



## Bedarfsgerechte ökologische Fütterung von Geflügel – Schwerpunkt: Neue Quellen für Riboflavin (Vitamin B<sub>2</sub>)

### Probleme, Ursachen und Empfehlungen für Praktiker

#### STECKBRIEF

Das Projekt ist ein Verbundprojekt der Projektpartner FiBL Deutschland e.V. und der Agrano GmbH & Co. KG. Ziel war es, ein Produkt mit einem hohen natürlichen Riboflavin-Gehalt für die ökologische Geflügelfütterung zu entwickeln und in Fütterungsversuchen an Masthähnchen, Mastputen, Legehennen und Masthähnchen-Elterntieren zu testen.

#### HINTERGRUND

Die Versorgung von Monogastriern mit Riboflavin (Vitamin B<sub>2</sub>) findet aktuell über Supplementierung des Vitamins aus Herstellung mit gentechnisch veränderten Mikroorganismen statt. Ein Verzicht auf diese Produkte unter Berücksichtigung einer 100%-Bio-Fütterung mit ausschließlich nach den Vorgaben der EU-Verordnungen (VO (EG) Nr. 834/2007 und 889/2008) erzeugten Futtermitteln stellt die Rationsgestaltung für ökologisch erzeugte Monogastrier vor große Herausforderungen, da der Bedarf mit nativen Gehalten in Getreide und Leguminosen selten erreicht wird. Für die Erhöhung des Riboflavin-Gehaltes von Öko-Futtermischungen sind daher Alternativen in Form von öko-konformen und Riboflavin-reichen Futtermitteln notwendig.

#### ERGEBNISSE

Durch die Bearbeitung des Projektes konnte eine neue Quelle für Riboflavin (Vitamin B<sub>2</sub>) entwickelt werden, die für die bedarfsgerechte ökologische Fütterung von Geflügel geeignet ist. Die Riboflavinquelle wird durch die Fermentation der Hefe *Ashbya gossypii* auf Bio-Rohstoffen erzeugt. Die Hefe bildet während des Wachstums auf den Bio-Rohstoffen neben proteinreicher Biomasse das natürliche Vitamin B<sub>2</sub>. Dieses Produkt entspricht in seiner Herstellung den Anforderungen für den ökologischen Landbau. Es ist am Markt als flüssiges und getrocknetes Bio-Einzelfuttermittel verfügbar.

In einem ersten Versuch an Masthühnern wurde die Fermentations-Suspension untersucht (Versuch 2). Dazu wurden in zwei Durchgängen insgesamt 1600 gemischtgeschlechtliche Eintagsküken der Genetik Ranger Gold™ (Aviagen Epi GmbH, Cuxhaven) unter Bodenhaltungsbedingungen gehalten. Vom 1. bis zum 28. Lebenstag wurde Starterfutter und danach bis zur Schlachtung an Tag 62/63 ein Mastfutter verabreicht. Vier Versuchsmischungen wurden getestet: eine Grundmischung 1) ohne Supplementierung von Riboflavin und ausschließlich

nativem Riboflavin der Futterkomponenten (NATIV), 2) mit Riboflavin-Supplementierung einer konventionellen Quelle (9,6 mg/kg im Starter- und 8,0 mg/kg im Mastfutter) (KONV), 3) mit Riboflavin-Supplementierung der Fermentations-Suspension (Riboflavin-Gehalt: 741,0 mg/kg) in niedriger Dosierung (3,5 mg/kg) (A-NIEDRIG) und 4) hoher Dosierung (9,6 mg/kg im Starter- und 8,0 mg/kg im Mastfutter (A-HOCH)). Das Körpergewicht in der Gruppe A-HOCH (2299 g) war höher als das der Gruppen NATIV (2173 g) und A-NIEDRIG (2150 g). Beide Gruppen mit der hohen Riboflavin-Supplementierung zeigten einen höheren Futterverbrauch als die Gruppen NATIV und A-NIEDRIG, wobei sich die Futterverwertung nicht unterschied. Stark ausgeprägte Fußballendermatitis wurde in keiner der Gruppen gefunden, auch bedingt durch eine geringere als in der Praxis übliche Besatzdichte.

Im einem zweiten Masthühnerversuch wurde das Fermentations-Trockenprodukt untersucht (Versuch 2). Es wurden wiederum zwei Durchgänge mit jeweils 800 gemischtgeschlechtlichen Eintagsküken desselben Genotyps unter vergleichbaren Studienbedingungen wie in Versuch 1 aber mit unterschiedlichen Versuchsfuttermischungen durchgeführt. In den ersten zwei Wochen erhielten die Tiere Starterfutter, in den folgenden vier Wochen wurde den Masthühnern das Aufzuchtfutter 1 und in den letzten zwei Wochen vor der Schlachtung das Aufzuchtfutter 2 angeboten. Im ersten Durchgang wurde neben einer Grundmischung ohne Supplementierung (NATIV) des Trockenproduktes dieses in drei unterschiedlichen Dosierungen supplementiert. Die NATIV-Variante wies einen Gehalt von 2,86; 3,05 und 2,83 mg/kg im Starter-, Aufzucht 1- und Aufzucht 2-Futter auf. In der NIEDRIG-Variante waren es 4,73; 4,43 bzw. 4,64 mg/kg, in der MITTEL-Variante waren es 6,71; 6,95 bzw. 6,70 mg/kg und in der HOCH-Variante waren 9,22; 8,10 und 8,77 mg/kg im Starter-, Aufzucht 1- und Aufzucht 2-Futter. Die Tiere der NATIV-Gruppe zeigten in der zweiten Lebenswoche Symptome einer unzureichenden Riboflavin-Versorgung. Infolgedessen wurde das Futter dieser Gruppe ab diesem Zeitpunkt auf einen Riboflavin-Gehalt von 5,88 mg/kg erhöht. Bei der Wiegung in der zweiten Lebenswoche wiesen die NATIV-Tiere mit 254 g ein geringeres Körpergewicht auf als die der anderen drei Versuchsgruppen mit höheren Riboflavin-Gehalten (NIEDRIG = 278 g; MITTEL = 271 g; HOCH = 274 g). In Woche 3 unterschieden sich nur die NATIV-Gruppe (485 g) von der NIEDRIG-Gruppe (518 g), nicht aber von den beiden anderen Gruppen (504 g). Während der folgenden Lebenswochen gab es keine Unterschiede zwischen den Versuchsgruppen mehr. Das Mastendgewicht belief sich auf 2518 bis 2610 g ohne Unterschiede

zwischen den Gruppen. Die Mortalität über die gesamte Versuchsperiode hinweg lag in der Gruppe NATIV mit 4,5 % höher als in den Gruppen NIEDRIG und HOCH (2,5 %) bzw. MITTEL (1,5 %). Der Leber- ebenso wie der Herzanteil lagen bei den NATIV- und NIEDRIG-Tieren über denen der beiden anderen Gruppen. Für Fußballendermatitis zeigten sich keine Gruppenunterschiede, wobei lediglich in einer Gruppe überhaupt Veränderungen der Fußballen beobachtet wurden. Im zweiten Durchgang des Versuches 2 wurden in einem identischen Studiendesign die beiden Starterfutter NIEDRIG und MITTEL aus dem ersten Durchgang dieses Versuches verwendet. In den darauffolgenden Mastabschnitten wurden jeweils zwei Mischungen für das Aufzuchtfutter 1 und 2 hergestellt, die sich im Riboflavin-Gehalt unterschieden. Diese wurden jeweils zur Hälfte an Tiere verfüttert, die in der Starterphase das Futter mit niedriger Riboflavin-Dosierung erhalten hatten und zur anderen Hälfte an Tiere, die das Futter mit der höheren Dosierung bekommen hatten. Im Aufzuchtfutter 1 lagen diese im Mittel bei 4,5 mg/kg in der niedrigen und 6,2 mg/kg in der hohen Dosierung. Beim Aufzuchtfutter 2 waren es 3,6 bzw. 4,7 mg/kg in der niedrigen und hohen Dosierung. Mangelsymptome traten nicht auf. Im gesamten Mastverlauf zeigten sich innerhalb der einzelnen Wochen keine Unterschiede zwischen den Lebendgewichten der Tiere der verschiedenen Futtervarianten. Bezüglich der Futterverwertung, Leberfarbe, Fußballendermatitis und Gefiederverschmutzung waren ebenso keine Unterschiede festzustellen.

Angelehnt an den ersten Durchgang des Versuches 2 wurde das Fermentations-Trockenprodukt unter Praxisbedingungen auf einem Bio-Betrieb an Masthühnern untersucht (Versuch 3). Insgesamt 435 Eintagsküken der Linie Hubbard (früher ISA) JA-757 wurden auf 4 Versuchsgruppen aufgeteilt und über eine Mastperiode von 8 Wochen aufgezogen. In den ersten 4 Wochen wurden die Tiere in vier Abteilen in einem Feststall unter Bodenhaltungsbedingungen gehalten, danach in einen Mobilstall. Es wurden die Futtermischungen NATIV, NIEDRIG, MITTEL und HOCH des ersten Durchganges aus Versuch 2 verfüttert. Am Ende des Versuches nach 8 Wochen gab es keine Unterschiede zwischen den vier Versuchsgruppen mehr.

Der Putenmastversuch (Versuch 4) wurde über 4 Wochen mit Hähnen des Genotyps "B.U.T. 6" (Aviagen) durchgeführt. Der Versuch fand an zwei Standorten mit jeweils 24 Boxen und 288 Tieren statt. Ausgehend von den Versorgungsempfehlungen des Zuchtunternehmens, wurden die folgenden Anpassungen vorgenommen: Anstatt von 12,3 MJ ME wurde nur ein Energiegehalt von 11,0 MJ ME, also 90 % der Empfehlung, angestrebt. Entsprechend hierzu wurde auch die Ausstattung für

Vitamin B2 und weiteren relevanten Inhaltsstoffen zurückgenommen. Die Rationen basierten weiterhin auf zwei unterschiedlichen Aminosäure-Stufen. Die Stufe 1 wurde den Empfehlungen nach mit 5,3 g pro MJ ME für Methionin eingerichtet. Daraus resultiert ein Gehalt von 5,8 g/kg Alleinfutter. Variante 2 entsprach nur noch 90 % dieses Wertes und wurde somit auf 5,1 g/kg Alleinfutter abgesenkt. Als weiteren Faktor wurden sechs verschiedene Versorgungsstufen von Riboflavin (4,0 bis 8,9 mg Vitamin B<sub>2</sub> pro kg Alleinfuttermischung) angelegt. Bei der Ausstattung der Versuchsmischungen wurde der jeweilige native Gehalt der Rohstoffe berücksichtigt. Die Aufdosierung erfolgte mit dem Fermentations-Trockenprodukt. Die tatsächlich erreichten Werte wichen von den angestrebten Zielwerten jedoch ab. Die Riboflavin-Gehalte waren in den Futtermischungen stark verringert und schwankten zwischen 2,3 und 7,5 mg/kg. Ähnlich wie in Versuch 2 bei Masthühnern, wurden auch bei den Puten mit den niedrigsten Riboflavin-Gehalten Mangelsymptome beobachtet. Ab dem 16. Versuchstag wurden die Tiere über das Tränkewasser zusätzlich mit Riboflavin versorgt, um eine weitere Riboflavin-Mangelsituation zu vermeiden. Die Varianten mit dem niedrigsten Riboflavin-Gehalt hatten ab der zweiten Woche bis Versuchsende niedrigere Futteraufnahmen. Auch bei der kumulativen Futteraufnahme über den gesamten Aufzuchtzeitraum lagen die Gruppen unter dem Niveau der übrigen Varianten. Die Gruppen mit geringerer Aminosäureausstattung konnten erwartungsgemäß nicht ihr Wachstumspotential ausschöpfen. Bereits ab Tag 7 waren die Tiere der niedrigeren AS-Stufe leichter. Dies änderte sich bis zum Versuchsende nicht. Ähnlich verhielt es sich auch mit der Tiergruppe in der niedrigsten Riboflavin Versorgungsstufe. Diese Varianten waren durchweg leichter. Schlussendlich lässt für die geprüften Riboflavin-Konzentrationen im Futter im Prinzip nur die nicht supplementierte Ration mit den ausschließlich nativen Werten der Futtermittel einen depressiven Einfluss auf die Gewichtsentwicklung erkennen.

## FAZIT

Aus den Fütterungsversuchen kann abgeleitet werden, dass sowohl die Fermentations-Suspension als auch das -Trockenprodukt auf Basis der *Ashbya gossypii*-Fermentation mit hohem natürlichen Riboflavin-Gehalt für den Einsatz bei Mastgeflügel in der ökologischen Geflügelfütterung geeignet ist. Insbesondere bei jungem Geflügel kann damit eine bedarfsdeckende Versorgung mit Vitamin B<sub>2</sub> sichergestellt werden. Auf Basis der Versuchsergebnisse wird für Masthühner in den ersten Lebenswochen ein Mindestgehalt von 3,0 mg/kg und bei Mastputen von 4,0 mg/kg Alleinfutter empfohlen.

## Empfehlungen für die Praxis

Die nativen Riboflavin-(Vitamin B<sub>2</sub>-)Gehalte der aktuell in der Geflügelfütterung eingesetzten Einzelfutterkomponenten reichen in der Regel vor allem bei Mastgeflügel in den ersten Lebenstagen nicht aus, um den Bedarf zu decken. Eine Supplementierung ist vor allem im Starterfutter notwendig. Die entwickelte Fermentations-Suspension als auch das Fermentations-Trockenprodukt auf Basis der *Ashbya gossypii*-Fermentation mit hohem natürlichen Riboflavin-Gehalt eignet sich für eine entsprechende Erhöhung des Riboflavingehaltes von Geflügelfutter.

## Projektbeteiligte

Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL)  
Agrano GmbH & Co. KG  
Lehr-, Versuchs- und Fachzentrum für Geflügel- und Kleintierhaltung Kitzingen  
Hochschule Weihenstephan-Triesdorf

## Kontakt

Für weitere Informationen zum Projekt wenden Sie sich bitte an:  
Dr. Christian Lambertz  
+49 69 7137699-34  
christian.lambertz@fibl.org

Eine ausführliche Darstellung der Projektergebnisse finden Sie unter [www.bojn.de/forschungsmanagement/projektliste](http://www.bojn.de/forschungsmanagement/projektliste) und [www.orgprints.org](http://www.orgprints.org), Projektnummer 28110E099 und 28150E052

## Impressum

Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL)  
Dr. Christian Lambertz  
Kasseler Straße 1a, 60486 Frankfurt am Main