

Vetzuren van gras

Diervoeding

[Carolien Makkink]

Melk van koeien die vooral vers gras opnemen, bevat meer onverzadigde vetten die goed zijn voor de humane gezondheid. Op een internationaal symposium in Wageningen werd besproken hoe de vetzuren samenstelling van melk kan worden verbeterd.

Vetten in het rantsoen van de melkkoe beïnvloeden veel processen in het lichaam. Zowel de vetbron als de overige eigenschappen van het rantsoen en de processen in kuil, pens en uier bepalen het uiteindelijke effect op de melkvetzamenstelling. Meer inzicht in deze processen biedt aanknopingspunten om gezondere melk voor humane consumptie te produceren. De koegezondheid, met name rond het afkalven, vraagt hierbij de nodige aandacht, zo luidt de conclusie van het symposium over melkveevoeding in Wageningen.

Mais en gras

“Door het voeren van meer kracht- en kuilvoer bevat de melk van koeien relatief meer verzadigde vetzuren en minder essentiële vetzuren”, zegt John Cone van Wageningen UR. Melkvet heeft daarvoor een slechte reputatie gekregen onder diëtisten en gezondheidswerkers. Melk bevat echter ook onverzadigde vetzuren met een positieve invloed op de gezondheid: oliezuur (C18:1 cis-9), vacceenzuur (C18:1 trans-11), geconjugeerd linolzuur (CLA, C18:2 cis-9, trans-11) en linoleenzuur (C18:3n-3).

Jong gras en jonge mais bevatten hogere gehalten aan meervoudig onverzadigde vetzuren dan oudere gewassen, volgens Cone. “Door het gewas vroeg te maaien en snel in te kuilen kan een hoger gehalte aan gezonde vetzuren in kuilvoer worden bereikt. Snijmais kan het beste worden geoogst rond dag 56 na de bloei. Gras moet worden geoogst op een heldere, zonnige dag en zo kort mogelijk na het maaien. Na het inkuilen moet het kuilvoer zo min mogelijk wor-

den blootgesteld aan de lucht. Met deze aanpak wordt een hoger gehalte aan meervoudig onverzadigde vetzuren in de kuil bereikt, wat het vetzurenpatroon van de melk verbetert.”

Pens

Voedervetten ondergaan in de pens lipolyse en biohydrogenering door de pensmicroben. “Het vetzurenprofiel van melk verschilt daardoor nogal van het vetzurenprofiel van het rantsoen”, legt Attje-Rieke Sterk uit. Zij promoveerde onlangs aan Wageningen UR op het vetzuurmetabolisme in de pens. Door beïnvloeding van het rantsoen en metabolisme in de pens kan het vetzurenpatroon van melk worden verbeterd, stelt zij.

De vetbron in het rantsoen, de technologische toedieningsvorm (als zaad, olie of in beschermde vorm) en het ruwvoer beïnvloeden het melkvetzurenprofiel. Uit in vitro-onderzoek van Sterk blijkt dat de omzetting van alfa-linoleenzuur (C18:3n-3) in lijnzaad tot verzadigd vet (biohydrogenering) kan worden geremd door de extrusie van de hele zaden of door een formaldehyde-behandeling. Toevoeging van docosahexaeenzuur (DHA) aan lijnzaadolie voorkomt de laatste stap in de volledige biohydrogenering tot stearinezuur (C18:0). Ook in vivo nam het aandeel linoleenzuur in de pens toe bij supplementatie met geëxtrudeerd lijnzaad. Omdat de verteerbaarheid van deze vetbron laag was, resulteerde dit echter niet in hogere linoleenzuurgehalten in bloedplasma of melk. Het met formaldehyde behandelde lijnzaadolie in het rantsoen bleek wel in staat om het linoleenzuurgehalte in plasma en melk te verhogen. Het totale gehalte aan onverzadigde vetzuren in melkvet werd niet beïnvloed door

Melk van koeien die vooral vers gras opnemen, heeft een gunstiger vetzurenpatroon.



naar glas

Verbeteren vetzuren samenstelling van melk

de behandeling. Het voeren van lijnzaadolie plus DHA leidde tot meer (onverzadigde) tussenproducten van biohydrogenering in plasma en melk. Ten slotte bleek ook de rantsoensamenstelling van belang. "Het gunstige effect van gecrushed lijnzaad in het rantsoen hangt af van het aandeel ruwvoer in het rantsoen." Met 5 procent gecrushed lijnzaad en een krachtvoer:ruwvoer-verhouding van 35:65 werden de hoogste niveaus aan linoleenzuur en linolzuur (C18:2n-6) in de melk bereikt.

Uier

Vetzuren spelen een rol bij de expressie van genen in de uier. Onverzadigde vetzuren remmen de activiteit van stearoyl-CoA desaturase (SCD) in de melkklier. Dit enzym zorgt voor de omzetting van vacceenzuur (C18:1 trans-11) in geconjugeerd linolzuur (C18:2 cis-9, trans-11). Linolzuur is de belangrijkste bron van CLA in melk.

De remming van SCD-expressie in de uier door onverzadigde vetzuren hangt

af van het aantal dubbele bindingen in het vetzuur. Om te voorkomen dat de SCD-expressie te veel wordt geremd, moet de toevoer van meervoudig onverzadigde vetzuren naar de uier juist worden beperkt. De regulatie van SCD in de melkklier verloopt via de transcriptiefactoren SREBP-1 en INSIG-1. "Kortketenige vetzuren, en vooral azijnzuur, upreguleren de SCD-expressie in vitro", legt Antoon Jacobs van Wageningen UR uit. Nader onderzoek moet uitwijzen of dit in vivo ook het geval is.

In het 'transcriptoom' ligt volgens Núria Mach van het INRA in Parijs de sleutel tot het vetmetabolisme in de melkklier. Sommige vetzuren (bijvoorbeeld C18:2 trans-10 cis-12 = CLA2), die worden gevormd als tussenproduct bij de biohydrogenering van onverzadigde vetzuren in de pens, verminderen de transcriptie van genen die betrokken zijn bij het vetzurenmetabolisme in de uier. "Inzicht in de effecten van dergelijke bio-actieve vetzuren uit de pens biedt mogelijkheden om het vetzurenpatroon van melk te verbeteren", zegt Mach.

Toevoeging van onverzadigde vetzuren aan het rantsoen van melkkoeien beïnvloedt vele processen in het lichaam, van celniveau tot immuunsysteem. "Kennis van de effecten op transcriptoomniveau moet dan ook worden gecombineerd met inzicht in effecten op het genoom, het proteoom en het metabooloom. Dit vraagt om integratie van nutritionele, genetische en fysiologische informatie." Mach pleit daarom voor een 'full systems biology approach' voor een goed begrip van het vetmetabolisme in samenhang met de andere processen in de uier en de rest van het lichaam.

Vruchtbaarheid

"Vetten in het rantsoen kunnen de vruchtbaarheid van melkvee beïnvloeden", zegt Jo Leroy van de Universiteit van Antwerpen. "De achterliggende

Invloed van visolie



De omega 3-vetzuren docosahexaeenzuur (DHA) en eicosapenta-eenzuur (EPA) hebben immunomodulerende effecten. Visolie is rijk

aan deze vetzuren. Giovanni Savoini van de Universiteit van Milaan besprak op het melkveevoedingsymposium in Wageningen onderzoek met melkgeiten. Verstrekking van visolie aan geiten had geen effect op drogestofopname, conditiescore, melkproductie of melksamenstelling. Wel zorgde visolie voor veranderingen in de witte bloedcellen. "Visolie heeft ontstekingsremmende effecten in de uier", concludeert Savoini. "EPA en DHA stimuleren de fagocytose-activiteit van neutrofielen en monocyten." Verzadigd vet (gehydrogeneerde palmolie) speelt, in tegenstelling tot visolie, een belangrijke rol in de regulering van de vetzurenoxidatie in de lever.

mechanismen zijn nog niet helemaal duidelijk. Verzadigde vetten verhogen de melkgift, maar kunnen de negatieve energiebalans verergeren en daarmee de vruchtbaarheid verminderen als ze worden gevoerd in het eerste lactatiestadium." Het voeren van verzadigd vet in de droogstand kan volgens sommigen juist de vetoxidatiecapaciteit van de lever verhogen, zodat na het afkalven de kans op leververvetting afneemt.

Het verstrekken van meervoudig onverzadigde vetzuren (omega 3-vetzuren en CLA) kan de novo vetsynthese in de uier reduceren en daarmee het melkvetgehalte verlagen. Dit zou bij een gelijke melkgift gunstig kunnen uitpakken voor de energiebalans, redeneert Leroy. "Omega 3- en 6-vetzuren beïnvloeden ook de folliculaire groei, de steroïdsynthese en het prostaglandinemetabolisme in ovarium en endometrium. Omega 6-vetzuren hebben pro-inflammatoire activiteit. Ze stimuleren PGF2a en kunnen daardoor een gunstig effect hebben bij de lactatiestart." Rond de conceptie zijn extra omega 3-vetzuren – vanwege hun anti-inflammatoire werking – gunstig voor de overleving van het embryo, stelt de onderzoeker. Dierexperimenteel onderzoek levert overigens niet altijd consistente resultaten op. "De exacte effecten van diverse vetten in het rantsoen op oöcyten en embryokwaliteit moeten nog worden opgehelderd", besluit Leroy. ■

