

ДОРНОД АЙМАГТ 2021-2022 ОНД БҮРТГЭГДСЭН ҮХРИЙН АРЬС ТОВРУУТАХ ӨВЧНИЙГ СУДАЛСАН ДҮН

STUDY RESULTS ON LUMPY SKIN DISEASE IN CATTLE REPORTED IN DORNOD
PROVINCE DURING 2021–2022



Дорнод аймагт 2021-2022 онд бүртгэгдсэн үхрийн арьс товруутах өвчнийг судалсан дүн

М.Мөнгөнбарьяа

Дотоод хэргийн их сургуулийн магистрант, хошууч

Mungunbariya M.

MA scholar, major, University of Internal Affairs

Н.Батсайхан

Дотоод хэргийн их сургуулийн Онцгой байдлын сургуулийн захирал, доктор (Ph.D), дэд профессор, хурандаа

Col. Batsaikhan N.

Assoc.Prof, Ph.D, Director, Colonel, School of Emergency Management, University of Internal Affairs

*хариуцлагатай зохиогч: batsaikhan.N@uia.gov.mn

Хураангуй: Үхрийн арьс товруутах өвчин нь Capripoxvirus-ын төрөлд хамаарах ДНХ агуулсан вирусээр үүсгэгддэг. Сүүлийн жилүүдэд Зүүн Өмнөд Азийн улс орнуудад эрчимтэй тархаж байна.

Манай улсад 2021 онд Зүүн бүсийн 3 аймагт уг өвчин анх бүртгэгдсэн. 2021-2022 онд нийт 4899 үхэр 6-11 дүгээр сард өвчлөл бүртгэгдсэнээс 3730 (76.1%) үхэр 7-8 дугаар сард өвчилсөн байна. Үхрийн арьс товруутах өвчин (YATӨ)-ний дайралтын түвшин (өрх) дундаж 8.2% байна. Бидний судалгаагаар уг өвчинд гадна худаг, горхи, нуур цөөрмөөс усалдаг мал илүү ихээр өвчилж байгаа нь бусад улсад хийсэн зарим судалгааны дүнтэй адил байна. Газар зүйн байршлаар эрсдэлийг тооцоход Дорнод аймгийн хойд хэсгээр буюу Баяндун, Баян-Уул, Цагаан-Овоо, Сэргэлэн, Гурванзагал сумын нутгаар өндөр эрсдэлтэй байна.

Түүнчлэн уг өвчин нь зун, намрын улиралд ялаа, шумуулын нислэгийн үетэй давхцан дэгдэж байгаа нь халдварын тархалт нисдэг төрлийн шавжаар дамждаг гэсэн таамаглалыг дэвшүүлж, тоон болон чанарын судалгаанд тулгуурлан үр дүнг боловсрууллаа.

Abstract: Lumpy Skin Disease (LSD) is caused by a DNA virus belonging to the genus Capripoxvirus. In recent years, the disease has spread rapidly across countries in Southeast Asia.

In 2021, the disease was first reported in three eastern provinces of Mongolia. During the period of 2021–2022, a total of 4,899 cattle were affected between June and November, of which 3,730 cases (76.1%) occurred during July and August. The average household-level attack rate of LSD was 8.2%.

Our study revealed that cattle drinking water from open sources such as wells, streams, ponds, and lakes were more likely to be infected, which is consistent with findings reported in other countries.

Based on the geographical risk assessment, the northern part of Dornod Province—particularly the Bayandun, Bayan-Uul, Tsagaan-Ovoo, Sergelen, and Gurvanzagal soums—was identified as a high-risk area.

Furthermore, the disease coincided with the peak season of fly and mosquito activity during summer and autumn, suggesting that mechanical transmission by biting insects may play a significant role in the spread of the virus. The results were derived from both quantitative and qualitative analyses.

Түлхүүр үг: Үхрийн арьс товруутах, аймгууд, шинж тэмдэг, эрсдэлт хүчин зүйлс

Key words: lumpy skin disease, provinces, symptoms, risk factors



Үндэслэл

Үхрийн арьс товруутах өвчин (ҮАТӨ) нь анх 1929 онд Африк тивийн Замби улсад оношлогдсон бөгөөд өнөөдрийн байдлаар Африк, Европ, Зүүн өмнөд Ази, Дундад Ази, Төв Азийн улс орнуудад эрчимтэй тархаж буй халдварт өвчин юм. Энэхүү өвчин нь Монгол Улстай хил залгаа Оросын Холбооны Улс (ОХУ), Бүгд Найрамдах Хятад Ард Улсад (БНХАУ) сүүлийн жилүүдэд тогтмол бүртгэгдэж байгаа нь манай улсын халдвар авах эрсдэлийг нэмэгдүүлж байна.

Монгол Улсад ҮАТӨ анх 2021 онд Дорнод аймагт оношлогдсон бөгөөд 2022 онд Булган, Увс аймагт шинээр илэрсэн. Эдгээр аймгууд нь ОХУ-тай хил залгаа бөгөөд халдварын тархалтад хил орчмын нөхцөл байдал, хортон шавьж дамжуулагчдын нөлөө байх боломжтойг үгүйсгэхгүй юм.

Судалгааны явцад Увс аймгийн Давст суманд 2022 онд бүртгэгдсэн тохиолдол нь үхэрт эмнэл зүйн шинж тэмдэг бүдэг илэрсэн бөгөөд тухайн жил бороо хур элбэг ялаа, шумуул зэрэг цус сорогч шавьжийн тоо өмнөх оноос эрс нэмэгдсэн талаар малчид мэдээлжээ. Үүнтэй адил 2021 онд Дорнод аймагт өвчин анх бүртгэгдэх үед мөн бороо хур элбэг байсан нь шавьжийн өсөлт, идэвхжилд эерэгээр нөлөөлсөн байх магадлалтай.

2022 оны халдварын нөхцөл байдлаас харахад Дорнод аймагт өвчний тархалт хамгийн өндөр байсан бол Увс болон Булган аймгуудад гарсан тохиолдлууд харьцангуй цөөн байв. Эдгээр аймагт халдварын анхны тохиолдол

илэрмэгц малын шилжилт хөдөлгөөнийг хориглох, өвчилсөн мал сүргийг устгах зэрэг хариу арга хэмжээг шуурхай авч хэрэгжүүлсний үр дүнд тархалтыг хязгаарлаж чадсан.

ҮАТӨ нь одоогоор бүрэн судлагдаагүй өвчний тоонд хамаарах бөгөөд түүний эмнэл зүйн шинж тэмдэг, халдвар дамжих зам, урьдчилан сэргийлэх болон тэмцэх стратеги, арга хэмжээний талаар эрдэмтэн, судлаачдын дунд тодорхой ойлголт хараахан бүрдээгүй байна.

Үхрийн арьс товруутах өвчний гаралт, тархалтын эрсдлийг тооцох зорилгоор тархвар зүйн онцлог, тархалтын түвшин, газарзүйн байршлын ялгаа, эрсдэлт бүс нутгийг таамаглах, шумуулын тархалтыг тогтоох, өвчний эрсдэлт хүчин зүйлсийг тодорхойлж, урьдчилан сэргийлэх хариу арга хэмжээг оновчтой төлөвлөх боломжийг бүрдүүлэх зорилгоор энэхүү судалгааг гүйцэтгэлээ.

Арга зүй

Мал эмнэлгийн ерөнхий газрын малын өвчлөлийн мэдээ, орон нутгаас ирүүлсэн тайлан, Мал эмнэлгийн нэгдсэн системд бүртгэгдсэн дархлаажуулалтын үр дүн зэрэг мэдээллийн эх үүсвэрийг цуглуулж, Ms Excel хэрэглээний программ дээр нэгтгэж, дутуу, алдаатай өгөгдлийг цэвэрлэж, дахин нягтлах замаар мэдээллийн санг боловсруулж тархвар зүйн бичиглэл судалгааны аргаар дээрх хэрэглээний программаар график, хүснэгтэн мэдээлэлд хөрвүүлж, дүн шинжилгээ хийв. Мэдээллийн санг ашиглаж ArcGIS программаар газар зүйн зураглал гаргав.

Тархалтыг тооцохдоо дараах томъёогоор тооцсон.

$$T = \frac{\text{тухайн аймагт ҮАТ өвчний шинж тэмдэг илэрсэн малын тоо}}{\text{Аймгийн нийт мэдрэмтгий малын тоо}}$$

Дайралтын түвшин тооцохдоо дараах томъёогоор тооцсон.

$$DT = \frac{\text{Тухайн өрхөд өвчний шинж тэмдэг илэрсэн малын тоо}}{\text{Тухайн өрхийн мэдрэмтгий малын тоо}}$$

Үр дүн

Дорнод аймгийн Чулуунхороот сумын Эрэнцав багт 2021 оны 8 дугаар сарын 21-ний өдөр үхрийн арьс товруутах өвчний анхны тохиолдол илэрч,

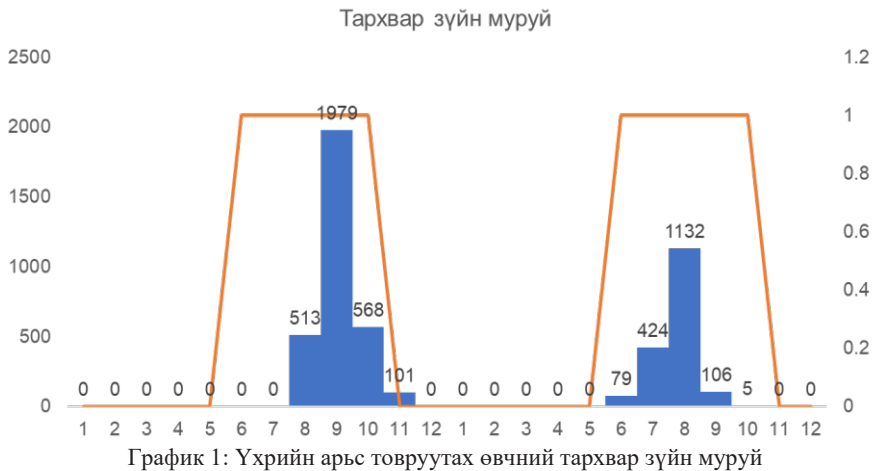
УМЭАЦТЛ-ийн 8 дугаар сарын 26-ны өдрийн шинжилгээний дүнд үндэслэн Монгол Улсад уг халдвар анх удаа оношлогдсон болохыг тогтоосон.

Нийт 3 аймгийн 21 сумын 889 өрхийн 4,899 толгой үхэр үхрийн арьс товруутах өвчний ил шинж тэмдгээр өвчилсөн. 4,428 толгой үхрийг устгалд хамруулсан.

Монгол Улсын Засгийн газрын 2021 оны 9 дүгээр сарын 29-ний өдрийн 302 дугаар тогтоолоор “Монгол Улсын нутаг дэвсгэрт оношлогдсон Мал, амьтан, тэдгээрийн гаралтай түүхий эд, бүтээгдэхүүний олон улсын худалдаанд

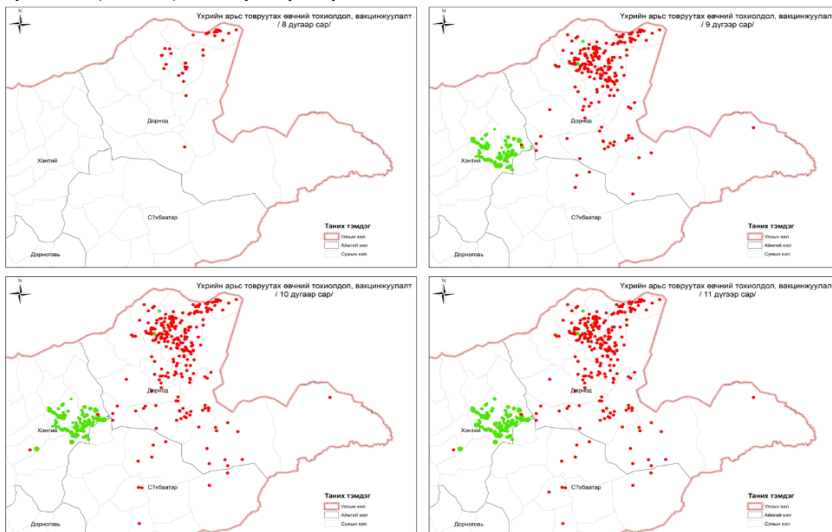
хориг саад үүсгэдэг гоц халдварт, халдварт өвчин, хүний амь нас хохирох эрсдэл үүсгэдэг зооноз өвчний жагсаалт”-д “үхрийн арьс товруутах өвчин”-ийг оруулсан.

ҮАТӨ-өөр нийт 4899 толгой үхэр өвчилж 471 (9%) толгой үхэр хорогдсон байна. Тархвар зүйн хувьд 6-11 дүгээр сард өвчлөл бүртгэгдсэн нь урин дулаан цагт ялаа, шумуулын нислэгийн үетэй давхцаж байна. (График 1)



Өвчлөл 6 дугаар сард 76 (1.6%), 7 дугаар сард 424 (8.7%), 8 дугаар сард 1,645 (33.6%), 9 дүгээр сард 2,085 (42.6%), 10 дугаар сард 568 (11.6%), 11 дүгээр сард 101

(2.1%) толгой мал өвчилсөн бөгөөд 3730 (76.1%) үхэр 7-8 дугаар сард өвчилсөн байна. (Зураг 1)



МОНГОЛЫН Дотоод Ажлаас

ҮАТӨ-ний дайралтын түвшинт сумаар харьцуулж үзэхэд гол, мөрөн, нуур ихтэй сумдад илүү өндөр байна. (Зураг 2)

ҮАТӨ-ний дайралтын түвшин (өрх) дундаж 8.2% байна.



Зураг 2: ҮАТӨ-ний Дайралтын түвшин сумаар

Монгол орны халдварт өвчин дамжуулагч
шүмүүлын судалгааны тойм

Халдварт өвчин дамжуулагч шумуулын судлагдсан байдал: 1980 оноос хойш шумуулын экологийн талаар системтэй судалсан судалгаа байхгүй байна. Монгол оронд хийгдсэн судалгаагаар Монгол орны шумуулын талаарх судалгааг Чехийн эрдэмтэн И.Минор, (1976); манай эрдэмтэд Оюунсүрэн, (1968); Д.Галбадрах, (1966) нар 4 төрлийн 22 зүйлийн шумуул тархсан болохыг тогтоосон байна (Галбадрах & Абмэд, 2014).

Хүн, мал эмнэлгийн салбар
дундын хамтын Зооноз өвчин судлалын
үндэсний төв, Улсын мал эмнэлэг ариун
цэврийн төв лабораторитой хамтарсан

судалгаагаар Увс, Сэлэнгэ, Дорнод, Ховд, Улаанбаатар зэрэг аймаг нийслэлээс шумуул түүвэрлэн зүйлийн бүрдлийг тодорхойлох, шумуулаар дамжин тархах боломжтой өвчний шинжилгээг хийж гүйцэтгэсэн. Нийт 3613 шумуулд молекул биологийн шинжилгээ хийхэд 11.1%-д вирусийн уургийн ген илэрсэн ба Сэлэнгэ аймгийн Сүхбаатар, Хүдэр, Ерөө, Дорнод аймгийн Халхгол сумдын нутгаас Баруун Нилийн чичрэг өвчний вирусийн уургийн ген, Дорнод аймгийн Халхгол, Матад, Хэрлэн сумдын нутгаас цуглуулсан шумуулд Денге өвчний вирусийн уургийн ген тус тус тодорхойлогдов. Бидний түүвэрлэсэн шумуулын 95.5-ийг *Aedes* төрлийн шумуул эзэлж, зонхилогч төрлийн үүргийг гүйцэтгэж байна. (Хүснэгт 1)

Шумуулын төрөл	Увс (n=131)	Сэлэнгэ (n=618)	Дорнод (n=1073)	Ховд (n=1640)	Улаанбаатар (n=151)	Нийт (N=3613)
Aedes	101 (77.1%)	487 (78.8%)	951 (88.6%)	1640 (100%)	124 (82.1%)	3451 (95.5%)
Culex	30 (22.9%)	130 (21%)	122 (11.3%)		27 (17.9%)	160 (4.4%)
Anopheles	-	1 (0.1%)	1 (0.1%)			2 (0.05%)

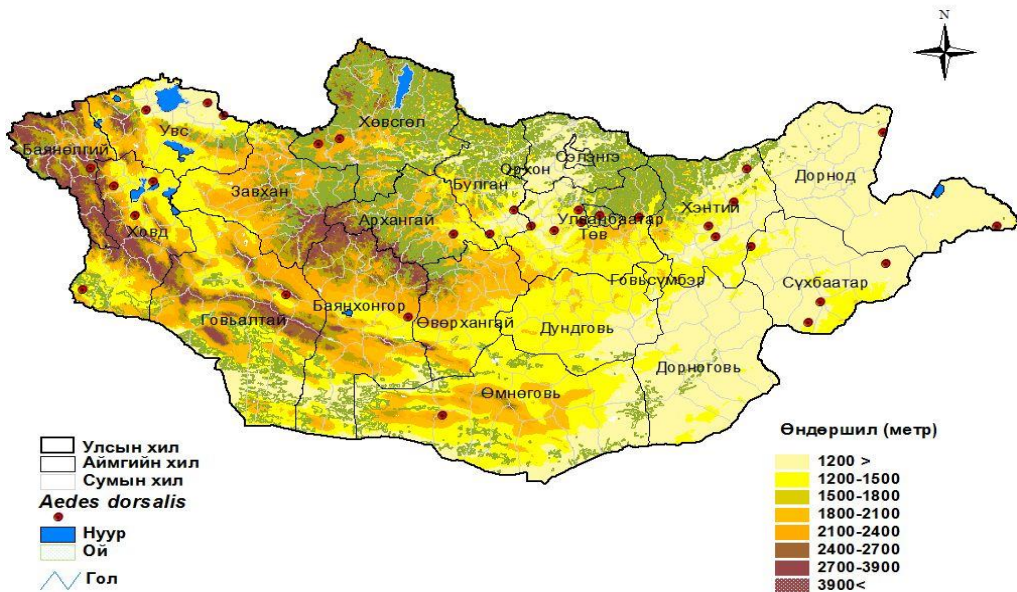
Хүснэгт 1. Шумуулын төрлийг тогтоосон дүн N=3613

Судалгаанд хамрагдсан газар нутагт *Aedes dorsalis*, *Aedes intrudens* зүйлийн шумуул дийлэнх буюу 73.1%-г эзэлж байна. Сэлэнгэ, Дорнод аймгийн нутгаас

Хумхаа өвчнийг дамжуулагч *Anopheles maculipennis* зүйлийн шумуулын тархалт тэмдэглэгдэв (Хүснэгт 2).

Шумуулын төрөл зүйл	Увс n=131 (25%)	Сэлэнгэ n=61 (12%)	Дорнод n=122 (23.2%)	Ховд n=160 (30.4%)	Улаанбаатар n=51 (9.7%)	Нийт N=525
<i>Aedes Pullatus</i>	-	-	-	11	20	31 (5.9%)
<i>Aedes intrudens</i>	65	-	46	20	-	131(25%)
<i>Aedes dorsalis</i>	66	28	42	117	-	253(48%)
<i>Culex vagans</i>	-	-	33	12	-	45 (8.6%)
<i>Culex modestus</i>	-	32	-	-	31	63 (12%)
<i>Anopheles maculipennis</i>	-	1	-	-	-	1 (0.9%)
<i>Anopheles spp.</i>	-	-	1	-	-	1 (0.9%)
Нийт	131	61	122	160	51	525

Хүснэгт 2. Шумуулын зүйлийг тогтоосон дүн (n=525)

Зураг 3: *Aedes dorsalis* (Meigen, 1830) зүйлийн Монгол дах тархалт

Шумуул нь нар үзэхгүй харанхуй газар, бут сөөгт нуугдах бөгөөд зохиомол гэрэлтүүлгээс үргэдэггүй ба хар өнгөнд мэдрэмтгий бөгөөд хооллохдоо эзэн амьтнаа түүний ялгарч байгаа нүүрсхүчлийн хий, хөлсний болон содон үнэрээр олдог. Цус сорж хооллох нь шумуулын амьдралын зайлшгүй хэрэгцээт идэш болно. Эмэгчин шумуул нь цус сорохдоо амны аппаратын хатгагч хэсэг нь хүн ба амьтны биед шигтгэн хооллодог. Эр эм шумуул нь амьдралын явцад нэг л удаа эвцэлддэг. Үүний дараа эм нь цус сорж

хооллон өндгөө боловсруулдаг. Зарим эмэгчин шумуул 1 удаа хооллохдоо 2 минутын турш 0,3 мл цус сорж, цус соролтын хэмжээнээс шалтгаалж 120-150 өндөг гаргана. Үдэш шөнийн цагаар өндгөө цэнгэг усны гадаргууд гаргана. Бие гүйцсэн эм шумуул 7-28 өдөр амьдрах чадвартай. Шумуул нь харанхуй бүрийд хазах хүнээ олох ба урд хоёр хөлийн хооронд байрлах маш мэдрэмтгий дулааныг мэдрэгчийн тусламжтайгаар олно. Үүнийхээ тусламжтайгаар халуун цустай биетийг,

мөн хамгийн халуун цус биеийн аль хэсэгт байна гэдгийг олж мэдэж чаддаг байна.

Шумуулын амьдрах орчин, үржлийн гол байршил нь гол, нуур бөгөөд Дорнод

аймгийн шумуулын тархалтыг гол, нуураас 10 км радиусаар тооцож тархалтыг тооцоолов. (Зураг 4)

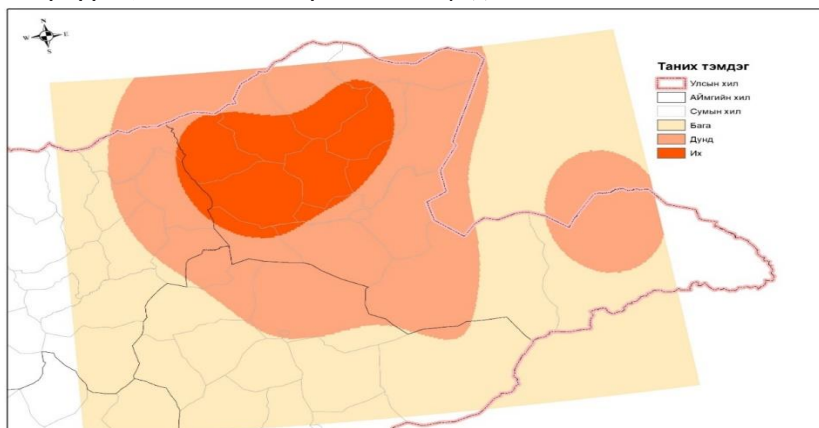


Зураг 4: Шумуулын тархалтын таамаглал

Ухрийн тоо толгойн өгөгдлийг 20%, УАТӨ-ний өвчний өгөгдлийг 20% Дамжуулагчийн тархалтыг 40% авто замын сүлжээг 20% байхаар тооцож эрсдэлтэй бүс нутгийг тодорхойлсон.

Эрсдэлийн зураглал гаргахад шаардлагатай Ухрийн тоо толгойн тархалт, худаг, гол мөрөн уст цэгийн байршил, шүлхий өвчин бүртгэгдсэн байршил, авто замын сүлжээний орон зайн өгөгдлийг тоон өгөгдөлд хөрвүүлж, УАТӨ-ны тархалтад

Ухрийн тоо толгойн өгөгдлийг 20%, УАТӨ-ний өвчний өгөгдлийг 20% Дамжуулагчийн тархалтыг 40% авто замын сүлжээг 20% байхаар тооцож эрсдэлтэй бүс нутгийг тодорхойлсон. (Зураг 5) Дорнод аймгийн Матад сумын зүүн хэсэг Халхгол сумын баруун хэсгээр УАТӨ-ний эрсдэл бага Баяндун, Баян-Уул, Цагаан-Овоо, Сэргэлэн, Гурванзагал сумын нутаг буюу Дорнод аймгийн хойд хэсгээр өндөр эрсдэлтэй байна.



Зураг 5: УАТӨ-ний эрсдэлийн зураг

Шүүн хэлэлцэхүй

Бидний судалгаагаар уг өвчинд гадна худаг, горхи, нуур цөөрмөөс усалдаг мал илүү ихээр өвчилж байгаа нь бусад улсад хийсэн зарим судалгааны дүнтэй адил байна.

Бидний судалгааны ажлын үр дүнд Дорнод аймагт уг өвчний халдварлалт өндөр байсан. Дорнод аймагт 2021 онд уг өвчин анх удаа оношлогдож, 8-11 дүгээр сар хүртэл үргэлжлэв. Тухайн үед бид өвчилсөн бүх үхрийг устгасан боловч энэ өвчин 2022 онд Дорнод аймагт дахин сэргэлээ. Үүнээс харахад уг өвчний үүсгэгч хатаад унасан гүвдрүүнд хадгалагдаж хүйтний улиралд малын өтөг бууц зэрэгт удаан хугацааны турш вирусийн идэвхээ хадгалж, урин дулааны улиралд ялаа, шумуулын идэвхжил ихсэх үеэр дахин тархаж байж болзошгүй юм. Учир нь *Capripoxvirus* нь ДНХ агуулсан вирус тул гадаад орчинд маш тэсвэртэй бөгөөд хатаж унасан арьсны гүвдрүү товруу, малын шивтэр бууц зэрэг нарны тусгал тусахгүй газарт 3-6 сар хүртэл хадгалагдах боломжтой. Өвчлөл 2-45 хувьд хэлбэлзэнэ. Харин хорогдол ихэвчлэн 10 хувиас бага байна.

Дүгнэлт

1. YATӨ-өөр нийт 4899 толгой үхэр өвчилж 471(9%) толгой үхэр хорогдсон байна. YATӨ-ний тохиолдол ялаа, шумуулын нислэгийн үетэй давхцаж байна.

2. *Aedes dorsalis*, *Aedes intrudens* зүйлийн шумуул дийлэнх буюу 73.1%-г эзэлж байна.

3. YATӨ-ний дайралтын түвшин (өрх) дундаж 8.2% байна.

4. Дорнод аймгийн Матад сумын зүүн хэсэг Халхгол сумын баруун хэсгээр YATӨ-ний эрсдэл бага Баяндун, Баян-Уул, Цагаан-Овоо, Сэргэлэн, Гурванзагал сумын нутаг буюу Дорнод аймгийн хойд хэсгээр өндөр эрсдэлтэй байна.

Ашигласан материал

• Lumpy skin disease – A field manual for veterinarians, 2017 (En, Ru**, Sq**, Sr**, Tr**)

• Beard, P. M. (2016). Lumpy skin disease: A direct threat to Europe. *Veterinary*

Record, 178(22), 557–558.
<https://doi.org/10.1136/vr.i2800>

• Chihota, C. M., Rennie, L. F., Kitching, R. P., & Mellor, P. S. (2001). Mechanical transmission of lumpy skin disease virus by *Aedes*. *Epidemiology and Infection*, 126, 317–321.

• Hamdi, J., Munyanduki, H., Tadlaoui, K. O., Harrak, M. El, & Fihri, O. F. (2021). Capripoxvirus infections in ruminants: A review. *Microorganisms*, 9(5), 1–16.
<https://doi.org/10.3390/microorganisms9050902>

• Kiplagat, S. K., Kitala, P. M., Onono, J. O., Beard, P. M., & Lyons, N. A. (2020). Risk factors for outbreaks of Lumpy skin disease and the economic impact in cattle farms of Nakuru county, Kenya. *Frontiers in Veterinary Science*, 7(May).
<https://doi.org/10.3389/fvets.2020.00259>

• Odonchimeg, M., Erdenechimeg, D., Tuvshinbayar, A., Tsogtgerel, M., Bazarragchaa, E., Ulaankhuu, A., Selenge, T., Munkherel, D., Munkhtsetseg, A., Altanchimeg, A., Odbileg, R., Soyolmaa, G., Enkhmandakh, Y., Batmagnai, E., Sugar, S., Kimura, T., Sugimoto, C., Isoda, N., Batsukh, B., & Yoshihiro, S. (2022). Molecular identification and risk factor analysis of the first Lumpy skin disease outbreak in cattle in Mongolia. *Journal of Veterinary Medical Science*, 1244–1252.
<https://doi.org/10.1292/jvms.22-0250>

• Roche, X., Rozstalnyy, A., TagoPacheco, D., Kamate, A., Pittiglio, C., Alcrudo, D. B., Bisht, K., Karki, S., Kayamori, J., Larfaoui, F., Raizmen, E., VonDobschuetz, S., Dhingra, M. S., & Sumption, K. (2020). Introduction and spread of lumpy skin disease in South, East and Southeast Asia. In *Introduction and spread of lumpy skin disease in South, East and Southeast Asia*. FAO.
<https://doi.org/10.4060/cb1892en>

• Tuppurainen, E. S. M., Venter, E. H., & Coetzer, J. A. W. (2005). The detection of lumpy skin disease virus in samples of experimentally infected cattle using different diagnostic techniques. *Onderstepoort Journal of Veterinary Research*, 72(2), 153–164.
<https://doi.org/10.4102/ojvr.v72i2.213>





- Tuppurainen, E. S. M., Venter, E. H., Shisler, J. L., Gari, G., Mekonnen, G. A., Juleff, N., Lyons, N. A., De Clercq, K., Upton, C., Bowden, T. R., Babiuk, S., & Babiuk, L. A. (2017). Review: Capripoxvirus diseases: Current status and opportunities for control. *Transboundary and Emerging Diseases*, 64(3), 729–745. <https://doi.org/10.1111/tbed.12444>
- Zan, X., Huang, H., Guo, Y., Di, D., Fu, C., Wang, S., Wu, Y., Wang, J., Wang, Y., Ma, Y., Chai, C., Su, R., Song, Q., & Wang, W. (2022). Molecular characterization of a novel subgenotype of lumpy skin disease virus strain isolated in Inner Mongolia of China. *BMC Veterinary Research*, 1–9. <https://doi.org/10.1186/s12917-022-03383-5>
- <http://www.who.int/malaria/media/world-malaria-report-2015/en/>
- Галбадрах Д., Абмэд., Д. 2014 Монгол орны шумуулын зүйлийн бүрэлдэхүүн эпидемиологийн холбогдол. “Халдварт өвчин судлал” сэтгүүл, УБ., №2, х.46-50
- Цэндсүрэн А., Намхайдорж Б., Чогсомжав Л., Пунцагдулам Ж., Тэгшжаргал Д., Улыкпан К., Мягмарсүрэн Д. 1987. Шавьжийн анги. *БНМАУ-ын амьтны аймаг 1-р боть*. х. 22-24.
- Мягмаржав Б., Даваа Г., 1999. Монгол орны гадаргын ус. Улаанбаатар интерпресс компани. х.350.
- Нямдаваа Д., 2007 Бүтээлийн товчоон, IV боть “Вирүс судлалын шинжилгээний аргууд” УБ.