

ELKARRIZKETA

Birus-kontrako gainazaletarako hurbilketa teknologiko berriak

- *Tecniker zentro teknologikoak eskarmentu handia dauka bakterio-kontrako gainazal higieniko eta biozidak fabrikatu eta karakterizatzeko orduan. Bada, gainazal horiek hautagai ezin hobeak izan litezke egokitze eta COVID-19 gaitzaren kontrako borrokan lagundu eta babestuko duten birus-kontrako gainazalak sortzeko. Borja Coto Gainazal Multifuntzionalen Soluzioen koordinatzaileak eta Ruth Diez Teknikerreko Teknologia Transferentziako kudeatzaileak elkarrizketa honetan azaldu digute.*

1.- Zergatik da garrantzitsua SARS CoV-2 birusa deuseztatzeko gai diren gainazalak garatzea?

COVID-19ak eragin duen krisia erakusten ari denez, gainazalak oso garrantzitsuak dira, birusa transmititzeko bektoreak izan daitezkeelako. Egoera honetan, higienearen arloan har daitezke babes-neurri nagusiak, egunerokotasunean erabiltzen ditugun objekturik sinpleenak nahiz azpiegitura kritiko handiak desinfektatzeko ahalegin handia egiten ari garela ikusten baitugu egunez egun, birusa transmititzeko eramaile gisa jardun baitezakete.

Zentzu horretan, birusen, bakterioen eta abarren kontrako gainazal higieniko seguruen ezarpen-eremua zabal-zabala da, eta oso adibide argiak dauzkagu: ateen eskulekuak, garraio publikoetako heldulekuak, ospitaleetako eraikuntza-materialak eta -elementuak, hiri-altzari mota guztiak, norbera eta taldea babesteko ekipoak, kirol- eta ostalaritza-instalazioak eta multzoan kritikoak diren instalazioak (hala nola, ospitaleak eta egoitzak, geltokiak eta garraio publikoak, supermerkatuak...).

Bada, aukerak ugariak dira: gainazal higienikoak ia-ia edozein objektutan aplikatu daitezke, eta, gaurko inguruabarrak ikusirik, materialek eta gainazalek oso paper garrantzitsua dute eta izango dute etorkizun hurbilean, gure egunerokotasuna seguruagoa izan dadin.

2.- Zer-nolako oztopoak ari zarete aurkitzen birus mota horri aurre egiten lagunduko duen gainazal multifuntzional bat garatzeko orduan?

Birus-kontrako gainazalen kasuan, oztopoak argiak dira. Gaur egun, oso produktu gutxi daude oinarrituta gainazalak berak birusa deuseztatzeko izan dezakeen gaitasunean, eta ez dago gainazalak propietate antibiriko hornitzeko funtzionalizazioei buruzko ikerketa askorik.

Birusari aurre egiteko xedez kobrea edo zilarra erabiltzea iradokitzen duen ikerlanen bat dago, baina horri buruzko literatura zientifikoa oso urria da. Gainera, material guztiak kobrezko aleazioekin ordezkatzeko ez da bideragarria, eta, hortaz, gainazalean egin behar da lan, eta dagoeneko badauden materialei birus-kontrako gaitasun hori eman. Bestalde, hainbat sektoretako bezeroak eta kolaboratzaileak gero eta gainazal antibiral gehiago eskatzen ari direla nabaritu dugu Teknikerren, haien produktuarentako aukera argiak identifikatu dituzten seinale.

Gainazalak birusen aurrean higienizatzeari dagokionez, garbiketan eta desinfekzioan oinarritzen dira gaur egungo estrategia guztiak. Beraz, oso eremu zabala dugu aurrez aurre, non Teknikerrek, gainazal multifuntzionaletan duen eskarmentua dela-eta, gainazalen berezko izaeretatik higienikoak diren produktuak garatzen lagundu dezakeen, garbiketa-prozesuak murriztu edo saihesteko helburuz.

Izan ere, askotariko teknologiak menderatzeak ezarpenaren eta funtzionalizatu nahi den materialaren betekizunen arabera lan egitea ahalbidetzen digu. Hau da, edozein material motatan egin dezakegu lan, material hori metalikoa, zeramikoa edo polimerikoa izan gorabehera, filmean nahiz pieza injeztatuan (baita ehunean eta paperean ere). Eraitza onak lortu ditugu material mota orotan, estrategia egokiena aplikatu dugulako material mota bakoitzean.

Teknikerren, arrakasta handiz erabili izan ditugu horrelako estrategiak bakterio-kontrako estalduretan, eta, beraz, erraz estrapola genitzake horiek birus-kontrako gainazalera. Era berean, aurretik margo *antifouling*-ei edota bakterio-kontrako ehunduradun gainazalei ezarritako estrategietatik abia gintezke, birusen berezko espezifikotasunetara egokitzeko.

3. Zer-nolako estrategiak erabiltzen dituzue gainazal higienikoak lortzeko?

Hainbat estrategia mota erabiltzen dira gainazal higienikoak lortzeko.

Gainazal multifuntzionalen soluziotik abiatuta, adibidez, Teknikerren eskarmentu egiaztatua daukagu gainazalak funtzionalizatzeko askotariko teknologietan; hots,

bakterio-kontrako gainazal higieniko eta biozidak fabrikatzeko, karakterizatzeko eta, are, merkaturatzeko (eskalatu industrialak) gai gara, eta, hain zuzen ere, gainazal horiek ikergai izateko aukera handia daukate, egokitu eta birus-kontrako gainazaletan aplikatzeari begira.

Lehen esan dugun moduan, honako hau da gure indargune nagusia: produktu xede mota bakoitzerako estrategia egokiena aplikatzeko gai gara, objektuaren betekizunen, lan-baldintzen eta funtzionalizatu nahi den materialaren arabera.

4.- SARS CoV-2 birusa deuseztatzeko gai diren gainazalak garatzen lagundu dezaketen zein teknologia daukazue Teknikerren?

Teknikerren, **estalduretarako, gainazalak testurizatzeko** eta materialak **aditibatze**ko teknologia ugari daukagu, premia zehatzen arabera eta funtzionalitate espezifiko batzuk sortzeko aplikatu ditzakegunak.

Lehenik eta behin, titanio (TiN) eta tantalio (TaN) nitruroak hutsean jalkiz (ingelesez, *Physical Vapour Deposition* -PVD-) estaldurak sortzeko teknologia daukagu, metalezko dopatzaileak (adibidez, kobrea) erabiltzen dituztenak, patogeneoak suntsitzen dituzten gainazalak fabrikatzeko.

Halaber, sol-gel matrizeetan eta bakterio-kontrako agente gisa funtzionatzen duten nanopartikula metalikoz eta oxidoz blaitzen ditugun pinturetan eta laketan oinarrituriko estaldurak garatzen ditugu.

Teknologia zehatz horrek (sol-gel delakoak) abantaila bat dauka: esprai bidez aplikatu daiteke, eta, beraz, produktu mota askotan aplikatzeko ahala dauka. Bestalde, konposatu aktiboak egoera likidoan mikrokapsulatze erabiltzen dugu teknologia hori, eta, likido daudenez, beste material batzuen barrualdean sakabanatu daitezke gero.

Gainera, estaldura horiek mikro/nanoegituratzeko gai gara, eta, horrela, gainazal berean konbinatzen ditugu bakterio-kontrako elementu aktiboak eta pasiboak.

Estalduretarako teknologia horien bidez, titanio oxido (TiO₂) fotokatalitikoaren estaldurak ere egin ditugu, izpi ultramoreen (UV) ekintzaren bidez konposatu organikoak deuseztatzeko gai direnak. Modu berean, titaniozko aleazioetan aplikatzen dugu plasma bidezko elektro oxidazioaren bitartez (ingelesez, *Plasma Electrolytic Oxidation* -PEO-) askotariko ioiekin dopatutako estaldura mota hori (TiO₂), bakterio-kontrako inplanteetarako.

Gainazalen testurizazioan oinarrituriko estrategiak ere erabil ditzakegu, haiek bakarrik edo estaldurekin konbinatuta. Hala, material metalikoz, zeramiko eta polimeroz egindako gainazal lauetan edo 3Dko gainazaletan laser bidezko

teknologiak aplikatuta (hainbat mikroegituren zuzeneko grabatuaren bidez), superhidrofobizitate-propietateak eranstean dizkiegu materialei, bakterioak jalkitzea eta *biogeruzak* eratzea saihesteko (biogeruzak gainazaletan ugaltzen eta hazten diren bakterioen eta mikroorganismoen koloniek eratutako geruzak edo filmak dira).

Teknikerren, gainera, eskarmentu handia daukagu polimeroekin. Zentroan, propietate hidrofobikoak dauzkaten injekzio-piezak garatzen ditugu, moldeak mikroegituratuz. Eta, azkenik, egitura nanoak, mikroak eta hierarkikoak (nano-mikro) fabrikatzeko gai gara. Bada, geruzetan dauden polimeroei superhidrofobizitatea eta bakterio-kontrako propietateak ematea da horren xedea, eta horretarako, inprimatze nanoetarako teknologiak eta *roll to roll* teknologiak erabiltzen ditugu.

5.- Noiz eraman ahalko dira irtenbide horiek guztiak laborategitik industriara?

Batetik, mikrobiologian erreferenteak diren zentroekin harremanetan gaude, beharrezkoak baitira birusak gainazaletan probatzeko. Daukagun eskarmentua dela-eta, bakterioekin entseguak egiteko gaitasuna daukagu, baina birusek biosegurtasun handiko laborategiak eta eskarmentu oso espezifikoak behar dituzte. Beraz, birusen kontrako soluzioen garapenean erreferenteak diren zentroekin aliantzak eta lankidetzak eraikitzen ari gara.

Bestalde, eta aurretik esan dugun moduan, merkatuaren eskaria argia da, are gehiago bizitzen ari garen testuinguru honetan. Gainera, sozietate gisa, etorkizunera begirako ikuspegi argia dugu: pandemia mota horien aurrean babestuago egongo gara, material seguruagoak eduki ahalko ditugulako.

Hala, gainazal multifuntzionalen inguruan egiten dugun jardueraz galdetu digute hainbat sektoretako enpresek, baina, egiazki, eremu honetan ditugun *know how*-a eta etorkizunera begirako ikuspegia direla-eta, zeina gure DNAn jasotzen den, enpresa laguntzaileekin lanean ari gara dagoeneko, eskariari epe laburrean erantzuteko asmoz.

Eskarmentu handia daukagu prozesuak industria-mailan eskalatzeko orduan; hau da, enpresei laguntzeko gaitasun egiaztatua daukagu, funtzionalitateak laborategi-mailan garatu eta probatzeari nahiz baliozkotu eta industrian ezartzeari dagokionean.

Horretarako, azken belaunaldiko gaitasunak eta azpiegitura daukagu makineriaren diseinuan eta fabrikazioan, automatizazioan eta robotikan, eta sekulako eskarmentua daukagu instalazio industrialak abiatzeko orduan. Horri esker, enpresei hasieratik amaierara arte lagundu diezaiekegu, laborategiko garapenak benetako ekoizpen-prozesuetara eramateari dagokionez.