



# Met split-feeding betere benutting fosfor

De fosforuitscheiding van biologische hennen kan met 7,5% verminderd worden, zonder negatieve effecten op de productieprestaties of eikwaliteit. Dit blijkt uit onderzoek van Wageningen LR naar de effecten van split-feeding op fosforexcretie en schaalkwaliteit.

DOOR MARINUS VAN KRIMPEN, GISABETH BINNENDIJK, AN-NEMARIE MENS EN RICK VAN EMOUS, WAGENINGEN LR

**D**e mest van biologische hennen bevat in vergelijking met conventioneel gehouden leghennen, zowel absoluut als relatief veel fosfaat ten opzichte van stikstof. Dit komt doordat biologische leghennen relatief minder fosfor (P) uit het biologische voer benutten, waardoor een hoge fosforexcretie ontstaat.

De aanwezige stikstof in de kippenmest verliegt veelal in de vorm van ammoniak. Door deze hoge fosfor/stikstof-verhouding, is fosfor de beperkende factor voor de hoeveelheid leghennenmest die een biologische akkerbouwer op zijn land mag gebruiken.

Wanneer de grens voor fosforaanwending bereikt is, blijft er nog ruimte over voor stikstofbemesting. Samen met het verbod op het gebruik van kunstmest in de biologische sector, wordt de stikstofbemesting dus niet optimaal benut. Suboptimale bemesting zorgt voor mindere opbrengsten van het gewas.

In een studie is nagegaan of de toepassing van split-feeding bij biologische leghennen kan bijdragen aan het verbeteren van de fosforbenutting en daarmee aan het verlagen van de fosfor/stikstof-verhouding in de mest.

## Eivorming

Kippen leggen hun ei met name in de ochtend, waardoor de schaalvorming zich voornamelijk tijdens de namiddag, avond en nacht afspeelt. In deze periode is het groten-

deels donker en neemt een leghen vrijwel geen voer meer op. Een leghen heeft een constante behoefte aan fosfor (P) voor onder meer het vormen van de dooier, calcium (Ca) is nodig voor de schaalvorming. Ca en P worden opgenomen vanuit het voer in de darmen tot het jejunum, dat is het middelste deel van de dunne darm.

Bij een donkerperiode van acht uur en een verblijftijd van het voer tot en met het jejunum van maximaal vijf uur, kan de leghen gedurende de resterende drie uur van de nacht geen Ca uit de darm absorberen. Indien geen Ca beschikbaar is via het voer, dan worden de mineralen vanuit de botten gehaald.

Doordat Ca samen met P is opgeslagen in het bot, komt ook fosfor vrij. De behoefte voor Ca is vele malen hoger dan voor P, waardoor niet alle vrijgemaakte P benut kan worden. Dit kan oplopen tot 90% van het beschikbare P, met uitscheiding van P in de mest als resul-

taat. Modelberekeningen laten zien dat vermindering in mobilisatie van Ca (uit het bot) tijdens de nacht kan leiden tot 10% verlaging van het fosforniveau. Split-feeding kan bijdragen aan vermindering van de Ca- en P-mobilisatie.

## Split-feeding

Om de opname en behoefte van de verschillende nutriënten beter op elkaar af te stemmen, is het gewenst om de dieren gedurende verschillende perioden van de dag een ander, meer passend voer te verstrekken. Bij split-feeding krijgen de dieren in de ochtend een voer dat tegemoet komt aan de nutriëntbehoefte van de eivorming (eiwitten) en tijdens de namiddag een voer om met name de eischaalvorming te faciliteren (Ca). Uit onderzoek blijkt split-feeding te resulteren in een 10% lagere stikstof-, 5% lagere fosfor- en 4,1% lagere calciumuitscheiding. Daarnaast is

**Tabel 1 – Berekende en geanalyseerde gehalten (in g/kg) van de verstrekte proefvoerders**

	Controlevoer		Ochtendvoer		Middagvoer	
	Berekend	Geanalyseerd	Berekend	Geanalyseerd	Berekend	Geanalyseerd
Vocht	-	107,0	-	109,0	-	103,0
Ruw as	128,0	116,0	108,0	102,0	148,0	137,0
Ruw eiwit	169,0	-	170,0	-	151,0	-
Ruw vet	49,0	-	54,0	-	53,0	-
Ruwe celstof	50,0	-	54,0	-	50,0	-
Calcium	39,0	34,4	30,5	31,1	47,5	42,4
Fosfor	5,5	5,5	5,6	5,5	5,0	5,4

Door hennen apart ochtend- en middagvoer te verstrekken met aangepaste fosfor-, calcium- en eiwitgehalten, kan de uitscheiding van fosfor, stikstof en calcium in de mest worden beïnvloed.

het vochtgehalte in de mest ongeveer 9% lager, wat de mest- en strooiselkwaliteit ten goede komt.

### Onderzoeksopzet

Het onderzoek is uitgevoerd op een praktijkbedrijf met biologische leghennen (Lohmann Brown +) in twee rondes van zes weken met elk zestig hennen. De hennen in de eerste ronde waren 68 weken oud en de hennen in de tweede ronde waren 76 weken oud. De hennen werden in groepen van tien hennen gehuisvest in grondhokken.

Tijdens het onderzoek zijn twee proefbehan-

**Tabel 2 – Productiegegevens van leghennen die gedurende 6 weken een controlevoer of split-feedingvoerders kregen**

	Controle	Split-feeding
Aantal hokken	6	6
Aantal dieren	60	60
Legpercentage	86,9	84,6
Percentage bevuilde eieren	17,1	20,9
Percentage overige 2e soort eieren	0,9	0,7
Ei gewicht (g)	65,2	65,2
Ei massa (g/d)	56,7	55,2
Ei-oppervlakte (cm <sup>2</sup> )	76,8	76,8

*Opmerking: de gevonden verschillen waren niet significant (P-waarde > 0,05)*



**Tabel 3 – Kwaliteit van eieren van leghennen die gedurende 6 weken een controlevoer of split-feedingvoeders kregen**

	Controle	Split-feeding
Aantal bemonsterde eieren	54	53
Vers eigewicht (g)	65,7	66,0
Gekookt eigewicht (g)	65,2	65,4
Eischaaldikte top (mm)	0,421	0,413
Eischaaldikte midden (mm)	0,423	0,420
Eischaaldikte onder (mm)	0,431	0,428
Eischaaldikte gemiddeld (mm)	0,425	0,421
Gewicht eigeel (g)	17,30	17,27
Gewicht eiwit (g)	41,15	41,108

Opmerking: de gevonden verschillen waren niet significant (P-waarde > 0,05)

**Tabel 4 – Berekende fosforuitscheiding van leghennen die gedurende 6 weken een controlevoer of split-feedingvoeders kregen**

	Controle	Split-feeding
Voeropname (g/d)	143,30	140,00
Berekend P-gehalte voer (g/kg)	5,50	5,24
Geanalyseerd P-gehalte voer (g/kg)	5,50	5,44
P-opname o.b.v. berekend P-gehalte (mg/d)	788,00	734,00
P-opname o.b.v. geanalyseerd P-gehalte (g/d)	-	762,00
Eimassa (g/d)	56,70	55,20
P-vastlegging in ei (mg/d)	111,00	108,00
P-uitscheiding o.b.v. berekend P-gehalte (g/d)	677,00	626,00
P-uitscheiding o.b.v. geanalyseerd P-gehalte (g/d)	-	654,00
P-benutting o.b.v. berekend P-gehalte (%)*	14,10	14,70
P-benutting o.b.v. geanalyseerd P-gehalte (%)*	14,10	14,20

\* P-vastlegging/P-opname x 100

delingen vergeleken: split-feedinggroep en standaard legvoer (controlegroep). Aan de hennen in de split-feedinggroep werd in de ochtend een ochtendvoer verstrekt en in de middag een middagvoer, de controlegroep kreeg een standaard legvoer éénmaal daags. Volgens de berekende rantsoenen bevatte het ochtendvoer meer eiwit (+19 g/kg), meer fosfor (+0,5 g/kg) en minder calcium (-17 g/kg) dan het middagvoer (zie tabel 1). Tijdens de meetperiode zijn voeropname, eiproduktie, sortering van de eieren, gemiddeld eigewicht per week, eikwaliteit en strooiselkwaliteit gemeten.

### Voer en mest

Uit de analyses van het voer bleek het Ca-gehalte in het standaardvoer en in het middag-

voer 5 g/kg lager dan berekend. Het geanalyseerde fosforgehalte bleek bij het middagvoer 0,4 g/kg hoger dan berekend. De hennen in de controlegroep neigden (P < 0,10) naar een hogere voer- en droge-stofopname dan de hennen in de split-feedinggroep. Hennen die volgens de split-feedingmethode gevoerd waren, namen per dag 0,37 gram meer Ca, 0,03 gram minder P en 0,57 gram meer ruw as (p < 0,05) op dan de hennen die standaard legvoer kregen. Dit is in lijn met de verwachtingen dat door gericht met specifieke nutriënten te voeren, de dieren minder van het voer nodig hebben om te produceren.

In de mest zijn geen aantoonbare verschillen gevonden van droge stofgehalte, fosfor, calcium of anorganische stofgehalte.

### Eiproduktie en eikwaliteit

De tendens tot verschillen in de voeropname leidde niet tot verschillen in eiproduktie; alle gevonden verschillen (zie tabel 2) waren niet significant. Beide behandelingen waren vergelijkbaar voor productieresultaten. Door de lagere voeropname en de verminderde P-opname, was er wel een tendens tot efficiëntere produktie bij de hennen uit de split-feedinggroep.

De ei-kwaliteit verschilde ook niet tussen de beide groepen; alle gevonden verschillen (zie tabel 3) waren niet significant. De eieren geproduceerd door split-feed hennen hadden een vergelijkbare eischaaldikte, eischaalgegewicht, breuksterkte, eigeel- en eiwitgewicht als hennen die het controlevoer hebben gekregen.

### Fosforexcretie en -benutting

Doel van het onderzoek was om de fosforexcretie te verlagen en daarmee de fosforbenutting te verbeteren. Door het verschil in fosforgehalte tussen het berekende en het geanalyseerde voerpakket van de split-feedinggroep, is gerekend met beide waarden (zie tabel 4).

Op basis van het berekende P-gehalte namen de hennen uit de split-feedinggroep 54 microgram P per dag minder op dan hennen uit de controlegroep. Op basis van de geanalyseerde voeders is dit 26 microgram P per dag. De P-vastlegging in het ei was vrijwel gelijk voor beide behandelingen. Op basis van het berekende P-gehalte van het voer resulteerde split-feeding in 7,5% minder P-uitscheiding dan de controlebehandeling, terwijl dit 3,4% bedroeg als uitgegaan werd van de geanalyseerde P-gehalten in het voer. Opvallend was dat deze verminderde excretie niet gepaard ging met een verlaagd fosforgehalte in de mest. Mogelijk hebben de hennen minder mest geproduceerd, echter in deze studie is de hoeveelheid mest niet bepaald.

### Conclusie

Uit dit onderzoek kan geconcludeerd worden dat split-feeding kan worden toegepast om de fosforuitscheiding van biologische leghennen te verminderen, zonder dat dit negatieve effecten heeft op de productieprestaties van de leghennen en de kwaliteit van de eieren.