

Voederwaarde van vetten

Diervoeding

[Henri de Haan]

Prijsverschil groot en variabel

Gepubliceerd onderzoek naar de voederwaarde van oliën bij verschillende diersoorten is beperkt. De voederwaarde van vetten opnieuw onderzoeken, biedt, gezien de grillige prijsontwikkeling van plantaardige oliën, mogelijkheden de gebruikte vetten te optimaliseren.

De meest gebruikte oliën en vetten in diervoeders zijn ruwe palmolie, ruwe sojaolie en respectievelijk de destillaten en de vetzuren van deze oliën. Palm- en sojaolie maken met een jaarlijkse productie van respectievelijk 41 miljoen ton en 38 miljoen ton het leeuwendeel uit van de totale productie van 128 miljoen ton plantaardige oliën en vetten (grafiek 1). Als gevolg van de sterk stijgende prijzen is de productie de afgelopen vier jaar met een kwart toegenomen. Dit is echter onvoldoende gebleken om de snel groeiende vraag uit met name de opkomende economieën in Azië en de biodieselindustrie te overtreffen. De voorraden van plantaardige oliën staan wereldwijd op een relatief laag niveau. Niet alleen hogere, maar ook sterk fluctuerende prijzen zijn het gevolg. Hoewel de verschillende soorten plantaardige olie wereldwijd worden verhandeld en in veel verschillende markten als grondstof worden gebruikt, zien we ook binnen plantaardige oliën grote prijsverschillen optreden. Uit grafiek 2 blijkt dat het prijsverschil tussen soja- en palmolie de afgelopen twee jaar varieerde van 0 tot 200 USD per ton. Het prijsverschil tussen palmolie en palmolievetzuren (of palm fatty acid distillate, pfaad) varieerde van 80 tot meer dan USD 600 per ton. Hoewel het prijsverschil groot en variabel is, is het verschil in voederwaarde tussen deze producten niet bekend.

Energie

Ruwe plantaardige olie bestaat voornamelijk (94 tot 98 procent) uit triglyceriden, kleine hoeveelheden diglyceriden, monoglyceriden, vrije vetzuren en andere (onverzeepbare) stoffen, zoals fosfolipiden, sterolen en vitaminen. Triglyceriden zijn opgebouwd uit drie vetzuren die zijn gebonden (veresterd)

aan een glycerinemolecuul. Het glycerinedeel maakt zo'n 7 procent uit van het molecuul, de vetzuren vormen met zo'n 93 procent het leeuwendeel van het triglyceride.

Veel voorkomende vetzuren zijn palmitinezuur (C16:0), stearinezuur (C18:0), oliezuur (C18:1), linolzuur (C18:2) en linoleenzuur (C18:3, een omega-3-vetzuur). Het is voornamelijk het aandeel van de verschillende vetzuren dat de eigenschappen van een olie of een vet, zoals het smeltpunt, bepaalt.

Vetten worden aan het voer toegevoegd vanwege hun hoge energiewaarde van gemiddeld meer dan 36 MJ/kg, ruim twee keer zoveel als bijna elke andere beschikbare grondstof. Naast een bron van energie zijn sommige vetzuren essentieel, zoals linol- en linoleenzuur. Voor zowel de beschikbaarheid van de essentiële vetzuren als voor de energiewaarde van het vet, maakt het

niet uit of de vetzuren aan het glycerinemolecuul gebonden zijn of niet. Om de energiewaarde van vetzuren goed te begrijpen, moet bekend zijn wat de precieze verschillen zijn in samenstelling tussen vetzuren en de ruwe olie waaruit ze afkomstig zijn.

Chemie

Raffinaderijen nemen ruwe olie in en scheiden de vetzuren van de glycerine. Daarnaast worden de fosfolipiden, kleur, geur- en smaakstoffen verwijderd. Sojaolie en soms ook raapolie worden chemisch geraffineerd: de vrije vetzuren worden door toevoeging van een base, zoals natronloog, verzeept en gescheiden. Aan het ontstane soapstock wordt een zuur toegevoegd, wat resulteert in water en vrije vetzuren. De vrije vetzuren die op deze manier zijn geproduceerd, bevatten ongeveer 60 procent vrije vetzuren, 35 procent triglyceriden

Tabel 1. Verschillen tussen de belangrijkste oliën voor diervoeders.

	palmolie vetzuren(pfad)	palmolie (cpo)	sojaolie (csbo)	sojaolie vetzuren
Smeltpunt °C	45	37	0 - 5	0 - 10
Corrosief	weinig	niet	niet	soms
Vrije vetzurengehalte %	85	4 - 6	1 - 2	60
Monomere vetzuren-gehalte (in %)	94	94	94	86
Onverzeepbare bestanddelen (in %)	1,5 - 2	< 1	< 1	4 - 6
Pesticiden	laag risico	laag risico	matig risico	laag risico
PCB's	Risico gedurende transport als gevolg van voorgaande ladingen			
Dioxine	matig risico	laag risico	laag risico	laag risico
Minerale olie / diesel	Risico gedurende transport als gevolg van voorgaande ladingen			
C16:0 palmitinezuur (%)	45	42	8 - 11	8 - 11
C18:0 stearinezuur (%)	3 - 4	3 - 4	2 - 3	2 - 3
C18:1 oliezuur (%)	35	38	25	27 - 30
C18:2 linolzuur (%)	8	8	54	48 - 50
Overig vetzuren (%)	9	9	9	9

>> Voederwaarde van vetten

en 5 procent overige stoffen, zoals fosfolipiden, sterolen en andere onverzeebare bestanddelen.

Andere oliën, zoals palmolie, zijn beter geschikt voor fysieke raffinage, waarbij de vrije vetzuren onder vacuüm, hoge temperatuur en stoom worden gescheiden van de triglyceriden. Zo ontstaat destillaat. Dit bestaat uit ongeveer 85 procent vrije vetzuren en 13 procent glyceriden (vooral monoglyceriden) en ongeveer 2 procent overige bestanddelen. Zowel vetzuren als destillaten worden als zodanig verkocht, onder andere als grondstof voor diervoeders.

Kwaliteit

Het vetzurenandaal in olie is verantwoordelijk voor meer dan 97 procent van de energie. Met gaschromatografie is het eenvoudig direct het percentage vrije vetzuren te meten en te berekenen in olie. Dit wordt gemeten als het aandeel monomere vetzuren of als elueerbaarheid en vertegenwoordigt het aandeel vrije vetzuren dat beschikbaar is en kan worden door het dier. De enige andere component met een energiewaarde van betekenis is het glycerine-deel, wat beperkt is tot een bijdrage van maximaal 2 tot 3 procent.

De energiewaarde van de overige (onverzeebare) componenten, zoals polymere vetzuren (een gevolg van oververhitting) in plantaardige olie, is nihil. Hierdoor is het gehalte aan monomere vetzuren een uitstekende indicatie voor de energiewaarde van een olie of vet. Ruwe soja- en palmolie en palmolievetzuren bestaan doorgaans voor 94 procent uit monomere vetzuren, sojaolievetzuren uit 86 procent.

Risico's

Ruwe oliën en destillaten zijn niet corrosief, hoewel destillaten, zoals palmolie-destillaat, aangetaste plekken in tanks wel verder kunnen verzwakken.

Vetzuren, met name sojaveetzuren, kunnen kleine hoeveelheden (zwavel)zuur bevatten, die naar de bodem van de tank zinken. Daarom verdient gebruik van roestvrijstaal of gecoate materialen de voorkeur bij de opslag. Maar ook ongeverfde tanks worden gebruikt en gaan in de praktijk jarenlang mee als opslagruimte voor vetzuren.

Risicofactoren voor gebruik van oliën en vetzuren hebben met name betrekking



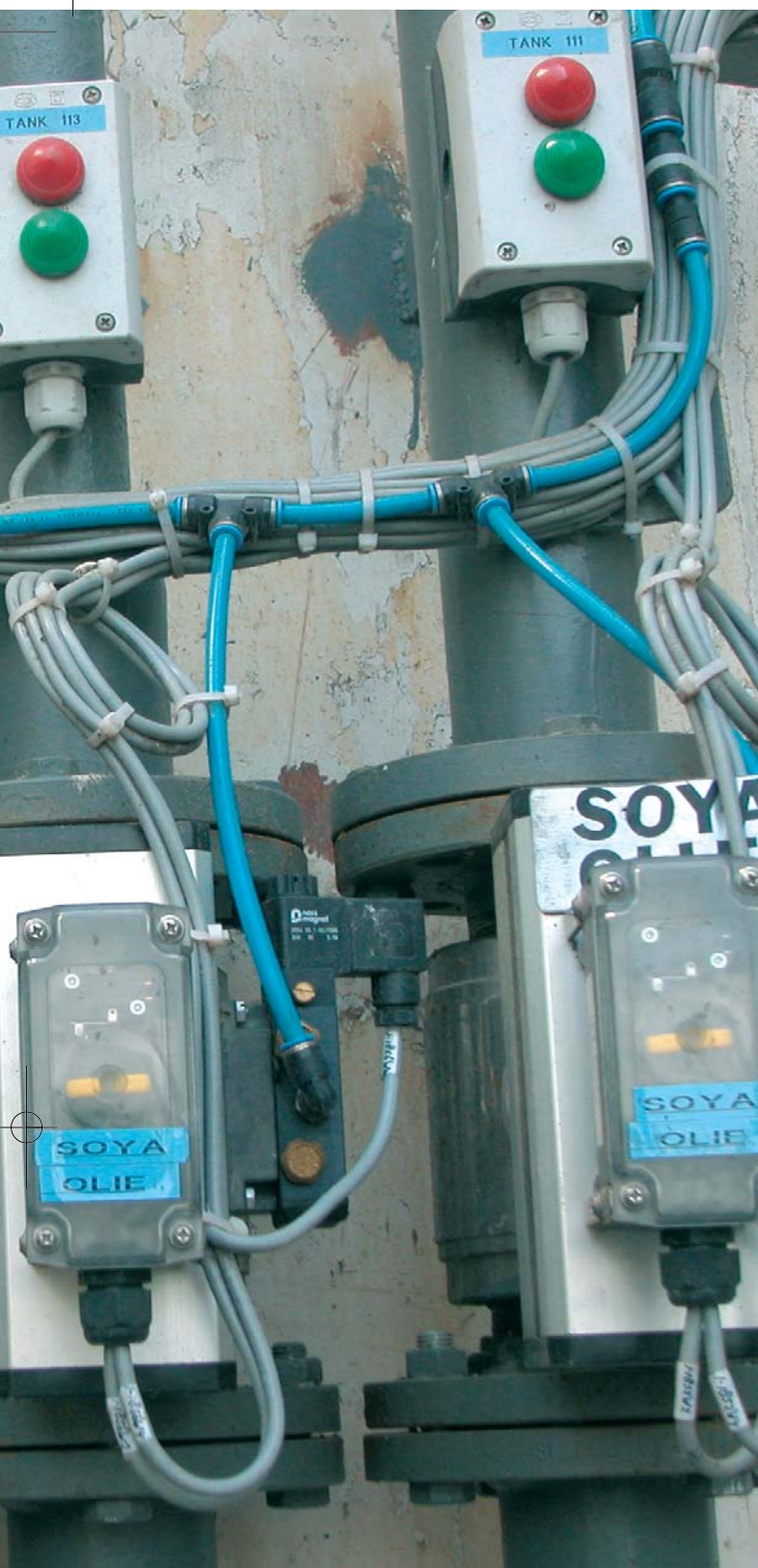
Bij opslag van met name sojaveetzuren heeft gebruik van roestvrijstaal of gecoate materialen de voorkeur.

op de voedselveiligheid. De bekende verdachten zijn pesticiden, PCB's, dioxinen en minerale olieproducten zoals diesel. Dankzij gaschromatografie kan routinematig iedere partij olie en vetzuren worden gecontroleerd op dergelijke contaminanten.

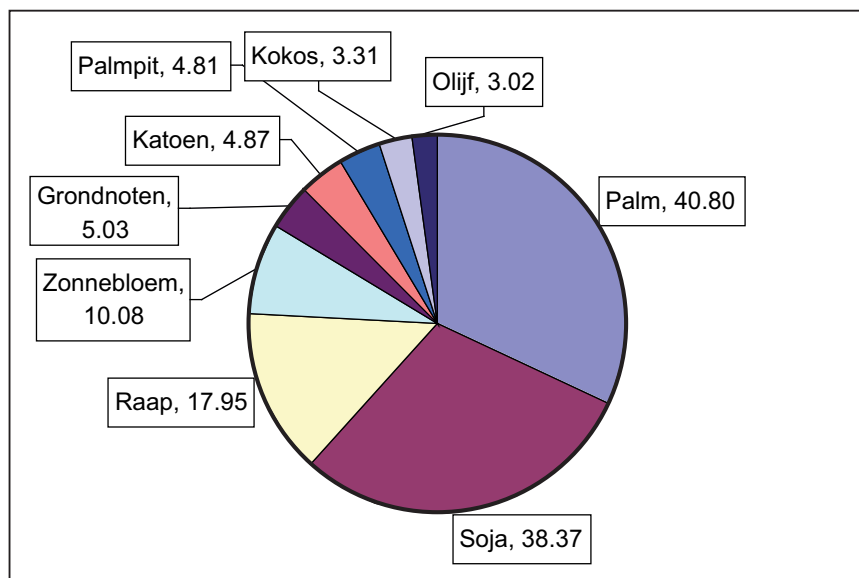
Onderzoek

Een zoektocht naar recent gepubliceerde dierproeven waarin de voederwaarde van vetzuren en oliën werd vergeleken, levert weinig op, behalve bij melkvee. Echter

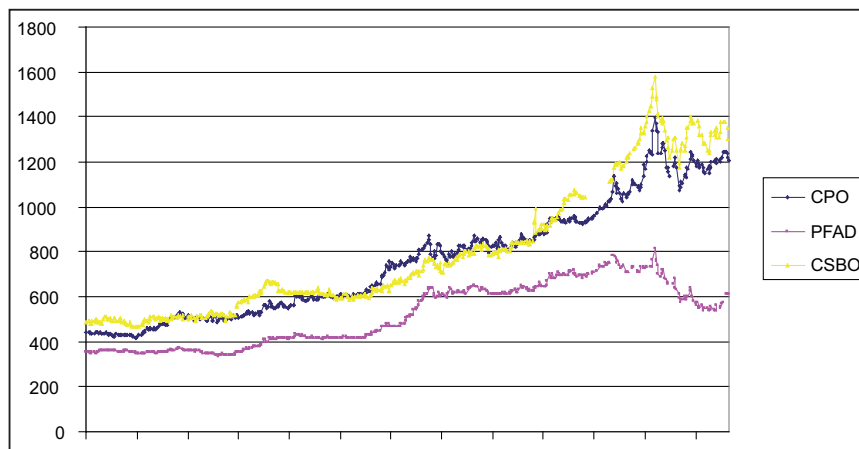
alle proeven vergelijken hierbij de verschillende soorten by-pass palmolievetzuren, zoals gehydrogeneerd pfad of calciumzouten van pfad, waarbij de vetzuren de pensfermentatie zo min mogelijk verstoren en pas na de pens als energiebron worden gebruikt. Geen van de proeven vergelijkt de voederwaarde van ruwe palmolie en palmolievetzuren (pfad), die vooral in België en Nederland worden gebruikt. In Spanje worden met name Calciumzouten van pfad gebruikt. In Denemarken wordt gehydrogeneerd pfad



gebruikt. Vanuit gepubliceerd onderzoek kan echter geen logische verklaring worden gegeven voor de verschillende soorten plantaardige oliën die in de praktijk worden gebruikt in rundveevoeders. Bij vleeskuikens vinden we een proef waarbij ruwe palmolie werd vergeleken met palmolievetzuren (pfad). Na zes weken hadden alle groepen een gemiddeld gewicht van ruim 1600 gram bereikt en een voederconversie van 1,90 tot 2,00. Er werden geen verschillen gemeten. Voor varkensvoeders zijn beschikbare



Grafiek 1. Wereldwijde productie van plantaardige oliën in miljoen ton, 2007-2008.



Grafiek 2. Prijzen ruwe sojaolie (csbo), ruwe palmolie (cpo) en palmvetzuren (pfad) in USD/MT FOB

onderzoeksresultaten zo mogelijk nog beperkter. Hier is echter wel een interessant onderzoek te melden, waarbij zeugen gedurende de eerste helft van de dracht palm-, vis-, zonnebloem- of olijfolie ontvingen. Palmolie resulteerde in zwaardere biggen en de onderzoekers concluderen dat het soort vet dat gedurende de eerste helft van de dracht wordt gevoerd, effect heeft op de groei en de ontwikkeling van de biggen.

Vissen

Voedervetten staan volop in de belangstelling bij visvoerproducenten. De vraag naar visvoer groeit gestaag en de productie van vismeel en -olie neemt gestaag af. Vissen halen hun energiebehoefte niet uit koolhydraten, maar zijn daarvoor op olie aangewezen. Veel onderzoek is gericht op het zoeken naar alternatieve energiebronnen voor vis-

olie. Hierover is in de literatuur het nodige terug te vinden. Onder andere Ng-WingKeong concludeert dat visolie volledig kan worden vervangen door palmolievetzuren (pfad). De groei van de vissen bleef gelijk, het gehalte aan tocoferol in de vis (een voorloper van vitamine E) was hoger wanneer pfad werd gebruikt, wat de houdbaarheid van de vis verlengt.

Beschikbare proefresultaten wijzen op een duidelijke onderwaardering van vetzuren, zoals palmoliedestillaat (pfad, met 85 procent vrije vetzuren) ten opzichte van ruwe (palm)olie (ongeveer 5 procent vrije vetzuren). Het aandeel monomere vetzuren is met deze kennis de beste parameter die als voederwaarde-indicator kan worden gebruikt. ■

* De literatuur waarvan gebruik is gemaakt voor het schrijven van dit artikel is op te vragen bij de redactie.