

Bestimmung der Qualität von Schweinefett mit Nah-Infrarot-Spektroskopie – Fettsäuremuster und Jodzahl

Quelle: Meat Science (2014), 98, 585-590

Der Einfluss des Futters auf das Fettsäuremuster und damit auf die Fettqualität bei Schweinen ist bekannt. Die Anreicherung von ungesättigten Fettsäuren im Futter verändert die Fettqualität dahingehend, dass auch die Konzentration von ungesättigten Fettsäuren im Fett zunimmt. Dadurch können Probleme für die Verarbeitung entstehen sowie die Haltbarkeit von Fleisch- und Wurstprodukten eingeschränkt werden.

PIETRO *et al.*, 2014 (Predicting fat quality from pigs fed reduced-oil corn dried distillers grains with solubles by near infrared reflectance spectroscopy: Fatty acids and iodine value) beschreiben, dass die Verfügbarkeit vom Mais-Trockenschlempe¹ in Nordamerika gestiegen ist und erfolgreich als Futterkomponente in die Rationen der Schweinemast integriert wurde. Durch den erhöhten Anteil an ungesättigten Fettsäuren dieses Futters wird die Fettqualität beeinflusst, vor allem bei Einsatz dieses Futters in der Endmast. Um die ungesättigten Fettsäuren in dieser Futterquelle zu reduzieren, wird der Gesamtfettgehalt teils von 10 – 12 % auf 6 – 9 % reduziert. Die vorliegende Arbeit untersuchte daher die Fettqualität von Schweinen, die mit fett-reduzierter Mais-Trockenschlempe gefüttert wurden. Ein weiterer Aspekt dieser Studie lag in der Eignung der Nah-Infrarot Spektroskopie als Alternativmethode zur Bestimmung des Fettsäuremusters zu den herkömmlichen, sehr zeit- und kostenintensiven Labormethoden.

Untersucht wurden Fettproben von 96 Tieren (Börge und Jungsauen), die mit einem durchschnittlichen Schlachtgewicht von 125 kg geschlachtet wurden. 45 min nach der Schlachtung wurden die Temperatur der äußeren Fettschicht gemessen sowie eine Probe des Rückenspeckes zwischen der 10. und 11. Rippe von etwa 200 g genommen. Der Speck wurde anschließend bei 2 °C bis zur Verfestigung ca. 1 h gelagert.

Aus dem erstarrten Speck wurden Kreise mit 38 mm Durchmesser ausgestochen, dann die Schwarte und Haarfollikel entfernt, und schließlich die äußere Fettschicht auf eine Höhe von 7 mm, entsprechend der Probenschale für die NIR-Messung, zugeschnitten. Für die NIR-Messungen wurde ein System von FOSS verwendet (NIRSystems Versatile Agri Analyzer, SY-3665-II Model 6500; FOSS Hillerød, Dänemark). Reflexionsspektren (400-2472 nm) wurden sowohl von warmem, als auch von kaltem Fett aufgezeichnet. Für die Warmmessungen wurden die Fettproben mittels Wasserbad auf 35 °C erwärmt, entsprechend der Temperatur 45 min post mortem. Für die Kaltmessungen wurden sie nach der Warmmessung über Nacht bei 4 °C im Kühlschrank gelagert und dann erneut gemessen. Alle Messungen wurden 2fach durchgeführt und gemittelt.

Die chemometrische Auswertung der Spektren wurde mit The Unscrambler 10.2 (Camo, Trondheim, Norwegen) durchgeführt. Partial Least Square Regression (PLSR) mit Kreuzvalidierung (full cross-validation) wurde zur Vorhersage der Fettsäuren genutzt.

Die Referenzmessung des Fettsäuremusters wurde gaschromatografisch nach Veresterung der Fettsäuren durchgeführt. Aus dem Anteil bestimmter Fettsäuren wurde die Jodzahl berechnet ($Jodzahl = [C16:1] \times 0,95 + [C18:1] \times 0,86 + [C18:2] \times 0,732 + [C18:3] \times 2,616 + [C20:1] \times 0,785 + [C22:1] \times 0,723$; AOCS, 1998²).

¹ Trockenschlempe: getrocknetes Abfallprodukt aus der Bioethanol-Herstellung, das als Futtermittel eingesetzt wird und dann als „dried distillers grains with solubles“ (DDGS) bezeichnet wird.

² AOCS, 1998: Recommended practice Cd 1c-85. Official methods and recommended practices of the American Oil Chemical Society (5th ed.). Champaign, IL: AOCS.

Der Anteil an gesättigten Fettsäuren (SFA) betrug im Mittel 35 % (28 – 41 %), wovon der Hauptanteil den Fettsäuren Palmitinsäure (C16:0 mit 22 %) und Stearinsäure (C18:0 mit 11 %) zufiel. Die einfach-ungesättigten Fettsäuren (MUFA) lagen bei 43 % (38 – 48 %; Ölsäure C18:1 mit 39 %; Palmitoleinsäure C16:1 mit 1,8 %; Eicosaensäure C20:1 mit 0,9 %) und die mehrfach-ungesättigten Fettsäuren (PUFA) bei 22 % (17 – 29 %; Linolsäure C18:2 n-6 mit 19 %; Linolensäure C18:3 n-3 mit 1,3 %). Die berechnete Jodzahl belief sich auf 73 mit einer Spannweite von 63 bis 84, wobei der Anteil der Fettsäure C22:1 nicht berücksichtigt wurde, da ihr Anteil zu gering war, um exakt bestimmt zu werden. Der vorgeschlagene Maximalwert für die Jodzahl liegt in Nordamerika bei 74, sodass ein ausreichend fester Speck gewährleistet ist.

Die ermittelten Spektren der warmen bzw. kalten Fettproben unterschieden sich zwar in der Absorption, die Absorptionsmaxima lagen jedoch immer an denselben Positionen im Spektrum, sodass bei beiden Messungen die gleichen Informationen vorhanden waren.

Anhand der Spektren konnte der Anteil gruppierter Fettsäuren (SFA, MUFA und PUFA) sowohl an den warmen, als auch an den kalten Fettproben geschätzt werden. Das beste Ergebnis dieser Studie wurde für die SFA und die PUFA an kalten Fettproben erreicht. Das Bestimmtheitsmaß der Kalibration belief sich für beide Gruppen auf $R^2 = 0,89$ mit einem geringen mittleren Fehler der Kreuzvalidierung RMSECV von 1,1 bzw. 1,0. Für die MUFA wurde ein R^2 von 0,86 mit RMSECV 1,1 erreicht. Die Ergebnisse für die gruppierten Fettsäuren der kalten Proben waren insgesamt etwas besser als die der warmen Fettproben ($R^2 = 0,82 - 0,86$; RMSECV = 1,1 – 1,4). Die Ursache dafür sehen die Autoren in der sich mit der Temperatur veränderten Streuung.

Die Vorhersage der einzelnen Fettsäuren aus den NIR-Spektren, die für die Berechnung der Jodzahl benötigt werden, war mit angemessener Genauigkeit möglich ($R^2 = 0,67 - 0,84$). Jedoch waren die Ergebnisse für Fettsäuren mit einem geringen Anteil etwas schlechter (C16:1 mit $R^2 = 0,71 - 0,75$; C21:1 mit $R^2 = 0,67 - 0,69$). Auch die direkte Vorhersage der Jodzahl war möglich und ergab vielversprechende Ergebnisse ($R^2 = 0,87 - 0,90$; RMSECV = 1,7 – 1,8). Dies schätzen die Autoren als gute Möglichkeit ein, eine schnelle Auskunft über die Qualität des Fettes zu erhalten.

Der Einsatz des NIR-Systems online am Schlachthof scheint eine schnelle und einfache Methode zu bieten, die Fettqualität einzuschätzen. Es ermöglichte die Sortierung anhand der gruppierten Fettsäuren SFA, MUFA und PUFA als auch anhand der Jodzahl. Die Autoren empfehlen die Messung am kalten Schlachtkörper nach 24 h Kühlung, da die Vorhersagen am kalten Fett die besseren Ergebnisse ergaben. Die gewonnenen Informationen könnten als Rückmeldung an die Mäster, die Futtermittelhersteller wie auch an die Züchter genutzt werden, um die bestmögliche Fettqualität zu erreichen.

BAUER