

Väkirehun koostumus ja intensiteetti hereford-sonnien loppukasvatuksessa

c) Eläinten hyvinvointi

Ninna Koho¹⁾, Reeta Pösö¹⁾, Timo Soveri¹⁾, Anna-Kaisa Rytönen¹⁾, Merja Manninen²⁾ ja Lauri Jauhiainen²⁾

¹⁾ HY, 00014 Helsingin yliopisto, ninna.koho@helsinki.fi, reeta.poso@helsinki.fi, anna-kaisa.rytkonen@helsinki.fi, timo.soveri@helsinki.fi

²⁾ MTT, 31600 Jokioinen, merja.manninen@mtt.fi, lauri.jauhiainen@mtt.fi

Johdanto

Nurmisäilörehu on maassamme yleisimmin käytetty teurassonnien perusrehu ja se vastaa koostumukseltaan märehän luonnonmukaista ravintoa, laidunruohoa. Viime vuosina eläimille on myös alettu syöttää enenevässä määrin seosrehuja ja rehuviljaa. Liian suuri määrä helposti sulavia hiilihydraatteja ravinnossa saattaa kuitenkin aiheuttaa ongelmia pötsin toiminnassa, joka vaikuttaa edelleen eläimen yleiseen hyvinvointiin. Suuri väkirehun määrä saattaa johtaa mm. juoksumahan kiertymään, pötsin happamoitumiseen, sorkkaongelmiin ja puhaltumiseen (Østergaard ja Sørensen 1998). Vaikka suurin osa tehdyistä tutkimuksista käsittelee lypsäviä lemmiä, useimmat ongelmat koskevat myös lihanautoja.

Tässä tutkimuksessa tarkasteltiin väkirehun koostumuksen ja ruokinnan intensiteetin vaikutusta pötsin happamuuteen sekä ruoansulatuskanavan kuntoon teurassonneilla. Mittareina ruoansulatuskanavan stressille käytettiin plasman kortisolipitoisuutta, stressi-indusoituvan lämpöshokkiproteiinin (Heat Shock Protein 70, HSP70) määrää ruoansulatuskanavan seinämässä sekä silmin havaittavia muutoksia juoksumahan ja pötsin sisäpinnassa. Plasman kortisolipitoisuutta pidetään yleisenä stressin mittarina ja se nousee jo muutamien minuuttien kuluttua stressin alkamisesta. Puoliintumisajaksi kortisolille on ihmisellä mitattu 80-110 min. Plasman kortisolipitoisuus kuvaa siten pitkäaikaisen ruokinnan aiheuttaman stressin lisäksi myös kaikkea sitä stressiä, jota eläin on kokenut muutamien viimeisten tuntien aikana, esimerkiksi kuljetusstressiä.

Lämpöshokkiproteiinit ovat sen sijaan pääosin solunsisäisiä ja kudokset näytteistä mitattuna ne kuvaavat spesifisemmin ruoansulatuskanavan tilaa. HS-proteiineista parhaiten tunnettuja ovat proteiiniperhe HSP70 jäsenet, joiden ekspression on havaittu kasvavan suolistossa esimerkiksi hapon muodostamien haavaumien yhteydessä (Harsch ym. 2003). HS-proteiinien määrän muutokset näkyvät vasta useampien tuntien kuluttua stressin alkamisesta ja niiden taso pysyy normaalia korkeammalla jopa viikkoja stressin loppumisesta. HS-proteiinien tehtävänä on ylläpitää proteiinien oikeaa rakennetta, estää niiden aggregaatiota, edistää epänormaalien proteiinien hajotusta ja jopa korjata vaurioituneita proteiineja (Kiang ja Tsokos 1998).

Tämän osatutkimuksen tavoitteena oli selvittää vapaasti syötetyn kotoperäisen tai teollisesti valmistetun väkirehun vaikutuksia teurasseläinten ruoansulatuskanavan fysiologiseen stressiin.

Aineisto ja menetelmät

Kokeessa oli 32 24.2.-17.4.2001 syntynyttä hf-sonnivasikkaa. Ennen koetta vasikat olivat emineen laimella eivätkä saaneet väkirehua. Koe alkoi 12.10.2001, jolloin eläimet jaettiin MTT:n emolehmanavetalla neljän eläimen karsinoihin ensisijaisesti elopainon (suuret ja pienet) mukaan. Toissijaisesti jako tapahtui mahdollisimman samankaltaisten ryhmien aikaansaamiseksi iän, isän ja ennen vieroitusta tapahtuneen kasvun mukaan. Keskimäärin eläimet olivat 6,7 kk:n ikäisiä ja 307 kg painoisia.

Ruokintaryhmiä kokeessa oli neljä, joista kahdessa väkirehua oli vapaasti saatavilla (V) ja kahdessa määrä oli rajoitettu (K). Väkirehuna käytettiin joko itse valmistettua jauhettua kaura-ohra-rypsirouheseosta (K) tai rakeista monipuolista täysrehua (T). Kolmen kuukauden mittaisen loppukasvatusjakson ruokinta on selitetty seikkaperäisesti saman tutkimuksen kohdassa a) Tuotanto sekä ruhon ja lihan laatu.

Teurastus sekä näytteenotto

Sonnit teurastettiin Kiteen opetusteurastamossa, jonne ne kuljetettiin 5-7 eläimen ryhmissä. Kuljetusaika oli noin puoli tuntia, jonka jälkeen eläimet odottivat teurastusvuoroaan ½-3 h. Verinäytteet teurastushetken laktaatti- sekä kortisolipitoisuuden määrittämiseksi otettiin pistoverestä,

joka säilytettiin huoneenlämmössä päivän ajan ja +4°C yön yli. Seuraavana aamuna näytteet sentrifugoitiin ja seerumi erotettiin ja pakastettiin. Teurastuksen yhteydessä kudoksenäytteet otettiin pötsin pohjasta ja katosta, takaylämpipussista ja heittomahasta sekä juoksutusmahasta, ohutsuolesta ja paksusuolesta. Lisäksi näyte otettiin pötsinesteestä, jonka pH määritettiin välittömästi pH-mittarilla. Kudoksenäytteet huuhdottiin 0.9% NaCl-liuoksella ja pakastettiin välittömästi nestetyypessä ja säilytettiin -80°C analyysiin asti. Näytteenoton jälkeen juoksutusmaha halkaistiin, huuhdeltiin ja valokuvattiin ja kuvat analysoitiin muutosten löytämiseksi. Mahdollisiksi muutoksiksi laskettiin hyperemia eli mahan seinämän verekkyyden lisääntyminen sekä vertymät. Pötsin nukkapinnan poikkeamat normaalista merkittiin ylös näytteen otton yhteydessä ja ne olivat joko vertymiä tai nukkapuutoksia.

Lopullisiin HSP-määrittelyihin valittiin esikokeiden perusteella pötsin pohja ja heittomaha sekä juoksutusmaha ja ohutsuoli. Määrittely suoritettiin kaupallisella testipakkauksella (StressXpress Hsp70 ELISA kit, Stressgen Biotechnologies Corp, Victoria, Canada), jota varten n. 250 mg kudosta homogenoitiin FastPrep homogenaattorilla (FP120, Bio101, ThermoSavant, Savant Instruments, Holbrook, NY, USA) ja käsiteltiin testipakkauksen ohjeiden mukaan.

Kortisoli määritettiin pakastetusta plasmasta radioimmunologisella menetelmällä käyttäen kaupallista kittiä (Coat-A-Count[®] Cortisol kit, DPC, Los Angeles, CA, USA).

Tulokset ja tulosten tarkastelu

Eläinten terveys oli hyvä lukuun ottamatta yhtä KV-eläintä, joka poistettiin kokeesta 29.4.2002 toistuvien puhaltumisten johdosta ja yhtä TV-eläintä jota vaivasi peräsuolen esiinluiskahdus, mutta joka hoidon jälkeen jatkoi ongelmitta kokeen loppuun. Teurastus ja kuljetus teurastamolle pyrittiin suorittamaan tuottamatta eläimille stressiä. Lyhytaikainen stressi juuri ennen teurastusta määritettiin mittaamalla pistoveren laktaattipitoisuus.

Taulukko 1. Sonniin ruoansulatuskanavan HSP70, plasman kortisoli ja pötsin pH sekä havaitut muutokset pötsissä ja juoksutusmahassa.

| Väkirehu Intensiteetti | Kotiseos (K) | | Täysrehu (T) | |
|---------------------------------|--------------|--------------|--------------|-------------|
| | Rajoitettu | Vapaa | Rajoitettu | Vapaa |
| Eläinten lukumäärä | 8 | 7 | 8 | 8 |
| HSP70, µg/g kudosta | | | | |
| Pötsin pohja | 3.27 ± 1.07 | 4.96 ± 2.00 | 4.79 ± 2.04 | 3.63 ± 1.73 |
| Heittomaha | 8.77 ± 3.37 | 10.71 ± 2.12 | 8.88 ± 4.02 | 8.35 ± 2.46 |
| Juoksutusmaha | 4.50 ± 2.14 | 6.42 ± 2.77 | 4.59 ± 2.72 | 6.52 ± 4.84 |
| Ohutsuoli | 3.77 ± 3.46 | 5.99 ± 4.13 | 4.04 ± 3.11 | 5.03 ± 4.14 |
| Kortisoli, nmol/l | | | | |
| plasma | 48.0 ± 15.6 | 62.2 ± 33.0 | 56.8 ± 20.2 | 91.8 ± 37.2 |
| Pistoveren maitohappo, mmol/l | 5.25 ± 2.60 | 4.89 ± 1.81 | 4.12 ± 1.53 | 3.83 ± 1.10 |
| Pötsin pH | 6.45 ± 0.26 | 6.47 ± 0.41 | 6.56 ± 0.29 | 6.49 ± 0.19 |
| Muutokset juoksutusmahassa, lkm | | | | |
| Vertymät | 1 | 1 | 3 | 4 |
| Hyperemia | 1 | 2 | - | - |
| Muutokset pötsissä, lkm | 0 | 1 | 1 | 1 |

Kortisolin määrässä ei havaittu tilastollisesti merkitseviä eroja eri ruokintaryhmien välillä, mutta vapaasti ruokituilla eläimillä (KV + TV) kortisolin määrä oli suurempi kuin rajoitetusti ruokituilla (P<0.05). Koska plasman kortisolipitoisuuksissa ei havaittu eroja ryhmänsä ensimmäisinä tai viimeisinä teurastettujen eläinten välillä, eikä yhteyttä veren laktaattipitoisuuteen teurastushetkellä ollut, voidaan olettaa mitatun kortisolipitoisuuden kuvaavan kuljetuksen tai aikaisemman käsittelyn aiheuttamaa stressitasoa.

Myöskään HSP70 kohdalla ei ruokintaryhmien välillä löydetty eroja, mutta juoksutusmahan HSP70:n määrät olivat suuremmat vapaalla kuin rajoitetulla ruokinnalla (P<0.05). Koko eläinjoukossa kortisolin ja juoksutusmahan HSP:n määrät korreloivat keskenään (r²=0.204, P<0.01). Yksittäisistä ryhmistä korrelaatio oli merkittävä vapaasti täysrehua saaneiden ryhmässä. Alkuperäisen mukaan jaoteltuna pienillä eläimillä löytyi pötsin pohjasta enemmän HSP70-proteiinia kuin isoilla eläimillä (P<0.01). Muihin kudoksiin verrattuna HSP70-proteiinia löytyi eniten heittomahasta

($P < 0.001$). Koti- ja täysrehulla ruokittujen eläinten välillä ei havaittu eroja ja pötsin happamuus oli samankaltainen kaikissa ruokintaryhmissä. Vertymiä juoksumahan löytyi laskennallisesti eniten täysrehulla ruokittujen joukosta. Tilastollisesti tämä ero ei ollut merkitsevä.

Johtopäätökset

Yksiselitteistä näyttöä vapaan väkirehuokinnan fysiologista stressiä aiheuttavasta vaikutuksesta ei voitu osoittaa. Vapaalla väkirehuokinnalla kuitenkin juoksumahan stressiproteiinien (HSP70) määrä oli noussut samoin kuin yleinen stressivaste (kortisoli). Lähes kaikissa tehdyissä mittauksissa löytyi suuntaus, joka osoitti vapaan ruokinnan lisäävän stressiä, vaikkei tilastollisesti merkittäviä eroja ryhmien välille saatu. Huomioitavaa on myös, että ainoat koeaikana sairastuneet eläimet kuuluivat vapaan väkirehuokinnan ryhmään. Rehun laadulla ei sen sijaan vaikuttaisi olevan merkitystä. Näin lyhyt tehoruokintajakso ei vielä aiheuttanut merkittäviä muutoksia eläinten yleiseen terveydentilaan, mutta tässä tutkimuksessa osoitettu suuntaus antaa aiheen olettaa, että pidempiaikainen vapaa väkirehuokinta saattaa vaikuttaa terveydentilaan negatiivisesti.

Kiitokset Rehuraisio Oy:lle kokeeseen toimitetusta täysrehusta sekä MTT:n emolehmänavetan ja Kiteen opetusteurastamon henkilökunnalle hyvin sujuneesta yhteistyöstä.

Kirjallisuus

Harsch, I.A., Brzozowski, T., Bazela, K., Konturek, S.J., Kukharsky, V., Pawlik, T., Pawlowski, E., Hahn, E.G. ja Konturek, P.C. 2003 Impaired gastric ulcer healing in diabetic rats: role of heat shock protein, growth factors, prostaglandins and proinflammatory cytokines. *Eur. J. Pharmacol.* 481: 249-260.

Kiang, J.G. ja Tsokos, G.C. 1998 Heat shock protein 70 kDa: molecular biology, biochemistry, and physiology. *Pharmacol. Ther.* 80: 183-201.

Østergaard S. ja Sørensen J.T. 1998 A review of the feeding-health-production complex in a dairy herd. *Pre. Vet. Med.* 36: 109-129.