

НАНО TiO₂-ООР БОЛОВСРУУЛСАН НООСОН ШИРХЭГТНИЙ БАКТЕРИ ЭСЭРГҮҮЦЭХ ЧАДВАР

Л.Норовсүрэн¹, Г.Ганбат¹, Ч.Мягмар², Ч.Ганзориг³

1-ХААИС, Мал аж ахуй, биотехнологийн сургууль
2-Ургамал хамгааллын эрдэм шинжилгээний хүрээлэн
3-Шинэ Монгол технологийн дээд сургууль

ХУРААНГУЙ

Бид Нано (TiO₂)-оор ноосон ширхэгт, ноосон сүлжмэлийн гадаргуун бүтцэд бүрхүүл суулган, нимгэн үеийн судалгааг СЭМ-ийн аргаар, ноосон сүлжмэлийн бактери эсэргүүцэх чадварыг Япон улсад үйлдвэрлэсэн Novilti ХХК-ны “Lumitester” багаж, scratch test үзгэн шинжилгээний аргаар бактерийн тоо, бактери эсэргүүцэх чадварыг тус тус тогтоов. Нано (TiO₂)-оор боловсруулсан ноосон сүлжмэл нь бактери эсэргүүцэх чадвартай, өөрийгөө цэвэрлэх шинж чанартай болсон нь бидний судалгааны эхний үр дүнгээс тогтоогдов.

ТҮЛХҮҮР ҮГ: Ноосон ширхэгт, TiO₂, нимгэн үеийн технологи

ҮНДЭСЛЭЛ

Нанотехнологийг дэлхий даяар “шинэ зууны дэвшилтэт технологийн түлхүүр” гэж тодорхойлон олон салбарт судлан хэрэгжүүлж байна. Тухайлбал хөнгөн үйлдвэрийн салбарт нэхмэл ба ноосон эдлэлийн боловсруулалтанд өөрийгөө цэвэрлэдэг, үнэрийн эсрэг, тос, болон ус нэвтэрдэггүй, хиртдэггүй, үрчийдэггүй, нарны хэт ягаан туяаны хамгаалалттай, будаг гардаггүй, нянгийн эсрэг зэрэг өндөр технологийн түвшинд ашиглаж байна.

Бид нано (TiO₂)-ыг ноосон ширхэгтийн гадаргуун бүтцэд суулган бактери эсэргүүцэх чадварыг тогтоохын тулд нано нимгэн үеийн

бүрхүүл үүсгэв. Нано нимгэн үеийн бүрхүүл үүсгэх материал нь олон төрөл байдгаас НАНОПРОТЕКТ® Т нь (TiO₂) агуулсан нано бүтээгдэхүүн юм. НАНОПРОТЕКТ® Т-ийн вирус, бактери, хөгц, мөөгөнцөрөөс сэргийлэх чадвар нь хлораминаас 3 дахин, озаноос 1,5 дахин илүү юм. Гадаргуу дээрх бүх төрлийн вирус, бактери, хөгц, мөөгөнцөрийг гэрлийн нөлөөгөөр исэлдүүлэн задалж устгахаас гадна дахин үүсгэхгүй. Энэ механизм нь 3-5 жил байнга идэвхитэй байдаг нь маш том давуу тал юм.

МАТЕРИАЛ, АРГА ЗҮЙ

Судалгаанд ноосон ширхэгт, хонины ноосон сүлжмэлийг (MNS 2951:2007, MNS 1835-5:2007), стандарт арга зүйн дагуу сонгон авч нано TiO₂ ашиглаж гадаргуун бүтцэд бүрхүүл суулган Novilti ХК-ны боловсруулах лаборатори, ХААИС-ийн Мал аж ахуй, биотехнологийн сургуулийн ноос ноолуур судлалын лабораторид тус тус хийж гүйцэтгэв.

СУДАЛГААНЫ ҮР ДҮН

Бид ноосон ширхэгт, ноосон сүлжмэлийн гадаргууд нано түвшинд бүрхүүл суулгаж нано нимгэн үеийн судалгааг SEM-оор ISO-17751:2007(E), стандарт аргачлалаар бактери эсэргүүцэх чадварыг (ISO-27447) бактерийн тоог Япон улсад үйлдвэрлэсэн Novilti ХХК-ны “Lumitester” багажаар scratch test үзгэн шинжилгээний аргаар тус тус тодохойлов. Нано TiO₂ -оор бүрхүүл суулгасан ноосон ширхэгт



SEM дээж

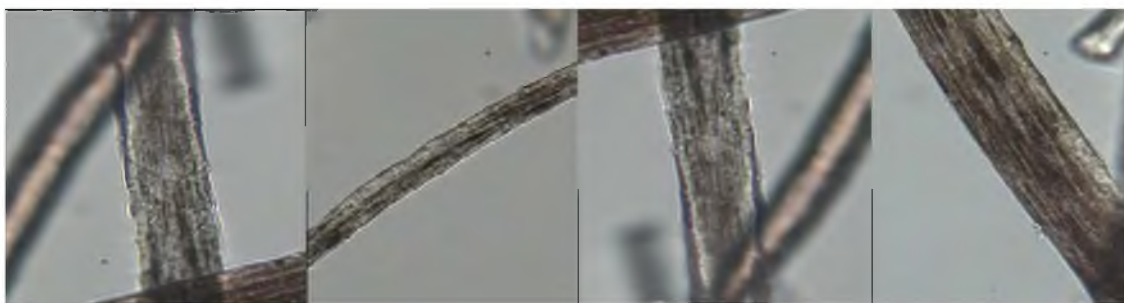
Зураг 1,2 боловсруулалтын өмнө

Зураг 3,4 боловсруулалтын дараа

Нано TiO₂ боловсруулалт хийсэн дээжинд нано нимгэн үеийн бүрхүүл үүссэн эсэхийг ISO 17751:2007(E), шинжилгээний аргачлалын дагуу тогтоов. Туршилтын үр дүнгээр ноосон

ширхэгтийн гадаргуу дээр нано нимгэн үеийн бүрхүүл бөөрөнхий хэлбэртэй ноосон ширхэгтийн хайрсны хэлбэрийн дагуу суусан байв /Зураг 1/.

Нано TiO₂ -оор бүрхүүл суулгасан ноосон сүлжмэл



SEM дээж

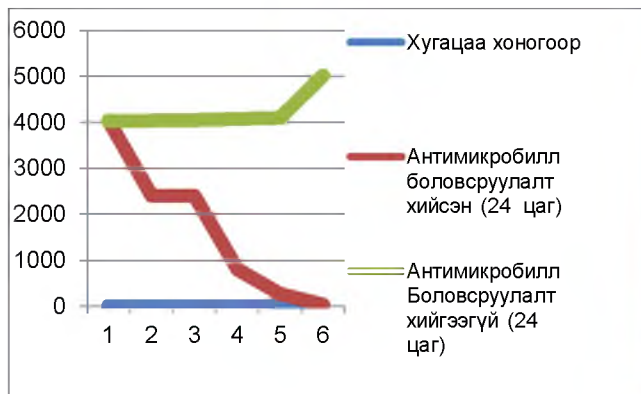
Зураг 5,6 боловсруулалтын өмнө

Зураг 7,8 боловсруулалтын дараа

Нано TiO₂- оор боловсруулалт хийсэн дээжинд нано нимгэн үеийн бүрхүүл үүссэн байдлыг ISO 17751:2007(E) шинжилгээний аргачлалын дагуу

тогтооход ноосон сүлжмэлийн гадаргуу дээр нано нимгэн үеийн бүрхүүл бөөрөнхий хэлбэртэй суусан байв /Зураг 2/.

НАНО TiO₂ - ҮЙН НИМГЭН ҮЕИЙН БҮРХҮҮЛ СУУЛГАСАН НООСОН СҮЛЖМЭЛИЙН БАКТЕРИ ЭСЭРГҮҮЦЭХ ЧАДВАР



Хугацаа хоногоор	Дээжний төрөл	
	Боловсруулалт хийсэн	Боловсруулалт хийгээгүй
1	4037	4035
2	2403	4038
3	2400	4056
6	800	4078
9	266	4099
14	40	5021

Нано TiO₂-оор ноосон сүлжмэлийн гадаргууд шүрших аргаар нимгэн үеийн бүрхүүл суулган бактери эсэргүүцэх чадварыг scratch test үзгэн шинжилгээний аргаар бактерийн тоог тоолоход боловсруулалт хийхийн өмнөх бактерийн тоо дөрвөн мянга гучин долоо байсан бол

боловсруулалт хийснээс хойш хоёр цагийн дараа хоёр мянга гурав болж буурсан үзүүлэлт гарлаа. Шинжилгээний давталтыг нийт 14 удаа гүйцэтгэсэн ба 1,2,3,6,9,14 дэх удаагийн давталтын үр дүнг дээр харуулав.

ШҮҮН ХЭЛЭЛЦЭХҮЙ

R. D. Cramer, E. A. Ponomarenko, St. Laurent and J. C. T. R. Burckett (2003), Sheila Shahidi, Jakub Wiener, S. S. Kathiervelu (2003), A. Bozzi, T.Yuranova and J. Kiwi(2005), Mohamed Gouda, Abdullah Ibrahim Aljaafari (2012), зэрэг судлаачид хөвөн ширхэгт, полистер болон химийн гаралтай

ширхэгтүүдийг хөгц мөөгөнцөрөөс хамгаалах аргыг боловсруулахын тулд Нано TiO₂ –оор нимгэн үеийн бүрхүүл суулгах судалгааны нилээдгүй ажлыг хийж гүйцэтгэсэн байна. Эдгээр эрдэмтдийн хийсэн судалгаа, туршилтын үр дүнтэй бидний судалгааны ажил нийцэж байна.

ДҮГНЭЛТ

1. Ноосон ширхэгтийн бүтцийг SEM-оор харахад ноосон ширхэгтийн хайрсны хэлбэрийг дагаж нимгэн нано бүрхүүл суусан байна.
2. Нано TiO₂ –оор боловсруулсан хонины ноосон сүлжмэлийн өнгө гаднах байдал, бусад шинж чанарт өөрчлөлт ороогүй байв.
3. Ноосон сүлжмэлийн дээжин дэх бактерийн тоог үзгэн шинжилгээний /Scratch test/ аргаар

4. Нано TiO₂ нь ноосон ширхэгт, сүлжмэлийн гадаргуун шинж чанарыг эрс өөрчилж бактерийн эсрэг, өөрийгөө цэвэрлэх бичил биетнүүдийг устгах үйлчлэл үзүүлж байна.

АШИГЛАСАН ХЭВЛЭЛ

1. Novilti ХХК-ны бүтээгдэхүүний танилцуулга
2. Мьядагмаа Р. “Нэхмэлийн үйлдвэрийн гүйцэтгэн боловсруулах технологи”
3. E. Russell, “Nanotechnologies and the Shrinking World of Textiles,” Textile Horizons, Vol. 9, No. 10, 2002, pp. 7-9.

4. S. Y. Yeo, H. J. Lee and S. H. Jeong, "Preparation of Nanocomposite Fibers for Permanent Antibacterial Effect," *Journal of Materials Science*, Vol. 38, No. 10, 2003, pp. 2143-2147. doi:10.1023/A:1023767828656
5. D. Draper, "Very Little to It," *World Sports Activewear*, Vol. 19, No. 1, 2003, pp. 16-17.
6. S. S. Kathiervelu, "Applications of Nanotechnology in Fibre Finishing," *Synthetic Fibres*, Vol. 32, No. 1, 2003, pp. 20-22.
7. J. Zhang, P. France, A. Radomyselskiy, S. Datta, J.-G. Zhao, and W. van Ooij, "Hydrophobic Cotton Fabric Coated by a Thin Nanoparticulate Plasma Film," *Journal of Applied Polymer Science*, Vol. 88, No. 6, 2003, pp. 1473-1481. doi:10.1002/app.11831
8. N. Burniston, C. Bygott and J. Stratton, "Nano Technology Meets Titanium Dioxide," *Surface Coatings International Part A*, Vol. 88, No. A2, 2004, pp. 179-814.
9. Sherman and Jonathan, "Nanoparticulate Titanium Dioxide Coatings, and Processes for the Production and Use thereof," US Patent No. 736738, 2003.
10. W. A. Daoud and J. H. Xin, "Nucleation and Growth of Anatase Crystallites on Cotton Fabrics at Low

SUMMARY

There are many kind of material to create thin layer and NANOPROTECT® T is nanomaterial which contained (TiO₂). We have created nano TiO₂ thin layer on the surface ofwoolen fiber and woolen textile then tested anti-bacterial ability.