

Нэрс жимсний хальсны антиоксидант идэвх

Б.Хонгор^{1*}, О.Жаргалсайхан², Б.Даваасүрэн¹, Р.Хоролжав¹, Д.Найдан¹, Ж.Эрдэнэтогтох¹

¹ Материал судлалын салбар, Физик технологийн хүрээлэн, Шинжлэх ухааны академи, Монгол Улс

² ТЭСО ХХК

Бидний биед өдөр тутам үүсэж байдаг чөлөөт радикал нь урвалын өндөр идэвхтэй молекул учир биеийн эрүүл эд, эс, эрхтний молекултай холбогдон гэмтээж хөгшрөлт, хорт хавдар, зүрх судасны өвчин гэх мэт үхлийн аюулт өвчин үүсэх гол шалтгаан болж байдаг. Энэхүү чөлөөт радикалыг дарангуйлж, идэвхгүй болгох үйлчлэлтэй биологийн идэвхт нэгдлийг антиоксидант гэнэ. Бид энэхүү судалгааны ажлаар Тесо ХХК-ны үйлдвэрт нэрсний хальснаас ялгаж авсан туршилтанд байгаа бүтээгдэхүүний антиоксидант идэвхийг судаллаа. Манай орны хувьд хорт хавдрын өвчлөлөөр дэлхийд тэргүүлэх үзүүлэлттэй төдийгүй, дундаж наслалт дэлхийн дунджаас доогуур үзүүлэлттэй байгаа тул үндэсний үйлдвэрийн бүтээгдэхүүний антиоксидант идэвхийг судалж, хүмүүст таниулах нь чухал ач холбогдолтой. Антиоксидант идэвхийн хэмжээг фотохемилюминесценцийн аргаар судалсан ба жүүсний антиоксидант идэвх багажны мэдрэх хязгаараас давхуйц өндөр үзүүлэлттэй байсан. Харин жүүсийг 200 дахин шингэлж хэмжихэд стандарт антиоксидант нэгдэл болох DMSO (диметил сульфоксид)-той дүйцэхүйц идэвхийг үзүүлж байв.

Түлхүүр үг: Нэрс, диметил сульфоксид, фотохемилюминесценци.

1. ОРШИЛ

Хүний хоол тэжээлийн илчлэгийн нөлөө болон хэт ягаан туяа, агаарын бохирдол гэх мэт гадаад орчны хүчин зүйлийн нөлөөнөөс үүдэж хүний биед өдөр тутамд 10000-20000 чөлөөт радикал үүсэж байдаг [1]. Чөлөөт радикал нь атомын орбитальдаа хослоогүй электрон агуулсан чөлөөт молекул юм. Ихэнх чөлөөт радикалуудын ерөнхий шинж чанар нь хослоогүй электроноо хуваалцсан байдаг [2]. ROS (Reactive Oxygen Species) болон RNS (Reactive Nitrogen Species) гэсэн төрлүүдэд хуваагддаг ба чөлөөт радикал болон бусад радикалын бус идэвхт дайвар бүтээгдэхүүнүүдийг оксидант гэж нэрлэдэг. Чөлөөт радикал нь (OH^{*}), (O₂⁺), (NO^{*}), (NO₂^{*}), (ROO^{*}) болон (LOO^{*}) гэсэн радикалууд байна. Түүнчлэн (H₂O₂), (O₃), (¹O₂), (HOCl), (HNO₂), (ONOO⁻), (N₂O₃), (LOOH) байдаг ба эдгээр нь чөлөөт радикал бус харин оксидантууд ба амьд организмд чөлөөт радикал үүсэх урвал явагдахад нөлөөлдөг [3]. Оксидант ихээр үүссэнээр бие организмд оксидантын стресс үүсэж хөгшрөлт, хорт хавдар, зүрх судасны өвчин гэх мэт үхэлд хүргэх өвчин үүсэх гол шалтгаан болж байдаг [4]. Эдгээр оксидантуудыг дарангуйлах үйлчилгээтэй нэгдлийг антиоксидант гэнэ. Сүүлийн жилүүдэд

антиоксидант бодисын хэрэгцээг хүмүүс цэвэр байдлаар хэрэглэхээс илүүтэйгээр хоол хүнснээсээ авах сонирхолтой болоод байгаа нь ажиглагдаад байна. Ялангуяа жимсний хальсанд энэхүү нэгдэл нь ихээр агуулагддаг [5]. Бид энэхүү судалгаагаар Монгол орны үндэсний үйлдвэрлэгчдийн томоохон төлөөлөгчдийн нэг болох “ТЭСО” ХХК-н үйлдвэрт нэрс жимсний хальснаас гаргаж авсан туршилтанд байгаа бүтээгдэхүүний антиоксидант идэвхийг судаллаа. Манай орны хувьд хорт хавдрын өвчлөлөөр дэлхийд тэргүүлэх үзүүлэлттэй төдийгүй, дундаж наслалт дэлхийн дунджаас доогуур үзүүлэлттэй байдаг. Иймээс өдөр тутмын хоол тэжээлээр дамжуулан антиоксидантын хэрэгцээгээ хангах боломжтой ба үндэсний үйлдвэрийн бүтээгдэхүүний антиоксидант идэвхийг судалж, хүмүүст таниулах нь чухал ач холбогдолтой юм.

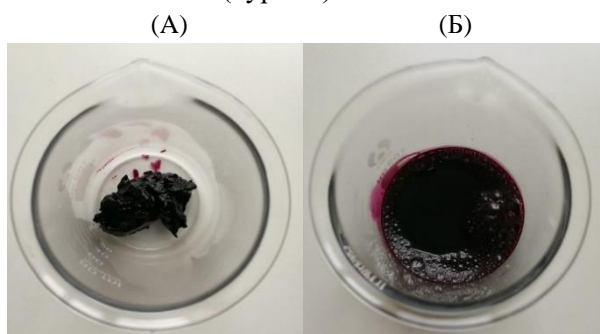
2. МАТЕРИАЛ БА СУДАЛГААНЫ АРГА ЗҮЙ

2.1. Судалгааны объект

Судалгаанд Монгол оронд ургадаг нэрс жимсний *Vaccinium uliginosum* зүйлийн хальснаас ялгаж авсан туршилтанд байгаа бүтээгдэхүүн болон бидний өдөр тутамд

* Electronic address: bhongor7@gmail.com

хэрэглэдэг нэрс жимсний жүүсийг судалгааны объект болгосон (Зураг 2).



Зураг 2. А) Нэрс жимсний хальснаас гаргаж авсан туршилтанд байгаа бүтээгдэхүүн Б) нэрс жимсний жүүс.

2.2. Дээж бэлтгэл

Антиоксидант идэвхийн туршилтанд ашиглах зорилготойгоор 4 төрлийн дээж бэлтгэсэн. Жүүсний дээж, хальсны дээжийг судлахдаа нэрс жимсний идэвх нь багажны мэдрэх чадвараас давж байсан тул 200 дахин шингэлж туршилтанд хэрэглэсэн.

- Хяналтын дээж нь хемиллюминесценцийн эрчмийг анхны утга болгон хянах зорилготойгоор бэлтгэсэн уусмал.

Хяналтын дээж = Нэрсэн ус 10мл + ХЦА 2.5 мг + Эозин (0.005%) 0.025мл

- Жүүсний дээж нь антиоксидант идэвхийн судалгааны объект болох нэрс жимсний жүүсний уусмал.

Жүүсний дээж = Нэрсэн ус 10мл + ХЦА 2.5 мг + Эозин (0.005%) 0.025мл + Нэрс 0.005%

- Хальсны дээж нь антиоксидант идэвхийн судалгааны объект болох нэрсний хальснаас гаргаж авсан бүтээгдэхүүний уусмал.

Хальсны дээж = Ус 10мл + ХЦА 2.5 мг + Эозин (0.005%) 0.025мл + Нэрс 0.005%

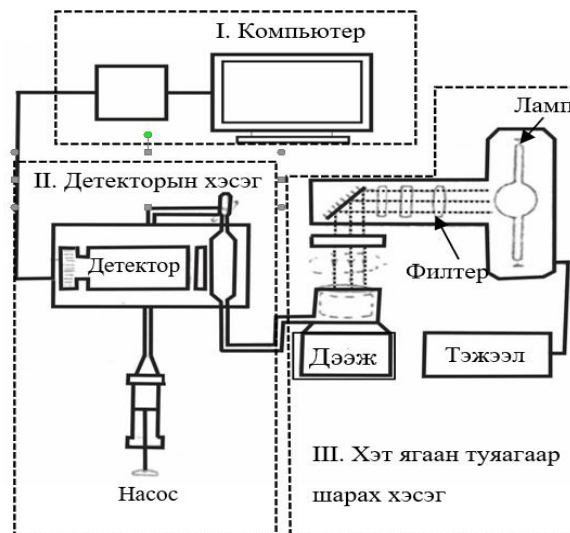
- Антиоксидантын дээж нь антиоксидантын идэвхийг харьцуулах зорилготойгоор ашиглах стандарт антиоксидант бодисын 10% уусмал.

DMSO дээж = Ус 9мл + DMSO 1мл

2.3. Хемиллюминесценцийн арга

Дээжийг хэт ягаан туяагаар үйлчлэхэд чөлөөт радикалууд үүсэх ба биомолекултай холбогдож биохимийн гинжин урвал явуулна. Урвалын дүнд урвалын бүтээгдэхүүн энергийн өдөөгдсөн төлөвөөс үндсэн төлөвт шилжихдээ фотон

цацруулна. Энэхүү цацарсан фотоныг фото-хемиллюминометр багажаар хемиллюминесценцийн эрчмийг хэмжин унтарч буй эрчмээр нь антиоксидант идэвхийг судалдаг. Зураг 2-т Фото-хемиллюминометр багажны зураг схемийг харууллаа.



А. Фото-хемиллюминометрийн схем



Б. Хэт ягаан туяагаар шарах хэсэг



В. Детекторын хэсэг

Зураг 1. Фото-хемиллюминометр багаж А) Фото-хемиллюминометрийн схем Б) Хэт ягаан туяагаар шарах хэсэг В) Детекторын хэсэг.

Уг судалгааны ажлыг ШУА, ФТХ, Материал судлалын салбар, Биофизикийн лабораторийн антиоксидантын судалгааны арга зүйгээр 30 сек хэт ягаан туяагаар шарах хугацааны нөхцөлтэйгээр судалж хийж гүйцэтгэсэн [6].

2.4. Антиоксидант идэвхийн үнэлгээ

Стандарт антиоксидант бодис болох DMSO-н концентрацийн туршлагын утгын муруйнаас [7] тохирох концентрацийн антиоксидант идэвхийг ашиглаж доорх томъёогоор тооцож дээжүүдийн антиоксидант идэвхийг тооцоолсон (Томъёо 1).

$$A_s = \frac{\Delta I_s}{\Delta I_{DMSO}} \times A_{DMSO} \quad (1)$$

A_s – Дээжний антиоксидант идэвх

ΔI_s – Дээжний фотохемилюминесценцийн эрчмийн унтралт

ΔI_{DMSO} – DMSO-н фотохемилюминесценцийн эрчмийн унтралт

A_{DMSO} – DMSO-н антиоксидант идэвх

3. ҮР ДҮН

Нэрс жимсний хальснаас гаргаж авсан туршилтанд байгаа бүтээгдэхүүн болон нэрс жимсний жүүсний антиоксидант идэвхийг судлах туршилтыг гүйцэтгэлээ. Туршилтаар дээжнүүдийн фотохемилюминесценцийн эрчмийн унтралтын утгыг хэмжин, үр дүнг график 1-т харууллаа.

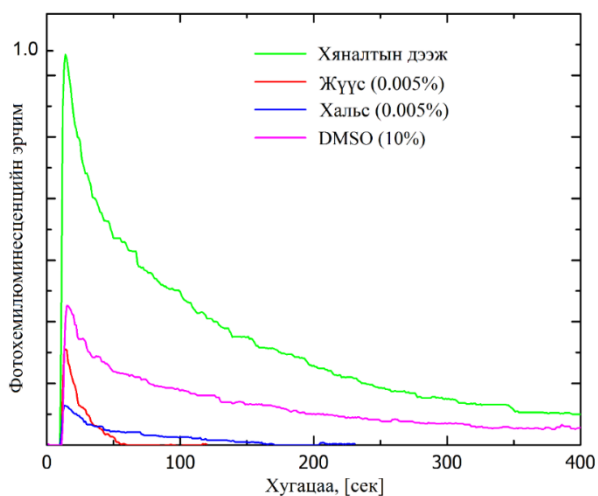


График 1. Дээжийн фотохемилюминесценцийн эрчим.

График 1-т хальс, жүүс, DMSO –н дээжүүд нь хяналтын дээжний фотохемилюминесценцийн эрчмийн утгаас бага байгаа нь дээжинд антиоксидант нэгдэл үүсэж чөлөөт радикалуудыг дарангуйлснаар эрчмийн утгыг унтрааж байна гэж үзэж байна. Эндээс харахад хамгийн их унтраалтыг хальс, жүүс, DMSO гэсэн дараалалтайгаар унтрааж байна.

Туршилтнаас гаргаж авсан дээжнүүдийн фотохемилюминесценцийн эрчмийн утгуудын дундажыг стандарт антиоксидант бодисын

антиоксидант идэвхтэй харьцуулан тооцоолж хүснэгт 1-т үзүүлэв.

Хүснэгт 1. Дээжний антиоксидант идэвх.

	Эрчмийн унтралт		Антиоксидант идэвх (%)	
	Дундаж (dI)	Алдаа ($\pm\sigma_{dI}$)	Дундаж (A)*	Алдаа ($\pm\sigma_A$)
DMSO	0.643	-	9.7	-
Жүүсний дээж	0.773	0.047	11.7	0.7
Хальсны дээж	0.894	0.006	13.5	0.1

Туршилтаар тогтоогдсон DMSO-н фотохемилюминесценцийн эрчмийн унтралтыг нэрсний жүүс болон хальсны дээжний эрчмийн унтралттай харьцуулж тооцсон антиоксидант идэвх нь DMSO антиоксидант идэвхээс жүүс 1.2 дахин, хальс 1.4 дахин их идэвхтэй болох нь тогтоогдлоо.

Ванг, Камп, Ехленфелдт нарын “Нэрс жимсний шингэн хэсэг болон хальсны антиоксидантын чадавх болон α глюкодазийн идэвх” [8] ажлаар нэрс жимсний хальсанд антиоксидант нэгдэл шингэн хэсгээсээ ихээр агуулагддаг нь тогтоогдсон бөгөөд бидний фотохемилюминесценцийн аргаар судалсан хальсны дээж нь DMSO-с (1.4), жүүсний дээжнээс (1.15) дахин өндөр идэвхтэй байсан. Харин DMSO хувьд антиоксидантын идэвх нэрсний дээжээс бага гарсан нь бодисын антиоксидант идэвх дунд ангилалд байдагтай холбоотой юм.

4. ДҮГНЭЛТ

Нэрс жимсний хальснаас гаргаж авсан туршилтанд байгаа бүтээгдэхүүн болон нэрс жимсний жүүсийг 200 дахин шингэлсэн дээжийн антиоксидант идэвхийг DMSO –н антиоксидант идэвхтэй харьцуулахад хальсны дээж 1.4 дахин, жүүсний дээж 1.2 дахин их идэвхтэй байсан ба стандарт антиоксидант бодистой дүйцэхүйц идэвх үзүүлж байв.

ТАЛАРХАЛ

Энэхүү судалгааны ажлыг хийхэд гүн туслалцаа үзүүлсэн ФТХ, Материал судлалын салбар, Биофизикийн лабораторийн хамт олон болон “ТЭСО” ХХК хамт олонд талархсан сэтгэгдлээ илэрхийлье.

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ

- [1] M. Valko, C.J. Rhodes, J. Moncol, M. Izakovic, M. Mazur. Free radicals, metals and antioxidants in oxidative stress-induced cancer. *Chemico-Biological Interactions*. (2006); 160:1–40.
- [2] Cheeseman K, Slater T. An introduction to free radicals chemistry. *Br Med Bull*. (1993); 49:481–93.
- [3] Genestra M. Oxyl radicals, redox-sensitive signalling cascades and antioxidants. *Cell Signal*. (2007); 19:1807–1819.
- [4] Stefanis L, Burke RE, Greene LA. Apoptosis in neurodegenerative disorders. *Curr Opin Neurol*. (1997); 10:299–305.
- [5] Shiow Y. Wang, Mary J. Camp, Mark K. Ehlenfeldt. Antioxidant capacity and a-glucosidase inhibitory activity in peel and flesh of blueberry (*Vaccinium spp.*) cultivars. *Food chemistry*. (2012) 132:1759-1768.
- [6] Физик, технологийн хүрээлэн, материал судлалын салбар, биофизикийн лабораторийн антиоксидантын судалгааны арга зүй.
- [7] Rafaelly S, Nicácio A, Maria G, Ana M, André C, Francisco C, Suzana B. Antioxidant activity assay in vitro of polysorbate 80 and dimethyl sulfoxide (DMSO) through DPPH Method. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*. (2017); 9(5):371-376.
- [8] Shiow Y. Wang, Mary J. Camp, Mark K. Ehlenfeldt. Antioxidant capacity and a-glucosidase inhibitory activity in peel and flesh of blueberry (*Vaccinium spp.*) cultivars. *Food chemistry*. (2012) 132:1759-1768.