

# Benutting van appelreste in diëte vir lammers en melkkoeie

H.J. van der Merwe, E.L.J. Kleynhans en W.A. Kottler

Departement Veekunde, Universiteit van die Oranje-Vrystaat, Bloemfontein

**Utilization of apple residue in diets for lambs and milking cows** The effect of replacing 0%, 33%, 66% and 100% of the maize meal with apple residue in a growth diet containing 45% roughage for lambs was investigated. The replacement of maize meal by apple residue in the diet resulted in a significant ( $P < 0,01$ ) decrease in the apparent digestibility of ether extract and a significant ( $P < 0,01$ ) increase in the apparent digestibility of nitrogen-free extract. No significant ( $P > 0,05$ ) differences occurred among the various treatments for digestible energy values. However, a significant reduction in daily live mass gain ( $P < 0,05$ ) and efficiency of feed conversion to carcass mass ( $P < 0,01$ ) of the lambs was observed when maize meal was totally replaced by apple residue. The most effective level of apple residue inclusion in growth diets under these conditions for lambs is about 28%. The influence of replacing 0%, 33%, 66% and 100% of the maize meal with apple residue in a diet containing 60% roughage for milking cows was also investigated. No significant differences ( $P > 0,05$ ) in terms of daily live mass gain, milk production and composition of milk occurred between the various treatments.

*S. Afr. J. Anim. Sci.* 1986, 16: 192 – 196

Die invloed van die vervanging van 0%, 33%, 66% en 100% van die mieliemeel met appelreste in 'n groeiëet (45% ruvoer) vir lammers is ondersoek. Die vervanging van mieliemeel met appelreste in die diëet het 'n hoogs betekenisvolle ( $P < 0,01$ ) verlaging in die skynbare verteerbaarheid van eterekstrak en 'n hoogs betekenisvolle ( $P < 0,01$ ) verhoging in die skynbare verteerbaarheid van stikstofvrye-ekstrak teweeggebring. Geen statisties betekenisvolle ( $P > 0,05$ ) verskille het in die verteerbare energie-inhoud van die verskillende proefdiëte voorgekom nie. Daarenteen het die totale verplasing van mieliemeel met appelreste in die diëet 'n betekenisvolle swakker groei ( $P < 0,05$ ) en voeromsetting na karkasmassa ( $P < 0,01$ ) van lammers teweeggebring. Onder die omstandighede van hierdie studie kan appelreste teen 'n peil van nagenoeg 28% in groeiëte vir lammers ingesluit word. Die invloed van die vervanging van 0%, 33%, 66% en 100% van die mieliemeel met appelreste in melkbeesdiëte (60% ruvoer) is ook ondersoek. Geen statisties betekenisvolle verskille ( $P > 0,05$ ) het in daaglikse lewende-massatoename, melkproduksie en -samestelling voorgekom tussen die verskillende behandelings nie.

*S. Afr. Tydskr. Veek.* 1986, 16: 192 – 196

**Keywords:** Apple residue, diets, digestibility, growth, milk production.

**H.J. van der Merwe\*, E.L.J. Kleynhans en W.A. Kottler**  
Departement Veekunde, Landboufakulteit, Universiteit van die Oranje-Vrystaat, Bloemfontein, 9301 Republiek van Suid-Afrika

\*Aan wie korrespondensie gerig moet word

Ontvang 1 Maart 1985

## Inleiding

Die herkouer se verteringstelsel is vanweë mikrobevertering in staat om sellulose en selluloseverwante materiaal af te breek en langs hierdie weg energie aan die gasheerdier beskikbaar te stel. Teoreties is bykans alle veselbevattende materiaal dus potensiële herkouervoere. Benewens weiveld en oesreste sluit dit ook afvalprodukte van nywerheidsoorsprong in soos hout en papierafval, sitrusafval, appelreste, suikerrietreste en sisalpulp wat dikwels van geweldige omvang is.

In Suid-Afrika word jaarliks sowat 7500 ton lugdroë appelreste geproduseer. Hiervan word 4500 ton in die Oos-Kaap en die res in die Wes-Kaap geproduseer (Horsten & Kritzing, 1980). Appelreste is 'n gedroogde neweproduk van appels, nadat die appelsap uitgepers is. Appelreste kan voordele inhou as veevoer in die appelproduserende gebiede wat ver van die mieliëproduserende gebiede geleë is. Die aanwending van appelreste as veevoer kan meehelp om die veebedryf in hierdie streke te stimuleer en produksiekoste te verlaag.

In die lig van die uiters beperkte inligting in die beskikbare literatuur aangaande die gebruik van appelreste as veevoer en die potensiaal wat dit veral in die appelproduserende streke van Suid-Afrika inhou, is die huidige ondersoek onderneem. Hierdie studie het ten doel gehad om die invloed van 'n gedeeltelike of algehele vervanging van mieliemeel met appelreste in groeiëte vir lammers en melkkoeie te ondersoek.

## Prosedure

Twintig 3-maande-oue Ile de France-hammellammers met 'n gemiddelde beginmassa van 29 kg is ewekansig in vier vergelykbare groepe van vyf elk ingedeel. Die lammers van elke groep het *ad lib.* een van vier proefdiëte met 'n samestelling soos in Tabel 1 aangetoon, ontvang. Die lammers het gedurende die volle proefperiode individuele voeding in metabolismekratte ontvang. 'n Groei- sowel as 'n verteringstudie is uitgevoer. Drie weke na die aanvang van die groeistudie is dieselfde lammers aan 'n kolleksieperiode van 'n week onderwerp.

Die proefdiëte (Tabel 1) is saamgestel om aan die voedingsbehoefte vir die afronding van lammers volgens die standarde van NRC (1975) te voldoen. Die kontrolediëte het uit lusern, mieliemeel en grondbone-oliekoekmeel bestaan. In die drie ander diëte het appelreste wat verkry is van Lanko (Koöperatief) Beperk, te Louerwater, onderskeidelik 33%, 66% en 100% van die mieliemeel vervang. Die appelreste is vergelyk met mielies wat 12,1% ruproteïen, 0,02% Ca en 0,23% P op vogvrye basis bevat het. Die proefdiëte is gebalanseer om nagenoeg 12% ruproteïen op lugdroë basis te bevat. Appelreste is in meelvorm in die diëte ingesluit.

Die massa van die lammers is met die aanvang asook aan

**Tabel 1** Fisiese en chemiese samestelling van proefdiëte op lugdroë basis

Item	Diëte <sup>a</sup>			
	1 (0%)	2 (33%)	3 (66%)	4 (100%)
<b>Fisiese samestelling</b>				
Lusern (%)	45	45	45	45
Mielie-meel (%)	49	31	15	—
Appelreste (%)	—	15	28	40
Grondbone-oliekoekmeel (%)	—	3	6	9
Voermolmelasse (%)	5	5	5	5
Sout (%)	1	1	1	1
<b>Chemiese samestelling</b>				
Vog (%)	10,46	10,79	10,63	11,12
Ruproteïen (%)	13,72	13,46	13,50	13,68
As (%)	6,08	5,87	6,54	6,30
Ruvel (%)	17,55	18,27	20,82	21,53
Eterekstrak (%)	2,23	2,10	1,55	1,78
Stikstofvrye-ekstrak (%)	49,96	49,51	46,96	45,59
Bruto-energie (MJ/kg)	16,28	16,82	16,45	16,42

<sup>a</sup>Persentasie vervanging van melie-meel met appelreste word in hakies aangedui

die einde van die voerperiode na oornagonthouding van voer en water bepaal. Die lammers is na 'n voerperiode van 8 weke geslag.

'n Melkproduksiestudie is ook uitgevoer. Veertig Ayrshire-koeie is volgens massa, melkproduksie en laktasiestadium in vier vergelykbare groepe van 10 elk ingedeel. Die koeie het 'n konvensionele diëet van kragvoer en ruvoer apart vir 'n 77-dae-proefperiode ontvang. Die ruvoer het uit 50% lusern-hooi en 50% Israeliese Soetsoedanhooi bestaan en is *ad lib.* aan die koeie verskaf. Kragvoer is volgens melkproduksie aan elke koei individueel verskaf teen 0,5 kg/kg melk geproduseer. Die hoeveelheid kragvoer wat elke koei moes ontvang, is vooraf bepaal en deur die hele proefperiode konstant gehou.

Die koeie van elke groep het een van vier kragvoermengsels ontvang met 'n samestelling soos in Tabel 2 aangetoon. Die kontrole-kragvoermengsel het melie-meel maar geen appelreste bevat nie. In die ander drie kragvoermengsels het appelreste 33%, 66% en 100% van die melie-meel vervang. Hierdie appelreste met nagenoeg dieselfde chemiese samestelling as dié in die groeistudie gebruik, is van Ceres Fruit Growers Co-operative Association Ltd te Ceres verkry. Die ruproteïen-, Ca- en P-inhoud van appelreste in Israeliese Soetsoedanhooi is vooraf bepaal. Verder is die waardes van die ander voere geneem soos deur Van der Merwe (1983) aangegee. Ten einde appelreste met melie-meel te vergelyk as energiebron is gepoog om al vier kragvoermengsels ten opsigte van ruproteïene, Ca en P gelyk te stel.

Melkproduksie is daaglik bepaal. Die vetgekorreerde melkproduksie is bereken deur die formule soos gegee deur Lasley (1978) te gebruik. Weeklik is melkmonsters op 'n vasgestelde dag van elke koei geneem. Die melkmonsters is deur die Vrystaatse Melkaantekeningeskema vir bottervet, proteïen en laktose ontleed.

Die chemiese samestelling van voer en mis is volgens die metodes van AOAC (1965) bepaal. Die suikerfraksies van appelreste is bepaal volgens die metodes soos beskryf deur Van Biljon & Le Roux (1983). Bruto-energiebepalings is gedoen met behulp van 'n adiabatiese bomkalorimeter.

Die data is met behulp van 'n volledige ewekansige proefontwerp ontleed. 'n Variansie-analise is toegepas en individuele

**Tabel 2** Fisiese en chemiese samestelling van kragvoermengsels op 'n lugdroë basis

Item	Kragvoermengsels <sup>a</sup>			
	1 (0%)	2 (33%)	3 (66%)	4 (100%)
<b>Fisiese samestelling</b>				
Mielie-meel (%)	81,85	51,00	25,20	—
Appelreste (%)	—	27,00	49,40	71,15
Vismeel (%)	10,00	10,00	10,00	10,00
Katoensaadolie-koekmeel (%)	5,60	9,20	12,40	15,55
Ureum (%)	1,20	1,20	1,20	1,20
Sout (%)	1,00	1,00	1,00	1,00
Monokalsiumfosfaat (%)	0,35	0,60	0,80	1,10
<b>Chemiese samestelling</b>				
Vog (%)	9,6	9,2	10,1	10,7
Ruproteïen (%)	19,3	19,4	20,0	19,7
Ruvel (%)	1,8	4,3	6,7	10,5
As (%)	3,1	3,0	3,3	3,1
Eterekstrak (%)	5,0	4,4	4,3	3,3
Stikstofvrye-ekstrak (%)	70,8	68,9	65,7	63,5
Kalsium (%)	1,0	1,1	1,1	1,2
Fosfor (%)	0,7	0,7	0,7	0,8

<sup>a</sup>Persentasie vervanging van melie-meel met appelreste word in hakies aangedui

verskille tussen groeps-gemiddeldes is aan Tukey se meervoudige variasiebreedte prosedure onderwerp (Steele & Torrie, 1960).

## Resultate en Bespreking

### Chemiese samestelling van groeidiëte

Die chemiese samestelling van die appelreste word in Tabel 3 aangetoon. Hiervolgens maak fruktose die grootste gedeelte van die suikerfraksie uit. Verder is dit duidelik dat vanweë die lae ruproteïeninhoud van appelreste, dit hoofsaaklik as 'n energiebron in diëte aangewend kan word. Die chemiese samestelling van die appelreste in die huidige studie stem goed ooreen met dié wat deur Van der Merwe (1983) en Horsten & Kritzing (1980) aangegee word.

Die chemiese samestelling van die proefdiëte word in Tabel 1 uiteengesit. Die styging in die veselinhoud van die diëet namate melie-meel met appelreste vervang word, dui op 'n hoër veselinhoud van appelreste in vergelyking met melie-meel. Daarenteen dui die daling in die eterekstrakinhoud van die diëet namate melie-meel met appelreste verplaas word op 'n

**Tabel 3** Chemiese samestelling van appelreste op lugdroë basis

Voedingsbestanddele	%
Vog	10,8
Ruproteïen	3,87
Ruvel	14,45
Eterekstrak	3,25
As	1,86
Stikstofvrye-ekstrak	65,77
Kalsium	0,26
Fosfor	0,12
Bruto-energie (MJ/kg)	16,04
Fruktose	18,27
Glukose	7,65
Sukrose	5,31

laer eterekstrakinhoud van appelreste in vergelyking met mieliemeel. Die geringe daling in die stikstofvrye-ekstrakinhoud namate die persentasie appelreste in die dieet toeneem kan waarskynlik tot 'n groot mate aan 'n hoër ruveselinhoud van appelreste in vergelyking met mieliemeel toegeskryf word.

#### Benutting van voedingstowwe deur lammers

Die resultate wat verkry is met die verteringsstudie word in Tabel 4 saamgevat. Hiervolgens blyk dit dat met die uitsondering van die 33%-vervanging van mieliemeel met appelreste in die dieet, geen statisties betekenisvolle ( $P < 0,05$ ) verskille in die skynbare verteerbaarheid van ruvesel voorgekom het nie. Derhalwe wil dit voorkom asof die ruvesel van appelreste goed verteerbaar is. Horsten & Kritzinger het met varke 'n statisties hoogs betekenisvolle ( $P < 0,01$ ) verhoging in die verteerbaarheid van dieetvesel gevind met toenemende insluiting van appelreste in die dieet.

Vanaf Tabel 4 blyk dit verder dat die 66%- en 100%-vervanging van mieliemeel met appelreste in die dieet, met 'n hoogs betekenisvolle ( $P < 0,01$ ) verlaging in die skynbare verteerbaarheid van eterekstrak gepaard gegaan het. Daarenteen het die vervanging van mieliemeel met appelreste in die dieet 'n hoogs betekenisvolle ( $P < 0,01$ ) verhoging in die skynbare verteerbaarheid van stikstofvrye-ekstrak tot gevolg gehad. Hierdie skynbare hoër verteerbaarheid van stikstofvrye-ekstrak kan moontlik te wyte wees aan die suikerinhoud van

appelreste wat maklik fermenteerbaar is. In dié verband wys Church (1969) daarop dat glukose, fruktose en sukrose vinnig fermenteer. Daarenteen fermenteer stysel stadiger.

In ooreenstemming met die skynbare verteerbaarheid van droëmateriaal en ruproteïen, het die vervanging van mieliemeel met appelreste geen statisties betekenisvolle ( $P > 0,05$ ) verskille in die verteerbare energie-inhoud van die proefdiëte teweeggebring nie. Hiervolgens het appelreste nagenoeg dieselfde verteerbare energie-inhoud as mieliemeel waar dit teen 'n peil van tot 40% in groeiëte vir lammers ingesluit word.

#### Inname van lammers

In Tabel 5 word die gemiddelde daaglikse lugdroë-voerinname van elke groep lammers aangegee. Dit is duidelik dat geen statisties betekenisvolle ( $P > 0,05$ ) verskille in die vrywillige voerinname van lammers voorgekom het nie. Daar was egter 'n neiging dat lammers wat slegs appelreste en geen mieliemeel in die dieet ontvang het nie, minder voer as die ander proeflammers ingeneem het.

#### Massatoename van lammers

Volgens die gegewens in Tabel 5 het die 100%-vervanging in vergelyking met die 0%- en 33%-vervanging van mieliemeel met appelreste in die dieet, 'n betekenisvolle ( $P < 0,05$ ) laer groei van lammers tot gevolg gehad. Hierdie swakker groei-tempo kan tot 'n mate aan die nie-betekenisvolle ( $P > 0,05$ )

**Tabel 4** Verteringsdata van lammers

Item	Diëte <sup>a</sup>				Betekenisvolheid
	1 (0%)	2 (33%)	3 (66%)	4 (100%)	
Droëmateriaalinname (kg/lam/dag)	1,36 ± 0,21	1,35 ± 0,13	1,31 ± 0,12	1,25 ± 0,15	NB
Skynbare verteringskoëf- fisiënte					
Droëmateriaal (%)	74,63 ± 1,78	72,81 ± 2,81	75,93 ± 2,88	73,98 ± 2,00	NB
Ruproteïen (%)	71,58 ± 3,14	68,14 ± 5,09	69,28 ± 5,64	68,29 ± 3,54	NB
Ruvesel (%)	56,64 ± 1,86	42,25 ± 7,70	50,64 ± 4,36	51,13 ± 6,99	1 > 2 <sup>c</sup>
Eterekstrak (%)	72,21 ± 2,99	67,86 ± 1,63	52,96 ± 11,06	50,67 ± 3,88	1, 2 > 3, 4 <sup>c</sup>
Stikstofvrye-ekstrak (%)	83,39 ± 2,18	86,95 ± 1,93	91,29 ± 1,46	89,14 ± 1,49	3 > 1, 2 <sup>c</sup> 4 > 1 <sup>c</sup>
Bruto-energie (%)	73,47 ± 1,39	68,84 ± 3,73	72,01 ± 3,55	70,64 ± 2,28	NB
Verteerbare energie (MJ/kg)	13,32 ± 0,29	12,98 ± 0,49	13,26 ± 0,49	13,05 ± 0,39	NB

<sup>a</sup>Persentasie vervanging van mieliemeel met appelreste word aangedui in hakies; <sup>b</sup> $P < 0,05$ ; <sup>c</sup> $P < 0,01$ ; NB - Nie-betekenisvol

**Tabel 5** Inname, massaveranderinge en karkasdata van lammers oor die 8-weke-voerperiode

Eienskappe gemeet	Diëte <sup>a</sup>				Betekenisvolheid
	1 (0%)	2 (33%)	3 (66%)	4 (100%)	
Voerinname (kg/lam/dag)	1,56 ± 0,20	1,60 ± 0,18	1,55 ± 0,16	1,42 ± 0,14	NB
Beginmassa (kg)	29,3 ± 2,2	29,0 ± 2,3	29,4 ± 2,9	29,3 ± 2,7	NB
Slagmassa (kg)	44,6 ± 4,3	44,1 ± 3,1	43,6 ± 5,2	39,8 ± 4,1	NB
Massatoename (kg/lam/dag)	0,27 ± 0,03	0,27 ± 0,02	0,25 ± 0,05	0,19 ± 0,04	1,2 > 4 <sup>b</sup>
Karkasmassa (kg)	23,8 ± 2,4	23,6 ± 1,9	22,8 ± 2,5	20,7 ± 2,2	NB
Uitslag (%)	53,4 ± 1,5	53,4 ± 0,9	52,4 ± 0,9	51,9 ± 1,1	NB
Gradering (uit 20 punte)	20 ± 0,0	19,80 ± 0,44	19,2 ± 1,3	18,6 ± 0,9	NB
kg voer/kg geskatte karkasmassatoename <sup>d</sup>	8,15 ± 0,44	8,31 ± 0,42	8,87 ± 0,59	10,34 ± 0,84	4 > 1 <sup>c</sup> 4 > 2, 3 <sup>b</sup>

<sup>a</sup>Persentasie vervanging van mieliemeel met appelreste word aangedui in hakies;

<sup>b</sup> $P < 0,05$ ; <sup>c</sup> $P < 0,01$ ; NB - Nie-betekenisvol

<sup>d</sup>Aanvanklike uitslagpersentasie as 44% geneem (Van der Merwe, 1973)

laer droëmateriaalinname van lammers toegeskryf word. Die invloed van energieverliese as metaan en in die urine asook hitteverliese, dit wil sê netto energie-inname, kon egter nie in die huidige studie gemeet word nie. Volgens die groeieresultate blyk dit egter dat die netto energie-inhoud van appelreste in vergelyking met mieliemeel, laer is as wat die verteerbare energie-inhoud as energiemaatstaf aandui.

#### Karkasevaluasie

Die karkasdata waarvolgens die verskillende proefdiëte met mekaar vergelyk is, word in Tabel 5 aangetoon. Hiervolgens het geen betekenisvolle ( $P > 0,05$ ) verskille in karkasdata voorgekom nie. Vanaf Tabel 5 is dit egter duidelik dat karkasmasse, uitslagpersentasie en gradering 'n statisties nie-betekenisvolle ( $P > 0,05$ ) afname getoon het met 'n toenemende insluiting van appelreste in die dieet.

#### Chemiese samestelling van kragvoermengsels

Die chemiese samestelling van die kragvoermengsels in die melkproduksiestudie word in Tabel 2 aangetoon. Hiervolgens was die ruproteïen-, Ca- en P-inhoud van die kragvoermengsels nagenoeg vergelykbaar. In ooreenstemming met die groei-studie het die vervanging van mieliemeel met appelreste in die kragvoermengsel met 'n styging in die ruvesel- en 'n daling in die eterekstrak- en stikstofvrye-ekstrakinhoud gepaard gegaan.

#### Voerinname van melkkoeie

Volgens Tabel 6 het die vervanging van mieliemeel met appelreste in die kragvoermengsel, ruvoer- en dus voerinname van koeie nie noemenswaardig beïnvloed nie. Hierdie resultate stem ooreen met die groei-studie waar geen betekenisvolle ( $P > 0,05$ ) verskille in die voerinname van lammers waargeneem is nie.

#### Massaverandering van melkkoeie

Die massaveranderinge van die koeie gedurende die proefperiode word in Tabel 6 uiteengesit. Die koeie wat in die huidige studie gebruik is, was gemiddeld 134 dae in laktasie en dus in 'n stygende fase wat liggaamsmassa betref. Hierdie verwagtinge word deur die resultate in Tabel 3 bevestig. Geen

statisties betekenisvolle ( $P > 0,05$ ) verskille het in die massa-toename van die koeie op die onderskeie diëte voorgekom nie.

#### Melkproduksie en -samestelling

Die melkproduksie- en samestelling van die koeie op die onderskeie proefdiëte word in Tabel 6 saamgevat. In ooreenstemming met massatoename het geen statisties betekenisvolle ( $P > 0,05$ ) verskille in melkproduksie en -samestelling voorgekom nie. Benewens die hoër ruveselinhoud van die appelreste-diëte het geen verskille ( $P > 0,05$ ) in die bottervetinhoud van melk voorgekom nie.

Volgens die resultate van hierdie studie blyk dit dat mieliemeel geheel en al met appelreste vervang kan word in melkbeesdiëte. In teenstelling hiermee is in die groei-studie gevind dat appelreste hoogstens 66% van die mieliemeel in groei-diëte kan vervang sonder benadeling van biologiese prestasies van lammers. Dit is egter belangrik om in gedagte te hou dat die melkbeesdiëte slegs 40% in vergelyking met die 55% kragvoer van die groei-diëte van lammers bevat het. Derhalwe het die vervanging van 100% mieliemeel met appelreste in die dieet meegebring dat na beraming 'n maksimum peil van 28% appelreste in die totale melkbeesdiëte (Dieet 4) ingesluit is. Hierdie dieet is dus in terme van appelreste-insluiting in die dieet ekwivalent aan die groei-diëte van lammers waar 66% van die mieliemeel met appelreste in die dieet verplaas is. Derhalwe kon die huidige studie nie soos in die geval van die groei-studie 'n hoër peil as 28% insluiting van appelreste in die dieet evalueer nie. Tot op hierdie peil van insluiting stem die biologiese resultate van die twee studies tot 'n groot mate ooreen.

#### Gevolgtrekkings

Volgens die resultate van die groei-studie blyk dit dat appelreste hoofsaaklik as energiebron 'n belangrike funksie in herkouer-diëte kan vervul. In vergelyking met mielies het appelreste enersyds 'n hoër ruveselinhoud en andersyds 'n laer eter- en stikstofvrye-ekstrakinhoud. Die verteerbare energie-inhoud van die appelreste is volgens die verteringstudie nagenoeg dieselfde as die van mielies. Daarenteen is die ruproteïeninhoud van appelreste aansienlik laer as dié van mieliemeel en moet derhalwe addisioneel in diëte aangevul word wat bykomstige

**Tabel 6** Voerinname, massaveranderinge en melkproduksiedata van melkkoeie gedurende die 77-dae-proefperiode

Item	Dieet <sup>a</sup>			
	1 (0%)	2 (33%)	3 (66%)	4 (100%)
Kragvoerinname (kg/koei/dag)	6,80	6,91	6,67	6,97
Ruvoerinname (kg/koei/dag)	11,37	11,56	11,17	10,59
Totale voerinname (kg/koei/dag)	18,17	18,47	17,84	17,56
Beginsmasse (kg)	408,00 ± 33,35	401,50 ± 25,61	397,00 ± 54,12	389,50 ± 39,68
Eindmasse (kg)	436,50 ± 28,89	442,50 ± 20,45	440,00 ± 48,72	424,50 ± 38,81
Massatoename (kg/koei/dag)	0,37 ± 0,26	0,53 ± 0,18	0,56 ± 0,31	0,46 ± 0,18
Vetgekorregerde melkproduksie (kg/koei/dag)	10,19 ± 4,04	11,67 ± 4,34	10,39 ± 2,83	10,58 ± 4,00
Bottervet (%)	3,77 ± 0,42	3,63 ± 0,26	3,73 ± 0,28	3,76 ± 0,52
Proteïen (%)	3,86 ± 0,36	3,68 ± 0,20	3,70 ± 0,25	3,68 ± 0,48
Laktose (%)	4,60 ± 0,17	4,63 ± 0,37	4,69 ± 0,32	4,77 ± 0,27

<sup>a</sup>Persentasie vervanging van mieliemeel met appelreste word in hakies aangedui

kostes meebring.

In teenstelling met droëmateriaalinname het die 100%-verplasing van mielies met appelreste in die dieet 'n betekenisvolle ( $P < 0,05$ ) afname in die groei van lammers en 'n hoogs betekenisvolle ( $P < 0,01$ ) swakker voeromsetting na karkas-massa tot gevolg gehad. Volgens hierdie resultate kan appelreste teen 'n peil van nagenoeg 28% in 'n groeidieet vir lammers ingesluit word.

In die geval van die melkproduksiestudie blyk dit dat mielie-meel ten volle deur appelreste vervang kan word in melkbeesdiëte. Die bevindinge van die huidige studie geld egter hoofsaaklik vir die dieetsamestelling en produksiepeil van koeie in die huidige studie gebruik. Dit is belangrik dat die doeltreffendheid van appelreste-insluiting in 'n kragvoerrikerdieet en by 'n hoër produksiepeil van koeie as in die huidige studie gebruik, ondersoek word.

Daar kan in die vooruitsig gestel word dat namate meer van appelreste gebruik gemaak word as veevoer en die appelbedryf 'n groter afset vir hierdie neweproduk verkry, daar gepoog sal word om 'n produk van hoër gehalte te lewer. Trouens, in die gedroogde vorm is appelreste 'n aantreklike en maklik hanteerbare produk wat doeltreffend saam met mielies as energiebron in herkouerdiëte aangewend kan word.

### Summary

The effect of replacing 0%, 33%, 66% and 100% of the maize meal with apple residue in a growth diet containing 45% roughage for lambs was investigated. Four groups, each consisting of five 3-month-old Ile de France lambs, were used. The diets containing 14% crude protein on an air-dry basis were fed *ad libitum*. All the lambs were fed individually in metabolism crates and slaughtered after an 8-week feeding period. A digestibility study with the same lambs was also carried out 3 weeks after the beginning of the growth trial. Apple residue contained 10,8% moisture, 3,87% crude protein, 14,45% crude fibre, 3,25% ether extract, 1,86% ash, 65,77% nitrogen-free extract, 14,3 MJ/kg gross energy, 0,26% calcium, 0,12% phosphorus, 18,27% fructose, 7,65% glucose, and 5,31% sucrose on an air-dry basis. The replacement of maize meal with apple residue in the diet resulted in a non-significant decrease ( $P > 0,05$ ) in the apparent digestibility of the dry matter, crude protein, crude fibre, and gross energy. With increasing levels of apple residue in the diet the apparent digestibility of ether extract showed a significant decrease ( $P < 0,01$ ), whereas the apparent digestibility of nitrogen-free extract showed a significant increase ( $P < 0,01$ ). No significant differences ( $P > 0,05$ ) occurred among the various treatments

for digestible energy values. There was a tendency for the dry matter intake of the lambs to decline as maize meal was totally replaced by apple residue in the diet. Accordingly a significant reduction in daily live mass gain ( $P < 0,05$ ) and efficiency of feed conversion to carcass mass ( $P < 0,01$ ) of the lambs was observed when maize meal was totally replaced by apple residue. No significant differences ( $P > 0,05$ ) occurred among the various treatments for carcass data. The results indicate that the most effective level of apple residue inclusion in growth diets under these conditions for lambs is about 28%.

The influence of replacing 0%, 33%, 66% and 100% of the maize meal with apple residue in a diet containing 60% roughage for milking cows was also investigated. The various diets had a similar protein, Ca and P content. Four groups, each consisting of 10 Ayrshire cows (average 134 days in lactation) with an initial average daily milk production of about 14 kg, were used. The replacement of maize meal by apple residue in the diet resulted in a higher crude fibre and lower ether extract and nitrogen-free extract content of the diet. No significant differences ( $P > 0,05$ ) in terms of daily live mass gain, milk production and composition of the milk occurred between the various treatments. According to the results of the present study maize meal can be totally replaced by apple residue in the diets for milking cows. The results can be influenced by factors such as the composition of the diet and level of milk production.

### Verwysings

- AOAC, 1965. Official methods of analysis of the Association of Official Agricultural Chemists, 10th edn. Washington: AOAC.
- CHURCH, D.C., 1969. Digestive physiology and nutrition of ruminants. Corvallis, Oregon. OSU Book Stores, Inc.
- HORSTEN, L.R.A. & KRITZINGER, N.M., 1980. Die voedingswaarde van appelpulp vir groeiende varke. *Elsenburg Joernaal* 4 (3), 29.
- LASLEY, J.F., 1978. Genetics of livestock improvement. Third Edition. Prentice Hall, Inc., Englewood Cliffs. New Jersey.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 1975. Nutrient requirements of sheep. No. 5. National Academy of Sciences. Washington, D.C.
- STEELE, G.D. & TORRIE, J.H., 1960. Principles and procedures of statistics. McGraw-Hill. New York.
- VAN BILJON, P.J. & LE ROUX, P.L., 1983. Column chromatographic fractionating of sugars. *Agroplanta* 15, 1.
- VAN DER MERWE, H.J., 1973. Hoendermis as proteïenbron in skaapvoeding. M.Sc.-verhandeling. Universiteit van die Oranje-Vrystaat.
- VAN DER MERWE, F.J., 1983. Diervoeding. Kosmo-Uitgewery Edms. Bpk. Stellenbosch.