

Schnelle und lösungsmittelfreie Quantifizierung einiger für den Ebergeruch verantwortlicher Geruchsstoffe im Nackenfett von Schweinen mittels einer Stabilisotopen-Verdünnungsmethode, gekoppelt mit einer dynamischen Headspace/thermischen Desorptionseinheit mit nachfolgender Gaschromatographie/Flugzeitmassenspektrometrie

Quelle: Food Chemistry 158 (2014) 345-350

Ebergeruch ist eine spezifische Geruchsabweichung, die in Zusammenhang mit dem Erhitzen von Erzeugnissen aus Eberfleisch beobachtet werden kann. Für die Entstehung dieses Phänomens werden mindestens drei Verbindungen verantwortlich gemacht. Androstenon ist ein Pheromon, das in den Hoden von Ebern produziert wird. Skatol (3-Methylindol) und auch Indol sind mikrobielle Abbauprodukte der Aminosäure Tryptophan, die im Verdauungstrakt gebildet werden. Alle drei Verbindungen werden über den Blutkreislauf verbreitet und reichern sich, auf Grund ihrer hohen Lipophile, im Fettgewebe an.

Der Geruch von Androstenon kann als urin-artig oder auch schweißig wahrgenommen werden. Die Geruchswahrnehmung von Skatol und Indol wird häufig als „wie Mottenkugeln“ oder fäkal beschrieben.

Die Absicht der Europäischen Kommission die betäubungslose Kastration von Schweinen bis zum 1. Januar 2018 einzustellen hat die Ebermast und damit verbunden auch den Ebergeruch zurück in den Fokus von Wirtschaft und Wissenschaft gebracht.

Um zu verhindern, dass Erzeugnisse mit der beschriebenen Geruchsabweichung in den Handel kommen, werden derzeit Maßnahmen auf verschiedenen Ebenen überprüft. Zum einen soll durch Züchtung und/oder Haltung bzw. Fütterung eine Verminderung der für den Ebergeruch verantwortlichen Verbindungen erreicht werden. Zum anderen wird an der Entwicklung von Methoden für die Feststellung von Ebergeruch gearbeitet. Dies geschieht wiederum auf zwei Ebenen: nötig sind sowohl Methoden zur Schnellerkennung möglichst direkt am Schlachtband als auch Referenzmethoden für die Messung der Verbindungen Androstenon, Skatol und Indol.

Konventionelle Methoden zur Bestimmung der drei Geruchsstoffe sind zwar hinreichend genau erfordern aber eine zeit-, arbeits- und kostenaufwändige Probenvorbereitung und Messung.

J. FISCHER *et al.* stellen eine neue Analysenmethode vor, die ohne aufwändige Probenvorbereitung auskommt. Dazu wurden Proben aus dem Nackenfett konventionell gemästeter Eber und Sauen des Typs Piétrain x Baden-Württemberg Hybrid direkt am Schlachtband entnommen, vakuumverpackt und bis zur Weiterverarbeitung bei -20 °C gelagert. Zur Analyse wurden die Proben aufgetaut und von der Haut befreit. Anschließend wurden die Proben zerkleinert und in einer handelsüblichen Mikrowelle für 1,5 min bei 300 Watt erwärmt. Das geschmolzene Fett wurde abgegossen, aliquotiert und ein Aliquot mit isotopenmarkiertem (deuteriertem) Androstenon, Skatol und Indol versetzt. Die deuterierten Verbindungen dienten als interne Standards zur Quantifizierung der Zielverbindungen. Anschließend wurde das Gemisch in ein mit Stickstoff gefülltes Headspaceglas überführt. Das Headspaceglas wurde anschließend bei 200 °C für 40 Minuten equilibriert. In dieser Zeit erfolgt eine Gleichgewichtseinstellung zwischen dem Fett und der darüberliegenden Gasphase. Flüchtige Verbindungen, wie z. B. auch die Zielanalyten und die entsprechenden deuterierten Verbindungen gehen zu einem bestimmten Teil in die Gasphase über. Aus eben dieser Gasphase wurde im Anschluss mit Hilfe von Stickstoff eine Probe entnommen und auf einen Adsorber (Tenax) überführt. Von diesem erfolgte die Freisetzung mittels eines schnellen Temperaturschubes (thermale Desorption) über eine Falle direkt in den Gaschromatographen. Hier erfolgte eine Trennung der Einzelverbindungen. Die Detektion

erfolgte anschließend mittels eines Flugzeitmassenspektrometers. Nach einer Basislinienkorrektur erfolgte die Quantifizierung der Verbindungen Androstenon, Skatol und Indol durch Isotopenverdünnungsmethode mittels der deuterierten Standards.

Die von den Autoren gefundenen Bestimmungsgrenzen lagen für Skatol bei 0,7 ng/g, für Indol bei 3,1 ng/g sowie für Androstenon bei 64 ng/g. Die höhere Bestimmungsgrenze für Androstenon schätzten die Autoren als unkritisch ein, da die wissenschaftliche Literatur eine Verbraucherakzeptanz bis zu Gehalten von 500 ng/g verzeichnete. Präzision und Richtigkeit der Methode entsprechen den Vorgaben der 2002/657/EC (Entscheidung der Kommission zur Umsetzung der Richtlinie 96/23/EG des Rates betreffend die Durchführung von Analysemethoden und die Auswertung von Ergebnissen).

Die in der Gasphase gemessene Konzentration der Zielanalyten steht nicht notwendigerweise in einem festen Zusammenhang mit der Ausgangskonzentration im Fett. Der Masseanteil der Verbindungen, der in die Gasphase übergeht, hängt außerdem von der Temperatur, von einem substanzspezifischen Verteilungskoeffizienten zwischen Fest- und Gasphase, von der Geometrie des Headspaceglases aber auch von Matrixeffekten ab. Geht man von einer konstanten Temperatur aus, von einem fixen, weil substanzspezifischen Verteilungskoeffizienten und einer festgelegten Geometrie der Headspacegläser bleibt immer noch die Matrix – also die Probe selber – die zu einem veränderten Verhalten der einzelnen Verbindungen beim Phasenübergang führen kann. Daher könnte die dynamische Headspacemethode auch dazu genutzt werden, den Einfluss der Matrix auf die Verteilung der Geruchskomponenten zwischen Fett und Gasphase zu untersuchen. Dies ist, nach Meinung der Autoren, vor allem deshalb interessant, da je *de facto* die Konzentration in der Gasphase für die Wahrnehmung der Geruchsabweichung durch den Verbraucher verantwortlich ist.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die vorgestellte Methode eine schnelle, einfache und in weiten Bereichen automatisierbare Probenvorbereitung beinhaltet und dabei hinreichend exakte und präzise Messungen erlaubt. Dies könnte als Grundlage zur Entwicklung einer Schnellmethode für das Schlachtband dienen. Dazu sind jedoch noch einige weiterführende Entwicklungsschritte, wie die Beschleunigung der Gaschromatographie und die direkte Probenahme/Verarbeitung nötig.

ANDRÉE