

## PSE-liha ja tervaliha

Lihateollisuudessa ja kauppojen lihatiskeillä on jo pitkään tunnettu ilmiö nimeltä stressiliha. Stressiliha aiheuttaa suuria laadullisia ja taloudellisia ongelmia lihateollisuudelle ja ikäviä yllätyksiä kaupalle sekä asiakkaille. Kuten nimikin jo viittaa, stressilihaa aikaansaavat tekijät tapahtuvat elävälle eläimelle. Eläimet saavat stressireaktioita, jolloin niiden normaali energia-aineenvaihdunnan kiertokulku häiriintyy. Tämä taas vaikuttaa teurastuksen jälkeisiin biokemiallisiin muutoksiin lihan laatua heikentävästi.

Lihatieteessä stressilihaa kutsutaan joko PSE-lihaksi tai tervalihaksi. PSE-lihalla ja tervalihalla ei olekaan oikeastaan mitään muuta yhteistä, kuin stressaantunut eläin ja lihan laadun heikentyminen.

PSE-nimitys tulee lihaa kuvaavista englannin kielen sanoista pale (vaalea), soft (pehmeä) ja exudative (vetinen). Perinteisesti PSE-lihaksi luokitellaan liha, jonka pH-arvo on 5,8 tai alle 45 minuuttia teurastuksen jälkeen eli teurastamon punnituspisteessä.

PSE-ongelmaa voi esiintyä lähinnä sioilla. Suomessa sikojen rasvapitoisuus on 20:ssä vuodessa laskenut noin 20 %, mutta samassa ajassa ruhopaino on noussut noin 15 kg. Lisäksi siat teurastetaan nuorempina kuin aikaisemmin. Edellinen on mahdollista paitsi tehokkaalla ruokinnalla myös jalostuksella. Sioilla on entistä enemmän valkoisia lihassoluja, jotka ovat kookkaita. Valkoisissa lihassoluissa hapellinen toimintakyky on kuitenkin huomattavasti punaisia lihassoluja huonompi, jolloin aineenvaihdunta muuttuu helpommin hapettomaksi eli anaerobiseksi ja tällöin maitohappoa muodostuu lihaksiin.

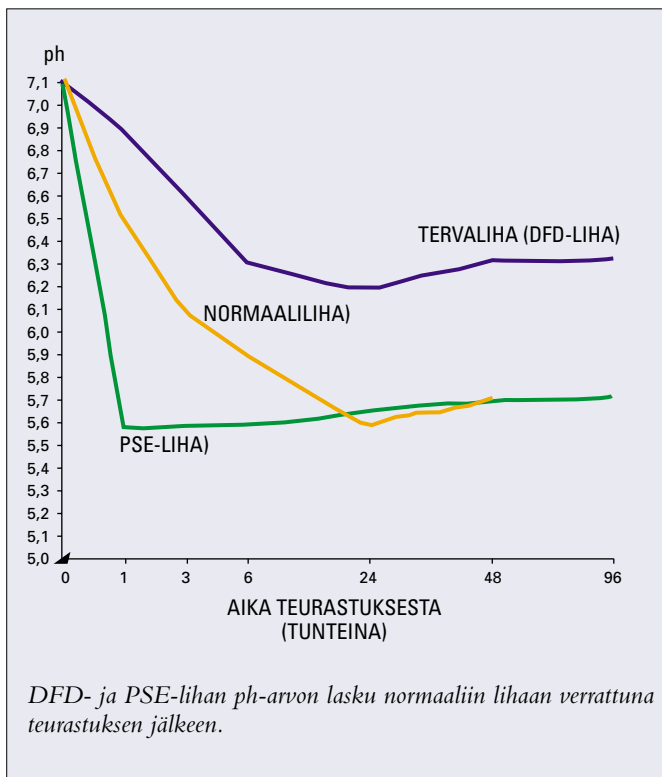
PSE-lihalla tiedetään olevan kaksi syntymistietä. Sian rasittuessa juuri ennen teurastusta esim. teurastamossa tainnutukseen ajossa, saa äkillinen rasitus aikaan voimakkaan stressireaktion. Tämä aiheuttaa nopeasti energia-aineenvaihdunnan muuttumisen anaerobiseksi, jolloin maitohappoa syntyy lihaksiin erittäin paljon. Tässä tilanteessa suoritettu teurastus vain kiihdyttää maitohapon muodostumisprosessia. Nopea maitohapon muodostuminen lihaksiin aiheut-

### TIETORUUTU

- PSE-lihaksi luokitellaan liha, jonka pH on 45 minuuttia teurastuksesta alle 5,8 tai jonka pH on vuorokauden kuluttua teurastuksesta alle 5,5
- PSE-lihaa esiintyy n. 5-7 prosentilla kaikista sianruhoista Sianjalostuksella pyritään parantamaan liian alhaista loppu pH:ta
- Tervalihaksi luokitellaan liha, jonka pH on vuorokauden kuluttua teurastuksesta yli 6,0
- Tervalihaisia nautoja on n. 1-2 % kaikista nautoista
- Tervalihaisuuteen vaikuttaa keskeisimmin tilojen kasvatusolosuhteet
- Kuljetusmatkan pituudella ei Suomen oloissa ole vaikutusta tervalihaisuuteen tai muihinkaan laatutekijöihin

taa pH-arvon laskun, onhan maitohappo happamuutta lisäävä yhdiste. pH:n normaalia nopeampi lasku yhdessä lämpimän lihan kanssa vaikuttavat myofibriilliproteiineihin (myosiini ja aktiini) denaturoivasti eli niiden normaalia rakennetta hajottavasti. Myosiini ja aktiini ovat keskeisiä proteiineja lihan vedensidontakyvyssä ja niiden denaturoituminen heikentää vedensidontakykyä, johon palataan kirjoitussarjassa myöhemmin. Vaalea valo heijastuu takaisin lihasta sitä voimakkaammin, mitä enemmän siinä on vettä pinnalla eli mitä huonompi on vedensidontakyky. Tästä johtuu PSE-lihan vaaleus normaaliin lihaa verrattuna.

Edellinen on ns. perinteinen selvitys PSE-lihasta. 1990-luvun alussa jalostuksella saatiin sikojen stressiherkkyttä aiheuttavia tekijöitä poistettua suomalaisesta sikakannasta. Lisäksi sian käsittelyä teurastamoissa parannettiin. Nykyisin ei siis erittäin nopeaa maitohapon muodostumista juuri tapahdu. Silti kauppoissakin tapaa vielä esim. kinkkutuotteita, joissa on selkeästi PSE-lihaa. Tai miksi edel-



leenkin sian ulkofile saattaa kypsennyksen jälkeen olla kuiva ja mureneva?

Jo aikaisemmin todettu eläinaineksen muutos valkosoluisempaan suuntaan aiheuttaa sen, että maitohapon muodostuminen ja pH:n lasku jatkuvat vielä 45 minuutin jälkeenkin teurastuksesta. Ongelman aiheuttaakin alhainen loppu pH (24 tuntia tainnutuksesta), jolloin lihan pH voi hyvinkin olla alle 5,5, kun se normaalissa lihassa on 5,5-5,7. Mitä alhaisempi on lihan loppu pH, sitä huonompi on vedensidontakyky ja sitä vaaleamalta liha näyttää. Nykyään lihan alhainen loppu pH on siis suurempi riski kuin erittäin nopea pH:n lasku. Tähän voidaan vaikuttaa ilmeisesti ainoastaan rodunjalostuksella. Myös stressitekijöillä on vieläkin keskeinen merkitys PSE-lihan synnylle, mutta hyvä teurastamokäsittely ja stressiherkkyystekijöiden poistuminen sikakannasta ovat oleellisesti vähentäneet niiden painoarvoa.

Tervaliha eli DFD-liha (dark, firm, dry) on tyypillisesti naudan, poron ja hirven ongelma. Tervalihaisuus aiheutuu siitä, että eläimen kiihtyessä, stressaantuessa, sen aineenvaihdunta muuttuu. Maitohappoa syntyy glykokeenista. Mitä enemmän lihaksissa on teurastushetkellä glykokeenia, sitä enemmän syntyy maitohappoa ja sitä alemmas pH laskee. Eläimen pitkäaikainen rasitus-, kiihtymis- jne. stressitila kuluttaa sen glykokeenivarastoja. Jos glykokeenia on teurastushetkellä vähän, ei lihan pH laske normaalilla tavalla, koska maitohappoa ei voi muodostua

riittävästi. Tällöin syntyy tervalihaa. Tervalihaksi luokitellaan liha, jonka pH-arvo on yli 6,0 vuorokauden kuluttua teurastuksesta.

Tervalihan heikkous on siis korkea pH, joka tekee siitä mainion kasvualustan bakteereille. Tervaliha ei siis säily, joka ei saisi olla ongelma vakuumpakatuille raakakypsymistä vaativille lihoille. Huonon säilyvyytensä takia tervalihaa ei voida käyttää kokoliha-tuotteisiin. Sen sijaan vedensidontakyky on tervalihalla hyvä. Siksi sen värikin on tummempi kuin normaalin lihan.

Stressilihaksi luokiteltu liha pyritään erottamaan jo teurastamon jäädyttämässä. Tällainen liha leikataan kokonaan ns. teollisuuslajitelmiksi eli esim. tervalihainen ulkofile käytetään makkaranvalmistukseen. Tämä aiheuttaa taloudellisia menetyksiä teollisuudelle ja vaikeuksia tuotannonohjaukselle. Stressilihaa aiheuttavia tekijöitä ollaan onnistuttu alkutuotannon ja teollisuuden yhteistyöllä poistamaan ja aiheeseen liittyviä tutkimuksia on tälläkin hetkellä tekeillä.

#### ■ Marko Leiponen

*Lihateollisuusopisto*

Lihalehdessä julkaistava opetussarja "Lihateollisuusopisto kouluttaa" kertoo lihateknologias- ta ja teollisen mittakaavan liha-alan prosesseista.

Sarjassa käydään pääpiirteittäin läpi eri eläinlajien teurastus, leikkuu ja jalostusprosessit. Myös lihakseen rakenne, koostumus, mureus ym. tuotteiden laatuun vaikuttavat seikat selostetaan yleistajuisesti.

Sarjassa on aikaisemmin ilmestynyt naudan teurastus 1-2/2002, siipikarjan teurastus 3/2002, sian teurastus 4/2002 sekä lihakseen rakenne ja kemiallinen koostumus 5/2002.

Seuraavassa Lihalehden numerossa "Lihateollisuusopisto kouluttaa" -sarja kertoo aiheesta sian leikkuu.