

Prabucki, A.L.*¹, Schwörer, D.**² und Blum, J.K.**²

* Institut für Tierproduktion, Gruppe Ernährung, ETH, CH-8092 Zürich

** Schweiz. Mast- und Schlachtleistungsprüfungsanstalt (MLP), CH-6204 Sempach

Einleitung

Die Fettqualität ist sehr wichtig für die Herstellung von marktgerechten Fleischprodukten. In den letzten Jahren kann bei Schweinefett in zunehmendem Masse festgestellt werden, dass das Fett zu weich ist. Die Qualität der Depotfette wird u.a. durch die Art der in diesen Fetten vorliegenden Fettsäuren bestimmt. Der Einfluss der Fütterung auf die Fettsäurezusammensetzung der Fettgewebe konnte in verschiedenen in- und ausländischen Arbeiten hinlänglich bestätigt werden (u.a. Bertschauer, 1984; Kühne et al., 1985; Mortensen et al., 1983; Prabucki, 1984). Ueber genetische Effekte sind jedoch nur spärlich Hinweise zu finden (u.a. Desmoulin, 1984; Metz, 1984).

Das Ziel dieser Untersuchung besteht in der Charakterisierung der Schweinefette schweizerischer Schweinerassen hinsichtlich ihrer Fettsäuremuster, der Schätzung der Heritabilitäten, der Abklärung der phänotypischen und genetischen Beziehungen zwischen den Fettsäuren und diversen anderen Merkmalen der Fettqualität sowie den Mast- und Schlachtleistungsmerkmalen.

In dieser ersten Mitteilung werden die Fettsäurezusammensetzung der Fettgewebe des schweizerischen Veredelten Landschweins (VLS) und des Edelschweins (ES) sowie diverse Varianzursachen aufgezeigt.

Material und Methoden

In die Untersuchung konnten bis anhin insgesamt 263 VLS und 216 ES einbezogen werden, welche in den Jahren 1983/1984 die Vollgeschwisterprüfung der MLP Sempach durchliefen. Die zufällig ausgelesenen

Prüftiere erhielten während der Mastperiode von 25-103 kg Lebendgewicht ad libitum das gleiche Futter. Das auf Konstanz hinsichtlich der Fettsäurezusammensetzung überprüft wurde. Die konstanten Haltungsbedingungen sowie die verwendeten Futter (Jager-, Ausmastfutter) sind im Jahresbericht 1984 der MLP (Rebsamen et al., 1985) näher beschrieben.

Von jedem Tier wurden 4 Fettgewebe (Entnahmezeitpunkt 26 h p.m.) der jeweils gleichen Entnahmestelle (Rückenspeck - Hautschicht/Untershautschicht, Bauch, Schmer) auf den Anteil an 13 verschiedenen Fettsäuren untersucht. Die Erfassung der Fettsäurezusammensetzung wurde über gaschromatographische Analysen erreicht.

Die Daten wurden mittels Varianzanalyse nach Harvey (1972) analysiert und nach folgenden Varianzursachen korrigiert: Jahr/Monatsklassen, Geschlecht (♀,♂), Kühlungsart, Schlachtgewicht. Bei der Lagerkühlung wurden die Schlachtkörper bis 26 h p.m. bei 0°C bis +2°C gekühlt. Bei der Schnell- und Schnellstkühlung wurden 2 Kühlphasen angewandt. In der ersten Kühlphase wurden die Schlachtkörper 2.5-3 h den der Schnell- bzw. Schnellstkühlung entsprechenden Temperaturen (-3°C bis -5°C bzw. -10°C bis -15°C) und anschliessend in einer zweiten Phase bis 26 h p.m. der Lagerkühlung ausgesetzt. Das durchschnittliche Schlachtgewicht betrug beim VLS 101.2 kg ($s_x=2.8$ kg), beim ES 102.9 kg ($s_x=2.7$ kg).

In einer zusätzlichen Analyse wurde der Einfluss des Alters bei Prüfende (VLS: $\bar{x}=167.4$ Tg, $s_x=11.2$ Tg; ES: $\bar{x}=161.5$ Tg, $s_x=9.7$ Tg) sowie des Anteils Auflagefett (Anteil Rücken-, Schinken-, Schulterspeck; VLS: $\bar{x}=15.79$ %, $s_x=2.17$ %; ES: $\bar{x}=15.25$ %, $s_x=2.30$ %) auf die Fettsäurezusammensetzung untersucht.

Resultate und Diskussion

Zwischen den Rassen und auch den Fettgeweben bestehen charakteristische Unterschiede in der Fettsäurezusammensetzung (Tabelle 1). So besitzt das ES im Rückenspeck und im Schmer signifikant höhere Linolensäureanteile als das VLS. Bei beiden Rassen weist die Hautschicht des Rückenspecks den höchsten Linolensäureanteil auf, gefolgt von der Untershautschicht, dem Bauch und dem Schmer. Das härteste Depotfett war also im Schmer zu finden (mehr C16:0 und C18:0, weniger C18:1 und C18:2), das weichste in der Hautschicht des Rückenspecks (weniger C16:0 und C18:0, mehr C18:2). Solche lokalisationsbedingten Unterschiede sind ebenfalls von anderen Autoren beschrieben worden (Barton-Gade, 1984; Jeremiah, 1982; Kühne et al., 1985; Schön, 1978). Wie wir in einem zweiten Bericht darlegen werden, hängen diese Unterschiede in der Fettsäurezusammensetzung zwischen den Rassen mit rassenbedingten Unterschieden in den Leistungsmerkmalen zusammen.

Die Varianzursachen Kühlungsart und Schlachtgewicht im untersuchten Bereich erweisen sich für die Fettsäuren beider Rassen und diverser Lokalisation als unbedeutend (Tabellen 2 und 3). Der besseren

Übersicht wegen werden in den Tabellen 2 bis 6 nur die vier wichtigsten Fettsäuren angeführt, die jeweils in den verschiedenen Fetten mehr als 90 % des Fettsäureanteils ausmachen.

Der Einfluss der Jahr/Monatsklassen erweist sich fast für alle Fettsäuren der untersuchten Fettgewebe als hochsignifikant. Die jeweils im Januar-Februar geschlachteten Tiere wiesen die tiefsten Linolsäureanteile auf.

In allen untersuchten Fettgeweben zeigen sich Geschlechtsunterschiede v.a. bei der Palmitinsäure, etwas stärker noch bei der Linolsäure (Tabelle 4). Die Kastraten weisen gegenüber den Weibchen jeweils die höheren C18:0- und die geringeren C18:2-Anteile auf. Die Differenzen waren vielfach beim ES etwas grösser. Die dargelegten Geschlechtsunterschiede stimmen mit den Analysen anderer Autoren gut überein (Desmoulin et al., 1982, Malmfors et al., 1978).

Die diversen Fettsäuren werden durch den Anteil an Auflagefett unterschiedlich beeinflusst (Tabellen 2 und 3). Bei beiden Rassen und allen untersuchten Fettlokalisationen besteht die Tendenz, dass mit zunehmendem Anteil an Auflagefett der Tiere die C16:0-, C18:0-Anteile steigen und die C18:2-Anteile sinken (Tabelle 5). Das Alter bei Prüfende hat im untersuchten Bereich als Einflussgrösse auf die Fettsäurezusammensetzung nicht die Bedeutung wie das Auflagefett (Tabellen 2 und 3). In diesem Altersbereich steigt mit zunehmendem Alter der Linolsäureanteil noch an (Tabelle 6).

Literaturverzeichnis

Barton-Gade, P.A., 1984. AFRC Meat Research Institute, Bristol, Special Report No.2., p. 47-52.
 Berschauer, F., 1984. AFRC Meat Research Institute, Bristol, Special Report No. 2., p. 74-82.
 Desmoulin, B., 1984. AFRC Meat Research Institute, Bristol, Special Report No. 2., p. 130-144.
 Desmoulin, B., Donnat, J. und Bonneau, M., 1982. 28. Europ. Fleischforscher Kongress, Madrid, p.467-470.
 Harvey, R.W., 1972. Instructions for use of Least-Squares and Maximum Likelihood general purpose program 252 K mixed model version. Ohio State University.
 Jeremiah, L.E., 1982. Meat Sci., 7, 1-7.
 Kühne, D., Freudenreich, P., Ristic, M. und Scheper, J., 1985. Fleischwirtschaft, 65, 201-204.
 Malmfors, B., Lundström, K. und Hanson, J., 1978. Swedish J. Agric. Res., 8, 25-38 und 161-169.
 Metz, S.H.M., 1984. AFRC Meat Research Institute, Bristol, Special Report No. 2, p. 109-116.
 Mortensen, H.P., Madsen, A., Bejerholm, C. und Barton, P., 1983. 540. Beretn. Statens Husdyrbrugsforsk., København, pp. 48.
 Prabucki, A.L., 1984. Proc. des SVIAL-Kurses: Aktuelle Probleme und Entwicklungstendenzen in der Schweineproduktion, 19.-20. Sept., Solothurn, pp. 6.
 Rebsamen, A., Blum, J.K. und Schwörer, D., 1985. Der Kleinviehzüchter, 33, 273-303.
 Schön, J., 1978. Fleischwirtschaft, 58, 1313-1320.

Tabelle 1: Fettsäureanteile (%) in Schweinefett des Veredelten Landschweins (VLS) und des Edelschweins (ES), getrennt nach Lokalisation

	Rückenspeck Hautschicht			Rückenspeck Unterhautschicht			Bauch			Schmer		
	VLS	ES	t- Test	VLS	ES	t- Test	VLS	ES	t- Test	VLS	ES	t- Test
	N=263	N=216		N=263	N=216		N=263	N=216		N=263	N=216	
	LSQ- Mittel	LSQ- Mittel		LSQ- Mittel	LSQ- Mittel		LSQ- Mittel	LSQ- Mittel		LSQ- Mittel	LSQ- Mittel	
C12 : 0	.08	.09	n.s.	.08	.09	n.s.	.09	.10	n.s.	.09	.11	n.s.
C14 : 0	1.33	1.45	***	1.27	1.36	***	1.39	1.51	***	1.37	1.54	***
C16 : 0	22.90	23.81	***	23.85	24.84	***	23.82	24.93	***	26.22	27.42	***
C16 : 1	2.87	3.19	***	2.35	2.58	***	2.85	3.17	***	2.62	2.74	n.s.
C17 : 0	.41	.42	n.s.	.38	.39	n.s.	.36	.34	n.s.	.30	.29	n.s.
C17 : 1	.33	.34	n.s.	.27	.28	n.s.	.29	.27	n.s.	.18	.19	n.s.
C18 : 0	12.30	12.27	n.s.	15.03	15.24	n.s.	13.18	13.57	***	18.35	18.26	n.s.
C18 : 1	42.01	39.91	***	40.57	38.47	***	42.49	40.75	***	38.74	37.12	***
C18 : 2	13.54	14.36	***	12.23	12.88	***	11.66	11.69	n.s.	9.41	9.68	*
C20 : 0	1.19	1.20	n.s.	1.10	1.08	n.s.	1.07	1.03	**	.93	.88	***
C20 : 1	.32	.28	**	.35	.31	**	.32	.29	*	.35	.31	**
C20 : 2	1.23	1.18	***	1.22	1.17	***	1.18	1.10	***	1.03	.97	**
C20 : 3	.49	.46	n.s.	.39	.39	n.s.	.42	.42	n.s.	.27	.23	**
C20 : 4	1.00	1.04	n.s.	.92	.94	n.s.	.88	.84	n.s.	.64	.57	n.s.
übrige												

n.s. = nicht signifikant, * = p < 0.05, ** = p < 0.01, *** = p < 0.001

Tabelle 2: Signifikanzhöhe diverser Effekte auf die Fettsäuren von Fettgewebe, getrennt nach Rasse und Lokalisation

		Rückenspek Hautschicht				Rückenspek Unterschicht			
		C16:0	C18:0	C18:1	C18:2	C16:0	C18:0	C18:1	C18:2
VLS	Jahr/Monatsklassen	***	**	***	***	***	**	***	***
	Geschlecht	***	***	n.s.	***	*	***	n.s.	***
	Kühlungsart	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	*	n.s.
	Schlachtgewicht	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
	Alter bei Prüfende	***	***	**	***	**	***	*	***
	Anteil Auflagefett	***	***	*	***	***	***	*	***
ES	Jahr/Monatsklassen	***	**	**	***	***	***	***	*
	Geschlecht	***	***	n.s.	***	***	***	n.s.	***
	Kühlungsart	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
	Schlachtgewicht	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
	Alter bei Prüfende	n.s.	n.s.	n.s.	*	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
	Anteil Auflagefett	***	***	n.s.	***	***	***	n.s.	***

Tabelle 3: Signifikanzhöhe diverser Effekte auf die Fettsäuren von Fettgewebe, getrennt nach Rasse und Lokalisation

		Bauch				Schmer			
		C16:0	C18:0	C18:1	C18:2	C16:0	C18:0	C18:1	C18:2
VLS	Jahr/Monatsklassen	***	n.s.	**	***	**	***	***	***
	Geschlecht	***	*	**	***	**	n.s.	**	***
	Kühlungsart	n.s.	n.s.	n.s.	*	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
	Schlachtgewicht	n.s.	***	**	n.s.	n.s.	***	***	n.s.
	Alter bei Prüfende	n.s.	**	n.s.	***	*	*	*	**
	Anteil Auflagefett	**	n.s.	***	***	*	**	***	***
ES	Jahr/Monatsklassen	**	***	**	**	***	***	***	n.s.
	Geschlecht	**	n.s.	***	***	**	n.s.	*	***
	Kühlungsart	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
	Schlachtgewicht	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
	Alter bei Prüfende	n.s.	n.s.	n.s.	**	n.s.	n.s.	n.s.	**
	Anteil Auflagefett	***	n.s.	***	***	*	n.s.	***	***

Tabelle 4: Fettsäurenanteile in %, getrennt nach Rasse, Geschlecht und Lokalisation

	VLS			ES		
	Kastraten (N = 138) LSQ-Mittel	Weibchen (N = 125) LSQ-Mittel	F-Test	Kastraten (N = 109) LSQ-Mittel	Weibchen (N = 107) LSQ-Mittel	F-Test
Rückenspeck						
Hautschicht						
C16 : 0	23.27	22.54	***	24.17	23.46	***
C18 : 0	12.59	12.00	***	12.61	11.93	***
C18 : 1	42.01	42.00	n.s.	39.93	39.89	n.s.
C18 : 2	12.92	14.15	***	13.71	15.01	***
Rückenspeck						
Unterhautschicht						
C16 : 0	24.20	23.49	*	25.19	24.50	***
C18 : 0	15.34	14.71	***	15.55	14.93	***
C18 : 1	40.55	40.59	n.s.	38.46	38.48	n.s.
C18 : 2	11.63	12.84	***	12.24	13.52	***
Bauch						
C16 : 0	24.06	23.59	***	25.12	24.74	**
C18 : 0	13.36	13.00	*	13.66	13.48	n.s.
C18 : 1	42.83	42.15	**	41.34	40.16	***
C18 : 2	11.05	12.27	***	10.91	12.46	***
Schmer						
C16 : 0	26.41	26.02	**	27.64	27.20	**
C18 : 0	18.50	18.21	n.s.	18.35	18.16	n.s.
C18 : 1	39.03	38.45	**	37.47	36.78	*
C18 : 2	8.91	9.90	***	9.06	10.30	***

Tabelle 5: Phänotypische Korrelationen zwischen den Fettsäuren im Fettgewebe und dem Anteil Auf-
lagefett (Rücken-, Schinken-, Schulterspeck), getrennt nach Rasse und Lokalisation

	Rückenspeck Hautschicht		Rückenspeck Unterhautschicht		Bauch		Schmer	
	VLS	ES	VLS	ES	VLS	ES	VLS	ES
	C16 : 0	.44	.46	.37	.42	.30	.32	.21
C18 : 0	.37	.43	.36	.41	.15	.13	.11	.06
C18 : 1	.17	.06	.13	.13	.35	.43	.34	.42
C18 : 2	-.69	-.62	-.73	-.71	-.71	-.72	-.67	-.71

Tabelle 6: Phänotypische Korrelationen zwischen den Fettsäuren im Fettgewebe und dem Alter bei
Prüfende, getrennt nach Rasse und Lokalisation

	Rückenspeck Hautschicht		Rückenspeck Unterhautschicht		Bauch		Schmer	
	VLS	ES	VLS	ES	VLS	ES	VLS	ES
	C16 : 0	-.36	-.22	-.24	-.25	-.23	-.21	-.15
C18 : 0	-.30	-.14	-.23	-.15	-.18	-.04	-.03	-.02
C18 : 1	.16	-.11	.18	-.06	.05	-.18	.03	-.11
C18 : 2	.44	.37	.35	.35	.40	.39	.32	.40

VLS: r 0.12, P < 0.05; r 0.16, P < 0.01; r 0.21, P < 0.001
 ES: r 0.14, P < 0.05; r 0.18, P < 0.01; r 0.23, P < 0.001