



Onderzoek

Dit onderzoek is uitgevoerd binnen het kader van de Publiek Private Samenwerking 'Vermindering fosforexcretie door biologisch gehouden varkens en pluimvee'. Dit is een publiek-private samenwerking tussen het ministerie van Economische Zaken, de Vereniging Biologische Varkenshouders (VBV), de Biologische Pluimveehouders Vereniging (BPV), ForFarmers/Reudink, Agruniek-Rijnvallei, ABZ-Diervoeding, Wageningen University & Research, Schothorst Feed Research en het Louis Bolk Instituut.

Fosfaatgehalten hoog

Een biologisch varken scheidt gemiddeld 5,9 kg fosfaat uit in de mest. Dit is 75 procent meer dan een gangbaar vleesvarken. Foto's: Wageningen UR Livestock Research

Fosforverteringscoëfficiënten grondstoffen

In een onderzoek naar de voederwaarde van diervoedergrondstoffen, uitgevoerd door Wageningen Livestock Research in samenwerking met Schothorst Feed Research, zijn geen grote verschillen in verteerbaarheid van nutriënten gevonden tussen biologisch en gangbaar geteelde voedermiddelen. Om de fosforbenutting van biologisch gehouden varkens te verbeteren kan intrinsiek fytase uit tarwe en tarwegries een uitkomst bieden.

Meike Bouwhuis en Francesc Molist
Schothorst Feed Research

Annemarie Mens, Marinus van Krimpen
en Paul Bikker
Wageningen UR Livestock Research

De mest van biologisch gehouden varkens bevat te veel fosfaat. In eerder onderzoek is berekend dat gemiddeld 5,9 kg fosfaat per biologisch vleesvarken in de mest wordt uitgescheiden, 75 procent meer dan het gemiddelde fosfaat van gangbare vleesvarkens. Deze verschillen worden veroorzaakt door een lagere groei, hogere voederconversie, een hoger aandeel ruwvoer of vezels in het rantsoen en hogere fosforgehalten in het voer van biologisch gehouden var-

kens. Mogelijk speelt ook een lagere fosforverteerbaarheid van biologische grondstoffen een rol, maar tot nu toe is de informatie hierover erg schaars. Normaal gesproken wordt daarom de fosforverteerbaarheid van gangbare grondstoffen gebruikt. Het is echter de vraag of het correct is dezelfde verteerbaarheid te gebruiken voor biologische en conventionele voeders. Door het hoge gehalte in de mest is fosfaat in de biologische landbouw de beperkende factor voor de hoeveelheid mest die per hectare mag worden gebruikt. Omdat bij de teelt van biologische gewassen geen kunstmest mag worden gebruikt, kan de ruimte voor stikstofbemesting niet maximaal benut worden. Dit gaat ten koste van de opbrengst van het gewas. Bovendien verlaagt het hoge fosfaatgehalte de hoeveelheid mest die op een hectare mag worden aange-

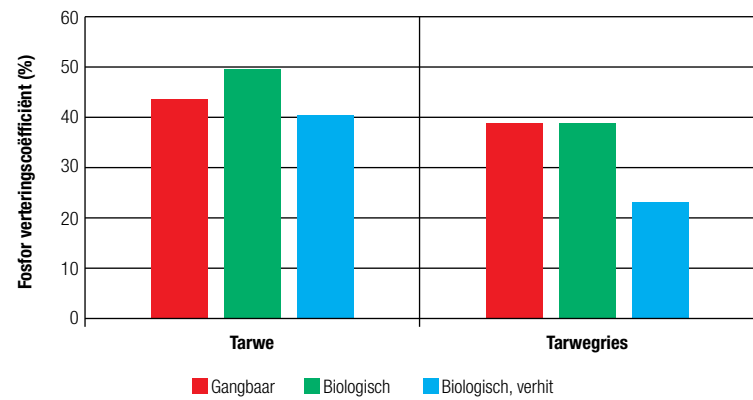
deel van de biologische mest wordt geëxporteerd, wat de kosten voor mestafzet opdrijft.

Fytase

Een van de verklaringen voor het hoge fosforgehalte in de mest is dat het niet is toegestaan het enzym fytase toe te voegen aan biologisch voer. Fytase heeft de eigenschap om het voor het dier bruikbare orthofosfaat vrij te maken van de in planten voorkomende fytateverbindingen en daardoor de fosforbenutting te verbeteren. Van nature missen eenmagigen het enzym fytase. In voeders voor de gangbare houderij wordt dan ook bijna standaard microbieel fytase toegevoegd aan het voer. Fytase wordt geproduceerd door genetisch gemodificeerde bacteriën en daarom is het gebruik ervan verboden in de biologische landbouw. Fytase komt echter ook van nature voor in plantaardige grondstoffen, met name in granen. In vitro onderzoek naar de effectiviteit

FIGUUR 1 FOSFORVERTEERBAARHEID (%)

Gangbare, biologische en verhitte biologische tarwe en tarwegries.



van intrinsiek fytase vanuit grondstoffen heeft uitgewezen dat het mogelijk is om de fosforbeschikbaarheid van biologische grondstoffen te verhogen door deze in vochtig milieu te laten reageren met grondstoffen met een hoog intrinsiek fytasegehalte, mits fytase voldoende

tijd en de juiste temperaturomstandigheden krijgt om te kunnen reageren.

Doel van het onderzoek

Er was behoefte aan een in vivo studie om de uitkomsten uit het in vitro onderzoek te valideren. Voorafgaand aan dit onderzoek was nog onvoldoende bekend of het gehalte en de verteerbaarheid van fosfor in biologische grondstoffen afwijkt van gangbaar geteelde grondstoffen. Doel van het onderzoek was het vergelijken van de nutriëntverteerbaarheid en energiewaarde van biologisch en conventioneel geteelde gerst, mais, tarwe, tarwegries, erwten en raapzaadschilfers. Specifiek is gekeken naar de fosforverteerbaarheid in deze grondstoffen en naar het effect van intrinsiek fytase in tarwe en tarwegries van biologische oorsprong op de fosforverteerbaarheid.

Opzet van het onderzoek

Het onderzoek werd uitgevoerd met totaal 32 gelten (Tempo x Topigs 20) en was verdeeld in drie ronden van elk veertien dagen. In totaal zijn zestien experimentele voeders gebruikt.

Het inmengingspercentage van de testgrondstoffen in de proefvoeders varieerde van 25 procent bij tarwegries en raapzaadschilfers tot 40 procent bij tarwe en mais. Twee basisvoeders werden geproduceerd, één met een laag eiwitgehalte en één met een hoog eiwitgehalte. Vervolgens zijn zes biologische grondstoffen geselecteerd en verzameld. Daarbij zijn dezelfde, op conventionele wijze geteelde en uit hetzelfde gebied afkomstige, grondstoffen gezocht. De experimentele voeders zijn gemaakt door het mengen van één van de basisvoeders, één van de biologische of conventionele grondstoffen en een mineralenmix. Daarnaast is van de biologische grondstoffen tarwe en tarwegries elk een extra voer gemaakt, waarbij de grondstoffen verhit waren tot >80 °C voor menging met de rest van het voeder. Door deze verhitting werd intrinsiek fytase gedeactiveerd. Streef temperatuur tijdens pelletteren was 65 °C, behalve voor de voeders met biologische tarwe en tarwegries. Om fytase goed te laten werken, werden deze grondstoffen geperst op 40 °C. Om verteerbaarheid te kunnen bepalen is gebruik gemaakt van titaniumdioxide als marker in elk proefvoer. Alle grondstoffen zijn chemisch geanalyseerd (Tabel 1). De gelten werden individueel gewogen aan het begin en eind van elke ronde. Gedurende de laatste drie dagen van elke ronde zijn individuele mestmonsters verzameld. De verteringscoëfficiënten en energiewaarde zijn per grondstof berekend (Tabel 2).

Intrinsiek fytase – fosforverteerbaarheid

De verhitting van tarwe en tarwegries voor menging in het voer had invloed op de fosforverteerbaarheid. Figuur 1 laat de verteerbaarheid van fosfor van de drie behandelingen zien. Met name de verteerbaarheid van fosfor in tarwegries is lager als de grondstof verhit is, dus als fytase gedeactiveerd is. De werking van fytase loopt sterk terug boven 55 °C, en om gebruik te maken van intrinsiek fytase is het belangrijk om voer te pelletteren onder deze temperatuur. Doorgaans wordt mengvoer bij hogere temperaturen gepelletterd (>65 °C). Producenten van biologische mengvoeders kunnen op het behoud van intrinsiek fytase inspelen door bijvoorbeeld bij een lagere temperatuur te persen of door het voer in niet-gepelletterde vorm te verstrekken.

Verteerbaarheid en energie

Slechts kleine verschillen zijn waargenomen in de chemische samenstelling tussen de biologische en gangbare grondstoffen. De gehalten komen bovendien goed overeen met de waarden in de CVB-tabel voor de gebruikte grondstoffen (Tabel 1). Het niet-verhitte biologische tarwegries had een lager ruw eiwit-, zetmeel- en ruw vetgehalte dan de gangbare tarwegries. De biologische raapzaadschilfers hadden een hoger ruw vetgehalte dan de gangbare tegenhanger. Als gevolg van de verschillen in chemische samenstelling, is een klein verschil (0,56 MJ) in energiewaarde tussen biologische en gangbare raapzaadschilfers (Tabel 2). Tabel 2 geeft de schijnbare fecale verteerbaar-

heid van biologische en gangbare grondstoffen weer. Tussen biologische en gangbare grondstoffen zijn slechts kleine verschillen in de verteerbaarheid waargenomen. De resultaten geven aan dat voor deze biologische grondstoffen de verteringscoëfficiënten van de gangbare varianten gebruikt kunnen worden. Door de verhitting van tarwe werd de verteerbaarheid van alle nutriënten, behalve fosfor, verhoogd. De verhitting van tarwegries daarentegen resulteerde in een lagere verteerbaarheid van vrijwel alle nutriënten. [U](#)

TABEL 1 GEANALYSEERDE SAMENSTELLING EN BEREKENDE NSP-GEHALTES

Van de biologisch en conventioneel geteelde voedermiddelen (A) in vergelijking met de CVB Veevoedertabel 2016 (T) (g/kg).

Analyse (A) of Tabel (T) waarde	Grondstof	Vocht	As	Ruw eiwit	Ruw vet	Zetmeel	Suikers	NSP	Ruwe celstof	Fosfor
A	Gerst	121	17	106	28	499	21	210	52	2,5
A	Biologische Gerst	121	22	72	26	496	28	236	54	3,4
T	Gerst (CVB)	133	20	100	27	528	23	180	43	3,1
A	Mais	111	13	80	49	609	17	122	24	2,5
A	Biologische mais	112	13	80	48	605	15	127	25	2,8
T	Mais (CVB)	133	12	76	42	620	13	111	20	2,4
A	Tarwe	113	15	108	23	567	23	153	25	3,0
A	Biologische tarwe, hoge intrinsieke fytase	118	16	103	22	578	20	144	27	3,2
T	Tarwe (CVB)	142	15	112	18	589	27	103	23	2,8
A	Tarwegries	125	46	154	46	189	59	382	90	8,9
A	Biologische tarwegries, hoge intrinsieke fytase	114	50	142	42	167	51	436	107	9,4
T	Tarwegries (CVB)	130	48	155	40	136	58	443	106	9,8
A	Erwten	137	28	180	20	374	45	217	50	3,7
A	Biologische erwten	126	25	210	19	379	38	204	62	3,9
T	Erwten (CVB)	134	28	203	17	416	44	166	54	3,7
A	Raapzaadschilfers	113	63	280	119	19	78	330	115	10,6
A	Biologische raapzaad-schilfers	105	57	255	162	7	79	339	126	9,0
T	Raapzaadschilfers (CVB)	96	62	316	111	7	75	348	121	10,2

TABEL 2 SCHIJNBARE FCALE VERTERINGSCOËFFICIËNTEN (%) EN BEREKENDE NETTO ENERGIE (MJ/KG)

Van proefvoeders met conventioneel en biologisch geteelde voedermiddelen.

Grondstof	Drogestof	As	Organische stof	Ruw eiwit	Ruw vet	NSP	Fosfor	Netto Energie
Gerst	80,1	26,2	84,0	80,6	67,3	57,4	41,6	10,25
Biologische Gerst	80,6	26,2	85,0	80,1	67,3	56,2	37,2	9,97
Mais	89,0	24,5	93,5	95,9	91,0	64,4	47,1	12,07
Biologische mais	89,5	23,0	93,4	89,4	93,6	68,8	41,8	12,05
Tarwe	87,9	23,4	92,2	91,7	71,8	68,6	43,8	11,12
Biologische tarwe, verhit	88,9	27,1	93,1	91,9	75,0	64,7	40,3	11,11
Biologische tarwe, hoog intrinsiek fytase	87,7	28,0	91,5	86,8	70,4	65,1	49,5	11,00
Tarwegries	68,8	33,2	72,3	82,2	73,1	55,1	38,8	8,18
Biologische tarwegries, verhit	62,0	17,3	66,5	71,0	66,6	46,6	23,2	7,18
Biologische tarwegries, hoog intrinsiek fytase	63,2	23,9	67,8	78,6	65,0	47,9	38,9	7,28
Erwten	85,4	35,0	89,2	72,1	48,3	83,6	28,8	9,5
Biologische erwten	83,5	38,1	87,0	76,2	61,8	76,3	40,1	9,65
Raapzaadschilfers	65,5	23,3	69,9	68,0	85,7	60,3	27,1	9,08
Biologische raapzaadschilfers	65,6	21,6	69,1	70,5	83,1	54,7	24,0	9,64