

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

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

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

Einleitung

Die Zucht nach fleischreichen Schweinen mit einem geringen Fettanteil und die vermehrte Maisfütterung in der Schweinemast führten in den letzten Jahren zu einer zunehmenden Verschlechterung der Fettqualität. So lassen v.a. die Konsistenz und die Lagerfähigkeit der Fettgewebe und der daraus hergestellten Fleischprodukte stark zu wünschen übrig. Diese Feststellung führte zur Abklärung des Einflusses der Mast- und Schlachtleistungsmerkmale auf die Zusammensetzung der Fettsäuren in Fettgewebe von schweizerischen Veredelten Landschweinen (VLS) und von Edelschweinen (ES).

Wurde in einer ersten Mitteilung (Prabucki et al., 1985) v.a. die Fettsäurezusammensetzung diverser Fettgewebe bei den Rassen VLS und ES beschrieben, so werden in dieser zweiten Mitteilung die phänotypischen Beziehungen zwischen den Fettsäureanteilen diverser Fettgewebe (Rückenspeck Hautschicht/Unterrückenspeck, Bauch, Schmer) und den Mast- und Schlachtleistungsmerkmalen näher dargelegt.

Material und Methoden

Die in diese Untersuchung einbezogenen Tiere entsprechen den in der ersten Mitteilung (Prabucki et al., 1985) erwähnten Prüftieren aus der Vollgeschwisterprüfung der MLP Sempach (263 VLS, 216 ES). Die Probenentnahme der Fettgewebe, die Erfassung der Fettsäuren sowie die Korrektur der Daten mittels Varianzanalyse nach Jahr/Monatsklassen, Geschlecht, Kühlungsart und Schlachtgewicht ist ebenfalls in dieser ersten Mitteilung näher beschrieben. Beim Fütter wurde auf Konstanz in der Fettsäurezusammensetzung geachtet. Die standardisierten Fütterungs- und Haltungsbedingungen gehen aus dem Jahresbericht 1984

der MLP hervor (Rebsamen et al., 1985).

Nebst der Mastleistung (Mastperiode: 25-103 kg Lebendgewicht) wurde auch die Schlachtleistung der Prüftiere erfasst. Die Schlachtkörperbewertung erfolgte anhand des Anteils wertvoller Fleischstücke (Summe von Karree %, Schinken %, Schulter %), des Anteils Rücken-, Schinken- und Schulterspeck, des Anteils Schmer und Bauch sowie der Rückenspeckdicke und der Körperlänge. Die Zerlegung der linken Schlachthälfte in die einzelnen Teilstücke erfolgte 26 h nach der Schlachtung. Die Anteile berechnen sich als Prozentanteile der kalten Teilstücke am Total der kalten Teilstücke. Der Gewichtsverlust der Schlachthälfte berechnet sich aus dem Warmgewicht (Gewicht kurz vor Einbringung in den Kühlraum, 20 min p.m.) und dem Kaltgewicht (Gewicht nach Beendigung der Kühlung, 26 h p.m.).

Zur Berechnung der Fleischbeschaffenheit werden der pH-, der Unigalvo- (Farbhelligkeit) und der Rigorwert an der warmen Schlachthälfte (45 min p.m.) und/oder an der gekühlten Hälfte (ca. 20-30 h p.m.) erhoben. Das Fundament wurde subjektiv beurteilt. Einzelheiten über die Beurteilung der diversen Parameter der Mast- und Schlachtleistung sind bei Schwörer (1982) näher beschrieben.

Resultate und Diskussion

Die Mast- und Schlachtleistungsmerkmale der untersuchten Tiere gehen aus Tabelle 1 hervor. Das ES erweist sich gegenüber dem VLS als das fleischigere Tier mit weniger Fett und geringerer Körperlänge. In den Parametern der Fleischbeschaffenheit unterscheiden sich die beiden Rassen nicht wesentlich.

Die Beziehungen zwischen den Fettsäureanteilen und den Mast- und Schlachtleistungsmerkmalen sind in allen untersuchten Fettgeweben beider Rassen bei der Linolsäure am engsten (Tabellen 2 und 3), wobei der Linolsäuregehalt jeweils mit dem Anteil an wertvollen Fleischstücken am stärksten in Beziehung steht. Die genannten Beziehungen sind beim ES generell noch etwas enger als beim VLS. Der besseren Übersicht wegen werden in den Tabellen 2 bis 5 nur die vier wichtigsten Fettsäuren angeführt sowie die Lebendtageszunahmen, die Anteile Karree, Schinken und Schulter und das Fundament weggelassen.

Der C18:2-Gehalt der diversen Fettgewebe steht bei beiden Rassen in negativer Beziehung zu den Zunahmen ($r = -0.22$ bis -0.34), in positiver Beziehung zum Fleischanteil ($r = 0.55$ bis 0.66) sowie in negativer Beziehung zum Fettgewebe ($r = -0.12$ bis -0.62). Die Korrelationen zwischen der C16:0-, der C18:0-Konzentration und den Leistungsmerkmalen weisen jeweils gerade das umgekehrte Vorzeichen auf wie die genannten Beziehungen bei der C18:2-Konzentration. Bei den Parametern des Fettanteils sind bei beiden Rassen die Beziehungen zwischen dem C18:2-Gehalt der diversen Fettlokalisationen und dem Anteil Rückenspeck am stärksten ($r = -0.50$ bis -0.61).

Prabucki (1984) weist ebenfalls darauf hin, dass bei weniger frohwüchsigen Tieren das Körperfett einen

höheren Anteil an Polyensäuren aufweist als bei vergleichsweise schneller wachsenden Tieren. Der Grund dafür kann darin liegen, dass bei langsamer wachsenden Tieren der Futterverbrauch höher liegt als bei frohwüchsigen Artgenossen und damit auch die Gesamtmenge an über das Futter aufgenommenen Polyensäuren höher ist.

Die Beziehungen zwischen den Fettsäurekonzentrationen der Fettgewebe und dem Fettanteil sind auch in verschiedenen anderen Untersuchungen dargelegt worden (u.a. Desmoulin et al., 1982; Metz, 1984; Prabucki, 1984; Schön, 1978; Wood und Enser, 1982). Bakke und Vold (1975) wiesen nach, dass bei der Selektion nach geringerer Rückenspeckdicke eine sign. höhere Konzentration der C18:2 im Rückenspeck der fleischigen Tiere resultiert.

Die Beziehungen zwischen den Fettsäureanteilen der untersuchten Fettgewebe und den Parametern der Fleischbeschaffenheit sind bei diesem Tiermaterial als schwach zu bezeichnen (Tabellen 4 und 5). Jeremiah (1982) hingegen konnte bei Lacombe und Lacombe-Kreuzungen nachweisen, dass die Fettsäurezusammensetzung von Rückenfett und Bauch je nach Beschaffenheit der Schlachtkörpermuskulatur (PSE, DFD, normal) unterschiedlich war.

Die C18:2-Konzentration der diversen Fettgewebe steht bei beiden Rassen in positiver Beziehung zur Körperlänge. Die Beziehungen sind jedoch nicht stark ($r=0.15$ bis 0.31).

Die obgenannten Beziehungen weisen darauf hin, dass bei der züchterischen Verbesserung der Schlachtkörperqualität nicht mehr ein maximaler Muskelfleisch- und ein minimaler Fettgewebeanteil anzustreben sind. Sowohl die Zusammensetzung als auch die Beschaffenheit von Fleisch und Fett sind zu optimieren. Die Schätzung der genetischen Parameter wird zeigen, ob diesbezüglich züchterische Wege beschränkt werden können.

Literaturverzeichnis

- Bakke, H. und Vold, E., 1975. Acta Agric. Scand., 25, 325-329.
 Desmoulin, B., Donnart, J. und Bonneau, M., 1982. 28. Europ. Fleischforscherkongress, Madrid, p. 467-470.
 Jeremiah, L.E., 1982. Meat Sci., 7, 1-7.
 Metz, S.H.M., 1984. AFRC Meat Research Institute, Bristol, Special Report No. 2, p. 109-116.
 Prabucki, A.L., 1984. Proc. des SVAL-Kurses: Aktuelle Probleme und Entwicklungstendenzen in der Schweineproduktion, 19.-20. Sept., Solothurn, pp. 6.
 Prabucki, A.L., Schwörer, D. und Blum, J.K., 1985. 31. Europ. Fleischforscherkongress, 25.-31. August, Albena, Bulgarien, pp. 8.
 Rebsamen, A., Blum, J.K. und Schwörer, D., 1985. Der Kleinviehzüchter, 33, 273-303.
 Schön, J., 1978. Fleischwirtschaft, 58, 1313-1320.
 Schwörer, D., 1982. Diss. ETH No. 6978, Zürich, pp. 138.
 Wood, J.D. und Enser, M., 1982. Anim. Prod., 35, 65-74.

Tabelle 1: Charakterisierung der Leistungsmerkmale (LSQ-Mittelwerte, Standardfehler) der untersuchten Veredelten Landschweine (VLS) und der Edelschweine (ES)

	VLS (N = 263)		ES (N = 216)		t-Test
	LSQ-Mittel	SE	LSQ-Mittel	SE	
Lebendtageszunahmen, g (LTZ)	604.4	2.21	638.4	2.73	***
Masttageszunahmen, g (MTZ)	808.7	4.22	861.9	4.86	***
Anteil wertvolle Fleischstücke, % (wF)	52.79	.15	53.05	.18	n.s.
Karree, %	24.05	.08	23.71	.10	**
Schinken, %	17.84	.06	17.81	.08	n.s.
Schulter, %	10.90	.04	11.53	.04	***
Rückenspeck, %	9.05	.08	8.75	.10	**
Schinkenspeck, %	4.14	.03	3.93	.04	***
Schulterspeck, %	2.58	.02	2.67	.03	**
Schmer, %	2.41	.03	2.18	.03	***
Bauch, %	18.04	.05	17.92	.06	n.s.
Speckdicke, Mitte Rücken, mm (SD-Rücken)	19.55	.26	20.21	.30	n.s.
Speckdicke, Mitte Kruppe, mm (SD-Kruppe)	22.08	.23	21.93	.24	n.s.
Körperlänge, cm	100.29	.13	96.46	.18	***
Fundament, subj. Note	2.59	.04	2.64	.05	n.s.
pH ₁	5.94	.02	5.95	.01	n.s.
pH ₃₀	5.46	.01	5.46	.00	n.s.
Farbhelligkeit, Unigalvo (H ₃₀)	32.78	.29	32.97	.25	n.s.
Fleischbeschaffenheitsnote, obj. (FB)	3.25	.05	3.36	.05	n.s.
Rigor, Einheiten	11.44	.13	11.35	.12	n.s.
Gewichtsverlust, kg	2.07	.01	2.11	.01	**

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

Tabelle 2: Phänotypische Korrelationen zwischen den Fettsäuren von Fettgewebe und den Mast- und Schlachtleistungsmerkmalen, getrennt nach Rasse und Lokalisation

		MTZ	wF%	Rücken- speck	SD - Rücken	SD - Kruppe	Schinken- speck	Schulter- speck	Schmer	Bauch
VLS (N=263)	Rückenspeck									
	Hautschicht									
	C16:0	.20	-.29	.27	.19	.09	.28	.17	.18	.12
	C18:0	.23	-.30	.29	.14	.13	.24	.24	.11	.12
	C18:1	-.03	-.17	.16	.19	.27	.02	.14	.18	.21
	C18:2	-.25	.55	-.52	-.39	-.34	-.42	-.37	-.39	-.31
ES (N=216)	Rückenspeck									
	Hautschicht									
	C16:0	.22	-.40	.40	.28	.32	.29	.27	.24	.16
	C18:0	.11	-.42	.41	.26	.27	.35	-.20	.26	.14
	C18:1	.08	-.04	-.00	.15	.02	.09	.10	.12	-.01
	C18:2	-.34	.55	-.50	-.51	-.42	-.49	-.40	-.48	-.18
VLS (N=263)	Rückenspeck									
	Unterhautschicht									
	C16:0	.15	-.21	.23	.16	.06	.22	.13	.16	.04
	C18:0	.22	-.28	.31	.12	.19	.22	.24	.15	.04
	C18:1	-.01	-.17	.14	.19	.23	.04	.14	.18	.18
	C18:2	-.25	.58	-.59	-.41	-.37	-.44	-.41	-.45	-.24
ES (N=216)	Rückenspeck									
	Unterhautschicht									
	C16:0	.22	-.38	.36	.28	.27	.28	.29	.27	.15
	C18:0	.11	-.39	.39	.33	.27	.35	.22	.29	.07
	C18:1	.09	-.12	.11	.24	.08	.15	.13	.22	-.06
	C18:2	-.34	.63	-.61	-.62	-.47	-.56	-.45	-.57	-.12

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, $P < 0.001$

Tabelle 3: Phänotypische Korrelationen zwischen den Fettsäuren von Fettgewebe und den Mast- und Schlachtleistungsmerkmalen, getrennt nach Rasse und Lokalisation

		MTZ	wF%	Rücken- speck	SD - Rücken	SD - Kruppe	Schinken- speck	Schulter- speck	Schmer	Bauch
VLS (N=263)	Bauch									
	C16:0	.09	-.20	.19	.12	.08	.23	.14	.11	.08
	C18:0	.15	-.09	.09	-.00	.05	.07	.09	.01	.06
	C18:1	-.01	-.25	.23	.27	.26	.17	.21	.17	.13
	C18:2	-.22	.57	-.52	-.42	-.36	-.51	-.40	-.36	-.29
ES (N=216)	Bauch									
	C16:0	.20	-.31	.28	.20	.19	.21	.24	.15	.12
	C18:0	.04	-.16	.14	.08	.07	.11	.08	.08	.01
	C18:1	.09	-.32	.32	.35	.27	.29	.18	.28	.03
	C18:2	-.34	.66	-.61	-.58	-.46	-.56	-.42	-.48	-.28
VLS (N=263)	Schmer									
	C16:0	.12	-.10	.12	.09	-.05	.18	.10	-.01	-.03
	C18:0	.22	-.17	.16	.11	.15	.15	.20	-.04	.02
	C18:1	.01	-.25	.23	.19	.25	.11	.07	.32	.20
	C18:2	-.32	.55	-.53	-.41	-.40	-.42	-.30	-.38	-.27
ES (N=216)	Schmer									
	C16:0	.16	-.19	.16	.13	.10	.14	.12	.13	.09
	C18:0	-.06	-.13	.11	.07	.04	.11	.06	.06	.06
	C18:1	.12	-.38	.38	.39	.30	.31	.22	.38	.03
	C18:2	-.33	.66	-.61	-.57	-.46	-.54	-.41	-.53	-.20

Tabelle 4: Phänotypische Korrelationen zwischen den Fettsäuren von Fettgewebe und diversen Parametern der Fleischbeschaffenheit und der Körperlänge, getrennt nach Rasse und Lokalisation

		pH ₁	pH ₃₀	H ₃₀	FB- Note	Rigor	Gewichts- verlust	Körper- länge
VLS (N=263)	Rückenspeck							
	Hautschicht							
	C16:0	.06	-.06	.09	-.01	-.07	-.07	-.02
	C18:0	.06	-.18	.12	.02	-.03	-.11	-.02
	C18:1	.09	.01	-.09	.09	-.03	.10	-.11
	C18:2	-.10	.17	-.11	-.02	.03	-.00	.15
ES (N=216)	Rückenspeck							
	Hautschicht							
	C16:0	-.14	-.02	.07	-.12	.06	-.09	-.10
	C18:0	-.02	-.05	.02	-.03	.03	-.02	-.09
	C18:1	.00	.09	-.05	.03	.03	-.01	-.08
	C18:2	.04	-.01	.00	.04	-.06	.14	.23
VLS (N=263)	Rückenspeck							
	Unterhautschicht							
	C16:0	-.02	-.14	.10	-.08	-.07	-.04	-.00
	C18:0	-.01	-.14	.14	-.04	.00	-.06	-.08
	C18:1	.11	.04	-.15	.11	-.06	.12	-.04
	C18:2	-.08	.16	-.07	-.01	.08	-.02	.15
ES (N=216)	Rückenspeck							
	Unterhautschicht							
	C16:0	-.09	.01	.03	-.07	.00	-.12	-.10
	C18:0	-.08	-.04	.05	-.05	.02	.01	-.12
	C18:1	.06	.06	-.04	.05	-.03	-.04	-.05
	C18:2	.05	.02	-.02	.05	.01	.19	.24

Tabelle 5: Phänotypische Korrelationen zwischen den Fettsäuren von Fettgewebe und diversen Parametern der Fleischbeschaffenheit und der Körperlänge, getrennt nach Rasse und Lokalisation

		pH ₁	pH ₃₀	H ₃₀	FB- Note	Rigor	Gewichts- verlust	Körper- länge
VLS (N=263)	Bauch							
	C16:0	.03	-.04	.05	-.01	-.09	.05	-.09
	C18:0	.04	-.07	.06	.03	-.03	-.01	-.04
	C18:1	.02	-.07	-.03	.02	.02	-.02	-.15
		C18:2	-.05	.18	-.05	-.02	.07	.02
ES (N=216)	Bauch							
	C16:0	-.10	-.01	-.00	-.05	.04	-.02	-.08
	C18:0	.03	-.00	.00	.03	-.05	.08	-.03
	C18:1	.01	.03	-.03	.01	-.00	-.14	-.16
		C18:2	.05	.01	.01	.02	.01	.15
VLS (N=263)	Schmer							
	C16:0	-.08	-.09	.15	-.15	.06	-.00	-.14
	C18:0	-.05	-.05	.14	-.05	.09	.00	-.18
	C18:1	.15	-.07	-.19	.17	-.14	.07	-.02
		C18:2	-.13	.14	.02	-.06	.07	-.09
ES (N=216)	Schmer							
	C16:0	-.03	-.02	.01	.01	-.11	-.04	-.13
	C18:0	.04	.10	-.05	.07	-.04	.11	-.07
	C18:1	.02	-.03	-.00	-.02	-.05	-.06	-.09
		C18:2	-.06	-.05	.06	-.06	.15	.02