахбаяр

Замын-Үүд боомт дахь ХМХА-ны лаборатори

batgerel.dugar@yahoo.com

Хураангуй. Афлатоксин нь *Aspergillus flavus* ба *Aspergillus parasiticus*, *Aspergillus nomius* гэсэн 3 төрлийн хөгц мөөгөнцрөөс үүсгэгддэг, хүний биед хуримтлагдан **мутаген, карциноген, тератоген** үйлчлэл үзүүлдэг. Иймээс дэлхийн улс оронууд Афлатоксиныг өндөр хоруу чанартай гэж үзэн хүнсний бүтээгдэхүүн дэх агууламжийг нь нарийн чанд хянадаг байна. Олон улсын Хавдар судлалын Агентлаг (IARC) эрдэм шинжилгээ, судалгааны үр дүнд тулгуурлан туршилтын амьтан ба хүний биед AFB1-ийн үзүүлэх хор хөнөөлийн зэрэглэлээр бусад микотоксинуудаас өндөр эрсдэлтэй болохыг тогтоож, IARC-ийн 1-р бүлгийн хавдар үүсгэх бодисын ангилалд хамруулжээ.

Замын-Үүд боомт дахь Хилийн Мэргэжлийн хяналтын албаны лабораторид 2008-2014 онд шинжлэгдсэн хүнсний бүтээгдэхүүнүүдээс 13 нэр төрлийн 897 сорьцод нийт Афлатоксины агууламж тодорхойлох сорилт шинжилгээ гүйцэтгэн тэдгээрээс афлатоксин илэрсэн сорьцуудын 22,7 хувьд афлатоксины төрлийг тодорхойлон үр дүнд нь дүн шинжилгээ хийлээ. Энэ судалгааны дүнд шинжилгээнд хамрагдсан сорьцын 92%-д Афлатоксин B1; 6,5%-д Афлатоксин B2; 1,5%-д Афлатоксин G1 илэрсэн. Шинжлэгдсэн нийт сорьцын 51,39%-д нь нийт афлатоксины агууламж 0,2-4,1ppb хэмжээтэй байгаа нь 3MNS SAC 193:2007. Хүнсний бүтээгдэхүүн дэх бохирдуулагч бодисын ерөнхий стандарт"-д заасан зөвшөөрөгдсөн хэмжээнээс хэтрээгүй байна.

Түлхүүр үг. Мутаген, карциноген, тератоген үйлчлэл, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus parasiticus*, *Aspergillus nomius*, ELISA арга, Нимгэн үеийн хроматографийн арга, Retention factor (Rf)

Оршил. Монголчууд эрт дээр үеэсээ өөрсдийн малын мах, сүүг боловсруулан хүнсэндээ хэрэглэсээр ирсэн. Нэг үгээр хэлбэл Монгол хүн хүнсний төрөл зүйлийн хувьд хязгаарлагдмал хэрэглээтэй байсан. Харин даяарчлалын эрин зуунд Монгол улсын гадаад харилцаа эрчимтэй хөгжиж, хотжилт ихсэж байгаатай уялдан хүн амын өргөн хэрэглээний хүнсний бүтээгдэхүүний нэр төрөл нэмэгдсэн. Одоогийн байдлаар Монгол улс хүнсний бүтээгдэхүүний 70 гаруй хувийг импортоор авч байна. [7]

Хэвлэл мэдээллээр хүнсний ногоо, жимс жисгэнэ бол эрүүл зөв хооллолтын үндэс гэж тогтмол ярьж, бичдэг болоод байгаа боловч хүнсний зохистой хэрэглээ, чанарын шаардлага, хүнсний бүтээгдэхүүн, түүхий эдэд их бага хэмээгээр агуулагдаж улмаар хүний эрүүл мэндэд сөрөг нөлөө үзүүлж болзошгүй хорт бодисын талаар дурьдахгүй байна.

Хүн амыг чанартай, аюулгүй хүнсээр хангахын тулд хүнсээр дамжин орж хүний эрүүл мэндэд сөрөг нөлөө үзүүлж болзошгүй хорт бодисуудыг нарийвчлан тодорхойлж, эрсдэлийн үнэлгээг тооцох асуудал чухал болж байна. Хүнсний түүхий эдийн тариалалт, хадгалалт, тээвэрлэлтийн явцад үүссэн хөгц мөөгөнцөрийн гаралтай микотоксинууд, хүнс үйлдвэрлэлийн явцад технологийн горим алдагдсанаас үүсэх нян бактериуд, тэдгээрийн гаралтай токсинууд нь хүнсний бүтээгдэхүүнийг бохирдуулагч хорт бодисуудын нэг болж байна [2]. Олон улсын Хавдар судлалын Агентлагаас (IARC) туршилтын амьтан ба хүний биед AFB1-ийн үзүүлэх хор хөнөөлийн талаарх эрдэм шинжилгээ, судалгааны үр дүнд микотоксинуудаас хамгийн өндөр эрсдэлтэй болохыг тогтоож, IARC-ийн 1-р бүлгийн хавдар үүсгэх бодисын ангилалд хамруулсан байна [3].

Иймээс хүнсний бүтээгдэхүүнд афлатоксины агууламжийг тодорхойлж, эрсдэлийг тооцож, хяналтыг сайжруулах нь ард иргэдийг эрүүл аюулгүй хүнсээр хангахад чухал нөлөөтэй тул Замын-Үүд боомтоор импортлогдож байгаа хүнсний бүтээгдэхүүнүүдэд афлатоксины агууламжийг тодорхойлох сорилт шинжилгээг гүйцэтгэн үр дүнг хэлэлцүүлж байна.

Судалгааны ажлын зорилго. Монгол улсад орж байгаа зарим төрлийн хүнсний бүтээгдэхүүнд агуулагдаж байгаа афлатоксины төрлүүдийг илрүүлэн тогтоох. агууламжийг тодорхойлон дүн шинжилгээ хийхэд судалгааны ажлын зорилго оршино. Энэхүү зорилгодоо хүрэхийн тулд дараах зорилтуудыг дэвшүүлсэн:

- Импортоор орж байгаа зарим төрлийн хүнсний бүтээгдэхүүнд нийт афлатоксины агууламжийг тодорхойлох сорилт шинжилгээг гүйцэтгэх;

- Илэрч буй афлатоксины төрлийг тодорхойлох;
- Афлатоксины хүний биед үзүүлэх сөрөг нөлөөллийг таниулах, ямар төрлийн хүнсний бүтээгдэхүүнд энэ төрлийн хор агуулагдаж байдгийг сэрэмжлүүлэх.

Судлагдсан байдал. Хэвлэлийн тоймоос үзэхэд 1960 онд АНУ, Англид үл мэдэгдэх өвчнөөр 100,000 гаруй цацагт хяруул үхсэн нь мөгөөнцрөөр бохирдсон газрын самраар хооллосноос элэгний үхжлийг үүсгэсэн болохыг тогтоож афлатоксиныг анх илрүүлжээ [2]. Афлатоксин нь *Aspergillus flavus* ба *Aspergillus parasiticus*, *Aspergillus nomius* гэсэн 3 төрлийн хөгц мөгөөнцрөөс үүсгэгддэг, олон төрлүүдтэй боловч Афлатоксин В1, В2, G1, G2, М1, М2 илүү хоруу чанартай. *Aspergillus flavus* нь байгальд өргөн тархсан, ган гачигтай үед үр тарианд бусдаасаа илүү ургадаг хөгц мөгөөнцөр. Энэ мөгөөнцөр нь хөрс, илжирсэн өвс ургамал, ямар ч орчин нөхцөлд хаана ч ургах чадвартай ба хэт халуун эсвэл чийгтэй нөхцөлд илүү ургадаг [8]. Дэд бүтэц хөгжөөгүй, хүнсний үйлдвэрлэлийн туршлага маруухан, дулаан, чийглэг байгаль орчны нөхцөлтэй улс орнуудад афлатоксины бохирдол өндөр байдаг. Энэтхэг, Малайз, Тайвань гэх мэтийн дэлхийн дулаан бүсийн халуун орнуудад афлатоксины бохирдол эрчимтэй явагдаж хүнс, малын тэжээлийг бохирдуулсаар байна [8]. Афлатоксин нь арвай, хивэг, эрдэнэ шиш, улаан буурцаг, вандуй шар будаа, цагаан будаа зэрэг үр тариа, газрын самар, шар буурцаг, наранцэцэг, хөвөн зэрэг тослог ургамалын үрнүүд, халуун ногоотой улаан лооль, халуун ногоотой чинжүү, үсүү, гүнгэм, гаат гүнгэм гэх мэтийн халуун ногоонууд; бүйлс, самар, модны самар кокосын самар гэх мэтийн модны самарнуудад тархсан байдаг. Афлатоксины үйлчлэл нь нас хүйс, зүйл, хүнсний хэрэглээ, тунгийн хэмжээ, давтамж зэргээс маш их хамаарна [1].

Хамгийн эхлээд афлатоксины нөлөөлөлд автдаг эрхтэн элэг боловч өөрлөлт нь ихэнх эрхтэнд илэрдэг байна. Афлатоксин нь амьтан болон хүнд **мутаген, карциноген, тератоген** нөлөөлөл үзүүлдэг учир олон улсад Афлатоксиныг өндөр хоруу чанартай гэж үзэн хүнсний бүтээгдэхүүнд өргөн хяналтыг тавьдаг [1].

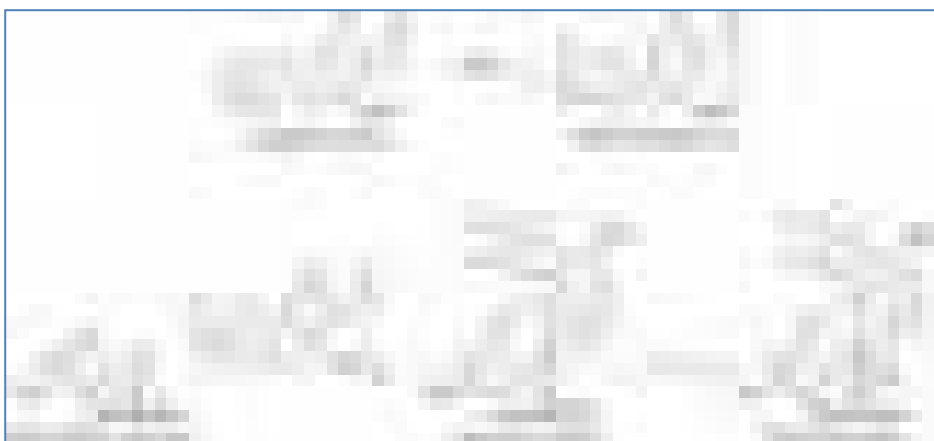
Афлатоксины хор хөнөөл. Афлатоксины бага тунгаар бохирлогдсон хүнсний бүтээгдэхүүн хэрэглэснээр хүний биед энэ төрлийн микотоксин хуримтлагдаж архаг өвчин үүсгэдэг байна. Өвчний хүнд хэлбэрийн үед илрэх шинжүүдэд цус алдалт, хавагнах, элэгний хүнд хэлбэрийн гэмтэл, хоолны шингэцэнд өөрчлөлт гарах цаашлаад үхэлд ч хүргэх зэрэг нөхцлүүд багтана [9]. Афлатоксины өндөр тунгаар хордсон үед хүн, амьтанд хорт хавдар үүсэж, мэдрэлийн системийг гэмтээн хүний биеийн дархлаа багатай хэсэгт нөлөөлдөг нь тогтоогджээ. Ялангуяа хүүхдэд нөлөөлөл нь илүү илэрдэг байна. Хүүхдийн хордлого бүр үр тогтохоос өмнө эхэлнэ. Учир нь афлатоксин эхийн өөх тосонд хуримтлагдан үр тогтсоны дараа эхсээр дамжин ураг хордоно. Афлатоксин В1 нь амьд организмын дотор хоёрдогч метаболит болох Афлатоксин М1-д шилжих тул төрсний дараа ч эхийн сүүгээр дамжин хордлого үргэлжилнэ. Бага тунгаар хордох үед эрүүл мэндэд үзүүлэх нөлөө нь шууд мэдэгдэхгүй ч хордлогод өртсөн хугацаагаар биед хуримтлагдана [10.]

Хүснэгт1. Афлатоксин В1-ийн хорт хавдар үүсгэх байдал

Амьтан	АФ В1-ийн тун	Үйлчилсэн хугацаа	Ажигласан хугацаа	Элэгний хавдар	Нийт тун
Нугасны дэгдээхэй	30 мг/кг	14 сар	14 сар	8/11 73%	
Эр харх	30 мг/кг	15 сар	15 сар	19/20 95%	
	37мг/кг	8 д/хоног	8 долоо хоног	17/17 100%	1,5 мг
	15 мг/кг	68 д/хоног	68 долоо хоног	12/12 100%	95 мг/л
	300 мг/кг	52 д/хоног	52 долоо хоног	5/13 35%	1,4 мг
Эм харх	300 мг/кг	52 д/хоног	52 долоо хоног	0/5 0%	1,4 мг
	300 мг/кг	60-70 д/хоног	60-70 долоо хоног	11/11 100%	1,6 мг
Эр сармагчин	0,1-0,2 мг/өдөрт	65 сар	8 жил	1/1 73%	
Эм сармагчин	0,05-0,1 мг/өдөрт	65 сар	11 жил	1/1 73%	

Афлатоксин нь хүн амьтны биед ормогц цусны улаан эс, уушиг, элэгний эсэд эхлэн нэвтэрдэг. Улмаар эсийн цитоплазмд хуримтлагдан Р450 энзимийн нөлөөгөөр ДНХ-д нөлөөлдөг байна. Афлатоксин В1-н хамгийн генотоксик бүтээгдэхүүн бол афлатоксин В1-8,9-эпоксид. Нуклеотидын холбоог тасалж, гуанины N-7 байрлалд холбогдон 8,9-дигидро-9-гидроксияфлатоксин В1-г үүсгэдэг. Уг бодис нь тогтворгүй учир цаашид имидазолын цагираг задран апуриник сайт үүсгэн, афлатоксин

В1-формапидопиримидин үүсгэдэг. Нэгдлүүд ба сайтууд нь Нуклеотидын ба суурийн өөрийн засварлах механизмаар засварлагддаг боловч засварлагдаагүй хэсэг нь мутациүүсгэдэг байна. [5]



Зураг 1. Афлатоксин В1 хүний ДНХ-д нөлөөлөх механизм

Ач холбогдол. Бидний энэхүү судалгааны ажлын гол ач холбогдол нь импортын хүнсний бүтээгдэхүүнд агуулагдах афлатоксиныг илрүүлэн тодорхойлох, афлатоксины хор нөлөөний талаар мэдээлэл өгөх, ямар төрлийн хүнсний бүтээгдэхүүнд энэ төрлийн хор агуулагдах эрсдэлтэй байгааг сэрэмжлүүлж байгаад оршино.

Судалгааны ажлын арга зүй. Афлатоксин тодорхойлох сорилт шинжилгээг Замын-Үүд боомт дахь ХМХА-ны лабораторийн багаж тоног төхөөрөмжийг ашиглан:

- MNS 5549: 2005. “Хүнсний бүтээгдэхүүнд афлатоксин В1В2, G1G2 тодорхойлох нимгэн үеийн хроматографийн арга”
- MNS 6044:2009. “Хүнсний бүтээгдэхүүнд нийт афлатоксины агууламжийг тодорхойлох иммуноферментийн арга”,
- MNS 5132:2002. “Хүнсний микробиологи. Хүнсний бүтээгдэхүүн. Мөөгөнцрийг таньж тодорхойлох арга”-аар хийж гүйцэтгэлээ.

Судалгааны үр дүн, хэлэлцүүлэг. 2008-2014 онд Замын-Үүд боомтоор импортлогдсон 13 нэр төрлийн хүнсний бүтээгдэхүүний 897 сорьцод нийт афлатоксины агууламжийг тодорхойлох шинжилгээг ELISA аргаар хийж гүйцэтгэсэн.

Хүснэгт 2. Импортын бүтээгдэхүүнд нийт афлатоксины агууламж тодорхойлсон дүн

№	Бүтээгдэхүүний нэр	Сорьц	Афлатоксин илэрсэн сорьцын тоо	Афлатоксин илэрсэн сорьц, хувиар	Нийт афлатоксины агууламж, ppb
1	Бэлэн гоймон	475	367	77.3	0.39-0.6
2	Самар	6	5	83.3	0.45-0.9
3	Шахмал ногоон цай	20	11	55	0.57-3.28
4	Жан	8	4	50	0,32-4.1
5	Кимчи	80	31	38.7	0.31-0.71
6	Компот	10	3	30	0,20-0.26
7	Жигнэмэг	78	21	26.9	0.26-0,56
8	Дарсан өргөст хэмх	5	1	20	0.92
9	Соус	5	1	20	1,7
10	Пүнтүүз	163	15	9.2	0.36-1.4
11	Исгэгч	15	1	6.6	0,38
12	Хатаасан жимс	31	1	3.2	0,31
13	Чангаанз	1	1	100	0,37
НИЙТ		897	462	51, 39	-

Судалгааны үр дүнгээс харахад самрын дээжийн 83.3%-д бэлэн дээжийн 77.3%, шахмал ногоон цайны дээжийн 55%-д, шинжлэгдсэн бусад сорьцын 3,2–38,7%-д афлатоксин тодорхой хэмжээгээр илэрсэн байна. Тухайн бүтээгдэхүүнүүдэд агуулагдаж буй афлатоксины хэмжээ нь “MNS CAC

193:2007. Хүнсний бүтээгдэхүүн дэх бохирдуулагч бодисын ерөнхий стандарт"-д зөвшөөрөгдсөн хэмжээнээс хэтрээгүй боловч шинжлэгдсэн нийт бүтээгдэхүүний 51,39% афлатоксинаар бохирдсон байгаа нь хүнсээр дамжин хүний биед орж, хуримтлагдах эрсдэл байгааг харуулж байна.



График 1. Нийт афлатоксины агууламж өндөр гарсан эрсдэлтэй сорьцууд

График 1-ээс харахад афлатоксин илэрсэн бүтээгдэхүүнүүдээс хүнсний жанд хамгийн өндөр буюу 4,1ppb хэмжээтэй илэрсэн байна. Шинжилгээнд хамрагдсан нийт сорьцын 52,9%-ийг 10 нэр төрлийн бэлэн гоймон эзэлж байна. Эдгээр бэлэн гоймонгуудын амтлагч тус бүрийг ялган сорьц бэлтгэж, нийт афлатоксины агууламжийг тодорхойлох шинжилгээг хийж, үр дүнг нийт афлатоксины агууламж буурах дарааллаар эрэмбэлж харуулав.

Хүснэгт 3. Судалгаанд хамрагдсан бэлэн гоймонгийн сорьцуудад ELISA аргаар нийт афлатоксины агууламж тодорхойлсон дүн

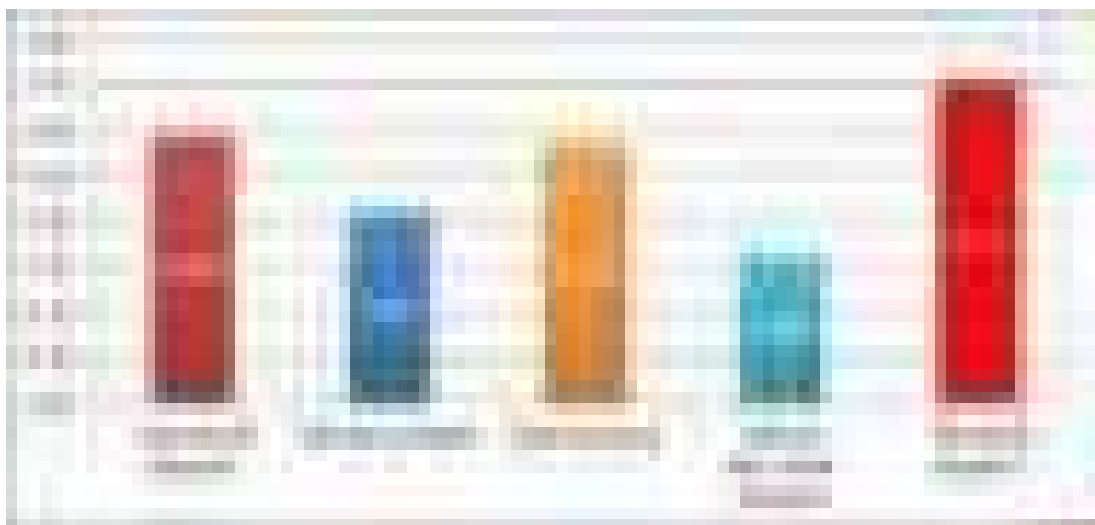
№	Нэр төрөл	Нийт сорьцын тоо	Афлатоксин илэрсэн сорцын		Афлатоксины дундаж агууламж, ppb				
			Тоо	Эзлэх хувь, %	Ногоотой амтлагч	Махтай амтлагч	Шөл амтлагч	Халуун ногоотой амтлагч	Мөөгтэй амтлагч
1	Nong shim	52	25	48	0.53	0.40	-	0.33	0.71
2	Spicy pork	26	21	80.77	0.79	0.83	-	-	-
3	Дахун ван	146	120	82	0.62	0.88	0	-	-
4	Дотно сэтгэл	173	142	82	0.50	0.44	0.50	-	-
5	PORK	9	6	66.67	0.71	0.59	0	-	-
6	Сайн	9	7	77.78	0.81	0.43	-	-	-
7	Корейский лапша	17	13	76.47	0.74	0.44	-	-	-
8	Jinmailang	17	14	82.35	0.48	0.52	-	-	-
9	New flavor	9	5	55.56	0.39	0.31	-	-	-
10	Хятад гоймон	17	14	82.35	0.52	0	0	-	-
Нийт		475	367	-	-	-	-	-	-

Тайлбар: (0) – афлатоксин илрээгүй, (-) – энэ төрлийн амтлагч орицгүй

Бэлэн гоймонгийн дээжинд афлатоксин тодорхойлсон үр дүн /хүснэгт 3/-ээс харахад Монгол улсад импортоор орж байгаа бүх төрлийн бэлэн гоймонгуудад энэ төрлийн хорт бодис бага хэмжээгээр боловч агуулагдаж байгаа нь харагдаж байна.

Эдгээр гоймонгийн орцноос мөөгтэй, ногоотой амтлагчид афлатоксин илүү хэмжээгээр агуулагдаж байгаа нь афлатоксин нь эрдэнэ шиш, улаан буурцаг, шар буурцаг, наранцэцэг зэрэг тослог ургамлын үр, тэдгээрээс гарган авсан тос, хялгаст модны тос, халуун ногоотой улаан лооль, халуун ногоотой чинжүү, үсүү зэрэг хүнсний түүхий эдэд агуулагдах эрсдэлтэй гэдгийг харуулж байна.

График 2.Бэлэн гоймонгийн амтлагчуудад илэрсэн нийт афлатоксины дундаж агууламж, ppb (амтлагч орцын төрлөөр ангилсан)



Нийт афлатоксин тодорхойлсон шинжилгээгээр афлатоксин илэрсэн сорьцуудаас түүвэрлэн авч Афлатоксины төрлийг илрүүлэн таних шинжилгээг нимгэн үеийн хроматографийн аргаар /MNS 5549:2005/ хийж, Афлатоксин B1, B2, G1, G2-ын 10 мкг/мл-ийн стандарт жиших уусмалтай харьцуулан Rf-ийг тооцож тодорхойлсон.

График 3. Афлатоксины төрөл тодорхойлох шинжилгээний 365 нм дэх нимгэн үеийн хроматограммаас (Дахунван бэлэн гоймонд хийсэн шинжилгээний жишээн дээр)



$$R_f = \frac{L_x}{L_z} \quad (1)$$

Энд: Rf – Тодорхойлж буй бодисын Retention factor
 L_x – Хроматографийн эхлэлийн шугамнаас бодисын толбо шилжсэн зай
 L_z – Хроматографийн эхлэлийн шугамнаас төгсгөлийн шугам хүртэлх зай

$$\text{Афлатоксин B1} = \frac{L_x}{L_z} \quad ; \quad \text{Афлатоксин B2} = \frac{L_x}{L_z} \quad (2)$$

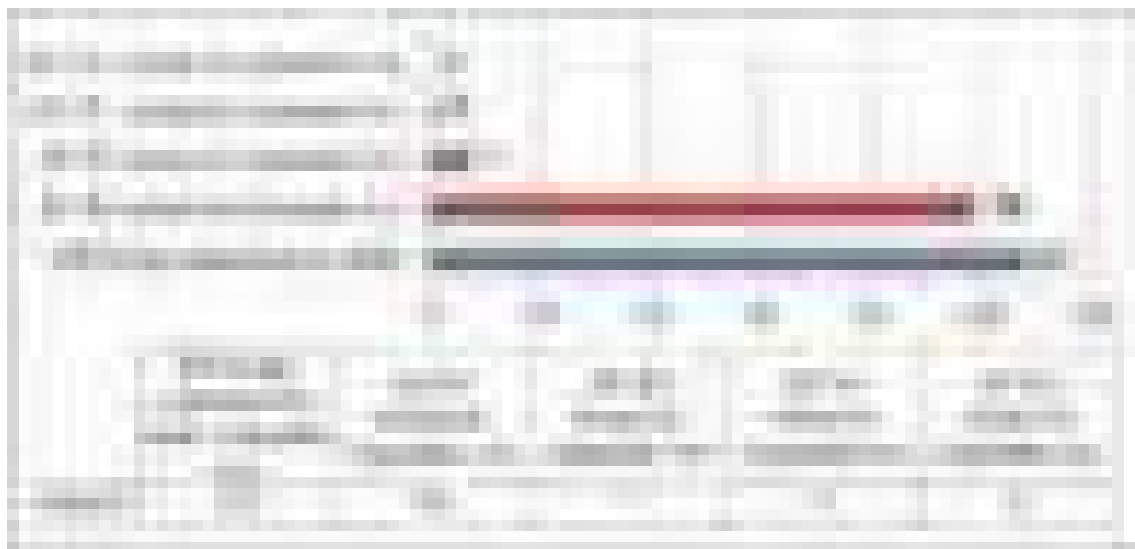
$$\text{Афлатоксин G1} = \frac{L_x}{L_z} \quad ; \quad \text{Афлатоксин G2} = \frac{L_x}{L_z} \quad ; \quad \text{Афлатоксин B1+B2} = \frac{L_x}{L_z} \quad (3)$$

Хүснэгт 4. НҮХ-ын аргаар Афлатоксины төрлийг тодорхойлсон сорилт шинжилгээний үр дүн

№	Бүтээгдэхүүний нэр	Сорьцын тоо										
		Афлатоксин илэрсэн	НҮХ-аар шинжилсэн	%	AF B1 илэрсэн	%	AF B2 илэрсэн	%	AF G1 илэрсэн	%	AF G2 илэрсэн	%
1	Бэлэн ноймон	367	70	19,7	65	93	5	7	-	-	-	-
2	Самар	5	5	100	3	60	2	40	-	-	-	-
3	Шахмал ногоон цай	11	2	18	1	50			1	50		
4	Жан	4	4	100	4	100						
5	Кимчи	31	10	32,2	10	100						
6	Компот	3	3	100	3	100						
7	Жигнэмэг	21	5	23,8	4	80			1	20		
8	Дарсан өргөст хэмх	1	1	100	1	100						
9	Соус	1	1	100	1	100						
10	Пүнтүүз	15	3	20	3	100						
11	Исгэгч	1	1	100	1	100						
12	Хатаасан жимс	1	1	100	1	100						
13	Чангаанз	1	1	100	1	100						
НИЙТ		462	107	22,72	98	92	7	6,5	2	1,5		

Афлатоксины төрөл тодорхойлох нимгэн үеийн хроматографийн шинжилгээний дүнд шинжилгээнд хамрагдсан бүтээгдэхүүнүүдийн 92%-д Афлатоксин В1, 6,5%-д Афлатоксин В2, 1,5%-д Афлатоксин G1 илэрсэн ба Афлатоксин G2 огт илрээгүй болно. График 3 Афлатоксины төрлийг тодорхойлсон үр дүнгийн харьцуулалт.

График 4. Дээрх судалгаанаас харахад импортын хүнсний бүтээгдэхүүнд Афлатоксин В1 зонхилон илэрч байгаа нь харагдаж байна



Дүгнэлт.

Замын-Үүд боомт дахь ХМХА-ны лабораторид хийгдсэн хүнсний бүтээгдэхүүнд Афлатоксин тодорхойлсон судалгаанаас дараах дүгнэлтийг хийж байна.

1. Судалгаанд хамрагдсан 13 нэр төрлийн хүнсний бүтээгдэхүүний 897 сорьцоос 462 сорьц буюу 51,39%-д афлатоксин илэрсэн байна. Дээрх сорьцуудад агуулагдаж буй афлатоксины хэмжээ нь 0,2-4,1 ppb байгаа нь Монгол улсад мөрдөгдөж буй “MNS SAC 193:2007. Хүнсний бүтээгдэхүүн дэх хорт болон бохирдуулагч бодисын ерөнхий стандарт”-д зөвшөөрөгдсөн хэмжээнээс хэтрэхгүй байна. /Дээрх стандартад боловсруулсан хүсэнд агуулагдах нийт афлатоксины зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээ 10 ppb хүртэл байхыг зөвшөөрсөн байдаг/

2. Бүтээгдэхүүний орц найрлагад хөгц мөөгөнцөр ургах боломжтой түүхий эд орсон бүтээгдэхүүнүүдэд Афлатоксин илэрч байгаа нь ажиглагдлаа. Ийм төрлийн бүтээгдэхүүний тоонд ургамлын уургийн гидролизоор гарган авсан хүнсний жан, цуу, төрөл бүрийн тосны найрлагатай бэлэн гоймонгийн амтлагч, хатаасан, нөөшилсөн жимс, самар зэрэг орно.
3. Афлатоксины төрлийг тодорхойлсон шинжилгээний дүнгээс харахад бусад төрлөөсөө илүү хоруу чанартай Афлатоксин В1 зонхилон илэрч байгаа нь дээрх бүтээгдэхүүнүүдийг удаан хугацаанд тогтмол хэрэглэснээр хүний эрүүл мэндэд сөрөг нөлөө үзүүлэх эрсдэлтэй гэж үзлээ.
4. Импортоор орж байгаа афлатоксин илрэх магадлалтай хүнсний бүтээгдэхүүн, тэдгээрийн түүхий эдийг сорилт шинжилгээнд тогтмол хамруулах, цаашид Үндэсний хэмжээнд хүнсний бүтээгдэхүүнд агуулагдаж хүний эрүүл мэндэд сөрөг нөлөө үзүүлэх хорт бодисууд, тухайлбал афлатоксины агууламжид эрсдэлийн үнэлгээ хийх нь зүйтэй байна гэж үзлээ.

Ашигласан хэвлэл.

1. Н.Цэвэгсүрэн. “Хүнсний хими”, УБ, 2007 он
2. “Food toxicology” Edward N., Brand D., Latham A., Rosloniec F., 2007 pp 50-57
3. “Risk assessment Report of total aflatoxin” Food safety Commission of Japan, march 2009
4. “Modern methods and trends in mycotoxin analysis” AllenPillet, “Nestle” research center, Lausanne, Switzerland,
5. “Bypassing A Toxic DNA Adduct: A Look Into The Enzyme Active Site”, Carol A.Rouzer.,
6. “Монголын анагаах ухаан” эрдэм шинжилгээний эмхтгэл, УБ, 2005 он
7. Вэбсайт: mongolianeconomy.mn/mn/i/2741
8. “Properties of aflatoxin and it producing fungi” Reddy, S.V and Farid Waliyar
9. “Aflatoxin exposure, health impacts, risk assessment and database” Candida Philip Shirima, 2012
10. “Review of the Biological and Health Effects of Aflatoxins on Body Organs and Body Systems”, David Kitya, A. Lubega, Jasper Ogwal-Okeng and others
11. MNS 5549:2005. “Хүнсний бүтээгдэхүүнд афлатоксин В1, В2, G1, G2 тодорхойлох нимгэн үет хроматографийн арга”
12. MNS 6044:2009. “Хүнсний бүтээгдэхүүнд нийт афлатоксин тодорхойлох иммуноферментийн арга”
13. MNS CAC 193:2007. “Хүнсний бүтээгдэхүүн дэх бохирдуулагч бодисын ерөнхий стандарт”
14. Замын-Үүд боомт дахь ХМХА-ны лабораторийн 2008-2014 оны сорилт шинжилгээний үр дүн, тайлан

УЛААНБААТАР ХОТЫН НОГООН БАЙГУУЛАМЖИЙН МОД, БУТ, СӨӨГНИЙ ӨВЧНИЙ СУДАЛГААНЫ ДҮНГЭЭС

Т.Батчимэг, Б.Дондов, А.Уранчимэг, Х.Энхтүвшин, Н.Нямсүрэн

УХЭШХ Ургамлын өвчин судлалын лаборатори

chimmi_j@yahoo.com

Хураангуй. Бид Улаанбаатар хотын нийтийн эзэмшлийн 6 гудамж, цэцэрлэгийн ногоон байгууламжийн мод бут, сөөгөнд хөнөөл учруулж байгаа халдварт болон халдваргүй өвчний тархалт, хөгжлийг хор хөнөөлийг тогтоох, хамгаалах тэмцэх арга хэмжээг зун, намрын улиралд 2 удаа явуулсан. Бидний судалгаагаар нийтийн эзэмшлийн гудамж цэцэрлэгийн мод, бут, сөөгөн дээр зонхилон шар хуайсны гуалах *Acacia mangium*, улиасны навчны хүрэн толбожилт *Mycosphaerella maculiformis Pers*, хусны навчны хүрэн толбожилт *Gloesporium betulinum West*, нарсны шютте өвчин *Lophodermium pinastri Chev* болон халдваргүй хлороз зэрэг өвчин хөнөөл учруулж байна. Зонхилон хөнөөл учруулж буй өвчний эсрэг *Bacillus subtilis*-26 Д биологийн бэлдмэлийг хэрэглэхэд 80.4%-ийн биологийн үр дүн үзүүлээ.

Түлхүүр үг. *Bacillus subtilis* 26 Д, ногоон байгууламж, мод, бут, сөөг

Оршил. Хотын ногоон байгууламж нь агаарыг цэвэршүүлэх, дуу чимээг тодорхой хэмжээнд бууруулах, иргэдийн амралт чөлөөт цагаа зөв боловсон өнгөрүүлэх ая тохьтой нөхцлийг бүрдүүлэгч орчин болдог. Мөн ногоон байгууламжийг арчлах, нэмэгдүүлэх нь агаарын бохирдлыг багасгах хамгийн ашигтай арга юм. Ногоон бүрхэвчинд тоос, утаа болон автомашины хорт хий шингэснээр нийслэлийн агаарын бохирдлыг бууруулдаг гол хэрэгсэлийн үүргийг гүйцэтгэгч болдогийг хүн бүр мэднэ. Хотын ногоон байгууламжийн хамгийн чухал ач тус үүнд оршино. Хотын ногоон байгууламжинд тариалагдсан мод, бут, сөөг нь абиотик болон биотик хүчин зүйлийн нөлөөгөөр халдварт болон халдваргүй өвчнөөр өвчилж, тэдгээрийн фотосинтезийн идэвхи буурах, өсөлт хөгжил нь удаашрах, улмаар үхэх, хатах зэрэг сөрөг нөлөөнд тодорхой хэмжээнд өртсөөр байна. Тиймээс бидэнд хотын ногоон байгууламжинд хөнөөл учруулж байгаа зонхилох өвчний судалгааг нарийвчлан хийж тэдгээрийн тархалт, хөгжил хор хөнөөлийг тогтоох, өвчнөөс хамгаалах, өвчинтэй тэмцэх ургамал хамгааллын арга хэмжээг зохистой явуулах шаардлага тулгараад байна [1].

Судалгааны ажлын зорилго, зорилт. Улаанбаатар хотын нийтийн эзэмшлийн гудамж, цэцэрлэгийн ногоон байгууламжийн мод, бут, сөөгөнд зонхилон хөнөөл учруулдаг өвчний тархалт, хөгжил, хор хөнөөлийг тогтоож, тэдгээртэй тэмцэх биологийн аргыг нэвтрүүлэх, *Bacillus subtilis*-26Д биологийн бэлдмэлийн үр дүнг тооцох нь бидний хийсэн судалгааны ажлын зорилго юм.

Дээрх зорилгыг биелүүлэх үүднээс дараах зорилтыг тавин ажилласан:

- Улаанбаатар хотын нийтийн эзэмшлийн гудамж цэцэрлэгийн ногоон байгууламжийн мод, бут, сөөгөнд зонхилон хөнөөл учруулдаг өвчний тархалт, хөгжил, хор хөнөөлийг тогтоох;
- Зонхилон хөнөөл учруулж буй өвчний эсрэг *Bacillus subtilis*-26D штам биологийн бэлдмэлийг цацаж үр дүнг тооцох.

Судалгааны ажлын арга зүй. Өвчний тархалт, хөгжил, тооцсон аргачлал. Өвчний тархалтыг судалгаанд хамрагдсан бүх талбайн өвчтэй ургамал буюу тусгайлсан /навч/ эрхтний өвчлөлтийг хувиар илэрхийлж гаргасан.

$$P = \frac{a + 100}{N}$$

Үүнд:

P – өвчний тархалт, %;

a – судалгаанд хамрагдсан ургамлуудад илэрсэн өвчтэй ургамлын тоо ширхэг;

N – судалгаанд хамрагдсан бүх ургамлын тоо, ширхэг

Өвчлөлтийн гэмтлийн зэргийг тодорхойлсон аргачлал. Өвчний гэмтлийн зэргийг ургамлын өвчилсөн хэсэг буюу (навч, жимсний) нийт гадаргуугийн хэмжээгээр тодорхойлно. Шилмүүст модны гэмтлийн зэргийг тодорхойлохдоо дараахи 4 баллаар тодорхойлно. Үүнд:

0 балл- өвчний шинж тэмдэг илрээгүй;

1 балл- шилмүүсний гадаргуугийн 5 хүртэл% өвчилсөн;

- 2 балл- шилмүүсний гадаргуугийн 5-33% өвчилсөн;
 3 балл- шилмүүсний гадаргуугийн 33-66% өвчилсөн;
 4 балл- ургамлын навчны гадаргуугийн 66-100% өвчилсөн.

Өвчний хөгжлийг Деменьтева М.И., Попкова К.В нарын аргаар тодорхойлохдоо өвчний гэмтлийн үеийн дундажийг хувиар илэрхийлж тооцов.

$$A = \frac{2(a-b) + 100}{2}$$

A - өвчний хөгжил, %;

$2(a-b)$ - өвчтэй ургамлын тоог түүнд тохирсон гэмтлийн зэргээр үржүүлсэн үржвэрүүдийн нийлбэр;

a - тооцоонд хамрагдсан нийт ургамлын тоо, ш;

K - тооцооны хүрдний дээд балл

Биологийн бэлдмэлийн биологийн үр дүнг Эбботын томъёог ашиглан бодож гаргасан.

$$A = \frac{(K - a) + 100}{2}$$

A - биологийн үр дүн, %;

K - хяналт дахь өвчний хөгжил, %;

0 - биологийн бэлдмэлээр боловсруулалт хийсэн хувилбар дахь өвчний хөгжил, %.[3, 5]

Өвчин үүсгэгчийг лабораторийн задлан шинжилгээний аргууд болох чийгтэй камер, мөөгөнцөр өсгөвөрлөх тэжээлт орчинд өсгөвөрлөж М.К. Хохряков, George N.Agrios нарын ургамлын өвчин тодорхойлох бичгийн тусламжтай бичил харуураар өвчин үүсгэгчдийн спор, мицелийг харж тодорхойлов [4].

Судалгааны ажлын үр дүн. Нийтийн эзэмшлийн ногоон байгууламжийн мод, бутны өвчний тархалт, хөгжил. Нийтийн эзэмшлийн ногоон байгууламжийн мод, бутны өвчний тархалт, хөгжлийн тооцоог судалгаанд хамрагдсан гудамж, цэцэрлэгүүдэд хийсэн. Гудамж, цэцэрлэгийн мод, бут бүрээс сонгон авсан дээжинд өвчний үзлэг хийж, ургамлын өвчин судлалын ерөнхий арга зүйн дагуу тооцоо хийсэн. Өвчний тархалтыг судалгаанд хамрагдсан бүх талбайн өвчтэй ургамлын тоо буюу тусгайлсан эрхтний өвчлөлтийг хувиар илэрхийлж гаргасан.

Хүснэгт 1. Нийтийн эзэмшлийн ногоон байгууламжын өвчний тархалт, % (2015)

Д/д	Гудамж, цэцэрлэгийн нэрс	Модны төрөл	Өвчний төрөл	Өвчний тархалт %	Өвчний хөгжил %
1	Энхтайваны өргөн чөлөө	Нарс, шар хуайс, гацуур, Хайлаас	Халдваргүй өвчин	17.3	11.5
			Гуалах	65	13.5
			Шютте	100	70.2
			Навчны хүрэн толбожилт	12	6.8
2	Холбооны өмнөх цэцэрлэг	Хайлаас, шар хуайс	Навчны хүрэн толбожилт	12	17
			Халдваргүй өвчин	18	9.5
			Гуалах	16	21
3	Самбуугийн гудамж	Улиас, монос	Гуалах	25	14.5
			Навчны хүрэн толбожилт	13	7.0
			Шютте	100	68.15
			Халдваргүй өвчин	16.5	9.3
4	Магсаржавын гудамж	Улиас, шар хуайс, хайлаас	Халдваргүй өвчин	19.3	9.53
			Навчны хүрэн толбожилт	9.5	6.0
			Гуалах	32	10.2
5	Асашёрюгийн цэцэрлэг	Улиас, хайлаас, гацуур	Шютте	100	66.2
			Навчны хүрэн толбожилт	13	8.0
			Халдваргүй өвчин	21	9.8
6	Бага тойруу	Улиас, хайлаас, шар хуайс, гацуур	Гуалах	42	14.5
			Шютте	100	45.3
			Халдваргүй өвчин	24	11.5

Нийтийн эзэмшлийн ногоон байгууламжын мод, бут сөөгөнд зун, намрын улирлын судалгаагаар халдваргүй өвчин буюу хлороз 16.5-24% тархалттай, өвчний хөгжил 9.3-11.5%, гуалах өвчин 16-65%-ийн тархалттай, өвчний хөгжил 10.2-14.5%, шютте өвчний хөгжил 45.3-70.2%, тархалт нь 100% буюу 4 баллын тархалттай байна. Үүний зэрэгцээ шим тэжээлийн бодисын дутагдал зэрэг халдваргүй өвчин нилээд их тархсан байна.



Зураг 1. Гуалах өвчин



Зураг 2. Шютте өвчин



Зураг 3. Навчны хүрэн толбожилт өвчин

Нийтийн эзэмшлийн ногоон байгууламжын мод, бутны өвчний эсрэг тэмцсэн дүн. *Bacillus subtilis*-26Д биологийн бэлдмэлийг дэвсгийн туршлагаар 2 хувилбар 2 давталттайгаар “Асашёрюгийн цэцэрлэг”-т ургалтын хугацаанд туршин сорьж, үр дүнг тогтоосон (хүснэгт 2).

Хүснэгт 2. “Асашёрюгийн цэцэрлэг” дэх модлог ургамлын өвчний тархалт, хөгжил ба түүнд хэрэглэсэн биобэлдмэлийн үр дүн. 2015 он

Хувилбар	Давталт	Тооцоонд авсан ургамлын тоо/ш	Эрүүл ургамлын тоо/ш	Өвчлөлтийн зэрэг балл					Өвчний тархалт, %	Өвчний хөгжил, %	Биобэлдмэлийн техник үр дүн, %
				0	1	2	3	4			
<i>Bacillus subtilis</i> -26Д	1	30	18	-	-	1	1	-	13	8	80.4
	2	30	16	-	3	1	-	-			
Хяналт	1	30	12	-	-	-	3	5	21	52	-
	2	30	10	-	-	-	2	8			

Bacillus subtilis-26 Д биологийн бэлдмэл нь мөөгөнцрийн өвчний эсрэг 80.4%-ийн биологийн үр дүн үзүүлээ. Эдгээр биологийн бэлдмэлүүд нь мод, сөөгний өвчний халдварлалтыг зогсоож, өвчилсөн ургамлын хөгжлийг бууруулсан нь туршилтын явцад тогтоогдсон.

Дүгнэлт.

- Нийтийн эзэмшлийн ногоон байгууламжын мод, бут сөөгөнд зун, намрын улирлын судалгаагаар халдваргүй өвчин буюу хлороз 16.5-24% тархалттай, өвчний хөгжил 9.3-11.5%, гуалах өвчин 16-65%-ийн тархалттай, өвчний хөгжил 10.2-14.5%, шютте өвчний хөгжил 45.3-70.2%, тархалт нь 100% буюу 4 баллын тархалттай байна. Үүний зэрэгцээ шим тэжээлийн бодисын дутагдал зэрэг халдваргүй өвчин нилээд их тархсан байна;
- *Bacillus subtilis*-26 Д биологийн бэлдмэл нь мөөгөнцрийн өвчний эсрэг 80.4%-ийн биологийн үр дүн үзүүлээ;
- *Bacillus subtilis*-26 Д бэлдмэл нь мод, бут, сөөгний өвчний халдварлалтыг зогсоож, өвчилсөн ургамлын хөгжлийг бууруулсан нь туршилтын явцад тогтоогдсон.

Ашигласан хэвлэл.

1. Улаанбаатар хотын ногоон байгууламжийн мод, бут, сөөгний өвчний тайлан, 2013-2015 оны тайлан. УХЭШХ;
2. Дондов Б. Ойн фитопатологи;
3. Таримал ургамал, ой, бэлчээрийн хортонтой тэмцэх бэлдмэл үйлдвэрлэх технологи (2014-2016) төслийн арга зүй;
4. Agrios N George. Plant pathology. Third edition. San Diego 1988;
5. И.И.Фитопатологиие 1963.

ҮНЭЭНИЙ СҮҮНЭЭС КАЗЕЙНАТ НАТРИ ГАРГАН АВАХ БОЛОМЖИЙН СУДАЛГАА

Э.Баярмаа

Булган аймгийн МХТ-ын ХНСТУУХЦ-ийн нэгдсэн лаборатори

bayarmaa.0107@yahoo.com

Хураангуй. Сүүг органик хүчил (сүүний хүчил) болон эрдэс хүчил (давсны хүчил) ашиглан эздүүлж казейн уургийн хуурайшуулсан бэлдмэл гарган авч түүнд мэдрэхүйн эрхтэний болон физик химийн үзүүлэлтийг тодорхойлж Дэлхийн Сүүний Холбооноос баталсан хүнсний зориулалттай казейны стандарт болон Монгол Улсын MNS 4037-88 стандартуудтай харьцуулсан. Гарган авсан казейны хуурайшуулсан бэлдмэлээ натрийн шүлтийн уусмалаар үйлчлэх замаар казейнат натри гарган авч түүнд мэдрэхүйн эрхтэний болон биохимийн үндсэн шинжилгээнүүдийг хийж Дэлхийн Сүүний Холбооноос баталсан хүнсний зориулалттай казейнат натрийн стандартай харьцуулан судалсан.

Түлхүүр үг. Казейнат натри, сүүний хүчил, давсны хүчил, натрийн шүлт, концентраци

Судалгааны ажлын үндэслэл. Орчин үед хүнс үйлдвэрлэлд хүнсний бүтээгдэхүүнийг уургаар баяжуулах болоод бүтээгдэхүүнийг байгалийн гаралтай экологийн цэвэр түүхий эдээс гарган авсан аюулгүй бүтээгдэхүүн ашиглан биежүүлэх (консистенцийг нь сайжруулах) асуудал нилээд чухлаар тавигдаж байна. Энэ зорилгоор дэлхий дахинд хамгийн өргөн хэрэглэгдэж буй бүтээгдэхүүн нь сүүний уураг казейныг ашиглан бэлтгэж буй төрөл бүрийн казейнатууд болно. Мал аж ахуйн орон болсон манай орны хувьд өөрийн орны олдоц ихтэй түүхий эд болох үнээний сүүг ашиглан үйлдвэрлэлийн аргаар казейнат үйлдвэрлэн хэрэглэх бүрэн боломж бий.

Судалгааны ажлын зорилго. Бид найрлага, бүтэц, тэжээллэг чанар, физиологи үйлчлэлээрээ төгс уураг болох сүүний казейныг ашиглан хүнс тэжээлийн зориулалттай хагас боловсруулсан бүтээгдэхүүн болох казейнат натри гарган авч түүний хими технологийн шинж чанарыг нь судлан практикт нэвтрүүлэх боломжтой эсэхийг тогтоох зорилгоор энэхүү сэдэвт ажлыг хийж байна.

Судалгааны ажлын зорилт.

1. Гарган авсан казейн уургийн биохими, технологийн шинж чанарыг судлан тогтоох.
2. Гарган авсан казейн уургаа ашиглан хүнсний бүтээгдэхүүнийг уургаар баяжуулж, биежүүлэх зориулалттай казейнат натри гарган авах.
3. Гарган авсан казейнат натрийн химийн найрлага, шинж чанарыг судлан тогтоох.
4. Гарган авсан казейнат натрийн стандарт үзүүлэлтийг дэлхийн сүүний холбооноос батлан гаргасан хүнсний зориулалтын казейнатын стандарттай харьцуулан үнэлэлт дүгнэлт өгөх.

Судалгааны ажлын шинэлэг тал, судалгааны ач холбогдол. Хүнсний бүтээгдэхүүнийг уургаар баяжуулж, биежүүлэх зорилгоор дэлхий дахинд өргөн ашиглагддаг гол нэрийн бүтээгдэхүүн болох казейнат натрийг гарган авах туршилтыг хийж, энэ төрлийн судалгааг эхлүүлж буйд энэхүү ажлын шинэлэг тал оршино.

Судалгааны ажлын материал, арга зүй. Үндсэн түүхий эд үнээний цэвэр сүү, үйлдвэрийн аргаар бэлтгэсэн шар сүү болон химийн цэвэр NaOH, концентрацитай HCl сонгон ашигласан. Судалгаанд “Мон Сүү” ХХК-ийн хүүхдийн тэжээлийн зориулалттай, үнээний ариутгасан сүү болон шар сүү авч ашигласан. Судалгаанд хэрэглэсэн сүүний титр хүчиллэг 16°T , цэврийн бүлгийн хувьд I ангилалд багтаж байсан. Шар сүүний титр хүчиллэг 24°T байсан. Сүүний чанар нь казейны чанарт шууд нөлөөлдөг тул түүний цэврийн бүлгийг тодорхойлсон. Бактерийн бохирдол ихтэй сүүнээс ялгасан казейн нь саарал өнгөтэй, биежилт муу, зөөлөн бүтэцтэй байдаг. Сүүг эздүүлэхийн тулд шар сүү болон 0.25 M HCl ашигласан. Ингэхдээ тус бүр 5 литр сүү авч лабораторийн зориулалттай 4000 эрг/минут хүчин чадалтай центрифуг ашиглан тосыг нь ялгасан. Тос ялгасны дараа сүүний гарц дундажаар 5%-иар багассан дүнтэй байсан. Өөрөөр хэлбэл сүүний гарц 4800 мл болж буурсан.

Сүүг органик хүчлээр эздүүлэхдээ 24°T хүчиллэгтэй шар сүү ашигласан. Ингэхдээ сүүг 75°C хүртэл нь халааж ариутгаад шар сүүнээс сүүг эдтэл бага багаар нэмсэн. Ингэхэд шар сүүний зарцуулалт 500 мл байсан. Технологийн дагуу гүйцэтгэхэд 0.25 M HCl-ийн 10 мл зарцуулалт бүрд сүүний pH 0.2-0.3 нэгжээр унаж байсан. Гэвч онолд заасан сүү эдэх pH-ийн утга болох 4.6-д хүрэхэд сүү эздээгүй.

Цаашид ээдэх эсэхийг тодруулах зорилгоор сүүний рН-ийг 2.2 хүртэл үргэлжлүүлэн хүчлээр үйлчлэхэд ээдэлт огт явагдаагүй. Харин улам өтгөрөн аарц маягийн шаргал шингэн үүссэн. Иймээс бид туршилтаа бага зэрэг өөрчлөн дулааны боловсруулалттай хамтруулан гүйцэтгэсэн. Ингэхдээ 75⁰с-д тохируулсан усан ванн дотор колботой шингэнээ байрлуулан халаах явцдаа 0.25 М НСl-ээс үргэлжлүүлэн нэмж байсан. Ингэхэд 320 мл давсны хүчил нэмэхэд сүү ээдсэн. Ээдэх үеийн температур 59.2⁰С байсан. Ингээд үүссэн ээдэм тус бүрийг лактоз болон шар сүүний уургаас нь бүрэн салгах зорилгоор 45-60⁰С-тай ундны цэвэр усаар 2 удаа угаагаад, шүүн цэвэр хуурай даавуун дэвсгэр дээр нимгэн үеэр тараан байрлуулж, цэвэр хуурай марлиар бүтээн лаборатори 217-д тасалгааны хэмд 48 цаг хатаасан.

Судалгааны ажлын үр дүн. Ялгасан нойтон ээдэм болон шар сүүнд мэдрэхүйн эрхтэний болон рН-ийн үзүүлэлтийг тодорхойлж дараах хүснэгт 1-д үзүүлэв. Ялгасан нойтон ээдэм мэдрэхүйн эрхтэний үзүүлэлт болон шар сүүний рН органик хүчил ашиглан ялгасан шар сүүний рН-ийг тодорхойлоход 4.6 байв.

Хүснэгт 1. Органик болон эрдэс хүчлээр эдүүлж гарган авсан ээдмийн шинж чанар

Үзүүлэлт	Органик хүчлээр эдүүлсэн ээдэм	Эрдэс хүчлээр эдүүлсэн ээдэм
Өнгө	шаргал	цагаан шаргал
Үнэр	хэвийн сүүний үнэртэй	хэвийн сүүний үнэртэй
Амт	ааруулны амттай	
Биелэг байдал	хатуу барзгар, барьцалдах чадвар сайтай	сул биежилттэй, барьцалдах чадвар муу
Тунадасжих чадвар	ээдмийн ялгарал дунд зэрэг	ээдмийн ялгарал сайн
Ээдмийг нь ялгасан шар сүүний рН	4.6	5.2
Хатсаны дараах төлөв байдал	ердийн арзгар ширхэгүүд	гялтганасан талст бүхий ширхэгүүд

Энэ нь сүүн дэх хүчлүүдийн агууламж нэмэгдсэнээр хэвийн сүүний рН буурч казеин уургийн ижил цахилгаан цэнэг болох 4.6-д хүрсэнээр уургийн тунадасжилт явагдаж буйг батлан харуулж байна.

Эрдэс хүчлийг ашиглан ялгасан шар сүүний рН-ийг тодорхойлоход рН – 5.2 байсан. Органик болон эрдэс хүчлээр эдүүлсэн 2 төрлийн хатаасан ээдэмдээ ээдмийн чанарыг тодорхойлогч физик химийн үндсэн үзүүлэлт болох уураг, лактоз, тослог, чийг, үнслэгийн хэмжээг тус бүр 3 давталттайгаар тодорхойлж Дэлхийн сүүний холбооноос баталсан стандарт болон өөрийн орны MNS 4037-88 стандарттай харьцуулж хүснэгтээр үзүүлэв.

Хүснэгт 2. Ээдмийн (казеин) физик химийн үзүүлэлт

Үндсэн үзүүлэлт	Дэлхийн сүүний холбооны стандарт	MNS 4037-88 стандарт	Давсны хүчлийн ээдэм	Сүүний хүчлийн ээдэм
Уураг (хуурай жинд, %)	90-95	86.0±1.0	85.2	83.3
Лактоз (хуурай жинд, %)	0.1	2.75±0.25	2.1	3.2
Тослог (хуурай жинд, %)	1.3	1.36±0.04	1.3	1.4
Чийг, %	10-12	8.75±0.5	11.2	9.23
Үнслэг (хуурай жинд, %)	2.2	5.8±0.2	4.8	7.1

5 л сүүнээс гарган авсан хатсан ээдмийн гарцын хувьд органик хүчлээр эдүүлсэн ээдэм 202 гр, эрдэс хүчлээр эдүүлсэн ээдэм 185 гр байв.

Судалгааны хоёр ээдмийг харьцуулахад эрдэс хүчлээр эдүүлсэн ээдэм нь уургийн агууламж өндөртэй байна. Бидний судалгааны ээдэм нь уургийн агууламжийн хувьд дэлхийн болон манай орны казеины батлагдсан стандартаас бага байна.

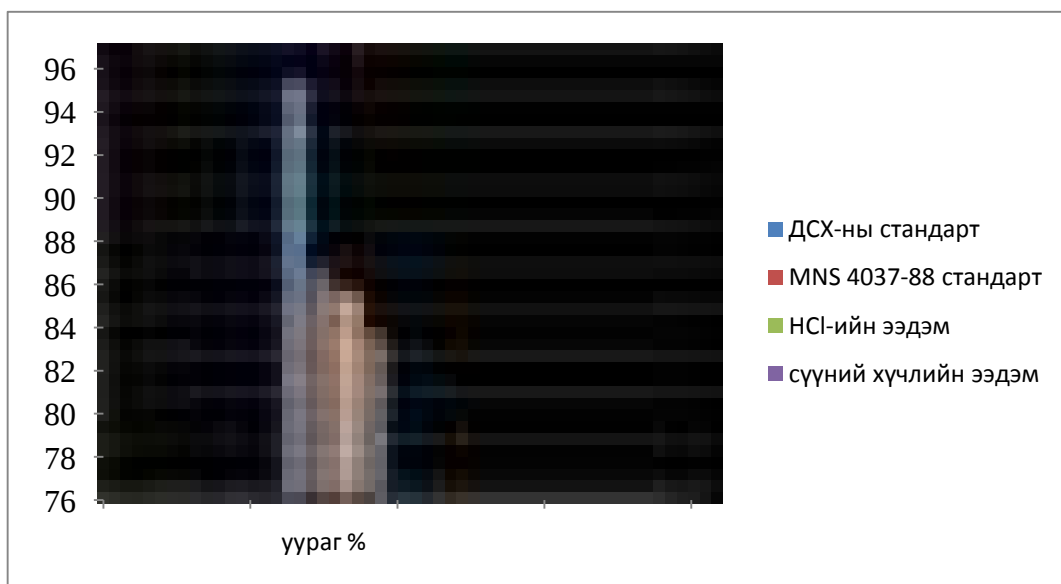


График 1. Ээдмийн уургийн хэмжээ, %



График 2. Ээдмийн лактозын хэмжээ, %



График 3. Ээдмийн тослогийн хэмжээ, %

Өөрсдийн гарган авсан ээдэмийн лактозын хэмжээг Дэлхийн сүүний холбооны стандарт болон өөрийн орны стандарттай харьцуулан графикаар харуулав. Казейны хувьд лактозын агууламж нь аль болох бага байх нь тохиромжтой байдаг. Энэ үүднээс авч үзвэл эрдэс хүчлээр эдүүлсэн ээдэм нь илүү тохиромжтой нь харагдаж байна.

Үйлдвэрлэлд ашиглагдах казеины хувьд тослогийн агууламж бага байх нь тохиромжтой байдаг. Бидний судалгааны ээдэмийн тухайд эрдэс хүчлээр эдүүлсэн ээдэм нь Дэлхийн сүүний холбооноос батлагдсан стандарттай ижил. Харин MNS 4037-88 стандартаас бага байгаа нь сайшаалтай.

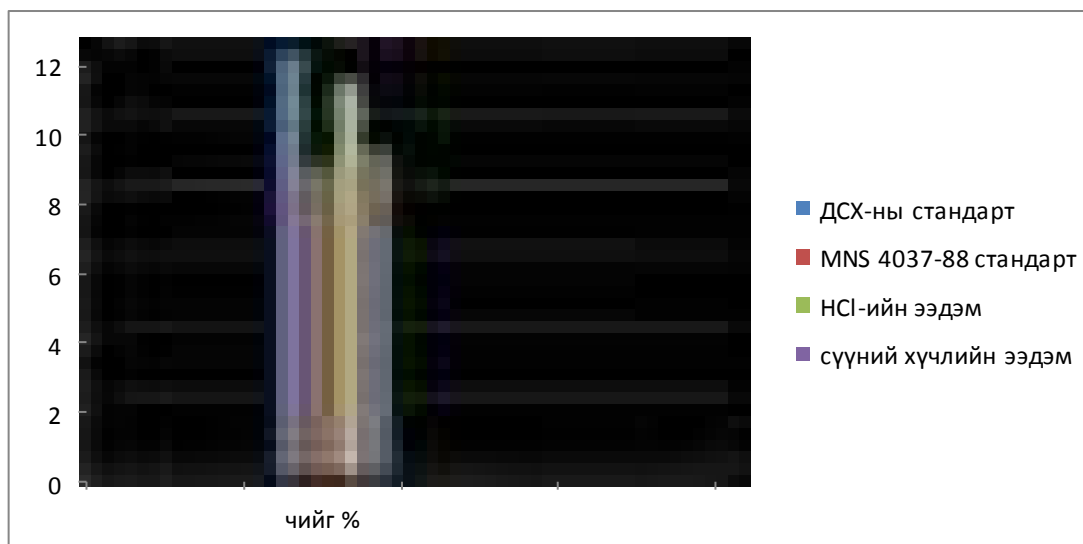


График 4. Ээдмийн чийгийн хэмжээ, %

Бидний судалгааны хоёр ээдэм нь чийгийн агууламжийн хувьд Дэлхийн сүүний холбооны стандартыг хангаж, харин манай орны стандартад заагдсан хэмжээнээс арай өндөр байна.

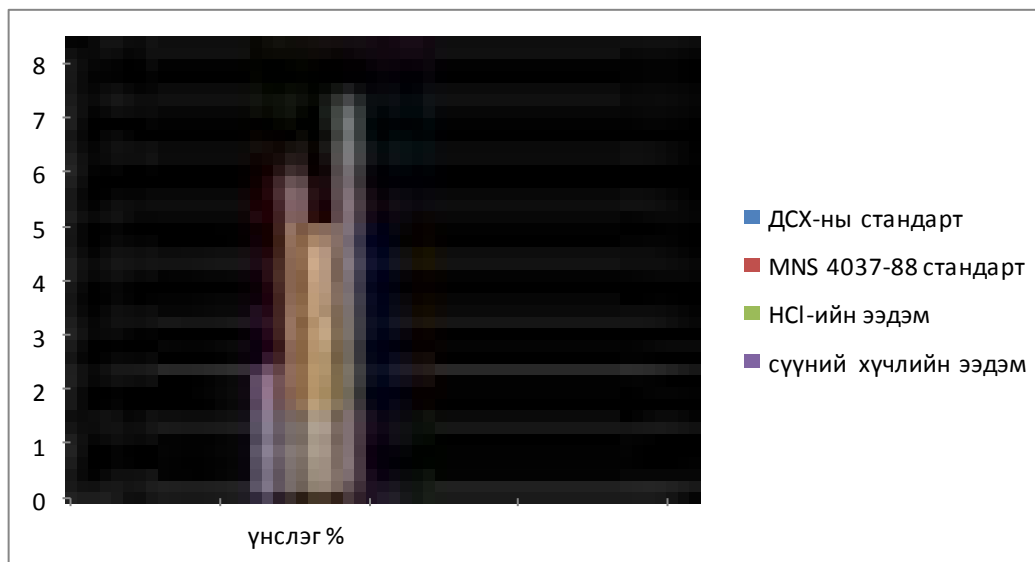


График 5. Ээдмийн үнслэгийн хэмжээ, %

Үнслэгийн агууламжийн хувьд эрдэс хүчлээр эдүүлсэн ээдэм нь MNS стандартыг хангаж байна. Сүүний хүчлээр эдүүлсэн ээдмийн хувьд Дэлхийн сүүний холбооны болон MNS стандартыг хангаагүй үзүүлэлттэй гарсан.

Хэлцэмж. Эрдэс хүчлээр эдүүлсэн ээдмийн хувьд бүх үзүүлэлтүүдээрээ Дэлхийн сүүний холбооны болон манай орны ээдмийн стандарттай илүү ойролцоо байна.

Сүүний хүчлээр эдүүлж гарган авсан ээдмийн хувьд улсын стандарттай харьцуулахад тослог болон чийгийн хувьд ижил, уургийн агууламжаар үл ялиг бага (3%), үнслэг (18%) болон лактозын агууламж (16%) нилээд өндөр байна.

Дүгнэлт.

1. Үнээний тосгүйжүүлсэн сүүг органик хүчлээр (14°T хүчиллэгтэй шар сүү) үйлчлэх замаар 83,3%-ийн уургийн агууламжтай, эрдэс хүчлээр (0,25M HCl) үйлчлэх замаар 85,2%-ийн уургийн агууламжтай казейн уургийн хуурайшуулсан бэлдмэл гарган авах боломжтой.
2. Дэлхийн сүүний холбоо (WDO) болон манай орны баталсан казейны хуурайшуулсан бэлдмэлийн стандартад заагдсан уургийн (86-95%) хэмжээтэй харьцуулахад эрдэс хүчлээр эздүүлж гарган авсан казейн уургийн агууламж илүү ойр үзүүлэлттэй гарсан. Иймд бидний сонгон авсан хоёр хүчлийн тухайд казейны хуурайшуулсан бэлдмэл гарган авах зорилгоор эрдэс хүчил ашиглах нь илүү тохиромжтой байна.
3. Казейн уургийн хуурайшуулсан бэлдмэлийг 10%-ийн шүлтээр үйлчлэх замаар 80,1-82,3%-ийн уургийн агууламжтай казейнат натри гарган авах боломж байна.
4. Судалгааны материалыг хуурайшуулахад хэрэглэсэн вакуум өтгөрүүлэх, хөлдөөн хатаах арга нь төдийлөн тохиромжтой бус байсан. Иймд бэлэн бүтээгдэхүүний бүтэц, шинж чанарын онцлогтой уялдуулан хатаалтын өөр аргыг тухайлбал тоосруулан хатаах нь илүү оновчтой байх боломжтой.

Ашигласан хэвлэл.

1. Бүрэнжаргал С., Цэрэнпунцаг М. “Мал эмнэлэг, ариун цэврийн магадлан шинжилгээ”
2. Батчимэг. “Микробиологийн практик”
3. Гомбосүрэн Д. “Хүнсний эрүүл ахуй”
4. Индра Р., Балдорж Р. “Хүнсний микробиологи шинжилгээний аргууд”
5. Индра Р. “Сүү, цагаан идээ” 2009 он
6. Лхагва Г. “Хүнс тэжээл”
7. Нарангэрэл Ч. “Сүү боловсруулах гарын авлага-1”
8. Нансалмаа Д. “Сүү боловсруулах үйлдвэрлэлийн технологи”. 2000 он
9. Одсүрэн Д. “Биохимийн лабораторийн ажлууд”. 2001 он
10. Онгоодой М. Хэнмэдэх Ч. “Хүнс барааны судлал”
11. Пүрэв Д., Цэвэгсүрэн Н. “Биохими”. 2006 он
12. Пүрэв Д., Баярмаа Ж. “Энзимологи”. 2003 он
13. Цоодол Д. “Сүү, цагаан идээ”. 1975 он
14. <http://irc.cordis.lu/success/completesuccess.com>
15. <http://www.keylek.com/products/92-keylek-350.html>
16. Fields R. “The measurement of amino groups in proteins and peptides”. J.Biochem, 1971,

ЗАРИМ УЛАМЖЛАЛТ ЭМ, ЭМИЙН УРГАМАЛ БОЛОН АНТИБИОТИКИЙН БАКТЕРИЙНЭСРЭГ ҮЙЛЧЛЭЛИЙГ СУДЛАСАН ДҮН

Б.Баярцэцэг¹, П.Оюунчимэг²

¹ХАБҮЛЛ, Эмийн хяналтын лаборатори

²МУИС, Шинжлэх ухааны сургууль

bayartstesteg.baasansuren@yahoo.com

Хураангуй. Орчин үед эмийн зохисгүй хэрэглээ болон антибиотикийн идэвхийн судалгаа практикт тулгарч буй тулгамдсан асуудал юм. Монгол Улсын хилээр орж ирж буй антибиотик, манай орны эмийн үйлдвэрүүдийн нийт 45 антибиотикийн идэвхийг Zone reader (Omnicon) багажаар тодорхойлж, үрэвслийн эсрэг үйлчлэлтэй зарим эмийн ургамал, уламжлалт эмийн тест бичил биетний өсөлтийг дарангуйлах идэвхийг сонгомол тэжээлт орчин ашиглан судлаачдын үр дүнтэй харьцуулан судалсан.

Түлхүүр үг. Уламжлалт эм, эмийн ургамал, антибиотик, бактерийн эсрэг үйлчлэл

Оршил. 2010-2014 онд Монгол Улсад импортоор 8600 эм орж ирснээс 566 буюу 6.6% антибиотик эзэлж байна. Эмийн хангамжийн үйл ажиллагааг шинжлэх ухааны үндэслэлтэй хэрэглээг зохистой болгох шаардлага эрүүл мэндийн байгууллагын тулгамдсан асуудлын нэг болж байна.

Монгол Улсын хилээр орж ирж буй хуурамч эмийг хязгаарлах, манай орны эмийн үйлдвэрүүдэд антибиотик эмийн түүхий эдийг гадаадын зах зээлээс нийлүүлэн үйлдвэрлэж байгаатай холбогдуулан эдгээр антибиотикийн идэвхийг тодорхойлох туршилтыг хийх шаардлагатай юм.

Судалгааны ажлын зорилго, зорилт. Монгол Улсад импортоор орж ирсэн антибиотик, эх орны эмийн үйлдвэрт үйлдвэрлэсэн антибиотик, бактерийн эсрэг үйлчлэлтэй эм, үрэвслийн эсрэг үйлчлэлтэй зарим эмийн ургамал, уламжлалт эмийн тест бичил биетний өсөлтийг дарангуйлах идэвхийг тодорхойлох зорилго тавин ажилласан.

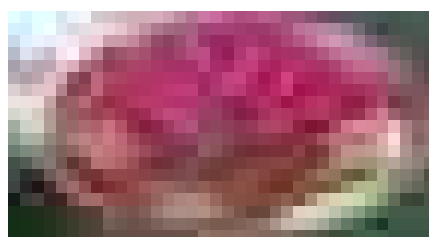
Дээрхи зорилгын хүрээнд дараахи зорилтуудыг тавин ажилласан. Үүнд:

1. Монгол Улсад импортоор орж ирсэн антибиотик, эх орны эмийн үйлдвэрт үйлдвэрлэсэн антибиотикийн бактерийн өсөлтийг дарангуйлах идэвхийг микробиологийн аргаар тодорхойлж, үр дүнг тооцох
2. Үрэвслийн эсрэг үйлчлэлтэй зарим эмийн ургамал, уламжлалт эмийн тест бичил биетний өсөлтийг дарангуйлах идэвхийг тодорхойлох зорилт тавин ажилласан.

Судалгааны материал, аргазүй. Дээж сонголт: Бид судалгаандаа Монгол Улсад импортоор орж ирсэн болон эх орны эмийн үйлдвэрүүдийн 6 нэрийн 45 антибиотикийн идэвхи тодорхойлох, үрэвслийн эсрэг үйлчлэлтэй эмийн ургамал, уламжлалт эмийн 31 дээжинд бактерийн өсөлтийг дарангуйлах идэвхийг 4 давталттайгаар хийж гүйцэтгэсэн.

Арга аргачлал: Туршилтанд British Pharmacopeia 2013, Chines Pharmacopeia 2010, European Pharmacopeia 2014, United State Pharmacopeia 2013 болон судлаачдын хийсэн өгүүлэлийн арга аргачлалуудыг судалснаас United State Pharmacopeia 2013-н арга аргачлалыг судалгаандаа сонгон ашигласан.

Тест бичил биетэн: АНУ-н Үндэсний цэвэр өсгөвөрийн сангаас авсан *Bac.subtilis* /ATCC 6151/, *St.aureus* /ATCC 25923/, *E.coli* /ATCC 25922/, *Sal.serro* /ATCC 6151/, *Ps.aeruginosa* /ATCC 6151/ кодтой тест бичил биетэнг ашигласан.



Зураг 1.

Тэжээлт орчин: Bac.cereus agar, Цустай agar, Baird parker agar, Macconkey agar, Endo agar, SSA, Bismut sulfate agar, XLD agar, Pseudomonas agar тэжээлт орчингуудыг хэрэглэсэн.

Эталон бодис: Туршилтанд 39 эталон бодисуудыг ашигласан.

Багаж хэрэгсэл: Микробиологийн аргаар Zone reader (Omnicon) багажийг ашигласан.

Судалгааны үр дүн. А. Импортоор орж ирсэн антибиотикийн бактерийн өсөлтийг дарангуйлах идэвхийг судалсан дүн

Хүснэгт 1. Escherichia coli-ийн өсөлтийг дарангуйлах идэвхийг судалсан дүн

№	Антибиотикийн нэр	Тун	Идэвхи		Харьцуулах стандарт	
			Хүрээ	Хувь	Стандартын нэр	Хүрээ, мм
			мм	%		
А. Бета-лактам ын бүлэг						
1	Ампициллин ²	250 мг	20.32	91.2	Ампициллины натри	20.34
2	Амоксиклав ¹	1.0 г	25.8	96.5	Амоксициллины натри	25.8
3	Ampicillin sodium and cloxacillin sodium ¹	1.0 г	22.3	95.8	Ампициллины натри	22.63
4	Amoxicillin sodium and clv antulanate potassium ¹	1.2 г	22.1	93.5	Амоксициллины натри	22.8
5	Бициллин ²	600000 г	22.06	95.6	Бициллин	22.18
6	Бензилпенициллин ²	1mega	21.2	92.1	Бензилпенициллины натри	21.6
7	Benzathinebenzylpenicillin ²	2.4 г	22.6	93.6	Бензатин бензилпенициллин	22.8
8	Клоксациллин натри ²	1.0 г	20.7	90.2	Клоксациллиннатри	20.23
9	Novo-Ampicillin ²	500 мг	26.08	98.2	Ампициллины натри	26.98
10	Оксациллин ²	1.0 г	21.7	94.5	Оксациллин натри	21.82
11	Пенициллин ²	1.0 г	20.09	91.3	Пенициллин	20.99
12	Пенициллин G ²	1.0 г	26.9	97.2	Пенициллин	27
13	Прокайнбензилпенициллин ²	1.0 г	21.22	90.5	Прокайнбензилпенициллины натри	21.93
14	Прокайнпенициллин ³	1.0 г	17.67	86	Прокайнпенициллин	18.69
15	Principen ²	250 мг	25.67	96.1	Ампициллины натри	25.89
16	Crystalline penicillin ¹	1.2 mega	18.12	88.6	Пенициллин	18.96
17	Trimox ²	500 мг	22.45	95.6	Амоксициллины натри	22.55
18	Феноксиметилпенициллин ³	500 мг	18.14	88	Феноксиметилпенициллин	18.48
19	Цефазолин ²	1.0 г	21.7	92.6	Цефазолины натри	21.89
20	Цефтриаксон ²	1.0 г	22	93.1	Цефтриаксоны натри	22.2
21	Цефотаксим ²	1.0 г	22.1	95.4	Цефотаксимын натри	22.73
22	Цефуроским ²	1.0 г	22	93.6	Цефуроскимын натри	22.6
23	Цефтазидим ²	1.0 г	22	93.1	Цефтазидимын натри	22.1
24	Cefozoem ²	1.0 г	17.6	85.3	Цефазолины натри	17.8
25	Lanmermeropenem ¹	1.0 г	22.89	95.6	Меропенем	22.9
Б. Амфениколын бүлэг						
26	Левомецетин ²	1.0 г	22.78	93.6	Левомецетин	22.98
27	Хлорамфеникол ³	500 мг	18.29	89.2	Хлоромецетин	18.45
В. Макролидын бүлэг						
28	Азитромицин ²	500 мг	22.69	95.8	Азитромицин	22.78
29	Кларитромицин ³	500 мг	22.59	95.7	Кларитромицин	22.78
30	Эритромицин ²	500 мг	21.15	94.1	Эритромицин	21.35

Г. Аминогликозидын бүлэг						
31	Амикацин ¹	500 г	25.9	96.2	Амикацин	25.99
32	Грамицидин С ¹	1.5 мг	17.57	85.2	Грамицидин С	17.68
33	Гентамицин ²	40 мг	20.46	90.5	Гентамицин	20.58
34	Канамицин ²	1.0 г	22.6	93.5	Канамицин	22.9
35	Неомицин ²	500 мг	19.23	91.2	Неомицин	19.25
36	Спектиномицин ²	1.0 г	25.99	96.7	Спектиномицины натри	25.99
37	Стрептомицин ¹	1.0 г	18.5	87.6	Стрептомицины натри	18.61
Д. Тетрациклины бүлэг						
38	Доксициклин ²	200 мг	18.37	89.6	Доксициклин	18.86
39	Окситетрациклин ³	250 мг	20.05	90.3	Окситетрациклин	20.69
40	Тетрациклин ³	500 мг	25.65	96.7	Тетрациклин	25.89
41	Тетрациклин ²	500 мг	21.92	91.5	Тетрациклин	21.99
42	Хлортетрациклин ³	500 мг	18.29	89.2	Хлоромецетин	18.45
Е. Бусад бүлэг						
43	Рифамицин ²	1.0 г	20.8	91.8	Рифамицин	20.81
44	Рифамицин ³	500 мг	16.09	85	Рифамицин	17.56
45	Ванкомицин ²	1.0 г	20.8	89.9	Ванкомицин	20.9

Тайлбар: ¹БНСУ, ²ОХУ, ³БНХАУ

Escherichia coli-ийн өсөлтийг дарангуйлах идэвхийг судалсан дүнгээс үзэхэд 18.45-27.99 мм хүрээ үүсгэж, 86.9-99.2%-ийн идэвхи үзүүлж байна.

Хүснэгт 2. *Staphylococcus aureus*-ийн өсөлтийг дарангуйлах идэвхийг судалсан дүн

№	Антибиотикийн нэр	Тун	Идэвхи		Харьцуулах стандарт	
			Хүрээ	Хувь	Стандартын нэр	Хүрээ, мм
			мм	%		
А. Бета-лактамьн бүлэг						
1	Ампициллин ²	250 мг	19.32	90.6	Ампициллины натри	19.34
2	Амоксиклав ¹	1.0 г	18.8	87.5	Амоксициллины натри	18.81
3	Ampicillin sodium and cloxacillin sodium ¹	1.0 г	18.3	89.5	Ампициллины натри	18.63
4	Amoxicillin sodium and clvantanate potassium ¹	1.2 г	20.1	90.1	Амоксициллины натри	20.8
5	Бициллин ²	600000 г	22.06	92.9	Бициллин	22.18
6	Бензилпенициллин ²	1mega	26.2	98.3	Бензилпенициллины натри	26.6
7	Benzathine benzylpenicillin ²	2.4 г	18.6	89.3	Бензатин бензилпенициллин	18.8
8	Клоксациллин натри ²	1.0 г	17.7	88.9	Клоксациллин натри	17.23
9	Novo-Ampicillin ²	500 мг	19.08	90.3	Ампициллины натри	19.98
10	Оксациллин ²	1.0 г	21.7	91.2	Оксациллин натри	21.82
11	Пенициллин ²	1.0 г	21.3	94.6	Пенициллин	21.8
12	Пенициллин G ²	1.0 г	21.09	93.5	Пенициллин	22.99
13	Прокайнбензилпенициллин ²	1.0 г	21.22	94.5	Прокайнбензилпенициллины натри	21.93
14	Прокайнпенициллин ³	1.0 г	19.67	90.1	Прокайнпенициллин	20.69
15	Principen ²	250 мг	21.67	90.7	Ампиуиллины натри	21.89
16	Crystalline penicillin ¹	1.2 mega	20.12	90.3	Пенициллин	20.96

17	Trimox ²	500 мг	18.45	89.7	Амоксициллины натри	18.55
18	Феноксиметилпенициллин ³	500 мг	17.14	85.6	Феноксиметилпенициллин	18.48
19	Цефазолин ²	1.0 г	21.7	94.8	Цефазолины натри	21.89
20	Цефтриаксон ²	1.0 г	22	95.8	Цефтриаксоны натри	22.2
21	Цефотаксим ²	1.0 г	24.1	96.1	Цефотаксимаы натри	24.73
22	Цефуроксим ²	1.0 г	25	97.1	Цефуроксимаы натри	25.6
23	Цефтазидим ²	1.0 г	22	95.4	Цефтазидимаы натри	22.1
24	Cefozolem ²	1.0 г	20.6	90.26	Цефазолины натри	20.84
25	Lanmergeropenem ¹	1.0 г	20.89	90.2	Меропенем	20.9
Б. Амфениколын бүлэг						
26	Левомецетин ²	1.0 г	20.78	90.56	Пенициллин	20.97
27	Хлорамфеникол ³	500 мг	19.29	90.12	Хлорамфеникол	19.45
В. Макролидынбүлэг						
28	Азитромицин ²	500 мг	19.69	90.4	Азитромицин	19.78
29	Кларитромицин ³	500 мг	18.59	89.6	Кларитромицин	18.78
30	Эритромицин ²	500 мг	18.15	89.5	Эритромицин	18.35
Г. Аминогликозидынбүлэг						
31	Амикацин ¹	500 г	18.09	89.9	Амикацин	18.99
32	Грамицидин С ¹	1.5 мг	21.57	90	Грамицидин С	21.68
33	Гентимицин ²	40 мг	20.46	90	Гентамицин	20.58
34	Канамицин ²	1.0 г	19.6	90.7	Канамицин	19.59
35	Неомицин ²	500 мг	21.23	92.1	Неомицин	21.25
36	Спектиномицин ²	1.0 г	25.19	97.6	Спектиномицины натри	25.99
37	Стрептомицин ¹	1.0 г	21.5	92.4	Стрептомицины натри	21.61
Д. Тетрациклинынбүлэг						
38	Доксициклин ²	200 мг	17.03	87	Доксициклин	18.86
39	Окситетрациклин ³	250 мг	21.05	92.2	Окситетрациклин	21.69
40	Тетрациклин ³	500 мг	25.65	96.7	Тетрациклин	25.89
41	Тетрациклин ²	500 мг	19.65	90.5	Тетрациклин	20.89
42	Хлортетрациклин ³	500 мг	17.99	86.52	Хлортетрациклин	18.78
Е. Бусад бүлэг						
43	Рифамицин ²	1.0 г	20.8	90.5	Рифамицин	20.81
44	Рифамицин ³	500 мг	16.09	85	Рифамицин	17.56
45	Ванкомицин ²	1.0 г	21.8	92.1	Ванкомицин	21.9

Тайлбар: ¹:БНСУ, ²:ОХУ, ³:БНХАУ

Staphylococcus aureus-ийн өсөлтийг дарангуйлах идэвхийг судалсан дүнгээс үзэхэд 17.6-25.65 мм хүрээ үүсгэж, 85.3-96.7%-ийн идэвхи үзүүлж байна.

Б. Монгол Улсад үйдвэрлэсэн антибиотикийн бактерийн өсөлтийг дарангуйлах идэвхийг судалсан дүн.

Хүснэгт 3. Escherichia coli-ийн өсөлтийг дарангуйлах идэвхийг судалсан дүн

№	Антибиотикийн нэр	Тун	Идэвхи		Харьцуулах стандарт	
			Хүрээ	Хувь	Стандартын нэр	Хүрээ, мм
			мм	%		
А. Бета-лактам ын бүлэг						
1	Ампициллин	500 мг	19.1	89.3	Ампициллины натри	19.73
2	Амоксациллин	500 мг	19.03	88.9	Амоксациллины натри	19.61
3	Бензилпенициллин	1мега	23.91	94.8	Бензилпенициллины натри	23.99

4	Прокайнбензилпенициллин	1.0 г	23.7	94.8	Прокайнбензилпенициллин	23.89
5	Пенициллин	1.0 г	22	93.6	Пенициллин	22.2
6	Феноксиметилпенициллин	500 мг	20.6	90.5	Феноксиметилпенициллин	20.8
7	Цефазолин	1.0 г	20.89	90.5	Цефазолины натри	21.8
8	Цефтриаксон	1.0 г	21.3	90.4	Цефтриаксоны натри	21.63
9	Цефатоксим	1.0 г	20.15	90.2	Цефатоксимын натри	21.85
Б. Амфениколын бүлэг						
10	Хлорамфеникол	500 мг	19.8	89.6	Хлорамфеникол	19.9
В. Макролидын бүлэг						
11	Азитромицин	500 мг	20.06	90.3	Азитромицин	20.78
12	Кларитромицин	500 мг	20.2	90.1	Кларитромицин	20.96
13	Эритромицин	500 мг	18.76	88.3	Эритромицин	18.85
Г. Тетрациклины бүлэг						
14	Доксициклин	200 мг	17.2	85.2	Доксициклин	17.79
15	Тетрациклин	500 мг	20.9	90.9	Тетрациклин	20.15

Escherichia coli тест бичил биетэн ашиглан тодорхойлсон дүнгээс үзэхэд 18.76-23.91 мм хүрээ үүсгэж, 88.3-94.8 %-ийн идэвхи үзүүлж байна.

Хүснэгт 4. *Staphylococcus aureus*-ийн өсөлтийг дарангуйлах идэвхийг судалсан дүн

№	Антибиотикийн нэр	Тун	Идэвхи		Харьцуулах стандарт	
			Хүрээ	Хувь	Стандартын нэр	Хүрээ, мм
			мм	%		
А. Бета-лактам ын бүлэг						
1	Ампициллин	500 мг	22.1	93.2	Ампициллины натри	22.73
2	Амоксациллин	500 мг	22.6	93.6	Амоксациллины натри	22.68
3	Бензилпенициллин	1мега	21.9	91.13	Бензилпенициллины натри	21.99
4	Прокайнбензилпенициллин	1.0 г	17.7	86.5	Прокайнбензилпенициллин	17.89
5	Пенициллин	1.0 г	23.05	94.2	Пенициллин	23.56
6	Феноксиметилпенициллин	500 мг	19.6	89	Феноксиметилпенициллин	19.8
7	Цефазолин	1.0 г	19.8	89.6	Цефазолины натри	19.8
8	Цефтриаксон	1.0 г	21.99	92.1	Цефтриаксоны натри	22.63
9	Цефотаксим	1.0 г	20.1	87.4	Цефотаксимын натри	20.8
Б. Амфеникол ын бүлэг						
10	Хлорамфеникол	500 мг	20.8	89.1	Хлорамфеникол	20.9
В. Макролид ын бүлэг						
11	Азитромицин	500 мг	18	87.8	Азитромицин	18.16
12	Кларитромицин	500 мг	22.2	93.7	Кларитромицин	22.9
13	Эритромицин	500 мг	23.76	95.05	Эритромицин	23.84
Г. Тетрациклин ы бүлэг						
14	Доксициклин	200 мг	19.2	89.6	Доксициклин	19.56
15	Тетрациклин	500 мг	23.9	95.7	Тетрациклин	24.01

Staphylococcus aureus тест бичил биетэн ашиглан тодорхойлсон дүнгээс үзэхэд 17.7-23.76 мм хүрээ үүсгэж, 86.5-95.7 %-ийн идэвхи үзүүлж байна.

В. Үрэвслийн эсрэг үйлчэлтэй зарим эмийн ургамлын бактерийн өсөлтийг дарангуйлах идэвхийг судалсандүн

Хүснэгт 5. Эмийн ургамлын тест бичил биетний өсөлтийг дарангуйлах идэвхийг судалсан дүн

№	Латин нэр	Монгол нэр	Үүсгэсэн хүрээний хэмжээ (мм)					Уусгагч
			<i>Bac.subtilis</i>	<i>E.coli</i>	<i>St.aureus</i>	<i>Sal.serro</i>	<i>Ps.aeruginosa</i>	
1	<i>Xanthoparmelia camtschadalis</i>	Газрын хаг	3.0	2.0	-	34.0	5.0	70 % (этанол)
2	<i>Malvaneglecta Waller</i>	Жамба	3.0	1.0	-	-	-	70 % (этанол)
3	<i>Cacalia hastate L.</i>	Илдэн игүүшин	12.0	10.0	25.0	31.0	8.0	70 % (этанол)
4	<i>Rosa acicularisL.</i>	Нохойн хошуу	21.0	-	15.0	6.0	5.0	70 % (этанол)
5	<i>Plantago major L.</i>	Их таван салаа	8.8	-	6.0	3.0	3.3	70 % (этанол)
6	<i>Ribesdiacanthum</i>	Тэхийн шээг	16.0	-	48.0	5.0	4.4	70 % (этанол)
7	<i>Sanguisorba officinalis</i>	Сөдийн өвс	6.0	4.4	-	6.0	3.3	70 % (этанол)
8	<i>Artemisia sieversianaL.</i>	Царван	6.0	-	-	4.4	3.0	70 % (этанол)
9	<i>Thlaspiarvense L.</i>	Хөдөөгийн бирааг	4.4	-	-	-	-	70 % (этанол)
10	<i>Hippophaerhamnoides L.</i>	Яшилдуу чацаргана	4.2	-	-	2.2	2.5	70 % (этанол)
11	<i>Radix GlucurhizaeL.</i>	Чихэр өвс	8.8	4.0	5.5	2.0	1.0	70 % (этанол)

Тайлбар: (-) үр дүн өгөөгүй

Bacillus subtilis-ийн эсрэг Нохойн хошуу 21.0 мм хүрээ, *Staphylococcus aureus*-ийн эсрэг Тэхийн шээг 48.0 мм хүрээ, Илдэн игүүшин 25.0 мм хүрээ, *Salmonella serro*-ийн эсрэг Газрын хаг 34.0 мм, Илдэн игүүшин 31.0 мм хүрээ үүсгэсэн байна.

Г. Зарим уламжлалт эмийн бактерийн өсөлтийг дарангуйлах идэвхийг судалсан дүн

Хүснэгт 6. Уламжлалт эмийн тест бичил биетний өсөлтийг дарангуйлах идэвхийг судалсан дүн

№	Дээжний нэр	Үүсгэсэн хүрээний хэмжээ (мм)					Уусгагч
		<i>Bac.subtilis</i>	<i>E.coli</i>	<i>St.aureus</i>	<i>Sal.serro</i>	<i>Ps.aeruginosa</i>	
1	Аглиг -4	2.0	-	-	-	-	70 % (этанол)
2	Агарчогдон	12	22.0	-	-	-	70 % (этанол)
3	Алтан элс	2.0	-	-	-	-	70 % (этанол)
4	Барагшун-9	2.0	-	-	-	-	70 % (этанол)
5	Ванжингарав-15	14.0	-	-	11.0	-	70 % (этанол)
6	Гавар-5	7.7	-	4.5	7.2	-	70 % (этанол)
7	Гагол-19	6.0	-	-	-	1.0	70 % (этанол)
8	Гоньд-5	-	-	3.0	1.0	-	70 % (этанол)
9	Дэгд-8	5.0	-	4.0	7.0	1.0	70 % (этанол)
10	Жамц -4	2.6	-	4.0	-	-	70 % (этанол)
11	Жиданги -6	-	-	-	4.0	1.0	70 % (этанол)
12	Задь-14	21.0	2.8	2.3	3.0	2.0	70 % (этанол)
13	Ланчин-15	-	-	-	-	-	70 % (этанол)

14	Лидэр-7	2.0	-	8.0	2.0	2.0	70 % (этанол)
15	Норов-7	3.0	3.0	-	-	-	70 % (этанол)
16	Тунгалаг-5	7.0	1.0	2.0	5.0	1.0	70 % (этанол)
17	Сэмбэрүү-4	4.0	-	-	1.0	-	70 % (этанол)
18	Сэндэн-8	4.5	-	-	-	-	70 % (этанол)
19	Юмдүүжин-24	3.0	4.0	4.0	6.0	2.0	70 % (этанол)
20	Ямаан сэрдэг	13.0	8.0	22.0	35.0	10.0	70 % (этанол)

Тайлбар: (-) үр дүн өгөөгүй

Зарим уламжлалт эмийн органик уусгагчинд хандалсан хандны тест бичил биетний өсөлтийг дарангуйлах идэвхийг судлахад *Bacillus subtilis*-ийн эсрэг Задь-14 уламжлалт эм 21.0 мм хүрээ, Ямаан сэрдэг 13.0 мм, *Escherichia coli*-ийн эсрэг Агарчогдон 22.0 мм, *Staphylococcus aureus*-ийн эсрэг Ямаан сэрдэг 22.0 мм, *Salmonella serro*-ийн эсрэг Ямаан сэрдэг 35.0 мм хүрээ үүсгэсэн байна.

Дүгнэлт.

1. ОХУ, БНСАУ, БНХАУ-аас импортоор орж ирсэн 45 антибиотик болон эх орны эмийн үйлдвэрийн 15 антибиотикийн идэвхийг микробиологийн аргаар Zone reader (Omnicon) багажийг ашиглан статистик боловсруулалт хийн тодорхойлоход 80.0-97.0 %-ийн идэвхи үзүүлж байна.
2. Судалгаанд сонгон авсан үрэвслийн эсрэг үйлчэлтэй зарим эмийн ургамлын бактерийн өсөлтийг дарангуйлах идэвхийг тодорхойлоход 1.0-48.0 мм хүрээ үүсгэсэн болно.
3. Уламжлалт эмийн ус болон органик уусгагчинд хандалсан хандны тест бичил биетний өсөлтийг дарангуйлах идэвхи нь 1.0-35.0 мм хүрээ үүсгэсэн байна.

Ашигласан хэвлэл.

1. Ариунсанаа Б., Ганбаатар Н. (2012). Монгол оронд үйлдвэрлэгдэж байгаа антибиотикт микробиологийн шинжилгээ хийсэн үр дүнгээс. УБ, Х. 199-200.
2. Алтанчимэг Б., Хайдав Ц., Варламова Т.С. (1985). Лекарственные растения в Монгольской медицине. УБ, Стр. 171-176.
3. Государственная фармакопея российской федерации, 2007. Стр.43-93; 940-943.
4. A. Sharma., R. Verma, P. Ramteke. (2009). Antibacterial Activity of Some Medicinal Plants Used by Tribals Against Uti Causing Pathogens. World Applied Sciences Journal7: pp. 332-339.
5. British pharmacopeia. 2013. pp.375-382.
6. B. Ahmad., M. Liaquat., J. Ali. (2014). Microbiology and evaluation of antibiotic resistant bacterial profiles of drinking water in Peshawar, Khyber Pakhtunkhwa. World Applied Sciences Journal 30: pp. 1668-1677.
7. Davis W.W., Stout T.R. (1971). Disc plate method of microbiological antibiotic assay. American society for microbiology: pp. 659-665.
8. European Pharmacopeia 2014. pp. 227-269.
9. Eloff J.N. (1998). Which extractant should be used for the screening and isolation of antimicrobial components from plants? Journal of Ethnopharmacology 60: pp. 1-8.
10. United State Pharmacopeia 2013. pp.76-89.

ДАРСАНД АГУУЛАГДАХ ХҮХРИЙН ДАВХАР ИСЭЛ ТОДОРХОЙЛСОН ДҮНГЭЭС

Б.Буянжаргал, Б.Цэцэгсүрэн

ХАБҮЛЛ, Эрүүл ахуйн хими, хор судлалын лаборатори

buya_65@yahoo.com

Хураангуй. Дэлхий дээр үйлдвэрлэгдэж байгаа нийт дарсны 80-90%-д нь хүхрийн давхар исэл чөлөөт ба холбогдсон хэлбэрээр агуулагдаж байдаг бөгөөд манай улс 2011 оноос дарсанд агуулагдах хүхрийн давхар ислийн хэмжээг нормчилсон. MNS 5074-2011 дагуу жимс, жимсгэний дарсанд хүхрийн давхар ислийн хэмжээг 200 мг/дм³-ээс ихгүй байхаар зааж өгсөн. Гэвч дарсанд хүхрийн давхар ислийн хэмжээг тодорхойлох шинжилгээний стандарт арга байхгүй байна. Олон улсад жимс, жимсгэний түүхий эд бүтээгдэхүүнд нийт болон чөлөөт ислийн хэмжээг тодорхойлдог титрийн болон багажит шинжилгээний аргууд өргөн хэрэглэгдэж байна. Эдгээр аргуудаас сонгон Napa Valley College-ийн боловсруулсан нийт болон чөлөөт давхар ислийн хэмжээг тодорхойлдог Рипперийн аргаар дарсанд туршилтыг хийж хүхрийн давхар ислийн агуулгыг тодорхойлов.

Түлхүүр үг. Нийт, чөлөөт хүхрийн давхар исэл, Рипперийн арга

Оршил. Дарс нь цэвэр усан үзэм, бусад жимс жимсгэний шүвснээс гаргаж авдаг байгалийн гаралтай бүтээгдэхүүн юм. Усан үзмийг удаан хугацаанд исгэх замаар дарсыг гаргаж авдаг бөгөөд дэлхийд 1500 гаруй нэр төрлийн усан үзмийг дарсны үйлдвэрлэлд ашиглаж байна. Дарсанд жимс жимсгэнд байдаг тэжээллэг болон биологийн үнэт бодисууд, ялангуяа витамин, эрдсүүд агуулагдахаас гадна шүвсийг эсгэж боловсруулахад хvний биед ач холбогдолтой төрөл бүрийн нэгдлүүд үүсдэгээрээ онцлогтой. Дарс нь ойролцоогоор 600 гаруй химийн нэгдлүүдээс бүрддэг бөгөөд 86% ус, 12% этилийн спирт, 1% глицерин, 0.4% органик хүчлүүд, 0.1% танин болон фенолт нэгдэл, 0.5% бусад нэгдлүүдээс тогтоно.

Хүснэгт 1. Дарсанд агуулагдах элемент, витаминүүд

Д/д	Элементүүд	Агууламж, мг/л	Өдрийн норм, мг
1	Кали	700-1600	2000-5000
2	Кальци	50-200	1000-1500
3	Магни	50-200	330-420
4	Натри	20-250	2000-4000
5	Фосфор	100-200	1000-1500
6	Төмөр	2-10	10-18
7	Зэс	0,2-1,0	2,0
8	Цинк	0,1-5,0	12-15
9	Марганец	0,5-3,0	5,0
10	Тиамин	0,1	1,3-1,5
11	Ривовлавин	0,1-0,2	1,5-1,8
12	Ниацин	0,7	15-18

Эдгээрийн хамтаар дарсны химийн найрлагад хүхрийн давхар исэл, гистамин, тирамин гэх мэт нэгдлүүд багтдаг. Эдгээрээс бид хүхрийн давхар исэлд анхаарал хандуулж байна.

Дарс үйлдвэрлэх явцад хүхрийн давхар ислийн хий ашиглах нь хэдэн зууны түүхтэй бөгөөд 1487 онд Прусс улсад дарсны үйлдвэрлэлдээ хүхрийн давхар ислийг хэрэглэхийг анх зөвшөөрсөн ба орчин үеийн дарсны үйлдвэрлэлийн технологийн суурийг 18 зуунд Голландчууд тавьсан юм.

Хүхрийн давхар ислийг дарсанд 2 зориулалтаар нэмж өгдөг: 1-т микроорганизм, бактер мөөгөнцөрийн өсөлтийг зогсоох, 2-т исэлдэлтийг удаашруулах, хадгалалтын хугацааг уртасгах.

Үүнээс үүдэн орчин үеийн дарсны үйлдвэрлэлийг хүхрийн давхар исэлгүйгээр төсөөлж болохгүй юм. Хүхрийн давхар исэл нь дарс үйлдвэрлэлийн явцад өөрөө үүсдэг боловч /10 мг/л хүртэл/ энэ нь хангалттай биш байдаг. Дээд зэргийн дарс үйлдвэрлэгчид хүртэл үйлдвэрлэлдээ хэрэглэдэг бөгөөд гэхдээ тодорхой зөвшөөрөгдөх хэмжээг баримтладаг. Анхлан АНУ-д бүтээгдэхүүний шошгон дээр хүхрийн давхар исэл агуулсаныг тэмдэглэж өгсөн.

Улаан дарсанд агуулагдах давхар ислийн хэмжээ цагаан дарсанд агуулагдах хэмжээнээс бага байдаг. Чихэрлэг дарснууд нь сахар ихээр агуулсан байдаг бөгөөд энэ нь бактер үржих тааламжтай орчныг бүрдүүлж өгдөг учир тэр хэмжээгээрээ нөөшлөгчийг илүү ихээр шаарддаг. Дарс үйлдвэрлэлийн явцад бараг бүх боловсруулалтын үе шатандаа SO₂-ийг нэмж өгч байдаг.

Улс орон болгон өөр өөрийн зөвшөөрөгдөх хэмжээг гаргасан байдаг ба 1911 онд энэ хэмжээ 500 мг/л байсан бол одоогоор ерөнхийдөө хуурай улаан дарсанд 200 мг/л, цагаан дарсанд 250-300 мг/л давхар исэл агуулахыг зөвшөөрсөн байдаг.

Хүснэгт 2. Хүхрийн давхар ислийн зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээ, мг/л

Дарсны төрөл	Европын холбоо, АНУ	Францын үндэсний ОДХ	"Nature & progress" батламжит ОДХ	"Demeter" батламжит ОДХ	Монгол
Улаан	160	100	70	70	200
Цагаан, ягаан, хуурай улаан	210	120	90	90	200
Чихэрлэг цагаан	400	250	210	210	200

Хүхрийн давхар исэл /Sulphur Dioxide, SO₂/ эсвэл E-220 нь өнгөгүй, тааламжгүй үнэртэй хий болно.

SO₂ агуулсан дарсны хүний биед үзүүлэх нөлөө: маш ховор тохиолдолд харшил үүсгэх бөгөөд түүнээс ч цөөн тохиолдолд дэлхийн нийт хүн амын 0.1% нь сульфитэнд тэсвэргүй байдаг.

E220-ийг нөөшлөгч хэлбэрээр консервловсон бүтээгдэхүүнд ихээр хэрэглэдэг бөгөөд зөвшөөрөгдөх хэмжээ нь 1000 мг/л буюу дарсны зөвшөөрөгдөх хэмжээнээс даруй 2,5-10 дахин их байдаг. Иймд сульфит агуулсан дарснаас айх, болгоомжлох хэрэггүй бөгөөд "Сульфит агуулсан" гэх бичиглэлээс айх хэрэггүй.

Судалгааны ажлын зорилго. Төрөл бүрийн дарс, дарсны төрлийн бүтээгдэхүүнд хүхрийн давхар исэл тодорхойлох. Судалгааны ажлын зорилт. Төрөл бүрийн дарс, дарсны төрлийн бүтээгдэхүүнд нийт болон чөлөөт хүхрийн давхар исэл тодорхойлох шинжилгээний аргуудаас /аспираторийн болон Рипперийн арга, ГОСТ, AOAC, ISO, Winescan, Winelab-Wineanalyzer г.м./ сонгон турших; Судалгааны үр дүнгээс хамааран тохиромжтой шинжилгээний аргыг сонгон стандарт боловсруулан хэрэгжүүлэх.

Судалгааны арга зүй. Рипперийн арга. Нийт хүхрийн давхар ислийн хэмжээг иодометрийн арган дээр үндэслэн цардуулын тусламжтайгаар иодын уусмалаар титрлэн тооцно.

Аргын явц: 250 мл-ийн титрийн колбонд 25 мл 1н. NaOH хийгээд дээр нь 25 мл дарс нэмэн колбоо таглаад зөөлөн сэгсэрнэ. SO₂-н гидролиз 10 мин орчим явагдана. Дараа нь таглааг аван 10 мл 1:3 хүхрийн хүчил хийн 3-5 дусал цардуулын уусмал хийж 0,02н. иодын уусмалаар хар ногоон өнгөтэй болтол титрлэлтийг явуулна. Тооцоо:

$$SO_2 = \frac{V \times 0,002 \times 32 \times 1000}{m} \quad [\text{мг/л}]$$

V - титрлэхэд зарцуулсан 0.02н. иодын уусмалын хэмжээ, мл

m - титрт авсан дарсны хэмжээ, мл

Судалгааны ажлын үр дүн. Судалгаанд авсан 4 дээж нь 2 улаан дарс, 2 цагаан дарс тус бүрийг 3 давталттайгаар нийт хүхрийн давхар ислийн хэмжээг тодорхойлсон.

Хүснэгт 3. Дөрвөн нэрийн дарсанд хүхрийн давхар ислийн хэмжээг Рипперийн аргаар тодорхойлсон дүн

Дарсны төрөл, нэр	Нийт хүхрийн давхар исэл, мг/л (3 давталтын дундаж)
Саке /цагаан/	6,14
Франц дарс /цагаан/	38,12
Гүрж дарс /улаан/	45,76
Болгар дарс /улаан/	68,67

Судалгаанд хамрагдсан дээжинд агуулагдах нийт хүхрийн давхар ислийн хэмжээг дээрхи Рипперийн аргаар тодорхойлж болох бөгөөд улаан дарсан дээр өнгөний хувиралтыг олж харахад хүндрэлтэй тул нэмэлтээр гэрэлтүүлэгчийг ашиглах шаардлагатай.

Дүгнэлт.

- Импортоор орж ирж байгаа дээжнүүдээс “Contains sulfites” гэсэн тэмдэглэгээ бүхий 4 дарсыг сонгон авч тодорхойлолтыг явуулав.
- Нийт хүхрийн давхар ислийн хэмжээг тодорхойлох Рипперийн арга нь хямд, хурдан хялбар арга бөгөөд ямар ч зэрэглэлийн лабораторид ашиглах бүрэн боломжтой гэж үзэв. Судалгаа туршилтын явцад уг аргын баталгаажилтыг хийхдээ өөр бусад титрийн болон багажит шинжилгээтэй харьцуулж үзэх, шаардлагатай.
- Цаашид эх орны үйлдвэрийн дарснууд дээр дээрхи шинжилгээг хийх бодолтой байна.

Судалгаанаас гарсан санал. Судалгаанд ашигласан дарсны дээжнүүдийг худалдаанд гарч байгаа болон тус лабораторийн хяналтын шинжилгээнд хамрагдсан дээжнүүдээс түүвэрлэн сонголт хийн авав. Дарснуудыг шууд задалсан даруйдаа хүхрийн давхар ислийн тодорхойлолтыг явуулахгүй бол SO₂ нь хий төлөвтэй учир амархан дэгдэж, тодорхойлолт алдаатай гарах магадлалтай. Шинжилгээг аль болох түргэн хийх хэрэгтэй.

Ашигласан хэвлэл.

1. Napa Valley College. Laboratory Analysis of Musts and Wines.VWT172. Spring, 2007. P.29
2. Total Sulfur Dioxide by the Ripper method. Developed Fernando Montanez and John H.Wagner. Spring, 2007. P. 30
3. Wine Analysis Lab. Titration Methods. Ruth Russo.WWCC. Australia,2004. P. 303
4. ГОСТ 14351-73. Метод определения свободной и общей сернистой кислоты
5. Определение содержания сернистой кислоты в сусле и вине. Серия”Биология, химия”. Том 27/66/2014, №1, Б.270-272
6. MNS 5074-2011.Төрөл бүрийн дарс, дарсны төрлийн бүтээгдэхүүн. Техникийн ерөнхий шаардлага
7. Chemical analysis for the winery. Anita Oberholster. P. 13-14
8. Wikipedia, Google
9. Хүнсний аюулгүй байдал тулгамдсан асуудал товхимол.2013
10. Official Methods of analysis of the AOAC. Fifteenth edition.Vol. 2, P. 749
11. В.М.Позняковский, В.А.Помозова. Экспертиза напитков. Серия: Экспертиза пищевых продуктов и продовольственного сырья. С. 133-189

СҮҮН ХҮЧЛИЙН БАКТЕРИЙН АНГИЛАЛ ЗҮЙГ ТОДОРХОЙЛОХОД API 50 CH СИСТЕМИЙГ АШИГЛАХ

П.Бүжинлхам, А.Оюун-Эрдэнэ, С.Дэлгэрмаа

ШУТИС, УТС, Биотехнологи, шим тэжээлийн салбар

oyunerdene_a@yahoo.com

Хураангуй. Ингэний хоормогноос ялган авсан сүүн хүчлийн бөмбөлөг хэлбэрийн бактерийн ангилал зүйг молекул генетикийн болон микробиологийн уламжлалт аргуудыг хослуулан тодорхойлоход уг судалгааны ажлын зорилго оршино. Уламжлалт аргаар тодорхойлсон ангилал зүй API 50 CH системийг ашиглан тогтоосон үр дүнтэй хоёрдогч шинжээрээ зөрүүтэй гарч байгаа тул физиологи – биохимийн шинж чанарын зарим үзүүлэлтийг нэмж үзэх болон ангилал зүйг генийн түвшинд тодорхойлох нь зүйтэй гэж үзлээ. Уламжлалт аргыг бодвол API 50 CH систем нь бичил биетнийг таних, үйлдвэрийн хөрөнгөний цэвэршилтийг богино хугацаанд цаг алдалгүй тодорхойлох боломжтой. API 50 CH системийг ашиглахад хялбар юм.

Түлхүүр үг. API 50 CHV/E орчин, хоормог, морфологи, физиологи-биохимийн шинж чанар

Оршил. Монгол орны уламжлалт исэг цагаан идээний бичил биетний зүйлийн бүрэлдэхүүний талаар хийсэн судалгаанууд гол төлөв тэдгээрийн морфологи, физиологи-биохимийн шинж чанар дээр тулгуурласан байдаг. Гэвч өнөөдрийн шинжлэх ухааны хөгжлийн явцад хурдавчилсан аргууд, ялангуяа молекул биологийн аргуудыг түлхүү хэрэглэдэг болсон байна. Иймд бид өөрсдийн орны микрофлорын судалгааг энэ аргуудыг хэрэглэн явуулахыг чухалчлах хэрэгтэй болоод байна. Сүүлийн үед манай орны микрофлорын судалгаанд гадаадын эрдэмтэд маш их ач холбогдол өгч, зарим нь дээж нэрээр бичил биетнийг гадагш гаргаж байгаа нь бид өөрсдийн орны сонгомол омгуудыг алдах аюулд хүргэж байна. Иймд энэ талын судалгааг орчин үеийн аргуудыг ашиглан явуулж, ангилал зүйг тодорхойлж, өөрийн орны бичил биетний сантай болох нь чухал юм.

Судалгааны ажлын зорилго, зорилт. Энэхүү судалгааны ажлын гол зорилго нь хурдавчилсан аргыг сонгомол аргатай хослуулж исэглэн цагаан идээнээс ялган авсан сүүн хүчлийн бактерийн ангилал зүйг тодорхойлоход оршино. Зорилгодоо хүрэхийн тулд дараах зорилтуудыг дэвшүүлэн ажилласан. Үүнд:

1. Исэг цагаан идээнээс сүүн хүчлийн бактерийн цэвэр өсгөврийг ялган авч, морфологи шинж чанарыг тодорхойлох
2. Сонгомол аргуудыг ашиглан физиологи-биохимийн шинж чанаруудыг тодорхойлох
3. API 50 system ашиглан ялган авсан сүүн хүчлийн бактерийн нүүрс ус задлах чадварыг тодорхойлох
4. Гарсан үр дүн дээр тулгуурлан ангилал зүйг тогтоох зэрэг болно.

Судалгааны ажлын шинэлэг тал нь. Микробиологийн шинжилгээний сонгомол аргыг хурдавчилсан аргатай хослуулж сүүн хүчлийн бактерийн ангилал зүйг тодорхойлсонд оршино. Энэхүү судалгааг явуулснаар бид монгол орны уламжлалт исэг цагаан идээний микрофлорын судалгаанд хурдавчилсан аргыг ашиглан бичил биетний төрөл зүйлийг тодруулсан нь чухал ач холбогдолтой юм. Ялган авсан өсгөвөрүүдийг морфологи шинж чанар дээр үндэслэн 2 өсгөврийг *Lactococcus* –ийн төрөлд, нэг өсгөврийг *Lactobacillus*–ийн төрөлд тохирч байгааг тогтоосон. Ялган авсан өсгөврүүдээ API 50 CH системээр тодорхойлоход хоёр өсгөвөр *Lactobacillus paracaseispparacasei* 1, харин Д-1 өсгөвөр *Lactobacillus paracaseispparacasei* 2 тус тус тохирсон болно.

Судалгааны ажлын материал, арга зүй. Судалгааны дээж болгон Өмнөговь аймгийн Ханбогд, Даланзадгад, Баянхонгор аймгийн Буу-Цагааны ингэний хоормогноос ялгаж авсан сүүн хүчлийн бактериудыг сэргээн морфологи болон физиологи-биохимийн зарим шинж чанарыг тодорхойлсон. Ингэний хоормогноос ялган авсан сүүн хүчлийн бактерийг ариутгасан тосгүй сүүнд 24 цаг 30°C-д өсгөвөрлөн сэргээн микроскопын үзлэг хийж 3 төрлийн /Д-1, 4-2, 4-3/ мезофиль сүүн хүчлийн бактерийг сонгон авсан.

Судалгааны ажлын үр дүн. Сүүн хүчлийн бактерийн морфологи шинж чанарыг тодорхойлсон үр дүн. Сүүн хүчлийн бактерийн колоний шинж чанарыг шохойтой усан задаргааттай хатуу тэжээлт орчинд өсгөвөрлөж тодорхойлж үр дүнг хүснэгт 1-д үзүүлэв.

Хүснэгт 1. Сүүн хүчлийн бактерийн колонийн шинж чанар /24цаг/

№	Өсгөвөр	Колонийн өнгө	Колонийн хэмжээ, мм	Колонийн хэлбэр	Тунгалаг бүс үүсгэсэн эсэх	Гадаргуу
1	4.2	Цайвар цагаан	1мм	Дугуй	+	Гөлгөр
2	4.3	Цайвар цагаан	1мм	Дугуй	+	Гөлгөр
3	Д-1	Цайвар цагаан	2мм	Дугуй	+	Гөлгөр

Тайлбар: +/- - тунгалаг хүрээ үүсгэсэн

Ялган авсан өсгөврүүд тэжээлт орчин дээр цайвар цагаан өнгөтэй, товгор, гөлгөр гадаргуутай, ойролцоогоор 1-2 мм хэмжээтэй колони үүсгэсэн бөгөөд шохойтой орчинд ургахдаа шохойг задлаж хүрээ үүсгэж байсан. Шохой нь сүүний хүчлийн нөлөөгөөр уусч тунгалаг хүрээ үүсгэдэг. Шохойг цайруулах үзэгдэл нь нүүрс хүчлийн кальци, сүүний хүчлийн нөлөөгөөр усанд үл уусах хэлбэрээс уусдаг хэлбэр болох сүүн хүчлийн кальци /лактат кальци/ болон хувирч байгаатай холбоотой юм.

Сүүн хүчлийн бактерийн эсийн хэлбэр зүйг тодорхойлсон үр дүн. Ялган авсан сүүн хүчлийн бактерийн өсгөвөрүүдийн эсийн хэлбэр, грам будалт болон капсул үүсгэлтийг судалж үр дүнг 2-р хүснэгт харуулав.

Хүснэгт 2. Сүүн хүчлийн бактерийн эсийн хэлбэр зүй

№	Өсгөвөр	Эсийн хэлбэр	Эсийн хана	Капсул үүсгэлт	Эндо спор үүсгэлт
1	4.2	Кокк	Грам +	Капсулгүй	Споргүй
2	4.3	Кокк	Грам +	Капсулгүй	Споргүй
3	Д-1	Кокк	Грам +	Капсулгүй	Споргүй

Эдгээр сонгон авсан бактериудын эс нь кокк хэлбэртэй, грам эерэг, капсул спор үүсгэдэггүй бөгөөд эдгээр шинжээрээ сүүн хүчлийн бактерийн морфологи шинжид тохирч байна.

Физиологи-биохимийн шинж чанар тодорхойлсон үр дүн.

Каталаза фермент үүсгэх чадварыг тодорхойлсон үр дүн. Богдановын хатуу тэжээлт орчин дээр ургуулсан колони дээр 3% H₂O₂ дусааж, хэсэг хугацааны дараа хий үүсгэлтийг ажиглаад гарсан үр дүнг 3-р хүснэгтэнд харуулав.

Хүснэгт 3. Сүүн хүчлийн бактерийн өсгөврийн каталаза ферментийн идэвхи

Өсгөвөр	4.2	4.3	Д-1
Каталаза ферментийн идэвхи	-	-	-

Тайлбар: +/- каталаза фермент идэвхгүй

Хүснэгт 3-ээс харахад ялган авсан өсгөврүүд нь каталаза фермент үүсгэх чадваргүй байна.

Аргинин задлах чадварыг тодорхойлсон үр дүн. Мочаловын орчинд 27°C-д 7 хоног өсгөвөрлөсний дараа Несслерийн урвалжаар аммиак үүсгэлтийг тодорхойлж үр дүнг 4-р хүснэгтэнд үзүүлэв.

Хүснэгт 4. Сүүн хүчлийн бактерийн өсгөврийн аргинин задлах чадвар

Өсгөвөр	4.2	4.3	Д-1
Аргинин задлах чадвар	-	++	++

Тайлбар: /++/- маш сайн, /+/- хагас задалсан, /-/ задлаагүй

Хүснэгт 4-ээс харахад өсгөвөр 4.2 аргинин задлаагүй, харин Д-1, 4.3 өсгөврүүд нь аргинин задлах чадвартай байсан. Аргинин задлах чадвар нь тухайн бактерийн уураг задлах идэвхийг харуулж байгаа юм. Иймээс бидний сонгон авсан хоёр өсгөвөр уураг задлах идэвхи өндөртэй байна гэж үзлээ.

Глюкозыг исгэж хий үүсгэх чадварыг тодорхойлсон үр дүн. Сүүн хүчлийн бактерийн глюкозыг исгэж хий үүсгэх чадварыг Гибсоны орчинд 30°C-д 7 хоног өсгөвөрлөж хий үүсгэлтээр тодорхойлж үр дүнг хүснэгт 5-д үзүүлэв.

Хүснэгт 5-ээс харахад өсгөвөр 4.2, Д-1 нь глюкозоос хий үүсгэх чадваргүй, харин 4.3 өсгөвөр глюкозыг исгэж хий үүсгэх чадвартай байлаа.

Хүснэгт 5. Сүүн хүчлийн бактерийн глюкозоос хий үүсгэх чадвар

Өсгөвөр	4.2	4.3	Д-1
Глюкозыг задлах чадвар	-	+	-

Тайлбар: /+/- маш сайн, /+/- хагас задалсан, /-/- задлаагүй

Нитратыг нитрит болгон хувиргах чадвар. Сүүн хүчлийн бактерийг шингэн орчинд 30°C-т 7 хоног өсгөвөрлөсний дараа шингэнээс 1 дуслыг авч тавиур шилэнд дусаан өнгөний өөрчлөлтөөр тодорхойлсон ба үр дүнг хүснэгт 6-д харуулав.

Хүснэгт 6. Сүүн хүчлийн бактерийн өсгөврийн нитратыг нитрит болгон хувиргах чадвар

Өсгөвөр	4.2	4.3	Д-1
Нитратыг нитрит болгон хувиргах чадвар	-	-	-

Тайлбар: /-/- нитратыг задлаагүй

Хүснэгт 6-ээс харахад ялган авсан өсгөврүүд нитратыг нитрит болгон хувиргах чадваргүй байлаа.

Нүүрс усыг задалж хий үүсгэх чадварыг тодорхойлсон үр дүн. Нүүрс усны эх үүсвэр болгож YTC-ийн Микробиологийн судалгааны лабораторид хэрэглэгдэж буй глюкоза, сахароза, лактоза, фруктоза, раффиноза, сорбитолыг сонгон авсан. Үр дүнг хүснэгт 7-д үзүүлэв.

Хүснэгт 7. Сүүн хүчлийн бактерийн өсгөврийн нүүрс ус задлах чадвар

№	Өсгөвөр	Нүүрс ус					
		Глюкоза	Сахароза	Лактоза	Фруктоза	Мальтоза	Сорбит
1	4.2	+	+-	++	++	+	+
2	4.3	+	+-	+	++	+	+
3	Д-1	+	+-	+	+	+	+

Тайлбар: /++/- маш сайн, /+/- дунд зэрэг задалсан, /+/- хагас задалсан, /-/- задлаагүй

Дээрх хүснэгтээс харахад сонгон авсан өсгөврүүд нь сүүний сахар болох лактозыг, изомер болох глюкоза, фруктозыг, дисахарид мальтозыг сайн задлаж байна. Харин сахарозыг дунд зэрэг задлаж байна. Эдгээр шинж чанарыг Банниковагийн гаргасан сүүн хүчлийн бактерийн шинж чанарын хүснэгтэй морфологи шинж чанар дээр үндэслэн харьцуулахад /Хүснэгт 8, 9/ өсгөвөр 4.3, Д-1 хоёр нь аргинин задлах чадвар, нүүрс ус задлах чадвараараа *Lactococcus*-ийн төрөлд, харин өсгөвөр 4.2 нь *Lactobacillus*-ийн шинж чанарт тохирч байна. Бид цаашдын судалгаагаа API50 нүүрс усны системийг ашиглан явуулсан болно.

API 50 СН системийг ашиглан явуулсан судалгааны үр дүн. Ялган авсан 4.2, 4.3, Д-1 сүүн хүчлийн бактериудаа API 50 СН системийг ашиглан 24 ба 48 цагийн үр дүнг энэхүү системийн тулхуур хүснэгт дээр тулгуурлан ангилал зүйн хамаарлаг гаргах оролдлого хийсэн болно. Уг хүснэгтээс дүгнэхэд, сонгон авсан сүүн хүчлийн бактериудын нүүрс ус задлах чадвар нь уг системийн дагуу *Lactobacillus paracasei* зүйлд тохирч байна.

Дүгнэлт.

1. Аргинин задлах чадвар нь тухайн бактерийн уураг задлах идэвхийг харуулдаг. Өсгөвөр 4.2 аргинин задлаагүй, харин Д-1, 4.3 өсгөврүүд нь аргинин задлах чадвартай байсан. Ялган авсан бактериуд нь каталаза фермент болон нитратаас нитрит үүсгэх чадваргүй байлаа.

Өсгөвөр 4.2, Д-1 өсгөврүүд глюкозоос хий үүсгэх чадваргүй, харин 4.3 өсгөвөр глюкозыг исгэж хий үүсгэх чадвартай байлаа.

Нүүрс ус задлах чадварын хувьд сүүний сахар болох лактозыг, изомер болох глюкоза, фруктозыг, дисахарид мальтозыг сайн задлаж байна. Харин сахарозыг дунд зэрэг задлаж байна.

2. Ялган авсан өсгөврүүдийг морфологи шинж чанар дээр үндэслэн Д-1, 4.3 *Lactococcus* –ийн төрөлд, 4.2 өсгөвөр *Lactobacillus*–ийн төрөлд тохирч байсан.
3. Ялган авсан өсгөврүүдээ API 50 СН системээр тодорхойлоход 4.2, 4.3 өсгөврүүд *Lactobacillus paracaseisspparacasei* 1, харин Д-1 өсгөвөр *Lactobacillus paracaseisspparacasei* 2 тус тус тохирсон болно.
4. Уламжилалт аргаар тодорхойлсон ангилал зүй API 50 СН системийг ашиглан тогтоосон үр дүнтэй хоёрдогч шинжээрээ зөрүүтэй гарч байгаа тул физиологи–биохимийн шинж чанарын зарим үзүүлэлтийг нэмж үзэх болон ангилал зүйг генийн түвшинд тодорхойлох нь зүйтэй гэж үзлээ.
5. Уламжлалт аргыг бодвол API 50 СН систем нь бичил биетнийг таних, үйлдвэрийн хөрөнгөний цэвэршилтийг богино хугацаанд цаг алдалгүй тодорхойлох боломжтой тул API 50 СН системийг судалгаан ашиглах нь тохиромжтой гэж дүгнэлээ.

Ашигласан хэвлэл.

1. Сэвжидмаа Н. 2008. Дулаансаг сүүн хүчлийн бактерийн судалгаа, түүнийг хөрөнгө болгон ашиглах нь. *ШУТИС. Магистрын дипломын ажил*. УБ
2. Дэлгэрмаа С., Энхтуул Ц. 2012. Хөрөнгөний бичил биетний судалгааны арга. УБ.: 29-32
3. Определитель бактерий Берги. 1997. *Изд-во Мир*. Т-1, 2: 432, 368
4. Банников Л. А. 1979. Селекция молочнокислых бактерий и их применение – М.
5. Егоров Н.С. 1989. Практикум по микробиологии – М.: 126-128
6. Оюун-Эрдэнэ А. 2006. Сүүн хүчлийн бактерийн цэвэр өсгөврийг хадгалах тохиромжтой нөхцөлийг сонгох судалгаа. *ШУТИС, Магистрийн дипломын ажил*. УБ
7. A.A.Ali. 2011. Isolation and identification of lactic acid bacteria from raw cow milk in Khartoum state. Sudan. *International Journal of Dairy Science* 6 (1): 66-71
8. D.Ozgun, H.C.Vural. 2011. Identification of *Lactobacillus* strains isolated from faecal specimens of babies and human milk colostrums by API 50 CHL system. *Journal of medical genetics and genomics*. Vol.3 (3): 46-49

ШШГЕГ-Н ХАРЬЯА ХОРИХ АНГИУДЫН ХОНОГИЙН БОДИТ ХООЛЛОЛТЫН БАЙДАЛД ХИЙСЭН ШИНЖИЛГЭЭНИЙ ДҮНГЭЭС

П.Гантуяа, Д.Хишигбуян, Ц.Энхжаргал

Нийгмийн эрүүл мэндийн хүрээлэн

gantuya_3995@yahoo.com

Хураангуй. Улаанбаатар хот орчмын 9 хорих анги, НЦГ-н харьяа албадан саатуулах төвийн хоригдлууд болон сэжигтнүүдийн хоногийн хоолны үндсэн шимт бодисын харьцаа, хоногийн хоолны бодит илчлэгийн хэмжээг тодорхойлов. Судалгааны дүнгээс харахад хоригдлуудад өгч байгаа хоолны нэр төрөл цөөн. Энэ нь гурилтай шөл, будаатай шөл, цуйван, хар цай, талх зэрэг хэдхэн хоол дагнан өгч байна. Өдөрт өгч байгаа хоолонд хүнсний ногоо болон сүү, сүүн бүтээгдэхүүн огт өгдөггүй байна. Хоол хүнсэнд агуулагдах үндсэн шимт бодисын (1:1:4) байх ёстой байтал 1:1.2:6.7 болж алдагсан нь хоригдлуудын дунд уургийн дутагдлаас үүсэх өвчлөл үүсэх магадлал өндөр байна. Мөн судалгааны дүнгээс харахад өөх тос өндөр байгаа боловч энэ нь ихэвчлэн амьтны гаралтай өөх тос байгаа хүний бие махбодид удаан шингэдэг, холестерин ихээр агуулахаас гадна холестерин нийлэгжлийг идэвхжүүлдэг сөрөг талтай юм. Хоолонд агуулагдах хоногийн хоолны бодит илчлэгийн дундаж хэмжээ нь 2001. 7 ккал байгаа нь Эрүүл мэндийн сайд, Хууль зүйн сайдын хамтарсан 1995 оны 63/А/60 тоот тушаалаар албадан саатуулагдаж байгаа болон цагдан хорих байранд хоригдож буй сэжигтэн, хорих ангиудад ял эдлэж байгаа ялтангуудын хоногийн хоолны норм хэмжээтэй харьцуулахад 56.54%-г хангаж байгаа нь дээрхи журмын хэрэгжилт хангалтгүй байна.

Түлхүүр үг. Шимт бодис, хоногийн хоол, уураг, өөх тос, илчлэг

Оршил. Хоол тэжээл нь хүний бие бялдрын өсөлт хөгжил, эрүүл мэндийн байдалд нөлөөлдөг гол хүчин зүйлийн нэг юм. Хүн амьдралынхаа бүхий л үйл явцад энергийг тасралтгүй зарцуулж байдаг бөгөөд уг зарцуулсан энергийг нөхөх гол эх үүсвэр нь хоол тэжээл юм. Хоол тэжээлийн найрлага дахь үндсэн шимт бодис болох уураг, өөх тос, нүүрс ус нь бие махбодод бодисын солилцооны явцад исэлдэн задрахдаа зохих хэмжээний илч ялгаруулдаг бөгөөд энэхүү илчээр бид зарцуулсан илчээ нөхөж байдаг. Тиймээс хоол тэжээлдэх илчлэгийн хэмжээг тогтоох нь чухал ач холбогдолтой байдаг. Эрүүл мэндийн сайд, Хууль зүйн сайдын хамтарсан 1995 оны 63/А/60 тоот тушаалаар албадан саатуулагдаж байгаа болон цагдан хорих байранд хоригдож буй сэжигтэн, хорих ангиудад ял эдлэж байгаа ялтангуудын хоногийн хоолны норм хэмжээг тогтоосон байдаг. Шүүхийн шийдвэр гүйцэтгэх ерөнхий газрын харьяа хорих ангиудад хоригдож байгаа хоригдлуудын хоногийн хоолны бодит илчлэг, үндсэн шимт бодисын харьцааг тогтоож, заасан норм хэмжээнд хүрч байгаа эсэхийг тодорхойлох зорилгоор уг ажлыг гүйцэтгэв.

Зорилго. ШШГЕГ-н харьяа хорих ангиудад хоригдогсдын өдрийн хоолны бодит хооллолтын байдалд үнэлгээ өгөхөд оршино. Дээрх зорилтын хүрээнд дараах **зорилтуудыг** тавьсан. Үүнд:

1. Хоолонд агуулагдаж буй уураг, өөх тос, нүүрс ус, нийт эрдэс бодисын хэмжээг тодорхойлох
2. Хоригдогсдын хоногийн хоолны бодит илчлэгийн хэмжээг тооцох
3. Хоолны үндсэн шимт бодисын харьцааг тогтоох

Судалгааны арга зүй. Улаанбаатар хот орчмын нийт ШШГЕГ-н харьяа 9 хорих анги, НЦГ-н харьяа албадан саатуулах төвийн 188 төрлийн хоолны дээжинд 6 үзүүлэлтээр хийсэн шинжилгээний сүүлийн нэг жилийн үр дүнд боловсруулалт хийсэн болно. Судалгаанд хамрагдсан хорих ангийн хоногийн хоолны бодит илчлэгийг тооцохдоо нийт илчлэг (тооцооны аргаар), уураг (Кьелдалын аргаар), өөх тос (Сокслетын аргаар), нүүрс ус (Бертраны аргаар), нийт эрдэс бодис (жингийн аргаар), хуурай бодис (жингийн аргаар)-ын түвшинг тогтоон нэг хоригдолд ноогдох дундаж хэмжээг тооцон гаргав. Судалгааны үр дүнд SPSS 13 программын ашиглан статистик боловсруулалт хийв.

Үр дүн, хэлцэмж. Судалгааны дээжийг Стандартчилал, хэмжилзүйн газраас баталсан хоолны бодит илчлэгийг тодорхойлох шинжилгээний аргын MNS5035:2001 стандартын дагуу шинжилгээг хийж гүйцэтгэсэн болно. Судалгааны дүнгээс харахад судалгаанд хамрагдсан хорих ангиудад саатуулагдаж байгаа хоригдлууд хоногт хоол хүнсээр дундажаар 100 гр хоолонд агуулагдах хуурай бодис 45.34% (CI 95%: 48.32-42.36), уураг 10.0% (CI 95%: 9.54-10.46), нүүрс ус 24.04% (CI 95%: 19.60-28.49), өөх тос 12.57% (CI 95%: 11.75-13.40), ерөнхий эрдэс 0.83% (CI 95%: 0.78-0.87) болон илчлэгийн дундаж хэмжээ 249.29 ккал (CI 95%: 239.81-274.28) байна. Судалгаанд хамрагдсан хорих ангиудын нэг порц

хоолны дундаж хэмжээ 496.99% (CI 95%: 474.92-519.07), илчлэгийн дундаж хэмжээ 1187.34 ккал (CI 95%: 982.42-1392.25) хоолыг нэг удаад авч байна (График 1.).



График 1. 100 гр хоолны бодит илчлэгийн дундаж үзүүлэлт

Сүүлийн нэг жилийн дунджаар хорих ангийн хоногийн хоолонд уураг 47.5 гр, өөх тос 59.7 гр, нүүрс ус 318.6 гр, илчлэг 2001.7 ккал байна. Энэ нь Хууль зүйн сайд, Эрүүл мэндийн сайдын хамтарсан 1995 оны 63/А/60 тоот тушаалд заагдсан физиологийн нормтой харьцуулахад хоригдлууд нь хоногийн хэрэгцээт уургийнхаа 33.38%, өөх тосны 78.55%, нүүрс усны 53%, илчлэгийн 56.54%-г хоолоороо авч байна. Энэ нь физиологийн нормд заасан хэмжээнээс уургийн агууламж 3 дахин, нүүрс усны агууламж 2 дахин бага, өөх тосны агууламж норм хэмжээнд байгаа боловч хүний бие махбодид удаан шингэдэг амьтны гаралтай тос эзэлж байна. Хоногийн бодит хоолны илчлэгийн дундаж үзүүлэлтийг өдөрт авах физиологийн нормтой харьцуулан (график 2) үзүүлэв.

Хоногийн хоолны нийт илчлэгийн 11%-ийг уураг, 14%-ийг өөх тос, 75%-ийг нүүрс ус эзэлж байгаа ба үндсэн шимт бодисын харьцаа 1:1.2:6.7 байгаа нь байвал зохистой харьцаа (1:1:4) алдагдсаныг харуулж байна.

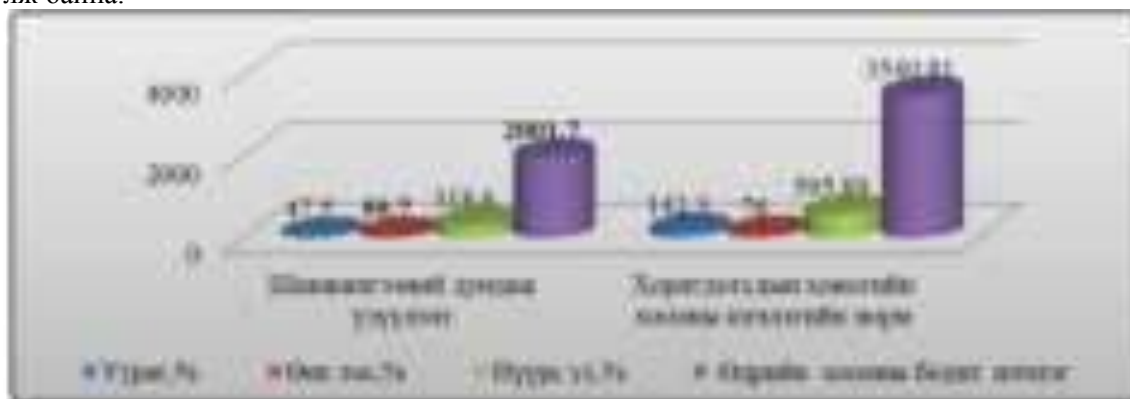


График 2. Хоногийн хоолны дундаж илчлэгийн үзүүлэлт

Хоригдлуудад өгч байгаа хоолны нэр төрөл цөөн, хоолонд хүнсний ногоо, сүү, сүүн бүтээгдэхүүн бараг байхгүй байв. Хоолонд өөх тосны хэмжээ нь байх хэмжээнээс 0.2 дахин их байгаа боловч хүний биед удаан шингэдэг амьтны гаралтай тос зонхилж байна.

Дүгнэлт.

1. ИШШГЕГ-ын харъяа хорих ангиудын хоригдлуудын хоногийн хоолонд хэрэглэж байгаа хүнсний бүтээгдэхүүний нэр төрөл цөөн, сүү сүүн бүтээгдэхүүн огт байхгүй байна.
2. Хоногийн хоолоор авч буй илчлэг болон уураг, нүүрс усны хэмжээ харьцангуй бага, ялангуяа уургийн хэмжээ физиологийн норм хэмжээнээс (3дахин) бага байна.
3. Дээрхи үзүүлэлтэй холбоотой үндсэн шимт бодисын харьцаа алдагдаж байгаа нь хоригдлуудын дунд уургийн дутагдлаас үүсэх өвчлөл үүсэх магадлалтай байна.

Ашигласан материал.

1. Хууль зүйн сайд, эрүүл мэндийн сайдын хамтарсан тушаал /1995 оны 05 сарын 20-ны өдөр, дугаар 60/А/63 тоот тушаал
2. Хоолны бодит илчлэгийг тодорхойлох шинжилгээний арга MNS 5035:2001

ХҮНСНИЙ НОГОО, ЖИМС ЖИМСГЭНИЙ ЧАНАР, АЮУЛГҮЙ БАЙДАЛ

Х.Еркеш

Баян-Өлгий аймгийн МХГ-ын Нэгдсэн лаборатори

goyo_e2007@yahoo.com

Хураангуй. Хоол хүнс нь хүний бие махбодийн эрхтэн тогтолцоог сэргээх, зохицуулах эсвэл гэмтээж эвдэх гол хүчин зүйл болдогийг хүн төрлөхтөн эрт дээр үеэс мэдэрч хүрээлэн буй орчиноосоо бие махбодио сэргээн засах чадвартай эрүүл хүнс авч хэрэглэж ирсэн билээ. Гэтэл зуун дамжсан хүн төрлөхтөний санаатай болон санаандгүй үйл ажиллагааны уршгаар байгаль орчин маань тэнцлээ алдаж, орчин бохирдохын хэрээр байгалийн цэвэр бүтээгдэхүүн хомсдож байна. Иймээс хүнсний бүтээгдэхүүнийг тэр дундаа хүнсний ногоо, жимс жимсгэний гарцыг нэмэгдүүлэх, чанар сайжруулах янз бүрийн арга хэрэглэж, нэмэлт бодис, бордоо ашигладаг болсон. Гэвч эдгээр бодисуудын зүй бус хэрэглээ болон байгаль экологийн нөлөөлөл, хадгалалт, тээвэрлэлтийн горим алдагдсанаас болж хүнсний ногоо жимс жимсгэнд хуримтлагдах хүний эрүүл мэндэд сөрөг нөлөө үзүүлдэг олон төрлийн бодисуудын нэг болох нитрат, түүний хүний эрүүл мэндэд үзүүлэх хор нөлөөллийн талаар судалгаа явуулсан. 2014 онд Баян-Өлгий аймагт үйл ажиллагаа явуулж буй зарим аж ахуйн нэгжүүдээс ирүүлсэн заримхүнсний ногоо, жимс жимсгэнд хийсэн нитратын агууламжийг тодорхойлох сорилт шинжилгээний үр дүнд шинжилгээ хийв. Тус лабораторид хүнсний ногоо, жимс жимсгэний 100-аад дээжинд хийсэн шинжилгээний үр дүнд нитратын дундаж агууламжийг тогтоосон.

Түлхүүр үг. Хүнсний ногоо, спектрофотометр, нитрат-тестер Соэкс, нитрат

Оршил. Хүнсний ногооны ургалтыг сайжруулах, арвин ургац авах, азотыг ургамлын шим тэжээл болгохын тулд нитратын давсыг бордоо болгон ашигладаг. Ургамлын шим тэжээлт бодис нь азотын үндсэн эх үүсвэр бөгөөд нитрат нь ногооны хөрс, ус, агаараас авсан шим тэжээлийн үр дүнд бий болж хуримтлагдана. Нитратын давс нь идэвхитэй нэгдэл биш хүнсний ногоог тасалгааны температурт хадгалах явцад исэлдэх урвалд орж амьтаны биед хортой нитритийн нэгдлийг үүсгэдэг байна. Нитрит нь хүний бие организмд нитрозоамин гэдэг элэгний хорт хавдар үүсгэдэг юм. Хүний биед шингээгдэж байгаа нитратын 50-90% хүнсний ногоо, мах болон сүүн бүтээгдэхүүнээс эх авдаг байна. Нитрат ба нитрит амьд организмд удаан хугацаагаар агуулагдах нь цус багадах, бөөрний өвчин үүсэх эх үүсвэр нь болдог. Иймээс хүнсний ногоонд агуулагдах нитрат, нитритийн хэмжээг хадгалалтын хугацаанаас нь хамааруулан тодорхойлж байнгын хяналт тавих шаардлагатай.

Хүнсний ногоонд агуулагдах нитратын агууламжийг аль болох багасгахын тулд хөрсөнд азотын бордоог зөв зохистой ашиглаж, жигд цацан тарааж өгөх шаардлагатай байна.

Зорилго. Хүнсний захуудад болон импортоор орж ирэн худалдаалагдаж байгаа хүнсний ногоонд нитратын агууламжийг тодорхойлон эрүүл ахуйн үнэлгээ өгөх.

Зорилт. Хүнсний ногоо, жимсгэний нитратын агууламжийг Спектрофотометр багаж болон Нитрат-тестр багажаар харьцуулан тодорхойлох

Судалгааны арга зүй. Энэ судалгааны ажлыг MNS 2829-79 дээж авах, шалгах арга, MNS 4377:96 “Мал амьтадын тэжээл, эмгэг эрхтэнд нитрат тодорхойлох арга”, СОЭКС багажны аргачлалуудыг ашиглан спектрофотометр Lenguang, Beckman Coulter, Нитрат-тестр СОЭКС багажуудаар хүнсний бүтээгдэхүүнд нитратын агууламжийг тодорхойлов.

Судалгааны ажлын үр дүн. 2014 онд Баян-Өлгий аймагт үйл ажиллагаа явуулж буй аж ахуйн нэгжүүдээс ирүүлсэн зарим хүнсний ногоо, жимс жимсгэнд хийсэн нитратын агууламжийг тодорхойлох сорилт шинжилгээний үр дүнд шинжилгээ хийв.

Тус лабораторид хүнсний ногоо, жимс жимсгэний 100-аад дээжинд хийсэн шинжилгээний үр дүнд нитратын дундаж агууламжийг тогтоосон.

Хүснэгт 1. Хүнсний ногоонд хийсэн нитратын агууламжийг 2 багажаар хийсэн үзүүлэлтүүд

Д/д	Бүтээгдэхүүний нэр	Спектрофотометр багажны үр дүн, мг/кг-аар	СОЭКС багажны үр дүн, мг/кг-аар
Хүнсний ногоо			
1	Төмс	≤198,7	≤186
2	Лууван	≤258,3	≤
3	Сонгино	≤55,4	≤75
4	Байцаа	≤170,8	≤176
Жимс, жимсгэнэ			
5	Усан үзэм	≤52,3	≤47
6	Алим	≤48,2	≤51
7	Киви	≤37,9	≤36
8	Апельсин	≤15,6	≤22
9	Гадил	≤23,4	≤21
10	Чацаргана	≤14,5	≤12

График 1



Дүгнэлт.

1. Импортоор орж ирсэн болон эх орондоо тариалсан ногоо, жимсний дээжийг шинжилгээнд хамруулахад нитратын агууламж нь стандартад заагдсан зөвшөөрөгдөх хэмжээнд байна.
2. Нитрат тодорхойлсон СОЭКС багажаар хийсэн шинжилгээний үр дүнгээс спектрофотометр багажаар хийсэн шинжилгээний үр дүн нь илүү нарийвчлалтай байна.
3. СОЭКС багажны шинжилгээний үр дүн бага зэрэг өндөр үзүүлэлттэй байна.
4. СХЗГ-т Нитрат тестрийн Соэкс багажит баталгаажуулалт хийхгүй бөгөөд энэ багажаар хийсэн шинжилгээний үр дүнд нь эргэлзээ төрүүлдэг байна.

Ашигласан хэвлэл.

1. АМХГ-ын Нэгдсэн лабораторийн тайлан
2. www.google.mn
3. Хүнсний аюулгүй байдлын гарын авлага
4. Хүнсний аюулгүй байдлын зөвлөмж

ХУУРАЙ СҮҮН ДЭХ β -ЛАКТОГЛОБУЛИН УУРГИЙН БӨӨГНӨРӨЛ, ОРЧНЫ НӨЛӨӨ

Н.Жавхлантөгс, Л. Ганчимэг

МУИС, ХШУИС, Нанотехнологийн лаборатори

javkhlantugs@seas.num.edu.mn

Хураангуй. Бета-лактоглобулин нь үнээний шар сүүнд агуулагддаг гол уургийн нэг бөгөөд хүүхдийн биед харшил үүсгэдэг гэж судлагдаад байгаа билээ. Үхрийн сүүнд агуулагддаг энэхүү уураг эхийн хөхний сүүнд байдаггүй. Япон болон Герман улсад үйлдвэрлэсэн хүүхдийн сүүнд уг уураг нярай хүүхдийн наснаас хамаараад агуулга нь өөр өөр байдаг төдийгүй дөнгөж төрсөн хүүхдэд β -лактоглобулин агуулсан хуурай сүү өгөхийг хориглодог. Тухайлбал энэ уургийн нөлөөгөөр харшил өгөх сөрөг нөлөөтэй байдаг учраас 0 сартай хүүхдэд тус уураг агуулаагүй сүү өгдөг бол 9 сартайгаас β -лактоглобулин уургийн агууламж нэмэгддэг байна. Сүүний уургийн харшлын үед хүчтэй реакц өгч, ханиалгах, халуурах, тууралт өгөх зэрэг шинж тэмдгүүр илэрдэг [1,2]. Түүнчлэн эмийн зориулалтаар харшлын үед хүүхдэд тарьдаг лактоз агуулсан тариагаар тариулсан хүүхдэд уг уураг хавсарснаас болж хүчтэй харшил өгсөн тохиолдлууд бүртгэгдсэн байгааг олон улсын эрдэм шинжилгээний сэтгүүлүүдэд хэвлэгджээ [3]. Манай улсын хувьд эхийн хөхний сүүгээр хооллох боломжгүй хүүхдүүдэд зориулсан хуурай сүүг гаднаас импортлон оруулж ирдэг бөгөөд агуулагдаж байгаа уургаас харшлах тухай дэлгэрэнгүй мэдээлэл төдийлөн олон нийтэд хүрээгүй байдаг байна. Энэхүү ажлын хүрээнд тус уураг харшил өгч байгаа гол механизм нь утаслаг амилоид бүтэц бүхий бөөгнөрөл үүсгэсэнтэй холбоотойгоор урвалын шат тус бүрийг судалж бүтэц өөрчлөгдөх шалтгааныг тогтоох зорилго тавьсан.

Түлхүүр үг. Сүү, уураг, лактоглобулин, утаслаг

Оршил. 162 амин хүчлээс бүрдсэн бөөрөнхий хэлбэртэй β -лактоглобулин уураг нь үхрийн сүүнд 3.0 г/л агуулгатай, 18.4 кДа жинтэй жижиг уураг юм [4].

Хүснэгт 1. Үхрийн, хөхний сүүний найрлагын харьцуулалт [5].

Найрлага	Үхрийн сүү	Хөхний сүү
Казейн	6.3-7.0	6.0
α -лактальбумин	1.1	2.3
β -лактоглобулин	3.1	0

Концентрац, уусмалын орчин, температурын нөлөөгөөр бүтцийн өөрчлөлтөнд орж ихэнх өвчний шалтгаан болдог амилоид бүтцийг үүсгэдэг. β -лактоглобулины амилоид утаслаг бүтэц организмд ямар нөлөө үзүүлдгийг хараахан бүрэн тодорхойлж чадаагүй. Хүчиллэг орчинд буюу ходоодны хүчлийн орчинд түүний бүтэц өөрчлөгдөх механизмыг судлах нь чухал суурь судалгаа болоод байна. Учир нь механизмыг нарийн тогтоосноор утаслаг үүсэх урвалын хянах, удаашруулах, зогсоох онолын үндэслэл тавигдана. Цаашдаа харшлын эсрэг арга хэмжээ авах, харшлаас сэргийлэх замыг олоход туслах ач холбогдолтой.

Хүний физиологийн орчин буюу цусны рН орчинд β -лактоглобулин уураг димер бүтэцтэй байдаг бол хүчиллэг орчинд мономер байдаг [6]. Бидний судалгааны ажлын гол зорилго нь хүчиллэг орчинд утаслаг үүсэх урвалын кинетикийг концентрациас хамааруулан судлах болон уургийн бүтэц хэрхэн өөрчлөгдөж, утаслаг үүсгэдгийг онолын тооцоогоор судлан тогтоох юм. Үүний үр дүнд утаслаг үүсгэж байгаа механизмыг нарийн тайлбарлах боломж өгснөөр уг хортой урвалыг зогсоох, удаашруулах аргыг онолын түвшинд нарийн үндэслэлтэйгээр гаргаж ирэх ач холбогдолтой.

Судалгааны арга зүй. Туршилтанд хэрэглэх β -лактоглобулин уургийг Сигма Алдрич компаниас худалдан авч 1.0, 1.5 болон 2.0 мг/мл концентрацтайгаар ацетатын буферын рН 4.6 болон цууны хүчлийн рН 3.0 уусмалд бэлдсэн. Уургийн бөөгнөрөлийг тогтмол хутгалттайгаар тасалгааны температурт явуулсан. Уургийн утаслаг үүссэн нэгдлийг үзэгдэх гэрлийн спектрофотометр (UV-1650PC, Shimadzu, Япон)-ээр шингээлтийг нь хэмжиж бөөгнөрөл үүсэх кинетикийг судалсан. Уургийн бөөгнөрөл үүссэнийг сканнинг электрон микроскоп (SEMTrac mini, Япон)-оор

баталгаажуулсан болно. Эдгээр pH-ийн орчинд β -лактоглобулин уургийн хоёрдогч бүтцийг молекуляр динамик загварчлалын аргаар онолын компьютер тооцоолол хийн молекулын болон нано түвшинд судалсан. Тооцооллыг явуулахдаа CHARMM 34 программ ашигласан болно.

Судалгааны үр дүн, хэлэлцүүлэг. Бөөгнөрөл үүсэхийг Зураг 1-т үзүүлсэн схемийн дагуу явагдаж байгааг өмнөх судлаачдын судалгаанд үндэслэн тогтоолоо [6].



Зураг 1. Утаслаг үүсэх урвалын үе шатууд

Хугацаанаас хамаарсан сигналын өөрчлөлт буюу үзэгдэх гэрлийн мужид уургийн бөөгнөрөлийн шингээлтийг хэмжиж кинетик муруйг байгуулсан. Бэлтгэсэн уургийн уусмал хутгалтын явцад өтгөрч цагаан өнгө тодорч ирсэн. Энэ нь уургийн молекулууд бөөгнөрөлд орж утаслагууд үүсгэсэнтэй холбоотой. Тасралтгүй 300 цагаас дээш хутгалтын дараа гэрлийн шингээлт тогтмолжсон. β -лактоглобулины бөөгнөрөлийн кинетикийг тооцоолохдоо хоёр шаттай автокаталитик урвалын механизмаар тайлбарлаж кинетик муруйг байгуулсан. Эхний шатанд мономерээс мицел, мицелээс цөм үүсэх процесс явагдана.



Энд k_1 эхний шатны урвалын хурдны тогтмолыг илэрхийлж байна. Хоёрдугаар шатанд автокаталитик гетероген процесс явагдана.



Энд k_2 хоёрдугаар шатны урвалын хурдны тогтмолыг илэрхийлнэ. Эхний шатанд цөм үүссэний дараа уургийн мономер молекул каталитик процессоор холбогдож утаслаг үүснэ. Эхний болон хоёрдугаар шатны урвалуудын хурдны тогтмолууд (k_1 ба k_2) –ыг дараах тэгшитгэлээр бодно [7].

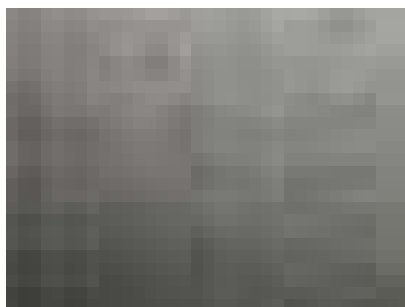
$$f = \frac{k_1}{k_1 + k_2} \quad (3)$$

Энд f нь уусмал дотор үүссэн утаслагийн эзлэх хувь буюу фракц, $\rho = k_1/k$, $k = ak_2$ байх бөгөөд a нь уургийн анхны концентрацийг илэрхийлнэ. Ацетатын буферын (pH 4.6) уусмалд уургийн уусмалыг бэлдэж утаслаг үүсэх урвалыг явуулсан туршилтын үр дүнгээс хурдны тогтмолуудын утгыг тооцоолсныг Хүснэгт 2-т үзүүлээ.

Хүснэгт 2. Өөр өөр концентрацитай нөхцөлд утаслаг үүсэх урвалын хурны тогтмолууд

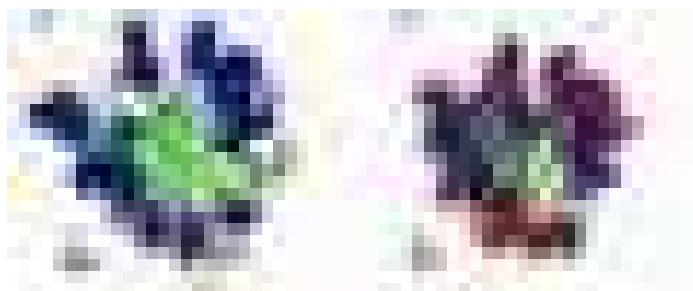
Концентрац	$k_1[\text{сек}^{-1}]$	$k_2[\text{сек}^{-1}M^{-1}]$
1.0	$(2.5 \pm 1.5) \times 10^{-7}$	$(6.9 \pm 0.9) \times 10^{-2}$
1.5	$(1.8 \pm 1) \times 10^{-6}$	$(1.57 \pm 0.3) \times 10^{-2}$
2.0	$(4.65 \pm 2.97) \times 10^{-6}$	$(2.28 \pm 0.6) \times 10^{-2}$

Түүнчлэн электрон микроскопоор авсан утаслаг үүссэн эсэхийг шалгаж зургийг нь буулгасан. Зураг 2-т β -лактоглобулин уургийн утаслаг үүссэнийг харууллаа.



Зураг 2. β -лактоглобулин уургийн утаслагийн микрограф (pH 4.6 уумалд, 2.0 мг/мл)

Туршилтын явцад зэрэгцэн онолын тооцооллыг явуулсан бөгөөд уургийн нэгдсэн мэдээллийн сангаас (protein data bank) β -лактоглобулины PDB файлын авч ашиглаж онолын молекуляр динамик загварчлалыг pH 4.6 болон pH 3.0 үед буюу уургийн уусмалыг бэлтгэсэн туршилтын нөхцөлтэй ижил нөхцөлтэйгээр гүйцэтгэсэн. Компьютер тооцооллын үр дүнгээс уургийн молекул дахь цэнэгтэй амин хүчлийн үлдэгдлүүдийн цахилгаан статик харилцан үйлчлэлээр уургийн мономер бөөгнөрөлд орж байгааг тогтоолоо. Эндээс орчны pH-ээс хүчтэй хамаардаг болохыг харуулж байна (Зураг 3).



Зураг 3. а) pH 3.0 орчинд цэнэгтэй амин хүчлүүдийг тодруулж харуулсан уургийн зураг, б) pH 4.6 орчинд цэнэгтэй амин хүчлүүдийг тодруулж харуулсан уургийн зураг (цэнхэр өнгөөр эерэг цэнэг, улаан өнгөөр сөрөг цэнэгийг тодруулж харууллаа)

Зураг 4-д үзүүлснээр pH 3.0 орчинд урвал харьцангуй удаан явагдсаныг урвалын хурдны тогтмолын утгаас болон кинетик муруйнаас харж болно. Үүний шалтгааныг тайлбарлахад, Нэгдүгээрт Зураг 3-т уургийн молекул pH 3.0 орчинд бүрэн протонжсон байгаа нь эсрэг цэнэгийн таталцлын цахилгаан статик харилцан үйлчлэлийг бууруулна. Энэ нь урвал удаашрах нэг шалтгаан болж байна. Хоёрдугаарт аспаргины хүчил болон глутамины амин хүчлийн үлдэгдлүүд уурийн молекулд агуулагдаж байгаа бөгөөд орчны pH-ээс хамааран цэнэгжилт нь өөр өөр байна. Аспаргины хүчлийн pK (хүчиллэгийн тогтмол) нь 3.65, глутамины хүчлийнх 4.25 байдаг.



Зураг 4.2.0 мг/мл концентрацитай β -лактоглобулины уусмалыг pH 4.6 болон pH 3.0 орчинтой уусмалд бэлдэж утаслагуух урвал явуулсан кинетик муруйнууд

Орчны pH хүчиллэгийн тогтмолоос бага байвал амин хүчил протонжино. Орчны pH 3.0 үед β -лактоглобулин уургийн дээрх сөрөг цэнэгтэй амин хүчлийн үлдэгдлүүд буюу карбоксил бүлэг протонжиж хүчлийн хэлбэрт шилжиж саармагждаг. Иймээс молекул дотоодын амин хүчлийн цэнэгийн түгэлт өөр байгаагаас уургийн уусмал өөр өөр хурдаар болон механизмаар утаслаг үүсгэж байдаг байна. Орчны pH 4.6 тохиолдолд сөрөг цэнэгтэй амин хүчлүүд суурийн хэлбэрт байх тул эерэг цэнэгтэй амин хүчил болох лизинтэй харилцан үйлчлэлцэж бөөгнөрөл хурдан явагддаг байна.

Дүгнэлт.

Бид үхрийн сүүнд агуулагддаг β -лактоглобулин уургийн утаслаг үүсгэх урвалыг янз бүрийн концентрацитайгаар орчны pH 4.6 ба 3.0 нөхцөлд тус тус судалж кинетикийг тооцоолж, утаслаг үүсгэх механизмыг онолын тооцоогоор тайлбарлалаа. Уургийн анхны концентрацийг нэмэгдүүлэх тусам урвалын хурд нэмэгдэж байна. Мөн түүнчлэн орчны pH-ээс хамаарч утаслаг үүсэх агрегацийн урвал өөр өөр байна. Үүнийг уургийн мономер дэх эерэг сөрөг цэнэгийн түгэлтийн байдлаас хэрхэн хамаарч байгааг судалж шалгасан. Үүнийг судалж тогтоосноор харшил үүсгэгч уургийн молекулыг

саармагжуулах, идэвхигүйжүүлэх, молекулын харилцан үйлчлэлийг тайлбарлах суурь судалгааны ажил болж байгаа юм.

Ашигласан хэвлэл.

1. Host A., B. Koletzko, S. Dreborg et al. *Arch. Dis. Child.*, 1999, **81**, 80–84.
2. Krska R., E. Welzig, and S. Baumgartner, *Anal. Bioanal. Chem.* 2004, **378**, 63–65.
3. Eda A., K. Sugai, H. Shioya, et al. *Allergol. Int.*, 2009, **58**, 137-139
4. Aymard P., D. Durand, T. Nicolai, *Int. J. Biol. Macromol.*, 1996, **19**, 213-221
5. Schokker E.P., H. Singh, D.N. Pinder, et al. *Int. Dairy J.*, 2000, **10**, 223-240
6. Ghadami S.A., R. Khodarahmi, S. Ghobadi, et al. *Biophys. Chem.*, 2011, **159**, 311-320
7. Arnaudov L.N., R. De Vries, *J. Chem. Phys.*, 2007. **126**, 1–7.

МОЛЕКУЛ ДИНАМИК ТООЦООЛОЛД СУУРИЛСАН ШИНЭ ЭМИЙН ДИЗАЙНЫ СУДАЛГАА

А.Жанболат^{1,2}, Н.Жавхлантөгс¹

¹МУИС, ХШУС, Нанотехнологийн лаборатори

²ШУА-ийн Хими, химийн технологийн хүрээлэн

erka.ashim@yahoo.com

Хураангуй. Шинэ эм гарган авах судалгаа хугацаа болон өндөр өртөг шаарддаг бөгөөд дэлхийн эмийн зах зээл дээр худалдаалагдаж байгаа олон төрлийн антиботикуудад микробууд тэсвэртэй болж, улмаар худалдаанаас шахагдан гарч байгаа учир хүний биед хоргүй, байгалийн гаралтай антибиотик төст үйлчилгээтэй молекулуудыг богино хугацаанд илрүүлэн судлах шаардлага тулгарч байна. Сүүлийн жилүүдэд эмийн судалгааны өртгийг бууруулах зорилгоор туршилтын ажилыг онолын тооцоололын аргатай хослуулан хийдэг болсон ба түүний нэг нь drug-design буюу эмийн дизайны тооцоолол юм. Энэхүү судалгааны ажлаар *Apismellifera* хэмээх балт зөгийн хатгуурын хорны найрлагад агуулагддаг микробын эсрэг идэвхит болон хүчтэй гемолизын идэвхитэй пептид мелиттины бактерийн эсийн мембраны липидын давхар үеийн молекулуудын хоорондын харилцан үйлчлэлцэх механизмын шат тус бүрийг судалсанаар, эсийг хэрхэн задалж байгааг атом, молекулын түвшинд тогтоох боломжтой. Мелиттины цусны улаан эсийн мембрантай харилцан үйлчлэлийн энергийг тооцоолон анхны дараалалын 6 болон 13-р байрлал дахь изолейциныг аланинаар сольсноор гемолизын эсрэг идэвхи буурч байгаа нь тогтоогдсон. Зарим дүнг ssNMR буюу хатуу биетийн цөмийн соронзон резонансын туршилтаар баталгаажуулсан.

Түлхүүр үг. Гемолиз, мелиттин, пептид, микробын эсрэг идэвх

Оршил. Шавж, сүүн тэжээлтэн, хоёр нутагтан зэргийн биологийн идэвхит пептидүүдийн судалгаа сүүлийн 30 жилд маш эрчимтэй хийгдэж одоогоор 6000 гаруй пептид бүртгэгдээд байна. Бактерийн эсрэг идэвхит пептидүүд ихэвчлэн шугаман ампиатик, ороомог пептидийн бүлэгт харъяалагддаг ба тэдгээр нь хоорондоо ялгаатай эерэг цэнэг бүхий амин хүчлийн үлдэгдэл, гидрофоб мужаас тогтдог. Энэхүү онцлог нь сөрөг цэнэгт молекул болон мембраны липидтэй холбогдон мембраны бүтцийг эвдэх нөхцөлийг нь бүрдүүлдэг [1]. Мелиттин нь *Apismellifera* хэмээх зүйлийн балт зөгийн хатгуурын хорны найрлагад агуулагддаг пептид бөгөөд хуурай жингийн 55% эзэлдэг. Мелиттин нь 26 амин хүчлээс тогтсон, гадаргуугийн нийлбэр цэнэг нь нэмэх зургаа буюу катионик, бүтцийн хувьд зөв эргэлттэй альфа-ороомог юм.

Анхдагч бүтэц нь Gly-Ile-Gly-Ala-Val-Leu-Lys-Val-Leu-Thr-Thr-Gly-Leu-Pro-Ala-Leu-Ile-Ser-Trp-Ile-Lys-Arg-Lys-Arg-Gln-Gln-NH₂[2]. Одоогоор мелиттины грам эерэг, сөрөг бактерийн эсрэг[3], мөөгөнцөрийн эсрэг [4], вирусын эсрэг [5], хорт хавдрын эсрэг [6], үрэвслийн эсрэг [7], идэвхүүдийг тус тус тодорхойлоод байгаа боловч хүчтэй гемолизын идэвх[8], үзүүлдэг учир эмийн зориулалтаар ашиглах боломж хязгаарлагдмал байна. Иймд мелиттины молекулд шинэ дизайн хийснээр антибиотик төст үйлчилгээтэй микробын эсрэг идэвхит эмийн бүтээгдэхүүн гарган авах боломжтой.

Зорилго. Энэхүү судалгааны ажлын зорилго нь молекул динамик тооцоолол ашиглан мелиттины гемолизын эсрэг идэвхийг бууруулж хүний биедхоргүй пептидийн шинэ дараалалыг тодорхойлох. Мөн микробын эсрэг идэвхийг нэмэгдүүлэх боломжийг судалснаар антибиотик төст үйлчлэлтэй пептидэд суурилан шинэ эм гарган авах туршилтын ажлын үндэслэлийг боловсруулах. Микробын эсийг задалж буй механизмыг тодорхойлоход оршино.

Судалгааны арга зүй. Судалгаанд 2013 онд Химийн салбарт Нобелийн шагналт хүртсэн Martin Karplus тэргүүтэй Харвардын их сургуулийн судалгааны багийн зохион бүтээсэн молекул динамик тооцоололын CHARMM 34 программыг ашиглан супер компьютерээр тооцоололыг гүйцэтгэсэн. CHARMM-ийн бүх force field буюу потенциал энергийн функцийг хэрэглэн бактерийн эсийн мембран болон цусны улаан эсийн мембраны загварчлалыг үелэн давтагдах нөхцөлөөр, бактерийн мембраны системийг NPT ($T=313K$, $P_z = P_y = P_x = 1 atm$) параметрээр байгуулан, 56nm×56nm×70nm хэмжээт эзэлхүүн дотор нийтдээ 46957 атом бүхий систем загварчилсан тооцоолол хийсэн.

Хүснэг 1. Мембраны загварчлал боловсруулахад ашигласан молекулууд

Загварчлал	Молекулын нэр	Тоо ширхэг
Бактерийн мембран	DMPG липидын давхар үе	96 молекул
	Мелиттин	436 атом
	Ус	3743 молекул
	Натри	90 Ион
Цусны улаан эсийн мембран	DMPC липидын давхар үе	96 молекул
	Мелиттин	418 атом
	Ус	4262 молекул
	Натри	3Ион
	Хлор	9 Ион

Үр дүн, хэлэлцүүлэг. Мелиттины 14-р байрлал дахь аминхүчил пролин нь α -хеликс бүтцийг хоёр хэсэгт заагалдаг бөгөөд Gly¹-ээс Leu¹³ хооронд мелиттины гидрофобик муж байрладаг.



Зураг 1. Нийт харилцан үйлчлэлийн энерги болон хугацааны хамаарал.

Тайлбар: улаан өнгөөр мелиттин-бактерийн эсийн мембран хооронд, хөх өнгөөр мелиттин-цусны улаан эсийн мембран хооронд, ногоон өнгөөр дизайн хийсний дараах мелиттин-цусны улаан эсийн мембран хооронд.

Харин Ala¹⁵-аас Gln²⁶ хооронд цэнэгт аминхүчлүүдээс тогтох гидрофилик муж орших бөгөөд уг хэсэг нь бактерийн эсрэг идэвх үзүүлэхэд гол үүрэгтэй. Бактерийн эсийн мембраны фосфолипидийн толгойн хэсэгтэй электростатик харилцан үйлчлэлд орсноор бактерийн эсийг лизист оруулдаг байна. Мелиттины анхны дараалалын 6-р байрлал дахь аминхүчил лейцинийг аланинаар 13-р байрлал дахь лейциныг аланинаар тус тус солиход цусны улаан эсийн мембрантай харилцан үйлчлэлцэх энерги багасаж байгаа нь (Зураг 1) тогтоогдсон.



Зураг 2. Мелиттины мембраны гадаргуугийн нормалын дагуу шилжилт.

Тайлбар: хөх өнгөөр мелиттин-цусны улаан эсийн мембраны гадаргуу, ногоон өнгөөр молекуляр дизайн хийсний дараах мелиттины цусны улаан эсийн мембраны гадаргуугийн шилжилтийг үзүүлэв

Бактерийн эсийн мембраны липидын давхар үеийн нормалийн дагуу C-төгсгөлөөр 30⁰ өнцөг, N-төгсгөлөөрөө -32⁰ градус үүсгэж байгааг цөмийн соронзон резонансын туршилтаар хэмжсэн бөгөөд энэ үр дүн молекул динамик тооцоололын үр дүнтэй таарч (Зураг 3) байна. Иймээс бактерийн эсийн мембранд (toroidal pore) бүхий нүх үүсгэж эсийг задалдаг байна. Мелиттины анхны дараалалын 6-р байрлал дахь амин хүчил лейциныг аланинаар 13-р байрлал дахь лейциныг мөн аланинаар

сольсоноор хажуугийн гинжны урт багасаж мембраны фосфатын бүлэгтэй үүсэх электростатик харилцан үйлчлэл буурч байна.



Зураг 3. Мелиттины мембраны фосфолипидийн давхаргатай харилцан үйлчлэлцэх байдлын хугацааны динамик дүрслэл: **а.** мелиттин-цусны улаан эсийн мембрантай, **б.** Молекуляр дизайн хийсний дараах мелиттины цусны улаан эсийн мембран дээрх дүрслэл. **в.** ЦСР-ийн туршилтын үр дүн

Дүгнэлт.

Мелиттины анхны дараалалын 6-р байрлал дахь аминхүчил лейциныг аланинаар 13-р байрлал дахь лейциныг аланинаар тус тус солиход цусны улаан эсийн мембрантай харилцан үйлчлэлцэх энерги багасаж байгаа нь тогтоогдсон учир мелиттины гемолизын идэвхийг бууруулах боломжтой гэж үзэж байна. Мелиттины N-төгсгөлийн 20-26 дугаар байрлал дахь цэнэгт аминхүчлүүдийн хажуугийн гинж нь бактерийн эсийн мембраны липидийн хос давхаргийн фосфорын атомуудтай хүчтэй электростатик харилцан үйлчлэлд орж хоорондоо таталцсанаар мембран дээр (poqe) үүсгэж эсийг задалж байна гэж үзэж байна.

Ашигласан хэвлэл.

1. Barra D., Simmaco M. 2005. *Integr. Comp. Biol.*, **45**, 137.
2. Habermann E., J. Jentsch. 1967. *Physiol. Chem.*, **348**, 37.
3. Boman H.G., Wade D. et al. 1989. *Febs*, **25**, 103.
4. Muñoz A., López B. et al. 2006. *Antimicrob. Agents Chemother*, **50**, 3847.
5. Albiol Matanic V.C., Castilla V. et al. 2004. *Int. J. Antimicrob. agents*, **382**, 9.
6. Wang Ch., Chen T., et al. 2009. *J. Biol. Chem.*, **284**, 3804.
7. Lee S.H., Choi S.M., Yang E.J. 2014. *Exp. Neurobiol.*, **23**, 86.
8. Katsu T. et al. 1989. *Biochim. Biophys. Acta-Biomembranes*, **983**, 135.
9. Tsutsumi A., Javkhlantugs N. et al. 2012. *Biophys. J.*, **103**, 1735.
10. Javkhlantugs N., Naito A., Ueda K. 2011. *Biophys. J.*, **101**, 1212.

ХОВД АЙМГИЙН ЖАРГАЛАНТ СУМЫН УНДНЫ УСНЫ ЗАРИМ ЦЭГҮҮДИЙН ХИМИЙН НАЙРЛАГА, ШИНЖ ЧАНАР

Д.Лхагвасүрэн¹, М.Одончимэг¹, З.Бурмаа²

¹Ховд аймгийн МХТ-ын Нэгдсэн лаборатори

²Ховд Их сургууль

lhagva_mn76@yahoo.com

Хураангуй. Улс орны нийгэм, эдийн засгийн хөгжилтэй уялдан усны хэрэглээ жилээс жилд өсөн нэмэгдэхийн зэрэгцээ, дэлхий нийтээр эрчимтэй явагдаж байгаа уур амьсгалын дулаарал нь орон зай болон цаг хугацааны хувьд жигд биш тархалттай, экологийн эмзэг орчинтой Монгол орны усны нөөцөд сөргөөр нөлөөлөн улмаар хомсдол, бохирдолд оруулах үндсэн шалтгаан болж байна. Монгол орон нь Төв Азийн цээжинд эх газрын эрс тэс уур амьсгалтай, хур тунадас бага, ууршилт ихтэй, усны нөөцөөр хязгаарлагдмал бүсэд оршдог учраас усны нөөц нь нутаг дэвсгэртээ туйлын жигд бус тархсан, чанар найрлагын хувьд өөр өөр байдаг онцлогтой. 2011 онд Усны газраас гаргасан судалгаагаар Монгол орны хэмжээнд гүний худаг 6510, энгийн уурхайт буюу ардын худаг 26208, гол горхи 6095, булаг шанд 7441 байна.

Түлхүүр үг. Ундны ус, цэвэр ус, химийн найрлага, Жаргалант сум

Оршил. Ховд аймаг нь /2014он/ 17 сум, 91 баг, 89040 хүн амтай ба Жаргалант сум нь 32351, хөдөө /сум, баг/ 56689 байдаг. Мөн Жаргалант сумын хэмжээнд 420 гаруй аж ахуйн нэгж байгууллагууд үйл ажиллагаа явуулдаг бөгөөд үүнээс нөхөрлөл 121, хоршоо 67, хувьцаат компани 6, хязгаарлагдмал хариуцлагатай компани 137, төрийн өмчийн үйлдвэрийн газар 4, орон нутгийн өмчийн үйлдвэрийн газар 5, төсөвт газар 57, төрийн бус байгууллага 12, салбар 13, төлөөлөгчийн газар 3, сумын харьяа Ерөнхий боловсролын сургуульд 8800 гаруй сурагч, 12 цэцэрлэгт 1400 хүүхэд, Ховд Их сургууль, ХАА-политехникд нийт 6768 гаруй оюутан сурч хүмүүжиж байна.

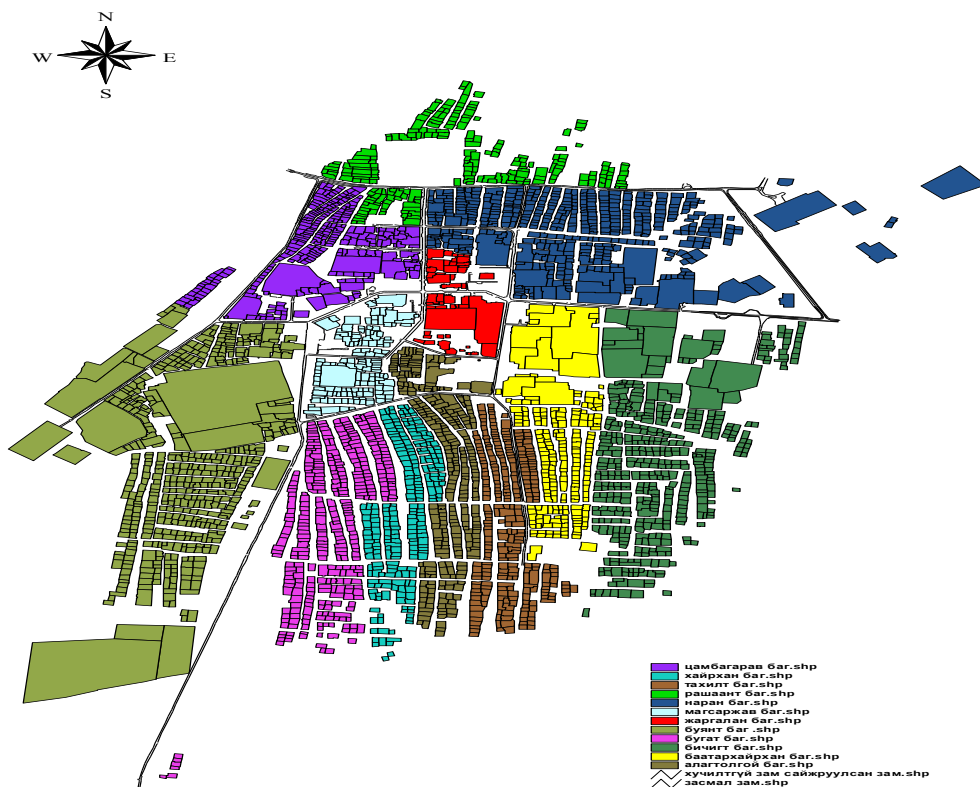
Судалгааны ажлын зорилго, зорилт. Ховд аймгийн Жаргалант сумын ундны усны химийн найрлага, шинж чанарыг судлан чанарын үнэлгээ өгөх зорилго тавьсан. Энэхүү зорилгыг биелүүлэхийн тулд дараах зорилтуудыг дэвшүүлэв.

1. Ховд аймгийн Жаргалант сумын оршин суугчдын хэрэглэж буй ус нь ундны усны стандартын шаардлагыг хангаж байгаа эсэхийг тогтоох
2. Ховд аймгийн Жаргалант сумын шугам сүлжээний болон зарим цэгүүдийн гүний усны химийн шинжилгээний үзүүлэлтийг харьцуулан судлах.

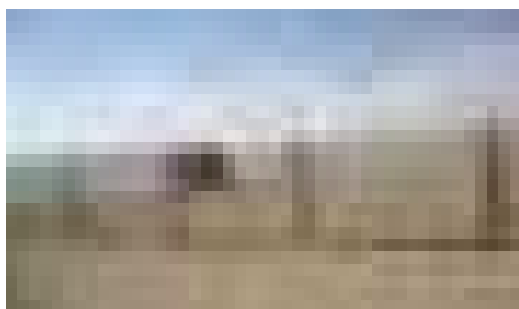
Судалгааны практик ач холбогдол. Ховд аймгийн Жаргалант сумын оршин суугчдын унданд хэрэглэж байгаа усны химийн найрлагыг нарийвчлан судалж, ундны усны стандартад харьцуулан үнэлгээ өгч байгаагаар ач холбогдолтой юм.

Судалгааны объект. Газар зүйн байрлал: Ховд аймаг нь Монгол орны баруун урд хэсэгт Монгол Алтайн нурууны төв хэсэг, Их нууруудын хотгорын өмнөд хэсгийг хамарсан 76 мянган хавтгай дөрвөлжин километр нутаг дэвсгэрийг эзлэн оршдог.

Ховд хот - Жаргалант сум нь далайн түвшнээс дээш 1405 метр өндөрт оршдог. Эх газрын шинжтэй эрс тэс уур амьсгалтай. Чийгийн үзүүлэлтээр хуурай дулаавтар, уул хээрийн мужид байдаг. Тус аймгийн нутаг дэвсгэр нь ихэнхдээ эрс тэс, хэт эх газарлаг, гандуу уур амьсгалын мужид хамаарагдах бөгөөд нутгийн ихэнх хэсэг нь уулын хуурай хээр, цөлөрхөг хээрийн, өндөр уулын бүслүүрт багтдаг. Бидний судалгааны объект болох Жаргалант сум нь 2013 оны байдлаар засаг захиргааны нэгжийн хувьд 12 багтай ба 32351 хүн ам оршин сууж байна. Нийт хүн амын 68,23 хувийг 35 хүртлэх насны залуучууд эзэлдэг ба 6855 өрхтэй, үүнээс малчин өрх 150 байна. Ховд аймгийн албан газар, ард иргэдийн ундны усны гол эх үүсвэр бол гүний ус бөгөөд үүнийг Ховд аймгийн төвөөс дээш 3 км-т орших цэвэр усны станц хангадаг. Энэ станц нь 1 ба 2-р өргөлтийн хоёр дэд станцаас бүрдэнэ.



Зураг 1. Ховд аймгийн Жаргалант сумын засаг захиргаа, нутаг дэвсгэрийн нэгжүүд



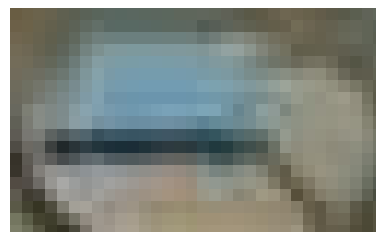
Зураг 2. А. Цэвэр усны байгууламж II худаг



Б. Цэвэр усны байгууламж

Ховд аймгийн 1-р өргөлтийн станцаас 9 улаан худаг ажиллаж байна. Эх үүсвэрийн худаг нь 22-35 м гүнд гарсан. 1-р өргөлтийн худагнаас усаа олборлож 2-р өргөлтийн станц руу усаа нөөцөлнө. 1 резервуар - /ус нөөцлөх сав/ 5000 м³-ын багтаамжтай 4 сав байдаг. Резервуартоос 2-р өргөлтийн станц руу усаа шахна.

Цэвэр ус хангамжийн системийн худгуудын ундарга нь 17 л/с, 20 жилийн нөөцтэй, гүн нь 52 метр болно. Тус компанийн харьяанд цэвэр усны I өргөлтийн станц нь 45 м³/цаг бүтээмжтэй гүний худгуудаар цэвэр усаа олборлож 5000 м³ багтаамжтай 4-н резервуарт нөөцлөн зөөлрүүлсэний дараа II өргөлтийн станцаас хэрэглэгч рүү хоногт 3500-4500 м³ ус шахдаг.



Зураг 3. А. Цэвэр усны байгууламжийн 2-р өргөлтийн станц, **Б.** Хэрэглэгч рүү ус түгээж буй тоног төхөөрөмж, **В.** Ус нөөцлөгч сав (резервуар)

Ховд аймгийн цэвэр усыг хангаж байгаа 1-р өргөлтийн худагны хүчин чадал нь 1 цагт 3000-4000 м³ ус шахах насос ажиллаж байна. Насос хүчин чадлаар цагт хичнээн эрчим хүч ашиглаж байгааг тооцож болно. 2-р өргөлтийн станцын усны аюулгүйн байдлыг хангах зорилгоор 24 цагийн байнгын үйл ажиллагаатай операторчин нийтдээ өдөрт 4 хүн ажиллаж байна. 1997 оноос хойш ундны усны хэрэгцээнд хоногт 2160 м³ усыг нийлүүлж байсан. 2006 оноос хойш хоногт 3120 м³ ус шахагдаж байна.

Судалгааны материал, арга зүй. Бид Жаргалант сумын ундны усны химийн найрлагыг тогтоохын тулд 2013-2014 онуудад хийгдсэн /4 цэгээс авсан/ 84 дээжний химийн дэлгэрэнгүй шинжилгээний үр дүнг дундажлан гаргаж гүйцэтгэв. Үүнд:

1-р цэг- Бугат баг- Гүний худаг / 22 дээжний дундаж/; 2-р цэг- Баатархайрхан баг гүний худаг /20 дээжний дундаж/; 3-р цэг- Жаргалан баг- Сүлжээний ус /21 дээжний дундаж/; 4-р цэг- Рашаант баг - Гар худаг /21 дээжний дундаж/.

Дээрхи худгийн уснуудын химийн найрлагыг судлан усны орчин, Ca^{2+} ; Mg^{2+} ; HCO_3^- ;

SO_4^{2-} , Cl^- зэрэг макроэлементүүд, NO_3^- , NO_2^- , NH_4^+ , Fe^{+} зэрэг биоидэвхит элементүүдийн агуулгыг Монгол улсын болон олон улсын стандарт арга аргачлалын дагуу хийж гүйцэтгэв. Үүнд:

MNS ISO 1052.3: 2001 Усны орчин тодорхойлох арга; MNS ISO 7150.1: 2001 Аммонийн ион тодорхойлох арга; MNS ISO 6059: 2005 Усны чанар. Кальций ба магнийн нийт агуулга тодорхойлох; MNS 4431: 2005 Нитритын агуулга тодорхойлох арга; MNS 4430: 2005 Төмрийн агуулга тодорхойлох арга; MNS 4423: 1997 Хуурай үлдэгдэл тодорхойлох арга; MNS 4439: 1997 Нитратын агуулга тодорхойлох арга; MNS ISO 9280: 2001 Аммонийн ион тодорхойлох арга.

Хүснэгт 1. Судалгааны цэгүүдийн мэдээлэл /2014 оны байдлаар/

№	Багуудын нэр	Хүн ам	Айл өрх	Гудамж	Төвлөрсөн худаг	Төвлөрсөн бус худаг	Энгийн уурхайт ба гар худаг
1	Баатархайрхан	1906	511	13	1	6	-
2	Бугат	2296	630	25	1	8	-
3	Рашаант	2257	590	23		1	335
4	Жаргалан	1728	476	Нийт айл өрхийн 80% нь орон сууцанд	-	-	-

Хүснэгт 2. Жаргалант сумын ундны усны химийн найрлага (мг/л)

Дээж авсан цэг		pH	Катион			Анион			Σ мг/дм ³
			K^+ Na^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}	HCO_3^-	Cl^-	SO_4^{2-}	
2013 он	Бугат баг, Гүний худаг	7.1	30.13	44,08	4.86	113.5	35.45	41.23	269,25
	Баатархайрхан баг, Гүний худаг	7.0	1.15	48,09	10,9	140.3	24,81	27.0	252,25
	Жаргалан баг, сүлжээний ус	7.2	60,49	16,03	3,64	128.1	28.36	40.0	276,62
	Рашаант баг, гар худаг	7.1	56.58	96,19	8,51	268.4	70,9	80.10	580,68
2014 он	Бугат баг, Гүний худаг	7,2	20.47	36,07	7,29	125,05	17,72	36,05	242,65
	Баатархайрхан баг, Гүний худаг	7,2	1,38	46,1	14,6	130,7	35,45	20,58	248,81
	Жаргалан баг, шугам сүлжээний ус	7,1	44,85	16,03	4,86	103,7	31,90	22,23	223,57
	Рашаант баг, гар худаг	7,4	58.53	92,18	12,16	256,2	85,08	74,16	578,31

Хүснэгт 3. Жаргалант сумын ундны усны биоидэвхит элементүүдийн агуулга (мг/л)

№	Дээж авсан цэгүүдийн нэр	Ерөнхий хатуулаг мг/экв/л	Хуурай үлдэгдэл	NH_4^+	NO_3^-	NO_2^-	Fe^+
1	Бугат баг, гүний худгийн ус	2,4	182	-	12,8	0,064	0,06
2	Баатархайрхан баг, гүний худгийн ус	3,5	158	-	0,45	0,05	0,06
3	Жаргалан баг, сүлжээний ус	1,1	159	-	3,4	0,02	0,06
4	Рашаант баг, гар худгийн ус	5,6	356	0,15	53,05	0,6	0,04

Гол ионууд: 2-р хүснэгтээс харахад Рашаант багийн гар худгийн усны анион, катионууд нь бусад цэгүүдийн усны анион, катионуудтай харьцуулахад үзүүлэлтүүд нь 1-2,0 дахин их байна. Эдгээр дээжүүдэд усны орчин нь 7.0-7.4-ийн хооронд хэлбэлзэж дундажаар 7.2 буюу орчин сул шүлтлэг орчин байна.

Жаргалант сумын дээрх цэгүүдийн ундны усны биоидэвхит элементүүдийг тодорхойлсон дүнг 2-р хүснэгтээс харахад рашаант багын гар худгийн усны нитратын агуулга бусад цэгүүдээсээ ойролцоогоор 40 дахин их, хуурай үлдэгдлийн хэмжээ бараг 2 дахин их илэрсэн байна.

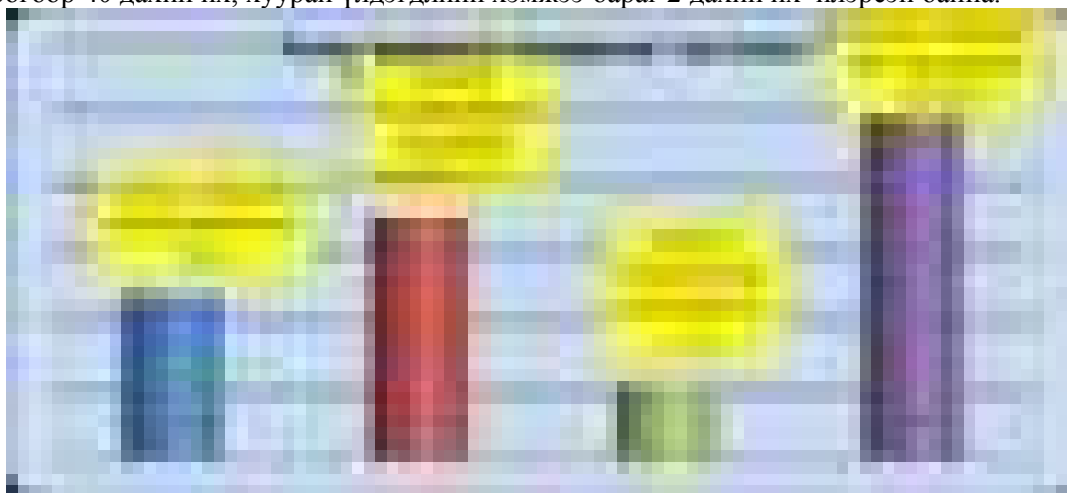


График 1. Жаргалант сумын ундны усны ерөнхий хатуулаг

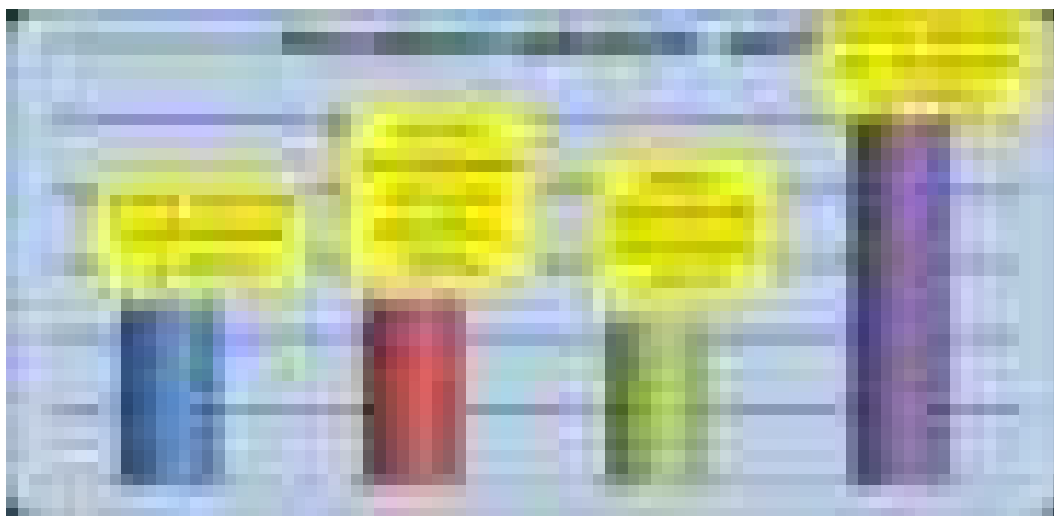


График 2. Жаргалант сумын ундны усны ерөнхий эрдэсжилт

График 1, 2-аас харахад дээрх цэгүүдийн уснаас Рашаант багийн гар худгийн усны ерөнхий хатуулаг болон эрдэсжилтийн хэмжээ бусад гурван цэгтэй харьцуулахад бараг 2 дахин их байна.

Усыг хатуулаг чанараар нь: маш зөөлөн (1.500мг-экв/л), зөөлөн (3.00-6.00мг-экв/л), хатуувтар (9.00мг-экв/л-ээс дээш) тус тус ангилна. Судалгааны явцад Жаргалант сумын ундны усны ерөнхий хатуулаг 1,1-5,6мг-экв/л-ийн хооронд хэлбэлзэж байсан ба дээрх ангилалаар Жаргалант сумын ундны ус нь зөөлөн усанд хамаарагдаж байна.

Дүгнэлт.

1. Жаргалант сумын ундны усны химийн найрлагыг тогтоохоор төлөөлүүлж судласан 4 цэгээс Баатархайрхан багийн гүний худгийн ус, Бугат багийн гүний худгийн ус, Жаргалан багийн сүлжээний усны химийн үзүүлэлтүүд нь ундны усны стандарт MNS 0900:2005 шаардлагыг хангаж байна.
2. Рашаант багийн гар худгийн усанд анионуудаас гидрокарбонат ион (256.2-268.4мг/л), катионуудаас кальцийн ион зонхилсон (92,18-96,19мг/л) байна. Харин нитратийн ионы хэмжээ 53,05 мг/л буюу ундны усны зориулалтаар ашиглаж болох зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээнээс 0.3 дахин их байна.
3. Рашаант баг нь хөрсний бохирдол ихтэй, усны түвшин өндөр, намгархаг газар байрладаг ба ард иргэдийнх нь хэрэглэж байгаа гар худгийн ус нь өнгөн хөрсний 2-5 метрийн гүнээс гарсан ус байдаг учраас нитрат ионы хэмжээ MNS 0900:2005 стандартаас өндөр гарсан гэж үзэж байна.

Ашигласан хэвлэл.

1. Алексеев Л.С. Контроль качества воды. – Москва: 2007. С. 7-12, 18-20.
2. Байгаль орчинд нөлөөлөх байдлын үнэлгээний шинжээч нарт зориулсан гарын авлага. УБ: 2006. Х. 226-239.
3. Буманцэцэг Э. Ус, давс, хөрсний химийн шинжилгээний арга зүй. Ховд: 2001. Х.17-35.
4. Жефф Конант, Пам Фэдем. Орчны эрүүл мэндийн тухай. –УБ: 2010. Х.50-70.
5. Монгол орны зарим бүс нутгийн усны шинж чанар, ус цэвэрлэгээний аргууд. УБ: 2002. Х. 49-52.
6. Мөнгөнцэцэг А. Тооны анализын арга хэрэглээ. УБ: 2009. Х. 67, 223, 228, 231, 237-239, 276-283.
7. Никаноров А.М. Гидрохимия. Гидрометеоиздат. – Л: 1989. С. 22-54, 87-116.
8. Цэвэгмид Ш. “Монгол орны физик газарзүй” УБ 1989. Х. 133-145.
9. Чагнаа Н. Усны аж ахуйн нэр томъёоны тайлбар толь. – УБ: 2006. Х. 28, 66, 248, 273, 297, 363.
10. Шагдар Ш. “Монголын газарзүйн нэрийн товч толь бичиг”. УБ: 2000. Х. 280-281.
11. Ундны усны Эрүүл ахуйн шаардлага, түүнд тавих хяналт. MNS 0900-2005
12. www.mne.mn. /БОАЖЯ-ны сайт/

ХҮНИЙ ҮҮДЭЛ ЭСИЙН СУДАЛГАА

Э.Мөнгөнчөдөр¹, Ж.Оюунбилэг¹, Б.Мөнхбат²

¹Нийгмийн эрүүл мэндийн үндэсний хүрээлэн

²Анагаах ухааны хүрээлэн

e_mongoo@yahoo.com

Хураангуй. Хүний Үүдэл эсийн судалгааны ажлын хүний чөмөгнөөс Үүдэл эс ялган гарган авах ажил манай оронд өмнө нь хийгдэж байгаагүй шинэлэг, ач холбогдолтой, ирээдүйтэй ажил байлаа. Хүний чөмөгнөөс үүдэл эсийг ялган өсгөвөрлөх ажлыг ОХУ-ын шинжлэх ухааны бүтээлүүдийг судлан танилцсаны үндсэндээр патент, арга зүйн дагуу хийж гүйцэтгэсэн ба үүдэл эс нь амьд эсийн өсвөрөөс эрс ялгаатай ч бидний судалгаанд нас барсан хүний чөмөгний эс долоон хоног ургасан нь энэ ажлыг олон улсын лабораторийн түвшинд болон мэргэжлийн өндөр боловсон хүчний баг ажиллах нь зүйтэй гэж үзэж байна.

Өндөр хөгжилтэй орнуудын шинжлэх ухааны бүтээлүүдээс харж байхад үүдэл эсийн судалгаа өндөр түвшинд хүрсэн ба донорын түвшинд хийгдэж үр дүнгээ өгсөөр байна. Манай орны нөхцөлд энэ чиглэлээр судалгааны ажил санхүүгийн асуудалд шийдэгдэж өөрийн лабораторийн нөхцөл боломжийг ашиглаж амжилттай гүйцэтгэлээ.

Түлхүүр үг. Чөмөг, үүдэл эс, тэжээл

Оршил. 21-р зуунд хүн төрөлхтөний техник технологийн хөгжил, хотжилт зэрэг хүчин зүйлүүдээс шалтгаалан хүн амын дунд зүрх судасны өвчнүүд, чихрийн шижин, хавдар зэрэг халдварын бус өвчлөлүүд зонхилон тохиолдох болжээ. Энэ үед үүдэл эсийг ашиглан гений түвшинэ эмчилгээ оношилгоог өргөн ашиглах болсон нь ангаахын шинжлэх ухаанд ач тусаа өгсөөр байна.

Анх 1981 онд хулганы үр хөврөлөөс үүдэл эс гарган авсан бөгөөд 1998 оноос лабораторийн нөхцөлд хүний үр хөврөлөөс үүдэл эс гарган авах ажил эрчимтэй хийгдэх болсон. Шинжлэх ухаанд гол төлөв үүдэл эсийг амьтны болон хүний үр хөврөлөөс мөн насанд хүрэгчдээс гарган авч ашиглаж байгаа юм. Үүдэл эс нь бие махбодь бий болоход суурь эс болдог өвөрмөгц онцлогтой эс юм. Өөрөөр хэлбэл бусад төрлийн эсийг үүсгэх чадвартай байдаг. Энэ эс нь өөр бусад эсийн хүрээнд нэвтрэн орж дасан зохицох чадвар өндөртэй байдаг. Үүдэл эс нь бусад төрлийн эсүүдээс ялгарах онцлог шинжүүдтэй.

1. Эдгээр эсүүд нь эсийн хуваагдлын үед өөр өөр шинж чанартай байдаг.
2. Физиологийн болон туршилтын явцад эд эрхтэнд нарийвчилсан үүрэг бүхий эсүүд үүсгэх чадвартай байдаг байна.

Манай улсад үүдэлэсийн талаар эрүүл мэндийн салбарт дорвитой хийсэн судалгаа одоогоор байхгүй байгаа. Үүдэл эсийг хүйнээс нь цуглуулж авч хадгалаад, хадгалсан эсээ олон болгож ургуулаад өөрийнх нь эсийг цусны өвчин туссан хүүхдэд буцаагаад хэрэглэж болох тул наад зах нь цусны өвчтэй хүнд хэрэглэдэг. Иймд үүдэл эсийг эмчилгээ оношлогоонд хэрэглэх арга замыг судлах зайлшгүй шаардлагатай байна.

Судлагдсан байдал. Үүдэл эсийг олон улсын практикт гений түвшинэ эмчилгээ, оношлогоонд өргөн ашиглах болсон. Эрдэм шинжилгээний энэ амжилт нь чихрийн шижин, зүрх судасны өвчнүүд, хавдар, өндөр насны кретинизм, паркинсон зэрэг өвчнөөр өвчлөгсдийн эмчилгээнд үр дүнгээ өгч хүн эмээр юмуу мэс заслаар эмнэх боломжгүй өвчин эмгэгийг анагаах эдгээх боломж бүрдэж байгаа юм. АНУ-ын анагаахын эс судлалын хүрээлэнд хийсэн судалгаагаар зүрхний дутагдал бүхий өвчтөнд насанд хүрэгчдийн үүдэл эсийн эмчилгээ хийсний дараа бүрэн сэргэлт бий болсон байна. Мөн АНУ-ын Калифорны их сургуулийн профессор Рональд Мицүясү тэргүүтэй эрдэмтэд ДОХ өвчнийг анагаахад гений эмчилгээг ашигласан клиникийн туршилтуудын нэг нь итгэл төрүүлэхээр үр дүнд хүрсэн байна. Энэхүү туршилтад 74 өвчтөнд хийсэн гений эмчилгээний үр дүнд дархлалын системд үзүүлж буй вирусийн үйлчлэлийг буурсан үр дүн гарчээ. Баруун Европ, Америк сүүлийн үед Япон, Хятад орнуудад үүдэл эсийн судалгааг амжилттай явуулж байна.

Судалгааны ажлын үндэслэл. Манай улсад үүдэл эсийн талаар эрүүл мэндийн салбарт дорвитой хийсэн судалгаа одоогоор байхгүй байгаа. Үүдэл эс нь бие махбодь бий болоход суурь эс болдог өвөрмөгц онцлогтой эс ба бусад төрлийн эсийг үүсгэх чадвартай байдаг тул Хүний чөмөгнөөс үүдэл эсийг ялган гарган авах нь энэ судалгааны ажлын үндэслэл болж байна.

Судалгааны ажлын зорилго, зорилт. Чөмөгнөөс үүдэл эсийн өсгөвөр гаргаж авах арга боловсруулах

1. Чөмөгнөөс үүдэл эсийн өсгөвөр гаргажавах аргыг боловсруулахын тулд “Хүний чөмөгний яснаас MSC орчинд өсгөвөрлөн гаргаж авах” мөн 2005 оны 04 сарын 18 ны ОХУ-ын патент номер 2292895 Хүний дунд чөмөгнөөс моноклеар эс ялган авах батлагдсан дараах аргачлалуудын дагуу гүйцэтгэх
2. Хүйн цуснаас үүдэл эс өсгөвөрлөх аргатай харьцуулсан дүн

Судалгааны арга зүй. Чөмөгнөөс үүдэл эсийн өсгөвөр гаргаж авахдаа “Хүний чөмөгний яснаас MSC орчинд өсгөвөрлөн гаргаж авах” мөн 2005 оны 04 сарын 18 ны ОХУ-ын патент номер 2292895 “Хүний дунд чөмөгнөөс моноклеар эс ялган авах арга” /Баруун Хойд Бүсийн Санкт-Петербургийн И.И.Мечниковын нэрэмжит АУИС-ийн Эсийн судалгаа шинжилгээ, технологийн лабораторийн эрхлэгч, Үүдэл эсийн Покровский банк эмнэлэгийн ерөнхий захирал Смолянинов А.Б. /батлагдсан дараах аргачлалуудын дагуу гүйцэтгэв. Чөмөгнөөс үүдэл эсийн өсгөвөр гаргаж авахдаа “Хүний чөмөгний яснаас MSC орчинд өсгөвөрлөн гаргаж авах” мөн 2005 оны 04 сарын 18 ны ОХУ-ын патент номер 2292895 Хүний дунд чөмөгнөөс моноклеар эс ялган авах арга батлагдсан дараах аргачлалуудын дагуу гүйцэтгэв.

1-р шат. Дээж авалт: Шүүх эмнэлэгийн моорогоос нийтдээ 7 хүнээс 1;2;1;3 харьцаатайгаар:2 эмэгтэй,5 эрэгтэй цогцосоос дээж авч 2 шаттайгаар шинжилгээг явуулсан.

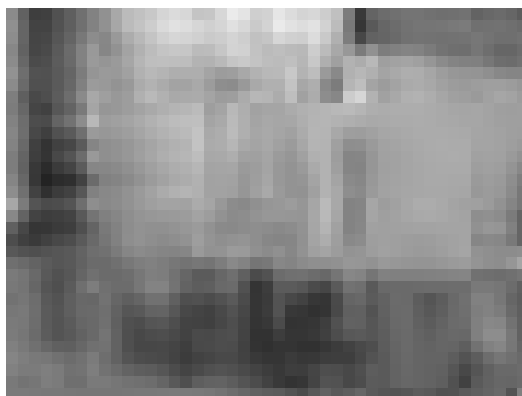
- Шүүх эмнэлэгээс 2 эрэгтэй 1 эмэгтэй нийт 3 хүнээс,
- Эмгэг судлалаас 3 эрэгтэй 1 эмэгтэй нийт 4 хүнээс тус тус дээж авсан. Насны хувьд 35-60 насны цогцсууд байлаа.

Дээжийг авч зөөвөрлөн эсийн өсгөвөрт бэлтгэх арга:2005 оны 04 сарын 18 ны ОХУ-ын патент номер 2292895 Хүний дунд чөмөгнөөс моноклеар эс ялган авах арга./Баруун Хойд Бүсийн Санкт-Петербургийн И.И.Мечниковын нэрэмжит АУИС-ийн Эсийн судалгаа шинжилгээ, технологийн лабораторийн эрхлэгч, Үүдэл эсийн Покровский банк эмнэлэгийн ерөнхий захирал Смолянинов Александр Борисовичийн /

- Нас бараад 5-10 цаг болсон цогцсоос дээжийг авахдаа хүний дунд чөмгийн дээд хэсэг орчим хөндлөн 2 удаа хөрөөдөж зарцмаг байдалтай чөмгийг хусаж физиологийн уусмалдаа хийж авав.
- Дээжээ биобси зөөвөрлөх гар цүнхээр зөөвөрлөж лабораторит авчраад 70%-ийн этилийн спиртээр гадна талыг сайтар арчаад 15-20 минутанд хэт ягаан туяагаар бактерит орчныг ариутган дээжээс цагаан эсийг ялгаж эхлэнэ.

2-р шат. Цагаан эс ялгах ба эсийн өсгөврийн шат:

- Дээжийг Хенксийн уусмалаар 1,5-2 дахин шингэлж үүсч буй суспензийн 30 мл-ийг 15 мл фиколл нэмж 1800 эргэлтээр 30 мин хурилдуулна.



Зураг 1. Физиологийн уусмалтай.

Хурилдуулахад дээд хэсэгтээ цагаан цагираг бүхий фиколлд холилдсон 2 давхраа үүснэ. Энэ нь цэвэр цагаан эс нь ялгагдаж байгааг харуулна.

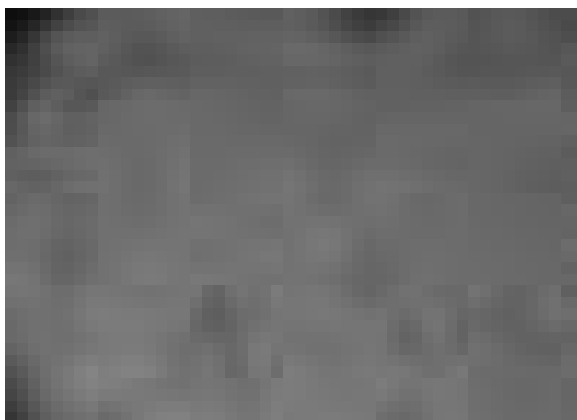
- 7 мл-тэй өсгөврийн орчин МЕМ-д дээд 2 давхрааг соруулан хийж 400g эргэлтээр 5 минутанд эргүүлнэ.

- Өсөлтийн факторыг усан ваннанд 37°C-д бүлээсгэж шингэн байдалд болгоно.
- Үүсч буй 1.5 мл үлдэгдэл тундас дээр 1 мл өсөлтийн фактор нэмж сайн холиод 25см²-ийн 1-2 флаконд хийж үүдэл эсийн өсгөвөрийн шатанд бэлтгэгднэ.



Зураг 2.

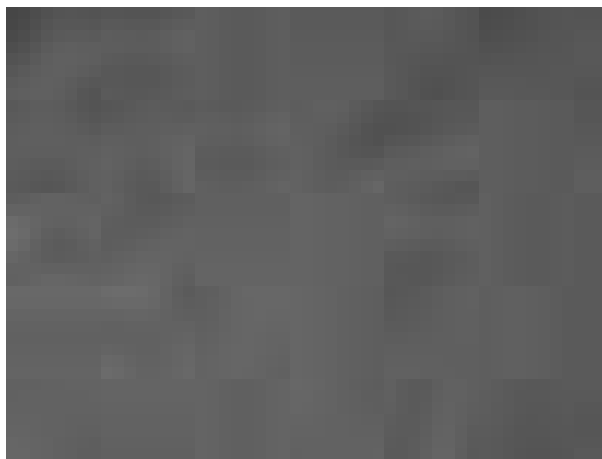
- 37°C-тай инкубаторт 72 цаг байлгана.
- 3 хоногийн дараа буюу 72 цагийн дараа эсийн ханандаа наалдах байдал сулавтар хөвсөн байдалтай байсан ба StemPRO-34 тэжээлт орчноор солив. 6 дахь дээж буюу шүүх эмнэлэгээс авсан дээжийн эсийн өсгөвөр 3 дахь өдөртөө дараах байдалтай байсан:



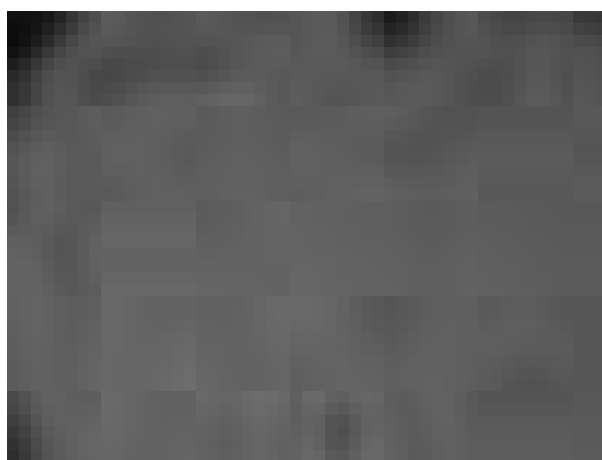
Зураг 3.3 хоногийн дараа эхний тэжээлт орчин Stempro 34 хийхэд:2013-10 сар 04-07ны өдрүүдэд.



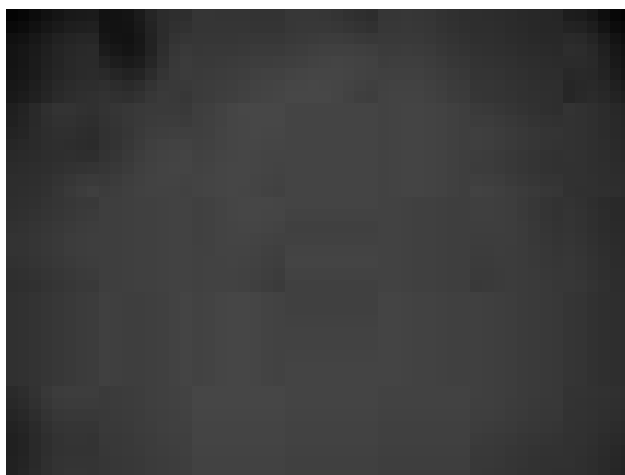
Зураг 4. ОХУ болон АНУ-ын судлаачдын ургуулсан чөмөгнөөс гаргаж авсан үүдэл эсийн өсгөвөрийн зураг



Зураг 5. 2-дахь тэжээлт орчин Stempro 34 хийхэд: 2013-10-10



Зураг 6. 3-дахь тэжээлт орчин Stempro 34 хийхэд: 2013-10-13



Зураг 7. 4 дэх тэжээлт орчин Stempro 34 хийхэд: 2013-10-17

Эсийн өсгөвөрийн байдлаас харахад 7 дээжээс шүүх эмнэлэгийн 55 настай эмэгтэй дээжийн эс ердөө 7 хоног ургаж 8 дахь өдрөөс хананаасаа салж тэжээлт орчин дээр хөвсөн байдалтай байсан тул эсийн тоог тоолох боломжгүй болсон нь харагдаж байна.

Судалгааны ажлын үр дүн. Үүдэл эсийг хүйн цуснаас ба чөмөгнөөс ялгах аргыг харьцуулан туршсан нь: Хүний чөмөгнөөс үүдэл эс гарган авах ажил монгол оронд төдийгүй хөгжингүй /АНУ,

Япон, Канад, Герман сүүлийн үед Хятад/ орнуудад хийгдээгүй ч бид өөрсдийн боломж бололцоонд тулгуурлан 7 цогцосоос дээжийг авч арга зүйн дагуу эсийг ургуулахад зөвхөн 1 дээжийн эс 7 хоног ургаж амьдарсан нь үүдэл эсийг эмчилгээ оношлогоонд хэрэглэх нөхцөл бүрдэхэд үндэс суурь судалгаа болох талтай нь харагдаж, төдийлөн үүдэл гаргаж чадаагүй ч цаашид судалгааг хийхэд бүрэн боломжтой боллоо. Хүйн цуснаас ба чөмөгнөөс үүдэл эс ялгах аргыг харьцуулахад:

- Хүйн цуснаас гарган авч байгаа дээжийн ургалт амжилттай сайн ургаж байгаа нь амьд хүнээс эс ургуулан өсгөвөрлөх байдалтай салшгүй холбоотой.
- Чөмөгнөөс авч байгаа дээж нь хүний биологийн эд эсийн үхэлтэй холбоотой байж тухайн цогцос амьсгалаа хураахдаа ямар эмгэгт өвчлөлөөр үхэж байгаа нь энэ судалгааны гол утга нь болж байгаа юм.

Бид аль болохоор шүүх эмнэлэгийн цогцосоос дээж авахыг оролдож ажилласан нь биологийн үхлийн хугацаа болон гэнэтийн үхэлээс дээж авах нь бидэнд ашигтай байсан нь 7 дээжээс 1 дээж 7 хоног ургасан нь харагдлаа.

Хэлэлцүүлэг. Хүний чөмөгнөөс үүдэл эс гарган авах ажлыг бид өөрсдийн боломж бололцоонд тулгуурлан моорогоос 7 цогцосоос дээжийг авч арга зүйн дагуу лабораторийн нөхцөлд ургуулах оролдлого хийж ажиллахад зөвхөн 1 дээжийн эс 7 хоног ургаж амьдарсан нь хэд хэдэн шалтгаантай гэж үзэж байгаа. Үүнд:

1. Ёс зүйн асуудал
2. Дээжийг лабораторийн нөхцөлд ургуулахад хөгжингүй орнуудын үүдэл эсийн лаборторийн хэмжээний нөхцөл байдал
3. Моорогоос дээж авалтын ариун байдал
4. Тухайн цогцосын ямар өвчлөлийн оношоор нас барсан байдал
5. Нас барсанаас хойш дээж авалт хүртэлх хугацаа
6. Нас барсан хүний чөмөгнөөс бие гүйцсэн үүдэл эсийг ялгах зэрэг хүндрэлүүд байсантай холбоотой гэж үзэж байна.

Ерөнхий дүгнэлт.

Хөгжингүй орнуудын үүдэл эсийн судалгаанаас харахад амьд хүнээс, доноруудаас амьд эс гарган авч ургуулдаг нь батлагдсан ба энэ судалгаагаа дагаад үүдэл эсийн банкттай ажилдаг байна. Энэ нь улс орнуудын шинжлэх ухааны хөгжил болон доноруудын санхүүгийн байдалтай холбоотой байдаг байна.

Хүний чөмөгнөөс бие гүйцсэн үүдэл эс ялган гарган авах ажил хэдийгээр төгс үр дүнтэй ажил болоогүй ч 7 дээжээс 1 дээжийн эс 7 хоног ургасан нь цаашид энэ ажил үргэлжлэн хийгдэх боломж нээгдэж байгаа ба эд эрхтэн шилжүүлэн суулгах анагаах ухаан, судалгаа шинжилгээний ажилд үндэс суурь нь болж өглөө.

Зөвлөмж. Хүний чөмөгнөөс үүдэл эсийг ялган гаргах авах ажлыг хийж гүйцэтгэхэд хуулийн ёс зүйн дагуу гүйцэтгэж олон улсын түвшинд стандартын шаардлага хангасан лабораторит судалгаа, шинжилгээг явуулах мөн мэргэжлийн боловсон хүчний шалгарсан баг ажиллах нь зүйтэй гэж үзэж байна.

Ашигласан хэвлэл.

1. Смолянинов А.Б. Способ выделения моноклеаров из крови человека. Патент Российской Федерации.
2. “Clinically Oriented Anatomy”. Second edition Keith L.Moore. p. 440, 454.
3. Н.Ариун. “Үүдэл эс ургуулах туршилт амжилттай болсон”. 2013-08-08. Эрүүл мэнд сэтгүүл.
4. Отгонбаяр. ЭМШУИС. Эм Зүй сэтгүүл, 2012 он.
5. Биомедицинское Инженерное дело. 2(3), 2008, С. 48-55.
6. Школа Инженерного дела Антиохии Университет CES, Медельин, Колумбия. Isolation of human bone marrow mesenchymal stem cells and evaluation of their osteogenic potential.

ТАГАЛЦАГНЫ ЗӨӨЛӨН ЭДИЙН ХҮНС ТЭЖЭЭЛИЙН ҮНЭТ ЧАНАРЫН СУДАЛГААНЫ ҮР ДҮНГЭЭС

Х.Мөнхзаяа

ШУТИС-ийн Үйлдвэрлэл, технологийн сургууль

zayatum@yahoo.com

Хураангуй. Бэлчээрийн монгол малын тагалцагны зөөлөн эдийн тосонд “эерэг тосны хүчил (ЭТХ)”-ийн нийлбэр өөхлөг эдийн нийт тосны хүчлийн 63-68% орчмыг бүрдүүлж байгаа нь ихээхэн өндөр үзүүлэлт болохоос гадна C16, C18, C18:1 хүчлүүд давамгайлж, нийт тосны хүчлийн 60-80 хувийг бүрдүүлэн, хонь, үхэр, ямаа, тэмээний өөхлөг эдийн ханасан хүчилд зонхилж буй C16:C18 хүчлийн харьцаа 2:1, ханасан:ханаагүй хүчлийн харьцаа 1:0.8 байна. Адуу, тэмээний тагалцагны зөөлөн эдэд төмрийн агууламж 5.22-5.85 мг/%, бог малын тагалцагны зөөлөн эдэд цайр 8.12-9.05 мг/%, тэмээний тагалцагны зөөлөн эдэд зэс 0.91 мг/%, кальци 10.36 мг/%, адууны тагалцагны зөөлөн эдэд кали 221.39 мг/% байгаа нь бусад малын тагалцагны зөөлөн эдийнхээс өндөр үзүүлэлт юм. “А” амин дэм адууны тагалцагны зөөлөн эдэд хамгийн өндөр 37.5 мг% үхрийн тагалцагны зөөлөн эдэд 30.2 мг% байна. “Е” амин дэмийн хувьд адуу, үхрийн дээжинд 32.4 мг% байгаа нь хамгийн өндөр, ямаа, тэмээний дээжинд хамгийн бага 25.8 мг% байна.

Түлхүүр үг. Тосны хүчлийн бүрдэл, холестерин, өөхлөг эд, эрдэс бодис

Оршил. Монгол мал жил тойрон бэлчээрийн өвс ургамал идэж, биологийн идэвхит нэгдэл, шимт бодисыг хуримтлуулан, ашиг шим нь бүрддэг. Ийнхүү байгалийн жамаар бий болдог төгс чанарт, органик бүтээгдэхүүний арвин нөөцтэй манай улсын хүн амын дунд импортын биологийн идэвхт хүнсний нэмэлт бүтээгдэхүүний хэрэглээ нэмэгдэж байна. Энэ нь биологийн идэвхт хүнсний нэмэлт бүтээгдэхүүн хэрэглэх явдал сүүлийн жилүүдэд дэлхий дахинаа хүн амын дунд нэмэгдэж, түүнийг дагаад түүний үйлдвэрлэл нэмэгдсэн, бичил тэжээлийн дутлын уршиг болон түүнээс сэргийлэх бодит шаардлага, арга замын талаарх хүн амын мэдлэг, хандлага дээшилсэн, байгалийн гаралтай бүтээгдэхүүнүүдийг боловсруулах технологи сайжирч, боловсронгуй болж, тэдгээрийн талаарх мэдээлэл нэмэгдсэнтэй холбоотой юм.

Ийнхүү хэрэглээ нь байгаа тул дундаж хэрэглэгчдэд хүртээмжтэй байхуйц өртөгтэй, малын гаралтай өөхлөг эдэд суурилсан ижил төрлийн бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэх шаардлага гарч байна. Энэхүү нөхцөл, шаардлагад нийцүүлэн, өөрийн орны уламжлалт хүнсний түүхий эдийг ашиглан, олон ханаагүй тосны хүчлийн агууламж өндөртэй, биологийн идэвхт бэлдмэл үйлдвэрлэн дотоодын хэрэглээнд нийлүүлэх бүрэн боломжтой юм.

Судалгааны ажлын зорилго. Бэлчээрийн монгол малын тагалцагны зөөлөн эдийн тосны биохимийн найрлагын онцлог шинж чанарын судалгааны үр дүнг нэгтгэн, тэдгээрийн хэрэглээний чиглэлийг шинжлэх ухааны үндэслэлтэйгээр тогтооход судалгааны ажлын зорилго оршино. Судалгааны ажлын зорилт: Малын тагалцагны зөөлөн эдийн хүнс тэжээлийн үнэт чанарт үнэлгээ өгөх. Үүнд:

- Малын тагалцагны зөөлөн эдийн биохимийн бүрдэл
- Тагалцагны зөөлөн эдийн тосны хүчлийн бүрдэл
- Тосонд уусдаг амин дэмийн бүрдэл
- Эрдэс бодисын бүрдэл зэргийг судлах

Судалгааны ажлын үр дүн. Таван хошуу малын тагалцагны зөөлөн эдийн химийн найрлагын ерөнхий үзүүлэлтийг хүснэгт 1-д үзүүлээ.

Хүснэгт 1. Тагалцагны зөөлөн эдийн химийн найрлагын ерөнхий үзүүлэлт, % (n=12)

Үзүүлэлт	Малын төрөл, тагалцагны зөөлөн эд				
	Адуу	Үхэр	Тэмээ	Хонь	Ямаа
Уураг	38.5±0.29	38.6±0.70	38.1±0.53	38.1±0.24	37.8±0.43
Тос	43.0±0.76	44.7±0.29	44.2±0.87	42.8±0.57	43.2±0.38
Эрдэс	1.9±0.14	1.5± 0.23	1.5±1.2	1.6±0.67	1.4±0.18
Чийг	16.4±0.93	15.1±0.98	16.2±0.86	17.5±0.96	17.6±0.27

Үхрийн тагалцагны зөөлөн эдийн липидийн хэмжээ хамгийн өндөр (44.7%), хонины тагалцагны зөөлөн эдэд хамгийн бага (42.8%) байна. Эрдэс бодисын хувьд адууны тагалцагны зөөлөн эдэд 1.9% байгаа нь хамгийн их, ямааны тагалцагны зөөлөн эдэд хамгийн бага буюу 1.4% байна. Үхэр, тэмээний тагалцагны зөөлөн эдийн тосны агууламж нь өөхлөг эдийн нэг ангилалд багтах хонины уураг сүүлний [1] тосноос 1.9-2.0 дахин бага байхад бусад малын тагалцагны зөөлөн эдийн тосны агууламж 2.1 дахин бага байна. Харин уургийн агууламжаараа уураг сүүлнээс 14 дахин их агууламжтай байна. Хонины тагалцагны зөөлөн эд нь киргизийн нарийн ноост, дээд тарга хүчтэй, 1.5 настай эр хонины гадар өөхний үзүүлэлттэй [2] зэрэгцүүлж үзэхэд тосны агууламжаараа 2 дахин бага, уургийн агууламжаараа дунджаар 25 дахин их байна. Тагалцагны зөөлөн эдийн уургийн агууламж өндөр байгааг харгалзан уургийн агууламж өндөртэй малын мах [1], анатомын байршлын хувьд ойролцоо байрладаг шөрмөсний химийн найрлагын үзүүлэлт [3]-тэй харьцуулан үзлээ.

Таван хошуу малын тагалцагны зөөлөн эдийн чийгийн хэмжээ малын мах болон шөрмөсний дундаж чийгтэй харьцуулахад махны дундаж чийгээс /дунджаар/ 8.9%-иар, шөрмөсний дундаж чийгээс /дунджаар/ 4.27%-иар тус тус бага байна. Чийгийн агууламж харьцангуй бага байгаа нь хуурай бодисын агууламж их байдгийг харуулж байна. Тосны агууламжаар тагалцагны зөөлөн эд шөрмөснөөс 22 дахин өндөр байна. Энэ нь тухайн дээжийн онцлогтой холбоотой юм. Таван хошуу малын тагалцагны зөөлөн эдийн тосны хүчлийн бүрдлийг хүснэгт 2-д үзүүлээ.

Хүснэгт 2. Тагалцагны зөөлөн эдийн тосны хүчил, % (n=6)

Тосны хүчил	Тагалцагны зөөлөн эд				
	Адуу	Үхэр	Тэмээ	Хонь	Ямаа
Ханасан хүчлийн нийлбэр (S)	36.78	57.53	54.48	57.53	
Моноен хүчлийн нийлбэр	38.8	37.92	42.04	38.47	36.62
Полиен хүчлийн нийлбэр (P)	23.51	4.5	3.34	4.0	3.2
Ханаагүй хүчлийн нийлбэр	63.22	42.47	45.52	42.47	39.3
Эерэг тосны хүчил	65.3	69.37	75.88	69.43	73.78
P:S	0.64	0.078	0.06	0.07	0.05
Полиен:моноен	0.59	0.11	0.06	0.10	0.08
ω-6/ω-3	0.26	0.40	0.60	1.25	0.25

Ханаагүй хүчилд C18:1 давамгайлж, C18:3 удаалж, C16:1 тодорхой хувийг бүрдүүлэх бөгөөд C18:2, C20:4, C20:5 хүчлүүд илэрч байна. Адууны тагалцагны зөөлөн эдийн ω6:ω3 хүчлийн харьцаа дунджаар 0.28 байгаа нь зохистой хооллолтын шаардлагад бүрэн дүүрэн нийцэж байна. Таван хошуу малын тагалцагны зөөлөн эдийн эрдэс бодисын хэмжээг судалсан дүнг хүснэгт 3-д үзүүлэв.

Хүснэгт 3. Монгол малын тагалцагны зөөлөн эдийн эрдэс бодисын судалгааны дүн, мг/% (n=4)

Эрдсийн нэр	Малын төрөл, тагалцагны зөөлөн эд				
	Адуу	Үхэр	Тэмээ	Хонь	Ямаа
Кали	221.39±1.57	118.09±3.24	169.13±2.98	175.14±2.48	125.15±2.48
Төмөр	5.22±1.58	4.06±1.84	5.85±2.4	4.15±1.15	3.16±1.14
Зэс	0.47±0.12	0.16±0.13	0.91±0.16	0.86±0.11	0.52±0.10
Кальци	8.13±1.58	9.25±1.98	10.36±2.15	9.34±2.15	8.24±1.24
Цайр	3.65±1.47	6.02±1.24	2.73±1.1	9.05±2.14	8.12±1.10

Тагалцагны зөөлөн эдийн эрдэс бодисын агууламжийн судалгааны материал хомс байгаа тул анатомын байршлын хувьд ойролцоо байрладаг шөрмөсний эрдэс бодисын агууламжтай [3] харьцуулахад Кали нь тагалцагны зөөлөн эдэд шөрмөснийхөөс дунджаар 14 дахин их, төмөр 5 дахин их, кальци 1.5 дахин бага, цайр 2-6 дахин их агуулагдаж байна. Энэхүү ялгааг дээжийн онцлог болон шинжилгээний арга зүйтэй холбон үзэж болох юм. Харин малын махны эрдэс бодисын хэмжээ [1]-тэй харьцуулбал ойролцоо түвшинд байна. Тагалцагны зөөлөн эдэд бусад эрдэс бодис хоногийн хэрэгцээг бүрэн хангаж чадах эх үүсвэрийн хэмжээнд биш ч тодорхой хэмжээгээр агуулагддаг гэж дүгнэх боломжтой юм.

Малын тагалцагны зөөлөн эдэд тосонд уусдаг амин дэм болох "А", "Е", "Д"-ийн агууламжийг судалсан дүнг хүснэгт 4-д үзүүлэв. Тагалцагны зөөлөн эдийн тосонд уусдаг амин дэмийн хэмжээг Норвеги улсад үржүүлдэг хагас бэлчээрийн маллагаат үхрийн мах, дотор өөхний агууламжтай

харьцуулбал “А” амин дэмийн хэмжээгээрээ үхрийн махныхаас 1.5 дахин их, дотор өөхнийхөөс 0.2 дахин бага байна.

Хүснэгт 4. Монгол малын тагалцагны зөөлөн эдийн амин дэмийн судалгааны дүн, мг% (n=4)

Амин дэмийн нэр	Малын төрөл, тагалцагны зөөлөн эд				
	Адуу	Үхэр	Тэмээ	Хонь	Ямаа
“А” амин дэм	37.5±1.27	30.2±2.15	31.1±2.1	35.4±2.58	32.8±2.75
“Д” амин дэм	0.0424±0.13	0.0234±0.1	0.0219±0.1	0.0186±0.1	0.0189±0.1
“Е” амин дэм	38.7±2.24	28.6±1.35	25.1±1.58	25.9±1.28	29.1±1.54

“Е” амин дэмийн агууламжаараа монгол малын тагалцагны зөөлөн эд нь үхрийн дотор өөх, махныхаас 5.9 дахин их, “Д” амин дэмийн агууламжаараа ойролцоо түвшинд байна. Энэ нь бэлчээрийн монгол малын мах, өөхлөг эдийн онцлог чанартай холбоотой гэж үзэж байна [4]. Гадаадын судлаачдын материалтай харьцуулахад монгол малын тагалцагны зөөлөн эдийн “Е” амин дэм өндөр агууламжтай байгаа нь эдгээр түүхий эд хадгалалтыг даах чадвартай болохыг харуулж байна. Амин дэмийн нийт тоо хэмжээ малын нас, үүлдэр, хүйс, өөхлөг эдийн төрөл зэрэг олон хүчин зүйлээс хамааран хэлбэлздэг.

Холестерины хэмжээ үхрийн тагалцагны зөөлөн эдэд 1.0-1.1%, тэмээнийхэд 0.95-1.0%, байхад адууныхад хамгийн бага буюу 0.46-0.5% байна. Монгол малын тагалцагны зөөлөн эдийн холестериний агууламжийг Египет улсад үржүүлдэг малын чөмөгний [5] холестериний агууламжтай харьцуулахад монгол малын тагалцагны зөөлөн эдийн холестериний агууламж нь бага байдаг байна.

Хүснэгт 5. Монгол малын өөхлөг эдийн тосны холестерин агууламж, % (n=4)

Дээжийн нэр	Малын төрөл				
	Адуу	Үхэр	Тэмээ	Хонь	Ямаа
Тагалцагны зөөлөн эд	0.5±0.025	1.1±0.24	1.0±0.3	0.95±0.34	0.75±0.1

Үхрийн тагалцагны зөөлөн эдийнх 2.7 дахин бага, ямааны тагалцагны зөөлөн эдийнх 2 дахин бага, тэмээнийх ойролцоо хэмжээтэй байхад хониных 2 дахин өндөр агууламжтай байна. Монгол малын маханд холестериний хэмжээ 0.7% [6], АНУ-д худалдаалагддаг үхрийн маханд [7] нийт холестерин хэмжээ 6.0% байгаа нь монгол малын махны үзүүлэлтээс 8.6 дахин, өөхлөг эдийн үзүүлэлтээс 1.1 дахин өндөр үзүүлэлт юм. Бэлчээрийн маллагаатай монгол малын тагалцагны зөөлөн эдийн тосны ханасан хүчлүүдийн дийлэнх хувийг эзэлдэг C18:0 хүчил сийрэг холестериний агууламжийг өсгөх нөлөө үзүүлдэггүй, полиен хүчлүүд төрлөөсөө хамааран холестеринийг бууруулдаг, ω6 хүчлүүд нь бага нягттай, харин ω3 хүчлүүд маш бага нягттай холестеринийг багасгадаг, гэхдээ хүнсний хэрэглээнд P:S харьцаа өндөр байх нь их нягттай холестеринийг ч мөн бууруулдаг гэсэн дүгнэлтийг баталж байна [8]. Мөн тагалцагны зөөлөн эдийн тосонд агуулагддаг дээрх тосны хүчлийн нөлөөгөөр тосны нийт холестериний агууламж бага байдаг байна. Олон хоёрлосон холбоот ханаагүй хүчлийн задралын метаболитын үр дүнд хоёрлосон синтезийн хэмжээг бууруулснаар холестерол олон хоёрлосон холбоот ханаагүй хүчилтэй цийдмэгжин, бусад эсүүдэд тухайлбал элгэнд хялбар зөөвөрлөгдөх боломжтой болдогоор тайлбарлагдаж байна [9].

Бэлчээрийн монгол малын тагалцагны зөөлөн эдэд холестериний агууламж бага хэмжээтэй байгаа нь өөхлөг эдийн тосны хүчлийн бүрдлийн онцлогтой холбоотой юм. Энэ нь “Д” амин дэмийг нийлэгжүүлэх процесст үзүүлэх нөлөөллийг бууруулж уг амин дэмийн бага хэмжээтэй агуулагдаж байгаагийн нэг нөхцөл болох талтай юм. Мөн ургамлын гаралтай тос нь 3 гидроксиг-3 метил глутарил-коэнзим А (HMG-Co A)-ийн саатуулалтаар холестеролын деново (энгийн нэгдлээс нийлмэл нэгдэл үүсэх) синтезийг бууруулж липопротейны метаболизмд нөлөөлөн холестеролын шингээлтийг бууруулдаг [10] бол малын тагалцагны зөөлөн эдийн тос нь эдгээр тостой ижил үйлчилгээ үзүүлдэг байна.

Монгол малын тагалцагны зөөлөн эдийн эрдэс бодис, тосонд уусдаг амин дэмийн агууламж гадаадын судлаачдын үзүүлэлтээс ямагт давамгайлах түвшинд, холестериний агууламж бага түвшинд агуулагдаж байгааг малын арчилгаа, маллагааны болон бэлчээрийн өвс, ургамлын онцлогтой холбон үзэж байна.

Дүгнэлт.

1. Бэлчээрийн маллагаатай монгол малын тагалцагны зөөлөн эдийн биохимийн бүрдэл, биологийн үнэт чанарын судалгааг малын төрлөөс хамааруулан гүйцэтгэж, дотоод, гадаадын сайн үүлдрийн малын өөхлөг эдтэй харьцуулан тогтоов. Малын тагалцагны зөөлөн эдийн биохимийн найрлагыг задлан шинжлэхэд 38%-ийн уураг, 43%-ийн тос, 0.1-1.9%-ийг эрдэс бодис эзэлж байна.
2. Тагалцагны зөөлөн эдийн тосны ханасан, ханаагүй хүчлийн харьцаа монгол адууны өөхлөг эдэд 1:1.3, бусад малын өөхлөг эдэд ойролцоогоор 1:1, ханасан хүчилд зонхилгогч C16 ба C18 хүчлийн харьцааны дээд хязгаар адууны эдэд 4:1-6:1, бусад малынхад 1.5:1 байна. Эмчилгээний ач холбогдолтой бөгөөд тэжээвэр малын маханд илэрдэггүй $\omega 3$ эйкозапентаений (C20:5) хүчил монгол малын өөхлөг эдэд зохих хэмжээгээр агуулагддаг онцлогтой байна. Мөн $\omega 6:\omega 3$ хүчлийн харьцаа зохистой түвшинд байх бөгөөд нийт тосны хүчлийн 65-аас дээш хувийг “эерэг тосны хүчил” бүрдүүлж, холестерин 0.46-1%-ийг эзэлж байгаа тул монгол малын өөхлөг эд нь бие махбодид таатай, чиглэсэн эерэг үйлчилгээ үзүүлэх шинжлэх ухааны үндэслэлтэй байна.
3. Монгол малын тагалцагны зөөлөн эдийн тосонд уусдаг амин дэм, макро, микроэлементийн бүрдлийг малын болон өөхлөг эдийн төрлөөр (кали 263.8-161.3мкг/%, кальци 15.35-9.1мкг/%, төмөр-4.5мкг/%, “А” амин дэм 26.7-33.4мг/%, “Д” амин дэм 14.0-40.4мкг/%, “Е” амин дэм 12.5-29.5мг/%) судлан тогтоов.

Ашигласан хэвлэл.

1. Энхтуяа Б. “Бэлчээрийн монгол малын махны биохими-технологийн судалгаа, системийн шинж чанар” дисс. (Sc.D). УБ. 2009
2. Куц Г., Хозраткулов Н. “Оценка мясной продуктивности овец породы прекос разных конституционально-продуктивных типов”, Мясная индустрия, 1976, №4, с. 44-45
3. Мягмарсүрэн Б. “Шөрмөсийг хүнсний зориулалтаар ашиглах технологийн шийдлийн судалгаа, боловсруулалт”. УБ, 2007
4. Уянга С. “Малын гаралтай уурагт бүтээгдэхүүний хими-технологийн судалгаа” дисс.УБ, 2012
5. Abd-El-Aal M.H., M.S. Mohamed. A Comparative Study on Bone Fats from Different species of animals” Food Chemistry 31 (1989) 93-103
6. Рэгдэл Д., Энхтуяа Б. “Бэлчээрийн монгол малын мах” УБ, 2012
7. Margo A. Denke “Role of beef tallow, an enriched source of stearic acid, in a cholesterol-lowering diet, Meat Science 61, 2012
8. Дашжамц Б., Дорждэрэм П. “Малын өөхөн тосны шинж чанар хүчлийн найрлага, органик бодисын судлал, I, ШУА, УБ, 1972
9. Elmadfa L, Leitzman C, Ernährung des Menschen, Verlag Eugen ulmer, Stuttgart, Germany. 2004
10. Мөнхжаргал Б. “Монгол оронд нутагшуулсан тослог үрт зарим ургамлын химийн найрлага болон тосыг халаасны дараах физик, хими, биологийн шинж чанарын судалгаа” дисс.УБ, 2009

БОРЦНЫ БИОХИМИ, ШИМ ТЭЖЭЭЛИЙН СУДАЛГАА

Г.Мөнхтуяа¹, Б.Мөнхжаргал², Н.Цэвэгсүрэн²

¹ Дорноговь аймгийн МХГ-ын Лаборатори

² МУИС, ШУС, Химийн тэнхим

Dornogowi_tuya@yahoo.com

Хураангуй. Уламжлалт аргаар говийн нөхцөлд хатаасан Үхрийн борц, Ямааны борц, үйлдвэрийн аргаар хатааж савласан Үхрийн гүзээ болон таван цулын борц, үхрийн Тамир борц, Монгол борц, адууны хатаасан махны биохимийн найрлагыг тодорхойлоход чийг 5.3-38.7%, өөх тос 18.5-24.3%, уураг 40.8-70.9%, эрдэс 0.7-1.1%, илчлэг 335.6-488.9 ккал байна. Мөн цэвэр тосыг нь ялгаж аваад хүчлийн тоо, эфирийн тоо, Йодын тоо, хэт ислийн тоо, холестерол, глицерины хэмжээг тодорхойлсон. Мөн борцнуудаас уураг ялгах шинжилгээг хийж, уургийн амин хүчлийн бүрдлийн нимгэн үеийн хроматографийн аргаар тодорхойлж, макро, микроэлементийн агууламжийг гаргасан. Мөн Монгол борцны дээжийг Япон улсын Китасато их сургуульд явуулж даралт бууруулах идэвхитэй пептид байгааг 18 хулгана дээр туршиж баталсан. Борцны нянгийн бохирдлыг тодорхойлж, эмгэг төрөгч нянгуудыг илрүүлсэн.

Түлхүүр үг. Борц, үл орлогдох амин хүчил, ханаагүй тосны хүчил, вакуум

Оршил. Борцолсон махны хуурай үлдэгдлийн 80 орчим хувь нь уураг байдаг учир амьдралд хэрэгцээтэй олон тооны амин хүчлээр элбэг байдаг (Гунгаа, 1966). Мах нь олон төрлийн ашигтай нэгдлийг агуулсан, хүний биед өгөх илчлэгээрээ бусад хүнснээс давуу боловч 60-75 % хүртэл чийгтэй учир тохиромжгүй газар байвал түргэн хугацаанд муудах талтай. Судлаач Ж. Гунгаа байгалийн нөхцөлд бэлтгэсэн борцны чийг, азот, уургийн бус азот, усан хандын рН-зэргээр үйлдвэрийн вакуумд хатаасан борцноос төдий их ялгаатай биш юм. Харин байгалийн нөхцөлд хатаасан борцны тосны хэт ислийн тоо 0.074 байхад вакуумаар хатаасан борцных 0.141-д хүрч байна. Мөн 2 янзаар бэлтгэсэн борцоор нохойг тэжээхэд түүнээс гарах ходоодны шүүсний хэмжээ, нойтон махыг боловсруулсан нохойн ходоодны шүүсийн хэмжээнээс бага боловч, пепсиний идэвх их байгаа нь борцолсон мах ходоодны ажиллагааг идэвхижүүлж чаддаг тэжээл болох нь нотлосон байна. 214 гр борц 1 кг ястай махтай тэнцэнэ. (Монгол ёс заншлын тайлбар толь, 1999).

Судалгааны ажлын үндэслэл. Махны нийт амин хүчлийн гуравны нэг нь үл орлогдох аминхүчлүүд, нийт тосны хүчлийн 52,6%-ийг ханаагүй тосны хүчил эзэлж байна. Хүчлүүдийн нийлбэр хэмжээ 59,0%, исэлдэлтийн өндөр идэвхитэй бодисуудаас бие организмыг хамгаалах үйлчилгээтэй, үнэр амтыг нөхцөлдүүлэгч хүхэр агуулсан амин хүчлүүд болох метионин, цистин, цистейний нийлбэр 2.7% байдаг байна. Тос /липид/-ны тоо хэмжээ, найрлага, амин дэмүүд махны чанар, амт үнэр хадгалалтын хугацаа нь хүний эрүүл мэндэд чухал нөлөөтэй. Монголчууд борцыг уламжлалт аргаар болон үйлдвэрийн аргаар боловсруулансавлаж худалдаанд ихээр гаргаж байгаа энэ үед түүний найрлага шинж чанарыг судлах шаардлага гарч байна.

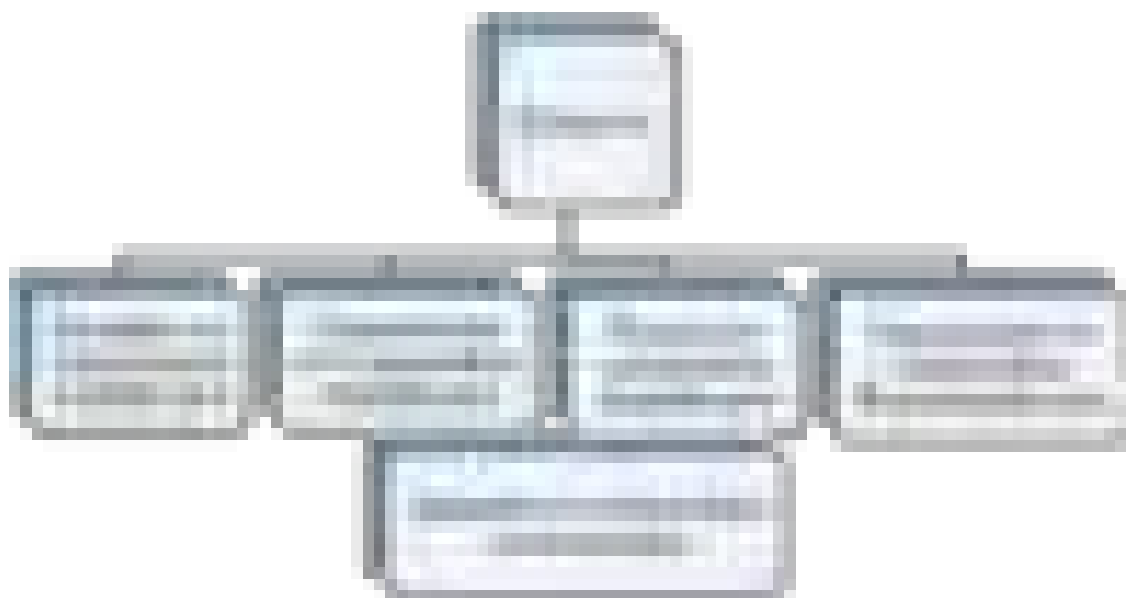
Судалгааны ажлын зорилго, зорилт. Уламжлалт аргаар бэлтгэсэн үхэр, ямааны борц, үйлдвэрийн аргаар бэлтгэсэн таван цулын борц, үхрийн Тамир борц, Монгол борц, адууны хатаасан махны биохимийн шинж чанар, аюулгүй байдлыг харьцуулан судалж, химийн үзүүлэлтийг тодорхойлж үр дүнг гаргах зорилгоор борцны даралт бууруулах идэвхи, биохимийн найрлага, уургийн амин хүчлүүдийн найрлага, тосны липидийн химийн найрлага, холестерол, глицерин, макро, микроэлемент, микробиологийн бохирдол зэргийг тодорхойлох зорилтыг тавьж ажиллаа.

Судалгааны ажлын шинэлэг тал, ач холбогдол. Монгол борцны талаар судлаачид 1966-1991 оны хооронд судалгааны ажил хийж байсан ба тэр нь төдийлөн их биш байна. 21-р зуунд борцыг үйлдвэрийн аргаар бэлтгэж худалдаанд ихээр гаргаж байгаа энэ үед уламжлалт аргаар хатаасан борцыг үйлдвэрийн аргаар хатаасан борцтой харьцуулан түүний биохимийн үзүүлэлт, тосны химийн найрлага, уургийн амин хүчлийн бүрэлдэхүүн, макро, микро элементийн агуулга, микробиологийн бохирдол зэрэг үзүүлэлт, мөн даралт бууруулах идэвхитэй пептид байгааг илрүүлснээрээ ач холбогдолтой шинэлэг болсон.

Судалгааны материал арга зүй. Судалгааны дээжинд Дорноговь аймгийн Мандах суманд 2014 оны 12 сарын 02-нд бэлтгэж хатаасан нас гүйцсэн үнээний борц, нас гүйцсэн эр ямааны борцноос 1 кг-ыг авсан. Хос далай ХХК-д 2014 оны 11 сарын 20-нд үйлдвэрлэсэн адууны хатаасан мах, Би Ди Ди Ти Жей ХХК-д 2014 оны 08 сарын 05-нд үйлдвэрлэсэн үхрийн Таван цулын борц, Хөвсгөл аймгийн Гэгээлэг трейд ХХК-д 2014 оны 03 сарын 09-нд үйлдвэрлэсэн үхрийн Тамир борц, Архангай аймгийн Элит зам ХХК-д 2015 оны 05 сарын 02-нд үйлдвэрлэсэн Монгол борцыг тус тус худалдан авч судалгааны ажлыг хийв. Судалгааны ажлын биохимийн найрлага, липидийн найрлага, холестерол, глицерин, уургийн амин хүчлийн бүрдэл, микробиологийн шинжилгээг Дорноговь аймгийн Мэргэжлийн хяналтын газрын Итгэмжлэгдсэн лабораторид, эрдэсийн агууламжийг Эс Жи Эс ХХК-ийн лабораторид, даралт бууруулах идэвхийн судалгааг Япон улсын Китасато их сургуулийн лабораторид тус тус гүйцэтгэсэн болно.



Бүдүүвч 2.1. Биохимийн үзүүлэлтүүдийг тодорхойлох бүдүүвч



Бүдүүвч 2.2 Тосны химийн найрлага тодорхойлох бүдүүвч

Холестеролыг Блюрийн аргаар, уургийн амин хүчлийн агууламжийг стандарт амин хүчил ашиглан НҮХ-ийн аргаар тодорхойлов.

Судалгааны ажлын үр дүн хэлэлцүүлэг. Химийн найрлагын ерөнхий үзүүлэлтийг тодорхойлсон дүнг хүснэгт 3.1-д үзүүлэв.

Хүснэгт 1. Борцны биохимийн найрлага, %

№	Борцны төрөл	Үзүүлэлтүүд				
		Чийг	Тос	Уураг	Эрдэс	Илчлэг, ккал
		%				
1	Үхрийн борц	6.5	21.9	70.5	1.0	488.3
2	Ямааны борц	5.3	22.6	69.1	1.1	488.9
3	Таван цулын борц	6.1	24.3	65.1	0.8	488.0
4	Тамир үхрийн борц	7.3	21.5	69.7	0.8	481.4
5	Монгол борц /үхэр/	7.5	20.1	70.9	0.9	473.6
6	Адууны хатаасан мах	38.7	18.5	40.8	0.7	335.6

Борцны чийгийн агууламж нь 5.3-7.5%, адууны хатаасан махны чийгийн агууламж 38.7% буюу хамгийн өндөр гарсан байна. Харин адууны хатаасан мах нь хамгийн бага буюу 335 ккал байна. Тосны агууламж таван цулын борцонд хамгийн өндөр 24.3%, үхрийн борц дундаж ба адууны хатаасан маханд хамгийн бага (18.5%) гарсан байна. Илчлэгийн хэмжээ үхэр, ямаа, таван цулын борцонд 488 ккал ба хэвлэлийн тоймтой (Бадгаа, 1991), (Гунгаа, 1978) харьцуулахад 9.6%-иар их гарсан байна. Махны биохимийн бүрдэл хэсгийн тоо хэмжээ нь малын гарвал бүс нутаг, тарга хүчний түвшин, нас, булчингийн төрлөөс хамааран хэлбэлздэг байна. Липидийн найрлага тодорхойлсон дүнг хүснэгт 2-т үзүүлэв.

Хүснэгт 2. Борцны тосны химийн найрлага

№	Химийн үзүүлэлт	Хүчлийн тоо, мг КОН	Эфирийн тоо	Иодын тоо, мг	Пероксидын тоо
1	Уламжлалт аргаар бэлдсэн Үхрийн борц	3.4	52.7	40.6	0.050
2	Уламжлалт аргаар бэлдсэн Ямааны борц	2.8	25.2	68.5	0.038
3	Үхрийн таван цулын борц /гүзээ/	29.7	54.3	91.7	0.063
4	Тамир үхрийн борц	2.8	53.3	50.7	0.048
5	Монгол борц /үхэр/	2.8	58.9	68.5	0.048
6	Адууны хатаасан мах	0.5	16.27	81.2	0.048

Борцны липидийн судалгаагаар пероксидын тоо нь хэвлэлийн тоймтой харьцуулахад ойролцоо утгатай гарсан байна. Йодын тоо нь Таван цулын борцонд хамгийн өндөр (91.7 мг) ба үхрийн борцонд хамгийн бага (40.6 мг) байна. Хадгалалтын явцад эдгээр борцны тосны липидийн фракц исэлдэлтэнд өртөж эхэлсэн ба таван цулын борц хамгийн их исэлдсэн болох нь харагдаж байна. Таван цулын борцны тосонд зэс, төмөр, хар тугалгазэрэг металлууд бусад борцнуудыг бодвол илүү илэрсэн байгаа нь исэлдэлтийг түргэтгэх нөлөө үзүүлсэн байна. Борцны тосны холестеролын хэмжээг тодорхойлсон дүнг график 1-д үзүүлэв.

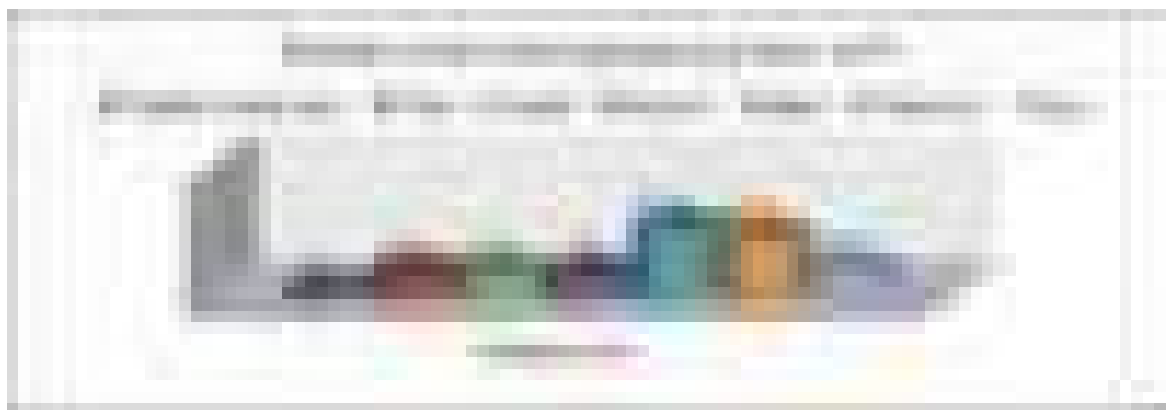


График 1. Борцны тосны холестеролийн агууламж, %

Хүний бие холестеролыг өөрөө ялгаруулж, буцааж боловсруулдаг ба хоол тэжээлээр илүүдэл хэмжээгээр гаднаас авдаг. Энэ нь илүүдэхээрээ цусны ханыг бөглөрүүлэх аюултай тул зохистой хэрэглээг нь шалгах үүднээс борцны холестеролын хэмжээг тодорхойлоход уламжлалт аргаар

хатаасан үхрийн борц, үйлдвэрийн аргаар бэлтгэж савласан үхрийн Тамир борц, Монгол борцны холестеролын хэмжээ хамгийн бага буюу 1794-1921 мг%, уламжлалт аргаар хатаасан ямааны борцонд холестерол хамгийн өндөр буюу 5318 мг%, үхрийн гүзээгээр хийсэн таван цулын борцонд 4693 мг% байна. Үүнээс харахад ямааны маханд холестерол хамгийн их байдаг болохыг тогтоолоо.

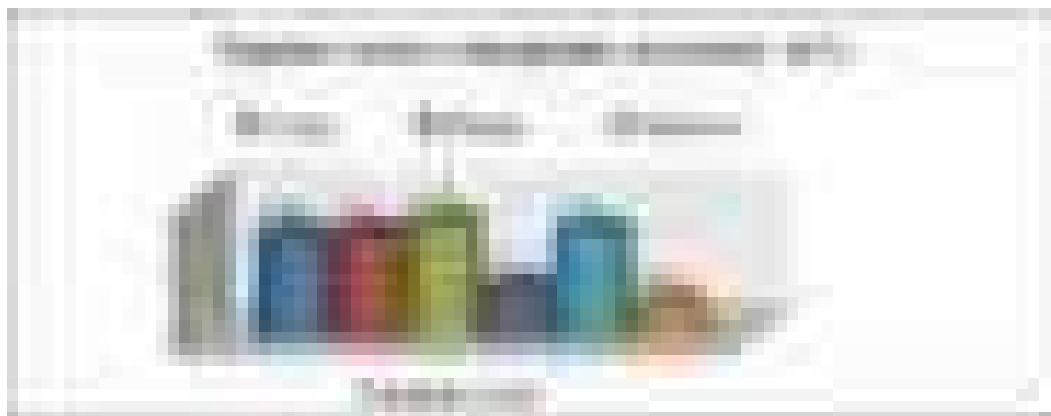
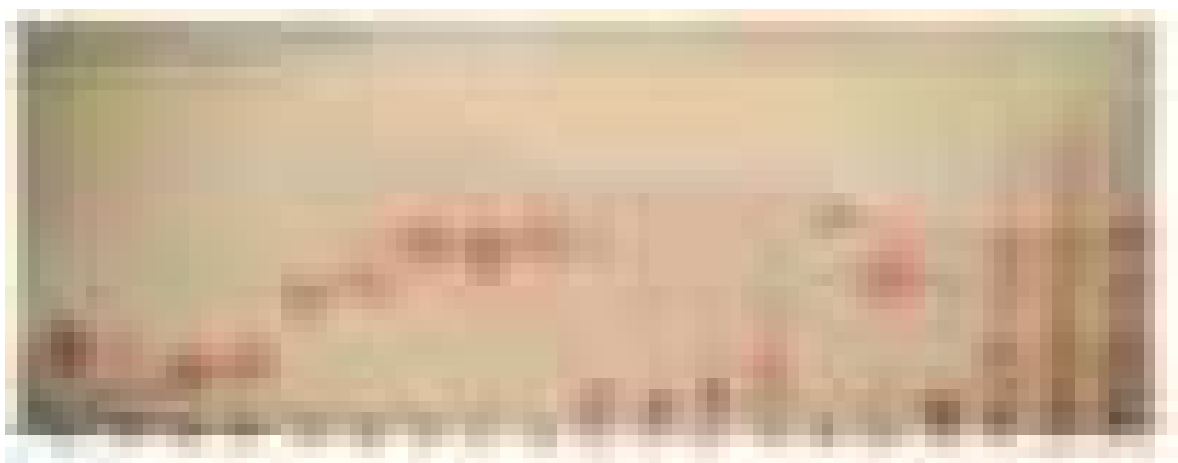


График 2. Борцны тосны глицерины агууламж, %

Глицерин нь борцыг уламжлалт, үйлдвэрийн аргаар хатаасанаас төдийлөн хамаардаггүй ба үхрийн маханд ямаа ба адууны махнаас арай илүү хэмжээгээр агуулагддаг үзүүлэлт болох нь харагдаж байна. Харин Адууны хатаасан маханд хамгийн бага байна. Энэ нь адууны махны тосонд глицерин бага байна. Борцны уургийн амин хүчлүүдийг илрүүлсэн байдлыг зураг 3-д үзүүлэв.



Зураг 1. Борцны уургийн аминхүчлүүдийн толбо нимгэн үеийн ялтсанд илэрсэн байдал

Борцны дээжүүдийг стандарт аминхүчилтэй харьцуулан нимгэн үеийн хроматографийн аргаар тодорхойлоход аланин, асфаргин, глицин, аргинин, гистин, серин, цистейн, лейцин, лизин, метойнин, фенилаланин, триптофан, валин, изолейцин зэрэг уургийн аминхүчлүүд илэрсэн. Макро элементийн хэмжээг тодорхойлсон үр дүнг хүснэгт 3-д үзүүлэв.

Хүснэгт 3. Макроэлементийн хэмжээ, мг/%

№	Борцны төрөл	Макро элементийн нэр, мг/%				
		К	Na	Mg	Zn	Ca
1	Уламжлалт аргаар бэлтгэсэн үхрийн борц	876	2479	604	155	274
2	Тамир үхрийн борц	532	2869	564	139	371
3	Үхрийн Монгол борц	129	59	17	412	8.9
4	Уламжлалт аргаар хатаасан ямааны борц	781	2246	469	212	246
5	Үхрийн Таван цулын борц (гүзээ)	679	13570	320	109	320
6	Адууны хатаасан мах	459	9396	397	89	134

Макроэлемент тодорхойлсон дүнгээс харахад Архангай аймагт хатааж бэлтгэсэн үхрийн Монгол борцны кали, натри, магни, кальцийн агууламж бусад борцныхоос бага байна. Энэ нь газар зүйн байрлал, идэш тэжээлийн онцлогоос хамааралтай байх талтай. Харин говийн нөхцөлд бэлчээрлэдэг үхэр, ямааны борцны макро элементүүд нь бусад борцнуудаас их байгаа нь ажиглагдаж байна. Таван цулын борцны натри нь үхэр, ямааны борцныхоос 5.4 дахин их гарсан байна. Энэ дүнгээс харахад гүзээнд Натри ихээр хуримтлагддаг болох нь ажиглагдлаа. Үхрийн борц хамгийн бага кальцийн агууламжтай ба таван цулын борцны кали, магнийн хэмжээ хамгийн бага байна. Микроэлементийн хэмжээг тодорхойлсон үр дүнг хүснэгт 4-д үзүүлэв.

Хүснэгт 4. Микроэлементийн хэмжээ мг/%

№	Борцны төрөл	Микро элементийн нэр, мг/%				
		Mn	Fe	Cu	Pb	As
1	Уламжлалт аргаар бэлтгэсэн үхрийн борц	6.5	23.0	5.6	3	0.94
2	Тамир үхрийн борц	6.5	16.6	5.8	0.74	0.05
3	Үхрийн Монгол борц	7.3	4.8	7.6	6.8	0.5
4	Уламжлалт аргаар хатаасан ямааны борц	7.4	17.0	4.3	2.0	0.07
5	Үхрийн Таван цулын борц (гүзээ)	2.7	31.0	5.4	2.6	0.09
6	Адууны хатаасан мах	4.6	19.6	4.0	1.7	0.06

Микроэлемент тодорхойлсон дүнгээс харахад таван цулын борцны төмрийн агууламж өндөр байна. Мөн үхрийн борцны зэс, хар тугалга, хүнцэл нь ямаа, таван цулын борцныхоос их байна. Манганийн агууламж дээжнүүдэд ойролцоо гарсан. Харин таван цулын борцонд 1 дахин бага илэрсэн байна. Уламжлалт аргаар говийн нөхцөлд бэлтгэсэн үхрийн борцонд хүнцэл хамгийн их байгаа нь говийн ус өөрөө хүнцэл ихтэй байдгаас хамаарсан байж болох юм.

Монгол борцны элементийн анализыг Эс Жи Эс Ай Эм Эм И Монголиа ХХК-ийн лабораторид ICP40B багажаар Std GBM 901-5 стандарттай харьцуулан тодорхойлов. Тодорхойлсон 23 элементийг хүснэгт 5-д үзүүлэв.

Хүснэгт 5. Монгол борцны эрдсийн найрлага

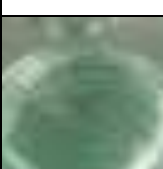
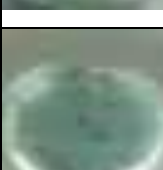
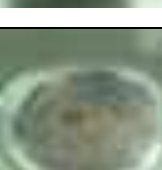
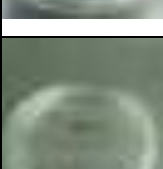
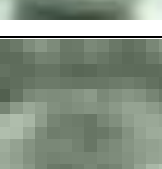
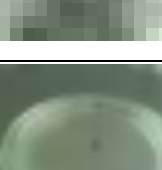
№	Элементийн агууламж, ppm						
1	Элементийн нэр	Ag	Zr	As	Ba	Be	Bi
	Үр дүн	<2	4	5	339	<0.5	<5
2	Элементийн нэр	Y	Cd	Co	Cr	Cu	Zn
	Үр дүн	1	<1	<1	<10	76	4120
3	Элементийн нэр	Sr	La	Li	Sc	Mn	Mo
	Үр дүн	40	3	13	0.6	73	4
4	Элементийн нэр	Sn	Ni	V	Pb	S	Sb
	Үр дүн	<10	3	5	68	0.37	<5
№	Элементийн агууламж, %						
1	Элементийн нэр	Fe,%	P,%	Mg,%	Ti,%	Al,%	Na,%
	Үр дүн	0.48	11.96	1.68	0.02	0.37	5.95
2	Элементийн нэр	K,%	Ca,%	-	-	-	-
	Үр дүн	12.94	0.89	-	-	-	-

Элементийн анализаар нийт 23 элементийг илрүүлсэн. Эдгээр элементүүдийг үхрийн нойтон махны (Д.Рэгдэл Б., 2012) хэвлэлийн тоймтой харьцуулахад цайрын агууламж нь 10 дахин их ба бусад элементүүд ойролцоо гарсан байна. Анализын дүнгээс харахад Монгол борц нь организмд амин чухал шаардлагатай макро болон микроэлементийг зохих хэмжээгээр агуулсан, үнэт түүхий эд болох нь тодорхой байна (Д.Рэгдэл Б., 2012).

Бактерийн нийт тоо, эмгэг төрөгч нян илрүүлсэн үр дүнг хүснэгт 6-д үзүүлэв.

Борцны микробиологийн шинжилгээгээр үхрийн борцонд *Staphylo aureus*, *Enterobacter*, ямааны борцонд *Proteus*, таван цулын борц, адууны хатаасан маханд *Staphyloaureus*, *E. coli* илэрсэн байна. Тухайлбал, шар колони *Staphylo aureus*, хар хөх өнгийн колони *Enterobacter*, ягаан хүрээтэй хар хөх колони *Citobacter*, цагаан хүрээтэй бор колони *Proteus*, ягаан колони *E. coli* гэж үзэв. Энэ нь MNS 3002:2007 “Уламжлалт аргаар хатаасан махан бүтээгдэхүүн борц” стандартаар шаардлагад нийцэхгүй гарсан байна. Эдгээр борцыг 30 минут чанаж болгосны дараа шинжилгээг давтан хийхэд колонууд ургаагүй бөгөөд эмгэг төрөгч нян устсан болохыг харуулж байна.

Хүснэгт 6. Борцонд эмгэг төрөгч нян илрүүлж, нянгийн ерөнхий тоо тоолсон дүн

№	Дээжийн нэр	Crom agar orientation-д ургасан зураг	HiCromeагарт ургасан зураг	Бэлтгэсэн наалданы микроскопоор харсан зураг	Эмгэг төрөгч нян, НЕТ /илрэх ёсгүй/	Чанасны дараа эмгэг төрөгч нян илрүүлэх
1	Уламжлалт аргаар бэлтгэсэн Үхрийн борц				Staphyloaureus, Enterbacter 11*10 ⁴	Илрээгүй
2	Уламжлалт аргаар бэлтгэсэн Ямааны борц				Proteus 22*10 ⁴	Илрээгүй
3	Үйлдвэрийн Таван цулын борц				Staphyloaureus, E. Coli 6*10 ⁴	Илрээгүй
4	Тамир борц /үхэр/				Staphyloaureus, Citobacter 5*10 ⁴	Илрээгүй
5	Монгол борц /үхэр/				Илрээгүй	Илрээгүй
6	Адууны хатаасан мах				Staphyloaureus, E. Coli 3*10 ⁴	Илрээгүй

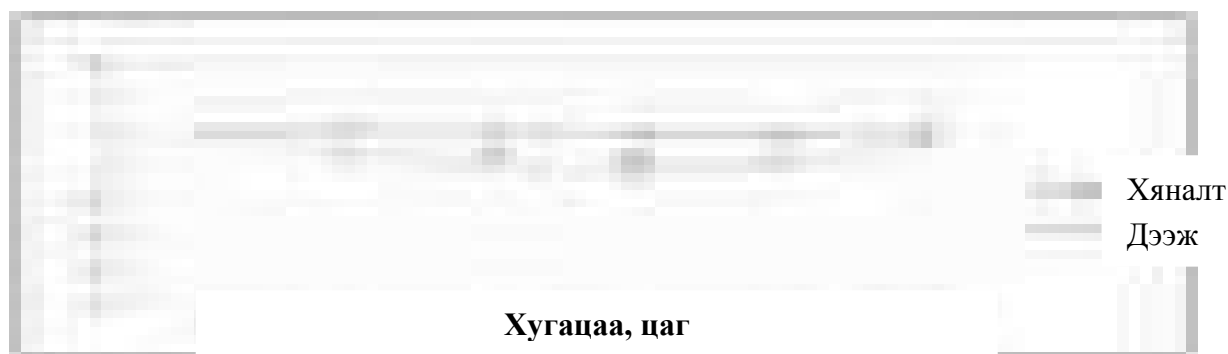


График 3. Монгол борцны даралт бууруулах идэвхийг судалсан дүн
Монгол борцны даралт бууруулах идэвх нь хугацаанаас хамаарсан хамаарал

Монгол борцны даралт бууруулах идэвхийг хугацаанаас хамааруулсан муруйг зураг 3-т харуулав. Монгол борцны даралт бууруулах идэвхийг 18 ширхэг хулгана дээр туршиж үзсэн. Ингэхдээ хулгана тус бүрийг даралт ихсэх өвчнөөр зориуд өвчлүүлэн, эхний 9 хулганы хоолонд нь борц нэмэлгүй хяналт болгоод сүүлийн 9 хулганы хоолонд нь борцыг 2 мг/г хэмжээтэй нэмсэн. Хоёр цагийн зайтай 5 удаа цусны даралтыг нь хэмжиж үзэхэд 6 цагийн дараа даралт бууруулах идэвх нь хамгийн их байсан ба 8 цагийн дараа буцаад өссөн. Цусны даралт нь өссөөр 24 цагийн дараа анхны байдалдаа эргэн орсон байна. Үүнээс харахад Монгол борцны найрлаганд даралт бууруулах идэвхитэй пептид байгаа нь харагдаж байна.

Дүгнэлт.

Бид энэхүү судалгааны ажлаараа уламжлалт аргаар хатаасан үхрийн борц, ямааны борц, үхрийн Монгол борцыг үйлдвэрийн аргаар хатаасан үхрийн тамир борц, үхрийн Таван цулын борц, адууны хатаасан мах зэрэгтэй биохимийн найрлага, уургийн амин хүчил, тосны найрлага, холестеролын хэмжээ, глицерины хэмжээ, макро, микроэлементийн хэмжээ, микробиологийн бохирдлын хэмжээг тус тус харьцуулан хийсэн.

- Уламжлалт аргаар хатаасан борцны биохимийн найрлага нь үйлдвэрийн аргаар хатаасан борцныхоос төдийлөн ялгаатай биш байдаг байна. Адууны хатаасан мах нь борц биш учраас чийглэгийн агууламж хамгийн өндөр 38%, уураг 40%, үнслэгийн хэмжээ 0.7%, илчлэг 335 ккал буюу хамгийн бага байна.
- Уламжлалт аргаар хатаасан үхрийн борц, ямааны борц, Монгол борц, үйлдвэрийн аргаар хатаасан үхрийн Таван цулын борц, үхрийн Тамир борц, адууны хатаасан махны дээжүүдэд аланин, асфаргин, глицин, аргинин, гистин, серин, цистейн, лейцин, лизин, метойнин, фенилаланин, триптофан, валин, изолейцин зэрэг уургийн амин хүчлүүд илэрсэн.
- Тосны химийн найрлагын дүнгээс харахад уламжлалт аргаар хатаасан үхрийн борц, ямааны борц, Монгол борц, үйлдвэрийн аргаар хатаасан Тамир борцны хүчлийн тоо 2.8-3.8, йодын тоо 40.6-91.7мг, пероксидын тоо нь 0.04-0.06 буюу ойролцоо гарсан байна. Харин үхрийн таван цулын борцны хүчлийн тоо 29, йодын тоо 12 мг буюу хамгийн өндөр гарсан нь түүнийг илүү исэлдэлтэнд өртөж, тос нь хуршиж эхэлсэн болохыг харуулж байна.
- Холестеролын хэмжээг тодорхойлоход уламжлалт аргаар хатаасан үхрийн борц, үйлдвэрийн аргаар бэлтгэж савласан үхрийн Тамир борц, Монгол борцны холестеролын хэмжээ 1921-2167 мг/% байхад уламжлалт аргаар хатаасан ямааны борцонд хамгийн өндөр буюу 5318 мг/%, таван цулын борцонд 4693мг/% байгаа нь ямааны мах, гүзээнд холестерол их агуулдаг болох нь харагдаж байна.
- Уламжлалт аргаар хатаасан үхрийн борц, Монгол борц, үхрийн Тамир борц, үхрийн Таван цулын борцонд глицериний хэмжээ ойролцоо ба 2.88-2.96%байхадямааны борцонд 1.37% ба адууны маханд хамгийн бага буюу 0.88% байна.
- Элементийн анализын дүнгээс үзэхэд таван цулын борцонд Na хамгийн их 13570 мг/%, адууны хатаасан маханд 9396 мг/% байна. Монгол борц цайрыг их хуримтлуулдаг (412 мг/%) болох нь харагдаж байна.
- Микробиологийн шинжилгээний дүнгээс үзэхэд борцны бүх дээжүүдэд эмгэг төрөгч нян болох *Staphylo aureus*, *Enterobacter*, *Proteus* илэрсэн нь борцыг бэлтгэх, тээвэрлэх, савлах, хадгалах х, ба НЕТ нь MNS 3002:2007 “Уламжлалт аргаар хатаасан махан бүтээгдэхүүн борц” стандартанд заасан хэмжээнээс 2-10 дахин их байна. Борцыг чанахад эмгэг төрөгч болон НЕТ нь устаж байна. Энэ нь борцыг гэрийн нөхцөл болон үйлдвэрийн аргаар бэлтгэхдээ мах, махан бүтээгдэхүүн боловсруулах, бэлтгэх, хадгалах, тээвэрлэх, савлах технологийн эрүүл ахуйн горимыг мөрдөөгүйн улмаас нянгаар бохирддог болох нь харагдаж байна. Иймд борцыг эрүүл ахуйн шаардлага хангасан орчин, нөхцөлд борцыг бэлтгэж, хадгалж, тээвэрлэх нь зүйтэй.
- Монгол борцонд даралт бууруулах идэхитэй пептид байж болзошгүй байна. Цаашид борцыг илүү нарийвчлан судлах шаардлагатай байна.

Ашигласан хэвлэл.

1. Д. Бадгаа. Хатаасан мах "Борц" бэлтгэх арга. 1991. №631.
2. Д. Рэгдэл, Б. Энхтуяа. “Бэлчээрийн монгол малын мах”, Улаанбаатар хот 2012
3. Б. Энхтуяа. “Бэлчээрийн монгол малын махны биохими, технологийн судалгаа, системийн шинж чанар” шинжлэх ухааны доктор (Sc.D)-ын зэрэг горилсон диссертаци, УБ, 2009

4. S.Shiozawa, M. Tanaka & et al. "Re-evaluation of Peroxide value as in indicator of the quality of edible oils", J. Food Hyg. Res. Soc. Japan Vol. 48, No.3,pp51-57.2007
5. <https://mn.wikipedia.org/wiki/уураг>
6. Монгол ёс заншлын тайлбар толь, Улаанбаатар, 1999
7. Ж. Гунгаа. "Монгол адууны махны зарим шинж чанар", УБ., 1978
8. Б. Мөнхжаргал. "Монгол оронд нутагшуулсан тослог үрт зарим ургамлын химийн найрлага болон тосыг халаасны дараах физик, хими, биологийн шинж чанарын судалгаа" дисс. УБ, 2009
9. Микробиологи. Бичил биетний колони тоолох ерөнхий арга. MNS ISO 4833:1995.
10. Хүнсний бүтээгдэхүүнд Salmonella илрүүлэх арга. MNS ISO 6579:1999
11. Н.Цэвэгсүрэн, Д.Пүрэв. "Биоорганик химийн практикум", УБ, 2001, 19-112
12. Х. Мөнхзаяа. "Монгол малын өөхлөг эдийн хими-технологийн судалгаа" дисс, УБ, 2013

ТАЛЫН ЦАГААН МӨӨГ (*TRICHOLOMA MONGOLICUM* IMAI)-НИЙ МИЦЕЛИЙН ЦЭВЭР ӨСГӨВӨР ЯЛГАН АВАХ СУДАЛГААНЫ ДҮН

Ш.Наранмандах, Т.Солонгоо

МУИС, Шинжлэх ухааны сургууль

smandakh@num.edu.mn

Хураангуй. Монголчуудын хэрэглэж дассан, хүнсний болоод эмчилгээний өндөр ач холбогдолтой мөөг бол талын цагаан мөөг юм. Сүүлийн жилүүдэд байгаль экологийн өөрчлөлт, хүний буруутай үйл ажиллагааны уршигаар маш ховордож байгаа болно. Түүнийг ургуулах оролдлого олон жил хийгдэж байгаа ч амжилтанд хүрээгүй байна. Харин бид энэхүү судалгааны ажлаар талын цагаан мөөг-*Tricholoma mongolicum* Imai-нөөс мицелийн өсгөвөр ялган авч, мөөгний цэвэр өсгөвөр ялгах болон мицелийн биомасс өсгөвөрлөх тохиромжтой орчин, нөхцлийг судлан тогтоосон. Цагаан мөөгний цэвэр өсгөвөрийг хөрстэй төмс глюкозтой агар тэжээлийн орчин дээр ялган авах нь тохиромжтой байв. Мөн талын цагаан мөөгнөөс цэврээр ялгасан өсгөвөрийг шингэн тэжээлт орчинд өсгөвөрлөж мицелийн биомасс гарган авсан ба уг мицелийн биомассын биохимийн үндсэн найрлагыг тодорхойлоход, түүний биохимийн үндсэн найрлага нь байгаль дээр ургадаг цагаан мөөгнийхтэй ойролцоо байв.

Түлхүүр үг. Мицелийн өсгөвөр, хөрсний ханд, биомасс, уураг, нүүрс-ус, витамин

Оршил. Талын цагаан мөөг *Tricholoma mongolicum* Imai нь Төв азийн эндемик ургамал бөгөөд фитонцидтай эмийн ургамлын төрөлд багтдаг (Ламжав ба бусад, 1971). Төвд эмнэлэг, ялангуяа Монгол ардын уламжлалт эмчилгээнд талын цагаан мөөгийг нялхсын халуун (Даш, 1966), савны халуун, дотор халуун бууруулах (Ламжав ба бусад, 1971), элэгний өвчнийг эмчлэхэд (Хайдав ба бусад, 1985) хэрэглэдэг байжээ. Сүүлийн үеийн судалгаагаар цагаан мөөг нь артерийн цусны даралтыг бууруулдаг, хавдрын эсрэг үйлдэлтэй (Wang et.al, 1996) зэрэг идэвхийг илрүүлсэн нь түүнийг эмийн үнэт түүхий эд болохыг харуулсан. Цагаан мөөг нь хүн, амьтны хоол боловсруулах үйл ажиллагааг идэвхжүүлдэг төрөл бүрийн уурагт нэгдэл, ферментүүд, нүүрс ус, өөх тос, витамин, эрдэс бодис зэргийг зохистой хэмжээгээр агуулдаг байна (Наранмандах, 2000).

Байгаль экологийн тэнцвэр алдагдаж мөн цагаан мөөгийг хүнсний зориулалтаар бэлтгэх үед хөрсөн доорхи ургал биеийг ихээр гэмтээх, нялх мөөгийг ихээр түүх зэрэг хүний хүчин зүйлийн нөлөөгөөр нөөц нь хомсдож, тархац нутаг нь хумигдаж байна.

Хэт ховордож байгаа тул 1995 оноос ховор ургамлын жагсаалтанд бүртгэн, 1997 онд Монгол Улсын Улаан номд оруулсан. Сүүлийн жилүүдэд эрс ховордож устах аюул нүүрлээд байна. Иймээс уг өндөр ач холбогдол бүхий мөөгийн ургах орчны экологи, биологийн онцлогийг тогтоох, түүнээс цэвэр өсгөвөр ялган авах, цаашлаад ургуулах боломжийг судлах судалгааны ажил гүйцэтгэх шаардлагатай байгаа болно.

Дээрхи нөхцөл байдалтай холбоотойгоор бид талын цагаан мөөг - *T.mongolicum*-нөөс мицелийн цэвэр өсгөвөр ялган авах, тохиромжтой орчин, нөхцлийг тогтоох ажлыг гүйцэтгэж үр дүнг энэхүү ажилд эмхэтгэв.

Материал, арга зүй. Судалгааны дээж. Судалгааны материал болох талын цагаанмөөг- (*T.mongolicum*)-ийг 2014 оны 7 сард Төв аймгийн Мөнгөнморьт сумаас түүсэн бөгөөд мөөгний гадна хэсгийг цэвэрлэн, урьдчилан ариутгаж бэлтгэсэн сонинд хийж авчирсан.

Мицелийн цэвэр өсгөвөр ялгах. Талын цагаан мөөгнөөс мицелийн цэвэр өсгөвөр ялган авахдаа базидат мөөгнөөс цэвэр өсгөвөр ялгадаг эдийн өсгөвөрийн аргыг [8] хэрэглэв. Уг туршилтанд дараахь 4 төрлийн тэжээлт орчин дээр цэвэр өсгөвөр ялган авах туршилтыг гүйцэтгэж тохиромжтой орчныг сонгосон болно. Үүнд:

1. ТГА (төмс глюкоз агар), pH= 6.0
2. Чапек, pH= 5.6
3. Хөрстэй агар pH=6.0
4. ТГА+ Хөрсний ханд, pH=6.0

Мицелийн цэвэр өсгөвөрийг будаан дээр ургуулах. Уг туршилтанд улаан буудай, арвай, овъёос гэсэн гурван төрлийн будааг хэрэглэсэн.

Будааг бэлтгэх арга. Будааг хог хаягдлаас нь бүрэн салгах ба шигшүүрт хийн сайтар угаана. Угааж цэвэрлэсний дараагаар паалантай саванд хийж дээрээс нь будааны түвшинтэй ижил хэмжээний ус хийж, 30 мин орчим чанана. Чанасаны дараа сэврээж хатаасан будаа гарт наалдахгүй бөгөөд чийг нь 65-75% байдаг. Хатаасан будааг хуруу шилэнд эсвэл шилэн саванд савлаж ариутгана.

Мицелийн биомасс гарган авах судалгаа. Төмсний шөл, глюкоз, пептон, калийн фосфат, магнийн сульфат агуулсан 2 төрлийн шингэн орчинд цагаан мөөгний биомасс гаргах судалгааг туршсан болно.

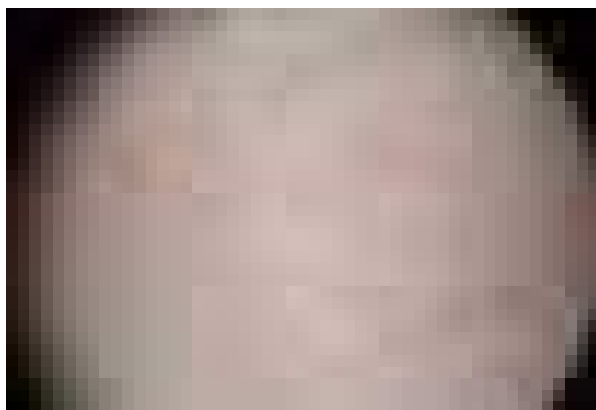
Биохимийн найрлагыг судлан тогтоох. Гарган авсан талын цагаан мөөгний мицелийн биохимийн найрлагыг химийн сонгодог аргуудаар тодорхойлов. Үүнд: Нийт нүүрс-усны агууламжийг Хүхэр-фенолын аргаар (Takeuchi et.al, 2001), эслэг, хитинийг жингийн аргаар [УСТ 358], нийт болон уургийн азотын хэмжээг Кельдалийн аргаар олж уургийн азотыг шилжих коэффициент 6,25-аар үржүүлж нийт уургийг, хялбар хандлагдах уургийг Лоурын аргаар (Lowry., 1951), аскорбины хүчлийн агууламжийг динитроиндофенолоор титрлэж [Плешков Б.П. (1985)], никотиний хүчлийн агууламжийг титрийн аргаар (Девятнина и др. 1954) тус тус тодорхойлов.

Үр дүн, хэлцэмж. Талын цагаан мөөг - *T. mongolicum*-ний мицелийн цэвэр өсгөвөр ялган авахдаа базидомицет мөөгний үрт биеэс мицелийн цэвэр өсгөвөр ялгах арга зүйг ашигласан. 4 төрлийн тэжээлт орчин дээр өсгөвөрлөх туршилтыг гүйцэтгэсний дүнд хамгийн тохиромжтой орчин нь хөрстэй агар болон ТГА+Хөрсний хандтай тэжээлт орчин болохыг тогтоосон. Оптимум температурыг сонгох судалгааг 4 өөр температурт явуулахад тохиромжтой температур нь 23°C байв (Хүснэгт 1). Судалгааны дүнд үндэслэн анхны өсгөврийг хөрстэй агар тэжээлт орчин дээр ялган авсан.

Хүснэгт 1. Мөөгний цэвэр өсгөвөр ялган авахад тохиромжтой тэжээлт орчин болон температурыг сонгох туршилтын дүн

Тэжээлт орчин	Өсгөвөрлөлтийн температур, °C			
	21°C	23°C	25°C	27°C
	Мицелийн ургалт (7 хоногийн туршид)			
ТГА	Ø=6,5-8 /++/	Ø=9.5-11.3 /++++/	Ø=8.5 /++/	Ø=7.5 /+/
Хөрстэй агар	Ø=20-28 /++/	Ø=37-39 /++++/	Ø=25 /++/	Ø=20 /+/
ТГА+ Хөрсний ханд	Ø=8-15 /++/	Ø=18.6-23 /++++/	Ø=13 /+/	Ø=13 /+/
Чапек	Ø=6 /+/	Ø=5-7 /++/	Ø=6 /+/	Ø=6 /+/

Тайлбар: Ø- өсгөврийн хэмжээ, мм
+, ++, +++ ургалтын эрчим



Зураг 1. Мөөгний мицелийн гифийн зураг (65*10 өсгөлтөөр) орчин дээрх ургалт



Зураг 2. Мөөгний мицелийн ТГА

Ялган авсан цэвэр өсгөврийн цэвэр эсэхийг шалгах зорилгоор мөөгөнцөр болон дрожд өсгөвөрлөдөг сонгомол орчин болох сабуро ба сусло агар хатуу тэжээлт орчинд мөөгний мицелийн өсгөврөөс тарилга хийж, 37°C-т 3-5 хоног өсгөвөрлөсөн болно. Ингэхэд мөөгний мицел тухайн орчнууд дээр ургахдаа ямар нэгэн бактераар бохирдоогүй цэвэр, мөөгний анхны өсгөвөртэй морфологтой адил, нэгэн төрлийн байв. (Зураг 1).

Аливаа мөөгний мицелийг үр тариа, будаа зэрэгт ургуулж цааш хэрэглэдэг тул бид мицелийг ургуулахад тохиромжтой будааг олж тогтоохоор улаан буудай, арвай, овъёос гэсэн гурван төрлийн будаан дээр ургуулж туршсан дүнг харуулав Зураг 3-т харуулав.

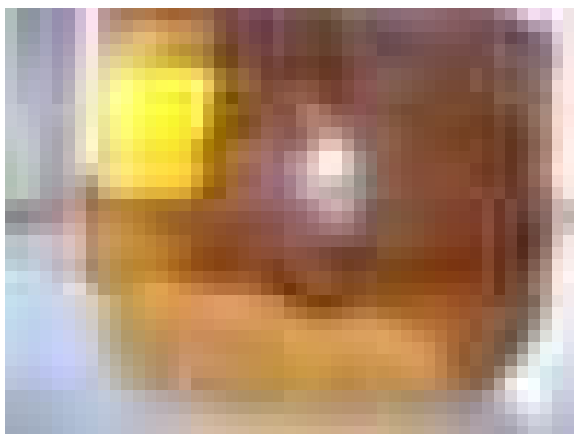


Зураг 3. Ялгасан мөөгний мицелийн өсгөврийн төрөл бүрийн будаан дээр ургасан байдал

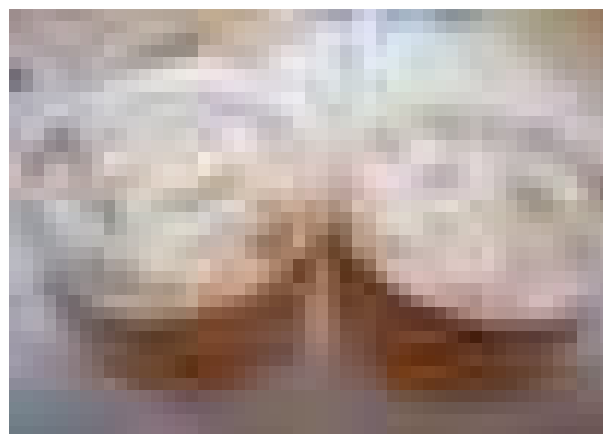


Зураг 4. Улаан буудайн дээр ургасан мөөгний мицел

Мицелийн ургалт улаан буудайд илүү сайн байсан (Зураг 4) тул цаашид түүнийг улаан буудайд ургуулах нь зүйтэй гэж үзсэн. Мөөгний мицелийн биомасс гарган авах судалгаанд хүнсний мөөгийн цэвэр өсгөврийг өсгөвөрлөдөг шингэн орчны найрлага болон (Wang нар., 1995)-ийн хэрэглэсэн тэжээлт орчны найрлагыг үндэслэн шингэн орчны найрлагыг зохиож хэрэглэсэн болно. Уг судалгаанд 2 төрлийн найрлага бүхий шингэн орчинг ашигласан. Ингэхэд 2-р найрлага бүхий пептон, калийн дигидрофосфат, калийн гидрофосфат, магнийн сульфат, төмсний шөл, глюкоз, витамин В₁ нэмсэн орчинд өсгөвөрлөлт илүү сайн байв (Зураг 5).



Зураг 5. Мицелийн өсгөврийн шингэн тэжээлт орчинд ургаж байгаа байдал



Зураг 6. 12 хоног өсгөвөрлөсөн мицелийн өсгөвөр

Мицелийн өсгөвөрлөлтийн явцад өсгөврийн шингэнээс 24 цаг тутамд дээж авч биомасс үүсэлтийг (мг/100мл) тодорхойлоход өсгөвөрлөлт эхний 10 хоногт эрчимтэй явагдаж 12 дахь хоногоос тогтвортой болж биомасс үүсэлт удааширч байв. Иймд мөөгний мицелийг 12 хоногийн турш өсгөвөрлөх тохиромжтой гэж үзэв (Зураг 6).

Өсгөвөрлөсөн талын цагаан мөөг *T.mongolicum*-ний мицелийн биомассыг ариун өрөөнд шүүж шингэн тэжээлт орчноос салгасны дараа хөлдөөн хатааж авав.

Бид гарган авсан мөөгний биомассын биохимийн найрлагыг тодорхойлж байгаль дээр ургадаг цагаан мөөгнийхтэй харьцуулсан. Хүнсний мөөгний биохимийн үндсэн найрлага болдог биологийн ач холбогдолтой нэгдэл нь уураг байдаг. Иймд гарган авсан мицелийн биомассд агуулагдах нийт

уургийг Кельдалийн аргаар, хялбар хандлагдах уургийг Лоурын аргаар тодорхойлсон дүнг Хүснэгт 2-д нэгтгэв.

Хүснэгт 2. Талын цагаан мөөгний мицелийн биомассыназотын болон уургийн агууламж

Дээжийн нэр	Нийт азот, %	Уургийн биш азот, %	Уургийн азот, %	Нийт уураг, %	Хялбар хандлагдах уураг, %		
					Бүгд	Альбу-мины фракц	Глобулины фракц
Талын цагаан мөөгний мицел	3.62	0.19	3.43	21.44	17.26	8.52	6.15
Талын цагаан мөөг <i>T.mongolicum</i> *	3.36	0.14	3.22	20.13	16.40	8.47	6.33

*Наранмандах Ш. –ын дүнгээс “Талын цагаан мөөг - (*Tricholoma mongolicum* Imai)-ний биохимийн найрлага, биологийн идэвхийн судалгаа” Докторын зэрэг горилсон бүтээл, 2000, х. 29.

Судалгааны дүнгээс харахад мицелийн биомасс нь уургийг 21.44% агуулах ба үүний 80.5%-ийг (Лоураар 17.26%) хялбар шингэдэг уураг бүрдүүлж байна. Энэ нь мицелийн биомасс байгальд ургадаг талын цагаан мөөгтэй нэгэн адил уургаар баялаг болохыг баталж байна. Гарган авсан мицелийн биомассын нийт нүүрс-усны агууламжийг хүхэр-фенолын аргаар, хитин болон эслэгийг шүлтийн ба хүчлийн уусмалаар ээлжлэн боловсруулж жингийн аргаар, энгийн нүүрс-усны агууламжийг Бертранны аргаар тус тус тодорхойлж дүнг Хүснэгт 3-т нэгтгэв. Судалгааны дүнгээс харахад цагаан мөөгний мицель нь байгаль дээр ургадаг талын цагаан мөөгний нүүрс-усны агууламжтай бараг адил байна.

Хүснэгт 3. Талын цагаан мөөгний мицелийн биомассын нүүрс-усны агууламж

Мөөгний нэр	Нийт нүүрс-ус, (%)	Нийлмэл нүүрс-усны агууламж, %		Энгийн нүүрс-усны агууламж, мг%		
		Эслэг	Хитин	Ангижруулагч сахар	Дисахар	Нийт сахар
Талын цагаан мөөгний мицел	14.13±0.06	10.78±0.06	4.22±0.05	375.12±0.05	434.42±0.04	809.54±0.05
Талын цагаан мөөг <i>T.mongolicum</i> *	14.42±0.05	11.11±0.08	2,89±0.03	300.01±0.04	420.02±0.03	720.02±0.03

Цагаан мөөгний биомассын витамин агууламжийг тогтоохдоо уурагт нэгдэл ихтэй ургамлын гаралтай бүтээгдэхүүнд витамин тодорхойлдог арга зүйг хэрэглэсэн. Мөөгөнд тодорхой хэмжээгээр агуулагддаг гэж үздэг никотины хүчил, аскорбины хүчил, каротинийг сонгосон арга зүйн дагуу тодорхойлсон болно.

Хүснэгт 4. Талын цагаан мөөгний мицелийн биомассын зарим витамин агууламж

Мөөгний нэр	Чийг (%)	Витамин С (мг %)	Каротин (мг %)	Витамин РР (мг %)	Органик хүчил	
					мэкв	(%)
Талын цагаан мөөгний мицел	1.25	82.56	0.18	78.16	20,91	1,46
Талын цагаан мөөг <i>T.mongolicum</i> *	1.28	84.43	-	47.34	23,43	1,57

Судалгааны үр дүнд цагаан мөөгний мицель нь цагаан мөөгтэй бараг адил хэмжээний аскорбины хүчлийг (82-84%) агуулдаг ба никотины хүчлийг ойролцоогоор 2 дахин ихээр агуулж байгааг тогтоов.

Дүгнэлт.

- Талын цагаан мөөг *T.mongolicum*-ний мицелийн цэвэр өсгөврийг хөрстэй агар тэжээлт орчин дээр ялган авах нь илүү үр дүнтэй.

- Талын цагаан мөөг *T. mongolicum*-ний мицелийн цэвэр өсгөврийг төмс-глюкозтой шингэн орчинд 23°C-ийн хэмд 12 хоногийн туршид өсгөвөрлөж мицелийн биомасс гарган авах нь тохиромжтой. Талын цагаан мөөг *T. mongolicum*-ний мицелийн биомассын биохимийн үндсэн найрлага нь байгальд ургадаг талын цагаан мөөгнийхтэй ойролцоо болохыг тогтоов. Үүнд: нийт болон хялбар хандлагдах уургийн агууламж, зарим витамин агууламж, энгийн болон нийлмэл нүүрс-усны агууламжаараа бараг адилхан болно.
- Судалгааны дүнгээс үзэхэд талын цагаан мөөгний мицелийн биомасс нь биохимийн үндсэн бүрдлийн агууламжаараа байгальд ургадаг талын цагаан мөөгнийхтэй ойролцоо байгаа тул түүнийг цагаан мөөгийг орлуулан биологийн идэвхит нэмэлт байдлаар хэрэглэх бүрэн боломжтой.

Ашигласан хэвлэл.

1. Хайдав Ц, Ламжав Ц, Алтанцэцэг Б, Варломова С. (1985). Лекарственные растения в Монгольской медицине. 45-47.
2. Монгол улсын Улаан ном. 1997.
3. Wang H.X, Ng T.B., Liu W.K, Ooi V.E.C, Chang S.T.(1995). "Isolation and characterization of two distinct lectins with antiproliferative activity from the cultured mycelium of the edible mushroom *Tricholoma mongolicum*" Int.J.Peptide Protein Res 46, 508-513
4. Wang H.X, Ooi V.E, Ng T.B, Chiu K.W, Chang S.T. (1996). "Hypotensive and vasorelaxing activities of a lectin from the edible mushroom *Tricholoma mongolicum*." Pharmacology & Toxicology, 318-328..
5. Ш.Наранмандах.(2000)Талын цагаан мөөгний биохимийн бүрдэл, биологийн идэвхийн судалгаа. Докторын зэрэг горилсон бүтээл.50-68
6. Дудка А. и др. (1982). Методы экспериментальной микологии. 448-460.
7. БНМАУ-ын Улсын стандарт. УСТ358.1-89. Мөөгний шинжилгээний арга. 85-89
8. Девятнина В.А. и др. (1954). Методы определения витаминов. 40-46.
9. Плешков Б.П. (1985). Практикум по биохимии растений. 123-129.
10. Lowry O.H., Rosebrough N.J., Farr A.L., Randall R.J. (1951). Protein measurement with the Folin phenol reagent. J.Biol.Chem. (193), 265-275.
11. Takeuchi K., Ikuma T., Takahashi Y., Sagisaka K., Takasawa T. (2001). High sensitive phenol-sulfuric acid colorimetric method. Research bulletin of Obihiro University Natural Science. 103-107.
12. Tatsuya M., Akio M., Norimasa I., Tokifumi M., Shin-Inchiro N., Yuan C.L. (2005). Carbohydrate analysis by a phenol-sulfuric acid method in microplate format. Anal Biochem. 339(1), 69-72.

МОНГОЛ ҮҮЛДРИЙН МАЛЫН ӨӨХНИЙ БҮТЦИЙГ НИЛ УЛААН ГЭРЛИЙН ШИНГЭЭЛТИЙН СПЕКТРИЙН АРГААР СУДАЛСАН ДҮНГЭЭС

Д.Нямаа, М.Тамара, Д.Болорцэцэг, Н.Гэрэлсүрэн

ШУА-ийн Физик, технологийн хүрээлэн

toma_54@yahoo.com

Хураангуй. Монгол хонь, ямаа, үхэр, тэмээ, адууны дотор гадар өөх болон хонины сүүл, тэмээний бөхний бүтцийг нил улаан туяаны шингээлтийн спектрийн аргаар харьцуулан судлав. Шингээлтийн спектрт CH_2 , CH_3 , C=O , OH , C-C , C-O-C холбоосуудын хэлбэлзлэлд харгалзах зурвасууд тус тус ажиглагдаж байна. Эндээс хонины гадар өөхний спектрт гликогений цагирагт харгалзах зурвасууд харин адууны гадар, дотор өөхний спектрт ханаагүй хүчлийн C=C холбоосд харгалзах зурвас 3008.95 см^{-1} -д ажиглагдсан байна.

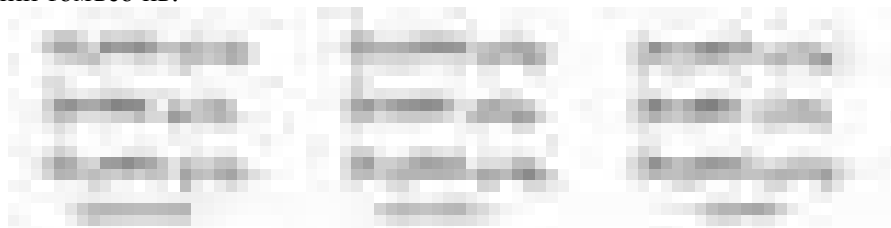
Түлхүүр үг. Нил улаан туяаны спектр, гликоген, хонь, ямаа, үхэр, тэмээ, адууны өөх

Оршил. Монгол малын махны найрлагын гол бүрэлдэхүүнд өөх тос зонхилох үүрэгтэй бөгөөд өөх тос нь амин чухал хэрэгцээтэй тосны хүчлүүд болон тосонд уусдаг амин дэмүүдийг агуулсан байдаг. Тухайлбал, адууны махны өөх нь ханаагүй тосны хүчлээр баялаг байхад үхрийн маханд азотгүй хандлаг бодис их, харин дотор өөх нь концентрат ихтэй, ус багатай удаан хайлдаг, тосны гарц их байдаг онцлогтой. Ямааны махны өөх нь өндөр молекулт, ханасан хүчлүүдээс бүрддэг. Өөх нь царцамтгай. Тэмээний мах нь нүүрс ус, чихэрлэгийн зүйл ихтэй, гликоген элбэг учир шингэц сайтай. Харин хонины сүүлэнд Д, С, А, К аминдэмүүд болон сүүл, өвчүүний хэрсэнгийн өөх нь ханаагүй хүчил мөн кальцийн агууламж ихтэйг судалгаагаар тогтоосон байна [1].

Мал, амьтны гаралтай өөх тосонд ханасан ба ханаагүй тосны хүчлүүд харилцан адилгүй хэмжээтэй агуулагдахаас гадна тосны хүчил бүр нь өөр өөрийн өвөрмөц үйлчлэлтэй.

Өөх бол амьтны үйл ажиллагааг тэтгэгч 3 түлшний нэг юм (креатинфосфат, нүүрс-усууд, өөхний төрлүүд). Мал, амьтны өөхлөг эд эрхтэнд гликоген хэмээх өндөр молекулт нүүрс-ус агуулагддаг бөгөөд түүний молекул нь олон тооны глюкозын үлдэгдлээс тогтдог тул “амьтны цардуул” ч гэж нэрлэдэг [2].

Бүх төрлийн өөх нь төрөл бүрийн глицеридүүдээс тогтоно. Глицерид нь глицерины гурван атомт спиртийн нийлмэл эфирүүд юм. Тухайлбал, хатуу өөх буюу өндөр температурт хайлдаг өөх нь пальмитин болон стеарины хүчлийн глицеридүүдээс тогтоно. Өөхний хүчлийн глицеридүүдийн гол төлөөллийн химийн томъёо нь:



Олон тооны глицеридүүдийн онцлог нь тодорхой температурт хайлаад цаашид халаахад дахин хатуу төлөвт шилжээд өндөр температурт шингэн төлөвт шилжинэ.

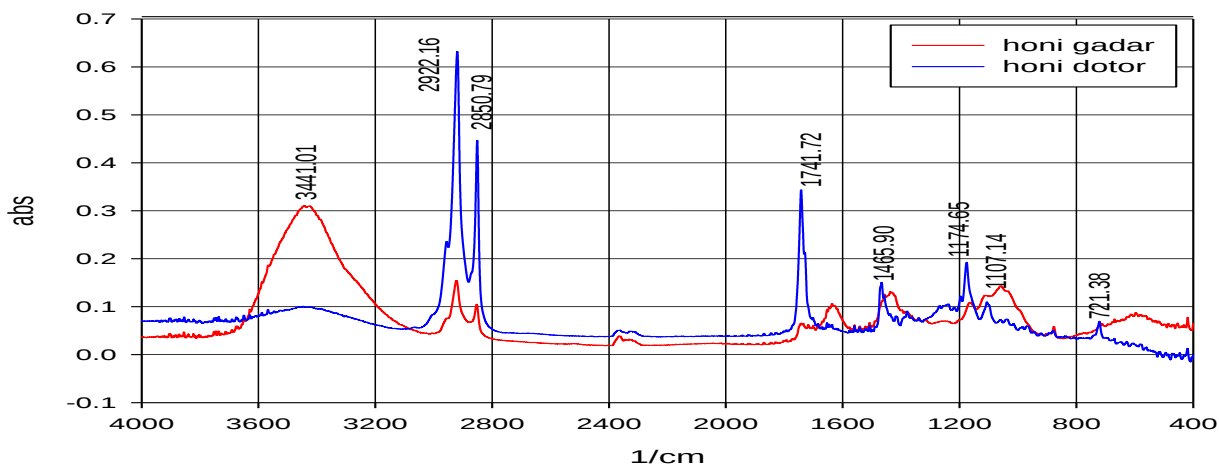
Иймд малын өөхний молекулу бүтэц, агууламжийг НУТ-ны спектрийн аргаар судалж, холбогдох функциональ бүлгүүдийг харгалзуулан тодорхойлох боломжтой.

Бид судалгааны ажилдаа Монгол хонь, ямаа, адуу, тэмээ, үхрийн дотор, гадар өөх болон хонины сүүл, тэмээний бөхний бүтцийн нил улаан туяаны шингээлтийн спектрийг харьцуулан судлах зорилго тавьсан болно.

Материал ба судалгааны арга зүй. Бид дээж бэлдэхдээ Монгол хонь, ямаа, адуу, үхэр, тэмээний гадар болон дотор өөхнөөс сонгон авч КВг-ийн нунтагтай жигд холиод шахмал бэлтгэн спектрийг бичүүлсэн болно.

Үр дүн хэлэлцүүлэг. Хонины гадар, дотор өөхний шингээлтийн спектрийг зураг 1-т, ямааны гадар, дотор өөхний шингээлтийн спектрийг зураг 2-т, адууны гадар, дотор өөхний шингээлтийн спектрийг зураг 3-т, тэмээний гадар, дотор өөхний шингээлтийн спектрийг зураг 4-т, үхрийн гадар, дотор

өөхний шингээлтийн спектрийг зураг 5-д, хонины сүүл, тэмээний бөхний шингээлтийн спектрийг зураг 6-д тус тус үзүүлэв. Эдгээр дээжний шингээлтийн спектрт ажиглагдсан зурвасуудын максимумд харгалзах давтамжийг хүснэгт 1, 2-г нэгтгэн харуулав.



Зураг 1. Хонины гадар, дотор өөхний НУТ-ны шингээлтийн спектр

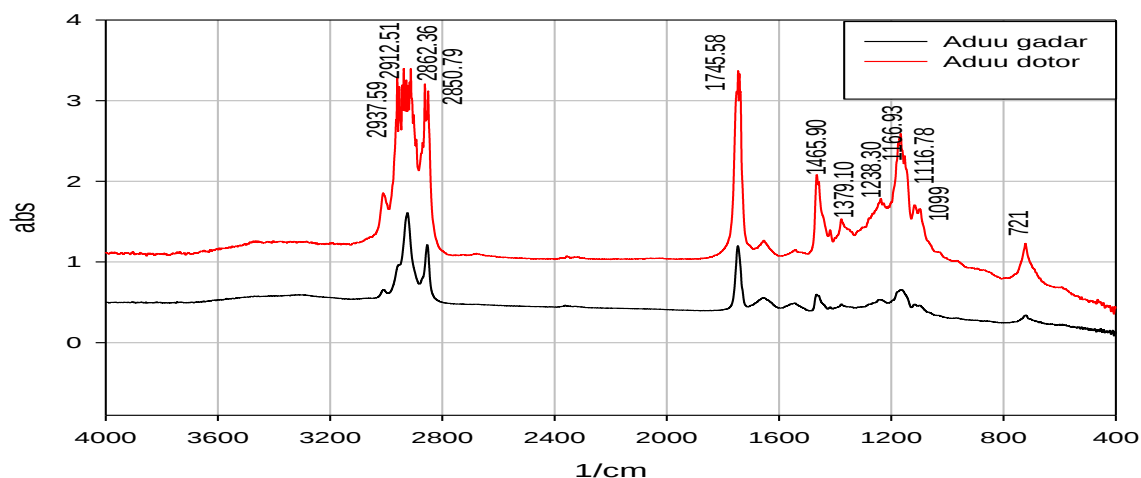
Зургаас харахад хонины гадар өөхний шингээлтийн спектрт ажиглагдаж байгаа 1058.92 см^{-1} , 1163.08 см^{-1} , 1431.18 см^{-1} , 1635.64 см^{-1} , 344 см^{-1} -т максимумтай зурвасууд нь С-С, CH_2 , CH_3 бүлгүүдэд харгалзаж байгаа нь гликогений цагирагийн агууламжинд харгалзах учраас хонины гадар өөхөнд гликоген нөөцлөгдсөн байна гэж үзэж болно. Дотор өөхөнд эдгээр зурвасууд ажиглагдаагүй боловч 1107.14 см^{-1} , 1174.65 см^{-1} , 1250 см^{-1} , 1465.90 см^{-1} , 1730 см^{-1} , 1741 см^{-1} , 2850.79 см^{-1} , 2920.23 см^{-1} -т максимумтай зурвас бага эрчимтэй илэрчээ. Харин $1100\text{-}3000\text{ см}^{-1}$ мужид ажиглагдсан зурвасууд нь хэлхээндээ CH_2 бүлгийг их агуулсан задгай нүүрс-усны (алифат) молекулын спектрт харгалзах учраас дотор өөхөнд гликоген нөөцлөгддөггүй гэж үзэх үндэслэл болж байна. Цагираг нэгдэлд харгалздаг 3441 см^{-1} -д максимумтай зурвасын эрчим дотор өөхний спектрт гадар өөхнийхөөс олон дахин бага эрчимтэй илэрсэн нь үүнийг давхар баталгаажуулж байна.

Зураг 2-оос харахад ямааны гадар өөхний шингээлтийн спектрийн 1097.5 см^{-1} , 1176.58 см^{-1} максимумтай зурвасуудад харгалзах С-С бүлэг нь гликогены агууламж, 1415.75 см^{-1} , 1465.90 см^{-1} , 2852.72 см^{-1} , 2924.09 см^{-1} -д харгалзах зурвасууд CH_2 , CH_3 , метил, метилены бүлэгт, харин 1745.58 см^{-1} максимумтай зурвас нь C=O бүлгийн ханасан алифат цагирагт нэгдэлд тус тус харгалзаж байна.



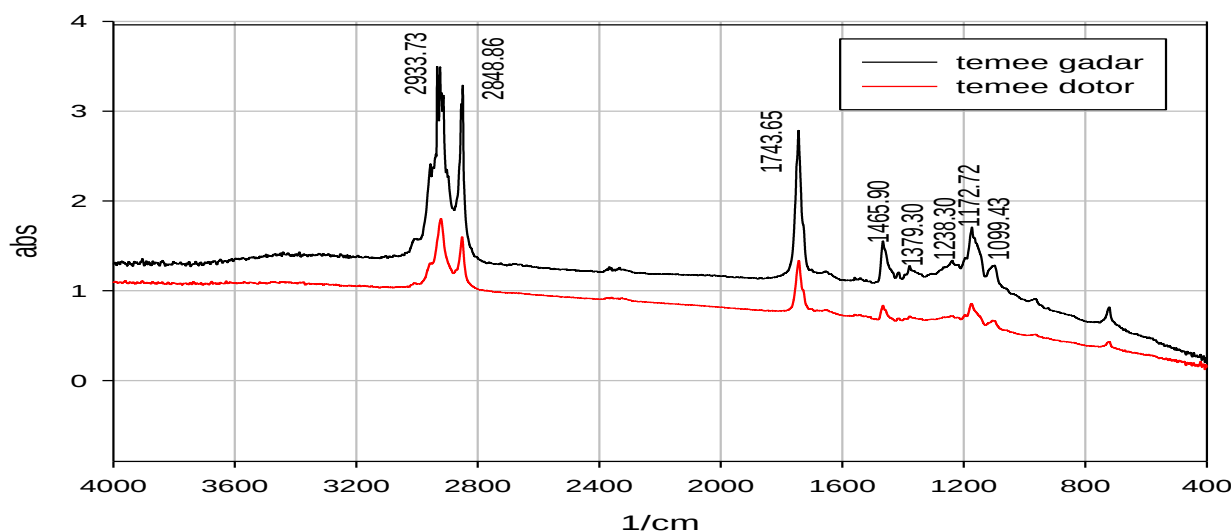
Зураг 2. Ямааны гадар, дотор өөхний НУТ-ны шингээлтийн спектр

Харин дотор өөхний шингээлтийн спектртэй харьцуулахад дээрх зурвасын эрчим багатай шингээлтийн зурвасууд илэрсэн байна. Энэ нь ямааны дотор, гадар өөхний молекул бүтэц, түүний найрлага, агууламж ялгаатай байгаа нь харагдаж байна.



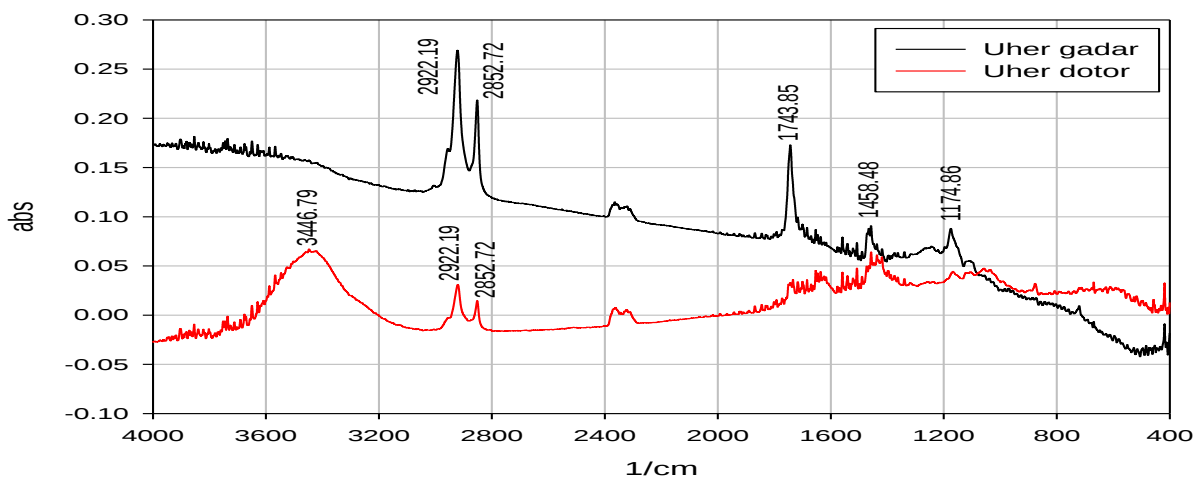
Зураг 3. Адууны гадар, дотор өөхний НУТ-ны шингээлтийн спектр

Зураг 3-т адууны гадар өөхөнд гликогены агууламжийг илтгэх 1099.43 см^{-1} , 1116.78 см^{-1} , 1166.93 см^{-1} максимумтай давтамжид харгалзах С-С бүлгийн зурвасууд эрчим ихтэй ажиглагдсан бол дотор өөхөнд эдгээр зурвасууд ажиглагдаагүй боловч 1165 см^{-1} -д эрчим султай зурвас илэрсэн байна. Мөн ханасан алифатик нэгдэлд харгалзах 1747.51 см^{-1} -т $\text{C}=\text{O}$ бүлгийн зурвас дотор өөхнийхтэй харьцуулахад эрчим ихтэй байна. Эндээс харахад адууны гадар өөхөнд алифатик цагирагт нэгдэл, гликогений агууламж дотор өөхнөөс их болох нь харагдаж байна.



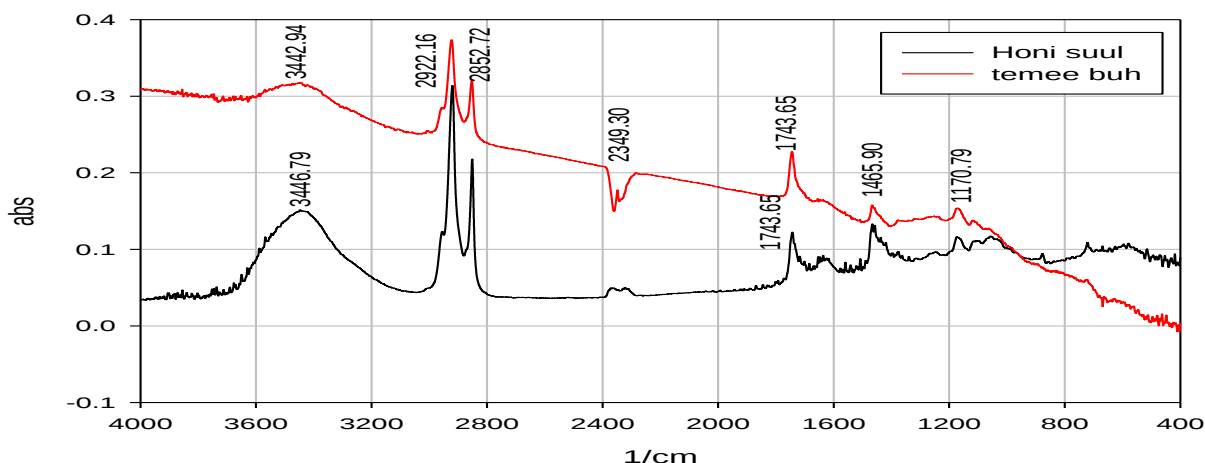
Зураг 4. Тэмээний гадар, дотор өөхний НУТ-ны шингээлтийн спектр

Зургаас харахад тэмээний гадар өөхөнд 1099 см^{-1} , 1172.72 см^{-1} максимумтай давтамжид харгалзах зурвасууд С-С бүлэгт, 1465.90 см^{-1} максимумтай давтамжид харгалзах зурвасууд CH_2 бүлэгт, 1747.51 см^{-1} максимумтай давтамжид харгалзах зурвас нь $\text{C}=\text{O}$ бүлгийн ханасан алифат цагирагт нэгдэлд, 2848 см^{-1} , 2924 см^{-1} максимумтай давтамжид харгалзах CH_3 бүлгийн зурвасууд дотор өөхнийхтэй харьцуулахад эрчим ихтэй зурвасууд ажиглагдсан байна. Энэ нь тэмээний дотор өөхөнд алифатик цагирагт нэгдэл, гликогений агууламж гадар өөхнөөс бага болох нь харагдаж байна.



Зураг 5. Үхрийн гадар, дотор өөхний НУТ-ны шингээлтийн спектр

Үхрийн гадар өөхөнд 1174 см^{-1} , максимумтай давтамжид харгалзах зурвасууд нь C-C бүлэгт, харин 1436.97 см^{-1} , 1458.18 см^{-1} максимумд харгалзах зурвасууд нь CH_2 бүлэгт, 1743.85 см^{-1} максимумтай давтамжид харгалзах зурвасууд нь C=O бүлгийн ханасан алифат цагирагт нэгдэлд, 2852 см^{-1} , 2922 см^{-1} максимумтай давтамжид харгалзах CH_3 бүлгийн зурвасууд дотор өөхнийхтэй харьцуулахад эрчим ихтэй ажиглагдаж байна. Харин цагираг нэгдэлд харгалзах 3446.79 см^{-1} -д максимумтай зурвасын эрчим дотор өөхний спектрт гадар өөхнийхөөс олон дахин их эрчимтэй илэрсэн байна.



Зураг 6. Хонины сүүл, тэмээний бөхний НУТ-ны шингээлтийн спектр

Зураг 6-д хонины сүүлний шингээлтийн спектрийн 721.38 см^{-1} , 877.61 см^{-1} -т максимумтай зурвасууд нь CH_2 буюу метилийн бүлэгт харгалзаж байхад тэмээний бөхөнд уг зурвасууд илрээгүй. Тэмээний бөхний шингээлтийн спектрт гликогений агууламжийг илтгэх 1118.71 см^{-1} , 1170.79 см^{-1} -т максимумтай зурвасууд нь хонины сүүлний спектрээс эрчим багатай цөөн зурвасууд илэрсэн. Харин тэмээний бөхний шингээлтийн спектрийн цагираг нэгдэлд харгалзах 3446.79 см^{-1} -д максимумтай зурвасын эрчим сүүлний спектрийнхээс олон дахин бага эрчимтэй илэрсэн байна.

Эдгээр дээжний шингээлтийн спектрт ажиглагдсан зурвасуудын максимумд харгалзах давтамжийг хүснэгт 1,2-т харуулав. Тайлалыг хийхдээ тухайн нэгдлийн найрлагад орсон янз бүрийн функциональ бүлгүүдийн (дэлгэрэнгүй томъёо) шингээлт өгдөг химийн холбоосын хэлбэлзлэлийн характеристик давтамжийн мужийг үзүүлсэн хүснэгтийг ашигласан болно [3, 4].

Хүснэгт 1. Малын гадар өөхний нил улаан туяаны шингээлтийн спектрийн тайлал

Дээжний нэрс	Гадар өөх				
	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ -\text{CH}_2-\text{C}-\text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \diagup \\ \text{C}=\text{C} \\ \diagdown \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \diagup \\ \text{C}=\text{O} \end{array}$	$\text{R}_1\text{R}_2\text{CH}_2$	ОН
Адууны өөх	1166 cm^{-1}	1465 cm^{-1} 1653.00 cm^{-1}	1747.51 cm^{-1}	2854.65 cm^{-1} 2920.23 cm^{-1}	3446.79 cm^{-1}
Үхрийн өөх	1174 cm^{-1}	1465.90 cm^{-1}	1743.65 cm^{-1}	2852.72 cm^{-1} 2922.16 cm^{-1}	3446.79 cm^{-1}
Тэмээний өөх	1174 cm^{-1}	1465 cm^{-1}	1743.65 cm^{-1}	2852.72 cm^{-1} 2922.16 cm^{-1}	3441.01 cm^{-1}
Хонины өөх	1163 cm^{-1}	1431 cm^{-1} 1635.64 cm^{-1}	1741.72 cm^{-1}	2852.72 cm^{-1} 2922.16 cm^{-1}	3441.01 cm^{-1}
Ямааны өөх	1176 cm^{-1}	1465 cm^{-1}	1743.65 cm^{-1}	2852.72 cm^{-1} 2924.09 cm^{-1}	

Хүснэгт 1, 2-т адууны гадар, дотор өөх гликоген багатай алифат нэгдлүүдийн агууламж ихтэй боловч гадар өөхөн дэх алифат нэгдлийн агууламж бага байна. Ямааны гадар өөх алифат нэгдлийн агууламж ихтэй, гликоген багатай. Тэмээ, үхрийн гадар, дотор өөхний агууламж ойролцоо боловч дотор өөх гликогений агууламжаар харьцангуй их байна.

Хүснэгт 2. Малын дотор өөхний нил улаан туяаны шингээлтийн спектрийн тайлал

Дээжний нэрс	Дотор өөх				
	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ -\text{CH}_2-\text{C}-\text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \diagup \\ \text{C}=\text{C} \\ \diagdown \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \diagup \\ \text{C}=\text{O} \end{array}$	$\text{R}_1\text{R}_2\text{CH}_2$	ОН
Адууны өөх	1166.93 cm^{-1}	1653.00 cm^{-1}	1747.51 cm^{-1}	2852.72 cm^{-1} 2924.09 cm^{-1}	3441.01 cm^{-1}
Үхрийн өөх	1166.93 cm^{-1}	1653.00 cm^{-1}	1743.65 cm^{-1}	2852.72 cm^{-1} 2920.23 cm^{-1}	3446.79 cm^{-1}
Тэмээний өөх	1174.65 cm^{-1}	1629.85 cm^{-1}	1743.65 cm^{-1}	2852.72 cm^{-1} 2924.09 cm^{-1}	3441.01 cm^{-1}
Хонины өөх	1174.65 cm^{-1}	-	1741.72 cm^{-1}	2850.79 cm^{-1} 2920.23 cm^{-1}	3441.01 cm^{-1}
Ямааны өөх	1174.65 cm^{-1}	1653.00 cm^{-1} 1683.86 cm^{-1}	1743.65 cm^{-1}	2850.79 cm^{-1} 2920.23 cm^{-1}	3446.12 cm^{-1}
Хонины сүүл	1172.72 cm^{-1}	1465.9 cm^{-1}	1743.65 cm^{-1}	2850.79 cm^{-1} 2920.23 cm^{-1}	3446.79 cm^{-1}
Тэмээний бөх	1170.79 cm^{-1}	1465 cm^{-1}	1743.65 cm^{-1}	2852.72 cm^{-1} 2922.16 cm^{-1}	3442.94 cm^{-1}

Хонины дотор өөх алифат нэгдэл их агуулсан, харин гадар өөх гликогений агууламж ихтэй байна. Үхрийн гадар, дотор өөхөнд алифат нэгдлийн агууламж ойролцоо байхад тэмээний дотор өөх, гадар өөхнийхөөс харьцангуй бага агууламжтай байна.

Хүснэгт 2-т хонины сүүл, тэмээний бөхний хувьд бүтэц, найрлагаасаа хамааран ялгаатай шингээлтийн зурвасууд илэрчээ.

Дүгнэлт.

1. Монгол үүлдрийн малын (хонь, ямаа, үхэр, тэмээ, адууны) гадар, дотор, өөх, тэмээний бөх, хонины сүүлний бүтцийг нил улаан туяаны шингээлтийн спектрийн аргаар судлав. Спектрт CH_2 , CH_3 , $\text{C}=\text{O}$, OH , $\text{C}-\text{C}$, $\text{C}-\text{O}-\text{C}$ холбоосуудын хэлбэлзлэлд харгалзах зурвасууд ажиглагдсан болно.
2. Мөн хонины гадар өөхний спектрт гликогений цагирагт харгалзах зурвасууд ажиглагдав. Адууны гадар, дотор өөхний спектрт ханаагүй хүчлийн $\text{C}=\text{C}$ холбоосд харгалзах зурвас 3008.95 cm^{-1} -д ажиглагдсан байна.

Талархал. Энэхүү ажлыг гүйцэтгэхэд гүн туслалцаа үзүүлсэн БШНЛ-ын ажлын хамт олонд талархал илэрхийлье.

Ашигласан хэвлэл.

1. <http://oktyabri.niitdelch.mn/content/6552.shtml> / “Монгол малын махны онцлог, ид шид”, 2014 он
2. Энхтуяа Б. “Бэлчээрийн монгол малын махны биохими-технологийн судалгаа, системийн шинж чанар” дисс., УБ хот, 2009 он
3. М.А. Ельяшевич. “Атомная и молекулярная спектроскопия”, 1962 он
4. Che Man Y.B., M.E.S. Mirghani. “Detection of Lard Mixed with Body Fats of chicken, Lamb, and Cow by Fourier Transform Infrared Spectroscopy” Malaysia, 2001
5. Л.П. Беззубов. “Химия жиров” Москва, 1975

ДЭГДНИЙ ЗАРИМ ЗҮЙЛ УРГАМЛЫН ТҮҮХИЙ ЭДИЙН СТАНДАРТЧИЛАЛ

Г.Одонтуяа¹, Б.Гэрэлмаа²

¹ШУА, ХХТХ, Байгалийн нэгдлийн судалгааны лаборатори

²Монос Эм Зүйн Шинжлэх Ухааны Их Сургууль

g.odontuya@hotmail.com

Хураангуй. Цагаан дэгд, Сормууст дэгд ургамлын эмийн түүхий эд өвсний стандарт үзүүлэлтүүдийг тодорхойлов. Эдгээр эмийн түүхий эдийн чийг, ерөнхий үнс, хлорт устөрөгчийн хүчилд уусдаггүй үнсний хэмжээ нь олон улсын фармакопей ба ДЭМБ-н удирдамжид заасан хэмжээнд байна. Нэрсэн усанд хандлагддаг бодисын тоо хэмжээ ерөнхийдөө адил ~ 30 % байна. Хоёр ургамлын түүхий эд дэх нийлбэр фенолт нэгдлийн хэмжээ 4.05 % ба 4.45 % байна.

Түлхүүр үг. Цагаан дэгд, Сормууст дэгдний өвс, тоон үзүүлэлт

Оршил. Чанартай эм бэлдмэл, хүнсний бүтээгдэхүүн гарган авч, үйлдвэрлэхэд гол ба туслах түүхий эдийн чанарын үзүүлэлт хамгийн чухал байр суурь эзэлдэг. Түүхий эдийн чанар ба тоон үзүүлэлт нь тухайн улс орны үндэсний стандарт шаардлагыг хангаж байж чанартай, аюулгүй бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэх нөхцөл бүрэлддэг.

Эмийн ургамал нь дэлхийн улс үндэстний орчин үеийн болон уламжлалт анагаах ухаан, эмчилгээний салбарт хэрэглэгддэг эм бэлдмэлийн үндсэн түүхий эд болдог. Манай орны зах зээлд байгаа нийт эм бэлдмэлийн 6 % нь ургамал, амьтны гаралтай түүхий эд, бүтээгдэхүүн агуулдаг бол харин уламжлалт эм бэлдмэл нь 100 % ургамал, амьтан, эрдсийн гаралтай байна [1].

Дэгдний овгийн Цагаан дэгд, Сормууст дэгд ургамлуудын газрын дээд хэсэг буюу өвс нь үрэвсэлт өвчин, уушгины өвчин, хоол боловсруулах эрхтэн тогтолцооны өвчнийг анагаах, цэсний ялгарлыг сайжруулах, элэгний хордлого тайлах үйлдэлтэй уламжлалт эмийн найрлаганд толгойлох үүрэгтэй оролцдог ороо онцлог юм [2, 3]. Эдгээр ургамлын найрлага, бүрэлдэхүүний судалгаа сайн хийгдсэн ба фенолт нэгдэл, ялангуяа ксантон, флавор, флавоноид, тэрчлэн иридоид зонхилон агуулагдаж, улмаар биологийн идэвхийг нөхцөлдүүлж байдаг [4].

Судалгааны материал арга зүй. Эмийн түүхий эд: Цагаан дэгд ургамлын өвсийг 2011 оны 7 сарын сүүлчээр Говь-Алтай аймгийн Жаргалан сум, Хасагт хайрхан уул, далайн түвшнээс дээш 3000 м-н өндөр дэх ойгоос, Сормууст дэгд ургамлын өвсийг 2015 оны 8 сарын дундуур Завхан аймгийн Их Уул сум, Солонготын даваа, далайн түвшнээс дээш 1800 м-н өндөр чийглэг хөндийгөөс түүж бэлтгэв. Ургамлын зүйлийг Ботаникийн хүрээлэнгийн эрдэм шинжилгээний тэргүүлэх ажилтан, проф. Ч.Санчир тодорхойлсон болно.

Тоон үзүүлэлтийн шинжилгээ: Өвсний гадна байдлыг мэдрэхүйн эрхтэнээр шалгаж, органик, эрдэс хольц, ялзарсан хөгцөрсөн, хортон шавж идидэгдсэнээс эх, чийг, ерөнхий үнс, 10 %-н давсны хүчилд уусдаггүй үнс, хандлагдах бодисын хэмжээг Монголын Үндэсний Фармакопей дахь “Эмийн ургамлын түүхий эдийн шинжилгээний арга” өгүүллийн дагуу шалгав [5].

Нийлбэр фенолт нэгдлийн тоо хэмжээг тодорхойлох: Нийлбэр фенолт нэгдлийн тоо хэмжээг ургамлын хандыг Фолин-Чиколтье урвалжтай $\text{pH} < 10$ орчинд үйлчлэлцүүлж, гэрэл шингээлтийг спектрофотометрийн 760 нм-ийн утганд хэмжиж галлын хүчилд (ГХ) шилжүүлж тодорхойлно [6, 7].

Нийлбэр гамма пироны тоо хэмжээг тодорхойлох: Нийлбэр гамма пироны тоо хэмжээг хромато-спектрофотометрийн аргаар гэрэл шингээлтийг спектрофотометрийн 260 нм-н утганд беллидифолинд шилжүүлж тодорхойлно [8].

Үр дүн, хэлэлцүүлэг. Монгол улсад Цагаан дэгдний өвсний стандарт 1994 онд батлагдсан байдаг [9] бол харин Сормууст дэгдний өвсний стандарт хийгдээгүй байна. Ургамлын эмийн түүхий эдэд тавигдах шаардлага өөрчлөгдөж, тоо ба чанарын үзүүлэлтэнд нарийвчилсан шинжилгээ хийх шаардлагатай болсонтой уялдуулж бид дээрх хоёр зүйл ургамлын эмийн түүхий эд өвсний үндэсний фармакопейн өгүүлэл боловсруулсан юм. Шинжилгээнд авсан хоёр зүйл ургамлын зарим тоон үзүүлэлтийн үр дүнг 1-р хүснэгтэнд үзүүлэв.

Шинжилгээний үр дүнд эмийн түүхий эд өвсний чийг, ерөнхий үнс, хлорт устөрөгчийн хүчилд уусдаггүй үнсний хэмжээ нь олон улсын фармакопей ба ДЭМБ-н удирдамжид заасан хэмжээнд байна.

Хүснэгт 1. Тоон үзүүлэлтийн үр дүн

№	Дээж	Чийг, %	Ерөнхий үнс, %	10% HCl-д уусдаггүй үнс, %	Нэрсэн усанд хандлагдах бодис, %	Нийлбэр фенолт нэгдэл ГХ шилжүүлснээр, %	Нийлбэр гамма-пироны нэгдэл
1	Цагаан дэгдний өвс	7.15±0.05	4.15±0.25	0.85±0.35	31.5±1.95	4.05±0.05	6.77
2	Сормууст дэгдний өвс	8.8±0.09	6.0±0.10	1.6±0.17	29.2±1.02	4.45±0.19	-

Тэмдэглэгээ: - шинжилгээ хийгээгүй

Нэрсэн усанд ихэвчлэн эдээлэг бодис, фенолын гликозид ба бусад гликозид, полисахар хандлагддаг бөгөөд энэ хоёр ургамлын өвсний нэрсэн усанд хандлагддаг бодисын хэмжээ ерөнхийдөө адил байна.

Цагаан дэгд, Сормууст дэгд ургамлын өвсөнд фенолын ангиллын нэгдэл зонхилон агуулагддаг болох нь манай орны судлаачид болон гадаадын судлаачдын ажилд илтгэгдсэн байдаг тул гол биологийн идэвхт фенолт нэгдлийг нийт тоо хэмжээг Фолин-Чиколтье исэлдэн ангижрах урвалжтай үйлчлэлцүүлж спектрофотометрийн аргаар хэмжин, галлын хүчилд шилжүүлэхэд тун ойролцоо хэмжээтэй үр дүн үзүүлээ. Үйлчлэгч бодисуудаас гамма пироны уламжлалын нэгдэл буюу ксантон, флавоны тоо хэмжээг Цагаан дэгдний өвсөнд хромато-спектрофотометрийн аргаар түүнд зонхилон агуулагддаг беллидифолинд шилжүүлэхэд 6.77 % хэмжээтэй байгааг тодорхойлов. Энэхүү үр дүн нь Байгаль нуур орчмын мужаас түүж бэлтгэсэн Сормууст дэгдний өвсөн дэх нийлбэр гамма пироны нэгдлийн тоо хэмжээтэй ойролцоо байгаа нь ажиглагдлаа.

Дүгнэлт.

Цагаан дэгд, Сормууст дэгд ургамлын өвсний фармакопейн өгүүлэл боловсруулснаар эдгээр түүхий эд бүхий эм бэлдмэлийг стандартчилахад нэн тустай юм.

Ашигласан хэвлэл.

1. Нямаасүрэн Г., ЦэндхүүА., Цэрэнлхагва Р., Монгол улсын эмийн бүртгэлд бүртгэгдсэн импортын болон дотоодын нийт эмэнд хийгдсэн эмийн найрлагын судалгаа, “Эм зүйн шинжлэх ухааны хөгжил дэвшил-50” Олон улсын эрдэм шинжилгээний бага хурлын эмхтгэл, Эрхэс, Улаанбаатар, 2011, 134-137.
2. Лигаа У., Монголын уламжлалт эмнэлэгт эмийн ургамлыг хэрэглэх арга, УБ, АРЦОТ, 1997, 63.
3. Лигаа У., Даваасүрэн Б., Нинжин Н., Монгол орны эмийн ургамлыг өрнө дорны анагаах ухаанд хэрэглэхүй, JKS printing, Улаанбаатар, 2006, 177, 162, 163.
4. Одонтуяа Г., Оюунцэцэг Т., Оюун Х., Цэцэгмаа С., Дэгдний овгийн Дэгдний төрлийн ургамлуудын судлагдсан байдал, Монголын анагаах ухаан сэтгүүл, 1999, 3(108), 25-30.
5. Монголын Үндэсний Фармакопей, Эмийн ургамлын түүхий эдийн шинжилгээний арга, Соёмбо хэвлэл, Улаанбаатар, 2011, 574-590.
6. Singleton V.L., Rossi J.A., Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents, *Am. J. Enol Vitic*, 1965, 16, 144-153.
7. Maurya S., Singh D, Quantitative analysis of total phenolic content in *Adhatodavasicanees* extracts, *Inter. Jour. of Pharm Tech. Res.*, 2010, 2(4), 2403-2406.
8. Танхаева Л.М., Николаева Г.Г., Ратникова Г.В., Количественное определение суммы гамма-пиранов в надземной части *Gentianopsis barbata* (Froel.) Ma, *Растительные ресурсы*, 1989, 25(4), 599-602.
9. Оюун Х., Цэрэнханд Г., Цагаан дэгдний өвс, MNS 2605-94.

ТӨМС, ХҮНСНИЙ НОГООНД ПЕСТИЦИДИЙН ҮЛДЭГДЭЛ ИЛРҮҮЛСЭН СУДАЛГААНЫ ҮР ДҮНГЭЭС

М.Орхон, Г.Чинбат, М.Одончимэг, Б.Мөнхтуяа

МХЕГ, ХАБУЛЛ

orkhon.inspection@gmail.com

Хураангуй. Энэхүү судалгаанд Нийслэлийн нутаг дэвсгэрт үйл ажиллагаа явуулж буй томоохон хүлэмжийн аж ахуй, хүнсний захууд, газар тариалангийн гол бүс нутгууд болох Төв, Дархан-Уул, Сэлэнгэ аймгийн ил талбайд хүнсний ногоо тариалагч томоохон 98 аж ахуйн нэгж, иргэдээс цуглуулсан төмс, хүнсний ногооны 557 дээжийг хамруулав. Хлорорганик болон фосфорорганик пестицидийн үлдэгдлийг илрүүлэх шинжилгээг Хийн хроматографи (ISQ Single Quadrupole GC/MS) багажаар ppb ($\mu\text{g}/\text{kg}$)-ын түвшинд өндөр нарийвчлалтай гүйцэтгэж, шинжилгээний дүнг “Хүнсний бүтээгдэхүүн дэх пестицидийн үлдэгдлийн зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээ. MNS 5868:2008” стандартын үзүүлэлттэй харьцуулсан. Уг харьцуулалтаар шинжилгээнд хамрагдсан нийт дээжийн 3.23% буюу 18 дээж пестицидийн үлдэгдлийн хэмжээ стандартад заасан зөвшөөрөгдөх хэмжээнээс хэтэрсэн дүнтэй гарсан байна.

Түлхүүр үг. Төмс, хүнсний ногоо, пестицид, хийн хроматографи

Оршил. Хүн амыг эрүүл аюулгүй хүнсээр хангахад тулгарч буй асуудал бол газар тариалангийн үйлдвэрлэлд пестицидийн зөв хэрэглээг төлөвшүүлэх явдал юм. Монгол улс ургамал хамгаалал, газар тариалангийн салбарт химийн арга хэрэглээд нэгэн жарны нүүр үзэж байгаа хэдий ч Хөдөө аж ахуйн зөв дадал (GAP)-ыг нэвтрүүлэх, химийн бодисын хэрэглээг хянах, тандах, бүхэлдээ пестицидийн зөв менежментийг одоо хүртэл бүрдүүлж чадаагүй байна. Пестицидийг импортлох үед хяналт тавьдаг боловч газар тариалан эрхлэгчид нь пестицид, ургамал хамгаалал, ариутгалын бодисыг оновчтой, зөв, аюулгүй хэрэглэх мэдлэг, дадлыг эзэмшээгүй, тэдний химийн бодистой харьцах хөдөлмөр хамгаалал, аюулгүй ажиллагаа болон байгаль орчинд учруулж буй нөлөөлөлд тавих хяналт сул, энэ талын сургалт, сурталчилгаа хангалтгүй байгаа юм [1].

Пестицидтэй холбоотой асуудал нь дараах шалтгаануудын улмаас дэлхийн нийтийн анхаарлыг татаж байна. Үүнд: 1. Ургамлыг хамгаалахад Пестицидийн үр дүнтэй хэрэглээ нь эргээд хүмүүст үргэлж хордуулах чанарын концентрацийг агуулж байдаг; 2. ХАА-н ургамал, амьтныг өвчин, хортонгоос ангижруулах явцад хэрэглэсэн химийн хорт бүтээгдэхүүний үлдэгдэл хэсэг нь хүнсний бүтээгдэхүүнд хадгалагдаж, хүний бие махбодид нэвтэрч хордуулдаг; 3. Пестицидийг ашиглах явцад хөрс, ус, агаар бохирдож, экологийн тэнцвэрт байдалд нөлөөлөн, хүний бие махбодид ус, агаараар дамжин орох боломжийг бүрдүүлдэг [2].

Монгол улсын Хүнсний аюулгүй байдлын статистикийн 2014 оны үзүүлэлтээс харахад манай улс хүнсний хэрэгцээг дотоодын төмсөөр 99.4% буюу 161.5 мянган тонн, хүнсний ногоогоор 63.9% буюу 104.9 мянган тонныг хангаж байгаа хэдий ч хүнсний хэрэглээнд мах, сүү, гурил зонхилж байгаа юм. Үүнийг 2013 онтой харьцуулахад төмс, хүнсний ногооны хэрэгцээ 3.4 мянган тонноор нэмэгдсэн нь хамгийн өндөр өсөлттэй хүнсний бүтээгдэхүүн болсныг харуулж байна [3].

Газар тариалан эрхлэгч аж ахуйн нэгж, өрхүүд нийт тариалсан талбайнхаа 38.2% буюу 140.7 мян.га-д хортон шавж, хог ургамлын устгалын бодис хэрэглэсэн бөгөөд үүнээс өрхийн хэмжээнд 10.3% (1 га-д дунджаар 1.9 кг бодис), томоохон аж ахуйн нэгжүүд талбайнхаа 43.6%-д нь (1 га-д дунджаар 0.8 кг бодис) дээрх бодисуудыг хэрэглэсэн гэх тооцоог гаргажээ [4].

Судалгааны ажлын зорилго. Төмс, хүнсний ногоонд пестицидийн үлдэгдлийг илрүүлэх, илэрсэн хэмжээг харьцуулан дүгнэх, цаашид пестицидийн зөв, оновчтой хэрэглээг хэвшүүлэх талаар санал боловсруулах зорилготой. Дараах зорилтуудыг дэвшүүлэн ажиллав.

1. Хүнсний ногооны тариалалтын явцад хэрэглэгдэж байгаа пестицидийг илрүүлэх;
2. Шинжилгээгээр илэрсэн үлдэгдлийн хэмжээг харьцуулах.

Судалгааны материал, арга зүй. Нийслэлийн нутаг дэвсгэрт үйл ажиллагаа явуулж буй томоохон хүлэмжийн аж ахуй, хүнсний зах, газар тариалангийн гол бүс нутгууд болох Төв, Дархан-Уул, Сэлэнгэ аймгийн хүнсний ногоо ил талбайд тариалагч томоохон аж ахуйн нэгж, иргэдээс /давхардсан тоогоор 98/ 557 дээжийг 2014 оны 6 дугаар сарын 25-наас 2015 оны 09 дугаар сарын 15 хүртэлх 2

жилийн хугацаанд цуглуулж, шинжилгээг Хүнсний аюулгүй байдлын Үндэсний лавлагаа лабораторийн Эрүүл ахуй хими хор судлалын лабораторид хийж гүйцэтгэлээ.

Шинжилгээний дээжийг “Төмс, хүнсний ногоо, дээж авах, шалгах арга. MNS 2829:1979”, “Шинэ жимс ба ногоо-Дээж авах. MNS ISO 874:2000” стандартын дагуу авав. Шинжилгээнд дор дурьдсан пестицидийн стандарт бодисуудыг ашиглав [4].

1. Хлоророрганик пестицидийн холимог стандарт - *Cloquintocet-mexyl, Lambda Cyhalothrin, Cypermethrin, Cyproconazole, Difenoconazole, Fenoxaprop-ethyl, Fenvalerate, Imazalil, Tebuconazole, Triadimefon*;
2. Фосфорорганик пестицидийн холимог стандарт - *Deltamethrin, Fludioxonil, Pirimiphosmethyl, Prometryn*;
3. Бусад стандарт уусмалууд - *Parathion-methyl, α -BHC, δ -BHC, 4.4'-DDT, Heptachlor, Aldrin, Hexachlorobenzene*

Өргөн хэрэглээний хүнсний ногоонд хлорорганик болон фосфорорганик пестицидийг тодорхойлох дээжийг Quechers-ийн аргаар бэлтгэж, хийн хроматографи-масс спектрометр (GS-MS)-ийн багажаар тоон тодорхойлолтыг хийж гүйцэтгэв [5]. Шинжилгээний үр дүнг SPSS-16 программыг ашиглан боловсруулав.

Судалгааны ажлын үр дүн. Шинжилгээнд хамрагдсан 557 төмс, хүнсний ногооны дээжинд 730 үзүүлэлтээр шинжилгээ хийснээс салатны байцаа, сонгино, цагаан лууван, шар лууван, бөөрөнхий байцаа, төмс зэрэг 18 хүнсний ногооны дээжинд дельтаметрин, циперметрины хэмжээ зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээнээс илүү гарсан дүнг үзүүлсэн байна. Шинжилгээнд хамрагдсан төмс, хүнсний ногооны дээжийн үзүүлэлтийг хүснэгт 1 (А), (Б)-д үзүүлэв.

Хүснэгт 1. Дээжийн шинжилгээний үзүүлэлтүүд (А)

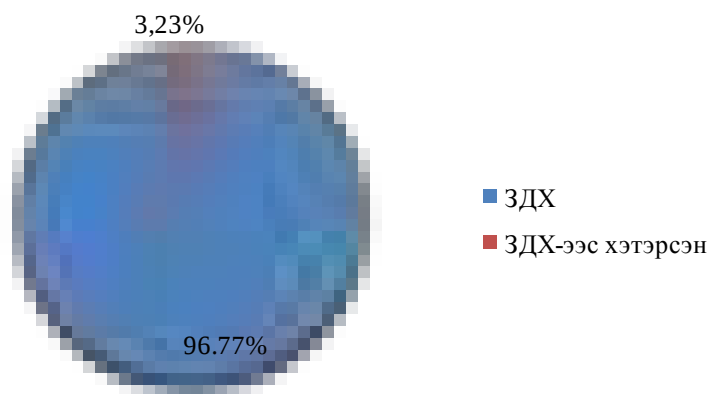
№	Бүтээгдэхүүний нэр	Шинжилсэн үзүүлэлтийн нэр, хэмжих нэгж									
		1		2		3		4		5	
		Прометрин, мг/кг		Дельтаметрин, мг/кг		Фенвалерат, мг/кг		Циперметрин, мг/кг		Имазалил, мг/кг	
		1*	2*	1*	2*	1*	2*	1*	2*	1*	2*
1	Өргөст хэмх	1	-	10	-	58	-	58	-	20	-
2	Улаан лооль	-	-	18	-	24	-	24	-	-	-
3	Салатны навч	-	-	-	-	27	-	25	2	-	-
4	Хулуу	-	-	-	-	6	-	7	-	-	-
5	Юуцай	-	-	2	-	6	-	6	-	-	-
6	Чинцай	-	-	3	-	3	-	3	-	-	-
7	Чинжүү	-	-	-	-	5	-	5	-	-	-
8	Цоо байцаа	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-
9	Тарвас	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-
10	Ногоон лооль	-	-	-	-	2	-	2	-	-	-
11	Кимчи байцаа	-	-	-	-	6	-	2	-	-	-
12	Сонгино	1	-	27	2	7	-	19	2	-	-
13	Цагаан лууван	-	-	4	1	-	-	-	-	-	-
14	Буйцаа	-	-	2	-	8	-	8	-	-	-
15	Юмуцай	-	-	-	-	2	-	2	-	-	-
16	Сампола	-	-	-	-	2	-	2	-	-	-
17	Шар манжин	1	-	-	-	17	-	17	-	-	-
18	Тарвас	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	Гүзээлзгэнэ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	Гээнэф навч	-	-	-	-	4	-	3	-	-	-
21	Редиска	-	-	-	-	3	-	2	-	-	-
22	Яншуй	-	-	-	-	5	-	4	-	-	-
23	Брокли байцаа	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-
24	Хаш	-	-	-	-	3	-	2	-	-	-
25	Базылок	-	-	-	-	2	-	1	-	-	-
26	Хүрэн манжин	-	-	2	-	9	-	5	-	-	-
27	Вандуй	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28	Шар лууван	2	-	31	2	-	-	-	-	-	-
29	Бөөрөнхий байцаа	4	-	2	-	19	-	2	1	-	-
30	Төмс	29	-	35	10	-	-	-	-	-	-

31	Сармис	2	-	-	-	-	-	2	-	-	-
32	Бусад	5	-	7	-	5	-	3	-	1	-

Хүснэгт 1. Дээжийн шинжилгээний үзүүлэлтүүд (Б)

№	Бүтээгдэхүүний нэр	Шинжилсэн үзүүлэлтийн нэр, хэмжих нэгж							
		6		7		8		9	
		Тэбуконазол, мг/кг		Триадимефон, мг/кг		Алдрин, мг/кг		Флудоксинил, мг/кг	
		1*	2*	1*	2*	1*	2*	1*	2*
1	Өргөст хэмх	15						15	
2	Улаан лооль	8		5				3	
3	Салатны навч							1	
4	Хулуу					2			
5	Юуцай					2			
6	Чинцай					2			
7	Чинжүү								
8	Цоо байцаа								
9	Тарвас								
10	Ногоон лооль								
11	Кимчи байцаа								
12	Сонгино								
13	Цагаан лууван							3	
14	Буйцаа					2			
15	Юмуцай								
16	Сампола								
17	Шар манжин							2	
18	Тарвас								
19	Гүзээлзгэнэ								
20	Гэнеф навч								
21	Редиска								
22	Яншуй								
23	Брокли байцаа								
24	Хаш								
25	Базылок								
26	Хүрэн манжин								
27	Вандуй								
28	Шар лууван							1	
29	Бөөрөнхий байцаа								
30	Төмс							2	
31	Сармис								
32	Бусад	1		1					
Нийт үзүүлэлтийн тоо		730							
Стандартад нийцээгүй үзүүлэлтийн тоо		20							

Судалгаанд хамрагдсан нийт 557 төмс, хүнсний ногооны дээжийн 3.23% нь пестицидийн үлдэгдэл зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээ (ЗДХ)-нээс хэтэрсэн, 96,77% нь стандартад заасан зөвшөөрөгдөх хэмжээндээ байгаа үр дүнтэй гарсныг диаграмм 1-т үзүүлэв.



Диаграмм 1. Шинжилгээнд хамрагдсан нийт дээжийн стандартад харьцуулсан байдал

MNS 5868:2008 стандартад заасан пестицидийн үлдэгдлийн хэмжээнээс хэтэрсэн дээжийг хүснэгт 2-т үзүүлэв.

Хүснэгт 2. Пестицидийн үлдэгдэл стандартын зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээнээс хэтэрсэн дээжийн мэдээлэл

№	Хот, Аймаг	Бүтээгдэхүүний нэр	Циперметрин		Делтаметрин	
			ЗДХ мг/кг	Илэрсэн мг/кг	ЗДХ мг/кг	Илэрсэн мг/кг
1	Сэлэнгэ, Баруун бүрэн	төмс			0,01	0,0227
2	Сэлэнгэ, Баруун бүрэн	төмс			0,01	0,128
3		лууван			0,05	0,079
4	Сэлэнгэ, Баруун бүрэн	төмс			0,01	0,0391
5		лууван			0,05	0,1486
6	Дархан	салат байцаа	0,1	0,4987		
7		бөөрөнхий байцаа	0,1	0,1909		
8	Төв аймаг борнуур	салат байцаа	0,1	1,0092		
9	Улаанбаатар	төмс			0,01	0,0426
10	Улаанбаатар, СХД	төмс			0,01	0,017
11	Улаанбаатар, СХД	төмс			0,01	0,015
12	Улаанбаатар, СХД	төмс			0,01	0,016
13	Улаанбаатар, СХД	төмс			0,01	0,016
14	Улаанбаатар, БГД	төмс			0,01	0,018
15	Улаанбаатар, БГД	Гала сортын төмс			0,01	0,017
16	Улаанбаатар, БЗД	Ногоон сонгино	0,1	0,017	0,05	0,058
17	Улаанбаатар, СХД	Цагаан лууван	0,05	0,067		
18	Улаанбаатар, СХД	Ногоон сонгино	0,1	0,017	0,05	0,059

Дээрх хүснэгтээс харахад пестицидийн үлдэгдэл ЗДХ-ээс хэтэрсэн дээжийг бүс нутгаар авч үзвэл 55.5% нь Улаанбаатар хотоос, 27,7% нь Сэлэнгэ аймгаас, 11,1% нь Дархан-Уул аймгаас, 5.5% нь Төв аймгаас цуглуулсан байна. Энэ нь Улаанбаатар хотын төмс, хүнсний ногоо тариалагч ААН, иргэд пестицидийг илүү өргөн хэрэглэдэг байж болзошгүйг тодорхой хэмжээгээр харуулж байна.

Пестицидийн үлдэгдэл зөвшөөрөгдөх хэмжээнээс хэтэрсэн дээжийг төрлөөр нь задалж үзэхэд нийт эерэг гарсан дээжийн 55,5% нь төмс, 11,1% нь салат байцаа, 11.1% нь лууван, 5,5% нь бөөрөнхий байцаа, ногоон сонгино 11,1%, цагаан лууван 5,5% эзэлж байгааг график 1-т үзүүлэв.

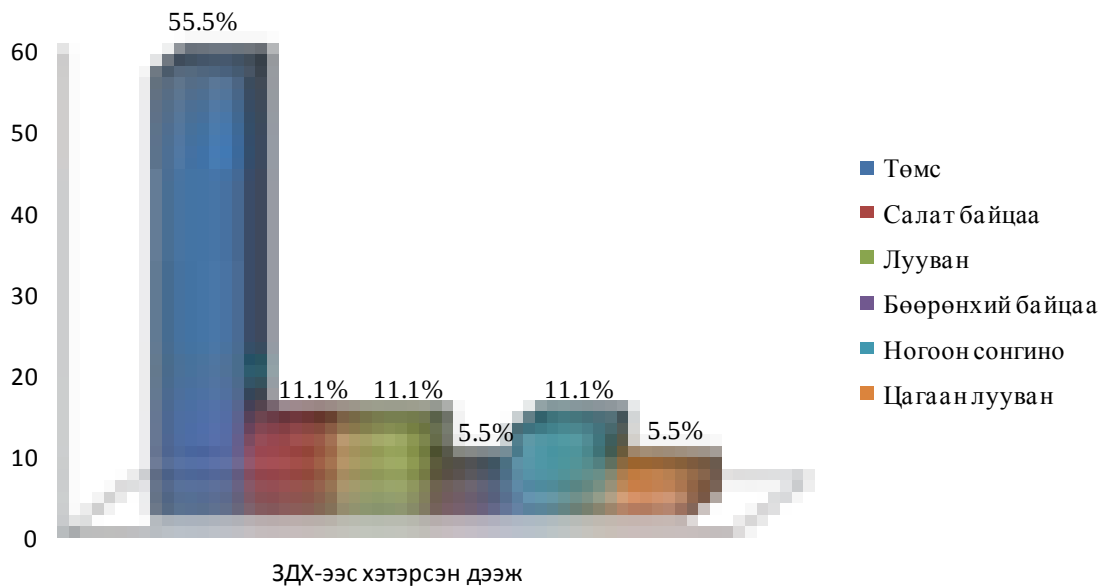


График 1. ЗДХ-ээс хэтэрсэн дээжийг төрлөөр нь ангилсан байдал

График 1-ээс харахад ил талбайд тариалдаг төмс, хүнсний ногоонуудаас хөрсөн доорх нь хөрсөн дээрхээсээ илүү ихээр пестицидийн үлдэгдэл агуулж байна.

Энэхүү судалгааны явцад тариалан эрхлэгч 18 аж ауйн нэгж, 25 иргэдийн дунд пестицидийн хэрэглээний талаарх асуумж судалгааг явуулахад пестицидийн хэрэглээний талаарх мэдлэг дутмаг байгаа нь илрэв. Мөн түүнчлэн иргэд, аж ахуйн нэгжүүд пестицид худалдан авахдаа сертификаттай бүтээгдэхүүн эсэхийг нь шалгадаггүй, пестицидийг ашиглах заавар монгол хэл дээр дагалдан ирдэггүйн улмаас ам дамжсан яриаг даган тун хэмжээг хэтрүүлэн хэрэглэдэг, хяналт шалгалтын байгууллагуудад пестицидийн хэрэглээний талаарх үнэн зөв мэдээллийг өгдөггүй зэрэг сул талууд ажиглагдсан.

Дүгнэлт.

Пестицидийн үлдэгдлийг төмс, хүнсний ногооны 557 дээжинд 730 үзүүлэлтээр тодорхойлоход 18 дээжинд (3,23% нь) 20 үзүүлэлтээр стандартад заасан зөвшөөрөх дээд хэмжээнээс хэтэрсэн дүнтэй илэрлээ.

Мөн асуумж судалгаагаар тариалан эрхлэгчид нь пестицидийн оновчтой, зөв хэрэглээний талаар мэдлэг хангалтгүй байгаа нь цаашид аюулыг илрүүлэх, эрсдэлийг үнэлэх ажлыг эхлүүлэх шаардлагатай байгааг харуулж байна.

Ашигласан хэвлэл.

1. У. Цэрэндолгор, Ж.Батжаргал. “Пестицидийн хэрэглээ, хүний эрүүл мэндэд үзүүлэх сөрөг нөлөө”. Монголын анагаах ухаан сэтгүүл. 2009. 1147, х. 56-59
2. http://gdarmaa.blogspot.com/2012/02/blog-post_6967.html
3. “Хүнсний аюулгүй байдлын статистикийн үзүүлэлт”. 2014. х. 50-55
4. “Төмс, хүнсний ногоо, дээж авах, шалгах арга. MNS 2829:1979”, “Шинэ жимс ба ногоо - Дээж авах. MNS ISO 874:2000”
5. Edward N., Brand D., Latham A., Rosloniec F.- Food toxicology. 2007. pp.70-77
6. QuEChERS -Original-Method. 2006. pp. 15-19
7. MNS 5868:2008. Хүнсний бүтээгдэхүүн дэх пестицидийн үлдэгдлийн зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээ

МОНГОЛ ОРНЫ ЦАРЦААТАЙ МИКРОБИОЛОГИЙН АРГААР ТЭМЦСЭН ТУРШИЛТЫН ДҮН

М.Отгонзаяа, Д.Насанжаргал, Ч.Чулуунжав, М.Бямбасүрэн

УХЭШХ, Ой, бэлчээр хамгаалал-нөхөн сэргээлтийн лаборатори

ozisakura@gmail.com

Хураангуй. Монгол орны бэлчээрт 20 гаруй зүйлийн хөнөөлт царцаа онцгой хөнөөл учруулж байна. Гэтэл өнөөг хүртэл эдгээр организмтай зөвхөн химийн бодис хэрэглэн тэмцэж байна. 1962 онд ЗХУ-ын (хуучин нэрээр) мэргэжилтэн А.В.Витовтовоор удирдуулсан отряд 2000 га талбайд царцаатай “Арсенат кальци” хэрэглэн тэмцэж эхэлсэнээс хойш жил бүр хэдэн мянган га талбайд бэлчээрийн хөнөөлт царцаатай бараг дан ганц химийн аргаар тэмцэх арга хэмжээг авч явуулсан байна. Ийнхүү 100% химийн арга хэрэглэснээр Монгол орны шавжийн аймгийн олон төрөл зүйл, түүгээр хооллодог ашигтай амьтан, хөрс, ургамал, хүний эрүүл мэнд, байгаль экологид сөргөөр нөлөөлж байгаа нь дамжиггүй юм. Бэлчээр болон таримал ургамлын хортонтой сөрөг нөлөөгүй, тухайн хортонд сонгомол үйлчилгээтэй, өөрийн орны нөхцөлд тэмцэхэд хүрээлэн буй орчин зохицсон, нутгийн омгийг илрүүлэх, түүгээр ургамал хамгаалах химийн бодисын хэрэглээг багасгах нь Монгол орны Хөдөө аж ахуйн салбарын тулгамдсан асуудлын нэг юм. Иймд шавжид өвчин үүсгэгч Ногоон мускардины (*Metarhizium*) төрлийн мөөгөнцрийн нутгийн омог гарган авч, биологийн идэвхийг тогтоох судалгааны ажлыг хийж гүйцэтгэсэн юм. Улаанбаатар хотын Сонгино Хайрхан дүүрэг Эмээлт уулийн нутагт ойролцоох талаас түүсэн цайвар судалт царцаа (*Chorthippus allbomarginatus*) азийн судалт царцаа (*Oedaleus asiaticus* Bie-Bienko)-н дээр, арга зүйн дагуу Грийн биобэлдмэлийн суспензийг лаборатори, садокийн туршилтыг тус бүр 3 хувилбарийг хяналттай харьцуулан 3 давталтайгаар, 7 хоногийн хугацаанд гүйцэтгэсэн. Грийн биобэлдмэлийг лабораторийн нөхцөлд царцаан дээр туршихад 10^7 - 10^9 спор/мл тунг цацахад 60-100%, садокийн туршилтанд 89,6-96% тус тус үр дүнг үзүүлсэн.

Түлхүүр үг. Грийн биобэлдмэл, садок, спор/мл, царцаа

Оршил. Бэлчээр, ой, ХАА-н таримал ургамлын ургацыг нэмэгдүүлэх, эрүүл чанартай хүнсний бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэх, ургамлыг хөнөөлт шавж, өвчин, хог ургамлаас хамгаалахын тулд тэдгээрээс урьдчилан сэргийлэх, тэмцэх оновчтой арга технологийг боловсруулаж сонгон нэвтрүүлэх чухал асуудлын нэг билээ. Хүрээлэн буй орчныг бохирдуулахгүйгээр хортон шавж бусад хөнөөлт организмаас бэлчээр, таримал ургамлыг хамгаалан хүн амын өсөн нэмэгдэж буй хүнсний хэрэгцээг хангах ажил чухал юм. Байгалийн өөрийнх нь антагонист биетүүдээр хортны тоог хөнөөл учруулахгүй хэмжээнд барихын тулд сонгомол үйлчилгээтэй өвчин үүсгэгч бичил биетнүүд чухал үүрэгтэй юм. Дэлхий нийтэд сүүлийн жилүүдэд хортон шавжтай тэмцэхэд химийн арга хэрэглэхээс татгалзаж, хор хөнөөл багатай, хөнөөлт шавжид сонгомол өвчин үүсгэж үхүүлдэг бичил биетнүүдийг нээн илрүүлж, тэдгээрийг ашиглах хандлага улам бүр өссөөр байна. Дэлхийн хэмжээнд хортон шавжид өвчин үүсгэгч 6 ангийн 85 төрлийн 750 орчим зүйлийн мөөгөнцөр байгааг судлаачид тогтоон мэдээлсэн. [1] Монгол оронд бэлчээрийн хорлогч царцаатай тэмцэх арга ажиллагаа XX зууны 60-аад оны сүүлчээс эхлэн хлорт нэгдлийн инсектицид 12%-ийн гексахлораныг /ГХЦГ/ дагнан хэрэглэж ирсэн билээ. Харин 90-ээд оны сүүлчээс эхлэн пиретриод нэгдлийн инсектицид 5% Децис, 20% Сумицидиныг хэрэглэж байна. [7]

Манай оронд *Orthoptera* баг, жинхэнэ царцааны *Acrididae* овогт хамаарагдах 7000 гаруй зүйлийн царцаа тархсанаас Монгол оронд 137 зүйлийн царцаа (7 зүйл нь дэвхрэг) тархжээ. Үүнээс байгалийн бүсэд жилээс жилд олширч бэлчээрийн ургамлын ургацанд хөнөөл учруулдаг 30 гаруй зүйлийн царцаа байдаг.[6]

Судалгааны хэрэглэгдэхүүн, арга зүй. Хэрэглэгдэх материал, урвалж: Грийн биобэлдмэл, Tween 80-ийн 0,05%-ийн уусмал, глицерин, пипетик, Горяевын тор, микроскоп, сачок, дээжний сав, автомакс.

Грийн бэлдмэлийн тунг тогтоох нь: Грийн хуурай биобэлдмэлийг Tween 80-ийн 0,05%-ийн уусмалд хийж Кохын шингэрүүлэлтийн аргын дагуу 1 мл-т агуулагдах спорын тоог Горяевын торыг ашиглан тоолов. Дараах томъёог ашиглан тооцлоо.

$$C = \frac{K \times N}{V}$$

C – 1 г эсвэл 1 мл өсгөвөр дэхь бичил биетний тоо

K – шингэрүүлгийн зэрэг

N – Горяевийн торны 1 жижиг нүдэнд тоологдсон эсийн дундаж тоо

V – жижиг нүдний эзэлхүүн /1:4000000 см³/ [1,2,6,8]

Садокын туршилт: Сачокоор шүүрдэн даллаж царцааг тоолон 2х2 м хэмжээтэй дэвсэг бэлдээд түүндээ түүсэн царцаагаа хийж талбайг битүүмжилж туршилтыг тависан.

Царцааг цуглуулах: Сачокоор шүүрдэн даллаж царцааг амьдаар нь түүсэн. Таглаатай савандаа агаар оруулах нүх гарган дотор нь идэш тэжээлийн ургамлыг хийж цуглуулсан царцаагаа хийн авчирсан.

Лабораторийн туршилт: УХЭШХ-ийн Ой, бэлчээр хамгаалал нөхөн сэргээлтийн лабораторийн нөхцөлд 1 аяганд 10 ш царцааг хийж бэлчээрийн ургамлаар 7 хоног хооллон орчинд нь дасгасны дараа туршилтыг тависан.

Грийн биобэлдмэл цацах: Садок болон лабораторийн туршилтыг 3 хувилбарыг нарийн тоосруулагч автомас шүршигчээр бэлчээрийн хортонь идэш тэжээл рүү цацсан.

Грийн биобэлдмэлийн биологийн идэвхийг тогтоосон нь: Биологийн аргаар тэмцлийн ажил явуулах үеийн техникийн үр дүн тооцохдоо:



Е- тэмцлийн ажлын техник үр дүн

А- тэмцлийн ажил хийхээс өмнөх үеийн хортон шавжийн дундаж тоо

В- тэмцлийн ажил хийсний дараах амьд үлдсэн шавжийн дундаж тоо

Судалгааны ажлын үр дүн.

Хүснэгт 1. Грийн биобэлдмэлийг садоконд туршисан дүн /7 дахь хоног/

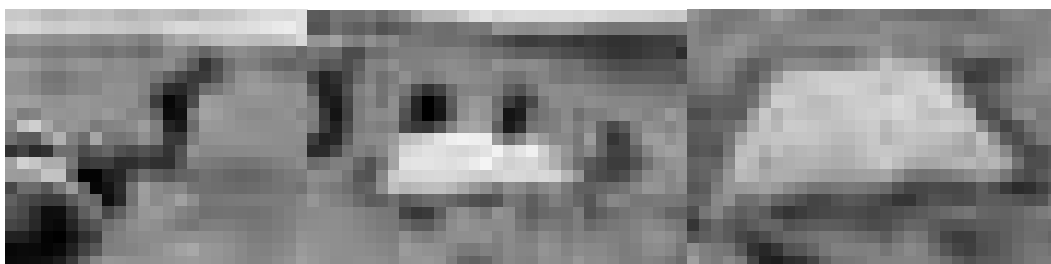
№	Тун (спор/мл)	Хортонь тоо (Бэлдмэл хэрэглэхээс өмнө)	Хортонь тоо (Бэлдмэл хэрэглэсний дараа)	Техник үр дүн (%)
1	Хяналт	25 ш	-	-
2	Грийн 10 ⁷	25 ш	3 ш	93,6%
		25 ш	2 ш	
		25 ш	0 ш	
3	Грийн 10 ⁸	25 ш	0 ш	89,6%
		25 ш	1 ш	
		25 ш	0 ш	
4	Грийн 10 ⁹	25 ш	3 ш	96%
		25 ш	0 ш	
		25 ш	0 ш	

Хүснэгт 2. Лабораторийн туршилтын үр дүн

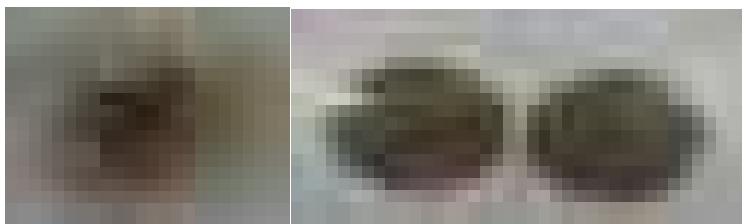
Хувилбар	Давталт	Царцааны тоо	Туршилтын хугацаа (хоног)							Техник үр дүн
			1	2	3	4	5	6	7	
10 ⁷	I	10	6	6	5	3	0	0	0	100 %
	II	10	8	6	4	1	0	0	0	
	III	10	10	8	7	4	0	0	0	
10 ⁸	I	10	8	6	5	5	4	2	2	70 %
	II	10	8	6	5	4	4	1	1	

	III	10	10	4	3	2	2	1	1	
10 ⁹	I	10	8	4	4	3	2	2	2	60 %
	II	10	10	10	8	9	6	4	4	
	III	10	10	8	7	5	4	3	3	
Хяналт		10	10	-	-	-	-	-	-	

Дээрх хүснэгтээс үзэхэд Садокын туршилтыг 7 хоногийн хугацаатай хийхэд 10⁹ спор/мл агууламжтай хувилбар 96 %, 10⁸ спор/мл агууламжтай хувилбар 89,6%, 10⁷ спор/мл агууламжтай хувилбар 93,6 %-ийн үр дүнг тус тус үзүүлж байсан. Лабораторийн туршилтыг 7 хоногийн хугацаанд хийж гүйцэтгэхэд 10⁷ спор/мл тун нь 100 %, 10⁸ спор/мл тун нь 70 %, 10⁹ спор/мл тун нь 60 % үр дүнг тус тус үзүүлж байлаа.



Зураг 1. Грийн биобэлдмэлийн Садокын туршилт



Зураг 2. Грийн биобэлдмэлээр халдварлаж үхсэн царцааг чийгтэй камерт тавьсаны дараа 2-3 хоногт мөөгөнцөр бүрхэн ургасан байдал, Грийн биобэлдмэлийн цэвэр өсгөвөр

Шүүн хэлэлцэхүй. Дэлхийн улс орон хүн, мал амьтнаа экологийн цэвэр хүнс тэжээлээр хангах тэргүүн зорилтыг дэвшүүлсээр байна. Гэтэл манай улс бэлчээрийг хорлогч шавжаас хамгаалах чиглэлээр ургамал хамгаалах химийн аргыг давамгайлан хэрэглэх арга туршлагаа багасгах асуудал зүй ёсоор шаардагдаж байна.

2010 онд М.Бямбасүрэн (Ph.D)-ын хээрийн туршилтын судалгаагаар *Ma.Mn-G0922* нутгийн омгийн биобэлдмэлийн 2,8x10⁸ спор/мл тунг садоконд туршилт явуулахад 86,6%-ийн үхэлтэй байна.

2013 онд *Ma.Mn-G0922* омгийг биобэлдмэлийг лабораторийн нөхцөлд цайвар судалт царцаа (*Chothippus allbomarginatus*) болон азийн судалт царцаа (*Oedaleaus asiaticus Bie-Bienko*)-н эсрэг туршихад 2,62x10⁴-10⁷ спор/мл тун 80-100% үр дүнг үзүүллээ.

Энэ Грийн биобэлдмэл нь бүлээн цустанд хор хөнөөлгүй, шавжид хор хөнөөлтэй гэж үздэг.

Дүгнэлт.

- Грийн биобэлдмэлийг Улаанбаатар хотын Сонгино Хайрхан дүүргийн Эмээлтийн ууланд садокын туршилтанд бэлчээрийн хортон царцааны эсрэг 10⁷, 10⁸, 10⁹ спор/мл тунгаар туршихад 93,6-96% үр дүнтэй байв.
- Грийн биобэлдмэлээр царцааг халдварлахад царцааны хөдөлгөөн удааших, огцом хөдөлгөөн хийх зэрэг шинж тэмдгүүд илэрч байгаад 3-4 дэх хоногтоо үхэж байна. Лабораторийн туршилт 60-100%-ийн үр дүнг тус тус үзүүлэв.
- Микробиологийн аргаар бэлчээрт хөнөөл учруулж байгаа царцаатай тэмцэхэд энтомопатоген “Грийн биобэлдмэл”-ийг ашиглан манай оронд үйлдвэрлэлд хэрэглэх бүрэн боломжтойгоос гадна химийн инсектицидийг бүрэн орлоно гэж дүгнэж байна.

Ашигласан хэвлэл.

1. Бямбасүрэн М. Шавжид эмгэг төрүүлэгч *Metarhizium anisopliae* мөөгөнцрийн нутгийн омгийн судалгаа. УБ. 2012. х. 63,64
2. Бямбажав Б., Лхагва Ж., Хашбат Т. БНМАУ-ын х.а.а.-н таримал ургамлын өвчин, хортон шавжууд тэдгээртэй тэмцэх арга. УБ.1974.
3. Ундармаа Д. Газар тариалангийн төв бүсэд тариалсан байцааны гол хөнөөлт шавжийг судалж, тэмцэх биологийн арга боловсруулах. УБ. 2006. доктор (Ph.D). х.6
4. Цэндсүрэн А. Монгол орны элдэв идэштэн хортон шавжууд түүнтэй тэмцэх аргын үндэс. УБ.1968.
5. Чулуунжав Ч., Отгонбилэг Х. Хөнөөлт шавжтай тэмцэх биологийн арга. УБ.2003. х.3
6. Чулуунжав Ч. Монгол орны бэлчээр хөдөө аж ахуйн таримал ургамлын хорлогч шавж. УБ.2010. х.191-193.
7. ХААИС. УХЭШХүрээлэн. Шавж судлалын лаборатори. Бэлчээрийн ургамлын зонхилогч царцаатай “GREEN MUSCLE IMI 330189” бэлдмэлийг хэрэглэж микробиологийн аргаар тэмцэх зөвлөмж. УБ. 2007

МАЛЫН ДОТОР МАХНЫ ТОСНЫ ХҮЧЛИЙН БҮРДЛИЙГ СУДАЛСАН ДҮНГЭЭС

Г.Оюун¹, Н.А. Jaeho^{2,3}, Hae Won Jang², Yongsun Cho²
Д.Нарантуяа¹, Э.Анударь¹

¹Хүнсний эрдэм шинжилгээ, үйлдвэрлэлийн “САМО” институт,

²Food analysis center, Korea food research institute,

³Korea university of Science and technology

narantuya0620@gmail.com

Хураангуй. Дотор махны судалгааны дүнгээр салслаг дотор маханд тосны агууламж цуллаг дотор махныхаас ихтэй байна. Малын төрлөөс хамаарч ханасан, ханаагүй тосны хүчлийн харьцаа харилцан адилгүй, үхрийнх дээрх дарааллаар 1.2:1, хониных 1:1 байхад адууных 1:1.6 байна. Нийт дотор маханд ханасан хүчлээс пальмитиний C16, стеариний C18, ханаагүй хүчил, түүн дотроо моноен хүчилд олейний C18:1, полиен хүчилд линолын C18:2 голлож, бусад C12, C14, C20, C22, C14:1, C16:1, C20:1, C18:3, C20:2, C20:3, C20:4 хүчлүүд бага хэмжээтэйгээр илэрсэн нь бэлчээрийн маллагаатай малын тураг махныхтай ойролцоо байна. Мөн гэжээвэр малын маханд илэрдэггүй, хүний эрүүл мэндэд өндөр ач холбогдол бүхий эйкозапентаений болон докозагексаений хүчил хатаасан дотор маханд илэрсэн нь бэлчээрийн монгол малын онцлог гэж үзэж болох юм. Мөн дотор маханд агуулагдах эрүүл мэндэд эерэг нөлөөтэй “Эерэг тосны хүчил”-ийн нийлбэр нь нийт тосны хүчлийн 60-80%-ийг бүрдүүлж байна.

Түлхүүр үг. Хонь, үхэр, адуу, ЕРА-Эйкозапентаений хүчил, ДНА - Докозагексаений хүчил

Судалгааны объект, арга зүй. ХЭШҮ-ийн “САМО” институт “Малын дотор маханд суурилсан биологийн идэвхит нэмэлт хүнс үйлдвэрлэх технологийн судалгаа” ШҮТ-ийн төслийн хүрээнд малын дотор махыг шимт нэгдлийн агууламжаас хамааруулан уламжлалт аргаар боловсруулан, хатааж уураг, аминдэм, эрдэсийн агууламжийг нэмэгдүүлсэн төрөл бүрийн бүтээгдэхүүний технологийн туршилтууд хийж, бүтээгдэхүүний найрлагын тухайлбал, тосны хүчлийн бүрдлийн шинжилгээг БНСУ-ын хүнсний эрдэм шинжилгээний “KFRI” институтийн ажилтнуудтай хамтран тодорхойлов.

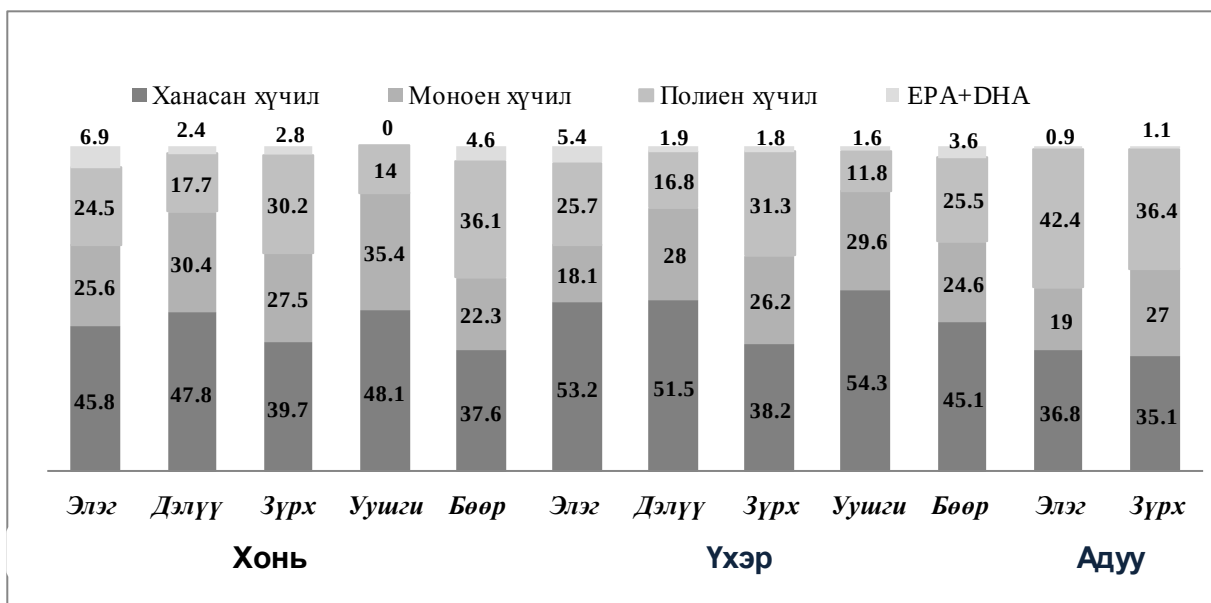
Судалгааны дүн. Тосны хүчлийн бүрдлийг БНСУ-ын “KFRI” институтийн лабораторид хийн хроматографийн аргаар тодорхойлов. Дотор махны химийн ерөнхий найрлагын шинжилгээний (хүснэгт 1) дүнгээс харахад хонины дотор махны тослогийн агууламж харьцангуй өндөр, түүн дотроо элэгэнд их байна. Нийт тосонд агуулагдаж буй тосны хүчлийн бүрдлийг зураг 1-д үзүүлэв.

Дотор махны нэр төрлөөс хамаарч ханасан хүчил хонины дотор маханд 37-48%, үхрийнхэд 45-60%, адууныхад 36-38%-ийг бүрдүүлж байна. Малын маханд голлон илэрдэг пальмитиний хүчил (C16:0) дотор эрхтний төрлөөс хамаарч хонины дотор маханд 15-30%, үхрийнхэд 13-30%, адууныхад 12-16%, стаериний хүчил (C18:0) хонины дотор маханд 13-29%, үхрийнхэд 11-37%, адууныхад 17-23%-ийг, олейны хүчил (C18:1) хонины дотор маханд 21-47%, үхрийнхэд 16-28%, адууныхад 16-23%-ийг тус тус бүрдүүлж байна.

Хүснэгт 1. Хатаасан дотор махны тослогийн агууламж, %

Хонь								Үхэр						Адуу	
Элэг	Дэлүү	Уушги	Зүрх	Бөөр	Гүзээ	Хэрхнэг	Сархинаг	Элэг	Дэлүү	Уушги	Зүрх	Бөөр	Хэрхнэг	Элэг	Зүрх
12,7	6,24	7,4	10,7	8,17	11,5	9,76	6,32	9,06	5,0	6,96	7,49	9,03	27,5	8,6	8,68

Ханасан хүчлээс холестерины хэмжээг нэмэгдүүлэх нөлөө үзүүлдэггүй, хүний биед эерэг хэмээн тодорхойлдог стаериний хүчил дотор махнаас хонины элэгэнд 29%, үхрийнхэд 38%, адууныхад 23%



Зураг 1. Хатаасан дотор махны тосны хүчлийн бүрдэл, %
(нийт тосны хүчилд эзлэх хувиар)

буюу бусад дотор махнаас хамгийн өндөр хувийг бүрдүүлж байна. Дотор маханд омега-6/3 хүчлийн харьцаа нь зөвлөмж хэмжээнд байна. Мэргэжилтнүүд хүнсэн дэх олон холбоот ханаагүй хүчил (PUFA)-ийн төрлийн линолын хүчлээс бүрдсэн (C18:2) омега-6, линолейн хүчлээс бүрдсэн (C18:3) омега-3 хүчлийн хоорондын харьцаанд анхаарах болсон. Омега-6/3 хүчлийн зохисгүй харьцаа нь хорт хавдар, зүрхний титэм судасны өвчин, ялангуяа цусны бүлэгнэлийн улмаас зүрхний шигдээс үүсэх эрсдэлтэй бөгөөд 4-өөс бага байхыг зөвлөдөг [2].

Хүнсэнд түлхүү хэрэглэдэг элэгний тосны хүчлийн бүрдлийг авч үзвэл, хүний биед “эерэг” тосны хүчлийн хэмжээ бусад дотор махныхаас их, улмаар омега-3 (эйкозапентаений болон докозагексаений) хүчлийн агууламж мөн их байна.

Эдгээр хүчлүүд нь хүний эрүүл мэндэд цусны даралт болон холестериний хэмжээг бууруулах, мэдрэлийн системийг тэтгэх, дархлааны систем, үе мөчинд сайнаар нөлөөлдөг үл орлогдох хүчлүүд юм. Америкийн зүрхний холбоо, Хоол судлалын холбоо, Хөдөө аж ахуйн яамнаас омега-3 тосны хүчлийн хэрэгцээгээ хангахын тулд хүн долоо хоногт 224 гр загасны мах идэх хэрэгтэй гэж зөвлөдөг [3]. Эрдэмтдийн тогтоосноор омега-3 хүчлийн гол эх үүсвэр болох загасны махыг хонины хатаасан элэгтэй харьцуулан үзвэл, хатаасан элэгэнд агуулагдаж буй омега-3 тосны хүчлийн агууламж үхэр, гахай болон загасны их байгааг хүснэгт 2-оос харж болно.

Хүснэгт 2. Төрөл бүрийн малын махтай харьцуулвал

Тосны хүчил	Хатаасан элэг, %, 100г			Монгол үхрийн мах %/100 г, [2]	Үхрийн мах, %/100г [6]	Гахайн мах, %/100г [6]	Нөөжилсөн сардин загас г, 100г, [5]	Туна, г, 100г, [5]
	Хонь	Үхэр	Адуу					
EPA	2,8	3,7	0,6	0.03	0,28	0,31	0,4	0.3
DHA	4,1	1,7	0,3	0.14	0,05	0,39	0,6	1.0
EPA+DHA	6,9	5,4	0,9	0.17	0,33	0,7	1	1.3

[5]- J.D. Wood, M.Enser нарын судалгаагаар

Эрдэмтэн Enser, Hallett нарын судалгаагаар хурга болон үхрийн элэгэнд олон холбоот ханаагүй тосны хүчил булчин махныхаас их, мөн бэлчээрт идээшилдэг амьтдын элэгэнд омега-3, тэжээсэн амьтдынх омега-6 хүчлийн агууламж илүү байна. Бэлчээрт идээшилдэг болон тэжээсэн хурганы элэгэнд P/S харьцаа нь нэрлэсэн дарааллаар 0.22 ба 0.32, омега 6/3 хүчлийн харьцаа 0.71 ба 4.8 байсан бөгөөд

хурганы элэгэнд C18:3, C22:6 их байна. Хивэгч малын элэг, ялангуяа бэлчээрийн маллагаатай малын элэг олон холбоот ханаагүй хүчил эйкозапентаений болон докозагексаений хүчлийн эх үүсвэр юм [6].

Хонины хатаасан дотор мах. Хонины цуллаг дотор мах элэг, зүрх, бөөрөнд полиен хүчил, салслаг дотор маханд моноен хүчил, түүн дотроо олейны хүчил давамгайлж байна.

Хүнсний бүтээгдэхүүний үнэт чанарыг тодорхойлох үзүүлэлтийн нэг ханаагүй тосны хүчлийн агууламж сархинагт хамгийн өндөр 60%, бөөр, зүрхэнд 58 орчим хувь байна. Ханаагүй тосны хүчлийн бүрдэлд полиен хүчлийн агууламж өндөр байна.

Мөн хүний биед нийлэгждэг ч хоол хүнсээр нэмж авах шаардлагатай, эрүүл мэндэд чухал ач холбогдолтой хүчлийн нэг нь олейний хүчил бөгөөд энэ хүчил салслаг дотор мах (гүзээ, сархинаг, хэрхнэг)-д их (40 орчим хувь) агуулагдаж байна.

Хүснэгт 3. Хонины хатаасан дотор махны тосны хүчлийн бүрдэл,
(нийт тосны хүчилд эзлэх хувиар)

Тосны хүчил	Дэлүү	Элэг	Уушги	Зүрх	Бөөр	Гүзээ	Хэрхнэг	Сархинаг
Нийт ханасан хүчил	47,8	45,8	48,1	39,7	37,6	41,9	43,3	37,1
Нийт ханаагүй хүчил	48,1	50,1	49,4	57,7	58,4	54,7	55	59,9
Моноенхүчил	30,4	25,6	35,4	27,5	22,3	44,8	39,9	50,1
Полиенхүчил	17,7	24,5	14	30,2	36,1	9,9	15,1	9,8
ЕРА	1,4	2,8	0	1,8	3	0	0	0,5
DHA	1	4,1	0	1	1,6	0	0	0,4

Олейний хүчил нь өндөр нягттай липопротеид холестеролыг ихэсгэж, бага нягттай липопротеид холестеролын хэмжээг бууруулж, артерийн хананд атеросклерозын товруу үүсэхээс сэргийлдэг ач холбогдолтой.

Өнөөгийн хэрэглэгчдийн хүнсэн дэх тосны хүчлийн тэнцвэргүй хэрэглээний шалтгаан нь зарим төрлийн махан дах P/S хүчлийн харьцаатай холбоотой. Иймээс махны үйлдвэрлэлд P/S харьцааг нэмэгдүүлэхийг шаарддаг. Энэ харьцаа нь хэт бага болон хэт их байх нь хэрэглэгчийн хувьд хоол хүнсээр авах тосны хүчлийн зохистой харьцаа алдагдах, улмаар зүрх, судасны өвчлөлд хүргэх аюултай бөгөөд газарзүйн бүс нутгаас хамаарч зохистой хэмжээ нь харилцан адилгүй байна. Бидний судалгаагаар хатаасан дотор махны P/S харьцаа үхрийнх 0.1-1, адууных 0.8-1.2, хониных 0.2-1-ийн хооронд байна.

Дүгнэлт.

- Энэхүү судалгаагаар хонь болон адууны хатаасан зарим дотор маханд анх удаа тосны хүчлийн бүрдлийг тодорхойлов. Дотор махны нэр төрлөөс хамаарч ханасан хүчил хониныход 37-48%, үхрийнхэд 45-60%, адууныхад 36-38%-ийг эзэлж байна.
- Хонь, үхрийн дотор махыг хатааж боловсруулах нь ач холбогдолтой бөгөөд ялангуяа хонины хатаасан элэгэнд омега-3 тосны хүчил бусад дотор махнаас өндөр байгаа тул түүнийг бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэхэд үндсэн түүхий эд болгох буюу бүтээгдэхүүнд баяжуулагч нэмэлтээр ашиглах боломжтой юм. Мөн тэжээвэр малын маханд илэрдэггүй, хүний эрүүл мэндэд өндөр ач холбогдол бүхий эйкозапентаений болон докозагексаений хүчил хатаасан дотор маханд илэрсэн нь бэлчээрийн монгол малын нэг онцлог юм.

Ашигласан хэвлэл.

1. Д.Рэгдэл, Б.Энхтуяа. (2012). “Бэлчээрийн монгол малын мах”. УБ.
2. J.D. Wood, R.I. Richardson, M.Enser (2003). *Effect of fatty acids on meat quality; a review*. Meat science, 21-32
3. <http://www.webmd.com/diet/features/what-to-know-about-omega-3s-and-fish>
4. <http://seafood.oregonstate.edu/.pdf%20Links/Omega-3%20Content%20in%20Fish.pdf>
5. Simela L. (2005). *Meat characteristics and acceptability of chevon from South African indigenous goats*. Pretoria, South Africa.
6. Enser M, Hallett K.G., Wood J.D. (2008). The polyunsaturated fatty acid composition of beef and lamb liver. Poland. Meat Science. 1998, 49(3):321-7.

БЭЛЧЭЭРИЙН МОНГОЛ МАЛЫН ДОТОР МАХАНД ЭРДСИЙН АГУУЛАМЖ СУДАЛСАН ДҮН

Г.Оюун¹, Н.А. Jaeho^{2,3}, Jinbong Hwang², Dongwon Seo²,
Б.Пүрэвсүрэн¹, Т.Азжаргал¹

¹Хүнсний эрдэм шинжилгээ, үйлдвэрлэлийн “САМО” институт

²Food analysis center, Korea food research institute

³Korea university of Science and technology

purevsuren0420@gmail.com

Хураангуй. Судалгаанд хамрагдсан малын дотор махны эрдэсийн ерөнхий төлөв байдлыг авч үзвэл малын төрлөөс үл хамаарч бүх цуллаг дотор маханд макро элементээс фосфор хамгийн их 180,19-366,07 мг%, салслаг дотор мах гүзээ, сархинагт кальци хамгийн их 97,09-173,51 мг%, харин микро элементээс үхрийн дэлүүнд төмөр хамгийн их, 103,07 мг% агуулагдаж байна. Хонины зарим дотор маханд, тухайлбал элэг, бөөр, уушиг, гүзээ, сархинагт фосфор хамгийн их бөгөөд тураг махныхаас даруй 24,4-87,6% илүү, харин гүзээ кальциар баялаг (173,51мг%) байгаа нь тураг махныхаас 8,9 дахин их, салбант сархинаг мөн кальциар баялаг (97,09мг%) тураг махныхаас 5 дахин их агуулагдаж байгаагаас үзэхэд бэлчээрийн монгол малын дотор махны эрдсийн баялаг эх үүсвэр болох нь нотлогдожээ.

Түлхүүр үг. Макро, микро, элемент, үхэр, хонь, адуу

Оршил. Эрдэс бодис нь хүнсний бүтээгдэхүүний өчүүхэн бага хувийг эзлэх боловч зайлшгүй чухал бүрэлдэхүүн хэсэг[1].Бэлчээрийн монгол малын дотор мах эрдэс бодисын агууламж ихтэй. Ялангуяа бичил элемент төмөр, зэс, цайрын агууламж тураг махныхтай ойролцоо зарим тохиолдолд илүү байдаг. Малын маханд агуулагдах эрдэс бодисууд нь хүний бие махбодийн эрдэстэй ижил төстэй хэлбэрээр орших тул хүнсний бусад бүтээгдэхүүнийхээс илүү шингэцтэй байдаг[5]. Манай улс мал, мах, дотор махны арвин их нөөцтэй ч хүн амын дунд хүнсний шимт нэгдэл, эрдэс амин дэмийн дутлаас үүдэлтэй өвчин улам бүр дэлгэрч байна. Иймд малынхаа дотор махыг зохистой боловсруулан хоол, хүнсэндээ хэрэглэх замаар энэ төрлийн дутлыг бууруулах, юуны өмнө дотор махны шимт чанар өвөрмөц онцлогыг олон талаас нь судлан тогтоох шаардлагатай. Үүний нэг нь дотор маханд агуулагдах эрдсүүд тухайлбал макро, микро элементүүд юм.

Судалгааны объект, аргазүй. “Хангай хүнс” ХХК-ийн мах эхлэн боловсруулах үйлдвэрт нядалсан үхэр, уламжлалт аргаар нядалсан хонь, адууг сонгож дотор махнаас нь тус тус дээж бэлтгэв. Хадгалалтын хугацааг уртасгах зорилгоор ХЭШҮ-ийн “Само” институтийн дэргэдэх технологийн туршилтын “Эрлэс” цехэд дотор махнуудын дээжийг батлагдсан аргазүйн дагуу халуун боловсруулалт хийж, хатааж нунтаглан бэлтгэв. Ийнхүү бэлтгэсэн дээжийг 2014 оны 10-р сард БНСУ-ын Хүнс судлалын хүрээлэнгийн лабораторид атом шингээлтийн спектрофотометрийн аргаар макро, микро элементүүдийн агууламжийг тодорхойлов.

Үр дүн. Шинжилгээний дүнгээс үзэхэд малын төрлөөс үл хамаарч бүх цуллаг дотор маханд макро элементээс фосфор хамгийн их 119973-803.83мг% (дараа нь кали (448,89-963,16 мг%) харин салслаг дотор мах гүзээ, сархинагт кальци хамгийн их (361,66-1106,10 мг%), дараа нь фосфор, кали, натри орж байна. Хонь, үхэр, адууны цуллаг дотор мах (элэг, бөөр, зүрх, уушиг, дэлүү)-ны макро элементийн агууламжийг авч үзвэл малын төрөл болон дотор махны төрлөөс хамааралгүй бүх төрөлд Са, Mg, Na, K, P гэсэн дарааллаар өссөн зүй тогтолтой байна. Цуллаг дотор мах нь бүгд фосфороор баялаг агууламж нь 180,19-366,07 мг%, хонины дэлүүнд кали, үхрийн уушигт натри, адууны зүрхэнд магни хамгийн их байна (Муруй 1).



Дотор мах	Малын төрөл	Микро элемент, мг%						
		Fe	Zn	Cu	Mn	Cr	Se	Mo
Элэг	Хонь	22,56	11,84	12,07	0,83	0,017	0,064	0,579
	Үхэр	21,90	10,10	4,92	0,87	0,038	0,055	0,352
	Адуу	46,99	12,94	1,49	0,71	0,025	0,048	0,918
Бөөр	Хонь	81,84	12,2	0,93	0,54	0,021	0,462	0,253
	Үхэр	32,02	8,72	1,14	0,37	0,024	0,286	0,218
Зүрх	Хонь	16,00	9,44	1,75	0,14	0,026	0,077	0,031
	Үхэр	20,67	9,73	1,37	0,21	0,029	0,028	0,021
	Адуу	26,26	10,23	1,61	0,20	0,03	0,034	0,033
Уушиг	Хонь	39,04	9,92	0,98	0,19	0,029	0,076	0,082
	Үхэр	58,32	9,32	0,66	0,31	0,049	0,081	0,136
Дэлүү	Хонь	195,68	10,30	0,45	0,34	0,021	0,114	0,074
	Үхэр	560,19	12,43	0,23	0,79	0,027	0,046	0,479
Гүзээ	Хонь	14,73	14,83	0,57	13,11	0,135	0,044	0,061
Салбант сархинаг	Хонь	9,68	16,31	0,63	1,64	0,068	0,070	0,061
Цоохор сархинаг	Хонь	10,35	13,47	0,59	3,25	0,087	0,073	0,059
	Үхэр	71,55	11,50	0,44	10,85	0,648	0,064	0,099

Хүснэгт 1. Хонь, үхэр, адууны дотор маханд тодорхойлсон микро элементийн агуулга

Үхрийн дотор маханд кальци, магни бага, натри, кали, фосфорын агууламж бүх дотор маханд энэ дарааллаар өссөн зүй тогтол ажиглагдаж байна. Тэр дундаа бөөрөнд фосфор 335,14 мг%, зүрхэнд кали 322,57 мг%, уушгинд натри 181,05 мг% тус тус байгаа нь харьцангуй өндөр байна.

Микро элементээс төмөр үхрийн дэлүүнд хамгийн их буюу 560,19 мг%, хонины дэлүүнд 195.68 мг%, бүх дотор маханд цайр 8,72-16,31 мг%, харин элэгэнд зэс 1,49-12,07 мг%, түүн дотроо хонины элэгэнд хамгийн их байна. Цайрын агууламж 2.29-4.97 мг% буюу бүх дотор маханд ойролцоо хэмжээтэй, зэс үхэр, хонины элэгэнд 1.47-3.68 мг% буюу хамгийн их бусад микро элементүүд харьцангуй бага хэмжээтэй агуулагдаж байна.

Хонины тураг мах нь макро элементийн агууламжаар зүрхтэй хамгийн ойролцоо, бөгөөд калийн агууламж хамгийн их, дараа нь фосфор, натри, магни, кальци гэсэн дарааллаар агууламж нь буурч байна. Макро элементээс натри бөөр, уушгинд тураг махныхаас 24.1-44.2 %, кали дэлүүнд 10.6%-иар тус тус их, фосфор, зэс нь цуллаг дотор маханд их, цайрын агууламж тураг махныхтай ойролцоо байна.



Муруй 2. Микро элемент хонины тураг мах болон эрдэсийн агууламжийн харьцуулалт

Элэг, бөөр, уушиг, гүзээ, сархинагт фосфор хамгийн их бөгөөд тураг махныхаас даруй 24.4-87.6 % илүү, харин гүзээ кальциар баялаг 173.51 мг% буюу тураг махныхаас 8.9 дахин их, салбант сархинаг мөн кальциар баялаг 97.09 мг% буюу тураг махныхаас 5 дахин их агуулагдаж байна.

Дүгнэлт.

1. Судалгааны хүрээнд бэлчээрийн монгол мал (үхэр, адуу, хонь)-ын цуллаг болон салслаг дотор махны эрдэс бодис тухайлбал, макро, микро элементүүдийн агууламжийг Солонгосын Хүнс судлалын эрдэм шинжилгээний хүрээлэнгийн олон улсад итгэмжлэгдсэн лабораторид тодорхойлж энэн тухай суурь мэдээлэл анх удаа бүрдүүлсэн.
2. Судалгааны дүнгээс үзэхэд бэлчээрийн монгол малын дотор мах нь эрдсийн агууламжаар тураг махнаас дутхааргүйн дээр зарим эрдсээр баялаг болохыг тогтоов. Тухайлбал, салслаг дотор мах нь кальци, цуллаг дотор мах нь фосфороор баялаг, элэг, бөөр, уушиг, гүзээ, сархинагт фосфор хамгийн их бөгөөд тураг махныхаас даруй 24.4-87.6% илүү, харин гүзээнд кальци 173.51 мг% буюу тураг махныхаас 8.9 дахин их, салбант сархинагт кальци 97.09 мг% буюу тураг махныхаас 5 дахин их тус тус байна.
3. Микро элементийн хувьд төмөр, зэс, цайрын агууламж тураг махтай ойролцоо зарим тохиолдолд илүү байгаа нь дотор мах нь төмөр, зэс, цайрын эх үүсвэр гэж үзэж болох байна.

Ашигласан хэвлэл.

1. Д.Рэгдэл Б.Энхтуяа. Бэлчээрийн монгол малын мах.УБ, 2012
2. “Малын дайвар бүтээгдэхүүнд суурилсан биологийн идэвхит нэмэлт хүнс үйлдвэрлэх технологийн судалгаа” ШУТ-ийн төсөл 2013 оны завсарын тайлан УБ 2014 он
3. “Бэлчээрийн монгол малын махны чанар-бүтээгдэхүүн” төслийн тайлан 1994-1995 он
4. Монгол малын махны үндсэн үзүүлэлтүүд. УБ, 2005 он
5. Б.Энхтуяа. “Мах судлал”. УБ, 2011

БЭЛЧЭЭРИЙН МОНГОЛ ЯМААНЫ МАХНЫ ШИМТ ЧАНАРЫН СУДАЛГААНЫ ДҮНГЭЭС

Г.Оюун¹, Б.Энхтуяа², Д.Нарантуяа¹, Э.Баярсанаа¹

¹Хүнсний эрдэм шинжилгээ, үйлдвэрлэлийн “САМО” институт

²ШУТИС, Хүнсний инженер, биотехнологийн сургууль

ebayarsanaa_0711@yahoo.com

Хураангуй. Бэлчээрийн монгол ямааны махны тосны хүчил, эрдэс элементийн агууламжийг хааны гурван мөрт, нурууны урт, гуяны хагас сарьслаг булчин эдэд тодорхойлов. Хавар нядалсан ямааны махны булчин эдэд C16(18-25%), C18(16-18%), C18:1(44-50) тосны хүчлүүд голлон илэрч, ханаагүй тосны хүчил нийт тосны хүчлийн 50-иас дээш хувийг бүрдүүлж байна.

Эрдэс элементүүдийн агууламж булчингийн төрөлд харилцан адилгүй, тухайлбал, натри, кали гуяны хагас сарьслаг булчинд илүү, магни нурууны урт болон гуяны хагас сарьслаг булчинд илүү агуулагдаж бусад эрдэс элементүүд дээрхи 3 булчинд ойролцоо агууламжтай байна.

Түлхүүр үг. Тосны хүчил, булчин эд, эрдэс элемент, янгир

Оршил. Мах нь төгс уургийн эх үүсвэр бөгөөд хүний бие махбодид шаардлагатай тос, эрдэс, амин дэмийг зохих хэмжээгээр агуулсан хүнсний үнэт түүхий эд юм [1]. 2011 онд монгол улсын нийт хүн амын махны хэрэглээний 40 хувийг ямааны мах бүрдүүлсэн байна [2]. Ямааны ноолуурын хэрэглээтэй уялдан сүргийн бүтцэд ямааны тоо толгой хурдацтай өсөн нэмэгдэж, ямааны махны хэрэглээг ч өсгөх шаардлага гарч байна. Үүнтэй уялдуулан ХЭШҮ-ийн “САМО” институтээс “Бэлчээрийн монгол ямааны махны таваарлаг шинж чанарын онцлог, мах боловсруулах дэвшилт технологи” ШУТ-ийн төслийг 2010 оноос эхлэн хэрэгжүүлж, ямааны мах, дотор махны технологи шинж чанар, шимт чанар, аюулгүйн үзүүлэлтүүдийг улирал, бүс нутаг, нас, булчингийн төрлөөр тодорхойлох судалгаа явуулснаас тосны хүчил, эрдсийн судалгааны дүнг энэ илтгэлд оруулав.

Судалгааны зорилго. Бэлчээрийн монгол ямааны булчин, өөхөн эдийн тосны хүчлийн агууламжийг булчингийн төрөл, улиралаас хамааруулан, эрдэс элементийн агууламжийг булчингийн төрлөөр судлаж, янгирын махтай харьцуулан судлахад бидний судалгааны ажлын зорилго оршино.

Зорилт. Ямааны булчин, өөхөн эдэд тосны хүчлийн агууламжийг булчингийн төрөл, улиралаас хамааруулан судлах; Ямааны булчин эдэд эрдэс элементийн агууламжийг булчингийн төрлөөр судлаж, янгирын махтай харьцуулах.

Судалгааны шинэлэг тал, ач холбогдол. Ямааны тоо толгой өсөж байгаатай уялдан ямааны махны чанарын судалгааны ажлууд нилээд хийгдэж байна. Эдгээр судалгааны ажлуудад ямааны махны гарц, ерөнхий химийн найрлагын үзүүлэлтүүд болох уураг, аминхүчил, чийг, тос, тосны хүчил, зарим цөөн нэрийн эрдэс язгуур махбодын агууламж, технологи чанарын үзүүлэлт зэргийг судалсан байна. Харин бидний энэ удаагийн судалгаа нь ямааны булчин, өөхөн эдэд тосны хүчлийн агууламжийг улирлын ялгаагаар, булчингийн төрлөөр, эрдэс элементийн агууламжийг булчингийн төрлөөр судлаж, байгалийн зэрлэг амьтан болох янгирын махтай харьцуулан судлаж байгаа нь энэхүү судалгааны ажлын шинэлэг тал болно.

Ямааны булчин эдэд тосны хүчил, эрдэс элементийн агууламжийг судалж тогтоосноор ямааны махны хэрэглээ нэмэгдэж, эрдэс элементийн дутагдалаас үүдсэн аливаа өвчин эмгэгээс урьдчилан сэргийлэх ач холбогдолтой.

Судалгааны арга зүй. Батлагдсан арга зүйн дагуу судалгааны объектоор хангай, тал хээр, говийн бүс тус бүрээс хавар болон намрын улиралд шүдлэн (n=3), хязгаалан (n=3), нас гүйцсэн (n=3) ямаа сонгон нядалж махны дээжийг булчингийн төрлөөр ангилан бэлтгэв.

Бэлтгэсэн дээжид тосны хүчлийн бүрдлийг “Хүнсний бүтээгдэхүүн дэх нийт тос болон ханасан, ханаагүй тосны хүчил тодорхойлох арга, GB/T 22223-2008 стандартаар, GB/T 50096124-2003 стандартаар, Бээжингийн олон улсын Понитест лабораторид, эрдэс бодисын агууламжийг ШУА-ийн Физик технологийн хүрээлэнгийн Атомын спектроскопын лабораторид тодорхойлуулав.

Үр дүн, хэлэлцүүлэг. Тосны хүчлийн судалгааны дүн. Ямааны махны булчин эдэд C16, C18, C18:1 хүчлүүд голлож эдгээр нь нийт тосны хүчлийн 70-80 хувийг бүрдүүлж, бусад C14:0, C15:0, C17:0,

C21:0, C22, C24, C14:1, C17:1, C20:1, C18:2, C18:3, C20:2, C20:4, C20:3, C20:5, болон C22:6 хүчлүүд бага хэмжээтэй агуулагдаж байна. Булчин эдэд C14, C16, C17, C18 тосны хүчлүүд, тэдгээрийн изомерүүд илэрсэн нь бэлчээрээр идээшлэдэг малын махны нэг онцлог юм. Олейний хүчил (C18:1) нийт тосны хүчлийн 50 орчим хувийг зонхилон бүрдүүлж байна (Хүснэгт1).

Хүснэгт 1. Булчин эдийн тосны хүчлийн бүрдэл, хэмжээ
(нийт тосны хүчилд эзлэх хувиар)

Тосны хүчил	Хавар				Намар			
	Нуруу	Хаа	Гуя	Дундаж	Нуруу	Хаа	Гуя	Дундаж
C18:0	16.6	17.1	16.5	16.7	18.6	17.4	17.6	18
Ханасан хүчил	38.8	38.2	36.7	37.9	47.9	44.5	44.1	45.5
Моноен	50.9	50.4	45.7	49	46.9	47.7	45.8	46.8
C18:1	53.5	53.3	48.4	51.7	44.4	44.9	42.9	44
Полиен	8.9	9.48	15.2	11.2	5.42	8.05	10.2	7.89
Ханаагүй нийт хүчил	62.3	62.7	62.5	62.5	52.4	55.7	56.0	54.7
ω-6	6.95	6.75	10.9	8.2	3.87	5.96	7.4	5.74
ω-3	2.01	2.12	4.18	2.77	1.54	2.08	2.83	2.15
ω-6/ ω-3	3.45	3.26	2.83	3.18	2.48	2.9	2.68	2.69
P/S	0.23	0.24	0.42	0.3	0.11	0.18	0.23	0.17
Эерэг тосны хүчил	78.9	79.7	78.8	79.1	71	73.2	73.6	72.6
P/M	0.21	0.21	0.37	0.26	0.11	0.17	0.22	0.17

Эрүүл мэндэд эерэг нөлөөтэй “Эерэг тосны хүчил”-ийн нийлбэр ямааны маханд нийт тосны хүчлийн 75%-ийг бүрдүүлж байна. Булчин эдүүдэд тосны хүчлийн бүрдэл ижил, хэмжээ нь ойролцоо байна. ДЭМБ-аас ω-6 ба ω-3 хүчлийн харьцаа 4-өөс бага байх нь зохимжтой гэж тогтоосон бөгөөд энэ харьцаа булчин эдүүдэд (2,68-3,45) байгаа нь зөвлөмж хэмжээнд байна (хүснэгт 1).

Намрын улиралд мал тарга хүчээ авч, булчин эдэд тосны агууламж ихэссэн хэдий ч хавар бэлтгэсэн ямааны булчин эдэд илэрсэн 6 нэрийн (C22, C24, C14:1, C20:1, C20:2, C20:3) тосны хүчил намар бэлтгэсэн ямааны булчин эдэд илрээгүй байгаа нь улирал, түүний бэлчээрийн онцлогтой, өөрөөр хэлбэл энэ нь зөвхөн хавар ургадаг зарим нэрийн ургамалтай холбоотой байж болох юм.

Хүснэгт 2. Өөхөн эдийн тосны хүчлийн бүрдэл, хэмжээ
(нийт тосны хүчилд эзлэх хувиар)

Тосны хүчил	Булчин эд		Гадар өөх		Бөөрний өөх	
	1	2	1	2	1	2
C18:0	18	21.43	25.1	21.27	37.9	35.96
Ханасан хүчил	45.5	53.01	60.0	54.05	73.2	67.25
C18:1n9c	44.1	36.72	35.2	34.34	23.3	23.44
Моноен хүчил	46.8	39.65	37.6	37.43	24.5	25.89
Полиен хүчил	7.89	3.68	2.26	3.48	2.1	3.28
Ханаагүй хүчил	54.7	43.33	39.8	40.91	26.6	29.17
ЭТХ	72.6	64.76	64.9	62.18	64.5	65.13

Тайлбар: 1 - Намар бэлтгэсэн дээж, 2 - (Б.Энхтуяа, Мах судлал, 2011)

Ямааны гадар ба дотор өөхөн эдүүдэд тосны хүчлийн агууламж хоорондоо ойролцоо бөгөөд булчин эдэд илрээгүй C10, C12, C15, C23 хүчлүүд нэмж илэрсэн байна. C18 хүчил нь тосны царцмхай шинжийг нөхцөлдүүлдэг [3]. Ямааны өөхөн эдэд C18 тосны хүчил давамгайлж (25-37%) байгаа нь түүний царцмтгай чанарын гол үндэслэл юм. Малыг дотор эрхтэнүүдийн физиологийн онцлог, анатомийн байршлаас хамааран ханасан болон нэг холбоот, олон холбоот хүчлүүдийн агууламж харилцан адилгүй хэмжээтэй байгаа бөгөөд гадар өөх-сэмж-бөөрний өөх гэсэн дарааллаар ханасан хүчлийн хэмжээ нэмэгдэж, ханаагүй хүчлийн хэмжээ буурсан зүй тогтолтой байна (хүснэгт 2). Дотор өөхөн эдэд ханасан хүчил давамгайлж байгаа хэдий ч эерэг тосны хүчил хаварт 60-аас дээш хувийг, намарт 70-аас дээш хувийг бүрдүүлж байгаа нь холестериньг нэмэгдүүлэх нөлөө үзүүлдэггүй C18:0 хүчил 50 орчим хувийг эзэлж байгаатай холбоотой. Иймд ямааны өөхөн эд нь холестериньг

нэмэгдүүлэх, судасны хана хатууруулах, зүрх судасны өвчлөл үүсгэх нөлөө багатай байх үндэслэлтэй байна. Ямааны махны булчин эдэд тосны агууламж хониныхоос бага (хониных - 2,79%, ямааных - 2,59%) байдаг [4]. Хонины махтай харьцуулахад ямааны мах (хар мах) нь өөх, тос, түүн дотроо ханасан хүчлийн хэмжээ багатай бөгөөд өөх, тосны хэрэглээг хязгаарлах болсон өнөөгийн нөхцөлд зохистой хүнс болох үндэслэл байна.

Тосны хүчлийн бүрдэлд байгаль, цаг уур, малын үүлдэр, тэжээл ихээхэн нөлөөтэй байдаг [5]. Бэлчээрийн монгол ямааны махны үзүүлэлтийг Өмнөд Африкийн нутгийн ямаа, Францын Альпийн ямааны махны тосны хүчлийн бүрдлийн судалгаатай харьцуулахад монгол ямааны маханд ханасан хүчлийн хэмжээ их байгаа нь C18 хүчил 5-8 нэгжээр илүү байгаад оршино.

Монгол ямааны махыг байгал цаг уурын ялгаатай бүс Өмнөд Африкийн нутгийн ямааны махтай харьцуулахад тосны хүчлийн агууламжийн илээд ялгаатай байна. Тухайлбал, Өмнөд Африкийн ямааны маханд полиен хүчил өндөр, ялангуяа C18:2 тосны хүчил цацагт хяруулын махтай ойролцоо хэмжээтэй байна гэж тодорхойлжээ [6].

Э

**Хүснэгт 3. Булчин эдийн тосны хүчлийн агууламж
(нийт тосны хүчилд эзлэх хувиар)**

Тосны хүчил	Монгол ямаа		[6]	[4]
	Хавар	Намар		
C16	18.6	22.9	16.65	25.96
C18	16.7	18.0	10.01	13.81
Ханасан хүчил	38.0	45.5	31.88	49.26
C18:1	49.3	44.1	43.13	36.61
Моноен хүчил	52.1	46.8	49.18	43.51
Полиен хүчил	10.1	7.89	18.35	7.23
Ханаагүй хүчил	62.2	54.7	67.53	50.74
ЭТХ	79.4	72.6	77.54	64.55

Бидний судалгаагаар монгол ямааны маханд хүний биед нийлэгждэггүй, бие махбодийн дархлааг бэхжүүлэхэд чухал үүрэгтэй C20:5, C22:6 хүчлүүд тодорхой хэмжээгээр илэрсэн байна.

Эрдэс элементийн агууламж тодорхойлсон дүн. Ямааны махны эрдэс элементүүдийн агууламжийг булчингийн төрлөөр нь авч үзвэл натри, кали гуяны маханд их, магни нуруу, гуяны маханд харьцангуй их байна.

Хар тугалга гуяны булчинд илрээгүй, харин нуруу, хааны булчинд зөвшөөрөгдөх хэмжээнээс бага илэрсэн нь дээж авсан бүс нутагт уул уурхай эрхэлдэгтэй холбоотойгоор хөрс, усаар дамжин бохирдсон байх магадлалтай.

Бусад элементүүдийн хувьд ямааны маханд илэрсэн хэмжээ нь булчингийн төрлөөр өөр хоорондоо ойролцоо байна.

Хүснэгт 4. Ямааны мах, эрдэс элементүүдийн агууламж, булчингийн төрлөөр, мг/г

Эрдэс элементүүд	Намар бэлтгэсэн дээж			Дундаж
	Нуруу	Хаа	Гуя	
Макро элементүүд				
Натри, (Na)	31.49	35.03	37.09	34.53
Кали, (K)	246.54	242.47	287.06	258.70
Магни, (Mg)	19.77	15.10	19.13	18.0
Микро элементүүд				
Цайр, (Zn)	2.35	3.29	2.74	2.80
Манган, (Mn)	0.03	0.02	0.04	0.03
Төмөр, (Fe)	2.46	2.16	2.97	2.53
Кобальт, (Co)	0.003	0.002	0.004	0.003
Хром, (Cr)	0.036	0.046	0.009	0.01
Зэс, (Cu)	0.05	0.04	0.05	0.04
Хар тугалга, (Pb)	0.004	0.005	0.005	0.004

Бэлчээрийн монгол ямааны мах нь байгалийн зэрлэг амьтан янгирынхтай ойролцоо байх магадлалтай гэсэн үндэслэлээр хавар 5-р сард Алтайн уулнаас агнасан нас гүйцсэн янгирын махны чанарын судалгааг хийж байна.

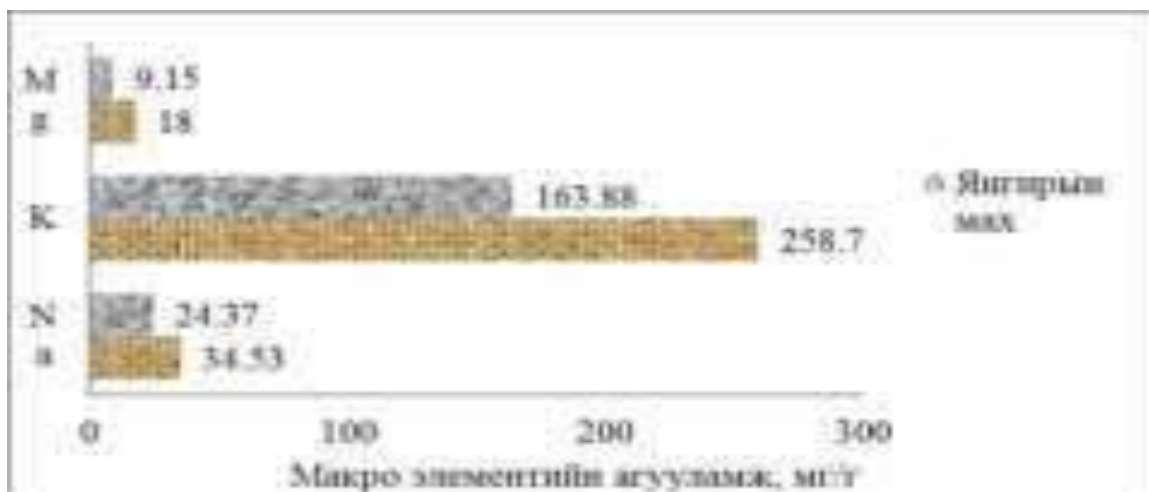
Хүснэгт 5. Янгирын мах, макро, микро элементүүдийн агууламж, мг/100 г

Макро элемент			Микро элемент					
Натри, (Na)	Кали, (K)	Магни, (Mg)	Цайр, (Zn)	Манган, (Mn)	Төмөр, (Fe)	Кобальт, (Co)	Хром, (Cr)	Зэс, (Cu)
24.37	163.88	9.15	2.65	0.075	7.98	0.007	0.008	0.084

Янгирын маханд макро, микро элементүүдийн агууламж тодорхойлсон дүн (хүснэгт 5)-ээс үзэхэд ямааны махтай ойролцоо, харин төмрийн агууламж ямааны махныхаас 3 дахин их байна. Янгирын маханд хар тугалга, никель, кадми илрээгүй.



Диаграмм 1. Ямаа, янгирын махны микро элементийн харьцуулалт



Диаграмм 2. Ямаа, янгирын махны макро элементийн харьцуулалт

Хүснэгт 6. Эрдсийн агууламжийн харьцуулалт, мг/г

Эрдэс элемент	Бидний судалгаа	Судлаач Б.Энхтуяа	Судлаач Л.Чой-Иш [9]
Натри (Na)	34.53	-	28.45
Кали (K)	258.70	462.55	549.2
Магни (Mg)	18.0	6.65	5.6
Манган (Mn)	0.03	0.29	0.25
Цайр (Zn)	2.8	-	12
Төмөр (Fe)	2.53	15.94	9.25

Ямааны маханд эрдэс элементийн агууламж тодорхойлсон дүнг бусад судалгааны дүнтэй харьцуулахад натрийн агууламж ойролцоо, бусад элементүүдийн хувьд ялгаатай байна (хүснэгт 7). Энэ нь дээж авсан бүс нутаг, дээж бэлтгэсэн арга, шинжилгээний арга зүй зэрэг олон хүчин зүйлээс хамаарсан байх магадлалтай.

Мөн түүнчлэн ямааны махны эрдэс элементийн агууламжийг хонь, бор гөрөөсний махны эрдэс элементийн агууламжтай харьцуулан хүснэгтэд үзүүлэв.

Хүснэгт 7. Эрдсийн агууламжийн харьцуулалт, мг/г

Эрдэс элемент	Ямааны мах (бидний судалгаа)	Хонины I зэргийн мах [10]	Хонины II зэргийн мах [10]	Бор гөрөөсний мах [10]
Na	34.5	80	101	57
K	258.70	270	345	335
Mg	18.0	20	25	25
Fe	2.53	2.0	2.3	3.3

Бид судалгааныхаа дүнг хонь, бор гөрөөсний махтай харьцуулахад магни, төмрийн агууламж хонины I, II зэргийн мах, бор гөрөөсний махтай ойролцоо байна. Харин натри, калийн агууламж зөрүүтэй байна. Энэ нь тухайн мал, амьтны төрөл, дээж авсан газар нутгийн онцлог, дээж бэлтгэсэн арга, шинжилгээний арга зүй зэрэг олон хүчин зүйл нөлөөлсөн байх магадлалтай.

Дүгнэлт.

1. Монгол ямааны махны булчин эд нь хонины махтай харьцуулахад тосны агууламж багатай, ханаагүй хүчил нийт тосны хүчлийн 50-иас дээш хувийг бүрдүүлж байна. Хүний биед онцгой ач холбогдол бүхий эйкозапентаний (C20:5), докозагексаний (C22:6) хүчил (тодорхой хэмжээгээр) илэрсэн нь бэлчээрийн малын махны чанарын нэг онцлог.
2. Тэжээвэр малын махны липидийн найрлагатай харьцуулахад монгол ямааны маханд ханасан хүчлийн агууламж өндөр тул исэлдэлтэд хялбар өртөхгүй, өнгө, амт, үнэрээ удаан хугацаанд хэвийн хадгалдаг онцлогтой. Мөн дээр нь бэлчээрийн өвс ургамалд агуулагдах байгалийн антиоксидант нэгдэл маханд шингэн хуримтлагдах нь хадгалалтын хугацаа урттай байх бас нэг үндэс болно.
3. Монгол ямааны өөхөн эдэд ханасан хүчил давамгайлж байгаа хэдий ч холестериний түвшинг нэмэгдүүлэх нөлөө үзүүлдэггүй нь C18 тосны хүчил 25-37 хувийг бүрдүүлж байгаад оршино. Энэ нь ямааны мах, өөх нь хүний биед ханасан хүчлээс үүдэх сөрөг нөлөөлөл багатай байх үндэслэл болно.
4. Ямааны махны эрдэс элементүүдийн агууламжийг булчингийн төрлөөр нь авч үзвэл натри, кали гуяны маханд их, магни нуруу, гуяны маханд их байна. Харин микро элементүүдийн агууламж нуруу, хаа, гуяны булчинд ойролцоо байна.
5. Янгирын маханд төмрөөс бусад эрдсийн агууламж ямааны махтай ойролцоо, харин төмрийн агууламж ямааны махныхаас 3 дахин их байна.

Ашигласан хэвлэл.

1. Б.Энхтуяа. (2009). “Бэлчээрийн монгол малын махны биохими-технологийн судалгаа, системийн шинж чанар” Доктор(Sc.D.)-ын зэрэг горилсон нэг сэдэвт зохиол. УБ.
2. Монгол улсын үндэсний статистикийн хороо, 2012
3. Д.Рэгдэл, Б.Энхтуяа. (2012). “Бэлчээрийн монгол малын мах”. УБ.

4. Л.Бадамханд, Д.Бадгаа, О.Батмөнх. (1996). *"Экологийн цэвэр, бэлчээрийн монгол малын махны чанар", Хүн ба хүүс, УБ.*
5. Tshabalala P. (2000). *Meat quality of south african indigenous goat and sheep breeds.* Pretoria. South Africa.
6. Simela L. (2005). *Meat characteristics and acceptability of chevon from South African indigenous goats.* Pretoria, South Africa.
7. Brzostowski R.N. (2008). *Quality of goat meat from pure bred French Alpine kids and Boer crossbreeds.* Poland.
8. K.Nuemberg, R.I.Richardson, D.Dannenberger, G.Nuemberg, K.Ender, J.Voigt, G.R.Nute, N.D.Scollan, J.D.Wood (2005). *Effect of a grass-based and a concentrate feeding system on meat quality characteristics and fatty acid composition of longissimus muscle in different cattle breeds.* Germany.
9. Л.Чой-Иш, Э.Төмөртогтох, *"Ямааны махны онцлог чанар",* (2010). ЭШ-ний өгүүлэл
10. Справочник *"Химический состав пищевых продуктов",* Москва.1987

БЭЛЧЭЭРИЙН МОНГОЛ МАЛЫН ДОТОР МАХНЫ УУРГИЙН АМИНХҮЧЛИЙН БҮРДЛИЙН СУДАЛГААНЫ ЗАРИМ ҮР ДҮН

Г.Оюун¹, Н.А.Jaeho², Ц.Мөнхжаргал¹, Т.Азжаргал¹

¹Хүнсний эрдэм шинжилгээ, үйлдвэрлэлийн “САМО” институт
²БНСУ-ын “Korea food research institute”

tse.muugii@yahoo.com

Хураангуй. Судалгаанд хамрагдсан малын дотор махны аминхүчлийн бүрдлийн ерөнхий төлөв байдлыг авч үзвэл бүх төрлийн дотор маханд орлогдох ба үл орлогдох аминхүчлийн агууламжийн харьцаа ерөнхийдөө ойролцоо ижил зүй тогтолтой бол аминхүчлийн агууламжаар орлогдох амин хүчлээс глутамин, аспартат, үл орлогдох аминхүчлээс лейцин, лизиний агууламж хамгийн их байна. Хонины цуллаг дотор махнаас аминхүчлийн агууламж элгэнд хамгийн бага, зүрхэнд хамгийн их байгаа ч энэ нь цоохор болон салбант сархинагаас 5,1-6,5 г бага, өөрөөр хэлбэл салслаг дотор маханд аминхүчлийн агууламж харьцангуй их байна. Гэвч энэ зүй тогтол нь үхрийнхт эсрэгээр буюу цуллаг дотор махны аминхүчлийн агууламж салслаг дотор мах (цоохор сархинаг)-аас их байна. Гурван малын хатаасан зүрхэнд глутамин, лейцин, лизинээр хүчлүүд тураг махныхаас 1.84%, бусад дотор махнаас 0.6-4.1 г их агуулагдаж байна.

Түлхүүр үг. Хонь, үхэр, адуу, орлогдох, үл орлогдох

Оршил. Манай улс малын дотор махны арвин их нөөцтэй, жилд 20 гаруй мянган тонн дотор махыг ашиглах боломж байхад хүн амын дунд хүнсний шимт нэгдэл эрдэс, аминдэм дутлаас үүдэлтэй эмгэг дэлгэрэх хандлагатай байна. Иймд малын дотор мах, дайвар түүхий эдийн хүнс тэжээлийн үнэт чанарыг нарийвчлан судлах зорилгоор малын дотор махны уургийн амин хүчлийн бүрдлийг тодорхойлов.

Амьд биемахбодийн эд, эсийг бүрдүүлэх, илч үүсгэх, бодисын солилцоог зохицуулах зэрэг биологийн олон янзын урвалын зохицуулах үүргийг уураг гүйцэтгэнэ. Уураг задрах явцад үүсдэг аминхүчлүүд нь биемахбодийн эд, эс болон фермент, даавар бодисын эх үүсвэр юм. [1]

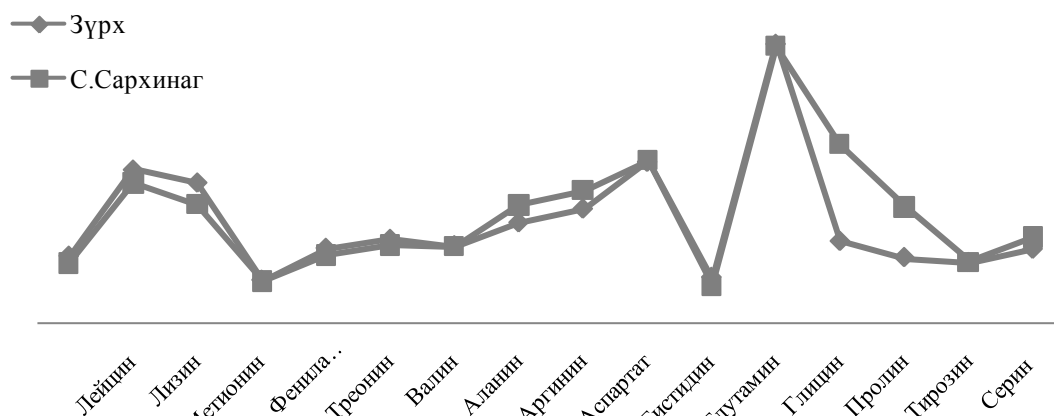
Манай улсад өмнө нь малын дотор махны уургийн аминхүчлийн судалгаа төдийлөн хийгдэж байгаагүй бөгөөд ШУТИС-ийн профессор Б.Энхтуяа үхрийн зарим төрлийн дотор мах (уушги, гүзээ, дэлүү)-нд аминхүчлийн судалгааг хийжээ. Үүнд: уушгины шөлний хатаамал болон гүзээ, дэлүүний шөл, шүүгдэсний хатаамал бэлтгэн аминхүчлийн бүрдлийг тодорхойлж тураг мах болон махны шөлтэй харьцуулан дүгнэжээ. Дүнгээс үзэхэд уушгины шөлний үл орлогдох аминхүчлийн агууламж махны шөлний үзүүлэлттэй ойролцоо болон илүү байгаа учраас биологийн үнэт чанар өндөр бөгөөд махны шөлтэй адилтган хэрэглэж болно гэж үзжээ. Харин гүзээ, дэлүүний шөлний үл орлогдох аминхүчлийн агууламж үхрийн махныхаас 27,82-30,57%-иар өндөр, орлогдох аминхүчлийн хэмжээ 1,3-4% бага байна. Үл орлогдох аминхүчлийн хэмжээ үхрийн махныхаас өндөр байгааг үндэслэн амьтны гаралтай уургийн эх үүсвэр болгон ашиглах боломжтой гэж дүгнэжээ. [2]

Манай институт хонь, үхэр, адууны дотор махыг хатааж дээж бэлтгэн БНХАУ-ын “Pony test” олон улсын лаборатори, БНСУ-ын “Хүнс судлалын хүрээлэн”-т тус тус аминхүчлийн бүрдлийг тодорхойлуулж, үр дүнг нэгтгэн боловсруулалт хийв.

Судалгааны объект, арга зүй. Шинжилгээнд зориулсан дотор махны дээжийг Архангай аймгийн Эрдэнэбулган суманд байрлах “Хангайн хүнс” ХХК-ийн мах эхлэн боловсруулах үйлдвэрт нядалсан үхэр болон уламжлалт аргаар нядалсан хонь, адуунаас бэлтгэв. Нойтон шинэ дээжийг ХЭШҮ-ийн “Само” институтын технологийн туршилтын “Эрдэс” цехэд хатааж тээрэмдэн нунтаг хэлбэртэй болгов. Малын хатаасан дотор махны уургийн аминхүчлийн бүрдлийг тодорхойлох шинжилгээг 2012 оны намар бэлтгэсэн үхрийн 4 төрлийн дотор маханд БНХАУ-ын хүнсний шинжилгээний олон улсын “Pony test” лабораторид GB/T5009.124-2003 стандарт аргаар, 2014 оны намар бэлтгэсэн хонины 8, үхрийн 6, адууны 2 төрлийн дотор маханд БНСУ-ын “Хүнс судлалын хүрээлэн”-д хийн хроматографийн аргаар тус тус тодорхойлов.

Судалгааны дүнгээс. *Хонины дотор мах.* Хонины 8 төрлийн дотор махны аминхүчлийн бүрдлийн дүнгээс үзэхэд бүх төрөлд үл орлогдох аминхүчлийн агууламж 33.08-39.18%, орлогдох аминхүчийн агууламж 60,62-66,76% байна. Дотор махны бүх дээжинд үл орлогдох аминхүчлээс триптофан,

орлогдох аминхүчлээс цистин илрээгүй. Хонины салслаг дотор махнаас үл орлогдох болон орлогдох аминхүчлийн агууламж салбант болон цоохор сархинагт ойролцоо хэмжээтэй, гүзээнд 0,3-2,6 г бага байна.



Зураг 1. Хонины зарим дотор махны аминхүчил

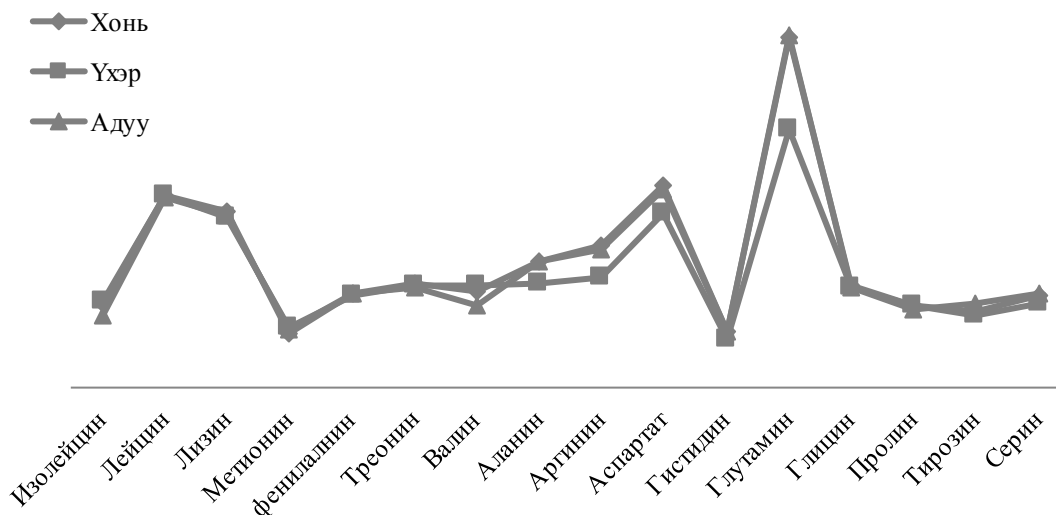
Харин цуллаг дотор махнаас аминхүчлийн агууламж элгэнд хамгийн бага, зүрхэнд хамгийн их байгаа ч энэ нь цоохор болон салбант сархинагаас 5,1-6,5 г бага, өөрөөр хэлбэл салслаг дотор маханд аминхүчлийн агууламж харьцангуй их байна. Зүрхэнд бусад дотор махтай харьцуулахад үл орлогдох аминхүчлээс лейцин 0,4-1,18 г илүү, лизин 0,68-1,8 г илүү харин бусад аминхүчлүүд ойролцоо хэмжээтэй байна.

Үхэр, адууны дотор мах. Үхрийн дотор маханд уургийн аминхүчлийн дийлэнх буюу 60-65 хувийг орлогдох, 35-40 хувийг үл орлогдох аминхүчлүүд бүдүүлж байна. Үхрийн цуллаг дотор махны аминхүчлийн агууламж салслаг дотор мах (цоохор сархинаг)-аас их байгаа нь хониныхоос эсрэг зүй тогтол ажиглагдсан. Энэ нь малын физиологийн онцлог, идэш тэжээлээс хамааралтай байж болох юм. Үүнийг дахин нягтлан судлах шаардлагатай. Бод малын дэлүү уургийн агууламжаар, зүрх нийт аминхүчлийн агууламжаар хамгийн их харин цоохор сархинагийн хувьд дээр дурьдсан эсрэг төлөв ажиглагдсан.

Дотор махны аминхүчлийн агууламж. Судалгаанд хамрагдсан малын дотор махны аминхүчлийн бүрдлийн ерөнхий төлөв байдлыг авч үзвэл бүх төрлийн дотор маханд орлогдох ба үл орлогдох аминхүчлийн агууламжийн ерөнхий харьцаа ойролцоо ижил зүй тогтолтой байна.

Орлогдох амин хүчлээс глутамин, аспаргат, үл орлогдох амин хүчлээс лейцин, лизиний агууламж хамгийн их байна.

Адууны зүрхэнд нийт амин хүчлийн агууламж элэгнийхээс 11,04 г их, харин элгэнд орлогдох аминхүчил пролин, үл орлогдох аминхүчил фенилаланин зүрхнийхээс 0,03-0,2 нэгжээр их байна. Үхэр ба адууны элэг болон зүрхэнд аминхүчлийн агууламж ойролцоо байна.



Зураг 2. Хатаасан зүрхэн дэх аминхүчлийн агууламж

Үхэр, адуу, хонины зүрхэнд уургийн нийт аминхүчлийн агууламж ойролцоо түвшинд (муруй 2), харин хонины цоохор сархинагт үхрийнхээс 0,9-3,7 нэгжээр их байна. Дотор махны төрлөөс хамааран уураг болон нийт аминхүчлийн харьцаа бүх төрөлд ойролцоо түвшинд харин дэлүүнд уургийн агууламж их, нийт аминхүчлийн агууламж бага байгаа нь хонь, үхрийн хатаасан дэлүүнд хийсэн шинжилгээний дүнгээс харагдаж байна. Иймд малын дэлүү нь уургийн агууламж ихтэй ч аминхүчлийн бүрдэл, агууламжаар бусад дотор махнаас дутмаг гэж дүгнэхээр байна.

Дүгнэлт.

Хонь, үхэр, адууны дотор маханд үл орлогдох ба орлогдох аминхүчлүүд тураг махныхаас дутхааргүй хэмжээтэй агуулагдаж байгаа бөгөөд уургийн амин хүчлүүдийн бүрдэл, тэдгээрийн хоорондын харьцаа нь тураг махныхтай ижил зүй тогтолтой байна. Бүх төрлийн дотор мах, ялангуяа хатаасан зүрхэнд амт, үнэрийн угтвар бодис **глутамин**, бие махбодийн бүлчингийн эд, арьс, ясны нөхөн төлжих урвалд онцгой шаардлагатай бөгөөд цусны саахарын түвшинг бууруулах үйлчилгээтэй **лейцин**, хүүхдийн ясны бүрэлдэлт, өсөлтөд зайлшгүй шаардлагатай **лизин** зэрэг хүчлүүд тураг махныхаас 1.84%, бусад дотор махнаас 0.6-4.1 г их агуулагдаж байна. Хатаасан зүрх төдийгүй бусад дотор мах нь өөрийн өвөрмөц амт, үнэртэй, шимт чанар өндөр тул тэдгээрийг үйлдвэрийн аргаар боловсруулж хүнсэнд шууд ашиглах нэмэлт бэлдмэлүүд үйлдвэрлэх улмаар хоол амтлагч, боловсруулсан махан бүтээгдэхүүнд амт оруулах болон баяжуулах зорилгоор ашиглах төрөл бүрийн хүнсний нэмэлтүүд гарган авах боломж байна. Хатаасан дотор мах, үүнээс малын элэг нь хоол, хүнсээр авах үл орлогдох аминхүчлийн гол эх үүсгэвэр гэж үзэн хоногийн хэрэгцээг хангах байдлыг авч үзье.

*Хүснэгт 1. Хонины хатаасан элгээр үл орлогдох аминхүчлийн
хоногийн хэрэгцээг хангах түвшин*

Үл орлогдох аминхүчил	Хоногийн норм, г	Хатаасан элэг (30г/г)	Хангах түвшин, %
Изолейцин	0,7	0,68	97,1
Лейцин	1,1	1,9	172,7
Лизин	0,8	1,36	170
Метионин	1,1	0,51	46,36
Треонин	0,5	1,1	220
Фенилаланин	1,1	0,95	86,36
Валин	0,8	0,92	115

Хүснэгтээс үзэхэд хүн хоногт 30 гр хатаасан элэг мөн бусад хатаасан дотор махыг төрөл бүрийн аргаар хүнсэндээ хэрэглэснээр хүний биед зайлшгүй шаардлагатай үл орлогдох аминхүчлийн хэрэгцээг хангалттай нөхөх боломж байна.

Ашигласан хэвлэл.

1. Ц.Батсүх, Д.Нансалмаа, Ч.Өлзийбүрэн, “Зохицуулах үйлчилгээтэй хүнс”, 2004 он
2. Б.Энхтуяа, “Мах судлал”, 2012он
3. “Бэлчээрийн Монгол малын дотор мах, дайвар түүхий эдийн найрлага, хүнс тэжээлийн ач холбогдол, биологийн идэвхит чанарын судалгаа” ШУТ-ийн төслийн тайлан,
4. “Өртөг хямдтай түүхий эдийг боловсруулах технологи” дэд төслийн тайлан, 1999-2001 он
5. Н.Цэвэгсүрэн, С.Мягмарсүрэн, Б.Мөнхжаргал, Б.Туяагэрэл, “Хүнсний хими”, 2006 он
6. Б.Энхтуяа, “Хүнсний эрүүл ахуйн үндэс”, 2013 он

УРУУЛЫН БУДГАНД ХҮНД МЕТАЛЛЫН ҮЛДЭГДЭЛ /As, Pb, Cd/ ТОДОРХОЙЛСОН СУДАЛГАА

Б.Оюунчимэг, Э.Март, С.Ганбат

МХЕГ, ХАБУЛЛ, ЭАХХС Лаборатори

smaileuka@yahoo.com

Хураангуй. Уруулын будаг нь түүнийг үйлдвэрлэхэд ашигласан будагч бодис, түүхий эд, мөн үйлдвэрлэлийн технологийн явцад Хүнцэл /As/, Хар тугалга /Pb/, Кадми /Cd/ зэрэг хүнд металаар бохирдох магадлалтай.

Бид энэхүү судалгаандаа монгол эмэгтэйчүүдийн өргөнөөр хэрэглэдэг уруулын будгийг Улаанбаатар хотын томоохон захууд болох Бөмбөгөр зах, Нарантуул олон улсын худалдааны төв, Сандэй плаза болон Орифлэйм компаниас түүврийн аргаар авсан нийт 7 төрлийн уруулын будганд Хүнцэл /As/, Хар тугалга /Pb/, Кадми /Cd/ зэрэг хүнд металлыг атом шингээлтийн спектрофотометр болон атом цацаргалтын спектрофотометр багажууд ашиглан тодорхойлсон.

Түлхүүр үг. Уруулын будаг, Хүнцэл /As/, Хар тугалга /Pb/, Кадми /Cd/, Атом цацаргалтын спектрофотометр, Атом шингээлтийн спектрофотометр

Оршил. Уруулын будагны хэрэглээ нь дундад зууны үеэс эхлэлтэй бөгөөд энэ нь хүний уруулны гадаад харагдах байдлыг сайжруулж, хэлбэржүүлж, хамгаалах зориулалттай бүтээгдэхүүн юм. Уруулын будаг нь пигмент, тос, лав, будаг болон зөөлрүүлэгч бодис агуулдаг. Эдгээрээс уруулын будгийн ихэнх хэсгийг лав болон тос бүрдүүлдэг. Лав нь 300 орчим химийн нэгдлээс бүрдсэн бөгөөд найрлагын 70%-ийг эфир, 30%-ийг органик хүчил болон нүүрсустөрөгч эзэлдэг байна. Тос нь уруулыг зөөлрүүлэх үүрэгтэй бөгөөд касторын ба оливын тосыг уруулын будгийн найрлагад ашигладаг.

Жишээ нь, улаан өнгийн уруулын будаг гэхэд 65% нь тос, 15% нь зөгийн лав, 10% нь бусад лав тос, 5%-нь ланолин, 5%-нь будаг пигментүүд болон үнэрийг агуулдаг.

Уруулын будганд хүний арьсаар дамжин цусанд орж, улмаар өвчлөл үүсгэх эрсдэлтэй биологийн болон химийн нэгдлүүд агуулагдах магадлалтай. Энэ нь биологийн халдвар үүсгэгч/бактер, бичил биетэн, хөгц мөөгөнцөр/, физик, химийн бохирдол/тоос, шороо, гадны хатуу биетүүд, хорт бодис, нэгддүүд юм.

Ер нь гоо сайхны бүтээгдэхүүнд агуулагдах хорт бодисын зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээг нарийн зааж өгсөн байдаг. Уруулын будгийн хувьд Хүнцэл /As/, Хар тугалга /Pb/, Кадми /Cd/ зэрэг хүнд металаар бохирдох эрсдэл байдаг.

АНУ-ын FDA нь D&C болон FD&C будагчийг уруулын будганд ашиглахыг зөвшөөрдөг бөгөөд энэхүү будагчууд нь хар тугалга, хүнцэл зэрэг хүнд металлыг маш өндөр тунгаар агуулдаг байна. D&C будагч нь 20 ppm-г агуулж болох бол FD&C будагч нь 10 ppm хүртэл байхыг зөвшөөрдөг.

Эдгээр D&C болон FD&C хүнд металлын давсууд агуулдаг химийн гаралтай будагнууд нь арьсанд хуримтлагдаж цочрол мөн хорт хавдар үүсгэдэг. Амьтанд хийгдсэн судалгаануудаар бараг бүгд хавдар үүсгэдэг нь тогтоогдсон.

Иймд бид энэхүү судалгаандаа монгол эмэгтэйчүүдийн хэрэглээнд байгаа уруулын зарим будганд Хүнцэл /As/, Хар тугалга /Pb/, Кадми /Cd/ зэрэг хүнд металлыг атом шингээлтийн спектрофотометр болон атом цацаргалтын спектрофотометр багажууд ашиглан тодорхойлох зорилго тавьж ажилалаа.

Судалгааны ажлын зорилго, зорилт. Бид Улаанбаатар хотын томоохон захууд болох Бөмбөгөр зах, Нарантуул олон улсын худалдааны төв, Сандэй плаза, 3,4-р хороолол болон Орифлэйм компаниас авсан уруулын будгийн дээжинд хүнд металлыг тодорхойлохыг зорилоо. Үүнийг хэрэгжүүлэхийн тулд дараах зорилтуудыг дэвшүүллээ.

- Хүнцэл /As/ тодорхойлох
- Хар тугалга /Pb/ тодорхойлох
- Кадми /Cd/ тодорхойлох
- Хэмжлийн эргэлзээг орчин үед хэрэглэгдэж байгаа 2 аргаар харьцуулан тодорхойлох

- ААС болон АЦС багажуудаар харьцуулсан шинжилгээ хийх

Судалгааны ажлын шинэлэг тал, ач холбогдол. Уруулын будганд хүнд металл тодорхойлох судалгаа дэлхий дахинд эрчимтэй хийгдэж байгаа боловч энэ төрлийн судалгаа манай оронд огт хийгдэж байгаагүй.

Судалгааны материал, арга зүй. Уруулын будаг хэрэглэдэг эмэгтэйчүүд өдөрт дунджаар 24мг уруулын будаг иддэг гэсэн эрдэмтдийн судалгаа байдаг.

Судалгааг бид Тайвань улсын хяналтын лабораториудад хэвшсэн “Гоо сайхны бүтээгдэхүүнд As, Cd, Pb зэрэг хүнд металл тодорхойлох арга” арга аргачлалын дагуу хийж гүйцэтгэсэн.

Дээж сонголт. Бүтээгдэхүүний сонголтыг Орифлэйм компани /1 бүтээгдэхүүн/, Бөмбөгөр зах /1 бүтээгдэхүүн/, Нарантуул олон улсын худалдааны төв /1 бүтээгдэхүүн/, Сандэй плаза /1 бүтээгдэхүүн/, болон 3, 4-р хороолол /1 бүтээгдэхүүн/ зэрэг газруудаас түүврийн аргаар авсан. Бүтээгдэхүүнүүдийн үнэ 2500-аас 12000 төгрөгийн хооронд байсан.

Дээж бэлтгэл. Антон паар багажны дээж боловсруулах виалд шинжлэх бүтээгдэхүүнээс 0,2 г-ыг 0,0001 нарийвчлалтай жинлэн авна. Пипеткээр 3 мл концентрацитай азотын хүчил болон концентрацитай давсны хүчил тус бүр 1 мл-ийг нэмнэ. Урвал бүрэн явагдтал 15 минут байлгана. Антон паар багажинд задална. Дараа нь өрөөний температурт хөргөсний дараа уусмал дээрээ 20 мл нэрмэл ус хийж дотор ханыг сайтар угаана. 50 мл-ийн хэмжээст колбонд витмусын цаасаар шүүгээд 1%-ийн 2,5мл тиомочевин нэмээд хэмжээс хэртэл нь нэрмэл усаар дүүргэнэ.

Дээж	Хүчдэлтах /W/	Температуртах/°C/	Даралттах /бар/	Хугацаа /мин/
Уруулын будаг	900	265	60	45

Хуурай үнсэжүүлэх. Шаазан тигельд 2,5 г дээжийг 0,0001 нарийвчлалтай жинлэж аваад 50%-ийн магнийн нитрат 3мл нэмнэ. Дээжийг усан банн дээр хуурай болтол ууршуулаад, шатаах зууханд 500°C-д 3 цагийн турш тогтмолжуулна. Тигелээ хөргөөд 25мл 6М-ийн давсны хүчилд бүрэн уусгаад 50мл-ийн хэмжээст колбонд шүүгээд 2,5мл 1%-ийн тиомочевиний уусмал нэмж хэмжээс хүртэл давхар нэрсэн усаар дүүргэнэ.

AAC (As, Cd, Pb)

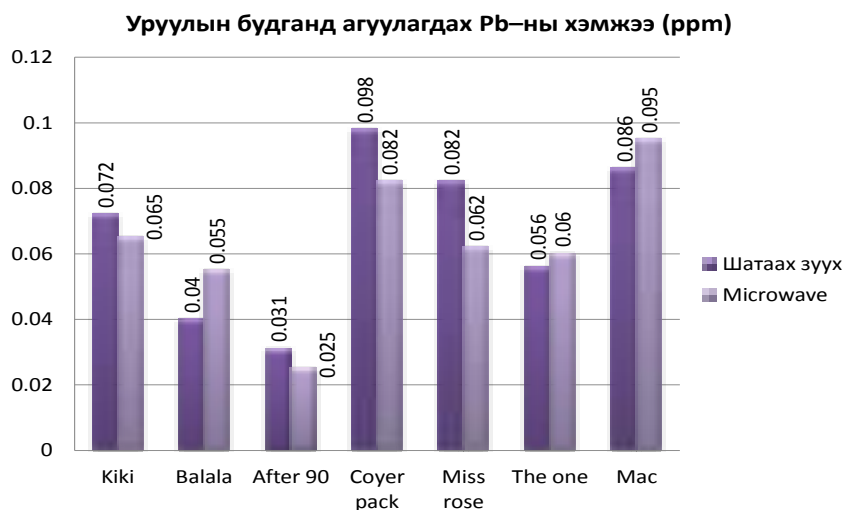
Элемент	Долгионы урт /нм/	Пиролиз	Атомчлах температур °C	Тарих хэмжээ /мл/	Modifier	ModifierV/мл/
As	193.7	1250	2100	20	Ni(NO ₃) ₂	5
Cd	228.8	550	1550	20	NH ₄ H ₂ PO ₄ +Mg(NO ₃) ₂	5
Pb	283.3	550	1550	20	NH ₄ H ₂ PO ₄ +Mg(NO ₃) ₂	5

Жиших муруй ба хязгаар

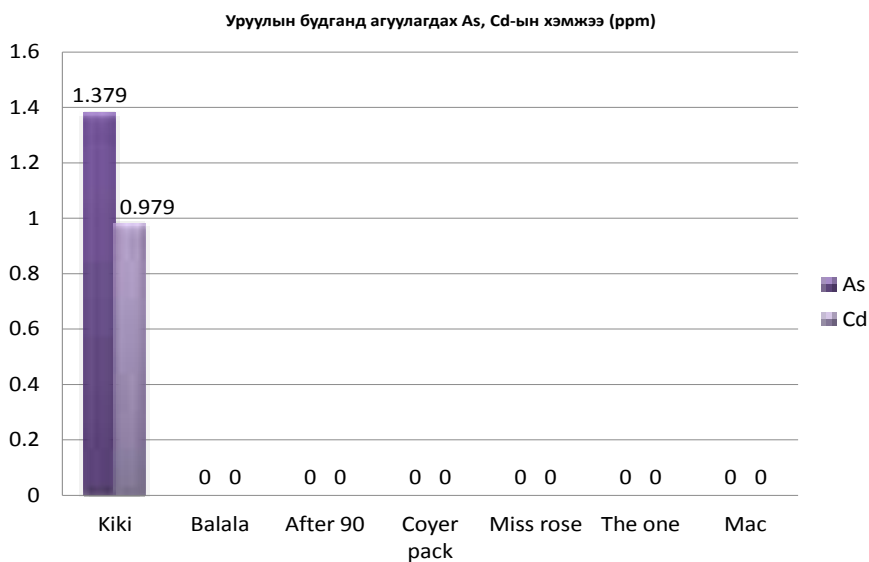
Металл	Хязгаар (µg/L)	Кориляцын коэффициент, r
As	5,0-50	0,99921
Cd	0,2-1,0	0,99997
Pb	5,0-50	0,99925

Металл	Илрүүлэх хязгаар (µg/g)
As	2,5
Cd	0,9
Pb	0,7

Судалгааны үр дүн. Бид Хятад, Солонгос, ОХУ-д үйлдвэрлэгдсэн 14-35 настай эмэгтэйчүүдийн өргөнөөр хэрэглэдэг өөрөөр өнгийн нийт 7 төрлийн уруулын будганд As, Cd, Pb зэрэг хүнд металлыг атом шингээлтийн спектрофотометр /Хятад улсад үйлдвэрлэгдсэн Thermofisher компанийн AAS 220 GF graphite furnace/ болон атом цацаргалтын спектрофотометр /Хятад улсад үйлдвэрлэгдсэн Titanium компанийн AFS-8230/ багажууд ашиглан тодорхойлсон.

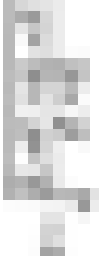


Зураг 1. Уруулын будганд тодорхойлсон Pb хэмжээ, ppm



Зураг 2. Уруулын будганд тодорхойсон As, Cd хэмжээ, ppm

Хүснэгт 1. Уруулын будагны шинжилгээний үр дүн /Хар тугалга Pb/

Шатаах зуух				Microwave			2 туршилтын харьцуулалт					
	Дундаж (n=8)ppm	Стандарт хазайлт	Өргөтгөсөн эргэлзээ t(95, f=7) =2.365	Дундаж (n=8)ppm	Стандарт хазайлт	Өргөтгө-сөн эргэлзээ t(0.05, f=7) =2.365	Фишерийн шалгуур	Фишерийн шалгуур f=7, 3.79		2 туршил- тын дундаж утга		Дунджын хазайлт t(f14.95) 2.145
KIKI (Хятад)	0.072	0.002		±0.002	0.065	0.002	±0.0015	1.612		0.006		0.583
BALALA (Солонгос)	0.040	0.001		±0.001	0.055	0.003	±0.0024	0.226		0.004		1.25
After 90 hold live lipstick (Гонгконг)	0.031	0.003		±0.002	0.025	0.002	±0.0016	1.633		0.007		0.5
COVER РАСТ (Солонгос)	0.098	0.002		±0.002	0.082	0.005	±0.0042	0.238		0.0074		1.33
MISS ROSE (Хятад)	0.082	0.002		±0.002	0.062	0.004	±0.0046	0.347		0.007		1.67
THE ONE (ОХУ)	0.056	0.003		±0.003	0.060	0.005	±0.004	0.418		0.0088		0.33
MAC lipstick (Хятад)	0.086	0.001		±0.002	0.095	0.01	±0.0084	0.040		0.0088		0.75

Хүснэгт 2. Уруулын будагны шинжилгээний үр дүн /Хүнцэл As, Кадьми Cd/

As					Cd
	GFAAS	AFS-8230	2 хэмжилтийн харьцуулалт		GFAAS
	n=3 t(f=2,95) 4.30	n=4 t(f=3,95) 3.182	Фишерийн шалгуур	Дунджын хазайлт	n=3
KIKI (Хятад)	1.379±0.483	0.979±0.234	F=3,49>F(0.05,3,2) =19,16 Тул тэг таамаглалыг хүлээж авсан	2,66<t(f=5,95) 2.56	<LOD
BALALA (Солонгос)	<LOD	-			<LOD
After 90 hold live lipstick (Гонгконг)	<LOD	-			<LOD
COVER PACT (Солонгос)	<LOD	-			<LOD
MISS ROSE (Хятад)	<LOD	-			<LOD
THE ONE (ОХУ)	<LOD	-			<LOD
MAC lipstick (Хятад)	<LOD	-			<LOD

Дүгнэлт.

- Долоон төрлийн уруулын будагны дээжийг Microwave болон шатаах зууханд зэрэгцээ боловсруулаад тэдгээрийн атом шингээлтийн спектрометрийн графит системээр шинжилсэн хар тугалгын агуулга тодорхойлох туршилтын үр дүнгүүд дээр статистик тооцоо хийхэд хоёр шинжилгээний аргаар хийсэн шинжилгээний үр дүн нь нэгэн төрлийн байна гэсэн үр дүнд хүрч байна.
- Дээрх дээжүүдэд хүнцэлийн агуулга тодорхойлох туршилтыг атом цацаргалтын болон шингээлтийн спектрометр багажуудаар харьцуулах шинжилгээг гүйцэтгэхэд KIKI (Хятад) дээжинд хүнцэл илэрч статистик тооцоогоор үнэлгээ хийхэд шинжилгээний үр дүнгүүд нэгэн төрлийн байж чадаагүй байна. Үүний шалтгаан нь шинжилгээнд хэрэглэгдэж буй бодис урвалжын цэвэршилт болон modifier бодисын сонголтоос хамаарч нэгэн төрлийн байж чадаагүй байна гэж үзэж байна.
- Шинжилгээний үр дүнд Хар тугалга 0,03-0,09 ppm, Хүнцэл 0,9-1,3 ppm, Кадьми LOD-с бага байсан. Монгол улсад уруулын будганд хар тугалга, Хүнцэл, кадмины зөвшөөрөгдөх хэмжээ гэж байхгүй учир Америк (Pb-10ppm, As-3ppm, Cd-15ppm) болон Энэтхэг (Pb-20ppm, As-3ppm, Cd-15ppm) улсын зөвшөөдөгдөх хэмжээтэй харьцуулахад шинжилгээний үр дүн эдгээр нь зөвшөөрөгдөх хэмжээндээ илэрсэн байна. Цаашдаа энэхүү аргыг үндэсний стандарт арга аргачлал болгон нэвтрүүлэхийг зорьж байна.

Ашигласан хэвлэл.

1. Shaunacy Ferro, “Ladies, Are You Smearing Toxic Metals on Your Lips Every Day?” Popsi.com, May 2 2013
2. <http://www.popsi.com/science/article/2013-05/are-you-smearing-toxic-metals-your-mouth-every-day>

3. Lindsey Konkel, "Some Lipsticks Contain Toxic Metals," LiveScience.com, May 2, 2013, <http://www.livescience.com/36957-lipsticks-toxic-metals-lead-chromium.html>
4. Sarah Yang, "Poison Lips? Troubling Levels of Toxic Metals Found in Cosmetics," Berkeley News Center, May 2, 2013, <http://newscenter.berkeley.edu/2013/05/02/toxic-metals-in-lipstick/>
5. "Heavy Metal Hazard: The Health Risks of Heavy Metals in Makeup," Environmental Defence, <http://environmentaldefence.ca/reports/just-beautiful-heavy-metals-in-cosmetics-factsheet>
6. "Guidance on Heavy Metal Impurities in Cosmetics," Health Canada, July 26, 2012, http://www.hc-sc.gc.ca/cps-spc/pubs/indust/heavy_metals-metaux_lourds/index-eng.php
7. "Lipstick and Lead: Questions and Answers," Food and Drug Administration, Last updated June 5, 2013,
8. David C. Bellinger, "Very Low Lead Exposures and Children's Neurodevelopment," *Current Opinion in Pediatrics*, 2008, http://www.precaution.org/lib/neurodevelopment_and_vy_low_lead.080601.pdf
9. "Lead Fact Sheet," University of Maryland Department of Environmental Safety, July 1997, <http://www.des.umd.edu/os/rest/lead.html>
10. Jason Rano and Jane Houlihan, "Myths on Cosmetics Safety," Environmental Working Group, <http://www.ewg.org/skindeep/myths-on-cosmetics-safety/>

ХҮНСНИЙ ХОРДЛОГОТ, ХАЛДВАР ҮҮСГЭГЧ *SALMONELLA*, *E.COLI*-ИЙН ХОРУУ ЧАНАР, АНТИБИОТИКТ ТЭСВЭРТ ЧАНАРЫН ТАНДАН СУДАЛГАА

Ж. Өнөржаргал

НМХГ-ын Төв лаборатори

Unurjargal2006@yahoo.com

Хураангуй. Малын гаралтай бүтээгдэхүүн, гадаад орчин, өвчтөнөөс ялгасан *Salmonella*, *E.coli*-ийн өсгөвөрүүдийн ийлдсийн хэвшил, хоруу ба антибиотикт тэсвэрт чанарыг тандан судлах зорилгоор хүн, мал эмнэлгийн лабораторит ялгасан *E.coli*-ийн 25, *Salmonella*-ын 17 нийт 42 цэвэр өсгөвөр мөн мах бэлтгэхээс эхлээд эцсийн бүтээгдэхүүн нийлүүлэх хүртлэх бүх дамжлагыг хамруулж санамсаргүй түүврийн аргаар авсан 387 дээжийг ашиглалаа. Судалгаанд микробиологийн уламжлалт арга, биохими болон молекул биологи/PCR, Multiplex-PCR/ зэрэг аргуудыг ашиглав. Судалгааны үр дүнгээр микробиологийн нийтлэг аргаар нийт өсгөвөрийн 79%, ПГУ-аар 95% нь өмнө нь тодорхойлогдсон өсгөвөр болох нь батлагдсан ба тандан судалгааны дүнгээр нийт махны дээжний 45% нь MNS 6308-2012 стандартад заасан эрүүл ахуйн зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээнээс илүү нянгийн бохирдолтой, малын чацархайны дээжний 7,6% нь *Salmonella*-д, 30,7% нь *E.coli*-д эерэг, төхөөрөх цехийн махны дээж 100% сөрөг, хүнсний захын махны дээжний 4,3% нь *Salmonella*-д, 8,3% нь *E.coli*-д эерэг, гадаргуугийн арчдас 100% сөрөг, хүний шулуун гэдэсний арчдас/тээгч/ 2,3% нь *Salmonella*-д, 9% нь *E.coli*-д эерэг үр дүн өглөө. ПГУ ба мультиплекс ПГУ-ын дүнгээр *Salmonella*-ын нийт өсгөвөрийн 52% нь *Sal.enteritidis*, 8% нь *Sal.typhimurium* бусад нь *Salmonella.spp* байна. *Salmonella*-ын өсгөвөрүүд 100% invA генийн дараалалд эерэг, DT 104 плазмидын ген бүх өсгөвөрт сөрөг байна. Бүх өсгөвөр *Salmonella.spp*-ийн нийтлэг генийн өвөрмөц дараалалд эерэг урвал өгсөн ба лабораториос цуглуулсан 17 өсгөвөрийн 11% буюу 2 өсгөвөр батлагдсангүй. Мах үйлдвэрлэл борлуулалтын дамжлага дахь аюулгүй байдлын тандалт шинжилгээгээр хүнсний зориулалтаар бэлтгэсэн малаас 2, махнаас 4, тээгчээс 2 бүгд 8 *Salmonella*-г ПГУ-аар илрүүлэв. *Salmonella*-ын антибиотикт мэдрэг ба тэсвэртэй чанарыг тодорхойлсон ПГУ-ын дүнгээр *Salmonella*-ын бүх өсгөвөр хлорамфеникол, ампициллин, сульфатомидин зэрэг антибиотикт тэсвэртэй чанарын генийг агуулаагүй байна. *E.coli*-ийн нийт өсгөвөрийн 80% нь *malB* генийн өвөрмөц дараалалд эерэг байгаа нь ялгасан өсгөвөрийн дийлэнх нь эмгэгтөрөгч *E.coli* байна.

Түлхүүр үг. Хоруу чанар, PCR-ийн оношлогоо, ген, шинжилгээ, хүнсний халдвар, хордлого үүсгэгч

Судалгааны ажлын үндэслэл, шаардлага. Сүүлийн жилүүдэд хоол хүнсээр дамжсан хордлогот халдварын тохиолдол жил тутам нэмэгдсээр байна. Манай улсад хоолны хордлого, хордлогот халдварын бүртгэл мэдээлэл цэгцтэй бус зөвхөн олныг хамарсан хордлого, халдваруудыг оношлон мэдээлж байдгаас уг өвчний тухай мэдээлэл дутмаг байдаг.

Salmonella-ын халдварын тохиолдлуудаас дурьдвал: 2005 онд Дархан-Уул аймагт сальмонеллёз өвчний тохиолдол 10 гарсны хоёр нь *Sal.enteritidis*, долоо нь *Sal.typhimurium*, нэг нь *Sal.choleraesuis*-ээр үүсгэгдсэн байна. 2005 онд Дулааны цахилгаан станцын цайны газарт гарсан 300 гаруй хүнийг хамарсан *Sal.typhimurium*, *Sal.enteritidis*-ийн хоолны хордлого; 2005 онд УБ хотын Баянгол ресторанд махнаас эх үүсвэртэй *Sal.enteritidis*; 2006 онд УБ хотын Хан-Уул дүүргийн “Buligaar” цайны газар, Өмнөговийн Оюу толгойд ус, хүнснээс эх үүсвэртэй *E.coli*, *Salmonella*-н халдвар.

E.coli-ийн халдварын тохиолдлуудаас дурьдвал:

2013 онд УБ хотын Баянзүрх дүүргийн оршин суугч Б-ийн 5 ам бүлийг хамарсан хоолны хордлогын үүсгэгч *E.coli* O157:H7 байжээ; 2014 оны 6 сард “Ундраа” хүүхдийн зусланд амарч байсан 236 хүүхдээс 38 хүүхэд хоолонд хордон цусан суулгаар өвчилсөн байна. 2014 оны 9 сард Өмнөговь аймгийн Ханбогд суманд сургууль, цэцэрлэгийн 69 хүүхэд хоолны хордлогод өртсөн байна. 2014 оны 10 сарын 29нд Баян-Өлгий аймгийн Улаанхус сумын цэцэрлэгийн 53 хүүхэд цусан суулгаар өвчилж байсан. [МХЕГ, МЭАЦТЛ, ХӨСҮТ-ийн тайлан].

Энэ мэтээр Монголд төдийгүй гадаадын зарим орнуудад тухайлбал: Герман, Франц, Испани, ОХУ зэрэгт *E.coli* нянгийн халдвар хурдацтай тархаж байгаагаас Германд 46 хүн, Испанид 18, Францад 22 хүн *E.coli*-ийн халдвараар амиа алджээ [36].

Тиймээс хүн амыг баталгаат хүнсээр хангах, эрсдэлд суурилсан хяналтыг оновчтой болгох, хүнсээр дамжсан халдвар, хордлого үүсгэгчдийг найдвартай түргэн илрүүлэх, тэдгээрийг бүртгэх, мэдээлэх тогтолцоотой болох, эмчилгээ, урьдчилан сэргийлэлтийн арга техникийг зөв сонгох нь чухал асуудал болсоор байна.

Судалгааны зорилго, зорилт. Малын гаралтай бүтээгдэхүүн, гадаад орчин, өвчтөнөөс ялгасан *Salmonella*, *E.coli*-ийн өсгөврүүдийн ийлдсийн хэвшил, хоруу ба антибиотикт тэсвэрт чанарыг тандан судлах зорилгоор дараах зорилтыг хэрэгжүүлэв. Үүнд:

1. Хүн, мал эмнэлгийн лабораторийн сорилт шинжилгээ, судалгаа тандалтын үр дүнд малын тэжээл, түүхий эд, хүнсний бүтээгдэхүүн, өвчтөнөөс ялгасан *Salmonella*, *E.coli*-ийн зарим өсгөврийн микробиологи, биохими, өсгөвөрлөлтийн шинжээр ялган дүйх, баталгаажуулах.
2. Улаанбаатар хот орчмын 3-аас доошгүй мал төхөөрөх, мах бэлтгэх, борлуулах хэлхээн дэх *Salmonella*, *E.coli*-ийн халдвар, бохирдолын түвшинг тогтоох.
3. *Salmonella*, *E.coli*-ийн хоруу чанар, ийлдсийн хэвшил, антибиотикт тэсвэржсэн байдлыг тодорхойлох, хоруу чанарын ген агуулсан хувь хэмжээг тогтоох.
4. Хүнс, малын тэжээлээс *Salmonella*, *E.coli*-ийг полимеразын гинжин урвал (ПГУ), олон бүтээгдэхүүнт ПГУ (Multiplex PCR) -ын аргаар тодорхойлох, энгийн аргатай харьцуулах.

Судалгааны материал, арга зүй. Судалгаа, туршилтын ажлыг МЭХ-ийн Ариун цэвэр, эрүүл ахуйн лабораторит гүйцэтгэв. Судалгаанд хүн, мал эмнэлгийн лабораторид ялгасан *E.coli*-ийн 25, *Salmonella*-ын 17 нийт 42 цэвэр өсгөвөр (Хүснэгт 1), мөн мах бэлтгэхээс эхлээд эцсийн бүтээгдэхүүн нийлүүлэх хүртэлх бүх дамжлагыг хамруулж санамсаргүй түүврийн аргаар авсан 387 дээжийг (Хүснэгт 2) ашиглалаа.

Хүснэгт 1. Судалгаанд ашигласан цэвэр өсгөвөрүүд

№	Өсгөвөрийн нэр, код	Эх сурвалж	Лаборатори
1	<i>E.coli</i> 46	Малын тэжээл	МЭАЦТЛаб.
2	<i>E.coli</i> 46	Үхрийн мах	МЭАЦТЛаб.
3	Ш1 <i>E.coli</i> том	Өлөн гэдэс	МЭХ, АЦЭАЛаб.
4	<i>E.coli</i> 35,2	Ус	МЭХ, АЦЭАЛаб.
5	<i>E.coli</i> ш1	Ус	МЭХ, АЦЭАЛаб.
6	<i>E.coli</i> 68,6	Ус	МЭХ, АЦЭАЛаб.
7	<i>E.coli</i> 25	Лангууны арчдас	МЭХ, АЦЭАЛаб.
8	<i>E.coli</i> 63	Тахианы мах	МЭХ, АЦЭАЛаб.
9	<i>E.coli</i> 10	Хонины мах	МЭХ, АЦЭАЛаб.
10	<i>E.coli</i> 50	Тахианы мах	МЭХ, АЦЭАЛаб.
11	<i>E.coli</i> 2	Агуулахын тавиурын арчдас	МЭХ, АЦЭАЛаб.
12	<i>E.coli</i> 29	Өлөн гэдэс	МЭХ, АЦЭАЛаб.
13	<i>E.coli</i> 1096	Хоолны хордлогоос	ХӨСҮТ, Нян судлалын лаб.
14	<i>E.coli</i> 1097	Хоолны хордлогоос	ХӨСҮТ, Нян судлалын лаб.
15	<i>E.coli</i> 1098	Хоолны хордлогоос	ХӨСҮТ, Нян судлалын лаб.
16	<i>E.coli</i> 1099	Хоолны хордлогоос	ХӨСҮТ, Нян судлалын лаб.
17	<i>E.coli</i> 1100	Хоолны хордлогоос	ХӨСҮТ, Нян судлалын лаб.
18	<i>E.coli</i> 1101	Хоолны хордлогоос	ХӨСҮТ, Нян судлалын лаб.
19	<i>E.coli</i> 1102	Хоолны хордлогоос	ХӨСҮТ, Нян судлалын лаб.
20	<i>E.coli</i> 1103	Хоолны хордлогоос	ХӨСҮТ, Нян судлалын лаб.
21	<i>E.coli</i> 1104	Хоолны хордлогоос	ХӨСҮТ, Нян судлалын лаб.
22	<i>E.coli</i> 1105	Хоолны хордлогоос	ХӨСҮТ, Нян судлалын лаб.
23	<i>E.coli</i> 1106	Хоолны хордлогоос	ХӨСҮТ, Нян судлалын лаб.
24	<i>E.coli</i> 1107	Хоолны хордлогоос	ХӨСҮТ, Нян судлалын лаб.
25	<i>E.coli</i> 7576	Хоолны хордлогоос	ХӨСҮТ, Нян судлалын лаб.
26	<i>Sal</i> .93	Өлөн гэдэс	МЭХ, АЦЭАЛаб.
27	<i>Sal</i> .95	Өлөн гэдэс	МЭХ, АЦЭАЛаб.
28	<i>Sal</i> .97	Өлөн гэдэс	МЭХ, АЦЭАЛаб.
29	<i>Sal</i> .98	Өлөн гэдэс	МЭХ, АЦЭАЛаб.
30	<i>Sal</i> .SSA	Мах	МЭХ, АЦЭАЛаб.
31	<i>Sal</i> .typh	Мах	МЭХ, АЦЭАЛаб.
32	<i>Sal</i> TL	Мах	УМЭАЦТЛаб.
33	<i>Sal</i> Э-1	Элэг	МЭХ, АЦЭАЛаб.

34	Sal 10ш	Мах	МЭХ, АЦЭАЛаб.
35	Sal ш 2	Хоолны хордлогоос	ХӨСҮТ, Нян судлалын лаб.
36	Sal 40	Хоолны хордлогоос	ХӨСҮТ, Нян судлалын лаб.
37	Sal 6ц	Ус	МЭХ, АЦЭАЛаб.
38	Sal 20	Малын тэжээл	МЭХ, АЦЭАЛаб.
39	Sal M-8	Малын тэжээл	МЭХ, АЦЭАЛаб.
40	Sal M-4	Лангууны арчдас	МЭХ, АЦЭАЛаб.
41	Sal M-6	Лангууны арчдас	МЭХ, АЦЭАЛаб.
42	Sal T-1	Тахианы мах	МЭХ, АЦЭАЛаб.

Хүснэгт 2. Мах бэлтгэх, нийлүүлэх дамжлагаас туувэрлэсэн дээж

Дамжлага	Дээж	Тоо
Мал	Чацархайн	26
Нядалгааны газар	Мах	52
Хүнсний зах	Мах	56
Лаборатори	Мах	64
Гадаад орчин	Гадаргуугийн арчдас	102
Тээгч	Шулуун гэдэсний арчдас	87
Нийт		387

Судалгаанд хамрагдсан дээжнүүдийг санамсаргүй түүврийн аргаар түүвэрлэн авч дараах аргуудаар *Salmonella*, *E.coli*-ийн цэвэр өсгөвөрийг ялган дүйв.

1. Микробиологийн уламжлалт арга: сонгодог орчинд өсгөвөрлөж, морфологи шинжийг судлах.
2. Биохимийн арга: *Salmonella*, *E.coli*-н хэв шинжит колонийг сонгон авч, TSI, SIM зэрэг орчинд өсгөвөрлөн глюкоз, лактоз, сахароз задлах идэвх, хүхэрт устөрөгч, индол, хий, хөдөлгөөн тодорхойлох
3. API 20E хурдавчилсан тест: Энэ нь тухайн бактерийн биохимийн идэвхийг 20 гаруй нүүрс-ус дээр тодорхойлсноор энтеробактериудыг ялган дүйх оношлогооны арга юм. Үйлдвэрлэгчээс гаргасан арга зүйн дагуу хийв.
4. Молекул биологийн арга: Ялган авсан өсгөврийн ийлдсийн хэвшил, хоруу чанарыг дараах праймерууд (Хүснэгт 3)-ыг ашиглан PCR, Multiplex PCR аргаар тодорхойлов.

Хүснэгт 3. Ашигласан праймерууд

№	Бай ген	Праймерийн нэр	Дараалал	Хэмжээ
1	<i>Salmonella ssp</i>	Inv Agene	TATCGCCACGTTCTGGGCAACGCACCGT CAAAGGAACC	378
2	<i>Salmonella ssp</i>	<i>Sal. ssp</i>	ATCGCTGACTTATGCAATCGCGGGTTG CGTTATAGGTCTG	204
3	<i>S. typhimurium</i>	DT 104 plasmid	ATGGGTTTGGTCTCACAGCCGCTGAGG CCACGGATATTTA	102
4	<i>S. enteritidis</i>	enteritidis	TCTGTTTTATCTGATGCAAGAGGTGAA CTAGGTTCTGTTCTTCTGG	304
5	<i>S. typhimurium</i>	<i>Typhimurium</i>	TTGTTCACTTTTACCCCTGAACCCTGA CAGCCGTTAGATATT	401
6	<i>Salmonella</i>	С групп	ACCGAGCCAACGATTATCAAAATAGG CCGAAACAACATCG	502
7	<i>Salmonella</i>	Серотип 4.5.12	CCCTGGGTGTAGCTCTTTCTCTGCCACT TCTTCACGTTG	705
8	Gene resistance to Ampicilin	Bla TEM	ATGAGTATTCAACATTTCCGACCAATG CTTAATCAGTGAG	692
9	Gene resistance to chloramphenicol	catA1	CGCCTGATGAATGCTCATCCGCTGCC ACTCATCGCAGTAC	878
10	R- sulfamethoxazole	Sul 1,2	GCGCTCAAGGCAGATGGCATTGCGTTT GATACCGGCACCCGT	293
11	EHEC	Eae gene	CTGAACGGCGATTACGCGAACCAGAC GATACGATCCAG	917
12	EHEC	Eae A gene	CAGGTCGTCGTCTGCTAATCAGCGTGG TTGGATCAACC	1087

13	<i>E.coli</i>	Mal B gene	GACCTCGGTTTAGTTCACAGCACACCC TGACGCTGACCA	585
14	ETEC	69/V enterotoxin	CCATCAACACAGTATATCGTCGCGAGT GACGGCTTTGT	450
15	<i>Shigella</i>	IPA gene	CTTGACCGCCTTTCCGATACCAGCCAC CCTCTGAGAGTA	610
16	ETEC	ST-1,2	Primers for the S T gene ofEnterotoxigenic <i>E.coli</i>	263
17	EHEC	VT-2	Primers for the VT2 genes ofEnterohemorrhagic <i>E.coli</i>	404
18	EHEC	VT-1	Primers for the VT1 genes ofEnterohemorrhagic <i>E.coli</i>	349

Судалгааны ажлын үр дүн.

Микробиологийн шинжилгээний үр дүн. Өсгөвөрийн шинжилгээний дүн. Судалгааны дүнд микробиологийн нийтлэг аргаар нийт 42 өсгөвөрийн 79%, ПГУ-аар 95% нь өмнө нь тодорхойлогдсон өсгөвөр болох нь батлагдаж байна (Хүснэгт 4).

Хүснэгт 4. Цэвэр өсгөвөрийг микробиологийн болон ПГУ аргаар баталгаажуулсан дүн

Лаборатори	№	Өсгөвөрийн нэр	Эх сурвалж	Арга	
				Микробиологийн нийтлэг арга	ПГУ (нийтлэг ген)
МЭАЦТЛ	1	<i>E.coli</i> 46	Малын тэжээл	<i>E.coli</i>	MalB
	2	<i>E.coli</i> 47	Үхрийн мах	<i>E.coli</i>	MalB
	3	EC M-4	Адууны мах	<i>E.coli</i>	MalB
	4	ECl M-6	Тахианы мах	Илрээгүй	MalB
	5	Sal T-1(1)	Тахианы мах	<i>Salmonella. spp</i>	<i>Salmonella. spp</i>
	6	Sal 6ц (2)	Ус	<i>Salmonella. spp</i>	<i>Salmonella. spp</i>
	7	Sal 20 (3)	Малын тэжээл	Илрээгүй	Илрээгүй
	8	Sal M-8 (4)	Малын тэжээл	<i>Salmonella. spp</i>	<i>Salmonella. spp</i>
МЭХ, АЦЭАЛ	9	Ш1 <i>E.coli</i>	Өлөн гэдэс	<i>E.coli</i>	MalB
	10	<i>E.coli</i> 35,2	Ус	<i>E.coli</i>	MalB
	11	<i>E.coli</i> ш1	Ус	<i>E.coli</i>	MalB
	12	<i>E.coli</i> 68,6	Ус	<i>E.coli</i>	MalB
	13	<i>E.coli</i> 25	Лангууны арчдас	Илрээгүй	MalB
	14	<i>E.coli</i> 63	Үхрийн мах	Илрээгүй	MalB
	15	<i>E.coli</i> 10	Тахианы мах	<i>E.coli</i>	MalB
	16	<i>E.coli</i> 50	Тахианы мах	<i>E.coli</i>	MalB
	17	<i>E.coli</i> 2	Агуулах, тавиурын арчдас	<i>E.coli</i>	MalB
	18	<i>E.coli</i> 24	Өлөн гэдэс	<i>E.coli</i>	MalB
	19	Sal. 93 (5)	Өлөн гэдэс	<i>Salmonella. spp</i>	<i>Salmonella. spp</i>
	20	Sal. 95 (6)	Өлөн гэдэс	Илрээгүй	<i>Salmonella. spp</i>
	21	Sal. 97 (7)	Өлөн гэдэс	<i>Salmonella. spp</i>	<i>Salmonella. spp</i>
	22	Sal. 98 (8)	Өлөн гэдэс	<i>Salmonella. spp</i>	<i>Salmonella. spp</i>
	23	Sal. SSA (9)	Мах	<i>Salmonella. spp</i>	<i>Salmonella. spp</i>
	24	Sal.typh (10)	Мах	Илрээгүй	<i>Salmonella. spp</i>
	25	Sal TL (11)	Мах	<i>Salmonella. spp</i>	<i>Salmonella. spp</i>
	26	Sal Э-1 (12)	Элэг	<i>Salmonella. spp</i>	<i>Salmonella. spp</i>
	27	Sal 10 (13)	Мах	<i>Salmonella. spp</i>	<i>Salmonella. spp</i>
	28	<i>E.coli</i> 1096	Өвчтөнөөс	<i>E.coli</i>	MalB
	29	<i>E.coli</i> 7576	Өвчтөнөөс	<i>E.coli</i>	MalB
	30	<i>E.coli</i> 1097	Өвчтөнөөс	<i>E.coli</i>	MalB
	31	<i>E.coli</i> 1098	Өвчтөнөөс	<i>E.coli</i>	MalB
	32	<i>E.coli</i> 1099	Өвчтөнөөс	Илрээгүй	MalB

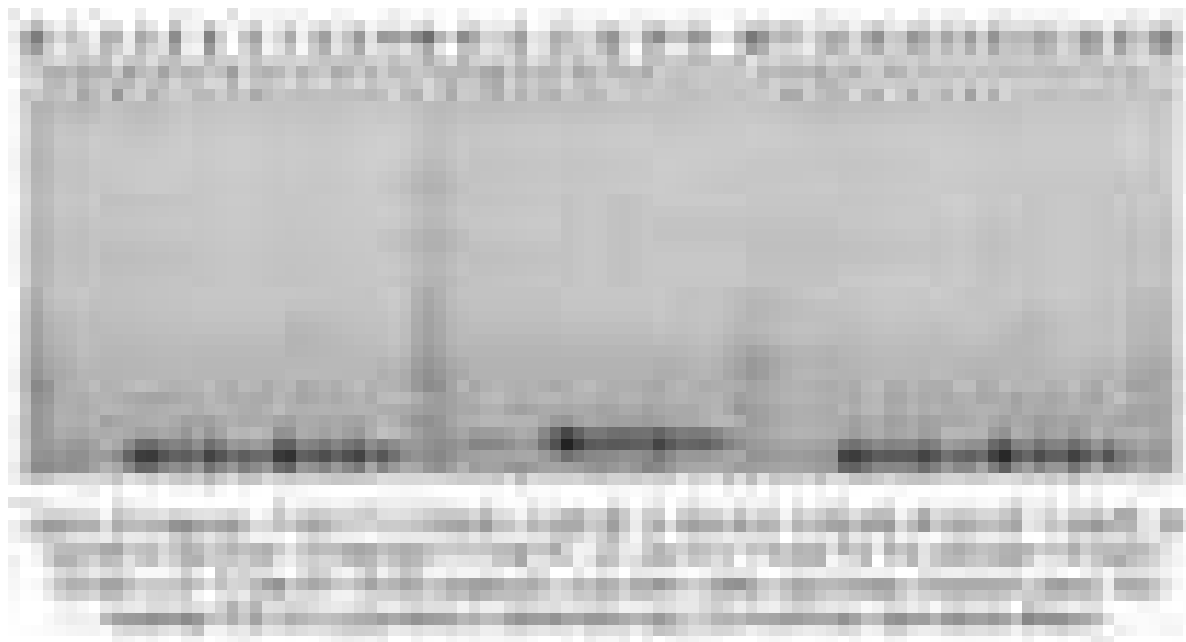
ХӨСҮТ, Нян судлалын лаб.	33	<i>E.coli</i> 1100	Өвчтөнөөс	<i>E.coli</i>	MalB
	34	<i>E.coli</i> 1101	Өвчтөнөөс	<i>E.coli</i>	MalB
	35	<i>E.coli</i> 1102	Өвчтөнөөс	<i>E.coli</i>	MalB
	36	<i>E.coli</i> 1103	Өвчтөнөөс	<i>E.coli</i>	MalB
	37	<i>E.coli</i> 1104	Өвчтөнөөс	<i>E.coli</i>	MalB
	38	<i>E.coli</i> 1105	Өвчтөнөөс	<i>Илрээгүй</i>	MalB
	39	<i>Sal.typh</i> (14)	Өвчтөнөөс	<i>Salmonella. spp</i>	<i>Salmonella. spp</i>
	40	<i>Sal</i> 21(15)	Өвчтөнөөс	<i>Salmonella. spp</i>	<i>Salmonella. spp</i>
	41	<i>Sal</i> ш 2(16)	Өвчтөнөөс	<i>Илрээгүй</i>	<i>Илрээгүй</i>
	42	<i>Sal</i> 40 (17)	Өвчтөнөөс	<i>Salmonella. spp</i>	<i>Salmonella. spp</i>
<i>E.coli</i> болох нь батлагдаагүй өсгөврийн тоо				5	-
<i>Salmonella</i> болох нь батлагдаагүй өсгөврийн тоо				4	2
Бүгд				9 (79%/42)	2 (95%/42)

Тандан судалгааны дүнд нийт махны дээжний 45% нь MNS 6308:2012 стандартад заасан эрүүл ахуйн зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээнээс илүү нянгийн бохирдолтой байна. Малын чацархайны дээжний 7.6% нь *Salmonella*-д; 30.7% нь *E.coli*-д эерэг, төхөөрөх цехийн махны дээж 100% сөрөг, хүнсний захын махны дээжний 4.3% нь *Salmonella*-д; 8.3% нь *E.coli*-д эерэг, гадаргуугийн арчдас 100% сөрөг, хүний шулуун гэдэсний арчдас (тээгч) 2.3% нь *Salmonella*-д; 9% нь *E.coli*-д эерэг үр дүн өглөө (Хүснэгт 5).

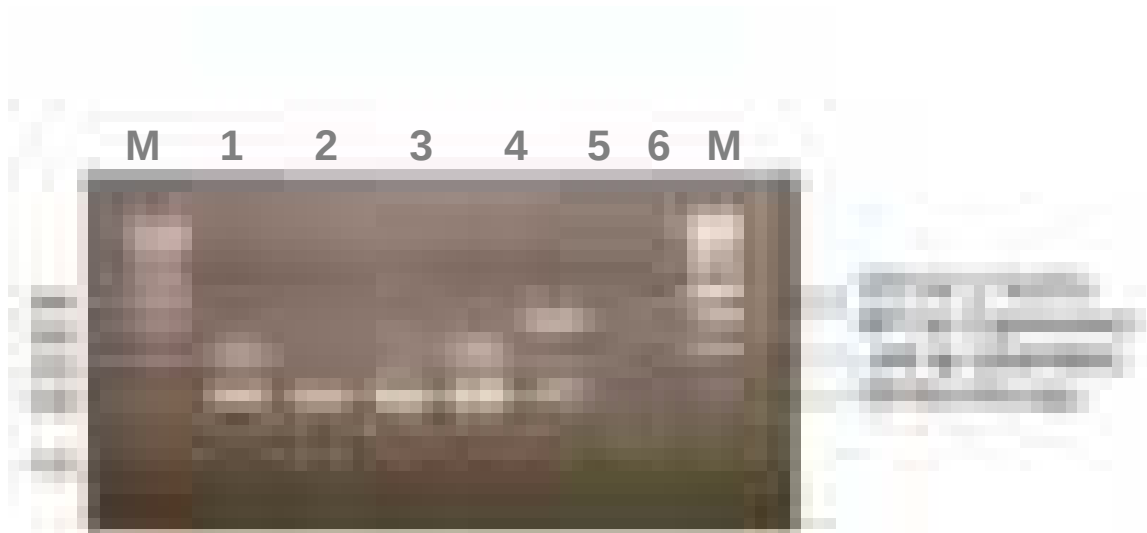
Хүснэгт 5. Тандан шинжилгээний нэгдсэн дүн

Д/д	Объект	Дээжний төрөл/Тоо/	Илэрсэн	
			Salmonella	E.coli
			Микробиологи PCR	Микробиологи PCR
1	“Мах импекс” Мах /52 дээж/	“Буурал цахирын хишиг” ХХК /5/	-	-
		Иргэн Ганбаатар /10/	-	-
		“Парсат жоль” ХХК /15/	-	-
		Иргэн Н.Батбилэг /12/	-	-
		“Гичгэний хүү” ХХК /10/	-	-
2	“Мах импекс” Малын чацархайн булчирхай /26 дээж/	“Буурал цахирын хишиг” ХХК /6/	1	1
		Иргэн н.Ганбаатар /6/	1	1
		“Парсат жоль“ ХХК /5/	-	2
		Иргэн Н.Батбилэг/5/	-	1
		“Гичгэний хүү” ХХК /4/	-	2
3	“Хүчит шонхор” – үхэр, хонины мах /27/		-	1
4	“Нарантуул-2” – үхэр,хонины мах /29/		-	1
5	УМЭАЦТЛаб. – мах /24/		4	5
6	Иргэн н.Түмхүү – мах /25/		-	1
7	Иргэн н.Эрдэнэчимэг – мах /15/		-	1
8	Арчдас (МХЕГ-ын лабораторит) /102/		-	-
9	Тээгч (ХӨСҮТ) /87/		2	6
Нийт дээж /387/			8	21

***Salmonella, E.coli* -ийн молекул биологийн зарим оношлогооны үр дүн.**

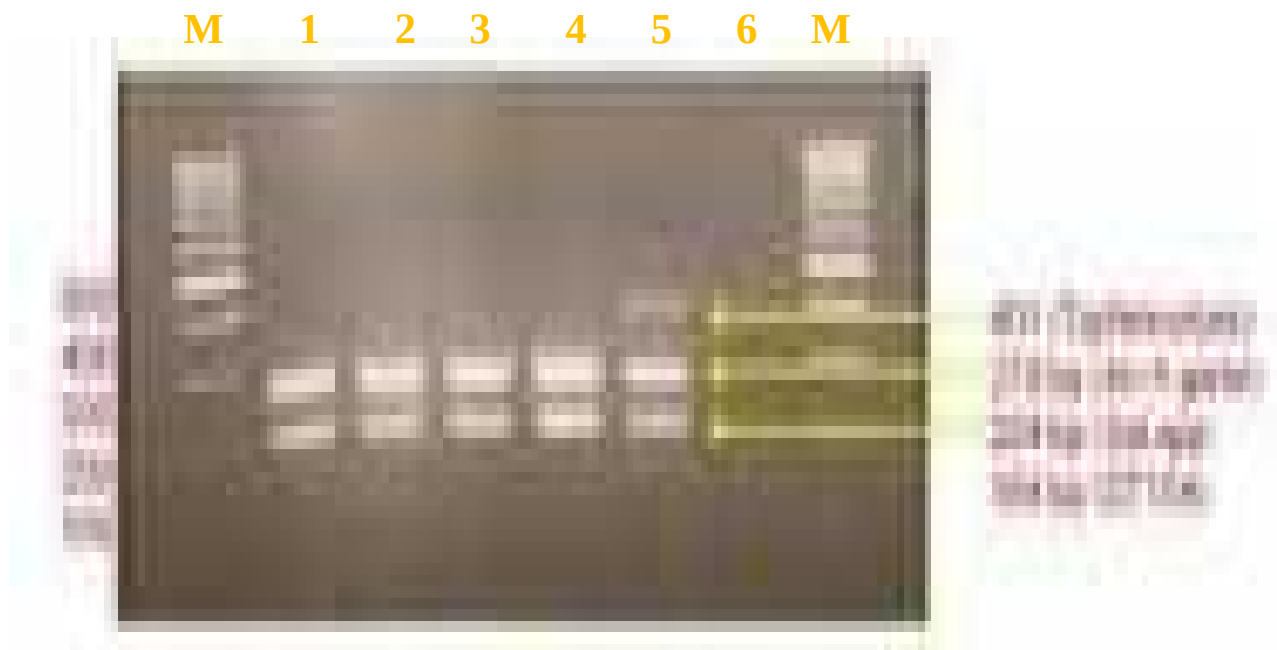


Зураг 1. *Salmonella*-н нийтлэг генийн хэсгийг илрүүлсэн ПГУ-ын дүн



Зураг 2. *Salmonella*-н зарим өсгөврийн ийлдсийн хэвилийг ПГУ-аар тодорхойлсон дүн

М - маркер, 1 - чацархайнаас; 2 - махнаас, 3 - өлөн гэдэснээс; 4-5 өвчтнөөс ялгасан *Salmonella*.
Эдгээрийн 52% нь *S.enteritidis*, 8% нь *S.typhimurium*, бусад нь *Salmonella spp* байна.
С хэвшил илэрсэнгүй.



Зураг 3. *Salmonella*-ийн зарим хэвилийн плазмид ба эсэд ярган шилжих чанарыг тодорхойлсон ПГУ-ын дүн

M - маркер; 1- чацархайнаас; 2 - махнаас, 3 - өлөн гэдэснээс; 4-5 өвчтнөөс ялгасан *Salmonella*. Бүх хэвшлийн *Salmonella inv A* генийн дараалалд эерэг DT104 плазмид өвчтнөөс ялгасан *Salmonella* – аас илэрч байна. Бүх хэвшил *Salmonella spp*-ийн нийтлэг генд эерэг байна.

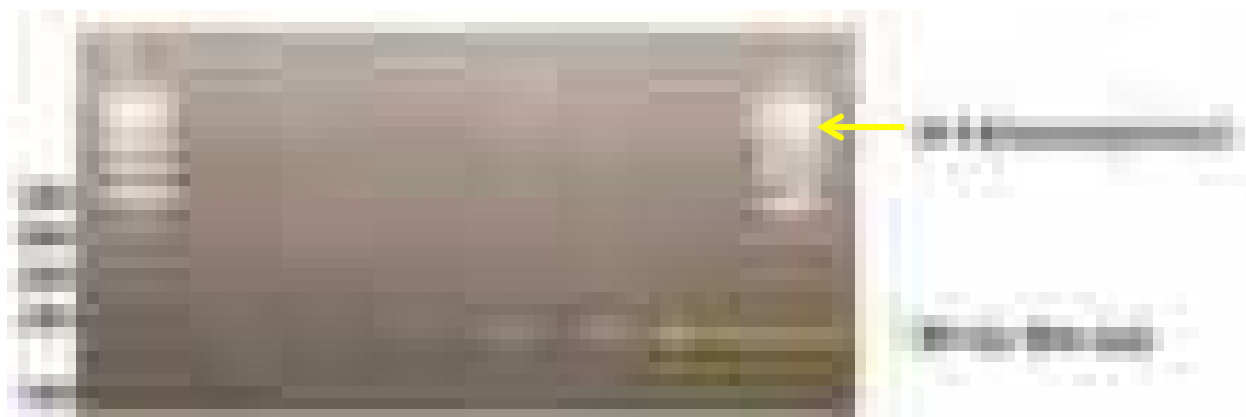


Урвал тавьсан бүх өсгөвөр ампицилинд тэсвэртэй ген агуулаагүй байна

Зураг 4. *Salmonella*-ийн ампицилинд тэсвэртэй чанарыг тодорхойлсон ПГУ-ын дүн



Зураг 5. *Salmonella*-ийн сульфатомицинд тэсвэртэй чанарыг тодорхойлсон ПГУ-ын дүн



Урвал тавьсан бүх өсгөвөр хлорамфениколд
тэсвэртэй ген агуулаагүй байна

Зураг 6. *Salmonella*-н хлорамфениколд тэсвэртэй чанарыг
тодорхойлсон ПГУ-ын дүн



Зураг 7. Хоолны хордлого авсан хүнээс ялгасан *E.coli*-ийн нийтлэг ген буюу *talb* генийг
илрүүлсэн ПГУ-ын дүн

Үр дүн: 13,14,15,16,19,20,21,23,24-р багана *E.coli*, 17,18,22-р багана EHEC
1-24 мах, ус, түүнд хамаарагдах гадаад орчноос ялгасан *E.coli*



Зураг 8. Multiplex ПГУ-ын үр дүн

Үр дүн: 1-24-р багана *E.coli*, 3,6-р багана ЕНЕС



Зураг 9. Multiplex PCR-ийн үр дүн

Дүгнэлт.

- Хүн, мал эмнэлгийн лабораториудаас цуглуулсан 42 омог өсгөвөрөөс нян судлалын нийтлэг аргаар *Salmonella* 76.4%, *E.coli* 80% нь баталгаажсан бол ПГУ-ын аргаар *Salmonella* 88.2%, *E.coli* 100% баталгаажлаа.
- Мах бэлтгэх, борлуулах сүлжээн дэх *Salmonella*, *E.coli*-ийн бохирдолтын тандан судалгаанд түүвэрлэсэн 387 дээжний 2.3% нь *Salmonella*, 4.6% нь *E.coli*-оор бохирдсон байна. ПГУ-аар *Salmonella*-ын илрүүлэлт ижил, *E.coli* 16.6%-иар илүү үр дүнтэйгээр илэрч байна. Төхөөрч байгаа малын махнаас эдгээр нян илрээгүй боловч, хүнсний захад борлуулж байгаа махны дээжний 3.3% нь *Salmonella*, 8.3% нь *E.coli*-иор бохирдсон байна. Энэ нь мах махан бүтээгдэхүүн борлуулах шатандаа илүү бохирдож байгааг нотолж байна.
- Судалгаанд ашигласан малын тэжээл, ус, лангууны арчдас, мах, өлөн гэдэс, өвчтөнөөс ялгасан *E.coli*-ийн нийт өсгөврийн 50% нь хоолны хордлогод өртөгсдөөс, 25% нь малын гаралтай түүхий эд бүтээгдэхүүнээс, 12.5% нь уснаас, 8.3% нь арчдаснаас, 4.1% нь малын тэжээлээс эх үүсвэртэй байна.
- Нийт өсгөвөрийн 80%-д *mal B* ген илэрсэн нь мальтоз задалдаг *E.coli*, эмгэг төрөгч хэвшил байх магадлал өндөр байна.
- *eaeA* генээр зохицуулагддаг гэдэсний хучуур эдэд холбогдох, хөндийрөх эмгэг үүсгэх хоруу чанартай *E.coli* нь нийт өсгөвөрийн 41.6 %-ийг, үүний дотор хүнээс ялгасан *E.coli*-ийн 25%, махнаас 16.6 %-д илэрч байна.

- ПГУ-ын дүнгээр нийт өсгөврийн 80% нь эмгэг төрөгч *E.coli* байна. саеген (хүрч бэхлэгдэн гэмтэл үүсгэгч хоруу чанарыг кодлогч ген)-ийн өвөрмөц дараалал 5 өсгөвөрт нь эерэг байгаа ба дотуур цус задлагч ЕНЕС нийт өсгөврийн 20%-ийг эзэлж байна.
- *Salmonella*, *E.coli*-ийг илрүүлэх тандан шинжилгээнд полимеразын гинжин урвал (ПГУ) болон олон бүтээгдэхүүнт ПГУ (Multiplex PCR)-ын аргыг хэрэглэх нь найдвартай оношлогоо болох нь ХӨСҮТ-ын Нян судлалын, МХЕГ-ын Хүнсний лавлагаа лабораториудад нян судлалын нийтлэг аргаар илрээгүй 5 өсгөвөрийг ПГУ-аар *E.coli* болохыг баталсанаар нотоллоо. Мөн дээрх лабораториудын шинжилгээгээр тээгчээс эмгэг төрүүлэгч нян илрээгүй боловч ПГУ-ын аргаар илэрсэн нь энгийн аргаар эм хэрэглэсэн болон хадгалсан, боловсруулсан бүтээгдэхүүнээс нян илрүүлэх магадлал бага болохыг баталж байна.
- Судалгааны нэгдсэн дүн *E.coli*-ийн халдвараас сэргийлэх үндэсний программтай болж тандалт, судалгаа, хяналт мониторинг хийх тогтолцоотой болох, оношлогооны аргачлалыг шинэчлэн сайжруулах шаардлагатайг харуулж байна.

Ашигласан хэвлэл.

1. “Анагаах ухааны бичил амь судлал” УБ 1989 х. 35-43, х. 215-222
2. Болормаа В. “Полимеразын гинжин урвалын оношлогоо” ХХ зууны оношлогоо эмчилгээ ба молекул биологийн бага хурлын илтгэлүүдийн эмхтгэл, 2001 он, х.75-79
3. Emad E.Younis, M.Ashraf, A.Sabry, A.Salama “Molecular screening and risk factors of enterotoxigenic *Escherichia coli* and *Salmonella* spp. In diarrheic neonatal calves in Egypt” *Research in Veterinary Science* 87 (2009) 373-379
4. Jav.Sarantuya. “Typical enteroaggregative *Escherichia coli* are the most prevalent pathotype among diarrheagenic *E. coli* causing diarrhea in Mongolian children” *Journal of Clinical Microbiology*, 2004, p.133-139
5. Хисамото Чиэ. 2003. “Микробиологийн тэжээлт орчин”
6. Лхагвасүрэн С. 2005. “Махны *Salmonella*, *E.coli*-ийн бохирдолтыг молекул биологийн аргаар судалсан нь” докторын диссертаци
7. Лхагвасүрэн С. 2006. “Мал эмнэлэг, ариун цэврийн магадлан шинжилгээ”
8. Лхагвасүрэн С., Эрдэнэцогт Н. 2007. “Полимеразын гинжин урвалын техник, хүнсний халдвар хордлогын оношлогоо”
9. Уянга Ж. 2013. “Махны эрүүл ахуйн үзүүлэлтийн судалгаанд түргэвчилсэн тест хэрэглэх боломж” Магистрын диплом
10. Эрдэнэбаатар Ж., Лхагвасүрэн С., Даваа Т., Ганцэцэг Т. 2010 “Махны чанар, аюулгүйн зарим судалгаа” Төслийн тайлан

СЭРГЭЭГДСЭН ХӨРСНИЙ ХИМИ, МИКРОБИОЛОГИЙН СУДАЛГАА, ТҮҮНИЙГ УРГАМАЛ ТАРИАЛАХАД АШИГЛАХ НЬ

Б.Рэгзэдмаа¹, Ц.Энхтуул²

¹Архангай аймгийн МХГ-ын лаборатори

²ШУТИС, УТС, Биотехнологийн тэнхим

reegi_wow@yahoo.com

Хураангуй. Архангай аймгийн Цэнхэр суманд үйл ажиллагаа явуулж байгаа алтны уул уурхайн нөлөөгөөр эрчимтэй явагдаж байгаа хөрсний шимт чанар, хүнд металлын агууламж, хөрсний бохирдлын үзүүлэлтийг тодорхойлох, нөхөн сэргээлтийн ач холбогдлыг илрүүлэх, техникийн болон биологийн нөхөн сэргээлт хийсний дараахь үетэй харьцуулан дүгнэлт өгөхөд уг ажлын зорилго оршиж байна. Энэхүү судалгааны дээжийг 25 м² талбайтай байхаар хоёр хэсэгт хувааж тус бүр 0-5см, 5-15см, 15-20 см гэсэн хувилбартай үе давхаргаас хөрсний нийт 45 сорьцыг сонгон авч ашигласан. Судалгааны үр дүнд хүнд металлын агууламж зөвшөөрөгдөх хэмжээнд байгаа хэдий ч хүнсний зориулалтаар аж ахуй эрхлэх боломжгүй учир нь ургамал хүнд металлын ионыг өөртөө шингээж авах магадлал байдаг тул зөвхөн нөхөн сэргээх зорилгоор ашиглах нь зүйтэй. Эвдэрсэн хөрсний нөхөн сэргээлтийг зөв дэс дараалалаар явуулвал байгаль орчны эвдрэл доройтол багасаж хөрс нь дахин өөрийн шимт чанараа хадгалж чадна гэж дүгнэлээ.

Түлхүүр үг. Хөрсний дээж, микробиологийн үзүүлэлт, хүнд металл, нөхөн сэргээх

Оршил. Монгол орны эдийн засагт чухал хувь нэмэр оруулж буй салбарын нэг бол уул уурхай бөгөөд 2000 оноос эрчимтэй үйл ажиллагаагаа явуулж ирсэн. 1997, 2006 онд батлагдсан. Ашигт малтмалын тухай хуулинд гадаадын хөрөнгө оруулалтын талаар илүү нарийн чанд тусгаж өгснөөс гадна байгаль орчныг хамгаалах асуудалд нилээд хатуу шаардлага тавих болсон юм. Уул уурхай үйлдвэрлэл нэн ялангуяа ил уурхайн олборлолтын явцад маш их хэмжээний газар эвдэрч сүйтгэгддэг. Уурхайн нөхөн сэргээлт нь тэрхүү эвдэрч сүйтгэгдсэн газрыг эргээд янз бүрийн зорилгоор ашиглаж болохуйцаар эргэлтэнд оруулахуйл явц бөгөөд эцсийн дүндээ үр өгөөжтэй экосистем буюу газар ашиглалтыг бий болгох явдал юм. Нөхөн сэргээлт нь ашиглагдсан газрыг эхний байсан байдалд нь оруулах, цаашид тогтвортой байлгах нөхцлийг нь хангахын тулд хучилт хийх, газрын хөрсийг нь нягтаршуулах, өнгөн хөрсөөр хучих, ургамалжуулах, арчилж тордох зэрэг бүхий л ажиллагаа хамарна. Уурхайн хийснээр уурхайн үйл ажиллагаанд өртөж сүйтгэгдсэн газар нутгийг сэргээж байгаль дэлхийн тогтвортой тогтолцоог ханган улмаар тухайн газар нутгийг өөр зорилгоор ашиглах боломж бүрдэнэ. Уурхайн нөхөн сэргээлт хийснээр эвдэгдсэн байгаль орчинг сэргээж байгалийн баялгийн тогтвортой байдлыг хангах ач холбогдолтой. Нөхөн сэргээлтийн гол зорилго нь уул уурхайгаас байгаль орчинд үзүүлэх удаан хугацааны нөлөөллийг багасгах, уурхайлалтын дараа геотехникийн хувьд тогтвортой, бохирдолгүй газрын дахин ашиглалтыг бий болгох явдал юм.

Сүүлийн хэдэн жилд хөрсний найрлагын шинж чанарын судалгаа хийж байгаа судлаачид цөөнгүй байгаа хэдий ч техникийн нөхөн сэргээлт хийсэн болон хийгдээгүй талбайн хөрсний харьцуулалтын судалгаа хомс байна. Ялангуяа дээрх төрөл бүрийн хөрсөнд агуулагдах микрофлорын бүрэлдэхүүний судалгаа бараг байхгүй байна. Иймээс нөхөн сэргээлт хийгдээгүй болон техникийн нөхөн сэргээлт хийгдсэн хөрсөнд хүнсний ургамал тариалж биологийн нөхөн сэргээлтийг лабораторийн нөхцөлд туршин тухайн газрыг газар тариаланд ашиглаж болох боломжийг судлахыг зорилоо.

Судалгааны ажлын зорилго зорилт. Архангай аймгийн Цэнхэр суманд үйл ажиллагаа явуулж байгаа алтны уул уурхайн нөлөөгөөр эвдэрсэн болон нөхөн сэргээсэн газрын хөрсний шимт чанар, хүнд металлын агууламж, бохирдлын үзүүлэлтийг тодорхойлж, харьцуулан дүгнэхэд уг судалгааны ажлын зорилго оршино. Дээрх зорилгыг гүйцэтгэх үүднээс дараах зорилтуудыг тавьж судалгааны ажлыг гүйцэтгэв. Үүнд:

1. Сонгон авсан дээжний хими, шимт чанарын үзүүлэлтийг харьцуулан тодорхойлох. /рН, ЦДЧ, CO₂, NO₃, давс, ялзмаг, солилцох суурь, хөдөлгөөнт фосфор, хөдөлгөөнт кали/.
2. Сонгосон дээжний микробиологийн үзүүлэлтийг харьцуулан тодорхойлох /Нийт нянгийн тоо, Гэдэсний бүлгийн таньц, Перфрингес титр, *Salmonella*, *Proteus*, *Enterococcus*, *Azotobacter*/.
3. Хөрсний дээжний аюулгүйн үзүүлэлт болох хүнд металлын агууламжийг тодорхойлох.

4. Лабораторийн нөхцөлд хүнсний ургамал тариалж биологийн нөхөн сэргээлтийг туршиж хөрсний микрофлорын өөрчлөлттэй холбон үр дүнг тооцох.

Судалгааны ажлын шинэлэг тал, ач холбогдол. Энэхүү ажлыг гүйцэтгэснээр уул уурхайн чиглэлээр ашиглаж техникийн нөхөн сэргээлт хийгдсэн хөрсийг биологийн нөхөн сэргээлттэй хослуулан хөрсний үржил шим, аюулгүйн үзүүлэлт, хөрсний микрофлорын бүрэлдэхүүнийг судлан тогтоож цаашдийн судалгаа шинжилгээнд ашиглах материал болох, судалгааны үр дүн нь байгаль орчинд ээлтэй технологи бий болгох, нөхөн сэргээлтийн ач холбогдлыг таниулахад судалгааны ажлын практик ач холбогдол оршиж байна. Архангай аймгийн Цэнхэр суманд уул уурхайн чиглэлээр үйл ажиллагаа явуулж, ашигласан талбайн хөрсийг олон хувилбараар сонгон хөрсний үржил шим, микрофлор, аюулгүйн үзүүлэлтийг сонгосон газар нутагт тодорхойлон харьцуулан дүгнэлт, үнэлэлт өгсөнд судалгааны ажлын шинэлэг тал оршиж байна.

Судалгааны объект, материал арга зүй. Судалгааны материалаар Архангай аймгийн Цэнхэр суманд байрлах Нарийн хамрын алтны уурхайн ордыг сонгон авсан. Уг ордоос дараахь дээжүүдийг түүвэрлэн авлаа. Үүнд:

- Ашиглаагүй талбайн хөрс /0-5см, 5-10см, 20см дээш үе давхарга/
- Техникийн нөхөн сэргээлт хийсэн хөрс /0-5см, 5-10см, 20см дээш /
- Эвдэгдсэн талбайн хөрс / 0-5см, 5-10см, 20см дээш үе давхарга/

Судалгаанд сонгосон авсан дээжүүдэд дараах арга зүйг ашиглан шинжилгээг хийсэн. Үүнд:

- Дээж авах арга MNS 3298:1990
- Хөрсний агрохимийн үзүүлэлтүүдийг тодорхойлох арга MNS 3310:1991
- Хөдөлгөөнт фосфор, калийг тодорхойлох мачигины арга MNS 4006-87
- Микробиологийн үзүүлэлтийг тодорхойлох стандарт: MNS6341:2012
- Хүнд металлын үзүүлэлтийг SEA 1000S багаж.

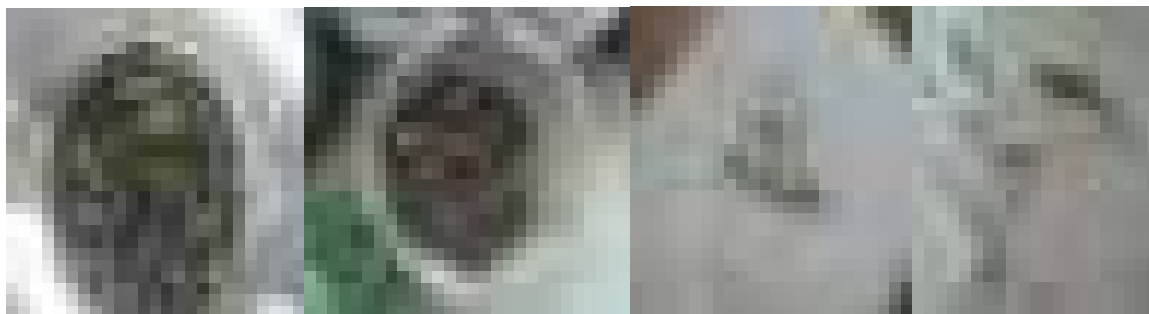
Судалгааны ажлын үр дүн. Судалгаанд сонгосон хөрсний дээжний хими, шимт чанарын үндсэн үзүүлэлт. Хөрсний шимт бодис, химийн үндсэн үзүүлэлтийг арга зүйн дагуу тодорхойлж үр дүнг дараах хүснэгтэд харуулав.

Хүснэгт 1. Судалгаанд авсан хөрсний агрохимийн задлан шинжилгээ, хөрсний давхарга, 5-10 см

Хөрсний дээж	pH	ЦДЧ, ds/m	Солилцрх суурь, мг-экв/100 г		Ялзмаг %	NO ³ мг/100г	Шим тэжээлийн элемент, мг/100г	
			Ca	Mg			P ₂ O ₅	K ₂ O
Ашиглаагүй талбай -1	6.3	0.115	22	7	5.93	-	1.3	20
Ашиглаагүй талбай-2	6.9	0.110	18.5	10.5	4.62	-	1.2	13.5
Техникийн нөхөн сэргээлт хийсэн-1	7.1	0.113	10	10	1.40	-	1.7	8
Техникийн нөхөн сэргээлт хийсэн-2	7.4	0.100	8.5	6	0.58	-	1.7	6.5
Эвдэгдсэн талбай	7.2	0.137	9	3	1.11	-	1.1	7
Тохиромжтой агууламж /.../	6.5-8.0	<2	-	-	2-10	-	2-4	10-20

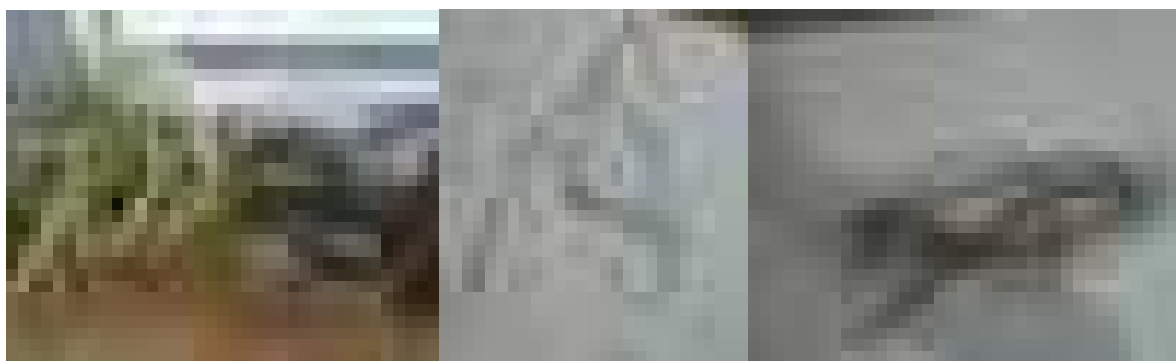
Хөрсний химийн найрлагын хувьд хөрсний урвалын орчин нь (pH 6.3-6.9) сул хүчиллэг, ялзмагийн бодисын агууламж ашиглаагүй талбайн хөрсөнд тохиромжтой хэмжээнд (4.62-5.93%), харин эвдэгдсэн болон техникийн нөхөн сэргээлт хийгдсэн хөрсөнд бага хэмжээтэй (0.58-1.40%) байна. Өөрөөр хэлбэл уул уурхайн олборлолтоор хөрсний дээд ба доод давхаргын амьд хэсэг, ургамлын үлдэгдэл багасах үгүй болсноор органик бодисын задрал харьцангуй бага явагдсан гэж үзэж байна.

Судалгаанд сонгосон хөрсний дээжинд биологийн нөхөн сэргээлт явуулсан лабораторийн туршилтын дүн. Туршилт судалгаандаа хөрсний 0-5 см, 5-10 см, 10-20 см гэсэн 3 үе давхаргаас авсан дээжинд шар царгас, улаан буудайг тариалж үр дүнг тухайн ургамлын өндрийн хэмжээ, хөрсөн дэх микробиологийн үзүүлэлт болон хөрсний хими, шимт бодисын үндсэн агууламжаар тодорхойлов.



Зураг 3. Биологийн нөхөн сэргээлтэнд царгас ургуулж *ex-vivo* нөхцөлд туршсан байдал

Царгас нь таримал бэлчээр, хадлан бий болгох, хөрс ургамлын нөмрөгийг сайжруулах, нөхөн сэргээх ач холбогдолтой. Хөрсөнд азот хуримтлуулдаг.



Зураг 4. Биологийн нөхөн сэргээлтэнд улаанбуудай ургуулж *ex-vivo* туршсан байдал

Судалгаанд сонгосон хөрсний дээжний микробиологийн шинжилгээний үр дүн.

Хүснэгт 2. Хөрсний эрүүл ахуйн микробиологийн үзүүлэлт.

Дээжийн нэр	Үе, см	Перфрингес титр /10 ³ /	<i>E.coli</i> /25 гр/	<i>Salmonella</i> <i>Shigella</i> /25 гр/	<i>Enterococcus</i> /25 гр/	<i>Klebsiella</i> /25 гр/
Ашиглаагүй хөрс, хөрсний гүн, см	0-5	-	-	-	-	<i>Klebsiella oxytoca</i> илрэв
	5-10	-	-	-	-	-
	10-20	-	-	-	-	-
Техникийн болон биологийн нөхөн сэргээлт хийсэн хөрс, хөрсний гүн, см	0-5	-	-	-	-	-
	5-10	-	-	-	-	-
	10-20	-	-	-	-	<i>Klebsiella oxytoca</i> илрэв
Эвдэгдсэн хөрс, хөрсний гүн, см	0-5	-	-	-	-	-
	5-10	-	-	-	-	-
	10-20	-	-	-	-	<i>Proteus</i> илрэв

Дээрх хүснэгтээс үзэхэд хөрсний аль ч дээжинд эмгэг төрүүлэгч болон спорт бактери илрээгүй. Харин ашиглаагүй талбай болон техникийн нөхөн сэргээлт хийсэн хөрсөнд азот шингээх чадвартай

өвөрмөц бактери илэрснийг батлах сорил тавьж төрөл зүйлийг нь тодорхойлов. Батлах сорилын дүнд уг бактери нь *Klebsiella oxytoca* зүйлд хамаарсан Грам сөрөг бактери юм.

Ашиглаагүй болон нөхөн сэргээлт хийсэн хөрсөнд *Klebsiella oxytoca* бактер илэрсэн нь тухайн хөрс азотоор баяжигдаж байгааг харуулж байна. *Klebsiella oxytoca* нь байгаль дээр өргөн тархсан бөгөөд өвчин үүсгэгч хэлбэрээр тохиолддог зүйлүүд ч байна. Бидний тодорхойлсон *Klebsiella*–ийн зүйл нь ургамлын үндэс орчим бүлгэмдэн амьдардаг бөгөөд агаарын азотыг шингээж ургамалд ашигтай хэлбэрт хувирган эзэн ургамалтайгаа хоршин амьдардаг өвөрмөц диазотроф бактери юм. Ялангуяа уг бактер нь хөдөө аж ахуйн ургац нэмэгдүүлэхэд чухал ач холбогдолтой юм.

Хөрсний дээжин дэх хүнд металлын агууламж болон аюулгүй үзүүлэлт тодорхойлсон дүн. Судалгаанд авсан хөрсний дээжинд хүнд металлын агууламж тодорхойлох шинжилгээг Цаг уур, орчны шинжилгээний газар Байгаль орчин хэмжил зүйн төв лабораторит 2 удаагийн давтамжтайгаар SEA1000S багажаар тодорхойлж, үр дүнг дараах хүснэгт болон графикаар харуулав.

Хүснэгт 3. Хөрсний дээжин дэх хүнд металлын агууламж тодорхойлсон үр дүн

Дээж	Cd мг/кг	Pb мг/кг	Hg мг/кг	Br мг/кг	Cr мг/кг	Zn мг/кг	Cu мг/кг	Co мг/кг	Sr мг/кг	Rb мг/кг	Zr мг/кг
Биологийн нөхөн сэргээлт хийсэн хөрсний дүн											
Хувилбар 1	1.5	54.6	0.0	0.0	0.0	103.3	25.30	28.1	556.0	221.3	293.5
Хувилбар 2	0.0	45.5	0.0	11.8	0.0	134.4	26.21	22.7	531.0	198.3	287.9
Хувилбар 3	0.6	52.3	0.9	0.1	0.0	118.3	26.54	18.5	534.4	213.0	378.6
Хувилбар 4	0.0	19.0	0.8	0.0	5.4	99.7	31.25	41.6	416.1	247.4	342.3
Хувилбар 5	0.0	34.5	0.7	0.0	0.0	60.3	24.65	33.6	635.2	194.7	315.2
Хувилбар 6	1.0	51.5	0.9	0.0	0.0	109.0	27.63	28.7	655.2	214.6	290.1
Техникийн нөхөн сэргээлт хийсэн талбайн хөрс											
Хувилбар 7	0.0	53.7	0.7	0.0	0.0	94.2	29.83	31.9	645.3	213.1	325.5
Хувилбар 8	1.4	55.9	0.6	0.0	0.0	128.6	26.01	31.4	527.2	255.0	364.1
Эвдэгдсэн талбайн хөрс											
Хувилбар 9	1.8	77.1	0.0	12.5	0.0	135.8	26.93	47.6	595.0	220.9	473.1
Ашиглаагүй талбайн хөрс											
Хувилбар 10	0.2	22.8	0.0	0.5	4.1	176.6	25.04	33.5	429.0	249.9	334.4
Хувилбар 11	0.0	21.6	0.0	4.0	15.3	143.2	30.90	49.9	433.6	240.7	364.6
MNS 5850: 2008											
	3	100	2	-	150	300	100	50	800	-	-

Тайлбар:

Хувилбар 1 - Техникийн нөхөн сэргээлт хийсэн хөрс /улаан буудай/

Хувилбар 2 - Техникийн нөхөн сэргээлт хийсэн хөрс /улаан буудай/

Хувилбар 3 - Техникийн нөхөн сэргээлт хийсэн хөрс /царгас/

Хувилбар 4 - Ашиглаагүй талбайд хийсэн хөрс /царгас/

Хувилбар 5 - Эвдэгдсэн талбайд хийсэн хөрс /улаан буудай/

Хувилбар 6 - Эвдэгдсэн талбайд хийсэн хөрс /царгас/

Хувилбар 7 - Техникийн нөхөн сэргээлт хийсэн талбайн хөрс

Хувилбар 8 - Техникийн нөхөн сэргээлт хийсэн талбайн хөрс

Хувилбар 9 - Эвдэгдсэн талбайн хөрс

Хувилбар 10 - Ашиглаагүй талбайн хөрс

Хувилбар 11 - Ашиглаагүй талбайн хөрс

Дээрх хүснэгтээс үзвэл судалгаанд авсан хөрсний дээжинд тодорхой хэмжээгээр хүнд металлууд илэрсэн боловч MNS 5850:2008 стандартын шаардлагад нийцэж байна. Шинжилгээний үр дүнгээс

үзвэл биологийн болон техникийн нөхөн сэргээлт хийсэн хөрсөнд хортой хүнд металл кадми, хар тугалганы хэмжээ эвдэгдсэн талбайн хөрстэй харьцуулахад бага байна. Эвдэгдсэн талбайн хөрсөнд дээрх 2 элементийн агууламж 1.8 мг/кг, 77.1 мг/кг байна. Харин ашиглаагүй талбайн хөрсөнд дээрх 2 элементийн агууламж 0.2 мг/кг, 22.2мг/кг буюу бусад хөрсний дээжнүүдээс бага байна

Дүгнэлт.

1. Судалгаанд авсан хөрсний дээжинд хүнд металлын болон микробиологийн бохирдолт байгаа нь уул уурхайн олборлолт явуулж байгаа үйл ажиллагаатай холбоотой.
2. Хүнд металлын агууламж зөвшөөрөгдөх хэмжээнд байгаа хэдий ч хүнсний зориулалтаар аж ахуй эрхлэх боломжгүй учир нь ургамал нь хүнд металлын ионыг өөртөө шингээж авах магадлал байдаг тул зөвхөн нөхөн сэргээх зорилгоор ашиглах нь зүйтэй.
3. Эвдэрсэн хөрсний нөхөн сэргээлтийг зөв дэс дараалалаар явуулбал байгаль орчны эвдрэл доройтол багасаж хөрс нь дахин өөрийн шимт чанараа хадгалж чадна.

Ашигласан хэвлэл.

1. “Агаар ус хөрсөнд агуулагдах зарим хүнд металлыг тодорхойлох арга зүйн стандарт боловсруулах” БОЯамны “Байгаль орчны шинэчлэл-2” төслийн тайлан, 2008 он
2. “Газрын нөхөн сэргээлт”, олон нийтэд зориулсан гарын авлага, 2009 он
3. “Уул уурхайн үйл ажиллагааны улмаас эвдрэлд орсон газарт техникийн болон биологийн нөхөн сэргээлт хийх аргачлал”, 2010 он
4. “МАК, Цагаан суварга төсөл” БОННУ тайлан, 2011
5. Bieby Voijant Tangahu etc. A Review on Heavy Metals (As, Pb, and Hg). Uptake by Plants through Phytoremediation. International Journal of Chemical Engineering V. 2011. Article ID 939161, 31 pages

МОНГОЛД ҮЙЛДВЭРЛЭГДЭЖ БУЙ ӨРГӨН ХЭРЭГЛЭГДДЭГ УНДААН ДАХЬ ХҮНСНИЙ НЭМЭЛТИЙН СУДЛАГАА

Г.Сарнай, Ц.Чагнаадорж, Б.Гантулга

МХЕГ, ХАБҮҮЛЛ-ийн Эрүүл ахуйн хими, хор судлалын лаборатори

gmb.sarnai@yahoo.com

Хураангуй. Ундааны хэт их хэрэглээ нь хүн ам дахь таргалалт, хоол боловсруулах замын өвчлөл, бөөрний өвчлөл, чихрийн шижин, шүд цооролт зэрэг өвчлөлийг нэмэгдүүлэх шалтгаан болж байна. Бид энэхүү судалгаандаа Монгол улсын зах зээлд худалдаалагдаж буй өргөн хэрэглэгддэг 19 нэр төрлийн ундааг түүврийн болон асуумжийн аргаар сонгон авч дэлхий нийтээрээ хэрэглэхээс зайлсхийж буй сахар орлуулагчид болон бензойны хүчлийн натри, С витамин агууламжийг орчин үеийн шинжилгээнд өргөн хэрэглэгдэж буй өндөр идэвхит шингэний хроматографийн багажаар нарийвчлалтай шинжлэн агууламжийг тодорхойлсон. Судалгааны дээжинд аспартам - 1, сахарин - 4, бензойны хүчлийн натри - 10, С витамин - 8, сорбины хүчлийн кали – 6 дээжинд илэрсэн. Сорьцонд аспартам 447.178 мг/л, сахарин 10.627-21.341 мг/л, бензойны хүчлийн натри 22.106-384.48 мг/л, С витамин 24.102-185.042 мг/л, сорбины хүчлийн кали 33.724-225.028 мг/л-ийн хооронд агууламжтай илэрсэн.

Түлхүүр үг. Ундаа, хэт их хэрэглээ, өвчлөл, аспартам, сахарин, бензойны хүчлийн натри, сорбины хүчлийн натри, С витамин, өндөр идэвхт шингэний хроматографи

Үндэслэл. Дэлхий нийтийн хандлага сахар орлуулагчдийг хэрэглэх нь таргалалтаас сэргийлэх, шүдний өвчлөлийг багасгах, чихрийн шижин өвчнөөс урьдчилан сэргийлэх сайн талтай гэж үзсээр ирсэн боловч 2013 онд Америкийн Зүрх Судлалын Холбооны судалгаагаар сахар орлуулагчтай ундаа нь дэлхий дээр жил бүр тохиолддог 180000, Америкт 25000 гаруй үхлийн шалтгаантай холбоотой гэж үзсэн. Мөн жил бүр 133000 хүн чихрийн шижин, 44000 хүн зүрх судас, 6000 хүн хорт хавдрын өвчнөөр нас барж байгаа нь сахар орлуулагчтай ундааны хэрэглээтэй холбоотой гэж үзэж буй нь Монголчууд бидний хувьд анхаарууштай асуудлын нэг болж байна. Манай улсад сүүлийн 20-иод жилд ундааны үйлдвэрлэл хурдацтай хөгжиж, нэр төрөл нь олшихын хэрээр олон төрлийн хүнсний нэмэлтүүдийг хэрэглэж байна. 2014оны 10-р сард МХЕГ-ын хүнсний үйлдвэрлэл,үйлчилгээнд ашиглагдаж буй хүнсний нэмэлтийн импорт,хэрэглээний байдалд хийсэн тандалт судалгаагаар ундаа, жүүсний үйлдвэрлэлд 21 төрлийн хүнсний нэмэлт хэрэглэж байна гэж мэдээлсэн. Манай орны хүүхэд багачууд, өсвөр үеийнхний өвчлөлийн тэргүүлэх таван шалтгаанд шүдний цоорол, хоол боловсруулах замын эмгэг, бөөрний эмгэг, ясны сийрэгжилт ихэнх хувийг эзэлж байна /2009, 2014 оны эрүүл мэндийн статистик үзүүлэлтээс [1]. Мөн шүд цоорох өвчний тархалтын хэмжээ буурахгүй байна/нийт хүн амд 2004 онд 71,6%, 2010 онд 71,0%, 2011онд 69,9% [1].15 ба түүнээс дээш насны хүмүүсийн хоногийн хоол хүнсээр авч буй өөх тос болон нүүрс усны хэмжээ нь “Монгол хүний хоногийн хоол тэжээлийн физиологийн норм”-д тусгагдсан нормоос өндөр бөгөөд 28.2% нь илүүдэл жинтэй, 7% нь таргалалттай илэрч байгаа нь зүрх судас, чихрийн шижин болон зарим төрлийн хавдарын өвчлөлд нөлөөлөх эрсдэлийн тархалтыг хүн амын дунд ихэсгэх хандлагатай байна.

Судалгааны тойм. Израйлийн шинжлэх ухааны Weizmann Institute-ийн эрдэмтдийн багийн судалгаа ихээхэн сонирхол татаж байна [2]. Судалгаанд 2-р хэлбрийн чихрийн шижинтэй бүлэг хүмүүс, 381 эрүүл хүмүүс, сахар орлуулагч огт хэрэглэдэггүй 7 сайн дурын хүмүүст 7 хоног сахар орлуулагчтай усыг өдрийн зөвшөөрөгдөх тунгаар уулгаж туршсан. Судалгаагаар сахар орлуулагч их хэмжээгээр хэрэглэх нь ходоодны бактерийн популяци өөрчлөгдөж, ашигтай бактерийг /50% хүртэл/ устгаж, цусан дахь сахарын хэмжээ болон ходоод,гэдэсний рН нэмэгдэж, мөн хэвлий,гуя орчмын харьцаа нэмэгдэж байгааг нотолсон. Энэ нь сахар орлуулагчийг чихрийн шижинтэй хүмүүст зөвлөдөг эмч нарын зөвлөгөөтэй зөрчилдсөн. Багийнхан үүнийг тайлбарлахдаа: Чихэрлэг амт нь дотоод шүүрлийн булчирхайн хариу урвалыг өдөөж, нойр булчирхайнаас ялгарах инсулиныг мөн идэхжүүлнэ. Инсулины гол үүрэг болох цусан дахь сахарыг биеийн эд эсэд хүргэж, тэр нь энергийн эх үүсвэр болдог. Гэтэл сахар орлуулагч хэрэглэсний дараа цусанд сахар орохгүй учраас инсулины үндсэн үүрэг, мэдрэх чадвар алдагдаж улмаар чихрийн шижин үүсэх эрсдлийг нэмэгдүүлдэг байна.

Үүний дараа Канадын эрдэмтдийн багийн судалгаа үүнийг баталсан. 7 хоногт өдөр бүр 2-3 лааз ундааг хэрэглэсний дараа цусан дахь триглицерид, богино хэлхээт тосны хүчлүүд /formate, butyrate,

acetate, propionate/-ийн хэмжээ огцом нэмэгдэж, хоол боловсруулах замын *Enterio bacteriaceae* болон *Clostridium Leptum* бактерийн хэмжээ эрс нэмэгдсэн [3]. Өөрөөр хэлбэл ашигтай, ашиггүй бактерийн харьцаа алдагдсан. Мөн энэ туршилтыг өндөр тослог ихтэй бүтээгдэхүүнтэй хольж туршихад *Clostridium Cluster XI* ба *Roseburia* бактерийн хамаарлын харьцаа нэмэгдсэн. Энэ харьцаа удаан хугацаагаар хадгалагдвал хоол боловсруулах замын эмгэг үүсэх, дархлаа сулрах эрсдэлтэй гэж үзсэн.

Европын 8 орныг хамарсан 2-р хэлбэрийн чихрийн шижинтэй 12000 хүнд болон 15000 эрүүл хүнд өргөн хүрээнд хийгдсэн /сахар орлуулагчтай ундаа чихрийн шижинтэй холбоотой эсэх/ судалгаагаар өдөр бүр 1лааз ундаа уусан хүмүүсийн 18%-д чихрийн шижингийн шинж тэмдгүүд илэрч эхэлсэн. Өдөрт 2 лааз ундаа уусан хүмүүсийн 18% нь харвалтын шинж тэмдгүүд илэрсэн байна [4].

Сахар орлуулагч нь кокаинтай адил донтох шинж үзүүлдэг. 2007 онд “Public library of Science One” сэтгүүлд гарсан. Судалгаагаар их хэмжээний хархнуудад сахаринтай ба энгийн сахартай ус өгч туршихад аль алинд нь донтох шинжийг өгсөн байна [5].

Сахар орлуулагч нь таргалалтын үндэс болдог тухай Yale University neurobiologist Qing Wang олон жил судалж 2010 онд “The Yale Journal of Biology and Medicine” сэтгүүлд хэвлүүлсэн. Судалгаагаар маш өндөр чихэрлэгтэй сахар орлуулагч агуулсан бүтээгдэхүүнийг идсэнээр цусан дахь допамин /хүний өлсөх, цадах мэдээллийг тархинд дамжуулагч/ идэвхжиж улмаар бодсын солилцоо идэвхжин дахин дахин идэх хүслийг нэмэгдүүлдэг. Улмаар таргалалтын үндэс болдог гэж үзсэн байна. Тарган хүмүүст хооллолтын үед допамин бага ялгардаг тул цадах сэтгэл ханамж нь мөн удаан байдаг [6].

Ундаа болон бусад олон төрлийн нөөшилсөн бүтээгдэхүүнд өргөн хэрэглэгдэж, аюулгүй хүнсний нэмэлтийн жагсаалтанд ордог, микробын өсөлтийг зогсоож, хугацаа уртасгадаг хүнсний нэмэлт нь бензойны хүчлийн натри ба калийн давс юм. Байгаль дээр зарим жимс, тэдгээрээр хийсэн ундаа, жүүсэнд бензойны хүчлийн давсууд агуулагддаг. Гэвч бензойны хүчлийн натри нь аскорбины хүчил /С витамин/ эсвэл эриторбины хүчил /изомер: d-аскорбины хүчил/-тэй цуг хэрэглэсэн үед технологийн явцад/ халаалт, гэрлийн нөлөөн дор/ эсвэл удаан хадгалалтын дараа бензол үүсгэдэг болохыг анх 1990 онд хувийн лабораторид хийсэн шинжилгээгээр гаргаж ирсэн [7].

FDA 2005-2007 онд 200 дээжинд шинжилгээ хийж хүнсний бүтээгдэхүүн дэх бензолын хэмжээнд үнэлгээ хийсэн. 10 дээжинд 5 ppb ба түүнээс дээш хэмжээтэй бензол илэрсэн. Үүний 9 дээжинд БХ натри ба витамин С зориудаар нэмсэн, 1дээж нь granberry (granberry - байгаль дээр бензойны хүчлийн натри агуулдаг) жүүсэнд Витамин С нэмсэн байна.

Судалгааны ажлын зорилго. Монгол улсын хүн амын дунд өргөн хэрэглэгддэг ундаа, жүүс, цайн ундаанд хэрэглэж байгаа хүнсний нэмэлтүүд, тухайлбал сахар орлуулагч, бензойны хүчлийн натри, С витамин агууламжийг тодорхойлж, энэ чиглэлийн судалгааг өргөжүүлэх, улмаар хэрэглэгчдэд шинжлэх ухааны үндэслэлтэй зөв зохистой хэрэглээний тухай мэдээллийг хүргэх.

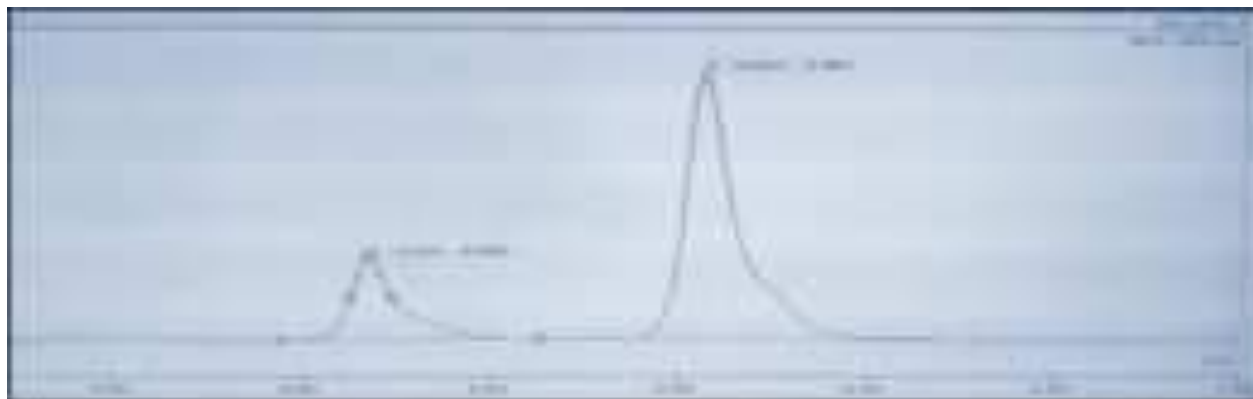
Судалгааны ажлын зорилт. Үүнд:

- Ундааны найрлага дахь хүнсний нэмэлтүүдийн үзүүлэлтийн тоог нэмэгдүүлэх;
- Ундааны шинжилгээний өндөр идэвхит шингэний хроматографийн багажаар хийгдэх тохиромжтой аргыг сонгох, нэвтрүүлэх;
- Сонгосон хроматографийн нөхцөлөөр ундаанд агуулагдах хүнсний нэмэлт бодсуудын тоон агууламжийг тодорхойлж, үр дүнг нэгтгэх;
- Ундааны хэт их хэрэглээнээс үүдэх эрсдлийг тооцоолох

Судалгааны ажлын шинэлэг тал, ач холбогдол. Ундаанд агуулагдах хүнсний нэмэлтийн судалгаа дэлхий дахинд эрчимтэй хийгддэг боловч манай оронд энэ төрлийн судалгаа төдийлөн хийгдэж байгаагүй.

Орчин үеийн дэвшилтэт өндөр идэвхит шингэний хроматографи багажаар шинжилгээг хийж, үр дүнг Chromaleon 6.8 компьютерийн програм ашиглан тооцсон. Ундаа үйлдвэрлэлд хэрэглэж буй хүнсний нэмэлтийн хүний эрүүл мэндэд нөлөөлөх нөлөөллийн судалгааг нарийвчлан хийхэд мэргэжлийн хүмүүст дэм өгөх, шийдвэр гаргагчдын сонорт хүргэх.

Судалгааны хамрах хүрээ. Монгол улсын ундааны томоохон үйлдвэрлэгч MCS Coca-Cola үйлдвэр жилд 120 нэр төрлийн 150000 тонн, Витафит үйлдвэр 74 нэр төрлийн 65000 тонн, Витсамо үйлдвэр 40 төрлийн ундааг үйлдвэрлэх хүчин чадалтай байна. Шинжилгээнд асуумжийн болон түүврийн арга ашиглан “М-Си-Эс Кока-Кола” ХХК-ний үйлдвэрлэсэн 9 дээж, “Витсамо Фрут Жүүс” ХХК-ний - 3 дээж, “Монфреш Шүүс” ХХК-ний - 1 дээж, “Витафит Инвест” ХХК-ний - 3 дээж, “Залуу хүнс” ХХК-



Хроматограмм 3. Бензойны хүчлийн натри 4.68 мин, сорбины хүчлийн кали- 5.56 мин.

Хөдөлгөөнгүй фаз - C18, 5μm жижиг хэсэг бүхий 4.6x250 мм хэмжээтэй багана;
шинжилгээний уусмал - 0.050 моль/л-ийн аммоны ацетатийн буфер, рН4.4: ацетонитрил (60:40),
урсгалын хурд - 0.8 мл/мин, баганы температур - 25°C, илрүүлэх ХЯТ-ны долгионы урт - 254нм.

Хүнсний нэмэлтүүдийн шугаман хамаарлын коэффициент.

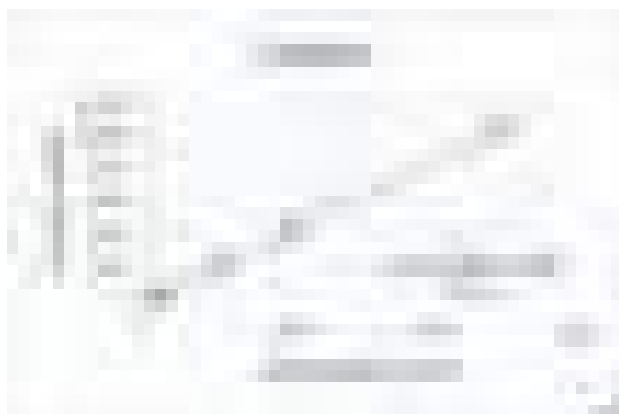


График 1. Сахарины шугаман хамаарал



График 2. Аспартамын шугаман хамаарал



График 3. С витамини шугаман хамаарал



График 4. Бензойны хүчлийн натрийн



График 5. Сорбины хүчлийн калийн шугаман хамаарал шугаман хамаарал

Хүснэгт 1. Багажны илрүүлэх хязгаар, үнэмшилтийн чанарыг тодорхойлох

	БХ натри	СХ кали	С витамин	Сахарин	Аспартам
LOD, мг/л	1.023	0.662	4.66	2.431	3.069
LOQ, мг/л	3.102	2.008	14.124	7.368	9.3
Recovery, %	99.214	96.718	91.198	98.54	97.606
SD	3.66	6.12	9.765	7.026	4.812

Судлагааны үр дүн. Нийт дээжнээс аспартам - 1, сахарин - 4, бензойны хүчлийн натри - 10, С витамин - 8, сорбины хүчлийн кали - 6 дээжинд илэрсэн. Сорьцинд аспартам - 447.178 мг/л, сахарин - 10.627-21.341 мг/л, бензойны хүчлийн натри - 22.106-384.48 мг/л, С витамин - 24.102-185.042 мг/л, сорбины хүчлийн кали - 33.724-225.028 мг/л-ийн хооронд агууламжтай илэрсэн.

Хүснэгт 2. Монголд үйлдвэрлэсэн ундааны дээжинд илэрсэн хүнсний нэмэлтийг тодорхойлсон дүн

№	Дээжнийн эрс	БХ натри (0.05, f=3)	СХкали (0.05, f=3)	С витамин (0.05, f=3)	Аспартам (0.05, f=3)	Сахарин (0.05, f=3)	Шошгол-лолт
1	Кока-сола	22.11±0.22					+
2	Кола zero	113.35±6.34			447.2±11.4		+
3	3+			24.10			+
4	Fanta	384.48±0.99					+
5	Sprite	172.97±0.64					+
6	+C		225.03±0.89	185.04±9.10			+
7	Fuze			107.86±7.16			+
8	Punch мандарин + нимбэг			47.64±3.29			+
9	Punch алим			53.12±5.90			+
10	Вита plus		45.56±1.18				Ороогүй гэж бичсэн
11	Push		33.72±0.04				С орсон гэж бичсэн
12	Гоё			86.58±7.22			Шошгон дээр бичээгүй

13	Алимны ундаа					19.86±0.10	Шошгон дээр бичээгүй
14	Витсамо киви	66.13±0.16	90.01±0.06	134.58±14.55		16.38±0.01	Шошгон дээр бичээгүй
15	Витсамо мульти	64.43±2.06	94.13±1.25	166.92±8.26		21.34±0.27	Шошгон дээр бичээгүй
16	370	28.82±6.19					Шошгон дээр бичээгүй
17	Ice tea	54.58±1.37	90.27±0.27			10.67±0.02	+ /Шошгон дээр КСорбат бичээгүй
18	Үзэмний шүүс	332.75±12.94					Ороогүй гэж бичсэн
19	Mountain Dew	85.23±9.48					+

Дүгнэлт.

1. Монгол улсын хүн амын дунд өргөн хэрэглэгддэг ундаа,жүүс,цайн ундаанд хэрэглэж байгаа хүнсний нэмэлт тухайлбал сахар орлуулагч, бензойны хүчлийн натри,С витаминий хэмжээг тодорхойлоход аспартам - 1 дээжинд буюу 5,26%, сахарин – 4 дээжинд буюу 21.05%, бензойны хүчлийн натри - 10 дээжинд буюу 52.63%, калийн сорбат - 6 дээжинд буюу 31.57%, витамин С – 8 дээжинд буюу 42.10% байна. Бүх дээжинд агуулагдах хүнсний нэмэлтүүд хоногийн зөвшөөрөгдөх хэмжээнээс бага байна.
2. Нийт дээжний 55,5% нь хэрэглэсэн хүнсний нэмэлтийг шошгон дээрээ тэмдэглэсэн, 2дээж буюу 11.1% нь хугацаа уртасгагч ороогүй гэж шошгон дээрээ тэмдэглэсэн боловч хэрэглэсэн, 5дээж буюу 27.7% нь шошгон дээрээ хэрэглэсэн хүнсний нэмэлтийг тэмдэглээгүй, 1 дээж дутуу тэмдэглэсэн байна.
3. Сахар орлуулагч болон бусад хүнсний нэмэлтүүд нь хүний эрүүл мэндэд эрсдэл үүсгэж болзошгүй эсэх, зохистой хоногийн хэрэглээний талаархи судалгааг хийх шаардлагатай байгаа нь харагдаж байна.
4. Энэхүү судалгааг үндэслэн Монгол улсад үйлдвэрлэгдэж буй ундааны хүнсний нэмэлтийн техникийн шаардлагыг шинээр гаргах, хуучин стандартын ЗДХ өөрчлөх нь цаг үеийн тулгамдсан асуудал болж байгааг тодорхойллоо.

Ашигласан хэвлэл.

1. НЭМХ. Монголын хүн амын хоногийн хоол тэжээлийн байдлын үнэлгээний дүн.
2. Израйлийн шинжлэх ухааны Weizmann Institute-ийн эрдэмтдийн багийн судалгаа.
3. Marie S. A. Palmnos, Theresa E. Cowan, Marc R. Bomhof, Juliet Su, Raylene A. Reimer, Hans J. Vogel, Dustin S. Hittel, Jane Shearer. Published: October 14, 2014. DOI:10.1371 /journal.pone.0109841/
4. Европын Diabetologia сэтгүүл. 2013.09 сар
5. Public library of Science One
6. Whitehouse et al. 2008
7. Center for Food safety and Applied nutrition /CFSAN/ US. FDA

МАХ МАХАН БҮТЭЭГДЭХҮҮНИЙ ИК СПЕКТРИЙН СУДАЛГААНЫ ДҮНГЭЭС

М.Тамара, Д.Нямаа, Н.Гэрэлсүрэн, Д.Болорцэцэг

ШУА-ийн Физик, технологийн хүрээлэн

toma_54@yahoo.com

Хураангуй. Бид энэ судалгааны ажилдаа үхрийн түүхий, хатаасан, лаазалсан мах болон ямааны борцолсон махны бүтцийг нил улаан туяаны шингээлтийн спектрийн аргаар судалсан болно. Хэмжилтийн дүнд дээж тус бүрийн онцлогоос хамааран спектрийн мужид эрчмээрээ ялгаатай өргөн зурвасууд ажиглагдав. Энэ нь махны физик химийн шинж чанарт гарах өөрчлөлтийг НУТ-ны шингээлтийн спектрийн аргаар судлах боломжтойг харуулж байна.

Түлхүүр үг. Нил улаан туяаны шингээлтийн спектр (НУТ), түүхий, лаазалсан, борцолсон мах

Оршил. Мал, амьтнаас гарах түүхий эд нь олон бүрэлдэхүүнт, нийлмэл бүтэцтэй байна. Тэдгээрийг найрлага, шинж чанараас нь хамааруулан хүнсний, тэжээлийн, техникийн, эмчилгээний зориулалттай бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэхэд хэрэглэдэг.

Мах нь уургийн эх үүсвэр төдийгүй, өөх тос, аминдэм, эрдэс бодис болон биологийн идэвхит органик нэгдлүүдийг агуулсан хүнсний үнэт түүхий эд юм [1]. Махны шинж чанар нь эдгээр бүрэлдэхүүн хэсгүүдийн тоон харьцаа, физик, хими, хэлбэр зүйн шинж чанар, малын төрөл, үүлдэр, нас, идэш тэжээлийн онцлог зэргээр тодорхойлогдоно.

Сүүлийн үед гадаадын судлаачид хүнсний түүхий эд бүтээгдэхүүн, нэн ялангуяа махны бүтэц найрлагыг өндөр мэдрэмжтэй багажуудыг ашиглан судлах болжээ. Үүний нэг нь инфраулаан гэрлийн (ИКС) шингээлтийн спектрийн арга юм. Инфра улаан (ИК) гэрлийн шингээлтийн спектрийн арга нь аливаа бодисын молекулын бүтцэд орсон тодорхой химийн бүлгүүдийн (COOH , NH , NH_2 , COO , г.м.) химийн холбоос тэнцвэрт байдлынхаа орчим уртсаж богиносох (валентын хэлбэлзлэл), химийн холбоосуудын хоорондын өнцөг тэнцвэрийн утгынхаа орчим ихсэж, багасаж (деформацийн хэлбэлзлэл) хэлбэлзэх хөдөлгөөнийг судлах боломж олгоно. ИК-спектрт ажиглагдсан тодорхой давтамжтай зурвасыг ашиглан аливаа бодисын молекулын бүтцэд орсон химийн бүлгүүдийг тогтоож бодисын молекулын бүтэц, найрлагын талаар ойлголт авна [2].



Зураг 1. Махын нил улаан туяаны шингээлтийн ерөнхий спектр

Орчин үед судлаачид дэвшилтэт технологийн аргуудыг ихээр ашиглах болжээ. Тухайлбал: Канадын Монреалын их сургуулийн хүнс хөдөө аж ахуйн тэнхимд үхрийн махны бүтэц найрлагыг нил улаан туяаны шингээлтийн спектрийн аргаар тодорхойлсон байна [3] (Зураг 1).

Дээрх судалгааны дүнд нил улаан туяаны $1240\text{--}1660\text{см}^{-1}$ максимумтай зурвасуудад уураг, $1100\text{--}2923.8\text{см}^{-1}$ максимумтай зурвасуудад өөх тос, $2110\text{--}3700\text{см}^{-1}$ максимумтай зурвасуудад ус тус тус ажиглагдсан байна [3].

Хүснэгт 1. Үхрийн махны нил улаан туяаны шингээлтийн ерөнхий спектрийн тайлал

Махан дахь бүрэлдэхүүн хэсгүүд	Давтамж (см ⁻¹)	Харгалзах бүлгүүд
Ус	3700-3000 2110 1680-1600	ОН Н-О-Н О-Н Н-О-Н
Уураг	1660-1630 1570-1530 1450, 1350 1300-1240	C=O N-H, C-N C-H, C-H C-N, N-H
Өөх тос	2923.8 2850 1750-1730 1469-1454 1380 1230, 1150, 1100 960	CH C=O CH -OH C-O C=C-H

Мөн Их Британийн Биологи, ХАА-н хүрээлэнд хонь, үхрийн махны дээжний нил улаан туяаны шингээлтийн спектрийг “BE55” маркийн спектрометрээр бүртгэсэн байдлаас үзэхэд: нил улаан туяаны 2960-2800 см⁻¹ ба 1700-1300 см⁻¹ максимумтай зурваст хонь болон үхрийн махны шингээлтийн зурвасууд тус тус ажиглагдсан байгааг Зураг 2-т үзүүлэв.



Зураг 2. Хонь болон үхрийн махны нил улаан туяаны шингээлтийн спектр

Зургаас харахад хонь үхрийн махны НУТ-ны шингээлтийн 3.050-2.800 см⁻¹ мужид тосны хүчил давамгайлсан байна. Энэ нь СН-ийн холбооны хэлбэлзлэл ба алканууд, тосны хүчил, СН-ийн гинжнүүд давамгайлж байгааг онцлон харуулсан байна [4].

Түүнчлэн малын маханд агуулагдах эрдэс бодис нь хүний биеийн бүхий л эдийн бодисын солилцоог нөхөн төлжих процесст оролцдог тул Украины Геохими, физикийн хүрээлэнгийн лабораторит эрдсүүдийн нил улаан туяаны 400-4000 см⁻¹ мужид харгалзах давтамжуудыг тодорхойлсон байна [5].

Мөн Норвегийн хүнсний судалгааны төвд “Equinox 55” маркийн нил улаан туяаны спектрометрээр үхрийн махны физик химийн шинж чанарыг температурын өөрчлөлтөөс нь хамааруулан судалсан байна. Үүнд: үхрийн түүхий махны булчин эдэд агуулагдах миофибрилл уураг нил улаан туяаны 1600-1700 см⁻¹ мужид C-N, N-H бүлгийн хэлбэлзлэл ажиглагдсан байна (Зураг 3). Энэ нь уургийн хоёрдогч бүтэц болох α, β бүтцийг илэрхийлэх амид I бүлгийн илрэх зурвасууд юм [6].

Дээрх судалгаанд хамрагдсан үхрийн түүхий махны нил улаан туяаны шингээлтийн спектрийн тайлалаас харахад 2800-3050 см⁻¹ зурваст СН тосны хүчил, 1800-1500 см⁻¹ -д уургийн шингээлт, 1675, 1685, 1695 см⁻¹ зурвасуудад амид I уургийн β-бүтэц, 1520-1550 см⁻¹ мужид амид II, 1240-1310 см⁻¹

мужид уургийн амид III бүлэг, $1200-1000\text{ см}^{-1}$ мужид C-O, C-C, C-O-H, C-O-C нүүрс устөрөгчдийн хэлбэлзлэл тус тус харгалзаж байгааг тодорхойлжээ.



Зураг 3. Үхрийн түүхий махны шингээлтийн спектр

Харин бид судалгааны ажилдаа үхрийн түүхий мах, хатаасан буюу борцолсон мах, лаазалсан мах, ямааны борцолсон махны бүтцийг нил улаан туяаны шингээлтийн спектрийг харьцуулан судлах зорилго тавьсан болно.

Судалгааны арга зүй, багаж төхөөрөмж. ИКС-ийг ШУА-ийн БШНЛабораторит суурилуулсан “IR Prestige-21” маркийн, Shimadzu” фирмийн ИК спектрометрийг ашиглан бичүүлэв. Шинжлэх махны дээж бүрээс тодорхой хэмжээтэйг таслан авч КВг-ийн нунтагтай хольж пресслээд таблетик байдлаар бэлтгэж, ИК спектрометрийн дээж тогтоогчид дээжийг байрлуулж дээж тус бүрийн ИК спектрийг бичүүлэв.

Үр дүн хэлэлцүүлэг. Үхрийн түүхий махны шингээлтийн спектрийг Зураг 1-д, хатаасан буюу борцолсон махны спектрийг Зураг 2-т, үхрийн лаазалсан махны спектрийг Зураг 3-т, ямааны борцолсон махны спектрийг Зураг 4-т тус тус үзүүлэв.



Зураг 1. Үхрийн түүхий махны ИК спектр



Зураг 2. Үхрийн борцолсон махны ИК спектр



Зураг 3. Үхрийн лаазалсан махны ИК спектр



Зураг 4. Ямааны борцолсон махны ИК спектр

Эдгээр дээжний шингээлтийн спектрт ажиглагдсан зурвасуудын максимумд харгалзах давтамжийг Хүснэгт 2-т нэгтгэн харууллаа.

Хүснэгт 2. Үхрийн түүхий, борцолсон, лаазалсан болон ямааны борцолсон махны нил улаан туяаны шингээлтийн спектрийн тайлал

	Үхрийн түүхий мах (ν , 1/см)	Үхрийн борцолсон мах (ν , 1/см)	Үхрийн лаазалсан мах (ν , 1/см)	Ямааны борцолсон мах (ν , 1/см)
N-H, OH	3385.07, 3307.92	3404.36	3385.07	3304.06
CH	2854.65, 2873.94 2926.01, 2960.73, 3080.32	2924.09, 2852.72	2922.16, 2852.72	3076.46, 2962.66 2927.94, 2873.94
C-O	-	1745.58	1743.65	-
C=N	-	1654.92	-	-
NH - CN	1653, 1541.12	1544.98	1653, 1541.12	1654.92 1543.05
C-C	-	1242.16	-	1170.79
CH	1456.26	1467.83,	1465.90, 721.38	1450.47, 1396.46
C-H, OH	1394.53	1114.86	-	-
C-N,NH OH	1311.59	-	-	-
C-C, NH OH	1238.30, 1157.29	-	1238.30, 1174.65, 1105.21	-
C-C, C-O	1118.71	-	-	1118.71
C-C, CCH	1080.14	-	-	-
C-OH	-	-	-	1078.21, 1049.28
CH	929.69, 850.61 669.30	721.38	721.38	983.70

НУТ-ны шингээлтийн спектрийн хэмжилтийн үр дүнгээс харахад спектрийн 500 - 4000 см^{-1} мужид эрчмээрээ ялгаатай шингээлтийн өргөн зурвасууд ажиглагдаж байна. Үүнд: үхрийн түүхий махны ИК спектрийн 3307 см^{-1} - 3385 см^{-1} -ын муж дахь зурвасууд нь N-H, O-H бүлэгт харгалзаж байна. Борцолсон махны спектрийн 3404.36 см^{-1} -т максимумтай зурвасын эрчмийг, түүхий махны спектрийн уг зурвасын эрчимтэй харьцуулахад эрчим нь бараг 2 дахин бага байна. Ямааны борцолсон махны спектрт 3304.06 см^{-1} -т максимумтай зурвасын эрчим өндөр байна. Эдгээр ялгаа нь маханд агуулагдах усны хэмжээг тодорхойлох боломжтой гэж үзэж байна. Гэвч махыг тодорхой температурт хатаан жинг нь тогтворжуулах шаардлагатай юм.

Мөн үхрийн түүхий махны 2854.65- 2873.94 см^{-1} , 2926.01 - 2960.73 см^{-1} , 3080.32 см^{-1} -ийн мужид, борцолсон махных 2852.72-2924.09 см^{-1} , лаазалсан махных 2852.72 - 2922.16 см^{-1} , харин ямааны махных 2873.94 - 2927.94 см^{-1} , 2962.66 - 3076.46 см^{-1} -ийн мужид ажиглагдсан максимумуудыг CH_2 , CH_3 бүлгүүдийн C-H-холбоосын шингээлтэнд харгалзуулав. Харин дээрх дээжүүдийн спектрт амин (NH_2) бүлгийн шингээлт (1541, 1544, 1653 см^{-1}) - мужид ажиглагдаж байна.

ИК спектрийн CH_2 , $\text{CH}=\text{CH}$, CH_3 , H-O-H бүлгийн шингээлт 1090-2470 см^{-1} мужид CH_2 , CH_3 , C-H ажиглагдаж байна.

Дүгнэлт.

1. Судалгаанд хамрагдсан махны дээжүүдийн нил улаан туяаны шингээлтийн спектрийн хэмжилтийн үр дүнд спектрийн 500 - 4000 см^{-1} мужид эрчмээрээ ялгаатай шингээлтийн өргөн зурвасууд ажиглагдаж байна.
2. Үхрийн түүхий, борцолсон лаазалсан болон ямааны борцолсон махны ИК спектрт ажиглагдсан зурвасуудыг махны бүтэц дэхь молекулын NH, OH, CH гэх мэт бүлгүүдэд харгалзуулан тайлал хийв. Үүнээс: амин бүлгийн шингээлт (1541, 1544, 1653 см^{-1}) - мужид, харин усны агууламж нь 3307 см^{-1} - 3404.36 см^{-1} -ын муж дахь зурвасууд нь N-H, O-H бүлэгт тус тус харгалзаж байгааг үзүүлэв.

3. Махны физик химийн шинж чанарт гарах өөрчлөлтийг ИК спектрийн аргаар судлах боломжтойг харуулав.

Ашигласан хэвлэл.

1. Б.Энхтуяа, “Мах, махан бүтээгдэхүүний технологи”. УБ., 2009. “Мах боловсруулах үйлдвэрлэлийн технологи”, УБ., 2000, 3-5х.
2. М.А.Ельяшевич, “Атомная и молекулярная спектроскопия”. Москва, 1962, с.573-718.
3. Bruno J. Dion. “Application of high pressure homogenization for the proximate analysis of meat and meat products by Fourier transform infrared (FTIR) spectroscopy”. *Reference methods of analysis for meat and meat products* 8-15, *Processing of insoluble fraction by high pressure homogenization*. 198-202, USA, 2000.
4. Moorby J. M., Fraser M.D., Parveen I. Comparison of 2 high-throughput spectral techniques to predict differences in diet composition of grazing sheep and cattle. *Results*, UK, 2010, 1907-1908.
5. Povnnennykh A.S. The use of infrared spectra for the determination of minerals. *Mass of atom*. Kiev. Ukraina, 1978, 958-959.
6. Kirscher C., Ofsard. “Monitoring of denaturation processes in aged beef loin by Fourier transform infrared microspectroscopy” *Results and discussion* Norway, 2004, 2-3
7. B.Park, Y.R.Chen, W.R.Hruschka, S.D.Shackelford, M.Koohmaraie “Principal component regression of Near-Infrared Reflectance Spectra for beef tenderness prediction” By the Food & Process Engineering Institute of ASAE in January 2001, USA, 610-613.
8. David I.Ellis, David Broadhurst, Royston Goodacre “Rapid and quantitative detection of the microbial spoilage of beef by Fourier transform infrared spectroscopy and machine learning”, Institute of Biological Sciences, University of Wales, Aberystwyth, Ceredigion SY23 3DD, 23 arch 2004, UK, 193-194.
9. Bettina M. Franke, Christoph Schnell, Ruedi Hadorn, Jacques-Olivier Bosset, Girard Gremaud, Michael Kreuzer “Proving the geographic origin of dried beef meat by NIR-analysis?” Agroscope Liebfeld-Posieux Research Station ALP, CH-3003, 2002, Switzerland.
10. J. Mlček, K. Šustova, J. Simeonovova, “Application of FT NIR spectroscopy in the determination of basic chemical composition of pork and beef”, Department of Food Technology, Mendel University of Agriculture and Forestry, Brno, Czech Republic, Czech J. Anim. Sci., 51, 2006, (8): 361–368.

БОХИР УСНЫ ЧАНАР ХАНГАЛТЫН АСУУДАЛ, ЗАРИМ ХУРДАВЧИЛСАН АРГЫГ НЭВТРҮҮЛЭХ НЬ

С.Туул

Ханлаб ХХК
tuulsan@yahoo.com

Оршил. Ус хөрсний бохирдолт нь хангалттай хүнсийг тариалах чадвартай тариаланчдад заналхийлж байдаг. Олон судлаачид хүрээлэн буй орчны бохирдолт болон тодорхой өвчнүүд нь харилцан хамааралтай байгааг тогтоожээ. Тухайлбал, радон - уушигны хавдарт, мышьяк – хэд хэдэн эрхтний хавдарт, хар тугалга – мэдрэлийн системийг гэмтээдэг. Бохирдолтын хяналт гэдэг нэр томъёо байгаль орчны удирдлагын тогтолцоонд өргөнөөр хэрэглэгдэх болж агаар ус, хөрсөнд шингэх, нэвтрэх аливаа ууршилт, хаягдалын хяналт гэсэн утгыг агуулж байна.

Дэлхий нийтээр олон улс орнууд байгаль орчны бохирдолтын аюултай нөлөөллөөс хамгаалахаар тэмцэж, аль болох энэхүү нөлөөллийг багасгах, бууруулах, зохицуулах олон төрлийн хууль дүрэм, зөвлөмжийг боловсруулан мөрдөж байна.

Өнөөдөр аналитик лабораториуд мэргэжлийн хувьд чадавхижих, өөрийн нөөц бололцоонд тулгуурлан байгаль орчны бүрэн шинжилгээг цогцоор шинжлэх, чанарын удирдлагын нэгдсэн тогтолцоог хэвшүүлэх явдал нэн шаардлагатай байна.

Иймд бид Монгол улсад мөрдөж буй Хүрээлэн буй орчинд нийлүүлэх цэвэршүүлсэн бохир усны ерөнхий шаардлага MNS 4943:2011 стандартын дагуу бохир усанд хийгдэж байгаа усны чанарыг үнэлэхүндсэн гол үзүүлэлт - элемент нэгдэл, бүтэц бүрэлдэхүүн, тэдгээрийн харилцан шүтэлцээ, уялдаа холбоонд тулгуурлан бодит үр дүн гаргах, үүнчлэн чанар хангалтын зохистой шинэ хувилбарыг дэвшүүлж тавихыг урьдал болгож, улмаар хэрэгжүүлэхийг уриалж байна.

Үндэслэл. Монгол улс цэвэр усны нөөцөөр хязгаарлагдмал дэлхийн 60 улсын нэг юм. Монголын нийт усны нөөц нь дэлхийн усны нөөцийн 0,00004% бүрдүүлдэг ба 1км² талбайд дундажаар 22,3 сая м³ ус байрладаг нь дэлхийн дундаж хэмжээнээс харьцангуй доогуур байна. Энэ нь судалгааны дүнгээр усны зүй бус хэрэглээ хэт ихсэн, ой модгүйжих процесс нэмэгдсэн, усанд дахь бохирдлын нөлөөлөл, хуурай газрын хатуу хахир цаг агаараас үүдэлтэй төдийгүй усны чанарын өөрчлөлт нь ган болон хүний хүчин зүйл, ялангуяа уул уурхайн олборлолт болон арьс шир боловсруулах үйл ажиллагаатай холбоотой.

Энд Бохир усны нөлөөгөөр хүрээлэн буй байгаль орчны тэнцвэрт байдал алдагдаж хүн, амьтан, ургамал хордож сүйрэх болсон нь ахуйн ба үйлдвэрлэлийн хэрэгцээнээс гарч буй хатуу, шингэн, хийн байдалтай хог хаягдлыг экологийн шаардлагад нийцүүлэн бүрэн цэвэрлэж чадахгүй байгаагаар холбоотой асуудлыг хөндөж байна. Бохир усны бохирдлын шинжилгээний үндсэн үзүүлэлтийн нэг болох химийн хэрэгцээт хүчилтөрөгч тодорхойлох Бихроматын арбитрийн арга болон хурдавчилсан арга хоорондын зохицол, аргын баталгаажуулалтыг нарийвчлан хийсэн үр дүнг танилцуулж байна.

Арга зүй, туршилтын ажил.

Усны шинжилгээний чанарын хяналт, үр дүнгийн үнэн зөвийг шалгах, алдааг магадлах. Усны бүрэн шинжилгээ хийгдсэн үндсэн бүрэлдэхүүний агуулга, тэдгээрийн харилцан уялдаа, шүтэлцээнд үнэлгээ хийсний дүнд шинжилгээний эцсийн үр дүнгийн алдааг шалгадаг. Доорх үндсэн үзүүлэлтүүд чухал ач холбогдолтой:

Үүнд рН, цахилгаан дамжуулах чадвар (ЦДЧ), нийт уусаагүй хатуу хэсэг (TDS) ба усны ерөнхий чанарын үзүүлэлт болох үндсэн анион, катион бүрэлдэхүүнүүд, BOD, COD зэрэг шинжлэгдсэн элемент нэгдэл, бүрэлдэхүүнүүдэд хэмжигдсэн TDS ба цахилгаан дамжуулах чадварын тооцооллыг ашигладаг. Үүнд:

1. Анион-катионы баланс
2. Хэмжсэн TDS = Тооцоолсон TDS
3. Хэмжсэн ЦДЧ = Тооцоолсон ЦДЧ
4. Хэмжсэн ЦДЧ ба ионы нийлбэр
5. Тооцоолсон TDS-ийг ЦДЧ т харьцуулсан харьцаа
6. Хэмжсэн TDS-ийг ЦДЧ т харьцуулсан харьцаа

7. COD/BOD –ийн харилцан хамаарал зэрэг хэд хэд шалгуур үзүүлэлтээр чанар хангалтыг үнэлнэ.

Бохирдлын үнэлгээний гол үзүүлэлт болох химийн хэрэгцээт хүчилтөрөгч тодорхойлох хурдавчилсан арга түүний баталгаажуулалт. Өнөөдөр Хүн төрөлхтөн 11 сая орчим нэр төрлийн химийн бодис ашиглаж байна. Эдгээр бодисын 10 мянга гаруй нь хүний эрүүл мэнд, байгаль орчинд сөрөг нөлөө үзүүлдэг.

Химийн бодисын үйлдвэрлэл сүүлийн 70 жилд 1 саяас 400 сая тонн болтлоо өссөн гэсэн статистик бий. Монгол улс 7300-аад төрлийн 3800 орчим тонн химийн бодис авч, хөдөө аж ахуй, үйлдвэр болон дотоодын хэрэгцээний салбарт ашигладаг. Саяхны шижилгээгээр жил бүр 50 гаруй тонн химийн бодис байгаль орчин хаягдаж байгаагаас нийтдээ 68 төрлийн химийн бодис агаарт, 790 нь усанд, 600 гаруй нь хөрсөнд хаягддаг байна. Полисульфид агуулсан уусмалыг (DTOX - 39% жин/жин Натрийн полисульфид-Na₂S_x) бохирдсон ус, хаягдал болон намгийг цэвэрлэхэд хэрэглэдэг.

Бохир усны бохирдлын шинжилгээний үндсэн үзүүлэлтийн нэг болох химийн хэрэгцээт хүчилтөрөгч тодорхойлох Бихроматын арбитрийн арга болон хурдавчилсан арга хоорондын зохицол, аргын баталгаажуулалтыг нарийвчлан хийсэн үр дүнг танилцуулж байна.

Энэхүү хурдавчилсан арга нь ойролцоогоор 6 цагийн турш үргэлжлэх, хүхрийн хүчлийн зарцуулалт өндөртэй /1 дээжинд 165 мл/ аргыг 2 минутанд, 45 мл-ийн хүчлийн зарцуулалттайгаар нарийвчлал, давтац сайтай байдгаараа давуу талтай юм.

Гэхдээ хурдавчилсан аргын шинжилгээний үр дүн багасах хандлагатай байдаг бөгөөд энэхүү алдааг 2 аргаар /арбитр арга-у, хурдавчилсан арга-х/ хийгдсэн үр дүнгээс хамаарсан график байгуулан, шугаман регрессийн аргаар засварын коэффициент / а болон b/ -ыг тооцоолж, шинжилгээний арга баталгаажуулалтаар залруулсан болно. Үүнд:

а/ Шинжилгээг хийх тохиромжтой нөхцлийг бүрдүүлж, саад болох нөлөөллийг /Cl⁻, H₂S, NO²⁻, Fe²⁺/ арилгана. 2 аргаар шинжилсэн үр дүнгээр график байгуулна.



б/ $y = a + bx$ -шугаман регрессийн тэгшитгэлээс доорхи 2 системт тэгшитгэлээр

$$\begin{cases} an + b\sum x = \sum y \\ a\sum x + b\sum x^2 = \sum xy \end{cases}$$

а болон b коэффициентийг тооцоолно.

в/ Туршилтын үр дүнгээр тооцоолсон томъёог үндэслэн Химийн хэрэгцээт хүчилтөрөгчийн бодит агуулгыг тодорхойлно.

$$XXX = 1,2 \cdot ((V_0 - V) \cdot 0,1 \cdot K \cdot 8 \cdot 1000 / a) - 18,5$$

г/ Арга баталгаажуулалтын хэмжилзүйн үзүүлэлт / дисперс, дундаж кватрат хазайлт буюу алдаа, аргын нарийвчлал, харьцангуй алдаа/ -ийг тогтооно.

$$S^2 = \sum (z_1 - z)^2 / (n - 1);$$

$$E = \pm t_a \cdot S_z; E_{\text{отн}} = \pm E \cdot 100 / 2$$

Жич: Шинжилгээнд калийн бифталатын стандарт уусмалыг дагуулан шинжилсэн. Калийн бифталатын стандарт уусмалын химийн хэрэгцээт хүчилтөрөгчийн агууламж 500 мг/л байна. Стандарт уусмалын үр дүнгийн стандарт хазайлт 5 % - с хэтрэхгүй байна.



Дүгнэлт.

Цаг хугацаа, урвалж бодис хэмнэсэн, сөрөг нөлөөлөл багатай, арга баталгаажуулалтаар нотлогдсон хурдавчилсан аргыг шинжилгээ судалгаанд шууд нэвтрүүлэх боломжтой. Зөвлөмж болгоход:

- Байгаль орчны шинжилгээг бүрэн хийх
- Чанар хангалтын нэгдсэн тогтолцоотой болох
- Мэргэжлийн сургалтыг тогтмолжуулах

Ашигласан хэвлэл.

1. Л.П. Юнникова, Пименова, Е.В. Химические методы анализа в мониторинге водных объектов.
2. Лурье Ю.Ю., Рыбникова А.И. Химический анализ производственных сточных вод.
3. <http://www.aquaecolab.ru/>
4. American Public Health Association, American Water Works Association, Water Environment Fisk. A.T., K. Hobbs, D.Muir. 2003. Interlaboratory quality assurance for the northern contaminants program.
5. Government of British Columbia. 1998. Guidelines for interpreting water quality data. Ministry of Env., Lands and Parks. Prep. for Resources Inventory Committee.
6. Hallock, D. and W. Ehinger. 2003. Quality assurance monitoring plan: stream ambient water quality monitoring. Washington State Dept. of Ecology Pub. No. 03-03-200. 28 p.
7. Guidelines for Quality Assurance and Quality Control in Surface Water Quality Programs in Alberta

МОНГОЛ ОРНЫ ЗАРИМ ХАГНЫ БАКТЕРИЙН ЭСРЭГ ИДЭВХТЭЙ ОРГАНИК БОДИСЫН СУДАЛГАА

У.Туяа, С.Дэлгэрмаа

ШУТИС, УТС, Биотехнологи, шим тэжээлийн салбар

tuya_008@yahoo.com

Хураангуй. Хагийг үнэртний үйлдвэрт түүхий эд болгон ашиглаж байна. Хагаас резиноид гэдэг үнэрт бодисыг гарган авсан ба түүнийг үнэртэй ус, нүүрний тос, оо, саван, хуурай энгэсэгт хийхэд ашиглаж байна. Мөн түүнчлэн хагаас будаг лакмус гарган авна. Бидний судалгаа Монгол оронд өргөн тархсан *Xanthoparmelia camtschadalis*, *Evernia mesomorpha*, *Hypogym naphysodes* хагийн бактерийн эсрэг идэвхи болон органик бодисын үзүүлэлтүүдийг тодорхойлсоны үр дүнд цаашид эдгээр хагийг эмийн болон гоо сайхны түүхий эд болгон ашиглах практик ач холбогдлыг тодорхойлоход оршино.

Түлхүүр үг. Газрын хаг, модны хаг, уснины хүчил

Оршил. Байгаль болон хүний ахуй амьдралд хагийн ач холбогдол, гүйцэтгэх үүрэг асар их юм. Төрөл бүрийн бутлаг ба навчлаг хаг цаа бугын аж ахуйн бэлчээр тэжээлийн үндсэн бааз болоод зогсохгүй хөдөө аж ахуйд болон бусад амьтдын хоол тэжээлд ашиглах боломжтой ургамлын нэг мөн. Цаа бугын үндсэн тэжээл болдог хөрсний бутлаг хагаас гадна хад, модны иш, мөчир дээр тохиолдох уснины, алекторий, эверний зэрэг хүчил агуулсан хагийг нэгэн адил тэжээл болгоно. Түүнчлэн анагаах ухааны практикт хагийг өргөн ашиглаж иржээ. Эртний Египетчүүд манай эриний өмнөх 2000 жилийн тэртээ эмийн журмаар хагийг ашиглаж байв. Хагнаас гаргаж авсан эм өвчтөний бие махбодын үйл ажиллагаа, тамир тэнхээг сайжруулах юмуу эсвэл антибиотикийн адилаар тодорхой үйлчилгээ үзүүлдэг нь ажиглагджээ. Ийнхүү хагийг эмчилгээнд хэрэглэх туршлага улам бүр хуримтлагдан XVIII зуунаас анагаах ухааны эмийн ургамлын бүртгэлд албан ёсоор орсон байна.

Үндсэн хэсэг. Монгол оронд өргөн тархсан газрын (*Xanthoparmelia camtschadalis*), модны (*Evernia mesomorpha*), (*Hypogym naphysodes*) зэрэг хагнуудаас ханд бэлтгэн, тэдгээрийн бактерийн эсрэг идэвхитэй органик бодисыг ялган тодорхойлж гоо сайхны бүтээгдэхүүн хийх боломжийг судлахад судалгааны ажлын зорилго оршино. Энэхүү зорилгоо биелүүлэхийн тулд дараах зорилтуудыг дэвшүүлсэн болно. Үүнд:

- Тест бактерийг сэргээн өсгөвөрлөх.
- Хагны ханд бэлтгэн бактерийн эсрэг идэвхийг тодорхойлох.
- Ханданд органик бодис тодорхойлох.

Энэхүү судалгааны ажил нь манай оронд өргөн тархсан *Xanthoparmelia camtschadalis*, *Evernia mesomorpha*, *Hypogym naphysodes* хагийн органик бодисуудыг орчин үеийн Нил улаан туяаны спектроскоп, өндөр мэдрэмжит шингэний хроматографи аргуудыг ашиглаж тодорхойлсоноороо шинэлэг юм.

Судалгааны ажлын материал, арга зүй. 2015 оны 6-р сарын 5-ны өдөр, Улаанбаатар хотоос зүүн зүгт, баянзүрх дүүргээс зүүн хойд хэсэгт хойд уртрагийн 48°03' 07.9'' буюу өмнөд өргөрөгийн дагуу 107°07' 54.6'' Е цэгт далайн түвшнээс дээш 1960 м-ийн өндөрт байрших цэгт, хус шинэсэн ойн модонд элбэг тохиолдох хаг болох *Evernia mesomorpha*, *Hypogym naphysodes*, хойд уртрагийн 48°03' 21.3'' буюу өмнөд өргөрөгийн дагуу 107°07' 35.7'' Е цэгт далайн түвшнээс дээш 1653 м-ийн өндөрт байрших цэгт, газрын хөрсөн дээр элбэг бүрхэцтэй тохиолдох хэсүүр Навчраа гэгдэх хөрсний нүүдэг хаг *Xanthoparmelia camtschadalis* (Ach) Hale-ийн дээж материалыг арга зүйн дагуу цуглуулав.

Судалгааны ажлын аргазүйн дараалал.



Судалгааны ажлын үр дүн. *Xanthoparmelia camtschadalis* болон *Evernia mesomorpha* ургамлаас ханд бэлтгэсэн үр дүнг 1-р хүснэгтэнд харуулав.

Хүснэгт 1. Петролейны эфирт хандлагдсан байдал

№	Ургамлын хандны нэр	<i>Xanthoparmelia camtschadalis</i> (Ach.)Hale	<i>Evernia mesomorpha</i>
1	Хандлагдсан байдал	++	+++

Тайлбар: ++ - сайн хандлагдсан, +++ - маш сайн хандлагдсан

Хүснэгт 1-ээс харахад, *Evernia mesomorpha* хаг нь *Xanthoparmelia camtschadalis* (Ach.) Hale хагийг бодвол петролейны эфирт өнгөний эрчим илүү гүн өгч, сайн хандлагдаж буй нь түүнд биологийн идэвхит бодис илүү хандлагдсан байж болох юм. Дээрх бэлтгэсэн петролейны эфирын хандны бактерийн эсрэг үйлчилгээг параллель зураасан аргаар тодорхойлсон үр дүнг 2-р хүснэгтэнд харуулав.

Хүснэгт 2. Петролейны эфирт хандны бактерийн эсрэг үйлчилгээ

Дээжний нэр	Тест бичил биетний өсөлтийг дарангуйлсан бүсийн хэмжээ, см							
	<i>E.Coli</i>	<i>Staph.aureus</i>	<i>Bac.subtilis</i>	<i>Bac.pumilus</i>	<i>Bac.mycoides</i>	<i>Mic. luteus</i>	<i>Proteus</i>	<i>Salmonella</i>
1	-	2.27	-	-	-	-	-	5.61
2	-	-	-	-	-	-	-	4.44

Тайлбар: тоо- ургаагүй, +/- - ургасан

1- *Evernia mesomorpha*; 2 - *Xanthoparmelia camtschadalis* (Ach.) Hale

Хүснэгт 2-ээс харахад, *Evernia mesomorpha* болон *Xanthoparmelia camtschadalis* (Ach.) Hale зүйлийн хаг нь *Salmonella* бичил биетнийг бүрэн дарангуйлж, бусад бактерийн өсөлтийг дарангуйлахгүй байна.

Цаасан дискийн аргаар бактерийн идэвхийг тодорхойлсон үр дүн. Органик уусгагч болох петролейны эфирт ханд бэлдэж, түүндээ биологийн идэвхит бодисын бактерийн эсрэг үйлчилгээг цаасан дискийн аргаар тодорхойллоо.

Хүснэгт 3. Органик уусгагч дахь хагны хандлагч бодисны бактерийн эсрэг үйлчилгээ

Дээжний нэр	Бактерийн нэр	Үүсгэсэн бүсийн хэмжээ /см/
<i>Evernia mesomorpha</i>	<i>E.coli</i>	1.7
	<i>Staph.aureus</i>	-
	<i>Bac.subtilis</i>	2.1
	<i>Bac.pumilus</i>	1.5
	<i>Bac.mycoides</i>	2.4
	<i>Mic. luteus</i>	2.5
	<i>Proteus</i>	-
	<i>Salmonella</i>	-
<i>Xanthoparmelia camtschadalis (Ach.) Hale</i>	<i>E.coli</i>	2.2
	<i>Staph.aureus</i>	-
	<i>Bac.subtilis</i>	1
	<i>Bac.pumilus</i>	1.7
	<i>Bac.mycoides</i>	1.5
	<i>Mic. luteus</i>	1.7
	<i>Proteus</i>	-
	<i>Salmonella</i>	-

Тайлбар: тоо – хүрээ үүссэн; +/- - хүрээ үүсээгүй

Хүснэгт 3-ээс харахад *Evernia mesomorpha* болон *Xanthoparmelia camtschadalis (Ach.) Hale* зүйлийн хаг нь *E.coli*, *M.luteus*, *Bac.mycoides* зэрэг тест омгийн өсөлтийг дарангуйлж, *Staph.aureus*, *Proteus*, *Salmonella* нь хагнаас уусмал руу хандлагдан гарч байгаа биологийн идэвхит бодист мэдрэг бус байна.

Хүснэгт 4. Органик уусгагч дахь хагны хандлагч бодисны бактерийн эсрэг үйлчилгээ

Бактерийн нэр	Стандарт антибиотикийн нэр, үүссэн хүрээ /см/					
	Цефазолин	Цефтриаксон	Цефотаксим	Цефолексин	Цефтазидим	Ципрофлоксацин
<i>E.oli</i>	3.2	2.5	3	2.6	-	2.7
<i>Staph.aureus</i>	2.3	2.4	2.8	4.5	-	4.5
<i>Bac.subtilis</i>	2.6	1.9	2.5	4.5	-	4.5
<i>Bac.pumilus</i>	3	3.2	1.3	4.5	-	4.5
<i>Bac.mycoides</i>	2.1	2.3	1.9	3.4	-	4.5
<i>Mic. luteus</i>	3	1.9	1	4.5	-	4.5
<i>Proteus</i>	4.5	4.5	2.9	4.5	2	4.5
<i>Salmonella</i>	2.9	3	2.8	3.1	4.5	-

Бактерийн нэр	Стандарт антибиотикийн нэр, үүссэн хүрээ /см/					
	Гентамицин	Фортум	Эритромицин	Тетрациклин	Нистатин	Ампициллин
<i>E. coli</i>	3.6	2.1	4	2.7	3.2	-
<i>Staph.aureus</i>	4.5	2.6	4.5	3.1	-	2.9
<i>Bac. subtilis</i>	3.9	2.8	4.5	2.5	3.7	-
<i>Bac. pumilus</i>	4.5	2.1	2.3	3	1	1.1

<i>Bac. mycoides</i>	2.9	1.9	3.5	3.5	2	-
<i>Mic. luteus</i>	3.4	1.2	4.5	4.5	0.8	-
<i>Proteus</i>	4.5	4.5	4.5	4.5	2	2.4
<i>Salmonella</i>	2.5	-	1.7	2.3	1.1	-

Тайлбар: тоо – хүрээ үүссэн; /-/- хүрээ үүсээгүй

Хүснэгт 4-ээс харахад, хагны бактерийн эсрэг үйлчилгээ нь антибиотикийн үйлчилгээтэй төстэй болох нь харагдаж байна.

Хүснэгт 5. Лихенины агууламж, %

Дээжний нэр	Туршилтаар гарсан лихениний хэмжээ, (%)	
	3 сар	6 сар
<i>Evernia mesomorpha</i>	48.2	51.9
<i>Xanthoparmelia camtschadalis (Ach.)Hale</i>	57.6	50.2
<i>Hypogym naphysodes</i>		53.7

Энэ нь хагны бүтэц, найрлаганд ордог биологийн идэвхит бодисууд, органик хүчлүүдтэй холбоотой тул бид хагны полисахарид болох лихениний агууламжийг тодорхойлж, үр дүнг 5-р хүснэгтэнд харуулсан болно.

Хүснэгт 5-ээс харахад, полисахарид лихенины хэмжээ улирлаас хамаарч өөр өөр байх нь харагдаж байна. Гуравдугаар сард ургамал өөрийн нүүрс усаа ашиглаж дуусаж байх үед түүний агууламж 48,2% байхад харин 6-р сард органик нэгдлийн үйлдвэрлэл ихсэж фотосинтез эрчимжиж ирсэнтэй холбоотой полисахаридын агууламж 51,9% болсон байна.

Харин газрын хагны хувьд агууламж нь буурч байгаа нь түүний газар байрлаж ургадагтай холбоотой болов уу гэж үзэж байна.

Дүгнэлт.

Энэхүү судалгааны ажлыг хийж гүйцэтгэсний үр дүнд бид дараах дүгнэлтэнд хүрлээ. Үүнд:

1. Хаг нь органик уусгагчинд илүү сайн хандлагдаж, түүнд агуулагдаж буй органик нэгдлүүд уусгагч руу сайн уусч орж байна.
2. Ханданд агуулагдаж буй органик бодисууд нь бактерийн эсрэг үйлчилгээ үзүүлэхдээ ихэвчлэн гэдэсний бүлгийн бактерийн эсрэг үйлчилгээ үзүүлж байна. Тэдний үйлчилж буй хүрээ нь антибиотиктой ижил төстэй болохыг бид тогтоолоо.
3. Хагны органик нэгдлээс полисахарид болох лихенины агууламжийг тодорхойлоход түүний агууламж улирлаас болон ургаж буй газраасаа хамааралтай болохыг тогтоолоо.

Ашигласан хэвлэл.

1. Батцэцэг Ч. Микробиологийн практикум. УБ, 2006. х. 126-127
2. Энхтуяа О. Монгол орны хагийн бүртгэл бичиг. УБ, 2007
3. Энхтуяа О. Хаг ба түүнийг цуглуулах судалгааны арга. УБ, 2007
4. Энхтуяа О. Ургамлын сан дахь хагийн цуглуулгатай харьцах аргачлал. УБ, 2007
5. Определитель Лишайников СССР. Выпуск 1. Пертузариёвые лекарственные. 1971, 285с.
6. Определитель лишайников России. Вып. 6. Алекториевые, Пармелиевые, Стеро Каулоновы-Спб: Наука, 1996. 46С.
7. Lichens of North America, 2001
8. www.lichen.com

ЦАЦРАГ ИДЭВХИЖИЛ БҮХИЙ ЦАХИЛГААН СТАНЦЫН ХАЯГДАЛ ҮНСИЙГ БАЙГАЛЬ ОРЧИНД ЭЭЛТЭЙ ТЕХНОЛОГИОР БОЛОВСРУУЛАН ШИНЭ ТӨРЛИЙН ХОЛБОГЧ МАТЕРИАЛ ГАРГАН АВАХ СУДАЛГАА

Ж.Тэмүүжин

ШУА, Хими, химийн технологийн хүрээлэн

jtemuujin@yahoo.com

Хураангуй. Улаанбаатар хотын 4-р цахилгаан станцын Багануурын нүүрсний цахилгаан шүүлтүүрийн үнсний цацраг идэвхийн хэмжээ нь барилгын материалд тавигддаг стандартын шаардлагаас хэтрээгүй байна. Цацрагийн хэмжээ харьцангуй өндөртэй Багануурын нүүрсний цахилгаан шүүлтүүрийн үнсийг натрийн шүлтийн уусмалаар боловсруулан шинэ төрлийн холбогч материал гарган авч болно. Уг холбогчид дүүргэгч хайргыг жингийн 75%-иар нэмэн хүйтэн тэсвэрлэлт нь 40 циклээс их, бат бэх нь 300 кг/см²- аас өндөр бетон гарган авах боломжтой юм. Энэхүү шинэ төрлийн бетон нь өндөр температурт шатаан гаргадаг портланд цементийн оронд хаягдал үнсийг түүхий эд болгон ашигладагаараа агаар дахь хүлэмжийн хийг ихэсгэхгүйн дээр Улаанбаатар хот орчмын үнснээс шалтгаалсан нарийн ширхэглэлтэй тоосжилтын хэмжээг багасгах ач холбогдолтой юм.

Түлхүүр үг. Хаягдал үнс, тоосжилт, цацраг идэвхи, ногоон технологи, шинэ материал

Оршил. Цахилгаан эрчим хүчийг үйлдвэрлэлийн хэмжээгээр үйлдвэрлэж эхэлсэн үеэс эхлэн нүүрсний шаталтын хаягдал үнс гэдэг ойлголт гарч иржээ. Нүүрсний шаталтын хаягдал үнс нь голчлон нүүрсний эрдэс хольцоос үүсдэг. Тухайлбал, нүүрсний ордоос хамаарч шаталтын дараа дунджаар 10 орчим хувийн үнс үлддэг. Дэлхий нийтэд эрчим хүчний хэрэглээ өсөж байгаагаас дулааны цахилгаан станцаас гардаг хаягдал үнс нь хамгийн их хэмжээгээр хуримтлагддаг хаягдлын тоонд багтдаг. Цахилгаан станц ажиллах үед утаагаар зөөгдөн тусгай шүүлтүүрт хураагдаж буй хэсгийг үнс (fly ash), харин шатаах зуухны ёроолд үлдсэн том ширхэглэлтэй хэсгийг шаарга (bottom ash) гэж хуваадаг.

Зарим эрдэмтдийн үзэж байгаагаар дэлхий нийтэд нүүрсний шаталтын дагавар бүтээгдэхүүн нь жилд 600 сая тонноор хаягддаг бөгөөд үүнээс 500 сая тонн буюу 75-80% -ийг нарийн ширхэгтэй үнс (fly ash) эзэлдэг. Асар их хэмжээгээр хаягдаж буй үнсийг дахин ашиглах хувь хэмжээ дэлхий нийтэд харилцан адилгүй байдаг ба дэлхийн дунджаар 16%-ийг ашигладаг [1]. Үнс нь хаягдаж буй хэмжээгээрээ дэлхийн 5 дахь том түүхий эдийн нөөц гэж тооцогддог [2].

Урьдчилсан тооцоогоор нүүрснээс эрчим хүч үйлдвэрлэх хэмжээ дэлхий даяар буурахгүй байгаа бөгөөд 2030 онд нийт эрчим хүчний 44%-ийг нүүрсийг ашиглан гаргахаар байна. Ялангуяа атомын цахилгаан станц байхгүй, сэргээгдэх эрчим хүчний үйлдвэрлэл сул хөгжсөн манай орны хувьд дулааны цахилгаан станцын ач холбогдол ойр болон дундын ирээдүйд хэвээр хадгалагдах төлөвтэй байна.

Статистикийн мэдээгээр Улаанбаатар хотын хүн ам 1.2 саяаас давсан бөгөөд энэ тоо нь жил тутам нэмэгдэж байгаа буюу Монгол улсын нийт хүн амын 40-өөс илүү хувь нь тус хотод амьдарч байна. Улаанбаатар хотын хүн амын механик өсөлтөөс шалтгаалан орон сууцны хэрэглээ шаардлага улам өсөж байна. Хүн амын өсөлт нь мөн эрчим хүчний хэрэглээг ихэсгэж байна. Иймээс Улаанбаатарт эрчим хүчний хүчний шинэ үүсвэр буюу 5-р цахилгаан станц байгуулах гэрээ хийгдсэн. Аж үйлдвэрийн салбарт хэрэгцээтэй эрчим хүч болон дулааныг 100% дулааны цахилгаан станц үйлдвэрлэж байна.

Зөвхөн Улаанбаатарын 4-р цахилгаан станцын үнс шааргын хаягдал жилд дунджаар 0.3 сая тонноор, 3-р цахилгаан станцынх 0.1 сая тонноор тус тус нэмэгдэн байгаль орчны бохирдлыг улам ихэсгэж байна. Улаанбаатарын 4-р цахилгаан станц нь үнсээ үйлдвэрээс 3 орчим километрийн зайд байрлах үнсэн бассейнд хадгалдаг бөгөөд энэхүү бассейнийг 5-6 тэрбум төгрөгөөр байгуулдаг боловч дунджаар 5 жилийн дараа дүүрч шинэ бассейн байгуулах шаардлага бий болдог. Мөн үнс зайлуулах системийн ажиллагаанд жилд 1 тэрбум төгрөг зарцуулагддаг. Өөрөөр хэлбэл жилд дунджаар 2 тэрбум төгрөгийг зөвхөн хаягдал үнсээ хадгалахад зарцуулж байна.



Зураг 1. А - үнсэн бассейнд үнс угаагдан орж байгаа нь, Б - дүүрсэн үнсэн сангийн зураг

Одоогийн байдлаар 3 болон 4-р цахилгаан станцын дүүрсэн үнсэн сангууд их хэмжээний газрыг эзэлж байгаа бөгөөд шинээр үнсэн сан байгуулах газрын асуудал нь онцгой хүнд нөхцлийг бий болгож байна. Үнсэн сан дүүрсний дараа уг үнсэн сангийн гадаргууг хөрстэй холин хөрсжүүлдэг бөгөөд энэхүү хөрсжүүлсэн гадаргуу дээр зарим өвс ургамал ургах боловч тэрхүү үнсэн сан байгуулсан талбай нь идэвхитэй ашиглагдахгүй хаягддаг байна. Зөвхөн 3-р цахилгаан станцын дүүрсэн үнсэн сангийн эзлэх талбай нь 42 га хүрсэн бөгөөд энэ хэмжээ жил тутам нэмэгдсээр байна.

Судлаачдын үзэж байгаагаар, Монгол улсын нийслэлийн агаар, хөрсний бохирдол нь мөн гамшгийн хэмжээнд тулсан бөгөөд Монгол улсын ерөнхийлөгчийн интернет хуудсан дахь агаарын бохирдлыг бууруулах арга хэмжээний талаархи мэдээнд дурдсанаар нүүрс түлж буй гэр хорооллын айл, дулааны цахилгаан станц, нам даралтын зуухнууд болон шингэн түлш ашигладаг тээврийн хэрэгслүүд агаарын бохирдлын үндсэн шалтгаан болж байна [4].

Улаанбаатар хотын агаарын бохирдлын судалгаагаар жилд шатааж буй 5.2 сая тонн нүүрснээс 71.9 мянган тонн SO_2 , 57.3 мянган тонн NO_2 , 174.1 мянган тонн нарийн тоос, 13.9 сая тонн CO_2 агаарт цацагддаг байна. Улаанбаатархотын тоосжилтын судалгаагаар хотын нийт тоосжилтын 50% нь хөрснөөс 35% нь нүүрсний шаталтаас үүдсэн үнснээс хамаардаг байна [4].

Агаарын бохирдлоос учирч буй хамгийн том хор хохирол нь хүн амын эрүүл мэндэд учирч байна. Хүүхдийн эмнэлэгт хийсэн судалгаагаар нийт өвчлөлийн 38.3% нь тоосжилтоос шалтгаалсан бол нийт бохирдлоос шалтгаалсан өвчлөлийн 43.14% нь хөрсний бохирдлоос шалтгаалжээ. Агаарын бохирдлоос шалтгаалан хүн ам төдийгүй, амьтан, ургамал, байгаль орчин болон байшин барилга хүртэл тодорхой хэмжээний хор хохирол амсаж байна.

Өнгөрсөн зууны 30-аад оноос эхлэн хаягдал үнсийг бетонд нэмэлт хэлбэрээр холин усан сангийн бүтээцэд ашиглаж эхэлжээ. Манай улсад цахилгаан станцын үнс, шааргыг ашиглахад хамгийн эсрэгээр нөлөөлж буй хүчин зйл нь нийгэмд уламжлал хэлбэрээр оршиж буй цацраг идэвхит элемент үнсэнд асар их хэмжээгээр агуулагдаж байдаг гэсэн сэтгэл зүйн ойлголт юм. Үүнээс шалтгаалан үнсийг хаягдал хог гэж үзэн бараг ашиглагдахгүй байна. Иймд байгаль орчны бохирдлын нэг эх үүсвэр болсон цахилгаан станцын хаягдал үнсийг боловсруулах нь Улаанбаатар хотын хувьд зайлшгүй шийдэх тулгамдсан асуудлын нэг юм.

Энэхүү судалгааны ажлын зорилго нь хаягдал үнсийг ашиглах шинэ технологи боловсруулах явдал байсан. Энд ШУА-ийн Хими, Хими-Технологийн Хүрээлэнд боловсруулсан цахилгаан станцын хаягдал үнсийг шүлтээр боловсруулан портланд цемент орлохуйц шинэ төрлийн барьцалдуулагч материал гаргах судалгааг тоймлон үзүүлэв [5].

Судалгааны түүхий эд, арга зүй. Түүхий эд болгон Улаанбаатарын 4-р цахилгаан станцад ашигладаг Багануурын нүүрсний цахилгаан шүүлтүүрийн үнсийг ашиглав. Үнсний химийн найрлагыг Рентген - (Rigaku, Primini), ширхэглэл тодорхойлогчоор (Shimadzu, SALD-2100), талст фазыг Рентген-дифрактограммаар (Shimadzu MAXima-X XRD-7000), талбайг БЭТ аргаар (Belsorp, mini), гадаад бүтцийг сканинг электрон микроскопоор (Hitachi, S-3400N) тус тус тодорхойлов. болон аргачлалыг өмнөх өгүүлэлд дурдсан [5].

Химийн цэвэршилтэй шүлтийн 6, 8, 10 молийн уусмалыг идэвхижүүлэгч болгон ашиглав. Шүлтүүр идэвхижүүлсэн үнсэн зуурмагыг 2х2х2 см хэмжээтэй төмөр хэвэнд цутган дараа нь нийлэг уутан

дороон 70°C температурт 20 цагийн турш бэхжүүлэв. Бэхжисэн дээжийг салган авч 7 хоногийн дараахь бат бөхийг Jpan загварын шахалтын бат бөх үзэгч машинаар шалгав.

Шүлтээр идэвхижүүлсэн бетоны дүүргэгч болгон нийт жингийн 75% нь 5 мм-ээс бага хайрга ашиглалаа.

Хүснэгт 1. Үнсний химийн найрлага

Үнс	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	MnO	SO ₃	K ₂ O	TiO ₂	Na ₂ O	ШЖХ, %	БЭТ, м ² /г	Нүхний эзлэхүүн, мл/г (x10 ⁻⁴)
Багануур	55.75	13.82	10.43	14.24	1.67	0.32	0.83	1.325	0.41	0.11	0.94	2.75	2.12

Дүүргэгчийг хаягдал үнстэй хуурайгаар нь 3 минут хольсны дараа шүлт нэмэн 7х7х7 хэмжээтэй төмөр хэвэнд цутган 1 өдрийн турш 70°C-д бэхжүүлэв. Бетон эдлэлийн хүйтэн тэсвэрлэлтийг стандартад заасан аргачлалын дагуу -20°C температурт хөлдөөн усанд гэсгээх циклээр тодорхойлов [6]. Бэлтгэсэн үнсэнд суурилсан бетоны цацраг идэвхийн хэмжээг Монгол улсын Цөмийн энергийн газрын цацрагийн лабораторид гамма спектроскопийн аргаар тодорхойлуулав [7].

Үр дүн, хэлцэмж. Багануурын үнсний химийн найрлага болон хувийн гадаргуугийн талбайг 1-р хүснэгтэнд үзүүлэв. Хүснэгтээс харахад Багануурын үнс нь хөнгөн цагааны агуулга бага, кальцийн агуулга өндөртэй, АНУ-ын стандартаар (ASTM) C ангиллын үнсэнд багтахар байна. Харин C ангиллын үнсийг шүлтээр идэвхижүүлсэн холбогч материал гаргахад тохиромжгүй байдаг тухай мөн дурдагдсан байдаг [8].

Сканнинг электрон микроскопын спектр нь мөн Багануурын нүүрсний үнсэнд агуулагдах кальцийн хэмжээ харьцангуй өндөр болохыг мөн адил баталж байна (Зураг 2).

Зураг 2-оос харахад Багануурын үнс нь голчлон бөмбөлөг хэлбэрийн хөнгөнцагаант цахиур болон кальцийн холимгоос тогтож байна.



Зураг 2. Багануурын үнсний электрон микроскопи болон ЭДС хэмжилтийн спектр.



Зураг 3. Багануурын үнсний Рентген-дифрактограмм

Харин Рентген-дифрактограммаас харахад Багануурын үнсэнд агуулагдах үндсэн талст фаз нь кварц болох нь тодорхой байна (Зураг 3). Өөрөөр хэлбэл, үнсний үндсэн хэсэг нь урвалд орох чадвар сайтай аморф бүтэц бүхий хөнгөн цагаан, цахиур болон кальцийн оксидуудаас тогтож байна. Риевельдийн шинжилгээгээр аморф бүтцийн хэмжээ 60% орчим байгаа нь тогтоогдсон. Лазер хэмжигчээр тогтоосон ширхэглэлийн дундаж хэмжээ d_{50} нь 20 микрон байв. Өөрөөр хэлбэл, Багануурын үнс нь бөмбөлөг хэлбэрийн нарийн ширхэглэлтэй, эрдэс зүйн хувьд аморф бүтэц гололсон, хөнгөн цагаант цахиур-кальцийн нийлмэл нэгдэл юм.

Кальцийн агуулга өндөртэй Багануурын үнсийг 6, 8, 10 Молийн шүлтийн уусмалаар идэвхижүүлэн гарган авсан холбогчийн механик үзүүлэлт, шингэний болон массад агуулагдах цахиур/хөнгөнцагааны харьцааг Хүснэгт 2-т үзүүлэв.

Хүснэгт 2. Холбогч гарган авах туршилтын параметр болон механик үзүүлэлт

№	NaOH	Ус/холбогчийн хуурай жингийн харьцаа	Si/Al	Na/Al	7 өдөр		
					Ус шингээлт, %	Нягт (г/см ³)	Шахалтын батбөх (МПа)
1	6М	0.32	3.34	0.83	27.9(0.14)	1.69(0.03)	25.75(6.24)
2	8М	0.27	3.34	1	10.1(0.57)	1.85(0.02)	32.5(7.33)
3	10М	0.24	3.34	1.1	5(0)	1.76(0.03)	19.5(2.89)

Хүснэгт 2-оос харахад шүлтээр идэвхижүүлсэн холбогч зуурмаг гарган авахад хамгийн тохиромжтой нь 8 Молийн уусмал байна. Иймд бетон гаргах судалгааг 8 Молийн шүлтийн уусмал ашиглан явууллаа.

Монгол орны байгаль цаг уурын нөхцөлд бетоны хүйтэн тэсвэрлэх чанар онцгой ач холбогдолтой юм. Стандартын дагуу хэмжсэн бетоны хүйтэн тэсвэрлэх чадварыг Хүснэгт 3-т үзүүлэв.

Хүснэгт 3. Багануурын үнсээр хийсэн бетоны хүйтэн тэсвэрлэлт

Дээж	Нэр	Хөлдөлт-гэсгээлтийн цикл	Шахалтын батбөх, МПа	Хөлдөөлт-гэсгээлтийн циклын дараахь шахалтын бат бөх, МПа
1	Багануурын үнс 8М-NaOH, (80% хайрга+20% үнс)	> 40	23 (3.2)	20
2	Багануурын үнс 8М NaOH, (75% хайрга+25%үнс)	> 40	29 (4.1)	26.3

Энэхүү хүснэгтээс харахад Багануурын үнсэнд суурилсан шүлтээр идэвхижүүлсэн бетоны хүйтэн тэсвэрлэлт 40 циклээс илүү байна. Гэвч туршилт явуулж байсан төхөөрөмжийн боломжоос шалтгаалан хэмжилтийг 40 цикл дээр зогсоосон боловч бүтээгдэхүүнд ямар нэгэн эвдрэл гэмтэл ажиглагдаагүй болно. Харин үнсний агуулга өндөртэй бетоны бат бөх өндөр байгааг шүлтээр идэвхижүүлсний дараа холбогч фаз болох аморф хөнгөн цагаант цахир болон кальцийн силикат гидратын фаз уг дээжинд илүү үүссэнээр тайлбарлаж болно.

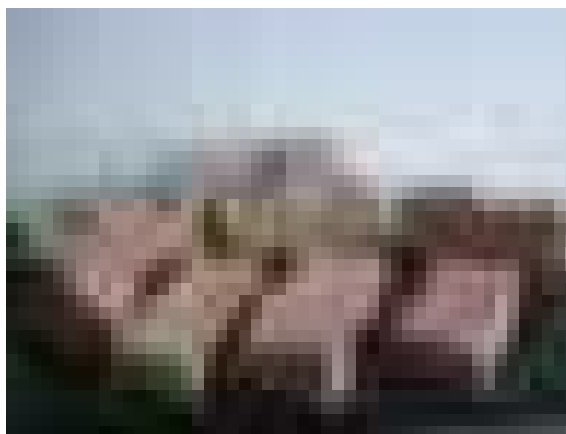
Гарган авсан бетоныг хэрэглээг тодорхойлоход зайлшгүй шаардлагатай үзүүлэлт болох цацрагийн хэмжээг Хүснэгт 4-т үзүүлэв.

Монгол улсад мөрдөгдөж буй керамик, тоосго ба гулдмай, техникийн шаардлага MNS-138:99 стандартын дагуу цацрагийн хувийн бодит идэвхижил нь хүний амьдран буй орон сууцанд ашиглаж буй материалд 370 Бк/кг-аас ихгүй байна гэж заасан байдаг. Бидний судалгаагаар, Улаанбаатарын 4-р цахилгаан станцын Багануурын үнсний цацраг идэвхижил 300 Бк/кг-аас илүү байгаа боловч хайргатай хольж бетон болгон хэрэглэхэд 2.5 дахин буурч байна. Өөрөөр хэлбэл, үнсэнд агуулагдах цацрагийн хэмжээ нь үнсийг үйлдвэрлэлийн зорилгоор ашиглахад ямар ч саад болохгүй юм.

Дээрхи судалгааны үр дүнд төрөл бүрийн явган хүний замын хавтан, өнгөлгөөний тоосгыг шүлтээр идэвхижүүлсэн үнсэн бетоноор үйлдвэрлэх боломжтой гэдэг нь тогтоогдсон юм. Туршилтын үр дүнд гарган авсан бүтээгдэхүүний жишээг Зурагт 4-т харуулав.

Хүснэгт 4. Шүлтээр идэвхижүүлсэн үнсэн бетоны цацрагийн үзүүлэлт

Дээж	Нэр	Изотопын идэвхижлийн концентраци, Бк/кг			Радийн эквивалент хэмжээ (R_{eq}), Бк/кг
		A_{Ra-226}	A_{Th-232}	A_{K-40}	
1	Багануурын үнс	242.4	31.1	381.6	314.4
2	Багануурын үнсэнд суурилсан бетон (үнс 25% + дүүргэгч 75%)	37.8	15.6	831.4	129



Зураг 4. Шүлтээр идэвхижүүлэн гарган авсан үнсэн бетоны жишээ.

Судалгааны үр дүнгээр Улаанбаатар хотын 4-р цахилгаан станцын цахилгаан шүүлтүүрийн Багануурын үнсийг ашиглан шинэ төрлийн холбогч материал, зуурмаг үйлдвэрлэх боломжтой нь тогтоогдсон бөгөөд энэхүү технологийг ашигласнаар байгаль орчинг их хэмжээгээр бохирдуулж буй хаягдал үнсний хэмжээг бууруулах боломжтой болох юм.

Дүгнэлт.

Улаанбаатарын 4-р цахилгаан станцын Багануурын үнсэнд кварцын эрдэс үндсэн талст фаз хэлбэрээр агуулагдана. Уг үнсний үндсэн хэсэг нь хөнгөн цагаант цахиур, кальцийн аморф нэгдлээс тогтоно. Аморф бүтцийн агуулга харьцангуй өндөртэй нь шүлтийн урвалд орох идэвхийг сайжруулна. Багануурын үнс хуурай жингийн 25%, хайрган дүүргэгч 75% гэсэн хуурай хольцыг 8 молийн натрийн шүлтээр идэвхижүүлэн 70°C температурт 20 цаг боловсруулж цементийн агуулаагүй шахалтын бат бөх нь 300 кг/см² бүхий шинэ төрлийн бетон гарган авах боломжтой юм.

Ашигласан хэвлэл.

1. M.Ahmaruzzaman. A review on the utilization of fly ash, *Progress in Energy and Combustion Science* 36, 327-363 (2010).
2. A.B.Mukherjee, B.Zevenhoven, P.Bhattachaya, K.S.Sajwan, R.Kikuchi. Mercury flow via coal and coal utilization by-products: a global perspective, *Resource Conservation and Recycling*, 52, 571-591 (2008).
3. Radioactive elements in coal and fly ash: Abundance, forms and environmental significance, US geological survey fact sheet FS-163-97.
4. http://air.president.mn/index.php?option=com_content&view=article&id=85:2011-11-04-05-17-35&catid=2:news&Itemid=3 (2013 оны 11 сард уг интернэт хуудсыг ашиглав).
5. J.Temuujin, A.Minjigmaa, B.Davaabal, U.Bayarzul, A.Ankhtuya, Ts.Jadambaa, K.J.D.MacKenzie. Utilization of radioactive high-calcium Mongolian flyash for the preparation of alkali-activated geopolymers for safe use as construction materials. *Ceramics International*, 40, 16475–16483 (2014).
6. MNS 1918:1985. Бетоны хүйтэн тэсвэрлэлтийг тодорхойлох.
7. MNS 5072:2001. Барилгын материал, хөрс, газрын цардас дахь цацраг идэвхит элементийн агуулгыг гамма спектрометрийн аргаар тодорхойлох.
8. R.S. Blissett, N.A. Rowson. A review of the multi-component utilisation of coal fly ash. *Fuel*, 97, 1–23 (2012).

НМХГ-ЫН ТӨВ ЛАБОРАТОРИЙН АРХИ СОГТУУРУУЛАХ УНДААНД ХИЙГДСЭН ШИНЖИЛГЭЭНИЙ ҮР ДҮНГИЙН СУДАЛГАА

Б.Угтахбаяр, М.Нямсүрэн

*НМХГ-ын Төв лаборатори
ugtakhaa_0706@yahoo.com*

Хураангуй. 2010 онд хийсэн судалгаагаар 2004 оныхоос 60%-иар буурсан байна. 2015 оны байдлаар архины - 10, шар айрагны - 7, дарсны - 1, спиртийн - 5 үйлдвэр үйл ажиллагаагаа явуулж байна. Эрүүл ахуйн шаардлага хангаагүй сорьц 2005 онд 10.5%, 2006 онд 10.8%, 2007 онд 12.0%, 2008 онд 13.0%, 2009 онд 5.7%, 2010 онд 11.8%, 2011 онд 11.1%, 2012 онд 34.8%, 2013 онд 21.2%, 2014 онд 8% байна. 2015 онд 36.2% гарсан байна. Сүүлийн онд өмнөх онуудаас дунджаар 10-20.8% эерэг сорьц буурсан үзүүлэлт харагдаж байна. Энэ нь үйлдвэрлэл эрхлэх аж ахуйн нэгжийн тоо цөөрсөн нөгөө талдаа хяналт шалгалтын дүнд тухайн объектууд эрсдэл буурч байгаатай холбоотой юм.

Түлхүүр үг. Эерэг сорьц, согтууруулах ундаа, этилийн спирт, альдегид

Оршил. Манай улсад үйлдвэрлэл, уул уурхай, техник технологийн хөгжил, жижиг, дунд бизнесийн цар хүрээ өргөжин нэмэгдэхийн хэрээр нийгмийн асуудал болох хүн амын эрүүл мэнд, хүнсний аюулгүй байдалд нөлөөлөх сөрөг хүчин зүйлүүд нэмэгдэн гарч ирж байна. Мөн хүнсний түүхий эд, бүтээгдэхүүний 70 хувийн импортоор хангадаг тул хүнсний аюулгүй байдал нэн тэргүүнд тавигдаж байна. Дэлхийн улс орнуудад хөгжлийн түвшингээс хамаарч хоол тэжээлийн дутлын болон илүүдлийн асуудал тулгамдахын зэрэгцээ глобалчлал нь гадаад худалдаа, мэдээлэл, технологи, хөдөө аж ахуйн үйлдвэрлэлийн хөгжилд нэвтэрч, тэр хэмжээгээр байгаль орчинд гарч буй сөрөг өөрчлөлтүүд нь хүнсний хангамж, аюулгүй байдалд нөлөөлж байна. Архины шинжилгээний талаар монгол улсад бие даан хийгдсэн судалгаа маш цөөхөн байгаа ба архины хор уршгийг бууруулах, түүнээс үүдэлтэй өвчин эмгэгээс урьдчилан сэргийлэх арга хэмжээг тодорхойлох шаардлага өнөөгийн тулгамдсан асуудлуудын нэг болоод байна.

Согтууруулах ундааны хяналтын хуульд бүх нийтийн эрүүл мэндийг дэмжих, согтууруулах ундааны хор уршгаас хамгаалах зорилгоор стандартын шаардлага хангасан согтууруулах ундаа үйлдвэрлэх, худалдах, үйлчлэх гэж заагдсан шинжилгээний дүнгээр хуулийн хэрэгжилт хэр байна.

2015 оныг хяналт шалгалтын нэгдсэн төлөвлөгөөний дагуу Нийслэлд үйл ажиллагаа явуулж буй согтууруулах ундааны үйлдвэрлэлийн үйл ажиллагаа, бүтээгдэхүүний чанар, аюулгүй байдалд тандалт судалгаа явуулсан эрсдлийн үнэлгээний үр дүнг.

Хэрэглэгдэхүүн, арга. НМХГ-ын Төв лабораторид 2001 онд анх олон улсын түвшний өндөр мэдрэг технологи болох хийн хроматографийн аргыг нэвтрүүлсэн. Өнөөгийн байдлаар архи, спиртийн найрлага дахь 9 төрлийн хорт бичил хольцыг дөлт ионжуулагч детектортой SHIMADZU фирмийн GS 2010 А хроматографаар тодорхойлж байна. *Шинжлэх бүтээгдэхүүн төрөл:* Бүх төрлийн согтууруулах ундаа, архи спирт.

Шинжилгээнд ирсэн дээжүүдийг Монгол улсын болон Олон улсын стандарт арга аргачлалын дагуу хийж гүйцэтгэв. Үүнд:

- MNS 2117-89 Төрөр бүрийн архи шинжлэх арга.
- GOST R 51698-2004 Архи, этилийн спиртэнд агуулагдах хорт бичил хольцыг тодорхойлох хийн хроматографийн арга MNS GOST R 51698-2004
- MNS 987-86 Архи, этилийн спиртэнд агуулагдах хорт бичил хольцыг тодорхойлох хийн хроматографийн арга MNS GOST R 51698-2004

Материал: 2005-2015-09 сар хүртэлх хугацаанд шинжлэгдсэн архи согтууруулах ундааны сорьцын судалгааг, судалгааны материал болгон ашиглав.

Үр дүн, хэлцэмж. 2005-2014 онд нийт 7363 сорьцонд 51244 үзүүлэлтээр шинжлэгдсэн байна. Архи спиртийн үйлдвэрлэл 2005 оноос жил бүр тасралтгүй өсөж, 2008 онд Багануур дүүрэг дэхь Азийн чоно ХХК-д хортой архи үйлдвэрлэснээр, архидан согтуурахтай тэмцэх бодлогын хүрээнд засгийн газраас спирт, архины үйлдвэрийн тоог нэмэгдүүлэхгүй бодлого баримталж, согтууруулах ундааны

техникийн шаардлагыг сайжруулснаар архины үйдвэрийн тоо 2010 онд 2004 оныхоос 60%-иар буурсан байна.



График 1. 2005-2014 оны шинжлэгдсэн нийт сорьц, үзүүлэлтийн тоо

2015 оны байдлаар архины -10, шар айрагны -7, дарсны -1, спиртийн - 5 үйлдвэр үйл ажиллагаагаа явуулж байна.

2005-2015 онд шинжлэгдсэн эрүүл ахуйн шаардлага хангаагүй сорьцоос харахад. 2005 онд 10.5 хувь, 2006 онд 10.8%, 2007 онд 12.0 %, 2008 онд 13.0%, 2009 онд 5.7%, 2010 онд 11.8%, 2011 онд 11.1%, 2012 онд 34.8%, 2013 онд 21.2%, 2014 онд 8% байна. 2015 онд 36.2% гарсан байна. Сүүлийн онд өмнөх онуудаас дунджаар 10-20.8%-иар эерэг сорьц буурсан үзүүлэлт харагдаж байна. Энэ нь үйлдвэрлэл эрхлэх аж ахуйн нэгжийн тоо цөөрсөн нөгөө талдаа хяналт шалгалтын дүнд тухайн объектууд эрсдэл буурч байгаагай холбоотой юм.

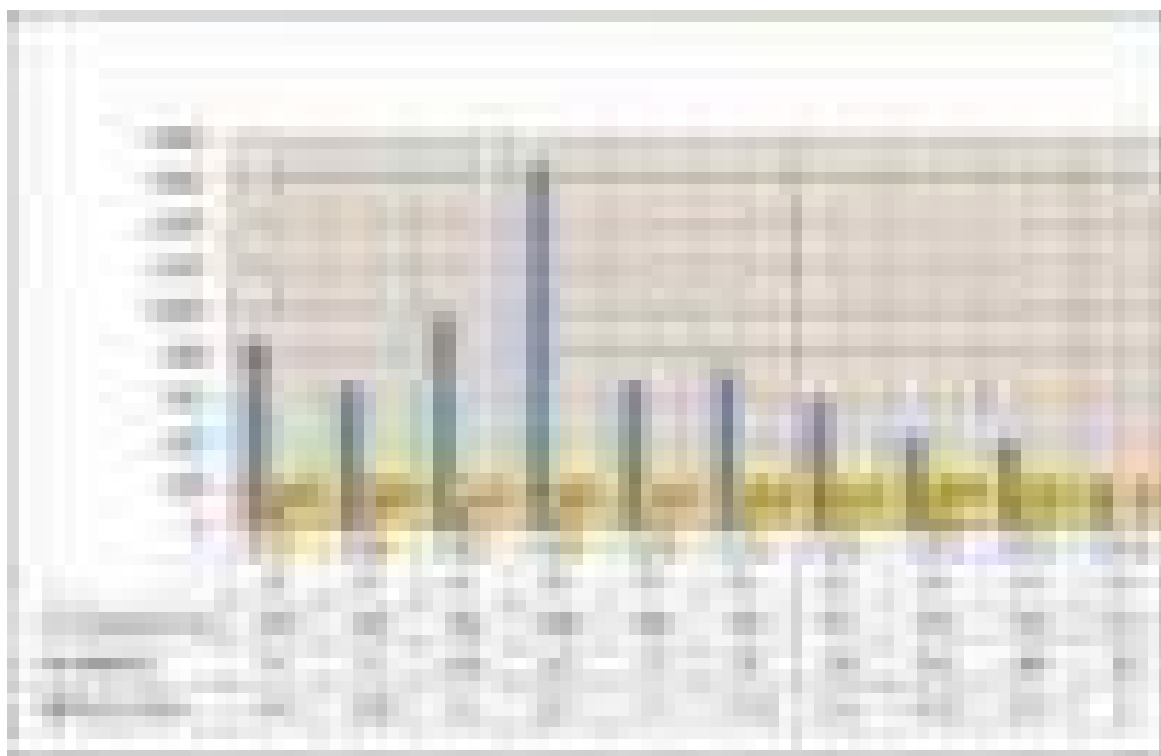


График 2. 2005-2014 оны нийт сорьцын эерэгийн эзлэх хувь

2015 онд хуурамч архи шинжлэгдсэн. ЭАШХС-ын тоо нэмэгдэж байгаа нь далд үйлдвэрлэлтэй холбоотой юм.

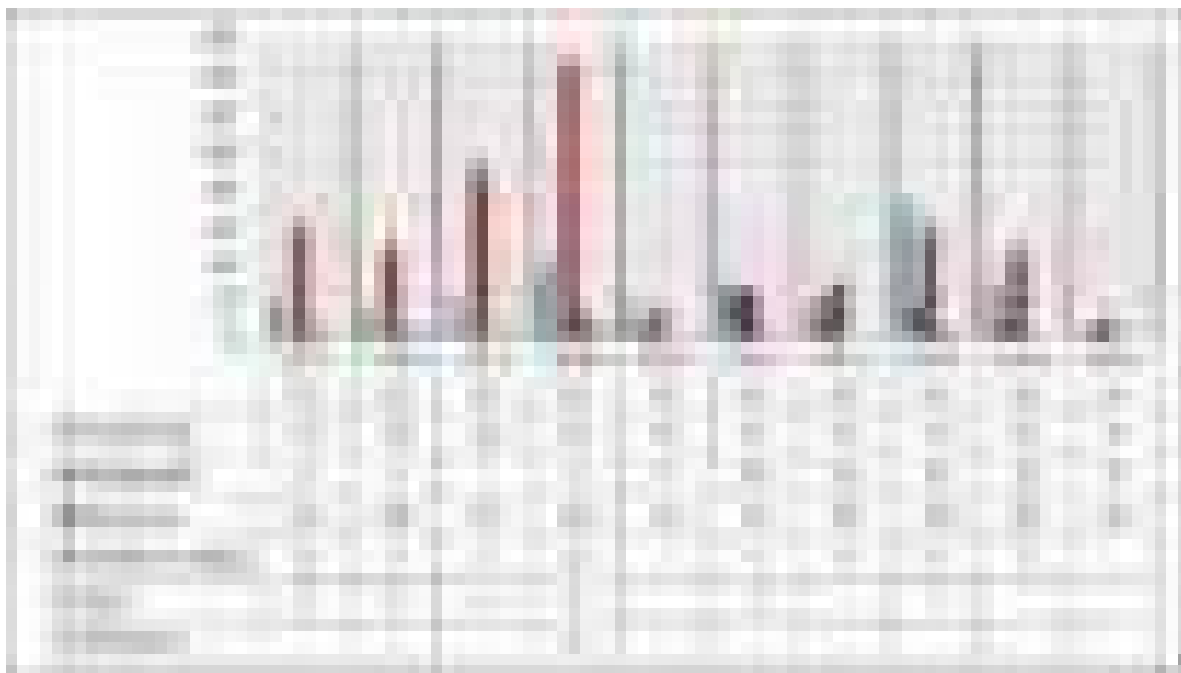


График 3. 2005-2014 оны эерэг сорьцын задаргаа

Эрүүл ахуйн шаардлага хангаагүй сорьцын задаргаанаас харахад хорт хольц болох альдегид 2010, 2011, 2012 онд өссөн дүн харагдаж байна. Цагаан болон өвөрмөц архины техникийн шаардлага MNS 179:2001-ийг MNS 179:2009 болон өөрчлөгдсөн. Өвөрмөц архины альдегидын хэмжээг спиртийн төрөлөөс хамааруулан норомчилж өгсөн. Альдегид нь хэвийн бус үйл ажиллагаатай жижиг дунд үйлдвэрийн шүүлтээс болж өндөр гардаг. Мэдрэхүйн эрхтэн, этилийн спиртийн үзүүлэлт нь үйлдвэрлэлийн технологийн алдаанаас үүдэлтэй.

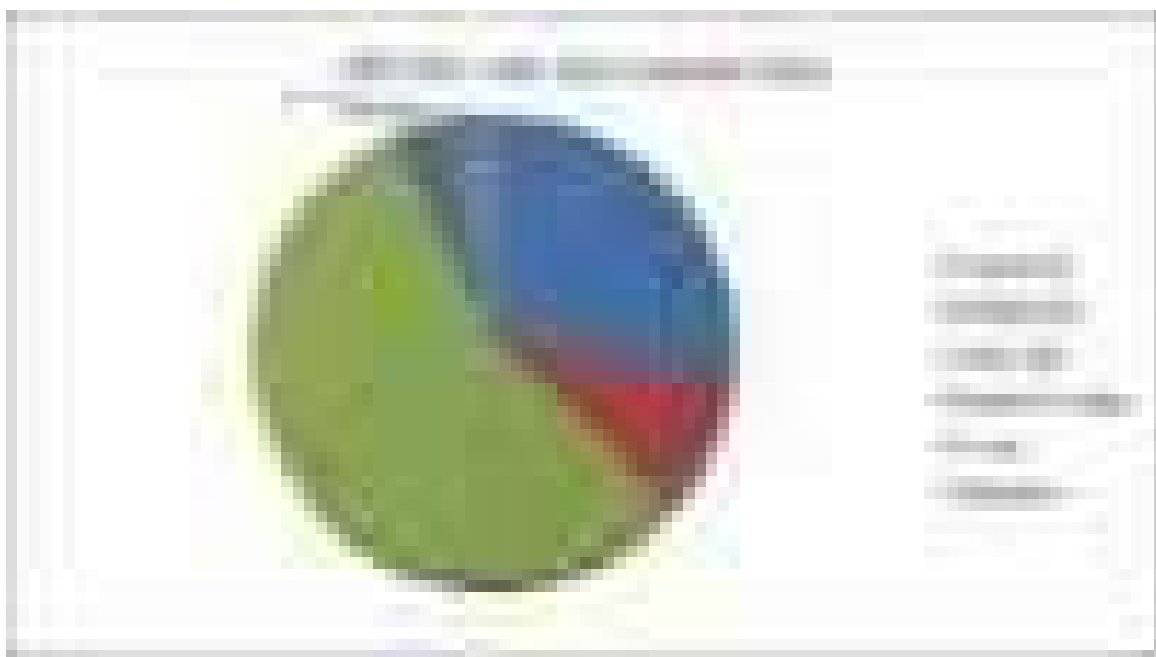


График 4. Эрүүл ахуйн шаардлага хангаагүй бүтээгдэхүүний задаргаа

Эрүүл ахуйн шаардлага хангаагүй бүтээгдэхүүний задаргаа (График 4)-с харахад хатуулаг хамгийн их 55.0%-ийг эзэлсэн байна. Энэ бүтээгдэхүүнүүд дотоодын архи согтууруулах ундаа. Импортын Эрүүл ахуйн шаардлага хангаагүй бүтээгдэхүүний задаргаа (График 4)-с харахад хатуулаг хамгийн их 55.0%-ийг эзэлсэн байна. Энэ бүтээгдэхүүнүүд дотоодын архи согтууруулах ундаа. Импортын бүтээгдэхүүний хүний эрүүл мэндэд хортой химийн үзүүлэлт болох альдегид, сувсны тос, нийлмэл эфир нь манай улсын техникийн шаардлагаас хамаагүй өндөр хэмжээтэй гардаг ч олон улсын стандарт байхгүй учир эрүүл ахуйн шаардлага хангаагүй сорьцонд хамааруулдаггүй.

Дүгнэлт.

- 2005-2014 онд НМХГ-ын Төв лаборатид нийт 7363 дээжинд шинжилгээ хийснээс шаардлага хангаагүй дээжийн тоо 961 сорьц буюу 13.0% байна.
- 2005 онд 10.5%, 2006 онд 10.8%, 2007 онд 12.0%, 2008 онд 13.0%, 2009 онд 5.7%, 2010 онд 11.8%, 2011 онд 11.1%, 2012 онд 34.8%, 2013 онд 21.2%, 2014 онд 8% байна. 2015 онд 36.2% гарсан байна.
- Эрүүл ахуйн шаардлага хангаагүй бүтээгдэхүүний задаргаанаас харахад хатуулаг хамгийн их 55.0%-ийг эзэлсэн байна. Альдегид 28%, мэдрэхүй 9%-ийг эзэлсэн байна.

МОНГОЛ ОРНЫ БАРУУН БҮС НУТАГ ДАХЬ ЗАРИМ ЭМЧИЛГЭЭНИЙ ШАВРЫН ШИНГЭЭХ ЧАДВАРЫН СУДАЛГАА

Н.Ундармаа, З.Баднайнямбуу, Б.Цэрэнханд

МУИС, ХШУС

undka_84@yahoo.com

Хураангуй. Энэ судалгаагаар Монгол орны баруун бүс нутаг дахь Дарви, Шаазгай, Хаг нуурын шавруудын анги бүлгийг тогтоож, шингээх чадварыг судаллаа. Судалгаанд хамрагдсан эмчилгээний шаврууд нь хар саарал өнгөтэй, 21.22-30.5 %гигроскоп чийг, $S_{орг} = 1.21-1.45 \%$, 0.2-0.4113 %хүхэр агуулсан, $pH = 7.17 - 8.09$, 1.55-1.93 г/см³ нягттай байгаа нь ерөнхий үзүүлэлтээрээ бальнеологийн шаардлага хангаж, эмчилгээний шаврын олон улсын ангиллаар хүхэртустөрөгчит лаг шаврын ангилалд хамаарагдаж байна. Судалгаанд хамрагдсан шавруудын шингээх чадвар нь адсорбентийн хэмжээ, температур, хугацаа, орчин зэргээс хамаарахгүй байсан.

Түлхүүр үг. Хүхэртустөрөгчийн лаг шавар, ерөнхий үзүүлэлт, ион солилцол

Оршил. Шавар нь бүрэлдэж тогтсон шаварлаг дисперс бөгөөд анагаах, гоо сайхны шинж чанартай геологийн болон биологийн эх сурвалж бүхий байгалийн комплекс хольцоос тогтох рашаан ус, далайн усанд ууссан органик бодис болох биологийн идэвх бүхий метаболизмийн үйлчилгээтэй бүтээгдэхүүн юм [1, 2].

Анх 1933 онд Америкийн эрдэмтэн Жүүд Льюс [2] пелоид гэсэн нэр томъёог шинжлэх ухаанд оруулж ирсэн. Пелоид гэдэг нь грек үгнээс гаралтай (πελος-pelos) лаг шавар гэсэн утгатай. 1937 онд Оросын эрдэмтэн Щербаков [2] 1938 онд Германы эрдэмтэн Бенаде [2] нар эмчилгээний шаврын олон улсын ангилалыг тодорхойлсон.

Манай орон рашаан төдийгүй эмчилгээний шавраар баялаг бөгөөд XII зуунаас тэдгээрийг эмчилгээний зорилгоор хэрэглэсээр ирсэн. XVIII зууны үеийн оточ, лам нар зарим рашаан ус, шаврын шинж чанарыг үндэслэж тэдгээрийг янз бүрийн өвчнийг анагаах зорилгоор хэрэглэдэг байсан нь тэмдэглэгдсэн байдаг [1]. Монгол оронд Г.Долмаа [1,5], Ж.Оюун [6], Ш.Цэрэнпил [7], Б.Цэрэнханд [8,9] зэрэг судлаачид өөрийн орны эмчилгээний шаврын судалгааг хийсэн байдаг.

2010 оноос хойш доктор Б.Цэрэнханд удирдагчтай судалгааны баг Монгол орны Баруун аймгийн нууруудын эмчилгээний шаврын найрлага, анги бүлэг болон органик бодисуудын бүтэцийг тогтоох, шингээх чадварын судалгааг хийж байгаа бөгөөд 2015 оноос уг судалгааны баг нь эмчилгээний шаврын зохиомол хөлстэй үйлчлэх механизм, бусад эрдсүүдийг ашиглан эмчилгээний шавар гарган авах судалгааг эхлүүлээд байна.

Судалгааны зорилго, зорилт:

Энэхүү судалгааны ажлын зорилго нь Монгол орны баруун бүсийн зарим эмчилгээний шаврын шингээх чадварыг тодорхойлох бөгөөд үүнээс дараах зорилтууд болох:

- Анги бүлэг
- Эрдсийн бүрэлдэхүүн
- Химийн найрлага
- Шингээх чадвар
- Ион солилцох чадвар зэргийг тодорхойлохыг зорьсон. Монголд анх удаа баруун бүс нутгийн эмчилгээний шаврыг сонгон авснаар, мөн шингээх чадварыг олон үзүүлэлтүүдээс хамааруулж судалж байгаагаараа энэхүү ажил нь онцлог юм.

Судалгааны материал. Ихэс нуур (Дарви нуур) нь Говь-алтай аймгийн Дарви сумын нутагт орших бөгөөд Алтай хотоос баруун хойш 182 км-т зүүн уртаргийн 92°18', хойд өргөргийн 48°09' орших ба аймагтаа хамгийн томд орох эмчилгээний шавартай, эрдэст, шорвог нуур юм.

Хаг нуур нь Завхан аймгийн Яруу сумын нутагт орших бөгөөд Хагийн эрээн уулын ард Яруугийн хөндийд баруунаасаа зүүн тийш сунаж 2038 м өндөр, 7.1 км² талбайтай, 7.4 км урт 1.5 км өргөн, эргийн шугамын 15.9 км, усны гүн 2.8 м, эзэлхүүн нь 8.8 сая м³. Нуурын баруунаас жижиг горхи, зүүнээс Яруугийн голоос татсан шуудууны ус цутгадаг. Усны тунгалагшилт 0.2-0.3 м, ёроолдоо хар

бараан болон цайвар өнгөтэй хүхэртустөрөгчийн үнэртэй лаг шавартай ба түүнийг эмчилгээнд ашигладаг [3].

Шаазгай нуур нь Увс аймгийн Ховдсумын нутагт орших бөгөөд Бураатуул, Буурлын уулын хооронд 4.7 км кв. Талбайг эзэлсэн шорвог уст нуур юм [4].

Судалгааны арга зүй. Судалгаанд авсан эмчилгээний шаврын дээжүүдийг хатаах шүүгээнд 110⁰С-д хатааж уур нухуураар нунтаглан 0.074мм-н шигшүүрээр шигшиж бэлдсэн. Бэлтгэсэн дээжнээс эмчилгээний шаврын бальнеологийн болон ерөнхий үзүүлэлтүүдийг MNS 5849:2008, MNS 5848:2008 [1,10,11] стандартын дагуу тодорхойлсон.

Судалгаанд хамрагдсан шавруудын Химийн найрлагыг X-Ray флуоресценцийн, Эрдсийн найрлагыг X-гау диффрактометрийн, Морфлогийн шинжилгээг Сканинг электрон микроскопийн, Ион солилцолын иодометрийн титрлэлтийн аргаар тус тус тодорхойлсон [12]. Түүнчлэн, шингээх чадварыг фотоэлектроколориметрын аргаар тодорхойлсон [13].

Үр дүн, хэлэлцүүлэг. Эмчилгээний шаврын ерөнхий үзүүлэлт. Судалгаанд авсан эмчилгээний шавруудын ерөнхий үзүүлэлтийг стандарт аргуудаар тодорхойлж үр дүнг 1-р хүснэгтэд харуулав.

Хүснэгт 1. Баруун бүсийн эмчилгээний шаврын ерөнхий үзүүлэлт

Ерөнхий үзүүлэлтүүд	Орд нуур			
	Хаг	Дарви	Шаазгай	Аварга тосон [5]
Өнгө	хар, саарал	хар, саарал	хар	хар
Чийг, %	24.30	21.20	30.50	37.80
Хувийн жин, г/см ³	1.93	1.55	1.76	1.55
pH	8.09	7.17	7.46	8.00
Нийт S, %	0.35	0.20	0.41	7.30
Сорг, %	1.33	1.21	1.45	2.8
Нийт N, мг/г	5.09	5.18	4.57	-

Судалгаанд хамрагдсан эмчилгээний шаврууд нь хар саарал өнгөтэй, гигроскоп чийг 21.22-30.5%, хувийн жин 1.55-1.93 г/см³, органик нүүрстөрөгч 1.21-1.45%, нийт хүхэр 0.2-0.4113%, pH 7.17-8.09, хүхэртустөрөгч 0.164-0.238% хооронд байгаа нь ерөнхий үзүүлэлтээрээ бальнеологийн шаардлага хангаж, мөн олон улсын ангиллаар лаг шаврын хүхэртустөрөгчит шаварт хамаарагдаж байна.

Эмчилгээний шаврын эрдсийн болон элементийн найрлага. Шаврын элементийн найрлагыг тогтоох нь тухайн шаврыг эмчилгээнд хэрэглэх боломжийг тогтооход чухал үүрэгтэй. Рентгенфлуоресценцийн аргаар анализ хийхэд нийт 43 бүртгэгдсэн бөгөөд үүнээс макро 11, микро 32 элемент илэрсэн үр дүнг 2 ба 3-р хүснэгтэд тус тус харуулав.

Хүснэгт 2. Эмчилгээний шаврын макро элементийн агуулга, %

Д/д	Макро элемент %	Орд нуур				Кларк [16]
		Хаг	Дарви	Шаазгай	КС-6 [15]	
1	SiO ₂	70.38	31.01	63.93	41.62	59.710
2	TiO ₂	0.441	0.438	8.96	12.82	0.600
3	Al ₂ O ₃	12.57	8.96	12.52	5.13	15.410
4	Fe ₂ O ₃	1.76	4.55	4.34	13.93	2.630
5	CaO	3.44	12.36	3.19	1.92	4.900
6	MgO	1.51	8.53	1.63	0.84	4.360
7	Na ₂ O	3.00	2.88	2.58	2.93	3.550
8	K ₂ O	2.74	0.97	2.95	0.44	2.800
9	MnO	0.059	0.111	0.095	0.06	0.130
10	P ₂ O ₅	0.048	0.198	0.159	0.19	0.220
11	F	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.072
12	ШГА	3.51	24.08	7.29	19.3	-
	Na ₂ O/CaO	0.87	0.23	0.8	0.06	

КС6-Туркийн спа шавар [Muazzez Çelik Karakaya., et al, 2010]

2-р хүснэгтээс харахад макро элементүүдээс хурдас үүсэх үндсэн элемент SiO_2 нь хамгийн их 31.01-70.38% - ын агуулгатай харин CaO , MgO ба Al_2O_3 3.44-12.36%, 1.51-8.53%, 8.96-12.57%, агуулгатай байна. Энэ нь уг шаврууд анхдагч хурдас болохыг баталж байна.

Хүснэгт 3. Эмчилгээний шаврын микро элементийн агуулга, мг/кг

Д/д	Микро элемент мг/кг	Орд нуур				Элементүүдийн кларк	
		Хаг	Дарви	Шаазгай	КС-6 [15]	Дэлхийн царцдас [16]	Гүн усны шавар [17]
1	As	<5	<5	13	62.6	1.70	2300
2	Ba	543	331	362	1153	650	-
3	Bi	<5	<5	<5	0.4	0.009	-
4	Ce	32	-	93	=	70	350
5	Co	<5	19	7	15.2	18	74
6	Cr	27	88	55	73.3	89	90
7	Cs	<30	<15	<30	14.8	3.7	6.00
8	Cu	13	65	26	30.3	47	250
9	Ga	12	13	19	17.1	19	-
10	Ge	<3	<3	<3	=	14	-
11	Hf	<15	<15	<15	7.2	1.00	-
12	La	<30	-	66	=	49	120
13	Mo	<5	<5	<5	0.7	1.1	27
14	Nb	9	<3	22	25.8	20	14
15	Nd	<50	-	<50	=	37	140
16	Ni	12	46	23	40	58	224
17	Pb	11	9	29	32.3	16	-
18	Pr	<30	<30	<30	=	9.00	33
19	Rh	81	-	141	146	15	110
20	Sb	<40	-	<40	0.4	50	1
21	Sc	<10	12	<10	10	10	19
22	Sm	<30	<30	<30	=	8	38
23	Sn	<20	<20	<20	=	25	1.5
24	Sr	397	1777	202	1540.4	340	180
25	Ta	<10	<10	<10	1.4	25	-
26	Th	6	13	21	28.0	13	7
27	U	<5	<5	24	5.5	2.5	80
28	V	29	83	60	95	90	120
29	W	<8	<8	25	3.6	1.3	-
30	Y	20	17	76	24.2	29	90
31	Zn	28	63	124	50	83	-
32	Zr	189	71	367	274.5	170	150

КС6 - Туркийн спа шавар [Muazzez ÇelikKarakaya., et al, 2010]

Шавар дахь микроэлементийн агуулга органик бодсын хэмжээнээс шууд хамаардаг. Сүүлийн үед судалаачид эмчилгээний шаврын өвчин анагаах шидэт чадвар нь микроэлементэд байна гэсэн дүгнэлтэд хүрээд байна [8].

3-р хүснэгтээс харахад судалгаанд хамрагдсан шавруудын найрлаганд микроэлементийн агуулга харьцангуй их гарсан бөгөөд ач холбогдол бүхий биогений элемент илэрсэн нь саашаалтай юм. Ge нь германт устөрөгч, тетрагалогенит нэгдлүүдийн уламжлал хэлбэрийн олон тооны металорганик нэгдлүүдийг үүсгэдэг. Мо ашиг тустай микроорганизмын хөгжилд идэвхитэй үйлчлэл үзүүлдэг [8].

Хүснэгт 4. Эмчилгээний шаврын эрдэс бүрэлдэхүүн

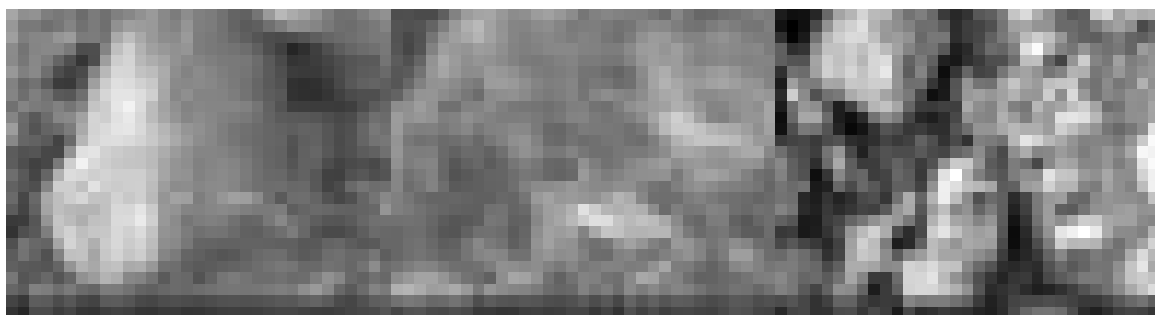
Анги	Эрдсийн нэр		Бүлэг	Эрдсийн томъёо	Орд нуур			
					1	2	3	4
Силикат	Каркас	Альбит	Хээрийн жоншны	$\text{Na}_2\text{AlSi}_4\text{O}_8$	20	9.8	43.3	
		Анортоклаз		$(\text{Na},\text{K})(\text{Si}_3\text{Al})\text{O}_8$	15.8		4.4	
		Кварц	Кварцын	SiO_2	58.9	11.9	42.1	+

	Үелэг	Мусковит	Гялтгануурын	$KAl_2(Si_3Al)O_{10}(OH)_2$		18.7		
		Каолинит	Шаварлаг эрдсийн	$Al_2Si_2O_5(OH)_2$		1.2		+
Карбонат	Кальцит		Кальцитын	$CaCO_3$	1.3	7.6	10.2	++
	Кутнохорит		Доломитын	$Ca(Mn,Mg)(CO_3)_2$				+
	Анкерит			$CaMg_{0.32}Fe_{0.68}(CO_3)_2$		5.4		
Сульфат	Гипс		Сульфатын	$CaSO_4 \cdot H_2O$		22.4		
Хлорид	Галит		Хлоридын	$NaCl$		23.1		
Ванадат	Меланованадит		Ванадит	$CaV_4O_{10}(H_2O)_5$	4.1			
				Σ	100	100	100	

Тайлбар: 1 - Хаг нуур, 2 - Дарви нуур, 3 - Шаазгай нуур, 4 - КС6 Туркийн спа шавар
[Muazzez ÇelikKarakaya., et al, 2010]

4-р хүснэгтээс харахад судалгаанд хамрагдсан эмчилгээний шаврууд нь силикатын болон карбонатын төрлийн эрдсүүдийг зонхилон агуулсан холимог эрдсийн найрлагатай, анхдагч эрдсүүд болохыг тогтоов [19].

Судалгаанд хамрагдсан шавруудын эрдсийн найрлага харилцан адилгүй байгаа нь нууруудын шавар нь бүрэлдэн тогтсон физик химийн нөхцөл, химийн элементүүдийн хувьслын онцлог өөр хоорондоо ялгаатай болохыг харуулж байна. Мөн Монгол орны зарим нууруудын эрдсийн найрлага нь геологийн янз бүрийн нөхцөлд үүссэнийг харж болно. Шавруудын морфлогийн шинжилгээний үр дүнг 1-р зурагт харуулав.



Хаг

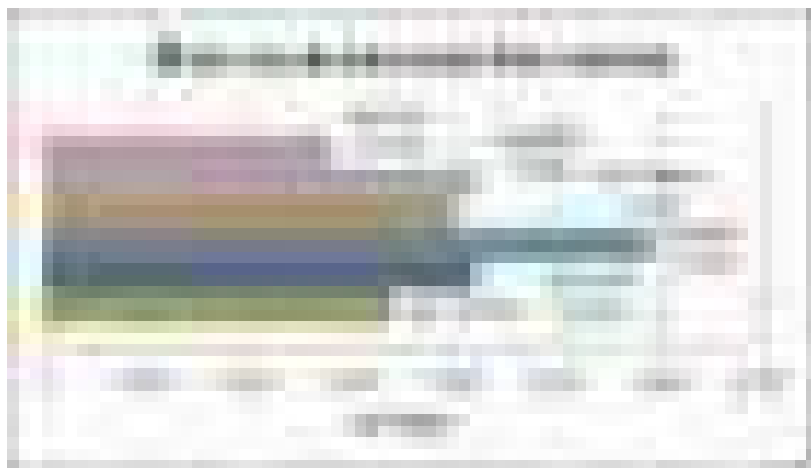
Дарви

Шаазгай

Зураг 1. Эмчилгээний шаврын SEM анализ

Дээрх зургаас харахад судалгаанд хамрагдсан шавруудын морфлогийн төрх нь харьцангуй адил биш боловч ерөнхийдөө сүвэрхэг шинжтэй болох нь харагдаж байна.

Эмчилгээний шаврын ион солилцол болон шингээх чадвар.



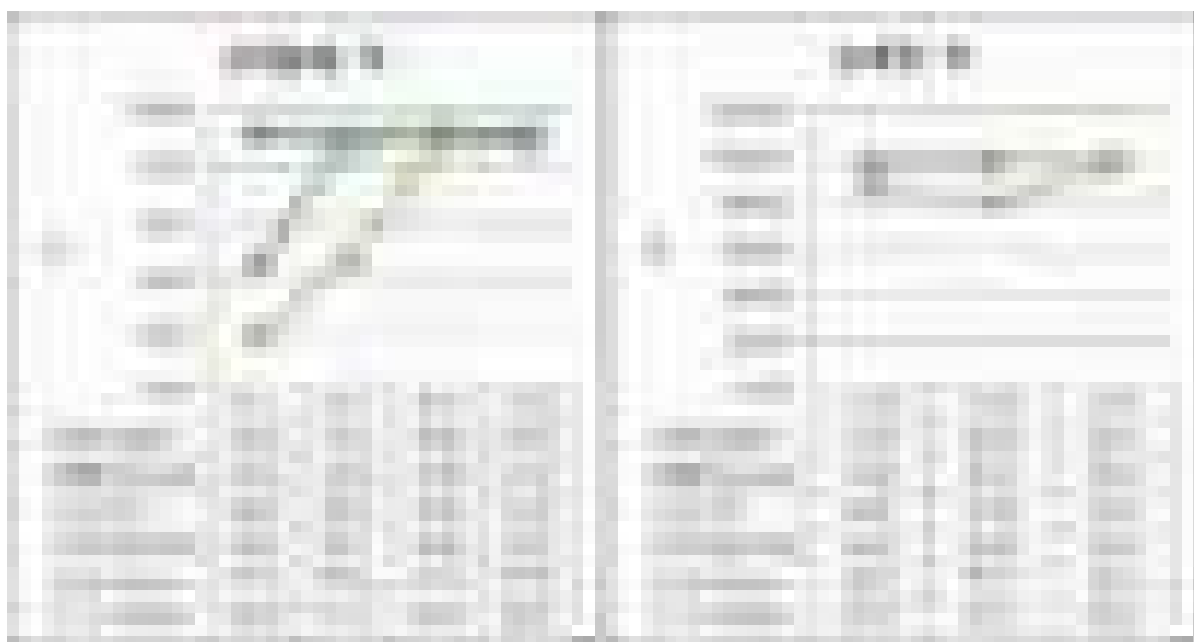
Зураг 2. Эмчилгээний шаврын ион солилцолын багтаамж

Судалгаанд хамрагдсан шавруудын динамик нөхцөлийн ион солилцолын багтаамжийг колонконд байгаа тодорхой жин бүхий шаврын дундуур 0.25н. CuSO_4 уусмалыг тогтмол хурдтайгаар нэвтрүүлж, ион солилцолд бүрэн орсны дараах уусмалын иодометрийн титрлэлтийн аргаар тодорхойлж үр дүнг нь 2-р зурагт харуулав.



Зураг 3а. Шингээх чадвар адсорбатын концентрациас хамаарсан

Зураг 3б. Шингээх чадвар адсорбентийн массаас хамаарсан



Зураг 3в. Шингээх чадвар уусмалын орчноос хамаарсан

Зураг 3г. Шингээх чадвар температураас хамаарсан

Дарви, Шаазгай нуурын шаврын ион солилцлын багтаамж их байгаа ньтүүний найрлаганд альбит (9.8-43.3%), анортотлаз (4.4%) зэрэг кракасан силикатуудыг их хэмжээтэй агуулсан байгаатай холбоотой.

Байгалийн шавруудаас цеолитын шингээх чадварыг метилен хөхийг ашиглан судалсан судалгааны ажлууд их байдаг [20-21]. Судалгаанд хамрагдсан шавруудын шингээх чадварыг байгалийн цеолит, бентонит зэрэг шингээгчидтэй харьцуулан адсорбат, адсорбентийн хэмжээ, температур, хугацаа, орчин зэргээс хамааруулан судалсан. Судалгааны үр дүнг нь 3а-3д зурагт харуулав.



*Зураг 3д. Шингээх чадвар
хугацаанаас хамаарсан*

За зурагаас харахад эмчилгээний шавруудын шингээх чадвар адсорбатын концентрациас бага зэрэг хамаарч байна. 3б-3д зурагаас харахад адсорбентийн масс, хугацаа, температур, орчин зэргээс хамаарахгүй байна.

Дүгнэлт.

- Судалгаанд хамрагдсан эмчилгээний шаврууд нь хар саарал өнгөтэй, 21.22-30.5 % гигроскоп чийг, $S_{орг} = 1.21-1.45 \%$, $0.2-0.4113 \%$ хүхэр агуулсан, $pH = 7.17 - 8.09$, $1.55-1.93 \text{ г/см}^3$ нягттай байгаа нь ерөнхий үзүүлэлтээрээ бальнеологийн шаардлага хангаж, эмчилгээний шаврын олон улсын ангиллаар хүхэрт устөрөгчит лаг шаврын ангилалд хамаарагдаж байна.
- Эрдсийн судалгаагаар судалгаанд хамрагдсан эмчилгээний шаврууд нь силикатын болон карбонатын төрлийн эрдсүүдийг зонхилон агуулсан холимог эрдсийн найрлагатай, анхдагч эрдсүүд болохыг тогтоов.
- Судалгаанд хамрагдсан шавруудаас Дарви нуурын шаврын ион солилцох чадвар их байгаа нь түүний гадаргуу нь нүх сүвэрхэг, эрдсийн найрлаганд нь ион солилцох чадвартай кракасан болон үелэг бүтэцтэй анхдагч эрдсүүд зонхилж байна.
- Судалгаанд хамрагдсан шавруудын шингээх чадвар нь адсорбентийн хэмжээ, температур, хугацаа, орчин зэргээс хамаарахгүй байна. Ийм учраас ямар нэг эмчилгээний горим тохируулалгүй эмчилгээнд шууд хэрэглэж болох нь харагдаж байна.

Ашигласан хэвлэл.

1. Dolmaa, G. "Peloid is magnificent product of nature". UB, Khukhsudar printing. **2012**
2. Celso Gomes, Maria Isabel Carretero, Manuel Pozo, Francisco Maraver, Pedro Cantista, Francisco Armijo, José Luis Legido, Frederico Teixeira, Michel Rautureau, Rafael Delgado. Peloids and pelotherapy: Historical evolution, classification and glossary. Applied Clay Science, vol 75–76, pp 28–38, **2013**
3. Цэрэнсодном. Ж. Монгол орны нуурын каталоги. УБ, **2006**
4. <http://uvsnutag.mn/index.php?view=content&type=content&id=394>
5. Долмаа Г., Цэрэнпил Ш. Аварга тосонгийн эмчилгээний шавар. УБ, **2004**
6. Оюун Ж. Монгол орны эмийн эрдсийн физик чанар, хими технологийн судалгаа. УБ. **2006**
7. Цэрэнпил Ш. Монгол орны зарим ордын эмчилгээний шаврын найрлага, органик бүрэлдэхүүний судалгаа. Докторын зэрэг горилсон бүтээл. УБ, **2005**
8. Tserenkhand B, Dolmaa G, Ikhamdari E, Dugarmaa L, Bayarmaa B, Badnainyambu Z. "Investigation of humic substance and physicochemical characteristics of peloids of some lakes in the western region of Mongolia. Mineral resources-reference material, pp 74-76, UB, **2013**

9. Цогтгэрэл Д, Баднайнямбуу З, Цэрэнханд Б. Говь-Алтай аймгийн нутаг дахь зарим нуурын эмчилгээний шаврын анги бүлэг тогтоох судалгаа. Химийн нийгэмлэгийн бүтээл, №8, х. 33-42, УБ, **2013**
10. MNS 5848:2008. Medical mud classification. Technical requirements
11. MNS 5849:2008. Determination of chemical, physical method for medical mud
12. Tsogtgerel D., 2013. Chemical investigation of some peloid from Gobi-Altai province, UB, thesis, 18
13. В.С. Архипов. Определение адсорбционной способности торфа по метиленовому голубому. Изд-во Томского политехнического университета. **2011**
14. Maria Isabel Carretero, Manuel Pozo, Juan Antonio Martín -Rubi, Eduardo Pozo, Francisco Maraver., Mobility of elements in interaction between artificial sweat and peloids used in Spanish spas, Applied Clay Science, vol 48 pp 506–515, **2010**
15. Muazzez ÇelikKarakaya., Necati Karakaya., Şerife Sarıoglan., Murat Koral. Some properties of thermal muds of some spas in Turkey. Applied Clay Science, vol 48, pp 531–537, **2010**
16. Pilipenko A.T., Pochinok, V.Y., Sereda, I.P., Shevechenko, F.D. **1985**. Handbook of elementary chemistry, Kiev, Naukova House, 528
17. Chertko N.K., Chertko E.N., Geochemistry and Ecology of chemical elements in Minsk. Publishing Center, 131-132, **2008**.
18. Kabata-Pendias A., Mukherjee A.B. **2009**. Trace Elements from Soil to Human. Springer, 576p.
19. Дашдаваа С. Эрдэс судлал. УБ. **1998**.
20. Pankaj Pandey, S.S. Sambi, S.K. Sharma, Surinder Singh. Batch Adsorption Studies for the Removal of Cu (II) Ions by ZeoliteNaX from Aqueous Stream. Proceeding of the World Congress on Engineering and Computer Science, vol 1, **2009**
21. M. Zendehtdel, Z. Kalateh, H. Alikhani, Efficiency evaluation of NaY zeolite and TiO₂/NaY zeolite in removal of methylene blue dye from aqueous solutions. Iran. J. Environ. Health. Sci. Eng, vol 8, pp 265-272, **2011**

ИСГЭЛЭН СҮҮН БҮТЭЭГДЭХҮҮНЭЭС СҮҮНХҮЧЛИЙН БАКТЕР ЯЛГАН АВАХ МИКРОБИОЛОГИЙН СУДАЛГАА

О.Ууганцэцэг¹, С.Дэлгэрмаа²

¹ШУТИС, УТС, Микробиологийн лаборатори

²ШУТИС, Үйлдвэрлэлийн Технологийн Сургууль

uugii_3892@yahoo.com

Хураангуй. Энэхүү судалгааны ажилд Баянхонгор аймгийн Бууцагаан, Өмнөговь аймгийн Ханбогд, Даланзадгад сумын айраг, ингэний хоормогноос ялгасан цэвэр өсгөврийн ангилал зүйг уламжлалт арга болон (RAPID-PCR) ашаглан анализийг хийлээ. Ингэхдээ сүүнхүчлийн бактерийн цэвэр өсгөврийг шилэн сонголт хийж морфологийн хувьд ялгаатай 12 өсгөврийг сонгон авч уламжлалт аргаар физиологи, биохимийн шинж чанарыг нь тодорхойлоход өсгөвөр D2, D6, D7, D11, D14-ийг уураг задлах чадвар, глюкозоос хий үүсгэх болон нүүрс ус задлах чадварт үндэслэн *Lactococcus lactis* зүйлд, өсгөвөр X1, X2, X3, X5 нь амьдрах чадвар, нүүрс ус задлах чадварт үндэслэн *Str.thermophilus* зүйлд хамаарсан. Бактериофагт тэсвэртэй, нүүрс ус задлах чадварт нь үндэслэн D9, D13 өсгөвөрүүдийг *Lac.lactis* зүйлд, D10 өсгөвөр нь *Lac.brevis* зүйлд хамааруулж байна. M13, RF2 праймер ашиглан Полимеразын Гинжин Урвалын (ПГУ) шинжилгээ хийхэд X2, X3, D6, D10, D11, D13, D14 өсгөвөр нь хоорондоо харилцан адилгүй хэмжээтэй, 5-7 банд үзүүлсэн. ПГУ анализаас үзэхэд цэвэр өсгөврийн ангилал зүйг тодорхойлох боломжгүй байна. Иймд уламжлалт арга болон ПГУ хослуулан судалгаа шинжилгээнд хэрэглэхийг санал болгож байна.

Түлхүүр үг. *Lactococcus lactis*, *Str.thermophilus*, *Lactobacillus.lactis*, *Lactobacillus.brevis*, RAPID-PCR

Оршил: Монголчууд эрт үеэс сүү боловсруулах арга ухааныг олж, айраг, тараг, хоормог, өрөм, зөөхий, бяслаг зэрэг олон нэрийн цагаан идээг бэлтгэж ирсэн уламжлалтай. Энэ арга ухаан өнөөг хүртэл хадгалагдан шинжлэх ухаан, технологи ашиглан улам боловсронгуй болж хөгжсөн байна. Одоо дэлхийд 500 гаруй нэрийн бяслаг, 100-д тараг, хоормог үйлдвэрлэж байгаа бөгөөд энэ бүхний гол үндэс нь сүүнхүчлийн гэж нэршсэн бичил биетний гол үйлчлэл юм.

Манай оронд сүүн бүтээгдэхүүн болон бусад эх үүсвэрээс сүүнхүчлийн бактерийн цэвэр өсгөвөр ялган авч уламжлалт аргаар морфологи, физиологи-биохимийн шинж чанарыг нь судлан, ангилал зүйг тодорхойлох судалгаа олон удаа хийгдсэн байдаг. Мөн олон улсад сүүнхүчлийн бактерийн талаарх судалгаа болон, ПГУ ашиглан сүүнхүчлийн бактерийн эсийн генийн дэс дараалал тогтоож, баталгаажуулсан судалгаа 1997 оноос хойш эрчимтэй хийгдэж байна. Харин манай оронд сүүлийн жилүүдэд молекул генетикийн аргын судалгаа анагаах ухаан болон хөдөө аж ахуйн салбарт хийгдэж эхлээд байна. Хүнс судлалын салбарт сүүнхүчлийн бактерийн молекул генетикийн аргын судалгааны ажил хомс байгаа тул энэ судалгааны ажлыг цаашид үргэлжлүүлэн судлах шаардлагатай байна. [1, 2]

Судалгааны хэрэглэгдэхүүн, арга зүй. Судалгааны ажлын материал болгож Баянхонгор аймгийн Бууцагаан, Өмнөговь аймгийн Ханбогд, Даланзадгад сумын айраг, ингэний хоормогноос ялгасан цэвэр өсгөврийг ашиглав.

Уламжлалт микробиологийн сонгомол арга. Усан здаргаат сүү, этанолтой сүү, тосгүй ариун сүү, шингэн MRS, шохойтой усан задаргаат орчин, Богдановын орчин, nutrient agar зэрэг тэжээлт орчнуудыг ашиглан цэвэр өсгөвөр ялган авна.

ДНХ ялгах арга. Сүүнхүчлийн бактерийн 24 цагийн цэвэр өсгөврийг ашиглана. Бактерийн эсээс геномын ДНХ-г СТАВ буфер ашиглан ялган авна.

PCR буюу Полимеразын гинжин урвалын (ПГУ) арга. M13 (5'-GAG GGT GGC GGT TCT-3'), RF2 (5'-CGG CCCC TGT-') праймерийг ашиглан дараах холимог болон нөхцөлийн дагуу ПГУ явуулна. ПГУ-ын холимог dNTP-гус бүр 200 nmol/L, MgCl₂ 3 mmol/L, Праймер 1.5 μmol/L, Taq полимераз 2.5 U Taq 1.1, ДНХ 100 ng. ПГУ явуулах нөхцөл - Циклийн тоо 35 эхлэх шат 94°C-т 5 минут, денатурацийн шат 94°C-т 1 минут, нийлэгжилт 45°C-т 20 сек, уртсах: 72°C-т 30 сек, төгсгөлийн шат: 72°C-т 5 мин. PCR урвал явагдаж дууссаны дараа 1,5% агароза гель дээр 30 минут гүйлгэнэ. Үр дүнг (UV benchtop) аппаратаар зургийг дарж үр дүнг тооцоолно. Судалгааг УХЭШХ-ийн микробиологийн лаборатори болон ШУТИС-ийн УТС-ийн микробиологийн лабораторид хийж гүйцэтгэв.

Судалгааны ажлын үр дүн. Айраг болон ингэний хоормогний 4 дээжнээс морфологи шинжээрээ ялгаатай нийт 12 цэвэр өсгөвөр ялган авлаа. Ялган авсан өсгөврүүд тэжээлт орчинд цайвар цагаан өнгөтэй, товгор гөлгөр гадаргуутай жижиг хэмжээтэй 0,5-2 мм хэмжээтэй колони үүсгэсэн. Шохойтой орчинд ургахдаа шохойг задалж хүрээ үүсгэсэн нь сүүнхүчлийн бактерийн ялгаруулдаг сүүний хүчлийн үр дүнд шохой уусч хүрээ үүсгэсэн байна. Хүснэгтээс харахад D9, D10, D13 өсгөврүүдийн эс нь савханцар хэлбэртэй, Грам эерэг, капсул, спор үүсгэдэггүй, харин бусад өсгөврүүдийн эс нь кокк хэлбэртэй, Грам эерэг капсул, спор үүсгэдэггүй. Эдгээр шинжээрээ сүүнхүчлийн бактерийн морфологи шинжид тохирч байна.

Хүснэгт 1. Морфологи шинж чанар

№	Үзүүлэлтүүд	D2	D6	D7	D9	D10	D11	D13	D14	X1	X2	X3	X5
1	Эсийн хэлбэр	К	К	К	С	С	К	С	К	К	К	К	К
2	Грамм	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3	Спор үүсгэлт	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	Шохой задалсан эсэх	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Тайлбар: (-)- сөрөг, (+)- эерэг; К - кокк, С – савханцар

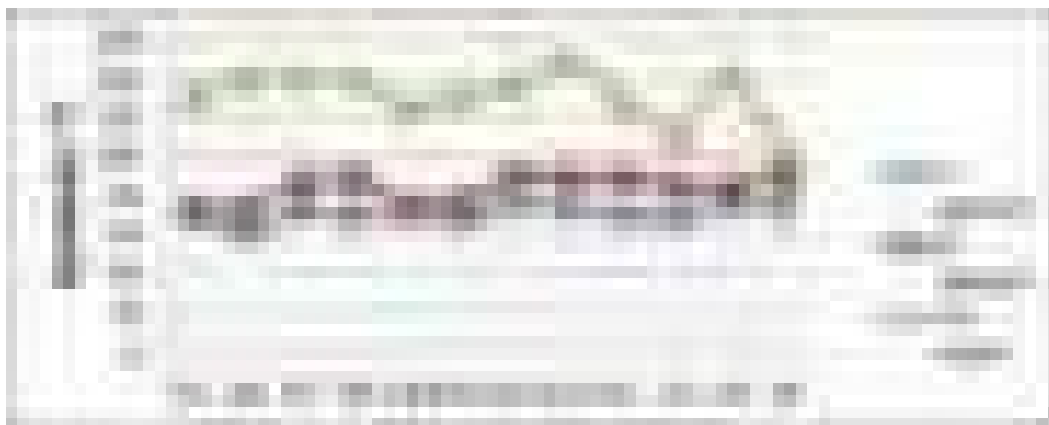


График 1. Өсгөврийн хүчил үүсгэх чанар

Эдгээр өсгөврүүд 4-5 цагийн хооронд сүүг бүрэлдүүлж, исгэлэнг нэмэгдүүлж байсан ба 14 хоногийн хугацаанд 105-152⁰T хүчиллэг үүсгэж, сүүний хүчлийн эзлэх хувь нь 0,945-1,305% байна. D14, X3 өсгөврүүд бусдаасаа илүү хүчиллэг үүсгэж байна.

Сүүнхүчлийн бактерийн онцлог шинж чанар нь каталаза ферментийн идэвхигүй, нитратыг нитрит болгон хувиргах чадваргүй байдаг. Сонгон авсан өсгөврүүд эдгээр шинж чанараараа сүүнхүчлийн бактер болох нь батлагдлаа. Сүүнхүчлийн бактерийн физиологи болон биохимийн зарим шинжийг хүснэгт 2-т үзүүлэв.

Хүснэгт 2. Физиологи биохимийн шинж

№	Үзүүлэлтүүд	D2	D6	D7	D9	D10	D11	D13	D14	X1	X2	X3	X5
1	Метил хөхтэй сүүг бүрэх	0,1%	+	+	+	+	+	+	+	+	+-	+-	+-
		0,3%	-	-	-	+	+	-	+	+	+-	+-	+-
2	NO ₂ -NO ₃	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	Каталаза	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	Аргинин задлах	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	Глюкозоос хий үүсэх	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

6	Лактоза	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
7	Маннит	+	+	+	+-	+-	-	+-	+	-	-	-	-
8	Сорбит	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-
9	Мальтоз	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
10	Глюкоз	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
11	Ксилоз	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-
12	Сахароз	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+
13	Галактоз	+	+	+-	+	+	+-	+-	+-	+	+	+	+
14	Фруктоз	+-	+-	+-	+-	+	+-	+-	+-	+	+	+	+
15	Цардуул	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Тайлбар: (-)- сөрөг, (+)- эерэг, (+-)- эерэг-сөрөг

Эдгээр өсгөврүүд нүүрс усыг өөр хоорондоо харилцан адилгүй задалж байна. Өсгөвөр D2, D6, D7, D11, D14-ийг уураг задлах чадвар, глюкозоос хий үүсгэх болон нүүрс ус задлах чадварт үндэслэн *Lactococcus lactis* зүйлд, өсгөвөр X1, X2, X3, X5 нь амьдрах чадвар, нүүрс ус задлах чадварт үндэслэн *Str.thermophilus* зүйлд хамаарсан. Бактериофагт тэсвэртэй, нүүрс ус задлах чадварт нь үндэслэн D9, D13 өсгөврүүдийг *Lac.lactis* зүйлд, D10 өсгөвөр нь *Lac.brevis* зүйлд хамааруулж байна. Энэ нь сүүнхүчлийн бактерийн ялган авсан эх үүсвэр, газар зүйн байршил, байгаль цаг уурын онцлог зэргээс хамаарч хоёрдогч шинж чанарын хувьд ялгаатай болохыг гэрчилэн харуулсан. Энэхүү судалгаа нь исгэлэн сүүн бүтээгдэхүүнээс *Lac.lactis*, *Lac.brevis* зүйлийг ялгаж чадсанаар бусад судлаачидын судалгаанаас ялгаатай болсон.

(RAPID-PCR) зарим үр дүн. Сүүн хүчлийн бактерийн ДНХ-г протоколд заасны дагуу ялган авч M13 праймераар циклийн тоо 35 эхлэх шат 94°C-т 5 минут, денатурацийн шат 94°C-т 1 минут, нийлэгжилт 45°C-т 20 сек, уртсах 72°C-т 30 сек, төгсгөлийн шат 72°C-т 5 минут нөхцөлийн дагуу ПГУ явуулж 1,5% агароз гел дээр гүйлгэн гарсан үр дүнг зураг 1-д үзүүлэв.

Хэвлэлийн тоймоос үзэхэд M13 праймер сүүнхүчлийн бактерийн омгийн шинж чанарыг бус *Lactis* болон *Bulgaricus* хоёрыг хооронд нь ялгахад илүү үр дүнтэй байсан.[5]

M13 праймер



Зураг 1. (RAPID-PCR) анализ

Дугаарлалт	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Өсгөвөр	X2	X3	D2	D6	D7	D9	D10	D11	D13	D14

Зураг 1-ээс үзэхэд D10, D11, D13, D14 өсгөврүүд нь янз бүрийн хэмжээс бүхий PCR-н ДНХ бүтээгдэхүүнтэй 5-7 банд өгсөн байв. Ашигласан праймерууд нь сүүнхүчлийн бактерийн рибосомын 16s RNA генийн хадгалагдсан давтагдах элементүүдийг PCR-н урвалаар хувилахад зориулж зохиомжлогдсон байгаа. Тухайн туршилтанд дрожжийн удмын холбоосыг геномийн шинжилгээгээр тодорхойлоход ашигладаг M13 нийтлэг праймер ашигласан. D13, D14 өсгөвөр нь бандын тоо ижил боловч сүүлийн хоёр бандын хэмжээ нь өөр байгаа учир энэ хоёр өсгөвөр нэгэн төрлийн боловч геномын хувьд хоорондоо өөр болох нь харагдаж байна. D10 өсгөвөр нь бусдаасаа өөр хэмжээтэй банд өгсөн геномын төрөл зүйлийн хувьд өөр байна гэж үзэж болно. Эндээс харахад M13 праймер нь дрожжийн геномыг тодорхойлдог учир сүүнхүчлийн бактерийг бүрэн тодорхойлох боломжгүй нь харагдлаа. RF2 праймерын шинжилгээгээр X2, X3 болон D6 өсгөврүүд янз бүрийн хэмжээс бүхий PCR-н ДНХ-ийн бүтээгдэхүүн харуулсан ойролцоогоор 7 төрлийн банд өгсөн харагдаж байна. PCR бүтээгдэхүүний хэмжээнээс төрлийн тодорхойлолтыг гаргах дүгнэлтийг гаргах боломжгүй байна.

Гель электрофозын гелээс тухайн бандыг тасдан авч түүнээс ДНХ-ийн молекулийг цэвэршүүлэн ялгаж түүний нуклеотидийн дарааллыг секвенсинг хийж дарааллыг тодорхойлдог. Сүүнхүчлийн бактерийн рибосомын 16s RNA генийн өнөө үед мэдэгдэж буй хадгалагдсан давтагдах элементүүдийн мэдээллийн санд агуулагдаж буй ДНХ-н дараалалтай хомолог хайлт хийн түүнээс тухайн сүүнхүчлийн бактерийн омог зүйлийн тодорхойлолтын дүгнэлтийг гаргах боломж гардаг. Иймд RF2 праймерийг ашигласан PCR урвалжийн үр дүн дээр тулгуурлан дээр дурьдсан судалгааны үе шатуудыг дамжин дүгнэлт гаргах боломж нээгдэнэ.

Шүүн хэлэлцэхүй. Өмнөговь аймгаас авсан ингэний хоормогноос *Lactobacillus lactis* зүйлийг илрүүлсэн нь судлаач Ц.Энхтуул, Л.Байгалмаа нарын хийсэн судалгааны ажилтай тохирч байна [3]. Судлаач Sandra Torriani янз бүрийн сүүн бүтээгдэхүүнээс ялгасан нийт 31 өсгөврийг ашигласан. Rapid PCR-д M13 праймер ашиглан урьдчилан байдлаар бэлтгэсэн 18 өөр *Lactobacillus delbrueckii* омгийн цэвэршүүлсэн өсгөврийн ДНХ-г тодорхойлсон. M13 праймер ашигласан эхний шинжилгээний үр дүн нь *Lactobacillus delbrueckii ssp. Delbrueckii* LMG6412 өсгөврөөс бусад бүх *Lactobacillus delbrueckii ssp. lactis* омог нь ПГУ-ын үр дүнтэй тохирч байсан. Үүнээс гадна энэ праймер нь *Lactobacillus delbrueckii* дэд зүйлийг ялгаж салгахад илүү үр дүнтэй байсан нь омгийн шинж чанар бус дэд зүйлийг тодорхойлоход чухал ач холбогдолтой болохыг тодорхойлсон байна. [5]

Дүгнэлт.

- Өсгөвөр D2, D6, D7, D11, D14-ийг *Lactococcus lactis* зүйлд, өсгөвөр X1, X2, X3, X5 *Str.thermophilus* зүйлд, D9, D13 өсгөврүүдийг *Lac. Lactis* зүйлд, D10 өсгөвөр нь *Lac.brevis* зүйлд хамааруулж байна.
- Судалгаанд ашигласан M13, RF2 праймер нь дрожжийн геномыг тодорхойлдог учир сүүнхүчлийн бактерийг бүрэн тодорхойлох боломжгүй нь харагдлаа. Уламжлалт аргаар тодорхойлсон ангилал зүйн хамаарлыг орчин үеийн молекул генетикийн судалгаагаар цааш үргэлжлүүлэн судлах нь зүйтэй гэж үзлээ.

Ашигласан хэвлэл.

1. Индра Р., Балдорж Р., Цоодол Д., Сүхбаатар Р. “Хүнсний микробиологийн шинжилгээний арга”- УБ, 1988 он
2. Дүгэрсүрэн Ж., Дэмбэрэл Ш. “Монгол айраг, тарагны сүүнхүчлийн бактер, дрожжийн бүрэлдэхүүнийг судалсан дүн”- УБ, 2008 он, х. 20-22
3. Ts.Enkhtuul, L.Baigalmaa. “Microbiological study of biologically active lactis acid, bacteria, isolated from traditional dairy products” The 5th Asian Conference on Lactis Acid bacteria: Microbes in Disease Prevention & Treatment Singapore (2009:07:03), 283p
4. J.Prodelalove, A. Spanove, B. Rittich. “Application of PCR, rep-PCR and RAPD Techniques for Typing of *Lactococcus lactis* strain”- 2004.08.10 Department of Microbiology, Faculty of Science, Masaryk.
5. S. Torriani, G. Zapparoli, F. Dellagio. “Use of PCR-Based Methods for Rapid Differentiation of *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *Bulgaricus* and *L.delbrueckii* subsp. *lactis*”- 1999; 65(10):4351-4356.
6. Dong V., Cui S, Li F., Yu H. “Identification of *Lactobacillus S. Thermophilus* by PCR amplification and sequence analysis of 16s RNA”- 2010.

ЕРӨНХИЙ БОЛОВСРОЛЫН СУРГУУЛЬ ОРЧИМД ХУДАЛДААЛАГДАЖ БУЙ ХҮНСНИЙ БҮТЭЭГДЭХҮҮНИЙ ЭРҮҮЛ АХУЙН СУДАЛГАА

Э.Уянга¹, Б.Нарандэлгэр¹, Р.Оюунчимэг²

¹МХЕГ, ХАБҮЛЛ, Эрүүл Ахуй, Нян Судлалын Хяналтын Лаборатори

²МУИС, Байгалийн Ухааны Сургууль,

uyanga_8910@yahoo.com

Хураангуй. Ерөнхий боловсролын сургуулийн орчинд худалдаалагдаж буй хүнсний бүтээгдэхүүний эрүүл ахуй, аюулгүй байдалд үнэлэлт дүгнэлт өгөхийн тулд Улаанбаатар хотын 15 сургуулиас хүнсний бүтээгдэхүүний 202 дээж хамруулан нян судлалын болон хөгц мөөгөнцөрийн шинжилгээг үндэсний болон олон улсын стандарт арга аргачлалын дагуу хийж гүйцэтгэв. Судалгааны явцад хугацаа дууссан хүнсний бүтээгдэхүүн худалдаалагдаж байсан нь илэрсэн. Нян судлалын шинжилгээний үр дүнд бэлэн, хагас боловсруулсан хүнсний бүтээгдэхүүнд *Bacillus cereus* нь бусад бактериас их тоогоор илэрсэн ба зарим сүү сүүн бүтээгдэхүүнд *Aspergillus.spp* болон *Penicillium.spp*-ийн төрлийн хөгц мөөгөнцөр илрэв. Бид цаашид дээрх үр дүнг үндэслэн ерөнхий боловсролын сургууль орчимд худалдаалагдаж буй хүнсний бүтээгдэхүүний аюулгүй байдлын хяналтыг сайжруулах зорилгоор энэхүү судалгааг үргэлжлүүлэх мөн сургуулийн анги танхимын агаар, арчдас болон сурагчдын гарын арчдасын шинжилгээг хийж гүйцэтгэхээр төлөвлөж байна.

Түлхүүрүг. Хүнсний аюулгүй байдал, ерөнхий боловсролын сургууль, хоол, нян судлал

Судалгааны ажлын үндэслэл. Манай улсын ерөнхий боловсролын 750 гаруй сургуульд 500,000 орчим хүүхэд суралцдагаас Улаанбаатар хотод 200,000 орчим хүүхэд суралцаж байна.^[14]

Эрүүл мэндийн сайдын тушаалаар боловсролын байгууллагын орчинд худалдаалж сурталчилахыг хориглосон хүнсний бүтээгдэхүүний жагсаалтыг батлан гаргасан боловч зарим хүнсний бүтээгдэхүүний худалдаа, зар сурталчилгаа хэвээр явагдсаар байна. Үүнд сургууль орчимд худалдаалагдаж буй нийт хүнсний бүтээгдэхүүний 3/4-ийг эрүүл бус хоол хүнс эзэлж байна. Тухайлбал, судалгаагаар сургуулийн буфетэд дунджаар 28 эрүүл бус бүтээгдэхүүн, 1-2 эрүүл хүнсний бүтээгдэхүүн худалдаалагдаж байна гэсэн тооцоо гарчээ.^[15]

Мөн сурагчдын 12.1 хувь нь илүүдэл жинтэй буюу таргалалттай, 44.7 хувь нь өглөөний цай тогтмол ууж хэвшээгүй, 33.6 хувь нь өдөр бүр хийжүүлсэн ундаа уудаг, 26.4 хувь нь түргэн хоол, цайны газраар тогтмол үйлчлүүлдэг, 56.5 хувь нь сургууль дээр хоол идэх, цай уухдаа гараа угаадаггүй эсвэл ховор угаадаг гэсэн дүн гарсан байна.^[16]

Монгол Улсын Засгийн Газраас 2012 онд баталсан “Хүнсний тухай” хууль, “Хүнсний бүтээгдэхүүний аюулгүй байдлыг хангах тухай” хууль, 2009 оны 32 тогтоолоор импортын зарим хүнсний чанар, аюулгүй байдалд тавих хяналтыг сайжруулахаар тусгасан “Хүнсний баталгаат байдал” Үндэсний хөтөлбөр, 1996 онд баталсан “Хүүхдийн эрхийг хамгаалах тухай” хуулийн 13.6, 14.4.4 заалтууд нь судалгааг хийх үндэслэл болж байна.

Судалгааны ажлын зорилго, зорилт. Бид ерөнхий боловсролын сургууль, түүний орчинд худалдаалагдаж буй хоол, хүнсний бүтээгдэхүүний аюулгүй байдалд үнэлэлт, дүгнэлт өгөх зорилго тавин ажилласан. Зорилгын хүрээнд дараах зорилтуудыг дэвшүүллээ. Үүнд:

1. Сургуулийн орчмоос сурагчдын зонхилон худалдан авч буй хоол, хүнсийг судалж, дээж цуглуулах,
2. Цуглуулсан дээжинд нян судлалын шинжилгээг хийж гүйцэтгэх.

Судалгааны ажлын ач холбогдол. Сургууль түүний орчинд худалдаалагдаж буй хоол, хүнсний бүтээгдэхүүнд тавих хяналтыг сайжруулах, хүнсний аюулгүй байдлыг хангах, сурагчдын эрүүл мэндийг хамгаалах нь судалгааны ажлын практик ач холбогдлыг илэрхийлнэ.

Судалгааны ажлын материал, арга зүй. Судалгааны объект. Судалгаанд хамрагдах сургуулийг санамсаргүй түүврийн аргаар сонгон авч, улсын болон хувийн хэвшлийн нийт 15 сургуулийг хамруулан судалсан ба 8 нэр төрлийн 202 дээжинд нян судлалын болон хими, хор судлалын шинжилгээг хийж гүйцэтгэв (Хүснэгт1).

Хүснэгт 1. Бүтээгдэхүүнд шинжилгээ хийсэн үзүүлэлтүүд

№	Бүтээгдэхүүний төрөл	Нян судлал	Хими, хор судлал
1.	Сүү, сүүн бүтээгдэхүүн	- Ашигтай бичил биетний тоо ¹ - Хөгц мөөгөнцөр ²	- Меламин 1* - Афлатоксин М1 ^{2*}
2.	Гурил, гурилан бүтээгдэхүүн	- Төмсний савханцар ³ - Хөгц мөөгөнцөр	- Будагч бодис ^{3*} - Карбонат ^{4*} - Зеаролонен ^{5*} - Хар тугалга ^{6*} - Кадми ^{7*}
3.	Мах, махан бүтээгдэхүүн	- Салмонелла ¹⁰ - Листериа ⁴ - Хөгц мөөгөнцөр	- Будагч бодис /хиа, сосиска/ - Нитрит ^{8*}
4.	Кремтэй бүтээгдэхүүн	- Стафилококк ⁵ - Хөгц мөөгөнцөр - Агааргүйтэн нян ⁶	- Эмульсжүүлэгч - Тослог - Тогтворжуулагч - Меламин ^{1*} - Афлатоксин М1 ^{2*} - Афлатоксин В ₁ В ₂ ^{9*}
5.	Ундаа, ус, жүүс	- Салмонелла - Салс үүсгэгч нян ⁷ - Хөгц мөөгөнцөр	- Будагч бодис ^{3*} - Нимбэгний хүчил - Хүчиллэг - рН - Циклават, аспартам - сахар орлуулагч ^{10*}
6.	Хагас болон бэлэн боловсруулсан бүтээгдэхүүн	- Салмонелла - Хөгц мөөгөнцөр	- Нитрит ^{8*} - Будагч бодис ^{3*} - Давс - Глутамат натри ^{11*} - Хар тугалга ^{6*} - Кадми ^{7*}
7.	Бэлэн гоймон	- Нянгийн тоо ¹¹ - <i>E.coli</i> ⁹ - Салмонелла - Б.цереус ⁸ - Хөгц мөөгөнцөр	- Бензо-А-прейн ^{12*} - Глутамат натри ^{11*} -стандарт уусмал байхгүй /амтлагч дээр/ - Хар тугалга ^{6*} - Кадми ^{7*} - Давс - Карбонат - Афлатоксин В ₁ В ₂ ^{9*}
8.	Чихэр, чихэрлэг бүтээгдэхүүн	- Салмонелла - Б.цереус - Хөгц мөөгөнцөр	- Будагч бодис ^{3*} - Циклават -сахар орлуулагч ^{10*} - Пектин /резин чихэр/

Лабораторийн шинжилгээний аргачлал. Бид нян судлалын шинжилгээг дараах үзүүлэлтээр Монгол Улсын болон Олон Улсын Стандарт аргааргачлалын дагуу тус тус хийж гүйцэтгэв.Үүнд:

- **MNSISO15214-2000.** Хүнс ба амьтны тэжээлийн микробиологи: Сүүн хүчлийн дундаг бактерийн тоог тоолох нийтлэг арга – 30°C-д колони тоолох арга
- **MNS5132-2002.** Хүнсний бүтээгдэхүүн.Мөөгөнцрийг таньж, тодорхойлох арга
- **MNS6369-2012.** Буудайн болон арвайн гурил, талх, талхан бүтээгдэхүүнд *B.mesentericus* илрүүлэх шинжилгээний арга
- **MNS ISO11290-2000.** Микробиологи *Listeria monocytogenes*-ийг илрүүлэх, тоог тогтоох арга – 2-р хэсэг: Тоог тогтоох арга
- **MNS ISO6888-11.** Хүнс ба малын тэжээлийн микробиологи.Сийвэн бүлэгнүүлэгч стафилококкын тоог тогтоох
- **MNS ISO7937-2000.** Хүнс ба амьтны тэжээлийн микробиологи - Клостридиум перфрингенсийн тоог тогтоох нийтлэг арга. Колони тоолох арга
- **MNS5233-2003.** Төрөл бүрийн ундаанд микробиологийн шинжилгээ хийх
- **MNS ISO 7251-95.** *E coli* тоог тодорхойлох ерөнхий арга.

- **MNS ISO6579-1999.** *Salmonella* илрүүлэх ерөнхий заавар
- **MNS ISO4833-1995.** 30°C-т бичил биетний колони тоолох ерөнхий арга зэрэг стандартуудыг ашиглан тодорхойлов.

Бид шинжилгээндээ дараах сонгомол тэжээлт орчинг хэрэглэсэн болно (Хүснэгт 2).

Хүснэгт 2. Шинжилгээнд хэрэглэсэн тэжээлт орчин

№	Үзүүлэлт	Баяжуулах тэжээлт орчин	Сонгомол тэжээлт орчин
1	Хөгц мөөгөнцөр	Фосфатын буфер	Чапек Докс агар
2	Бациллус цереус	Буферт пептон	<i>Bac.cereus</i> агар, цустай агар
3	Стафилококк	Буферт пептон	Baird parker agar, цустай агар
4	Е.Коли	<i>Е.коли</i> шөл	Endo agar
5	Салмонелла	Буферт пептон, Селинет	SS, XLD,
6	Листерия	Празер шөл	Palcam agar,
7	Салс үүсгэгч	Сахарозтой шөл	Сахартай агар
8	Ашигтай нянгийн тоо	Буферт пептон	MRS
9	Агааргүйтэн	Нэрмэл ус	Төмөр сульфат агар

Судалгааны үр дүн. Судалгаанд хамрагдсан 15 сургуулийн ойр орчимд худалдаалагдаж буй хоол, хүнсний бүтээгдэхүүнээс дээж авч, бүртгэн, хүнсний бүтээгдэхүүний нэр төрлөөр ангилан нян судлалын болон хими, хор судлалын шинжилгээ хийсэн.

Нян судлалын шинжилгээгээр тухайн 202 дээжний нян судлалын болон хөгц мөөгөнцөрийн шинжилгээний илэрсэн үзүүлэлтийн үр дүнг доорхи хүснэгтэнд тодорхойлов (Хүснэгт 3).

Хүснэгт 3. Нян судлалын шинжилгээний дүн

№	Хүнсний бүтээгдэхүүний ангилал/төрөл	<i>E.coli</i>	<i>B.cereus</i>	<i>Aspergillus. spp</i>	<i>Penicillium. spp</i>
1	Сүү, сүүн бүтээгдэхүүн: Сүү Сүүн ундаа Аарц Зайрмаг Тараг Иогурт	Дээж -21 <i>E.coli</i> , Дээж -22 <i>E.coli</i> , илрэв. Дээж -60 <i>E.coli</i>		Дээж19 <i>Aspergillus.spp</i> 10 ² х2 ш илрэв. Дээж 26 <i>Aspergillus.spp</i> 10 ² х2 ш илрэв. Дээж 102 <i>Aspergillus.spp</i> 10 ² х2 ш илрэв.	
2	Бэлэн боловсруулсан бүтээгдэхүүн: Хуушуур Бууз Цуйван Будаатай хуурга Ороомог Шпагети Пирошки Соустай будаа Нийслэл салат Кембаб Гамбургер Хот дог Пицца Бургер	<i>E.coli</i> Дээж 66-70,79, Дээж 4 <i>E.coli</i>	Дээж 1-3, <i>B.cereus</i> (10 ⁴), Дээж 23-24 <i>B.cereus</i> (10 ⁴), Дээж 25-26 <i>B.cereus</i> (10 ⁴) Дээж 36-39 <i>B.cereus</i> (10 ⁴) Дээж 45,50, 55-56 <i>B.cereus</i> (10 ⁴), Дээж 66-70,79,	Дээж 102 <i>Aspergillus.spp</i> <i>Penicillium</i> 10 ¹ х2 ш илрэв.	Дээж 102 <i>Aspergillus.spp</i> <i>Penicillium</i> 10 ¹ х2 ш илрэв.
3	Гурил, гурилан бүтээгдэхүүн: Милко напиеон			Дээж 30 <i>Aspergillus.spp</i> 10 ³ х30 ш илрэв.	

	Чипс Печень Супер контик Счастливый день печень Жек печень Кекс наран трейс Мон амур Вафли Жижиг торт Напелеон Эклер Аяган кекс				
5	Ундаа, ус, жүүс: Fuse tea ундаа Маамуу ундаа Доктор чацаргана Үзэмний шүүс Жүржийн талст Шүүс Сор ундаа Ундаа			Дээж 19 <i>Aspergillus</i> 10 ² х2 ш илрэв.	
6	Бусад: Хар чавга Алим Мандарин Хатаасан банан попкорн	Дээж 187 <i>E.coli</i>			Дээж 102 <i>Penicillium.spp</i> 10 ⁴ х2 ш

Нян судлалын шинжилгээний үр дүн. Шинжилгээнд ирсэн нийт 202 хүнсний бүтээгдэхүүний 12.88% нь нян судлалын шинжилгээгээр эерэг дүн үзүүлсэн байна. Үүнээс *Bacillus cereus* (>10³) 9,4%, Колиформ *E.coli* (>10³) 3.48 %-ийг эзэлж байна. Хүнсний бүтээгдэхүүний хөгц мөөгөнцрийн шинжилгээгээр 3.46% нь эерэг дүн үзүүлсэн байна. Эерэг дүнгээс үзэхэд сүү сүүн бүтээгдэхүүн, бэлэн боловсруулсан бүтээгдэхүүн, ундаа болон жимсэнд *Aspergillus.spp* болон *Penicillium.spp*-ийн төрлийн хөгц мөөгөнцөр 6308:2012 стандартад заагдсан зөвшөөрөгдөх хэмжээнээс их (10²-10⁴) илрэв.

Нян судлалын хөгц мөөгөнцөрийн шинжилгээний үр дүн. Нян судлал болон хөгц мөөгөнцөрийн шинжилгээнд илэрсэн эерэг сорьцын дүнг нэгтгэж График 1-д үзүүллээ.

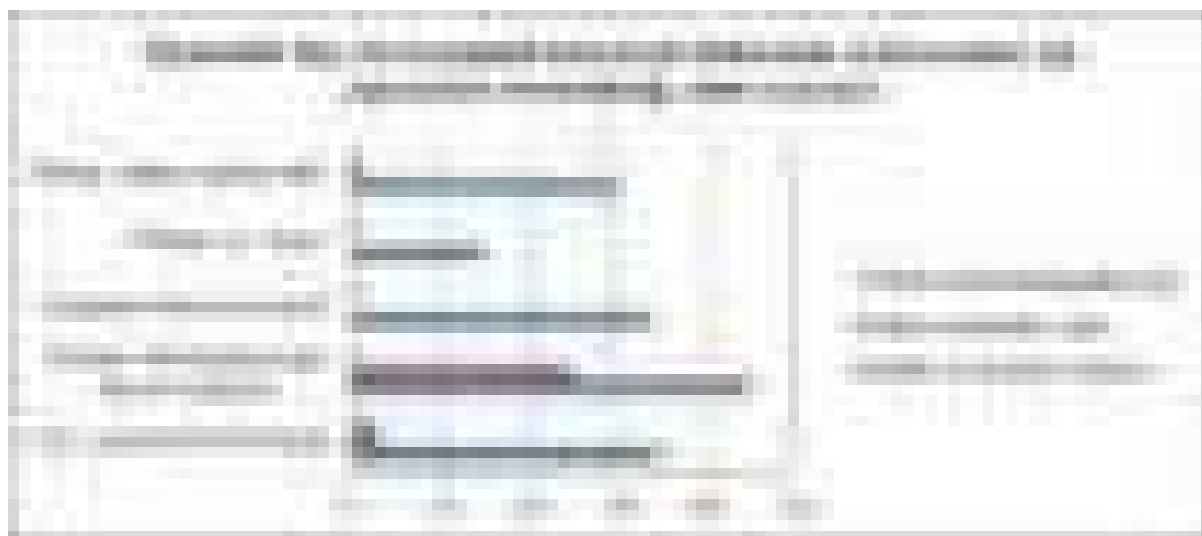


График 1. Хүнсний бүтээгдэхүүнд нян судлалын шинжилгээ хийсэн дүн

Шинжилгээний үр дүнгээс үзэхэд бэлэн боловсруулсан бүтээгдэхүүний эерэг дээж бусад бүтээгдэхүүнтэй харьцуулахад хамгийн өндөр хувьтай байна.

Дүгнэлт.

1. Шинжилгээнд хамрагдсан сургуулийн дотор болон гаднах буфет, дэлгүүрт худалдаалагдаж буй хүнсний бүтээгдэхүүний дээжинд хугацаа нь дууссан бүтээгдэхүүн 2,97%-ийг эзэлж байв.
2. Нян судлалын шинжилгээний үр дүнгээс үзэхэд ил задгайгаар худалдаалагдаж буй бэлэн боловсруулсан бүтээгдэхүүн мөн ундаа, зайрмаг төрлийн бүтээгдэхүүнд *Aspergillus.spp* болон *Penicillium.spp* хөгц мөөгөнцөрийн төрөл 6308:2012 стандартад заагдсан зөвшөөрөгдөх хэмжээнээс их байсан.
3. Эрүүл ахуй нян судлалын шинжилгээнд хамрагдсан нийт хүнсний бүтээгдэхүүний 16,34% нь шаардлага хангахгүй байгаа нь ерөнхий боловсролын сургуулийн орчинд худалдаалагдаж буй хүнсний бүтээгдэхүүний аюулгүй байдлын хяналтыг сайжруулах шаардлагатай байгааг харуулж байна.

Санал: Бид цаашид дээрх үр дүнг үндэслэн ерөнхий боловсролын сургууль орчимд худалдаалагдаж буй хүнсний бүтээгдэхүүний аюулгүй байдлын хяналтыг сайжруулах зорилгоор энэхүү судалгааг үргэлжлүүлэн сургуулийн анги танхимын агаар, арчдас болон сурагчдын гарын арчдасын шинжилгээг хийж илрүүлсэн шаардлага хангаагүй, бактер болон хөгц мөөгөнцөрийг молекул биологийн аргаар баталгаажуулах, мөн антибиотик мэдрэг чанарын судалгааг хийхээр төлөвлөж байна.

Ашигласан хэвлэл.

1. Katsuhiko Ando. Identification of Mitosporic Fungi. 2014
2. Б.Даваадорж. “Хүнсний микробиологи”. 2015
3. MNSISO15214-2000. Хүнс ба амьтны тэжээлийн микробиологи: Сүүн хүчлийн дундсаг бактерийн тоог тоолох нийтлэг арга - 300C-д колони тоолох арга
4. MNS5132-2002. Хүнсний бүтээгдэхүүн. Мөөгөнцрийг таньж, тодорхойлох арга
5. MNS6369-2012. Буудайн болон арвайн гурил, талх, талхан бүтээгдэхүүнд *B.mesentericus* илрүүлэх шинжилгээний арга
6. MNS ISO11290-2000. Микробиологи *Listeria monocytogenes*-ийг илрүүлэх, тоог тогтоох арга – 2-р хэсэг: Тоог тогтоох арга
7. MNS ISO6888-11. Хүнс ба малын тэжээлийн микробиологи. Сийвэн бүлэгнүүлэгч стафилококкын тоог тогтоох
8. MNS ISO7937-2000. Хүнс ба амьтны тэжээлийн микробиологи-Клостридиум перфрингенсийн тоог тогтоох нийтлэг арга-Колони тоолох арга
9. MNS5233-2003. Төрөл бүрийн ундаанд микробиологийн шинжилгээ хийх
10. MNS ISO 7251-95. *E coli* тоог тодорхойлох ерөнхий арга.
11. MNS ISO6579-1999. *Salmonella* илрүүлэх ерөнхий заавар
12. MNS ISO4833-1995. 30°C-т бичил биетний колони тоолох ерөнхий арга
13. Статистикийн газрын мэдээ 2014
14. “Сургуулийн хоол хүнсний орчин: Зар сурталчилгаа, түүний хүртээмж”. 2012
15. “ЕБС-ийн сурагчдын эрүүл мэндийн зан үйлийг тодорхойлох”. 2013

ДОТООДЫН ХҮНСНИЙ ҮЙЛДВЭРҮҮДИЙН ХАГАС БОЛОВСРУУЛСАН МАХАН БҮТЭЭГДХҮҮНИЙ ШИНЖИЛГЭЭНИЙ ДҮНГЭЭС

Д.Хишигбуян, П.Гантуяа, Ц.Энхжаргал

Нийгмийн эрүүл мэндийн хүрээлэн

iye_1984@yahoo.com

Хураангуй. Бид 2012 онд шинэчлэн батлагдсан Монгол улсын хүнсний тухай хуульд заасны дагуу дотоодын найман хүнсний үйлдвэрийн үндэсний уламжлалт бүтээгдэхүүн болох арван нэр төрлийн бууз, долоон нэр төрлийн баншинд уураг, нүүрс ус, өөх тос, чийг, нийт эрдэс бодис, давс болон 100 гр бүтээгдэхүүнд агуулагдах тэжээллэг чанарыг Монгол улсын стандарт арга аргачлалын дагуу тодорхойлж, гарсан үр дүнг Монгол улсад мөрдөгдөж байгаа MNS 1804:2006 улсын дугаартай хагас боловруулсан махан бүтээгдхүүний техникийн ерөнхий шаардлагын үзүүлэлттэй харьцуулахад давс, өөх тос, илчлэгийн дундаж үзүүлэлт стандартын шаардлага хангаж байгаа боловч зарим нэр төрлийн бууз, баншны уургийн дундаж үзүүлэлт нь стандартад заасан техникийн шаардлага үзүүлэлтийг хангахгүй байгаа нь судалгаанаас харагдлаа.

Түлхүүр үг. бууз, банш, тэжээллэг чанар, банш буузны илчлэг чанар, банш буузны химийн шинжилгээний дүн

Оршил. Хагас боловсруулсан махан бүтээгдхүүнийг үйлдвэрлэх технологийн онцлогоос нь хамааруулан татсан махан бүтээгдэхүүн (котлет, бөөрөнхий мах г.м.) ба үндэсний уламжлалт бүтээгдэхүүн (бууз, банш, хуушуур г.м) гэж тус тус ангилдаг.

2012 оны 12-р сарын 20-ны өдөр баталсан Монгол улсын хүнсний тухай хуулийн шинэчилсэн найруулгын 4.1.2 заасны дагуу бид зарим нэр төрлийн бууз, баншны шим тэжээлийн найрлагыг тогтоолоо.

Судалгааны зорилго, зорилт. Бид судалгаандаа дотоодын хүнсний үйлдвэрүүдийн үйлдвэрлэдэг хагас боловсруулсан үндэсний уламжлалт бүтээгдэхүүний зуун граммд агуулагдах шимт бодис болон тэжээллэг чанар нь Монгол улсад мөрдөгдөж байгаа MNS1804:2006 улсын дугаартай хагас боловруулсан махан бүтээгдхүүний техникийн ерөнхий шаардлагыг хангаж байгаа эсэхийг тогтоох зорилго тавин ажилласан. Дээрх зорилгодоо хүрэхийн тулд дараах зорилтуудыг тавьж ажиллалаа. Үүнд:

1. Дотоодын хүнсний үйлдвэрүүдийн үйлдвэрлэж байгаа бууз, баншны үндсэн шимт бодисын шинжилгээ хийж, гүйцэтгэх
2. Монгол улсад мөрдөгдөж байгаа MNS 1804:2006 улсын дугаартай хагас боловруулсан махан бүтээгдхүүний техникийн ерөнхий шаардлагыг хангаж байгаа эсэхийг тогтоох

Судалгааны ач холбогдол. Энэхүү судалгааг хийснээр дотоод хүнсний үйлдвэрүүдийн хагас боловсруулсан үндэсний уламжлалт бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэхдээ Монгол улсад мөрдөгдөж байгаа MNS 1804:2006 улсын дугаартай хагас боловруулсан махан бүтээгдхүүний техникийн ерөнхий шаардлагыг хангасан бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэдэг эсэхийг мэдэх нь үйлдвэрлэгч болон хэрэглэгч нарт ойртсон ач холбогдолтой судалгаа байлаа.

Материал арга зүй. Бид судалгаандаа дотоодын найман хүнсний үйлдвэрийн хагас боловсруулсан махан бүтээгдэхүүн болох арван нэр төрлийн бууз, долоон нэр төрлийн баншинд химийн шинжилгээг хийв. Химийн үзүүлэлт болох уураг (Кьелдалийн арга), өөх тос (Сокслетын арга), нүүрс ус (Бертрантын арга), нийт эрдэс бодис (жингийн аргаар), чийг (жингийн аргаар), давс (титрийн аргаар) болон 100 гр бүтээгдэхүүнд агуулагдах тэжээллэг чанарыг MNS 5035:2001 дугаартай Монгол улсын стандарт (Хоолны бодит илчлэгийг тодорхойлох шинжилгээний арга)-ыг ашиглан тодорхойлов.

Үр дүн, хэлцэмж. Хүснэгт 1-ээс харахад 100 гр буузанд агуулагдах чийг дунджаар 49.62% (CI 95%: 45.81-53.44), уураг 11.65% (CI 95%: 10.42-12.87), нүүрс ус 24.04% (CI 95%: 19.60-28.49), өөх тос 13.19% (CI 95%: 12.32-14.06), ерөнхий эрдэс 1.59% (CI 95%: 1.41-1.79), давс 1.44% (CI 95%: 1.39-1.48) болон тэжээллэг чанарын дундаж хэмжээ буузанд 260.85 ккал (CI 95%: 243.54-278.16) байна.

Хүснэгт 1. Буузанд хийсэн шинжилгээний дүн

Үзүүлэлт	Техникийн шаардлага	Дундаж	95% CI
Чийг	-	49.62	45.81-53.44
Уураг	12.0 багагүй	11.65	10.42-12.87
Нүүрс ус	-	24.04	19.60-28.49
Өөх тос	15.0 ихгүй	13.19	12.32-14.06
Ерөнхий эрдэс	-	1.59	1.41-1.79
Давс	1.2-1.5	1.44	1.39-1.48
100 гр дахь тэжээллэг чанар	160 багагүй	260.85	243.54-278.16

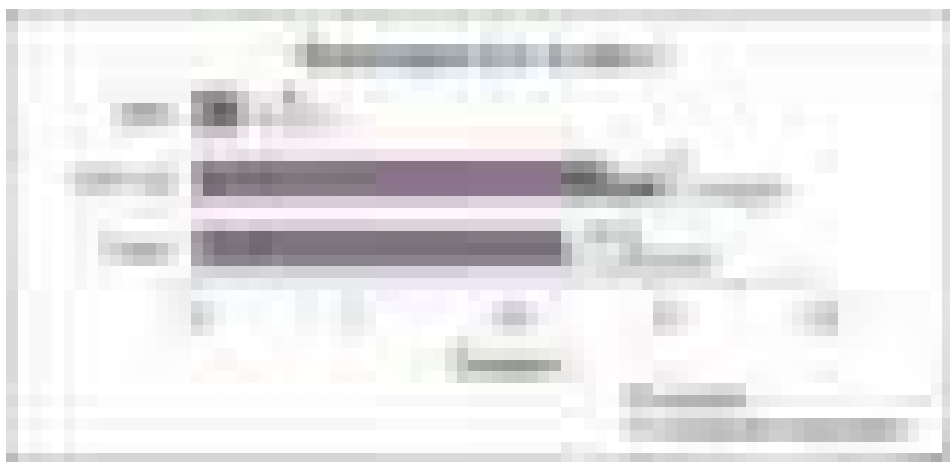


График 1. Буузын шинжилгээний дүнг техникийн шаардлагатай харьцуулсан график

Стандартчилал, хэмжилзүйн үндэсний зөвлөлийн 2006 оны 11-р сарын 30-ны өдрийн 41-р тогтоолоор баталсан MNS1804:2006 стандартанд заасан хагас боловруулсан махан бүтээгдэхүүний техникийн ерөнхий шаардлагын үзүүлэлттэй дотоодын үйлдвэрүүдийн үйлдвэрлэсэн буузын шинжилгээний үр дүнг харьцуулахад давс, өөх тос, илчлэгийн дундаж үзүүлэлт стандартын шаардлага хангаж байгаа боловч уургийн дундаж хэмжээ нь стандартад заасан техникийн шаардлагын үзүүлэлтээс бага байна.

Хүснэгт 2. Баншинд хийсэн шинжилгээний дүн

Үзүүлэлт	Техникийн шаардлага	Дундаж (%)	95% CI
Чийг	-	47.96	42.89-53.04
Уураг	12.0 багагүй	10.55	8.51-12.49
Нүүрс ус	-	28.7	21.70-36.04
Өөх тос	15.0 ихгүй	11.23	9.73-12.73
Ерөнхий эрдэс	-	1.53	1.28-1.78
Давс	1.2-1.5	1.4	1.28-1.51
100 гр дахь тэжээллэг чанар	160 багагүй	254.17	227.31-281.03

Харин дунджаар 100 гр баншинд агуулагдах чийг 47.96% (CI 95%: 42.89-53.04), уураг 10.55% (CI 95%: 8.51-12.49), нүүрс ус 28.7% (CI 95%: 21.70-36.04), өөх тос 11.23% (CI 95%: 9.73-12.73), ерөнхий эрдэс 1.53% (CI 95%: 1.28-1.78), давс 1.40% (CI 95%: 1.28-1.51) болон тэжээллэг чанарын дундаж хэмжээ баншинд 254.17 ккал (CI 95%: 227.31-281.03) байна.



График 2. Банины шинжилгээний дүнг техникийн шаардлагатай харьцуулсан график

Мөн Монгол улсад мөрдөгдөж байгаа хагас боловруулсан махан бүтээгдэхүүний техникийн ерөнхий шаардлагын үзүүлэлттэй дотоодын үйлдвэрүүдийн үйлдвэрлэсэн баншны шинжилгээний үр дүнг харьцуулахад давс, өөх тос, илчлэгийн дундаж үзүүлэлт стандартын шаардлага хангаж байгаа боловч уургийн дундаж хэмжээ нь стандартад заасан техникийн шаардлагын үзүүлэлтээс бага байна.

Харин шинжлэгдсэн бүтээгдэхүүнийг нэр төрлөөр нь авч үзвэл судалгаанд хамрагдсан бүх нэр төрлийн бууз, банш нь давс, өөх тос, илчлэгийн хэмжээгээрээ стандартад заасан техникийн шаардлага үзүүлэлтийг хангаж байна. Таван нэр төрлийн банш, дөрвөн нэр төрлийн бууз нь стандартад заасан уургийн техникийн шалгуур үзүүлэлтийг хангахгүй байгаа нь судалгаанаас харагдлаа.

Дүгнэлт.

Судалгааны дүнгээс харахад судалгаанд авсан дотоодын найман хүнсний үйлдвэрийн хагас боловсруулсан махан бүтээгдэхүүн болох бууз, банш нь стандартад заасан техникийн шаардлагуудын химийн үзүүлэлтээс уургаас бусад үзүүлэлтийг хангаж байна.

Ашигласан хэвлэл.

1. Монгол улсын хүнсний тухай хууль
2. MNS 1804: 2006 дугаартай Монгол улсын стандарт (Хагас боловруулсан махан бүтээгдэхүүний техникийн ерөнхий шаардлага)
3. MNS 5035: 2001 дугаартай Монгол улсын стандарт (Хоолны бодит илчлэгийг тодорхойлох шинжилгээний арга)

ЦЕФАЗОЛИН АНТИБИОТИКИЙН АГУУЛАМЖИЙГ ӨНДӨР ИДЭВХИТ ШИНГЭНИЙ ХРОМАТОГРАФИЙН АРГА БОЛОН СПЕКТРФОТОМЕТРИЙН АРГААР ХАРЬЦУУЛАН СУДЛАСАН НЬ

Б.Хувьтавилан¹, Б.Мөнхзул¹, Г.Билгүүнсайхан¹, Д.Өлзийдулам¹,
А.Чимэдцогзол², Ч.Отгонбаяр³

¹МХЕГ-ын ХАБҮЛЛ-ийн Эмийн хяналтын лаборатори

²ШУА-ийн Хими, Химийн технологийн хүрээлэн

³ШУА-ийн Физик технологийн хүрээлэн

tabiran89@yahoo.com

Хураангуй. Монгол улсын эмийн зах зээлд хэрэглэгдэж байгаа нянгийн эсрэг үйлчлэлтэй эм болох цефазолин флаконтой антибиотикийг санамсаргүй түүврийн аргаар сонгон, шинжилгээг орчин үеийн багажит шинжилгээний арга болох спектрофотометрийн арга ба өндөр идэвхит шингэний хроматографийн аргаар харьцуулсан судалгааг Их Британы фармакопей-2013 арга аргачлалын дагуу хийж гүйцэтгэлээ.

Түлхүүр үг. Спектрофотометр /СФМ/, өндөр идэвхит шингэний хроматографи /ӨИШХ/, цефазолин, антибиотик

Оршил. Орчин үеийн анагаах ухаанд нянгийн эсрэг хими заслын бэлдмэл олшрохын хэрээр антибиотикийн хэрэглээ зохисгүй хэмжээнд хүрч байна. Сүүлийн үед эмийн зах зээл дээр 150 гаруй төрлийн антибиотик борлуулагдаж байгаа юм. Үүнд хамгийн түгээмэл хэрэглэгддэг нь ампициллин, амоксициллингэх мэт пенициллиний төрлийн антибиотик, цефазолин, цефотаксим, зэрэг цефалоспорины төрлийн антибиотик, карбапенемийн төрлийн антибиотик, эритромецин, рокситромецин зэрэг макролидийн төрлийн антибиотик, тетрациклин, миноциклин зэрэг тетрациклиний төрлийн антибиотик, аминогликозидийн төрлийн антибиотикүүд юм.



Зураг 1. Цефазолин бодисын химийн бүтэц

Дэлхийн эмийн зах зээлд хэрэглэгдэж буй нийт эмийн 6-10% нь хуурамч, дууриамал эм байгаа бөгөөд энэ нь жилд 2,5 млрд долларт хүрч байгаа талаар тэмдэглэгджээ. ДЭМБ-т дууриамал эмийн 48,7%-ийг Хятад, Филиппин, Вьетнам улс, 18,7%-ийг Африкийн орнуудын зах зээлээс бүртгэгдсэн бөгөөд хуурамч дууриамал эмийн үйлдвэрлэлээрээ манай орны гол импортлогч болох Орос, Хятад зэрэг улсууд нилээн өндөр байр суурьтай байгаа билээ. Хуурамч дууриамал эмүүд нь ихэвчлэн өндөр үнэтэй, өргөн хүрээний хэрэглээний эмүүд байдаг бөгөөд 45,3%-ийг нянгийн эсрэг бэлдмэл эзлэж байна [2].

Цефазолин нь бета лактамын цагирагт бүтэцтэй цефалоспорины бүлгийн 1-р үеийн антибиотик бөгөөд бактерийн эсийн ханын нийлэгжилтийг саатуулж бактерийн эсрэг үйлдэл үзүүлнэ.

Европын холбоо, дэлхийн олон улсуудын болон үндэсний фармакопейд цефазолин бодисын чанарыг шалгах энгийн таних урвал, спектрофотометр, хроматографийн багаж төхөөрөмжүүдийг ашиглан, гүйцэтгэх аргачлалуудыг тодорхой заасан байдаг [1].

Судалгааны ажлын зорилго. Монгол улсын зах зээлд өргөн хэрэглэгддэг нянгийн эсрэг бэлдмэл болох нь цефазолин флаконтой антибиотик эмийн үйлчлэгч бодисын хэмжээг орчин үеийн багажит шинжилгээний аргуудаар харьцуулан судлаж чанарыг шалгахад зорилгын хүрээнд доорх зорилтуудыг тавилаа. Үүнд:

- Монгол улсад бүртгэлтэй эмийн зах зээлд борлуулагдаж байгаа цефазолин флаконтой антибиотикийн үйлчлэгч бодисын агууламж буюу идэвхийг харьцуулан судлах;
- Цефазолин бодисын агууламжийг тодорхойлох ӨИШХ болон СФМ-н аргыг харьцуулах;
- Эмийн зах зээлд хэрэглэгдэж буй цефазолин флаконтой антибиотикийн чанарыг шалгах.

Судалгааны материал, арга зүй. ӨИШХ-н арга: Шинжилгээг Термо-Фишер компанийн WPS 3000SL цувралын автомат дээж оруулагч, LPG3400SBN цувралын шахуурга, DAD детектор бүхий Dionex Ultimate 3000 ӨИШХ-ийн багажаар хийж гүйцэтгэнэ. Шинжилгээний үр дүнгийн боловсруулалтыг Chromleon 7.0 программ бүхий компьютерээр хийлээ.

Шинжилгээнд хроматографид зориулсан химийн цэвэр ацетонитрил, 2 халагдсан натрийн гидроген фосфат, лимоны хүчил, Ultra fischer төхөөрөмжөөр гарган авсан хэт цэвэршүүлсэн усыг ашиглалаа. Бодисуудын салгалтыг 5мм жижиг хэсгийн хэмжээтэй ODS Hypersil (4.6 x 250) баганыг ашиглан явууллаа. Тус лабораторид хадаглаж байсан цефазолины өндөр цэвэршилттэй болон ажлын стандарт бодисуудыг ашиглалаа.

СФМ-н арга: Шинжилгээг Термо-Фишер компанийн EVOQ214002 цувралын дугаартай Evolution 300UV-VIS СФМ-ийн багажаар хийж гүйцэтгэнэ. Шинжилгээний үр дүнгийн боловсруулалтыг VisionPPro программ бүхий компьютерээр хийлээ.

Шинжилгээнд натрийн гидрокарбонат, Molecular H₂O төхөөрөмжөөр гарган авсан цэвэршүүлсэн усыг ашиглалаа. Шинжилгээг дараах аргачлалаар хийж гүйцэтгэв.

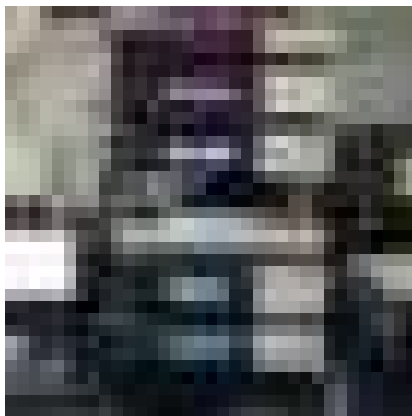
ӨИШХ-н арга: Стандарт цефазолин бодис болон дээжийг 0.0001 г нарийвчлалтай 25 мг хэмжин авч 25 мл хэмжээст колбонд хийж хэмжээс хүртэл хөдөлгөөнт фазаар дүүргэнэ. Уусмалуудыг 0.2-0.45 мкм мембран шүүлтүүрээр шүүнэ. Судлаж байгаа дээж ба харьцуулах стандарт бодисын уусмалыг 20 мкл-ээр хроматографийн багана руу оруулж 270 нм долгионы уртад хэмжинэ. Хроматограммыг бүртгэж, нэгж тунд агуулагдах эмийн бодисын агууламжийг дараах томъёогоор тооцоолон, процентоор илэрхийлнэ.

$$X = (S_x \times a_{st} \times C\%) / (S_{st} \times a_x)$$

Энд: S_x, S_{st} – шинжилж байгаа бодис ба стандарт бодисын пикийн талбай,

a_x, a_{st} – шинжилгээнд авсан дээж ба стандарт бодисын хэмжээ,

C% - стандарт бодисын цэвэршилт, %



Зураг 2. HPLC Ultimate 3000 маркийн өндөр идэвхт хроматографи

СФМ-н арга: Стандарт цефазолин бодис болон дээжийг 0.0001 г-ын нарийвчлалтай 25 мг жинлэн авч 25мл хэмжээст колбонд хийж хэмжээс хүртэл усаар дүүргэнэ. Уг уусмалаас 1 мл авч 50мл хэмжээст колбонд хийж хэмжээс хүртэл 0.1М натрийн гидрокарбонатын уусмалаар дүүргэнэ. Бэлтгэсэн уусмалын дээжүүдийг 272 нм-ийн долгионы уртад хэмжилтийг гүйцэтгэв. Харьцуулах уусмал: 0.1М натрийн гидрокарбонатын уусмал. Нэгж тунд агуулагдах эмийн бодисын агууламжийг дараах томъёогоор тооцоолон, процентоор илэрхийлнэ.

$$X = (S_x \times a_{st} \times C\%) / (S_{st} \times a_x)$$

Энд: S_x, S_{st} – шинжилж байгаа бодис ба стандарт бодисын оптик нягт,
 a_x, a_{st} – шинжилгээнд авсан дээж ба стандарт бодисын хэмжээ,
 $C\%$ - стандарт бодисын цэвэршилт, %



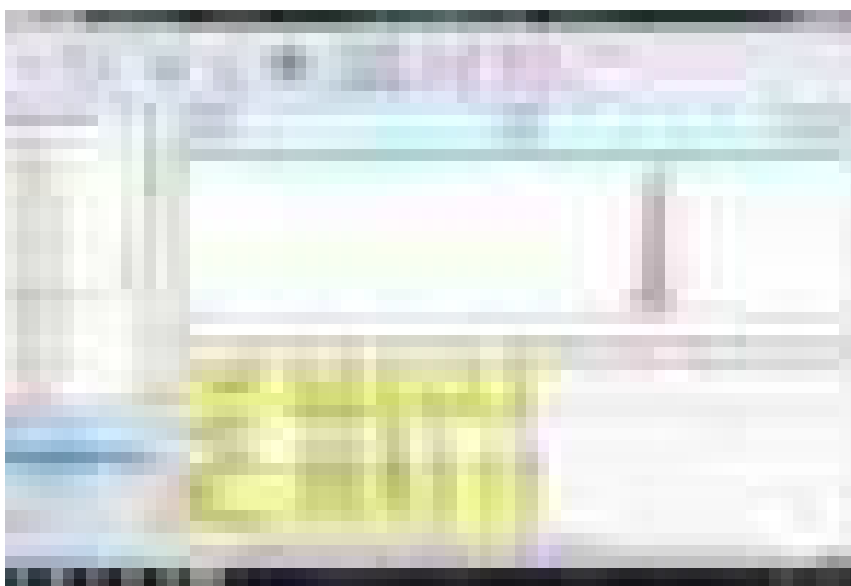
Зураг 3. UV300 маркийн спектрофотометрийн багаж

Судалгааны дээж: Цефазолин бодисын 3 стандарт, 5 үйлдвэрлэгч компанийн бүтээгдэхүүнүүдийг сонгов (Хүснэгт 1).

Хүснэгт 1. Судалгааны дээжүүд

Дугаар	Нэр
St R	Цефазолин
St W1	Цефазолины натри
St W2	Цефазолины натри
дээж 1	Цефазолин, 1.0 гр
дээж 2	Цефазолины натри, 1.0 гр
дээж 3	Цефазолины натри, 1.0 гр
дээж 4	Цефазолины нтри, 1.0 гр
дээж 5	Цефазолины натри, 1.0 гр

Үр дүн, хэлэлцүүлэг. Цефазолин бодисын reference standart, working standart, working standart стандартуудын хроматограмыг Зураг 4-т, пикийн өгөгдлүүдийг Хүснэгт 2-т үзүүлэв.

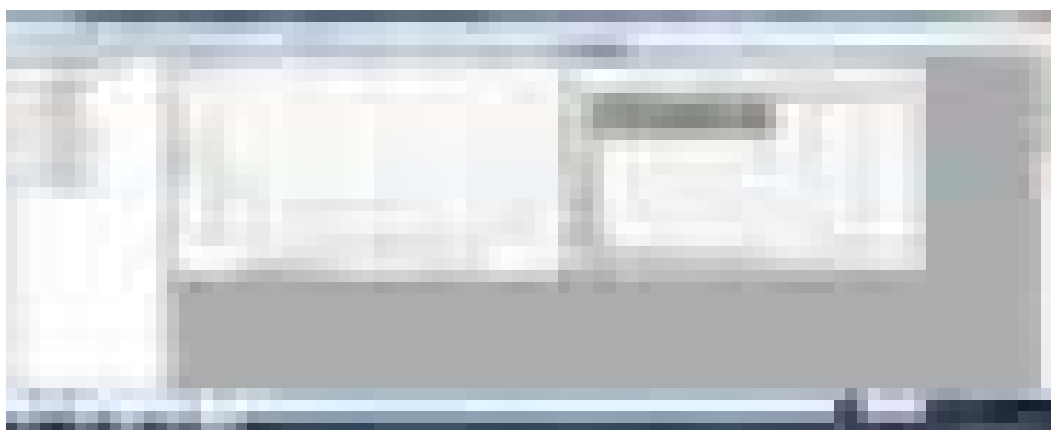


Зураг 4. Стандарт бодисуудын хроматограм

Хүснэгт 2. Цефазолины стандартуудын пикийн өгөгдлүүд

Стандартууд	Баригдах хугацаа, мин	Пикийн талбай	Шингээгч гадаргуугийн тоо	Пикийн тэгш хэмт чанар	Стандарт хазайлт, %	Харьцангуй стандарт хазайлт, %
Reference	4.221	401.3239	5332	0.65	0.56	0.14
Working	4.214	324.78	6436	0.89	0.2	0.06
Working	4.227	414.6693	5181	0.86	0.84	0.2

Зураг 4 болон Хүснэгт 2-оос харахад стандарт бодисуудын пикийн тэгш хэмт чанар 1-с ихгүй, шингээгч гадаргуугийн тоо 2000-с багагүй, харьцангуй стандарт 2%-иас ихгүй байгаа нь дээрхи хроматографийн системд шинжилгээг хийх тохиромжтой болохыг харуулж байна.



Зураг 5.

СФМ аргаар дээж болон стандартын хувийн гэрэл шингээлтийг 200-300 нм-т хэмжихэд 270 ± 1 нм-т хамгийн их шингээлт өгч байгаа нь эдгээр долгионы уртад хамгийн мэдрэг байна. Судалгаанд авсан дээжүүдийг зургаан давталттайгаар хэмжилтийг гүйцэтгэн, цефазолины агууламжийн дундаж утгыг тооцоолсон бөгөөд стандарт хазайлт болон харьцангуй стандарт хазайлтын үзүүлэлтүүдийг хүснэгт 3 болон 4-т нэгтгэв.

Хүснэгт 3. Өндөр идэвхит шингэний хроматографийн аргаар тодорхойлсон цефазолины хэмжээ %

Цуврал	Дээж 1	Дээж 2	Дээж 3	Дээж 4	Дээж 5
Дундаж утга	97.80	96.40	101.79	99.6	96.4
Стандарт хазайлт	0.22	0.55	0.49	0.32	0.65
Харьцангуй стандарт хазайлт, %	0.22	0.57	0.48	0.32	0.68

Хүснэгт 4. Спектрофотометрийн аргаар тодорхойлсон цефазолины хэмжээ, %

Цуврал	Дээж 1	Дээж 2	Дээж 3	Дээж 4	Дээж 5
Дундаж утга	98.6	103.5	104.5	97.8	103.5
Стандарт хазайлт	1.25	1.04	0.32	1.68	2.24
Харьцангуй стандарт хазайлт, %	1.27	1.004	0.31	1.72	2.1

Дүгнэлт.

1. Шинжилгээний дүнгээс харахад үйлдвэрлэгч компаниуд нь харилцан адилгүй агуулгатай цефазолин үйлдвэрлэж байна.
2. Судалгаанд хамрагдсан дээжүүдийн статистик боловсруулалтаар ОИШХ-ийн арга нь СФМ-ийн аргыг бодвол илрүүлэлтийн мэдрэмж өндөртэй, стандарт хазайлт бага, өндөр нарийвчлалтай болох

нь харагдаж байна.

3. Монгол улсын эмийн зах зээлд худалдаалагдаж байгаа Цефазолин флаконтой антибиотик нь Их Британы фармакопей 2013-н шаардлагаар 90.0-105.0% байхаас судалгаанд хамрагдсан дээжүүдийн хувьд фармакопейн шаардлага хангаж байна.

Ашигласан хэвлэл.

1. British pharmacopiea, 2013, Vol. III, p.2623
2. Б.Энхзаяа, С.Цэцэгмаа, И.Балжинням. Кларитримидин 250 мг капсултай эмийг дотоодод үйлдвэрлэх, стандартчилах судалгаа. <http://www.mongolmed.mn/article/1022>

ПАРАЦЕТАМОЛ ЭМИЙН СПЕКТР СУДАЛГАА

А.Чимэдцогзол¹, Б.Мөнхзул², Д.Өлзийдулам²

¹ШУА-ийн Физик технологийн хүрээлэн

²МХЕГ-ын ХАБҮЛЛ-ийн Эм биобэлдмэлийн хяналтын лаборатори,

chmdtsqzl@gmail.com

Хураангуй. Манай орны эмийн худалдаанд байгаа үндэсний үйлдвэрлэгч, импортын парацетамол эмүүдийг олон улсын фармакопей, стандарт бодис болон мэдээллийн сангийн нил улаан туяаны спектр өгөгдлүүдтэй харьцуулан судлав.

Түлхүүр үг. Нил улаан туяаны спектр, хэлбэлзлэл, функционал бүлэг, бодисын молекул бүтэц

Оршил. Фармакопей бол хэрэгцээнд гарч байгаа эм, эмийн хэлбэрүүдийг бэлтгэх талаар заавал биелүүлэх ёстой хэм хэмжээ, стандартын тодорхойлолт юм. Дэлхийн эрүүл мэндийн байгууллага, европийн холбоо болон дэлхийн олон улсуудын үндэсний фармакопейг эмийн чанарын шинжилгээнд түгээмэл ашиглан, мөрдөж байна. Эдгээр фармакопейд эмийн чанарыг шалгахдаа энгийн таних урвалаас гадна спектрофотометр болон хроматографийн багаж төхөөрөмжүүд ашиглан, гүйцэтгэх аргачлалуудыг тодорхой заасан байдаг.

Олон улсын фармакопейд эмийн стандарт бодисын НУТ-ны хэлбэлзлэлийн спектрүүдийг “Infrared reference spectra” хавсралт бүлэгт оруулсан байдаг. Жишээлбэл Япон улсын фармакопейн хавсралтаас Ацетаминофен бодисын хэлбэлзлэлийн спектрийг 1-р зурагт үзүүлэв [1].



Зураг 1. Япон улсын фармакопейн парацетамол эмийн хэлбэлзлэлийн спектр

Парацетамол эмийн үндсэн үйлчлэгч бодис нь CAS No 103-90-2 дугаар бүхий 4’ гидроксиацемил фениламин (Acetamide, N-(4-hydroxyphenyl)-4’-Hydroxyacetanilide) бөгөөд түүний химийн томъёо $C_8H_9NO_2$, молекул масс 151.16 бөгөөд химийн бүтцийг зураг 2-т үзүүлэв [2].

НУТ-ны спектрийн багажны хэмжилтийн нарийвчлалыг баталгаажуулах зорилгоор стандарт эмийн бодисын хэлбэлзлэлийн спектрийг олон улсын мэдээллийн сангийн тухайн химийн бодисын спектрийн өгөгдлүүдтэй харьцуулах боломжтой юм. Зарим олон улсын мэдээллийн санд НУТ-ны спектр өгөгдлүүдийг ашиглан, түүний бодисын бүтцийг тогтоосныг хавсаргажээ.



Зураг 2. Парацетамол эмийн үндсэн үйлчлэгч бодисын химийн бүтэц

Жишээ нь Япон улсын мэдээллийн сан (SDBS) нь НУТ-ны спектрийн долгионы тоон утга, түүнд харгалзах шингээлтийн эрчмийн утга болон бодисын бүтцийн мэдээлэл зэргийг нэгтгэсэн байна. Парасетамол эмийн стандарт бодисын хэлбэлзлэлийн спектр 3-р зурагт үзүүлэв.



Зураг 3. Мэдээллийн санд өгөгдсөн парацетамол эмийн хэлбэлзлэлийн спектр

Дээрх зураг 1 ба зураг 3-ыг харьцуулахад тодорхой долгионы тоон утгуудад хэлбэлзлэлийн спектрууд давхцаж байгаа нь тэдгээрт агуулагдах функционал бүлгүүд ижил болохыг илтгэнэ. Аливаа химийн бодисын молекул томьёо ижил боловч бүтцээс хамаарч хүний бие организмд шимэгдэх чанар өөр өөр байдаг. Иймд эмийн чанарын олон улсын шинжилгээнд түгээмэл нэвтрэсэн НУТ-ны спектрофотометрийн арга нь хурдавчилсан, материалын зардал багатай, бодисын молекул бүтцийг нарийвчлан тодорхойлдог зэрэг шинэлэг, давуу талуудтай.

Судалгааны ажлын зорилго. эмийн найрлага дахь үйлчлэгч бодисыг олон улсын фармакопей, мэдээллийн сан, стандарт бодисын хэлбэлзлэлийн спектртэй харьцуулсан шинжилгээг гүйцэтгэх, эмийн үйлчлэгч бодисын функционал бүлгүүдийг тогтооход оршино. НУТ-ны спектр шинжилгээ нь эм, эмийн түүхий эдийн чанар хяналтын тогтолцоонд хуурамч бүтээгдэхүүн нэвтрэхээс урьдчилан сэргийлэхэд чухал ач холбогдолтой билээ.

Судалгааны материал, арга зүй. Эм болон стандарт бодисын дээжний шингээлтийн спектрийг 4000-400 см⁻¹ долгионы тоон утгад Япон улсын Шимадцу компанийн IRPrestige 21 багажаар (4-р зураг) хэмжив.



Зураг 4. НУТ-ны спектрофотометр IRPrestige 21

Япон улсын Шимадцу компанийн IR Prestige 21 багажаар хэмжсэн парасетамол эмийн стандарт бодисын хүснэгт 1-д үзүүлэв.

Эмийн бодисыг таньж тодорхойлохдоо шинжлэж буй бодисын НУТ-ны спектрийг стандарт бодисын ижил спектртэй эсвэл түүний мэдээллийн сангийн спектртэй харьцуулна [2]. Нэг дэхь тохиолдолд НУТ-ны спектрийг ижил нөхцөлд нэг багажинд дараалуулан хэмжинэ. Хоёр дахь тохиолдолд мэдээллийн санд заасан хэмжилтийн нөхцлүүдийг хатуу баримтлана. Харьцуулж буй НУТ-ны спектр бүрэн давхцах нь тухайн бодис мөн болохыг гэрчлэнэ. Иймээс дээрх багажаар хэмжсэн стандарт бодисын хэмжилтийг мэдээллийн сан (SDBS)-гийн парацетамол бодисын спектрийн долгионы тоон утгуудтай харьцуулав (хүснэгт 1).

Хүснэгт 1. Мэдээллийн сан болон стандарт бодисын долгионы тоон утгууд

SDBS	Standart		SDBS	Standart		SDBS	Standart
3326	3325		1376	1369		839	837
3164	3161		1320	1327		809	808
2924	2931		1261	1260		797	797
2854	2880		1244	1244		716	714
1666	1655		1228	1226		687	687
1611	1611		1173	1173		626	625
1569	1564		1109	1107		605	604
1508	1506		1016	1015		521	519
1444	1443		970	968		504	503

Үндэсний 2 үйлдвэрлэгч болон импортын 5 дээж тус бүрт НУТС-ийн хэмжилтийг гүйцэтгэлээ.

Хүснэгт 2. Дээжний дугаар, үйлдвэрлэгч

Дээжний дугаар	# 1	# 2	# 3	# 4	# 5	# 6	# 7
Үйлдвэрлэгч	Үндэсний		Импорт				

Судалгааны ажлын үр дүн, хэлэлцүүлэг. НУТ-ны спектрийн хэмжилтээр бодисын бүтцийн тайлал хийхдээ түүнд агуулагдах функционал бүлгүүдийн молекул хэлбэлзлэлийн шингээлтийн онцлог зурвасуудыг ашигладаг.

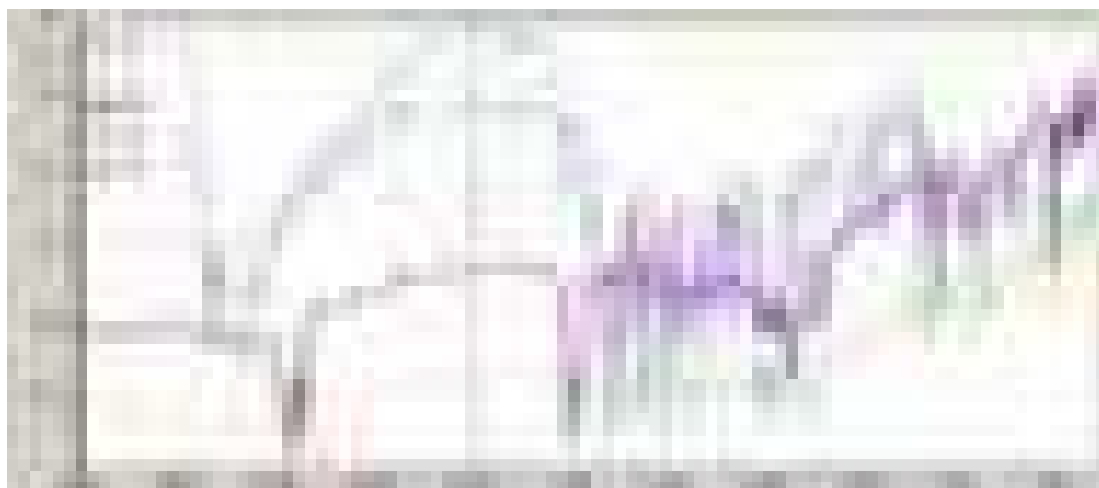
Үндэсний үйлдвэрлэгч (#1, #2) болон импортын (#3, #4, #5, #6, #7) парацетамол эмүүдийн хэлбэлзлэлийн спектрүүдийг зураг 5 ба зураг 6-д харьцуулан үзүүлэв.



Зураг 5. Үндэсний үйлдвэрлэгч компанийн эмийн НУТ-ны спектр

Үндэсний үйлдвэрлэгч компанийн энэхүү 2 парацетамол эмийн хэлбэлзлэлийн спектрүүд нь мэдээллийн сан (зураг 1) болон хэмжсэн стандарт дээж (зураг 3)-ний спектрүүдтэй ижил төсөөтэй, мэдээллийн сангийн өгөгдөл болон стандарт бодисын шингээлтийн спектрүүдтэй давхцан, ижил

долгионы тоон утгуудад илэрч байна. Ийнхүү ижил долгионы тоон утгууд нь адилхан функционал бүлэг агуулсан химийн бүтцийн томъёо ижил болохыг илтгэнэ.



Зураг 6. Импортын эмийн НУТ-ны спектр

Импортын эмийн спектрийн пикүүдээс #5 ба #7 дээжийн хэлбэлзлэлийн спектр нь Зураг 1 ба Зураг 3-т үзүүлсэн спектртэй ижил төсөөтэй байна. Энэ нь эдгээр эмүүд зураг 2-т үзүүлсэн химийн бүтэцтэй байгааг илтгэнэ. Харин хэлбэлзлэлийн спектр нь адилгүй өөр өөр байгаа #3, #4, #6 дээжүүдийн ялгаа болон ямар функционал бүлэг агуулаагүй болохыг тодруулахаар дээжүүдийн спектрийн долгионы тоон утгуудыг жагсаан хүснэгт 3-т үзүүлэв.

Хүснэгт 3. Спектрийн долгионы тоон утга, функционал бүлгүүд

SDBS	Standart	# 1	# 2	# 3	# 4	# 5	# 6	# 7	Функционал бүлгүүд
Долгионы тоон утга, см ⁻¹									
3326	3325	3327	3327	3327	3327	3325	*	3325	ν_{OH}
3164	3161	3161	3163	*	*	3163	*	3163	ν_{OH}
2924	2931	2922	2926	2918	2922	2918	2922	2928	ν_{CH}
2854	2880	2882	2882	2851	2853	2853	2850	2882	ν_{CH}
1666	1655	1655	1655	1655	1653	1655	*	1655	$\nu_{\text{C=O}}$
1611	1611	1611	1611	1611	1611	1611	*	1611	$\nu_{\text{C=O}}$
1569	1564	1564	1566	1560	1560	1564	1556	1564	$\nu_{\text{C=O}}$
1508	1506	1506	1506	1508	1508	1506	1506	1506	$\nu_{\text{C=O}}$
1444	1443	1441	1443	1414	1418	1441	1437	1443	$\nu_{\text{C=O}}$
1376	1369	1369	1371	1379	1377	1371	1364	1371	$\nu_{\text{C=O}}$
1320	1327	1327	1329	1329	1327	1327	1314	1327	$\nu_{\text{C=O}}$
1261	1260	1260	1260	1261	1260	1260	1267	1260	$\nu_{\text{C=O}}$
1244	1244	1242	1244	1236	1238	1244	*	1244	$\nu_{\text{C=O}}$
1228	1226	1227	1227	*	*	1227	1231	1227	$\nu_{\text{C=O}}$
1173	1173	1173	1173	1175	1175	1173	1157	1173	$\nu_{\text{C=O}}$
1016	1015	1015	1016	1014	1014	1015	1012	1015	$\nu_{\text{C=O}}$
970	968	968	970	*	*	968	*	968	$\nu_{\text{C=O}}$
809	808	808	808	808	808	808	*	808	$\nu_{\text{C=O}}$
797	797	797	797	*	797	797	799	797	$\nu_{\text{C=O}}$

716	714	714	716	719	721	714	714	714	$X_{\text{дээж}} + X_{\text{хэл}}$
626	625	625	625	*	625	625	615	625	$X_{\text{дээж}} + X_{\text{хэл}}$
605	604	604	606	604	604	604	*	604	$X_{\text{дээж}} + X_{\text{хэл}}$
521	519	519	519	519	519	519	527	519	$X_{\text{дээж}} + X_{\text{хэл}}$
504	503	503	503	503	503	503	503	503	$X_{\text{дээж}} + X_{\text{хэл}}$

#3 ба #4 дээжинд 3-5 пикүүд илрээгүйгээс гадна шингээлтийн эрчим сул байгаа нь үйлчлэгч бодисын агууламж маш бага агуулагдсанг үзүүлдэг. Харин #6 дээжний шингээлтийн эрчим сулавтар, үндсэн функционал бүлэг агуулах 8 пик илрээгүй байна. Энэ нь тухайн эмэнд байх ёстой функционал бүлгүүд агуулаагүй учраас бүтээгдэхүүний химийн бүтэц эргэлзээтэй болохыг тогтоож байна.

Дүгнэлт.

Үндэсний үйлдвэрлэгчийн #1, #2 болон импортын #5, #7 дугаар бүхий эмүүд нь үндсэн функционал бүлгүүдийг агуулсан, үндсэн үйлчлэгч бодисын химийн зөв бүтэцтэй байна.

Ашигласан хэвлэл.

1. JP Pharmacopure, 2010, XIV, p.1091
2. Монгол улсын үндэсний фармакопей, 2011, х. 208, 528.

ӨМНӨГОВЬ АЙМГИЙН ХЭМЖЭЭНД ХУДАЛДААЛАГДАЖ БУЙ ХООЛНЫ ДАВСНЫ ФИЗИК ХИМИЙН СУДАЛГАА

Б. Шинэцэцэг

Өмнөговь аймаг, Мэргэжлийн Хяналтын Газар

shinee.maral@yahoo.com

Хураангуй. Тус судалгаанд Өмнөговь аймгийн Гурвантэс сум, Булган сум, Ноён сум, Даланзадгад сумдуудад худалдаалагдаж байгаа давхардсан тоогоор 30 нэр төрлийн хоолны давсанд шинжилгээ судалгаа хийж гүйцэтгэсэн. Эдгээр хоолны давсан дахь чийглэг, натрийн хлорийн хэмжээ, иодын агууламж, усанд үл уусах үлдэгдэл зэрэг физик химийн үзүүлэлтүүдийг MNS 2220:1986, MNS 5168:2002 аргын стандартын дагуу шинжилгээ хийж стандартын шаардлага хангахгүй байгаа үзүүлэлтүүдийг судалсан.

Түлхүүр үг. Натрийн хлор, иодын агууламж, усанд үл уусах үлдэгдэл, хоолны давс, эрүүл хүнс

Оршил. Эрүүл хооллолт, аюулгүй хүнс нь дэлхий нийтийн эрүүл мэндийн салбарын толгой өвтгөсөн сэдэв юм. Шинээр үүсч байгаа өвчнүүд нь ихэвчлэн хоол хүнс, тэдгээрт агуулагдаж байгаа хүний биед шаардлагатай бодисын илүүдэл, дутагдалаас үүсч байгаа нь нэгэнт нотлогдоод байгаа. Таны юу идэж байгаа, түүнд ямар бодис, хэдий хэмжээгээр агуудагдаж байгаагаас таны эрүүл мэнд ихээхэн шалтгаална. Иймээс бидний хүнсний зайлшгүй бүрэлдэхүүн хэсэг, 3 хорын нэг - хоолны давсыг судалгааныхаа гол судлагдахуун болгон авч үзлээ. Монгол хүний давсны хоногийн дундаж хэрэглээ 7,3 гр гэсэн стасистик үзүүлэлт гарсан байна. Гэтэл Дэлхийн Эрүүл Мэндийн Байгууллага таны өдрийн давсны хэрэглээ 5 гр гэж тогтоосон. Бидний өдөр тутамдаа байнга хэрэглэдэг хоолны давс үнэхээр бидний авах ёстой эрдэс, бодисоор хангаж байгаа эсэхэд хүн болгон эргэлздэг. Зарим нь байгалийн давс сайн, зарим нь иоджуулсан цагаан давс чухал гэж бодон хүнсэндээ авч хэрэглэдэг.

Судалгааны зорилго. Өмнөговь аймгийн хэмжээнд хүн амын хэрэгцээнд шаардлагатай байгаа хоолны давсанд физик химийн шинжилгээ хийж, эрүүл хүнсээр хангахад оршино. Үүнийг хэрэгжүүлэхийн тулд дараах зорилтуудыг дэвшүүлээ.

- Өмнөговь аймагт худалдаалагдаж байгаа хоолны давсыг цуглуулж, физик химийн шинжилгээ хийх
- Шинжилгээний үр дүнг боловсруулж, судалгаа гаргах
- Хүн амын хэрэглээн дэх хоолны давсны чанарт үнэлгээ өгөх

Судалгааны ач холбогдол. Хүнсэнд хэрэглэгдэж хоолны давс стандартын шаардлага хангаж байгааг мэдэх.

Судлагдсан байдал. Монгол орны эрдэст нуурын ус, давсны химийн найрлага, физик химийн шинж чанар, тэдгээрийн давсыг улс ардын аж ахуйд ашиглах боломжийн тухай эрдэм шинжилгээ, практикийн ач холбогдолтой судалгааны ажил хийснээр химийн шинжлэх ухааны доктор (D.Sc) Ш.Лувсандоржийн удирдлагаар манай орны 170 гаруй давст нуурын химийн найрлагад байх 10 гаруй бүрдэл хэсгийг тодорхойлон бүрэлдэх зүй тогтол, тархалт, давсны хурдсын үүслийн тухай дүгнэлт хийж нөөц, найрлага, зам тээвэр, эдийн засгийн байдлыг харгалзан тус орны хүнс тэжээлийн ердийн хэрэгцээг эх орны хоолны давсаар хангах зөвлөмж бичиж үйлдвэрлэлд нэвтрүүлсэн. Одоогийн байдлаар арван хүн тутмын нэг нь зүрхний шигдээс, зүрх судасны өвчний хүндрэлээс болж нас бардаг бөгөөд үүний шалтгаан нь **давс, сода** ихээр хэрэглэсэнээс болдог аж.

Энэхүү судалгааг Харвардын Их сургуулийн Эпидиомологийн тэнхмийн доктор профессор, зөвлөх профессор Дариуш Мозаффариан удирдсан юм. 1.7 сая хүн нь давсны хэрэглээ илүүдэлтэйгээс болж тархины харвалтаар нас бардаг. Тэгэхээр давс хэтрүүлэн хэрэглэх нь хамгийн түрүүнд даралт ихдэх шалтгаан болж байна. Яагаад гэвэл давс нь натри, натри нь бөөрөөр хоногт 83 мл моль орчим гарч байх ёстой. Үүнээс хэтэрвэл бөөрөнд ачаалал өгч чулуужилт үүснэ. Нөгөө талаар натри нь эсийн доторх калийг хөөж гаргаад усыг татчихдаг учраас эс тэжээлээр дутагдаж хавагнах зэрэг сөрөг нөлөө үүснэ. Мөн их хэмжээний натри нь судасны хананд шингэнийг өөртөө татсанаар артерийн даралт нэмэгдэнэ гэсэн үг. Ингэж удаан хугацаагаар артерийн даралт их байх нь тархинд цус харвах бусад өвчлөлүүдэд хүргэдэг. Зарим оронд хийсэн судалгаагаар давсыг хавдар үүсэхэд нөлөөлж байна гэж үзээд байгаа. Амьсгалын дээд зам ялангуяа гуурсан хоолойд агшилт их өгч ингэснээр астм үүсэхэд

нөлөөлж байна. 1-3 насны хүүхэд 1 грамм, 3-5 насны хүүхэд 2 грамм, 5-9 насны хүүхэд 3-4 грамм хэрэглэх ёстой, насанд хүрсэн хүн өдөрт 5 гр-аас хэтрүүлэхгүй байх шаардлагатай.

Судалгааны материал, арга зүй. MNS 5046:2001 Хүнсний зориулалттай иоджуулсан байгалийн давс. Техникийн ерөнхий шаардлага; MNS 2220:1986 Хүнсний давсны шинжилгээний арга; MNS 5168:2002 Иоджуулсан давсны иодын агууламжийг тодорхойлох эзэлхүүний арга; Хүнсний тухай Монгол улсын хууль; Давс иоджуулж иод дутлаас сэргийлэх тухай Монгол улсын хууль; тус сорилтын лабораторийн 2015 онд хийгдсэн хоолны давсны шинжилгээний үр дүн гэсэн материалуудыг судалгааны ажлын хийж гүйцэтгэхэд ашигласан болно.

Судалгааны үр дүн. 2015 онд тус лабораторид нийт хоолны давсны 18 дээж шинжилгээнд хамрагдсанаас гадна худалдаанд худалдаалагдаж байсан 12 дээжийг нэмж физик химийн шинжилгээ MNS 2220:1986, MNS 5168:2002 стандартуудын дагуу хийж гүйцэтгэхэд дараах үр дүн гарсан.

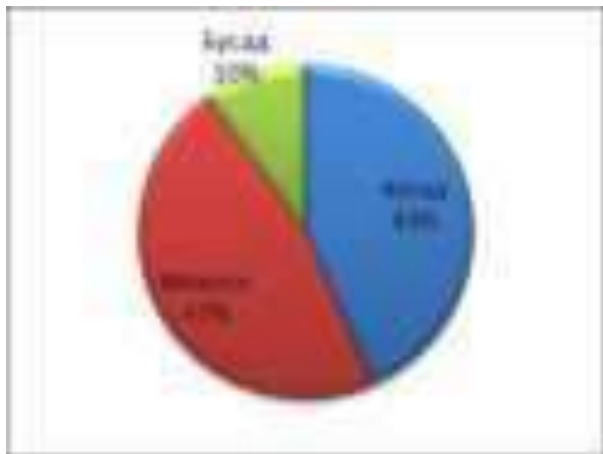


График 1. Шинжилгээнд хамрагдсан хоолны давсыг үйлдвэрлэгч орноор ангилахад

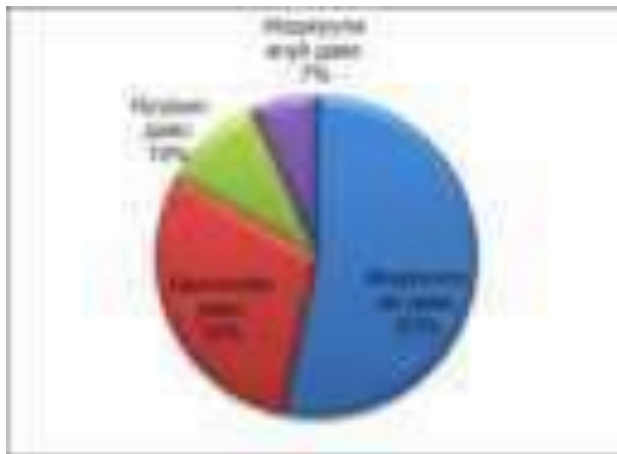


График 2. Шинжилгээнд хамрагдсан хоолны давсыг төрлөөр ангилахад

Шинжилгээнд хамрагдсан дээжүүдийг үйлдвэрлэсэн улсаар нь авч үзэхэд нилээн их хувийг буюу 43%-ийг Хятад улс эзэлж байгаа ба урд хөршөөс оруулж ирж Монголд савладаг компаниуд олон байна.

Харин чийглэг нь 3%-иас ихгүй байх ёстой ба бидний авсан дээжүүд нь бүгд стандартын шаардлага хангаж байна (График 3).

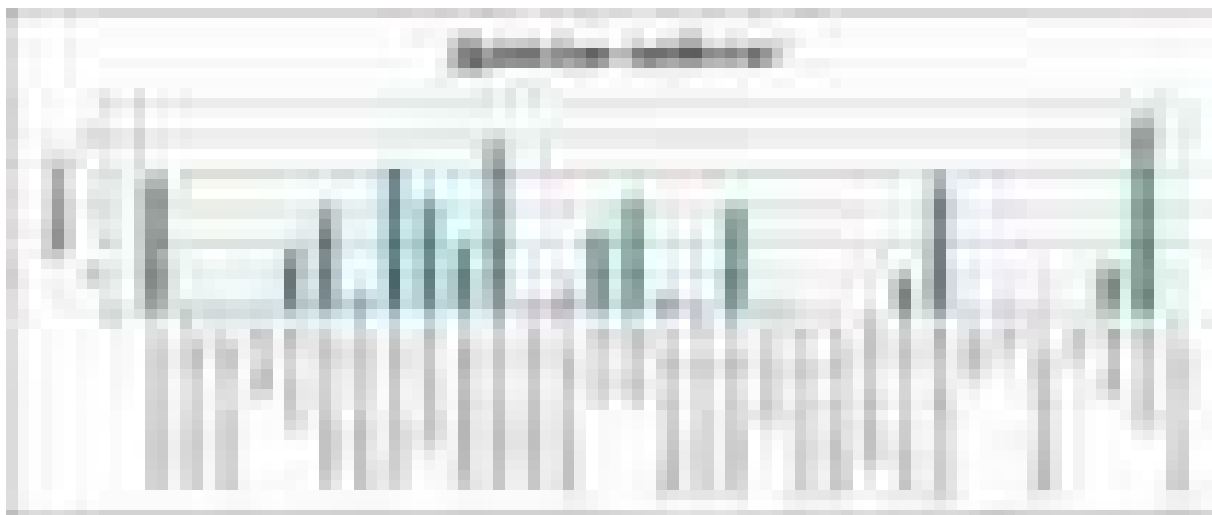


График 3. Хоолны давсанд чийг тодорхойлсон дүн

Хоолны давсны техникийн ерөнхий шаардлагад хлорт натрийн хэмжээ нь 96%-иас багагүй байхаар тусгагдсан байдаг. График 4-аас харахад шинжилгээнд хамрагдсан дээжний 13 ширхэг нь шаардлага хангахгүй байна.

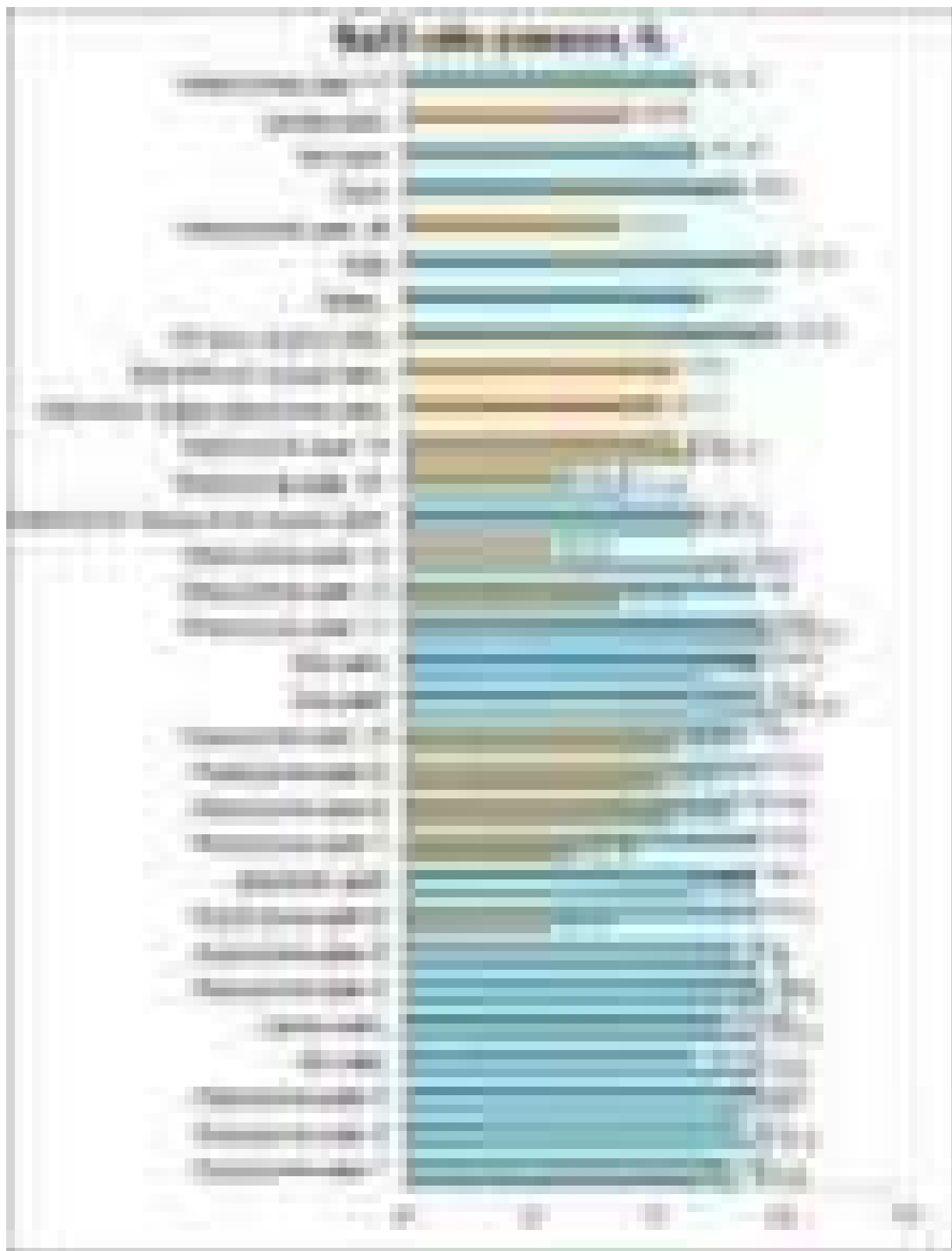


График 4. Хоолны давсанд хлорт натрийн агууламж тодорхойлсон дүн

Хүнсний зориулалттай давсны техникийн ерөнхий шаардлагад усанд үл уусах хэсэг нь 1%-иас ихгүй байна. Доорх графикт 5-т давс стандартын шаардлага хангахгүй байгаа нь харагдаж байна.

Нийт судалгаанд авсан дээжээс 17 нь иоджуулсан давс гэсэн шошготой байсан бөгөөд тэдгээрээс 29% нь буюу 4 давс нь стандартын шаардлага хангасан байна (График 6).



График 6. Хоолны давсанд усанд үл уусах үлдэгдэл тодорхойлсон дүн

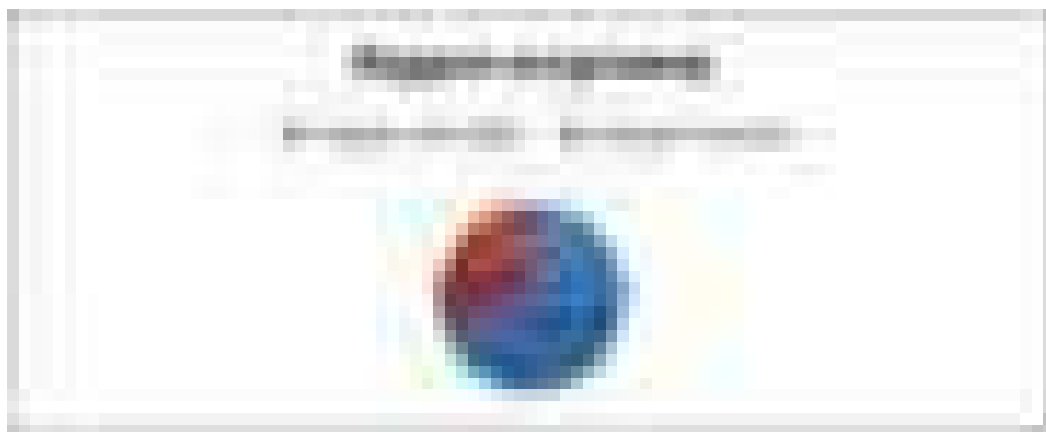


График 7. Хоолны давсанд иодын агууламж тодорхойлсон дүн

Дүгнэлт.

Энэхүү судалгаагаар Өмнөговь аймгийн хэмжээнд худалдаалагдаж байгаа хүнсний зориулалттай давсны физик, хими шинж чанарыг судлан техникийн ерөнхий шаардлага хангаж байгаа эсэхийг судаллаа. Судалгааны үр дүнд натрийн хлорын хэмжээ, иодын агууламж, усанд үл уусах хэсэг зэрэг үзүүлэлтүүд нь стандартын шаардлага хангахгүй байна. Үүнээс харахад давсыг бүрэн цэвэрлэх боловсруулалт дутуу хийгдсэн, хадгалалтын горим алдагдсан гэх зэргээс шалтгаалж тухайн үзүүлэлтүүд шаардлага хангаагүй гэж үзэж байна.

Иймээс хүнсний зориулалттай давс үйлдвэрлэх технологийн процессыг чанд мөрдөх, түүнд тавих хяналтыг сайжруулах, үйлдвэрлэлийн тоног төхөөрөмжийг шинэчлэх, хадгалалтын горимыг дагаж мөрдөх шаардлагатай байна. Мөн сав баглаа боодолд үйлдвэрлэсэн огноо болон хадгалалтын хугацаа, хадгалалтын зааврыг тодорхой бичигдэхгүй байна.

Ашигласан хэвлэл.

1. МХЕГ, Нэгдсэн төв лаборатори, Илтгэлийн эмхэтгэл. 2013 он
2. МХЕГ, ХАБҮЛЛ, Илтгэлүүдийн эмхэтгэл. 2014 он
3. Үндэсний аюулгүй байдал –Эрүүл хүнс хурлын эмхэтгэл. 2011 он
4. <http://www.icct.mas.ac.mn/tuuh.html>
5. <http://www.darkhantimes.com>
6. <http://expo.zindaa.mn/1oh9>

ЗАРИМ СОРТЫН ТӨМСНИЙ ЧАНАР, ЭРҮҮЛ АХУЙ, АЮУЛГҮЙ БАЙДЛЫН ҮНЭЛГЭЭ ХИЙСЭН ДҮНГЭЭС

Х.Энхзаяа¹, Ц.Энхтуул², Д.Мөнхжаргал², Ж.Алтанцэцэг¹

¹Дархан-Уул аймгийн МХГ-лаборатори
²ШУТИС, Инженер Биотехнологийн сургууль

zaya7050@yahoo.com

Хураангуй. Эрдэмтдийн судалгаагаар дэлхийн олон үндэстэн ястны 700 гаруй нэрийн хоолны найрлаганд ордог тул хоёрдогч талх хэмээн нэрлэгддэг төмсийг хүнсний зориулалтаас гадна техникийн болон малын тэжээлийн чиглэлээр өргөн хэрэглэдэг байна. Сүүлийн жилүүдэд төмс, хүнсний ногооны тариалалтын хэмжээ нэмэгдэхийн хирээр улсын хэмжээнд тэдгээрийг хадгалах зориулалттай зоорь олныг барьж ашиглалтанд оруулж байгаа боловч төмс, хүнсний ногоог хадгалах технологийн оновчтой горимын судалгааны ажил дутмаг байгаагаас зоорины эрүүл ахуйн нөхцөл, шаардлага зөрчигдөж улмаар ихээхэн хэмжээний төмс, хүнсний ногоо муудаж, үрэгдэл хаягдал гарах байдал үзэгдэж байна. Иймд дээрхи чиглэлээр хийгдэх судалгааны ажлыг явуулах шаардлага амьдралаас урган гарч байна.

Түлхүүр үг. Эрүүл хөрс, эрүүл хүнс, төмс, хүнсний ногоо, хадгалалт

Оршил. Төмс нь хүнсний хамгийн чухал үнэтэй бүтээгдэхүүн болоод зогсохгүй бал бурам, цардуул, спиртийн үйлдвэрийн түүхий эд, малын ашиг шим, чанарыг дээшлүүлэх тэжээл болдог олон талын ашигтай өргөн хэрэгцээний таримал юм. [6]

Төмсөнд агуулагдах уураг чанараар гойд сайн, бусад ямар ч ургамлын уурагтай сольшгүй биологийн идэвхи чанартай тул хүний хоол боловсруулах эрхтний үйл ажиллагаанд сайн нөлөөлдөг ач тустай. Ийм учраас дэлхийн 5 тивийн улс бүхэн төмсийг өргөн тариалж их хэмжээтэй хадгалж, өдөр тутам хүнсэнд өргөн хэрэглэж ирсэн түүхэн уламжлалтай билээ. Дэлхийд 1990-ээд оны байдлаар үйлдвэрлэсэн төмсний хэмжээгээр тооцсоноор 1 хүнд жилд 76 кг төмс ноогдож байсан. Үүнийг төмс их тариалдаг зарим улсуудаар үзвэл 1 хүнд ноогдох төмсний хэмжээ Польшид 175 кг, Финляндад 110 кг, Францад 95 кг, Англид 84 кг тус тус байв. Төмсний нэг онцлог нь өвөл удаан хадгалдаг тул хадгалах хугацаанд технологи зөрчигдсөнөөс их хэмжээний төмс хорогдож ирсэн байна. Жишээ нь: өвөл хадгалсан төмсний хорогдол Англид 15-20 хувь, Америкт 10-15 хувь, Германд 8-11 хувь байхад ОХУ-д дунджаар 20-25 хувьд хүрдэг байна. [26]

Судалгааны ажлын зорилго, зорилт. Төмс, хүнсний ногоог зооринд хадгалах үеийн хугацаанаас хамаарч тэдгээрийн шинж чанарын өөрчлөлт, эрүүл ахуйн үнэлгээг тодорхойлоход оршино

1. Хадгалалтын үеийн хугацаанаас хамаарах шинж чанарын өөрчлөлтийг тодорхойлох.
2. Хадгалалтын үеийн хугацаанаас хамааран илэрч болох өвчлөлүүдийг тодорхойлох.
3. Зооринд хадгалсан төмсний эрүүл ахуй, аюулгүй байдлын шалгуур үзүүлэлтүүдийг тодорхойлох

Судалгааны ажлын шинэлэг тал, ач холбогдол. Төмс, хүнсний ногоог зооринд хадгалах үеийн хугацаанаас хамаарч тэдгээрийн биохимийн болон эрүүл ахуйн шалгуур үзүүлэлтүүдийн өөрчлөлтийг тодорхойлсонд уг ажлын шинэлэг тал оршино. Төмс, хүнсний ногоог зооринд урт хугацаагаар чанарын алдагдалгүй хадгалах технологийг боловсруулах, хүн амыг эрүүл, чанартай хүнс үйлдвэрлэхд чухал хувь нэмэр болох ач холбогдолтой.

Судалгааны объект, материал, арга зүй. Төмсний шинж чанар, эрүүл ахуйн шалгуур үзүүлэлтүүдийн хадгалалтын хугацаанаас хамаарах өөрчлөлтийг судалгааны объектоор сонгон авлаа. Дархан-Уул аймгийн Орхон сумд тариалсан нутагшаагүй Витара, Буриад сортын төмс, нутагшсан Хонгор, Шийр-6 сортын төмсийг судалгааны материалаар сонгон авлаа. Судалгааны ажлыг харьцуулалтын аргыг задлан шинжилгээний аргатай хослуулан гүйцэтгэв. Төмс, хүнсний ногоо, дээж авах, шалгах арга MNS-2829-1979 стандартын дагуу энгийн галлагаатай зоориноос дээж авч Дархан Уул аймгийн ДаТС, МХГ-лабораторид шинжилгээг хийв.

- Хуурай бодис MNS 5321:200
- Цардуулыг MNS-3116-81
- Фосфорорганик пестицидийн үлдэгдэлийг нимгэн үет хроматографийн аргаар /MNS 4832:99/
- Хлорорганик пестицидийн үлдэгдэлийг нимгэн үет хроматографийн аргаар /MNS 4833:99/

- Нитратыг агуулаж тодорхойлох арга” MNS 4377:96 стандартуудын дагуу тодорхойлов.

Судалгааны ажлын явц, үр дүн. Туршилтанд дунд болцтой нутагшаагүй Витара, Буриад сорт, нутагшсан Хонгор, Шийр-6 сортын төмснөөс ургац хураалтын үе болон Дархан-Уул аймгийн Орхон сумын энгийн галлагаатай зооринд хадгалах үед дээж авч лабораторид С аминдэмийн агууламжийг арга зүйн дагуу тодорхойлсон.

Хүснэгт 1. Төмсний сортын С аминдэмийн агууламж

№	Сорт	С аминдэмийн агууламж, мг			
		Зооринд орох үед	2 сард	4 сард	6 сард
1	Хонгор	15,2	12,4	11,2	8,8
2	Шийр-6	15,6	12,8	10,8	8,0
3	Витара	15,2	12,3	9,6	6,0
4	Буриад	15,4	11,6	10,0	6,2

Шинжилгээний дүнгээс үзэхэд ургац хураалтын үед төмсөнд агуулагдах С аминдэм 15,2-15,6 мг, хадгалах хугацаанд нутагшаагүй сортын төмсний С аминдэм өөрчлөлт 59-60% нутагшсан сортын төмсний С амин дэм өөрчлөлт нь 42-48%- иар буурсан нь булцууны химийн найрлага, сорт, хадгалах нөхцлөөс хамаарч байна.

Хүснэгт 2. Хадгалалтын үеийн төмсний хуурай бодисын агууламж, %

№	Сорт	Хуурай бодис, %			
		Зооринд орох үед	2 сард	4 сард	6 сард
1	Хонгор	22,4	21,0	18,4	16,0
2	Шийр-6	23,2	20,6	18,8	16,4
3	Витара	22,6	20,8	17,6	15,4
4	Буриад	22,8	20,8	17,8	15,6

Хадгалахад хуурай бодис нь нутагшсан сортонд 28.5%,-29.3%, нутагшаагүй сортонд 31.8%-аас 31.5% болж буурсан байна. Өөрөөр хэлбэл төмсийг удаан хугацаагаар хадгалахад хуурай бодисын агууламж буурч, үүнтэй зэрэгцээд чийгийн хэмжээ нэмэгдсэн үр дүн гарсан.

Хүснэгт 3. Хадгалалтын үеийн төмсний цардуулын өөрчлөлт, %

№	Сорт	Цардуул, %			
		Зооринд орох үед	2 сард	4 сард	6 сард
1	Хонгор	14,6	13,4	9,6	6,8
2	Шийр-6	14,4	13,6	9,8	8,0
3	Витара	14,8	10,0	7,4	6,0
4	Буриад	14,4	10,2	7,8	6,6

Шинжилгээний дүнгээс үзэхэд: нутагшсан сортын төмсний цардуулын агууламж нь 44-53%, нутагшаагүй сортын төмсний цардуулын агууламж нь 54-59.4% байгаа нь стандартаас доогуур үзүүлэлттэй байсан. Иймд төмс хадгалах үеийн нөхцөлийг зөв бүрдүүлснээр цардуул алдагдахаас сэргийлнэ.

Хүснэгт 4. Хадгалалтын үеийн төмсний сахарын өөрчлөлт

№	Сорт	Сахар, %			
		Зооринд орох үед	2 сард	4 сард	6 сард
1	Хонгор	1,4	2,6	4,8	5,4
2	Шийр-6	1,4	1,8	3,8	4,6
3	Витара	1,2	2,8	4,2	6,8
4	Буриад	1,4	2,9	4,6	6,0

Судалгаанаас харахад төмсийг 6 сар хүртэл хадгалахад сахарын агууламж нутагшсан сортонд 3.2-4%, нутагшаагүй сортонд 4.6-5.6% болж ихсэсэн. Ялангуяа нутагшаагүй сортонд сахарын агууламж эрс нэмэгдсэн байна. Өөрөөр хэлбэл төмсний булцуу нь илжрэл, фитофтор өвчний халдварлалттай байсан нь цардуулын хэмжээ буурч сахарын хэмжээ ихсэж чанарын бууралт эрчимтэй явагдаж байна гэж үзсэн.

Хүснэгт 5. Төмсний дээжин дэх хор судлалын шинжилгээний дүн

№	Үзүүлэлт	Сортууд		
		Зөвшөөрөгдөх хэмжээ, мг/ кг аас ихгүй	Төмсний нутагшсан сорт	Төмсний нутагшаагүй сорт
1	ХОП	0,1	илрээгүй	илрээгүй
2	ФОП	0,2	илрээгүй	илрээгүй
3	Нитрат	250	илрээгүй	илрээгүй

Дээрхи судалгаанаас харахад хүнд металлын шинжилгээний үр дүнг MNS258:2006 стандарттай харьцуулахад зөвшөөрөгдөх хэмжээнээс даваагүй байна.

Хүснэгт 6. Хадгалалтын үеийн төмсний өвчлөлтийн шинжилгээний дүн

Сортын нэр	Нийт булцууны тоо	Эрүүл булцууны тоо	Өвчтэй булцууны тоо	Өвчний төрөл					
				Хар цахлай	Энгийн цахлай	Хуурай ялзрал	Цагираган илжрэл	Фитофтор	Нойтон ялзрал
Хонгор	50	36	14	7	5	1	1	-	-
Шийр-6	50	38	12	6	3	-	2	-	1
Витара	50	30	20	8	3	2	2	2	3
Буриад	50	32	18	6	3	4	2	2	2

Дээрх хүснэгтээс үзвэл нутагшсан сортын 100 булцуунд эрүүл төмс 72%, өвчтэй төмс 28%-ийг, нутагшаагүй сортын төмсөнд эрүүл төмс 70-64 %, өвчтэй төмс 40-36%, ийг тус тус эзлэж байна. Эндээс үзвэл төмсний сортонд хадгалалтын явцад хар цахлай өвчин хамгийн их тархалттай байгаа нь харагдаж байна.

Эрүүл ахуй, аюулгүй байдлын шалгуур үзүүлэлтийн шинжилгээний дүн. Хадгалах хугацаанд төмсний эрүүл ахуй, аюулгүй байдлын шалгуур үзүүлэлтийн дагуу MNS ISO 4831:95, MNS 5132:2002 стандартын дагуу нэг удаагийн шинжилгээнд нийт 40 сорьц авч шинжилгээг хийж шинжилгээний дүнг нэгтгэн доорхи хүснэгтээр харуулав.

Хүснэгт 7. Төмсний дээжинд микробиологийн үзүүлэлт тодорхойлсон дүн

№	Сорт	Гэдэсний савханцар 1.0			
		Зооринд орох үед	2 сард	4 сард	6 сард
1	Хонгор	Ургалтгүй	2 сорьц	3 сорьц	4 сорьц
2	Шийр-6	1 сорьц	3 сорьц	2 сорьц	3 сорьц
3	Витара	2 сорьц	4 сорьц	3 сорьц	4 сорьц
4	Буриад	Ургалтгүй	3 сорьц	4 сорьц	4 сорьц
Хөгц мөөгөнцөр 1.0					
1	Хонгор	Ургалтгүй	2 сорьц	2 сорьц	3 сорьц
2	Шийр-6	Ургалтгүй	1 сорьц	3 сорьц	2 сорьц
3	Витара	1 сорьц	2 сорьц	2 сорьц	3 сорьц
4	Буриад	Ургалтгүй	1 сорьц	4 сорьц	4 сорьц

Энэ нь төмсний хадгалалтын үеийн нөхцөлөөс гадна төмсийг тариалсан хөрс, ус ургалтын үе, хураалтын үед байсан өвчний халдварлалтыг илэрхийлж байна. Түүнээс гадна зоорины чийг, дулаан агаарын солилцооны үзүүлэлт хангалтгүй, шаардлага төдий л хангахгүй байгааг харуулж байна. Өөрөөр хэлбэл дээрх орчин нөхцөл тохироогүйгээс болж төмс мөөгөнцөр ба нянгаар халдварлан өвчлөх, илжирч хорогдоход хүрнэ. Иймээс зоорины дулаан, чийгийн хэмжээ агааржуулалтын байдлыг төмсний биологийн онцлогт тохируулан ажиллуулах шаардлагатай.

Татуургын усны нян судлалын шинжилгээ. Усны нян судлалын шинжилгээг MNS ISO 5667-2:2001, MNS ISO 6222 : 1998 MNS ISO 9308-2 : 1998, MNS ISO 6340 : 2003, MNS 4694: 1998, MNS ISO 1372 : 99 стандартуудын дагуу шинжилгээг хийж гүйцэтгэв.

Хүснэгт 8. Гадаргын усны цэврийн зэргийн ангилалын норм

№	Үзүүлэлт	Шинжилгээний дүн		
		Бохирдолт бага	Бохирдолтой	Бохирдол ихтэй
1	Бичил биетний ерөнхий тоо 1 мл	$3 \cdot 10^6$	$5 \cdot 10^6$	$>5 \cdot 10^6$
2	Колийн титр	0.1	0.01	<0,01
3	Эмгэг төрүүлэгч	Ургалтгүй		

Нийт усалгааны шуудуунаас 30 сорьц авч шинжилгээг хийснээс 5 нь сорьц бага бохирдолтой 16 сорьц бохирдолтой, 9 нь сорьц бохирдол ихтэй байна.

График 1.



Төмс тариалсан хөрсний нян судлалын шинжилгээ. Хөрсний нян судлалын шинжилгээг MNS ISO 6341:2012, MNS 5367:2004, MNS 5034:2001, MNS ISO 7937:2000 стандартуудын дагуу хийж шинжилгээний дүнг нэгтгэн харуулав.

Хүснэгт 8. Хөрсний нян судлалын шинжилгээний дүн

№	Үзүүлэлт	Хэмжээ	Бохирдлын зэрэг
1	Гэдэсний савханцарын таньц	0,01-0,001	Дунд зэргийн бохирдолтой
2	Перфрингенсийн таньц	0,1-0,01	Бага бохирдолтой
3	Ариун цэврийн тоо	0,70-0,85	Дунд зэргийн бохирдолтой

Нийт төмсний тариалангийн талбайгаас 60 сорьц авч стандартын дагуу шинжилгээг хийхэд нянгийн бохирдолтой 52, 45 сорьцонд- *E.coli*, 8 сорьцноос агааргүйтэн нян тус тус илэрсэн.

График 2.



Хүснэгт 9. Зоорины температур, харьцангуй чийгийн судалгаа

№	Үзүүлэлт	Хугацаа			
		Зооринд орох үед	2 сард	4 сард	6 сард
1	Температур, °C	+3 - +4	+1- +2	+2- +5	+4 - +5
2	Харьцангуй чийг, %	85-90	80-85	65-70	65

Зоорины дулааныг 1-3°C хэм, агаарын харьцангуй чийгийг 70-80% байлгана. Өвлийн цагт зоорийг цантуулж, чийгийг ихэсгэхгүй байлгах, хашлагатай ба чийглэгтэй төмсний өнгөн хэсгийг нойтон болгохгүйн тулд тусгай материалаар хучих, их норсон тэр хэсгийг түүн авч дэлгэн хатаах, эсвэл

салхижуулах төхөөрөмж ажиллуулж чийгийг багасгаж сэврээн хуурай болгоно. Ердийн галладаг ба нүхэн зоорийн дээвэр, үүд хаалгаар жавар орохоос маш сайн хамгаалах хэрэгтэй.

Дүгнэлт.

Туршилтанд дунд болцтой Хонгор, Шийр-6, Буриад, Витара сортын төмсийг ургац хураалт болон энгийн галлагаатай зоориноос хадгалалтын үед санамсаргүй түүвэрийн аргаар авч лабораторид биохимийн үзүүлэлт, хор судлалын өөрчлөлт болон өвчлөлийн байдлыг судлан тодорхойлж дараах дүгнэлтэнд хүрлээ.

1. Ургац хураалтын үед төмсөнд витамин С 15,2-15,6 мг хадгалах хугацаанд нутагшаагүй сортын төмсний С амин дэм өөрчлөлт 59-60%, нутагшсан сортын төмсний С амин дэм өөрчлөлт нь 42-48%-иар буурсан. Хадгалахад хуурай бодис нь нутагшсан сортонд - 28.5%,-29.3%, нутагшаагүй сортонд - 31.8%-31.5% болж буурсан байна. Шинжилгээний дүнгээс үзэхэд: нутагшсан сортын төмсний цардуулын агууламж нь 44-53% нутагшаагүй сортын төмсний цардуулын агууламж нь 54-59.4% байгаа нь стандартаас доогуур үзүүлэлттэй байсан. Сахарын агууламж нутагшсан сортонд - 3.2-4%, нутагшаагүй сортонд - 4.6-5.6% болж ихсэсэн. Ялангуяа нутагшаагүй сортонд сахарын агууламж эрс нэмэгдсэн байна. Өөрөөр хэлбэл, төмсний булцуу нь илжрэл, фитофтор өвчний халдварлалттай байсан нь цардуулын хэмжээ буурч сахарын хэмжээ ихсэж, чанарын бууралт эрчимтэй явагдаж байна гэж үзсэн.
2. Энэ нь төмсний хадгалалтын үеийн нөхцөлөөс гадна төмсийг тариалсан хөрс, ус ургалтын үе, хураалтын үед байсан өвчний халдварлалтыг илэрхийлж байна. Түүнээс гадна зоорины чийг, дулаан агаарын солилцооны үзүүлэлт хангалтгүй, шаардлага төдий л хангахгүй байгааг харуулж байна. Өөрөөр хэлбэл, дээрх орчин нөхцөл тохироогүйгээс болж төмс мөөгөнцөр ба нянгаар халдварлан өвчлөх, илжирч хорогдоход хүрнэ. Иймээс зоорины дулаан, чийгийн хэмжээ агааржуулалтын байдлыг төмсний биологийн онцлогт тохируулан ажиллуулах шаардлагатай.
3. Судалгаанаас харахад төмсийг өвлийн хугацааны зоорины дулаан +2°C хэм юм уу +1°C хэмээс буурахгүй, 4 сараас хойш +1°C хэм дулаантай, зоорины харьцангуй чийг 70-80% -ийн хэлбэлзэлтэй байлгаж, төмс, хүнсний ногоог ангилан хадгалах нь хамгийн оновчтой гэж судалгаагаар тогтоогдсон.

Ашигласан хэвлэл.

1. Авдай Ч., Батсүх Н. “Жимс, жимсгэнэ, төмс, хүнсний ногоо, мөөг тариалах боловсруулах, хадгалах арга технологи”. УБ., 1997
2. Адъяа Б., Волоож Д. Төмс, хүнсний ногоо тариалахад тусламж.
3. Ариунзаяа Д. Янз бүрийн сортын төмсний хадгалалт, дулааны боловсруулалтын үеийн үндсэн шимт тэжээлийн бодисын өөрчлөлтийг судласан дүн. 2001 он магистрын бүтээл
4. Адъяа Б., Волоож Д. Төмс, хүнсний ногоо тариалахад тусламж
5. Бямбасүрэн Л., Батмөнх Г., Хулан Т., бусад. Төмс, хүнсний ногоо, жимс жимсгэний чанар, аюулгүйн байдалд эрүүл ахуйн үнэлгээ өгөх нь Мэргэжлийн хяналтын алба, 2008 он
6. Батсүх Ц., Нансалмаа Д., Өлзийбүрэн Ч. “Зохицуулах үйлчилгээтэй хүнс”. УБ., 2004