

Siirtogeenisissä kasveissa tuotettu syötävä rokote porsaiden vieroitusripulia vastaan

J. Joensuu^{1,2}, M. Kotiaho¹, T. Riipi^{1,3}, M. Peltola¹, H. Lång³, E. T. Palva^{2,3}, A. M. Nuutila⁴, K-M. Oksman-Caldentey⁴, T. H. Teeri² ja V. Niklander-Teeri¹

¹*Soveltavan biologian laitos, Helsingin yliopisto*

²*Biotekniikan instituutti, Helsingin yliopisto*

³*Biotieteiden laitos, Helsingin yliopisto*

⁴*VTT Biotekniikka, Espoo*

Porsaille esiintyy yleisesti ripulia vieroitusvaiheessa (3-5 viikon iässä). Vieroituksen aikana ternimaidosta saadut vasta-aineet alkavat vähentyä ja porsaiden oma vasta-aineiden tuotto on vasta alkamassa. Tällöin haitalliset suolistobakteerit pääsevät helposti kolonisoimaan ohutsuolen ja aiheuttamaan ripulin. Yleisimpiä vieroitusripulin aiheuttajia ovat enterotoksiineja tuottavat *E. coli* (ETEC) kannat. Ripuli aiheuttaa paitsi turhaa kärsimystä porsaille, myös tuotannon heikkenemistä kasvun hidastuessa ja ääritapauksissa porsaskuolemia. Hygienian ja kasvatusolosuhteiden korkea taso ovat ensisijaisen tärkeitä pyrittäessä ehkäisemään ripulisairauksien puhkeaminen, mutta usein joudutaan myös turvautumaan antibiootteihin ja yksittäisten eläinten rokottamiseen.

Tämän projektin tarkoituksena on kehittää uusi tapa porsasripulin ehkäisemiseksi. Ideana on kehittää siirtogeenisiä viljelykasveja, joista valmistettua rehua voidaan suoraan käyttää 'syötävinä rokotteina'. Rehukasveissa on tarkoitus tuottaa ETEC-bakteerin erästä antigeenistä alayksikköproteiinia, joka ravinnon mukana annettuna aikaansaisi suojaavien IgA vasta-ainemolekyylien tuotannon ohutsuolessa. IgA vasta-aineet sitoutuisivat ripulibakteerien pintarakenteisiin ja estäisivät niiden kiinnittymisen ohutsuolen limakalvon reseptoreihin ehkäisten näin ripulin puhkeamisen.

Olemme tuottaneet siirtogeenisiä ohralinjoja, joissa haluttua ETEC alayksikköproteiinia on tarkoitus tuottaa vain jyvän endospermässä, sekä siirtogeenisiä tupakka- (mallikasvi) ja sinimailaslinjoja, joissa alayksikköproteiinia tuotetaan kaikissa kasvisolukoissa.

Tuottaakseen hyvän immunogeenisen vasteen antigeenisten proteiinien tulee kestää ruoansulatuselimistön vahvat proteolyttiset ja happamat olosuhteet muuttumattomana. Olemme tutkineet ETEC alayksikköproteiinin kestävyyttä ruoansulatusolosuhteissa maha- ja suolinestesimulaatiolla. Kokeet osoittivat sekä bakteerissa että kasvissa tuotetun ETEC alayksikköproteiinin kestävän ruoansulatuskanavan ankarissa proteolyttisissä olosuhteissa. Mahanestesimulaation hyvin alhaisissa pH-olosuhteissa bakteerissa tuotettu proteiini osoittautui kasvissa tuotettua proteiinia kestävämmäksi.

Seuraava askel projektissa on testata, aiheuttaako kasvissa tuotettu alayksikköproteiini immuunivasteen synnyn porsaille suun kautta annettuna. Vieroitusripulin ehkäisemisen lisäksi projektimme tutkimustuloksia voidaan tulevaisuudessa hyödyntää laajemminkin kehiteltäessä uusia kasviperäisiä tuotteita niin ihmisten kuin kotieläintenkin rokottamiseen.