

Bedarfsgerechte Riboflavin-(Vitamin B2-)Versorgung bei langsam wachsenden Masthühnern

Christian Lambertz¹, Stefanie Ammer^{1,2}, Benedikt Thesing², Christian Wild³, Klaus Damme³, Florian Leiber¹

¹Forschungsinstitut für biologischen Landbau

²Georg-August-Universität Göttingen, Fakultät für Agrarwissenschaften, Systeme der Nutztierhaltung

³Versuchs- und Bildungszentrum Kitzingen, Geflügelhaltung

Zusammenfassung

In zwei Durchgängen mit jeweils 800 gemischtgeschlechtlichen Eintagsküken der Genetik Ranger Gold™ wurde ein auf Basis der Fermentation des Hefe-Pilzes *Ashbya gossypii* hergestelltes Trockenprodukt untersucht. Es wurden vier unterschiedliche Riboflavingehalte je Durchgang getestet. Eine Kontrollmischung enthielt ausschließlich native Riboflavingehalte ohne Zudosierung. In den ersten zwei Wochen erhielten die Tiere Starterfutter, in den folgenden vier Wochen Aufzuchtfutter 1 und in den letzten zwei Wochen Aufzuchtfutter 2. Wöchentlich wurden Tiergewicht und Futterverbrauch erfasst. Bei der Schlachtung wurden Schlachtparameter erhoben. Die nativen Riboflavingehalte konnten den Bedarf der langsam wachsenden Masthühner nicht decken. Hohe Zudosierungen hingegen zeigten keinen positiven Effekt auf die Leistungs- und Schlachtparameter. Eine Reduktion der Riboflavin-Supplementierung insbesondere in den späteren Mastabschnitten scheint daher geeignet, die erhöhten Kosten, die beim Einsatz des getesteten Produktes im Vergleich zu günstigeren Produkten, welche mit gentechnisch veränderten Mikroorganismen hergestellt werden, auszugleichen.

Abstract

A dried product from fermentation of the yeast-like fungi *Ashbya gossypii* with a high native content of riboflavin was tested in two runs with 800 mixed-sex one-day old Ranger Gold™ chickens each. Four different riboflavin concentrations were tested in each run. A control diet contained only native riboflavin contents without any supplementation. Animals received a starter diet in the first two weeks, a fattening diet 1 for another four weeks and a fattening diet 2 for the last two weeks. Body weight and feed consumption were recorded weekly. Additionally, slaughter parameters were assessed, dressing, proportion of valuable cuts, abdominal fat, liver, heart and gizzard were recorded. The native riboflavin contents did not meet the requirements of the slow-growing broilers. High supplementations, however, did not have positive effects on performance and slaughter parameters. Consequently, a reduction of the riboflavin supplementation particularly during the later fattening period seems to be a suitable measure to compensate the higher production costs of the tested product, compared to conventional vitamin production by means of genetically modified microorganisms.

1 Einleitung

Eine bedarfsgerechte Versorgung mit Riboflavin (Vitamin B₂) ist bei Masthühnern nur über eine Supplementierung des Vitamins möglich, da der Bedarf mit nativen Gehalten in Getreide und Leguminosen selten erreicht wird (Witten und Aulrich 2018, 2019). Entscheidend ist dabei die Versorgung in den ersten zwei Lebenswochen (Olkowski und Classen 1998). Für die Aufwertung des Riboflavingehaltes von Öko-Futtermischungen sind daher Alternativen in Form von ökokonformen und Riboflavin-reichen Futtermitteln notwendig. In vorhergehenden Untersuchungen wurde bereits die Einsatzfähigkeit einer Fermentationssuspension des Hefe-Pilzes *Ashbya gossypii* bei langsam wachsenden Masthühnern gezeigt (Lambertz *et al.* 2019). Ziel des vorliegenden Versuches war es, ein auf Basis der Fermentation des Hefe-Pilzes *A. gossypii* hergestelltes Trockenprodukt in unterschiedlichen Dosierungen und unter Berücksichtigung der nativen Riboflavingehalte der Futterkomponenten bei langsam wachsenden Broilern zu untersuchen.

2 Tiere, Material und Methoden

Am Versuchs- und Bildungszentrum Kitzingen, Geflügelhaltung wurden zwei Durchgänge mit jeweils 800 gemischtgeschlechtlichen Eintagsküken der Genetik Ranger Gold™ (Aviagen Epi GmbH, Cuxhaven, Germany) unter Bodenhaltungsbedingungen durchgeführt. Die Tiere wurden in Gruppen von 20 Tieren gehalten. Die achtwöchige Mast wurde in drei Fütterungsphasen gegliedert: 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. Unter Berücksichtigung der nativen Riboflavingehalte der öko-zertifizierten Mischungskomponenten wurde Riboflavin zudosiert. Als Riboflavinquelle kam das Trockenprodukt Eco Vit R aus der Fermentation des Hefe-Pilzes *A. gossypii* mit hohem natürlichem Riboflavingehalt zum Einsatz. Das Produkt wird hergestellt durch die Firma Agrano GmbH & Co. KG (Riegel am Kaiserstuhl, Deutschland). Der Riboflavingehalt des Produktes betrug 6560 mg/kg Frischmasse (FM). Es wurden vier Versuchsgruppen getestet, die sich in den Riboflavingehalten des Starter-, Aufzucht 1- und Aufzucht 2-Futters unterschieden (Tabelle 1).

Tab. 1: *Riboflavingehalte (in mg/kg FM) des Starter-, Aufzucht 1- und Aufzucht 2-Futters im ersten Durchgang*

Versuchsgruppe	Starter	Aufzucht 1	Aufzucht 2
NATIV	2,86	3,05	2,83
NIEDRIG	4,73	4,34	4,64
MITTEL	6,71	6,05	6,70
HOCH	9,22	8,1	8,77

Im zweiten Durchgang wurden ausgehend von zwei Riboflavinleveln im Starterfutter die Riboflavingehalte im Aufzucht 1- und Aufzucht 2-Futter, wie in Tabelle 2 dargestellt, verändert.

Tab. 2: Riboflavingehalte (in mg/kg FM) des Starter-, Aufzucht 1- und Aufzucht 2-Futters im zweiten Durchgang

Versuchsgruppe	Starter	Aufzucht 1	Aufzucht 2
NIEDRIG-HOCH-HOCH (N-H-H)	4,00	5,92	5,08
NIEDRIG-NIEDRIG-NIEDRIG (N-N-N)	4,00	4,37	3,57
HOCH-HOCH-HOCH (H-H-H)	5,64	6,54	4,52
HOCH-NIEDRIG-NIEDRIG (H-N-N)	5,64	4,71	3,76

Das individuelle Tiergewicht ebenso wie die gruppenweise Futteraufnahme wurde wöchentlich erhoben. Schlachtparameter (Ausschlachtung, Anteil an wertvollen Teilstücken, Abdominalfett, Leber, Herz und Magen) wurden an fünf männlichen und weiblichen Tieren je Abteil erfasst. Im statistischen Modell für die Leistungsparameter wurde die Versuchsgruppe als fixer Effekt berücksichtigt.

3 Ergebnisse und Diskussion

Im ersten Durchgang zeigten Tiere der Gruppe NATIV in der zweiten Lebenswoche Symptome einer unzureichenden Riboflavinversorgung. Das Futter dieser Gruppe wurde daher ab diesem Zeitpunkt auf einen Riboflavingehalt von 5,88 mg/kg erhöht (Mischung aus den vier Versuchsgruppen). Das Mastendgewicht unterschied sich zwischen den Gruppen – unter Berücksichtigung der zusätzlichen Erhöhung des Riboflavingehaltes in der Gruppe NATIV – nicht ($P > 0,05$; Tabelle 3). Die Futtermittelverwertung der HOCH-Tiere war gegenüber der NATIV- und NIEDRIG-Gruppe verbessert ($P < 0,05$).

Tab. 3: Leistungsparameter im ersten Durchgang (LS Means)

Merkmal	Versuchsgruppe				SE
	NATIV*	NIEDRIG	MITTEL	HOCH	
Mastendgewicht (g)	2518,4	2610,1	2584,9	2587,2	34
Tageszunahme (g)	45,8	47,5	47,1	47,1	0,7
Futtermittelverwertung (kg Futter/kg Zunahme)	2,11 ^b	2,11 ^b	2,09 ^{ab}	2,07 ^a	0,015

*Der Riboflavingehalt in der Gruppe NATIV wurde ab der zweiten Lebenswoche auf einen Gehalt von 5,88 mg/kg erhöht; ^{a,b}Unterschiedliche Buchstaben innerhalb der Zeilen zeigen signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen ($P < 0,05$)

Die Ausschlachtung der Gruppe NATIV lag unter den Werten der MITTEL- und HOCH-Gruppe ($P < 0,05$; Tabelle 4). Der Anteil von Leber und Herz war in den NATIV- und NIEDRIG-Gruppen höher als in den beiden anderen Gruppen ($P < 0,05$).

Tab. 4: Schlachtparameter im ersten Durchgang (LS Means)

Merkmal	Versuchsgruppe				SE
	NATIV*	NIEDRIG	MITTEL	HOCH	
Ausschlachtung (%)	73,72 ^b	74,22 ^{ab}	74,95 ^a	74,95 ^a	0,3
Brust (% des SG)	25,44	25,45	25,8	25,67	0,27
Schenkel (% des SG)	30,12	30,33	30,35	30,21	0,24
Flügel (% des SG)	11,18 ^a	10,82 ^b	11,01 ^{ab}	10,89 ^b	0,09
Abdominalfett (% des SG)	1,50 ^c	1,77 ^a	1,53 ^{bc}	1,75 ^{ab}	0,08
Leber (% des SG)	2,93 ^a	2,91 ^a	2,70 ^b	2,59 ^b	0,05
Herz (% des SG)	0,54 ^a	0,57 ^a	0,47 ^b	0,48 ^b	0,01
Muskelmagen (% des SG)	1,45 ^a	1,34 ^b	1,19 ^c	1,26 ^{bc}	0,04

*Der Riboflavingehalt in der Gruppe NATIV wurde ab der zweiten Lebenswoche auf einen Gehalt von 5,88 mg/kg erhöht; SG = Schlachtgewicht; ^{a,b,c}Unterschiedliche Buchstaben innerhalb der Zeilen zeigen signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen ($P < 0,05$)

Im zweiten Durchgang unterschied sich das Mastendgewicht nicht zwischen den Versuchsgruppen ($P > 0,05$) (Tabelle 5). Ebenso wurden zwischen den Gruppen keine Unterschiede in der Futtermittelverwertung festgestellt ($P > 0,05$).

Tab. 5: Leistungsparameter im zweiten Durchgang (LS Means)

Merkmal	Versuchsgruppe				SE
	N-H-H	N-N-N	H-H-H	H-N-N	
Mastendgewicht (g)	2341,2	2316,4	2358,2	2428,6	22,91
Tageszunahme (g)	42,62	42,16	42,93	44,24	0,54
Futtermittelverwertung (kg Futter/kg Zunahme)	2,04	2,06	2,05	1,99	0,03

^{a,b}Unterschiedliche Buchstaben innerhalb der Zeilen zeigen signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen ($P < 0,05$)

Die Ausschlachtung der Gruppe H-N-N lag höher als die der drei anderen Gruppen ($P < 0,05$; Tabelle 6). In Bezug auf den Anteil wertvoller Teilstücke zeigten sich keine Unterschiede ($P > 0,05$). In Bezug auf den Anteil von Herz, Leber und Magen unterschieden sich die beiden Gruppen mit den unterschiedlichsten Riboflavingehalten (N-N-N vs. H-H-H) nicht voneinander ($P > 0,05$).

Die Ergebnisse zeigen, dass die nativen Riboflavingehalte ökologischer Futtermischungen den Bedarf von langsam wachsenden Masthühnern nicht decken und eine Supplementierung in den ersten Lebenswochen erforderlich ist. Die hohe Zudosierung zeigte im ersten Durchgang dabei keinen positiven Effekt auf die Leistungs- und Schlachtparameter. Auch im zweiten Durchgang zeigten sich keine Effekte erhöhter Zudosierungen. Eine Reduktion der Riboflavin-Supplementierung insbesondere in den späteren Mastabschnitten scheint daher geeignet, die erhöhten Kosten, die beim Einsatz des getesteten Produktes entstehen, auszugleichen. Auch wenn der

Versuch unter Bodenhaltungsbedingungen ohne Grünauslauf durchgeführt wurde, lassen sich die Ergebnisse auf Öko-Haltungsbedingungen übertragen, da eine mögliche Aufnahme von Riboflavin aus dem Grünfütter auch unter Freilandbedingungen in den entscheidenden Lebenswochen zu Mastbeginn nicht realisiert werden kann.

Tab. 6: *Schlachtparameter im zweiten Durchgang (LS Means)*

Merkmal	Versuchsgruppe				SE
	N-H-H	N-N-N	H-H-H	H-N-N	
Ausschlachtung (%)	71,88 ^a	72,69 ^a	72,52 ^a	73,89 ^b	0,27
Brust (% des SG)	24,44	24,46	24,38	25	0,23
Schenkel (% des SG)	31,33	31,37	31,48	31,12	0,18
Flügel (% des SG)	11,32	11,29	11,41	11,21	0,07
Abdominalfett (% des SG)	1,3	1,45	1,37	1,49	0,07
Leber (% des SG)	3,23 ^a	3,06 ^a	3,10 ^a	2,82 ^b	0,07
Herz (% des SG)	0,50 ^a	0,48 ^{ab}	0,48 ^{ab}	0,46 ^b	0,01
Muskelmagen (% des SG)	1,34 ^{ab}	1,42 ^a	1,38 ^{ab}	1,24 ^b	0,04

^{a,b}Unterschiedliche Buchstaben innerhalb der Zeilen zeigen signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen ($P < 0,05$)

Förderhinweis

Das Projekt wurde im Bundesprogramm Ökologischer Landbau und andere Formen nachhaltiger Landwirtschaft gefördert (Projektnummer 2811OE099).

4 Literaturverzeichnis

Lambertz C, Leopold J, Damme K, Vogt-Kaute W, Ammer S & Leiber F (2019) Effect of riboflavin source and dosage on performance traits and health indicators in broilers.

Animal (18): 1-9

Olkowski AA & Classen HL (1998) The study of riboflavin requirement in broiler chickens. International Journal for Vitamin and Nutrition Research (68): 316–327

Witten S & Aulrich K (2018) Effect of variety and environment on the amount of thiamine and riboflavin in cereals and grain legumes. Animal Feed Science Technology (238): 39–46

Witten S & Aulrich K (2019) Exemplary calculations of native thiamine (vitamin B1) and riboflavin (vitamin B2) contents in common cereal-based diets for monogastric animals.

Organic Agriculture (9): 155-164

Zitiervorschlag: Lambertz C, Ammer S, Thesing B, Wild C, Damme K, Leiber F (2020): Bedarfsgerechte Riboflavin-(Vitamin B2-)Versorgung bei langsam wachsenden Masthühnern. In: Wiesinger K, Reichert E, Saller J, Pflanz W (Hrsg.): Angewandte Forschung und Entwicklung für den ökologischen Landbau in Bayern. Öko-Landbautag 2020, Tagungsband. –Schriftenreihe der LfL 4/2020, 67-71