



PROEFSTATION VOOR DE RUNDVEEHOUDERIJ

Automatisering bij de voeding van vleeskalveren

ARCHIEF

Verslag van een werkgroep

PROEFSTATION VOOR DE RUNDVEEHOUDERIJ

AUTOMATISERING BIJ DE VOEDERING VAN VLEESKALVEREN

Verslag van een werkgroep

(Summary in English)

INHOUD

| | blz. |
|---|------|
| 1. Inleiding | 5 |
| 2. Voersystemen en arbeidsbehoefte | 7 |
| 3. Oplosbaarheid en drenktemperatuur van de kunstmelk | 13 |
| 4. Praktijkproef met rijdende drenkautomaat | 16 |
| 5. Rijdende drenkautomaat op O- en S-bedrijven | 25 |
| 6. Veterinaire begeleiding | 34 |
| 7. Samenvatting/Summary | 35 |



1. INLEIDING

In de kalfsvleesproduktie is in de afgelopen 10 jaar een sterke ontwikkeling naar grotere eenheden, gepaard gaande met vermindering van het aantal bedrijven met vleeskalveren tot stand gekomen. Een belangrijke oorzaak van deze schaalvergroting was de voortgaande stijging van lonen en prijzen en de toenemende behoefte van de ondernemers om met zo weinig mogelijk arbeid per dier te kunnen produceren. Dit is uitvoerbaar bij een optimale mechanisatie van de werkzaamheden, in het bijzonder met betrekking tot het voeren van de kunstmelk aan de kalveren.

Uitgaande van de traditionele voeding met de emmer kwamen er belangrijke verbeteringen in de voersystemen met apparatuur voor menging en transport van de melk naar de kalveren die tot belangrijke besparing en verlichting van de arbeid leidden. Hierdoor steeg het aantal kalveren dat per man kon worden verzorgd aanzienlijk. Belangrijke aspecten bij deze ontwikkeling zijn dat groei en voederverbruik van de kalveren niet ongunstig worden beïnvloed en dat de kosten van de mechanisatie de voordelen, zoals arbeidsbesparing, niet te boven gaan.

Door de industrie werden technisch goede en betrouwbare machines geconstrueerd waarmee een zeer sterke mate van automatisering in de kalvervoeding is door te voeren. Aangezien onvoldoende bekend was hoe met geheel automatische apparatuur moest worden gewerkt om een goede oplosbaarheid van het kunstmelkpoeder en een optimale melkopname door de kalveren te verzekeren werd in 1970 een werkgroep voor nader onderzoek ingesteld.

In deze werkgroep werden vertegenwoordigers van het Proefstation voor de Rundveehouderij (PR), enkele onderzoeksinstituten en het Rijksconsulent-schap voor Veevoeding opgenomen. In 1972 gaf de werkgroep een interim-rapport uit waarin verslag werd uitgebracht van de werkzaamheden over de periode van 1/6-1970 tot 1/6-1972. Tijdens de periode van onderzoek onderging de werkgroep enkele wijzigingen in samenstelling. In 1972 nam ir. W.L. Harmsen het voorzitterschap van de werkgroep over van ir. D. Hoogerkamp (ILB). Bij vertrek van ir. J. Boeve (IVVO-Hoorn) werd geen opvolger door dit instituut aangewezen.

Bij het eind van de werkzaamheden was de werkgroep als volgt samengesteld.

Proefstation voor de Rundveehouderij, Wageningen/Lelystad

ir. W.L. Harmsen (voorzitter)

ing. H.E. Harmsen

drs. R. Kommerij (dierenarts)

Instituut voor Mechanisatie, Arbeid en Gebouwen, Wageningen

ir. J.A. Kerkhof

ir. A.A. Jongebreur

ing. H.R. Poelma

ing. A.C. Smits

Instituut voor Veeteeltkundig Onderzoek, Zeist

ir. S. Brandsma

Consulentschap voor de Veevoeding, Lelystad

ir. W. Davids

Het doel van de werkgroep was na te gaan hoe de voeding van vleeskalveren kan worden geautomatiseerd en hoe met bestaande machines in de praktijk kan worden gewerkt.

Belangrijke aspecten bij automatische voeding die bij proefnemingen aandacht kregen, betreffen de frequentie van de dagelijkse voeding, de hoeveelheden kunstmelk die aan kalveren van verschillende leeftijden kunnen worden verstrekt en de concentratie van de kunstmelk. Ook de temperatuursinvloed van de met de apparatuur door de kalveren opgenomen kunstmelk op de benutting en de gezondheid werd bij het onderzoek betrokken.

Hoewel op enkele grote bedrijven met vleeskalveren reeds eerder werd geëxperimenteerd met drenkautomaten, leverden de verkregen resultaten nog onvoldoende concrete gegevens op voor het trekken van conclusies. Bovendien was de apparatuur nog in een ontwikkelingsstadium. Dit was in het bijzonder bij de rijdende drenkautomaten het geval.

Begin 1971 opgenomen contacten met de Stichting Ontwikkelings- en Saneringsfonds voor de Landbouw leidden er toe dat een 2-tal grote praktijkbedrijven, respectievelijk van S. Rodenhuis te te Rijperkerk (Friesland) en W.J. van Vught te Berghem (Noord-Brabant) werden aangewezen voor een subsidie op de kosten van aanschaf en installatie van een rijdende drenkautomaat.

Onder auspiciën van de werkgroep zijn vervolgens op deze bedrijven series proefnemingen verricht waarvan de gegevens zo nauwkeurig mogelijk zijn verzameld en uitgewerkt. Aan de uitvoering van de proeven werd meegevoerd door onderzoekers van de verschillende instellingen die aan de werkgroep deelnamen. De resultaten werden in verschillende vergaderingen besproken, waarbij over de wijze van voortzetting van het onderzoek werd beslist. De proeven werden in 1974 beëindigd en de resultaten in het hierbij uitgegeven eindrapport verwerkt.

2. VOERSYSTEMEN EN ARBEIDSBEHOEFTE

Tijdens het voeren van vleeskalveren worden water en melkpoeder gemengd, waarna de verkregen kunstmelk aan de dieren wordt verstrekt. Het doseren van water en melkpoeder in de menger, het mengen zelf en de rantsoenering van het voer aan de kalveren kan met de hand gebeuren maar kan ook in meer of mindere mate worden geautomatiseerd.

Het spreekt vanzelf dat bij een toenemende automatisering de arbeidsbehoefte afneemt waardoor meer dieren per man kunnen worden verzorgd. Onderstaand zullen de verschillende voersystemen in het kort worden omschreven en daarbij zal tevens de daarbij behorende arbeidsbehoefte worden genoemd. Voor de vergelijkbaarheid van de arbeidsbehoefte worden de volgende uitgangspunten aangehouden.

- Het aantal te voeren kalveren is gesteld op 200.
- Het voerlokaal bevindt zich op de kop van de stallen.
- De dieren zijn ondergebracht in rijen van 50 kalveren aan weerszijden van de voergang.
- Er wordt per keer voeren 5 liter melk verstrekt.
- De inhoud van de mengketel is gesteld op 300 liter.

Emmervoeding met stationnaire menger

Bij dit emmervoersysteem bevinden zich in het voerlokaal één of meer stationnaire mengers van 100 - 300 liter inhoud en een warmwaterboiler of een reservoir met een inhoud van ongeveer 5 liter per kalf. Tijdens het voeren wordt telkens een hoeveelheid water van 70 - 80 ° C in een menger gedaan waarna een vastgestelde hoeveelheid melkpoeder wordt toegevoegd. Water en melkpoeder worden hierna goed gemengd waarna de mengbak met koud water wordt bijgevuld. De kunstmelk is nu gereed, wordt afgetapt in emmers en voor de kalveren gebracht.

Bij boxen met een dicht voorschot wordt het voorschot opgetild, waarna de emmer onder het voorschot wordt vastgezet. Deze boxen komen niet veel meer voor. Heeft men modernere boxen met emmerbeugels en beweegbare reppels dan wordt de emmer in de beugel geplaatst waarna de reppels worden geopend.

Bij aanwezigheid van meer dan één menger kan tijdens het aftappen van de ene menger in de tweede een nieuwe hoeveelheid kunstmelk worden klaargemaakt. Het transport van het voer kost bij dit systeem veel tijd, terwijl bij gesloten boxen het moeten oplichten van de voorafscheidingen veel inspanning vraagt. Situering van alle kalverstallen rond één voerlokaal is hierbij een vereiste. Bij de berekening van de arbeidsbehoefte is uitgegaan van 2 mengketels.

Het arbeidsverbruik per kalf is per keer als volgt in minuten:

| | |
|-----------------------|------|
| - mengen | 0,15 |
| - transport en voeren | 0,60 |
| - reiniging | 0,26 |

Totaal 1,01 minuut per kalf per keer; dit is 2,02 minuut per kalf per dag.

Emmervoeding met verplaatsbare menger

De mengers zijn hierbij op een wielstel gebouwd. Het voer wordt evenals bij de stationnaire menger in het voerlokaal klaargemaakt maar in dit geval wordt met de menger langs de boxen gereden. Bij de boxen wordt de melk in de drinkemmer afgetapt en voor de dieren geplaatst. Is de menger leeg, dan moet worden teruggereden naar het voerlokaal om daar een nieuw mengsel klaar te maken.

Uitgaande van één mengketel is de arbeidsbehoefte hierbij als volgt in minuten:

| | |
|-----------------------|------|
| - mengen | 0,15 |
| - transport en voeren | 0,38 |
| - reiniging | 0,22 |

Totaal 0,75 minuut per kalf per keer, hetgeen neerkomt op 1,50 minuut per kalf per dag.

Slangvoeding met verplaatsbare menger

Hierbij zijn menger met pomp en slangenhaspel met slang op een wagentje gemonteerd. In het voerlokaal, waar het water wordt verwarmd en het voer is opgeslagen, wordt de kunstmelk klaargemaakt, waarna hiermee naar één van de stallen wordt gereden. Wil men met een slang effectief kunnen werken, dan is het nodig dat de drinkemmers voor de kalveren blijven staan.

De emmers kunnen voor het gemakkelijk schoonspuiten in beugels worden geplaatst, welke op een centraal te bedienen draaibuis zijn bevestigd. Tijdens het voeren van één rij dieren worden de emmers eerst met de slang gevuld, waarna centraal de reppels worden geopend. Na het drinken van de kalveren worden de emmers en de vloer met de waterslang schoongespoten. Hierna worden de emmers door het overhalen van een hendel op de kop gedraaid. Bij dit voersysteem neemt men de inhoud van de menger graag zo groot dat in één keer een stalafdeling kan worden gevoerd. Heeft men stalafdelingen van 50 dieren, dan moet men dus een menger inhoud van ca. 500 liter hebben.

De arbeidsbehoefte hierbij is als volgt in minuten:

| | |
|-----------------------|-------------|
| - mengen | 0,15 |
| - transport en voeren | 0,34 |
| - reiniging | <u>0,22</u> |

Totaal 0,71 minuut per kalf per keer of 1,42 minuut per kalf per dag.

Het arbeidsverbruik ligt hierbij lager dan bij het voeren met een verplaatsbare menger. Het reinigen van de leidingen kost evenwel iets meer tijd.

Slangvoeding met stationnaire menger

De menger met één pomp wordt in dit geval in het voerlokaal vast opgesteld, terwijl voor het transport van het voer naar de stallen vaste kunststofleidingen worden toegepast. Tijdens het voeren wordt in iedere stal met een snelkoppeling een slang op de vaste leiding aangesloten. Bij een centrale ligging van de vaste aanvoerleiding kan per afdeling van 50 kalveren met één aansluitpunt worden volstaan. Ook bij dit systeem is per kalf één emmer nodig, die bij voorkeur in een beugel op een draaibuis moet zijn geplaatst. Per bedrijf worden vaak meerdere rondgaande vaste leidingen gelegd, welke na het voeren moeten worden schoongemaakt.

Om bij het voeren zo weinig mogelijk voer te verliezen is het wenselijk dat met het voeren bij het grootste circuit wordt begonnen. Na het voeren wordt door dit circuit heet water gepompt. De kunstmelk wordt door het hete water uit de leidingen geperst en opgevangen in de menger zodat het voor de volgende stal kan worden gebruikt. De melk, die na het kleinste circuit overblijft, kan vanuit de menger met een emmer worden gevoerd.

De arbeidsbehoefte bij dit systeem was per kalf en per keer als volgt in minuten:

| | |
|-----------------------|-------------|
| - mengen | 0,13 |
| - transport en voeren | 0,34 |
| - reiniging | <u>0,26</u> |

Totaal 0,73 minuten per kalf per keer; dus 1,46 minuut per kalf per dag.

Slangvoeding met automatische aanmaak

Bij de tot nu toe behandelde voersystemen vraagt de aanmaak van het voer 20 - 30 % van de totale voertijd. Op verschillende bedrijven met 300 tot 500 vleeskalveren wordt daarom ook vaak met 2 man gevoerd, waarbij één man het voer aanmaakt terwijl de ander met de slang het voer in de emmer doseert. Het aanmaken van het voer kan ook worden geautomatiseerd. Een hiertoe gefabriceerde machine bestaat uit een voorraadbak met melkpoeder,

een op een bascule geplaatste menger, een pomp en een voorraadbak voor de aangemaakte kunstmelk. Tijdens het voeren worden ingestelde hoeveelheden melkpoeder en warm of koud water in de menger gebracht waaruit het, na goed te zijn geroerd, naar de voertank wordt overgepompt. Dit herhaalt zich een ingesteld aantal keren, waarbij zo nodig de mengverhouding kan worden veranderd. Vanuit de voertank wordt de kunstmelk door vaste kunststofleidingen en met behulp van een slang in de drenkemmer gebracht. In geval het voeren langzamer verloopt dan de aanmaak, wordt door elektroden in de voertank de aanmaak enige tijd stopgezet. Bij dit systeem kan eventueel ook trogvoeding worden toegepast.

Als arbeidsverbruik (minuten) worden voor dit voersysteem per kalf per keer gerekend:

| | |
|------------|--|
| - mengen | 0,05 |
| - voeren | 0,31 |
| - reinigen | 0,26 |
| | <hr/> |
| Totaal | 0,62 minuut per kalf per keer of 1,24 minuut per kalf per dag. |

Staande drenkautomaten

Door A. Legourd werd in Frankrijk omstreeks 1960 een drenkautomaat ontwikkeld voor vlees- en fokkalveren. Bij deze automaat lopen de kalveren vrij rond op roosters op stro en kunnen naar behoefte melk opnemen uit één of meerdere drenkspenen. De drenkautomaat moet worden aangesloten op het elektrische net en op de waterleiding. Op de automaat is een voorraadbak aangebracht, die 25 kg melkvervangend preparaat kan bevatten. Het is mogelijk deze bak te vergroten tot de dubbele inhoud.

Het water wordt opgewarmd tot ca. 45 ° C. Water en poeder vallen in een bakje, dat voorzien is van mengvleugels. Na de menging heeft de kunstmelk een temperatuur van 38 tot 40 ° C en is dan geschikt om door het kalf te worden gedronken. De capaciteit van deze drenkautomaat is ongeveer 1½ liter water per minuut per uur. Omdat ook de menging enige tijd vergt, mag de capaciteit niet hoger worden ingesteld dan 1 liter kunstmelk per minuut. Volgens de fabrikant kunnen met deze drenkautomaat 30 vleeskalveren worden gevoederd.

Aan het eind van de groeiperiode drinken de vleeskalveren gemiddeld niet meer dan 20 liter per etmaal; er is dus 600 liter kunstmelk nodig. De aanmaaktijd voor deze hoeveelheid bedraagt dan ca. 10 uren of ongeveer 40 % van de maximale capaciteit. Aanvankelijk bleken de kalveren het bij een staande automaat uitstekend te doen. De groei was gemiddeld hoger dan bij emmerkalveren en de voederconversie was eveneens gunstig. Wanneer de dieren echter zes tot acht weken aan de automaat hebben gedronken, treedt

er een grote verscheidenheid in groei op. Aan het einde van de periode zijn de dieren alles behalve uniform.

Deze automaten zijn daarom bruikbaar voor het opfokken van kalveren. Voor de opfok houdt men dan een lage concentratie aan. Meestal is het 1 op 10 of soms zelfs 1 op 13. Deze fokkalveren hebben bovendien de beschikking over een automatisch drinkbakje en er wordt volop hooi en krachtvoer verstrekt. Nadat de kalveren de totale hoeveelheid kunstmelkpoeder, nodig voor de opfok (ca. 35 kg), hebben gehad, wordt de automaat buiten werking gesteld.

Rijdende drenkautomaten

Enkele jaren geleden kwam men op de gedachte kalveren te voeren met behulp van een rijdende drenkautomaat. Aan de op een rail geplaatste drenkautomaat wordt een tijdmechanisme bevestigd. Door het instellen van een klok kan de totale drinktijd per etmaal worden verdeeld in het aantal drenkmalen dat men wenst. Ook de drinktijd per keer kan met een tijdrelais worden ingesteld.

Uit waarnemingen die bij rijdende drenkautomaten hebben plaatsgevonden, meent men dat bij vleeskalveren van één tot vijf weken oud het meest gewenste aantal drenkmalen zes à acht per etmaal is. Voor oudere dieren lijkt vier à zes drenkmalen per etmaal voldoende. Vanzelfsprekend moet de drinktijd per keer zo lang zijn dat de dieren tot verzadiging toe kunnen drinken. Het onderling hinderen, wat bij slechts één speen aan elke kant vrij veel gebeurt, wordt door het plaatsen van een extra speen sterk beperkt. De genoemde machine wordt met stroom en waterleidingen van energie en water voorzien.

Omdat bij een aantal fabrikanten van melkvervangende preparaten het bezwaar dat het poeder onvoldoende wordt opgelost in water van 45 ° C niet was ondervangen, is door een van deze fabrikanten een andere automaat ontworpen. Er is een centrale mengmachine op een vaste plek in de voederopslagruimte geplaatst. De machine mengt het poeder met water van 80 à 85 ° C gedurende 1½ minuut, waarna zoveel koud water bij de oplossing wordt gevoegd tot de gewenste drinktemperatuur is verkregen.

In de vleeskalverenstallen of -afdelingen zijn voederwagentjes (robots) geplaatst die voor de boxen langs lopen en volgens een ingesteld tijdschema een aantal minuten voor de box stoppen. Evenals bij het andere systeem keert de voederwagen aan het einde van de stal terug naar het begin waarna het drenken opnieuw kan beginnen.

In het voederwagentje is een reservoir voor de kunstmelk. Wanneer dit vat bijna leeg is wordt een sein gegeven naar de centrale machine. Deze laatste pompt via een plastic slang een vooraf vast te stellen aantal

liters naar de voederwagen. Momenteel neemt men aan dat per voederwagentje 120 tot 130 kalveren van melk kunnen worden voorzien. De capaciteit van de centrale machine is ruim voldoende voor twee à drie voederwagens.

Omdat het bij alle staande drenkautomaten meermalen is voorgekomen dat jonge kalveren zich overdrinken, wat heftige diarree en soms zelfs de dood tot gevolg heeft, heeft men op de voederwagens een doseringsapparaat geconstrueerd. Dit kan na een bepaalde tijd (twee à drie weken) van de voederwagen worden verwijderd. Door dit doseringsapparaat is het mogelijk van 200 tot 2000 cc per drenkmaal te verstrekken. Hiermee is de maximale hoeveelheid die een kalf per etmaal kan drinken vast te stellen. Een kalf kan wel minder drinken door één of meer drenkmalen over te slaan. Er zal dan ook op gelet moeten worden hoe vaak de kalveren drinken.

Ook van het laatste systeem werd de arbeidsbehoefte nagegaan. Deze was bij een rijdende automaat per 100 kalveren per dag als volgt in minuten per kalf per dag:

| | |
|-----------------|-------|
| - mengen | 0,15 |
| - controle kalf | 0,05 |
| - reiniging | 0,45 |
| | <hr/> |
| Totaal | 0,65 |

Uit het voorgaande blijkt dat bij de meest geautomatiseerde methode een deel van de arbeidswinst weer verloren gaat voor de extra reinigings-tijd. Andere nadelen van het laatstgenoemde systeem zijn de hoge investering en de extra onderhoudskosten van de centrale machine en de voederwagentjes.

3. OPLOSBAARHEID EN DRENKTEMPERATUUR VAN KUNSTMELK

Voor de produktie van vleeskalveren worden kunstmelkpoeders gebruikt. Deze poeders bevatten va. 20 % vet, ongeveer 70 % mager melkpoeder en wei-produkten. Ze kunnen wat bereidingsmethode betreft worden onderverdeeld in een tweetal groepen:

- I. Poeders, die door menging van de grondstoffen zijn bereid.
- II. Poeders, die eerst in vloeibare vorm worden gehomogeniseerd en daarna in spraytorens door verstuiwing worden gedroogd.

Bij de bereiding van kunstmelken door menging wordt aan het poeder een emulgator toegevoegd om de verteerbaarheid van het vet te verbeteren. In de gehomogeniseerde poeders komt het vet reeds in zeer kleine bolletjes voor. Men voegt daar emulgators in kleinere hoeveelheden aan toe, meer om technische redenen.

Oplossing van deze spray-gedroogde kunstmelkpoeders kan gewoonlijk bij een lagere temperatuur plaatsvinden dan bij de door menging bereide poeders. Spraypoeders lossen al bij 40 à 45 ° C op. De fabrikant raadt vaak aan deze poeders bij 60 à 70 ° C op te lossen, maar bij een te hoge oplos-singstemperatuur, bijvoorbeeld 80 ° C, slaan deze poeders dicht. De fabri-kant adviseert om de gemengde poeders bij 70 à 80 ° C op te lossen. Moei-lijkheden met het dichtslaan van deze poeders zijn niet te verwachten omdat nu het vet de eiwitdeeltjes omhult.

Bij de automatisering van de kalvervoeding is het aantrekkelijk na te gaan of de verschillende poeders oplossen bij lagere temperaturen in ver-band met de capaciteit van de apparatuur. Onderzoek naar de oplosbaarheid van kunstmelkpoeders bij verschillende temperaturen onder praktijkomstan-digheden is echter moeilijk door de volgende oorzaken:

- a. De hoeveelheid niet opgeloste bestanddelen is moeilijk vast te stel-len omdat een gedeelte bezinkt, een gedeelte gaat drijven en een an-der gedeelte vastkleeft aan de wanden van de gebruikte apparatuur.
- b. De samenstelling en de kwaliteit van de verschillende kunstmelkpoe-ders varieert sterk. Er moeten daarom veel proeven worden genomen om enig inzicht te krijgen.
- c. Niet alleen de kwaliteit van de aangekochte kunstmelkpoeders varieert, maar ook factoren spelen een rol zoals ouderdom van het poeder (ver-mindering van de hoeveelheid benutbare lysine), omstandigheden waar-onder het opgeslagen is geweest (hoge temperatuur en hoge luchtvoch-tigheid bij bewaring aan de open lucht geeft een snellere teruggang van de eiwitkwaliteit), de temperatuur van de ruimte waarin het poe-der wordt opgelost, etc.

Om een beter inzicht in de problematiek van de oplosbaarheid van kunstmelkpoeders te krijgen werd contact opgenomen met ir. C. Glas van de Coöperatieve Condensfabriek te Leeuwarden, die deskundig is op het gebied van kalfsvleesproductie. Volgens hem gelden de volgende regels voor het oplossen van kunstmelkpoeders.

- a. Kunstmelkpoeders lossen alleen goed in water op als de vetfractie van deze poeders smelt. Meestal ligt het smeltpunt bij ca. 40°C . De samenstelling van de vetten heeft dus invloed op de oplossingstemperatuur. Men gebruikt daarom in kunstmelkpoeders gewoonlijk liever geen rundvet. De kunstmelkfabrikant van spraypoeders adviseert gewoonlijk voor de kalvermester een minimum oplossingstemperatuur van 45°C , omdat op het vleeskalverbedrijf bij de bereiding van de kunstmelk fouten kunnen worden gemaakt en men gemakkelijk een te lage temperatuur aanhoudt.
- b. Kunstmelkpoeders die gefabriceerd zijn door menging dient men gewoonlijk bij een hogere temperatuur op te lossen, namelijk 70 à 80°C , om een betere suspensie met vetbolletjes in de kunstmelk te verkrijgen.
- c. Lost men de kunstmelkpoeders bij een te lage temperatuur op (vooral bij de gemengde poeders) dan suspendeert het vet moeilijk in de vloeistof. Er ontstaan dan klonten in de kunstmelk door oproming van de vetbolletjes die aan de apparatuur blijven kleven en deze ernstig vervuilen of verstoppert. Bij de kalveren treden digestiestoringen op, die vermoedelijk aan het niet emulgeren van het vet te wijten zijn.
- d. Het is onjuist te stellen dat door de aanwezigheid van zetmeelachtige stoffen digestiestoringen ontstaan. Kleine hoeveelheden verstijfseld zetmeel werken gunstig omdat dit zetmeel een vrij goede energetische waarde heeft, als magnesiumbron kan fungeren en bij mengpoeders stabiliserend werkt op de kunstmelkvloeistof. De vetfractie gaat minder snel opromen en de vaste deeltjes in de kunstmelk bezinken minder snel.

Voor de automatische voeding van vleeskalveren heeft een poeder, dat bij 40°C oplost voordelen aangezien de capaciteit van de automaat misschien kan worden vergroot en de oplossing van het poeder eenvoudiger is omdat deze met water op drinktemperatuur kan plaatsvinden. Tijdens de beschrijving van de proeven zal dit worden behandeld.

Verschillende drenktemperaturen van kunstmelk

In de praktijk is het gebruikelijk dat vleeskalveren de voeding op lichaamstemperatuur krijgen verstrekt. Bij tweemaal daags voeren met de emmer moeten grote hoeveelheden heet water binnen korte tijd beschikbaar zijn, terwijl het aanmaken van de kunstmelk direct voor het voeren dient te geschieden. Een belangrijke verlaging van de drenktemperatuur van de kunstmelk zou kostenbesparend kunnen werken omdat een geringere hoeveelheid heet water nodig is, terwijl tevens het aanmaken van het voer dan niet direct voor het voeren moet gebeuren.

Ir. J. Boeve en ir. H.J. Weide van het Instituut voor Veevoedingsonderzoek (IVVO) hebben een onderzoek verricht naar de invloed van drenktemperaturen van kunstmelk die aanmerkelijk lager waren dan de lichaamstemperatuur van de kalveren. Dit onderzoek is gepubliceerd in het Landbouwkundig Tijdschrift 83-10 (1971). Hier wordt volstaan met een korte samenvatting van deze publikatie.

In een drietal proeven met in totaal 56 kalveren is het effect van verschillende drenktemperaturen bij tweemaal daags voeren op de groei, het voederverbruik en de slachtkwaliteit van mestkalveren nagegaan. Met een viertal kalveren is een verteringsproef genomen.

De dagelijkse groei en het voederverbruik per kg groei werden, gemeten aan het eindgewicht op het proefbedrijf, in twee proeven niet en in één proef wel ongunstig beïnvloed. Het tweemaal daags voeren van koude kunstmelk van ca. 18 ° C gaf een groter transport- plus slachtverlies dan het verstrekken van kunstmelk van een temperatuur van ca. 37 ° C. Aan het eind van de mestperiode werd de koude kunstmelk van ca. 18 ° C door verschillende kalveren minder goed opgenomen. De karkaskwaliteit werd slechter bij tweemaal daags voeren van kunstmelk van 18 ° C. Bij kalveren die geen moeilijkheden vertoonden voor wat betreft de opname of de consistentie van de mest, werd geen verminderde verteerbaarheid van kunstmelk van 18 ° C ten opzichte van kunstmelk van 37 ° C geconstateerd.

4. PRAKTIJKPROEF MET RIJDENDE DRENKAUTOMAAT

Oriënterende proef op het bedrijf "N.V. Ochtendgloren" te Garderen

Op dit praktijkbedrijf werden enkele series proeven uitgevoerd met de Teleminmachine.

Proefopzet

Door de grootte van het bedrijf (capaciteit ca. 1000 kalveren) en de situering van de gebouwen konden 4 groepen van ieder ca. 100 kalveren worden gemaakt. Het proefplan, waarbij met de leeftijd van de kalveren steeds gerekend vanaf de aankomst op het bedrijf, zag er voor de groepen als volgt uit:

- I. Automaatvoeding vanaf het begin van de produktieperiode met een drenkfrequentie van zesmaal per etmaal. Het hiervoor opgestelde voerschema is weergegeven in tabel 1.

Tabel 1 Voerschema bij een frequentie van 6 per etmaal

| Leeftijd kalveren in dagen | Liters melk per keer | Keren drinken per etmaal |
|-------------------------------|----------------------|-----------------------------|
| 1 - 4 | 0,3 | 6 |
| 4 - 7 | 0,4 | 6 |
| 7 - 10 | 0,5 | 6 |
| 10 - 14 | 0,6 | 6 |
| 14 - 17 | 0,7 | 6 |
| 17 | onbeperkt | |
| Ages calves in days | Liters milk per time | Times drinking per 24 h |

Table 1 Scheme for feeding six times per 24 hours

- II. Automaatvoeding, waarbij de hoeveelheid melk die de kalveren per keer kunnen opnemen gelijk is aan de hoeveelheden onder I genoemd. De frequentie van de drenkautomaat is bij deze groep gesteld op 8 keer per etmaal.
- III. De eerste drie weken van de produktieperiode emmervoeding en daarna automaatvoeding volgens het schema onder II genoemd.
- IV. Als vergelijking is genomen een groep kalveren met de gebruikelijke emmervoeding over de gehele periode. De concentratie van kunstmelk zou bij de automaatvoeding 1 : 7 zijn. Bij de emmervoeding is het voerschema van de kalvermelkfabrikant aangehouden.

Proefverloop

Op 16 maart 1971 zijn in elk van de groepen III en IV 96 kalveren opgezet. De groepen I en II met elk 100 kalveren zijn een week later opgezet. Na ca. 12 dagen bleek dat de kalveren in de groepen I en II te weinig melk kregen. Om dit te verbeteren is de drenkfrequentie verhoogd. Voor de groepen I en II is dit weergegeven.

Tabel 2 Aangepaste drenkfrequenties

| Leeftijd kalveren in dagen | Liters melk per keer | Keren drinken per etmaal |
|-------------------------------|----------------------|-----------------------------|
| <u>Groep I</u> | | |
| 16 | 0,7 | 7 |
| 17 | 0,7 | 8 |
| 18 | 0,7 | 9 |
| 19 | 0,7 | 10 |
| 20 | 0,7 | 11 |
| 21 | 0,7 | 11 |
| <u>Groep II</u> | | |
| 16 | 0,7 | 8 |
| 17 | 0,7 | 9 |
| 18 | 0,7 | 10 |
| 19 | 0,7 | 11 |
| 20 | 0,7 | 12 |
| Age of calves in days | Liters milk per time | Times drinking per 24 h |

Table 2 Adapted times drinking

Na drie weken zijn de kalveren van de groepen I en II overgegaan van het beperkte drinken naar het onbeperkte drinken. Bij de overgang is de concentratie gehandhaafd op 1 : 7. Gedurende enkele etmalen heeft de robot 's nachts stilgestaan terwijl daarnaast de hoeveelheid verstrekte kunstmelk werd beperkt.

De drenkfrequentie is een week na de overgang in groep I gebracht op 6 x per etmaal en in groep II op 8 keer per etmaal. Dit is tot het einde van de produktieperiode zo gebleven.

In overleg met het bedrijf is enkele dagen na de overgang besloten de concentratie van de kunstmelk te verlagen tot 1 : 10. Dit is gedaan om de poederconsumptie te beperken.

Het verloop van de concentratie gedurende de proef voor de groepen I en II is in tabel 3 aangegeven.

Tabel 3 Concentratie kunstmelk bij onbeperkt drinken

| Leeftijd kalveren in weken | Concentratie van de kunstmelk |
|----------------------------|--------------------------------|
| 4 | 1 : 10 |
| 5 | 1 : 10 |
| 6 | 1 : 9 |
| 7 | 1 : 9 |
| 8 | 1 : 8 |
| 9 | 1 : 8 |
| 10 | 1 : 8 |
| 11 t/m 15 | 1 : 7 |
| 16 t/m 18 | 1 : 8 |
| Age of calves in weeks | Concentration of milk replacer |

Table 3 Concentration of milk replacer for unlimited drinking

Voor groep III is bij de overgang van de emmervoeding op de auto-maatvoeding de concentratie van de kunstmelk 1 : 10 gesteld. De eerste week na de overgang heeft de robot 's nachts stilgestaan en is daarnaast de hoeveelheid verstrekte poeder beperkt. De concentratie van de kunstmelk is gedurende de produktieperiode op hetzelfde schema gehouden als voor de groepen I en II. De uitval gedurende de proef was normaal.

In tabel 4 is de uitval aan kalveren in de verschillende groepen gedurende de proefperiode vermeld.

Tabel 4 Uitval gedurende de produktieperiode (aantal kalveren)

| Leeftijd kalveren in weken | Stallen 1 en 2 | Stallen 3 en 4 | Stallen 7 en 8 | Stallen 5 en 6 |
|----------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | Groep I | Groep II | Groep III | Groep IV |
| 0 - 3 | | 2 | | |
| 3 - 9 | 2 | | 2 | 3 |
| 9 - einde | 2 | 1 | 2 | |
| Age of calves in days | Group I | Group II | Group III | Group IV |
| | Stables 1 and 2 | Stables 3 and 4 | Stables 7 and 8 | Stables 5 and 6 |

Table 4 Rejects during production periode (number of calves)

Uit groep I zijn in het begin van de periode 3 kalveren verplaatst naar een stal met emmervoeding die buiten de proef viel.

Tabel 5 Overzicht uitval, verplaatsingen en vroegtijdige afleveringen

| Omschrijving | Stallen 1 en 2 | Stallen 3 en 4 | Stallen 7 en 8 | Stallen 5 en 6 |
|--|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------------------|
| Aantal opgezette kalveren/ Number of calves at beginning | 100 | 100 | 96 | 96 |
| Aantal gestorven kalveren/ Number of calves died | 4 | 3 | 4 | 3 |
| Aantal verplaatste kalveren/ Number of calves moved | 3 | 2 | | 1 (bijgeplaatst uit stal 4) |
| Vroegtijdig afgeleverd/ Delivered early | 2 | 3 | 5 | - |
| Aantal kalveren wat afgeleverd is/ Number of calves delivered | 91 | 92 | 87 | 94 |
| Description | Stables 1 and 2 | Stables 3 and 4 | Stables 7 and 8 | Stables 5 and 6 |

Table 5 Review of rejects, movements and early deliveries

Wanneer men bij de uitval ook telt het aantal kalveren dat vroegtijdig is afgeleverd dan komt het percentage dieren dat voor het einde van de proef werd afgevoerd boven het gemiddelde. De vroegtijdig afgeleverde kalveren waren meestal kalveren die in gewicht achteruit gingen.

De afleveringen hebben plaatsgevonden op de onderstaande data.

| Datum van aflevering | Stallen 1 en 2 Groep I | Stallen 3 en 4 Groep II | Stallen 7 en 8 Groep III | Stallen 5 en 6 Groep IV |
|----------------------|-------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| 19 juli 1971 | | | 87 | |
| 23 juli 1971 | | | | 94 |
| 27 juli 1971 | 22 | 29 | | |
| 30 juli 1971 | 69 | 63 | | |
| Date of delivery | Stables 1 and 2 Group I | Stables 3 and 4 Group II | Stables 7 and 8 Group III | Stables 5 and 6 Group IV |

De groepen I en II zijn in twee keer afgeleverd, als gevolg van het onderlinge gewichtsverschil.

Resultaten

De voornaamste proefresultaten zijn in tabel 6 weergegeven.

Tabel 6 Resultaten van de proef

| Groep | I | II | III | IV |
|---|-------|-------|-------|-------|
| Aantal kalveren/ Number of calves | 91 | 92 | 87 | 94 |
| Gemiddeld begingewicht in kg/ Average initial weight in kg | 42,5 | 42,5 | 42,5 | 42,5 |
| Gemiddeld eindgewicht in kg/ Average final weight in kg | 167,5 | 170,0 | 166,7 | 158,9 |
| Aantal produktiedagen/ Number of production days | 128 | 128 | 125 | 129 |
| Gemiddelde groei per dag in grammen/ Average daily gain in grammes | 976 | 996 | 993 | 902 |
| Kg poeder per kalf/ Kg powder per calf | 217,5 | 221,9 | 217,4 | 211,8 |
| Kg poeder per kg groei/ Kg powder per kg gain | 1,74 | 1,74 | 1,75 | 1,82 |
| Kg groei per 25 kg poeder/ Kg gain per 25 kg powder | 14,3 | 14,3 | 14,3 | 13,8 |
| Aanhoudingspercentage/ Killing-out percentage | 63,8 | 63,6 | 63,8 | 64,4 |
| Gemiddelde be vleesheid/ Average fleshiness | 3,3 | 3,3 | - | 3,0 |
| Gemiddelde vetbedekking/ Average fat covering | 3,0 | 3,1 | - | 2,6 |
| Gemiddeld inwendig vet/ Average kidney fat | 3,1 | 3,3 | - | 2,7 |
| Vleeskleur/ Flesh colour | 7,4 | 7,4 | - | 7,2 |
| Group | I | II | III | IV |

Table 6 Results of the experiment

Van de groepen I en II (stallen 1, 2, 3 en 4) kon het voederverbruik niet apart bepaald worden, omdat deze kalveren op één moedermachine stonden. Door omstandigheden kon van groep III (stallen 7 en 8) geen beoordeling van het karkas plaatsvinden.

Als eindgewicht is aangehouden het bruto levend gewicht, naar beneden afgerond op hele kilogrammen en verminderd met 1 kg. Het aanhoudingspercentage is berekend over het bruto levend gewicht minus 1 kg en het

warm geslacht gewicht minus 1 kg minus 2 %.

De beoordeling voor de be vleesdheid, de vetbedekking en het inwendig vet is gedaan volgens een schaal van 1 - 6 waarbij de laagste waarde 1 en de hoogste 6 is. Voor de be vleesdheid is de waarde 6 gereserveerd voor de dikbilkklasse. De optimale vetheid ligt bij het waarderingscijfer 3.

De vleeskleur wordt gewaardeerd volgens de schaal 1 - 10, waarbij het cijfer 10 een maximaal blanke kleur voorstelt.

Wat de gemiddelde groei per dag betreft kan opgemerkt worden dat deze bij de emmergroep nogal wat lager is. Ook is de voederconversie wat hoger bij laatstgenoemde groep.

Het is in de handel gebruikelijk dat gerekend wordt met een aanhoudingspercentage van 65 %. Wanneer, uitgaande van het koud geslacht gewicht en het levend gewicht op dit genoemde aanhoudingspercentage wordt berekend, verandert het verschil in voederbenutting tussen de automaatgroepen en de emmergroep wel iets. De berekening is weergegeven in tabel 7.

Tabel 7 Overzicht van de groeieresultaten

| Groep | I | II | III | IV |
|---|-------|-------|-------|-------|
| Aantal kalveren/ Number of calves | 91 | 92 | 87 | 94 |
| Gemiddeld begingewicht in kg/ Average initial weight in kg | 42,5 | 42,5 | 42,5 | 42,5 |
| Gemiddeld eindgewicht (= 100/65 x koud geslacht gewicht)/ Average final weight (= 100/65 x slaughter weight) | 164,4 | 166,3 | 163,5 | 157,3 |
| Aantal produktiedagen/ Number of production days | 128 | 128 | 125 | 129 |
| Gemiddelde groei per dag in grammen/ Average daily gain in grammes | 950 | 967 | 968 | 890 |
| Kg poeder per kg groei/ Kg powder per kg gain | 1,79 | 1,79 | 1,80 | 1,84 |
| Kg groei per 25 kg poeder/ Kg gain per 25 kg powder | 13,9 | 13,9 | 13,9 | 13,6 |
| Group | I | II | III | IV |

Table 7 Review of the live-weight gains

Uit het bovenstaande blijkt wel dat de verschillen tussen de groepen die aan de drenkautomaten slachtrijp zijn gemaakt en de groep aan de emmer kleiner zijn geworden. Tussen een drenkfrequentie van 6 keer (groep I) per etmaal en 8 keer per etmaal (groepen II en III) is er wat betreft de

gemiddelde groei per dag een klein verschil ten gunste van het 8 keer per etmaal drinken.

De prijs per kg levend gewicht was voor de emmerkalveren gemiddeld ca. f 0,15 per kg lager dan voor de automaatkalveren. Bij de berekeningen van het economisch resultaat kwam naar voren dat de emmerkalveren door het lagere gemiddelde eindgewicht en de lagere kiloprijs bij een 3 % lagere voederopname (zie tabel 12) een minder gunstig rendement opleveden.

In tabel 8 zijn de berekende gemiddelde gewichten met de standaardafwijking en variantiecoëfficiënten van de groepen kalveren vermeld. De frequentieverdeling van de eindgewichten is weergegeven in tabel 9.

Tabel 8 Gemiddelde gewichten van de groepen kalveren (kg) met standaardafwijkingen en variatiecoëfficiënt

| Omschrijving | Bruto levend gewicht 1 kg | Koud geslachtgewicht | Levend gewicht = 100/65 x koud geslachtgewicht |
|--|---------------------------|-----------------------|--|
| <u>Groep I (Stallen 1 en 2)</u> | | | |
| Gemiddeld (kg)/Average | 167,5 | 106,9 | 164,4 |
| Standaardafwijking (kg)/Standard error | 15,0 | 10,5 | 16,8 |
| Variatiecoëfficiënt (%)/Coefficient of variation | 8,9 | 9,8 | 10,2 |
| <u>Groep II (stallen 3 en 4)</u> | | | |
| Gemiddeld (kg)/Average | 170,0 | 108,2 | 166,3 |
| Standaardafwijking (kg)/Standard error | 14,5 | 9,4 | 14,3 |
| Variatiecoëfficiënt (%)/Coefficient of variation | 8,5 | 8,7 | 8,6 |
| <u>Groep III (stallen 7 en 8)</u> | | | |
| Gemiddeld (kg)/Average | 166,7 | 106,3 | 163,5 |
| Standaardafwijking (kg)/Standard error | 13,5 | 10,3 | 19,4 |
| Variatiecoëfficiënt (%)/Coefficient of variation | 8,1 | 9,6 | 12,0 |
| <u>Groep IV (stallen 5 en 6)</u> | | | |
| Gemiddeld (kg)/Average | 158,9 | 102,3 | 157,3 |
| Standaardafwijking (kg)/Standard error | 9,3 | 7,0 | 10,5 |
| Variatiecoëfficiënt (%)/Coefficient of variation | 5,9 | 6,9 | 6,7 |
| Description | Gross live-weight - 1 kg | Cold slaughter weight | Live-weight = 100/65 x cold slaughter weight |

Table 8 Average weights of the groups of calves (kg) with standard errors and variance coefficients

Tabel 9 Frequentieverdeling van de eindgewichten in %

| Gewichtstraject in kg | Groep I | Groep II | Groep III | Groep IV |
|---------------------------|------------|-------------|--------------|-------------|
| 120 - 130 | - | 2 | - | - |
| 130 - 140 | 4 | - | 2 | 2 |
| 140 - 150 | 10 | 4 | 9 | 13 |
| 150 - 160 | 20 | 14 | 16 | 32 |
| 160 - 170 | 30 | 27 | 32 | 45 |
| 170 - 180 | 62 | 29 | 22 | 7 |
| 180 - 190 | 14 | 18 | 14 | 1 |
| 190 - 200 | 6 | 4 | 5 | - |
| > 200 | 4 | 2 | - | - |
| Totaal | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Stages of weight in kg | Group I | Group II | Group III | Group IV |

Table 9 Final weights in %

Samenvatting en conclusies hoofdstuk

Uit deze proeven met ca. 270 "automaatkalveren" en 94 "emmerkalveren" is gebleken dat het praktisch uitvoerbaar is automatische voeding bij vleeskalveren toe te passen.

De automaatkalveren waren in 3 groepen verdeeld waarbij het verschil tussen groep I en groep II de drenkfrequentie van respectievelijk 6 keer en 8 keer per etmaal was terwijl bij groep III de kalveren de eerstedrie weken met de emmer zijn gevoerd. Er zijn tijdens de proef enkele wijzigingen in het proefplan aangebracht, die betrekking hadden op de drenkfrequentie en de concentratie van de kunstmelk. Als voornaamste conclusies kunnen worden genoemd:

1. De eerste 3 - 4 weken van de produktieperiode geven bij toepassing van automatische voeding de meeste problemen. Bij gerantsoeneerd voeren moet de hoeveelheid melk, die per keer kan worden opgenomen, regelmatig worden aangepast. Controle op de opname is nodig en kan de uitval beperken.
2. Goede ervaringen zijn opgedaan met het voeren van kunstmelk met een lagere concentratie dan de gebruikelijke.
3. Bij de toepassing van een drenkautomaat moet -in verband met het rijden van de robot in de tussengang- extra aandacht worden besteed aan de ventilatie.
4. De emmerkalveren zijn minder hard gegroeid bij een 3 % lagere voeropname.

5. De groep kalveren die per etmaal 8 keer kon drinken had een ca. 2 % hogere dagelijkse groei dan de groep die 6 keer per etmaal kon drinken.
6. Het aanhoudingspercentage van de automaatkalveren was lager dan dat van de emmerkalveren.
7. De variatie in de eindgewichten was bij de automaatkalveren aanzienlijk groter dan bij de emmerkalveren. Men geeft bij automatische voeding wat toe op de uniformiteit maar daarvoor krijgt men compensatie in een aantal zeer zware kalveren.
8. De uitval door sterfte was normaal, maar het aantal vroegtijdig afgeleverde kalveren was te hoog.
9. De voederconversie was gemiddeld matig; bij de automaatkalveren was deze beter dan bij de emmerkalveren.
10. Om het voederverbruik te beperken is controle op de voederopname noodzakelijk.

5. RIJDENDE DRENKAUTOMAAT OP O- EN S-BEDRIJVEN

Op de bedrijven van S. Rodenhuis te Rijperkerk en W.J. van Vucht te Berghem werden in het kader van een O- en S-project gegevens verzameld omtrent de optimale toepassing van een rijdende drenkautomaat. Evenals bij de praktijkproef op het bedrijf van de N.V. Zonnegloren te Garderen werd met een Telemin-drenkautomaat geëxperimenteerd. Bij het voeren met de drenkautomaat zijn onder meer van belang de lengte van de periode met gerantsoeneerde voeding en de drenkfrequentie.

Op het bedrijf Rodenhuis stond een vleeskalverstal met 2 afdelingen A en B van elk 110 dieren en één afdeling C van 56 dieren ter beschikking. Bij de eerste proefname werd als richtlijn voor het voeren van de kalveren gedurende de gerantsoeneerde voeding het in tabel 10 weergegeven schema in overleg met de heer Rodenhuis opgesteld.

Tabel 10 Schema voor de proef bij beperkte voeding. Hoeveelheid kunstmelk in liters per keer drinken bij 12 drenkmalen per etmaal en een poeder/waterverhouding van de kunstmelk van 1 : 7. De eerste dag werd ca. 2 liter water verstrekt.

| Dag | Liters kunstmelk per keer |
|---------|---------------------------|
| 2 - 4 | 0,2 |
| 5 - 7 | 0,3 |
| 8 - 10 | 0,4 |
| 11 - 13 | 0,5 |
| 14 - 16 | 0,6 |
| 17 - 19 | 0,7 |
| 20 - 22 | 0,9 |
| 23 - 25 | 1,1 |
| 26 - 28 | 1,3 |
| 29 | onbeperkt |
| Day | Liters of milk replacer |

Table 10 Scheme for experiment with limited feeding. Milk replacer in liters per time for drinking 12 times per hour and a ratio powder/water 1 : 7. The first day about 2 liters water was supplied.

Voor de drenkfrequentie per etmaal werd het volgende schema over de gehele produktieperiode opgesteld:

- tot 6 weken : 12 keer
- van 6 - 12 weken: 8 keer

De hoeveelheden melk die de kalveren per dag konden opnemen, zijn gemiddeld ongeveer zo gekozen dat ze overeenkwamen met een schema voor emmervoeding. Er werd een geleidelijke overgang van de beperkte opname naar de onbeperkte opname toegepast.

Verloop van de eerste proef

Op 5 november 1971 werden 106 aangekochte kalveren opgezet in stal A. Tot de datum waarop de kalveren onbeperkt melk konden opnemen is het schema zodanig gevolgd dat de maximale hoeveelheid melk die de kalveren per keer konden opnemen ca. 1 liter bedroeg.

Tijdens de periode met gerantsoeneerde voeding bestond de indruk dat het voederschema voor deze groep kalveren juist op de grens van het maximaal opneembare lag. In deze periode is echter geen kalf tijdelijk afgesloten geweest. De overgang van de beperkte naar de onbeperkte opname verliep zonder moeilijkheden.

Enkele dagen na deze overgang is de concentratie van de kunstmelk verlaagd van 1 : 7 naar 1 : 8 omdat:

- a. de opname aan poeder ca. 1400 gram per kalf bedroef. Dit is voor een kalf van 5 weken volgens het emmerschema ca. 400 gram teveel;
- b. de kalveren drijfnat waren van het transpireren.

Enkele dagen later werd de concentratie verder verlaagd tot 1 : 9. Omdat in de stallen B en C rond de jaarwisseling 1971/1972 kalveren zijn opgezet is de concentratie gebracht op 1 : 10. Op 21 februari is de concentratie in verband met het afleveren verhoogd tot 1 : 9.

Op 28 december 1971 werden in stal C 56 kalveren opgezet en op 5 januari 1972 106 kalveren in stal B. In stal B zijn in het begin van de periode 8 kalveren dood gegaan door een coli-infectie, wat de gemiddelde uitval in de stallen B en C nogal omhoog heeft gebracht. Ter vervanging van de dode kalveren werden 6 kalveren aangekocht. In beide stallen was de lengte van de gerantsoeneerde periode ca. 6 weken om het hoge poederverbruik in de vierde t/m de zesde week enigszins te beperken. De concentratie van de kunstmelk is in het begin op ca. 1 : 10 gehouden. Op 21 februari werd de concentratie verhoogd tot 1 : 9 en op 29 maart tot 1 : 8. De laatste 3 weken van de productieperiode was de concentratie 1 : 7.

Resultaten van de eerste proef

Van stal A zijn in totaal 103 kalveren afgeleverd, waarvan 19 op 1 maart en 84 op 15 maart. Bij de resultaten is voor het gemiddelde eindgewicht het bruto eindgewicht afgerond naar beneden op hele kilogrammen minus 1 kilogram berekend. Van 19 kalveren die in Nijmegen werden afgeleverd, werd het koud geslacht gewicht berekend als het warm geslacht gewicht minus 2 %.

Van 84 kalveren uit stal A, die in Naaldwijk werden afgeleverd, is het koud geslacht gewicht berekend naar warm geslacht gewicht, naar beneden afgerond op halve kilogrammen, minus $2\frac{1}{2}$ %.

De kalveren uit de stallen B en C werden ook in twee keer afgeleverd. Op 9 mei werden 60 kalveren afgeleverd en op 10 mei 1972 97 kalveren. Bij de aflevering uit de stallen B en C kon de eerste groep wel 14 dagen eerder afgeleverd worden maar dit is wegens een verwachte prijsverhoging niet gedaan. Het gemiddelde eindgewicht werd op dezelfde manier bepaald als voor de kalveren uit stal A. Ook de bepaling van het koud geslacht gewicht was gelijk aan dat voor de 84 kalveren uit stal A. In tabel 11 zijn de voornaamste resultaten vermeld.

Tabel 11 Resultaten in de verschillende afdelingen

| Omschrijving | Stal A | Stallen B en C |
|--|----------|----------------|
| Aantal aangekochte kalveren/ Number of calves bought | 106 | 168 |
| Aantal afgeleverde kalveren/ Number of calves delivered | 103 | 157 |
| Uitval (%)/ Rejects | 3 | 6,6 |
| Gemiddeld begingewicht (kg)/ Average initial weight | 38,6 | 38,4 |
| Standaardafwijking (kg)/ Standard error | 4,4 | 3,6 |
| Gemiddeld netto-eindgewicht (kg)/ Average net final weight | 159 | 161,8 |
| Standaardafwijking (kg)/ Standard error | 13,9 | 15 |
| Gemiddeld koud geslacht gewicht (kg)/ Average cold slaughter weight | 101,5 | 103 |
| Gemiddelde groei per dag (grammen)/ Average daily gain | 945 | 956 |
| Gemiddeld aanhoudingspercentage/ Average killing-out percentage | 63,8 | 63,7 |
| Kg groei per 25 kg kunstmelk/ Kg gain per 25 kg powder | 13,9 | 13,9 |
| Kg poeder per kg groei/ Kg powder per kg gain | 1,80 | 1,80 |
| Gemiddeld aantal dagen/ Average number of days | 129 | 129 |
| Description | Stable A | Stables B en C |

Table 11 Results in the different compartments

De resultaten van de kalveren in stal A zijn wat betreft de gemiddelde groei per dag en het uitvalspercentage bevredigend. Het voederverbruik van alle stallen samen en het inslachtingspercentage is matig.

Wanneer uitgegaan wordt van een geschat voederverbruik voor stal A (in totaal 854 zakken) dan komt de voederconversie voor de stal A op 1,72 kg voer per kg groei en voor de stallen B en C op 1,87 kg voer per kg groei. Gezien het matige aankoudingspercentage lijkt het wenselijk de kalveren voor het afleveren te laten vasten.

Samengevat waren de resultaten van de eerste proefneming op het bedrijf S. Rodenhuis, waarbij 260 vleeskalveren werden afgeleverd die aan de rijdende drenkautomaat gevoerd zijn, als volgt.

1. De gemiddelde groei per dag was bevredigend.
2. De voederconversie gemiddeld over alle kalveren was matig. Daarin verdient het aanbeveling gedurende de gehele periode het voederverbruik kritisch te volgen en eventueel te beperken.
3. De uitval aan kalveren was in stal B hoog in verband met een coli-infectie.
4. Een systeem waarbij per moedermachine alle kalveren tegelijk worden opgezet bleek de voorkeur te verdienen.
5. Een lagere concentratie van de kunstmelk was nodig om een te hoge energie-opname in het begin van de periode tegen te gaan.
6. De afstelling van de moedermachine bij het aanmaken van de kunstmelk was moeilijk. Het gebeurde te vaak dat de concentratie van de kunstmelk niet juist was.
7. Controle op de temperatuur van de melk die de kalveren in het begin van de periode opnemen bleek wenselijk te zijn.
8. Een goede controle op de opname van kunstmelk door ieder kalf kan mogelijk in het begin van de periode het percentage uitvallers beperken.

Uit deze gegevens bleek onder meer dat de overgang van beperkt drinken naar onbeperkt drinken aan de automaat aanleiding kan geven tot moeilijkheden. Factoren als de leeftijd en het gewicht van de kalveren spelen hierbij een rol. In de meeste gevallen namen de vleeskalveren op de eerste dag dat zij onbeperkt konden drinken een grote hoeveelheid kunstmelk op. Gestreefd moet worden naar een voederschema waarbij grote overgangen worden vermeden.

Op de Telemin-drenkautomaat kon een nieuw voorzetapparaat worden gemonteerd waarbij de kalveren per keer maximaal 2 liter kunnen opnemen. Hierdoor werd de periode met gerantsoeneerde voeding aan de automaat verlengd, zodat kon worden verwacht dat de overgang van het beperkte drinken naar het onbeperkte drinken minder moeilijkheden zou opleveren.

Aan de hand van de opgedane ervaringen werd door de beide praktijkbedrijven van Rodenhuis en Van Vucht het in tabel 12 vermelde voederschema als richtlijn opgesteld.

Tabel 12 Voerschema voor de automatische voeding (eerste dag ca. 2 liter water)

| Week | Liters melk per keer | Aantal drenkmaalen per etmaal | Concentratie |
|------|-------------------------------|-------------------------------|---------------|
| 1 | 1 | 3 | 1 : 7 |
| 2 | 1 | 4 | 1 : 7 |
| 3 | 1 | 6 | 1 : 7 |
| 4 | 1 | 8 | 1 : 7 |
| 5 | 1,5 | 8 | 1 : 7 |
| 6 | 1,75 | 8 | 1 : 7 |
| 7 | 2 | 8 | 1 : 7 |
| 8 | 2 | 8 | 1 : 7 |
| 9 | 2 | 8 | 1 : 7 |
| 10 | 2 | 8 | 1 : 7 |
| 11 | 2 | 8 | 1 : 6,5 |
| 12 | 2 | 8 | 1 : 6 |
| 13 | 2 | 8 | 1 : 5,5 |
| 14 | 2 | 8 | 1 : 5 |
| 15 | vrij | 8 | 1 : 6 |
| 16 | vrij | 8 | 1 : 6 |
| 17 | vrij | 8 | 1 : 6 |
| Week | Liters milk replacer per time | Times drinking per 24 hours | Concentration |

Table 12 Feeding scheme for automatic milk replacer feeder.

Bij de proeven op het bedrijf van Rodenhuis is bij de laatste twee koppels kalveren het voederschema (liters) gedurende de eerste 5 weken wat verlaagd. Aanvankelijk kwam vrij veel diarree voor wat bij het lagere voederschema enigszins verbeterde. Ook werd geprobeerd door een langzamer start, met gevolg lagere groei, de kalveren tot een hoger eindgewicht te brengen.

Op het bedrijf van Van Vucht te Berghem is bij de proeven wel steeds het voorgeschreven voederschema gehanteerd maar er werd met een lagere concentratie van de kunstmelk begonnen. Gestart werd met een concentratie van 1 kg kunstmelkpoeder op 10 liter water (1 : 10), die op de 5e week op het normale niveau van 1 : 7 werd teruggebracht.

Op beide bedrijven werd nu gedurende de eerste twee weken met de robot

meegelopen om te controleren of elk kalf de verstrekte hoeveelheid kunstmelk opdronk. Na deze twee weken werd het aantal drenkmalen verhoogd en werd er minder gecontroleerd. Er kunnen dan ook wel kalveren bij zijn geweest die niet, overeenkomstig het schema, alle 6 keer melk hebben gedronken. Meestal is tot de 15e week beperkt gevoerd en werd daarna overgegaan op onbeperkte voeding. Om te voorkomen dat de kalveren te veel poeder zouden opnemen werd de concentratie van de kunstmelk bij deze overgang verlaagd.

Verloop van de proeven

In de jaren 1972 t/m 1974 zijn op het praktijkbedrijf van Rodenhuis nog 5 koppels kalveren opgezet en op het bedrijf van Van Vucht 3 koppels.

De eerste koppel kalveren van het bedrijf Rodenhuis was uit Frankrijk afkomstig. Het geheel bestond uit verschillende rassen en kruisingen. Dit had mede tot gevolg dat er bij de opzet van de proef een grote variatie in levend gewicht van 28 tot 68 kg bestond. Ongeveer 40 % van de kalveren was vaarskalf. Bij deze koppels is weinig diarree opgetreden maar de uitval was ook onder invloed van de variatie in de groep wat te hoog.

De tweede koppel kalveren op dit bedrijf bestond uit met een vliegtuig uit Canada aangevoerde Holstein-Friesian-kalveren. Deze werden begeleid door een dierenarts die met de dieren was meegekomen. Alle kalveren werden na aankomst op het bedrijf gedurende twee dagen preventief behandeld met antibiotica. De uitval gedurende de eerste drie weken was 1,2 %.

De overige drie koppels bestonden bijna uitsluitend uit FH-stiekalveren. Door de beperkte voeding waren er aanvankelijk weinig moeilijkheden maar de uitval kwam op latere leeftijd. Longaandoeningen, meestal longontsteking, kwamen vrij frequent voor.

Op het bedrijf van Van Vucht werden drie koppels kalveren opgezet. De kalveren waren merendeels van het MRLJ-ras en voor een gedeelte van het FH-ras. Het uitvalpercentage van de kalveren lag hier steeds op een vrij hoog niveau. Naast diarree kwam ook bij vrij veel kalveren ernstige longontsteking voor. In de laatste koppel kalveren is een groot aantal kalveren op een leeftijd van ca. 8 weken gestorven, vermoedelijk veroorzaakt door "kalver- of pinkengriep".

Eind 1974 zijn gezien de minder gunstige resultaten op beide bedrijven, de automaten buiten werking gesteld. Als reden werd opgegeven dat met de rijdende drenkautomaat, in vergelijking met individuele emmervoeding, bijna altijd slechtere resultaten werden verkregen in voederverbruik, groei en gezondheid van de kalveren.

Door het dagelijks schoonmaken van de moedermachine en de robots met daarnaast toch nog een vrij intensieve controle op de kalveren, bleek de arbeidsbesparing ten opzichte van de zogenaamde "slangenvoeding" niet

groot te zijn. Ook kwamen vrij veel storingen met de machine voor, met als gevolg onregelmatige melkverstrekking. Deze onregelmatigheden veroorzaakten bij de kalveren voedselstoringen en uiteindelijk meer kans op uitval.

Resultaten in 1973 en 1974

Van het bedrijf Rodenhuis werden in deze periode 5 koppels aan de automaat gevoederde kalveren afgeleverd. De resultaten liepen sterk uiteen. Uit tabel 13 blijken de betrekkelijk grote verschillen in uitval tussen de koppels 1 en 2, in vergelijking met 3, 4 en 5. Deze zijn voor een belangrijk deel het gevolg van het verschillende uitgangsmateriaal (koppel 1 Franse, koppel 2 Canadese kalveren). Koppel 1 gaf een wat slechtere groei te zien.

Het verschil in aantal voerdagen was vooral een kwestie van al of niet gunstige verkoopprijzen. Doordat de contractgever aan de heer Rodenhuis de cijfers niet ter inzage wilde geven, ontbreken gegevens omtrent het voeder-
verbruik.

Tabel 13 Resultaten van 5 koppels vleeskalveren op het bedrijf van Rodenhuis

| Koppel/herd | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|
| Jaar/year | 1972 | 1973 | 1973 | 1973 | 1974 |
| Aantal opgezette kalveren/ Number of calves in beginning | 178 | 159 | 161 | 162 | 159 |
| Uitval in %/ Rejects | 6,7 | 5,0 | 3,7 | 3,7 | 4,4 |
| Aantal normaal afgeleverde kalveren/ Number of calves delivered in normal way | 166 | 151 | 155 | 156 | 152 |
| Gemiddeld begingewicht (kg)/ Average initial weight | 42,4 | 42,7 | 36,4 | 41,5 | 40,1 |
| Gemiddeld eindgewicht (kg)/ Average final weight | 169,1 | 144,5 | 155,6 | 166,2 | 161,4 |
| Groei in grammen per dier per dag/ Gain in grammes per calf per day | 832 | 998 | 1008 | 903 | 919 |
| Gemiddeld koud geslacht gewicht (kg)/ Average slaughter weight | 106,3 | 90,3 | 98,0 | 105,9 | 101,7 |
| Aanhoudingspercentage/ Killing-out percentage | 62,8 | 60,9 | 63,0 | 63,7 | 63,0 |
| Kg poeder per kg groei/ Kg powder per kg gain | - | 1,67 | - | - | 1,70 |
| Kg groei per 25 kg poeder/ Kg gain per 25 kg powder | - | 15,0 | - | - | 14,3 |
| Aantal voerdagen/ Number of feeding days | 150 | 103 | 116 | 138 | 133 |

Table 13 Results of 5 herds of calves for meat at the farm of Rodenhuis

Het bedrijf van Van Vucht heeft in 1973 en 1974 3 koppels kalveren aan de drenkautomaat gevoerd. Het uitvalspercentage op dit bedrijf lag bijzonder hoog. De grootste uitval vond in de 5e en 6e week plaats. Regelmatig zijn gestorven kalveren opgestuurd naar de Gezondheidsdienst voor Dieren. Men kon echter geen aanwijsbare oorzaken voor deze hoge uitval geven. De groei per dag lag op een redelijk niveau, maar er kon geen hoog eindgewicht worden bereikt omdat de kalveren bij langer aanhouden een stilstand in de groei kregen. Uit tabel 14 blijkt dat de groei per 25 kg poeder maar matig was.

Tabel 14 Resultaten van 3 koppels vleeskalveren op het bedrijf van Van Vucht

| Koppel/Herd | 1 | 2 | 3 |
|--|-------|------|-------|
| Jaar/Year | 1973 | 1973 | 1974 |
| Aantal opgezette kalveren/ Number of calves in beginning | 135 | 131 | 140 |
| Uitval (%)/ Rejects | 10,4 | 6,1 | 27,9 |
| Aantal normaal afgeleverde kalveren/ Number of calves delivered in normal way | 121 | 123 | 101 |
| Gemiddeld begingewicht (kg)/ Average initial weight | 40,9 | 42,9 | 41,0 |
| Gemiddeld eindgewicht (kg)/ Average final weight | 159 | 149 | 164 |
| Groei in grammen per dier per dag/ Gain in grammes per calf per day | 912 | 835 | 954 |
| Gemiddeld koud geslacht gewicht (kg)/ Average killed slaughter weight | 104,5 | 99,0 | 106,6 |
| Aanhoudingspercentage/ Killing-out percentage | 65,0 | 65,6 | 65,0 |
| Kg poeder per kg groei/ Kg powder per kg gain | 1,7 | 1,9 | 1,9 |
| Kg groei per 25 kg poeder/ Kg gain per 25 kg powder | 14,7 | 13,1 | 13,4 |
| Aantal voerdagen/ Number of feeding days | 130 | 128 | 130 |

Table 14 Results of 3 herd of calves for meat at the farm of Van Vucht

In tabel 15 zijn de gemiddelde resultaten van de beide proefbedrijven vergeleken met die van LEI-studiebedrijven waar de kalveren met de emmer werden gevoerd. Hieruit blijkt dat de uitvalpercentages, vooral op één van de automaatbedrijven veel hoger waren dan het gemiddelde van de bedrijven met emmervoeding. De gemiddelde eindgewichten waren op de proefbedrijven

aanzienlijk lager dan op de LEI-bedrijven.

Het verschil in groei per (zak van) 25 kg kunstmelkpoeder was maar klein. Dit op zichzelf gunstige resultaat op de automaatbedrijven moet echter worden toegeschreven aan de aflevering op lager gewicht. Het is een bekend verschijnsel dat de kalveren in de laatste weken bij hoger gewicht een ongunstiger voederconversie hebben en dus meer poeder per kg groei opnemen.

Tabel 15 Gemiddelde resultaten van 2 bedrijven en van LEI-studiebedrijven met emmervoeding

| Bedrijven/Farms | Rodenhuis | Van Vught | LEI |
|--|------------|-----------|------------|
| Jaar/Year | 1972/73/74 | 1973/74 | 1972/73/74 |
| Aantal opgezette kalveren/ Number of calves in beginning | 819 | 406 | 15.630 |
| Percentage uitval/ Rejects | 4,8 | 15,0 | 3,5 |
| Aantal normaal afgeleverde kalveren/ Number of calves delivered in normal way | 780 | 345 | 15.083 |
| Gemiddeld begingewicht (kg)/ Average initial weight | 40,6 | 41,6 | 40,3 |
| Gemiddeld eindgewicht (kg)/ Average final weight | 159,3 | 157,3 | 185,1 |
| Groei in grammen per dier per dag/ Average gain in grammes per calf per day | 932 | 900 | 957 |
| Gemiddeld koud geslacht gewicht (kg)/ Average chilled slaughter weight | 100,4 | 103,4 | 120,3 |
| Aanhoudingspercentage/ Killing-out percentage | 62,7 | 65,2 | 65,0 |
| Kg poeder per kg groei/ Kg powder per kg gain | 1,69 | 1,80 | 1,70 |
| Kg groei per 25 kg poeder/ Kg gain per 25 kg powder | 14,7 | 13,7 | 14,7 |
| Aantal voeddagen/ Number of feeding days | 128 | 129 | 151 |

Table 15 Average results of two farms and results of farms with pail feeding, studied by LEI (Agricultural Economics Research Institute)

6. VETERINAIRE BEGELEIDING

De veterinaire begeleiding van de proefgroepen vleeskalveren aan de automaat beperkt zich tot de controle van het haemoglobine-gehalte van het bloed van de kalveren waarbij getracht werd de ijzervoorziening van de dieren te regelen. Ongeveer eens per 14 dagen werd het haemoglobine-gehalte (Hb) van een aantal kalveren (steekproef of voor zover daar aanleiding voor was) bepaald met een Spencer Hb-meter (merk American Optical). Deze meter werkt vrij grof maar eenvoudig en is voor vergelijkingen zeer goed bruikbaar. De hoeveelheid bloed die nodig is beperkt zich tot 1 druppel waarvan men, na haemolisatie, via een kleurindex het Hb-gehalte kan bepalen. De druppel bloed kan met een speldeprik uit een oorvene gehaald worden en de meting kan ter plaatse uitgevoerd worden. Het zou in overweging genomen kunnen worden voorlichters met deze meter vertrouwd te maken. Het Hb-gehalte waarbij de kalveren nog goed blijven drinken en waarbij het vlees blank is, ligt bij ca. 7 miligram %. Proeven bij het IVVO-Hoorn hebben aangetoond dat het Hb-gehalte zonder ijzertoediening vanaf ca. 8 weken daalt met ca. 0,3 miligram % per week.

Begeleiding van de groepen kalveren op het bedrijf van S. Rodenhuis te Rijperkerk hebben de volgende resultaten opgeleverd.

Eerste groep kalveren

Op 5 november 1971 zijn 103 Zwartbonte stierkalveren op het bedrijf aangekomen. Op 23 november was de variatie in Hb-gehalte 12 - 16 miligram %. Op 7 december was het Hb-gehalte tot +8 gedaald (spreiding 7 - 10). Op een leeftijd van 7 - 12 weken werd 50 miligram ijzer Fe per week door de bek toegediend. De Hb-gehalten stegen tot ca. 10. Tot de 11e week bleven deze op peil. Na het stoppen van de ijzertoediening trad een lichte daling in tot Hb 9 miligram %.

Bij slachting op 1 maart 1972 waren de kalveren "iets te rood". Er heeft kleurbeoordeling plaatsgevonden en deze is weergegeven in de schaal 1 (licht) tot 6 (donkerrood). Het gemiddelde haemoglobine-gehalte was ongeveer 3.

Tweede groep kalveren

Deze groep werd eind december 1972 in 2 stallen opgezet. Het Hb-gehalte lag op 20 januari 1972 op een hoog niveau (13 - 14). Er trad begin april een daling op tot ca. 9 in de ene stal en tot ca. 8 in de andere stal. Deze gehalten daalden tot respectievelijk ca. 8 en ca. 7. Deze proefkalveren kregen op een leeftijd van 5 weken 1 x 50 miligram toegediend.

Het verschil tussen de stallen is niet verklaarbaar. Bij slachting begin mei was de kleur gemiddeld redelijk. Bij kleurbeoordeling volgens dezelfde schaal als bij groep 1 werd de waardering 2 toegekend.

7. SAMENVATTING

Bij de kalfsvleesproductie worden verschillende voersystemen toegepast. In dit rapport van een werkgroep zijn de voornaamste systemen beknopt behandeld. In volgorde van ontwikkeling betreft dit emmer-, slang- en trogvoeding en de voeding aan staande en rijdende drenkautomaten. Arbeidsbesparing en -verlichting zijn daarbij belangrijke aspecten op de groter wordende vleeskalverbedrijven.

Aan een goed oplossen van de in de handel zijnde kunstmelkpoeders is speciaal aandacht besteed omdat dit in de praktijk nogal eens aanleiding geeft tot voedingsstoornissen bij de kalveren. Bij toepassing van geautomatiseerde voeding met ingewikkelde apparatuur zal voor een goede oplossing van de kunstmelk dan ook gestreefd moeten worden naar voldoende hoge temperaturen boven het smelt-traject van de in de poeders aanwezige vetten.

De temperatuur van de warme aangemaakte kunstmelk koelt in de leidingen van automaten en halfautomaten af voordat de kalveren kunnen drinken. Proeven van het IVVO-Hoorn met verschillende drenktemperaturen toonden aan dat te koude melk (ca. 18 ° C) de groei en het voederverbruik van een deel van de kalveren ongunstig beïnvloedde. Ook werden grotere transport- en slachtverliezen gevonden.

Met een rijdende drenkautomaat werden onder auspiciën van de werkgroep proeven op praktijkbedrijven uitgevoerd. Hierbij bleek dat de automaat met verbeterde apparatuur voor rantsoenering van de melkverstrekking toepassingsmogelijkheden heeft. Niettemin kwamen er bij dit geheel automatische voederstelsel praktische problemen naar voren die onvoldoende konden worden opgelost.

De voornaamste knelpunten betreffen de juiste instelling van de automaat ten aanzien van de concentratie van de kunstmelk, de overgang van beperkte naar onbeperkte melkopname per drenkmaal door de kalveren in de loop van de groeiperiode en de aanpassing van de drenkfrequentie. Ook de ventilatie van de stallen vroeg bijzondere aandacht.

De resultaten van de oriënterende proeven waren uiteenlopend, zodat moeilijk algemeen geldende conclusies konden worden getrokken.

Uit de verkregen resultaten zijn de volgende gevolgtrekkingen mogelijk.

- De variatie in groei en eindgewichten van de "automaatkalveren" was groter dan van "emmerkalveren" bekend is.
- De voederconversie was meestal minder gunstig en de kalveren moesten op een relatief laag eindgewicht worden afgeleverd.
- Het uitvals- en sterftepercentage van de automaatkalveren was gemiddeld te hoog.
- Optredende storingen in de apparatuur en voedingsstoornissen bij de

kalveren vroegen een zodanige controle dat de arbeidsbesparing ten opzichte van emmervoeding in het gedrang kwam.

De vraag of een rijdende drenkautomaat met zeer hoge investeringskosten op de grote vleeskalverbedrijven met voordeel ingang zal vinden is niet opgelost. De proeven leerden dat het moeilijk is op de juiste manier met dit systeem, waarbij een zorgvuldige controle vereist is, te werken. De toepassing van volledige automaten ondervindt in de laatste jaren meer concurrentie van de gunstige ontwikkeling in de praktijk van gedeeltelijk automatische voedersystemen, zoals deze ook in hoofdstuk 2 van dit rapport zijn beschreven.

Bij enkele proefgroepen van de "automaatkalveren" werd het haemoglobine-gehalte gecontroleerd. Hoewel ijzertoediening in de leeftijdsperiode van 7 - 12 weken de groei en voederconversie van de kalveren gunstig beïnvloedde, legt het bezwaar van te rood kalfsvlees hieraan vooralsnog beperkingen op.

SUMMARY

In veal production different feeding systems are applied. In this report of a working group the most principal systems are discussed in order of development: feeding by means of pail, tube and trough and feeding on standing and moving automatic milk replacer feeders. Labour saving and lightening are important on farms for veal production.

Special attention has been paid to a good dissolving of the available milk replacer powders, as in practice this often results in feed disturbances. When applying automatic feeding with complicated equipment, for a good dissolving should be taken care. The temperature should be high enough to dissolve the fat in the powder.

The temperature of the warm made milk replacer soon decreases in the pipes of automatic feeders, before the calves are able to drink. Experiments of the Institute for Livestock Feeding and Nutrition Research with different temperatures of milk replacer showed, that too cold milk (about 18 ° C) had an unfavourable influence on gain and utilization of feed. The losses during transport and with slaughter increased as well.

Experiments have been carried out with a moving automatic milk replacer feeder at farms in practice. It appeared that the automatic feeder with improved dosing equipment can be applied. This fully mechanized feeding system, however, gave practical problems, which could be solved insufficiently.

The most important bottlenecks concerned the concentration of the milk replacer, switching over from limited to unlimited feeding and adaption of the drinking frequency. The ventilation of the calf houses asked special attention.

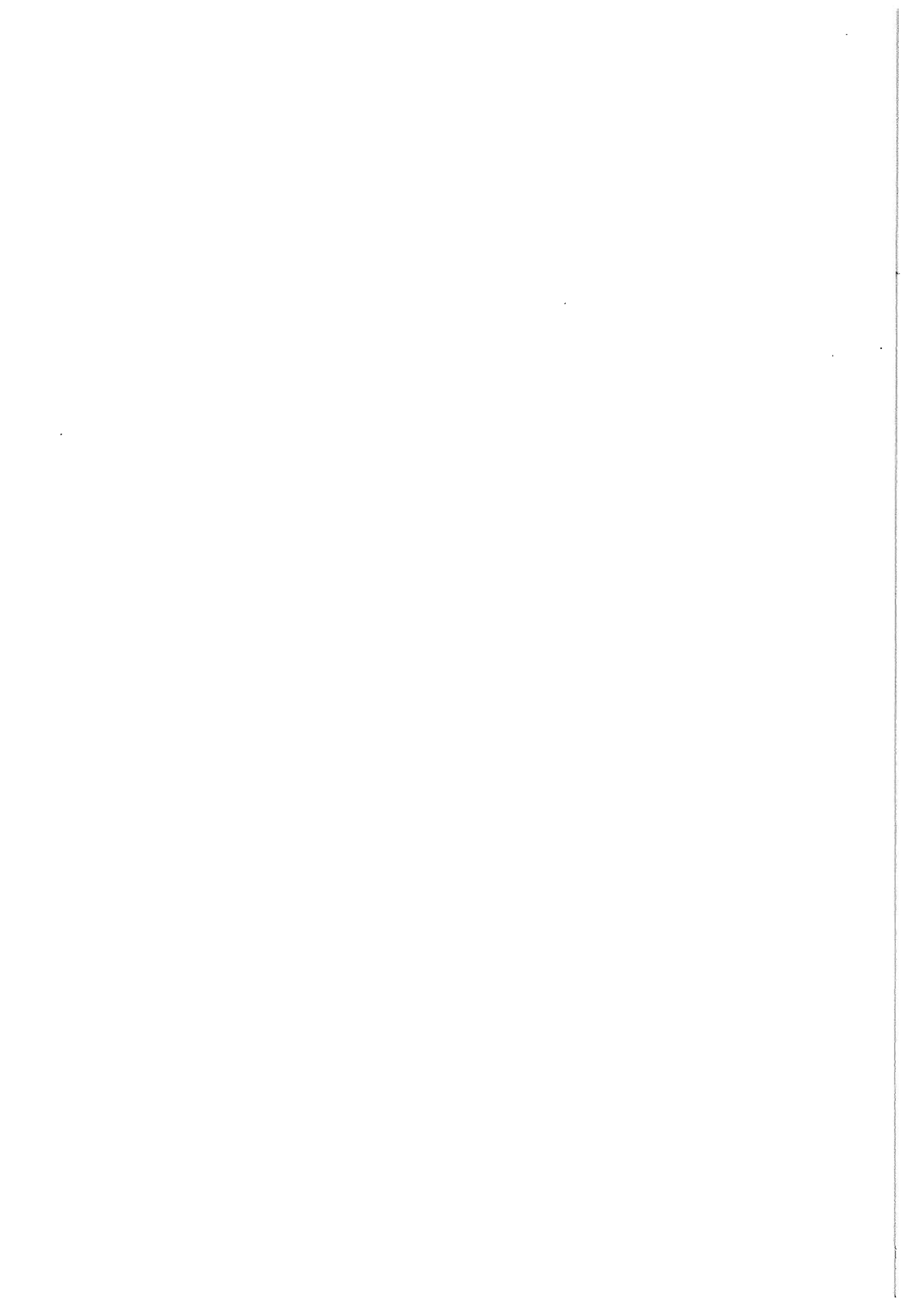
The results of orienting experiments differed much, so drawing general conclusions was different. Some results are:

- The gain and final weights of calves, fed by means of an automatic feeder carried more than those of calves, fed by means of pails.
- Most of the time the food conversion was less favourable and the calves had to be delivered at a relatively low final weight.
- The reject percentage and losses from mortality of the calves, fed by means of an automatic feeder, was too high.
- Failures of the equipment and feed disturbances costed about as much time for control as the labour saving.

It is not clear yet if the moving milk replacer feeder with high investments will be used profitably at farms for veal production. The experiments showed that working with this system in the right way is hard. Much control is necessary. Applying fully mechanized systems in practice has

competition because of the favourable development of the partly mechanized systems. The latter have been described in chapter 2 of this report.

The haemoglobine content was controled of some of the experimental groups, fed by means of an automatic milk replacer feeder. Supplying iron during the alter of 7 - 12 weeks is favourable for gain. The disadvantage of iron, however, is to read veal.



- Nr. 1. Rundvleesproductie in Frankrijk. Verslag van een studiereis, april 1971. **uitverkocht**
- Nr. 2. Proef met propyleenglycol als preventief middel tegen slepende melkziekte. Ir. A. B. Meijer en Tj. Boxem, januari 1972. **uitverkocht**
- Nr. 3. Charolais x FH-stieren voor vleesproductie. Verslag van vergelijkende proeven op praktijkbedrijven. Ir. W. L. Harmsen, januari 1972. *f* 3,—
- Nr. 4. Vleesproductie in Engeland. Verslag van een studiereis van 28 augustus tot 3 september 1970. Ir. W. L. Harmsen en Ir. C. M. Hupkes, januari 1971. **uitverkocht**
- Nr. 5. Bijvoeding van melkvee in de weide. Literatuurstudie van proeven in de periode 1945-1971. Tj. Boxem, mei 1972. *f* 3,—
- Nr. 6. Nitraatvergiftiging bij rundvee als gevolg van hoge nitraatgehalten in graslandprodukten. W. Willemsen Ing., september 1972. **uitverkocht**
- Nr. 7. Invloed van herinzaai en stikstof op de opbrengst en de botanische samenstelling van grasland. G. Krist, oktober 1972. *f* 4,—
- Nr. 8. De invloed van het staltype op de groei van stieren. Verslag van onderzoek op De Vlierd. H. E. Harmsen en A. C. Smits, oktober 1972. *f* 4,—
- Nr. 9. Het effect van maatregelen tegen het aaltje *Trichodorus teres* in grasland. J. J. Woldring, oktober 1972. *f* 4,—
- Nr. 10. Bijvoeren van krachtvoer aan weidend melkvee in het najaar. J. van Geneijgen, Ing., oktober 1972. **uitverkocht**
- Nr. 11. Oogst, opslag en voeding van snijmais in Noord-Italië. Verslag van een studiereis. Dr. Ir. D. C. M. Boonman e.a., maart 1973. *f* 4,—
- Nr. 12. Rundvleesproductie in Noord-Italië. Verslag van een studiereis. Ir. W. L. Harmsen en Ir. H. de Boer, maart 1973. *f* 4,—
- Nr. 13. Melkvee in nazomer en herfst 's nachts op stal. J. W. F. Hijink en Tj. Boxem, maart 1973. *f* 4,—
- Nr. 14. Het gebruik van de computer in de rundveehouderij. Verslag van een studiereis naar rekencentra. Ir. N. Benedictus, e.a., juni 1973. *f* 4,—
- Nr. 15. Slachtrijp maken van jonge stieren. Vergelijking van drie systemen op de C. R. Waiboerhoeve in 1971 en 1972. H. E. Harmsen, juli 1973. **uitverkocht**
- Nr. 16. Invloed van mierenzuur op de opname van kuilvoer door pinken. Ir. S. Schukking en Ing. A. G. Hengeveld, augustus 1973. *f* 4,—
- Nr. 17. Verliezen bij het inkuilen van bietenstaartjes. Verslag van een proef op „De Vlierd” in 1971. Ing. A. G. Hengeveld, september 1973. *f* 4,—
- Nr. 18. Snijmais in de rundveevoeding in Frankrijk. Verslag van een studiereis. Ir. D. Oostendorp e.a., december 1973. *f* 4,—
- Nr. 19. Vleesproductie met afgekalfde vaarzen. Ir. W. L. Harmsen en H. E. Harmsen, februari 1974. **uitverkocht**
- Nr. 20. Voeding van melkvee met weinig ruwvoer. Ing. Tj. Boxem, februari 1974. **uitverkocht**
- Nr. 21. Oogst, opslag en voeding van snijmais. Werkgroep Oogst, opslag en voeding van snijmais, april 1974. *f* 4,—
- Nr. 22. Schapenhouderij in Groot-Brittannië. Verslag van een studiereis. Ir. P. W. Tol, Ir. J. A. M. Voermans en Ir. H. J. Weide, april 1974. **uitverkocht**
- Nr. 23. Muurbestrijding met herbiciden in jong grasland bij lage temperaturen. Ing. L. Roozeboom en Ir. W. Luten, april 1974. *f* 4,—
- Nr. 24. Onderzoek rundvleesproductie in West-Duitsland. Verslag van een studiereis. Ir. W. L. Harmsen en Ir. C. A. S. Zwetsloot, juni 1974. *f* 4,—
- Nr. 25. Reactie van melkvee op voeding met gedroogd en geperst ruwvoer. Ing. J. van Geneijgen, J. W. F. Hijink en Drs. R. Krommerij, juli 1974. *f* 4,—
- Nr. 26. Zelfvoeding van snijmaiskuil in vergelijking met andere voedersystemen. Verslag van een studiecommissie, augustus 1974. *f* 4,—
- Nr. 27. Voeding van jonge vleesstieren met vers gras en krachtvoer. Ing. H. E. Harmsen en Ing. J. W. Oortgiesen, augustus 1974. *f* 4,—
- Nr. 28. De rundveehouderij in Ierland. Verslag van een studiereis, november 1974. *f* 5,—
- Nr. 29. Bedrijfssynthese-onderzoek in de Rundveehouderij, februari 1975.
- Nr. 30. Ruwvoerders voor rundvee in Nederland. Productie, handel, gebruik. J. D. Janse, april 1975. **uitverkocht**
f 10,—
- Nr. 31. Invloed van grondbewerking op heringezaaid blijvend grasland. Ing. J. J. Woldring, juli 1975. *f* 5,—

| | |
|---|--------|
| Nr. 32. Periodieke herinzaai van grasland met diepe en ondiepe grondbewerking. J. J. Woldring, juli 1975. | f 5,— |
| Nr. 33. Stikstofbemesting op grasland in het voorjaar. Verslag van een onderzoek in de jaren 1971 t/m 1973. Ing. J. J. Woldring, juli 1975. | f 5,— |
| Nr. 34. Grote melkveebedrijven in Canada en de Verenigde Staten. Verslag van een studiereis. Ir. P. J. M. Sniijders, juli 1975. | f 5,— |
| Nr. 35. Invloed van herinzaai en stikstof op de opbrengst en de botanische samenstelling van grasland. Ing. J. J. Woldring, augustus 1975. | f 5,— |
| Nr. 36. Opslag van voordroogkuil en snijmais op melkveebedrijven van 20 ha. Ing. A. R. Ridder, september 1975. | f 5,— |
| Nr. 37. Nitraat- en mineralengehalten van verse en ingekuilde snijmais met een zware organische bemesting. Ing. H. van Dijk en Ing. W. Willemsen, september 1975. | f 5,— |
| Nr. 38. Grote giften drijfmest op snijmais. Verslag van proefvelden in de periode 1972-1974. Ing. W. Willemsen, september 1975. | f 5,— |
| Nr. 39. Herinzaai van grasland. Verslag van vergelijkend onderzoek met verschillende methoden van herinzaai in de periode 1971 t/m 1974. Ir. W. Luten e.a., januari 1976. | f 5,— |
| Nr. 40. Bestrijding van ringworm bij rundvee. Beproeving van het nieuwe middel natamycine. Drs. R. Kommerij, juni 1976. | f 5,— |
| Nr. 41. Het verstrekken van krachtvoer in ligboxenstallen. Verslag van een werkgroep, juli 1976. | f 10,— |
| Nr. 42. Invloed van veldperiode en snelheid van nadrogen op de opname van hooi door melkvee. Ing. A. G. Hengeveld, juli 1976. | f 5,— |
| Nr. 43. Gecombineerde inkul- en opnameproef met patatafval, bostel en bostel-patatmix. Ing. Tj. Boxem en Ing. A. G. Hengeveld, juli 1976. | f 5,— |
| Nr. 44. Broodkuil, sleufsiló of torensilo voor de opslag van voordroogkuil. | f 5,— |

Prijs f 5,—

Verkrijgbaar bij het Proefstation voor de Rundveehouderij
Runderweg 6, Lelystad

door storting op giro 2307421

met vermelding: Rapport nr. 45