

Voederbieten voor melkvee

R.G.M. Meijer (sectie melkvee) en
E.A.A. Smolders (sectie management en diergezondheid)

Op veel melkveehouderijbedrijven is door de melkquotering en een stijgende melkproductie per koe een situatie ontstaan waarbij meer grond beschikbaar is dan nodig is voor de ruwvoervoorziening van het vee. Mede hierdoor is de belangstelling voor de teelt van krachtvoervervangers toegenomen. Uit oogpunt van gewasopbrengst zijn voederbieten zeer interessant door de hoge kVEM-opbrengst per hectare. Daarnaast zijn voederbieten, mits ook het bietenblad wordt geoogst, interessant door de lage stikstofverliezen die optreden bij de teelt. In dit artikel staan een tweetal proeven die zijn uitgevoerd om inzicht te krijgen in de veevoedkundige waarde van voederbieten in het rantsoen van nieuwmelkte koeien.

Voederbieten bestaan op droge-stofbasis voor ca. 50% uit suikers en hebben een hoge VEM-waarde (1035/kg ds) en een laag ruw eiwitgehalte (84 g/kg ds). Ondanks een laag ruw eiwitgehalte hebben voederbieten toch een redelijke eiwitwaarde voor de koe (75 DVE/kg ds). De verteerbare organische stof wordt vrijwel geheel in de pens afgebroken, waardoor er veel microbieel eiwit in de pens kan worden gevormd, mits er voldoende in de pens afbreekbaar (=onbestendig) eiwit in het rantsoen aanwezig is. De negatieve

OEB van voederbieten (-52/kg ds) geeft aan dat voederbieten onvoldoende onbestendig eiwit hebben in verhouding tot de aanwezige energie. Dit onbestendig eiwit zal in rantsoenen met voederbieten geleverd moeten worden door voedermiddelen met een hoge OEB-waarde (bijv. graskuil).

Proefopzet

Op de Waiboerhoeve zijn tijdens de stalseizoenen 1991/92 en 1992/93 twee proeven uitge-



De proeven zijn uitgevoerd met individueel gevoerde dieren.

voerd met elk drie behandelingen. De eerste proef is uitgevoerd op een grupstal en de tweede proef in een ligboxenstal. De proeven zijn uitgevoerd met resp. 30 en 27 individueel gevoerde nieuwmelkte dieren (waarvan 9 vaarzen) gedurende de eerste 8 weken van de lactatie. De controlegroep (groep A) kreeg alle krachtvoer in de vorm van mengvoer (= "normaal" krachtvoer). De proefgroepen B en C kregen resp. 2,5 (vaarzen 2) of 5 (vaarzen 4) kg ds krachtvoer in de vorm van voederbieten. Er werd gestreefd naar een gelijke totale krachtvoeropname per groep. Het ruwvoerrantsoen bestond uit graskuil en snijmais (beide 50% op ds-basis). De twee ruwvoersoorten zijn in de eerste proef apart verstrekt en in de tweede proef gemengd gevoerd. In de tweede proef is het ruwvoer gemengd gevoerd om er zeker van te zijn dat graskuil en snijmais in de gewenste verhouding werden opgenomen. Dit is in de eerste proef niet helemaal gelukt omdat de koeien een lichte voorkeur hadden voor graskuil. De voederbieten zijn na reiniging gesneden en in 2 porties over de dag gevoerd. Door gelijktijdig twee soorten mengvoer (eiwitarm en eiwitrijk) te verstrekken was het mogelijk om de dieren vrijwel exact op de DVE-norm te voeren. Ten behoeve van de mineralenvoorziening (calcium, fosfor en magnesium) is aanvullend 100 gram mineralenmengsel per dier per dag verstrekt. In de eerste proef (1991/92) is vanwege de negatieve OEB-waarde van het ruwvoerrantsoen aan iedere groep een gelijke hoeveelheid krachtvoer in de vorm van sojaschroot (OEB = 174) gevoerd om te voorkomen dat de OEB van het totale rantsoen negatief zou zijn. Naast het vaststellen van voeropname, melkproductie en melksamenstelling zijn ook bloed- en pensmonsters van de dieren genomen.

Ruwvoer en krachtvoer

De gemiddelde kwaliteit van zowel graskuil als

snijmais was in beide jaren erg goed (tabel 1). De graskuil die in de eerste proef is gevoerd was zelfs van uitstekende kwaliteit. De voederwaarde van de snijmais verschilde weinig tussen beide jaren.

De voederbieten hadden tijdens het eerste jaar een hoger droge-stofgehalte en een lager ruw eiwit- en suikergehalte dan tijdens het tweede jaar, terwijl de voederwaarde nauwelijks verschillend was. Gemiddeld bevatten de voederbieten ruim 1090 VEM en 82 g DVE per kg ds.

Als mengvoeders zijn eiwitarm en eiwitrijk mengvoer gevoerd met beide 940 VEM en resp. 95 en 180 g DVE/kg. Als eiwitrijke grondstof in het eiwitrijke mengvoer is met name gebruik gemaakt van met formaldehyde behandeld sojaschroot (bestendig sojaschroot) om verschillen in samenstelling tussen beide mengvoeders zo beperkt mogelijk te houden.

Voeropname

Tijdens het eerste proefjaar werden de voederbieten met name door de groep met de hoogste gift (groep C) maar matig opgenomen. Dit is niet gebruikelijk voor voederbieten omdat deze als een zeer smakelijk produkt bekend staan. De matige opname hangt waarschijnlijk samen met de kwalitatief zeer goede (en suikerrijke) graskuil die tijdens deze proef is gevoerd. In tabel 2 staat een overzicht van de voeropname.

Door de tegenvallende opname van voederbieten in het eerste jaar (met name groep C) is de totale krachtvoergift voor de groepen niet gelijk, zoals aanvankelijk wel de bedoeling was. Ondanks een lagere krachtvoeropname voor de groepen met voederbieten is de ruwvoeropname van deze groepen lager. De opname van de voederbieten was in de tweede proef beter en heeft voor de groepen B en C geleid tot een vervanging van resp. 20% en 40% van het mengvoer door voederbieten. De krachtvoeropname was in deze

Tabel 1 Gemiddelde samenstelling en voederwaarde ruwvoer (g/kg ds)

Proef	Voer soort ¹⁾	Droge stof	Ruw eiwit	Ruwe celstof	Ruw NH ₃ as	Zetmeel	Suiker	VC-os ²⁾	VEM	DVE	OEB	
1991/92	G	449	150	209	97	7	-	115	82,7	982	77	13
	M	333	84	191	97	-	300	-	73,2	918	47	-23
	VB	155	66	61	74	-	-	488	91,8	1101	80	-74
1992/93	G	524	188	235	117	6	-	75	76,3	883	76	52
	M	384	82	191	53	-	328	-	71,7	891	41	-17
	VB	128	102	59	93	-	-	600	92,7	1086	84	-44

¹⁾ G = Graskuil; M = snijmais; VB = Voederbieten

²⁾ VC-os = Vet-teringscoëfficiënt organische stof (in vitro)

Tabel 2 Overzicht opname voer (kg ds), energie en eiwit

Proef	1991/92			1992/93		
	A	B	C	A	B	C
<i>Krachtvoer</i>						
Bieten		2,0	2,5		2,1	3,9
Mengvoer	10,1	7,7	6,5	9,8	7,7	5,9
	10,1	9,7	9,0	9,8	9,8	9,8
<i>Ruwvoer</i>	11,8	10,8	11,0	12,2	11,2	10,8
Totaal						
Droge stof	21,9	20,5	20,0	22,0	21,0	20,6
kVEM	21,9	20,6	20,3	20,9	20,0	19,8
DVE	2006	1850	1772	1908	1790	1806
OEB	250	117	-1	242	112	102

proef voor alle groepen gelijk. De ruwvoeropname van de groepen met voederbieten bleef ook in de tweede proef bij een gelijke krachtvoergift duidelijk achter ten opzichte van de controlegroep. De totale droge-stofopname was in beide proeven lager voor de groepen met voederbieten en nam af naarmate het aandeel voederbieten in het rantsoen toe nam. Dit betekent dat de verdringing van ruwvoer door voederbieten duidelijk hoger is dan de verdringing van ruwvoer door mengvoer. Door het lage droge-stofgehalte van voederbieten (ca. 15% ds) neemt het droge-stofgehalte van het totale rantsoen sterk af wanneer voederbieten worden opgenomen in het rantsoen. Uit de literatuur is bekend dat wanneer het droge-stofgehalte van het totale rantsoen lager is dan 40% dit een negatieve invloed heeft op de totale droge-stofopname. Dit effect wordt met name veroorzaakt doordat een grotere hoeveelheid bulk moet worden verwerkt. Het droge-stofgehalte van de rantsoenen met voederbieten varieerde in deze proeven van ca. 30 - 40% en ligt

daarmee rond deze grens.

Zowel de kVEM- als DVE-opname zijn ook lager voor de groepen met voederbieten met name door de lagere totale droge-stofopname. De OEB in de rantsoenen met voederbieten is duidelijk lager. Dit is met name het gevolg van de sterk negatieve OEB van voederbieten. De OEB in het rantsoen van groep C was in 1991/92 gemiddeld zelfs neutraal.

Melkproductie en melksamenstelling

In beide proeven is de melkproductie lager voor de groepen met voederbieten t.o.v de controlegroep. De vet- en eiwitproductie zijn ook lager voor de rantsoenen met voederbieten en nemen met uitzondering van de eiwitproductie van groep C in 1992/93 af naarmate het aandeel voederbieten in het rantsoen toeneemt. Het vet- en eiwitgehalte is met uitzondering van groep B in de eerste proef hoger voor de groepen met voederbieten. Hierbij dient opgemerkt te worden dat het vetgehalte van groep B reeds bij aanvang van de proef

Tabel 3 Overzicht melkproductie en melksamenstelling en energie en eiwitvoorziening¹⁾ (%)

Proef	1991/92			1992/93		
	A	B	C	A	B	C
Melk (kg)	36,5	35,3	31,9	33,8	31,3	31,8
Vet (gr)	1754	1629	1603	1527	1478	1463
(%)	4,81	4,61	5,03	4,52	4,73	4,59
Eiwit (gr)	1159	1118	1060	1082	1025	1056
(%)	3,18	3,17	3,32	3,20	3,28	3,32
FPCM ²⁾ (kg)	39,6	37,5	35,7	35,6	33,8	34,0
VEM-dekking	92	91	92	96	96	95
DVE-dekking	104	99	100	104	103	101

¹⁾ voorziening = opname/behoefte

²⁾ FPCM = meetmelk; voor vet en eiwit gecorrigeerde melk

(direct na afkalven) ca. 0,4% lager was dan de controlegroep. Aan het eind van de proef was nauwelijks nog sprake van enig verschil. Dit betekent dat ook in deze groep sprake is geweest van stimulering van het vetgehalte door voederbieten. De veelal hogere vet- en eiwitgehalten in de rantsoenen met voederbieten zijn een gevolg van een sterkere daling van de melkproductie ten opzichte van de daling in vet- en eiwitproductie (indikkingseffect). De productie aan meetmelk is in beide jaren lager voor de groepen met voederbieten in het rantsoen.

In beide proeven zijn geen verschillen in VEM-dekking tussen de groepen. De VEM-dekking is in alle groepen lager dan 100%; dit betekent dat de koeien in negatieve energiebalans zijn en lichaamsreserves gemobiliseerd hebben om in hun energiebehoefte te kunnen voorzien. De DVE-voorziening is in beide proeven voldoende geweest waarbij er geen verschillen zijn tussen de groepen. Ook voor groep C is tijdens de eerste proef met een neutrale OEB in het rantsoen de eiwitproductie volgens verwachting (DVE-dekking 100%).

Bloed- en pensmonsters

In samenwerking met de Faculteit Diergeneeskunde van de Rijksuniversiteit Utrecht zijn bloed-

en pensmonsters van de dieren genomen. De bloedmonsters zijn geanalyseerd op glucose en Beta Hydroxy Boterzuur (BHBZ). Glucose en BHBZ geven een indruk van de energievoorziening van de dieren. Bij een energietekort is het glucosegehalte in het bloed verlaagd, terwijl het BHBZ-gehalte verhoogd is ten gevolge van afbraak van lichaamsvetten.

De pensmonsters zijn geanalyseerd op vluchtige vetzuren. Bij de afbraak van koolhydraten in de pens ontstaan vluchtige vetzuren. De voornaamste zijn azijnzuur, propionzuur en boterzuur. Afbraak van celwanden leidt tot de vorming van overwegend azijnzuur. Suikers worden met name omgezet in boterzuur en in mindere mate in propionzuur. Zetmeel wordt in de pens afgebroken tot met name propionzuur.

In het algemeen geldt dat azijnzuur en boterzuur worden gebruikt voor de vorming van melkvet en propionzuur voor het maken van glucose. Glucose komt ook vrij bij de vertering van bestendig zetmeel in de dunne darm. Glucose kan door het dier worden omgezet in lactose (melksuiker). De gevormde hoeveelheid lactose bepaalt in belangrijke mate de hoeveelheid melk.

Een overzicht van de resultaten van de analyse van bloed- en pensmonsters staat in tabel 4.



Met het bloedmonster was analyse mogelijk op glucose en boterzuur.

Het glucosegehalte in het bloed neemt in beide proeven af naarmate het aandeel voederbieten in het rantsoen toeneemt. De referentiewaarde (2,25-3,35mmol/l) wordt in het eerste jaar door de groepen met voederbieten niet (groep C) of nauwelijks (groep B) gehaald. Het lagere glucosegehalte op de rantsoenen met voederbieten is waarschijnlijk mede het gevolg van een geringere hoeveelheid bestendig zetmeel in het rantsoen. Bovendien is uit de literatuur bekend dat de omzetting van propionzuur naar glucose in de lever wordt geremd door boterzuur dat in grotere mate aanwezig is op de rantsoenen met voederbieten. Het BHBZ-gehalte is beide jaren hoog en met uitzondering van de controlegroep in de tweede proef hoger dan de referentiewaarde die door de Gezondheidsdienst voor Dieren wordt gehanteerd (0,6-1,2). Het BHBZ-gehalte was bij de groepen met voederbieten in het rantsoen aanzienlijk verhoogd zonder dat er sprake was van klinische symptomen die wezen op een duidelijk energietekort en als gevolg daarvan slepende melkziekte. Gewoonlijk wijst een verhoogd BHBZ-gehalte op een verhoogde afbraak van vetten als gevolg van een energietekort. Echter BHBZ wordt ook in de penswand gevormd uit boterzuur. De verhoogde concentraties BHBZ van de groepen met voederbieten zijn dan ook waarschijnlijk het gevolg van een verhoogde boterzuurproductie in de pens. Dit betekent dat de door de Gezondheidsdiensten voor Dieren gehanteerde referentiewaarden voor BHBZ als maatstaf voor slepende melkziekte niet zonder meer gelden voor rantsoenen met voederbieten. In beide proeven was de totale productie aan vetzuren in de pens niet verschillend tussen de

groepen. Uit de samenstelling van het vetzuurpatroon blijkt met name dat het aandeel boterzuur hoger is voor de groepen met voederbieten. Dit komt ook tot uitdrukking in een lagere melkproductie en een hoger vetgehalte in de melk.

Samengevat

Voederbieten hebben ten opzichte van mengvoer een hogere verdringing van ruwvoer tot gevolg. Dit betekent dat door vervanging van een deel van het mengvoer door voederbieten de totale droge-stofopname daalt waardoor ook de VEM-opname afneemt. Dit leidt tot een lagere melk- en meetmelkproductie. Uit eerder uitgevoerd onderzoek (Bosma Zathe 1989 t/m 1992) is gebleken dat de melk- en meetmelkproductie ook bij een gelijke VEM-opname lager zijn wanneer een deel van het krachtvoer (5 kg ds) in de vorm van voederbieten wordt verstrekt. Ook de vet- en eiwitproductie nemen af bij het voeren van voederbieten; het vet- en eiwitgehalte nemen in de meeste gevallen toe als gevolg van een lagere melkproductie. Het vetgehalte wordt bovendien gestimuleerd door een verhoogde boterzuurproductie in de pens als gevolg van het hoge suikergehalte van voederbieten. Dit kan leiden tot verhoogde gehalten aan BHBZ in het bloed zonder dat er sprake is van slepende melkziekte. Het gehalte aan glucose in het bloed, de bouwsteen voor lactose die in belangrijke mate bepalend is voor de omvang van de melkproductie, neemt af bij het voeren van voederbieten. De soort energie die voederbieten leveren (boterzuur) is dus niet erg geschikt voor nieuwmelkte koeien die juist behoefte hebben aan glucose-vormers in het rantsoen voor de vorming van lactose.

Tabel 4 Overzicht vetzuursamenstelling in penssap (%) en gehalten aan glucose en BHBZ¹⁾ in het bloed (mmol/l)

Proef	1991/92			1992/93		
	A	B	C	A	B	C
<i>Bloed</i>						
Glucose	2,70	2,44	2,13	3,07	2,69	2,58
BHBZ	1,66	1,94	2,41	0,98	1,73	1,78
<i>Pens</i>						
Azijnzuur	60,5	60,1	60,3	62,0	61,4	60,1
Propionzuur	19,3	20,5	18,9	20,3	19,0	20,1
Boterzuur	16,1	16,1	18,1	14,8	17,6	18,1

¹⁾ Beta Hydroxy Boterzuur