

Alakomi, Hanna-Leena. Weakening of the Gram-negative bacterial outer membrane. A tool for increasing microbiological safety [Gram-negatiivisten bakteerien ulkokalvon heikentäminen. Keino parantaa mikrobiologista turvallisuutta]. Espoo 2007. VTT Publications 638. 95 s. + liitt. 37 s.

Avainsanat Gram-negative bacteria, bacterial membranes, outer membrane, permeabilization, chelators, destabilizers, organic acids, EDTA, ethylenediaminetetraacetic acid, polyethylenimine

Tiivistelmä

Gram-negatiivisten bakteerien ryhmään kuuluu laaja joukko haittamikrobeja, esimerkiksi potentiaalisia patogeeneja (kuten salmonella) ja elintarvikkeissa esiintyviä pilaajamikrobeja. Monille Gram-negatiivisille bakteereille on ominaista kyky kasvaa pinnoilla ja muodostaa biofilmiä, minkä vuoksi ne aiheuttavat ongelmia prosessiteollisuudessa sekä kliinisissä ympäristöissä. Gram-negatiivisille bakteereille ominainen ulkokalvorakenne heikentää monien antimikrobisten yhdisteiden kulkeutumista solun sisään, minkä vuoksi Gram-negatiivisten bakteereiden kasvun estäminen on hankalaa. Permeabilisaattorit ovat yhdisteitä, jotka kykenevät vaurioittamaan Gram-negatiivisten bakteereiden ulkokalvorakennetta ja mahdollistavat hydrofobisten yhdisteiden, kuten antibioottien ja desinfektioaineiden, kulkeutumisen solun sisään, jossa ne pääsevät reagoimaan vaikutuskohteidensa kanssa.

Tässä työssä osoitettiin, että maitohappo ja lukuisat muut orgaaniset hapot (kuten bentsoe-, omena- ja sorbiinihappo, joita luontaisesti esiintyy marjoissa) heikensivät Gram-negatiivisten bakteerien ulkokalvoa. Orgaaniset hapot voivat tehostaa antimikrobisten yhdisteiden vaikutuksia. Suolistossa marjojen sisältämistä fenoliyhdisteistä muodostuvien mikrobien metaboliatuotteiden (fenyylipropionija etikkahappojohdannaisia) osoitettiin heikentävän salmonellan ulkokalvoa ja herkistävän ne hydrofobisille antibiooteille. Lisäksi työssä selkiytettiin klassisen permeabilisaattorin, EDTA-kelaattorin, vaikutusmekanismeja salmonellaa kohtaan. Yhdistämällä useita permeabilisaattoriominaisuuksia mittaavia menetelmiä ja atomivoimamikroskopian antamat tulokset havaittiin, että polyetyleni-imiini voimakkaasti vaurioitti *Pseudomonas*-bakteerien ulkokalvoa ja herkisti solut kvaternaariselle bentsalkoniumkloridi-biosidille. Yhdistämällä permeabilisaattoreiden käyttö antimikrobisiin yhdisteisiin voidaan vähentää ja laajentaa antimikrobisten yhdisteiden vaikutuksia Gram-negatiivisiin bakteereihin. Orgaanisten happojen salmonellan ulkokalvoa heikentävä vaikutus selittää osittain esimerkiksi maitohappobakteerien luontaisen kyvyn estää näiden haittamikrobien kasvua.

Lisätietoja: hanna-leena.alakomi@vtt.fi

Väitöskirja elektronisena versiona VTT:n sivuilla: <http://www.vtt.fi/inf/pdf/publications/2007/P638.pdf>