

Einfluss des Geburtsgewichtes und der gewählten Fütterungsstrategie in der Jager- und Ausmastphase auf Mastleistung, Schlachtkörperzusammensetzung und Fleischqualität

G. Bee, C. Bivolley, B. Dougoud, W. Herzog und G. Guex

Agroscope Liebefeld-Posteaus, Eidgenössische Forschungsanstalt für Nutztiere und Milchwirtschaft (ALP), CH-1725 Posteaus

Das Geburtsgewicht sowie die Variation des Geburtsgewichtes innerhalb einer Würfgruppe sind Faktoren, welche eng mit der Mortalitätsrate während der Laktationsperiode sowie der Wachstums- geschwindigkeit während der Mast verbunden sind (Wolter and Ellis 2001; Quiniou et al., 2002). Grund für die verlangsamte fötale Entwicklung und somit einem geringen Geburtsgewicht kann eine ungenügende Nährstoffzufuhr sein, welche auf die Lage des Fötus innerhalb des Uterus und/oder auf die Anzahl Föten im Uterus zurückzuführen sein könnte (Rehfeldt 2004). Diese Faktoren wirken sich nachhaltig auf die prä- und postnatale Muskelentwicklung sowie die Schlacht- körper- und Fleischqualität aus. So weisen Ferkel mit geringem Geburtsgewicht im Gegensatz zu jenen mit hohem Geburtsgewicht bei der Schlachtung weniger dafür aber grössere Muskelfasern auf (Bee 2004). Ausserdem haben sie einen höheren prozentualen Anteil an Auflagenfett und das Wasserhaltevermögen sowie die Zartheit ihres Fleisches ist verringert (Rehfeldt 2004; Gondret et al., 2006). Die Fleischqualitätsparameter sind massgeblich durch Prozesse während der Fleisch- reifeung bestimmt (Rowe et al., 2001; Bee et al., 2005) und scheinen durch geeignete Fütterungs- strategien, wie der Ausnützung des Effektes des kompensatorischen Wachstums, positiv beeinfluss- bar zu sein (Kristensen et al., 2002; Lametsch et al., 2006). Das Ziel der vorliegenden Studie war es deshalb zu untersuchen, ob durch kompensatorisches Wachstum, bei Schweinen mit einem geringen Geburtsgewicht, die beobachteten negativen Effekte in der Schlacht- und Fleischqualität aufgeho- ben werden können.

Für den Versuch wurden von 21 Würfgruppen jeweils der Kastrat mit dem geringsten (**G-GW** = 1.12 kg) und mit dem höchsten (**H-GW** = 1.94 kg) Geburtsgewicht ausgewählt. Bei einem durchschnittlichen Lebendgewicht (LG) von 27 kg wurden die Schweine der Rasse Edelschwein innerhalb Geburtsgewichtsklasse 3 Fütterungsstrategien zugewiesen; **AA**: *ad libitum* Zugang zum Futter von 27 bis 102 kg LG; **LG**; **RR**: restriktiver Zugang zum Futter von 27 bis 102 kg LG oder **RA**: von 27 bis 63 kg LG restriktiver und von 63 bis 102 kg LG *ad libitum* Zugang zum Futter. Während der gesamten Versuchsperiode wurden die Schweine in Gruppenbuchten gehalten, die mit Futter- automaten ausgerüstet waren. Die tägliche Futtermenge in der RR- und RA-Variante (jeweils für

eine Woche die gleiche Menge) wurde für eine durchschnittliche Mastleistung von 650 g/Tag ausgelegt. Die Schlachtung der Tiere erfolgte im Schlachthof der Eidgenössischen Forschungs- anstalt für Nutztiere und Milchwirtschaft (ALP). Am Tag nach der Schlachtung wurden die Schweine zerlegt, der *Longissimus*-Muskel (LM) auf der Höhe der 10-ten Rippe entnommen und anschliessend die Farbe, das Wasserhaltevermögen während 24 und 48 Stunden sowie die Scherkraft bestimmt (Bee et al., 2004).

Die Kastraten der H-GW-Gruppe erreichten das Schlachtgewicht nach 99 Tagen und somit 6 Tage früher ($P < 0.01$) als jene der G-GW-Gruppe. Innerhalb der 2 Geburtsgewichtsklassen war die Mastdauer durchschnittlich 12 Tage kürzer ($P = 0.05$) bei den Kastraten der AA- und RA-Variante als bei denjenigen der RR-Variante. Entsprechend war der durchschnittliche Tageszuwachs der AA- und RA-Kastraten höher ($P < 0.01$) als derjenige der RR-Kastraten (0.76 vs. 0.66 kg/d). Obwohl die Mastleistung der AA- und RA-Kastraten gleich war, nahmen die Schweine der RA-Variante (1.99 kg/d) weniger ($P < 0.01$) Futter auf als diejenigen der AA-Variante (2.11 kg/d) und erwartungsgemäss mehr ($P < 0.01$) als in der RR-Variante (1.77 kg/d). Weder die Futtermittelerwartung noch die aufgenommene Gesamtmittelmenge war zwischen den Fütterungsstrategien unterschiedlich ($P = 0.31$), jedoch war die Futtermittelerwartung besser ($P = 0.01$) und die verbrauchte Gesamtmittelmenge geringer ($P < 0.01$) bei den H-GW- (2.63 kg/kg und 192.5 kg) als bei den G-GW-Tieren (2.70 kg/kg und 203.6 kg).

Die Schlachtkörperzusammensetzung wurde durch die gewählten Fütterungsstrategien nicht ($P \geq 0.19$) beeinflusst. Der Anteil wertvoller Fleischstücke war 1.4%-Einheiten geringer ($P = 0.02$) in den Schlachtkörpern der G-GW- (55.0%) als in der H-GW-Gruppe (56.4%). Entsprechend war in den Schlachtkörpern der G-GW-Gruppe der prozentuale Anteil des Auflagen- (14.8 vs. 13.4%) und Nierenfettes (1.8 vs. 1.5%) höher ($P \leq 0.03$) sowie die Rückenspeckdicke (20 vs. 18 mm) auf der Höhe der 10-ten Rippe grösser ($P = 0.03$) als in der H-GW-Gruppe.

Hinsichtlich der Fleischfarbe wies der LM der Kastraten der G-GW-Gruppe im Vergleich zum LM der Kastraten der H-GW-Gruppe höhere a^* - (Rotwert: 6.4 vs. 5.9; $P = 0.08$) und b^* -Werte (Gelbwert: 3.2 vs. 2.7; $P = 0.05$) auf. Die Helligkeit (L^* -Wert) des Fleisches war durch das Geburtsgewicht nicht ($P = 0.91$) beeinflusst (G-GW: 51.3 und H-GW: 51.2), jedoch war im Gegensatz zum LM der AA- und RR-Kastraten der LM der RA-Kastraten markant heller (50.6 vs. 52.6; $P = 0.03$). Der Tropfsaftverlust des LM betrug durchschnittlich nach 24 und 48 Stunden 4.4 respektive 5.5% und unterschied sich weder zwischen den Geburtsgewichtsgruppen ($P \geq 0.57$) noch zwischen den Fütterungsstrategien ($P \geq 0.98$). Ebenso traten keine ($P \geq 0.38$) verfahrens- bedingte Unterschiede in den 30 min (6.1) und 24 Stunden (5.5) *post mortem* gemessenen pH-

Werten auf. Die Zartheit gemessen als Warner-Bratzler Scherkraftwert war geringer ($P = 0.08$) in der RR-Variante (4.30 kg) als in der AA- (4.04 kg) und RA-Variante (3.95 kg). Zusammenfassend lässt sich sagen, dass unabhängig von der Fütterungsstrategie, Ferkel mit einem geringen Geburtsgewicht eine geringere Schlachtkörperqualität aufweisen. Das kompensatorische Wachstum wirkte sich in beiden Geburtsgewichtgruppen positiv auf die Zartheit des Fleisches aus. Zudem deutet das Fehlen signifikanter Interaktionen zwischen den beiden Hauptfaktoren Geburtsgewicht und Fütterungsstrategie darauf hin, dass deren Einfluss auf die untersuchten Parameter unterschiedlich und möglicherweise voneinander unabhängig ist.

Literatur

- Bee, G., Dessibourg, C., Biolley, C., Herzog, H., Dougoud, B. and Guex, G. (2005): Extent of cytoskeletal protein degradation is related to pH decline and water holding capacity in porcine longissimus muscle. *Schriftenreihe aus dem Institut für Nutztierwissenschaften Ernährung-Produkte-Umwelt ETH Zürich* 26: 159-162.
- Bee, G., Guex, G. and Herzog, W. (2004): Free-range rearing of pigs during the winter: Adaptations in muscle fiber characteristics and effects on adipose tissue composition and meat quality traits. *J. Anim. Sci.* 82: 1206-1218.
- Gondret, F., Lefaucheur, L., Juin, H., Louveau, I. and Lebret, B. (2006): Low birth weight is associated with enlarged muscle fiber area and impaired meat tenderness of the longissimus muscle in pigs. *J. Anim. Sci.* 84: 93-103.
- Kristensen, L., Therkildsen, M., Riis, B., Sorensen, M.T., Oksbjerg, N., Purslow, P.P. and Ertbjerg, P. (2002): Dietary-induced changes of muscle growth rate in pigs: Effects on in vivo and post-mortem muscle proteolysis and meat quality. *J. Anim. Sci.* 80: 2862-2871.
- Lametsch, R., Kristensen, L., Larsen, M.R., Therkildsen, M., Oksbjerg, N. and Ertbjerg, P. (2006): Changes in the muscle proteome after compensatory growth in pigs. *J. Anim. Sci.* 84: 918-924.
- Quimiou, N., Dégorn, J. and Gaudré, D. (2002): Variation of piglets' birth weight and consequences on subsequent performance. *Livest. Prod. Sci.* 78: 63-70.
- Rehfeldt, C. (2004): Prenatal events that determine the number of muscle fibres are important for lean growth and meat quality. *Arch. Anim. Breed* 48: 11-22.
- Rowe, L.J., Lonergan, S.M., Rotshchild, M.F. and Huff-Lonergan, E. (2001): Relationship between porcine longissimus dorsi pH decline and μ -calpain activity/autolysis and protein degradation. *J. Anim. Sci.* (Suppl. 1) 79: 443 (Abstr.).
- Wolter, B.F. and Ellis, M. (2001): The effects of weaning weight and rate of growth immediately after weaning on subsequent pig growth performance and carcass characteristics. *Can. J. Anim. Sci.* 81: 363-369.

Proteome approach to assess differences in early post mortem proteolysis in the porcine longissimus muscle

F. Moulin and G. Bee

Agroscope Liebefeld-Posieux (ALP), Swiss Federal Research Station for Animal Production and Animal Products, CH-1725 Posieux

Introduction

The variability of pork quality traits such as water-holding capacity, tenderness, and colour is a continuous problem for the meat industry. Partly responsible for that is the extent of post mortem degradation of sarcoplasmic proteins such as titin, nebulin, talin, vinculin, and desmin as revealed by using laborious one-dimensional SDS-PAGE and Western blotting (Kristensen and Purslow 2001, Huff-Lonergan and Lonergan 2005). However, the simultaneous analysis of muscle proteins along with meat quality traits during post mortem storage of meat is crucial in understanding the biological basis and the impact of in- and extrinsic factors on changes in meat quality. Two-dimensional electrophoresis (2DE) analysis aims to display the complement of proteins by separating the individual proteins according to their isoelectric point along the first dimension and then according to their molecular mass along the second dimension.

The current study was conducted to assess the extent of early post mortem proteolysis using the proteomic approach between isoelectric points of pH 4-7 and to determine the relationship between products of proteolysis and drip loss in pig longissimus muscle (LM). The LM samples, which originated from 4 Swiss Large White barrows, were collected 30 min post mortem at the 10th rib level. The drip loss percentages determined after 48 h using the plastic bag method (Honikel 1998) amounted to 2.2, 4.4, 8.9, and 10.6%. The goal of this approach was to compare the spot patterns between the sample with the lowest drip loss percentage (2.2%) and those displaying higher drip loss percentages ($\geq 4.4\%$). In order to decrease the number of protein spots as well as to display less abundant protein spots, the LM samples were fractionated into myofibrillar (MF) and sarcoplasmic proteins (SP).

Material and methods

Sample preparation: The frozen LM samples (1.5 g) were freed of adipose tissue and subsequently homogenized in 4.9 mL ice-cold extraction buffer (0.1 M Tris, pH 8.3, 0.1 M EDTA III, 1% mercaptoethanol, 10% trypsin inhibitor, 0.2% E-64, 2% PMSF100) on ice with a Polytron (PT 1200, Bioblock Scientific) three times for 30 s each at 15'000 t/min. The samples were then