

Vraag:

We hadden graag wat meer informatie verkregen in verband met meel-, korrel- of kruimelgebruik.

Is het aan te raden om over te schakelen naar korrel of beter te blijven bij meel?

Antwoord:

Aan het voederen van korrel (=pellet), kruimel of meel zijn enkele voor- en nadelen verbonden. Er is een overheersende trend dat korrel- en kruimelvoeder in vergelijking met hetzelfde voeder in meelvorm leidt tot een betere groei en een gunstigere voederconversie bij biggen en vleesvarkens. Omdat het pelleteren een meerkost betekent, moet evenwel worden afgewogen of deze extra voederkost opweegt tegen de verbeterde dierprestaties door het voederen van korrel of kruimel.

Er gelden een aantal aandachtspunten bij het voederen van korrel, kruimel en meel. Omdat de gemiddelde partikelgrootte van korrel en kruimel kleiner is dan bij meel, is er een verhoogd risico op het voorkomen van maagzweren bij voeders met een te fijne structuur. Daarnaast is het voor het behalen van goede prestaties belangrijk dat de kwaliteit van de korrels goed is en dat er niet teveel variatie is in de grootte van de partikels in het voeder.

**Voordelen** van korrel en kruimel<sup>1</sup> ten opzichte van meelvoeding:

- Bij korrel en kruimel zijn de nutriënten (zoals eiwitten, koolhydraten en vetten) door de warmtebehandeling (het gedeeltelijk ontsluiten van zetmeel) en door de fijnere textuur **beter verteerbaar**. Doordat de grootte van de voederpartikels over het algemeen gemiddeld kleiner is bij korrel en kruimel, kunnen namelijk de verteringsenzymen beter inwerken dan bij meel.
- De grondstoffen hebben door het persen en de warmtebehandeling een hogere **energie-inhoud**. Vergeleken met biggen en vleesvarkens is het positieve effect van pelletering op de nutriëntenverteerbaarheid bij zeugen waarschijnlijk minder groot dan bij biggen en vleesvarkens omdat het maagdstelsel van zeugen beter is ontwikkeld en er een tragere passage is van het voeder doorheen het maagdstelsel<sup>3</sup>.
- Als de varkens onbeperkt worden gevoederd, nemen ze minder korrel en kruimel op (met bijgevolg een **lagere voederopname**) dan bij meel<sup>6</sup>.
- Over het algemeen blijkt uit proeven met biggen en vleesvarkens dat bij het voederen van korrel en kruimel deze **sneller kunnen groeien**. Hiervoor moeten natuurlijk korrel-, kruimel- en meelvoerders op basis van dezelfde grondstoffen worden vergeleken.

---

<sup>1</sup>Kruimel zijn korrels die worden gebroken

- Het voederen van korrel en kruimel resulteert bij biggen en vleesvarkens over het algemeen in een lagere en dus **gunstigere voederconversie** (3 tot >10%)<sup>2,3,4,6</sup>. De **mindere vermorsing** bij kwalitatief goede korrels vergeleken met meel draagt hiertoe bij. Ook bij zeugen wordt door bepaalde onderzoekers een verlaging van de voederconversie vastgesteld.
- Door de betere verteerbaarheid van korrel en kruimel is er een verminderde **excretie** van de droge stof en stikstof in de mest.
- Door het pelleteren heeft het voeder een hogere dichtheid wat o.a. resulteert in een kleiner volume in de silo of in de voederdispenser voor eenzelfde gewicht.
- Korrels blijven minder hangen (minder brugvorming) tegen de wanden van de silo en de voederbak vergeleken met meel.
- Er is minder ontmenging gedurende het transport en het blazen van het korrelvoeder in de silo.

#### **Nadelen** van korrel en kruimel ten opzichte van meelvoeding:

- Het pelleteren en vermalen van het voeder betekent een **meerkost** ten opzichte van meelvoeding. Er moet dus worden afgewogen of de hogere maalkosten opwegen tegen de betere vertering en dierprestaties door de korrels. Bij hogere grondstofprijzen is het daarom mogelijk sneller verantwoord om pellets in plaats van meel te voederen. De kost van het pelleteren weegt dan immers relatief minder door op de voederkost.
- Door de gemiddeld fijnere structuur van korrel en kruimel (door het fijner malen of door het persen) is er een **verhoogde kans** op het voorkomen van **maagzweren**<sup>5,6</sup>. Uit Duits onderzoek blijkt dat als de gemiddelde partikelgrootte van het voeder kleiner is dan 0,5 mm, er meer maagzweren voorkomen bij (vlees)varkens<sup>7</sup>. Op basis van de voederanalyses bij varkens met maagzweren kan worden gesteld dat voeders met meer dan 35-40% partikels die kleiner zijn dan 0,2 mm, het risico op het ontstaan van maagzweren kunnen verhogen<sup>10</sup>. Maar dit geldt zowel voor korrel-, kruimel en meelvoeder dat te fijn is vermalen.
- Een tegenargument voor het voederen van korrels aan zeugen, zou een mogelijk verhoogd risico op het voorkomen van maagtorsies kunnen zijn. Bij zeugen komen maagtorsies en torsies van andere buikorganen (lever, milt, darmen) voornamelijk voor bij niet-lacterende zeugen en zijn ze een belangrijke oorzaak van plotse sterfte<sup>8</sup>. De mate van voorkomen is bedrijfsafhankelijk. De voedervorm (mogelijk meer maagtorsies bij korrel- dan bij meelvoeding), de kwaliteit van het voeder en de

<sup>2</sup>Wondra K.J., Hancock J.D., Behnke K.C., Hines R.H., Stark C.R., 1995. Effects of particle size and pelleting on growth performance, nutrient digestibility, and stomach morphology in finishing pigs. *Journal of Animal Science* 73, 757-763.

<sup>3</sup>Feed efficiency in swine (2012). Patience J.F.. Wageningen Academic Publishers, The Netherlands.

<sup>4</sup>Ulens T., Demeyer P., Ampe B., Van Langenhove H., Millet S. (2015). Effect of grinding intensity and pelleting of the diet on indoor particulate matter concentrations and growth performance of weanling pigs. *Journal of Animal Science* 93, 627-636.

<sup>5</sup>Mößeler A., Wintermann M., Sander S.J., Kamphues J. (2012). Effect of grinding and pelleting fed either dry or liquid feed on dry matter and pH in the stomach of pigs and the development of gastric ulcers. *Journal of Animal Science* 90, 343-345.

<sup>6</sup>Millet S., Kumar S., De Boever J., Ducatelle R., De Brabander D. (2012). Effect of feed processing on growth performance and gastric mucosa integrity in pigs from weaning until slaughter. *Animal Feed Science and Technology* 175, 175-181.

<sup>7</sup>Kamphues J. (2014). The physical form of diets – impacts on pigs' health, performance and wellbeing. *Proceedings of the 6<sup>th</sup> European Symposium of Porcine Health Management*.

<sup>8</sup>Le Gall M., Warpechowski M., Jaguelin-Peyraud Y., Noblet J. (2009). Influence on dietary fibre level and pelleting on the digestibility of energy and nutrients in growing pigs and adult sows. *Animal* 3 (3), 352-359.

frequentie van het voeren (één- versus tweemaal daags) kunnen het voorkomen van maagtorsies beïnvloeden.

- Bepaalde **nutriënten**, zoals vitamines en mineralen, kunnen door de warmtebehandeling **verloren** gaan. Wellicht wordt dit ruim gecompenseerd door het beter benutbaar zijn van de plantencelinhoud door het drukeffect.
- Niet alle ingrediënten laten zich even makkelijk omvormen tot korrels, waardoor ze geherpelleteerd moeten worden en de voederkost toeneemt.
- In een recente Vlaamse studie werd er bij het voeren van korrels meer **fijn stof** (PM<sub>10</sub>) in de stal geproduceerd dan bij meel<sup>4</sup>, wat een rol speelt in het ontstaan van ademhalingsproblemen. Deze bevinding is opmerkelijk omdat er steeds werd vanuit gegaan dat er meer stof werd geproduceerd bij het voeren van meel vergeleken met korrels. Of dit van toepassing is voor alle types voeders en korrels zal verder worden onderzocht.

### **Biggen, vleesvarkens en zeugen**

De meeste studies waarbij o.a. korrels en meel worden gevoerd focussen op het effect ervan op de groeiprestaties van **biggen** en **vleesvarkens**. Over **zeugen** is er in de literatuur minder informatie beschikbaar. Bij zeugen zou het voeren van korrels het meest aangewezen kunnen zijn gedurende de lactatie. Dit als de korrels ervoor kunnen zorgen dat de zeugen gedurende de lactatie minder conditie/spekdikte verliezen en voldoende melk produceren zodat de biggen een goed speengewicht bereiken. Amerikaans **onderzoek** toonde aan dat zeugen die gedurende de lactatie met korrels werden gevoerd minder spekdikte verloren dan zeugen die gevoerd werden met meel<sup>9</sup>. De voederopname, het gewichtsverlies van de zeug en de bigprestaties werden niet beïnvloed. In een andere proef werden meelvoerders met verschillende partikelgroottes (1,5 tot 0,6 mm) gevoerd aan lacterende zeugen. Bij een kleinere partikelgrootte aten en dronken de zeugen meer, verloren ze minder spekdikte en kwamen de zeugen na het spenen sneller (4,2 t.o.v. 4,7 dagen) terug in oestrus<sup>10</sup>.

Hieronder vindt u een overzicht van de belangrijkste **aandachtspunten** waarmee u bij **korrel-, kruimel- en meelvoeding** rekening mee moet houden:

Bij het voeren van korrels is het essentieel dat de **kwaliteit** van de korrels (korrelvastheid en slijtvastheid) goed is. Uit de praktijk blijkt dat er heel wat variatie bestaat in de kwaliteit van de korrels en dat de kwaliteit bovendien varieert in functie van de tijd.

De kwaliteit hangt o.a. af van de gebruikte voedermiddelen bij het samenstellen van het rantsoen, de maalfijnheid/partikelgrootte van de ingrediënten en het gebruik van bindmiddelen bij het persen. Bijkomend kan het voedersysteem (pneumatisch, vijzels, kettingen, eventueel doseertoestellen en mengers) ervoor zorgen dat er meer gebroken of vergruisde korrels in de voederbak terecht komen. Deze gebroken en vergruisde korrels worden minder graag of niet gegeten, waardoor de vermorsing en bijgevolg de

---

<sup>9</sup>Baudon E.C., Hancock J.D. (2003). Pelleted diets for lactating sows. Swine Day 2003.

<sup>10</sup>Baudon E.C., Hancock J.D., Tokach M.D. (2003). Particle size of corn in lactation diet for mixed parity sows. Swine Day 2003.

voederconversie toeneemt. Deze achtergebleven korrels kunnen ook makkelijker bederven in de voederbak.

Naast de korrelkwaliteit spelen ook de **maalfijnheid/partikelgrootte** en de homogeniteit van de partikels in het voeder een rol in o.a. de dierprestaties en de vermorsing. Algemeen kan worden gesteld dat de partikelgrootte in pellets kleiner is dan in meel. Zoals hierboven werd vermeld, zijn te fijn gemalen grondstoffen tegenaangewezen omdat deze het risico op het voorkomen van maagzweren zouden doen toenemen

Ook de **homogeniteit** van de partikels speelt, zeker bij meelvoeding, een belangrijke rol. Als partikels met variërende groottes in het voeder aanwezig zijn, nemen de varkens de grotere deeltjes op terwijl andere partikels eerder uit de voederbak geduwd zullen worden (meer vermorsing). Fijne partikeltjes (stof) kunnen ook door vocht en speeksel samenklitten, waardoor voederresten in de voederbak achterblijven en de smakelijkheid en de kwaliteit daalt (schimmels, broeihaard voor o.a. insecten).

Indien u **overschakelt** naar een **andere voedervorm** (meel, korrels of kruimel), is het belangrijk om dit niet abrupt te doen en de voederovergang geleidelijk te laten verlopen. Dit om de voederopname en dierprestaties niet negatief te beïnvloeden. Sowieso is het aangewezen om steeds oude niet opgegeten voederresten te verwijderen uit de voederbak vooraleer nieuw voeder te geven. Zeker bij zeugen, die in het begin van de lactatie soms moeilijk eten, kan indien de portie niet volledig is opgegeten, de volgende dag een kleinere hoeveelheid voeder gegeven worden. Het is bovendien aangewezen om de voedergift te spreiden over meerdere porties verdeeld over de dag.

Ter informatie geven we u graag mee dat in het pas gestarte demonstratieproject 'reductie van het voederverbruik als sleutel tot rendabel varkens produceren' o.a. de invloed van de voedervorm (meel en korrel) en de korrelkwaliteit op de prestaties van vleesvarkens en de vermorsing zal worden onderzocht. U kan de projectvorderingen volgen via onze [website](#).

Onderstaande personen werden geconsulteerd en hebben een nuttige bijdrage geleverd bij de formulering van dit antwoord:

- Stefaan De Smet – UGent – Faculteit Bio-ingenieurswetenschappen - Vakgroep Dierlijke Productie
- Sam Millet – ILVO eenheid Dier

Dit antwoord werd door het Varkensloket en de leden van het Praktijkcentrum varkens met de meeste zorg en nauwkeurigheid opgesteld. Er wordt evenwel geen enkele garantie gegeven omtrent de juistheid of de volledigheid van het antwoord op uw vraag. De gebruiker van dit antwoord ziet af van elke klacht tegen het Varkensloket, de leden van het Praktijkcentrum varkens of zijn medewerkers, van welke aard ook, met betrekking tot het gebruik van het gegeven antwoord. In geen geval zal het Varkensloket, het Praktijkcentrum varkens of zijn medewerkers aansprakelijk gesteld kunnen worden voor eventuele nadelige gevolgen die voortvloeien uit het gebruik van dit antwoord.