

“Монгол Цай”-ны антиоксидант нэгдлийн идээших чанарын судалгаа

Б.Даваасүрэн^{1,2,*}, Ж.Эрдэнэтогтох¹, Г.Даваадулам¹, Б.Хонгор¹, М.Тамара¹, Р.Хоролжав¹,
М.Цогбадрах², Н.Ганбаатар³

¹ ШУА, Физик, Технологийн Хүрээлэн, Материал судлалын салбар, Биофизикийн лаборатори

² МУИС, Шинжлэх Ухааны Сургууль, Биологийн тэнхим

³ Хөвсгөл Их Тайга ХХК

Бид энэ ажлаараа Хөвсгөл Их Тайга ХХК-д үйлдвэрлэсэн монгол цайны антиоксидант идэвхийг DPPH радикал дарангуйлах арга болон Фотохемиллюминесценцийн аргаар тодорхойлов. Монгол цайны антиоксидант нэгдлийг тодорхойлоходоо орчны болон буцлах температур бүхий усанд хугацаанаас нь хамааруулан цайгаа идэшүүлсэн. Уг 2 аргаар тодорхойлсон цайны антиоксидант идэвхийн үр дүнгээс харахад цайны идээших хугацаа нэмэгдэхэд антиоксидант идэвх өсөж байгаа нь ажиглагдсан. Өндөр температурт антиоксидант нэгдлийн усанд идээших чанар илүү байгаан туршилтаар тогтоогдлоо.

Түлхүүр үгс: Монгол Цай, DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl), чөлөөт радикал, антиоксидант

ОРШИЛ

Дэлхий нийтээр ургамлын гаралтай хүнсний нэмэлт бүтээгдэхүүн болон ургамлын цайг хэрэглэх, түүний шинж чанарыг судлах ажил өргөн цар хүрээтэй хийгдэж байна [1]. Цай бэлтгэх арга нь дэлхий даяар харилцан адилгүй байдаг. Жишээлбэл, Хятадад цайгаа халуун усанд 70-80°C-д, оolong-д 80-90°C, хар-100°C-д 20-40 секунд турш ихэвчлэн хандалж хэрэглэдэг. Япончууд ногоон цайгаа 2 минутын турш халуун усанд дэвтээж ашигладаг. Хар цайг ихэвчлэн буцалж буй ус ашиглан бэлтгэдэг бөгөөд Их Британи, Ирланд, Канадад сүү, элсэн чихэртэй хамт хэрэглэдэг. Цагаан цайг Хятадууд ихэвчлэн уудаг бөгөөд навчийг халуун усанд (70-100°C) 2 минут орчим байлгаж бэлтгэдэг. Тайваньд цай уухаасаа өмнө дор хаяж 2 цагийн турш хүйтэн усанд (4°C эсвэл 25°C) дэвтээх нь цайг бэлтгэх нь түгээмэл шинэ арга болжээ. Гэсэн хэдий ч төрлийн бүрийн цайны хамгийн түгээмэл арга бол цайны навчийг (1-ээс 10 мин) халуун усанд 70-100 °C температурт хандлах явдал юм [2]. Цайг орчин үед эрүүл мэндийн ундаа, фармакологийн идэвхт молекулын эх үүсвэр, антиоксидант идэвх өндөртэй, эрүүл мэндэд тустай шинж чанартай хүнс гэж үздэг. Цай нь полифенолоор баялаг бөгөөд үүнд катехин, теафлавин, теарубигин зэрэг багтдаг ба цайнд эрүүл мэндэд ашиг тустай нэгдлүүд ордог байна [3]. Энэхүү судалгаагаар монголд

хэрэглэдэг цайнд урт, богино хугацаанд халуун болон хүйтэн усанд цайг идэшүүлэх үед цайны антиоксидант идэвхд хэрхэн нөлөөлж байгааг судлах зорилготой юм .

МАТЕРИАЛ АРГА ЗҮЙ

Бид энэхүү судалгааны ажлаараа Монгол Цайны* антиоксидант идэвхийг хугацаа болон температураас нь хамааруулан тодорхойлсон. Ингэхдээ 30 секунд, 1 минут, 3 минут, 5 минут, 10 минут, 20 минут, 30 минут, 8 цаг гэсэн 8-н өөр хугацаанд хүйтэн (26°C) болон буцлах (91°C) температур бүхий усанд дээжээ хандалсан. Хугацаа болон температурынхаа нөхцлүүдийг сонгоходоо ихэвчлэн хүмүүсийн хэрэглэж болох мөн хэрэглэдэг нөхцлүүдийг бодож уг хандалсан дээжин дээрээ 2 аргаар (DPPH радикал дарангуйлах болон Фотохемиллюминесценци) цайны антиоксидант идэвхийг тодорхойлов.

*(Энэхүү бүтээгдэхүүний патентлагдсан нэр нь монгол цай учир энэ нэрээр нь хэрэглэв)

DPPH радикал дарангуйлах арга: DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) чөлөөт радикал нь антиоксидантын тусламжтайгаар DPPH-Н болон ангижирдаг бөгөөд түүний өнгөний өөрчлөлтийг спектрофотометрт хэмжих замаар антиоксидант идэвхийг тодорхойлно. Дээжний өнгө антиоксидант идэвхээс хамаарч гүн ягаанаас цайвар шар болон өөрчлөгддөг.

* Electronic address: davaasuren082@gmail.com

Монгол цайны антиоксидант идэвхийг DPPH радикал дарангуйлах аргаар тодорхойлохдоо DPPH радикалыг 517 нм долгионы уртад харгалзах оптик нягт (D) буюу шингээлтийг антиоксидант нэгдлүүд хэр бууруулж байгаагаар антиоксидант идэвхийг тодорхойлов.

Шингээлтийн утгыг ашиглан доорхи томъёогоор антиоксидант идэвхийг үнэлэв.

Фотохемилюминесценцийн (ФХЛ) арга: Дээжийг хэт ягаан туяагаар үйлчлэхэд үүсэх чөлөөт радикал нь биомолекултай холбогдож биохимийн гинжин урвал явуулах ба урвалын бүтээгдэхүүн энергийн өдөөгдсөн төлвөөс үндсэн төлөвт шилжихдээ фотон цацруулна. Тиймээс цацарсан фотоны тоогоор илэрхийлэгдэх хемилюминесценцийн эрчим унтарч буй нь чөлөөт радикалыг шингээх чадвартай антиоксидант идэвхт нэгдэл дээжид агуулагдаж байгааг харуулж байна.

Монгол цайны антиоксидант идэвхийг Фотохемилюминесценцийн аргаар тодорхойлохдоо хяналтын уусмал (0.025 гр уураг+30 мкл эозин+ 10 мл ус)-ыг дээж холих саванд хийж, 30 секундын дараа цацаргалтыг хэмжих ба хяналтын уусмал (0.025 гр уураг+30 мкл эозин+ 10 мл ус)+1.5мл судалж буй дээжнээсээ хийж дээж холих саванд хийж, дээрхтэй адил хугацааны дараа цацаргалтыг хэмжиж стандарт сигналыг хэрхэн бууруулж байгаагаар нь антиоксидант идэвхийг тодорхойлов.

Гэрлийн эрчмийн утгыг ашиглан доорхи томъёогоор антиоксидант идэвхийг үнэлэв:

$$\text{Антиоксидант идэвх, \%} = \left(\frac{I_0 - I}{I_0} \right) \times 100$$

I_0 - цацаргалтын эрчим/шингээлт (хяналт)

I - цацаргалтын эрчим/шингээлт (объект дээж)

ҮР ДҮН БА ХЭЛЭЛЦҮҮЛЭГ

Монгол цайны антиоксидант идэвхийг DPPH радикал дарангуйлах арга болон Фотохемилюминесценцийн аргаар тодорхойлов. Монгол цайны антиоксидант идэвхийг тодорхойлохдоо хүйтэн (26°C) болон буцлах температур (91°C) бүхий усанд хугацаанаас нь хамааруулан идээшүүлсэн. Хүйтэн (26°C) болон буцлах температур (91°C)-тай үеийн DPPH радикал дарангуйлах аргаар цайны

антиоксидант идэвх тодорхойлсон үр дүнг график 1 болон график 2-д харуулав.

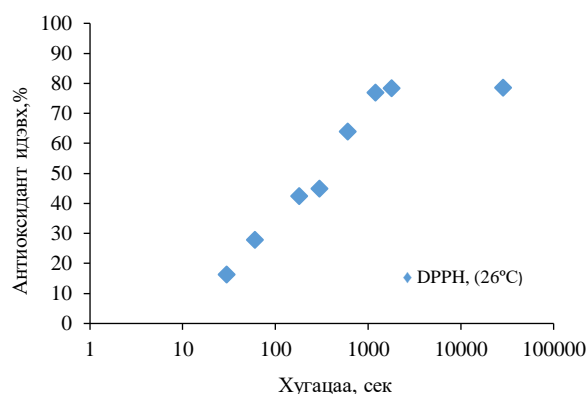


График 1.

26°C-ийн температурт 20-80%-ийн хооронд антиоксидант идэвхтэй байна. Хугацаанаас хамааран өсч байгаа боловч ойролцоогоор 20-30 мин дээр идээшилтийн хэмжээ тогтворжсон.

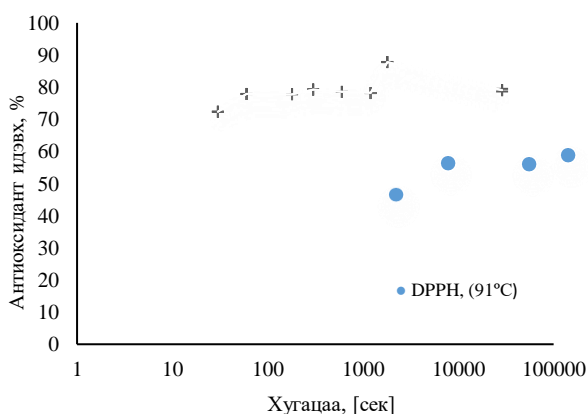


График 2.

91°C-ийн температурт 70-90%-ийн антиоксидант идэвхтэй байна. 30 сек – 20 мин хүртэл хугацаанаас хамааран антиоксидант идэвх өсөх төлөв ажиглагдсан.

Magdalena Jeszka Showron, судлаач нарын судалсан ногоон цайтай дүйцэхүйц антиоксидант идэвх үзүүлж байна.

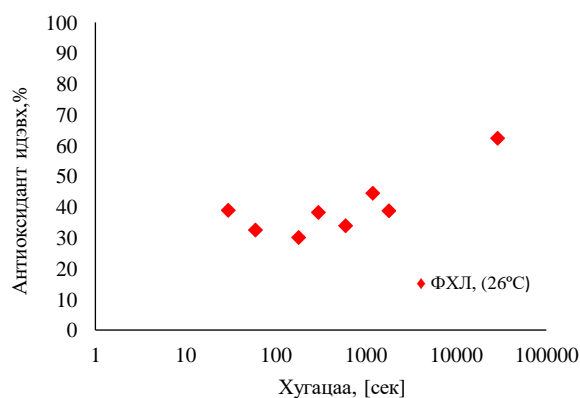
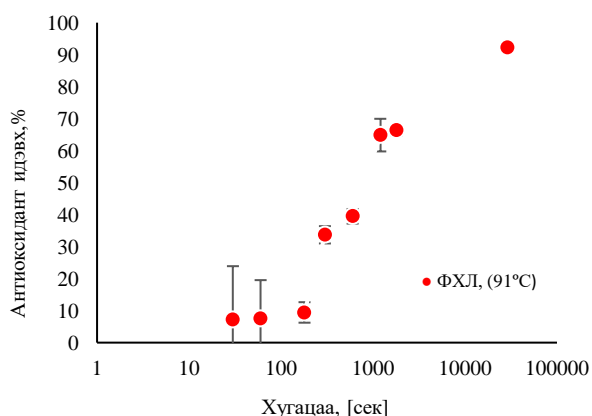


График 3.

Хүйтэн (26°C) болон буцлах температур (91°C)-тай үеийн Фотохемиллюминесценцийн аргаар цайны антиоксидант идэвх тодорхойлсон үр дүнг график 3 болон график 4-д харуулав.

91°C-ийн температуртай харьцуулахад усанд идээших чанар бага байна. Хугацаа нэмэгдэхэд антиоксидант идэвх ихсэж байгаа нь ажиглагдаж байна.

**График 4.**

Дүрэх хугацаа нэмэгдэхэд антиоксидант идэвх нэмэгдэж байгаа нь ажиглагдаж байна.

26°C-ийн температуртай хүйтэн усанд DPPH радикал дарангуйлах аргаар цайны антиоксидант идэвх тодорхойлоход 30 минутанд 78.32% , 8 цагт 78.4% буюу хамгийн их антиоксидант идэвх үзүүлж байна. Мөн 91°C -ийн температуртай буцалсан усанд 30 минутанд хамгийн их антиоксидант идэвхтэй ба 87.8% байна. Буцалсан болон хүйтэн усанд цайг 30 минут хүртэл идээшүүлэхэд хангалттай гэж үзэж байна.

Гэсэн хэдий ч өөр нэг судалгаагаар ногоон цай нь удаан хугацааны туршид хүйтэн усанд хандлахад антиоксидант идэвх хамгийн их байдаг гэж мэдээлсэн [10].

Зарим цагаан, ногоон цайны антиоксидант шинж чанарт хугацаа, температур зэрэг хүчин зүйлүүд нөлөөлж байгааг судалгаанд харуулсан байна [11].

26°C-ийн температуртай хүйтэн ус ба 91°C -ийн температуртай буцалсан усанд Фотохемиллюминесценцийн аргаар цайны антиоксидант идэвх тодорхойлоход 8 цаг идээшүүлсэн цайнд хамгийн их антиоксидант идэвх үзүүлж байгаа буюу 62.35%, ба 92.22% байна. Энэ нь цайны идээших хугацаа их байх

тусам антиоксидант идэвх өндөр байгаа нь харагдаж байна.

Цайнуудын төрөл дотроос цагаан цайг удаан хугацаагаар халуун усанд, ногоон цайг удаан хугацаагаар хүйтэн усанд, хар цайг богино хугацаагаар халуун усанд хандлахад нийт фенолт нэгдлийн агууламж хамгийн өндөр байгаа нь ажиглагдсан байна [3].

ДҮГНЭЛТ

Монгол дүрдэг цайнд агуулагдах антиоксидант нэгдлийн усанд идээших чадвар буюу антиоксидант идэвхийн ханасан утга 80%-аас өндөр байв. Өндөр температурт антиоксидант нэгдлийн усанд идээших чанар илүү байсан. Цайг усанд дүрэх хугацаа нэмэгдэхэд антиоксидант идэвх нэмэгдэж байгаа нь ажиглагдсан. DPPH радикал дарангуйлах арга болон Фотохемиллюминесценцийн аргаар цайны антиоксидант идэвхийг тодорхойлсон үр дүнгээс харахад энэхүү 2 аргын хувьд ялгаатай үр дүн үзүүлж байгаа нь чөлөөт радикалын төрлөөс хамаарч антиоксидант идэвх өөр байна гэж таамаглаж байна.

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ

- [1] Б.Одонбаяр, С.Бадамцэцэг, Ж.Батхүү, 100 насларай ургамлын цайны антиоксидант идэвх болон технологи боловсруулах судалгаа 2015 он
- [2] Venditti E, Vacchetti T, Tiano L, Carloni P, Greci L, Damiani E. 2010. Hot vs. cold water steeping of different teas: do they affect antioxidant activity Food Chem
- [3] Fatemeh Hajiaghaalipour, Junedah Sanusi, and M. S. Kanthimathi, Temperature and Time of Steeping Affect the Antioxidant Properties of White, Green, and Black Tea Infusions, 2015
- [4] Alexander N. Shikov et al, 2006
- [5] Э.Сэлэнгэ, Г.Одонтуяа, Ж.Батхүү, Монгол орны зарим эмийн ургамлын антиоксидант идэвх /Шинжлэх ухааны академийн бүтээл №1.2010/
- [6] Debra Rose Wilson, “medicalnewstoday” July 29, 2017.
- [7] Natalie Olsen, “medicalnewstoday” May 29, 2018.
- [8] Magdalena Jeszka-Skowron , al of Food Composition and Analysis (2015) 70–77.

- [9] Lantano C, Rinaldi M, Cavazza A, Barbanti D, Corradini C. 2015. Effects of alternative steeping methods on composition, antioxidant property and colour of green, black and oolong tea infusions. *J Food Sci Technol* 1–8. doi: 10.1007/s13197-015-1971-4
- [10] Lantano, C., Rinaldi, M., Cavazza, A., Barbanti, D., & Corradini, C. (2015). Effects of alternative steeping methods on composition, antioxidant property and colour of green, black and oolong tea infusions. *Journal of Food Science and Technology*, 52(12), 8276–8283. doi:10.1007/s13197-015-1971-4
- [11] Castiglioni S, Damiani E, Astolfi P, Carloni P. 2015. Influence of steeping conditions (time, temperature, and particle size) on antioxidant properties and sensory attributes of some white and green teas. *Int J Food Sci Nutr* 1–7.