

Riina Tolvanen

Control of *Listeria monocytogenes* in the food industry

Väitöstutkimuksessa selvitettiin *L. monocytogenes* -bakteerin kontaminaatioreittejä elintarvikelaitoksessa, jossa valmistettiin sellaisenaan syötäviä elintarvikkeita ja *L. monocytogenes* -kantojen selviytymistä kestromakkaran valmistuksessa. Lisäksi vertailtiin elintarvikelaitoksista satunnaisesti tai jatkuvasti eristettyjen *L. monocytogenes* -kantojen happamuuden ja lämmön kestävyyttä sekä selvitettiin ultraäänipesun tehoa *L. monocytogenes* -bakteerilla kontaminoitujen kuljetinhihnojen pesussa.

L. monocytogenes -bakteerin kontaminaatioreittejä tutkittiin kahdeksan vuoden ajan tyypittäen kantoja amplified fragment length polymorphism (AFLP) menetelmällä. Kypsennettyjä ruokia valmistava osasto I oli kontaminoitunut kolmella pysyvällä AFLP tyyppillä. Osasto II, jossa valmistettiin kypsentämättömiä ruokia, oli kontaminoitunut sekä pysyvillä että satunnaisilla AFLP tyypeillä. *L. monocytogenes* eristettiin vain kerran osastolta III. Siivousmenetelmät, tuotetyypit ja osastoinnin puute kypsiä elintarvikkeita valmistavissa laitoksissa vaikuttavat pysyvän kontaminaation syntymiseen. Tuotantolinjan uudelleenrakentaminen hävitti kaksi pysyvää AFLP tyyppiä osastolta II.

Viiden *L. monocytogenes* -kannan selviytymistä tutkittiin kestromakkaroissa, jotka valmistettiin käyttäen kahta erilaista heräteviljelmää sekä bakteriosiinia tuottavan *Lactobacillus plantarum* DDEEN 2205 -kannan kanssa että ilman. *L. monocytogenes* todettiin koko kypsytyksen ajan makkaroista, joissa ei ollut bakteriosiinia tuottavaa kantaa. Bakteriosiinia sisältäviä viljelmiä käytettäessä makkaroista ei todettu kypsytyksen jälkeen *L. monocytogenes* -bakteeria. Kaksi *L. monocytogenes* -kantaa selvisivät paremmin kuin muut kannat makkaroissa, joissa oli bakteriosiinia sisältävää viljelmää. Bakteriosiinia tuottavat kannat tarjoavat torjuntakeinon kestromakkaran valmistuksessa, mutta *L. monocytogenes* -kantojen väliset erot selviytymisessä vaativat myös muiden torjuntakeinojen käyttöä.

Pysyvien ja satunnaisten *L. monocytogenes* -kantojen lämmön ja happamuuden kestävyyttä tutkittiin. *L. monocytogenes* -kannoilla oli suurta vaihtelua sekä happamuuden että lämmön kestävyudessa. Pysyvillä kannoilla oli suurempi happamuuden kestävyys kuin satunnaisilla kannoilla, mutta lämmön kestävyudessa niiden välillä ei todettu merkittäviä eroja. Koska *L. monocytogenes* -kantojen välillä on suuria happamuuden ja lämmön kestävyyseroja, torjuntakeinot tulisi suunnitella tehokkaiksi kaikkein kestävimpiä kantoja vastaan. Ultraäänipesua tutkittiin kolmella kuljetinhihnämateriaalilla, jotka oli kontaminoitu *L. monocytogenes* -kannoilla.

Ultraäänipesu tehosi kaikkiin materiaaleihin, mutta *L. monocytogenes* väheni merkittävästi enemmän ruostumattomasta teräksestä kuin muovimateriaaleista. Ultraäänipesua tutkittiin edelleen rakentamalla koekuljetin ultraäänipesurilla. Ultraäänipesu irrotti *L. monocytogenes* -bakteeria merkittävästi enemmän ruostumattomasta teräksestä valmistetusta kuljetinhihnasta kuin pesu ilman ultraääntä. Pesuajan pidentäminen ei tutkimuksissa merkittävästi lisännyt bakteerin irtoamista. Lämpötilan nosto sen sijaan paransi ultraäänipesun vaikutusta, ja 10 s pesu 50 °C:ssa vähensi *L. monocytogenes* -bakteerin määrää enemmän kuin 5 log yksikköä. Näiden tulosten perusteella kuljetinhihnojen ultraäänipesu on tehokasta myös lyhyillä käsittelyajoilla.