



A titán-dioxid (TiO_2) a titán nevű fém természetben is előforduló oxidja. Finom szemcsés állapotban erősen szórja és visszaveri a fényt (beleértve az UV-sugarakat), ezért napvédő termékek gyakori összetevője. Előnye, hogy kémiaiilag igen stabil, így fény hatására sem alakul át. A TiO_2 mikrométeres szemcséként fehér színű, de ha a szemcsék nanoméretűek (10–50 nm), akkor a bőrre kent napvédők nem képeznek fehér bevonatot. Nemcsak ezért használnak nano- TiO_2 -t a naptejekben, hanem azért is, mert ebben a mérettartományban hatásosabb fényvédelmet biztosít, mint a nagyobb részecskéket (200–500 nm) tartalmazó termékek.

A nano- TiO_2 -vel kapcsolatban számos aggály felmerült, miután széles körben elkezdték napvédő termékekben alkalmazni. Több kutatás szerint (laboratóriumi és állatkísérletes modelleken) képes felszívódni a bőrbe, és ott sejtkárosító, oxidatív folyamatokat katalizálni. További, célzottabb vizsgálatok viszont rámutattak, hogy emberi bőrön a nano- TiO_2 csak a bőr szarurétegébe képes bejutni, a mélyebb rétegekbe, és így a vérkeringésbe sem. A jelenleg érvényes álláspont szerint a korábbi, aggodalomra okot adó eredmények olyan kísérletekben születtek, amelyek az emberi bőrön való alkalmazás szempontjából nem relevánsak (a vér-agy gáton az agyba való bejutást például a tüdőbe permetezett nanorészecskékkel érték el). Az Európai Bizottság Fogyasztói Biztonsági Tudományos Bizottsága (Scientific Committee on Consumer Safety, SCCS) állásfoglalása szerint a nano- TiO_2 nem irritálja a bőrt, és karcinogén, mutagén hatására sincs bizonyíték. A nano- TiO_2 az EU kozmetikai szabályozása által is jóváhagyott UV-szűrő anyag. Az anyag legfeljebb 25%-os koncentrációban használható fényvédelemre naptejekben és -krémekben. Olyan termékekben, amelyek a tüdőbe is juthatnak (spray, por), alkalmazása nem javasolt, mivel biztonságossága nem alátámasztott, és állatkísérletek szerint gyulladásos folyamatokat indíthat el a tüdőben.

A szájon át elfogyasztott TiO_2 -vel kapcsolatos aggodalmak szintén nem újkeletűek, és döntően a vegyület potenciális rákkeltő hatásával kapcsolatosak. A vegyület főleg prooxidánsként fejti ki lehetséges daganatkeltő hatását. A TiO_2 genotoxikus hatása azonban ennél összetettebb: a sejtsztódási folyamat befolyásolásával is károsíthatja a DNS-t és a hibás szakaszok javításának megakadályozásával is kifejteti károsító hatását. A genotoxikus, potenciális (bélrendszeri) rákkeltő hatást pedig számos állatkísérlet megerősítette az elmúlt néhány évben.

Ezeknek a kutatási eredményeknek komoly következményei lehetnek, mivel a TiO_2 élelmiszer-adalékként (E171) számos termékben megtalálható. A vegyületet fehér színezékként használják drázsékban, rágógumikban, csokoládékban, különféle élelmiszer-bevonatokban és a fehér színű kapszulák nagy részének színezékeként is. Mivel a bélrendszerben nem alakul át, nem lép reakcióba semmilyen tápanyaggal, és változatlanul kiürül, sokáig teljesen veszélytelennek gondolták, és alkalmazását nem korlátozták határértékek. A TiO_2 átlagos napi bevitele az élelmiszerekkel becslések szerint 0,2–5 mg/testsúlykilogramm.

A TiO_2 potenciális veszélyeivel kapcsolatos aggodalmak miatt a TiO_2 felhasználását élelmiszerekben és fogkrémekben 2020-ban betiltották Franciaországban. Az Európai Élelmiszerbiztonsági Hatóság (European Food Safety Authority, EFSA) is elvégezte az adatok értékelését, és 2021. május 6-án közzétett biztonságossági elemzése szerint a TiO_2 (bár egészen nagy dózisokban sem okoz mérgezési tüneteket) felhalmozódhat a szervezetben, és genotoxikus hatása nem zárható ki. Ilyen szempontból nem tehető különbség a nano- TiO_2 és a nagyobb részecskék között, így az EFSA véleménye, miszerint a TiO_2 nem biztonságos élelmiszer-adalékként, a vegyület minden formájára vonatkozik. A közeljövőben ennek megfelelően változik majd az EU-s és a hazai jogi szabályozás is, így az élelmiszerek fehérre színezésére a továbbiakban a TiO_2 nem lesz használható. Vannak vállalkozások, amelyek már léptek: az egyik nagy fánk sütő gyorsétterem éveken ezelőtt eltávolította a fánkok szórására használt porcukrot színező (!) TiO_2 -t az összetevők listájáról.

Csupor Dezső

