



## Хүнсний бүтээгдэхүүнд түргэвчилсэн аргаар тосны хүчлийн транс-изомер тодорхойлох боломж

Н.Эрдэнэчимэг\*, М.Одончимэг, М.Оюундарь, Б.Баярмаа

Шинжлэх ухааны академи, Хими, химийн технологийн хүрээлэн, Улаанбаатар 13330, Монгол улс

\*E-mail: erdenechimeg\_n@mas.ac.mn

Хүлээн авсан: 21.11.2019

Хяналтанд: 28.11.2019

Хэвлэлтэнд авсан: 23.12.2019

**Хураангуй:** Ургамлын тосыг гидрогенжүүлэх явцад үүсдэг ханаагүй тосны хүчлийн транс-изомер нь хүний эрүүл мэндэд сөрөг нөлөө үзүүлдэг нь тогтоогдсон тул хүнсний бүтээгдэхүүнд агуулагдаж байгаа тосны хүчлийн транс-изомерийн агууламжид хяналт тавих шаардлага зүй ёсоор гарч байгаа юм. Одоогийн байдлаар манай улсад хүнсний бүтээгдэхүүн дэх транс-изомерийн агууламжийг хянах хууль эрх зүйн орчин хараахан бүрэлдээгүй байна. Манай улс жил бүр ойролцоогоор 20-25 тн амьтан, ургамлын гаралтай тос импортлоор оруулж ирдэг бөгөөд эдгээрт агуулагдах тосны хүчлийн транс-изомерийн агууламж нь экспортлогч улс орнуудад баримталж буй бодлогын хүрээнд хязгаарлагдаж байна.

Бид энэхүү судалгаагаар хүнсний бүтээгдэхүүнд агуулагдах тосны хүчлийн транс-изомерийн агууламжийг гэрлийн бүрэн ойлтын нэмэлт төхөөрөмж бүхий нил улаан туяаны спектрийн (ATR-FTIR) түргэвчилсэн аргаар  $966-968\text{ см}^{-1}$  давтамжийн мужид илрэх шингээлтийн зурвасын эрчмээр тодорхойлох боломжтой болохыг тогтоов. Судалгааны хүрээнд гуч гаруй хүнсний бүтээгдэхүүний дээжинд тосны хүчлийн транс-изомерийн агууламжийг тодорхойлноос маргаринд агуулагдах тосны хүчлийн транс-изомерийн агууламж хамгийн өндөр буюу 2.3 % -10.9 % байв.

**Түлхүүр үг:** гидрогенжүүлсэн тос, хүнсний бүтээгдэхүүн, тосны хүчлийн транс-изомер, ATR-FTIR.

### ОРШИЛ

Сүүлийн жилүүдэд хийгдсэн судалгаагаар ургамлын гаралтай тосыг боловсруулах технологийн явцад үүссэн ханаагүй тосны хүчлийн транс-изомер агуулсан хоол хүнсийг байнга, их хэмжээгээр хэрэглэх нь зүрх, судасны тогтолцооны өвчнөөс [1, 2] гадна чихрийн шижин [3], хорт хавдар [4, 5], үргүйдэл [6], алцгеймерын өвчнөөр [7] өвдөх эрсдэлийг нэмэгдүүлдэг болохыг тогтоогоод байна. АНУ-ийн эрдэмтэд зүрх судасны болон чихрийн шижин өвчнөөр өвчлөөгүй, янз бүрийн насны наян орчим мянган сувилагч эмэгтэйг хамруулсан судалгааг хорин жилийн туршид явуулсны дүнд хоногийн хоол хүнсээр авбал зохих нийт илчлэгийн 2%-д тосны хүчлийн транс-изомер агуулсан хүнс хэрэглэх нь зүрхний титэм судасны өвчнөөр өвдөх эрсдэлийг бараг 2 дахин, зүрх судасны өвчний улмаас гэнэт нас баралтыг 1.5 дахин ихэсгэж байгааг тогтоожээ [8]. Харин транс тосны хүчлийг олон ханаагүй тосны хүчлээр орлуулахад зүрхний титэм судасны өвчин үүсэх эрсдэлийг 20% бууруулж байгааг тогтоосон байна [9]. Иймд хүнсний бүтээгдэхүүнд агуулагдах транс тосны хэмжээнд хяналт тавих нь дэлхий нийтийн тулгамдсан асуудлын нэг болоод байгаа

бөгөөд ДЭМБ-аас бүх улсын засгийн газарт транс тосноос татгалзахыг зөвлөж байна. Одоогоор дэлхийн ихэнх улс хүнсний бүтээгдэхүүн дэх транс тосны агууламж нийт тосны 2%-с ихгүй байхаар техникийн шаардлагад тусган мөрдөж байгаа ба 20 гаруй улс хагас гидрогенжүүлсэн тос ашиглахыг хориглосон. Түүнээс гадна бүтээгдэхүүний шошгонд транс тосны агууламжийг заавал тэмдэглэх шаардлагыг хэрэгжүүлж байна.

Манай улсын хувьд транс тосны хэрэглээнд хяналт тавих хууль эрх зүйн орчин хараахан бүрэлдээгүй, хүнсний бүтээгдэхүүнд тосны хүчлийн транс-изомерийн агууламж тодорхойлох аргын стандарт, лаборатори байхгүй байгаа юм. Иймд бид хүнсний бүтээгдэхүүнд тосны хүчлийн транс-изомерийн агууламжийг тодорхойлох түргэвчилсэн аргыг нутагшуулахыг зорьсон юм.

Тосны шинжилгээнд хийн хроматографи (ХХ) болон нил улаан туяа (НУТ)-ны спектроскопийн аргыг түлхүү ашигладаг. Төрөл бүрийн тосны чанарын үзүүлэлтийг хурдан хугацаанд тодорхойлох зорилгоор ATR-FTIR ашиглан боловсруулсан олон арга байдаг [10-13]. Энэ арга нь С-Н холбооны деформацийн хавтгайн гаднах хэлбэлзэлд  $966\text{ см}^{-1}$

мужид өгсөн шингээлтийн эрчим/талбайг хэмжихэд үндэслэгдсэн. Энэ мужид *транс*- конфигурацид байгаа тусгаарлагдсан хоёрлосон холбооны шингээлт илэрдэг.

### СУДАЛГААНЫ МАТЕРИАЛ, АРГА ЗҮЙ

Импортын болон үндэсний үйлдвэрийн жигнэмэг, шоколад, боорцог, нарийн боов зэрэг 30 гаруй төрлийн хүнсний бүтээгдэхүүний дээжийг супермаркетаас худалдан авч судалгаанд ашиглалаа.

Элаидины хүчил (C18:1), метил олеины хүчлийг (C18:1) (Sigma Aldrich) стандартаар ашигласан. Стандарт бодис болон бусад бодисууд HPLC ба химийн цэвэр зэрэглэлийнх байв.

Транс тосны агууламж тодорхойлох хэмжилтийг гэрлийн нил улаан туяаны спектрометр ATR-FTIR (Bruker, alpha II, SeZn, Germany) ашиглан 900-1050 см<sup>-1</sup> мужид, 4 см<sup>-1</sup> нарийвчлалтайгаар орчны агаарын хэм (20 ± 5) °C, агаарын даралт (9.33×10<sup>4</sup> – 1.07×10<sup>5</sup>) Па, агаарын чийгшил 75%-иас ихгүй нөхцөлд агаарын эсрэг явуулав. Хэмжилт бүрийн дараа призмыг 3 шаттайгаар цэвэрлэсэн.

**Тосыг хандлах:** Хүнсний бүтээгдэхүүнээс тосыг АОАС 996.06 [14], Сокслетын [15] аргаар хандлан авсан. Хавчуургатай жигнэмэг, нарийн боовыг хавчуурганаас нь салгасны дараа мөн жижиглэж хандлалт явуулав.

Хатуу тосыг жинлэн авч стаканд хийж усан банн дээр барьж бүрэн хайлуулна. Тосон үеийг усан үеэс нь салгаж шүүнэ. Хэрэв шүүгдсэн тос булингартай байвал дахин шүүнэ.

Бүтээгдэхүүнийг жижиглэж нунтаглаад ойролцоогоор 5 г дээж жинлэн авч 95:5 харьцаатай хлороформ:этилийн спиртийн холимог уусмалаар 5 цагийн туршид хандлалт явуулсны дараа уусгагчийг 40-70 °C температурт ууршуулан колботой тосыг тогтмол жинтэй болтол усан банн дээр 60 °C – 70 °C температурт хатааж, 20 минут хөргөсний дараа 0.01 нарийвчлалтайгаар жинлэн тосны жин (Y, %)-г дараах томъёогоор тооцов.

$$Y = \frac{(m_2 - m_1) \cdot 100}{m} \quad (1)$$

Үүнд:  $m_1$  – хоосон колбоны жин, г  
 $m_2$  – дээжтэй колбоны жин, г  
 $m$  – шинжилгээнд авсан дээжний жин, г

**Стандарт уусмал:** Триэлаидин, метил олеины хүчлийг 0.01 нарийвчлалтайгаар жинлэн авч 1%, 5%, 10%, 20%, 30%, 40% концентрацитай байхаар тооцон дөрвөнхлорт нүүрстөрөгчид уусгаж тус тус бэлдсэн.

**Жиших муруй байгуулах:** Хамгийн бага концентрацитай уусмалаас эхлэн 1050-900 см<sup>-1</sup> давтамжийн мужид хэмжилтийг явуулсан. Уусмал

бүрийн 985, 966 болон 950 см<sup>-1</sup> давтамжийн мужид өгсөн шингээлтийг хэмжих ба 966 см<sup>-1</sup> мужид харгалзах пикний шингээлтийн эрчмийг дараах томъёогоор (2) тооцож олов.

$$A = A_0 - \frac{A_1 + A_2}{2} \quad (2)$$

Үүнд:  $A_0$  – 966 см<sup>-1</sup> мужид өгсөн стандарт уусмалын шингээлт, оптик нягт

$A_1$  - 985 см<sup>-1</sup> мужид өгсөн стандарт уусмалын шингээлт, оптик нягт

$A_2$  - 950 см<sup>-1</sup> мужид өгсөн стандарт уусмалын шингээлт, оптик нягт

Хамгийн бага квадратын аргыг ашиглан: босоо (Y) тэнхлэгт 966 см<sup>-1</sup> мужид өгсөн стандарт уусмалын шингээлт, хэвтээ (X) тэнхлэгт ханаагүй тосны хүчлийн транс-изомерийн агууламж (%)–ийн утгыг байрлуулан жиших муруйг байгууллаа.

### Транс тос тодорхойлох спектрийн арга:

Судалгаанд ашигласан дээжний тосны агууламжаас хамааран 1.0-5.0 г тосыг 0.01 нарийвчлалтайгаар жинлэн авч 25 мл хэмжээст колбонд хийн 10 мл дөрвөнхлорт нүүрстөрөгч нэмж уусган хэмжээс хүртэл уусгагчаар дүүргэв.

Ойролцоогоор 50-100 мкл уусмалыг спектрофотометрийн призмыг (кювет) бүрэн бүрхэж байхаар дусааж 1050-900 см<sup>-1</sup> давтамжийн мужийн спектрийн шингээлтийг хэмжив. 966 см<sup>-1</sup> мужид өгсөн шингээлтийн эрчмийг тооцсоны дараа жиших муруйгаас шинжилж буй дээжинд агуулагдах ханаагүй тосны хүчлийн транс-изомерийн хэмжээ (T, %)–г дараах томъёогоор тооцож олно. Хэмжилтийг 3 удаа хийж дундаж дүнг авав.

$$X = \frac{Y \cdot T}{100} \quad (3)$$

Үүнд: Y – Шинжилж буй дээжний тосны агууламж, %

T - Жиших муруйгаас олсон ханаагүй тосны хүчлийн транс-изомерийн агууламж, %

### ҮР ДҮН, ХЭЛЭЛЦҮҮЛЭГ

Тос, тосонцор бодис нь эсийн мембран болон эсийн бусад элементийн бүтцийн үндсэн материал бөгөөд бие махбодыг эрчим хүчээр хангаж, биеийн дулааныг тэнцвэржүүлэх, дотор эрхтэн, мэдрэлийн төгсгөлийг гадны үйлчлэлээс хамгаалахаас гадна бодисын солилцоонд чухал үүрэгтэй. Түүнээс гадна хоол тэжээлийн чухал бүрэлдэхүүн хэсэг бөгөөд үл орлогдох бодисын эх үүсвэр болдог. Иймд өөх тосны хэрэглээ нь хоногийн нийт илчлэгийн 30-35% буюу ойролцоогоор 1/3 хувь байх хэрэгтэй гэж үздэг. Монгол хүний хоногийн хоол хүнсээр авбал зохих илчлэг, үндсэн шимт бодисын 25%-ийг өөх тос, 15%-

ийг уураг, 60%-ийг нүүрс ус эзлэх ба дундаж илчлэгийн хэмжээ нь 2400 ккал байдаг [16]. 2003 онд ДЭМБ тосны хүчлийн транс-изомерийн хэмжээг өдөрт авах нийт илчлэгийн 1%-с ихгүй байлгах зөвлөмж гаргасан (Хүснэгт 1).

**Хүснэгт 1.** Хоногийн хоол хүнсээр авбал зохих өөх тосны илчлэгийн хэрэгцээ (ДЭМБ) [17]

Тосны найрлага	Хоногийн
Нийт өөх тос	30
Ханасан тосны хүчил	10
Нэг ханаагүй тосны хүчил	10
Олон ханаагүй тосны хүчил	
Насанд хүрсэн хүн	6-10
Хүүхэд	5-14
Омега - 6	5-8
Омега – 3	1-2
Транс тос	1 ихгүй

Хүнсний бүтээгдэхүүн дэх тосны хүчлийн транс-изомерийн гол эх үүсвэр нь талх, нарийн боовны үйлдвэрлэл, нийтийн хоолны салбарт өргөнөөр хэрэглэдэг маргарин, спред болон тусгай зориулалтын тосыг үйлдвэрлэх явцад үүссэн хагас гидрогенжүүлсэн ургамлын тос юм. Талх, нарийн боовны үйлдвэрлэлд ялангуяа, жигнэмэг, бялуунд цөцгийн тос, масло болон хатуу маргариныг ихэвчлэн хэрэглэдэг. Бид судалгаандаа эх орны үйлдвэрийн 2 төрлийн жигнэмэг, 3 төрлийн нарийн боов, 2 төрлийн чанамал боов, 2 төрлийн чипс, импортын 3 төрлийн жигнэмэг, 2 төрлийн шоколад, 5 төрлийн тосыг ашигласан бөгөөд тосны хүчлийн

транс-изомерын агууламжийг (г/100 г) түргэвчилсэн аргаар тодорхойлов (Хүснэгт 2 ба 3).

Судалгааны дүнгээс харахад чанамал бүтээгдэхүүн буюу тосонд чанаж болгодог боорцгонд агуулагдах нийт тосны агууламж (18.8-23.6%) нарийн боовны (19.9-27.4%) агууламжтай ойролцоо байгаа бол тосны хүчлийн транс-изомерийн агууламж харилцан адилгүй байна. Шинжилгээнд авсан нарийн боов 1, жигнэмэг 1\* дээжний тосны хүчлийн транс-изомерийн агууламж 0.9-1.0% байсан ба бусад бүтээгдэхүүний хувьд 0.1-0.6%-ийн хооронд хэлбэлзэж байв. Импортын нэг бүтээгдэхүүний шошгонд транс тосны агууламжийг тусгасан байсан бөгөөд бидний судалгааны дүнтэй ойролцоо гарсан.

Гидрогенжүүлэх болон эфиржүүлэх аргаар гарган авсан маргарин 2 дээжний тосны хүчлийн транс-изомерийн агууламж харьцангуй өөр буюу 2.3-10.89% байгаа нь тэдгээрийг гарган авсан технологийн процесстой холбоотой болохыг харуулж байна (Хүснэгт 3, Зураг 1).

ДЭМБ хүнсний үйлдвэрлэлд тосны хүчлийн транс-изомер ашиглахыг тодорхой хэмжээнд хүртэл хязгаарлах, хориглохыг улс орнуудад зөвлөж байна. Үүнтэй холбоотойгоор ихэнх тос үйлдвэрлэгчид шинэ технологи нэвтрүүлснээр үйлдвэрлэлийн гаралтай тосны хүчлийн транс-изомерийн хэмжээ тодорхой хэмжээгээр буурч байгаа [18]. Манай улс дал модны тосыг ихэвчлэн Индонез, Малайз улсаас, цөцгийн тосыг ОХУ, Франц, Шинэ Зеланд, Беларусь улсаас, харин ургамлын тосыг ОХУ-с импортолдог [19].

Импортын 2 төрлийн шоколаданд агуулагдах тосны хүчлийн транс-изомерийн хэмжээ 0.7-1.2% байсан.

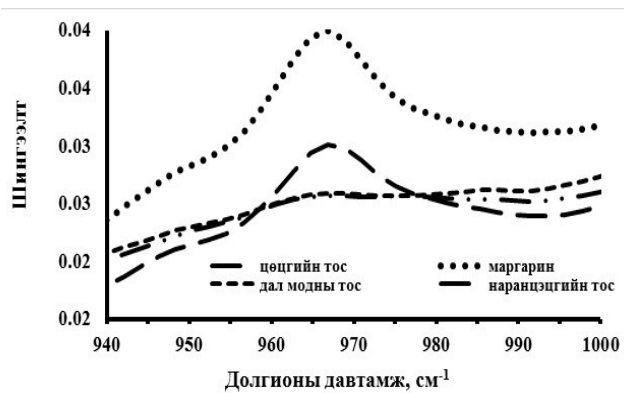
**Хүснэгт 2.** Зарим төрлийн чанамал болон жигнэмэл бүтээгдэхүүний транс тосны агууламж, %, 100 г бүтээгдэхүүнд шилжүүлэн тооцсоноор

Дээж	Нийт тосны агууламж, %	Тосны хүчлийн транс-изомерийн агууламж, %
Боорцог 1	18.8	0.59
Боорцог 2	23.6	0.31
Нарийн боов 1	19.9	1.01
Нарийн боов 2	27.4	0.36
Нарийн боов 2**	20.1	-
Нарийн боов 3	15.0	0.18
Жигнэмэг 1*	35.1	0.91
Жигнэмэг 1**	28.4	0.45
Жигнэмэг 2	19.0	0.56
Жигнэмэг 3*	27.6	0.41
Жигнэмэг 4*	18.9	0.23
Жигнэмэг 5	33.4	0.47
Жигнэмэг 5**	20.0	0.39
Чипс 1	14.9	0.61
Чипс 2	32.6	0.72

\*импортын бүтээгдэхүүн

\*\*хавчуургаанаас нь салгасан бүтээгдэхүүн

Ижил төрлийн бүтээгдэхүүнд агуулагдах тосны хүчлийн транс-изомерийн агууламж хэлбэлзэж байгаа нь тэдгээрийн үйлдвэрлэлийн технологи, шоколадны орц, найрлагаас хамааралтай байж болох юм.



Зураг 1. Амьтан, ургамлын гаралтай зарим тосны ATF-FTIR спектр

Байгалийн гаралтай транс тос хивэгч амьтны мах, сүүнд (5-8% хүртэл) болон түүгээр үйлдвэрлэсэн бүтээгдэхүүнд агуулагддаг бөгөөд биологийн идэвхтэй [20]. Судалгаанд авсан ургамлын тос болон дал модны тосонд тосны хүчлийн транс-изомер илрээгүй.

Энэ нь судалгаанд авсан дээжинд агуулагдах тосны хүчлийн транс-изомерийн агууламж ДЭМБ-ийн зөвлөмжийн хүрээнд байгааг харуулж байна. Мөн түүнчлэн манай улсын талх, нарийн боовны үйлдвэрүүд ургамлын гаралтай тос, ялангуяа дал модны тосыг ашигладаг байж болох юм гэсэн урьдчилсан дүгнэлт хийлээ.

Хүснэгт 3. Амьтан, ургамлын гаралтай тос болон шоколаданд агуулагдах тосны хүчлийн транс-изомерийн агууламж, %

Дээж	Нийт тосны агууламж	Тосны хүчлийн транс-изомерийн агууламж
Маргарин 1*	40**	10.89
Маргарин 2*	-	2.3
Цөцгийн тос	72**	0.74
Дал модны тос*	-	-
Наранцэцгийн тос*	-	-
Шоколад 1*	19.4	0.72
Шоколад 2*	38.7	1.23

\*импортын бүтээгдэхүүн  
\*\*иошигонд тэмдэглэсэнээр

#### ДҮГНЭЛТ

Нил улаан туяаны спектрометрийн (ATR-FTIR) аргаар хүнсний бүтээгдэхүүнд агуулагдах ханаагүй тосны хүчлийн транс-изомер тодорхойлох боломжтой болохыг тогтоов. Ингэснээр транс тосны

хэрэглээнд хяналт тавих боломж бүрдэхээс гадна өргөн хэрэглээний хүнсний бүтээгдэхүүнд ханаагүй тосны хүчлийн транс-изомерийн агууламж тодорхойлох чадамж бий болно гэж үзэж байна.

#### ТАЛАРХАЛ

Судалгааны ажлыг ШУА-ийн ШуАг-2018/16 грант төслийн хүрээнд хийж гүйцэтгэв. Зохиогчид МУИС-ийн Физикийн тэнхим, ХХТХ-ийн Багажит анализын лабораторийн хамт олонд гүн талархал илэрхийлж байна.

#### АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ

1. W.C. Willett, M.J. Stampfer, J.E. Manson G.A. Colditz, F.E. Speizer *et al.* Intake of trans fatty acids and risk of coronary heart disease among women. *Lancet.* 1993. 341(8845). p. 581-585. DOI:10.1016/0140-6736(93)90350-p
2. R.P. Mensink, M.B. Katan. Effect of dietary trans fatty acids on high-density and low-density lipoprotein cholesterol levels in healthy subjects. *N. Engl. J. Med.* 1990. 323(7). p. 439-445. DOI:10.1056/NEJM199008163230703
3. F. Bhu, R.M. van Dam, S. Liu. Diet and risk of Type II diabetes: the role of types of fat and carbohydrate. *Diabetologia.* 2001. 44(7). p. 805-817. DOI:10.1007/s001250100547.
4. T.M. Brasky, C. Till, E. White, M.L. Neuhouser, X. Song, P. Goodman *et al.* Serum phospholipid fatty acids and prostate cancer risk: results from the prostate cancer prevention trial. *Am. J. Epidemiol.* 2011. 173 (12). p. 1429-1439. DOI:10.1093/aje/kwr027
5. V.A. Chajès, C.M. Thiébaud, M. Rotival, E. Gauthier, V. Maillard, Boutron-Ruault *et al.* Association between serum trans-monounsaturated fatty acids and breast cancer risk in the E3N-EPIC Study. *Am. J. Epidemiol.* 2008. 167(11). p. 1312-1320. DOI:10.1093/aje/kwn069.
6. D. Mozaffarian, M. Katan, A. Ascherio, M.J. Stampfer, W.C. Willett *et al.* Trans fatty acids and cardiovascular disease. *N. Engl. J. Med.* 2006. 354 (15). p. 1601-1613. DOI: 10.1056/NEJMra054035
7. M.C. Morris, D.A. Evans, J.L. Bienias, C.C. Tangney, D.A. Bennett *et al.* Dietary fats and the risk of incident Alzheimer disease. *Arch. Neurol.* 2003. 60 (2). p. 194-200. DOI:10.1001/archneur.60.2.194.
8. K. Oh, F.B. Hu, J.E. Manson, M.J. Stampfer, W.C. Willett. Dietary fat intake and risk of coronary heart disease in women: 20 years of follow up of the nurses' health study. *Am. J. Epidemiol.* 2005. 161(7). p. 672-679. DOI: 10.1093/aje/kwi085
9. A. Ascherio, M. Katan, P.L. Zock, M.J. Stampfer, W.C. Willett. Trans fatty acids and coronary heart disease. *N. Engl. J. Med.* 1999. 340. 1994-1998.
10. P. Delmonte, A.R. Fardin-Kia, J.K.G. Kramer, M.M. Mossoba, L. Sidisky *et al.* Evaluation of highly

- polar ionic liquid gas chromatographic column for the determination of the fatty acids in milk fat. *J. Chromatogr. A*. 2012. 1233. p. 137-146. DOI:10.1016/j.chroma.2012.02.012
11. J. Kiefer, K. Noack, J. Bartelmess, C. Walter, H. Dörnenburg, A. Leipertz. Vibrational structure of the polyunsaturated fatty acids eicosapentaenoic acid and arachidonic acid studied by infrared spectroscopy. *J. Mol. Struct.* 2010. 965. p. 121-124.
12. A. Rohman, Y.B. Man. Potential use of FTIR-ATR Spectroscopy method for determination of virgin coconut oil and extra virgin olive oil in ternary mixture systems. *Food Analytics Methods*, 2010. 4. p. 155-162.
13. F.R. van De Voort, J. Sedman, S.T.H. Sherazi. Correcting for underlying absorption interferences in Fourier transform infrared trans analysis of edible oils using two-dimensional correlation techniques. *J. Agric. Food Chem.* 2008. 56. p. 1532-1537.
14. AOAC Official Method 2000.10. Determination of total isolated trans unsaturated fatty acids in fats and oils. ATR-FTIR spectroscopy
15. Д. Бадгаа, О. Батмөнх, Я. Жамъянсан, А. Чимэдцогзол. Ургамлын биохимийн шинжилгээний арга. Улаанбаатар. 1974. 103-104
16. <https://www.legalinfo.mn/annex/details/7686?lawid=12552>
17. Л.В. Зайцева. Трансизомеры – чума XXI века. *Сырье и ингредиенты*. 2012. 3. с. 18-21
18. Н.К. Мажидова. Получение твердых жиров с минимальным содержанием транс-изомеризованных жирных кислот. *Масложировая промышленность*. 2016. 2. С. 26-29.
19. Гаалийн мэдээллийн нэгдсэн сан. [http://1212.mn/tables.aspx?TBL\\_ID=DT\\_NSO\\_1400\\_010V2](http://1212.mn/tables.aspx?TBL_ID=DT_NSO_1400_010V2)
20. P.W. Parodi. Cows' milk fat components as potential anticarcinogenic agents. *J. Nutr.* 1997. 127. p. 1055-1060.

## Determination of trans-isomers of unsaturated Fatty acids in foods by FTIR

N. Erdenechimeg\*, M. Odonchimeg, M. Oyundari, B. Bayarmaa

*Institute of Chemistry and Chemical Technology, Mongolian Academy of Sciences, Ulaanbaatar 13330, Mongolia*

\*E-mail: [erdenechimeg\\_n@mas.ac.mn](mailto:erdenechimeg_n@mas.ac.mn)

Хүлээн авсан: 21.11.2019

Хяналтанд: 28.11.2019

Хэвлэлтэнд авсан: 23.12.2019

**Abstract:** It has been proven that the trans-isomers of unsaturated fatty acids that are formed during the hydrogenation of vegetable oils have negative effects on human health. Therefore, it is important to control the content of trans fatty acids in foodstuffs. At present in Mongolia, there are no national policies on controlling and regulating the content of trans fatty acids in food. Our country imports 20 - 25 tones of animals and vegetable oils, annually. Since we have not had regulations for trans fatty acids content in the foodstuffs, their content is regulated or limited by the legislation of the importing countries.

In the present study, we have determined the amount of the trans fatty acids contained in different food, by using a rapid FTIR spectroscopy method with attenuated total reflection (ATR-FTIR), of the absorption band at 966-968  $\text{cm}^{-1}$  frequency range. Have analyzed and evaluated more than 30 samples and the content of trans fatty acids in the margarines were higher and varies between 2.3% to 10.9%.

**Keywords:** *ATR-FTIR analysis, hydrogenated oil, foodstuffs, trans fatty acids.*

© The Author(s). 2019 **Open Access** This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons license, and indicate if changes were made.

DOI: <https://doi.org/10.5564/bicct.v0i7.1273>