

Die Muskelfaserzusammensetzung dreier Muskeln des Mastschweines – Einfluss des Geburtsgewichts sowie der Fütterung der Muttersau in der Trächtigkeit

G. BEE

Eidgenössische Forschungsanstalt für Nutztiere (RAP), CH-1725 Posieux

Einleitung

Die Anzahl der Muskelfasern spielt eine bedeutende Rolle für den Ansatz an Muskelmasse und somit für das Wachstum. Beim Schwein ist bei der Geburt die Anzahl der Muskelfasern festgelegt. Ihre Grösse sowie die relative Verteilung der Fasertypen werden in der postnatalen Phase durch die physische Aktivität und die Ernährung beeinflusst. DWYER und STICKLAND (1994) haben gezeigt, dass bei höheren Futtergaben zu Beginn der Trächtigkeit (Tag 25 – 50) mehr Muskelfasern in den heranwachsenden Embryonen gebildet werden. Ein weiterer Einflussfaktor scheint das Geburtsgewicht zu sein. So konnten HANDEL und STICKLAND (1987) nachweisen, dass Ferkel mit einem geringeren Geburtsgewicht eine geringere Anzahl Muskelfasern aufweisen als jene mit einem höheren Geburtsgewicht. In den genannten Untersuchungen wurde aber nicht auf die relative Verteilung der drei Muskelfasertypen eingegangen. Diese ist aber für die biochemischen Prozesse bei der Fleischreifung und somit für wichtige Parameter der Fleischqualität (pH-Abfall post mortem, Wasserhaltevermögen, Fleischfarbe) von Bedeutung (KARLSSON *et al.*, 1999). Deshalb wurde in der vorliegenden Studie der Frage nachgegangen, ob die relative Verteilung der drei Muskelfasertypen im longissimus dorsi (**LD**), semitendinosus (dunkler Teil: **ST**) und rectus femoris (**RF**) zum Zeitpunkt der Schlachtung bei 105 kg durch die unterschiedliche tägliche Energieaufnahme im ersten Abschnitt der Trächtigkeit der Muttersauen und durch das Geburtsgewicht beeinflusst wird.

Material und Methoden

In der Untersuchung wurden 16 Muttersauen der Rasse ES vom Tag 0 - 50 der Trächtigkeit täglich entweder mit 2.8 (**N**; n = 6) oder 4.0 kg (**H**; n = 5) eines praxisüblichen Trächtigkeitsfutters (10.7 VES/kg; 11% RP) gefüttert. Eine dritte Gruppe (**T**; n = 5) erhielt in der gleichen Periode 2.8 kg Futter (6.4 MJ VES/kg; 11% RP), dessen Energiegehalt 40% geringer war als derjenige des Standardfutters. Während der restlichen Trächtigkeit wurden alle Tiere mit 2.8 kg des Futters **N** gefüttert. In der 35-tägigen Laktationsphase wurde entsprechend der Wurfgrösse die Futtermenge zugeteilt (8 Ferkel: 4.5 kg/Tag, für jedes zusätzliche Ferkel: 200 g/Tag). Vier Wochen nach dem Absetzen wurde entsprechend dem Geburtsgewicht aus den 16 Wurfgeschwistern von beiden

Geschlechtern ($n = 64$) je das leichteste (L-GG) und das schwerste (S-GG) Tier ausgewählt und in Einzelhaltung rationiert gefüttert. Nach Erreichen des Lebendgewichtes von 105 kg wurden die Tiere geschlachtet und von den rechten Schlachtkörperhälften Muskelproben (LD, ST, RF) für die histologischen Untersuchungen entnommen. Gleichzeitig wurde die Muskelfläche des LD und das Gewicht des ST und RF erfasst. Die Grobzerlegung der linken Schlachtkörperhälfte erfolgte gemäss der MLP-Schnittführung (REBSAMEN *et al.*, 1995) 24 Stunden post mortem. Zur Differenzierung der drei Muskelfasertypen (SO: slow oxidativ; FOG: fast oxidativ glycolytic; FG: fast glycolytic) wurde die Methode von SOLOMON und DUNN (1988) verwendet. In den gefärbten Muskelschnitten wurde die durchschnittliche Fläche sowie die relative Verteilung der drei Fasertypen bestimmt.

Ergebnisse

Die den Muttersauen in den ersten 50 Tagen der Trächtigkeit täglich vorgelegte Futtermenge wurde nur von den Sauen der H- und T-Gruppe aufgenommen (2.80 kg), die Futteraufnahme in der Gruppe H war aber deutlich geringer als vorgesehen (3.32 kg). Trotzdem war die Gewichtszunahme der Sauen der H-Gruppe (43.4 kg) höher als die der Sauen der N- (23.4 kg) und T-Gruppe (16.2 kg). Die Gewichtszunahme in der zweiten Hälfte der Trächtigkeit und die Gewichtsverluste in der Laktationsphase waren für die 3 Gruppen nicht verschieden ($P < 0.05$). Die Wurfgrösse (N: 10.6; H: 11.6; T: 9.5 lebende Ferkel bei der Geburt; $P = 0.56$), das Geburtsgewicht (N: 1.60; H: 1.41; T: 1.50 kg/Ferkel; $P = 0.38$), die Anzahl lebender Ferkel beim Absetzen (N: 10.0; H: 9.0; T: 8.4 lebende Ferkel beim Absetzen; $P = 0.23$) sowie das Absetzgewicht (N: 12.3; H: 13.7; T: 12.7 kg/Ferkel; $P = 0.60$) wurden durch die Fütterung in der Trächtigkeit nicht beeinflusst.

Unabhängig vom Geburtsgewicht und dem Geschlecht waren in der Mastphase die Tageszunahmen geringer ($P = 0.06$) und die Futtermittelnutzung schlechter ($P = 0.02$) bei den Nachkommen der Sauen der H-Gruppe (789 g; 2.38 kg/kg) als bei denen der N- (811 g; 2.27 kg/kg) und T-Gruppe (812 g 2.33 kg/kg). Der Anteil an Auflagenfett im Schlachtkörper war bei den Nachkommen der Sauen der H-Gruppe höher (12.8%) als bei denen der N- (12.0%) und T-Gruppe (12.2%; $P = 0.03$) und war zudem beeinflusst durch das Geburtsgewicht (S-GG: 12.0; L-GG: 12.6%; $P = 0.02$) und das Geschlecht (Kastraten: 12.7; weibliche Tiere: 11.9%; $P = 0.01$). Die Muskelfläche des LD war grösser und der ST war schwerer bei den weiblichen Tieren (72.4 mm², 500 g) als bei den Kastraten (68.1 mm², 472 g; $P = 0.01$). Hingegen hatten weder die Fütterung in der Trächtigkeit noch das Geburtsgewicht einen Einfluss.

Die Fütterung der Muttersau in der Trächtigkeit beeinflusste die Grösse der drei Muskelfasertypen nicht. Hingegen hatte das Geburtsgewicht im LD einen Einfluss auf die Grösse der SO- (S-GG: 2636; L-GG: 3045 mm²) und FG-Muskelfasern (S-GG: 3914; L-GG: 4552 mm²; $P = 0.05$). Die SO-Muskelfasern im LD und RF waren grösser bei den Kastraten (LD: 3072; RF: 2418 mm²) als bei den weiblichen Tieren (LD: 2609; RF: 2136 mm²; $P = 0.03$). Die relative Verteilung der drei Muskelfasertypen im LD und RF wurden weder durch die Fütterung der Muttersauen noch durch das Geburtsgewicht beeinflusst. Der Anteil SO-Fasern war jedoch im LD höher bei den weiblichen Tieren als bei den Kastraten (9.2 vs. 7.4%; $P = 0.04$). Im Gegensatz zu den Kastraten wiesen die weiblichen Tiere im RF einen höheren Anteil an FOG- (33.5 vs. 29.2%; $P = 0.01$) und einen geringeren Anteil an FG-Muskelfasern auf (59.2 vs. 64.1%; $P = 0.02$). Im ST Muskel der Nachkommen der Muttersauen der Gruppe T war der Anteil an SO-Fasern höher und derjenige der FG-Fasern geringer als bei denen der Gruppe N und T (SO: 36.5, 30.3, 27.2%; $P = 0.07$; FG 32.8, 39.8, 42.5%; $P = 0.06$).

Die vorliegenden Ergebnisse zeigen, dass neben der Mast- und Schlachtleistung auch die Grösse sowie die Verteilung der Muskelfasern der drei untersuchten Muskeln durch die Fütterung der Muttersau, das Geburtsgewicht und auch das Geschlecht bestimmt wird. Das Geburtsgewicht und das Geschlecht scheinen hauptsächlich die Grösse der Muskelfasern zu beeinflussen. Die Fütterung der Muttersau hingegen hatte einen Einfluss auf die relative Verteilung der Muskelfasern in einem der drei untersuchten Muskeln. In wieweit diese Unterschiede die Fleischqualität beeinflussen muss noch weiter untersucht werden.

Literatur

- DWYER, C.M., STICKLAND, N.C. and FLETCHER, J.M. (1994): The influence of maternal nutrition on muscle fiber number development in the porcine fetus and on subsequent postnatal growth. *J. Anim. Sci.* **72**: 911-817.
- HANDEL, S.E. and STICKLAND, N.C. (1987): Muscle cellularity and birth-weight. *Anim. Prod.* **44**: 311-317.
- KARLSSON, A.H., KLONT, R.E. and FERNANDEZ, X. (1999): Skeletal muscle fibres as factors for pork quality. *Livest. Prod. Sci.* **60**: 255-269.
- REBSAMEN, A., SCHWÖRER, D. und LORENZ, D. (1995): Die Schlachtkörperzerlegung beim Schwein in der MLP Sempach. *Der Kleinviehzüchter* **43**: 223-259.
- SOLOMON, M.B. and DUNN, M.C. (1988): Simultaneous histochemical determination of three fiber types in single sections of ovine, bovine and porcine skeletal muscle. *J. Anim. Sci.* **66**: 255-264.