



Чацаргана (*Hippophae rhamnoides* L.) жимсний хальснаас гарган авсан биологийн идэвхт бэлдмэлийн хорон чанарын судалгаа

Б. Мөнхцэцэг, Д. Мөнгөннاران, М. Одончимэг, Б. Баярмаа*

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

*E-mail: bbayarma@mas.ac.mn

Хүлээн авсан: 24.10.2019

Хяналтанд: 28.10.2019

Хэвлэлтэнд авсан: 17.12.2019

Хураангуй: Орчин үед ургамал, амьтан, эрдсийн гаралтай бэлдмэлүүдийг хэрэглэх хандлага өсөн нэмэгдэж байна. Ургамлын гаралтай түүхий эдүүд ялангуяа чацаргана жимс нь биологийн идэвхт олон бодисуудыг өндөр тунгаар агуулдаг бөгөөд бие махбодийн эрдэс бодис, витамин дутагдлыг нөхөх, дархлааг сайжруулах, үрэвслийн эсрэг үйлдэл үзүүлэх, бодисын солилцоог эрчимжүүлэх, эд эсийн төлжилтийг сайжруулах, хоргүйжүүлэх зэрэг эмчилгээний болон зохицуулах үйлчилгээтэй өвөрмөц шинжийг үзүүлдэг.

Бид өмнөх судалгаагаар чацаргана жимсний хальснаас нийлбэр флавоноидыг хандлах, тохиромжтой горимыг тогтоож, биологийн, идэвхт бэлдмэлийг лабораторийн нөхцөлд гарган авсан. Чацаргана (*Hippophae rhamnoides* L.) жимсний хальснаас гарган авсан бэлдмэлийн гол үйлчлэгч бодис болох нийлбэр флавоноидын агууламж, эрүүл ахуй, хүнд металлын үзүүлэлтүүдийг тодорхойлоход флавоноидын агууламж нь 2.1%, кадми, хар тугалгын агууламж хүнсний бүтээгдэхүүнд зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээнээс бага, бактери, хөгц мөөгөнцөр илрээгүй болно.

Бэлдмэлийн хорон чанарын туршилтыг C57/BL6 үүлдрийн шугаман хар хулгана дээр хийсэн бөгөөд бэлдмэлийг 500-6000 мг/кг тунгаар хулганад амаар олгоход LD50 нь 6000 мг/кг-аас дээш хэмжээтэй байгаа нь Ходжа ба Стернерийн хорон чанарын ангилалаар хоргүй ангилалд багтаж байна.

Түлхүүр үг: чацарганы хальс, флавоноид, бэлдмэл, хорон чанар.

ОРШИЛ

Жимс, жимсгэнэ нь хүнс тэжээлийн өндөр ач холбогдолтой, биологийн идэвхт чанар өндөртэй байгалийн бүтээгдэхүүн юм. Түүгээр үйлдвэрлэсэн бүтээгдэхүүн нь аминдэм, эрдэс бодисын үндсэн эх үүсвэр болохоос гадна биологийн үнэт чанараараа аливаа өвчин эмгэгийг анагаах, урьдчилан сэргийлэх чадвартай тул эмчилгээ, сувиллын өндөр ач холбогдолтой [1]. Эм бэлдмэлийн хувьд химийн аргаар гаргаж авснаас илүүтэйгээр ургамлаас гаргаж авсан бэлдмэл нь хоруу чанар багатай төдийгүй хүний биед үзүүлэх гаж нөлөө бага байдгаараа давуу талтай байдаг. Жимсгэний дотроос манай орны цаг уурын нөхцөлд нэн зохицсон чацаргана жимс нь олон төрлийн ашигтай аминдэм, тос, биологийн идэвхт бодисыг агуулдаг [3]. Чацаргана жимс нь хүнсний болон эмчилгээний асар их ач холбогдолтой учир түүний эрэлт хэрэгцээ дэлхийн зах зээл дээр жилээс жилд өсөн нэмэгдэж байна. Тухайлбал АНУ-д сүүлийн жилүүдэд ургамлын эмийн хэрэглээ 38%-иар өссөн мэдээ байгаа бол Герман улсад хүн амын 70% нь байгалийн гаралтай эм хэрэглэдэг бөгөөд ихэнх хүмүүс хөнгөвтөр өвчний үед ургамлын гаралтай эмийн бүтээгдэхүүнийг сонгодог байна [6]. Монгол

оронд чацаргана жимсийг тарималжуулан бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэдэг аж ахуй нэгж олширсон боловч эдгээр үйлдвэрүүд нь ихэвчлэн шүүс болон тосыг механик аргаар ялгаж авдаг ба зөөлөн эд, үр, хальс нь хаягдал болж байна. Тухайн хаягдалд биологийн идэвхт нэгдэл багагүй хэмжээнд агуулагдаж байгаа нь судалгаагаар тогтоогдсон.

Бид энэхүү судалгаагаар чацаргана (*Hippophae rhamnoides* L.) жимсний хальснаас биологийн идэвхт бэлдмэл гарган авч, түүний гол үйлчлэгч бодисын агууламжийг тодорхойлохын хамтаар цочмог хорон чанар болон эрүүл ахуй, аюулгүйн үзүүлэлтийг тогтоохыг зорилоо.

СУДАЛГААНЫ МАТЕРИАЛ, АРГА ЗҮЙ

Судалгаанд Монос эм судлалын хүрээлэнгийн эмийн ургамлын ботаник цэцэрлэгийн чацаргана тарималжуулж буй талбайгаас 2018 оны 09 сард түүн бэлтгэсэн бөгөөд дээжийг TFD5503 загварын хөлдөөн хатаагчаар хатаав.

Судалгааны дээжийг бэлтгэхдээ жимсний тосгүйжүүлсэн хальсыг авч дээж, уусгагчийн харьцаа 1:20 байхаар сонгон 70%-ийн этилийн

спиртээр хандлав. Уг хандыг хуурайшуулан анхны эзэлхүүний 20%-тэй тэнцэх хэмжээний этилийн спиртэнд уусгаж 50%-ийн спиртэн бэлдмэл гарган авав. Дээрх бэлдмэлийн нийлбэр флавоноидын агууламжийг спектрофотометрийн аргаар [2], эрүүл ахуй, хүнд металлын үзүүлэлтүүдийг стандарт аргуудаар [7-10] ХАБҮЛЛ-д, цочмог хорон чанарын судалгааг Lorke.D (1983) АШУҮИС-ийн цөм лабораторид тус тус хийж гүйцэтгэсэн.

Судалгааны үр дүнгийн статистик боловсруулалтыг SPSS-23, in vivo туршилтын үр дүнг боловсруулахад ANOVA, paired T тест, Tukey T тестийг ашигласан.

ҮР ДҮН, ХЭЛЭЛЦҮҮЛЭГ

Чацаргана (*Hippophae rhamnoides* L.) жимсний хальснаас гарган авсан биологийн идэвхт бэлдмэлийн эрүүл ахуй, аюулгүйн үзүүлэлтүүд, флавоноидын агууламжийг тодорхойлж үр дүнг *Хүснэгт 1*-д үзүүлэв.

Хүснэгт 1-с харахад чацаргана жимсний хальснаас гарган авсан биологийн идэвхт бэлдмэлд бактер

[5] байгаа нь тухайн жимсний флавоноидын агууламж нь газарзүйн байршил, ургац хураалтын үе, сорт, будагч бодисын хэмжээ зэргээс хамаардаг.

Хорон чанарын судалгааг АШУҮИС-ийн судалгааны ёс зүйн хяналтын хорооны 2018/3/18 хурлын шийдвэрээр “Амьтанд туршилт хийх биоанагаахын ёс зүй”-н удирдамжийн дагуу ёс зүйн хэм хэмжээг баримтлан, батлагдсан арга зүйн дагуу тодорхойлов. Туршилтыг АШУҮИС-ийн цөм лабораторийн амьтан үржүүлгийн тасагт үржүүлж байгаа C57/BL6 үүлдрийн 20.0-23.0 гр жинтэй шугаман хар хулгана дээр хийж гүйцэтгэв.

Биологийн идэвхит бэлдмэлийг бүлэг тус бүрт адил бус тунгаар хулганад амаар олгож, туршилт эхэлснээс хойш 2 цагийн турш хулганы биеийн байдал арьс, үс, нүд, салст бүрхэвч, амьсгал, зүрх судас, мэдрэлийн систем болон зан төрхийн өөрчлөлтийг ажигласан ба үр дүнг *Хүснэгт 2*-т үзүүлэв.

Хүснэгт 2-ээс харахад туршилтын 1-р үе шатанд нэг бүлэгт 3 хулгана байхаар 3 бүлэгт хувааж бүлэг тус

Хүснэгт 1. Бэлдмэлийн эрүүл ахуй, хүнд металлын үзүүлэлтүүд

№	Үзүүлэлт	Зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээ	Биологийн идэвхт бэлдмэл
1	Бактерийн тоо	5x10 ³	Илрээгүй
2	Хөгц мөөгөнцрийн тоо	10 ⁻² – 10 ⁻³	илрээгүй
3	Кадми, мг/кг	0.1	0.001
4	Хар тугалга, мг/кг	0.1	0.022
5	Нийлбэр флавоноид, %	-	2.1

болон хөгц мөөгөнцөр илрээгүй бөгөөд кадми, хар тугалгын хэмжээ зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээнээс бага агууламжтай, харин нийлбэр флавоноидын агууламж 2.1% байлаа. Чацаргана жимсний хальсанд нийлбэр флавоноидыг тодорхойлсон үр дүнгийн судалгаа ховор байдаг бөгөөд К.Nilova, S.Malyutenkova нарын судалгаагаар чацарганы хальсанд нийлбэр флавоноид 0.8% [4], А.Nishat, Y.C.Tripathi нарын судалгаагаар чацарганы зөөлөн эдэд нийлбэр флавоноидын агууламж 0.65% - 3.88%

бүрт 500, 1000, 1500 мг/кг тунгаар хулганад амаар олгож, туршилт эхэлснээс хойш 2 цагийн турш зан төрхийн өөрчлөлтгүй хэвийн байсан ба үхэл ажиглагдаагүй.

Туршилтын 1-р үе шатны буюу 500, 1000, 1500 мг/кг тунгаар амаар олгосон хулганууд 24 цагийн дараа бүгд амьд байсан тул туршилтын 2-р үе шатыг эхлүүлсэн.

Туршилтын 2-р үе шатанд нэг бүлэгт 3 хулгана байхаар 4 бүлэгт хувааж 3000 мг/кг, 4000 мг/кг, 5000

Хүснэгт 2. Биологийн идэвхт бэлдмэлийн цочмог хорон чанарын судалгааны үеийн биеийн ба зан төрхийн байдал

Үйл ажиллагаа	Хулганад уулгасан хандны концентраци, мг/кг						
	1-р үе шат			2-р үе шат			
	500	1000	1500	3000	4000	5000	6000
Мэдрэхүй	+	+	+	+	+	+	+
Амьсгал	+	+	+	+	+	+	+
Хөдөлгөөн	+	+	+	+	+	+	+
Шүлс ялгаралт	+	+	+	+	+	+	+
Шээс ялгаралт	+	+	+	+	+	+	+
Өтгөн ялгаралт	+	+	+	+	+	+	+
Таталт	-	-	-	-	-	-	-
Салганалт	-	-	-	-	-	-	-
Суулгалт	-	-	-	-	-	-	-
Хавагналт	-	-	-	-	-	-	-
Нойрмоглох	-	-	-	-	-	-	-
Үхэх	-	-	-	-	-	-	-

+ хэвийн, - өөрчлөлт илрээгүй

Хүснэгт 3. Биологийн идэвхт бэлдмэлийн цочмог хорон чанарын судалгааны дүн

Үе шат	Бүлэг	Тун, мг/кг	Үхлийн тоо, хугацаа (цаг)		
			24	48	72
I	I	500	0/3	0/3	0/3
	II	1000	0/3	0/3	0/3
	III	1500	0/3	0/3	0/3
II	I	3000	0/3	0/3	0/3
	II	4000	0/3	0/3	0/3
	III	5000	0/3	0/3	0/3
	IV	6000	0/3	0/3	0/3

0-үхсэн амьтны тоо, 3-туршилтанд орсон хулган тоо

мг/кг, 6000 мг/кг тунгаар бүлэг тус бүрт амаар олгов. Туршилтын 2-р үе шатанд туршилт эхэлснээс хойш 2 цагийн туршид хулгануудын хөдөлгөөн идэвхтэй, хордлогын болон зан төрхийн өөрчлөлтгүй байлаа.

Чацаргана жимсний хальснаас гарган авсан биологийн идэвхт бэлдмэлийг хулганад амаар олгосон туршилтын 1 ба 2-р үе шатны хулгануудын зан төрхийн өөрчлөлтийг 24, 48, 72 цагийн турш ажигласан ба үр дүнг Хүснэгт 3-т үзүүлэв.

туршилтын бүлгийг 1 бүлэгт 3 хулгана байхаар 7 бүлэгт хувааж бэлдмэлийг бүлэг тус бүрт 500, 1000, 1500, 3000, 4000, 5000, 6000 мг/кг тунгаар хулганад амаар олгов.

Эхний өдөр, 7 ба 14 хоногийн дараа хулганы биеийн жинг хэмжиж, харьцуулан судалж, үр дүнг Хүснэгт 4 -т үзүүлэв. Судалгааны үр дүнгээс харахад хандыг 500 мг/кг, 1000 мг/кг, 1500 мг/кг, 3000 мг/кг, 4000 мг/кг тунгаар уулгасан хулганы биеийн жинг эхний өдөр, 7 ба 14 хоногийн дараа хэмжиж, хяналтын бүлэг болон өдрүүдэд харьцуулахад биеийн жингийн өөрчлөлт гараагүй ($p > 0.05$) байна. Харин 5000 мг/кг, 6000 мг/кг тунгаар уулгасан хулганы биеийн жинг эхний өдөр, 7 ба 14 хоногийн дараа хэмжиж хяналтын бүлэг, өдөр хооронд харьцуулахад статистикийн ач холбогдол бүхий ялгаатай ($p < 0.05$) биеийн жин нэмэгдсэн байна. Чацарганы хальсны биологийн идэвхт бэлдмэл нь хулганы биеийн жинг бууруулах үйлдэлгүй байсан бөгөөд 5000-6000 мг/кг тунгаар уулгахад жинг нэмэгдүүлж байна гэсэн дүгнэлтэнд хүрч байна. Биологийн идэвхт бэлдмэлийн хулганы эрхтнүүдийн туйлын ба

Хүснэгт 4. Биологийн идэвхт бэлдмэлийг адил бус концентрациар амаар олгосон хулгануудын биеийн жингийн өөрчлөлт

Бүлэг	Тун, мг/кг	Биеийн жин, гр, $M \pm Std.dev$		
		Эхний өдөр	7 хоног	14 хоног
Хяналт	Нэрмэл ус	21.0±0.41	21.8±1.01	22.7±0.99
	500	21.7±1.41	21.9±0.55	22.9±0.66
	1000	21.1±0.15	23.0±0.77	23.0±0.75
Биологийн идэвхт бэлдмэл	1500	21.1±0.50	22.7±0.32	24.3±1.27
	3000	22.0±0.50	22.5±0.96	23.6±0.95
	4000	21.6±0.84	21.4±0.80	22.2±0.66
	5000	21.3±0.91	21.6±1.04**	22.2±0.76***
	6000	21.3±1.00	21.8±1.12**	22.1±1.17***

* эхний хоногийг 7 хоногтой харьцуулахад $p < 0.05$

** 7 хоногийг 14 хоногтой харьцуулахад $p < 0.05$

*** эхний хоногийг 14 хоногтой харьцуулахад $p < 0.05$

Биологийн идэвхт бэлдмэлийг 500-6000 мг/кг тунгаар хулганад амаар олгоход 24, 48, 72 цагийн дараа хулганууд үхээгүй бүгд амьд байсан тул бэлдмэлийн LD₅₀ нь 6000 мг/кг-аас дээш гэж үзэж байна.

Чацаргана жимсний хальснаас гарган авсан биологийн идэвхт бэлдмэлийн хулганы биеийн жинд нөлөөлөх үйлдлийг судлахдаа хулгануудыг хяналтын ба туршилтын бүлэгт хуваасан ба

харьцангуй жинд нөлөөлөх үйлдлийг судлахдаа хяналтын ба туршилтын бүлэг болгон хувааж нэг бүлэгт 3 хулгана байхаар тооцсон. Туршилтын бүлгийг тус бүр 7 бүлэгт хувааж хандыг 500 мг/кг, 1000 мг/кг, 1500 мг/кг, 3000 мг/кг, 4000 мг/кг, 5000 мг/кг, 6000 мг/кг тунгаар хулганад амаар олгов. Хяналтын бүлгийн хулганад нэрмэл ус уулгасан. 14 хоногийн дараа туршилтанд орсон хулгануудыг егүүтгэн элэг, дэлүү, зүрх, уушиг, бөөрийг салган

Хүснэгт 5. Хулганы эрхтнүүдийн туйлын жин

Бэлдмэлийн тун, мг/кг	Жингийн хэмжээ, гр, $M \pm Std.dev$				
	элэг	дэлүү	уушиг	бөөр	зүрх
500	1.28±0.13	0.03±0.005	0.10±0.015	0.26±0.005	0.10±0.005
1000	1.04±0.03	0.03±0.003	0.12±0.011	0.25±0.01	0.10±0.005
1500	1.45±0.08	0.04±0.01	0.14±0.015	0.27±0.01	0.11±0.005
3000	1.40±0.18	0.05±0.002	0.15±0.023	0.27±0.00	0.11±0.013
4000	1.17±0.09	0.059±0.019	0.13±0.010	0.28±0.03	0.11±0.009
5000	1.27±0.12	0.04±0.005	0.13±0.012	0.27±0.023	0.11±0.01
6000	1.24±0.23	0.04±0.009	0.14±0.007	0.28±0.019	0.10±0.01
Хяналт (нэрмэл ус)	1.27±0.09	0.03±0.003	0.12±0.01	0.26±0.01	0.10±0.005

Хүснэгт 6. Хулганы эрхтнүүдийн харьцангуй жин

Бэлдмэлийн тун, мг/кг	Жингийн хэмжээ, гр, M±Std.dev				
	элэг	дэлүү	уушиг	бөөр	зүрх
500	5.58±0.54	0.18±0.02	0.46±0.07	1.14±0.028	0.44±0.02
1000	5.18±0.20	0.19±0.02	0.61±0.07	1.28±0.10	0.51±0.049
1500	5.97±0.54	0.19±0.03	0.60±0.06	1.11±0.06	0.48±0.047
3000	5.95±0.64	0.21±0.01	0.64±0.08	1.15±0.04	0.49±0.05
4000	5.30±0.53	0.22±0.08	0.58±0.03	1.31±0.09	0.51±0.044
5000	5.7±0.49	0.21±0.02	0.58±0.04	1.22±0.09	0.49±0.05
6000	5.53±0.81	0.22±0.03	0.63±0.02	1.25±0.03	0.47±0.03
Хяналт (нэрмэл ус)	5.59±0.18	0.13±0.08	0.52±0.07	1.14±0.06	0.44±0.07

авч, эрхтнүүдийг ОНАУС (USA) аналитик электрон жингээр эрхтнүүдийн туйлын ба харьцангуй жинг хэмжиж хяналтын ба туршилтын бүлгүүдийг хооронд нь харьцуулж үр дүнг Хүснэгт 5, 6-д харуулав. Судалгааны дүнгээс харахад хандыг 500 мг/кг – 6000 мг/кг тунгаар уулгасан хулганы эрхтнүүдийн туйлын жинг хяналтын бүлэгтэй харьцуулахад статистик ач холбогдол бүхий ($p > 0.05$) өөрчлөлт гараагүй байна. Мөн туршилтын бүлгийг өөр хооронд нь харьцуулахад эрхтнүүдийн жинд ялгаа байгаагүй тул бэлдмэл нь эрхтнүүдэд хуримтлагдахгүй ба хэмжээг багасгаагүй байна гэсэн дүгнэлтэнд хүрлээ.

Судалгаагаар 500 мг/кг – 6000 мг/кг тунгаар уулгасан хулгануудыг 14 хоногийн дараа биеийн жин болон элэг, дэлүү, зүрх, бөөр, уушиг зэргийг хэмжиж биеийн жин, эрхтний индекс буюу харьцангуй жинг тооцож хяналтын болон туршилтын бүлэгтэй харьцуулахад харьцангуй массад онцын ялгаа байгаагүй тул эрхтэнд хуримтлагдаж, жингийн хэмжээг бууруулахгүй байна гэж үзлээ.

ДҮГНЭЛТ

Чацаргана жимсний хальснаас гарган авсан биологийн идэвхт бэлдмэлд эрүүл ахуй, аюулгүйн үзүүлэлтүүдийг тодорхойлоход бактер болон хөгц мөөгөнцөр илрээгүй, кадми, хар тугалгын хэмжээ хүнсний бүтээгдэхүүнд зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээнээс бага агууламжтай байв. Бэлдмэлийг 500-6000 мг/кг тунгаар хулганад амаар олгоход хулганы биеийн жинг нэмэгдүүлэх үйлдэлтэй байхаас гадна цул эрхтнүүдийн жинг багасгах, хуримтлагдах үйлдэлгүй болохыг тогтоов.

Цочмог хорон чанарын судалгаагаар биологийн идэвхт бэлдмэлийн LD₅₀ нь 6000 мг/кг-аас дээш хэмжээтэй байсан бөгөөд энэ нь Ходжэ ба Стернерийн OECD-ийн удирдамжийн хорон чанарын ангиллаар хоргүй гэсэн ангилалд багтаж байгаа нь биологийн идэвхт бэлдмэл болгон ашиглах бүрэн боломжтойг харуулж байна.

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ

1. O. Beata, S. Bartosz, U. Karolina. (2018) The Anticancer activity of Sea Buckthorn [*Elaeagnus rhamnoides* (L.) A. Nelson]. *Frontiers in Pharmacology*. 9. p.1-8.
2. H. Wu-yang, Z. Hong-cheng, L. Wen-xu. (2012) Survey of antioxidant capacity and phenolic composition of blueberry, blackberry, and strawberry in Nanjing. *Journal of Zhejiang University-SCIENCE B (Biomedicine & Biotechnology)*. 13(2). p.94-102.
3. H. Abid, A. Hussain, S. Ali. (2007) Physicochemical characteristics and fatty acid composition of Sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) oil, *J. Chem. Soc. Pac.* 29(3). p.526-259.
4. L. Nilova, S. Malyutenkova. (2018) The possibility of using powdered sea-buckthorn in the development of bakery products with antioxidant properties. *Agronomy Research*. 16(S2). p. 1444 - 1456.
5. A. Nishat, Y.C. Tripathi. (2015) Flavonoid Constituents, Total Polyphenol and Antioxidant Efficacy of *Hippophae rhamnoides* L. Berries. *Proceedings of 7th Conference of the International Sea buckthorn Association on "Sea buckthorn: Emerging Technologies for Health Protection and Environmental Conservation"* (V. Singh, Ed.-in-Chief, 2015), New Delhi, India. p. 383--393.
6. Д. Энхжаргал, Б. Баясгалан, С. Пүрэвсүрэн. (2004) Эмийн ургамал судлал. *ЭМШИУС-ийн "Эрхэс" хэвлэх үйлдвэр*, Улаанбаатар. х.37-42.
7. General guidance for enumeration of presumptive. *E.coli* most probable number technique. MNS ISO 7251:1995.
8. Хүнсний микробиологи. Мөөгөнцөрийг таньж, тодорхойлох арга. MNS 5132:2002.
9. Хүнсний бүтээгдэхүүнд кадмийн агуулгыг тодорхойлох атом шингээлтийн спектрийн арга. MNS 4499:1997.
10. Хүнсний бүтээгдэхүүнд хартугалгын агуулгыг тодорхойлох атом шингээлтийн спектрийн арга. MNS 4496:1997.

Research on the acute toxicity of biologically active compounds derived from Sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) flakes in vivo

B. Munkhtsetseg, D. Mungunnaran, M. Odonchimeg, B. Bayarmaa*

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

*E-mail: bbayarma@mas.ac.mn

Хүлээн авсан: 24.10.2019

Хяналтанд: 28.10.2019

Хэвлэлтэнд авсан: 17.12.2019

Abstract: Recently, plants, animal and compounds by minerals are increased to use trend. Raw materials from plant, especially sea buckthorn, have the high contents of biologically active compounds, then, these compounds demonstrate some special properties for medicine and functional that including to supply deficiency of minerals and vitamins, to improve immune system, metabolism, and tissue culture, to anti-inflammation, to detoxification, to immune human body. In our previous study, we determined optimal conditions for extracting total flavonoids from sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) fruit flakes and purified biologically active compounds in laboratory conditions. Level of total flavonoids, the main active ingredient extracted from sea buckthorn fruit flakes, heavy metals, and the hygiene parameters were determined in the current study. Total flavonoids were 2.1%, heavy metals, including cadmium and lead, did not exceed maximum permissible levels, and there were no bacteria or fungi detected.

The acute toxicity study performed on the C57/BL6 strain of mice by administering 500-6000 mg/kg of extract orally. The LD50 was more than 6000 mg/kg, which is classified as a non-toxic compound based on Hodge and Sterner toxicity scale.

Keywords: *sea buckthorn flakes, flavonoids, supplement, acute toxicity.*

© 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.v0i7.1270>