

Mikroplastikoak nanoplastikoak

eta



Laburpena

Mikroplastikoak eta nanoplastikoak produktu plastikoen forma mikroskopikoak dira, 5 mm baino gutxiagokoak. Hein batean, makroplastikoak zatitzearen ondorioz sortzen dira, eta, degradatzeko zailak direnez, hainbat hamarkada igarotzen dituzte ingurumenean, batez ere ur-inguruneetan.

Mikroplastikoak eta nanoplastikoak elikatze-katera sar daitezke eta itsasotik datozen elikagaietan egon daitezke, hala nola arrainetan, krustazeoetan, moluskuetan eta arrain-irinetan. Horrez gain, beste elikagai batzuetan ere ager daitezke, kantitate txikiagoan bada ere; esaterako, eztian, garagardoan edo mahaiko gatzean.

Gizakiek mikroplastiko eta nanoplastikoekiko esposizioa izan dezakete, arnasketaren bidez, elikaduraren bitartez edo bide topikotik. Gaur egun mikroplastikoen eta nanoplastikoen esposizioari eta toxikotasunari buruz dugun ebidentzia zientifikoa oso mugatua da. Dena den, EFSAk adierazi zuenez, bere balioespenen arabera, gizakiek arrantzako produktuetako mikroplastikoen gehigarri kutsatzaileekiko duten esposizioak eragin txikia du beren osasunean.

Partikula horiekiko esposizioa murrizteko neurririk garrantzitsuena plastikoen erabilera gutxitzea da. Horrez gain,

eta kontuan hartuta informazio gutxi dugula partikula horiek elikagaietan duten presentziari eta izan dezaketen toxikotasunari buruz, beharrezkoa litzateke ikerketak egitea, zalantza horiek guztiak argitzeko. Plastikokoak polimero sintetiko eta erdisintetikoaren familia zabal bat dira, eta baliabide fosilak (ikatz, gas naturala, petrolio gordina) nahiz produktu organikoak, hala nola zelulosa, gatz eta konposatu berriztagarriak (artoa, patata, erremolatxa, almidoia, algak, etab.), erabiltzen dira horiek sortzeko. Temperatura eta presio espezifikoekin moldatzen dira, eta erresistentzia, iraunkortasun, isolamendu eta malgutasun handia izaten dute. Gainera, material oso merkea da eta, ondorioz, gauza askotarako erabiltzen da; ildo horri eutsiz, kasu askotan, material tradizionalak ordezkatu ditu.

Plastikoen hiru kategoria nagusi daude:

- **Termoplastikoak:** berotzean bigundu egiten dira eta hoztean, ordea, gogortu; adibidez: polietilenoa (PE), polipropilenoa (PP), politetrafluoroetilenoa (tefloia), polietilen tereftalatoa (PET), poliamida (PA), polibinil kloruroa (PVC) eta poliestirenoa.
- **Termoegonkorrak:** moldatu ondoren, ez dira berriro biguntzen; adibidez: epoxi erretxinak, poliuretanoa (PU) eta poliestere-erretxinak.
- **Elastomeroak:** luzatu ondoren ere, materiala bere jatorrizko formara itzul daiteke; adibidez: kautxua eta neoprenoa.

Plastikoak neurri desberdinetakoak egin daitezke, izango duten aplikazioaren arabera:

- **Makroplastikoak:** aurreprodukzioko erretxina-pelletak urtu eta moldatuta edo zuntzak manipulatuta osatzen dira. 5 milimetro baino gehiagokoak dira.
- **Mikroplastikoak:** forma desberdineko materialen nahasketa heterogeneoak dira (zatiak, zuntzak, esferak, pikorrak, ezkatat, etab.). 0,1 eta 5.000 mikrometro (μm) artean

neurtzen dute.

- **Nanoplastikoak:** nanoeskalako barne-egitura edo gainazal-egitura duten material plastikoak dira; alegia, 1 eta 100 nanometro artean neurtzen dute, edo, beste era batera esanda, 0,001 eta 0,1 μm artean.

Noia sortzen dira?

Mikro eta nanoplastikoak neurri horietan fabrika daitezke (mikro eta nanoplastiko primarioak), edo plastikozko produktu handiagoak hondatzearen eta zatitzearen ondorioz sor daitezke (mikro eta nanoplastiko sekundarioak).

Plastikoak fabrikatzean monomeroak erabiltzen dira, hala nola estirenoa, etilenoa eta propilenoa, eta horiek zenbait gehigarriekin nahas daitezke, errendimendua hobetzeko (adibidez, plastikotzaileak, antioxidatzaileak, sugar-atzeratzaileak, egonkortzaile ultramoreak, lubrifikatzaileak eta koloragarriak).

Plastikoak oso zabaldua daude gure ekosisteman. Hondakin plastikoak oker kudeatzeak berekin ekarri du ur gezatako, estuarioetako eta itsasoko inguruneak gehiago kutsatzea.

Mikroplastikoak zuzenean janda sar daitezke elikatze-katean (adibidez, suspentsioko mikroplastikoak irentsi dituzten itsasoko animaliak janda), edota transferentzia trofikoaren bidez, alegia, mikroplastikoak dituzten beste animalia batzuk janda.

Bestetik, elikagaiek mikroplastikoak izan ditzakete, besterik gabe, elikagaien gainazalean geratu direlako. Hori da, esaterako, atmosferako hautsaren zati diren mikrozuntzen kasua; hauts hori elikagaien gainera erortzen da ekoizpen- eta kontsumo-kate osoan

zehar. JTNDZGL2JTIwc3R5bGULM0QlMjJ3aWR0aCUzQSUyMDgwJTI1JTNCJTIy JTNDZGL2JTIwc3R5bGULM0QlMjJ3aWR0aCUzQSUyMDgwJTI1JTNCJTIy

UyMHBhZGRpbmctYm90dG9tJTNBJTIwNTYuMjU1MjU1M0I1MjBwYWRkaW5nLXRvcCUzQSUyMDU1M0I1MjBoZWlnaHQ1M0E1MjA1JTNCJTlYyJTNFJTNDaWZyYW11JTlWZnJhbWVib3JkZXI1M0Q1MjIxJTlYyJTIwd2lkdGg1M0Q1MjIxMjAwcHglMjI1MjBoZWlnaHQ1M0Q1MjI2NzVweCUyMiUyMHN0eWxlJTNEJTlYyG9zaXRpb241M0E1MjBoYnNvbHV0ZSUzQiUyMHRvcCUzQSUyMDA1M0I1MjBsZWZ0JTNBjTIwMCUzQiUyMHdpZHRoJTNBjTIwMTAwJTl1JTNCJTlYyGvPz2h0JTNBjTIwMTAwJTl1JTNCJTlYyJTIwc3JjJTNEJTlYyaHR0cHM1M0E1MkY1MkZ2aWV3LmdlbnlhbC5seSUyRjVlNzlkZDFiZGVmMTM2MGQ40WRhYzRlNCUyMiUyMHR5cGU1M0Q1MjJ0ZXh0JTJGaHRtbCUyMiUyMGFsbG93c2NyaXB0YWNjZXNzJTNEJTlYyYwx3YXlzJTlYyJTIwYWxsY3dmdWxsc2NyZWVuJTNEJTlYyHJ1ZSUyMiUyMHNjcm9sbGluZyUzRCUyMnllcyUyMiUyMGFsbG93bmV0d29ya2luZyUzRCUyMmFsbCUyMiUzRSUzQyUyRmlmcmFtZSUzRSUyMCUzQyUyRmRpdUzRSUyMCUzQyUyRmRpdUzRQ==Arrainek mikroplastikoen kontzentrazio handiak izaten dituzte, baina gehienetan urdailean edo hesteetan izaten dituztenez, kontsumitzaileek ez duten horiekiko esposizio zuzenik izaten, arrainen zati hori kendu egiten delako, oro har. Aldiz, krustazeoak eta kisku biko moluskuak, hala nola ostrak eta muskuiluak, osorik jaten dira. Ondorioz, horiek kontsumitzean, aipatutako konposatuekiko esposizioa handiagoa izan daiteke.

Bestetik, mikroplastikoak egon daitezke animaliak elikatzeko erabiltzen diren arrain-irinetan, beraz, partikula horiek itsasokoak ez diren elikagaietan ere ager daitezke.

Azkenik, mikroplastikoak ikusi dira eztian, garagardoan eta mahaiko gatzean, askoz ere kantitate txikiagoan bada ere.

Nanoplastikoei dagokienez, ez dago daturik elikagaietan aurki ditzakegun nanoplastiko-edukiei buruz; hortaz, ezin izan da kalkulatu herritarrek zer-nolako esposizioa duten partikula horiekiko. Gizakiak mikroplastiko eta nanoplastikoen eraginpean jar daitezke arnasa hartu edo jaten dutenean. Bide topikotik ere izan dezakete horiekiko esposizioa. Partikula horiek gure osasunean eragiten dute hurrengo hauei lotuta:

- a) Partikulak berak.
- b) Partikuletatik migra dezaketen osagai kimikoak.

c) Partikulek garraia ditzaketen giroko beste kutsatzaile batzuk.

d) Partikulen mikrobio-kutsadura.

EFSAk elikagaietan eta, bereziki, arrantzako produktuetan mikro eta nanoplastikoak azaltzeari buruzko txostenean (EFSA, 2016) ondorioztatutakoarekin bat, ezin daiteke arriskua oso-oso ebalua, ondorengo hauen datuak nahikoak ez direlako: substantzia horiek elikagaietan duten presentzia, digestio-hodira iritsitakoan duten jomuga eta horien toxikotasuna.

Nanoplastikoei dagokienez, nanomaterial desberdinez egindako ingeniari-tza-nanopartikulak ehun mota guztietan sar daitezke eta baliteke gizakiaren zelulatan bukatzea. Horrek ondorioak izan ditzake giza osasunean.

Bestalde, mikroplastikoen % 4 gehigarriak izan daitezke, batez beste, eta kutsatzaileak xurga ditzakete. Hala gehigarriak nola kutsatzaileak organikoak zein inorganikoak izan daitezke. Nagusiki honako gehigarri plastiko eta kutsatzaile xurgatu hauei buruzko informazioa dago eskuragarri: ftalatoak, A bisfenola (BPA), difenil etel polibromatuak, hidrokarburo aromatiko poliziklikoak (HAP) eta bifenilo polikloratuak (PCB). Metalei buruzko informazioa urria da eta beste kutsatzaile kimiko batzuei buruzko daturik ez dago.

Hainbat ikerketaren arabera, elikagaietan mikroplastikoak kontsumitu ondoren, substantziak ehunetara irits daitezke; beraz, garrantzitsua da, batez beste zenbateko ingesta egiten den kontuan hartzea. Aurrekoari eutsiz, **EFSAk zenbatetsitakoaren arabera, muskuiluen anoa batek (225 g) 7 µg mikroplastiko izan ditzake eta, mikroplastikoak PCB edo BParen kontzentrazio altuak balitu, irentsiz gero, bi substantzia horiek oso eragin txikia izango lukete. Kasurik okerreanean, PCBen % 0,01 eta BParen % 2 baino gutxiago litzateke.**Elikagaietan dauden mikroplastiko eta nanoplastikoei eta, nagusiki, partikula txikienei (<150 µm) buruzko

informazioa urria denez, baita organismoek substantzia horiek xurgatzeari, beren toxikotasunari eta prozesatu osteko ondorioei buruzkoa ere, neurri nagusia da zehaztutako arlo horietan guztietan ikerketa sustatzea.

Era berean, elikagaietan dauden mikro eta nanopartikulak hobeto zaintzeko, beharrezkoa da metodologia estandarizatzea.

Bestetik, herrialde askotan dagoeneko plastikoen erabilera murrizten ari dira eta, horri esker, **partikula horien sorrera murriztuko da eta, ondorioz, elikagai gutxiagotara iritsiko dira** (Europar Batasunaren plastikoarentzako estrategia ekonomia zirkularraren baitan, 2018). Legediak ez du elikagaiak kutsatzen dituzten mikroplastiko eta nanoplastikoen inguruko gehieneko edukirik zehazten, nahiz eta, aipatu den bezala, EBk plastikoei buruzko politika- eta legedi-sorta zabala duen.

Bestalde, elikagaiekin kontaktuan dauden plastikozko materialek elikagaiak ukituko dituzten [plastikozko objektu eta materialei buruzko 10/2011 Erregelamenduko \(EB\)](#) xedapenak bete behar dituzte. Plastikoa zehazteari dagokionez, analisi-metodoak mugatuak dira; hortaz, elikagaietan plastikoa identifikatu, kuantifikatu eta ebaluatzeko metodoak garatu eta estandarizatu behar dira.

- [Comisión Europea, 2018. Una estrategia europea para el plástico en una economía circular](#)
- [EFSA, 2016. Presence of microplastics and nanoplastics in food, with particular focus on seafood](#)
- [FAO, 2017. Microplastics in fisheries and aquaculture](#)
- [AESAN, 2019 Informe del Comité Científico de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición sobre la presencia y la seguridad de los plásticos como contaminantes en los alimentos](#)
- [ACSA, 2019. Microplásticos y nanoplásticos en la cadena alimentaria. Situación actual. Informe aprobado por el Comité Científico Asesor de Seguridad Alimentaria en noviembre 2019](#)

- [Brigitte Toussaint, Barbara Raffael, Alexandre Angers-Loustau, Douglas Gilliland, Vikram Kestens, Mauro Petrillo, Iria M. Rio-Echevarria & Guy Van den Eede \(2019\) Review of micro- and nanoplastic contamination in the food chain. Food Additives & Contaminants: Part A, Volume 36, 2019 – Issue 5](#)
- [Pavol Alexy, Elke Anklam, Ton Emans, Antonino Furfari, Francois Galgani, Georg Hanke, Albert Koelmans, Rana Pant, Hans Saveyn & Birgit Sokull Kluettgen \(2020\) Managing the analytical challenges related to micro- and nanoplastics in the environment and food: filling the knowledge gaps. Journal Food Additives & Contaminants: Part A , Volume 37, 2020 – Issue 1](#)
- [REGLAMENTO \(UE\) N°10/2011 DE LA COMISIÓN, de 14 de enero de 2011, sobre materiales y objetos plásticos destinados a entrar en contacto con alimentos](#)