



RASVAT JA RASVAHAPOT HEVOSEN RUOKINNASSA

Mikko Grinari

Rasvat ja niiden sisältämät rasvahapot ovat oivallisia hevosen ruokinnan täydentäjiä. Rasva on tehokasta energiaa, mutta se on myös elimistölle tärkeiden rasvahappojen lähde. Tässä kaksiosaisen artikkelin ensimmäisessä osassa perehdytään rasvojen ominaisuuksiin yleisellä tasolla ja seuraavassa osassa tarkastellaan rasvahappojen erityisiä vaikutuksia vähän syvällisemmin.

RASVA ON ENERGIAA

Rasva on energiapitoisin rehuaine. Se sisältää yli kolme kertaa enemmän energiaa kuin kaura. Teoriassa siis kilolla rasvaa voi korvata kolme kiloa kauraa. Rasvan käyttäminen hevosen ruokinnassa tekee myös tilaa karkearehulle ilman, että ruokinnan energiaväkevyys heikkenee. Karkearehun lisäämisellä ruokinnassa on monia, erityisesti hevosen suoliston hyvinvointiin liittyviä, etuja. Vastaavasti viljan syöttöön liittyviä ruokinnallisia riskejä – ähky, kaviokuume, ylivireys – voidaan pienentää lisäämällä rasvaa rehuannokseen.

Rasva voi olla erityisen kiinnostava urheiluhevosen ruokinnan täydennys. Hevosen elimistö täytyy kuitenkin totuttaa hyödyntämään rasvan energiaa. Hyvissä ajoin valmennuskaudella aloitettu ruokinnan rasvatasojen nostaminen valmistaa hevosen lihaksia hyödyntämään rasvan energiaa aerobisessa rasituksessa. Rasvan käytön lisääntyessä lihas-

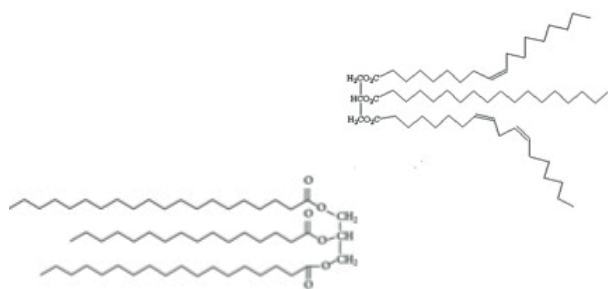
ten ja maksan glykogeenia säästyy ja tämä voi parantaa hevosen kestävyyttä voimakkaassa rasituksessa.

RASVOJEN OMINAISUUKSISTA

Yleisessä kielenkäytössä termi rasva liitetään koviin rasvoihin eli niihin jotka ovat enemmän tai vähemmän kiinteitä huoneen lämpötilassa. Näitä ovat voi, tali, ihra ja kookosrasva. Öljyt taas ovat rasvoja jotka ovat huoneen lämpötilassa juoksevia. Jako kasvi- ja eläinrasvoihin ei ole tässä suhteessa selkeä. Kasvirasvat eivät aina ole öljyjä eivätkä eläinrasvat ole aina kiinteitä. Kiinteistä kasvirasvoista voidaan mainita esimerkkinä kookosrasva sekä kaakaovoi ja nestemäisistä eläinrasvoista kala- ja hyljeöljy.

Rasvan kiinteys tai juoksevuus riippuu rasvahappokoostumuksesta eli molekyyleistä joista rasvat koostuvat. Rasvojen perusrakenne on triglyseridi, eli kolmen rasvahapon

ja glyserolin muodostama molekyyli. Tämän kolmipiikkistä kampa muistuttavan molekyylin piikit ovat enemmän tai vähemmän väkkyrällä. Oheisessa kuvaparissa esitetään kovalle rasvalle tyypillinen molekyyli (vasemmalla) ja pehmeälle rasvalle eli öljylle tyypillinen molekyyli (oikealla). On helppo kuvitella, että molekyylit jotka sisältävät suorina eteenpäin sojottavia rasvahappoja, pakkautuvat tiiviisti ja muodostavat jäykän rakennelman, kun taas molekyylit jotka sisältävät väkkyröitä rasvahappoja eivät pakkaudu niin tiiviisti ja saavat aikaan liikkuvan rakennelman. Tähän kohtaan voisi tarjota mielikuvaa kahdesta lautapinosta – toinen koottu suorista laudoista ja toinen väkkyröistä riu'usta.



Kuvio 1. Triglyseridien rakenteita. Vasemmalla kovalle rasvalle tyypillinen molekyyli ja oikealla öljylle tyypillinen molekyyli. Rasvahappoketju esitetään sahanteräkuviona. Lähde <http://www.chm.bris.ac.uk/>

Kuvion 1 kuvaparissa esitetään kiinteän rasvan molekyyli, jossa on tyydyttyneitä rasvahappoja ja juoksevan rasvan molekyyli, jossa on tyydyttymättömiä rasvahappoja. Tyydyttymätön rasvahappoketju sisältää yhden tai useamman kaksoissidoksen mutta tyydyttynyt rasvahappo ei sisällä yhtään kaksoissidosta. Kaksoissidos on rasvahapon fysiologisten ominaisuuksien kannalta erittäin tärkeä. Näihin fysiologisiin ominaisuuksiin palataan myöhemmin. Fysikaalisesti kaksoissidos on kuin moneen suuntaan kääntyvä sarana ja se antaa rasvahappoketjulle varsin paljon liikkuvuutta. Edellä esitetty vertaus väkkyröistä riu'usta koostuvaan lautapinoon tuntuu nyt liian jäykältä ja pysähtyneeltä. Kuvitelaa pa siis ankeriaista rakennettua pinoa. Kihisevä ankeriaiskasa alkaakin jo muistuttaa vapaasti juoksevaa (kala)öljyä.

Rasvojen käyttöön hevosen ruokinnassa liittyy pari asiaa, jotka kannattaa tässä yhteydessä ottaa esiin. Hevostietokeskuksen (www.hevostietokeskus.fi) sivulla todetaan, että rasvat imeytyvät lähes täydellisesti hevosen ohutsuolesta. Kasvirasvojen sulavuus on 90% ja eläinrasvojen 75%. Kalaöljyn, vaikka se onkin eläinrasvaa, sulavuus on samaa luokkaa kuin kasviöljyn. Voidaan todeta, että rasvan sulavuutta hevosella ei määrittelekään alkuperä, kasvi vs. eläin, vaan olo-muoto, juokseva vs. kiinteä. Juoksevat rasvat ovat paremmin sulavia. Huonommin sulavan rasvan haitta on se, että osa ohutsuolessa sulamattomasta rasvasta päätyy umpi- ja

paksuoleen heikentäen karkearehun sulavuutta. Tässä kohtaa voimme todeta, että kovat rasvat eivät ole hevosille optimaalista energiaa ja voimme häivyttää ”rasva”-termin. Jatkossa puhumme siis vain öljyistä.

Öljyn lisääminen hevosen ruokintaan aiheuttaa E-vitamiinin lisätarpeen. Tämä johtuu siitä, että öljyn tyydyttymättömät rasvahapot (ne edellä esitetyt kaksoissidokset) hapettuvat elimistössä ja kuluttavat elimistön antioksidantteja. E-vitamiini siis suojaa elimistöä öljyjen hapettavalta vaikutukselta. E-vitamiinin lisätarve eri öljyjä käytettäessä on esitetty oheisessa taulukossa.

ÖLJY	E-VITAMIINIA mg/100 g öljyä
Rypsi	40
Pellava	90
Kala	70

Lähde NRC (2006) ja Muggli (1994)

Taulukko 1. Öljylisäyksen aiheuttama E-vitamiinin lisätarve hevosen ruokinnassa

Tätä E-vitamiinin lisätarvetta ei pidä kuitenkaan sekoittaa elimistön yleiseen E-vitamiinin tarpeeseen, joka on verrattomasti suurempi. Hevonen ylläpidossa tai kevyessä työssä tarvitsee 400 mg E-vitamiinia per päivä ja urheiluhevonen raskaassa valmennuksessa tai suorituksessa tarvitsee 1500 – 2500 mg/pv. Kuten nähdään, näissä suosituksissa on melkoisesti joustoa.

Edellä todettiin, että öljyn tyydyttymättömät rasvahapot hapettuvat elimistössä. Tämän ns. fysiologisen hapettumisen lisäksi meidän pitää huomioida öljyjen hapettuminen käytön ja varastoinnin aikana eli ennen kuin öljyt päätyvät hevosen elimistöön. Öljyjen hapettuminen eli härskiintymisen tuottaa pahanhajuisia hapettumistuotteita. Pellavaöljyn hapettumistuotteet haisevat öljymaalilta tai vernissalta ja kalaöljyn hapettumistuotteet haisevat vanhalta kalalta tai lapsuuden kalanmaksaöljyltä. Voimakkaasti tuoksahtava öljy ei ole hevosen elimistölle hyväksi sillä hapettunut öljy verottaa elimistön luontaista antioksidanttisuoja. Tästä on haittaa erityisesti kasvaville, sairaille ja kovassa rasituksessa oleville hevosille. Öljyjen herkästi hapettuvat rasvahapot voidaan suojata lisäämällä öljyyn luonnollisia antioksidantteja esim. tokoferoli- ja rosmariiniuutetta, lisäämällä kalaöljyn joukkoon hieman kasviöljyä ja pakkaamalla öljyt ilmaan läpäisemättömiin astioihin. Muovi ei suojaa herkästi hapettuvaa öljyn ilman hapettavalta vaikutukselta. Ainoastaan metalli ja lasi estävät hapen pääsyn öljyyn. Hapettuneiden

rasvojen vaikutusta eläinten ja ihmisten terveyteen tutkitaan laajasti, mutta selkeää käsitystä siitä mikä on haitallinen hapettumisen taso, ei vielä tässä vaiheessa ole saatu.

RASVAHAPPOJEN KESKINÄISET SUHTEET

Kuten jo edellä todettiin, rasvahappoon kiinnittynyt kaksoisidos on rakenne, joka antaa rasvahapoille erityisominaisuuksia. Kaksoissidosten lukumäärä (yhdestä kuuteen), ja paikka rasvahappoketjulla määrittelee tyydyttymättömän rasvahapon ravitsemukselliset ja fysiologiset ominaisuudet. Hyvien öljyjen osalta puhutaan usein omega-6 ja omega-3-rasvahappo on varmasti kaikille tuttu. Muita hyvin tunnettuja omega-6 ja omega-3-rasvahappoja ovat omega-6 ja omega-9. Omega-luku ei kuitenkaan määrittele rasvahapon ominaisuuksia kovin tarkasti. Kemiallisesti se määrittelee vain rasvahappoketjun viimeisen kaksoissidoksen paikan suhteessa ketjun pituuteen. Ei muuta. Omega-luku on tavallaan rasvahapon sukunimi. Ja vaikka suvun jäsenet ovat monella tapaa samanlaisia, ne eivät ole identtisiä; mukaan mahtuu hyviä ja vielä parempia sukulaisia. Siksi onkin tärkeä tietää rasvahapon ”etunimi”. Seuraavassa omega-6 ja omega-3-rasvahappojen sukutaulu, jossa rasvahapot esitellään etunimillään. Mukana on myös muutaman rasvahapon englanninkieliset nimet joista päästään rasvahappojen ”kutsumanimiin” eli kirjainlyhenteisiin, joista rasvahapot yleisesti tunnetaan.

Alla olevaan omega-6 ja omega-3 sukujen tauluun on piirretty yksittäisten sukulaisten välille nuoli tarkoittaen sitä, että nuolen osoittama rasvahappo on syntynyt edellisestä rasvahaposta; gamma-linoleenihappo siis syntyy linolihaposta. Sukutaulusta nähdään myös, että DHA syntyy monen välivaiheen sukulaisen kautta alfa-linoleenihaposta.

Näin siis tapahtuu kaikkialla eliökunnassa mukaan lukien hevosen elimistö. Kuviosta kannattaa huomioida myös se, että kahden suvun välille ei ole piirretty nuolia. Tämä tarkoittaa sitä, että omega-6 suvun rasvahapoista ei voi syntyä omega-3 suvun rasvahappoja. Itse asiassa kyseessä on kaksi kilpailevaa sukua – jos toinen suku pääsee niskan päälle, se heikentää toisen suvun jäsenten toimintaa. Elimistössä näiden kahden suvun välillä kannattaa pyrkiä tasapainoon. Käytännössä se tarkoittaa sitä, että omega-6 rasvahappoja on hieman enemmän kuin omega-3 rasvahappoja. Ei kuitenkaan kohtuuttomasti enemmän. Usein kuulee sanottavan, että omega-6 ja omega-3 rasvahappojen optimisuhde ravitsemuksessa olisi 5:1, mutta tämä ei ole missään mielessä tarkka eikä ehkä edes kovin oikea suhdeluku. Esimerkiksi ei ole perusteltua niputtaa omega-6-rasvahapoista arakidonihappoa, GLA:ta ja DHGLA:ta suhdeluvun samalle puolelle, koska näillä rasvahapoilla on hyvinkin erilaisia fysiologisia ominaisuuksia. GLA ja DHGLA ovat tulehdusta vaimentavia rasvahappoja ja siten enemmän omega-3 EPA:n ja DHA:n kaltaisia kun taas omega-6 ARA on tulehdusta lisäävä rasvahappo. Rasvahapoista ja tulehduksesta enemmän tämän artikkelin jatko-osassa.

Taulukon ketju alkaa omega-6 linolihaposta ja omega-3 alfa-linoleenihaposta. Ainoastaan kasveilla on kyky tuottaa linoli- ja alfa-linoleenihappoa. Eläimen on saatava näitä rasvahappoja ravinnosta. Tästä johtuen linoli- ja alfa-linoleenihappo ovat eläimille välttämättömiä rasvahappoja. Rasvahappojen sukutaulusta nähdään myös, että omega-3 DHA:ta muodostuu ketjussa, jonka alkupäässä on alfa-linoleenihappo. Näin tapahtuu erityisesti kasvi- ja sekaravintoa syöville eläimillä.



Kuvio 2. Omega-6 ja omega-3 rasvahapot, nimeäminen ja niiden keskinäiset suhteet.

Lihansyöjillä, esim. kissaeläimillä, on rasvahappoketjussa pari entsyymipuutosta ja siksi lihansyöjät eivät pärjää kasviraivinnolla. Koira ei muuten ole tässä mielessä aito lihansyöjä. Koiralla, ihmisellä ja hevosella on kaikki rasvahappojen muutoksiin tarvittavat entsyymit. Omega-3 suvussa rasvahappojen muutos ALA:sta EPA:n ja DPA:n kautta DHA:ksi siis tapahtuu, mutta se ei ole kovin tehokas prosessi. Onneksi eläimen omega-3-rasvahappojen tarvetta voidaan helposti täydentää ravinnolla, joka sisältää valmiita omega-3 EPA ja DHA-rasvahappoja. Tästä myös lisää seuraavassa artikkelissa.

TARINA JATKUU

Seuraavassa artikkelissa tarkastellaan omega-6-rasvahappojen tehtäviä elimistössä ja sivutaan pikaisesti omega-9-rasvahappojen roolia. Suhteellisen paljon tilaa varataan kalaöljyn omega-3-rasvahappojen vaikutusten kuvaamiselle sillä kalaöljyn omega-3 EPA ja DHA ovat poikkeuksellisen kiinnostavia rasvahappoja. Kalaöljyn omega-3-rasvahapot ovat hyvin suosittuja ihmisten ja eläinten ravinnon täydentäjiä ja ne ovat tulossa nyt vahvasti myös hevosten ravitsemukseen.

Mikko Griinari on kotieläintieteen dosentti, rasvahappotutkija ja Nutrolin® ravintoöljyjen kehittäjä.

