



**МЭРГЭЖЛИЙН ХЯНАЛТЫН ЕРӨНХИЙ ГАЗАР
НЭГДСЭН ТӨВ ЛАБОРАТОРИ**



**ЭРДЭМ ШИНЖИЛГЭЭНИЙ II БАГА ХУРЛЫН
ИЛТГЭЛҮҮДИЙН ЭМХТГЭЛ**

**Улаанбаатар хот
2014 он**

ГАРЧИГ

1. Б.Энхтайван
Хүнсний бүтээгдэхүүний аюулгүйн үзүүлэлтүүдийг шинжлэхэд тулгамдаж буй асуудал 3-10
2. Г. Батзул, Я. Нарандэлгэр, Г. Чинбат, Като Хидэо
Хүнсний бүтээгдэхүүн дэх пестицид түүний үлдэгдлийн хэмжээ ба эрсдэл.... 11-18
3. Х. Энхзаяа, Д. Мөнхжаргал, Р.Цэцэгмаа
Буудайн талхыг үр хөврөлөөр баяжуулах технологийн судалгаа..... 19-25
4. Л.Сэр-Од
Улаан лоолийн полигалактоуреназа генийг пгу-аар тодорхойлсон дүн..... 26-28
5. С.Буяндэлгэр
Хромоген тэжээлт орчныг шинжилгээнд хэрэглэж буй байдал..... 29-34
6. Л.Одгэрэл
Хоруу чанарыг тодорхойлогч ат – 05 багаж..... 35-40
7. М.Нарангэрэл
2012-2014 оны ундны усны микробиологийн шинжилгээний дүнд хийсэн харьцуулсан судалгаа..... 41-46
8. Г.Баярчимэг
Өмнөговь аймгийн ундны усны нян судлалын лабораторийн шинжилгээний үр дүн 2011-2014..... 47-50

ХҮНСНИЙ БҮТЭЭГДЭХҮҮНИЙ АЮУЛГҮЙН ҮЗҮҮЛЭЛТҮҮДИЙГ ШИНЖЛЭХЭД ТУЛГАМДАЖ БУЙ АСУУДАЛ

Б.Энхтайван

Говь-Алтай аймаг Мэргэжлийн Хяналтын газрын лаборатори

Хураангуй

Даяаршлын үйл явц улам эрчимжиж, олон улсын худалдаа хөрөнгө оруулалтын капиталын урсгал чөлөөтэй болж байгаа шинэ зуунд манай жирийн иргэд, худалдан авагчид, хүнсний бизнес эрхлэгчид хэн ч гэсэн гадаад дотоод худалдааг хөгжүүлэх, түүнд оролцохдоо бүтээгдэхүүнд хандах дэлхий нийтийн “Аюулгүй” гэгдэх чиг хандлагыг үндэснийхээ болон олон улсын эрх ашигт нийцүүлэн улмаар эрхзүйн орчинд зохицон ажиллаж, амьдрах нь чухал болж байна. Үүнтэй холбоотойгоор хүнсний аюулгүй байдал гэсэн асуудал гарч ирж байгаа бөгөөд энэ нь дан ганц хэрэглэгчдийн сэтгэл ханамжаар тодорхойлогддоггүй бөгөөд Засгийн газар болон мэргэжлийн хяналтын болон холбогдох бусад байгууллагуудын зүгээс тавигдах шаардлага, тодорхойлогдоно. Мэргэжлийн хяналтын зүгээс хүнсний бүтээгдэхүүний аюулгүйн үзүүлэлтүүдийг хянаж 100 % шинжлэх зорилт тавин ажиллаж байгаа бөгөөд энэ чиглэлээр хяналтын сүлжээ лабораторийг хөгжүүлэх ажлууд хийгдэж байгаа боловч орон нутагт хүнсний бүтээгдэхүүний аюулгүйн үзүүлэлтийг шинжилж буй өнөөгийн бодит байдал, тулгамдаж буй асуудал, түүнийг хэрхэн шийдвэрлэх арга замыг тодорхойлон харуулах нь чухал зүйл болоод байна.

Түлхүүр үг: Хүнсний аюулгүйн үзүүлэлт, шинжилгээний өнөөгийн бодит байдал, тулгамдаж буй асуудал, шийдвэрлэх арга зам

Оршил

Хүнсний бүтээгдэхүүний чанар, эрүүл ахуйн аюулгүй байдал: 2007 оны статистикийн мэдээгээр хүнсэнд хэрэглэж байгаа махны зөвхөн 6.4 хувь, сүүний 2.2 хувийг үйлдвэрийн аргаар боловсруулж, бусад нь мал эмнэлэг, ариун цэврийн хяналтаас гадуур бэлтгэсэн бүтээгдэхүүн эзэлж байна. Зах зээл дээр худалдаалж байгаа хүнсний түүхий эд, бүтээгдэхүүн нь гарал үүслийн хувьд тодорхойгүй, чанар, эрүүл ахуйн шинжилгээнд хамрагдаж баталгаажаагүй байна. Хүн амын хэрэгцээнд нийлүүлж байгаа мах, сүү, төмс, хүнсний ногоог савлах, хадгалах, тээвэрлэх, худалдах үе шатанд технологийн горим, эрүүл ахуй, ариун цэврийн шаардлага зөрчигдөх тохиолдол түгээмэл байна. Хүнсний бүтээгдэхүүн, түүхий эдийн чанар, аюулгүй байдлын үзүүлэлтийг олон улсын хэмжээнд хүлээн зөвшөөрөгдөхүйц түвшинд тодорхойлох чадавхи бий болгох хэрэгцээ урган гарч байна.

Сүүлийн жилүүдэд манай орны хувьд хүнсний аюулгүй байдлын асуудал чухлаар тавигдах боллоо. Учир нь хоол хүнс нь хүний суурь анхдагч материалаг хэрэглээ болж улмаар эрүүл аж төрөх, урт удаан наслах эх сурвалж болдог гэдгийг хүн бүхэн хүлээн зөвшөөрч байгаа явдал юм. Иймээс хүнсний аюулгүй байдлыг хангах асуудлыг зөв

зохистой шийдвэрлэхэд хяналтын байгууллагын хувьд нухацтай хандвал зохих асуудал болоод байна.

Одоогийн байдлаар манай улс хүнсний бүтээгдэхүүнийхээ 70 гаруй хувийг 60 гаруй орноос импортоор оруулж ирж байгаа бөгөөд хүнсний бүтээгдэхүүнийхээ 20 %-ийг урд хөршөөсөө оруулж байгаа нь судалгаагаар тогтоогджээ. Олон нэрийн хүнсний бүтээгдэхүүн, түүхий эд импортолж байгаа өнөөгийн нөхцөлд химийн хорт болон цацраг идэвхт бодис, хүнд металлын агууламж нь зөвшөөрөгдөх хэмжээнээс их, эсвэл хөдөө аж ахуйн үйлдвэрлэлд ашигласан эм, биобэлдмэл, бордоо, хор дамжин орсон бүтээгдэхүүн хадгалах, тээвэрлэх явцад эрүүл ахуйн дэглэм алдагдсанаасэлдэв нян, хөгц, мөөгөнцөрөөр бохирдсон бараа хилээр орж ирэх эрсдэл өндөр байна.

Хүнсний бүтээгдэхүүний аюулгүйн үзүүлэлтийн шинжилгээний өнөөгийн байдал болон тулгамдаж буй асуудал, түүнийг хэрхэн шийдвэрлэх арга замыг тодорхойлох, орон нутгийн лабораториудад хүнсний бүтээгдэхүүний аюулгүйн үзүүлэлтийг 100 % шинжлэхэд нөлөөлөх хүчин зүйлсийг дараах саналаар илэрхийлэв.

а. Хүнсний бүтээгдэхүүний аюулгүйн үзүүлэлтийн шинжилгээг ХАБҮЛЛ болон нийслэлийн МХГ-ын нэгдсэн лабораторит өөрийн хүчин чадалд нийцүүлэн хийж байгаа боловч энэ нь орон нутгийн лабораториудад тэр бүрчлэн хийгдэхгүй байна. Иймд орон нутгийн лабораториудыг энэ чиглэлээр бэхжүүлэх асуудал нэн тэргүүнд тавигдаж байна. Хүнсний бүтээгдэхүүний аюулгүйн үзүүлэлтийг орон нутагт 100 % шинжлэх нөхцөл бололцоогоор хангах, төрөөс санхүүжүүлэх асуудлыг судлах.

б. Импортоор оруулж ирж буй хүнсний бүтээгдэхүүний хэмжээг багасган, дотоодын үйлдвэрлэлийг дэмжин, хүнсний бүтээгдэхүүний аюулгүйн үзүүлэлтийг бүрэн хянах нөхцөлөөр хангах.

Хүнсний аюулгүйн үзүүлэлт

Хүнсний аюулгүйн үзүүлэлт" гэж хүнсэн дэх нян, мөөгөнцөр, тэдгээрийн хор, физик, химийн бохирдлын зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээг хүнсний аюулгүйн үзүүлэлт" гэж хүнсэн дэх нян, мөөгөнцөр, тэдгээрийн хор, физик, химийн бохирдлын зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээг

Бохирдуулагч – түүхий эд, бүтээгдэхүүнд өөрт нь агуулагддаг, эсвэл хүрээлэн буй орчин, үйлдвэрлэл, савлагаа, тээвэрлэлт, хадгалалт зэрэг үйл ажиллагааны явцад бий болсон хими, физик, биологийн хүчин зүйлсийг хэлнэ.

бохирдуулагч			
химийн гаралтай	биологийн гаралтай	цацраг идэвхт изотопууд	физикийн хольцууд

Химийн гаралтай бохирдуулагч

- Микотоксинууд
- Хүнд металлууд: Pb, Cd, Hg, As
- Органик биш бохирдуулагчид анионууд: NO₂, NO₃, CN⁻, F⁻ гэх мэт
- Пестицидийн үлдэгдэл
- Олон цагирагт үнэрт нүүрстөрөгчид /бензопирин/
- Хлорт ханасан болон ханаагүй нүүрсүстөрөгчид /фенолууд/
- Цацраг идэвхт изотопууд

Биологийн гаралтай бохирдуулагч

- Эмгэг төрөгч нян
- Вирусууд
- Шимэгчид

Физикийн хольцууд

- Төмөр / хадаас, төмөр утас, тоног төхөөрөмжөөс хэлтэрсэн ялтас төмрийн өнгөр/
- Мод /үртэс, хэлтэрхий/
- Шил, шаазан, ваар, чулуу / шилэн сав суулга, гэрлийн шилний хагархай, чулууны хэсэг/
- Яс / ясны хугархай, үйрмэг/
- Тохиромжгүй нөхцөл /хэт халуун, хэт хүйтэн, чийглэг, шороо тоостой, хэт хуурай орчин/

Хүнсний аюулгүй байдал орчин үед

- ✓ Хүнсний хангамжийн сүлжээ нарийн төвөгтэй болсон
- ✓ Хүнсний бүтээгдэхүүний хангамж импортоос хамааралтай байх
- ✓ Хүнсний амьдралын хэв маягийн өөрчлөлт
- ✓ Хэрэглэгчид аюулгүй баталгаатай хоол хүнс хэрэглэх сонирхолтой
- ✓ Аялал жуулчлал хөгжиж буй үед хүнсний аюулгүй баталгаажилт чухал
- ✓ Хүнсний аюулгүй байдалд тавих уламжлалт хяналтын арга хангалтгүй болсон зэргээс шалтгаалан хүнсний аюулгүй байдлыг хангах, аюулгүйн үзүүлэлтийг шинжлэх асуудал чухал болоод байна.

Хүнсний аюулгүйн үзүүлэлтийн шинжилгээний өнөөгийн байдал

Монгол улсын хүнсний баталгаат байдал нь хүнсний хангамж, аюулгүй байдал, шим зэрэг асуудлыг хамарсан, хөдөө аж ахуй, хүнс, хоол тэжээл, эрүүл мэнд, боловсрол, нийгмийн халамж, эдийн засаг, хүрээтэй цогц ойлголт бөгөөд үндэсний аюулгүй байдлыг хангахад чухал үүрэг гүйцэтгэдэг бүрэлдэхүүн хэсэг юм.

Монгол улсад одоогоор хүнсний чиглэлийн сорилт туршилтын үйл ажиллагаа явуулдаг хяналтын сүлжээ 25 лаборатори, том аж ахуйн нэгжийн лабораториуд ажиллаж байгаа бөгөөд 2014 оны байдлаар хүнсний аюулгүй байдлын үзүүлэлтийг ХАБҮЛЛ, Нийслэлийн МХГ, Само институтын лабораторит 90-100% шинжилж байна. Гэвч орон нутгийн лабораториудын хувьд хүнсний бүтээгдэхүүний аюулгүйн үзүүлэлтийн 30-50 %-ийг л шинжилж байна.

Говь-Алтай аймгийн тухайд хүнсний аюулгүйн үзүүлэлтийн 45 %-ийг л шинжилдэг

Үүнд Химийн

- Меламин

- Афлатоксин
- Афлатоксин М1
- Охратоксин А
- Хлорорганик пестицид /эндосульфан/
- Нитрат, нитрит

Биологийн

- Эмгэг төрөгч нян үүнд салмонелл, листерия моноцитогенс, шигелл, Е коли

Физикийн

- Төмөр / хадаас, төмөр утас, тоног төхөөрөмжөөс хэлтэрсэн ялтас төмрийн өнгөр/
- Мод /үртэс, хэлтэрхий/
 - Шил, шаазан, ваар, чулуу / шилэн сав суулга, гэрлийн шилний хагархай, чулууны хэсэг/
 - Яс / ясны хугархай, үйрмэг/ тодорхойлох шинжилгээ хийгдэж байгаа боловч химийн болон биологийн аюулгүйн үзүүлэлтийн шинжилгээ нь тогтмол биш. Үүний шалтгаан нь Елиза уншигчаар шинжилгээ хийхэд шаардлагатай оношлуур өндөр үнэтэй, жилд төсөвлөсөн эм урвалжийн мөнгө нь бага байгаатай холбоотой

Эм урвалжийн жилд төсөвлөгдсөн мөнгөн дүн /2012-2014 оны байдлаар/

Хүснэгт1

№	Он	Жилд төсөвлөсөн хэмжээ	Сард зарцуулах хэмжээ
1	2012	1605500	133792
2	2013	8605500	717125
3	2014	6720900	560075

Үүнээс хилийн боомт дээр жилд 3000 кг ариутгалын бодис хэрэглэдэг ба түүнийг 3600000 төгрөгөөр худалдан авдаг бөгөөд эндээс харахад аймгийн лабораторит жилд 3100000-5500000 төгрөгөөр эрүүл ахуйн чанарын үзүүлэлтийг тодорхойлох эм урвалж худалдан авч байна.

Хүснэгт2

Сорьцын тоо төрөлөөр

Он	ММБ	ССБ	ГГБ	Будаа	Элсэн чихэр, чихэр, шоколад	Самар	Даршилсан ногоо	Жимс, хүнсний ногоо	Ундаа, шүүс, цэвэр ус	Бэлэн гоймон, нийтийн хоол	Хагас боловсруулсан бүтээгдэхүүн	Бусад
2009		14	23	9	27	1	1	14	4	14		1
2010	4	5	36	29	17	3		12	1	20		
2011	4	3	43	11	6		1	27		2	2	
2012	3	7	44	10	11	3	2	46	9		10	5
2013	4	4	62	2	11		3	54	5	13	12	4

Тус лабораторийн 2009-2013 онд хүнсний бүтээгдэхүүний аюулгүйн үзүүлэлтийн шинжилгээ хийсэн байдлыг сорьцын төрлөөр график 1-д харууллаа.

График1

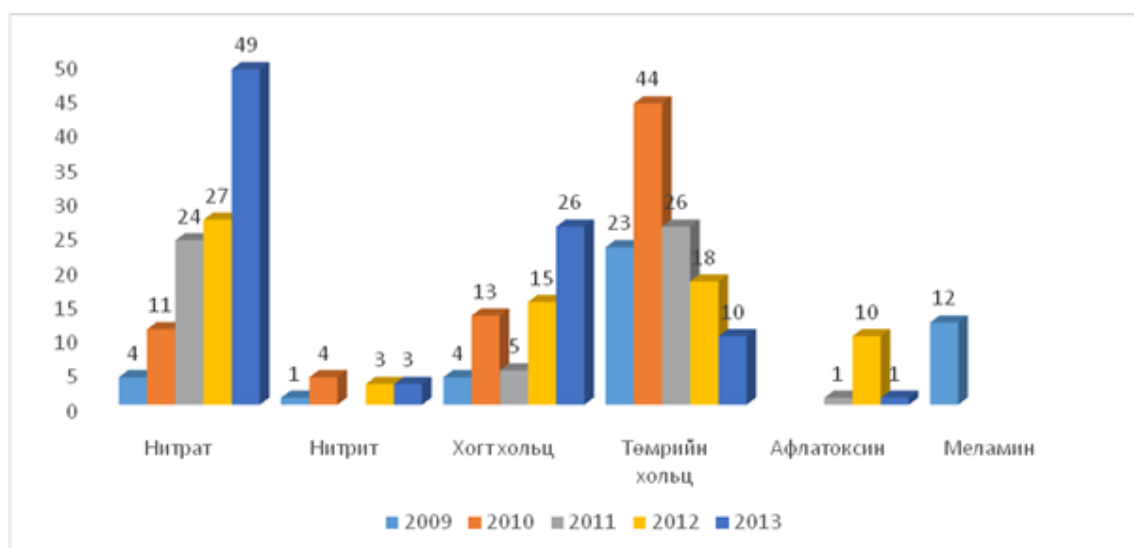


Химийн шинжилгээний дүн

Хүснэгт3

Он	Нитрат	Нитрит	Хогт хольц	Төмрийн хольц	Афлатоксин	Меламин
2009	4	1	4	23		12
2010	11	4	13	44		
2011	24		5	26	1	
2012	27	3	15	18	10	
2013	49	3	26	10	1	

График2

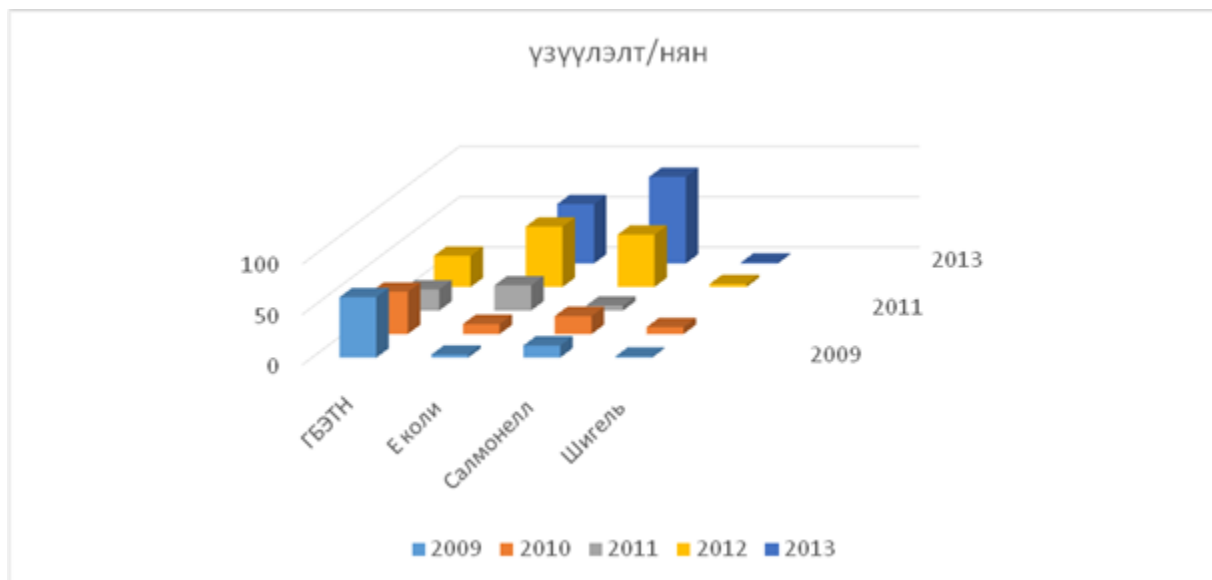


Нян судлалын шинжилгээний дүн

Хүснэгт4

Он	ГБЭТН	Е коли	Салмонелл	Шигель
2009	60	3	12	1
2010	42	10	18	7
2011	21	25	5	
2012	31	60	52	3
2013		59	86	1

График3



Манай лабораторид хүнсний бүтээгдэхүүний аюулгүйн үзүүлэлт тодорхойлох дараах тоног төхөөрөмжүүд ашиглагдаж байна./зураг/



Зураг1 Нимгэн үет хроматографийн багаж



Зураг 2. Элиза уншигч

Орон нутгийн лабораториудад хүнд металл, цацраг идэвхт бодис, бусад аюулгүйн үзүүлэлтийг тодорхойлох тоног төхөөрөмж байдаггүй, хөрөнгө оруулалтаар Элиза уншигч, нимгэн үет хроматографийн аппарат нийлүүлэгдсэн боловч эдгээрийг бүрэн чадлаар нь ашиглаж чадахгүй байна.

Хүнсний бүтээгдэхүүний аюулгүйн үзүүлэлтийг шинжлэхэд тулгамдаж буй асуудал

- Хөрөнгө оруулалтаар ирсэн тоног төхөөрөмжийг бүрэн ашигладаггүй учир нь дагалдах урвалж бодис, оношлуур нь өндөр үнэтэй, төсөв бага, нэгдсэн хангалтгүй
- Хүнд металл, цацраг идэвхт бодис тодорхойлох тоног төхөөрөмжгүй, худалдан авах төсөв байдаггүй.
- Гадаад дотоодын хөрөнгө оруулалт бага, хууль эрх зүйн үндэс байхгүй гэдэг шалтгаанаар орон нутгийн ЗД, ИТХ-аар асуудлыг шийдүүлдэггүй.
- МХЕГ-ын лабораторийн материаллаг баазыг бэхжүүлэх тал дээр шат дараалсан арга хэмжээ авч байгаа боловч орон нутгийн лабораториудад хэрэгцээтэй байгаа хүнсний бүтээгдэхүүний аюулгүйн үзүүлэлтийг шинжлэхэд шаардлагатай тоног төхөөрөмжөөр бүрэн хангаж чадахгүй байна.
- Эм урвалжийн төсөвт лабораторийн эм урвалж тэжээлт орчин, хилийн боомтын ариутгал халдваргүйтгэлийн бодис хамт байдаг бөгөөд жилд төсөвлөсөн мөнгө нь сар бүрээр хуваагдаж ордог учир тэр болгон оношлуур, стандарт уусмал худалдан авах боломж хомс, стандарт уусмал /пестицидүүд/-ын олдоц бага зэрэг олон тулгамдаж буй асуудлууд байна.

Хүнсний бүтээгдэхүүний аюулгүйн үзүүлэлтийг шинжлэхэд тулгамдаж буй асуудлыг шийдвэрлэх арга зам

- Орон нутгийн лабораториудыг хүнсний бүтээгдэхүүний аюулгүйн үзүүлэлтийг бүрэн шинжлэх нөхцөлөөр хангах, санхүүгийн асуудлыг төрийн зүгээс зохицуулах эрх зүйн үндэслэлийг бий болгох

- Орон нутгийн лабораториудыг хөгжүүлэх хөтөлбөр боловсруулах, хүнсний бүтээгдэхүүний аюулгүйн үзүүлэлтийг шинжлэх орчин үеийн өндөр мэдрэмжит тоног төхөөрөмжөөр хангах, боловсон хүчнийг сургах, мэргэшүүлэх
- Орон тоог нэмэгдүүлэх
- Олон улсын боомт, хилийн байнгын ба түр ажиллагаатай боомтод аюулгүйн үзүүлэлтийг 80 % хүртэл шинжлэх, лабораторид хурдавчилсан шинжилгээ хийх нөхцөлийг бүрдүүлж, хилээр чанар муутай бүтээгдэхүүн орох боломжийг багасгах
- МХЕГ-ын төсөв дэх хөрөнгө оруулалтын хэмжээ/тоног төхөөрөмж худалдан авах/, эм урвалжийн төсвийн хэмжээг нэмэгдүүлэх, хилийн ариутгалын бодисыг тусад нь төсөвлөх
- Гадаад дотоодын хөрөнгө оруулалтыг нэмэгдүүлэх нөхцөл бололцоогоор хангах, эрх зүйн орчинг бүрдүүлэх
- Шаардлагатай тоног төхөөрөмж, эм урвалжаар нэгдсэн байдлаар тогтмол хангах
- Шинжилгээний төлбөрөөс олсон орлогыг лабораторийн тоног төхөөрөмж, урвалж, тэжээлт орчин, оношлуур, туслах материал авах, лабораторийн материаллаг баазыг бэхжүүлэхэд зарцуулах эрх зүйн үндэслэлийг бий болгох.

Дүгнэлт:

1. Хүнсний бүтээгдэхүүний аюулгүй байдлыг хангах суурь нөхцөл болсон үйлдвэрлэл, хөдөө аж ахуйн зохистой дадлыг үйлдвэрлэгчдийн өдөр тутмын үйл ажиллагаанд мөрдүүлж хэвшүүлэх, сургалт сурталчилгаа.
2. Импортоор орж ирж буй хүнсний бүтээгдэхүүний аюулгүйн үзүүлэлтийг шинжлэн НАССР-ын тогтолцоог хангасан бүтээгдэхүүнийг улсын хилээр нэвтрүүлэх.
3. Орон нутаг дахь лабораториудыг хүнсний аюулгүй байдлын чиглэлээр бэхжүүлэх, хөгжүүлэх мастер төлөвлөгөө боловсруулж мөрдөж ажиллах.
4. Эрүүл, экологийн цэвэр, биологийн идэвхтэй хүнсний түүхий эд, бүтээгдэхүүнийг үйлдвэрлэх, зөв зохистой хадгалах, тээвэрлэх, борлуулах журмыг зохион байгуулан мөрдүүлэх тал дээр төрөөс зохицуулалт хийх.

Ашигласан ном зүй:

1. Хүнсний хангамж, аюулгүй байдлын үндсэн ойлголт Л.Дамдинсүрэн УБ 2008 он
2. Хүнсний аюулгүй байдал Олон улсын санхүүгийн корпораци 2013
3. Илтгэлийн хураангуй МХЕГ УБ хот 2011 он
4. Эрдэм шинжилгээний бичиг Хүнс, хөдөө аж ахуйн яам, Говь-Алтай аймгийн Засаг даргын тамгын газар 2003 он
5. Илтгэлийн хураангуй МХЕГ 2008 он
6. Илтгэлийн хураангуй ЭМЯ 2011 он
7. www.mofa.gov.mn
8. www.gogo.mn
9. www.legalinfo.mn
10. www.hse.mn
11. www.mminfo.mn
12. www.gunshim.mn

ХҮНСНИЙ БҮТЭЭГДЭХҮҮН ДЭХ ПЕСТИЦИД ТҮҮНИЙ ҮЛДЭГДЛИЙН ХЭМЖЭЭ БА ЭРСДЭЛ

Г. Батзул¹, Я. Нарандэлгэр¹, Г. Чинбат¹, Като Хидзо²

¹МХЕГ-ХАБҮЛЛ- ЭАХХСЛаборатори

²JICA-ийн төлөөлөгч

ХУРААНГУЙ

Хүнсний бүтээгдэхүүний Аюулгүй ба Аюултай байдал гэж юу вэ?

Аюулгүй хүнсний бүтээгдэхүүн нь хүний эрүүл мэндэд сөрөг нөлөө үзүүлэх өвчин үүсгэгч, химийн бодисын үлдэгдэлгүй, бичил биетний бохирдолгүй, тэжээллэг чанарын шаардлагыг хангасан байхыг хэлдэг.

Хүнсний бүтээгдэхүүн яагаад аюултай болдог вэ? Энэ нь дараах хүчин зүйлүүдээс үүдэлтэй байдаг. Үүнд:

1. Биологийн халдвар авснаас болоод хүнсний бүтээгдэхүүн аюултай болох боломжтой /бактер, бичил биетэн, хөгц мөөгөнцөр гэх мэт/
2. Химийн бодисын үлдэгдэлүүд /цэвэрлэгээ ариутгалын бодис, хүнсний нэмэлтүүд, эм болон антибиотик, **пестицидийн үлдэгдэл** гэх мэт/
3. Физик шинж чанартай гадны биетүүд /тоос, шороо, бохир орчин, төмөрийн үлдэгдэл, гадны хатуу биетүүд гэх мэт/
4. Технологийн дэвшилээс үүдсэн аюулууд /цацраг туяа, генийн өөрчлөлт гэх мэт/

Хүнсэнд агуулагдах хортой бодис нь бидний хоол хүнсийг бүрдүүлэгч ургамал, амьтны гаралтай бүтээгдэхүүн дэх токсин болон бохирдол гэсэн хэсэгт хуваагддаг. Хүнсний аюулгүй байдлыг ханган хэрэгжүүлэхтэй холбогдон хүнсний хор судлалын асуудлуудыг судлан авч үзэх шаардлагатай.

Хор судлалын лаборатори нь экспорт болон импортын хүнсний бүтээгдэхүүнд орчин үеийн арга, аргачлал, багаж тоног төхөөрөмж ашиглан шинжилгээний үр дүн гаргадаг боловч хүнсний бүтээгдэхүүн болон пестицидийн үлдэгдлийн эрсдэлийн үнэлгээ, эрүүл мэндэд нөлөөлөх нөлөөллийн талаарх судалгааны болон эрдэм шинжилгээний ажил учир дутагдалтай байна. Бидний энэхүү судалгааны ажил нь химийн хорт бодисуудын нэг болох пестицидийн үлдэгдлийн илрүүлэлтийн шинжилгээний үр дүнг нарийвчлал сайтай болгох, пестицидийн үлдэгдэл байж болзошгүй бүтээгдэхүүнийг таньж тодорхойлох арга зүйг сайжруулах зорилго тавьж ажилласан юм. Харин цаашдын зорилт хор судлалын шинжилгээнд орчин үеийн дэвшилтэт арга, аргачлал технологийг нэвтрүүлэх, түүнийг өргөн хэрэглэх, **Quechers Methods** ашиглан экспорт болон импортын хүнсний бүтээгдэхүүн болон тэдгээрийн түүхий эдэд технологийн эхний шатнаас эцсийн бүтээгдэхүүн хүртэлх пестицидийн үлдэгдлийн судалгаа хийх гэх мэт асуудлуудыг гүнзгийрүүлэн судлан, шинжлэх болно [1, 6] .

Түлхүүр үг: Пестицид, *Quechers Methods*

Судалгааны ажлын зорилго:

Химийн хорт бодисуудын нэг болох пестицидийг илрүүлж, таньж тодорхойлох арга зүйг сайжруулах

Судалгааны ажлын зорилт:

Хор судлалын шинжилгээнд орчин үеийн дэвшилтэт арга, аргачлал технологийг нэвтрүүлэх, ***Quechers Methods*** ашиглан хүнсний бүтээгдэхүүн болон тэдгээрийн түүхий эдэд технологийн эхний шатнаас эцсийн бүтээгдэхүүн хүртэлх пестицидийн үлдэгдлийн судалгаа хийх. Үүнд:

1. Зарим нэртөрлийн монгол, хятадхүнсний ногоо – түүхий эд байх үеийн пестицидийн үлдэгдлийн судалгаа
2. Зарим нэртөрлийн монгол, хятад хүнсний ногоо – саармагжуулах, угаалтын дараах үеийн пестицидийн үлдэгдлийн судалгаа
3. Зарим нэр төрлийн монгол, хятад хүнсний ногоо – эцсийн бүтээгдэхүүн (хоол, зууш, салат) болсон үеийн пестицидийн үлдэгдлийн судалгаа

Судлагдсан байдал

- 2013 онд ДЭМБ – аас пестицидийн хэрэглээнээс болж жилд дунджаар 2 сая гаруй хүн хордож, 42 мянга гаруй хүн амь насаа алддаг гэсэн судалгаа гаргасан байдаг
- 2007 онд Европын Парламентад болон Европын Холбооны Эрүүл мэндийн байгууллагуудынолон нийтийн уулзалтаар цагаан эсийн хорт хавдар пестицидээс үүсэлтэй гэж тогтоосон
- Монгол Улсын хувьд хүнсний бүтээгдэхүүний пестицидийн үлдэгдлийн зөвшрөөгдөх хэмжээ MNS 5868:2008 техникийн шаардлагаар зохицуулагддаг

Пестицид гэдэг нэрийн дор ургамлын аливаа хортонг устгах, холдуулах, багасгахад зориулагдсан, эсвэл ургамлын зохицуулагч ба азотын тогтворжуулагч навчгүйжүүлэгч, эсвэл хатаагч байдлаар үйлчилдэг аливаа бодис, түүний холимогийг хамруулан авч үздэг. Пестицид гэдэг ойлголтонд ургацын (ургамлын) шимэгчидтэй тэмцэхэд хэрэглэгддэг бүх химийн, байгалийн болон синтетик бодисууд багтана [3]. Мөн үр тариа, хүнсний ногоо, ой мод, эмийн ургамлын хортон болон мал, амьтны шимэгч хорхой, шавьж, хачигтай тэмцэхэд зориулагдсан химийн бодис болно[7] .

Пестицидийн төрөл ба зориулалт [12]

Хүснэгт 1

№	Пестицидийн төрөл	Устгах хортон
1	Инсектицид	Шавьж
2	Гербицид	Хог ургамал, зэрлэг өвс
3	Фунгицид	Хөгц мөөгөнцөр

4	Нематоцид	Өт
5	Акарицид	Хачиг
6	Родентицид	Мэрэгч амьтан
7	Моллюскоцид	Эмгэн хумс
8	Алгацид	Замаг
9	Бактериоцид	Бактери
10	Навчгүйжүүлэгч	Навч

Пестицидийг гарал үүслээр нь химийн ба биологийн гаралтай гэж хувааж болдог.

Химийн гаралтай пестицидийг дотор нь фосфорорганик, карбамат, хлорорганик пестицид гэж ангилдаг.

Фосфорорганик пестицид: Энэ нь ацетилхолиныг нийлэгжүүлдэг энзимийг дарангуйлж мэдрэлийн системд нөлөөлдөг. Энэхүү пестицидийг 1932 онд нээсэн ба шавьжинд хэрэглэдэг. 1950-аад оноос ургацыг хамгаалахад илүү үр дүнтэй фосфорорганик нэгдлүүдийг хэрэглэх болсон. Фосфорорганик пестицидийн гадаад орчинд тэсвэртэй байдал нь хлорорганик пестицидээс арай бага боловч сөрөг үйлчлэл нь эргэж өөрчлөгддөггүй тул илүү хортой.

Карбамат пестицид: Карбамат пестицидүүд нь фосфорорганик пестицидээс бага хортой, шимэгч хорхойн эсрэг үр дүн сайтай боловч удаан хэрэглэснээр хортон шавьж дахин ихсэх аюулыг бий болгосон тул эдгээр бодисыг хэрэглэхийг мөн адил хориглосон байна. Энэ нь ацетилхолиныг нийлэгжүүлдэг энзимийг дарангуйлж мэдрэлийн системд нөлөөлдөг ба үйлчилгээг буцааж сэргээж болдог [8].

Хлорорганик пестицид: Маш эрт дээр үед хэрэглэж байсан бөгөөд хүний эрүүл мэндэд хортой болохоор хориглосон.

Биологийн гаралтай пестицидийг микробын, ургамлын, биохимийн гэж ангилдаг.

Микробын пестицид: Ямар микроорганизмаас ялгаж байгаагаар нь хамааруулан микробын пестицидийг бактерийн, вирус, мөөгөнцрийн гаралтай гэж хуваадаг. Хамгийн өргөн хэрэглэгддэг пестицид нь *Bacillus thuringiensis*-ийн Bt's хорбөгөөд энэ нь шавьжны авгалдайг алдаг. Микробын омгоос хамаараад шавьжны төрөлд өөр өөр үйлчлэлтэй байдаг. Bt'sхор нь шавьжны авгалдайны залгуур эсийн рецепторт холбогдоод өлсгөж алдаг.

Ургамлын пестицид: Генетик инженерчлэлийн аргаар пестицидийн генийг ургамалд суулгаад буцааж ургамлаас гаргаж авдаг. *Bacillus thuringiensis* бактерийн Bt's хорыг ургамлаас ялган авдаг болсон [3, 5].

Биохимийн пестицид: Энэ нь хоргүй байдлаар хортон шавьжны тоог багасгахад хэрэглэдэг бодис болно. Шавьжны үхэх магадлалыг биологийн аргаар нэмэгдүүлэх буюу үржлийг зогсоодог.

Хүнсний бүтээгдэхүүнийг пестицидээр бохирдуулахгүйн тулд газар тариаланд дараах 5 шаардлагыг хангасан пестицидийг ашиглах нь зүйтэй гэж үздэг. Үүнд:

1. Хоруу чанар бага
2. Хүрээлэн буй орчинд тогтворгүй, хурдан задардаг
3. Задрахдаа хортой нэгдэл үүсгэхгүй байх
4. Хүний биед хурдан задардаг, хуримтлагддаггүй
5. Эхийн сүүгээр ялгардаггүй байх

Пестицидтэй холбоотой асуудал нь дараах шалтгаануудын улмаас дэлхийн нийтийн анхаарлыг татаж байна. Үүнд [7] :

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

Эрүүл мэнд ба Хүрээлэн байгаа орчинд пестицид нөлөөлөх нь:

- Пестицидүүдийн үйлчлэлээр нүд улайх
- Мэдрэлийн системийн саатал илрэх
- Гормоны солилцоонд нөлөөлөх
- Пестицидээс ургийн гажиг
- Саа, төрөлхийн гажиг үүсэж болно

Пестицидүүдийн хүнийг хордуулах чанар нь түүний тоо хэмжээ, хүний бие махбодид нэвтрэн орох зам, хуримтлагдах чанар, хурд, хор багасах шинж тэмдэг, бие махбодиос ялгарч гарах байдал болон бусад хүчин зүйлээс шалтгаалдаг өвөрмөц шинж чанартай. Ихэнхи пестицид өөх тосонд хурдан нэвтрэдэг нэгдлүүд байдаг бөгөөд мембраны липидийн үе давхаргад уусч эсэнд нэвтрэх чадвартай [1].

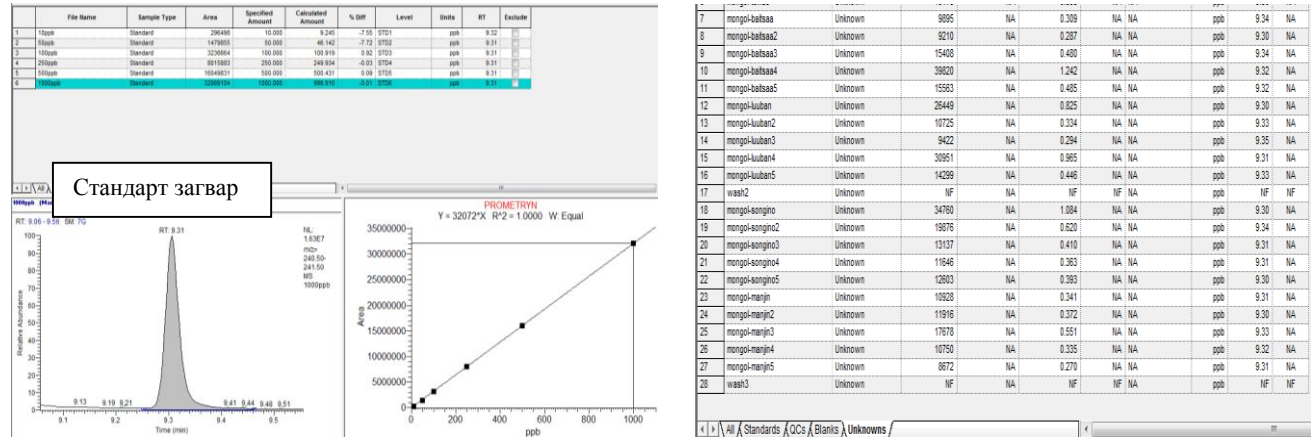
Судалгааны материал арга зүй

1. Нимгэн үет хроматографийн арга (TLC)[13, 14]
2. Хийн хроматографи – Масс спектрометрийн арга (GC-MS) [15]
3. Өргөн хэрэглээний хүнсний ногоонд хлорорганик болон фосфорорганик пестицидийг **Quechers Methods** ашиглан тодорхойлох арга
 - A. 10 г дээж+ 10мл ацетонитрил +4 гMgSO₄ +1 гNaClхийж 1 минут зайлж сэгсрэнэ
 - B. 4000 rpm хурдтайгаар 10 минут центрифугдэнэ
 - C. Органик уусгагч бүхий дээд талын шингэн хэсгээс 2.5 мл – ийг авч + 150 мг MgSO₄ + 50 мг PSA хийж 1 минут зайлж сэгсрэнэ
 - D. 4000 rpm хурдтайгаар 10 минут центрифугдэнэ
 - E. Органик уусгагч бүхий дээд талын шингэн хэсгээс 1.5 мл – ийг авч GC/MS – т уншуулна [2, 4, 9]

Судалгааны үр дүн

Quechers Methods ашиглан Хийн хроматографи – Масс спектрометр /GC-MS/ - р пестицидийн үлдэгдэл тодорхойлсон шинжилгээний үр дүн

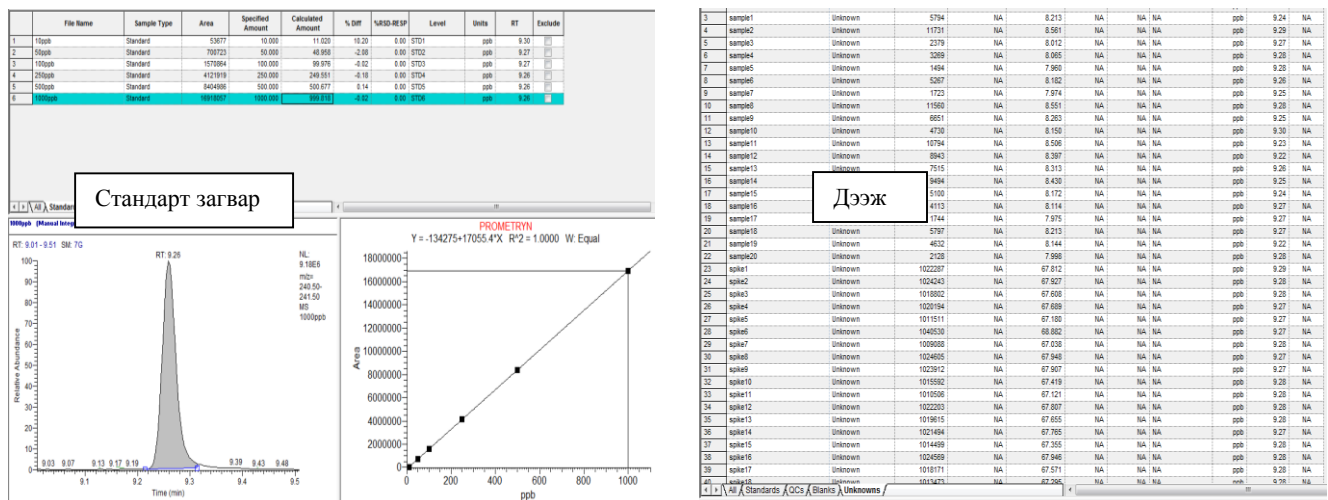
Хийн хроматографи – Масс спектрометр /GC-MS/ - р төмсөнд прометрин буюу нэг төрлийн фосфорорганик пестицидийн үлдэгдэл тодорхойлсон шинжилгээний үр дүнг зураг 1-т харууллаа.



Зураг-1: Стандарт болон дээжний хроматографи болон уншилтын утга.

Quechers Methods ашиглан Хийн хроматографи – Масс спектрометр /GC-MS/-р зарим нэр төрлийн монгол, хятад хүнсний ногоо шинжилсэн ба пестицид агуулсан стандартын илрүүлэлт хроматографи дээр тодорхой гарсан ба мөн дээжинд тодорхой хэмжээгээр агуулагдаж байгааг харуулсан байна.

Төмсний дээжинд **spike** хийж Хийн хроматографи – Масс спектрометр /GC-MS/ - р төмсөнд прометрин буюу нэг төрлийн фосфорорганик пестицидийн үлдэгдэл тодорхойлсон шинжилгээний үр дүн.



Зураг-2: Стандарт болон дээжний хроматографи болон уншилтын утга.

Quechers Method сашиглан Хийн хроматографи – Масс спектрометр /GC-MS/-р төмсний дээж шинжилсэн ба пестицид агуулсан стандартын илрүүлэлт хроматографи дээр тодорхойгарсан ба мөн дээжинд тодорхой хэмжээгээр агуулагдаж байгааг харуулсан байна.

Quechers Methods ашиглан монгол, хятад төмсөнд прометрин буюу нэг төрлийн фосфорорганик пестицидийн үлдэгдэл болон тодорхой концентрацитай spike стандарт уусмал хийж тодорхойлсон шинжилээний үр дүн

Хүснэгт 2

Дээжний төрөл	Pesticide concentration (ng/g)					
	Бланк	Дээж	Spike			
Монгол төмс	0.085	8.213	67.812	Илрүүлэх хязгаар (%) Recovery range	Харьцангуй стандарт хазайлт, RSD $RSD = \frac{s_x}{\bar{x}} \times 100\%$	Үнэмшилт магадлал, P (P=0.95) $\Delta = \frac{T \times S}{\sqrt{n}}$
	0.082	8.561	67.927			
		8.012	67.608			
		7.960	67.689			
		8.182	67.180			
		7.974	67.156			
		8.065	67.038			
		8.551	67.948			
		8.263	67.907			
		8.150	67.419			
		8.506	67.121			
		8.397	67.807			
		8.313	67.655			
		8.430	67.765			
		8.172	67.355			
		8.114	67.946			
		7.998	67.571			
		7.975	67.295			
		8.213	67.773			
		8.144	67.337			
Дундаж			67.565	98.02%	0.0068%	0.1417 (P=0.95) байна)
Хятад төмс	0.086	13.547	67.194	Илрүүлэх хязгаар (%) Recovery range	Харьцангуй стандарт хазайлт, RSD $RSD = \frac{s_x}{\bar{x}} \times 100\%$	Үнэмшилт магадлал, P (P=0.95) $\Delta = \frac{T \times S}{\sqrt{n}}$
	0.084	14.449	68.070			
		14.390	68.625			
		13.964	68.162			
		13.529	67.029			
		14.587	68.195			
		14.485	68.589			
		13.461	67.878			
		14.119	68.059			
		14.141	67.499			
		14.474	67.505			
		14.054	67.938			
		14.578	68.216			

		14.549	67.586			
		13.570	67.795			
		13.510	68.257			
		14.352	68.132			
		13.677	67.989			
		13.441	68.219			
		13.565	67.857			
Дундаж			67.917	97.51%	0.0149%	0.2108 (P нь 0<P<1 байна)

T – буюу студентийн коэффициент

P (P=0.95) байхад T=2.09 байна

$$\text{Recovery range} = \frac{\text{Дээжинд хийсэн стандарт уусмалын концентраци}}{\text{Багажинд уншигдаж гарч ирсэн spike стандарт уусмалын концентраци}} \times 100$$

Монгол болон хятад төмсний дээжинд прометрины агуулагдах хэмжээ 0.008-0.014 mg/kg байна. Харин төмс, хүнсний ногоо бусад хүнсний бүтээгдэхүүнд прометрин буюу нэг төрлийн фосфорорганик пестицидийн үлдэгдлийн зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээ нь 0.05-0.2 mg/kg байдаг ба бидний сонгон авсан монгол болон хятад төмсний дээжинд 8-14 ng/g буюу пестицидийн үлдэгдлийн зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээнээс 6-7 дахин бага байгаа нь энэ хүнс **аюулгүй хүнс** гэдгийг баталж өгч байна.

Мөн бид энэхүү судалгааны ажлын дээжиндээ тодорхой концентрацитай буюу 66.225 ng/ml концентрацитай прометрины стандарт уусмалыг дээжинд **spike** байдлаар хийж 20 удаагийн давталттай уншуулж өөрийн багажны илрүүлэх хязгаар буюу **Recovery range** тооцсон. Мөн Recovery range хийсэн 20 удаагийн давталттай уншуулсан өгөгдлийн сан буюу **data base**-д шинжилгээний аргын баталгаажуулалт хийсэн болно. Үүнд:

1. Харьцангуй стандарт хазайлт, V
2. Харьцангуй алдаа, RSD
3. Үнэмшилт магадлал зэргийг тооцсон болно

Монгол болон хятад төмсний дээжинд **spike** хийсэн үр дүнгээс харахад Хийн хроматографи – Масс спектрометр /GC-MS/ нь илрүүлэх хязгаарын хувьд мэдрэг буюу 97.51-98.02%-н үзүүлэлттэй сайн үр дүнг өгсөн. Иймд хүнсний бүтээгдэхүүн болон малын тэжээлд пестицидийг илрүүлэх арга, аргачлалд **Quechers Methods**-ыг нэвтрүүлснээр лабораторийн шинжилгээний эцсийн үр дүн нь нарийвчлал сайтай өндөр мэдрэмжтэй гарах ач холбогдолтой байгааг харуулж байна.

Дүгнэлт

Дээрх үр дүнгээс харахад дээжийг **Quechers Methods** ашиглан пестицидүүдийг бусад матриц нэгдлүүдээс цэвршүүлж шинжилгээ хийж тодорхойлоход хроматографийн үзүүлэлт нь 97.51-98.02%-н илрүүлэлттэй буюу сайн үр дүнг өгсөн байна. Иймд цаашдаа пестицид агуулсан эрсдэлтэй хүнсний бүтээгдэхүүнд орчин үеийн дэвшилтэт технологи, арга аргачлал болох **Quechers Methods** ашиглан шинжилгээ хийж, нарийн нягт үр

дүнгээр баталгаажуулах нь хүн, мал, амьтны эрүүл мэндийг хамгаалах төдийгүй улмаархимийн хорт бодисоос урьдчилан сэргийлж цаашдын пестицидийн хяналтын судалгаа, эрсдэлийн үнэлгээний ажилд чухал хэсэг болох болно.

Ашигласан хэвлэл

1. Edward .N, Brand .D, Latham .A, Rosloniec .F.- Food toxicology. 2007 pp70-77
2. QuEChERS -Original-Method 2006 pp 15-19
3. Helferich. W, Winter. C.K.-Food Toxicology,CRC Press, Bosa Raton, Florida. 2001pp 131-140
4. Sample Preparation in the Analysis of Pesticides Residue in Food by Chromatographic Techniques
5. Katsuhiko Yamamoto- Text book for group training course in pesticides inspection for food SFETY. 2012 pp 156-172
6. QuECHERS_Booklet_2011
7. McGraw-Hill-Casarett and Doulls Essentials of Toxicology Camp. 2003 pp 212-234
8. Mello .P.F.D -Food safety contaminants and toxis, CABI publishing, Cambridge. 2003 pp 274-283
9. Multi-residue Analysis of Pesticides in Food using GC/MS
10. Монгол Улсын Үндэсний статистикийн хороо
11. Гаалийн Ерөнхий Газар- Лавлах, мэдээ мэдээлэлийн алба
12. Хүнс Хөдөө Аж Ахуй Яам - Мэдээлэлийн алба
13. MNS 4833:1999-Хүнсний бүтээгдэхүүнд хлорорганик пестицидийн агууламжийг тодорхойлох нимгэн үеийн хроматографийн арга
14. MNS 4832:1999-Хүнсний бүтээгдэхүүнд фосфорорганик пестицидийн агууламжийг тодорхойлох нимгэн үеийн хроматографийн арга
15. Хүнсний бүтээгдэхүүнд пестицидийн агууламжийг тодорхойлох Хийн хроматографи-Масс спектрометрийн арга

БУУДАЙН ТАЛХЫГ ҮР ХӨВРӨЛӨӨР БАЯЖУУЛАХ ТЕХНОЛОГИЙН СУДАЛГАА

Х. Энхзаяа, Д. Мөнхжаргал, Р.Цэцэгмаа
Дархан –Уул аймаг Мэргэжлийн хяналтын газрын лаборатори

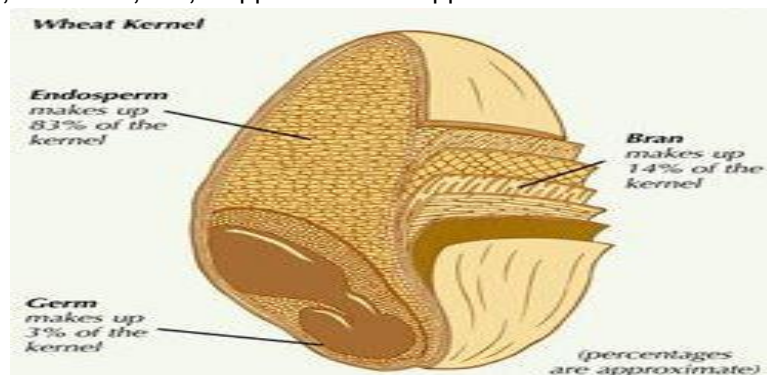
ХУРААНГУЙ

Буудайн гурилын жингийн 5, 10, 15, 20%-д үр хөврөл нэмж боловсруулсан талхны мэдэрхүйн болон физик-химийн үзүүлэлтийг тодорхойлсны үндсэн дээр буудайн гурилын талхыг 15, 20 % (гурилын жинд харьцуулснаар)-ийн үр хөврөлөөр баяжуулах нь оновчтой болохыг тогтоолоо.

Түлхүүр үг: тээрэмдсэн үр хөврөл, болгосон үр хөврөл, зуурмаг зуурах хөрөнгөөгүй арга, уураг, биологийн идэвхт нэгдэл

Оршил

Манай орон улаан буудайг тариалан хүнсэндээ өргөн хэрэглэдэг хэдий ч тэжээллэг чанар өндөртэй буудайн үр хөврөлийг хүнсэнд хэрэглэдэггүй гадаададын орнуудад үр хөврөлийг хүнсэнд өргөн хэрэглэхээс гадна түүнийг шимт чанар өндөртэйг ашиглан хүсний нэмэлтээр хэрэглэдэг. Үр хөврөл нь буудайн ургаж хөгжих үндэс болно. Үр хөврөл нь буудайн үзүүр хэсэгт хотойж тогтсон хагас дугуй хэлбэрээр байрлах бөгөөд биологийн идэвхт нэгдэлээр баялаг. Үр хөврөл нь буудайн 2.0-3.9 хувийг эзлэх бөгөөд үнслэг нь 5.0-6.7 хувьд хүрнэ. Үүнийг тариаг хальслах, мөн тээрэмдсэн завсрын үйрмэгийг өнгөлөх системийн дараа ялгах боломжтой. Мөн уургийн үнэт чанараар амьтаны уурагтай энэ зэрэгцэхүйц үнэт түүхий эд болдог бөгөөд Е, В-ийн төрлийн аминдэмийн /тиамин, рибофлавин, ниацин/ эх үүсвэр болдог. Эдгээр нь хүний биед хуримтлагдсан хорт бодисыг өөртөө шингээж гадагшлуулан хэт таргалалт болон хорт хавдараас сэргийлдэг. Хүн амын өдөр тутмын өргөн хэрэгцээний хүсний гол нэр бүтээгдэхүүн болох талхыг буудайн гурил үйлдвэрлэлийн дайвар бүтээгдэхүүн болох биологийн идэвхт нэгдэл өндөртэй үр хөврөлөөр баяжуулснаар бүтээгдэхүүний шимт чанарыг нэмэгдүүлэх боломж бүрдэх юм. Буудайн үр хөврөл буудайн гурилтай харьцуулахад уураг- 3, тос-7, эрдэс бодис-6, саахар-15 дахин их агуулдаг бөгөөд В амин дэм буудайн үрийнхээс 3-4 дахин, кальций 1,5-2,5 дахин, калий 2,5-3,5 дахин их байдаг байна.



Зураг 2. Буудайн үр хөврөл

Буудайн үр хөврөл Е аминдэмийн эх үүсвэр болохоос гадна тиамин, рибофлавин, ниацинаар баялаг, уургийн үнэт чанараар амьтны уурагтай энэ зэрэгцэхүйц үнэт түүхий эд юм.

Бид судалгааныхаа ажлаар буудайн гурилын талхыг үр хөврөлөөр баяжуулж шинэ нэр төрлийн бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэх зорилго тавин ажиллалаа.

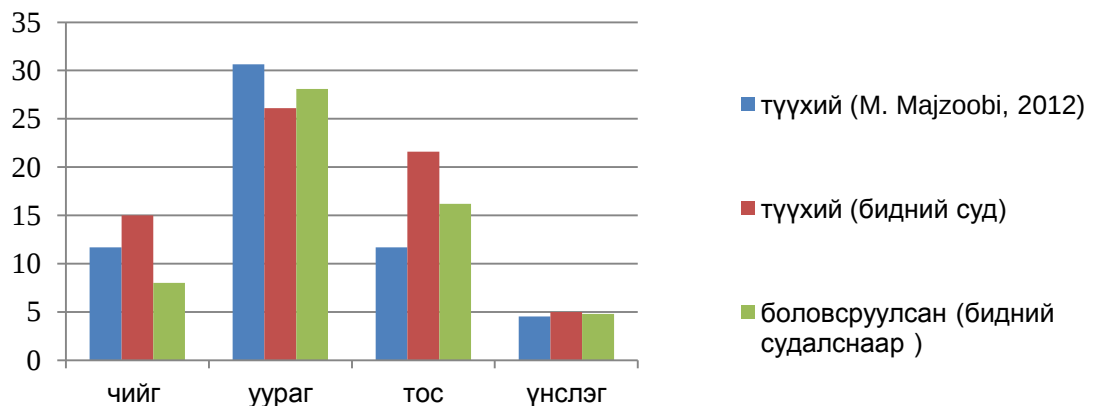
Судалгааны материал, арга зүй

Судалгааны материалаар “Алтан тариа” БГ-085 гурил, Дархан-Уул аймгийн “Улаанбаатар Гурил” ХК-ны үйлдвэрлэсэн буудайн үр хөврөл ашиглалаа.

Буудайн гурилын талхыг үр хөврөлөөр баяжуулах технологийг судалгааны объект болгон авлаа. Судалгаанд задлан шинжилгээний арга, харьцуулан жиших арга, шинжилгээний уламжлалт стандарт аргуудыг ашиглав.

1. Буудайн үр хөврөлийг боловсруулах технологи

Үр хөврөлд агуулагдах глютатион нь гурилын хүчийг сулруулж гурилын талх болох шинж чанарт сөрөг нөлөө үзүүлдэг. Иймээс глютатионы идэвхийг бууруулахын тулд үр хөврөлийг дулааны боловсруулалтанд (150 С-т 45 мин) оруулж, түүхий болон болсон үр хөврөлийн физик-химийн үзүүлэлтийг тодорхойлж зураг 2-д харуулав.



Зураг 2. Үр хөврөлийн химийн найрлага

Дээрх зургаас харахад бидний судалсан түүхий үр хөврөл нь чийглэг болон тосны агууламж өндөртэй байгаа бөгөөд боловсруулсан үр хөврөл нь түүхий үр хөврөлтэй харьцуулахад уургийн агууламж өндөртэй байна. Үр хөврөлийг бүтнээр болон гурилын ширхэгтэй адил болтол тээрэмдэж гурилын жингийн 15%-иар нэмж гарган авсан талхны сийрэгжилт, эзлэхүүнийг тодорхойлж хяналтын талхтай харьцууллаа (хүснэгт1).

Үр хөврөлийн ширхэгжилтээс талхны чанарын хамаарлын судалгаа

Хүснэгт 1

Үзүүлэлт	Хяналтын талх	Гурилын жингийн 15%-д бүхэл үр хөврөл нэмсэн талх	Гурилын жингийн 15%-д тээрэмдсэн үр хөврөл нэмсэн талх
----------	---------------	---	--

Талхны сийрэгжилт	66,6	59.0	60,3
Талхны эзэлхүүн, см ³	390	210	230

Хүснэгтээс харахад буудайн гурилын жингийн 15%-д бүхэл үр хөврөл хийж бэлтгэсэн талхны эзэлхүүн болон сийрэгжилтийн хэмжээ тээрэмдсэн үр хөврөл хийсэн талхны дээрх үзүүлэлтээс бага байна (зураг 3). Мөн зөөлөн хэсгийн өнгө нь харьцангуй бараан байлаа. Иймээс үр хөврөлийг тээрэмдэж хийх нь оновчтой юм гэж үзлээ.



а

б

в

Зураг 3. Буудайн гурилын жингийн 15%-д тээрэмдсэн үр хөврөл болон бүхэл үр хөврөлийг хольж туршсан талхны зөөлөн хэсгийн харьцуулалт, а-хяналтын талх, б-тээрэмдсэн үр хөврөлтэй талх, в-түүхий үр хөврөлтэй талх

Түүхий үр хөврөлийг гурилын жингийн 5, 10, 15, 15, 20%-иар нэмж түүхий үр хөврөлтэй талх (ТҮХТ) -ны физик-химийн үзүүлэлтүүдийг тодорхойллоо(хүснэгт 2).

Түүхий үр хөврөл нэмсэн талхны мэдэрхүйн болон физик-химийн үзүүлэлтүүд

Хүснэгт 2

1	Дээжийн нэр	Чийглэг %	Хүчиллэг, °Н	Эзлэхүүн, см ³	Сийрэгжилт %	Тослог %	Уураг%	Амт, үнэр	Өнгө
1	Хяналтын талх	36,6	2	360	66,6	5,6	10,0	Талхны өөрийн өвөрмөц амт, үнэртэй	Цайвар шаргал өнгөтэй
2	ТҮХТ 5%	36,6	1,8	330	60,7	6,0	10,8	Бага зэрэг үр хөврөлийн өвөрмөц амттай	Шаргал өнгөтэй
3	ТҮХТ 10%	40	1,8	340	62,0	5,9	11,0	Бага зэрэг үр хөврөлийн өвөрмөц амттай	Шаргал өнгөтэй
4	ТҮХТ 15%	40	2	330	61,3	5,3	11,2	Үр хөврөлийн өвөрмөц амт мэдрэгдсэн	Бор шаргал өнгөтэй
5	ТҮХТ 20%	41,6	2,4	325	59,2	5,9	12,4	Үр хөврөлийн өвөрмөц амт нэлээн мэдрэгдсэн	Бор шаргал өнгөтэй

Хүснэгт 2-оос харахад буудайн гурилын жингийн 5, 10, 15, 20%-д тээрэмдсэн түүхий үр хөврөл нэмж бэлтгэсэн талхны үр хөврөлийн хэмжээ нэмэгдэх тусам сийрэгжилт болон эзлэхүүн буурч байна. Харин уургийн агууламж нэмэгдэж байна. Мөн үр хөврөлийн хэмжээ нэмэгдэх тусам зөөлөн хэсгийн өнгө бараан болж, үр хөврөлийн өвөрмөц амт мэдрэгдэж байв.



а б в г д

Зураг 4. Буудайн гурилын жингийн 5; 10; 15; 20%-д түүхий үр хөврөл нэмсэн талхны зөөлөн хэсгийн сийрэгжилтийн байдлын харьцуулалт, а- хяналтын талх, б-5%-ийн түүхий үр хөврөлтэй талх, в-10%-ийн түүхий үр хөврөлтэй талх, г-15%-ийн түүхий үр хөврөлтэй талх, д-20%-ийн түүхий үр хөврөлтэй талх

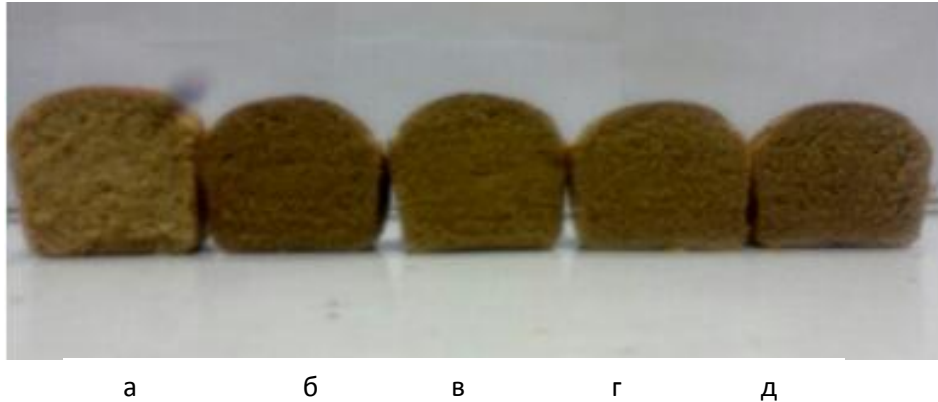
Мөн болсон үр хөврөлийг гурилын жингийн 5,10,15,20%-иар нэмж хийсэн талхны мэдэрхүйн болон физик-химийн үзүүлэлтийг тодорхойлж үр дүнг хүснэгт 3-т үзүүлэв.

Болсон үр хөврөл нэмсэн талхны мэдэрхүйн болон физик-химийн үзүүлэлтүүд
Хүснэгт 3

1	Дээжийн нэр	Чийглэг %	Хүчиллэг, °Н	Эзлэхүүн, см3	Уураг%	Тослог %	Сийрэгжилт %	Амт, үнэр	Өнгө
1	Хяналтын талх	36,6	2	360	10,0	5,6	66,6	Талхны өөрийн өвөрмөц амт, үнэртэй	Цайвар шаргал өнгөтэй
2	БҮХТ 5%	36,6	1,9	340	10,5	6,0	62,2	Бага зэрэг үр хөврөлийн өвөрмөц амттай	Бор шаргал өнгөтэй
3	БҮХТ 10%	36,3	1,7	350	13,4	6,5	64,3	Бага зэрэг үр хөврөлийн өвөрмөц амттай	Бор шаргал өнгөтэй
4	БҮХТ 15%	33,3	2,6	340	13,0	6,0	62,8	Үр хөврөлийн өвөрмөц амт мэдрэгдсэн	Бор хүрэн өнгөтэй
5	БҮХТ 20%	33,3	2,8	340	14,1	6,6	61,9	Үр хөврөлийн өвөрмөц амт нэлээн мэдрэгдсэн	Бор хүрэн өнгөтэй

Хүснэгтээс харахад буудайн гурилын жингийн 5, 10, 15, 20%-д тээрэмдэж дулааны боловсруулалтанд оруулсан үр хөврөл нэмж бэлтгэсэн талхны үр хөврөлийн хэмжээ нэмэгдэх тусам сийрэгжилт болон эзлэхүүний хэмжээ буурч, харин уураг, тосны агууламж

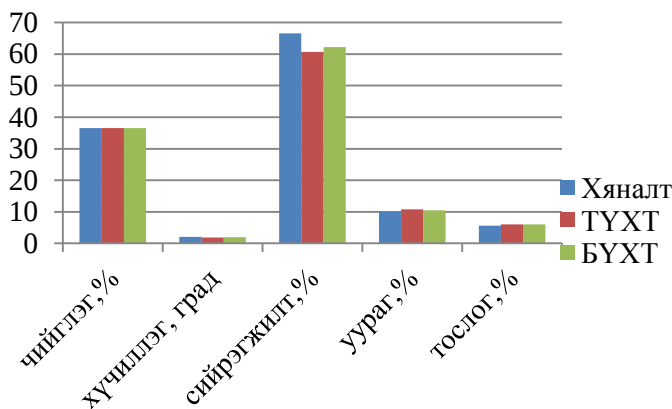
нэмэгдэж байна. Үр хөврөлийн хэмжээ нэмэгдэхэд талхны зөөлөн хэсгийн өнгө илүү бараан болж байсан.



Зураг 5. Буудайн гурилын жингийн 5; 10; 15; 20%-д боловсруулсан үр хөврөл нэмсэн талхны зөөлөн хэсгийн байдлын харьцуулалт; а-хяналтын талх, б- 5%-ийн болсон үр хөврөлтэй талх, в- 10%-ийн болсон үр хөврөлтэй талх, г-15%-ийн болсон үр хөврөлтэй талх, д- 20%-ийн болсон үр хөврөлтэй талх

Түүхий болон болсон үр хөврөлийн 5% -ийн нэмэлттэй талхыг харьцуулж доорх зурагт харуулав.

5%-ийн үр хөврөлтэй талхны харьцуулсан судалгаа



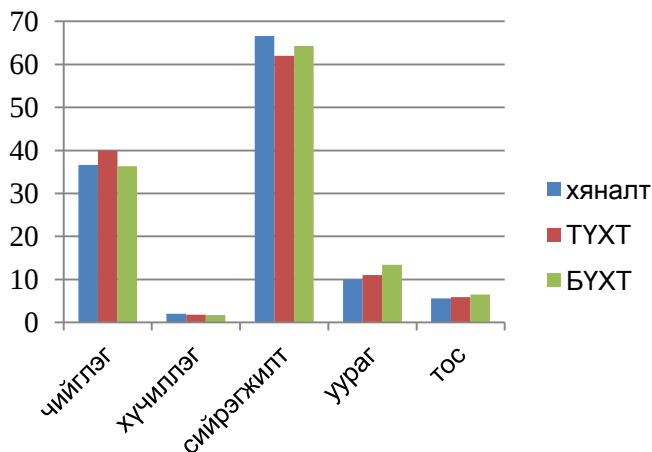
Зураг 6. 5%-ийн болсон болон түүхий үр хөврөл нэмсэн талхны харьцуулсан судалгаа



Зураг 7. 5%-ийн болсон болон түүхий үр хөврөл нэмсэн талхны зөөлөн хэсгийн харьцуулсан судалгаа

Болсон үр хөврөлтэй талхны сийрэгжилт хяналтынхаас ялимгүй бага, харин уураг, тосны агууламжаар бага зэрэг их, түүхий үр хөврөлтэй талхнаас сийрэгжилт өндөр, уураг, тосны агууламжаар ойролцоо байгаа нь дээрх графикаас харагдаж байна.

10%-ийн үр хөврөлтэй талхны харьцуулсан судалгаа



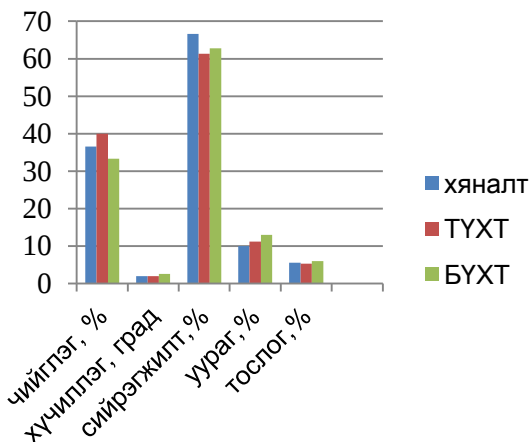
Зураг 8. 10%-ийн болсон болон түүхий үр хөврөл нэмсэн талхны харьцуулсан судалгаа



Зураг 9. 10%-ийн болсон болон түүхий үр хөврөл нэмсэн талхны зөөлөн хэсгийн харьцуулсан судалгаа

Графикаас харахад болсон үр хөврөлтэй талхыг хяналтын талхтай харьцуулахад сийрэгжилт бага, уураг, тосны агууламж өндөр, харин түүхий үр хөврөлтэй талхтай харьцуулахад сийрэгжилт, уураг ба тосны агууламж өндөр байна.

15%-ийн үр хөврөлтэй талхны харьцуулсан судалгаа



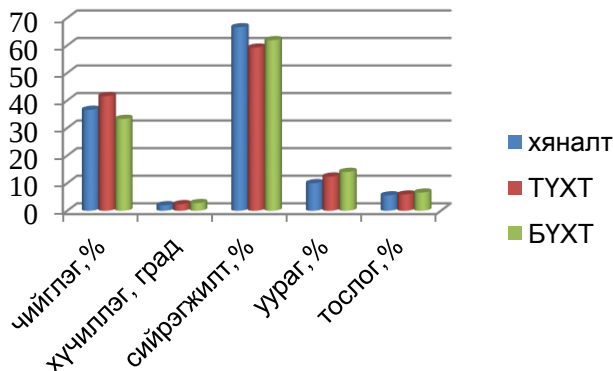
Зураг 10. 15%-ийн болсон болон түүхий үр хөврөл нэмсэн талхны харьцуулсан судалгаа



Зураг 11. 15%-ийн болсон болон түүхий үр хөврөл нэмсэн талхны зөөлөн хэсгийн харьцуулсан судалгаа

Болсон болон түүхий үр хөврөлийг 15%-иар нэмсэн талхны сийрэгжилт, уураг, тосны хувьд 5, 10%-ийн үр хөврөлтэй талхтай адил зүй тогтол ажиглагдлаа.

20%-ийн үр хөврөлтэй талхны харьцуулсан судалгаа



Зураг 12. 20%-ийн болсон болон түүхий үр хөврөл нэмсэн талхны харьцуулсан судалгаа



Зураг 13. 20%-ийн болсон болон түүхий үр хөврөл нэмсэн талхны зөөлөн хэсгийн харьцуулсан судалгаа

Графикаас харахад болсон үр хөврөлтэй талхыг хяналтын талхтай харьцуулахад сийрэгжилтээр бага, уураг, тосны агууламжаар өндөр, түүхий үр хөврөлтэй талхнаас сийрэгжилт, уураг ба тосны агууламжаар их байна. Болсон үр хөврөлтэй талхны зөөлөн хэсэг нь илүү бараан өнгөтэй байгааг зураг 31-ээс харж болно. Дээрх харьцуулсан судалгааг хийсний үндсэн дээр үр хөврөлийг дулаанаар боловсруулж хэрэглэх нь оновчтой юм гэдгийг тогтоолоо.

Дүгнэлт

Дээрх судалгааны үр дүнд дараахь дүгнэлтийг хийж байна.

1. Тээрэмдэж жижиглэсэн үр хөврөлийг нэмж бэлтгэсэн талх нь бүхэл үр хөврөлтэй талхнаас эзлэхүүн өндөртэй, сийрэгжилт ихтэй, талхны зөөлөн хэсэг нь илүү цайвар болж байгаа учир үр хөврөлийг урьдчилан тээрэмдэх нь зүйтэй гэж үзлээ.
2. Дулаанаар боловсруулсан үр хөврөлтэй талх нь түүхий үр хөврөлтэй талхтай харьцуулахад сийрэгжилт өндөртэй, уургийн агууламж (0,5-4,1%) ихтэй байна. Иймээс үр хөврөлийг дулаанаар боловсруулж хэрэглэх нь оновчтой юм.
3. Үр хөврөлийн хэмжээ нэмэгдэх тусам талхны шимт чанар сайжирч байна. Иймээс үр хөврөлийг гурилын жинд харьцуулснаар **15, 20%-иар** нэмэх нь тохиромжтой гэж үзлээ.

Ашигласан хэвлэл

- [1] Я.Алтанцэцэг, Р.Батмэнд, Д.Цэцгээ, Ч.Оюунчимэг, Э.Энхцэцэг "Ургамлын гаралтай түүхий эд боловсруулах технологийн үндэс" 2009
- [2] Ауэрман Л.Я. Технология хлебопекарного производства, М, 2002
- [3] Зверева Л.Ф., Немцова З.С., Волкова Н.П. Технология и технoхимический контроль хлебопекарного производства, Москва, 1983
- [4] Majzoobi M, Farhoodi S, Farahnaky A and Taghipour M.J Properties of dough and flat bread containing wheat germ J.Agr.Sci.Tech (2012) Vol.14 1053-1065

УЛААН ЛООЛИЙН ПОЛИГАЛАКТУРЕНАЗА ГЕНИЙГ ПГУ-ААР ТОДОРХОЙЛСОН ДҮН

Л.Сэр-Од

МХЕГ-ын ХАБҮЛЛ-ийн Эрүүл ахуй, нян судлалын лаборатори

ХУРААНГУЙ

Полигалактуроназа ген нь улаан лоолийн зөөлөрч боловсроход нөлөө үзүүлдэг PG эсгэгийг кодлодог ген юм. Судалгаанд ашиглагдсан улаан лоолийн гаралтай 13 сорьцийг худалдаанд байгаа улаан лоолийн гаралтай хүнсний бүтээгдэхүүн болон ЭАНСЛ-ын хүнсний нян судлалын лабораторид шинжилгээнд ирүүлсэн сорьцноос сонгон авсан. Энэхүү шинжилгээг MNS ISO 21569 стандартын А.3 дахь заалтад тусгагдсан аргын дагуу хийсэн. Аргын үндсэн зарчим нь ПГУ-ын дүнд 383 х.с хэмжээтэй ДНХ-ийн фрагмент тодорхойлогдвол улаан лоолийн гаралтай олшрох чадавхи бүхий ДНХ агуулагдаж байгаа болохыг илтгэх ба 180 х.с хэмжээтэй фрагмент илэрвэл хувиргасан улаан лоолийн гаралтай олшрох чадавхи бүхий ДНХ агуулагдаж байгааг илэрхийлнэ.

Энэхүү судалгаанд нийт 13 дээж хамруулсанаас 7 (53.8%) дээжинд шилжмэл ген, 4 (30.7%) дээжинд улаан лоолийн зүйл өвөрмөц генийн өвөрмөц хэсэг илэрч, 2 (15.3%) дээжинд ямар нэг толбо үүсээгүй сөрөг дүнтэй гарсан.

Түлхүүр үг: Улаан лооль, полигалактуроназа ген, ПГУ

Оршил

Улаан лооль (*Lycopersicon esculentum* Mill) нь өмнөд америк тивийн андын нуруунаас гаралтай бөгөөд 16-р зууны үед Испаний колончлогчид Европ тивд авчирч тариалсан. Улмаар Европоос өмнөд ба зүүн ази, африк, ойрхи дорнодод тархсан байна.

Улаан лоолинд нь эрдэс бодис, витамин, амин хүчил, сахар, эслэг агуулагддаг. Улаан лооль нь витамин В, С, төмөр болон фосфорыг их хэмжээгээр агуулдаг байна.

Улаан лооль бол дэлхийд төмсний дараа ордог маш өндөр ач холбогдол бүхий ногоо юм. Улаан лооль үйлдвэрлэлтээр АНУ, БНХАУ, Турк, Итали, Энэтхэг зэрэг улсууд дэлхийд эхний таван байрт байна.¹

Дэлхий даяар улаан лоолийн ургац богино хугацаанд хурдан өсөж байна. Дэлхийн хүнс, хөдөө аж ахуйн байгууллагын статистикаар 2011 онд 4.7 сая гектар талбайгаас ойролцоогоор 160 сая тонн улаан лооль хурааж авсан байна (FAOSTAT, 2011)².

Судалгааны ажлын зорилго: бидний өдөр тутмын хүнсний хэрэглээнд ашиглагдаж буй улаан лооль болон түүний гаралтай хүнсний бүтээгдэхүүнд генийн инженерчлэлийн аргаар шилжмэл ген оруулсан эсэхийг тодорхойлоход оршино.

Судалгааны материал, арга зүй

Судалгаанд кетчуп, лаазалсан болон шинэ ургацын улаан лооль, төрөл бүрийн соус зэрэг нийт 13 дээжийг хамруулсан. Судалгаанд хамрагдсан дээжнүүдийг худалдаанд байгаа улаан лоолийн гаралтай хүнсний бүтээгдэхүүн болон хүнсний нян судлалын лабораторид шинжилгээнд ирсэн дээжнээс ялгаж авсан.

Судалгаанд хамрагдсан дээжний жагсаалт

Хүснэгт 1.

д/д	Хүлээн авахын дугаар	Дээжний нэр	Үйлдвэрлэгч
1	13690	Задгай кетчуп	
2	13910	Гахайн махны халуун ногоотой соус	Солонгос
3	2178	Улаан лооль	Монгол
4	2181	Улаан лооль	Монгол
5	-	Улаан лооль	Хятад
6	-	Улаан лооль	Хятад
7	-	кетчуп	солонгос
8	-	Montey кетчуп	Итали
9	-	Barbeque sauce	Голланд
10	-	Piacelli Лаазалсан улаан лооль	Итали
11	-	Улаан лооль	Хятад
12	-	Улаан лооль	Хятад
13	-	Мини улаан лооль	Хятад

ДНХ ялгах

Нийт сорьцноос ДНХ-г ялгахдаа молекул биологийн лабораторийн “Ургамлын гаралтай бүтээгдэхүүнээс ДНХ ялгах стандарт ажлын заавар”-ын дагуу ДНХ-ийг ялгаж авсан. ДНХ ялгарсан эсэхийг Termofisher компанийн Nanodrop 2000c спектрофотометрийг ашиглан хэмжсэн.

ПГУ-ыг явуулах

ПГУ-д Intron biotech (БНСУ) компанийн Maxime PCR PreMix Kit (i-Taq) ПГУ-ын холимог болон PG34L: 5'-ggA TCC TTA gAA gCA TCT AgT-3', PG34R: 5'-CgT Tgg TgC ATC CCT gCA Tgg-3' праймеруудыг зааврын дагуу ашигласан.

Хуурайшуулсан ПГУ-ын бэлэн холимог дээр

Шинжлэх ДНХ 2 мкл

Праймер PG34L 1 мкл

Праймер PG34R 1 мкл

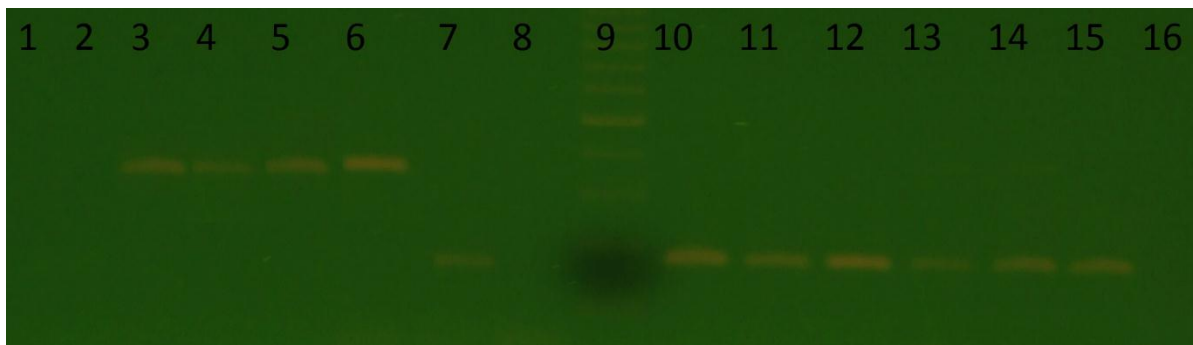
Давхар нэрсэн ус 16 мкл хэмжээтэй хийж сайтар холиод, тубены хананд наалдсан хэсгийг хурилдуурдан доош суулгаж өгнө. БНХАУ-д үйлдвэрлэгдсэн SCIENTZ 96+ ПГУ-ын машинд дараах нөхцөлийн дагуу урвалыг явуулав. 95°C-т 10 минут 1 мөчлөг, 94°C-т 30 секунд, 60°C-д 60 секунд, 72°C-д 60 секунд 35 мөчлөг, 72°C 6 минут нэг мөчлөг.

Гель электрофорез гүйлгэх

ПГУ-г дууссаны дараа урвалын бүтээгдэхүүнүүдийг 1.5%-ийн агарозын гельд TBE буферт 30 минутын турш 150V хүчдэлээр электрофорез гүйлгэн этидиум бромидын уусмалаар 20 минут будаж нэрмэл усаар 20 минут сайтар зайлж угаана. Biograd компаний XR+ хэт ягаан туяаны үүсгүүрээр ашиглан зургийг авч үр дүнг дүгнэсэн.

Судалгааны үр дүн, хэлцэмж

Судалгааны дүнгээс авч үзэхэд бидний өдөр тутам хүнсэндээ хэрэглэж буй улаан лоолийн гаралтай хүнсний бүтээгдэхүүнд шилжмэл ген бүхий улаан лооль ашиглан хийсэн бүтээгдэхүүн тодорхой хэмжээгээр агуулагдаж байгаа нь харагдаж байна. Цаашид улаан лооль болон түүний гаралтай хүнсний бүтээгдэхүүнд системтэйгээр судалгааг хийх хэрэгтэй гэж үзэж байна.



Зураг 1. ПГУ-ын үр дүн: 1-7-р үүр дээж 1-7, 8-р үүр сөрөг контроль(ус), 9-р үүр ДНХ хэмжээ жишигч, 10-15-р үүр дээж 8-13, 16-р үүр сөрөг контроль.

Тайлбар: 1-2 үүр ДНХ олшролт илрээгүй, 3-6 үүр улаан лоолийн зүйл өвөрмөц PG генийн өвөрмөц хэсэг илэрсэн (383 х.с). 7, 10-15 үүр шилжмэл генийн өвөрмөц хэсэг илэрсэн(180 х.с).

Судалгааны дүнгээс харахад нийт 13 дээж хамруулсанаас 7 (53.8%) дээжинд шилжмэл ген, 4 (30.7%) дээжинд улаан лоолийн зүйл өвөрмөц генийн өвөрмөц хэсэг илэрч, 2 (15.3%) дээжинд ямар нэг толбо үүсээгүй сөрөг дүнтэй гарсан.

Ашигласан хэвлэл

1. <http://www.growtomatoes.com/tomato-world-production-statistics/>
2. Gladstone road agricultural centre crop research report No. 16
Evaluation of five staked tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) varieties for quality and yield Kenneth VA Richardson Gladstone Road Agricultural Centre Department of Agriculture Nassau, Bahamas May 2013
3. “Ургамлын гаралтай бүтээгдэхүүнээс ДНХ ялгах стандарт ажлын заавар”
4. MNS ISO 21569 : 2011 Хүнсний бүтээгдэхүүн. Хувиргасан амьд организм, түүний гаралтай бүтээгдэхүүнийг таньж илрүүлэх шинжилгээний аргууд. Нуклейн хүчлийн чанарт суурилсан аргууд
5. The Analysis of Food Samples for the Presence of Genetically Modified Organisms. Session 4, Extraction and Purification of DNA. M. Somma. World health organization regional office for Europe.

ХРОМОГЕН ТЭЖЭЭЛТ ОРЧНЫГ ШИНЖИЛГЭЭНД ХЭРЭГЛЭЖ БУЙ БАЙДАЛ

Сүрэнжавын Буяндэлгэр
НМХГ, Төв Лаборатори, Тэжээлт орчны лаборатори

ХУРААНГУЙ

Нийслэлийн Мэргэжлийн Хяналтын Газрын Төв Лабораторид 2013 онд шинээр нэвтрүүлсэн Biolab компаний Enterococcus chrom agar тэжээлт орчны өвөрмөц чанарыг уламжлалт тэжээлт орчинтой харьцуулан хийсэн судалгаа, хромоген тэжээлт орчныг ашиглан гаргасан үр дүнг Vitek2 Compact багажаар баталгаажуулсан үр дүн, хромоген тэжээлт орчныг ашигласан цаг хугацааны хэмнэлтийн судалгааны үр дүнг тус тус нийтлэв.

Түлхүүр үг: Уламжлалт тэжээлт орчин, Enterococcus chrom agar тэжээлт орчин, өвөрмөц чанар, Vitek2 Compact багаж

Судалгааны оршил

Нянгийн хромоген тэжээлт орчныг анх санаачлагч Францийн нэрт эрдэмтэн Алейн Рамбахын байгуулсан CHROMagar компани бол хромоген орчныг анх үйлдэрлэж худалдаалж эхэлсэн бөгөөд одоо зөвхөн энэ чиглэлээр дагнан ажилладаг Дэлхийн цөөхөн компаний нэг болсон. А.Рамбах нь энэхүү компанидаа өөрийн бүтээсэн хромоген тэжээлт орчныг зохион бүтээх судалгаа хийсээр байгаа нь энэ компаний хромоген тэжээлт орчныг дэлхийн зах зээлд эзлэх үнэ цэнийг нэмэгдүүлж байгаа юм. Анхны хромоген тэжээлт орчныг А.Рамбах бактериудыг өөр өөр өнгөөр хэрхэн ургуулж ялгаж болох талаар бодож энэхүү тэжээлт орчныг санаачилан 1979 онд зохиох бүтээсэн бөгөөд тухай тэжээлт орчноо Rambach гэж нэрлэсэн байна. Энэхүү тэжээлт орчинд гэдэсний бүлгийн эмгэгтөрөгч *E.coli* хар өнгөтэй ургаж бусад бактериудаас ялгаж чаддаг байсан. Үүнээс хойш дэлхийн хэмжээнд 18 төрлийн хромоген тэжээлт орчныг зохион бүтээгээд байгаа билээ.

Хромоген тэжээлт орчны үндсэн механизм нь тухайн бактерт байх өвөрмөц ферментийн субстратад холбогдсон хлорформ бүхий өнгөтэй бодис байх бөгөөд тухайн бактер нь өвөрмөц субстратад үйлчилсний дараа тухай холбоог задалж өнгө үүсгэж буй молекулууд хоорондоо холбогдож, тухайн тэжээлт орчинд өнгөтэй колонийг үүсгэдэг үндсэн зарчимд суурилсан.

Энэхүү механизмын тусламжтайгаар хромоген тэжээлт орчин уламжлалт тэжээлт орчнуудаас дараах давуу талуудыг олгодог. Үүнд:

- рН-ийн тогтворжилт сайн бөгөөд колоний өнгөний хувирал явагдахгүй.
- Ойрхон байрласан колоний өнгө уусдаггүй өнгө үүсгэгч бодистой учир колониудын өнгө бие бие рүүгээ 24-48 цагийн дараа уусдаггүй.
- Бактериудын колони эрс ялгагдахуйц өнгөтэй байна.

Хромоген тэжээлт орчныг хэрэгсэжээг цаг хугацаа болон өртөг зардлыг хэмнэх боломжтой болсон байна. Францийн CHROMagar компаний хийсэн судалгаанаас үзэхэд үнэтэй, өвөрмөц чанар өндөртэй, хуурамч биш хромоген тэжээлт орчныг хэрэглэх үед 24-48 цагийн дараа бактериудыг ялгах боломжтой бөгөөд нийт зардал нь 6-9\$ болж байхад үнэ багатай, мэдрэг чадвар сул, хуурамч байж болох уламжлалт тэжээлт орчнуудыг ашиглах үед 48-72 цагийн дотор үр дүнг гаргах боломжтой болохоос гадна

баталгаажуулалт хийхийн тулд өндөр мэдрэг тестүүдийг ашиглах шаардлага гаргадаг юм. Үүний нийт зардал нь 15,6-20,6\$ болно гэсэн судалгааг хийсэн байна.

Тиймээс бид орчин үеийн дэвшилтэд технологи болох хромоген тэжээлт орчныг шинжилгээнд нэвтрүүлж эхэлж байгаа бөгөөд энэхүү тэжээлт орчны мэдрэг байдал болон сонгомол чанарыг судалж, ач холбогдлыг өөрийн нөхцөл байдалд тохируулан хийхийг зорьсон.

Судалгааний материал, арга зүй

Enterococcus faecalis, *E.coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella enterica*, *Pseudomonas aeruginosa*-ийн тест штаммуудын сусбензийг уламжлалт тэжээлт орчин болох Цустай агар тэжээлт орчин болон *Enterococcus chrom* агар тэжээлт орчинд тарилт хийж 24, 48, 72 цагуудад ажиглалт хийсэн.

2013 оны 04-р сараас эхлэн нийт 6 тохиолдлын хордлогот халдварын 10 бактерийг *Enterococcus chrom* агар тэжээлт орчинг хэрэглэн ургуулсан бөгөөд ялгасан колониудаа Vitek2 Compact багажаар баталгаажуулалт хийсэн үр дүнг боловсруулсан.

Enterococcus төрлийн бактерийг илрүүлэхэд хэрэглэгдэх тэжээлт орчин, урвалж бодис болон цаг хугацаанд судалгаа хийсэн.

Судалгааны үр дүн, хэлцэмж

Enterococcus faecalis, *E.coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella enterica*, *Pseudomonas aeruginosa*-ийн тест штаммуудын сусбензүүдийг уламжлалт тэжээлт орчин болох Цустай агар тэжээлт орчин болон *Enterococcus chrom* агар тэжээлт орчинд тус тус 3 давталттайгаар тарилт хийж 24, 48, 72 цагуудад ажиглалт хийсэн үр дүнг дундажлан хүснэгт 1-ээр үзүүлэв.

Тест бактерийн өсгөвөрүүдийг уламжлалт тэжээлт орчин болон сонгомол *Enterococcus chrom* агар тэжээлт орчнуудад ургах байдлыг харьцуулсан үзүүлэлт

Хүснэгт 1.

Тэжээлт орчин	Өсгөвөрлөлийн хугацаа	Үзүүлэлт	<i>Enterococcus faecalis</i>	<i>E.coli</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Salmonella enterica</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>
Уламжлалт Цустай агар	24 цаг	Колоний тоо	18 колони	17 колони	27 колони	12 колони	36 колони
		Колоний морфологи шинж	Цэгэн цагаан колони	3 мм цагаан колони	Гемолиз үүсгэсэн 2 мм жижиг колони	Цэгэн колони	5 мм цагаан колони
		Колоний тоо	24 колони	Ур гал түгэс	Ур гал түгэс	Ур гал түгэс	Ур гал түгэс

Сонгомол Enterococcus chrom agar		Колоний морфологи шинж	Жижиг цэнхэр колони				
Уламжлалт Цустай агар	48 цаг	Колоний тоо	18 колони	22 колони	31 колони	12 колони	36 колони
		Колоний морфологи шинж	3мм цагаан колони	3 мм цагаан колони	Тэжээлт орчны гадаргууг нийтэд нь гемолиз задалсан. 2 мм жижиг колони	Цэгэн колони	6 мм цагаан колони
Сонгомол Enterococcus chrom agar	48 цаг	Колоний тоо	24 колони	Ургалтгүй	Ургалтгүй	Ургалтгүй	Ургалтгүй
		Колоний морфологи шинж	Жижиг цэнхэр колони				
Уламжлалт Цустай агар	72 цаг	Колоний тоо	18 колони	22 колони	31 колони	12 колони	Тоолох боломжгү й
		Колоний морфологи шинж	3мм цагаан колони	3 мм цагаан колони	Тэжээлт орчны гадаргууг нийтэд нь гемолиз задалсан. 2 мм жижиг колони	Цэгэн колони	Колониуд бие биетэйгээ нийсэн цагаан колони
Сонгомол Enterococcus chrom agar	72 цаг	Колоний тоо	24 колони	Ургалтгүй	Ургалтгүй	Ургалтгүй	Ургалтгүй
		Колониуды н байдал	Жижиг цэнхэр колони				

Дээрхи хүснэгтээс харахад уламжлалт тэжээлт орчинд ургасан бактерийн колониуд 72 цаг болоход хэмжээ нь томорч бие биетэйгээ нийлсэн байсан бөгөөд ялгагдах тод өнгө, хэмжээ байхгүй байна. Иймээс цустай агарт ургасан эргэлзээтэй колонийг цаашид батлахын тулд шат дараалсан туршилтууд хэрэгтэй байна. Харин *Enterococcus chrom* агар тэжээлд 24-72 цагт ургасан колониудын хэв шинж өөрчлөгдөхгүй байгаагаас гадна дээрхи бактериудын өсгөвөрүүдээс зөвхөн *Enterococcus faecalis* өсгөвөр сонгомолор тод цэнхэр өнгөтэй ургаж, өнгө нь өөрчлөгдөхгүй байсан.

2013 оны 04-р сараас эхлэн нийт 6 тохиолдлын хордлогот халдварын 10 *бактерийг* *Enterococcus chrom* агар тэжээлт орчинг хэрэглэн ургуулсан бөгөөд ялгасан колониудаа Vitek2 Compact багажаар баталгаажуулалт хийсэн үр дүнг хүснэгт 2-оор үзүүлэв.

Enterococcus chrom agar тэжээлт орчинг ашиглан тодорхойлсон үр дүнг

Vitek2 Compact багажаар баталгаажуулсан үр дүн

Хүснэгт 2.

Он сар өдөр	Ялгасан бүтээгдэхүүн	Enterococcus chrom агарт ургасан байдал	Ялгасан бактерийн нэр	Vitek2 Compact	Тэжээлт орчин болон Vitek2 Compact
5-р сарын 07	Хордлого	Жижиг цэнхэр колони	<i>Enterococcus</i> spp.	<i>Enterococcus cloacae</i>	99%
	Хордлого	Жижиг цэнхэр колони	<i>Enterococcus</i> spp.	<i>Enterococcus cloacae</i>	95%
	Хордлого	Жижиг цэнхэр колони	<i>Enterococcus</i> spp.	<i>Enterococcus cloacae</i>	98%
7-р сарын 27	Хордлого	Жижиг цэнхэр	<i>Enterococcus</i> spp.	<i>Enterococcus gallinarum</i>	98%
7-р сарын 28	Хордлого	Жижиг цэнхэр	<i>Enterococcus</i> spp.	<i>Enterococcus faecalis</i>	97%
	Хордлого	Жижиг цэнхэр	<i>Enterococcus</i> spp.	<i>Enterococcus cloacae</i>	98%
	Хордлого	Жижиг цэнхэр	<i>Enterococcus</i> spp.	<i>Enterococcus cloacae</i>	98%
	Хордлого	Жижиг цэнхэр	<i>Enterococcus</i> spp.	<i>Enterococcus faecalis</i>	97%
	Хордлого	Жижиг цэнхэр	<i>Enterococcus</i> spp.	<i>Enterococcus faecalis</i>	97%
9-р сарын 12	Хордлого	Жижиг цэнхэр	<i>Enterococcus</i> spp.	<i>Enterococcus casseliflavus</i>	99%

Хүснэгт 2-оос харахад *Enterococcus chrom* агар тэжээлт орчинг ашиглан тодорхойлсон үр дүнг Vitek 2 Compact багажаар баталгаажуулахад дундажаар 97,6%-тай байна. Үүнээс дүгнэж үзэхэд *Enterococcus chrom* агар нь сонгомол чанар болон мэдрэг чанарын хувьд 97-99% -тай байна. Хордлогын үед *Enterococcus* spp.-ийн төрлийг илрүүлэхийн тулд Буфержуулсан пептоны усанд дээжийг 2-3 цаг баяжуулсны дараа *Enterococcus chrom* агар-т шууд тарилт хийж 24 цагийн дараа үр дүнг харж болно. Харин уламжлалт аргаар үзвэл Буфержуулсан пептоны усанд дээжийг 2-3 цаг баяжуулсны дараа Thioclycollate medium гэх мэт баяжуулах шөлөнд тарьж 24 цагийн дараа уламжлалт цустай агар зэрэг хатуу тэжээлт орчнуудад тарьж 24 цагийн үр дүнг уншина. Үүний дараа баталгаажуулах тестүүдийг тавьж, 16 цагийн өсгөвөрийг бэлдэнэ. 16 цагийн дараа Vitek 2 Compact багажаар баталгаажуулалтыг хийж үр дүнг шийдвэрлэнэ. Уламжлалт аргаар тодорхойлоход нийт 72 цагийн дараа хариуг тодорхойлж болно. Харин хромоген тэжээлт орчныг хэрэглэснээр 24-48 цагийн дараа *Enterococcus* spp.-г тодорхойлох боломжтой болж байна.

Дүгнэлт

1. Нийслэлийн Мэргэжлийн Хяналтын Төв Лабораторийн Нян судлалын лабораторит хэрэглэгдэж байгаа BioLab компаний Enterococcus Chrom agar тэжээлт орчин нь сонгомол, мэдрэг чанараараа 97-99%-тай байна.
2. 24 цагийн үр дүн 72 цагийн дараа өөрчлөгдөхгүй, колоний хэв шинж хувирахгүй байгаа нь тодорхойлогдлоо.
3. 24 цагийн дотор бактерийн төрлийг тодорхойлох боломжтой болж цаг хугацаа болон ажлын ачаалалыг хэмнэх боломжийг олгож байгаа орчин үеийн дэвшилтэд технологи болж байна.

Санал

Дэлхийн хэмжээнд хэрэглэгдэж байгаа дэвшилтэд технологиор бүтээгдсэн 18 гаруй төрлийн хромоген тэжээлт орчныг өөрийн лабораторийн үйл ажиллагаанд тохируулан түгээмэл илрэх бактериудад зориулан бүтээгдсэн Rambach chrom agar, Ornitation chrom agar зэрэг тэжээлт орчнуудыг нэвтрүүлж цаашид шинжилгээнд өргөнөөр ашиглаж сурах нь цаг хугацааг хэмнэж, хүнсний аюулгүй байдлыг хангах нөхцлийг бүрдүүлж, эрүүл орчин, аюулгүй хүнсээр ард иргэдийг хангах нөхцөл бүрдэхээс гадна бидний шинжилгээ дэлхийн түвшинд хүрэх юм.

Санал болгож байгаа Rambach chrom agar нь *Salmonella*, *E.coli*-ийг, Orientation agar *E.coli*, *Pseudomonas*, *Proteus*, *Klebsiella* бактериудыг нэгэн зэрэг илрүүлэх боломжийг олгож байгаа юм. Нэг тэжээлт орчныг ашиглан 2-4 төрлийн бактерийг илрүүлэх боломж гэдэг бол цаг хугацаа, сонгомол чанар муу олон тэжээлт орчинг хэрэглэх үеийн хөрөнгө мөнгийг хэмнэж чадах болно.

Ашигласан хэвлэл

1. J Microbiol Immunol Infect. 2008 Oct;41(5):4227. Comparison of CPS ID 3 and CHROMagar Orientation chromogenic agars with standard biplate technique for culture of clinical urine samples. Chang JC, Chien ML, Chen HM, Yan JJ, Wu JJ. Department of Medical Laboratory Science and Biotechnology, College of Medicine, National Cheng Kung University, Tainan, Taiwan.
2. CHROMagar Orientation Medium Reduces Urine Culture Workload Kanchana Manickam,a,b James A. Karlowsky,a,b Heather Adam,a,b Philippe R. S. Lagacé-Wiens,a,b Assunta Rendina,a Paulette Pang,a Brenda-Lee Murray,a Michelle J. Alfaa,b Diagnostic Services of Manitobaa and Department of Medical Microbiology and Infectious Diseases,b University of Manitoba, Winnipeg, Manitoba, Canada
3. Evaluation of Chromogenic Media for the Work-up of Urine Specimens: Comparison of chromIDTM CPS®, BBL™ CHROMagarTM and Colorex Orientation™ to Conventional Urine Culture Method Christian M. Hill^{1,2}, Valerie Hadwell¹, Edith M. Blondel-Hill^{1,3} 1 Kelowna General Hospital, Interior Health, British Columbia, 2 University of British Columbia - Okanagan, 3 University of British Columbia – Vancouver
4. *Brief Original Article* Faecal carriage of ESBL-producing Enterobacteriaceae and carbapenem-resistant Gram-negative bacilli in community settings Hugo Edgardo Villar, Marisa Noemí Baserni, Monica Beatriz Jugo *Department of Clinical Bacteriology, Laboratorio Hidalgo, Buenos Aires, Argentina*
5. Faecal carriage of ESBL-producing Enterobacteriaceae and carbapenem-resistant Gram-negative bacilli in community settings Hugo Edgardo Villar, Marisa Noemí

Baserni, Monica Beatriz Jugo *Department of Clinical Bacteriology, Laboratorio Hidalgo, Buenos Aires, Argentina*

6. INSTRUCTIONS FOR USE – READY-TO-USE PLATED MEDIA PA-254489.03 Rev.: Sep 2011 PA-254489.03 - 1 - BD CHROMagar Orientation Medium / Columbia CNA Agar (Biplate)
7. Evaluation of mannitol salt agar, CHROMagar Staph aureus and CHROMagar MRSA for detection of meticillin-resistant Staphylococcus aureus from nasal swab specimens Zhuolin Han,¹ Ebbing Lautenbach,^{1,2,3} Neil Fishman^{1,2} and Irving Nachamkin⁴
Correspondence Irving Nachamkin ¹ Department of Hospital Epidemiology and Infection Control, University of Pennsylvania School of Medicine, Philadelphia, PA, USA
² Department of Medicine, Division of Infectious Diseases, University of Pennsylvania School of Medicine, Philadelphia, PA, USA
8. ³ Department of Biostatistics and Epidemiology, Center for Clinical Epidemiology and Biostatistics, University of Pennsylvania School of Medicine, Philadelphia, PA, USA
⁴ Department of Pathology and Laboratory Medicine, University of Pennsylvania School of Medicine, Philadelphia, PA, USA *Journal of Medical Microbiology* (2007), 56, 43–46
9. Validation of Direct Inoculation of Urinary pathogens from Alere Orientation Agar to Vitek 2 and Phoenix Identification panels and to Vitek MS (MALDITOF) (with Susceptibility Testing). L. Turnbull and R.P. Rennie. *Medical Microbiology*, University of Alberta Hospital, Edmonton, Alberta

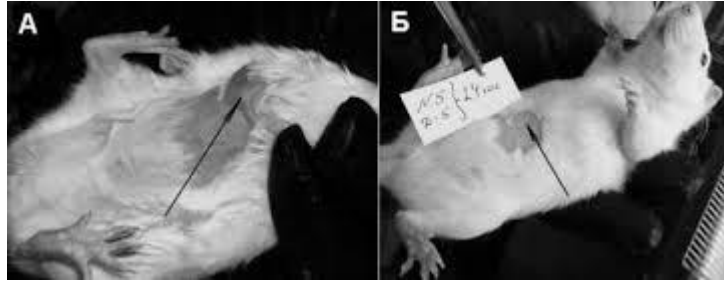
ХОРУУ ЧАНАРЫГ ТОДОРХОЙЛОГЧ АТ – 05 багаж

Л.Одгэрэл

Q̣ēōŁŁđ Łă: ōī đóó ø èí æ÷àì àđ, ÀÒ-05, ñĩ nŏă Äüp àďà, ø èí ǎýí àçî ò, ōī đóó ÷àì àđũ ăłí yěyŏ
èí ăăêñ,

Î ð÷eí ħää äääaaaüí î ðí óóä öĳí ħ áí eí í áóñää áàðàà áĳöýýäýöĳí ĳäeéí õí ðóó ÷àí àðûä õí äí ðõí éeí ö øeí ýéýä øeèí ýë öóðää÷eèñäí àðäüä áí eí äñðóóèäí äðäññäí áóð°ä Àì äðeè, Î ÖÖ, Åäðîî üí çàðeè î ðí óóä ýí ý àðäüä°ððí öýðýäýæääéí à.

Ɔóó-éí òààò òí ðóó áí éí í òàðð èùí ÷áí àðù ãð àèàð ð éí àèèýýáòòèàì àèàèò àðààðð
 èàáí ðàðí ðèéí àì ùòáí áýýð / ààèàéí àðàé, òòèàí à, òòòèàé / òòðð ààááàéñáí . Àèð ýý í ù.
 òòòàéí ð éí àèèæ áóé áýýà èé òí ðóó ÷áí àð áà àðùñ òí ÷ðí ò Ɔéé-èèèýýá ð àèàòùí òòèà
 àì ùòí ù Ɔñèéá í ù àññáí àðùñáí áýýð òí ñ Ɔððòýð áýèàñýí áýýà èé óòñì àèù ã òýá òýáyí
 àààòàèòòàéààð àóñààæ òýñýá òòàòààì à ààèàí òàðæ ð éí àèèáýá áàéñáí . Òýááýýð
 àì ùòàù ã òýáýýð ì àèèàð Ɔýðýà Ɔàðààè èò ààðààá ð éí àèèáýýí èé òòàòàà 3-ààñ 7 òí í ã
 Ɔððýèàèèáýáò-èð òòàòàà èòí ðáí ááá ð éí àèèáý áóóññáí ù ààðàà òýááýýð àì ùòàù ã Ɔààààè
 óòàààá Ɔéé ààèèèàààè áàéñáí .



Зураг 1 А - Хулгана дээр хоруу чанарын туршилт хийж байгаа нь,
Б –хулганыг устгаж байгаа нь

Åãðîîíîí îðíóóääà àðóéí ðèè èéí áíëíí çíýððýí ãîî ñàéðàí ù áçòýýãýðççí èé
ø èí æèèãýã àì ùðàí äýýð òððø èèð ðèéðèéã òí ðèæîí ñíí òóóèù ýðð ççéí àèòóóà ãàðñàí
áàéääã Èéí ýýñ ãààààíîí îðíóóääà °ððí òýí æýýãýð òýðýæýæ áàéãà òçí ñ áàðàà
áçòýýãýðççí ççàèéí òí ðóó ÷àí àððã ø èí æèèýð ø èí æèèãýí èé ø èí ý äýàø èèðýð àðãü ñ
òàí èèòóóèàð çí ðèèã òí é ýí ýðçç èèðýèéãàé÷éý.

Õî ðóó×Áí Àðð Æø Èí ÆÈÝÕ ÕÓðÀÀ×ÈÈÑÀÍ ØÈÈ ÝÈ ÀðÀÀ

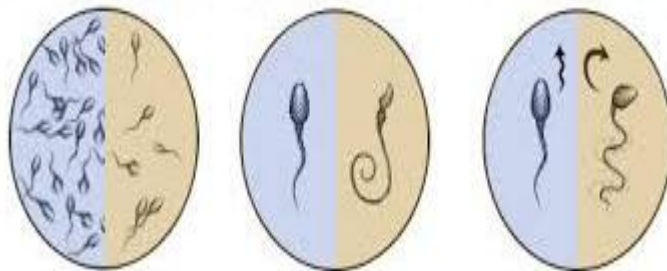


Зураг 2. Хоруу чанарыг тодорхойлогч багаж АТ – 05



Зураг-3 Хоруу чанарыг тодорхойлох орчин үеийн дижитал багаж

Äðäü í çí äýñëýë: Ø èí æèæáóé äýæ ççäèéí óñáí óóñí àèä àðóèàæàæáàéæà òèí èéí òí ðò í ýæèççäèéí í °è° í ä áí ä ì àèüí ñí äðì àòí çí èäüí °ä° èä° í èè èäýâðýýð àèèääà áçòýýæðççí èé òí ðóó ÷áí àðü ä òí äí ðòí èéí òí ä çí äýñëýæýí ý.



Зураг-4 эр үрийн эс (сперматозоид) хөдөлгөөн хорт бодисын нөлөөгөөр буурч үхэж байгаа нь

Ø èí æèæýý ðèéð äð° í ðèé çàð÷èì

1. Ø èí æèýð äýæ èé óñáí óóñí àè äýèäýð
2. Áí ä ì àèüí ñí äðì ü äø èí æèæýýí ä äýèäýð
3. Ø èí æèýð äýæèäÀÒ05 –í ðóñæé áéí è äýýð áàéðð óóèäð
4. Õýì æèð áéí èü äéí ì üð òäðð áàéðèóóèæýì æèèð ðèéð
5. ð äçí í ü èí ì üð òäðð °° ð°° ø óóä áè÷èæýææð÷ èðí ý

Äàðààð áçò ýýäýðççí ä òí ðóó ÷áí àðü ä ø èí æèéí ý.

- òççðäèéí òí æí î ì
- àðóéí òèí èéí áàðàà áçòýýæýðççí
- ñàà áàæèàà áí î äí è
- ýí í ýèæéí òýðýñýë
- òóàáí òàð ì àðäèèè ýäýýë

- 000000, 000000 үе 000000 000000
- 000000 000000 000000 000000
- 000000 000000 000000 000000 000000
- 000000 000000 000000 000000
- 000000 000000 000000
- 000000 000000, 000000
- 000000 000000, 000000

000000 000000 000000 000000 000000

- 000000 000000 000000 : 000000 -500000
000000 -600000
000000 -250000
000000 -100000
- 000000 000000 000000 000000 : 000000 -160000
000000 -250000
000000 -250000
000000 -300000
- 000000 000000
 - 000000 000000 -100000
 - 000000 000000 -100000
 - 000000 000000 -200000

000000 000000 000000 000000 000000

- 000000 000000 000000 000000
- 000000 000000 000000 000000
- 000000 000000 000000 000000 000000 000000 000000 000000
- 000000 000000 000000 000000 000000 000000 000000
- 000000 000000 000000 000000 000000 000000 000000
- 000000 000000 000000 000000 000000 000000 000000

000000 000000 000000 000000

- 000000 000000 000000 000000 / 000000 000000 000000 / 000000 000000 000000 000000 000000 000000 000000 000000
- 000000 000000 000000
- 000000 000000

[illegible]

Эндээс харахад Хоруу чанарыг тодорхойлогч багаж АТ – 05í ü á¿öýýäýö¿¿¿ ¿¿äëí¿
÷÷ì àðü ãø èí æýöýä ðòðäàâ÷-èëñàí , öýì ä, ñòðàðòàä òýëáàð òí ðëðí ì æòí é àðæà á° ã° á°
¿ýðäýëäýý Í ÖÖ-à ýí ý àðæü ã °ðãí äýëäýð öýðýæýäýä þì ááëí à. ì àì àé öëñüí
æëðì ¿¿äëëäí ÖÖ-à ýâóóëæñòðæì ýí ýð¿¿ àðæü äí ýâðð¿¿ëýð í ü ö¿í ñí èé áí èí í î ð÷í ü
àðóëí àþ óëäýé ááëäëü ã ðàì æàëàðòàä ÷òòàë ðòâü í ýí ýð áí èí î äýæ ¿¿ýæ ááëí à
¿ áàæææí ü Í ÖÖ-н ханган нийлүүлэгч 000 “Евро Стандарт-Лаб” (Ñàì èò-ì àððäáððä)
íí: +7 (812) 244- 61-728 244-61-73, +7(901) 317-72-98 , ЗАО Фирма “БМК –
СТ”компанитай харьцаж авч болно. Манай Монгол улсын Мал Аж Ахуйн хүрээлэнд
äëüí ñí àðì , ì ÖËÑ-í ò èçëëëéí öýì ðëì ýýñ ø èí äýí àçì ò ¿ýðýäí ü î ëäí ò áí èí ì æòí é

òø òààø èä ýí ý áàææéãñóààèæèäáí ðàòí ðèä í ýàððççýõ í ù ç° â ççéðýé àæèè áí èí î ãýæ ççýæáàéí à.

Ашигласан хэвлэл

1. Èí ðãðí ýòýýñ öóæóóëñàí ì àðððèèè
2. Òãðí î èí æý ýèñí ðãññ – î öáí èè î áø áé õí èñè÷í î ñòè in vitro
3. ÕÕ 1525-001-2913668-03 Áí àèèçàðí ð èçí áðàæáí èé ÄÕ-05
4. ÕÕ 304-14-97 Ñí ñóäû Äüð àðà
5. Ñàí î èí 2.4.71.1.1286-03 Æèæáí à äãðáé è î î äðí ñòèí à. Æèæáí à Õí èñèí èí æý.Ñàí èðàðèý Æèæí è÷ãñèèä òðááí áàí èý èí äãæãä æý äãðáé, î î äèí ðñòèí à è áçðí ñèû õ. Ñàí èðàðí î -ýí èí àí èí èí æ÷ãñèèä î ðààèèè è í î äè àðèäû
6. Ì áðí äû î î ðããáèèè èý õí èñè÷í î ñòè.

2012-2014 ОНЫ УНДНЫ УСНЫ МИКРОБИОЛОГИЙН ШИНЖИЛГЭЭНИЙ ДҮНД ХИЙСЭН ХАРЬЦУУЛСАН СУДАЛГАА

М.Нарангэрэл

МХЕГ-ын ХАБҮЛЛ-ийн Эрүүл ахуй, нян судлалын лаборатори

ХУРААНГУЙ

Хүн амын эрүүл мэндийг хамгаалах, бэхжүүлэх асуудлын нэг нь хүний өдөр дутам хэрэглэдэг хүнсний бүтээгдэхүүн, унд ахуйн усны хангамж, хүрэлцээ, чанар, аюулгүй байдлын асуудал юм. Иймээс хүн амыг чанарын шаардлага хангасан усаар хүрэлцээтэй хангах асуудал нь дэлхий нийтийн болон бүс нутаг, улс орнуудын тулгамдсан асуудлуудын нэг болж байна.

Монгол орны усны нөөцийн 90 гаруй хувь нь байгалийн эргэлтийн нөлөөгөөр түргэн нөхөгддөг гадаргын ус эзэлдэг гэж үздэг. Харин манай усны нийт нөөцийн 1.96 хувь нь газрын доорх ус. Энэ нөөцөөс төв суурин газрын усны хэрэглээний 80-90%-ийг хангаж байна гэсэн судалгаа байдаг.^[8] Нийслэлийн хүн амын ундны усны 6 эх үүсвэр, түгээлтээс авсан нян судлалын шинжилгээгээр 2013 онд нийт сорьцын 3.4% нь стандартад заасан хэмжээнээс их гарсан ба хамгийн их нянгийн бохирдол 2002, /24.9%/ 2005-2007 онуудад /30.8-38.2%/ илэрч байсан байна.

Бидний энэхүү судалгааны ажил нь хүн амыг эрүүл аюулгүй усаар хангахад усыг бохирдуулах эх үүсвэрт юу нөлөөлж байгаа, усыг бохирдуулагч нь ямар төрлийн бактер давамгайлж байгааг тодорхойлох зорилго тавин ажиллаж байна.

Оршил

Унд ахуйн усны хангамж, хүрэлцээ, чанар, аюулгүй байдлыг хангах, хяналт тавих зорилгоор орчны нян судлалын лабораторид Улаанбаатар болон орон нутгийн төвлөрсөн болон төвлөрсөн бус усан хангамжийн ундны ус, хот орчмын булаг шанд, гүний худгийн ус болон ахуйн болон үйлдвэрийн бохир ус, хөрсний дээжинд олон улсад зөвшөөрөгдсөн 6-8 стандарт арга аргачлалын дагуу иргэн аж ахуйн нэгж болон гэрээт байгууллагуудтай хамтран ажиллаж хүн амыг эрүүл аюулгүй ундны усаар хангахад хяналт тавин ажиллаж байна. Манай улсын нийт хүн амын 30.8 хувь нь төвлөрсөн цэвэр ус түгээгүүрийн сүлжээнээс, 24.8 хувь нь зөөврийн ус түгээгүүрийн үйлчилгээнээс, 35.7 хувь нь ус түгээх цэг худгаас, 9.1 хувь нь гадаргын ус, цас, мөсний усыг унд ахуйдаа хэрэглэдэг гэсэн тоо баримт судалгаа байна /1/ үүнээс үзэхэд усны хангамж, хүрэлцээ, чанар, аюулгүй байдлыг хангах, хяналт тавих нь чухал болоод байна 2011-2014 он хүртлэх 4 жилийн хугацаанд 653 дээжинд хийгдсэн эрүүл ахуй аюулгүйн үзүүлэлтийг шинжилгээний үр дүнг харьцуулан дүгнэлт хийсэн. цаашдын судалгаа шинжилгээнд дээжний тоо, давтамжийг нэмэгдүүлж, сүүлийн үеийн олон улсад хэрэглэгддэг нарийвлалтай түргэвчилсэн арга аргачлалыг нэвтрүүлэх шаардлагатай байна.

Судалгааны ажлын зорилго: ундны усны чанар, аюулгүй байдалд MNS/ISO/0900-2005 Хүрээлэн буй орчин .Эрүүл мэндийг хамгаалах, аюулгүй байдал. Ундны ус эрүүл ахуйн шаардлага, түүнд тавих хяналт стандартыг хангаж байгаа эсэхэд үнэлгээ дүгнэлт өгөхөд оршино.

Судалгааны ажлын зорилт:

1. Хүн амын ундны усанд хийсэн нян судлалын шинжилгээний дүнд үнэлгээ өгөх.
2. Төвлөрсөн ба төвлөрсөн бус усан хангамж, булаг шанд, голын усны нян судлалын шинжилгээний үзүүлэлтийг харьцуулан судлах
3. Судалгааны материалд статистик боловсруулалт хийж, үнэлгээ өгөх.

Судалгааны ажлын материал, арга зүй

Бид судалгаандаа 2011- 2014 оны 6 сар хүртэлх хугацаанд хийгдсэн нийт 653 /ТУХ-188, ТБ-314, булаг шанд гол мөрөн -151/ ундны усны нян судлалын шинжилгээний үр дүнг хамруулав үүнд Нян судлалын үзүүлэлт MNS(ISO)0900:2005 стандартад заасны дагуу: нянгийн нийт тоо, дулаанд тэсвэртэй гэдэсний бүлгийн савханцар /энтеробактер, цитробактер/, гэдэсний бүлгийн эмгэг төрөгч /салмонелл, шигелл/ зэргээр тодорхойлов. Шинжилгээнд ирсэн дээжүүдийг Монгол улс болон олон улсын стандарт арга аргачлалын дагуу хийж гүйцэтгэв:

Үүнд:

- MNS(ISO)0900:2005. Хүрээлэн буй орчин .Эрүүл мэндийг хамгаалах. аюулгүй байдал. Ундны ус эрүүл ахуйн шаардлага, түүнд тавих хяналт
- MNS(ISO)6222-98. Усны чанар амьдрах чадвартай бичил биетний тоог тоолох. Тэжээлт орчин дотор буюу гадаргад ургасан нянгийн бөөгнөрөлийг тоолох
- MNS(ISO)9308-2:98. Гэдэсний бүлгийн бичил биетэн, халуунд тэсвэртэй гэдэсний бүлгийн бичил биетэн болон таамаглаж буй E.coli-ийг илрүүлэх ба тоолох 2-р хэсэг ялтаст шүүлтүүрээр шүүх арга
- MNS(ISO)6340:2003. Усны чанар салмонеллын төрлийг илрүүлэх арга.
- MNS(ISO)6186:2010. Бассейны усны нян судлалын шинжилгээний арга.
- MNS(ISO)4867:99. Усны чанар. Дээж авах. 3-р хэсэг: дээжийг боловсруулах ба хадгалах зөвлөмж зэрэг стандартуудыг ашиглан тодорхойлов.

Судалгааны үр дүн хэлцэмж

2011- 2014 оны Судалгаанд хамрагдсан усны шинжилгээний тоон дүн

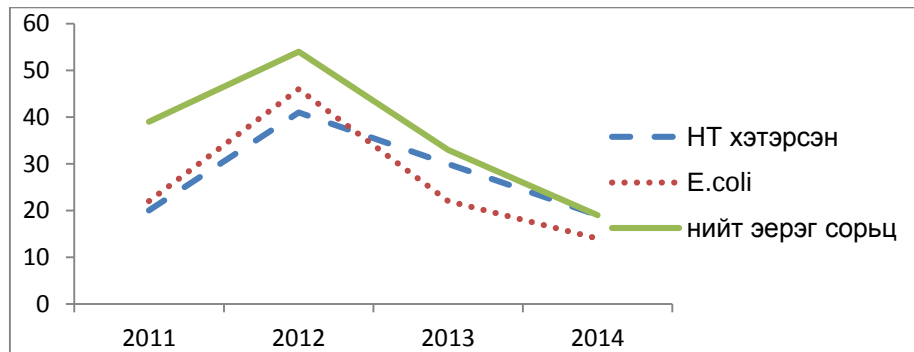
Хүснэгт 1.

№	Ус хангамжийн төрөлүүд	Шинжлэгдэхүүний Тоо	Эерэг дээж	НЕТ хэтэрсэн	E.coli
1	2011	Төвлөрсөн УХ	73	4/5,4%/	2/2,7%/
		Төвлөрсөн бус УХ	50	14/2,8%/	9/18%/
		Бусад	8	1/12,5%/	-
					1/12,5%/

		Гол мөрөн, Булаг шанд	28	20/71,4%/	9/32,1%/	13/46,4%/
2	2012	Төвлөрсөн УХ	45	2/4,4%/	-	2/4,4%/
		Төвлөрсөн бус УХ	114	50/43,8%/	39/34,2%/	42/36,8%/
		Гол мөрөн, Булаг шанд	2	2/100%/	2/100%/	2/100%/
		Бусад	-220			
3	2013	Төвлөрсөн УХ	44	9/20,4%/	8/18,1%/	8/18,1%/
		Төвлөрсөн бус УХ	114	22/19,2%/	20/17,5%/	11/9,6%/
		Бусад	17	3/17,6%/	2/11,7%/	3/17,6%/
4	2014	Төвлөрсөн УХ	26	5/19,2%/	4/15,3%/	3/11,5%/
		Төвлөрсөн бус УХ	36	7/19,4%/	7/19,4%/	6/16,6%/
		Гол мөрөн, Булаг шанд	17	7/41,1%/	7/41,1%/	5/29,4%/
		Бусад				

2011-2014 оны хагас жил хүртэлх нийт эерэг сорьц

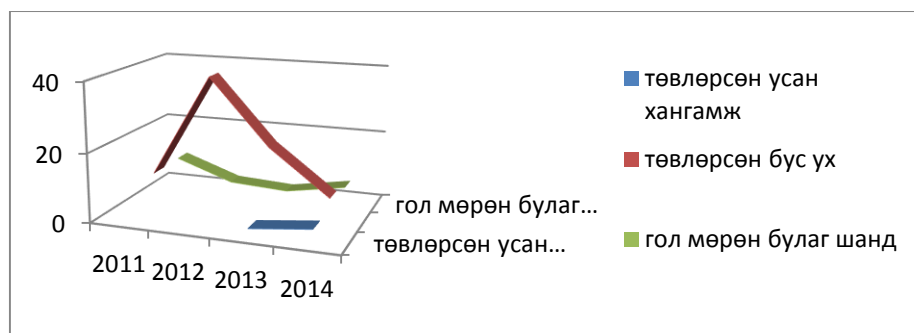
График 1.



2011-2014 оны хагас жил хүртэлх нийт эерэг сорьцын дүнгээс харахад эерэг дээжийн тоо 2012 хамгийн өндөр хувьтай гарсан бөгөөд 2014 онд дээжийн тооноос хамаарч буурсан үзүүлэлт ажиглагдаж байна.

Нянгийн ерөнхий тоо хэтэрсэн дээж

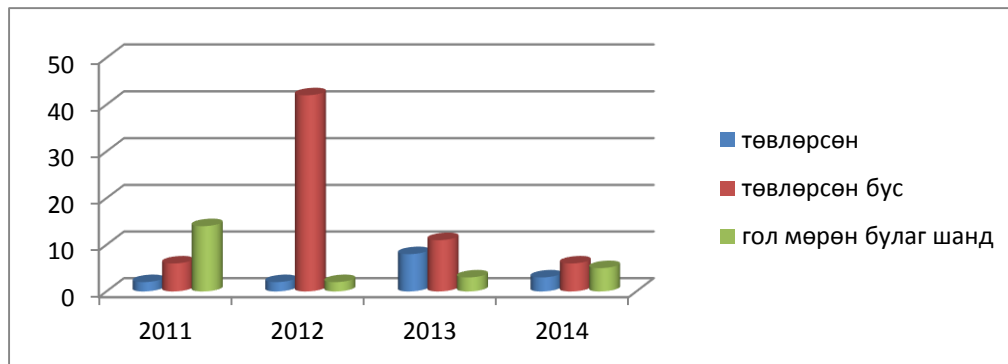
График 2



Нянгийн ерөнхий тоо хэтэрсэн дээжийг 2011-2014 оноор харьцуулахад 2012 төвлөрсөн бус усан хангамжийн усанд өндөр үзүүлэлттэй гарсан нь графикаас харагдаж байна.

Гэдэсний бүлгийн савханцар болох *E.coli* илэрсэн дээжийн тоо

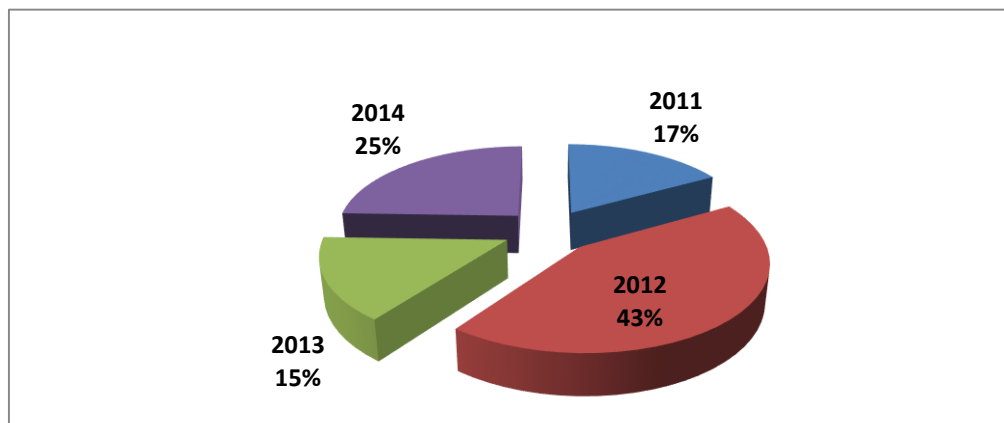
График 3



Гэдэсний бүлгийн савханцар *E.coli* 2012 онуудад төвлөрсөн бус усанд өндөр хувьтай байна.

Нянгийн ерөнхий тоо хэтэрсэн дээж хувиар

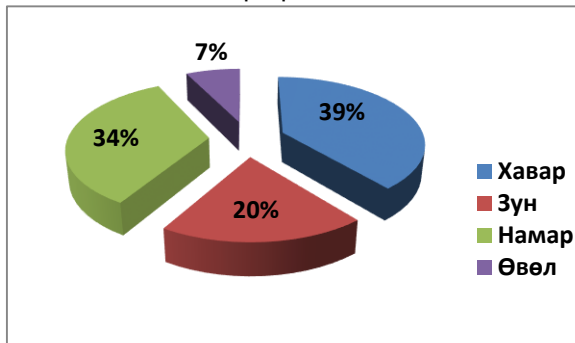
График 4



Дээрх графикаас харахад 2012 болон 2014 онд нянгийн тоо өндөр хувь эзлэж байна.

2011 оны эерэг дээжийн тоог
улиралаар харьцуулсан байдал

График 5



2012 оны эерэг дээжийн тоог
улиралаар харьцуулсан байдал

график 6

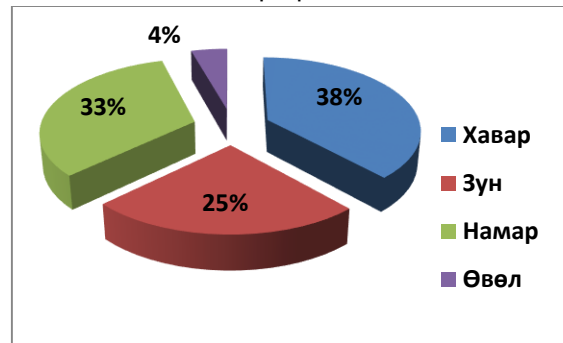


График 5, 6- аас харахад улиралаас хамааран гарч буй эерэг сорьцын тоо нь хавар намрын улиралд хамгийн өндөр хувьтай байна.

Судалгааны ажлын дүн:

2011-2014 оны усны нян судлалын шинжилгээний дүнгээс үзэхэд 2012 онд төвлөрсөн бус усан хангамжийн усны нянгийн тоо, гэдэсний бүлгийн савханцар *E.coli* хамгийн өндөр хувьтай байна. Ундны усны нян судлал, MNS\ISO\0900-2005 стандартад заасны дагуу “Ундны усны чанарт тавигдах заавар”-ын шаардлагатай харьцуулан үнэлгээ хийлээ. Ундны усны нян судлалын шинжилгээгээр *Salmonell*, *Shigell* зэрэг гэдэсний бүлгийн эмгэг төрөгч нян илрээгүй ба харин 37°C хэмд ургадаг гэдэсний бүлгийн савханцар болох *E.coli* нян усанд илэрч байгаа нь ус ямар нэг хэмжээгээр бохирдолтой байгааг харуулж байна. Нийт колиформ бактер нь төвлөрсөн ус хангамжийн усанд илрэх ёсгүй бөгөөд хэрэв илэрвэл цэвэрлэгээ хангалтгүй хийгдсэн, цэвэрлэгээний дараа бохирдсон, байгааг харуулна. Хэдийгээр нийт колиформ бактер нь ялгадасны болон эмгэг төрөгчөөр бохирдсоны шууд үзүүлэлт болохгүй ч гэсэн төвлөрсөн ус хангамжийн усны чанарыг хянахад чухал ач холбогдолтой.

Мөн ундны усанд 37°C хэмд глюкоз, лактозыг хүчил хий үүсгэн задалдаг гэдэсний бүлгийн савханцарыг үзэхээсээ илүүтэй 43°C хэмд глюкоз, лактозыг хүчил хий үүсгэн задалдаг дулаанд тэсвэртэй *E.Coli* үзэх нь практикийн хувьд илүү ач холбогдолтой учир ундны усны нянгийн бохирдолтыг гэдэсний савханцар буюу *E.Coli* илэрсэн эсэхээр үнэлгээ өглөө. MNS\ISO\0900-2005 стандартад зааснаар 100 мл усанд гэдэсний савханцар илрэх ёсгүй гэсэн шаардлага тавигддаг.

Дүгнэлт

1. 4-н жилийн дундаж үзүүлэлтээр харахад дээжийн тооноос хамаарч 2012 онд төвлөрсөн бус усан хангамж, гол мөрөн булаг шандын усанд нянгийн бохирдол хамгийн өндөр байна. , гол мөрөн булаг шандын усанд 71.4% буюу нийт 28 дээжнээс 20 нь НЕТ өндөр гарч, гэдэсний савханцрын бохирдолтын түвшин өндөр байсан. төвлөрсөн усан хангамжийн хувьд НЕТ хэтэрсэн үзүүлэлт илүү хувьтай байв.

2. Судалгааны үр дүнгээс харахад гол мөрөн булаг шандын болон төвлөрсөн бус усан хамгамжийн эерэг дээжийн тоо нь хавар намрын улиралд хамгийн өндөр хувьтай байсан.

Ашигласан хэвлэл

1. Нямрагчаа Ч, Нарантуяа Л, Болормаа И, Үндны усны шим бохирдолт, усаар дамжих халдвараас сэргийлэх эпидемиологийн хяналтын тогтолцоо, урьдчилан сэргийлэлт”, Дууссан ажлын тайлан, УБ, 2003 он
2. Ундны усны чанарын хяналт илтгэл, 1998 он
3. Руководство практическим занятиям по коммунальной гигиене, 1977
4. Waterborne disease surveillance, USA, 1980
5. Water supply surveillance, WEDC, Loughborough University, 2002
6. "Уур амьсгалын өөрчлөлт усны хомсдол"-2014 он Эрүүл мэндийн яам, ДЭМБ,НЭМҮТ
7. "Устай холбоотой өвчин" 2014 он Эрүүл мэндийн яам, ДЭМБ,НЭМҮТ
8. Ундны усны бохирдолт судалгаа -2002

ӨМНӨГОВЬ АЙМГИЙН УНДНЫ УСНЫ НЯН СУДЛАЛЫН ЛАБОРАТОРИЙН ШИНЖИЛГЭЭНИЙ ҮР ДҮН 2011-2014

Г. Баярчимэг

Өмнөговь аймгийн Мэргэжлийн Хяналтын газрын лаборатори

ХУРААНГУЙ

Нян судлалын лаборатори нь Өмнөговь аймгийн 15 сумын төвлөрсөн болон төвлөрсөн бус усан хангамжаас 2011-2014 оны хагас жил хүртэлх хугацаанд шинэчлэгдэн батлагдсан Ундны усны эрүүл ахуйн шаардлага MNS 900:2010 стандарт арга аргачлалын дагуу шинжилгээнд хамруулсан нийт дээжийн үр дүнд дүн шинжилгээ хийлээ. Ундны усны шинжилгээнд 1133 дээжинд 3399 үзүүлэлт тодорхойлсноос 337 дээж (29.7%) MNS 900:2010 стандартын шаардлагыг хангаагүй байна

Түлхүүр үг: ундны ус, эрүүл ахуйн, бичил биетэн, дээжийн тоо.

Оршил: Дэлхий нийтээр өсөн нэмэгдэж байгаа хүн амыг ундны ус, эрүүл хоол хүнсээр хангахын тулд олон талт арга хэмжээ авч байгаа хэдий ч дэлхийн хүн амын 40 гаруй хувь нь ундны усны дутагдалтай нөхцөлд амьдарч, буурай хөгжилтэй олон орнуудад ундны усны хомсдол нь хүний өвчлөлт болон нас баралтанд нөлөөлөгч үндсэн шалтгааны нэг хэвээр байсаар байна.

Дэлхийн Эрүүл Мэндийн Байгууллагын судалгаагаар бохирдсон уснаас болж дэлхийн 1.2 тэрбум хүний эрүүл мэнд хохирч, улмаар жил тутам 15 сая хүүхэд эндэгдэнэ гэсэн тооцоо гарчээ 2000 оны байдлаар [4]

Усны чанар аюулгүй байдлыг усаар дамжин халдварт болон халдваргүй өвчин тархах аюулгүй, физик үзүүлэлт, химийн найрлагаараа хор нөлөөгүй, мэдрэгдэх чанараараа харшлахгүй зэрэг хүчин зүйлсээр тодорхойлогдоно. Бохирдсон усыг хэрэглэснээр холер, балнад, гепатет А,Е лептоспер, усны дутагдлаас болж хамуу, суулгалт өвчнүүд үүсдэг байна.

Өмнөговь аймаг нь 16.5 сая га газар нутагтай, 58555 хүн амтай, засаг захиргааны хувьд 15 сум, 58 багтай, хүн амын өсөлт сүүлийн 5 жилийн хугацаанд жилд дунджаар 2000-иар өссөн дүнтэй, цаг агаарын хувьд хуурай уур амьсгалтай, гадаргын ус ховор, уул уурхай эрчимтэй хөгжиж, дэлхийн дулаарал, уур амьсгалын өөрчлөлтийн улмаас сүүлийн жилүүдэд усны хомсдол тулгамдсан асуудал болоод байна. [5] Өмнөговийн бүс нутгийн одоогийн ба ирээдүйн усан хангамжийн гол эх үүсвэр нь газрын доорхи гүний ус юм. Нийт нутаг дэвсгэрт байрлах ундны усны уст цэгүүдийг 100 хувь эрүүл ахуйн шаарлагыг бүрэн хангаж байгаа эсэх талаар нарийвчилсан тодорхой баримт судалгаа хийгдээгүй байна.

Судалгааны ажлын зорилго:

Судалгааны ажлын зорилго нь Өмнөговь аймгийн 15 сумын төвлөрсөн болон төвлөрсөн бус усан хангамжаас 2011-2014 оны хагас жил хүртэлх хугацаанд Ундны усны эрүүл ахуйн шаардлага MNS 900:2010 стандарт арга аргачлалын дагуу шинжилгээнд хамруулсан нийт дээжийн үр дүнг боловсруулаж дүгнэх.

Судалгааны ажлын зорилт:

1. 2011-2014 онуудад ундны усанд хийсэн нян судлалын шинжилгээний дүнгүүдийг нэгтгэх.
2. Стандартын шаардлага хангасан, хангаагүй дээжний үзүүлэлтүүдийг харьцуулан дүгнэх.
3. Иргэд, аж ахуй нэгж, улсын байцаагчийн шинжилгээнд хамруулсан дээжийг харьцуулан дүгнэх.
4. Өмнөговь аймгийн ундны усанд дүнг шинжилгээ хийж цаашид авах арга хэмжээг санал болгох.

Судалгааны материал, арга зүй:

Нян судлалын лабораторид Өмнөговь аймгийн 15 сумын төвлөрсөн болон төвлөрсөн бус усан хангамжаас 2011-2014 оны хагас жил хүртэлх хугацаанд нийт 1133 дээжинд дараах стандарт арга аргачлалын дагуу шинжилгээг хийж гүйцэтгэв. Үүнд:

- MNS 900:2010 Ундны усны эрүүл ахуйн шаардлага
- MNS ISO 4696:1998 Усны чанар. Амьдрах чадвартай бичил биетний тоог тогтоох. Тэжээлт орчин дотор буюу гадаргад нь ургасан нянгийн бөөгнөрлийг тоолох
- MNS ISO 6340:2003. Усны чанар. Салмонеллын төрлийг илрүүлэх арга
- MNS ISO 4697:1998. Усны чанар Гэдэсний бүлгийн бичил биетэн, халуунд тэсвэртэй гэдэсний бүлгийн бичил биетэн болон таамаглаж буй E.coli-г илрүүлэх ба тоолох. 1-р хэсэг: Ялтас шүүрээр шүүх арга.

Судалгааны үр дүн:

Нян судлалын лабораторид 2011-2014 оны эхний хагас жил хүртэлх хугацаанд шинжилгээнд хамрагдсан нийт дээжний тоон үзүүлэлт

График-1



Дээрх графикаас харвал 2012 оны дээжийн тоо урьд оноос 229-р буюу 111%-р өссөн бол 2013 онд 76-р буюу 17,4%-р буурсан байна. 2012, 2013, 2014-оны хагас жилийн байдлын эерэг дээжийн тоон үзүүлэлтийг 2011 онтой харьцуулахад эрс нэмэгдсэн дүнтэй байна.

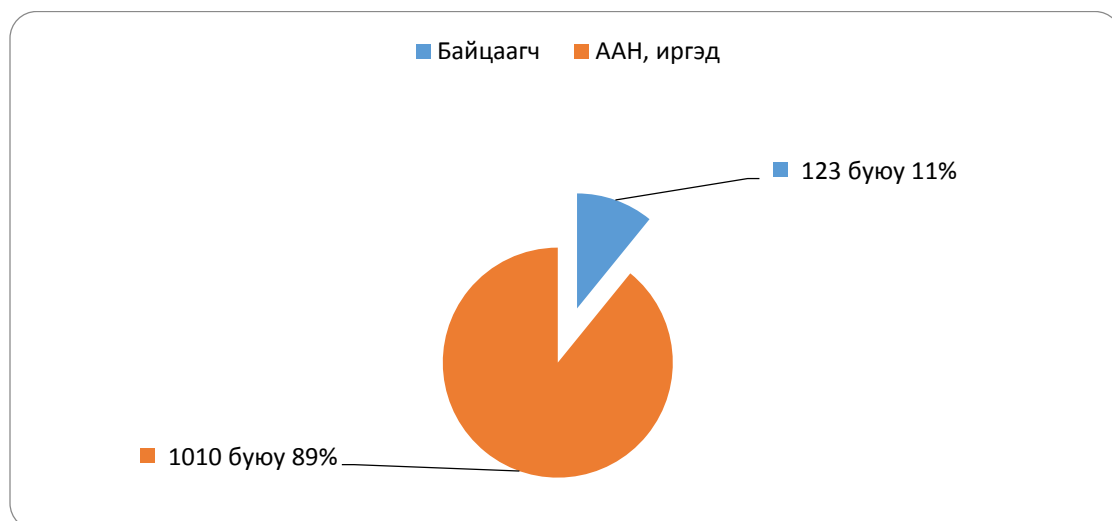
Стандартын шаардлага хангаагүй үзүүлэлтүүд

Хүснэгт-1

№	Он	Нийт дээжийн тоо	Эерэг дээжийн тоо	Нийт үзүүлэлтийн тоо	Эерэг үзүүлэлтийн тоо	Бактерийн нийт тоо	Гэдэсний бүлгийн савханцар E.coli	Гэдэсний бүлгийн эмгэгтөрөгч Salmonella
1.	2011 он	208	19	624	19	19	0	0
2.	2012 он	437	188	1311	188	154	33	1
3.	2013 он	361	105	1083	139	96	40	3
4.	2014 он хагас жил	127	25	381	25	25	0	0

Нийт 1133 дээжинд 3399 үзүүлэлт тодорхойлсноос 337 дээжийн 371 /давхардсан тоогоор/ үзүүлэлт стандартын шаардлага хангаагүй байна. Эерэг дээжийн нийт үзүүлэлтийн 294 буюу 79,2%-г бактерийн нийт тоо, 73 буюу 19,7%-г E.coli, 4 буюу 1,1%-г Salmonella эзэлж байна.

График-2



Нийт 1133 дээжийн 1010 буюу 89%-г дотоодын хяналтаар аж ахуй нэгж, иргэд, 123 буюу 11%-г холбогдох улсын байцаагч төлөвлөгөөт, төлөвлөгөөт бус хяналтаар шинжилгээнд хамруулсан байна.

Дүгнэлт:

1. 2011-2014 онуудад 1133 дээжинд 3399 үзүүлэлт тодорхойлсноос 337 дээж (29.7%) MNS 900:2010 стандартын шаардлагыг хангаагүй байна.
2. Эерэг буюу стандартын шаардлага хангаагүй үзүүлэлтийн 79,2%-г “*бактерийн нийт тоо*” стандартад заасан хэмжээнээс их гарсан байна.
3. Нийт дээжийн 89 хувийг аж ахуй нэгж, иргэд өөрийн хүсэлтээр (дотоод хяналтын зорилгоор) шинжилгээнд хамруулсан байна.
4. Бактерийн нийт тоо стандартад заасан хэмжээнээс их байгаа нь тухайн уст цэг ахуйн (хүн амьтны ялгадас), үйлдвэрийн хаягдал (уул уурхай, газар тариалан, мал, амьтан), цэвэрлэх байгууламж гэмтэл, технологийн горим зөрчигдөх, усны эх булгийн хамгаалалтын бүсийн дүрэм зөрчих, хуурай хог хаягдлыг заасан цэгт хаяхгүй байх зэргээс хамаарч бохирдолттой байна гэж үзэж байна.

Санал:

1. Усны салбарын байгууллагуудын уялдаа, хамтын ажиллагааг сайжруулаж, бохирдлын талаарх дэлгэрэнгүй мэдээлэлээр хэрэглэгчдийг хангах.
2. Өмнөговь аймаг 2012 оны уст цэгийн тооллогоор энгийн уурхайн худаг-3636, өрөмдмөл худаг-454, бетонон хашлагат худаг-335, богино яндант худаг- 268, булаг-650, услалтын систем-13, рашаан-3, Баянбүрд-2 нийт 5361 уст цэг бүртгэгдэж, дөрөвний нэг нь шинжилгээнд хамрагдсан нь судалгаанаас харагдаж байна. Үлдсэн хэсэг нь ундны усны эрүүл ахуйн шаардлагыг хангаж байгаа эсэх нь тодорхойгүй байна.
3. Лабораторийн гүйцэтгэлийн чадавхийг сайжруулахын тулд өндөр мэдрэг тоног төхөөрөмжөөр тоноглох, явуулын лабораторийг бий болгож үр дүнг илүү бодиттой шуурхай гаргах.

Ашигласан хэвлэл:

1. **WRI** (World Resources Institute), 2002, Earth Trends Website Statistical Database available on line at www.earthtrends.wri.org
2. Өмнөговь аймгийн Статистикийн хэлтэс
3. Мэргэжлийн хяналтын ерөнхий газар Ундны усны чанар, аюулгүй байдал 2014 он
4. **WHO/UNICEF**, Global Water Supply and Sanitation Assessment 2000 Report, 2000. New York: UNIS
5. Өмнөговь аймгийн Байгаль орчны газар 2012 оны эмхтгэл
6. МХГ-ын итгэмжлэгдсэн лабораторийн тоон үзүүлэлтийн тайлан