



Black soldier fly-larven verrijken het leven van leghennen

Levende larven van de black soldier fly voeren aan leghennen leidt tot minder veerbeschadigingen door verenpikken. Mits de hennen langer bezig zijn met zoeken en pikken naar de larven. Bij voldoende opname van insecten zijn de technische resultaten gewaarborgd. Dit blijkt uit onderzoek.

DOOR MARKO RUIS (HOGESCHOOL VAN HALL LARENSTEIN), JASPER HEERKENS EN LAURA STAR (BEIDEN AERES HOGESCHOOL) EN JANMAR KATOELE (WADUDU INSECTEN CENTRUM)

Er is toenemende aandacht voor het gebruik van insecten als grondstof in diervoeders. Eiwit uit insecten kan als vervanging dienen voor soja- en boekweitproducten uit Latijns-Amerika, en kan daarmee een meer duurzame diervoedergrondstof zijn. Insecten kunnen ook een grote rol spelen in het circulair maken van de voedselketen. Ze kunnen namelijk gekweekt worden op reststromen uit de voedselketen en op mest. Overigens zijn zowel reststromen als mest nu niet toegestaan als officiële voeding voor insecten; de veiligheid ervan is nog niet duidelijk genoeg. Op dit moment mogen insecten alleen levend gevoerd worden aan vee, en is insectenolie toegestaan als ingrediënt in veevoerders. De black soldier fly (BSF; zwarte soldatenvlieg) is potentieel een zeer geschikt insect voor veevoeding. Vooral de larven van deze vlieg kunnen goed dienen als veevoer. Bij leghennen zijn de eerste ervaringen opgedaan met het voeren van levende BSF-larven. Uit kleinschalige experimenten is een indicatie verkregen dat de productie gewaarborgd kan blijven als 20% van het kernvoer wordt vervangen door larven van de BSF.

De verwachting is dat de Europese wetgeving voor allerlei toepassingen van insecten binnen

een aantal jaren wordt aangepast, en dat insecten als veevoer worden toegestaan. Of er ook mogelijkheden ontstaan voor mest als voeding voor insecten is minder zeker, maar de aandacht hiervoor groeit.

BSF stimulans voor welzijn en productie?

Insecten hebben als eigenschap dat ze chitine en laurinezuur bevatten, stoffen die antimicrobieel werken. Dat zou de gezondheid van de kippen die de larven opeten moeten verbeteren en het antibioticagebruik kunnen verminderen. Verder wordt verondersteld dat insecten van nature een verrijking zijn van de leefomgeving van de kip, doordat ze het natuurlijke zoek- en pikgedrag stimuleren. Of dit bij de leghennen ook leidt tot minder onge-

wenst gedrag zoals verenpikken, is nader onderzocht door onderzoekers van Aeres Hogeschool Dronten en Hogeschool Van Hall Larenstein in Velp, in samenwerking met Wadudu Insecten Centrum in Beilen. In een 2-jarig onderzoek is in 2 proeven onderzoek gedaan naar de effecten van het voeren van larven van de BSF, onder meer op gedrag en de productieresultaten.

Binnen het onderzoek is om verschillende redenen gekozen voor het voeren van levende BSF-larven. Behalve om de uitstekende mogelijkheden als veevoer, vanwege de:

- veiligheid: de BSF is een traag beestje. Ook als vlieg is het dier voor de kip interessant om op te eten. Gevaar voor ziekteverspreiding is er niet; de BSF beschikt namelijk niet over stekende of zuigende monddelen om zich te voeden;
- efficiëntie: de BSF is in staat zich snel aan te passen aan veranderende omstandigheden en kan goed gedijen op reststromen zoals mest. Hierbij kunnen de vliegen het mestvolume fors verkleinen. In het huidige onderzoek is van deze eigenschap gebruikge-

Tabel 1 – Productieresultaten proef 1

	Proefgroep			
	geen larven	in voerton	in strooisel	vanuit mest
Hengewicht (kg) 36 wkn	1,84	1,84	1,83	1,84
Eigewicht (g) hele periode	59,2	58,8	59,8	59,7
Voeropname (g/hen/dag) hele periode	127	128	127	126
Voerconversie* (kg voer/kg ei) laatste 4 wkn	2,63 ^a	2,39 ^{ab}	2,56 ^a	2,23 ^b
Legpercentages* (p.a.h.) hele periode	84 ^a	92 ^b	91 ^b	94 ^b
Uniformiteit** 36 wkn	81	86	83	79

*getallen op deze regel verschillen significant als letters niet overeenkomen (zoals tussen a en b, maar niet tussen a, b en a)

**uniformiteit = % hennen binnen +/- 10% van gemiddeld gewicht



Leghennen actief rondom een geperforeerde buis gevuld met levende BSF-larven. Actief zoeken gedurende de dag en krabben in strooisel werden veruit het meest gezien bij de hennen die de larven op deze wijze toegediend kregen.

maakt, door BSF-larven in de stal zelf – op de mest van de hennen – op te kweken;
- mobiliteit: wanneer de larven volgroeid zijn, gaan ze over tot prepopen. Deze zijn zeer mobiel en kruipen weg van het substraat waar ze op groeien.

De onderzoeksfaciliteit van Aeres Hogeschool, waarin beide proeven zijn uitgevoerd, had 20 kleine compartimenten, elk met een oppervlak van 3 m² (2,0×1,5 m; 2/3 verhoogd rooster; 1/3 strooisel; twee zitstokken boven rooster). Per compartiment waren 20 Bovans Brown-leghennen, met onbehandelde snavels, gehuisvest. Deze hennen zijn op 17 weken leeftijd opgezet en gevolgd tot 36 weken leeftijd. De dieren hadden onbeperkt legmeel in een voerton en onbeperkt water tot hun beschikking. Op 20 weken leeftijd is gestart met het voeren van larven.

Eerste proef

In de eerste proef werd ongeveer 1% van de totale dagelijkse opname aan levende BSF-larven bijgevoerd. Dit betrof dus vooral een verrijking en geen substantiële toevoeging van insecteneiwit.

Er werd als volgt gevarieerd met aanbod van levende BSF-larven (met 5 herhalingen per proefgroep):

- Geen larven (controlegroep).
- Dagelijks in voerton: elke dag werd 24 gram volwassen larven in de voerton aangeboden, samen met legmeel.
- Dagelijks strooien: elke dag werd 24 gram volwassen larven in het strooisel aangeboden.
- Larven uit mest: BSF-larven/prepopen kroten uit eigen beweging uit de mest onder het rooster via een schuin onder het rooster aangebrachte plank naar boven en konden

door de hennen worden opgepikt: het 'self-harvestingsysteem'. Het is niet bekend hoeveel volwassen larven uit de mest zijn gekropen en of de beoogde 1% bijvoeding is gehaald.

In de periode tot en met 36 weken is op 4 tijdstippen een relevant deel van het gedragsrepertoire van de hennen vastgelegd. Elk gedrag werd hierbij uitgedrukt als percentage van het totaalgedrag. De hennen in het self-harvestingsysteem vielen het meest op: ze vertoonden het meeste zoekgedrag (zie figuur 1). Hoeveel larven ze daarbij hebben opgepikt is niet duidelijk. Ook waren deze hennen in het algemeen actiever (gemiddeld 5%) dan hennen van de andere proefgroepen. Er was ook een effect op verenpikken, hoewel niet opgemerkt met directe gedragswaarnemingen. Opvallend was dat de hennen in het self-harvestingsysteem aan het eind van de proefperiode de beste staartbevedering hadden (zie figuur 2).

Schade aan huid en veren is op 3 momenten in de proefperiode beoordeeld, met scores van 0 (geen schade) tot 2 (grotere schade/wond). Schade aan de huid veroorzaakt door pikkerij is nagenoeg niet aangetroffen.

Bij de productieresultaten zijn verschillen gezien in voerconversie en legpercentage (zie tabel 1). In het laatste deel van de proefperiode was de voerconversie beduidend beter in het self-harvestingsysteem. Verder was het legpercentage in alle proefgroepen die larven kregen hoog (>90%) en bleef dit significant

Tabel 2 – Productieresultaten proef 2

	Proefgroep		
	geen larven	in buis	vanuit mest
Hengewicht* (kg) 36 wkn	1,93 ^a	1,94 ^a	1,90 ^b
Eigewicht* (g) laatste 4 wkn	61,1 ^{a,b}	61,4 ^b	60,4 ^a
Voeropname* (g/hen/dag) laatste 4 wkn	129 ^a	124 ^b	126 ^{a,b}
Voerconversie (kg voer/kg ei) hele periode	2,36	2,31	2,34
Legpercentage (p.a.h.) hele periode	92	90	90
Uniformiteit 36 wkn **	86	85	84

Productiedata zijn verzameld met de softwaretool 'I Grow Chicken'.

*getallen op deze regel verschillen significant als letters niet overeenkomen (zoals tussen a en b, maar niet tussen a, b en a)

**uniformiteit = % hennen binnen +/- 10% van gemiddeld gewicht

achter in de controlegroep zonder larven. Het lage legpercentage in de controlegroep is hoogst waarschijnlijk te wijten aan het verlies van eieren door het eten van eieren door de leghennen. Eieren eten is veel minder gezien in de andere proefgroepen.

20% mestreductie

De activiteit van BSF-larven in de mest heeft geleid tot een 20% reductie in hoeveelheid mest. Vanuit de literatuur is bekend dat BSF-larven droge stof van mest kunnen afbreken tot wel 56% van de oorspronkelijke massa, en dat organisch afval gedegradiseerd en gereduceerd kan worden met 40 tot 75%.

Tweede proef

Omdat het *self-harvestings* systeem in positieve zin opviel, is een tweede proef opgezet om te onderzoeken of de resultaten herhaalbaar waren. De hypothese was dat BSF-larven een verrijking zijn van de leefomgeving van de kip als de kip langere tijd wordt uitgedaagd om er naar te zoeken en/of te pikken. Hoe sneller de hennen klaar zijn met eten en zoeken naar larven, des te minder het positieve effect op welzijn en gedrag, en mogelijk ook op productie, zal zijn. Met dit en de wettelijke beperkingen van het *self-harvestings* systeem in het achterhoofd, is een methode bedacht die voor de praktijk interessant kan zijn: voeren van BSF-larven via een geperforeerde buis. Voordeel hiervan is ook dat de hoeveelheid larven die wordt opgenomen beter gestuurd kan worden. In de tweede proef is het aandeel larven in de totale dagelijkse opname verhoogd naar 10%. Er waren drie proefgroepen. Naast een controlegroep zonder larven (met 6 herhalingen) en hennen in het *self-harvestings* systeem (7 herhalingen), een proefgroep met geperforeerde buis (7 herhalingen). Deze groep kreeg dagelijks 250 gram volwassen BSF-larven gevoerd in een pvc-buis met gaten (buislengte 16 cm; buisdiameter 75 mm; diameter gaten 8-9 mm) die door het strooisel kon rollen door activiteit van de hennen. De hennen in het *self-harvestings* systeem vertoonden hetzelfde patroon in zoekgedrag als in de eerste proef (zie figuur 3) en waren actiever dan de hennen zonder larven (7% meer lopen). Ook hadden ze weer minder beschadigingen (score 0 gescoord) halverwege en aan eind proefperiode aan de staartveren (zie fi-

guur 4). Met een iets lager lichaamsgewicht en lager eigewicht waren de productieresultaten nu echter wat minder gunstig (zie tabel 2). Dit was niet het geval bij de hennen die larven via een buis gevoerd kregen, waarbij de opname van legmeel iets lager was (tabel 2). De lagere voeropname in de groep met gaatjesbuis is mogelijk te verklaren doordat deze hennen hun dagelijkse opname van het standaard voer compenseerden met de opname van BSF-larven. In deze groep was de activiteit het hoogst van de drie proefgroepen (voor lopen: 56%). Ook werden actief zoeken gedurende de dag en krabben in strooisel veruit het meest gezien bij deze hennen, die niet achterbleven in lichaamsgewicht bij de hennen in het *self-harvestings* systeem. Een mogelijke verklaring voor dit gedrag is dat de hennen met de insectenbuis meer beloond werden voor de energie die ze in actief gedrag staken.

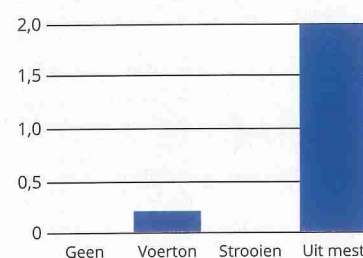
Samenvatting en conclusies

Levende BSF-larven zijn een verrijking van de leefomgeving van de kip. Hoe langer de hennen bezig zijn met het zoeken naar en oppikken van larven, des te groter het positieve effect. Positieve effecten worden vooral gezien in het stimuleren van het natuurlijke zoek- en pikgedrag van kippen, en het terugdringen van ongewenst verenpikken. Kwaliteit van het verenkleed neemt toe, wat met minder stress in het hok, ook positief kan doorwerken in de productie. Hoewel het vermoeden is dat de hoeveelheid larven niet eens zo belangrijk is (conclusie proef 1), lijkt het voor het waarborgen van productieresultaten beter om te sturen op voldoende inname van larven (conclusie proef 2). Voor de praktijk kan daarom het toepassen van geperforeerde buizen om substantiële hoeveelheden BSF-larven gespreid over de dag te voeren een interessant concept zijn. Op de langere termijn, als de Europese regelgeving dit toestaat, biedt de opkweek van larven op de kippenmest in de stal wellicht een praktijkoplossing. Dit past in elk geval prima in het principe van kringlooplandbouw, waarin het belangrijk is dat dieren goed gedijen en efficiënt met grondstoffen omgaan, en reststromen optimaal benut worden.

Dit onderzoek is gefinancierd door het Centre of Expertise (CoE) AgroDier.

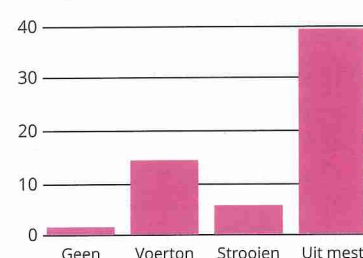
1. Percentage hennen dat actief larven zoekt (proef 1)

Per wijze van larven toedienen



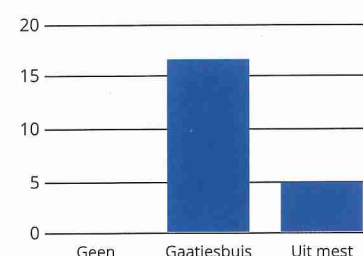
2. Percentage hennen met intacte staartveren (proef 1)

Per wijze van larven toedienen



3. Percentage hennen dat actief larven zoekt (proef 2)

Per wijze van larven toedienen



4. Percentage hennen met intacte staartveren (proef 2)

Per wijze van larven toedienen

