

De nutritionele waardering van Natuphos[®]-fytase in pluimveevoeders

J.H. van Doesum en C. Geerse, Gist-brocades

Door fytase toe te voegen aan het voer, komt meer fosfor beschikbaar voor het dier. Bij vleeskuikens wordt door Gist-brocades geadviseerd dat 500 FTU overeenkomt met 1 g Monocalciumfosfaat (MCP-P). Voor leghennen is het advies dat 300 FTU overeenkomt met 1 g MCP-P.

Inleiding

In plantaardige grondstoffen komt bijna alle fosfor voor in de vorm van fytaat-fosfor. Deze fosfor kan niet of nauwelijks door het pluimvee benut worden, omdat zij geen enzymen produceren die deze verbinding kunnen afbreken. Daarom moeten aan het pluimveevoer goed benutbare fosforbronnen extra worden toegevoegd. Dit gebeurt gewoonlijk in de vorm van minerale fosforverbindingen en door het gebruik van diersoep en dergelijke. Het fosforgehalte in de mest kan belangrijk verminderd worden door het aandeel van het beschikbare fosfor (bP) van het totale fosforgehalte in het voer zo groot mogelijk te maken. Fytase is een enzym dat fosfor vrijmaakt uit fytaat. Door fytase aan het voer toe te voegen kan een deel van het plantaardige fosfor wel door het dier benut worden en hoeft minder fosfor aan het voer te worden toegevoegd. De hoeveelheid fosfor die fytase vrijmaakt voor het dier is echter afhankelijk van de enzymdosering en van de diercategorie. In dit artikel wordt ingegaan op deze achtergrond informatie, omdat dit nog wel eens aanleiding is tot misverstanden.

Effect van fytase

In feite gaat het om de vraag hoeveel bespaard kan worden op (het toevoegen van) fosfor wanneer men fytase aan het voer toevoegt. In vaktermen wordt dat aangeduid met de equivalentiefactor. In dit geval gaat

het dus om de equivalentiefactor van Natuphos[®]-fytase, uitgedrukt als FTU/kg. Deze factor geeft aan wat het verband is tussen de fytase-activiteit en de hoeveelheid plantaardig fosfor die hiermee nu wel voor de kip beschikbaar komt. Aangezien dit in mindering gebracht kan worden van het toevoegen van bijvoorbeeld monocalciumfosfaat (MCP), is het belangrijk de equivalentiefactor goed te kennen. Immers bij een verkeerde omrekening kunnen onjuiste conclusies worden getrokken over de toelaatbare vermindering van de minerale fosfor bij een bepaalde fytase dosering. Voor het vaststellen van deze equivalentiefactor heeft inmiddels uitgebreid voedingsonderzoek plaats gevonden bij zowel vleeskuikens als leghennen. Hoewel wordt gestreefd naar een uniforme waardering van het produkt Natuphos[®] worden in de praktijk voor dezelfde diercategorie verschillende equivalenties gehanteerd.

Een complicerende factor is nog het onderscheid dat gemaakt moet worden tussen de effectiviteit van fytase en de verwerkingseigenschappen van Natuphos[®] bij de mengvoederbereiding (persstabiliteit). De vermelde effecten voor Natuphos[®]-fytase gelden voor het voer, zoals het aan de dieren wordt verstrekt. Tijdens het verwerkingsproces kunnen verliezen aan fytase-activiteit optre-

den. De mengvoederfabrikant dient de grootte van deze verliezen te kennen en hiermee bij het verwerken van fytase rekening te houden.

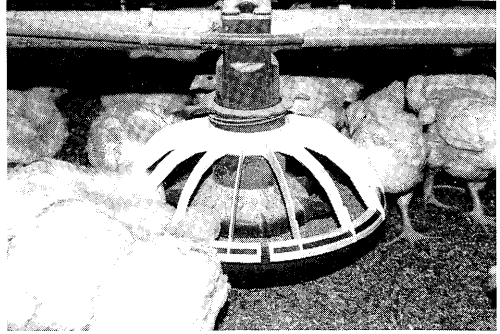
Waardering van P-bronnen

Voor het vaststellen van de hoeveelheid fosfor die in het voer door het dier benut kan worden, worden verschillende methodes gebruikt. Elke methode of parameter geeft een andere waarde.

- de schijnbare verteerbaarheid. De gemeten waarden hangen ondermeer af van de leeftijd waarop de metingen plaats vinden (COVP uitgave no.97);
- de opname in het laatste deel van de dunne darm, de zgn. ileale P-absorptie;
- de skelet-mineralisatie. Deze wordt op haar beurt weer op verschillende manieren gemeten, zoals botasgehalte of botbreuksterkte.
- productie-technische kenmerken zoals groei, eiproduktie en dergelijke.

Daarnaast zijn er nog verschillende mogelijkheden om een experiment op te zetten. Afhankelijk van de gekozen methode kan de waardering van de fytase-effectiviteit als vervanging van voederfosfaat tot verschillende uitkomsten leiden. Zo bleek uit Belgisch onderzoek met vleeskuikens, dat bij het gebruik van "skelet-mineralisatie" de fytase 20% hoger werd gewaardeerd t.o.v. voederfosfaat, dan op basis van de "schijnbare verteerbaarheid". Bij het berekenen van de relatie tussen de fytase-activiteit en de hoeveelheid fosfor die hiermee voor het dier beschikbaar komt, zijn dus een aantal aspecten van belang, zoals;

- opzet van de proeven,
- gehanteerde methode voor het beoordelen van de werking van fytase,
- interpretatie van de resultaten van het onderzoek.



Fytase-equivalentie bij vleeskuikens

De waarde van 500 FTU= 1 g MCP-fosfor die door Gist-brocades voor de fytase equivalentie wordt gegeven, komt voort uit een reeks experimenten die voor een belangrijk deel op "Het Spelderholt" in Beekbergen zijn uitgevoerd. De gehanteerde werkwijzen bij "Het Spelderholt" betreffen zowel het uitwisselen van voederfosfaat (MCP) tegen fytase, als het vergelijken van een basisvoer met oplopende hoeveelheden voederfosfaat of fytase. Als maat voor de effectiviteit werd zowel gekeken naar technische kenmerken als naar mineralisatie en de schijnbare P-beschikbaarheid.

Ter illustratie worden in bijgaande tabel (p.9) enkele resultaten weergegeven. Hieruit komt naar voren dat vervanging van 1,2 g MCP-P door 500 FTU kan plaatsvinden zonder negatieve effecten op technische resultaten en P-aanzet.

Fytase-equivalentie bij leghennen

In tegenstelling tot vleeskuikens zijn leghennen geen snelgroeïende dieren met een hoge P-behoefte en weinig P-reserves in het lichaam. Fosfor is voor leghennen met name van belang tijdens de vorming van de eischaal. De netto vastlegging van het fosfor, dat via het voer wordt opgenomen, is minimaal. Slechts 115 mg P, oftewel 15% van de opname, wordt in het ei vastgelegd.

In het lichaam wordt ook maar weinig P vastgelegd omdat het dier nauwelijks meer groeit. Tijdens de vorming van de eischaal wordt calcium uit het skelet gemobiliseerd. Tegelijkertijd komt dan fosfor vrij. Wanneer als gevolg hiervan teveel fosfor in de bloedbaan circuleert, dan zal dit door de nieren worden uitgescheiden. Bij remineralisatie van het skelet zal de uitgescheiden hoeveelheid fosfor en calcium via het voer weer moeten worden aangevuld. Voor het beper-

ken van de hiervoor benodigde hoeveelheid fosfor wordt daarom getracht het, voor de aanleg van de eischaal, benodigde calcium rechtstreeks uit het voer te laten komen en zo min mogelijk via skeletmobilisatie.

De geringe netto P-behoefte van de leghen heeft ertoe geleid dat middels langlopende productieproeven moeilijk éénduidig een equivalentie voor fytase bij leghennen kon worden vastgesteld, zeker bij doseringen boven 300 FTU/kg.

Tabel : effect van uitwisseling van 0,6 g P van monocalciumfosfaat tegen 250 units fytase.

Proefgroep		1	2	3	4
<i>Ca (g/kg)</i> *		7,5	7,5	7,5	7,5
<i>P (g/kg)</i> *		6,4	5,8	5,2	4,5
<i>MCP- P (g/kg)</i> *		1,9	1,3	0,7	0
<i>Fytase (units/kg)</i>		0	250	500	750
<i>Groei</i>	0-2 wkn	325 ^b	337 ^a	321 ^b	285 ^c
	2-4 wkn	848 ^a	851 ^a	852 ^a	810 ^b
	4-6 wkn	1108 ^a	1120 ^a	1092 ^{ab}	1066 ^b
	0-6 wkn	2295 ^a	2317 ^a	2276 ^a	2169 ^b
<i>Voedercon versie</i>	0-2 wkn	1,25 ^a	1,22 ^b	1,23 ^b	1,22 ^b
	2-4 wkn	1,53 ^a	1,51 ^{ab}	1,49 ^b	1,45 ^c
	4-6 wkn	1,80 ^a	1,76 ^{ab}	1,77 ^{ab}	1,73 ^b
	0-6 wkn	1,62 ^a	1,58 ^b	1,58 ^b	1,55 ^c
<i>P-aanzet (g)</i> **		13,0 ^{ab}	14,0 ^a	13,1 ^{ab}	12,2 ^b
<i>P-aanzet (%)</i>		50,9 ^b	61,1 ^a	62,7 ^a	64,5 ^a
<i>Ca-aanzet (g)</i> **		15,8 ^b	17,1 ^a	15,7 ^b	13,5 ^c
<i>Ca-aanzet (%)</i>		49,8 ^b	54,1 ^a	48,5 ^b	41,2 ^c

*

** Ca- en P-gehalten in de voeders tot 2 weken leeftijd; daarna lagere gehalten.

P- en Ca-aanzet respectievelijk in grammen per kg ds groei van 0-2 weken leeftijd en als percentage van de opname.

a-c Significante verschillen ($p < 0,05$) zijn aangegeven met de letters a,b,c.

Reeds zeer geringe toevoegingen van fytase of voederfosfaat aan het zeer lage basis P-gehalte van de voeders, waren voldoende om deficiëntie-verschijnselen op te heffen. Echter tezamen met directe metingen aan P-resorptie uit het maag-darmkanaal (COVP no. 563) kon worden berekend dat 300 FTU per kg equivalent is aan 1 g P uit MCP.

De economie van fytase

Deze wordt in belangrijke mate bepaald door de toegekende equivalentie met voederfosfaten. Een aantal berekeningen met verschillende waarden zal dit duidelijk maken. Voor vleeskuikens geldt volgens ons advies; dat 500 FTU equivalent is aan 1 g MCP-P. Voor leghennen geldt volgens ons advies;

300 FTU is equivalent aan 1 g MCP-P. Aldus vervangt 1 kg Natuphos[®] hier 74 kg. MCP. Dit betekent dat 1 kg Natuphos[®] (5000 FTU/g) 10 kg MCP-P ofwel ruim 44 kg MCP (22,5% P) kan vervangen. Er worden in de praktijk echter ook andere cijfers toegepast. Wanneer we bv. voor leghennen dezelfde waarde zouden hanteren als voor vleeskuikens, het oude Gist-brocade advies, dan vervangt 1 kg. Natuphos weer ruim 44 kg MCP. Een verschil van 40 % met de door G-b als veilig beschouwde waarde.

Dit kan betekenen dat in het eerste geval fytase kostenneutraal kan worden ingezet in leghennenvoer, terwijl er in het tweede geval sprake kan zijn van een kostprijsverhoging van 15-20 cent/100 kg.

Conclusies

Door fytase aan het voer toe te voegen kan fosfor worden vrijgemaakt uit fytaat en komt hiermee beschikbaar voor het dier. Het toevoegen van extra fosforbronnen is hierdoor (gedeeltelijk) overbodig. Hoeveel fosfor bespaard kan worden wanneer men fytase toevoegt, wordt aangeduid met de equivalentiefactor, aangeduid als FTU/kg.

Voor vleeskuikens geldt dat 500 FTU overeenkomt met 1 g MCP-P en dat vervanging door 500 FTU plaats kan vinden zonder negatieve gevolgen voor de technische resultaten en de P-aanzet.

Voor leghennen is het advies dat 300 FTU overeenkomt met 1 g MCP-P; in deze optie kan fytase kostenneutraal worden ingezet.