

SIMONE MÜLLER¹, WERNER REICHARDT¹, HORST HARTUNG² und
BÄRBEL ECKERT²

Analyse der Fettsäurezusammensetzung des Rohfettes von Prüffut- ter für Schweine (Kurzmitteilung)

Herrn Professor Dr. Dr. h. c. Klaus Ender zum 60. Geburtstag gewidmet

Abstract

Title of the paper: **Analysis of the fatty acid composition of the raw fat from the feed of pigs which are examined to her performance** (short communication)

The raw fat of 14 examining feeds from 13 German performance testing centres for pigs was extracted 2001 and analysed for the fatty acid composition by means of gas chromatography. Besides a great variation of the raw fat content (s % = 42) was to state that with 14.4 g/kg feed on average the content of polyunsaturated fatty acids (PUFA) was high. Examinations of the raw fat of wheat, rye and barley showed that the high proportions in linoleic and linolenic acid are brought in the fattening rations primarily by the cereal components. A limitation of the PUFA proportions below 15 g/kg feed therefore doesn't seem to be practicable in the examining feed of performance testing centres for pigs. The additional variation in the fatty acid composition of examining feeds caused by added fats or oils should however be limited according to a better standardization.

Key Words: performance testing of pigs, examining feed, raw fat, fatty acid composition

Zusammenfassung

Das Rohfett von 14 Prüffutterproben aus 13 deutschen Leistungsprüfstationen für Schweine wurde 2001 extrahiert und gaschromatographisch auf die Fettsäurezusammensetzung untersucht. Neben einer großen Variation des Rohfettgehaltes (s% = 42) war mit 14,4 g/kg Futter ein im Mittel hoher Gehalt an Polyenfettsäuren (PUFA) festzustellen. Untersuchungen des Rohfettes von Weizen, Roggen und Gerste ergaben, dass die hohen Anteile an Linol- und Linolensäure an den Mastrationen vor allem durch die Getreidekomponenten eingebracht werden. Eine Begrenzung des PUFA-Anteils im Prüffutter von Leistungsprüfstationen für Schweine auf Werte unterhalb von 15g/kg Futter scheint daher nicht praktikabel zu sein. Die durch die Auffettung bedingte zusätzliche Variation in der Fettsäurezusammensetzung sollte jedoch im Sinne einer besseren Standardisierung der Prüffutter eingeschränkt werden.

Schlüsselwörter: Leistungsprüfung beim Schwein, Prüffutter, Rohfett, Fettsäurezusammensetzung

1. Einleitung

Infolge der zunehmenden Beachtung der Fettsäuren der in der menschlichen Nahrung enthaltenen Fette und Öle für den Gesundheitszustand der Bevölkerung interessiert sich auch die Tierproduktionsforschung seit etwa zehn Jahren verstärkt für das Fettsäuremuster tierischer Fette. Die beim Schwein durch Zucht und Fütterung bewirkte Zunahme des Anteils mehrfach ungesättigter Fettsäuren in den Fettdepots bewegt sich dabei in einem Zielkonflikt zwischen Beschaffenheitsanforderungen und diätetischer Qualität. Mehrjährige Untersuchungen zur Zusammensetzung der Fettsäuren von Fett aus der äußeren Rückenspeckschicht bei Schweinen aus der Thüringer Leistungsprüf-

anstalt (REICHARDT u.a., 2003) gaben Anlass, die Variation der Fettsäurezusammensetzung des Rohfettes der in Deutschland eingesetzten Prüffutter zu untersuchen. Die deutschen Leistungsprüfanstalten für die Tierart Schwein beschlossen daher 2001, Prüffutterproben auf ihre Fettsäurezusammensetzung untersuchen zu lassen. Die hierzu und bei der Untersuchung von Getreide erzielten Ergebnisse sollen nachfolgend kurz vorgestellt werden.

2. Material und Methoden

Die Extraktion der Fette aus den gemahlenden Prüffuttermischungen erfolgte im Originalzustand, während die Getreidekörner zuvor mittels Homogenisator zerkleinert wurden. 10 g Einwaage an Prüffutter oder Getreide sind ohne vorherigen Säureaufschluss mit 3 g wasserfreiem Natriumsulfat vermischt und mit 50 ml n-Hexan mit einem ULTRA-TURRAX T 25 bei 13.500 U/min. homogenisiert worden. 10 ml eines Filtrat sind in einem 20 ml-Zentrifugenglas mit NS 14,5 mit 0,6 ml eines 30 %igen Lösung von Natriummethylat in Methanol versetzt und 30 Sekunden geschüttelt worden. Nach der Zugabe von einer Spatelspitze von getrocknetem Calciumchlorid wurde nochmals 30 Sekunden geschüttelt und die Lösung zur Phasentrennung dann 3 bis 4 Stunden stehengelassen. Die Analyse der Fettsäurezusammensetzung erfolgte mittels Kapillargaschromatographie (1 µl Injektionsvolumen aus dem Überstand mit einem Gaschromatographen des Typs VARIAN STAR 3400 CX und automatischer Probenaufgabe (VARIAN-CHROMPACK-Autosampler 8200). Die Angaben zu den Fettsäureanteilen beziehen sich auf Masse-% Fettsäuremethylester. Fettsäuren tragen etwa zu 90 % zur Fettmasse bei, was bei der Berechnung des Anteils polyungesättigter Fettsäuren (PUFA) im Futter zu berücksichtigen ist.

3. Ergebnisse und Diskussion

Tabelle 1 fasst die Ergebnisse zusammen, die bei der Analyse der Fettsäurezusammensetzung des Rohfettes von 14 verschiedenen Prüffutterproben aus 13 deutschen Leistungsprüfanstalten (LPA) für die Tierart Schwein erhalten wurden. Die Prüffutterzusammensetzung entsprach nach den im Auftrag der LPA regional vorgenommenen Futtermittelanalysen in den Gehaltswerten den Vorgaben des Arbeitsausschusses für Leistungsprüfung in der Tierzucht (ALZ). Acht Prüffutter enthielten laut Deklaration Fett- oder Ölzusätze, zwei waren ohne solche, bei vier Proben fehlten die Angaben. Der mittlere PUFA-Gehalt der untersuchten Prüffutter lag bei 14,4 g/kg Originalsubstanz. Seine hohe Variationbreite (8,7 bis 27,0 g PUFA/kg) ist vorwiegend auf die Variation des Rohfettgehaltes zurückzuführen. Sollen 12 % PUFA im Rückenfett nicht überschritten werden (Schweizer Grenzwert für eine gute Fettqualität im Rückenspeck) darf nach SCHULZ und ALERT (2002) der PUFA-Gehalt im Mastfutter nur 10 - 16 g/kg betragen. PERDRIX und STOLL (1995) gaben eine obere Grenze von 0,8 g Polyensäuren / MJ verdauliche Energie beim Schwein (ca. 12 g PUFA/kg Futter) für die Sicherung einer guten Qualität des Rückenspecks von Schweinen vor. Sieben Prüffutter übertrafen einen Grenzwert von 12 g PUFA/kg, wofür besonders Linolsäureanteile von über 50 % verantwortlich sind. Bei der Suche nach möglichen Ursachen sind als übliche Rationsbestandteile von Schweineprüffutter einige Getreide- und zwei Sojabproben auf die Fettsäurezusammensetzung ihrer Rohfette untersucht worden (Tab. 2). Die Ergebnisse stimmen gut mit Daten von BURGSTALLER u.a. (1993) überein.

Sie verdeutlichen, dass bereits die Getreidekomponenten des Prüffutters mit hohen Anteilen an Linol- und Linolensäure im Rohfett wesentlich zum PUFA-Gehalt der Ration beitragen und nur zu einem geringeren Teil die Auffettung der Pellets oder die Sojabestandteile. Bereits GLÄSER (2000) verwies darauf, dass die Getreiderationen ohne Fettzulage einen Wert von 12 g PUFA/kg überschreiten können. Eine typische Futtermischung, die 50 % Gerste, 35 % Weizen und 15 % Sojaextraktionsschrot enthält, würde nach den Daten von Tabelle 2 ohne Auffettung eine PUFA-Konzentration von 11,1 g/kg aufweisen. Die Spannweite von diesem Wert bis 12 oder 15 g PUFA/kg

Tabelle 1

Ergebnisse der Fettsäureanalyse bei Schweinefutter (n = 13 Leistungsprüfanstalten mit n = 14 verschiedenen Futterproben) (Results of the fatty acid analysis at pork feed (n = 13 performance testing centres with n = 14 different feed tests))

Merkmal	Name der Fettsäure	ø	s	Min	Max
% C12:0	Laurinsäure	0,84	1,02	0,02	2,91
% C14:0	Myristinsäure	0,44	0,35	0,10	1,08
% C14:1	Myristoleinsäure	0,04	0,08	0	0,29
% C15:0	Pentadecansäure	0,06	0,02	0,03	0,08
% C16:0	Palmitinsäure	15,17	1,70	12,52	17,98
% C16:1	Palmitoleinsäure	0,20	0,08	0,12	0,39
% C17:0	Margarinsäure	0,10	0,02	0,07	0,15
% C17:1	Heptadecensäure	0,04	0,02	0	0,06
% C18:0	Stearinsäure	2,23	0,59	1,37	3,53
% C18:1	Ölsäure	19,55	2,72	16,32	24,44
% C18:2	Linolensäure	51,09	3,31	44,63	55,52
% α-C18:3	Alpha-Linolensäure	6,18	0,77	4,78	7,89
% γ-C18:3	Gamma-Linolensäure	1,02	0,18	0,61	1,25
% C20:0	Arachinsäure	0,24	0,04	0,15	0,29
% C20:1	Zikosaensäure	0,56	0,11	0,34	0,74
% C20:2	Zikosadiensäure	0,07	0,02	0,02	0,09
% C20:3	Zikosatriensäure	0,01	0,03	0	0,10
% C20:5	Eicosapentaensäure	0,001	0,004	0	0,01
% C21:0	Heneicosansäure	0,007	0,009	0	0,02
% C22:0	Behensäure	0,22	0,07	0,11	0,37
% C22:1	Erucasäure	0,22	0,17	0,04	0,74
% C22:2	Docosadiensäure	0,12	0,05	0,05	0,22
% C23:0	Tricosansäure	0,15	0,03	0,09	0,20
% C24:0	Lignocerinsäure	0,11	0,03	0,06	0,16
% C24:1	Nervonsäure	0,13	0,07	0,04	0,28
Merkmal	Erläuterung	ø	s	Min	Max
% Rohfett	g Rohfett/kg = % Rohfett * 10	2,77	1,16	1,58	5,78
% PUFA	Summe aller polyungesättigte Fettsäuren	58,50	3,41	51,90	62,97
g PUFA/kg	= g Rohfett/kg * 0,9 * % PUFA / 100 %	14,38	5,51	8,74	27,00

ø = Mittelwert; s = Standardabweichung; Min = Minimum; Max = Maximum

Tabelle 2

Ausgewählte Ergebnisse der Fettsäureanalyse des im Getreide enthaltenen Rohfettes (Selected results of the fatty acid analysis of the raw fat contained in cereals)

Merkmal	n	C18:2 %		α-C18:3 %		γ-C18:3 %		PUFA ³⁾ %		Fett ⁴⁾ g/kg	PUFA g/kg
		ø	s	ø	s	ø	s	ø	s		
Weizen ¹⁾	20	60,03	1,26	4,54	0,45	0,82	0,07	65,59	1,51	19	11,2
Roggen ¹⁾	10	57,06	0,89	8,71	0,38	0,85	0,17	66,90	1,00	16	9,6
Gerste ²⁾	7	54,41	0,96	6,56	1,20	0,77	0,02	62,00	1,07	22	12,3
Sojaschrot	1	51,21	-	7,43	-	1,08	-	59,85	-	177	95,3
Sojaextraktionsschrot	1	53,71	-	6,87	-	1,45	-	62,08	-	12	6,7

¹⁾ Winter; ²⁾ 3 x Winter, 4 x Sommer; ³⁾ weitere gefundene PUFA: C20:2, C20:3, C20:5 und C22:2;

⁴⁾ mittlerer Gehalt in der Originalsubstanz nach Angaben der Deutsch Landwirtschafts-Gesellschaft

ist für die aus energetischen, ökonomischen und technologischen Gründen notwendige Fettzulage zu gering, so dass Überschreitungen solcher PUFA-Grenzwerte im Prüffutter zwangsläufig auftreten.

4. Schlussfolgerungen

Bei einer ALZ-gerechten Zusammensetzung des LPA-Prüffutters sind Grenzwerte von 1,2 oder 1,5 % für den PUFA-Gehalt, die eine verarbeitungstechnologische Eignung des Schweinerückenspecks zu Dauerwaren und eine ausreichende oxidative Haltbarkeit, sensorische Qualität und Konsistenz seiner Verarbeitungsprodukte gewährleisten sollen, bereits durch die Hauptkomponenten der praktischen Mischfütterationen kaum zu gewährleisten. Eine Futterauffettung bewirkt schnell eine Überschreitung dieser Grenzwerte. Sie sollte daher nach Art des Fettes und nach Menge in Zukunft standardisiert erfolgen. Eine fakultative Analytik der Fettsäurezusammensetzung von LPA-Prüffutter ist sinnvoll bei gewünschter gezielter Einflussnahme auf die Fettqualität der Mastprodukte.

Literatur

- BURGSTALLER, G.; JATSCH, C.; BEESTEN, L.:
Zur Fettqualität bei schweren Mastschweinen in Abhängigkeit vom Verabreichungszeitraum gleicher Rapsölmengen. *Züchtungskunde* **65** (1993) 4, 306-317
- GLÄSER, K.R.:
Untersuchungen zur Eignung der Fettzahl als Kriterium für die Einschätzung der Fettqualität von Mastschweinen unter dem Einfluss der Fütterung und im Hinblick auf die Qualität von Verarbeitungsprodukten. ETH Zürich, Diss., 2000
- PERDRIX, M.-F.; STOLL, P.:
Wie beeinflusst das Futter die Fettzahl der Schweine? *AgrarForschung* **2** (1995) 1, 21-24
- REICHARDT, W.; GERNAND, E.; MÜLLER, S.; HARTUNG, H.; ECKERT, B.:
Erhebungen zur Fettsäurezusammensetzung von Rückenfett bei Thüringer Schweinen sowie zum Fett von Thüringer Knackwürsten aus dem Einzelhandel. *Arch. Tierz., Dummerstorf* **46** (2003) 3, 257-267
- SCHULZ, E.; ALERT, H.-J.:
Beiträge zur Fütterung von Schweinen mit hoher Leistung. Internationaler Kongress „Wirtschaftliche Schweineproduktion unter neuen Rahmenbedingungen“ der Sächsischen Landesanstalt für Landwirtschaft, Leipzig, 28.02.-02.03.2002, Tagungsband, 59-71

Eingegangen: 16.12.2002

Akzeptiert: 06.05.2003

Anschrift der Verfasser

Dr. SIMONE MÜLLER, Dr. WERNER REICHARDT, Dr. HORST HARTUNG,
BÄRBEL ECKERT
Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft
Am Rennsteig 3
D-99819 Oberellen – OT Clausberg