



## Монгол хонины нурууны булчин махны тосны хүчлийн бүрдлийн судалгаа

Бөкэйн Эркигүл<sup>1\*</sup>, Боржгоны Гэрэлт<sup>2</sup>, Баасанжаргалын Буянчимэг<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Инженер, технологийн сургууль, ХААИС, Зайсан 17024, Улаанбаатар

<sup>2</sup> Хүнсний шинжлэх ухаан, инженерийн сургууль, Өвөр Монголын ХААИС, Хөххот 010018, БНХАУ

\*Холбоо баригч зохиогч: [erkigul@mul.edu.mn](mailto:erkigul@mul.edu.mn)

<http://orcid.org/0000-0003-0262-5090>

Хүлээн авсан: 12.03.2021

Хянасан: 11.06.2021

Хэвлэлтэд орсон: 14.06.2021

### Хураангуй

Энэхүү судалгаагаар өвөл болон зуны улирлын 2 үүлдэрийн 3 төрлийн Монгол хонины (Бэлчээрийн Монгол, Үзэмчин болон суурин маллагаатай Үзэмчин) нурууны булчин маханд (*M. longissimus dorsi*) тос болон тосны хүчлийн бүрдлийг харьцуулан судалсан болно. Дээрх 3 төрлийн хонины нурууны булчин эдийн тосыг ялган хэмжээг тогтоож, метил эфиржүүлсний дараа хийн хроматаграфаар тосны хүчлийн бүрдэлдэхүүнийн тодорхойлсон. Булчин эдийн тосны агууламжийн үр дүн: Бэлчээрийн Монгол болон Үзэмчин хонины гуяны булчин эдийн тосны агууламж нь өвөл болон зуны улирлын хооронд хэт их утга ( $p < 0.01$ ) илэрсэн. Тосны хүчлийн бүрдэлдэхүүний үр дүн: Өвлийн улирлын бэлчээрийн Монгол, Үзэмчин болон суурин маллагаатай Үзэмчин хонины *longissimus dorsi* булчин эдэд нийт тосны 89.35%, 91.19%, 90.6% -ийг 29 төрлийн тосны хүчил бүрдүүлж түүнээс пальмитины (C16:0), стеарины (C18:0), олеины хүчлүүд (C18:1) хүчлүүд 71.45%, 73.17%, 72.02%-ийг эзэлж байв. Зуны улиралд хонины нурууны булчин эдийн нийт тосны 91.88%, 93.18%, 90.9% -ийг 26-31 төрлийн тосны хүчил бүрдүүлж түүнээс пальмитины (C16:0), стеарины (C18:0), олеины хүчлүүд (C18:1) хүчлүүд 75.96%, 77.17%, 72.79%-ийг тус тус бүрдүүлж байна. Өвлийн улирлын бэлчээрийн Монгол, Үзэмчин болон суурин маллагаатай Үзэмчин хонины нурууны булчин эдийн дундаж ханасан тосны хүчил 44.49%, 46.27%, 45.37%; мониен хүчил 35.68%, 36.09%, 35.9%; полиен хүчил 8.18%, 8.33%, 9.32%; Зуны улиралд ханасан хүчил 48.35%, 48.09%, 46.31%; мониен хүчил 36.46%, 37.66%, 36.54%; полиен хүчил 7.07%, 7.43%, 8.05% тус тус агуулагдаж байв. Эмчилгээний өндөр ач холбогдолтой гэгдээд байгаа EPA C20:5 болон DHA C22:6 олон холбоот тосны хүчлүүд бэлчээрийн Монгол болон Үзэмчин хонинд эдгээр хүчлийн нийлбэр өвлийн улирал 1.2-1.8%, зуны улиралд 1-1.2% агуулагдаж суурин маллагаатай Үзэмчин хонины нурууны булчин махнаас 1% орчим өндөр агуулагдаж байгаа бэлчээрийн хонины махны ач холбогдлыг илэрхийлэх үндэслэлтэй.

**Түлхүүр үг:** Монгол хонь, Үзэмчин хонь, тосны хүчил, өвөл, зун

### Оршил

Махны хүнс тэжээлийн үнэт чанар нь уураг, тос, эрдэс бодис, аминдэм, үл орлогдох аминхүчил болон тосны хүчлийн бүрдэл, тэдгээрийн хэмжээгээр тодорхойлогддог [1]. Мах нь уураг, тосны эх үүсвэр болдог утгаараа дэлхий дээр тэр дундаа хөгжиж буй оронд түүний хэрэглээ эрчимтэй өсөж байгаа ба 2021 он гэхэд 19-22% нэмэгдэн гэсэн таамаглал гараад байна[2]. Махны биохимийн бүрдэл, хэрэглээний шинж чанарын талаархи судалгааны үр дүнгүүдээс харахад махны тос, чийгийн агууламж малын тарга хүч, нас хүйс, үүлдэр угсаа, арчилгаа маллагааны нөхцлөөс хамаарч хэлбэлздэг, харин

уурагт нэгдлийн хэмжээ ерөнхийдөө нэг түвшинд байдаг байна. Булчин эдийн уураг нь төгс уураг, үл орлогдох аминхүчлийг зохих хэмжээгээр агуулдаг ба тэдгээрийн хэт хэрэглээнээс үүдэлтэй сөрөг үр дагаврын талаар мэдээлэл одоогоор байхгүй. Махны өөх тосны хэмжээ нь түүний чанар, амт үнэр, хадгалалтын хугацаа цаашилбал хүний эрүүл мэндэд чухал нөлөөтэй[3]. Нөгөө талаар булчингийн тос нь махны амт, шүүслэг байдалд чухал ба тосны хүчлийн найрлагыг малын идэш тэжээлээр дамжуулан өөрчилж болдог учир олон улс оронд

булчин эдийн тосны судалгаанд онцгой ач холбогдол өгдөг.

Монгол хонь нь бэлчээрээс 300 орчим зүйлийн ургамлыг олж иддэг [4] тул идэш тэжээлээр нь дамжуулан булчин махны тосны найрлагад нөлөөлөх боломжгүй тосны найрлага нь унаган төлөвөө хадгалдаг, өөрөөр хэлбэл тосны ханасан:ханаагүй хүчлийн харьцаа 1:1 байдаг. Гэхдээ ханаагүй тосны хүчилд хүн амын зохистой хооллолтод үлэмж ач холбогдолтой хэмээн тооцогддог n-3, n-6 эгнээний полиен хүчлүүдийн ихэнхийг агуулсан байдаг. Суурин маллагаатай хонины булчин эдийн тостой харьцуулахад исэлдэлтэнд хялбар өртөхгүй, өнгө, амт үнэрээ удаан хугацаанд хэвийн хадгалах онцлогтой байдаг нь түүний ханасан Javkhlan Navaan et al. MJAS Vol 30 (2) 2020

### Судалгааны материал, арга зүй

Өвөл болон зуны улирлын нийт 36 толгой 2 үүлдэрийн 3 төрлийн Монгол хонь, түүнээс бэлчээрийн 12 толгой Монгол хонь (Монгол улс, Хэнтий аймаг, Галшир сум) болон 12 толгой Үзэмчин хонь (Хятад улс, ӨМӨЗО, Шилийн гол), Суурин маллагаатай 12 толгой Үзэмчин хонь

#### Тос ялгах

Урьдчилан жижиглэсэн булчингийн махны дээжнээс 1граммыг (0.0001 нарийвчлалтай) хэмжиж аваад шилэн жигдрүүлэгчид хийн дээрээс нь 1мл ус нэмж уустал нь сайтар жигдрүүлсний дараа таглаатай 10мл-ийн центрфугийн хуруу шилэнд шилжүүлнэ. Дээр нь 6мол/л НСЕ-ийн уусмалаас 6 дусал дусааж, хлорформ болон изоперолын 9:1 харьцаагаар найруулсан уусмалаас 4мл нэмж 5минут эгсэсрэнэ. Дараа нь 30минут 3500мин/эргэлтээр центрфугдэж, хлорформыг ялгаж авна. (Энэ үйлдлийг 2 удаа давтаж хийнэ) Хлорформыг гүйцэт зайлуулах үүднээс азотын хийгээр үлээлгэсний дараа вакуум хатаагчид (50°C) 30 минут хатааж гаргаад 15 минут жинг тогтворжуулан жинлээд тосны агууламжийг тооцно.

#### Метил эфиржүүлэх

Ялгасан тосон дээрээ 2мл BF<sub>3</sub> болон метилийн спиртийн холимог уусмалаас (1:3) хийж 10минут,

#### Үр дүнг боловсруулах

Туршилтыг булчингийн ялгаатай хэсэг тус бүр (n=6) дээр хийсэн үр дүнгийн дундаж, хэлбэлзэл

тосны хүчлийн агууламж өндөр байдагтай холбоотой. Мөн байгалийн исэлдэлтийн эсрэг нэгдэл бэлчээрийн өвс ургамалд агуулагдаж маханд шилжиж хуримтлагдах нь хадгалалтын хугацаа урт байх нэг үндэс болдог[5]. Бэлчээрийн болон суурин маллагаатай хонины булчин махны тосны хүчлийн бүрдлийн талаар хийгдсэн олон судалгаа байдаг ба Монгол үүлдрийн хонинд хийгдсэн ажил ховор байдаг. Иймд бэлчээрийн Монгол хонины нурууны булчин маханд улирлаас хамааран тосны хүчлийн бүрдлийг судалж суурин маллагаатай хониныхтой харьцуулан үнэлгээ өгөх нь түүний хүнс тэжээлийн ач холбогдлын талаар зөв мэдлэг олгох, зохистой хэрэглээг төлөвшүүлэхэд ач холбогдолтой юм.

(Өвөр Монголын Хөдөө Аж Ахуйн Их Сургуулийн ферм) судалгааны материал болох ба туршилтыг Өвөр Монголын Хөдөө Аж ахуйн сургуульд хийж гүйцэтгэв. Нядалсны дараа *M. longissimus dorsi* булчин махнаас дээжээ бэлтгэж -20°C-д хадгалж туршилтандаа ашиглав. 70°C-ийн усан бананд байлгаж эфиржүүлнэ. Дараа нь 2мл ус, 2мл гексаний уусмал хийж сэгсрээд тавина. Дээд хэсгийн тунгалаг хэсгийг соруулж аваад азотын хийгээр үлээлгэн хатааж 0.2-0.5мл авч дээжний саванд хийнэ.

#### Varian 450 хийн хроматографийн шинжилгээ

Колоний үзүүлэлт (SP<sup>TM</sup>22560-Герман улс) 100мх0.25ммх0.2µm; Температурын үе шат: Эхлэх температур 120°C-д барих хугацаа 5 минут; дараа нь 3°C/минут хурдтайгаар 230°C хүргэж 3минут барих; 1.5°C/минут хурдтайгаар 240°C хүргэж 13 минут барих; эцэст нь 2°C/минут хурдтайгаар 245°C хүргэж бминут барих ба хийг 250°C-д хүргэнэ. Шинжлэх дээжний хэмжээ 1µl; Хийн урсгалын харьцаа 40:1.

Тосны хүчлийн бүрэлдэхүүнийг тооцох: 37 төрлийн тосны хүчлийн бүрэлдэхүүнийг тооцохдоо жиших стандартын (Superlco-Герман улс) хүчил бүрийн хий байдалд шилжих хугацааг харгалзуулан жишиж, хэмжээг нь хүчил бүрийг нийт илэрсэн хүчлийн хэмжээнд харьцуулах замаар тооцсон болно.

( $x \pm Sd$ ), ач холбогдлыг түвшин( $p < 0.05$ ) болон хэт их утгыг ( $p < 0.01$ ) статистик үр дүнг боловсруулах SPSS 16 программыг ашиглан тооцоолов.

## Үр дүн

Монгол хонины нурууны булчин махны тосны агууламж

Үр дүнгээс харахад бэлчээрийн Монгол болон Үзэмчин хонины нурууны булчин маханд тосны

агууламж өвөл болон зуны улирлын хооронд хэт их утгатай ( $p < 0.01$ ) байхад суурин маллагаатай Үзэмчин хонинд ийм утга илэрээгүй (Зураг 1).

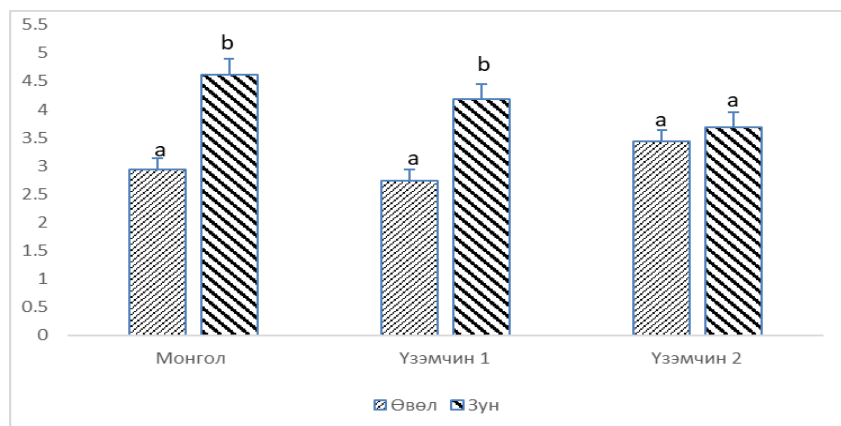


Figure 1. IMF content in longissimus dorsi muscle of Mongolian sheep, %

Монгол, Үзэмчин 1-бэлчээрийн хонь, Үзэмчин 2- суурин маллагаатай хонь

a,b үсгүүдээр ижил үүлдэрийн хонины гуяны булчин махны улирлын хоорондох хэт их утга ( $p < 0.01$ );

Монгол хонины нурууны булчин махны тосны хүчлийн бүрэлдэхүүн

Үр дүнгээс харахад Монгол хонины нурууны булчингийн маханд 24-31 төрлийн тосны хүчил

илэрснээс пальмитины (C16:0), стеарины (C18:0), олеины хүчлүүд (C18:1) давамгайлж бусад хүчлүүд тодорхой харьцаагаар тодорхойлогдсон ба эдгээр нь нийт тосны хүчлийн 74 орчим хувийг бүрдүүлж байв.

Table 1

Fatty acid composition of muscle in Mongolian sheep at the different seasons

Тосны хүчил	Монгол хонь		Үзэмчин 1		Үзэмчин 2	
	Өвөл	Зун	Өвөл	Зун	Өвөл	Зун
C4:0	0.41±0.06	0.23±0.03	0.21±0.02	0.19±0.02	0.28±0.05	0.18±0.03
C6:0	0.12±0.00	ND	ND	ND	0.18±0.04	0.16±0.03
C8:0	0.18±0.05	0.22±0.06	0.17±0.03	0.15±0.04	0.11±0.02	0.14±0.03
C10:0	0.24±0.07	0.37±0.05	0.46±0.06	0.32±0.08	0.32±0.09	0.55±0.07
C11:0	0.15±0.03	0.16±0.02	0.22±0.04	0.12±0.02	0.16±0.01	0.12±0.00
C12:0	0.22±0.04	0.19±0.04	0.49±0.07	0.16±0.03	0.21±0.07	0.41±0.11
C14:0	2.16±0.15	2.42±0.18	2.20±0.19	2.25±0.18	2.04±0.12	2.52±0.13
C14:1	0.18±0.04	0.11±0.03	0.12±0.04	0.16±0.05	0.11±0.03	0.16±0.03
C15:0	0.51±0.09	0.39±0.07	0.35±0.08	0.48±0.09	0.44±0.11	0.41±0.08
C15:1	0.20±0.02	0.13±0.01	0.36±0.04	0.15±0.03	0.22±0.05	0.21±0.06
C16:0	22.96±0.42	26.91±0.76	24.94±0.51	27.49±0.68	22.57±0.78	23.46±0.33
C16:1	2.44±0.14	1.78±0.23	1.85±0.19	1.83±0.21	2.43±0.20	2.72±0.18
C17:0	1.01±0.23	1.01±0.18	0.73±0.10	1.22±0.16	0.82±0.13	0.90±0.11
C17:1	0.45±0.06	0.32±0.08	0.43±0.06	0.36±0.05	0.62±0.09	0.58±0.10
C18:0	16.08±0.79	15.46±0.56	15.79±0.43	15.00±0.45	17.27±0.66	16.46±0.55
C18:1n9t	1.20±0.1	2.41±0.22 <sup>B</sup>	2.16±0.19	3.36±0.37	3.23±0.22	0.99±0.08 <sup>A</sup>
C18:1n9c	31.21±0.53	31.18±0.76	30.28±0.55	31.32±2.95	28.95±0.61	31.88±0.86
C18:2n6t	0.18±0.03	0.21±0.05	0.31±0.07	0.24±0.06	0.12±0.03	0.18±0.04

C18:2n6c	3.28±0.19	2.91±0.21	3.63±0.19	2.57±0.18	3.51±0.17	3.42±0.12
C20:0	0.21±0.06	0.14±0.03	0.12±0.02	0.19±0.06	0.13±0.01	0.16±0.03
C20:1	ND	0.12±0.00	ND	0.11±0.03	ND	ND
C18:3n3	1.64±0.09	1.92±0.12	1.66±0.15	1.83±0.08	1.66±0.05	1.86±0.12
C21:0	0.49±0.08	0.49±0.09	0.44±0.10	0.52±0.13	0.41±0.09	0.45±0.10
C22:0	0.30±0.08	0.12±0.03	0.15±0.04	0.15±0.06	0.43±0.08	0.38±0.11
C20:3n6	ND	0.22±0.05	0.11±0.03	0.28±0.07	0.24±0.09	ND
C22:1	ND	0.41±0.09	0.89±0.12	0.37±0.06	0.34±0.08	ND
C20:3n3	0.39±0.08	0.12±0.04	0.24±0.06	0.34±0.07	0.42±0.11	ND
C23:0	0.45±0.12	0.24±0.07	ND	0.20±0.06	ND	ND
C20:4n6	1.34±0.11	0.39±0.08	0.95±0.13	0.75±0.08	1.73±0.21	1.66±0.22
C22:2	0.16±0.04	0.22±0.03	0.16±0.05	0.11±0.02	0.65±0.09	0.12±0.03
C20:5n3, EPA	1.03±0.06	0.90±0.07	1.63±0.22	0.80±0.08	0.99±0.10	0.81±0.06
C22:6n3, DHA	0.16±0.03	0.18±0.05	0.14±0.04	0.16±0.00	ND	ND
<b>Нийт</b>	<b>89.35±3.51</b>	<b>91.88±4.12</b>	<b>91.19±3.69</b>	<b>93.18±3.21</b>	<b>90.60±3.88</b>	<b>90.90±3.56</b>
SFA	45.49±2.26	48.35±2.86	46.27±2.46	48.09±2.33	45.37±2.53	46.31±2.32
MUFA	35.68±0.95	36.46±0.85	36.09±0.92	37.66±1.87	35.90±0.94	36.54±0.86
PUFA	8.18±0.35	7.07±0.38	8.83±0.37	7.43±0.62	9.32±0.41	8.05±0.38
UFA/SFA	0.96	0.90	0.97	0.92	0.99	0.96
ω - 6/ω - 3	1.49	1.20	1.36	1.23	1.823	1.971

Тайлбар: SFA:Ханасан тосны хүчлийн нийлбэр, MUFA:Мониен ханаагүй тосны хүчлийн нийлбэр, PUFA:Поли ханаагүй тосны хүчлийн нийлбэр, ω 6/ω 3: n-6 болон n-3 эгнээний полиен хүчлийн харьцаа

Хүснэгт 1-ээс харахад өвлийн бэлчээрийн Монгол, Үзэмчин болон суурин маллагаатай Үзэмчин хонины *longissimus dorsi* булчин эдэд нийт тосны 89.35%, 91.19%, 90.6% -ийг 29 төрлийн тосны хүчил бүрдүүлж түүнээс пальмитины (C16:0), стеарины (C18:0), олеины хүчлүүд (C18:1) хүчлүүд 71.45%, 73.17%,

72.02%-ийг эзэлж байна. Зуны улиралд хонины нурууны булчин эдийн нийт тосны 91.88%, 93.18%, 90.9% -ийг 31, 31, 26 төрлийн тосны хүчил тус тус бүрдүүлж түүнээс пальмитины (C16:0), стеарины (C18:0), олеины хүчлүүд (C18:1) хүчлүүд 75.96%, 77.17%, 72.79%-ийг эзэлж байв.

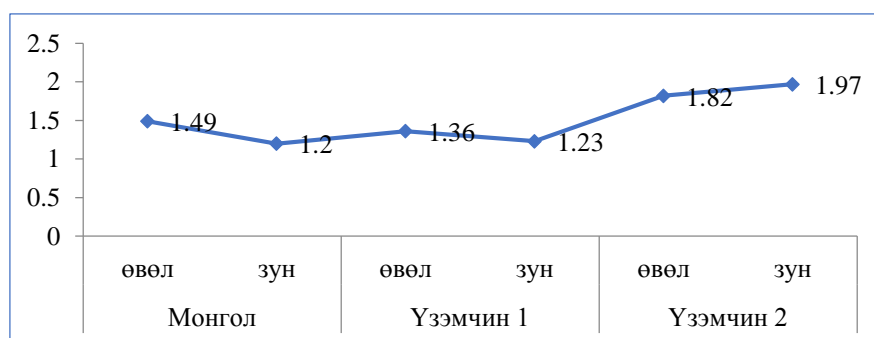


Figure 2. Ratio of omega 6 and omega 3 in longissimus dorsi muscle of Mongolian sheep Монгол, Үзэмчин 1-бэлчээрийн хонь, Үзэмчин 2- суурин маллагаатай хонь

Бэлчээрийн Монгол болон Үзэмчин хонины нурууны булчин эдийн ханасан хүчлийн хэмжээг суурин маллагаатай Үзэмчин хониныхтой харьцуулахад зуны улиралд 2% орчим их, түүнийг дагаад полиен хүчлийн хэмжээ 0.5-1% буурсан байна.

Харин зураг 2-оос харахад ω 6/ω 3 харьцаа нь бэлчээрийн Монгол болон Үзэмчин хонины нурууны булчин эдэд өвлийн улиралд 0.33 ба 0.46; зуны улиралд 0.77 ба 0.73-аар тус тус бага байна.

## Шүүн хэлэлцэхүй

Энэхүү судалгаагаар Өвөл болон зуны улирлын бэлчээрийн Монгол, Үзэмчин болон суурин маллагаатай Үзэмчин хонины нурууны булчин эдийн тос, тосны хүчлийн бүрэлдэхүүнийг харьцуулан судаллаа. Үр дүнгээс харахад бэлчээрийн Монгол болон Үзэмчин хонины нурууны булчин эдийн тосны агууламж өвөл болон зуны улирлын хооронд хэт их утгатай ( $p < 0.01$ ) байгаа нь бэлчээрийн Монгол хонь зуны өвс ургамал арвин үед өөхөн тарга авдаг онцлогтой холбоотой. J.D. Wood [6] нарын судалгааны дүнгээс харахад малын булчин эдэд нийт тосны хүчлийн бүрэлдэхүүн хоорондоо төстэй бөгөөд пальмитины (C16:0), стеарины (C18:0), олеины хүчлүүд (C18:1) хүчлүүд давамгайлдаг, малын болон эдийн төрлөөс хамааран эдгээр хүчлүүдийн тоо хэмжээ хэлбэлздэг, полиен хүчлийн агууламж, түүний дотор линолын ба линолений хүчил хонины булчин эдэд өндөр, харьцангуй ихээр агуулагдсан байдаг. Энэхүү тосны хүчлийн бүрэлдэхүүний үр дүнгээс харахад өвлийн бэлчээрийн Монгол, Үзэмчин болон суурин маллагаатай Үзэмчин хонины *longissimus dorsi* булчин эдэд нийт тосны 89.35%, 91.19%, 90.6% -ийг 29 төрлийн тосны хүчил бүрдүүлж түүнээс пальмитины (C16:0), стеарины (C18:0), олеины хүчлүүд (C18:1) хүчлүүд 71.45%, 73.17%, 72.02%-ийг эзэлж байна. Зуны улиралд хонины нурууны булчин эдийн нийт тосны 91.88%, 93.18%, 90.9% -ийг 31, 31, 26 төрлийн тосны хүчил тус тус бүрдүүлж түүнээс пальмитины (C16:0), стеарины (C18:0), олеины хүчлүүд (C18:1) хүчлүүд 75.96%, 77.17%, 72.79%-ийг бүрдүүлж байна. Судлаачдын тогтоосноор C16:0 хүчлийн хэмжээ хонины булчин эдэд 22.2% байгаа нь бэлчээрийн Монгол болон Үзэмчин хониныхтой харьцуулахад өвлийн улиралд булчин махны дундажтай ойролцоо харин зуны улиралд 4-5% их байна. Суурин маллагаатай Үзэмчин хонины хувьд улирлаас үл хамааран ойролцоо хэмжээтэй агуулагдаж байв. Булчин эдийн C18:0 хүчлийн агууламж бэлчээрийн Монгол болон Үзэмчин хонинд зуны улиралд 3%, өвлийн улиралд 2%, суурин маллагаатай Үзэмчин хонинд өвлийн улиралд 0.8%, зуны улиралд 1.6%-иар тус тус бага илрэв. C18:1 cis 9 бэлчээрийн Монгол, Үзэмчин улирлаас үл хамааран 1-2%, харин суурин маллагаатай хонины нурууны булчин маханд өвлийн улиралд 2.5% тус тус бага тодорхойлогдов. C20-22 полиен хүчлүүд улирлаас үл хамааран

бэлчээрийн Монгол болон Үзэмчин хонинд онцгой ялгаагүй өндөр агуулагдаж байгаа нь Монгол малын онцлог юм [8]. Ялангуяа n-3 эгнээний урт гинжтэй хүчлүүд харьцангуй их илрэв. n-6 полиен хүчлүүд C18:2n-6; n-3 хүчлүүд C18:3 n-3-аас -5,-6 десатураза болон элонгаза ферментийн оролцоотойгоор үүсдэг. C18:2, C18:3 хүчил малын биед идэш тэжээлээр дамжин орж байх шаардлагатай үл орлогдох нэгдлүүд юм. Хивэгчдийн зонхилох тэжээл, өвсний тосны хүчилд C18:3 дангаараа 50%-ийг бүрдүүлдэг [9,10,11]. Иймд жилийн дөрвөн улиралд бэлчээрийн өвс ургамлаар дагнан хооллож, өсж бойждог Монгол малын булчин эдэд C18:3 түүгээр дамжин нийлэгждэг n-3 эгнээний урт гинжтэй хүчлүүд харьцангуй их агуулагдаж байгаа нь Монгол хонины бас нэг онцлог юм. Өвлийн улирлын бэлчээрийн Монгол, Үзэмчин болон суурин маллагаатай Үзэмчин хонины нурууны булчин эдийн дундаж ханасан тосны хүчил 44.49%, 46.27%, 45.37%, мониен хүчил 35.68%, 36.09%, 35.9%; полиен хүчил 8.18%, 8.33%, 9.32%; зуны улиралд ханасан хүчил 48.35%, 48.09%, 46.31%; мониен хүчил 36.46%, 37.66%, 36.54%; полиен хүчил 7.07%, 7.43%, 8.05% тус тус агуулагдаж байна. Нийт ханасан тосны хүчлийн хэмжээ бэлчээрийн Монгол болон Үзэмчин хонинд зуны улирал өвлийн улирлынхаас 2-3% их түүнийг дагаад полиен хүчлийн нийлбэр 1-2% бага байна. Энэ нь бэлчээрийн хонины булчин эдэд бодисын солилцоо идэвхитэй явагддаг, эсийн мембраны бүтцэд полиен хүчлүүд оролцдогтой холбоотой байж болох юм. [12].  $\omega$  6/ $\omega$  3 полиен хүчлийн харьцаа бэлчээрийн Монгол болон Үзэмчин хонийг суурин маллагаатай Үзэмчин хоньтой харьцуулбал өвлийн улирал 0.5; зуны улирал 0.7-аар тус тус өндөр байна.  $\omega$  6/ $\omega$  3 полиен хүчлийн харьцааг 1:4 түвшинд барихыг мэргэжилтэнгүүд зөвлөдөг [9]. Энэ нь  $\omega$  6 хүчлийн хэт хэрэглээ хорт хавдар, зүрх судасны өвчинд хүргэх эрсдэлтэй гэж үздэгтэй холбоотой. Эмчилгээний өндөр ач холбогдолтой гэгдээд байгаа EPA C20:5 болон DHA C22:6 олон холбоот тосны хүчлүүд [11,12] бэлчээрийн Монгол болон Үзэмчин хонинд эдгээр хүчлийн нийлбэр өвлийн улирал 1.2-1.8%, зуны улиралд 1-1.2% агуулагдаж суурин маллагаатай Үзэмчин хонины нурууны булчин махнаас 1% орчим өндөр агуулагдаж байгаа нь бэлчээрийн хонины махны ач холбогдлыг илэрхийлэх үндэслэлтэй.

**Дүгнэлт**

1. Бэлчээрийн Монгол болон Үзэмчин хонины нурууны булчин эдийн тосны агууламж нь суурин маллагаатай Үзэмчин хоньтой харьцуулахад улирлын хооронд хэт их утга ( $p < 0.01$ ) илрэв.
2. Тосны хүчлийн бүрдлийн үр дүнгээс харахад бэлчээрийн зуны улирлын Монгол болон Үзэмчин хонийг суурин маллагаатай Үзэмчин хоньтой харьцуулахад булчин эдийн тосны агууламж нэмэгдсэнтэй холбоотойгоор

ханасан тосны хүчлийн хэмжээ 2-3% нэмэгдэж түүнийг дагаад полиен хүчлийн хэмжээ 1-2% бага байв.

3. Эмчилгээний ач холбогдолтой олон холбоот тосны хүчлүүд болох EPA C20:5, DHA C22:6 бэлчээрийн Монгол болон Үзэмчин хонины нурууны булчин маханд суурин маллагаатай Үзэмчин хоньтой харьцуулахад 1% орчин өндөр тус тус тодорхойлогдов.

**Ашигласан бүтээлийн жагсаалт**

1. R.A. Lawrie. Meat science. 6<sup>th</sup> edition. UK. 1998
2. F. Montossi, M. Font-i-Furnols et al. Sustainable sheep production and consumer preference trends. [J]. Meat science. 95 (2013) 727-789
3. Enkhtuya.B. Pastoral Mongolian sheep meat. First edition. MGL. 2012
4. Minjigdorj .B. Mongolian sheep breed selected to meat breed in the theoretical and methodological basis. [D]. MGL. 1996. 75-78
5. Jay Whelan, C. Rust. Innovative Dietary Sources of n-3 fatty acids. [J]. Annu.Rev.Nutr. 26(2006) 75-103
6. J.D. Wood, M. Enser, A.V.Fisher et al. Fat deposition, acid composition and meat quality. A revive. [J]. Meat science. 78(2008) 343-358
7. Enkhtuya.B. Meat science. First edition. MGL. 2011
8. J.D. Wood, R.I. Richardson et al. Effects of fatty acids on meat quality. A revive. [J]. Meat science. 66(2003) 21-32
9. K.Raes, S.De. Smet et al. Effect of dietary fatty acids on incorporation of long chain PUFA and CLA in lamb, beef and pork meat. A revive. [J]. Animal feed science and Technology. 113(2004)199-221
10. K.Nuernberg, D. Dannenberg et al. Effect of grass based and concentrate feeding system on meat quality characteristics and fatty acid composition of Longissimus muscle in different cattle breeds. [J]. Livestock production Science. 94(2005) 137-147
11. K.Nuernberg, A. Fischer et al. Meat quality and fatty acid composition of lipids in muscle and fatty tissue of Skudde lambs fed grass versus concentrate. [J]. Small Ruminant Research. 74(2008)279-283
12. Enkhtuya.B. Fatty acid composition of Mongolian livestock. [D]. MGL. 2010
13. R.S. Chapkin, D.N.McMurray et al. Bioactive dietary Long-chain fatty acids: emerging mechanisms of action: Review article. [J]. British Journal of Nutrition. 100(2008) 1152-1157
14. W.C.Heird, A.Lapillone. The role of fatty acids in development. [J]. Annu.Rev. Nutr. 25(2005) 549-571
15. Pi Li, HU Feng-zu et al. GM-MS analysis of muscle fatty acid composition of Oula sheep living in Qinghai Province. Journal. Food science.33 (2012)190-193
16. WANG Yi, HE Zhi-fei et al. Comparative analysis of intramuscular fatty acid composition at different hind leg meat. Science and technology of food industry. 18(2013) 123-126

## Effects of longissimus muscle fatty acid composition in mongolian sheep breeds

Erkigul Bukyei<sup>1\*</sup>, Gerelt Borjgon<sup>2</sup>, Buyanchimeg Baasanjargal<sup>1</sup>

<sup>1</sup> School of Engineering and Technology, Mongolian University of Life Sciences, Zaisan 17024, Ulaanbaatar, Mongolia

<sup>2</sup> College of Food Science and Engineering, Inner Mongolia Agricultural University, Hohhot 010018, China

\*Corresponding author: [erkigul@mul.s.edu.mn](mailto:erkigul@mul.s.edu.mn)



<http://orcid.org/0000-0003-0262-5090>

Received: 12.03.2021

Revised: 11.06.2021

Accepted: 14.06.2021

### Abstract

This survey to comparative investigates on fat and fatty acid composition in muscles depends on season effects of pastoral and grain fed Mongolian breeds sheep (Mongolian grassland pastoral Mongolian sheep, Inner Mongolian grassland pastoral and grain fed Ujumqin sheep) muscle's *longissimus dorsi*. Two breeds three kinds Mongolian sheep muscle's *longissimus dorsi* IMF content and fatty acids were analyzed by gas chromatography after methyl esterification. The result reveals that: (1) The IMF content in pastoral of mongolian and Ujumqin sheep muscles was between winter and summer seasons observed extreme differences ( $p < 0.01$ ), but no extreme differences ( $p > 0.01$ ) in grain fed Ujumqin sheep. (2) The result showed that there were 29 identified fatty acids in the muscle's *longissimus dorsi* means of winter season pastoral Mongolian, Ujumqin and grain fed Ujumqin sheep, where in the content of palmitic acid, stearic acid and oleic acid were 71.45%, 73.17%, 72.02% of the total content of fatty acids respectively. Also saturated fatty acids accounted for 44.49%, 46.27%, 45.37%; monounsaturated fatty acids accounted for 35.68%, 36.09%, 35.9; polyunsaturated fatty acids accounted for 8.18%, 8.33%, 9.32% respectively. In the summer muscle's *longissimus dorsi* means of Mongolian, Ujumqin and grain fed Ujumqin sheep were 31, 31, 26 identified fatty acids, where in the content of palmitic acid, stearic acid and oleic acid were 75.96%, 77.17%, 72.79% of the total content of fatty acids respectively. Also saturated fatty acid accounted for 48.35%, 48.09%, 46.31; monounsaturated fatty acids accounted for 36.46%, 37.66%, 36.54; polyunsaturated fatty acids accounted for 7.07%, 7.43%, 8.05% respectively. Therefore, positive feature of pastoral Mongolian and Ujumqin sheep in muscle's *longissimus dorsi* means that levels of the nutritionally important long chain PUFA EPA C20:5, DHA C22:6 was in winter 1.2-1.8%; in summer of the total content of fatty acids 1-1.2% respectively. But grain fed Ujumqin sheep muscle's different parts means only identified long chain PUFA EPA C20:5 was in winter and summer 0.8% of the total content of fatty acids and lower than pastoral Mongolian and Ujumqin sheep 1%.

**Keywords:** Mongolian sheep, Urumqi sheep, IMF content, Fatty acid, Summer, Winter