

BIETENPULP IN DIERVOEDERS

Toepasbaarheid van bietenpulp in *ad libitum*-diëten voor zeugen

Projectleider: M. Kaemmerer

1. Inleiding

In de huidige varkenshouderij worden dragende zeugen zonder biggen beperkt gevoerd. Per dag worden één- of tweemaal enkele kilogrammen van een geconcentreerd krachtvoer verstrekt om aan de minimale behoefte voor onderhoud voor de zeug en groei van de foetussen te voldoen. Uit onderzoek is gebleken dat de dieren fysiek en nutritioneel onvoldoende verzadigd zijn en orale stereotypieën gaan vertonen. Uit oogpunt van dierenwelzijn is dit zeer ongewenst en er wordt gezocht naar alternatieven. Door de dieren onbeperkt te voeren, kunnen deze problemen worden voorkomen. De reguliere zeugenvoeders zijn hiervoor ongeschikt. Vervetting en de daarmee samenhangende negatieve effecten op reproductie en gezondheid, zullen het gevolg zijn. Het *ad libitum* verstrekken van vezelrijke (ruw)voeders beperkt de energieopname door fysieke verzadiging. Uit eerder onderzoek is gebleken dat bietenpulp de vrijwillige opname aanzienlijk beperkt en dat het een geschikt welzijnsvoer is.

Als zeugen een rantsoen krijgen met een hoog gehalte (>50% op drogestofbasis) aan bietenperspulp is het mogelijk dat er een tekort aan stikstof (N) en fosfor (P) is in de dikke darm voor een optimale fermentatie, dus vertering van de voedervezels. Dit kan resulteren in een overmatige mestproductie. Een literatuurstudie heeft aangetoond dat er minimaal 25 g stikstof per kg droge stof bietenpulp nodig is voor fermentatie. Voor fosfor lijkt er geen tekort te zijn.

In dit verslagjaar is gewerkt aan:

- een experiment waarin bij *in vitro*-fermentatie van perspulp onder toevoeging van verschillende trappen N en P is nagegaan hoeveel van deze voor fermentatie belangrijke nutriënten nodig zijn voor een optimale fermentatie;
- de mogelijkheden om een praktijkproef uit te voeren om het in 2002 ontwikkelde voersysteem uit te testen, waarbij een rantsoen met meer dan 50% perspulp op drogestofbasis en een aanvullend krachtvoer mechanisch gemengd kunnen worden en gedoseerd verstrekt aan de zeugen.

2. Werkwijze

2.1 *In vitro*-experiment

De perspulp die voor de *in vitro*-fermentatie gebruikt is, is eerst gevriesdroogd en gemalen over een 1-mm-zeef. De gehalten aan droge stof, AS, RE, RVET en P

waren respectievelijk 224, 66, 95, 9 en 0,8 g per kg droge stof. De vertering van de bietenpulp in de maag en de dunne darm is nagebootst met een enzymatische methode, bestaande uit incubatie bij 40°C met een mengsel van pepsine/HCl gevolgd door een incubatie met pancreatine. Voor deze laatste stap is in experiment 1 een fosfaatbuffer gebruikt en in experiment 2 een carbonaatbuffer. Dit verschil is aangelegd vanwege het vermijden van een te grote concentratie fosfor in het latere fermentatiemedium. De uitgewassen en bij 40°C gedroogde residuen (experiment 1 en experiment 2) van deze vertering zijn vervolgens onderworpen aan een gasproductietest, met als inoculum 2% verse mest van zeugen gevoerd op een rantsoen van standaardkrachtvoer. Aan deze fermentatie zijn verschillende hoeveelheden stikstof (uit ureum) en fosfor (uit fytaat) toegevoegd. De gasproductie is gemeten met een geautomatiseerd systeem. Een gedetailleerdere beschrijving van de methoden is gegeven in het rapport van Becker *et al.*, 2003 (zie publicatielijst).

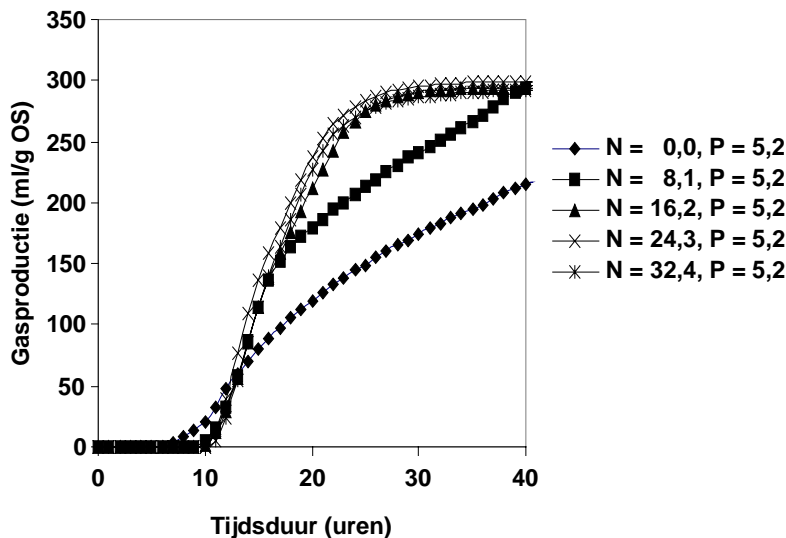
2.2 Testen van een mechanisch voersysteem

Er is een inventarisatie gedaan onder perspulp voerende zeughouders of er bij waren die in het bezit zijn van een sleufsilos voor de opslag van het proefvoer op het bedrijf. Deze bleken niet onder het klantenbestand te vallen van de bedrijven die voor de Nederlandse suikerindustrie de perspulp verhandelen. Er is uitgeweken naar een zeughouder die reeds geparticipeerd heeft in het project. Er zou een mogelijkheid bestaan een kleine groep zeugen (45) in de betreffende stal af te zonderen en aan het te testen voersysteem te onderwerpen. Hiervoor moesten de nodige aanpassingen in de stal en aan de voerinstallaties getroffen worden en bovendien moest er een sleufsilos geplaatst worden. Van dit geheel is een kosten-batenanalyse opgesteld.

3. Resultaten

3.1 *In vitro*-experiment

Figuur 1 laat de gasproductiecurven zien van experiment 1 bij de toevoeging van verschillende hoeveelheden stikstof en een constant hoog niveau van fosfor. Zonder toevoeging van stikstof en met een geringe toevoeging van 8,1 g per kg droge stof was de gasproductie niet optimaal. De gasproductiecurven van het residu uit experiment 2 waren niet verschillend van die van experiment 1 (figuur 1).



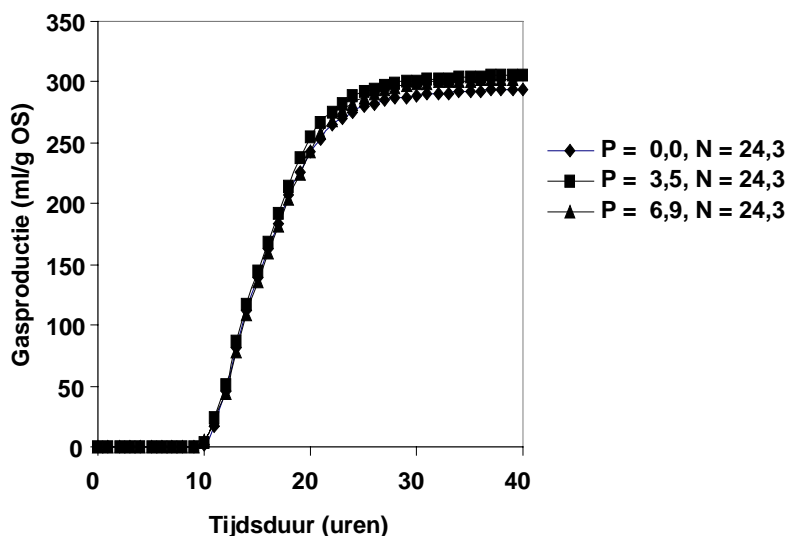
Figuur 1. Gasproductie uit bietenperspulpresidu (experiment 1) bij toevoeging van verschillende hoeveelheden (g/kg droge stof) stikstof (N) en voldoende fosfor (P) (2003).

Figuur 2 laat de gasproductiecurven zien van experiment 1 bij een toevoeging van verschillende hoeveelheden fosfor bij een aanwezigheid van voldoende stikstof. Ook hier waren de curven in experiment 2, waarbij het achtergrondniveau van fosfor als gevolg van de enzymatische vertering nul was, niet verschillend van die uit experiment 1. Figuur 3 geeft aan dat voor een optimale fermentatie van de organische stof uit bietenpulp zeker 35 g stikstof per kg droge stof nodig is. Boven de 35 g vlagt de gasproductie af, mogelijk door de giftige werking van de overmatig gevormde ammoniak. Met behulp van de stikstof- en fosforgehalten in het bietenpulpresidu, de buffers en de zeugenmest alsmede de toegevoegde hoeveelheden kan berekend worden dat van de 35 g die nodig is voor

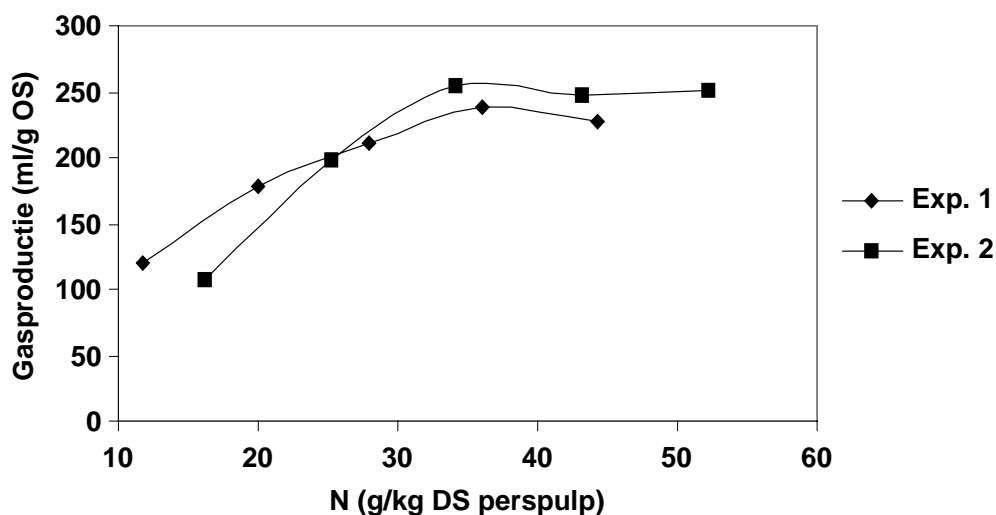
fermentatie, 21 g van een externe bron moet komen. Ongeveer 4,5 g kan door de microben betrokken worden uit de pulp en 9,5 g uit endogeen materiaal. Het gehalte aan fosfor nodig voor fermentatie, blijkt 11 g per kg droge stof. Dit kan bereikt worden zonder toevoeging van fosfor, daar circa 96% van deze benodigde hoeveelheid betrokken kan worden uit het aanvullende krachtvoer, waarin al voldoende fytaat zit.

3.2 Testen van een mechanisch voersysteem

De kosten-batenanalyse beschouwend, bleken voor deze proef de aanpassingskosten van het voersysteem en het plaatsen van een sleufsilos te hoog te zijn en niet op wegen tegen de significantie van de te verwachten resultaten bij een kleine groep van slechts 45 zeugen.



Figuur 2. Gasproductie uit bietenperspulpresidu (experiment 1) bij toevoeging van verschillende hoeveelheden (g/kg droge stof) fosfor (P) en voldoende stikstof (N) (2003).



Figuur 3. Gasproductie uit bietenpersulpresidu uit experiment 1 en experiment 2, uitgezet tegen de totale hoeveelheid N (stikstof) in het fermentatiemedium (2003).

4. Conclusie

4.1 *In vitro*-experiment

Voor een optimale fermentatie, dus vertering, in de dikke darm van een zeug, gevoerd met een rantsoen met meer dan 50% persulp, is er dus een extra toevoeging van stikstof aan het aanvullende krachtvoer nodig. Ongeveer 40% van de 35 g per kg droge stof persulp die nodig is, kan betrokken worden uit endogene bronnen en de bietenpulp. Door een aanvulling van stik-

stof (21 g/kg droge stof persulp) aan het krachtvoer kan de endogene fractie verhoogd worden, doordat er iets meer ureum circuleert. Een extra toevoeging van fytaat aan het voer is niet nodig.

4.2 Testen van een mechanisch voersysteem

Alles overwogen en in nader overleg met betrokkenen, is besloten deze zeer beperkte praktijkproef niet uit te voeren, omdat de investeringskosten te hoog waren ten opzichte van het mogelijk te behalen voordeel.