Зөгийн баланд суурилсан цайрын оксидын нанопартикль, түүний биологийн ач холбогдлыг тодруулах нь

Л.Анужин, Ц.Алтансүх

АШУҮИС-ийн Био-Анагаахын сургууль, Молекул биологи-Удамзүйн тэнхим
Цахим хаяг: lhagwadorjanujin@gmail.com, Утас: 80971515, 86891133

Үндэслэл: Нанотехнологи бол шинжлэх ухаан, технологийн хамгийн хурдацтай хөгжиж буй салбаруудын нэг юм. Энэ нь хөдөө аж ахуй, хүнсний үйлдвэрлэл, гоо сайхан, анагаах ухаан зэрэг олон салбарт өргөн нэвтэрч, судлагдсаар байна.[1] Сүүлийн үеийн судалгаагаар нано хэсгүүдийн шинж чанар, боломжит хэрэглээ нь нано жижиг хэсгийн хэмжээ, морфологи зэргээс хамаарч өөрчлөгдөж байгааг тогтоосон байна. Тиймээс шинээр нанопартикль нийлэгжүүлэх нь ихээхэн анхаарал татсан асуудал болдог.[2]

Өвчин үүсгэгч бичил биетэн болон хавдартай тэмцэхийн тулд хүн төрөлхтөн химийн аргыг өргөнөөр ашиглаж ирсэн боловч үүнд бичил биетний тэсвэртэй омог үүсэх, хавдрын эсийн тэсвэржилт үүсэж байна. Тиймээс био-нийцтэй, био-аюулгүй, экологид ээлтэй нанопартикль хөгжүүлэх нь цаг үеийн шаардлага болжээ.[3] Сүүлийн үед бактерийн эсрэг үйлчилгээтэй металын оксидын нанопартиклиуд судлагдсаар байна. Бактерийн эсрэг идэвхи хамгийн өндөр органик бус металл нэгдлүүд бол мөнгө, алт, зэс, титаны оксид, цайрын оксид, тэдгээрт суурилан гаргаж авсан нанопартиклиуд юм. Металл нанопартиклийг нийлэгжүүлэхэд хими, физикийн олон аргыг судалсаар байна.[4]

Энэхүү тойм өгүүлэлд зөгийн баланд суурилан гарган авсан цайрын оксидын нанопартиклийн физик-химийн шинж чанар, түүний биологийн идэвхийн талаарх ойлголтыг олон улсад сүүлийн үед хийгдсэн судалгааныудад тулгуурлан тоймлон гаргалаа.

Цайрын оксидын нанопартикль, түүний шинж чанар: Цайрын оксидын нанопартиклийг элит наноматериал гэж үздэг бөгөөд анагаах, биологийн шинжлэх ухаанд өргөн хэрэглээтэй. Цайрын оксидын нанопартиклийг физик, хими, биологийн олон аргуудаар нийлэгжүүлэн гаргаж авсаар байна. Цайрын оксид нь хоргүй, био аюулгүй, био нийцтэй аюулгүй материал гэж хүлээн зөвшөөрөгдсөн байдаг.[5]

Цайрын оксидын нанопартикль нийлэгжүүлэх үйл явцаас хамааран түүний морфологи шинж болон хэмжээ нь өөр өөр байдаг. Ихэвчлэн зургаан талт, гурван талт, тетрод зэрэг янз бүр байна. Цайрын оксидын нанопаотикль нь бусад элементийн нанопартикльтай харьцуулахад грам эерэг бактерийн эсрэг илүү идэвхтэй байдаг.[6] Нано бүтцийг нийлэгжүүлэхдээ ногоон нийлэгжилтийн (green synthesis) аргыг судлаачид өргөнөөр туршиж байна. Ногоон нийлэгжилтийн арга нь байгальд ээлтэй, аюулгүй уусгагч бодис болох ус болон байгалийн ханд ашиглан гаргаж авах арга юм. Химийн арга нь олон төрөл байдаг боловч химийн хортой нэгдлийг ашигладаг, өртөг өндөр байдаг. Иймд ногоон нийлэгжилтийн аргыг сүүлийн жилүүдэд судлаачид ихээхэн сонирхож байна. Тухайлбал Tu нар жүрж жимсний хальснаас, Өмнөд Африкийн судлаачид анар жимсний навч, цэцэгнээс тус тус ногоон нийлэгжлийн аргаар цайрын оксидын нанопартикль гарган авч, физик-химийн шинж чанар болон биологийн идэвхийг нь судалж өндөр үр нөлөөтэй болохыг тогтоожээ.[7,8]

Цайрын оксидын нанопартиклийн хэрэглээ: Цайрын оксидын нанопартикль нь олон ашиг тустай бөгөөд гоо сайхны бүтээгдэхүүн /нарнаас хамгаалах тос/, био-мэдрэгч, хүнсний нэмэлт бүтээгдэхүүн, электрон бараа зэрэг хэд хэдэн бүтээгдэхүүний үйлдвэрлэлд ашиглаж байна. Харин био-анагаах ухааны салбарт нанопартиклийн хамгийн чухал шинж чанаруудын нэг бол бактерийн эсрэг идэвх юм. Цайрын оксидын нанопартикльд суурилсан бэлдмэлүүд нь халдвараас урьдчилан сэргийлэх үйлчилгээтэй болохыг баталсан нийтлэлүүд их байдаг. Мөн сүүлийн жилүүдэд цайрын оксидын нанопартиклийн хавдрын эсрэг идэвх өндөр болохыг баталсаар байна.[9,10]

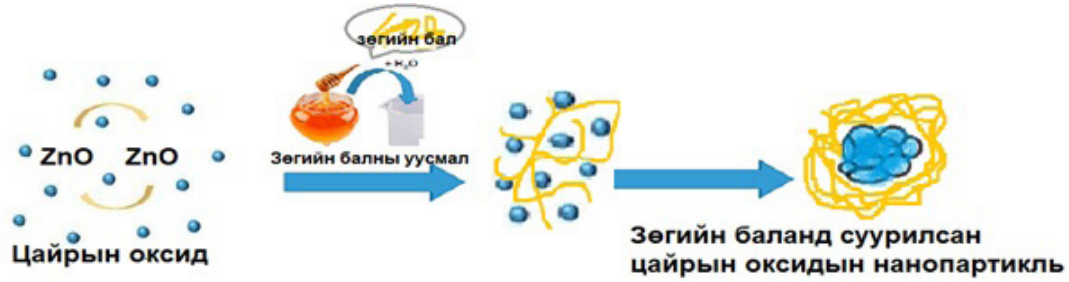
Зөгийн баланд суурилсан цайрын оксидын нанопартиклийн физик-химийн шинж чанар, түүний хэрэглээ: Зөгийн баланд суурилан гарган авсан цайрын оксидын нанопартикль нь бөмбөлөг хэлбэртэй, бөөгнөрөл байдалтай харагдана. Өнгөний хувьд нийлэгжүүлэх температур нэмэгдэх тусам хар бараан өнгөнөөс цайвар цагаан болж өөрчлөгддөг. Ихэвчлэн 100 нм-ээс бага хэмжээтэй байна. Энэ төрлийн цайрын оксидын нанопартиклийн эс хордуулах идэвх болон бусад биологийн идэвх нь түүний хэмжээ, гадаргуугийн цэнэгтэй хамааралтай байдаг.[12]

Зөгийн балны найрлага, шинж чанар, хэрэглээ: Байгалийн зөгийн балыг зөгий үйлдвэрлэдэг бөгөөд энэ нь сахар (75% моносахарид: глюкоз ба фруктоз; 10% -15% дисахарид: сахароз, мальтоз гэх мэт) ус, фермент, витамин (витамин B6, рибофлавин, ниацин, тиамин гэх мэт), эрдэс бодис, фенолын нэгдлүүд, нөсөөт бодисуудаас бүрдэх 200 гаруй нэгдлийг агуулдаг.[13] Зөгийн балыг олон зууны туршид хүнсний эх үүсвэр, эм болгон ашиглаж ирсэн бөгөөд үрэвсэл, хорт хавдар, бичил биетний эсрэг идэвх өндөр байдаг.[14] Зөгийн балны антиоксидант ба үрэвслийн эсрэг үйлдэл нь

түүний фенолын бүрэлдэхүүн хэсгүүдтэй холбоотой.[15]

Монгол орны хувьд 14 аймгийн 5060 цэгт, 14-16 мянган бүл зөгий үржүүлдэг. Зөгийн аж ахуй нь зөгийн балнаас гадна лав, цэцгийн тоос, сүүнцэр, жилий, эмчилгээний хор, уурагт бодис зэрэг 10 орчим бүтээгдэхүүн гарган авдаг. Монголд гаргаж буй зөгийн бал нь өндөр уулын, олон цэцгийн, онгон байгалийн гэдгээрээ онцлогтой байдаг. Өөрөөр хэлбэл Монгол улс нь далайн түвшнээс 900-1500 метрт өргөгдсөн, гурвалжин будаа, наранцэцэг, царгас, хошоонгор, алим, үхрийн нүд, бөөрөлзгөнө, гүзээлзгэнэ зэрэг Монголд ургаж байгаа бүхий л ургамал, ногоо, жимсний олон цэцэгнээс зөгийн балыг гаргаж авдаг байна.

Монгол зөгийн баланд суурилсан цайрын оксидын нанопартикль гарган авах боломж, хэтийн төлөв: Эмийн инженерчлэлийн салбарын судалгааг Монголд нэвтрүүлж, эм, био бэлдмэлийн фармакокинетикийг сайжруулах, эмчилгээний идэвхийг нэмэгдүүлэх, цаашлаад бай эрхтэнд чиглэсэн эмчилгээний технологийг турших зэргээр энэ чиглэлийн судалгааг өргөн хүрээгээр хийх шаардлагатай юм. Иймээс орчин үеийн нанотехнологийн шинжлэх ухааны аргуудыг ашиглан Монгол зөгийн баланд суурилан цайрын оксидын нанопарикль гарган авах нь олон талын ач холбогдолтой.



Зураг 1. Зөгийн баланд суурилсан цайрын оксидын нанопартикль

Монгол зөгийн бал онгон байгалийн, олон цэцгийн зэрэг онцлогтой учраас орчин үеийн нанотехнологийн аргуудаар гарган авсан цайрын оксидын нанопартикль нь эмчилгээний идэвх өндөр байх боломжтой. Зөгийн баланд суурилсан цайрын оксидын нанопартикль гарган авах ерөнхий зарчмыг харууллаа. (Зураг 1)

Дүгнэлт. Орчин үеийн нанотехнологийн аргаар зөгийн баланд суурилан гарган авсан цайрын оксидын нанопартикль нь био-аюулгүй, био-нийцтэй, халдварт өвчин, хавдар, үрэвсэлт өвчнүүдийн эсрэг эмчилгээний өндөр идэвхтэй байна.

Ном зүй:

1. *Dhandapani K, Anbumani D, Dhanesh Gandhi A, et al. Green route for the synthesis of zinc oxide nanoparticles from Melia azedarach leaf extract and evaluation of their antioxidant and antibacterial activities. Biocatalysis and Agricultural Biotechnology. 2020;24:101517.*
2. *Siddiqi KS, Ur Rahman A, Tajuddin, Husen A. Properties of Zinc Oxide Nanoparticles and Their Activity Against Microbes. Nanoscale Res Lett. 2018;13(1):141-141.*
3. *Heideman G, Noordermeer J, Baarle B. Various Ways to Reduce Zinc Oxide Levels in S-SBR Rubber Compounds. Macromolecular Symposia. 2006;245-246:657-667.*
4. *Husen A. Gold Nanoparticles from Plant System: Synthesis, Characterization and their Application. In: Vol 48.2017:455-479.*
5. *Frederickson CJ, Koh JY, Bush AI. The neurobiology of zinc in health and disease. Nature reviews Neuroscience. 2005;6(6):449-462.*
6. *Espitia PJP, Soares NdFF, Coimbra JSdR, de Andrade NJ, Cruz RS, Medeiros EAA. Zinc Oxide Nanoparticles: Synthesis, Antimicrobial Activity and Food Packaging Applications. Food and Bioprocess Technology. 2012;5(5):1447-1464.*
7. *Tu Uyen Doan Thi TTN, Y Dang Thi, Kieu Hanh Ta Thi, Bach Thang Phan and Kim Ngoc Pham. Green synthesis of ZnO nanoparticles using orange fruit peel extract for antibacterial activities. royal of society of chemistry 2020.*
8. *Ifeanyichukwu UL, Fayemi OE, Ateba CN. Green Synthesis of Zinc Oxide Nanoparticles from Pomegranate (Punica granatum) Extracts and Characterization of Their Antibacterial Activity. Molecules. 2020;25(19):4521.*
9. *Deng X, Luan Q, Chen W, et al. Nanosized zinc oxide particles induce neural stem cell apoptosis. Nanotechnology. 2009;20(11):115101.*
10. *Hanley C, Thurber A, Hanna C, Punnoose A, Zhang J, Wingett D. The Influences of Cell Type and ZnO Nanoparticle Size on Immune Cell Cytotoxicity and Cytokine Induction. Nanoscale Res Lett. 2009;4:1409-1420.*
12. *Hoseini S, Darroudi M, kazemi oskuee R, Gholami L, Khorsand Zak A. Honey-based synthesis of ZnO nanopowders and their cytotoxicity effects. Advanced Powder Technology. 2015;26.*
13. *Porcza LM, Simms C, Chopra M. Honey and Cancer: Current Status and Future Directions. Diseases. 2016;4(4):30.*
14. *Liou GY, Storz P. Reactive oxygen species in cancer. Free radical research. 2010;44(5):479-496.*
15. *Vallianou NG, PG, AS, JP, Kazazis aC. Honey and its Anti-Inflammatory, Anti-Bacterial and Anti-OxidantProperties. General Medicine: Open Access 2014.*

Honey-based zinc oxide nanoparticles and their biological importance

Anujin L, Altansukh Ts

Mongolian national university of Medical Sciences
Email: lhagwadorjanujin@gmail.com, Tel: 80971515, 86891133

Nanotechnology has intensively been studied to apply in the field of agriculture, food manufacturing and medicine. Currently, it has attracted attention to synthesize new nanocarrier systems in therapeutic application for cancer and infectious diseases. In this review, we have discussed phisyco-chemical characteristics of honey-based zinc oxide nanoparticles and their biological importance.

Honey-based zinc oxide nanoparticles are round in shape, aggregative in state and dark to white in color. The hydrodynamic size is usually less than 100 nm. Honey-based zinc oxide nanoparticles have now been studied for many applications such as therapeutics and diagnostics.

In conclusion, honey-based zinc oxide nanoparticles are possible to synthesize by using modern nanotechnological methods and can be used to treat infectious diseases and cancer.

Key word: Honey, zinc oxide, nanoparticles, biological importance