



# Weinig verschil in verteerbaarheid

De verteringscoëfficiënten van gangbare grondstoffen voor leghennen kunnen ook worden toegepast op biologische grondstoffen. In onderzoek vonden Schothorst Feed Research en Wageningen Livestock Research slechts kleine verschillen in de verteerbaarheid van fosfor, stikstof en omzetbare energie tussen biologische en gangbare mengvoergrondstoffen voor leghennen.

DOOR LAURA STAR EN CEES KWAKERNAAK (BEIDEN SCHO-  
THORST FEED RESEARCH) EN ANNEMARIE MENS EN MARINUS  
VAN KRIMPEN (BEIDEN WAGENINGEN LR)

**F**osfor (P) is een belangrijk nutriënt voor leghennen, maar omdat in plantaardige grondstoffen veel P is opgeslagen in de vorm van fytaat is de P-verteerbaarheid in deze grondstoffen vrij laag. Om die reden wordt gewoonlijk anorganisch P aan voeders toegevoegd. Anorganisch P, dat in de natuur gewonnen wordt, is echter eindig. Het beter gebruikmaken van P uit plantaardige grondstoffen kan hiervoor een uitkomst bieden. Vooral in de biologische leghennensector is dit een uitdaging. In tegenstelling tot de gangbare veehouderij is in de biologische sector het gebruik van microbiële fytaase niet toegestaan. Fytase is een enzym dat het voor het dier beschikbare orthofosfaat vrij kan maken van de in plant voorkomende fytaat-verbindingen. Het intrinsiek – planteigen – fytaase in graansoorten kan bijdragen aan het ontsluiten van fytaat-gebonden P. De verteringscoëfficiënten van P en andere nutriënten in biologische grondstoffen waren tot nu toe nog niet onderzocht. Daarom wordt in de biologische legpluimveehouderij gewoonlijk gebruikgemaakt van de voederwaarderingstabellen die gebaseerd zijn op gangbare grondstoffen. Het is nog onbekend of er verschillen bestaan tussen de verteringscoëfficiënten van biologische

en gangbare grondstoffen. Om die reden is bij leghennen onderzoek uitgevoerd naar de ileale en de schijnbare fecale verteerbaarheid van fosfor (P) en stikstof (N) en de omzetbare energie (OE) voor zes grondstoffen met elk een conventionele en biologische herkomst.

## Opzet van het onderzoek

Het experiment is uitgevoerd met 752 leghennen (Bovans Brown). Om de verteerbaarheid van de grondstoffen te kunnen bepalen werden de hennen gehuisvest in en verdeeld over 88 balanskooien. Om de hennen geleidelijk te laten wennen aan het experimentele voer waren de volgende 3 perioden ingesteld:

- 1) Pre-experimentele periode: leeftijd 17-24,5 weken (commercieel voer).
- 2) Adaptatie periode: leeftijd 24,5-25 weken (50% experimenteel voer, 50% commercieel voer).
- 3) Experimentele periode: leeftijd 25-27 weken (experimenteel voer).

In het onderzoek werden zes verschillende biologische grondstoffen en zes corresponderende conventionele grondstoffen onderzocht. Mais, tarwe en erwten waren grondstoffen die verwerkt zijn zoals ze vanaf het land komen, terwijl sojaschilfers, zonnebloempschilfers en tarwegries bijproducten zijn na een technologische bewerking van de 'moedergrondstof' in een fabriek. Het inmengingspercentage van de testgrondstoffen in de experimentele voeders



FOTO: KOOS GROENEWOLD

varieerde van 20% bij sojaschilfers tot 40% bij mais. Alle voeders zijn gepelleteerd om ontmenging en voerselektie door de leghennen te voorkomen. De hennen hadden ad libitum toegang tot water en voer.

## Waarnemingen

Diergewicht en legpercentage per hok zijn bepaald voor aanvang van de experimentele periode. Tijdens de experimentele periode zijn het diergewicht, eigewicht, legpercentage en de voederconversie per hok bijgehouden als indicatoren voor productie. Daarnaast zijn tijdens de laatste drie dagen van de experimentele periode dagelijks de uitwerpselen per hok verzameld. Aan het einde van de experimentele periode zijn de hennen geëuthanaseerd en is de inhoud van het ileum (dunne darm) verzameld.

Grondstoffen en proefvoeders zijn geanalyseerd op het gehalte vocht, ruwe as, ruw eiwit, ruw vet, ruwe celstof, zetmeel, fosfor, bruto energie en de markerstof titanium. De uitwerpselen zijn gevriesdroogd, gemalen en geanalyseerd voor het gehalte vocht, ruw eiwit,



**In de verteerbaarheid van fosfor, stikstof en omzetbare energie tussen biologische en gangbare mengvoergrodstoffen voor leghennen werden slechts kleine verschillen gevonden.**

fosfor, titanium en bruto energie. De inhoud van het ileum is ook gevriesdroogd, gemalen en geanalyseerd voor het gehalte vocht, fosfor, ruw eiwit en titanium.

### **Grondstof- en voeranalyses**

De nutriëntgehalten en bruto energiewaarden verschilden weinig tussen de biologische en gangbare grondstoffen. Ook kwamen de gehalten van de geteste grondstoffen goed overeen met die in de CVB Veevoedertabel (2016) (zie tabel 1). Beide tarwesoorten hadden een hoger P-gehalte dan de CVB-tabelwaarde. Het P-gehalte van de beide maissoorten lag daarentegen op hetzelfde niveau als de CVB-tabelwaarde. De gangbare varianten van sojaschilfers, erwten en zonnebloempitschilfers hadden een hoger P-gehalte (respectievelijk +0,31, +0,50 en +1,55 g/kg) dan de CVB-tabelwaarde. Biologische tarwegries en biologische erwten hadden juist een lager P-gehalte (respectievelijk -1,25 en -0,36 g/kg) dan de CVB-tabelwaarde.

De experimentele voeders weken met kleine verschillen af van de vooraf berekende gehalten voor ruw eiwit, ruw vet, ruwe celstof, zetmeel en fosfor. Deze verschillen waren niet groot genoeg om een andere nutriëntverteerbaarheid te verwachten. Het grootste verschil zit in het vetgehalte tussen de twee zonnebloempitschilfers. Dit verschil moet echter worden toegeschreven aan het vet-extractieproces en niet aan de biologische teelt. Uit de productieprestatie bleek dat de hennen goed ontwikkeld waren en dat de experimentele voeders geen grote invloed hadden op de prestaties. Het gemiddelde legpercentage was 95,0% en de gemiddelde eimassa bedroeg 55,0 g/d.

### **Experimentele grondstoffen**

Het verschil in omzetbare energie (OE) tussen conventionele en biologische mais, tarwe, sojaschilfers en erwten was klein (zie tabel 2). Biologische zonnebloempitschilfers (+616 MJ/kg) en tarwegries (+438) hadden een hogere

OE-waarde dan de conventionele variant. Dit is toe te schrijven aan het hogere vetgehalte (zonnebloempitschilfers) en zetmeelgehalte (tarwegries) in de biologische partijen, die het gevolg zijn van de technologische behandeling. Ook de verteringscoëfficiënten voor bruto verbrandingswaarde (GE) verschilden weinig tussen de meeste conventionele en biologische grondstoffen. Bij de biologische zonnebloempitschilfers (+10,6%) en de biologische tarwegries (+11,5%) waren deze hoger dan de conventionele tegenhanger. Bij de andere grondstoffen was het verschil minimaal 0,9% en maximaal 2,4%.

Over het algemeen was de ileale fosforverteerbaarheid (bepaald in de inhoud van het ileum (de dunne darm, waar de fosfor wordt opgenomen) hoger dan de fecale fosforverteerbaarheid (bepaald op basis van hoeveel fosfor wordt teruggevonden in de uitwerpselen), behalve bij erwten (zie tabel 2). De verschillen tussen biologische en gangbare fosforverteerbaarheid varieerden tussen de 2,1% en 6,6%



(ileaal) en 1,9% en 8,3% (fecaal). De fecale fosforverteerbaarheid van mais was bij zowel de conventionele en biologische variant negatief. De ileale fosforverteerbaarheid was enkel bij biologische mais negatief. Conventionele mais, tarwe en sojaschilfers hadden een hogere ileale fosforverteerbaarheid dan de biologische varianten. Biologische zonnebloemschilfers, tarwegries en erwten hadden zowel een hogere fecale als ileale fosforverteerbaarheid dan de conventionele varianten.

De ileale stikstofverteerbaarheid was hoger dan de fecale stikstofverteerbaarheid (zie tabel 2). De verschillen tussen biologische en gangbare stikstofverteerbaarheid varieerden tussen de 1,4% en 18,8% (ileaal) en 0,2% en 8,2% (fecaal). Slechts een klein verschil in fecale verteerbaarheid is waargenomen tussen de conventionele en biologische grondstoffen. De ileale stikstofverteerbaarheid daarentegen, verschilde aanzienlijk meer tussen conventioneel en biologisch. Vooral bij de biologisch tarwegries was de ileale stikstofverteerbaarheid hoger (+18,8%) dan bij de conventionele variant. Alleen bij mais was de stikstofverteerbaarheid op ileaal-niveau hoger bij de conventionele (+5,8%) dan de biologische tegenhanger.

**Enkel kleine verschillen**

Dit onderzoek laat zien dat de verschillen in ileale verteerbaarheid van energie, stikstof en fosfor tussen grondstoffen van biologische en gangbare herkomst relatief beperkt zijn. De beperkte verschillen waren niet altijd ten gunste van of de conventionele of de biologische variant. Verschillen in vertering en gehalte zijn mogelijk te verklaren uit rasverschillen, regionale invloeden (bijvoorbeeld bodem, klimaat) op de groei en ontwikkeling van het gewas. Daarnaast zijn de chemische samenstelling van bijproducten zoals sojaschilfers, zonnebloempitschilfers en tarwegries sterk afhankelijk van de producent en diens verwerking. Op basis hiervan concluderen we dat er geen enkele indicatie is om voor biologische grondstoffen andere regressielijnen voor verteringscoëfficiënten (om de energiewaarde van grondstoffen te berekenen) te gebruiken, dan voor conventionele grondstoffen.

*Dit onderzoek is uitgevoerd binnen het kader van de Publiek Private Samenwerking 'Ver-*

**Tabel 1 - Geanalyseerde nutriëntengehalten van gangbare en biologische testgrondstoffen (A) in vergelijking met CVB-veevoedertabel (T)\***

Analyse of Tabel	Grondstof	Vocht	As	Ruw eiwit	Ruw vet	Ruwe celstof	Zet-meel	Fosfor	Bruto energie
A	Mais	140	12,6	80,7	39,9	26,4	594	2,47	16,1
A	Biologische mais	127	11,2	74,1	41,9	22,6	629	2,34	16,3
T	Mais (CVB)	133	12	76	42	20	620	2,4	-
A	Tarwe	121	15	105	21,5	28,1	579	3,06	16,2
A	Biologische tarwe	140	14,9	105	22,5	23,5	569	3,39	15,9
T	Tarwe (CVB)	142	15	112	18	23	589	2,8	-
A	Sojaschilfers	87	65,8	417	100	67,8	16,1	6,41	19,2
A	Biologische sojaschilfers	83	57	419	88,2	73	14,8	6,29	19,1
T	Sojaschilfers (CVB)	112	61	438	90	60	8	6,1	-
A	Zonnebloempitschilfers	61	65,3	319	78,3	202	6,9	9,25	19,5
A	Biologische zonnebloempitschilfers	78	52,4	286	138	248	21,2	7,47	20,3
T	Zonnebloempitschilfers (CVB)	76	59	287	107	239	4	7,7	-
A	Tarwegries	141	52,6	172	40	106	129	8,94	16,4
A	Biologische Tarwegries	122	40,6	138	41,8	90,7	281	7,55	16,7
T	Tarwegries (CVB)	126	41	154	44	85	184	8,8	-
A	Erwten	128	30,4	189	20	58,5	411	4,2	16
A	Biologische erwten	142	24,6	187	21,3	55,7	409	3,34	15,8
T	Erwten (CVB)	134	28	203	17	54	416	3,7	-

\*in g/kg product (bruto energie in MJ/kg)

**Tabel 2 - Schijnbare fecale (F) en ileale (I) verteringscoëfficiënten (%) van fosfor en stikstof, de bruto verbrandingswaarde (GE) en de berekende omzetbare energiegehalten (OE) van de geteste grondstoffen**

Grondstof	OE (kcal/kg)	Fosfor (%)		Stikstof (%)		GE (%)
		F	I	F	I	
Mais	3.683	-7,5	7,2	59,5	69,0	84,3
Biologische mais	3.640	-18,3	-1,2	60,0	63,2	83,4
Tarwe	3.360	18,7	25,5	48,6	69,1	78,9
Biologische tarwe	3.418	12,0	18,9	48,4	70,5	80,4
Sojaschilfers	3.100	27,6	31,1	30,3	78,0	67,0
Biologische sojaschilfers	2.928	19,0	28,8	26,3	84,1	64,6
Zonnebloempitschilfers	1.897	8,9	13,7	18,0	72,7	40,9
Biol. zonnebloempitschilfers	2.513	17,2	17,6	26,2	81,0	51,5
Tarwegries	2.030	13,2	20,2	28,0	65,5	44,8
Biologische tarwegries	2.468	20,2	22,3	29,2	84,3	56,3
Erwten	3.015	20,0	7,5	29,7	79,1	71,9
Biologische erwten	3.127	18,1	13,1	32,1	81,6	74,2

*mindering 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, AgruniekRijnvallei, ABZ Diervoeding, Wageningen University & Research, Schothorst Feed Research en het Louis Bolk Instituut.*