

Хүнсэнд бэлтгэж буй үхрийн махнаас *Taenia saginata*-г полимеразын гинжин урвалаар илрүүлсэн дүн

Ганбаатарын Бадамчимэг, Далантайн Мөнхгэрэл, Батболдын Давхарбаяр, Орхоны Банзрагчгарав, Мягмарын Золжаргал, Сандагдоржийн Наранцацрал, Товуугийн Амгаланбаатар, Батдоржийн Даваасүрэн, Бадгарын Батцэцэг, Банзрагчийн Баттөр, Пунсанцогвоогийн Мягмарсүрэн*^{ID}

Молекул генетикийн лаборатори, Мал эмнэлгийн хүрээлэн, ХААИС, Зайсан 17024, Улаанбаатар

*Холбоо баригч зохиогч: miigaa82@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0002-0433-3908>

Хүлээн авсан: 01.10.2021

Хянасан: 01.12.2021

Хэвлэлтэд орсон: 31.12.2021

Хураангуй

Цистицеркоз нь хүний нарийн гэдсэнд шимэгчлэгч *Taenia saginata* зүйлийн шимэгчээр үүсгэгддэг зооноз өвчин юм. Молекул биологийн аргаар Монгол орны үхрийн маханд уг үүсгэгчийг илрүүлсэн талаар мэдээлэл одоогоор байхгүй байна. Бид хүнд шимэгчлэгч *Taenia saginata* туузан хорхойн авгалдайг үхрийн махнаас молекул биологийн орчин үеийн арга ашиглан илрүүлэх зорилго тавин ажиллав. Үхрийн махнаас ДНХ ялган, Полимеразын Гинжин Урвал (ПГУ)-аар *T. saginata*-ийн цитохром оксидазын дэд ген 1 (COX-1)-ийн өвөрмөц хэсгийг илрүүлэн тодорхойллоо. Судалгаанд үхрийн зүрх, зажлуур, өрцний булчингийн хэсгүүд болон гуяны хөндлөн судалт булчингаас нийт 298 дээж авч ПГУ-аар шинжлэхэд 16 дээжинд *T. saginata*-ийн COX-1 генийн 491 хос суурьт өвөрмөц толбо илэрч ПГУ-н эерэг дүн үзүүлсэн ба нийт шинжилсэн дээжний 5.4% халдвартай байлаа. Хүнсэнд хэрэглэгдэж буй үхрийн маханд ПГУ-аар *T. saginata*-ийн цистицеркийн генийн өвөрмөц хэсгийг илрүүлсэн нь уг үүсгэгчээр хүн халдварлах, хүн амын дунд халдвар тхах өндөр эрсдэлтэй төдийгүй халдвартай үхрийн мах нь хүнд халдвар тархах эх үүсвэр болж байгааг нотолсон судалгаа болж байна. Монгол орны нөхцөлд хүнсэнд хэрэглэж буй үхрийн маханд ПГУ-аар *T. saginata*-ийн цистицеркийг илрүүлж баталгаажуулсан анхны мэдээлэл болж байгаа төдийгүй энэ нь цаашид махны хяналтыг сайжруулах, хүн амыг уг өвчнөөс урьдчилан сэргийлэх боломж байгааг харуулж байна.

Түлхүүр үг: Үхрийн *цистицерк*, *Taeniidae.sp*, *T. saginata*, *COX-1* ген

Оршил

Дэлхийд мал амьтнаас хүнсээр дамжин хүнд халдварладаг 200 гаруй зооноз өвчин бүртгэгдсэн байна. Мах махан бүтээгдэхүүний экспортын нэг гол үзүүлэлт бол маханд тавигдах эрүүл бүтээгдэхүүний шаардлага бөгөөд энэ өвчний үүсгэгч нь маханд (ооцист) хадгалагддаг тул ихээхэн анхаарал татах өвчнүүдийн нэг юм. Сүүлийн 10 жилд гадны орнуудад хүнсний гаралтай өвчин (FBD)-өөс үүдэлтэй хүний эрүүл мэнд, амь нас болон эдийн засгийн хохирол ихээр учрах болжээ[1].

Монгол оронд үхэр сүргийн таваарын бүтээгдэхүүний гарцын хувьд таван хошуу малын дотор дээгүүр байранд ордог ба толгойн тоогоор улсын нийт малын 10 хүрэхгүй хувийг эзэлдэг [2]. Экологи газарзүйн нөхцөлөөс

хамааран үхрийн тархалт улсын хэмжээгээр жигд биш, өндөр уул, ойт хээрийн бүсэд нийт үхрийн 52.8%, тал хээрийн бүсэд 28.8%, их нууруудын хотгор, говийн бүсэд 17.5%-ийг тус тус үржүүлж байна [3].

Монгол орны 21 аймгийн 15-ынх нь хүн амын дунд *Taenia saginata*-ийн халдварлалт илэрсэн ба Улаанбаатар хотын хувьд өндөр халдварлалттайг тогтоогджээ[4].

Цистицеркозын халдварын эх үүсвэр буюу уг үүсгэгч туузан хорхойн жинэнэ эзэн нь хүн бөгөөд паразитын амьдралын хугацаанаас шалтгаалж их хэмжээний газар нутагт тархана. Өндөг нь салхи, шавж, хүн малын хөлөөр дамжин бэлчээр ус бохирдуулдаг.

Бүх бүс нутагт өргөн тархсан өмнөх судалгааны дүн байгаа боловч сүүлийн үеийн тархалт тандалтын судалгаа ховор байгаа бөгөөд энэ өвчний талаарх судалгаа түүний доторх үүсгэгчийн тухай нарийвчлан тодорхойлох нь ихээхэн чухал ач холбогдолтой. Манай улсад 1980 он хүртэл оношлогдоогүй байсан гахайн цистицеркоз цөөн жилийн дотор ихээхэн тархаж халдварлалтын эрчимжил ихсэж байна.

Манай оронд анх 1931 онд үхрийн финноз буюу цистицеркозыг илрүүлэн оношилж тодорхойлжээ. Үхрийн цистицеркоз нь хүний нарийн гэдсэнд шимэгчлэгч *Taenia saginata* Goeze, 1782 зүйл хорхойн авгалдай болох *Cysticercus bovis* үхрийн хэл, зүрх, өрц, зажлуур болоод булчин маханд шимэгчилсний улмаас жижиг хэмжээтэй олон тооны уулинхайн үүсгэдэг өвчин юм[5]. *T. saginata* зүйл нь хүнээс үхэрт, түүний авгалдай болох цистицеркээр халдварласан үхрийн махаар дамжин хүнд халдварладаг гэжээ[6]. И. Ф. Шульженко, Т. Үдэв нар Мах комбинатад нядалсан үхрийн 6.8-11,7% нь цистицеркийн халдвартай хэмээн мэдээлсэн[5] бол БНМАУ-д *T.saginata*-ийн халдварлалт $5.5 \pm 0.1\%$ байв [6].

Цистицерк нь байгаль, газарзүйн янз бүрийн бүсэд харилцан адилгүй тархсан ба эзний биед амьдрах хугацаа нь хүртэл адилгүй байдаг ба

Материал, арга зүй

Шинжлэх дээж цуглуулсан арга

Сэлэнгэ аймгийн “Мандал-Эрго” мах бэлтгэл, худалдааны компанитай хийсэн гэрээт ажлын хүрээнд хүнсний зориулалтаар бэлтгэгдэж буй үхрийн махны дээжүүдэд үзлэг хийж санамсаргүй түүврийн аргаар үхрийн зүрх, гуяны хөндлөн судалт булчин, өрц, зажлуурын дээжийг цуглуулан “Үхэр, гахайн маханд цистицерк илрүүлэх шинжилгээний арга MNS5812:2007” стандартад заасан арга зүйн дагуу булчин маханд дурандах аргаар цистицеркийн цист илрүүлэх шинжилгээ хийж дараагийн шинжилгээг хийх хүртэл -20°C -ийн хэмд хадгалав.

ДНХ ялгасан арга зүй

Үхрийн булчингийн эдээс гадар хальс, судсыг салгасны дараа 5 гр мах зүсэж авсан дээжийг уур нухуурт хийж жижиглэн дээр нь 3 мл орчим шингэн азот хийж нухсан. 450 мкл хайлуулагч уусмал /0.1 M Tris-HCl pH =8.0, 1% SDS, 0,1M NaCl, 10Mm EDTA/, 5 мкл (10мг/мл) протейназа К-н уусмал нэмж 55°C -д дулаанд инкубацлав.

үхрийн тархалт нягтшил ихтэй тус орны ойт хээрийн бүсэд үхэр ба хүний халдварлалт их гэж дүгнэжээ[7]. *T. saginata* хүний гэдсэнд механик нөлөө үзүүлж, өвчлүүлэх нь олонтой байдаг. Механик нөлөөнөөс болж гэдэсний хэвийн үйл ажиллагаа хямарч, салст бүрхүүл, үрэвсэх, олон хорхойгоор халдварласан үед нарийн гэдэс төдийгүй ходоод, цэсний урсгуур, цэсний хүүдий, мухар олгой зэрэгт шимэгчилдэг байна [6].

2005 онд 21 аймаг, Улаанбаатар хотын 2051 үхэрт үхрийн цистицеркийн эсрэгбием илрүүлэх ШБИФУ-аар $30.8 \pm 0.60\%$ халдвартай байв. Дорнод, Архангай аймгуудад цистицеркоз харьцангуй их / $50.4 \pm 1.00 - 51.0 \pm 1.02\%$ / тархсан бол Өмнөговь аймагт харьцангуй бага / $5.3 \pm 0.14\%$ /, Говь-Алтай аймагт цистицеркоз илэрсэнгүй гэж мэдээлжээ[3].

Дэлхийн эрүүл мэндийн байгууллагын судалгаагаар хүн амын өвчлөлийн 80 гаруй хувь нь хоол хүнснээс үүдэлтэй болохыг нь нотолсон [1].

Бид энэхүү судалгаагаараа цистицеркозын халдварыг хүнсэнд бэлтгэгдэж буй үхрийн махнаас илрүүлэн халдварлалтын хувийг тогтоох нь маханд тавигдах хяналтыг сайжруулах зорилго тавин ажиллалаа.

Үүний дараагаар 500 мкл фенол/хлорформ-н холимог нэмж 2 минут холигчинд $15'000$ эрг/мин хурдаар тасалгааны хэмд 5 минут центрифугдэн 500 мкл супернатантыг аажим соруулж шинэ түбэнд авсан. 40 мкл 3M NaCl, 1 мл хүйтэн 100% этанол нэмэн -20°C -н хэмд 30 мин тавьсны дараагаар 4°C -н хэмд $15'000$ эрг/мин хурдаар 20 минут хугацаатайгаар центрифугдсэн. Супернатантыг болгоомжтой, тунацыг хөдөлгөлгүйгээр соруулж хаян тунац дээр 100 мкл 70% этанол нэмж 40°C -н хэмд $15'000$ эрг/мин хурдаар 5 минут хугацаатайгаар центрифугдэн авсан. Ялгасан нуклейн хүчлийн концентраци болон цэвэршилтийг (Nanodrop 1000) багажаар 280/260 нм-ыг долгионы уртад шингээлтийг хэмжиж шалгав. ДНХ-ийн дээжийг хэрэглэх хүртэл -30°C -н хэмд хадгалав.

ПГУ-ын арга зүй

Бид үхрийн цистицеркозыг маханд илрүүлэхдээ *T. saginata* зүйлийн *COX1* генийн T1 праймерийг ашиглан ПГУ-г ашиглан судалгааг явуулав.

T. saginata –г *COX1* генийн дараалалд тулгуурласан ПГУ -аар илрүүлэх шинжилгээ T1-R, T1-F праймеруудыг Nkouawa A., нарын

бүтээлээс [8] ашигласан бөгөөд праймерийн дараалал, бүтээгдэхүүний уртын мэдээллийг 1-р хүснэгтэд үзүүлэв.

Table 1

PCR primer information			
Зүйлийн нэр	Бай ген	Нуклеотидын дараалал (5' – 3')	Бүтээгдэхүүн (хос суурь)
<i>T. saginata</i> (COX ген)	T1-F	COX1	АТАТТТАСТТТАГАТСАТААГСГГ
	T1-R	кодлоно	АСГАГААААТАТАТТАГТСАТААА
			491 bp

ПГУ-аар T. saginata -ын (*COX-1*) генийн өвөрмөц дарааллыг олируулсан арга зүй

Урвалын холимог

Ашиглах урвалын холимогт (Promega M7502 компанийн 2 x 1250 мкл PCR master mix, Nuclease free Water, Taq DNA Polymerase, dNTPs, MgCl₂) агууламж бүхий бэлэн холимогос-7.5 мкл, праймерууд T1-F 10мкМ ээс 0.5 мкл, T1-R 10 мкМ ээс 0.5 мкл, 100нг/мкл концентраци бүхий 1.5 мкл ДНХ-г нэмж урвалын холимогийг бэлтгэв.

Дулааны солилцол

ПГУ-ыг (Thermo scientificTM, Arktik Thermal cycler) нийт 40 циклээр явуулав. Урвалыг явуулахдаа дээрх урвалжийг 94°C-н хэмд 3 минут, 94°C-н хэмд 1 минут, 52°C-н хэмд 1 минут, 72°C-н хэмд 1 минут, 72°C-н хэмд 10 минутын горимоор тохируулан явуулав. ПГУ-ын

Судалгааны үр дүн

Үхрийн маханд цистицерк илрүүлэх шинжилгээний дүн

Бид уг судалгаанд нийт 178 үхрийн махнаас зүрхны дээж 178 ширхэг, гуяны булчин 45 хэсэг, өрц 40 хэсэг, зажлуурын дээж 35 хэсэг, дээж тус бүрээс 100-150 гр махны хэсгийг авсан. Мах нядалгааны газраас дээж цуглуулах үедээ MNS 5812:2007 стандартад заасан арга зүйн дагуу булчин маханд дурандах аргаар цистицеркийн цист илрүүлэх шинжилгээг хийхэд судалгаанд хамрагдсан 298 дээжинд цистицеркийн цист илрээгүй.

ПГУ-аар T. saginata -н (*COX-1*) генийн өвөрмөц дарааллыг олируулсан үр дүн

Бидний судалгаанд хамрагдсан үхрийн зүрх, зажлуур, өрц, эрэн булчингийн нийт 298

бүтээгдэхүүнийг (агароз гель) электрофорезийн арга зүйг ашиглан тодорхойлсон.

Гель электрофорез

Гель электрофорез явуулахдаа ПГУ-ын бүтээгдэхүүнээс 5мкл, ачаалагч буферээс 1 мкл соруулан авч холиод гелийн үүрэнд хийж 1хТАЕ (Tris acetate EDTA) буфер бүхий 1.5%-н агарын гель дээр электрофорезын (Mupid, Advance Co Ltd.) аппаратын 100 V-д 25 минут гүйлгэв. Гелийг этидиум бромид бүхий 1хТАЕ уусмалд 30 минут будаад, нэрмэл усанд 5 минут угаасны дараа хэт ягаан туяаны гэрэлтүүлэгчээр (AE-6932, АТТО Co Ltd.) харж урвалын үр дүнд олширсон өвөрмөц толбыг ДНХ-ийн жишиг урттай харьцуулах замаар өвөрмөц толбо илэрсэн дээжийг эерэг, илрээгүй дээжийг сөрөг гэж үзэн ПГУ-ын үр дүнг тооцлоо.

дээжээс ДНХ ялган ПГУ-ыг явуулав. Үхрийн цистицеркозын үүсгэгч *T. saginata*-н генийн өвөрмөц хэсгийг илрүүлэх энгийн ПГУ-н үр дүнгээр 5,4 % (n = 298) нь *T. saginata*-н халдвар илэрснийг (Зураг 2,3 болон 1-р хүснэгт) –д үзүүлэв.

ПГУ-ын үр дүн

Үхрийн зүрхний дээжинд *T. saginata* –н *COX1* генийн дараалалд тулгуурласан T1-F, R праймер ашиглаж ПГУ –ын дүнг 1-р зургаар үзүүлэв. Хяналтын эерэг дээж нь Хятадын Хөдөө аж ахуйн академи, Шанхайн мал эмнэлгийн хүрээлэнгээс авсан *Taenia saginata* зүйлийн гелиминтээс ялгасан ДНХ-г харин сөрөг хяналтанд ионгүйжүүлсэн ус ашигласан болно.



Figure 1. Gel electrophoresis result of PCR for *Taenia saginata*. M-100 bp size marker, 1-8 tested samples, P- positive control, N - negative control.

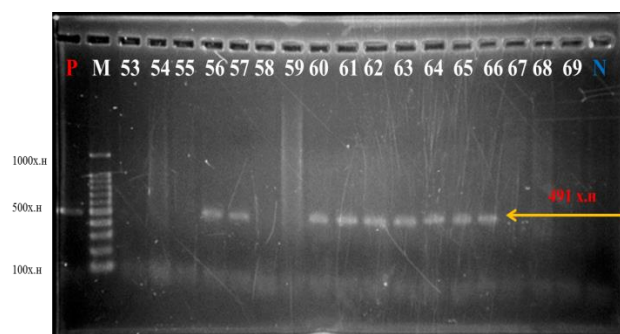


Figure 2. Gel electrophoresis result of PCR for *Taenia saginata*. M-100 bp size marker, 53-69 tested samples, P- positive control, N -negative control.

T. saginata –н үүсгэгчийн генийн өвөрмөц хэсгийг илрүүлэх энгийн ПГУ–н явуулахад 491 хос суурийн урт бүхий ПГУ-н бүтээгдэхүүний

толбыг эерэг хяналт болон стандарт маркертай дүйж үр дүнг гаргалаа.

Table 2

PCR result of cattle samples

Илэрсэн эх сурвалж	Махны төрөл	Нийт дээжийн тоо (%)	<i>T.saginata</i> - ПГУ (COX ген)	
			Эерэг дээжийн тоо (%)	Сөрөг дээжийн тоо (%)
Үхэр	Зүрх	178 (100)	14 (7.9)	164 (92.1)
	Зажлуур	35 (100)	- (0)	20 (100)
	Өрц	40 (100)	- (0)	20 (100)
	Гуяны булчин	40 (100)	2 (5)	17 (85)
Нийт дүн		298 (100)	16 (5.4)	282 (94.6)

Судалгаанд хамрагдсан нийт 298 дээжийн 16 нь буюу 5.4% нь *T. saginata*-н халдвартай болохыг тогтоолоо. Судалгааны дүнгээр булчин маханд

5%, зүрхний булчинд 7.9% тус тус халдвартай байсан бол зажлуур, өрцөнд *T. saginata*-н халдвар илэрсэнгүй.

Шүүн хэлэлцэхүй

Манай оронд анх Т.Үдэв (1961) нар Мах комбинатад нядалсан үхрийн 6,8-11,7% нь цистицеркийн халдвартай хэмээн мэдээлсэн бол Ё. Дондов (1975) БНМАУ-д *T.saginata*-ийн халдварлалт $5.5 \pm 0.1\%$ байсан [6] үр дүн нь бидний судалгааны үр дүнтэй ойролцоо байна. Энэ 1961 оноос хойших цистоцеркозын халдварлалтын хувь сүүлийн 60 шахам жил харьцангуй тогтвортой байжээ. Бидэнтэй хамтран ажилласан мах боловсруулах үйлдвэрт ирж буй махны дээжид “Үхэр, гахайн маханд цистицерк илрүүлэх шинжилгээний арга” зүйн дагуу булчин маханд дурандах аргаар [9] цистицерк илрүүлээгүй боловч молекул биологийн нарийвчилсан шинжилгээ хийхийн өмнө судалгаанд хамрагдаж буй бүх дээжид MNS 5812:2007 стандартад заасан арга зүйн дагуу булчин маханд дурандах аргаар

цистицеркийн цист илрүүлэх шинжилгээг хийхэд судалгаанд хамрагдсан 298 дээжинд цистицеркийн цист илрээгүй болно. Судлаач S. Abuseig нарын судалгаагаар үхрийн махны гулуузанд хийсэн ерөнхий үзлэгээр 0,48%-1,08% байсан [10] нь шууд үзлэгээр илрүүлэх аргачлал мэдрэг чанар муутайг харуулж байна. Иймээс цистицеркийг илрүүлэхэд ерөнхий үзлэг төдийлөн үр дүн багатай гэж дүгнэж болохоор байна.

Монгол орны нөхцөлд хүнсний хэрэглээнд нийлүүлэгдэж буй маханд үхрийн цистицеркозын халдварыг *T. saginata*– н үүсгэгчийн генийн өвөрмөц хэсэг болох цитохром оксидаза 1 (cytochrome oxidase 1) өвөрмөц генийг кодлох COX-1 генийг ашиглан ПГУ- аар илрүүлээ.

Өмнөд Солонгост хүнд халдварласан тохиолдолууд нь түүхий мах, дутуу боловсруулсан махнаас халдвар авсан байгааг тогтоожээ [11]. Сүүлийн жилүүдэд манай оронд гадны орны хоолны соёл ихээхэн нэвтэрч байгаа бөгөөд тэдгээр хоол хүнсний соёлын нэгд үхрийн махыг шүүрхий шарж хэрэглэх байдал ч мөн нэвтэрч байгаа билээ. Иймээс махны эрүүл ахуйд тавигдах шаардлагыг нэмэгдүүлэх шаардлагатай байна. Олон нийтийн дунд эрүүл хүнсний тухай ойлголт эрчимтэй яригдаж байгаа ч хүнсээр дамжин халдварладаг халдварт өвчний халдвар, түүний тархах зам, эрсдэлийн талаар мэдлэг мэдээлэл тун ховор байна [3]. 2005 онд хийсэн судалгаагаар манай орны хэмжээнд 2051 үхэрт цистицеркийн эсрэгбием илрүүлэх ШБИФУ-аар шинжлэхэд $30.8 \pm 0.60\%$ халдвартай байжээ[3]. ШБИФУ-ын шинжилгээ нь тухайн мал амьтан тодорхой хугацаанд халдвар авч дархлааны системийн хариу болох үүсгэгчийн эсрэг үүссэн эсрэгбиемийг ийлдсэнд илрүүлэх арга тул амьтныг амьд байх үед халдварыг тодорхойлоход ач холбогдолтой арга юм. Харин мал амьтны биологийн гаралтай бүх төрлийн дээжээс ялгасан ДНХ- г ашиглан шинжилгээ хийх сүүлийн үеийн найдвартай оношлогооны аргуудыг нэг бол ПГУ-н арга мөн ПГУ-ын аргаар эерэг гарсан дээжийг ашиглан цаашид геномын шинжилгээ, судалгаа явуулахад тохиромжтой.

Бидний судалгаа нь манай орны хувьд анх удаа хүнсэнд хэрэгцээгдэж буй махны (зүрх, зажлуур, өрц, гуяны булчин) эдэд халдварыг ПГУ- аар илрүүлж байгаа нь шинэлэг байв. Судалгаанд хамрагдсан нийт 298 дээжийн 16 нь

буюу 5.4 % нь *T. saginata*-н халдвартайг байгааг илрүүллээ. Булчин маханд 5 %, зүрхний булчинд 7.9 % халдвартай байсан бөгөөд зажлуур, өрцөнд *T. saginata*-н халдвар илэрсэнгүй. Цистицерк нь ихэвчлэн арьсан доорх эд, тархи, нүд болон булчингийн эдэд шимэгчилдэг[12]. Булчингийн эдүүдийн дотроос хамгийн их цистицерк агуулдаг хэсэг нь урд, хойд мөчдийн булчин харин хамгийн бага шимэгчилдэг хэсэг нь хэл, өрц байдаг[13]. Иймээс бидний судалгаанд өрц ба зажлуурын булчингаас илрээгүй эдгээр судалгааны үр дүнтэй тохирч байна. Манай орны хувьд анх уг өвчнийг оношлосноос хойш халдварлалтыг бууруулах устгах чиглэлээр тодорхой арга хэмжээ авч байгаагүй тул үүсгэгчийн халдвар завсрын эздэд тогтвортойгоор дамжаар байгаа тул халдварын хувь төдийлөн өөрчлөлтгүй байсаар байна. 2014 хийсэн судалгааны дүнгээс харахад 15-29 настай 198 хүний дээжээс 74 нь буюу 37%, 30-44 настай 198 хүний дээжийн 69 нь буюу 34,8% -д нь *T. saginata* –н тианазийг илрүүлсэн байна[4] . Ингэхээр уг үүсгэгчийн жинхэнэ эзэн болох хүний халдвар засварын эзэдийн халдвараас харьцангуй өндөр байгаа тул уг өвчний хяналтыг тогтмол хийж байх нь зүйтэй юм.

Цаашид үхэр, гахайн цистицеркозыг махны бусад эдийн дээжид илрүүлэх судалгааг хийж молекул биологийн аргаар хялбар, богино хугацаанд халдварыг илрүүлэх арга зүйг боловсруулан хүнсний зах, худалдааны төвүүдэд байрлах мал эмнэлэг, ариун цэврийн лабораториудад нэвтрүүлэх шаардлагатай байна.

Дүгнэлт

1. *T. saginata* –н үүсгэгчийн генийн өвөрмөц хэсгийг цитохром оксидаза 1 (cytochrome oxidase 1) өвөрмөц генийг кодлох COX-2 генийн өвөрмөц хэсгийг ПГУ- аар илрүүлэхэд судалгаанд хамрагдсан 298 дээжийн 16 нь буюу 5.4 % нь халдвартай байгааг илрүүлэв.
2. Манай оронд харь орны хоолны соёл ихээхэн нэвтэрч байгаа бөгөөд энэ нь хүнсээр дамжин хүн амд халдвар дамжих эрсдэлийг нэмэгдүүлж байгаа нь хүнсний маханд

- тавигдах шаардлага, оношилгооны аргыг боловсронгуй болгох, улмаар хүнсээр дамжин халдварладаг өвчний тандалтыг тогтмол хийж байх шаардлагатай байна.
3. Энэхүү судалгааны дүнд үндэслэн цаашид махны хяналтад цистицеркозын халдварыг илрүүлэх орчин үеийн дэвшилтэт, хялбар оношилгооны аргуудыг хүнсний болон мал эмнэлгийн лабораториудад нэвтрүүлэхийг зорьж байна.

Талархал

Энэхүү судалгааны ажлыг “Хүнсээр дамжин халдварладаг эмгэг төрүүлэгч илрүүлэх дэвшилтэт аргыг нэвтрүүлж, хүнсний аюулгүй байдлын эрсдэлийг үнэлэх” сэдэвт Монгол Хятадын хамтарсан судалгааны төслийн хүрээнд хийж гүйцэтгэв. Хятадын үндэсний түлхүүр судалгаа, хөгжлийн

программ (Грант No. 2017YFE0108600)-ын санхүүжилтээр хийж гүйцэтгэв. Хамтран ажилласан мах бэлтгэл нядалгааны газар болон хүнсний захуудын малын эмч, лабораторийн эмч нартаа туслалцаа үзүүлсэн та бүхэнд гүн талархал илэрхийлье.

Ашигласан бүтээлийн жагсаалт

- [1] “Food Safety,” *OIE - World Organisation for Animal Health*. <https://www.oie.int/en/what-we-do/global-initiatives/food-safety/> (accessed Nov. 03, 2021).
- [2] Үндэсний статистикийн газар, “Статистикийн мэдээллийн нэгдсэн сан,” Үндэсний статистикийн газар, Улаанбаатар, 2019. [Online]. Available: https://www.1212.mn/stat.aspx?LIST_ID=976_L10_1
- [3] Т. Эрдэнэсайхан, “Үхрийн цистицеркозын тархалтыг судлах,” мал эмнэлгийн магистрийн зэрэг горилсон бүтээл, ХААИС, Улаанбаатар, 2005.
- [4] А. Davaasuren *et al.*, “Recent Situation of Taeniasis in Mongolia (2002-2012),” *Korean J Parasitol*, vol. 52, no. 2, pp. 211–214, Apr. 2014, doi: 10.3347/kjp.2014.52.2.211.
- [5] Б. Баттөр, Н. Дамбий, and Б. Батцэцэг, *Монгол орны мал, амьтдын паразитын ангилал зүйн нэгдсэн атлас*, First. Улаанбаатар, 2019.
- [6] Ё. Дондов, *Үхрийн цистицеркоздох өвчний тархалт, эпизоотологийн зарим асуудал*, First. Улаанбаатар, 1974.
- [7] Б. Бямбаа, *Монгол орны мал, амьтдын паразитлах өвчин, тэдгээрийг оношлох, эмчлэх, сэргийлэх арга*, First. Улаанбаатар, 2003.
- [8] А. Nkouawa *et al.*, “Evaluation of a Loop-Mediated Isothermal Amplification Method Using

- Fecal Specimens for Differential Detection of Taenia Species from Humans,” *J Clin Microbiol*, vol. 48, no. 9, pp. 3350–3352, Sep. 2010, doi: 10.1128/JCM.00697-10.
- [9] Стандарчилал хэмжилзүйн үндэсний төв, “Үхэр гахайн маханд цистицерк илрүүлэх шинжилгээний арга.”
- [10] S. Abuseir, C. Epe, T. Schnieder, G. Klein, and M. Kühne, “Visual diagnosis of Taenia saginata cysticercosis during meat inspection: is it unequivocal?,” *Parasitol Res*, vol. 99, no. 4, pp. 405–409, Sep. 2006, doi: 10.1007/s00436-006-0158-3.
- [11] J. Cho *et al.*, “Four Cases of Taenia saginata Infection with an Analysis of COX1 Gene,” *Korean J Parasitol*, vol. 52, no. 1, pp. 79–83, Feb. 2014, doi: 10.3347/kjp.2014.52.1.79.
- [12] C.-C. for D. C. and Prevention, “CDC - Cysticercosis - Biology,” Jul. 12, 2019. <https://www.cdc.gov/parasites/cysticercosis/biology.html> (accessed Nov. 04, 2021).
- [13] M. E. Boa, A. A. Kassuku, A. L. Willingham, J. D. Keyyu, I. K. Phiri, and P. Nansen, “Distribution and density of cysticerci of Taenia solium by muscle groups and organs in naturally infected local finished pigs in Tanzania,” *Vet Parasitol*, vol. 106, no. 2, pp. 155–164, Jun. 2002, doi: 10.1016/s0304-4017(02)00037-7.

Detection of zoonosis *T. saginata* in beef which prepared for food

Badamchimeg Ganbaatar, Munkhgerel Dalantai, Davkharbayar Batbold, Banzragchgarav Orkhon, Zoljargal Myagmar, Narantsatsral Sandagdorj, Amgalanbaatar Tovuu, Davaasuren Batdorj, Battsetseg Badgar, Battur Banzragch, Myagmarsuren Punsantsogvoov* 

Laboratory of Molecular Genetic's, Institute of veterinary medicine, Mongolian University of Life Sciences, Zaisan 17024, Ulaanbaatar, Mongolia

*Corresponding author: miigaa82@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0002-0433-3908>

Received: 01.10.2021

Revised: 01.12.2021

Accepted: 31.12.2021

Abstract

Cysticercosis is a zoonotic disease caused by the parasite *Taenia saginata* which is parasitizes in the human small intestine as definitive host. There is currently no report about the molecular epidemiological survey on the pathogen in Mongolian beef. We aimed to detect the larvae of the human parasite *T. saginata* in beef using modern molecular biology methods . We isolated DNA from beef samples and conducted polymerase chain reaction (PCR) based a specific part of the cytochrome oxidase sub-gene 1 (COX-1) of *T. saginata*. A total of 298 samples were taken from bovine heart, masticatory, diaphragm, and transverse femoral muscles. The detection PCR of 491 bp specific part of the COX-1 gene of *T. saginata* has been performed. As result of PCR screening, 16 samples were positive or it has 5.4% infection rate. Infection rate in consumer grade beef has been shown high the risk of transmission to humans and the spread of infection in the population, as well as the fact that infected beef is a source of human infection. This study is the first evidence that cysticercosis of *T. saginata* has been detected by PCR in consumer grade beef in Mongolia, and it shows that there is need to further improvement of meat control and prevention of the disease in the population.

Keywords: Bovine cysticercosis, *Taeniidae.sp*, *T. saginata*, *COX-1* gene