

## Veränderungen der Fleischqualität durch den Einsatz von Luzernesilage in der ökologischen Broilermast

Carrasco S<sup>1</sup>, Wüstholtz J<sup>1</sup>, Hahn G<sup>2</sup> & Bellof G<sup>1</sup>

*Keywords: alfalfa silage, fatty acids, cholesterol, meat colour, sensory characteristics.*

### Abstract

*In a feeding trial broilers were fed with chopped, extruded and pelletized silage from young harvested alfalfa. The broilers consumed up to 30 % of silage of their total dry matter intake. In comparison to the control group that was fed with a complete feed mixture, the meat of the silage groups showed a higher percentage of poly unsaturated fatty acids, a reduced cholesterol content and an intensive yellow colour. The sensory characteristics were not influenced. With regard to the human nutrition these changes in meat quality are desirable. Alfalfa silage can be used deliberately to produce broiler meat with positive and healthy properties, and consequently as a marketing argument.*

### Einleitung und Zielsetzung

Die EU-Öko-Richtlinien fordern eine 100%-Biofütterung und den Einsatz von Raufutter in der Geflügelhaltung (Europäische Kommission 2014). In diesem Zusammenhang gilt es aktuell, regional produzierte Eiweißfuttermittel mit einem für Masthähnchen geeigneten Aminosäuremuster zu finden. Wüstholtz et al. (2016) setzten in einem Fütterungsversuch mit Masthähnchen im Vegetationsstadium „Beginn der Knospe“ geerntete und silierte Luzerne als Proteinträger ein. Parallel dazu wurde ein Ergänzungskraftfutter eingesetzt, das hinsichtlich Energie- und Proteingehalt auf die Silageaufnahme abgestimmt wurde. Die Tiere realisierten bis zu 30 % ihrer täglichen Trockensubstanzaufnahme über die angebotene Luzernesilage. Es ist bekannt, dass sich die Zusammensetzung des Futterfettes im Fettsäuremuster des Fleisches der Tiere widerspiegelt (Wood et al. 2008). Da Grünfuttermittel wie die Luzerne reich an mehrfach ungesättigten Fettsäuren sind (Gawel und Grzelak 2012), ist denkbar, dass bei einer hohen Aufnahmemenge an Luzerne diese Fettsäuren im Broilerfleisch angereichert werden. Allerdings können vergleichsweise hohe Gehalte an mehrfach ungesättigten Fettsäuren im Fleisch mit oxidativen Prozessen verbunden sein und dadurch dessen Geschmack negativ beeinflussen (Gawel und Grzelak 2012). In dem vorliegenden Beitrag werden die Auswirkungen einer hohen Luzerneaufnahme in der Broilermast auf die Produktqualität von Hähnchenfleisch (Fettsäuremuster, Sensorik und Cholesteringehalt) dargestellt.

---

<sup>1</sup> Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, Fakultät Land- und Ernährungswirtschaft, Am Hofgarten 1, 85354, Freising, Deutschland, luz.carrasco@hswt.de, www.hswt.de

<sup>2</sup> Max Rubner Institut, Bundesforschungsinstitut für Ernährung und Lebensmittel, Institut für Sicherheit und Qualität bei Fleisch, E.-C.-Baumann-Straße 20, 95326 Kulmbach, gisela.hahn@mri.bund.de

## Methoden

Der Fütterungsversuch wurde mit 520 Eintagsküken des Genotypes ISA JA 957 in vier Fütterungsgruppen (A-D) durchgeführt. Die Tiere wurden gleichmäßig auf 20 Boxen verteilt. Gruppe A diente als Kontrolle und wurde mit einer Alleinfuttermischung versorgt. Die Gruppen B, C und D erhielten auf die Silage (Nährstoffangebot) abgestimmte Ergänzungskraftfutter. Gruppe B erhielt gehäckselte Luzernesilage, Gruppe C extrudierte Luzernesilage und für die Gruppe D wurde das Ergänzungskraftfutter mit der Silage (Anteil P1: 7,5%, P2: 12,5%, P3: 20%) vermischt und pelletiert. Die Inhaltsstoffe der genannten Futtermischungen und Silage sind in Tabelle 1 dargestellt. Details des Versuches sind der Publikation von Wüstholtz et al. (2016) zu entnehmen.

Am Versuchstag 61 wurden vier Tiere pro Box, die dem Mittelwert der jeweiligen Versuchsgruppen entsprachen, selektiert und nach Nüchterung am Folgetag geschlachtet. Einen Tag später erfolgte die Zerlegung der Schlachtkörper in Teilstücke; aus dem Brustfleisch wurden Proben für die Erhebung der Farbe, des Fettsäuremusters, der Sensorik und der Cholesteringehalte entnommen. Die entsprechenden Proben für die drei letztgenannten Untersuchungen wurden zunächst vakuumverpackt und bei -20°C tiefgefroren. Die Farbparameter (L, a\*, b\* C, h) wurden am 2. Tag nach der Schlachtung mit einem Minolta Spektrophotometer (CM 508) ermittelt. Das Fettsäuremuster wurde nach Firl et al. (2012) bestimmt. Der Cholesteringehalt des Fleisches wurde enzymatisch mit dem Kit „Monotest Cholesterol High performance“ (Böhringer Mannheim) und einem Lambda 2 Spektrophotometer bestimmt. Die sensorischen Eigenschaften wurden nach Zartheit, Saftigkeit, Aroma, Gesamteindruck sowie nach sensorischen Abweichungen beurteilt. Eine Saponin Analyse wurde nicht durchgeführt. Die statistische Auswertung erfolgte mit dem General Linear Model und dem Tukey-Test in SPSS versio 22 (2013, SPSS Inc., Chicago IL).

## Ergebnisse und Diskussion

Der Einsatz von Luzernesilage in der Fütterung von Broilern beeinflusste signifikant die Eigenschaften des Fleisches (Tabelle 2). Das Fleisch der Gruppen C und D weist signifikant höhere Gehalte an der Omega 3-Fettsäure (n3) Eicosapentaensäure (EPA) auf. Der Gehalt an Docosapentaensäure (DPA) ist im Fleisch der Silagegruppen signifikant höher als bei Gruppe A. Für den Gehalt an Docosahexaensäure konnten keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden. Für den Gesamtgehalt an gesättigten Fettsäuren (SFA) sowie einfach und mehrfach ungesättigten Fettsäuren (PUFA und MUFA) pro 100 g Fleisch wurden ebenfalls keine statistisch abzusichernden Unterschiede ermittelt. Der Gehalt an n3-Fettsäuren lag im Fleisch der Silagegruppen signifikant höher als in der Kontrollgruppe. Vor dem Hintergrund, dass die Aufnahme ausreichender Mengen mehrfach ungesättigter Fettsäuren in der Humanernährung ausdrücklich empfohlen wird, ist diese Veränderung der Fettsäurezusammensetzung positiv zu beurteilen (FAO 2010).

Aus dem ermittelten Cholesteringehalt des Broilerfleisches lässt sich ein cholesterinsenkenender Effekt der Luzernesilage ableiten. Luzerne ist reich an Saponinen, welchen ein hypocholesterämischer Effekt zugeschrieben wird (Sen et al. 1998, Ponte et al. 2004, Vinarova et al. 2015). Saponine bilden mit dem Cholesterin unlösliche Komplexe. Auf diese Weise wird die intestinale Absorption des Cholesterins vermindert und der Cholesteringehalt im Fleisch der Tiere reduziert.

Hinsichtlich der sensorischen Eigenschaften Saftigkeit, Zartheit, Aroma und Gesamteindruck des produzierten Fleisches wurden keine signifikanten Unterschiede zwischen den Fütterungsgruppen festgestellt (Tabelle nicht dargestellt). Ponte et al. (2004) berichten, im Vergleich zu Fleisch von Broilern, die mit hohen Luzernemengen gefüttert wurden, von einer Präferenz für das Fleisch von Tieren, die nur moderate Anteile an Luzerne gefressen hatten. Da Fett im Fleisch als Geschmacksträger dient (Fernandez et al. 1999) kann diese gegenteilige Beobachtung mit dem Fettgehalt des Fleisches erklärt werden. Ponte et al. (2004) ermittelten geringere Fettgehalte im Fleisch der Tiere, die mehr Luzerne gefressen hatten. In der vorliegenden Untersuchung ist der Fettgehalt im Fleisch der Silagegruppen höher als bei der Kontrollgruppe.

**Tabelle 1: Inhaltsstoffe des Alleinfutters (AF, Gruppe A), Ergänzungsfutters (EF, Gruppe B, C, D) und der Luzernesilage (gehäcksel: LSg; sowie extrudiert: LSe) in der Phase 3**

Inhaltsstoff	AF	EF	LSg	LSe	Inhaltsstoff	AF	EF
Rohprotein g/kg	171	167	23	23,7	ME MJ/kg	11,2	12,9
Lysin g/kg	7,3	6,7	1,1	1,2	Lys/ME g/MJ	0,6	0,5
Methionin g/kg	3,0	3,0	0,3	0,3	Met/ME g/MJ	0,3	0,2

**Tabelle 2: Gehalte an Fett, Fettsäuren und Cholesterin sowie Farbparameter in Brustmuskulatur von Broilern (n =10; geschätzte Mittelwerte und Standardfehler (SE))**

Merkmal	Gruppe					p
	A	B	C	D	SE	
Fettgehalt (%)	1,47	1,66	1,80	1,80	0,112	0,144
Cholesteringehalt (mg/100g Fleisch)	66,09 <sup>a</sup>	61,02 <sup>b</sup>	60,81 <sup>b</sup>	65,60 <sup>a</sup>	1,398	0,020
<i>Fettsäuregehalte (mg/100g Fleisch)</i>						
EPA n3	0,87 <sup>b</sup>	0,98 <sup>b</sup>	1,10 <sup>ab</sup>	1,37 <sup>a</sup>	0,085	0,002
DPA n3	8,94 <sup>b</sup>	10,58 <sup>a</sup>	11,38 <sup>a</sup>	11,08 <sup>a</sup>	0,410	0,001
DHA n3	5,51	6,31	7,05	6,84	0,472	0,120
n3	32,5 <sup>c</sup>	43,4 <sup>b</sup>	46,5 <sup>ab</sup>	54,0 <sup>a</sup>	2,883	0,000
SFA	341,1	334,5	363,7	380,3	22,544	0,466
MUFA	277,5	274,8	294,7	344,9	30,423	0,348
PUFA	464,3	519,7	564,0	583,7	39,278	0,163
<i>Farbe des Fleisches</i>						
Gelbton (b*)	5.80 <sup>d</sup>	8.47 <sup>b</sup>	7.07 <sup>c</sup>	10.23 <sup>a</sup>	0.46	<0.001
Buntheit (C)	6.46 <sup>c</sup>	9.07 <sup>b</sup>	7.53 <sup>c</sup>	10.76 <sup>a</sup>	0.45	<0.001

p: Irrtumswahrscheinlichkeit, <sup>a,b,c</sup>: unterschiedliche Indizes kennzeichnen signifikante Unterschiede. Die mit Silage gefütterten Broiler (Gruppen B, C, D) wiesen im Brustfleisch für Gelbton und Buntheit höhere Werte auf als die Kontrollgruppe. Dies impliziert eine höhere Konzentration an Pigmenten (Sen et al., 1998). Eine direkte Beziehung zwischen

beiden Farbparametern und dem Silageaufnahmeniveau, wie von Ponte et al. (2004) berichtet, wäre auch für die vorliegende Studie zu erwarten gewesen. Allerdings fanden sich in der Gruppe mit der höchsten Silageaufnahme auch die niedrigsten Werte für Gelbton und Buntheit im Brustfleisch und umgekehrt. Diese Tatsache ist mit der niedrigeren Lipidaufnahme pro kg Silage in Gruppe C und B zu erklären. Lipide sind erforderlich für den Transport und die Einlagerung von Pigmenten in die Gewebe (Nozière et al. 2006; Carrasco et al. 2016).

### Schlussfolgerungen

In der Broilermast führt der Einsatz größerer Mengen jung geernteter Luzerne, die als Silage konserviert wurde, zu Veränderungen der Produktqualität. Der Cholesteringehalt des Fleisches wird reduziert, der Anteil mehrfach ungesättigter Fettsäuren erhöht und die Farbe beeinflusst. Hinsichtlich der Humanernährung sind diese Veränderungen wünschenswert. In weiteren Studien sollte untersucht werden, ob diese veränderte Produktqualität für das Marketing genutzt werden kann.

### Danksagung

Diese Studie wurde im Rahmen des Bundesprogrammes für ökologischen Landbau und andere Formen nachhaltiger Landwirtschaft (BÖLN) finanziert.

### Literatur

- Carrasco S, Wüstholtz J & Bellof G (2016) The effect of chopped, extruded and pelleted alfalfa silage on the egg quality of organic laying hens. *Anim. Feed Sci. Technol.* 219: 94-101.
- Europäische Kommission (2014) DURCHFÜHRUNGSVERORDNUNG (EU) Nr. 836/2014 DER KOMMISSION vom 31.07.14 zur Änderung der VO (EG) Nr. 889/2008 mit Durchführungsvorschriften zur VO (EG) Nr. 834/2007.
- FAO (2010) Fats and fatty acids in human nutrition – an expert consultation. FAO Food and nutrition, Paper 91.
- Fernandez X, Monin G, Talmant A, Mourot J & Lebret B (1999) Influence of intramuscular fat content on the quality of pig meat – 2. Consumer acceptability of m. longissimus lumborum, *Meat Sci.* 53: 67-72.
- Firl N, Kienberger H, Hauser T & Rychlik M (2012) Determination of the fatty acid profile of neutral lipids, free fatty acids and phospholipids in human plasma. *CCLM* 51: 799-810.
- Gawel E & Grzelak M (2012) The effect of a protein-xanthophyll concentrate from alfalfa (phytobiotic) on animal production – current review. *Annals of Anim. Sci.* 12 (3): 281-289.
- Nozière P, Graulet B, Lucas A, Martin B, Grolier P & Doreau M. (2006) Carotenoids for ruminants: From forages to dairy products. *Anim Feed Sci and Tech.* 131: 418-450.
- Ponte PIP, Mendes I & Quaresma M (2004) Cholesterol Levels and Sensory Characteristics of Meat from Broilers Consuming Moderate to High Levels of Alfalfa. *Poultry Sci.* 83 (5): 810-814.
- Sen S, Makkar HP & Becker K (1998) Alfalfa Saponins and Their Implication in Animal Nutrition. *Journal of Agriculture and Food Chemistry* 46 (1): 131-140.
- Vinarova L, Vinarov Z, Atanosov V, Pantcheva I, Tcholakova S, Denkov N & Stoyanov S (2015) Lowering of cholesterol bioaccessibility and serum concentrations by saponins: in vitro and in vivo studies. *Food & Function* 6 (2): 501-512.
- Wood JD, Enser M, Fisher AV, Nute GR, Sheard PR, Richardson RI, Hughes SI & Whittington FM (2008) Fat deposition, fatty acid composition and meat quality: A review. *Meat Science* 78: 343-358.
- Wüstholtz J, Carrasco S, Berger U, Sundrum A & Bellof G (2016) Silage from alfalfa (*Medicago sativa*) harvested at an early stage as home-grown protein feed for organic broilers. *Org. Agric.*, DOI: 10.1007/s13165-016-0151-9.