



Rapport 200

Het effect van voeropname tijdens de zoogperiode op individuele voeropname- kenmerken en technische resultaten van biggen na spenen

April 2001

Colofon

Uitgever

Praktijkonderzoek Veehouderij
Postbus 2176, 8203 AD Lelystad

Telefoon 0320 - 293 211

Fax 0320 - 241 584

E-mail info@pv.agro.nl

Internet: <http://www.pv.wageningen-ur.nl>



Redactie

Praktijkonderzoek Veehouderij

© Praktijkonderzoek Veehouderij

Het is verboden zonder schriftelijke toestemming van de uitgever deze uitgave of delen van deze uitgave te kopiëren, te vermenigvuldigen, digitaal om te zetten of op een andere wijze beschikbaar te stellen.

Aansprakelijkheid

Het Praktijkonderzoek Veehouderij aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen

Bestellen

ISSN 0169-3689

Eerste druk 2001/oplage 300

Prijs € 17,50 (*f* 38,56)

Losse nummers zijn schriftelijk, telefonisch, per E-mail of via de website te bestellen bij de uitgever.



Rapport 200

Het effect van voeropname tijdens de zoogperiode op individuele voeropname- kenmerken en technische resultaten van biggen na spenen

E.M.A.M. Bruininx

G.P. Binnendijk

C.M.C. van der Peet-Schwering

April 2001

Samenvatting

Een te lage voeropname direct na spenen wordt als een belangrijke oorzaak beschouwd van het optreden van diarree en verminderde technische resultaten bij gespeende biggen. De opname van voer tijdens de zoogperiode wordt verondersteld de voeropname na spenen te stimuleren. Vanwege een grote variatie in voeropname tijdens de zoogperiode zowel tussen verschillende tomen als ook binnen dezelfde tomen is er op dit moment nog steeds discussie over de effecten van bijvoeren van zuigende biggen op de technische resultaten en de gezondheid na spenen. In dit onderzoek is met behulp van voerstations voor gespeende biggen nagegaan wat het effect van voeropname tijdens de zoogperiode is op individuele voeropnamekenmerken en technische resultaten na spenen. Om een indruk te krijgen van de individuele voeropname vóór spenen, kregen de biggen tijdens de zoogperiode vanaf dag 11 een commerciële melkkorrel (EW = 1,48; darmverteerbaar lysine 13,7 g/kg) verstrekt waaraan één procent chroomoxide was toegevoegd. Chroomoxide veroorzaakt een groene mestkleur. Tijdens de zoogperiode zijn op dag 18, 22 en 27 bij 149 bijgevoerde biggen (zestien tomen) mestmonsters genomen ter beoordeling van de kleur. Biggen die tijdens de zoogperiode driemaal groene mest hadden zijn beschouwd als "eters". Biggen die nooit groene mest hadden zijn beschouwd als "niet-eters". Op de dag van spenen (dag 28) zijn op basis van gewicht, sekse en afkomst 22 "eters" en 22 "niet-eters" geselecteerd. Daarnaast zijn op de dag van spenen 22 niet bijgevoerde biggen geselecteerd. Deze 66 biggen zijn direct na spenen gemengd opgelegd in zes hokken met voerstations. De gemiddelde voeropname tijdens de zoogperiode (dag 11-28) was 377 gram voer per big. Uit de resultaten blijkt dat "eters" gedurende de eerste dertien dagen na spenen meer voer opnamen en sneller groeiden dan "niet-eters" en niet bijgevoerde biggen. Vanaf dag 14 tot dag 34 na spenen neigde alleen de groei van de "eters" nog steeds naar een hogere waarde. Gemiddeld over de gehele 34-daagse opfokperiode is de groei van de "eters" hoger dan die van de "niet-eters" en de niet bijgevoerde biggen, terwijl de voeropname niet aantoonbaar verschilt. Ook blijkt uit de resultaten dat de "eters" na spenen eerder begonnen met het opnemen van voer dan de "niet-eters" en de niet bijgevoerde biggen. De tijd tussen opleg en eerste voeropname van de laatstgenoemde twee groepen verschilde niet aantoonbaar. Uit dit onderzoek kan worden geconcludeerd dat de opname van voer tijdens de zoogperiode leidt tot een verhoogde voeropname en groei na spenen én dat de ontwikkeling van de voeropname na spenen gestimuleerd wordt door de opname van voer vóór spenen. Met behulp van een kleurindicator in het voer kan niet bepaald worden hoeveel voer een big tijdens de zoogperiode opgenomen heeft. Daarom kan op basis van dit onderzoek niet worden vastgesteld hoeveel voer een big tijdens de zoogperiode op zou moeten nemen om deze gunstige effecten te bereiken.

Inhoudsopgave

Samenvatting

1	Inleiding	4
2	Materiaal en methode	5
2.1	Proefdieren en proefomvang	5
2.2	Proefbehandelingen.....	5
2.2.1	Voor spenen.....	5
2.2.2	Na spenen.....	5
2.3	Voeding en drinkwaterverstrekking	5
2.4	Mestmonsters.....	6
2.5	Proefindeling.....	6
2.6	Huisvesting en klimaat	7
2.7	IVOG®-stations voor gespeende biggen.....	7
2.8	Verzameling en verwerking van gegevens	7
2.9	Statistische analyse	8
3	Resultaten	10
3.1	Chemische samenstelling van de voeders.....	10
3.2	Voeropname tijdens de zoogperiode.....	10
3.3	Technische resultaten tijdens de opfokperiode	11
3.4	Voeropnamekenmerken tijdens de opfokperiode.....	11
3.5	Ontwikkeling van de voeropname	14
4	Discussie	15
4.1	Chroomoxide als een indicator voor voeropname tijdens de zoogperiode.....	15
4.2	Effect van voeropname tijdens de zoogperiode	15
4.3	Conclusies en betekenis voor de praktijk	16
	Literatuur	17
	Reeds eerder verschenen proefverslagen	19

1 Inleiding

Gedurende de eerste dagen na spenen wordt bij biggen veelal een terugval in technische resultaten waargenomen. Regelmatig gaat deze terugval gepaard met het optreden van diarree. Verscheidene onderzoeken (Makkink, 1993; McCracken et al., 1995; Pluske et al., 1996a,b) hebben inmiddels sterke aanwijzingen opgeleverd dat deze problemen het gevolg zijn van een (te) beperkte voeropname vlak na spenen.

Het verstrekken van vast voer aan biggen in de zoogperiode wordt verondersteld een stimulerend effect te hebben op de voeropname na spenen en daarmee op de technische resultaten en gezondheid van gespeende biggen (onder andere Okai et al., 1976; Bruininx en Van der Peet-Schwering, 1996). Barnett et al. (1989) concluderen echter dat er weinig bewijs is dat bijvoeren tijdens de zoogperiode bijdraagt aan de aanpassing van biggen aan de omstandigheden na spenen. Onderzoek van Pajor et al. (1986) en Barnett et al. (1989) geeft aan dat er een grote variatie in de voeropname tijdens de zoogperiode bestaat, zowel tussen verschillende tomen als binnen dezelfde tomen. Deze grote variatie is een belangrijke reden waarom het effect van voeropname vóór spenen op de technische resultaten en gezondheid na spenen niet duidelijk is. Daarbij komt nog dat de voeropname zowel vóór als na spenen bij biggen die onder praktijkomstandigheden worden gehuisvest tot op heden uitsluitend op hokniveau is gemeten. Inmiddels hebben Bruininx et al. (2001a) aangetoond dat de individuele voeropname van biggen die in groepen zijn gehuisvest gemeten kan worden met behulp van voerstations. Daarom is in het huidige onderzoek met behulp van deze stations nagegaan wat het effect is van voeropname tijdens de zoogperiode op de individuele voeropname, voeropnamekenmerken en technische resultaten van biggen ná spenen.

Het kwantitatief meten van de individuele voeropname tijdens de zoogperiode is tot op heden echter nog niet mogelijk op praktijkschaal. Om toch een indruk te krijgen van de individuele voeropname van biggen tijdens de zoogperiode is in het huidige onderzoek met behulp van een kleurstof in het voer kwalitatief bepaald of een big tijdens de zoogperiode wel of geen voer heeft opgenomen. Biggen uit tomen die zijn bijgevoerd zijn op deze manier verdeeld in "eters" en "vrijwillige niet-eters". Aangezien met deze methode de kans bestaat dat hele kleine opnames mogelijk niet resulteren (Barnett et al., 1989) in een verkleuring van de mest (vanwege verdunning via melk) zijn in dit experiment ook biggen opgelegd die tijdens de zoogperiode niet zijn bijgevoerd. Deze "verplichte niet-eters" vormen de controlegroep.

2 Materiaal en methode

2.1 Proefdieren en proefomvang

Het onderzoek is uitgevoerd op het Proefstation voor de Varkenshouderij te Rosmalen. In het onderzoek zijn biggen gebruikt die afkomstig waren van rotatiekruisingszeugen, geïnsemineerd met sperma van Groot Yorkshire slachtvarkenvaderdieren. Het experiment is uitgevoerd vanaf augustus tot en met oktober 2000. Uit 21 tomen zijn bij spenen (op 4 weken) 66 biggen geselecteerd die tijdens de opfokperiode zijn gevolgd.

2.2 Proefbehandelingen

2.2.1 Voor spenen

De proefbehandelingen in de zoogperiode (op hokniveau) waren als volgt.

- 1) De biggen zijn in de zoogperiode niet bijgevoerd (totaal vijf tomen).
- 2) De biggen zijn in de zoogperiode wel bijgevoerd. Er is een commerciële melkkorrel verstrekt (EW = 1,48; darmverteerbaar lysine 13,7 g/kg) waaraan 1% chroomoxide als een marker was toegevoegd (totaal zestien tomen).

Op basis van deze twee proefbehandelingen in de zoogperiode konden na spenen drie proefgroepen worden onderscheiden.

2.2.2 Na spenen

Door het nemen van individuele mestmonsters (zie paragraaf 2.4) van alle biggen tijdens de zoogperiode is op basis van de mestkleur bepaald of een big wel of geen voer had opgenomen. Na spenen resulteerde dit in drie proefgroepen.

- I) *Niet bijgevoerd*: de biggen hebben tijdens de zoogperiode geen voer kunnen opnemen.
- II) *Niet-etters*: de biggen hebben tijdens de zoogperiode wel voer verstrekt gekregen maar hebben dit volgens de chroomoxide-methode niet of nauwelijks opgenomen.
- III) *Eters*: de biggen hebben tijdens de zoogperiode voer opgenomen.

2.3 Voeding en drinkwaterverstrekking

Tijdens de zoogperiode zijn vijf tomen niet (proefgroep 1) en zestien tomen wel (proefgroep 2) bijgevoerd met een commerciële biggenmelkkorrel waaraan 1% chroomoxide als indicator was toegevoegd (Barnett et al., 1989). Deze melkkorrel werd vanaf een leeftijd van gemiddeld 11 dagen verstrekt in een rond voerbakje dat vastgezet kon worden op de roostervloer en was voorzien van tussenschotjes (vijf vreetplaatsen) om voervermorsing te voorkomen. De biggen hadden onbeperkt de beschikking over drinkwater via een nippel in het hok. Gedurende de eerste dertien dagen na spenen kregen de biggen een speenkorrel (EW = 1,12; darmverteerbaar lysine 10,2

g/kg) verstrekt, waarna in drie dagen geleidelijk is overgeschakeld op een opfokkorrel (EW = 1,09; darmverteerbaar lysine 9,9 g/kg). Dit onderzoek is onderdeel van een project waarin onder meer de relaties tussen individuele voeropnamekenmerken van biggen en (darm)gezondheid bestudeerd worden. Met het oog op onderzoek naar deze relaties bevatten de speen- en opfokvoerders in deze proef geen of slechts lage gehalten aan toevoegingen die de (darm)gezondheid van de biggen mogelijk positief zouden kunnen beïnvloeden. Derhalve zijn aan de voeders geen antibiotica en organische zuren toegevoegd. Ook zijn de voeders zodanig samengesteld dat de zink- en kopergehalten voldeden aan de minimale nutritionele eisen (NRC, 1998). De zink- en kopergehalten waren dusdanig laag dat een voerbeparend effect en/of effecten op de gezondheid van deze beide mineralen niet te verwachten waren. Van zowel de melkkorrel als de speen- en opfokvoerders is een monster genomen. Deze monsters zijn geanalyseerd op de gehalten aan droge stof, ruw eitwit, ruw vet, zetmeel, ruwe celstof, as, koper en zink.

2.4 Mestmonsters

Op dag 18, 22 en 27 na de geboorte werden mestmonsters genomen bij alle biggen. De mestmonsters zijn genomen met een "faeceslepeltje" (Instruvel B.V., Amerongen) dat in de dierenartspraktijk wordt gebruikt voor het nemen van mestmonsters bij honden/katten ter bepaling van het aantal wormeieren. De mest van biggen die tijdens de zoogperiode voer opnamen vertoonde door de aanwezigheid van chroomoxide in meer of mindere mate een groene kleur (Barnett et al., 1989). De mate van kleuring is afhankelijk van de hoeveelheid voer die was opgenomen én van de opname van melk (verdunding). Op basis van de kleur van de mest is elke bijgevoerde big ingedeeld als "eter", "niet-eter" of "modale eter". Biggen waarvan de mest driemaal als "groen" werd beoordeeld zijn beschouwd als "eters". Biggen waarvan de mest nooit een groene kleur had zijn beschouwd als "niet-eters". Biggen waarvan de mest slechts een of twee keer een groene kleur vertoonde zijn beschouwd als "modale eters". Deze zijn niet meegenomen tijdens het vervolg van het onderzoek. De kleur van de mest is telkens door dezelfde persoon beoordeeld. Om eventuele effecten van monsternamen uit te sluiten zijn bij de biggen die niet werden bijgevoerd ook mestmonsters genomen. Bij één toom niet bijgevoerde biggen vertoonde de mest een relatief donkere kleur. Dit is vermoedelijk veroorzaakt doordat de biggen gemorst zeugenvoer opnamen. Biggen uit deze toom zijn buiten beschouwing gelaten, waardoor de genoemde vijf tomen overbleven.

2.5 Proefindeling

Tijdens de zoogperiode zijn uitsluitend tomen van minimaal acht biggen gebruikt. De tomen zijn op basis van pariteit van de moeder en kruisingstype verdeeld over wel of niet bijvoeren tijdens de zoogperiode. Één dag voor spenen zijn alle biggen gewogen. Op basis van deze gewichten, sekse, voeropname en afkomst zijn de biggen verdeeld over de drie proefgroepen na spenen. Per biggenopfokhok zijn na spenen elf biggen opgelegd. Bij opleg is elke big voorzien van een oortransponder. Elk hok bevatte drie of vier "niet bijgevoerde biggen", "niet-eters" en "eters" (totaal elf biggen per hok). Biggen waarvan de mest slechts één of twee keer als groen is beoordeeld ("modale eters") zijn na spenen buiten beschouwing gelaten. De biggen zijn vanaf spenen gedurende 34 dagen gevolgd.

2.6 Huisvesting en klimaat

De tomen biggen waren tijdens de zoogperiode gehuisvest in kraamafdelingen met zes hokken. Ieder hok (2,0 x 2,2 m) had een dicht vloergedeelte met vloerverwarming en een metalen driekant-roostervloer. De ligplaats van de biggen werd gedurende de eerste week na geboorte bijverwarmd met behulp van een warmtelamp. In elke afdeling was ruimteverwarming aanwezig en de afdelingen werden of mechanisch of natuurlijk geventileerd. Het klimaat werd geregeld met behulp van een klimaatcomputer. In de kraamafdeling is gedurende de zoogperiode een ruimte-temperatuur van 20°C. nagestreefd.

Na spenen zijn de geselecteerde biggen (zie paragraaf 2.5) opgelegd in biggenopfokhokken die waren voorzien van een IVOG®-voerstation. De hokken (2,65 m x 1,5 m) hadden een volledig roostervloer (kunststof rooster: 1,8 m x 1,5 m; metalen driekantrooster: 0,8m x 1,5 m; mest-spleet: 0,05 m x 1,5 m) waarvan 0,42 m² werd ingenomen door de voerstations.

De afdeling werd mechanisch geventileerd en de luchttoevoer en verwarming waren computermatig gestuurd. Bij opleg was de ruimtetemperatuur ingesteld op 27°C. Deze is vervolgens in vijf weken tijd geleidelijk verlaagd tot 20°C. De vloertemperatuur was bij opleg ingesteld op 32°C en werd vervolgens in twee weken geleidelijk verlaagd tot 29°C en daarna in drie weken tot 20°C. Om effecten van variatie in lichtintensiteit op voeropnamekenmerken te voorkomen was de biggenopfokafdeling volledig geblindeerd en was deze vanaf 7.00 u 's ochtends tot 19.00 u 's avonds kunstmatig verlicht.

2.7 IVOG®-stations voor gespeende biggen

Het IVOG®-voerstation bestaat uit een éénavaks droogvoerbak met daarboven een reservoir voor maximaal 30 kg droogvoer. De droogvoerbak is op een elektronische weegschaal geplaatst en wordt continu gewogen. Het voerstation is voorzien van een fotocel om biggen die het station bezoeken te herkennen. Herkenning vindt plaats met behulp van antennes in de voerstations en de oortransponders die de biggen dragen. De elektronische weegschaal heeft een nauwkeurigheid van +/- 10 g binnen een bereik van 0 tot 50 kg. Als de fotocel niet wordt onderbroken, wordt de droogvoerbak continu gewogen. De oortransponder wordt binnen een bereik van 60 cm door de antenne geactiveerd (De Haer, 1992). Een klein hek voor de voerbak reikt 20 cm het hok in. Dit hek is kort genoeg om competitie tussen de biggen mogelijk te maken maar voorkomt dat twee of meer biggen tegelijk het voerstation binnengaan. De biggen hebben vrije toegang tot de voerbak in het voerstation. De trog in deze voerbak is 22 cm breed en 20 cm diep. De toegangsbreedte tot de voerbak kan worden aangepast al naar gelang de grootte van de biggen. Bij elk bezoek van een big aan het voerstation worden het gewicht van de voerbak en het tijdstip aan het begin en het eind van elk bezoek automatisch geregistreerd, waarmee vervolgens het voerverbruik, de bezoekduur en de eetsnelheid berekend worden.

2.8 Verzameling en verwerking van gegevens

Tijdens de zoogperiode zijn de biggen gewogen bij geboorte, op dag 11 en bij spenen. Op dag 18, 20, 22, 25 en 28 na de geboorte is per toom het voerverbruik geregistreerd. Op 18, 22 en

27 dagen na de geboorte zijn mestmonsters genomen. Direct na elke monsternamen is de kleur van de mest visueel beoordeeld.

Op de dag van spenen en opleg in de biggenopfokafdeling (= dag 0) en op 4, 8, 13, 20, 27 en 34 dagen na opleg zijn alle biggen individueel gewogen. Voorafgaand aan het berekenen van de technische resultaten zijn de ruwe IVOG®-data gescreend op de aanwezigheid van foutieve data volgens de methode van Bruininx et al. (2001). Op basis van de gescreende data zijn per big de volgende gemiddelde voeropnamekenmerken berekend:

- dagelijkse voeropname
- de tijd (uren) tussen opleg en het eerste bezoek met voeropname (= latentietijd)
- de voeropname (g/kg metabool lichaamsgewicht) gedurende 24 uren vanaf het eerste bezoek met voeropname (= initiële voeropname). Hierbij is verondersteld dat tussen wegdagen het lichaamsgewicht per dag lineair veranderde.
- de dagelijkse stijging (= richtingscoëfficiënt) in voeropname (g voer/kg metaboolgewicht per dag) in de periode tussen de eerste dag van voeropname en de dag waarop de opname van een big minimaal gelijk is aan de energiebehoefte van 1,5 maal onderhoud (= 1,5 maal 550 kJ metaboliseerbare energie per kg_{0,75}; Le Dividich and Herpin, 1994). Aangezien de voeropname van de biggen op verschillende momenten op de dag start en de resterende tijd in dat etmaal dus geen 24 uren zal zijn, is in de berekening van de dagelijkse stijging het etmaal waarin de voeropname startte niet meegenomen. De dag waarop minimaal 1,5 keer de onderhoudsbehoefte aan energie wordt opgenomen is wel meegenomen in de berekening. Er is gekozen voor 1,5 maal onderhoud omdat dan voor het overgrote deel van de dieren voldoende informatie beschikbaar was om de richtingscoëfficiënt te berekenen.

Het optreden en het verloop van ziekten en/of gebreken zijn per dier geregistreerd. Bij uitval van een dier zijn de datum, het gewicht en de oorzaak van uitval genoteerd. De uitgevallen dieren zijn niet meegenomen in de berekening van de opfokresultaten.

2.9 Statistische analyse

Verschillen in voeropname, groei en voederconversie per periode en stijging van de dagelijkse voeropname (= richtingscoëfficiënt) tussen de proefgroepen en tussen seksen zijn met behulp van de REML-methode (Restricted Maximum Likelihood) geanalyseerd (Genstat, 1993) volgens model 1.

Model 1:

$$Y = \mu + \text{hok} + \text{seks} + \text{type eter} + \text{seks} \times \text{type eter} + \text{rest}$$

De ontwikkeling van de dagelijkse voeropname gedurende de gehele opfokperiode (dag 0 - 34) is eveneens met de REML-methode geanalyseerd volgens model 2.

Model 2:

$$Y = \mu + \text{hok} + \text{seks} + \text{type eter} + \text{seks} \times \text{type eter} + \text{rest1} + \text{dag} + \text{seks} \times \text{dag} + \text{type eter} \times \text{dag} + \text{rest2}$$

Aangezien de opname van vast voer een effect kan hebben op het gewicht bij spenen is het niet geoorloofd om het speengewicht in de modellen 1 en 2 op te nemen als covariabele. Voorlopige analyses gaven aan dat door het opnemen van speengewicht als een covariabele in de modellen 1 en 2 de eventuele effecten van behandelingen nauwelijks veranderden.

Vanwege een niet-normale verdeling worden behandelingseffecten op latentietijd getoetst volgens de Kaplan-Meier survival analysis methode (SAS, 1990; Bruininx et al., 2001).

3 Resultaten

3.1 Chemische samenstelling van de voeders

De gemiddelde resultaten van de chemische analyses van het speen- en opfokvoer zijn weergegeven in tabel 1.

Tabel 1 Chemische analyse van de voeders (g/kg)

	melkkorrel	speenvoer	opfokvoer
droge stof	926	893	887
ruw eiwit	171	168	178
zetmeel	94	405	394
suiker	321	n.g. ¹	n.g. ¹
ruw vet	146	55	46
ruwe celstof	14	30	36
as	77	61	60
koper (mg/kg)	n.g. ¹	46	36
zink (mg/kg)	n.g. ¹	120	123

¹ n.g. = niet geanalyseerd

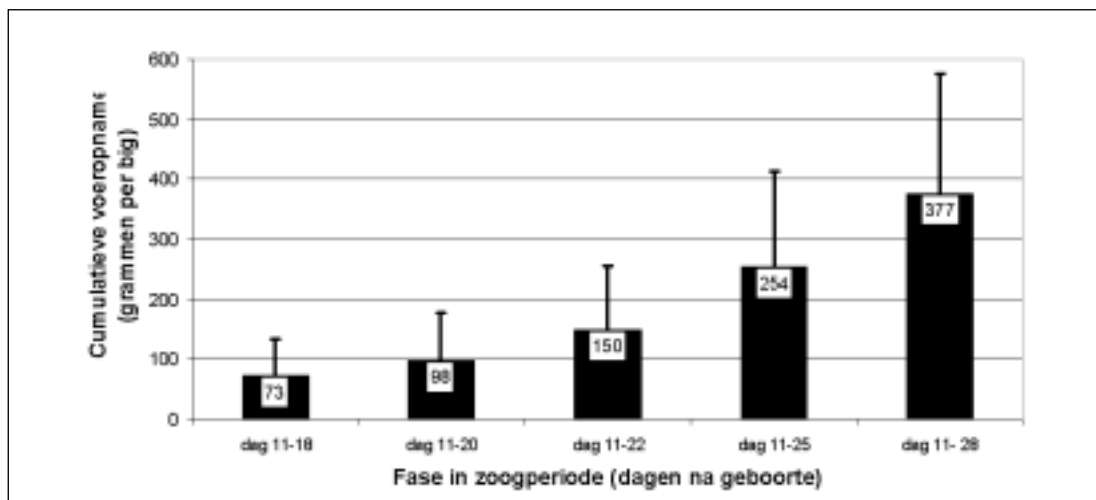
3.2 Voeropname tijdens de zoogperiode

Tijdens de zoogperiode is op dag 18 (meting 1), dag 22 (meting 2) en dag 27 (meting 3) de kleur van de mest van 149 bijgevoerde biggen (afkomstig uit zestien tomen) beoordeeld. De mest van 26 biggen afkomstig uit elf tomen vertoonde driemaal een groene kleur (= eters) terwijl de mest van 28 biggen (uit twaalf tomen) nooit als groen beoordeeld is (niet-eters). Van de overige 95 biggen (afkomstig uit alle zestien tomen) waren er 40 waarvan de mestkleur één of meerdere keren onduidelijk was, terwijl de mest van de resterende 55 biggen éénmaal (25 biggen) of tweemaal (30 biggen) een duidelijk waarneembare groene kleur vertoonde.

In figuur 1 is de gemiddelde cumulatieve voeropname per big (= van de bijgevoerde tomen) tijdens de zoogperiode weergegeven.

Uit figuur 1 blijkt dat er een aanzienlijke variatie (variatiecoëfficiënt dag 11-28 = 53%) in voeropname tijdens de zoogperiode was tussen de verschillende tomen.

Figuur 1 De cumulatieve gemiddelde voeropname (grammen/big) + standaarddeviatie tijdens de zoogperiode (bijgevoerde tomen)



3.3 Technische resultaten tijdens de opfokperiode

In tabel 2 zijn de technische resultaten tijdens de opfokperiode en enkele individuele voeropnamekenmerken vermeld. Bij de proefindeling is ernaar gestreefd om voor alle proefgroepen biggen met een vergelijkbaar speengewicht te selecteren en op te leggen. Dat dit niet geheel mogelijk was blijkt uit tabel 2; het speen-gewicht van de geselecteerde niet-eters was numeriek lager dan dat van de eters en de niet bijgevoerde biggen. Uit tabel 2 blijkt ook dat gedurende de eerste dertien dagen na spenen de voeropname en groei van de eters hoger waren dan de voeropname en groei van de niet-eters en niet bijgevoerde biggen. De voeropname en groei van de niet-eters en niet bijgevoerde biggen verschilden onderling niet. Er was tijdens de eerste dertien dagen na spenen geen aantoonbaar verschil in voederconversie tussen de drie proefgroepen. In de periode van 14 tot 34 dagen na opleg was er geen aantoonbaar verschil in voeropname en voederconversie tussen de drie proefgroepen. De groei van de eters was tijdens deze fase nog steeds hoger dan die van de niet-eters en de niet bijgevoerde biggen (tabel 2). Gemiddeld over de gehele opfokperiode was er geen significant verschil in voeropname en voederconversie tussen de drie proefgroepen. De groei van de eters was wel duidelijk hoger dan die van de niet-eters en de niet bijgevoerde biggen.

3.4 Voeropnamekenmerken tijdens de opfokperiode

Vanwege een afwijkende frequentieverdeling (niet normaal verdeeld) van de tijd tussen opleg en de eerste voeropname (= latentietijd) is het niet geoorloofd om de gemiddelde latentietijden van de proefgroepen te vergelijken. In figuur 2 is de ontwikkeling weergegeven van het aantal dieren per proefgroep dat gedurende het verloop van de opfokperiode (uren na opleg) nog niet eet. Uit

Tabel 2 Gemiddelde technische resultaten en individuele voeropnamekenmerken van biggen die tijdens de zoogperiode vrijwillig wel of geen voer hebben opgenomen of niet zijn bijgevoerd

	Voeropnametype tijdens de zoogperiode			SEM ¹	Sign. ²
	Eter	Niet-eter	Niet bijgevoerd		
aantal biggen	22	22	22		
<i>Van opleg tot en met 13 dagen na opleg:</i>					
speengewicht (kg)	7,9	7,3	7,9	0,22	n.s.
voeropname (g/dag)	267 ^a	224 ^{ab}	209 ^b	17,8	# (p = 0,058)
groei (g/dag)	188 ^a	141 ^b	137 ^b	14,5	*
voederconversie	1,64	1,51	1,60	0,200	n.s.
<i>Van 14 dagen na opleg tot einde opfok (34 dagen na opleg):</i>					
tussengewicht (kg)	10,3	9,1	9,7		
voeropname (g/dag)	707	644	684	26,9	n.s.
groei (g/dag)	493 ^a	422 ^b	435 ^{ab}	20,1	#
voederconversie	1,46	1,55	1,59	0,045	n.s.
<i>Van opleg tot einde opfok (34 dagen na opleg):</i>					
eindgewicht (kg)	20,6	17,8	19,0		
voeropname (g/dag)	539	484	502	21,4	n.s. (p = 0,106)
groei (g/dag)	377 ^a	314 ^b	321 ^b	16,5	*
voederconversie	1,46	1,56	1,59	0,050	n.s.
<i>Voeropnamekenmerken:</i>					
initiële voeropname (g/kg0,75)	36,6	19,4	19,7	7,96	n.s.
dagelijkse stijging van de voeropname (g/kg0,75/d)	39,9	12,6	8,7	2,81	n.s.

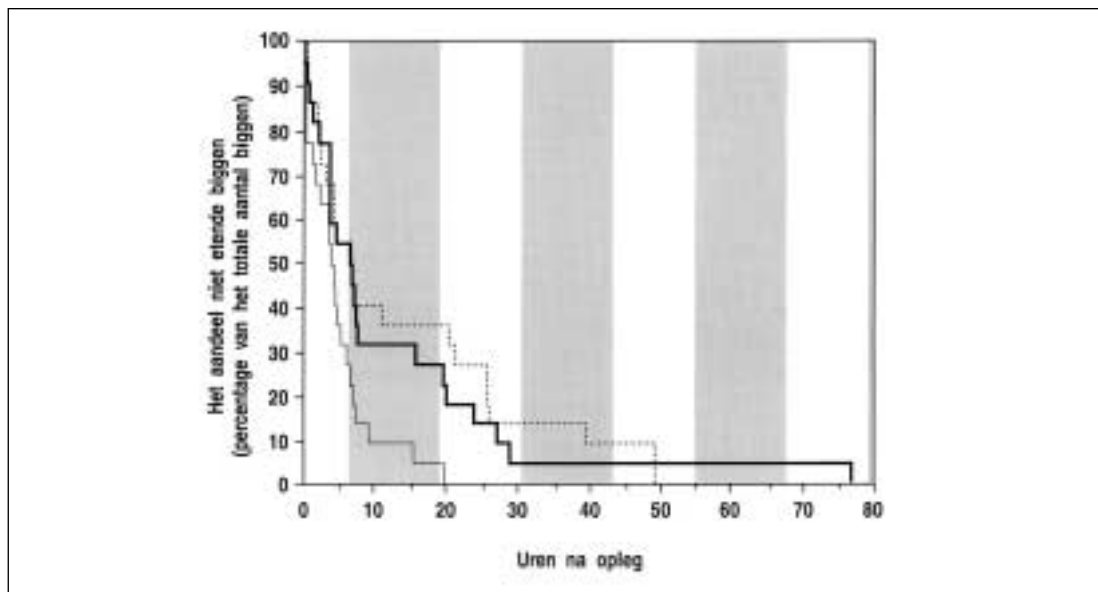
¹ SEM = gepoolde standaard error van het gemiddelde (geeft een indicatie van de nauwkeurigheid van de schatting van de gemeten variabele)

² Sign. = Significantie: n.s. = niet significant; # = p < 0,1; * = p < 0,05

³ dagelijkse stijging in voeropname = de stijging van de voeropname per dag in de periode tussen het eerste bezoek met voeropname en de dag waarop tenminste 1,5 keer de energiebehoefte voor onderhoud (550 kJ ME/kg0,75) wordt opgenomen, uitgedrukt in grammen voer per kilogram metabool gewicht per dag. De gegevens van dieren (n = 6) die op de startdag van voeropname of één dag daarna meteen een energie-opname van minimaal 1,5 maal onderhoud hadden zijn niet meegenomen.

^{a,b} gemiddelden met een verschillende letter binnen een rij zijn verschillend

Figuur 2 Het verband tussen voeropname tijdens de zoogperiode en het verloop van het percentage biggen dat direct na spenen nog geen voer heeft opgenomen
—— = eters; ——— = niet eters; = niet bijgevoerd)



figuur 2 blijkt dat er een effect is van voeropname tijdens de zoogperiode ($p = 0,06$) op de afname van het aantal niet etende biggen. De afname van het aantal eters dat na spenen nog geen voer opnam verliep sneller dan de afname van het aantal niet eters ($p = 0,06$) en niet bijgevoerde biggen ($p < 0,05$) dat na spenen nog geen voer opnam. Het verloop van de afname van laatstgenoemde twee groepen verschilde onderling niet ($p > 0,1$).

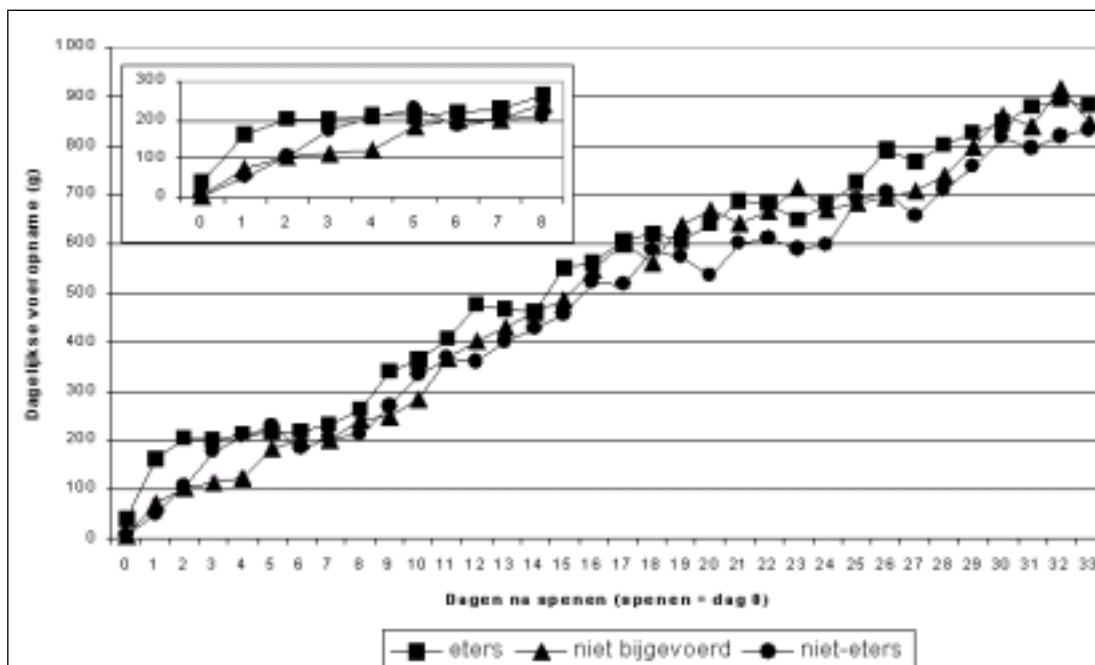
In de laatste twee regels van tabel 2 zijn enkele kenmerken van voeropname na spenen weergegeven per proefgroep. Het blijkt dat de opname van voer tijdens de zoogperiode niet aantoonbaar van invloed is ($p = 0,20$) op de voeropname gedurende de eerste 24 uren die volgen op het eerste bezoek waarbij voer is opgenomen (= initiële voeropname). Numeriek was de initiële voeropname van de eters echter bijna twee keer zo hoog als de initiële voeropname van de niet-eters en de niet bijgevoerde biggen.

De dagelijkse stijging in voeropname werd ook niet beïnvloed door de opname van voer tijdens de zoogperiode. In de analyse van de dagelijkse stijging van de voeropname zijn de gegevens van zes biggen niet meegenomen. Deze biggen namen op de dag die volgde op de eerste dag van voeropname direct minimaal 1,5 maal de onderhoudsbehoefte voor energie op. Hierdoor was er over deze biggen niet genoeg informatie beschikbaar om een richtingscoëfficiënt te berekenen die een maat vormt voor de dagelijkse stijging van de voeropname. Dit betrof vier eters, een niet-eter en een niet bijgevoerde big.

3.5 Ontwikkeling van de voeropname

In figuur 3 is de ontwikkeling van de dagelijkse voeropname na het spenen weergegeven per type van voeropname tijdens de zoogperiode. Zowel de ontwikkeling van de voeropname gedurende de eerste acht dagen na spenen als de ontwikkeling van de voeropname gedurende de gehele experimentele periode zijn weergegeven. Gedurende de eerste acht dagen na spenen was er een verschil ($p < 0,01$) in ontwikkeling van de voeropname tussen de eters, de niet-eters en de niet bijgevoerde biggen (zie figuur 3). Met name gedurende de eerste twee tot drie dagen was de dagelijkse voeropname van de eters hoger dan die van de niet-eters en de niet bijgevoerde biggen. Gezien over de gehele 34-daagse opfokperiode verschilde de ontwikkeling van de dagelijkse voeropname niet tussen de drie types ($p > 0,1$).

Figuur 3 Het effect van voeropname door biggen tijdens de zoogperiode op de ontwikkeling van de dagelijkse voeropname na spenen



4 Discussie

Hoewel er nog steeds weinig concreet bewijs is, wordt er in de praktijk van uitgegaan dat door het verstrekken van voer aan zuigende biggen de overgang op een vast voer na spenen gemakkelijker verloopt. Door deze vlottere overgang wordt verondersteld dat de voeropname na spenen van bijgevoerde biggen hoger is, waardoor de kans op problemen met speendiarree/slingerziekte wordt verkleind (Okai et al., 1976). In deze proef is nagegaan of de opname van voer door biggen tijdens de zoogperiode effect heeft op de technische resultaten en de individuele voeropnamekenmerken na spenen.

4.1 Chromoxide als een indicator voor voeropname tijdens de zoogperiode

Om een indruk te krijgen van de individuele voeropname voor spenen is tijdens de zoogperiode een voer verstrekt met daarin chromoxide. De mest van biggen die dit voer opnamen vertoonde door de aanwezigheid van chromoxide een groene kleur. Met deze methode kan niet bepaald worden hoeveel voer er per individuele big wordt opgenomen. Ook kan door een lage opname van vast voer in combinatie met opname van melk de concentratie van chromoxide in de mest zo laag zijn dat er geen -duidelijke- groene kleur waargenomen wordt. Dit kan gebeurd zijn bij één of meerdere biggen, die beschouwd zijn als niet-etters terwijl ze dus wel een kleine hoeveelheid voer hebben opgenomen. Biggen waarvan de mestkleur niet duidelijk was, zijn buiten beschouwing gelaten.

Aan het gebruik van een inerte kleurstof (chromoxide) als kwalitatieve indicator voor individuele voeropname kleven dus wel enige nadelen. Tot dusver is het echter de enig bruikbare methode om bij grote aantallen zuigende biggen een indruk te krijgen of ze wel of geen voer opgenomen hebben.

4.2 Effect van voeropname tijdens de zoogperiode

Uit de vergelijking van de drie voeropnametypes (eters, niet-etters en niet bijgevoerde biggen) blijkt dat biggen die tijdens de zoogperiode duidelijk voer hebben opgenomen (eters) na spenen sneller beginnen met het opnemen van voer dan biggen die geen voer hebben opgenomen (niet-etters) tijdens de zoogperiode of niet zijn bijgevoerd. Vijftig procent van de eters had binnen vier uren na spenen voor de eerste keer voer opgenomen. Bij de niet-etters en de niet bijgevoerde biggen duurde het respectievelijk 6,7 en 6,9 uren voordat 50 procent van de biggen voor de eerste keer voer had opgenomen. Bovendien waren met name gedurende de eerste dertien dagen na spenen de voeropname en groei van de eters het hoogst. Gemiddeld over de hele opfokperiode waren de verschillen in voeropname tussen de drie types minder uitgesproken, terwijl de groei van de eters nog steeds hoger was. Deze resultaten komen niet geheel overeen met de bevindingen van Barnett et al. (1989) en Pajor et al. (1991). In het onderzoek van Barnett et al. (1989) zijn biggen op een vergelijkbare wijze gekarakteriseerd op basis van de voeropname tijdens de zoogperiode als in dit onderzoek. Na spenen echter werden alle bijgevoerde biggen (eters, modale eters en niet-etters) gemengd opgelegd en vergeleken met hokken niet-bijgevoerde biggen. Aangezien Barnett et al. (1989) niet de beschikking hadden over voerstations kan een

eventueel hogere voeropname van eters op hokniveau gemaskeerd zijn door de aanwezigheid van modale eters en niet-eters.

In de studie van Pajor et al. (1991) is met behulp van videobeelden en een continue weging van het voerbakje de voeropname van biggen tijdens de zoogperiode bepaald. Deze auteurs vonden aanwijzingen dat de opname van vast voer tijdens de zoogperiode de groei voor spenen stimuleerde. De groei voor spenen was vervolgens weer gecorreleerd met de groei na spenen. Een directe relatie tussen voeropname tijdens de zoogperiode en groei na spenen kon echter niet worden aangetoond.

4.3 Conclusies en betekenis voor de praktijk

De resultaten van dit onderzoek laten zien dat er zowel tussen verschillende tomen als ook binnen dezelfde tomen een grote variatie bestaat in de opname van voer tijdens de zoogperiode. Ook blijkt uit dit onderzoek dat als een big voer opneemt tijdens de zoogperiode dit de voeropname direct na spenen stimuleert; eters beginnen na spenen eerder met vreten dan niet-eters. Daarnaast leidt voeropname tijdens de zoogperiode tot een hogere voeropname en groei na spenen. Op basis van dit onderzoek kan worden geconcludeerd dat het bijvoeren van biggen tijdens de zoogperiode leidt tot een verbetering van de technische resultaten, mits de biggen ook daadwerkelijk voer opnemen. De hoeveelheid voer die een big tijdens de zoogperiode zou moeten opnemen om deze gunstige effecten te bereiken kan op basis van dit onderzoek niet worden vastgesteld.

Literatuur

- Barnett, K.L., E.T. Kornegay, C.R. Risley, M.D. Lindemann and G.G. Schurig, 1989. Characterization of creep feed consumption and its subsequent effects on immune response, scouring index and performance of weanling pigs. *Journal of Animal Science*, 67, p. 2698-2708.
- Bruininx, E.M.A.M. en C.M.C. van der Peet-Schwering, 1996. Speendiarree bij biggen: de factoren voeding en *Escherichia coli*. Praktijkonderzoek Varkenshouderij, Rosmalen, Proefverslag P1.159.
- Bruininx, E.M.A.M. en C.M.C. van der Peet-Schwering, 1999. Individuele voeropnamekenmerken van in groepen gehuisveste gespeende biggen. Praktijkonderzoek Varkenshouderij, Rosmalen, Proefverslag P1.233.
- Bruininx, E.M.A.M., C.M.C. van der Peet-Schwering, J.W. Schrama, P.C. Vesseur, H. Everts and A.C. Beynen, 2001a. The IVOG® feeding station: a tool for monitoring the individual feed intake of group-housed weanling pigs. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, in press.
- Bruininx, E.M.A.M., C.M.C. van der Peet-Schwering, J.W. Schrama, P.F.G. Vereijken, P.C. Vesseur, H. Everts, L.A. den Hartog, and A.C. Beynen, 2001b. Individually measured feed intake characteristics and growth performance of group-housed weanling pigs: effects of sex, initial body weight and body weight distribution within groups. *Journal of Animal Science*, 79, p. 301-308.
- Genstat 5 committee, 1993. Release 3 Reference Manual . Statistics Department Rothamsted Experimental Station, Lawes Agricultural Trust , Oxford Science Publications.
- Le Dividich, J. and P. Herpin, 1994. Effects of climatic conditions on the performance, metabolism and health status of weaned pigs: A review. *Livestock Production Science* 38, p. 79-80.
- Makkink, C. A., 1993. Of pigs, dietary proteins and pancreatic proteases. Ph.D. dissertation. Department of Animal Nutrition, Wageningen Agricultural University, The Netherlands.
- McCracken, B.A., H.R. Gaskins, P.J. Ruwe-Kaiser, K.C. Klasing and D.E. Jewell, 1995. Diet-dependent and diet-independent metabolic responses underlie growth stasis of pigs at weaning. *Journal of Nutrition* 125, p. 2838-2845.
- National Research Council (NRC), 1998. Nutrient requirements of swine tenth revised edition. Subcommittee on Swine Nutrition, Committee on animal Nutrition, Board on Agriculture.
- Okai, D.B., F.X. Aherne and R.T. Hardin, 1976. Effects of creep and starter composition on feed intake and performance of young pigs. *Canadian Journal of Animal Science*, 56, p. 573-586.
- Pajor, E.A., D. Fraser and D.L. Kramer, 1991. Consumption of solid food by suckling pigs: individual variation and relation to weight gain. *Applied Animal Behaviour Science*, 32, p. 139-155.

Pluske, J.R., I.H. Williams and F.X. Aherne, 1996a. Maintenance of villous height and crypt depth in piglets by providing continuous nutrition after weaning. *Animal Science* 62, p. 131-144.

Pluske, J.R., I.H. Williams and F.X. Aherne, 1996b. Villous height and crypt depth in piglets in response to increases in the intake of cows' milk after weaning. *Animal Science* 62, p. 145-158.

SAS 1990. SAS/STAT User's Guide: Statistics (Release 6.04 Ed.). SAS Inst. Inc., Cary, NC, USA.

Reeds eerder verschenen proefverslagen

Proefverslag P 4.35

Buisvoerbakken voor gespeende biggen: de TUBE-O-MAT®. A.I.J. Hoofs en Peet-Schwering, C.M.C. van der, januari 1999.

Proefverslag P 4.36

Buisvoerbakken voor gespeende biggen: de MaxiMat®. A.I.J. Hoofs en Peet-Schwering, C.M.C. van der, januari 1999.

Proefverslag P 4.37

Buisvoerbakken voor gespeende biggen: de Groba Groepsfeeder®. A.I.J. Hoofs en Peet-Schwering, C.M.C. van der, januari 1999.

Proefverslag P 4.38

Arbeidsbelasting, fysieke klachten en ziekteverzuim bij varkenshouders. E. Hartman, Roelofs, P.F.M.M. en Oude Vrielink, H.H.E., maart 1999.

Proefverslag P 4.39

Het effect van een chemische luchtwasser op de ammoniakemissie uit een vleesvarkensstal. N. Verdoes en Zonderland, J.J., juni 1999.

Proefverslag P 4.40

Buisvoerbakken voor vleesvarkens: de Funkimat®. A.I.J. Hoofs en Peet-Schwering, C.M.C. van der, september 1999.

Proefverslag P 4.41

Buisvoerbakken voor gespeende biggen: de Swing Feeder®. A.I.J. Hoofs en Peet-Schwering, C.M.C. van der, september 1999.

Proefverslag P 4.42

Ammoniakemissie bij beperking emitterend oppervlak in de mestkelder bij guste en drachtige zeugen in voerligboxen met uitloop. M.G.A.M. van Asseldonk, Hoofs, A.I.J. en Verdoes, N., mei 2000.

Proefverslag P 4.43

Invloed van het verplaatsingsmoment op de technische resultaten en gezondheid van biggen. M.A.H.H. Smolders en Loo, D.J.P.H. van de, juli 2000.

Proefverslag P 4.44

Buisvoerbakken voor gespeende biggen: Faaborg 3 in 1®. A.I.J. Hoofs en Peet-Schwering, C.M.C. van der, oktober 2000.

Proefverslag P 4.45

Onbeperkte drinkwaterverstrekking naast een brijvoerrantsoen met bijproducten bij vleesvarkens.

M.A.H.H. Smolders en Hoofs, A.I.J., december 2000.

U kunt de proefverslagen bestellen bij het Praktijkonderzoek Veehouderij, tel. 0320-29 32 34 of 0320-29 32 36