

Talrijke factoren beïnvloeden relatie tussen melkureum en stikstofexcretie

Waarde van melkureum als schatter stikstofexcretie

Het melkureumgehalte geldt in Nederland als instrument voor het schatten van de stikstofexcretie van melkvee. Wageningse onderzoekers gingen na hoe het melkureumgehalte beter gebruikt kan worden als indicator en hoe een aantal factoren verschillen in melkureumgehalte veroorzaken.

tekst **Wouter Spek, André Bannink en Jan Dijkstra**

De overheid heeft gebruiksnormen vastgesteld die bepalen hoeveel stikstof een landbouwbedrijf vanaf 1 januari 2006 mag gebruiken. Aan de hand van de gemiddelde melkproductie per koe en het melkureumgehalte wordt de stikstofexcretie per koe (forfaitaire norm) geschat. Het verschil tussen de gebruiksruijmt van stikstof en de geschatte stikstofexcretie (na correctie voor emissies) is de hoeveelheid stikstof die aangevoerd mag worden dan wel afgevoerd moet worden. De forfaitaire normen zijn vastgesteld op basis van onderzoeksresultaten. Toch blijft het de vraag hoe nauwkeurig melkureum is als schatter voor stikstofexcretie. Figuur 1, gebaseerd op acht proeven, laat zien dat er een duidelijk verband is tussen melkureum en stikstofexcretie,

maar ook dat er nog steeds substantiële verschillen in stikstofexcretie kunnen optreden bij eenzelfde melkureumgehalte. Nieuw onderzoek ging na welke factoren die verschillen kunnen veroorzaken.

Variatie door melken en voeren

Na een maaltijd ontstaat er vaak een piek in ammoniakgehalte in de pens door microbiële afbraak van voereiwit. Pensammoniak verplaatst zich door de penswand naar het bloed. De lever zet de giftige ammoniak in het bloed meteen om in een onschadelijke vorm, namelijk ureum, waardoor er een ureumpiek in het bloed ontstaat. Doordat er vrije diffusie van ureum plaatsvindt tussen bloed en melk, wordt een ureumpiek in bloed gevolgd door een ureumpiek in de melk.

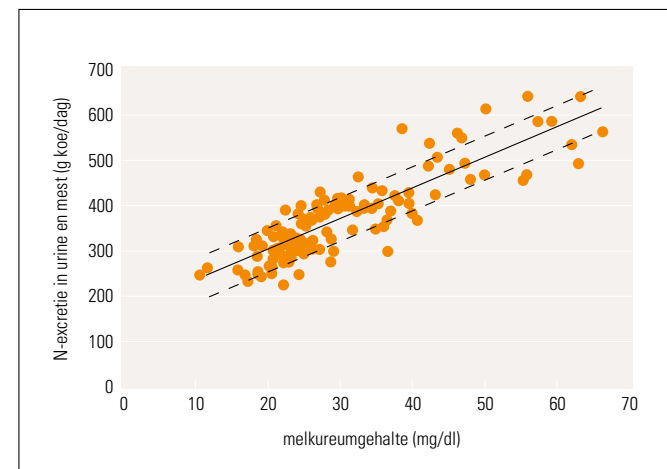
De tijd tussen een maaltijd en een ureumpiek in de melk bedraagt ongeveer vier uur. Naarmate er meer tijd verstrijkt tussen een ureumpiek in de melk en een volgende maaltijd, zal het ureumgehalte in bloed en in melk weer dalen. Het is dus waarschijnlijk dat het melkureumgehalte vlak vóór een maaltijd het laagst is. Dat is ook de reden waarom het melkureumgehalte tijdens de ochtendmelking vaak lager is dan tijdens de middag- of avondmelking. Het tijdstip en de frequentie van voeren, beweiden en melken beïnvloeden het melkureumgehalte en daarmee de relatie tussen het melkureumgehalte en de stikstofexcretie.

Invloed van drinkwateropname

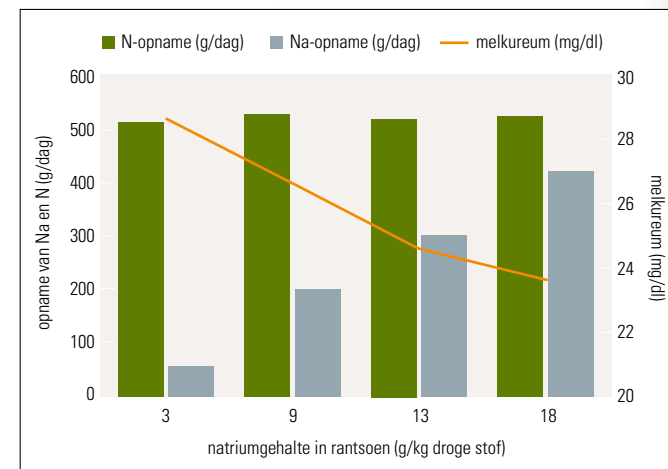
De nieren scheiden overtollig ureum uit in de urine. In het algemeen gaat een verhoogd ureumgehalte in het bloed (en in de melk) gepaard met een verhoging van ureumexcretie in de urine. Ureum heeft echter ook een functie in de nieren om de urine te concentreren. Uit verschillende proeven is gebleken dat een drinkwatertekort leidt tot een sterke stijging van het ureumgehalte in bloed en melk. Ook geeft een stijging in urineproductie een lager melkureumgehalte.

Zo is in 2010 een onderzoek uitgevoerd naar de relatie tussen urineproductie (be-

Figuur 1 – Relatie tussen melkureumgehalte (mg/dl) en excretie stikstof (N) in urine en mest (g koe/dag) gebaseerd op individuele diergegevens van 8 proeven



Figuur 2 – Relatie tussen natriumgehalte in voer (g/kg droge stof) en concentratie melkureum (mg/dl) bij een gelijkblijvende opname stikstof (N) via voer



Tijdstip en frequentie van voeren en melken beïnvloeden melkureumgehalte



MSc. J. W. Spek,
promovendus bij
Wageningen UR



Dr. A. Bannink, onderzoeker
bij Wageningen UR
Livestock Research



Dr. J. Dijkstra, universitair
hoofddocent Diervoeding
bij Wageningen Universiteit

invloed door zoutgehalte in het rantsoen) en melkureumgehalte en stikstofexcretie. Uit dit onderzoek kwam duidelijk naar voren dat een hogere zoutopname (en urineproductie) gepaard ging met een verlaging van het melkureumgehalte (figuur 2). Grasrijke rantsoenen bevatten veel kalium en natrium, wat resulteert in hogere urineproducties vergeleken met op mais gebaseerde rantsoenen, met als gevolg dat er per eenheid melkureumgehalte meer stikstof uitgescheiden wordt. Ook zou een situatie waarin koeien gedurende een aantal uren geen toegang tot drinkwater hebben, kunnen leiden tot een verhoogd melkureumgehalte, terwijl de stikstofexcretie ongewijzigd blijft.

Ureum bij laageiwitrantsoenen

Herkauwers onderscheiden zich van eemagigen zoals varkens doordat ze niet-eiwit-stikstof (zoals ureum) kunnen benutten door een omzetting via ammoniak naar microbiële eiwit in de pens. Ureum uit bloed komt via het speeksel en de penswand in de pens en wordt via het microbiële enzym urease omgezet in ammoniak. De nieren reageren op een tekort aan eiwit door de ureumrecycling uit de voorurine te verhogen, zodat het ureum beschikbaar blijft in het bloed, voor transport naar de pens, en voor de omzetting daar naar microbiële eiwit.

Dit leidt ertoe dat bij lage eiwitrantsoenen er per eenheid melkureum minder ureumstikstof uitgescheiden wordt in de urine dan in vergelijking met hoge eiwitrantsoenen. Het lineaire verband (weergegeven in figuur 1) tussen het melkureumgehalte en de stikstofexcretie is dus niet correct bij zeer lage eiwitrantsoenen.

Rol lichaamsgewicht

Ammoniak in het bloed ontstaat uit onbenut eiwit in het lichaam en geabsorbeerde ammoniak uit de pens en wordt door de lever omgezet in ureum. Dit ureum vermengt zich met alle lichaamsvloeistoffen, zoals intra- en extracellulair vocht, pensvocht en melk. De hoeveelheid vocht waarover het ureum zich kan verdelen, wordt ook wel het distributievolume van ureum genoemd. Dit distributievolume is

verschillend per koe en is ongeveer 60 procent van het lichaamsgewicht. Een grote koe heeft een groter ureumdistributievolume. Daarom zal om het melkureumgehalte met één eenheid te verlagen een grotere hoeveelheid ureum via de urine door de nieren uitgescheiden moeten worden. Zo laat één onderzoek zien dat holsteinkoeien in vergelijking met jersey's per eenheid melkureumgehalte bijna 50 procent meer ureum uitscheiden. Holsteinkoeien produceren ook meer melk dan jerseykoeien. In de forfaitaire normen van stikstofexcretie in Nederland gaat een toename van de melkproductie gepaard met een verhoogde stikstofuitscheiding. Op die manier is het mogelijk dat in zekere mate voor lichaamsgewicht wordt gecorrigeerd.

Nog meer factoren kunnen de relatie tussen het melkureumgehalte en de stikstofexcretie beïnvloeden. Voorbeelden zijn de eiwitverteerbaarheid van het voer, de aminozuursamenstelling van het geabsorbeerde eiwit, of de genetische aanleg. I

Conclusies

- Er is weliswaar een duidelijk verband tussen melkureum en stikstofexcretie, maar bij eenzelfde ureumgehalte kunnen nog steeds flinke verschillen in stikstofexcretie optreden.
- Bij de huidige toepassing van melkureum als schatter van stikstofexcretie zijn er verschillende factoren die zorgen voor een over- of onderschatting van stikstofexcretie.
- De betrouwbaarheid van melkureum als schatter van stikstofexcretie is te verhogen door rekening te houden met factoren als het voeren van een laageiwitrantsoen, tijden en frequentie van voeren en melken en het lichaamsgewicht van een koe.