

STYSEL GEE ENERGIE

deur dr Pieter Henning

Stysel, oftewel styselbronne, is gewoonlik die duur gedeelte van 'n melkkoei se dieet. Boonop is stysel dikwels ook die sondaar as dit by metabo-
liese steurnisse soos asidose (suurpens) kom. Nogtans bly stysel 'n belangrike, en selfs onmisbare, deel van moderne melkbeesvoeding. Die geheim lê daarin om stysel te verstaan en oordeelkundig te gebruik.







WAAROM STYSEL VOER?

Beeste het as grasvreters ontwikkel. Die rumen stel beeste en ander herkouters in staat om sellulose vir energie te verteer. Die herkouer self het net so min die sellulase-ensiem om sellulose te verteer as wat die mens dit het. Dit is hoekom ons nie van gras kan lewe nie. Die herkouer se geheim lê in die rumen.

Die rumen bevat mikroörganismes wat sellulase afskei en sodoende gras namens die herkouer verteer. Die moderne hoëproduksiemelkkoei benodig egter baie meer energie as wat sy uit die vertering van gewone veldgras kan kry. Die potensiële verteerbaarheid en verteerbaarheidstempo

van die gras is bloot te laag. Moderne melkbeesvoeding behandel hierdie probleem deur hoogs verteerbare, aangeplante weidings en/of die voer van styselryke grane en neweprodukte van graan te gebruik.

Stysel is die belangrikste koolhidraat in graan. Dit bevat dieselfde potensiële energie as sellulose maar het 'n baie hoër verteerbaarheid en gevolglik netto-energie-inhoud as gras. Melkproduksie benodig energie! Deur styselryke grane in melkbeesdiëte in te sluit, maak dit vir die moderne melkkoei moontlik om haar genetiese potensiaal vir hoë melkproduksie te verwesentlik.

// Stysel word nie normaalweg as suiwer stysel by melkbeesdiëte gevoeg nie, maar wel in die vorm van grane, veral mielies, en dan ook mieliekuilvoer.”

Probleme met stysel in voer

Daar is egter veral twee probleme met die voer van stysel aan melkbeeste. Eerstens is dit duur – vergelyk maar die prys van 'n ton grashooi met 'n ton mielies. Dit is daarom belangrik dat die stysel so volledig as moontlik verteer word.

Hoë styselverteerbaarheid is egter 'n tweesnydende swaard. Sommige rumenmikroörganismes produseer

amilase, wat stysel verteer en uiteindelik omskakel na sure in die rumen. Hierdie sure dien as energiebron vir die herkouer. Wanneer mikroörganismes hierdie sure egter vinniger produseer as wat die herkouer dit kan gebruik, soos in die geval waar hoë vlakke vinnig-verteerbare stysel gevoer word, hoop dit in die rumen op en veroorsaak asidose (suurpens) wat tot swakker produksie en selfs dooie koeie lei.

'n Fyn lyn

In die praktyk wil ons soveel as moontlik van die duur stysel verteer kry, sonder om probleme op te tel met verteringsteurnisse – voorwaar 'n fyn lyn. Dit is amper soos 'n Formule 1-renjaer wat so vinnig as moontlik om die baan wil jaag, sonder om die baan byster te raak. Verteerbaarheid van stysel deur melkkoeie wissel van 70 tot 100%. Hierdie variasie verteenwoordig 'n probleem en 'n geleentheid, en moet verstaan word om styselbenutting te optimaliseer en koeie reg te voer.

Stysel kan in die rumen of die dunderm verteer word. Die debat duur steeds voort oor watter plek van vertering tot die doeltreffendste energielewering lei. Met tipiese melkbeesdiëte wissel die gedeelte van die verteerbare stysel wat in die rumen verteer van 30 tot 70%.

|| Totale verteerbaarheid van stysel, sowel as die plek van vertering, wissel noemenswaardig en kan 'n groot invloed op die energiewaarde van stysel hê. ”

Wat bepaal verteerbaarheid?

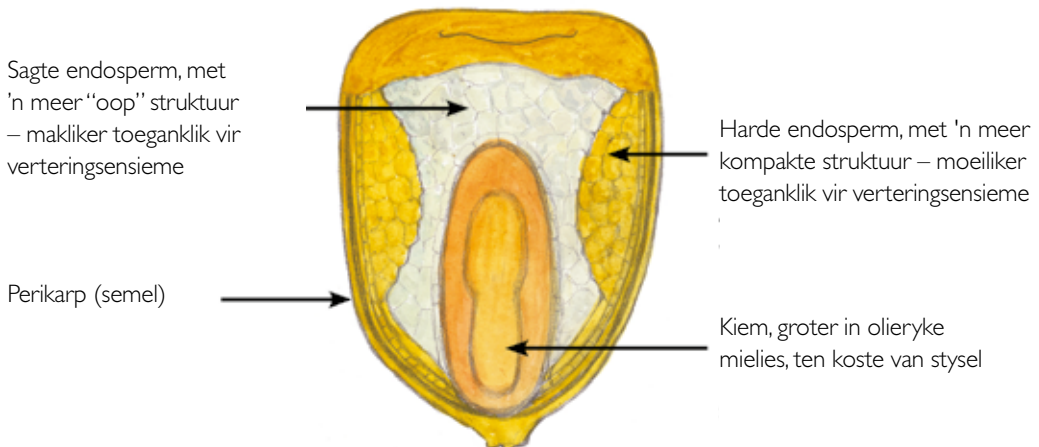
Stysel word nie normaalweg as suiwer stysel by melkbeesdiëte gevoeg nie, maar wel in die vorm van grane, veral mielies, en dan ook mieliekuilvoer. Koring, hawer en gars word ook tot 'n mindere mate gebruik. Al is stysel die hoofkomponent in 'n volwasse mieliepit is dit “verstrengel” met ander komponente, veral proteïene, en omring deur 'n perikarp (die semel). Hierdie ander komponente het 'n groot invloed op styselverteerbaarheid.

Om variasie in styselverteerbaarheid te verstaan moet ons die chemiese struktuur van die graankorrel verstaan (Figuur 1). Buite-om die graankorrel is die perikarp. Dit beskerm die inhoud van die graankorrel teen verteringsensieme en is die rede hoekom 'n heel, ongekoude mieliepit net so in die mis sal uitkom.

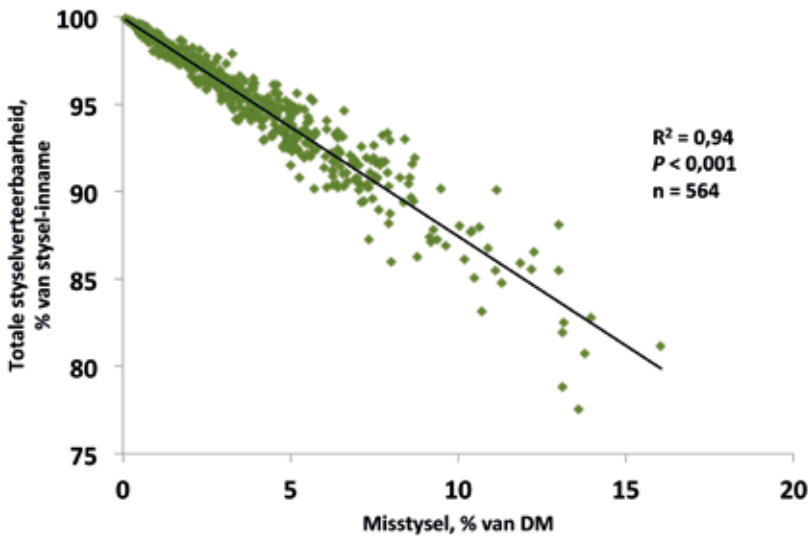
Die grootste deel van die binnekant van 'n graankorrel, soos die mieliepit, bestaan uit endosperm. Hierdie endosperm is basies styselgranules in 'n proteïenmatriks. Die chemiese aard van die endosperm, insluitend die verhouding van glasige tot melerige endosperm, wissel aansienlik na gelang van verskeie faktore, insluitend graankultivar en groeistadium.

Vir stysel om verteer te word moet die amilase by die stysel uitkom. Die proteïenmatriks en die struktuur van die styselmolekule self bemoeilik hierdie proses. Hierdie feit word mooi geïllustreer deur die verskynsel waar styselverteerbaarheid in grofgemaalde monsters van verskillende mielies verskil maar wanneer dieselfde monsters fyngeemaal word, met ander woorde die

Figuur 1 Basiese morfologie van die mieliepit (met die vergunning van Randy Shaver, Universiteit van Wisconsin, VSA).



Figuur 2 Die verwantskap tussen styselverteerbaarheid en misstyselinhoud (met vergunning van Randy Shaver, Universiteit van Wisconsin, VSA).



chemiese struktuur van die endosperm opgebreek word, verdwyn die verskille in styselverteerbaarheid. Dieselfde beginsels wat hier vir mielies geld, is ook van toepassing op die graan in mieliekuilvoer; die kleingrane en hulle ooreenstemmende kuilvoere.

Verskeie faktore beïnvloed styselverteerbaarheid. Luiz Ferraretto en kollegas by die Universiteit van Wisconsin (VSA) het 'n meta-analise van 102 melkbeesstudies gedoen en bevind dat styselvertering van 77,7 na 93,3% toegeneem het soos wat gemiddelde partikelgrootte van mieliemeel in die dieet van 4 mm na 0,54 mm afgeneem het, dit wil sê fyner gemaal is. Hulle skryf dit toe aan 'n groter oppervlakte wat blootgestel is aan verteringsensieme in geval van die fyner partikels.

In 'n tweede meta-analise van 24 kuilvoerstudies het hulle bevind dat hoe hoër die DM-inhoud van mieliekuilvoer hoe laer die styselverteerbaarheid. Hoër DM-inhoud weerspieël kuilvoer wat later

gesny is en waar die proteïenmatriks en molekulêre struktuur van die stysel moeiliker deurdringbaar vir ensieme geword het. Aan die ander kant is bevind dat styselverteerbaarheid toeneem hoe langer die materiaal ingekuul bly. Dit word toegeskryf aan die geleidelike afbreek van die styselproteïenmatriks deur proteolitiese ensieme oor langer (\geq ses maande) inkuilingstydperke.

Daar is ook noemenswaardige verskille in styselverteerbaarheid tussen mieliekultivars. Dit hou grootliks verband met verskil in die aard van die stysel, veral die verhouding tussen sagte en harde endosperm, die aard van die styselproteïenmatriks en die inhoud van prolamiene proteïene. Daar is groot potensiaal om die verteerbaarheid van stysel in melkbeesdiëte te manipuleer deur keuse en kombinasie van die regte



kultivars. Ongelukkig gaan die geleentheid grootliks verlore omdat verskillende mieliekultivars eenvoudig saamgegooi word in die logistieke kookpot van die wêreldmieliemark.

Misstysel is 'n nuttige manier om te kontroleer of dieetstysel wel voldoende verteer word. Navorsing aan die Universiteit van Wisconsin het getoon dat daar 'n goeie verwantskap tussen mistyselvlak en styselvertering in die koei bestaan (Figuur 2). 'n Goeie maatstaf is dat mistysel $\leq 5\%$ van mis-DM moet wees. Sodra dit $> 5\%$ is, beteken dit styselvertering is nie optimaal nie en daar mag ruimte vir verbetering wees.

Insluitingspeil van stysel

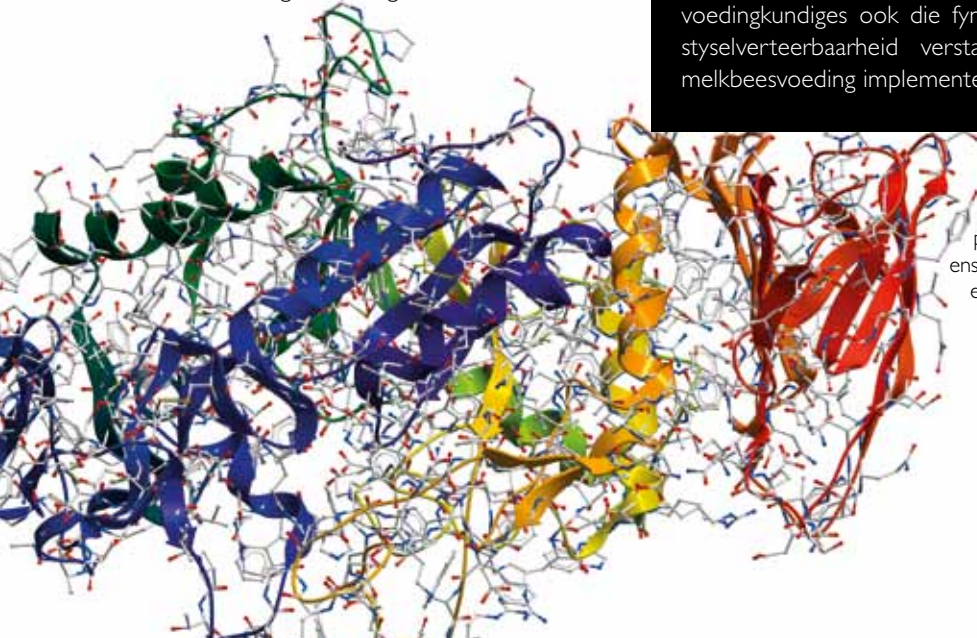
Wat die vlak van stysel in die dieet betref, is dit so dat hoe hoër die styselvlak hoe hoër melkproduksie, hoewel net tot by 'n sekere punt. 'n Goeie riglyn is 25% van droë materiaal (DM), maar met goeie voedingsbestuur kan tot by 30% gegaan word. In uitsonderlike gevalle kan die maksimum tot by ongeveer 35% gedruk word, maar dan moet die boer en sy/haar span regtig weet wat hulle doen. Let daarop dat hoër melkproduksie met hoër styselvlakke 'n hoër energie-inname weerspieël, en nie noodwendig doeltreffender energiebenutting nie.

Stysel speel ook 'n belangrike rol in proteïen- of aminosuurvoorsiening aan die koei. Stysel wat in die rumen verteer, verskaf energie vir groei van die rumenmikroörganismes. Hierdie mikroörganismes is ryk aan proteïen van 'n goeie gehalte. Hulle vloei voortdurend uit die rumen na die dunderm waar hulle verteer word en waardevolle aminosure vrystel vir die koei se gebruik. Stysel wat rumenvertering vryspring, word in die dunderm verteer en dra by tot glukosevoorsiening aan die koei. Sy hoef dan minder liggaamsproteïene af te breek om aminosure te genereer wat vir glukoseproduksie gebruik kan word.

SLOTSOM

Duur of te nie, stysel bly steeds 'n belangrike komponent in voeding van hoëproduksiemelkkoeie. Moderne voeding kan egter nie bekostig om bloot op die totale dieetstyselvlak te fokus nie. Om die maksimum waarde uit duur dieetstysel te kry, moet melkboere seker maak dat hul voedingkundiges ook die fyner nuanses van styselverteerbaarheid verstaan en dit in melkbeesvoeding implementeer.

Sommige rumenmikroörganismes produseer die amilase-ensiem wat stysel verteer en uiteindelik omskakel na sure in die rumen.



DR PIETER HENNING (PrSciNat 400355/83) is tegniese afdelingsbestuurder: herkouers by Meadow Feeds. E-pos hom by Pieter.henning@meadowfeeds.co.za vir meer inligting oor hierdie artikel. 