

# EINE BESSERE EMULGIERUNG UNTERSTÜTZT BEI DER PIGMENTIERUNG



**Das Aussehen der tierischen Erzeugnisse ist ein maßgeblicher Parameter für die Kaufentscheidung des Verbrauchers. Um die Akzeptanz von Eiern und Hähnchenfleisch bei den Verbrauchern zu verbessern, werden dem Futter für Broiler und Legehennen Pigmente zugesetzt. Damit sollen zu geringe native Gehalte in den Futtermitteln ergänzt werden. Leider können diese Pigmentzusätze teuer und ihre Aufnahme suboptimal sein. Außerdem werden im Laufe dieses Jahres neue EU-Rechtsvorschriften in Kraft treten, die den maximal zulässigen Gehalt dieser Verbindungen einschränken. Glücklicherweise bietet ihre Fettlöslichkeit eine Chance. Nahrungsemulgatoren sind Futtermittelzusatzstoffe, welche die Fettverdaulichkeit deutlich und somit auch wirtschaftlich verbessern können. Die Wirkung eines Nahrungsemulgators verbessert nicht nur die Energieaufnahme und die Verstoffwechslung, sondern erhöht indirekt auch die Aufnahme dieser fettlöslichen Pigmente. Es lohnt sich also, diese Wirkung von Nahrungsemulgatoren genauer zu untersuchen.**

## **Wirkungsweise**

Ein Emulgator ist ein Molekül mit einem wasserlöslichen (hydrophilen) und einem fettlöslichen (lipophilen) Teil. Die Kombination dieser beiden Komponenten in einem Molekül verleiht ihm eine einzigartige Eigenschaft: Der Emulgator kann sich sowohl in Fett als auch in Wasser auflösen und die Vermischung dieser beiden Fraktionen unterstützen. Beim Tier erfolgt die Fettverdauung in mehreren Schritten (Abbildung 1). Zunächst werden große Fettkügelchen in der wässrigen Umgebung des Darms emulgiert. Normalerweise vermischen sich Fett und Wasser nicht, weshalb die Gallensalze als natürliche Emulgatoren bei diesem Mischungsprozess helfen. Es bilden sich kleinere Fetttröpfchen, die die Kontaktfläche für das Enzym Lipase vergrößern. Dieses Enzym, das von der Bauchspeicheldrüse produziert wird, spaltet das Fett

auf. Der nächste Schritt ist die Bildung von Mizellen. Mizellen sind wasserlösliche Aggregate von Lipidmolekülen (z. B. Carotinoiden), die sowohl polare als auch unpolare Gruppen enthalten. Wenn die Mizellen mit der Membran der Mikrovilli in Berührung kommen, werden sie zertrennt und die Fettsäuren von der lipophilen Zellmembran absorbiert. Gallensalze und Monoglyceride helfen als natürliche Emulgatoren bei der Bildung von Mizellen. Allerdings kann die Kapazität dieser natürlichen Emulgatoren ein limitierender Faktor für die Fettverdauung sein. Nahrungsemulgatoren können daher dazu beitragen, die Fettverdaulichkeit und die Energieeffizienz zu verbessern. Die Ergebnisse zeigen, dass ein Nahrungsemulgator die Verdaulichkeit von Rohfett im Durchschnitt um 2,81 % erhöhen kann. Seine positive Wirkung ist bei höheren Fettgehalten stärker ausgeprägt. Selbst bei hochverdaulichen Fetten (z.B. Sojaöl) zeigen sich signifikante Effekte.

## **Auswirkung auf das Eigelb**

Orffa hat die Wirkung eines speziellen Nahrungsemulgators (Excellential Energy Plus, Orffa Additives BV, Niederlande) in Legehennenfuttermitteln untersucht. Ein Futter auf Maisbasis ohne Canthaxanthin wurde als Kontrollfutter verwendet. Es wurden zwei verschiedene Futter mit Canthaxanthin formuliert, eins mit und eins ohne den Nahrungsemulgator. Nach einer zweiwöchigen Anpassungsphase wurden die Eier eine Woche lang gesammelt und das Eigelb anhand der Laborparameter der CIE (Commission Internationale de l'Eclairage) analysiert (Tabelle 1). Der niedrigste L-Wert (Helligkeit) wurde erzielt, wenn die Legehennen das mit Emulgatoren angereicherte Futter erhielten. Signifikant höhere Werte für A (Röte) und C (Sättigung) wurden erreicht, wenn der Nahrungsemulgator zugesetzt wurde. Aus diesem Versuch lässt sich schließen, dass die Kombination des Nahrungsemulgators mit Canthaxanthin die Pigmentierung des Eigelbs erhöht. Anschließend praktische Versuche an Masthühnern bestätigten die Tendenz des Nahrungsemulgators zur Verbesserung der Hauptpigmentierung. Auf der Grundlage dieser Erkenntnisse wurde ein Patent erteilt.

	Kontrolle	Kontrolle + Canthaxanthin	Kontrolle + Canthaxanthin + Nahrungsemulgator
L-Wert (Helligkeit)	64,82 <sup>a</sup> ± 0,28	58,68 <sup>bc</sup> ± 0,34	56,81 <sup>d</sup> ± 0,37
A (Rotfärbung)	10,98 <sup>d</sup> ± 0,20	25,50 <sup>b</sup> ± 0,34	27,32 <sup>a</sup> ± 0,29
B (Gelbfärbung)	63,19 <sup>a</sup> ± 0,72	57,20 <sup>c</sup> ± 0,49	61,18 <sup>ab</sup> ± 0,63
C (Sättigung)	64,14 <sup>b</sup> ± 0,73	62,64 <sup>b</sup> ± 0,52	67,01 <sup>a</sup> ± 0,66
Farbtonbereich	80,14 <sup>a</sup> ± 0,15	65,97 <sup>cd</sup> ± 0,27	65,92 <sup>d</sup> ± 0,18

Tabelle 1: Wirkung eines Nahrungsemulgators auf die Pigmentierung des Eigelbs ( $p < 0,05$ )

### Stabile und hochwertige Pigmente sind für die gewünschte Färbung unerlässlich

Tiere können Pigmente nicht selbst synthetisieren. Um die vom Verbraucher bevorzugte Farbe von Eigelb und Masthähnchenfleisch zu erhalten, ist die Zugabe von Pigmenten zum Futter daher von entscheidender Bedeutung. Für eine kontrollierte und einheitliche Färbung von tierischen Erzeugnissen ist jedoch ein hochwertiges und stabiles Pigment erforderlich. Natürliche Pigmente, wie z. B. Carotinoide, werden in großem Umfang eingesetzt, haben aber eine geringe Stabilität und sind sehr empfindlich gegenüber Sauerstoff,

Oxidationsmitteln, Hitze und Feuchtigkeit. Die synthetisch hergestellten Pigmente Elovital Red (10 % Canthaxanthin) und Elovital Yellow (10 % Apocarotinsäureester) (Orffa Additives BV, Niederlande) haben eine hohe Stabilität während der Lagerung als reines Produkt, in Vormischungen und nach dem Pelletieren (Abbildung 2). Die Kugelform des Granulats gewährleistet eine gleichmäßige Verteilung des Pigments im Futter. Diese Eigenschaften von Elovital Red und Elovital Yellow verbessern die Bioverfügbarkeit und gewährleisten die Wirksamkeit der Pigmente (Tabelle 2).

Behandlung	Produkt	Menge (ppm)	Berechneter Roche-Farbfächer
Kontrolle	-	-	8,2c
2	ELOVITAL RED	3,5	13,9a
3	Mitbewerber	3,5	13,0b

Tabelle 2: Wirkung von Elovital Red auf die Farbe des Eidotters, analysiert mit dem Roche-Farbfächer ( $p < 0,001$ )

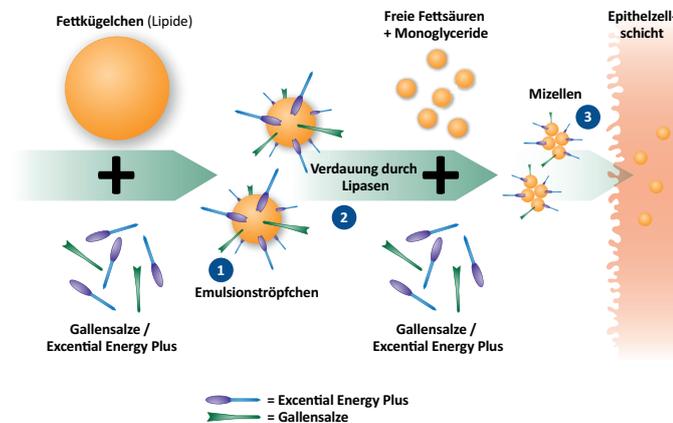


Abbildung 1: Fettverdauung in 3 Schritten: (1) Bildung kleiner Emulsionströpfchen, (2) Hydrolyse durch Lipase und (3) Bildung von Mizellen und Aufnahme in die Epithelzellschicht. Emulgatoren (Gallensalze und Nahrungsemulgatoren) unterstützen den Prozess der Fettverdauung

### Zusammenfassung

Nahrungsemulgatoren bieten eine wirtschaftlich interessante Möglichkeit zur Verbesserung der Pigmentierung von tierischen Erzeugnissen. Ihre Effizienz bei der Verbesserung der Fettverdauung ermöglicht eine erhöhte Absorption von fettlöslichen Pigmenten

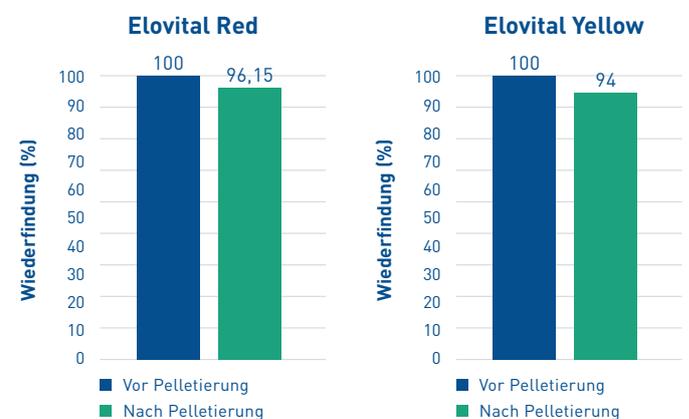


Abbildung 2: Stabilität von Elovital Red und Elovital Yellow nach Pelletierung bei 85°C

und deren anschließende Ablagerung in den Zielgeweben. Weitere Forschungsarbeiten sollten im Hinblick auf andere fettlösliche Verbindungen, wie z. B. bestimmte Vitamine, und deren Aufnahme durchgeführt werden.