



Амталж хатаасан адууны махан бүтээгдэхүүний зарим үзүүлэлтийг судалсан дүнгээс

Б.Буянчимэг^{1*}, Б.Эркигүл¹, Т.Сайполда², Л.Бадамханд²

¹ Инженер, технологийн сургууль, ХААИС

² Мал аж ахуй, биотехнологийн сургууль, ХААИС

*Холбоо барих хаяг: buyanchimeg@muls.edu.mn

ХУРААНГУЙ

Энэхүү судалгааны ажлын хүрээнд адууны булчин махыг соёолжны шүүс, сүүний үйлдвэрийн хаягдал түүхий эд болох шар сүүний холимоогоор амтлан, дулааны аргаар хатааж хэрэглээний шаардлагыг бүрэн хангасан шинэ нэр төрлийн хатаасан махны технологийн оновчтой шийдлийг боловсруулсан. Амталж хатаасан адууны махны мэдрэхүйн эрхтний дундаж үнэлгээгээр хувилбар II (шар сүү, соёолжны шүүсний холимог амтлагчтай) болох “б” хатаах технологийн горимоор ($T=75-80^{\circ}\text{C}$ -т, $t=120-150$ мин) боловсруулсан махан бүтээгдэхүүн нь хамгийн өндөр буюу 31 оноог авч, найрлагандаа чийг 25.07%, давс 3.5% тус тус агуулж, эрүүл ахуй аюулгүй байдлын үндсэн үзүүлэлтүүдийн стандартын шаардлагыг хангаж байна.

Түлхүүр үг: адууны мах, шар сүү, соёолжны шүүс, амталж хатаасан мах

ОРШИЛ

Дэлхий дээр 59.0 сая гаруй адуу үржүүлдэг ба түүнээс Америкт 10.5 сая, Мексикт 6.4 сая, Хятадад 5.9 сая, Бразилд 5.6 сая, Монголд 4.2 сая адуутай. Эндээс харахад Монгол улс адууны тоо толгойгоор дэлхийд 5 дугаарт, нэг хүнд ноогдох тоо хэмжээгээр тэргүүн байранд ордог. Мал тооллогын 2019 оны статистикийн мэдээгээр малын тоо 70.9 саяд хүрч, үүний 5.9% буюу 4214.0 мянган толгой нь адуу байна[1].

Адууны булчин мах нь холестерин агууламж багатай (27.9, мг%), эд эсийн өсөлт, нөхөн төлжилтөнд гол үүрэгтэй аминдэм $V_1-0.068$ мг%, $V_2-0.45$ мг%, $PP-4.2$ мг%, $A-0.038$ мг%, $E-0.21$ мг% тус тус агуулагддаг[2]. Иймээс Франц, Унгар, Казахстан, Япон зэрэг улс орнуудад адууны махыг бусад төрлийн мал амьтны махнаас онцлон “залуужуулагч мах” хэмээн үзэж, хүнсэнд түлхүү хэрэглэх хандлагатай байна [1]. Хатаасан махан бүтээгдэхүүн нь Чингис хааны байлдан дагуулалтын үеэс эхлэн Монголын ард түмэн хэрэглэж ирсэн голлох хүнсний нэг бөгөөд хүний физиологийн хэрэгцээнд шаардлагатай шим тэжээл болох уураг, тос, амин дэм, эрдэс бодисыг агуулдаг [3]. Энэ төрлийн нэмүү өртөг шингээсэн боловсруулсан махан бүтээгдэхүүн нь амт, үнэр, өнгө, биет байдлын хувьд шинэ

махнаас өвөрмөц ялгаатай. Махыг дулааны аргаар боловсруулснаар шимт чанар, амт үнэр сайжирч, хадгалах хугацаа уртсаж, хэрэглэгчдийн хэрэгцээг хангана.

Монгол улсын хүнсний аж үйлдвэрийн үндсэн зорилго нь эх орны түүхий эдийг орчин үеийн технологиор боловсруулж, чиглэсэн үйлчлэлтэй, бүтээгдэхүүний үйлдвэрлэлийг хөгжүүлэн, дотоодын хэрэгцээг хангахын сацуу экспортыг нэмэгдүүлэхэд оршдог. Бид эх орныхоо махан бүтээгдэхүүний экспортыг нэмэгдүүлэхийн тулд махыг тураг байдлаар бус, өртөг шингээж бүтээгдэхүүн боловсруулан экспортлох нь эдийн засгийн хувьд үр ашигтай юм. Тиймээс дээрх зорилгоо биелүүлэхийн тулд мах, махан бүтээгдэхүүний үйлдвэрлэлийг дэмжих, хөгжүүлэх асуудал хамгийн чухал байна. Төр засгаас энэ талаар онцгой анхаарч мах, сүүний анхдугаар аяныг эхлүүлээд байгаа билээ.

Иймээс бид адууны махыг орчин үеийн дэвшилтэт технологиор боловсруулан хадгалалтанд тэсвэртэй хэрэглээний шаардлагыг бүрэн хангасан, боловсруулсан махан бүтээгдэхүүнийг үйлдвэрлэхэд энэхүү судалгааны ажлын зорилго оршино.

СУДАЛГААНЫ АЖЛЫН АРГА ЗҮЙ

Бид судалгаанд Монгол орны төв хэсгийн талархаг, говь хээрийн бүсэд орших Дундговь аймгийн адуун сүргийн тоо толгойгоороо улсдаа тэргүүлэх Эрдэнэдалай сумаас дунд зэргийн тарга хүчтэй, хязаалан насны, эр адууг сонгон авч, 12 цаг сойсны дараа төхөөрсөн. "Мах, махан бүтээгдэхүүнийг шалгаж хүлээн авах ба сорьц авах, мэдрэхүйн эрхтэнээр үнэлгээ өгөх" MNS 2551:89 стандартын дагуу дээж авч бэлтгэв. Махны гадаад байдал, өнгийг махны гадаргуу болон булчин эдийн зузаан хэсгийг хутгаар зүсэлт хийж, гадны бохирдолт /тоос, шороо, хөгц гэх мэт/ байгаа эсэхийг сайтар ажигласан бөгөөд шинэ махны гадаргад миоглобин исэлдэн оксимиоглобин хэлбэрээр орших тул махны өнгө тод улаан байв. Махны биелэг байдлыг 15–20 °C температуртай орчинд махны гадаргуу дээр хуруугаар дарж, үүссэн хонхорхойн тэгшрэлтийн хугацааг ажиглах замаар, махны үнэрийг 15–20°C температуртай орчинд цэвэр хутгаар махны зузаан хэсэгт зүсэлт хийж, зүссэн хэсгийн үнэрийг тэр даруйд тодорхойлов. "Сүү" ХК – аас авсан ээдэмцрийн шар сүү, шар айраг үйлдвэрлэлийн соёолжны шүүс, шар буурцгийн шар сүүг туслах материал болгон туршилт судалгаанд ашигласан. Адууны махыг жорд заасан хэмжээгээр жинлэн авч, 3-5 мм голч бүхий шүүрээр жижиглэж шар сүү (хувилбар I), 50:50 харьцаатай хольсон шар сүү, соёолжны шүүс

(цаашид "холимог" буюу хувилбар II), мөн шар буурцгийн шар сүүнд (хувилбар III) гэсэн 3 хувилбараар амтлан сайтар хутгаж холиод 2-4 °C температуртай нөхцөлд 12-24 цаг сойсон. Давсыг уусмалын 20 хувиар тооцож хийв. Сойх үед мах уусмалын гадаргууд ил гарахгүй байхад анхаарах, уусмалын нэвчилтийг сайжруулах зорилгоор 2-3 удаа хутгаж өгнө. Сойлт дуусмагц махны хэрчмүүдийг зориулалтын тавиур дээр дэлгэж, 10-12 °C температуртай, 75-80% харьцангуй чийглэгтэй өрөөнд сэврээв. Адууны махан бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэх технологийн хатаах горимыг тогтоох зорилгоор температурыг тогтмол гэж үзэн хатаах хугацааг "а", "б", "в" гэсэн хувилбараар туршилтыг гүйцэтгэхдээ амталж хатаасан мах үйлдвэрлэх техникийн баримт, бичгийг үндэслэн ХААИС-ийн "Мах, махан бүтээгдэхүүн боловсруулах" сургалтын төвийг түшиглэн явуулав. Түүхий эд болон бэлэн бүтээгдэхүүний химийн найрлагын ерөнхий үзүүлэлтийг САМО институтын "Хүнсний итгэмжлэгдсэн лаборатори", "Улсын мал эмнэлгийн ариун цэврийн лаборатори"-т багажит анализын арга, уламжлалт стандарт аргаар тус тус шинжлэн тодорхойлов. Бэлэн бүтээгдэхүүний чийглэг, хатаах хугацаа хоёрын шугаман хамаарлын зэргийг үнэлэхдээ корреляцийн коэффициентийг ашиглав.

СУДАЛГААНЫ АЖЛЫН ҮР ДҮН

Түүхий эдийн судалгааны үр дүн. Түүхий эдийн мэдрэхүйн болон химийн найрлагын ерөнхий үзүүлэлтийг тодорхойлов. Судалгаанд ашигласан адууны булчин махны хэрэглээний чанарын

үзүүлэлт болох махны гадаад байдал, өнгө, биелэг байдал, үнэр зэргийг тодорхойлж үр дүнг дараах хүснэгтээр харуулав.

Table 1
Results of the usage characteristics of horse meat study

Үзүүлэлтүүд	Стандарт үзүүлэлт	Судалгааны үр дүн
Гадаад байдал, өнгө	Шинэ махны гадна тал загсалтын хальсаар бүрхэгдсэн, цайвар ба цайвардуу улаан ягаан өнгөтэй байна. Маханд огтлол хийж үзэхэд бага зэрэг чийглэг, шүүлтүүрийн цаасаар дарахад норохгүй, гарт наалдамхай биш, тухайн малын төрөлд тохирсон өнгө, үнэртэй, шүүс нь тунгалаг байна.	Гадна талаараа загсалтын хальсаар бүрхэгдсэн, гарт наалдамхай биш, цайвардуу улаан ягаан өнгөтэй байсан. Маханд огтлол хийж үзэхэд бага зэрэг чийглэгтэй байсан.

Биелэг байдал	Шинэ мах нь нягт биелэг байдалтай, хуруугаар дарахад үүссэн хонхорхой нь тэр дороо буцаж тэгширнэ.	Мах нь нягт биет байдалтай, хуруугаар дарахад үүссэн хонхорхой нь тэр дороо буцаж тэгширч байсан.
Үнэр тодорхойлох	Шинэ мах нь түүхий эдийн өөрийн өвөрмөц аятайхан үнэртэй байна.	Маханд зүсэлт хийж зүссэн хэсгийг үнэрлэж үзэхэд тухайн малын төрөлд тохирсон өвөрмөц үнэртэй байсан.

Бидний судалгааны үр дүнгээс харахад уг махны хэрэглээний шинж чанарын үзүүлэлтүүд нь “Мах, махан бүтээгдэхүүнийг шалгаж хүлээн авах ба сорьц авах, мэдрэхүйн эрхтэнээр үнэлгээ өгөх”, MNS 2551:89 стандартын шинэ махны шаардлагыг бүрэн хангаж байв.

Table 2

The some results of the horse meat chemical content, %/

Адууны булчин мах	Чийг,%	Тос,%	Уураг,%	Үнс,%	Илчит чанар, ккал	pH	
M±m	71.2±0.25	15,7±0.11	20,6±0.08	0,76±0.02	1975±14.8	5,63±0.02	
Lim	69.8-72.6	15.2-16.5	20-21	0.63-0.9	1890-2100	5.49-5.8	
n =9	G	1.09	0.47	0.36	0.1	62.7	0.11
	Cv	1.53	3.01	1.79	14.1	3.17	1.98

Дээрх хүснэгтээс үзэхэд адууны махны чийг 71.8%, тос 15.7%, уураг 20.6%, үнс 0.76%, pH 5.63, илчлэг чанар 1863 ккал байгаа нь махны химийн найрлагыг судалсан судлаачдын үр дүнтэй ойролцоо бөгөөд махны чанар нь химийн найрлагатай холбоотой байдаг гэж дүгнэснийг баталж байна [4].

Технологийн туршилтын судалгааны үр дүн. Туршилтыг хувилбар I, II, III-аар тус бүр дараах жор, технологийн судалгааны аргачлалд тусгасан амталж хатаасан мах үйлдвэрлэх технологийн бүдүүвчийн дагуу гүйцэтгэв.

Table 3

The experimental recipe of the seasoned and dried horse meat technology (100 kg wet meat)

№	Түүхий эдийн нэр	Хэмжих нэгж	Хувилбар		
			Өтгөрүүлсэн шар сүү /I/	Холимог шүүс /II/	Шар буурцгийн шар сүү /III/
1	Адууны мах	кг	100	100	100
2	Шар сүү	л	60	30	nt
3	Соёолжны шүүс	л	nt	30	nt
4	Шар буурцгийн шар сүү	л	nt	nt	60
5	Нуурын давс	%	20	20	20
	Гарц	%	50	50	50

Хатаалтын горимыг тогтоох туршилт судалгааны үр дүн: Технологийн хатаах горимыг тогтоох зорилгоор температурыг тогтмол гэж үзэн хатаах хугацааг дараах 3 хувилбараар явуулав.

Table 4

The determining options of optimizing drying time

Дээжүүд	Хувилбар	Хатаах температур, °C	Хатаах хугацаа, мин
Шар сүү	Хувилбар I.a	75-80, дулааны аргаар	90-120
	Хувилбар I.б		120-150
	Хувилбар I.в		150-180
Холимог шүүс	Хувилбар II.a		90-120
	Хувилбар II.б		120-150
	Хувилбар II.в		150-180
Шар буурцгийн шар сүү	Хувилбар III.a		90-120
	Хувилбар III.б		120-150
	Хувилбар III.в		150-180

Дээрх горимоор амталж сойсон махаа хатаасны дараа бэлэн бүтээгдэхүүний мэдрэхүйн болон химийн найрлагын туршилт судалгааны үр дүнд үндэслэн жор, технологийн сонголтыг хийсэн болно.

Амталж хатаасан махан бүтээгдэхүүний судалгааны үр дүн. Туршилт судалгаагаар амталж хатаасан махны дээжинд мэдрэхүйн

эрхтний үзүүлэлтийг тодорхойлж жор болон хатаах технологийн горимын оновчлолыг тогтоолоо. Туршилтаар гарган авсан хатаасан махан бүтээгдэхүүнд мэдрэхүйн эрхтний үнэлгээг хийхэд гадны ямар нэгэн бохирдолгүй, жигд улаавтар хүрэн өнгөтэй, өвөрмөц амттай, жигд хатуувтар нимгэн байсан.

Table 5

Results of the sensory evaluation of the processed product

№	Хувилбарууд	Гадаад байдал 12-14 балл	Өнгө 2-4 балл	Үнэр, амт 11-14 балл	Нийт балл	
1	Хувилбар I	a	12.5	3	13	28.5
		б	13	3.2	13	29.2
		в	12.5	3	12.5	28
2	Хувилбар II	a	13	3.5	13	29.5
		б	13.5	3.5	14	31
		в	13	3.3	13	29.3
3	Хувилбар III	a	13	3	12	28
		б	13	3.2	13	29.2
		в	12	3.2	12	27.2

Туршилтын бүтээгдэхүүний амталгаанд оролцсон 20 хэрэглэгчийн үнэлгээний дүнг нэгтгэн харахад шар сүү, соёолжны шүүсний холимог амтлагчтай “б” хатаах технологийн горимоор (T=75-80°C-г, t=120-150 мин) боловсруулсан махан бүтээгдэхүүн нь хэрэглээний шинж чанарын хувьд бусад хувилбаруудаас өндөр үнэлгээг авсан нь харагдаж байна. Түүнчлэн судалгаанд оролцсон нийт хэрэглэгчдийн 90% нь 3 хувилбараас шар сүү, соёолжны шүүсний холимог амтлагчтай хатаасан махыг амтны хувьд өвөрмөц загасны амттай, үл ялиг чихэрлэг, зөөлөн

шинж чанартай маш тааламжтай хэмээн тэмдэглэжээ. Дээрх хэрэглээний өвөрмөц шинж дулааны боловсруулалтын явцад шар сүү, соёолжны найрлага дахь дисахарууд болох лактоз, мальтоза аминхүчилтэй харилцан үйлчилцэж олон төрлийн альдегидүүд үүсгэсэнтэй холбоотой. Туршилтын хатаасан махны зөөлөн байдал нь шар сүүний хүчлийн нөлөөгөөр махны pH (5.6) буурахад коллаген, эластины ширхэгийн бүтэц дэх устөрөгчийн холбоо задарч, улмаар уураг денатурацид ордог бөгөөд үүний улмаас махыг зөөлрүүлж байгаагай холбон тайлбарлаж болох юм.

Table 6

The some results of the seasoned and dried horse meat chemical content

№	Үзүүлэлтүүд	Стандарт /MNS 5758:2007/	Хяналтын дээж	Хувилбар II (Шар сүү, соёолжны шүүс)		
				II. а	II.б	II.в
	Хатаах хугацаа, мин		90 - 120	90-120	120 - 150	150 - 180
1	Чийг, % ихгүй	25.0	25.92	25.59	25.07	25.32
2	Тос, %		9.42	13.7	15.47	13.56
3	Уураг, %		51.4	52.9	55.1	55.2
4	Давс, % багагүй	3.0	4.22	3.8	3.5	4
1	Бактерийн ерөнхий тоо, 1г-д	$5 \cdot 10^2$	$5 \cdot 10^2$	$5 \cdot 10^2$	$5 \cdot 10^2$	$5 \cdot 10^2$
2	<i>Salmonella</i> , 25 г	Илрээгүй	Илрээгүй	Илрээгүй	Илрээгүй	Илрээгүй
3	<i>E.coli</i> , 1г	Илрээгүй	Илрээгүй	Илрээгүй	Илрээгүй	Илрээгүй

Дээрх үр дүнгүүдээс харахад хувилбар II буюу шар сүү, соёолжны шүүсний холимог амтлагчтай “б” хатаах технологийн горимоор ($T=75-80^{\circ}C$ - $t=120-150$ мин) боловсруулсан махан бүтээгдэхүүн нь бусад “а”, “в” хатаах технологийн горимоор боловсруулсан Туршилтын үр дүнгийн математик загвар боловсруулалт. Технологийн ажиллагаа болон ямар нэг объектийг судлах үед орох хүчин зүйл Х гарах үзүүлэлт У нь бүгд санамсаргүй хэмжигдэхүүн байх тохиолдол байдаг. Хоорондоо холбоотой санамсаргүй хэмжигдэхүүний харгалзсан хоёр тоо хамааралтай эсэхийг

бүтээгдэхүүнээс чийглэгийн хэмжээ нь стандартад заасан шаардлагыг хангаж байна. Бэлэн бүтээгдэхүүний мэдрэхүйн эрхтний үнэлгээ болон химийн найрлагын судалгааны үр дүнг үндэслэн “б” хувилбарыг хатаах технологийн оновчтой горим хэмээн сонгосон болно. тодорхойлно. Хоёр санамсаргүй хэмжигдэхүүний шугаман хамаарлын зэргийг үнэлэхдээ корреляцийн коэффициентийг ашиглав. Гарган авсан тэгшитгэлээс харахад хатаах хугацаа, бэлэн бүтээгдэхүүний чийглэг хоёр нь өөр хоорондоо харилцан хүчтэй урвуу хамааралтай гэдэг нь батлагдаж байна.

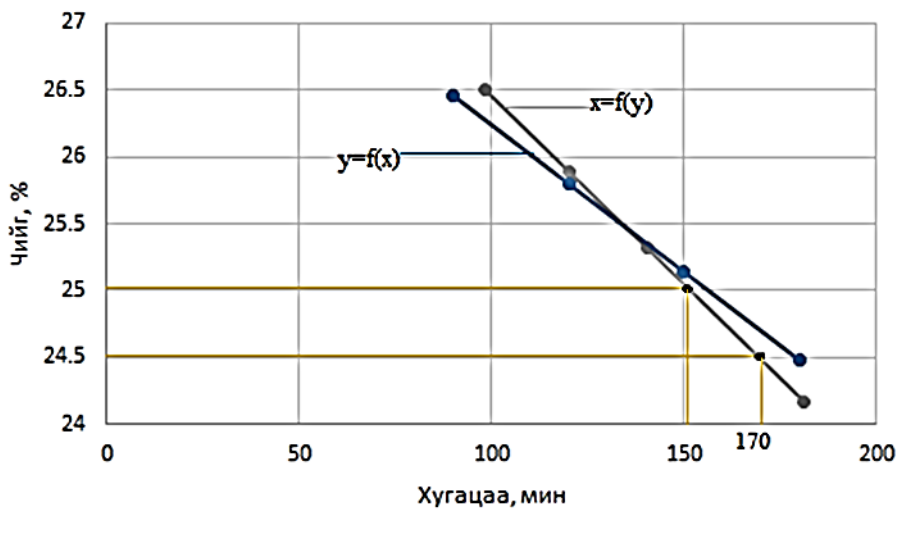


Figure 1. Correlation between moisture content and drying time of horse meat

Зураг[1] дээрх $x_{R(Y)} = 1040.71 - 35.56y$ -ээс махны чийглэг 24.5-25% байх шаардлагатай гэж

үзвэл хатаах хугацаа 150 минутаас багагүй байх шаардлагатай болохыг тогтоов.

ШҮҮН ХЭЛЭЛЦЭХҮЙ

Адууны махны химийн бүрэлдэхүүн, чанар нь тухайн малын нас, хүйс, байгалийн бүс бүслүүр, идэж буй өвс тэжээл зэргээс шалтгаалан хэлбэлзэлтэй байдаг[4]. Бидний судалгааны

дүнгээс үзэхэд хязаалан насны адууны махны химийн бүрэлдэхүүн, чанар нь урьд өмнөх судлаачдын судалгааны үр дүнтэй харьцуулахад зөрүү бага байгааг дараах хүснэгтэнд харуулав[4].

Table 7

Comparison of the general chemical contents in horse meat				
№	Үзүүлэлтүүд	Адуу /хязаалан нас/		
		Бидний дүн	Т.Сайполда /1995/	Р.Дашдэлгэр /1995/
1	Чийг,%	70	62,7	66,5
2	Тос,%	14,8	15,8	13,1
3	Уураг,%	22	20,3	20,2
4	Үнс,%	0,72	1,2	1,1

Ж.Гунгаа /1978/ дунд зэргийн тарга хүчтэй адууны махны химийн найрлагыг судалж, уураг 21,4%, тос 13,5%, чийг 64,5%, үнс 0,85% гэж тодорхойлжээ[4].

Table 8

Comparison of the general chemical contents in seasoned and dried horse meat			
№	Үзүүлэлтүүд	Бидний дүн	САМО /2007/
1	Чийг,%	25.07	25.08
2	Тос,%	3.5	3.6

Адууны амталж хатаасан махны химийн найрлагын ерөнхий үзүүлэлтийг Хүнсний эрдэм шинжилгээ, үйлдвэрлэлийн САМО институтийн

судалгааны үр дүнтэй харьцуулахад чийг, давсны хэмжээ дүйж байна [5].

ДҮГНЭЛТ

1. Амталж хатаасан махны чийг 25.07%, давс 3.5% байна.
2. Шар сүү, соёолжийн шүүсний холимог амтлагчаар амталж хатаасан мах мэдрэхүйн эрхтний үнэлгээгээр хамгийн өндөр буюу 31 оноотой байв.
3. Амталж хатаасан адууны мах боловсруулах технологийн горимыг 25%-ийн чийгтэй, 75-80°C-н температурт, хатаалтын хугацаа 150 минутаас багагүй байх нь оновчтой гэж үзлээ.

АШИГЛАСАН БҮТЭЭЛИЙН ЖАГСААЛТ

- [1] Үндэсний статистикийн хороо, экспортын мэдээ. 2017, 2018, 2019 он.
- [2] Б.Энхтуяа, “Мах судлал”. Улаанбаатар хот. 2011 он.
- [3] Д.Рэгдэл, Б.Энхтуяа, “Бэлчээрийн монгол малын мах”. Улаанбаатар хот. 2011 он.
- [4] Т.Сайполда, “Адуу судлал 50 жилд”. 2011 он.
- [5] Хүнстех корпораци, “Бэлчээрийн монгол малын махны чанар найрлагын үндсэн үзүүлэлт” ШУТ-ын төслийн тайлан. Улаанбаатар. 1996-1998 он.

Some parameter results of the seasoned and dried horse meat product study

Buyanchimeg Baasanjargal^{1*}, Erkgul Bukyei¹, Saipolda Togtorbai², Badamkhand Lamjav.²

¹ School of Engineering and Technology, Mongolian University of Life Sciences, Ulaanbaatar, Mongolia

² School of Animal Science and Biotechnology, Mongolian University of Life Sciences,
Ulaanbaatar, Mongolia

*Corresponding author: buyanchimeg@mul.s.edu.mn

ABSTRACT

In this study, we determined the suitable technology of new dried horse meat product which meets the requirement of the usage. The technology added the waste raw material of the milk production (whey), and malt juice for improving the taste in muscle flesh of horse meat, then processed by heat processing methods. In the sensory evaluation results, the meat product of the Option II (seasoned by whey, malt juice mix) processed by “b” drying technology (T=75-80°C, t= 120-150 min) which rated by the highest value (31). The meat product moisture content was 25.07%, salts 3.5%, and meets the requirements of the standards of basic hygiene indicators.

Keywords: horse meat, whey, malt juice, seasoned and dried meat