



# Damit Fleisch seine Farbe behält

Forschungsprojekt untersucht Einflussfaktoren auf das Vergrauen von Wurstwaren

Die Verbraucherakzeptanz wird im SB-Bereich durch das Aussehen der Produkte bestimmt, da Aroma, Geschmack und Textur nicht wahrgenommen werden. Bei fertig verpackten Fleisch- und Wurstwaren aus der Kühltheke lässt sich jedoch oft ein Phänomen beobachten: Die Farbe wandelt sich von appetitlich rosa nach "abstoßend" grau. Das Forschungsprojekt "CureColour" widmete sich der Untersuchung dieses Vergrauens, von dem beispielsweise umgerötete Wurstwaren aus Schweinefleisch betroffen sind.

**W**ichtig ist, dass die abgepackten Erzeugnisse auch nach Tagen in der beleuchteten Auslage noch ansprechend aussehen. Häufig werden Wurstwaren deshalb in einer transparenten MAP-Verpackung (modified atmosphere packaging) im SB-Regal angeboten. Vor allem Brühwurst ist sehr anfällig gegenüber Licht und Sauerstoff. Sie wird mithilfe von Natriumnitrit umgerötet. Ihre stabile rote Farbe resultiert aus der Bildung von denaturiertem Nitrosomyoglobin. Unter Einfluss von Licht und Sauerstoff oxidiert der Farbstoff sehr schnell. Die Folge: Die umgeröteten Fleischwaren verlieren an Farbe und vergrauen – für den Konsument ein Indikator für Verderb.

An dem internationalen Forschungsvorhaben "CureColour" beteiligen sich Projektpartner aus Österreich, Deutschland und Slowenien. Das Kick-Off-Meeting fand im Januar 2011 in St. Pölten unter der Leitung des "Lebensmittel Cluster Niederösterreich" statt. Das auf zwei Jahre angelegte Projekt wurde

im Rahmen des Programms "CORNET" gefördert, in dem die kollektive Forschung im Vordergrund steht. Der Schwerpunkt des Projekts lag in der Optimierung der Farbausbildung und Farbstabilität von Fleisch und Wurstwaren. Dabei konzentrierten sich die drei beteiligten Forschungsinstitute, das Emona RCP aus Slowenien, das österreichische ofi sowie das Fraunhofer IVV aus Deutschland, auf die einzelnen Prozessschritte in der Herstellung umgeröteter Fleischwaren. Beleuchtet wurden die Berei-

che Fütterung, Schlachtung, Zerlegung, Verarbeitung, Lagerung, Transport und Verkauf.

Definierte Schweinerassen wurden dafür sowohl mit Standardfutter als auch modifiziertem Futter mit erhöhtem Vitamin-E-Gehalt gemästet. Der höhere Gehalt an Vitamin sollte im Muskel der Tiere und im verarbeiteten Fleisch gefunden werden, um die Fleischprodukte auf eine (mögliche) höhere oxidative Stabilität hin zu überprüfen. Auch die Schlachtung hat einen großen Einfluss auf die Fleischqualität. Vor allem Stressfaktoren führen zu Fleischfehlern. Deshalb wurden neben der Verarbeitung des Fleisches auch diese Faktoren und ihre Auswirkung auf das Vergrauen untersucht. Näher betrachtet wurde die Menge an Pökelsalz, Art und Menge von Gewürzen und Kräutern sowie der eingearbeitete Sauerstoff. Dieser ist in Kombination mit Licht Voraussetzung dafür, dass der Vergrauungsprozess startet. Schließlich galt die Aufmerksamkeit der Forscher der Verpackung des Endprodukts

**IVLV**  
Wissen vernetzen!

IVLV e.V.  
Giggenhauser Str. 35  
85354 Freising  
Tel.: 081 61 / 491-140  
Fax: 081 61 / 491-142  
E-Mail: office@ivlv.de  
www.ivlv.de

(schutzgas- oder vakuumverpackt). Die Verpackung für die umgeröteten Fleischprodukte wurde auf Sauerstoffpermeation und -migration sowie Lichtdurchlässigkeit untersucht.

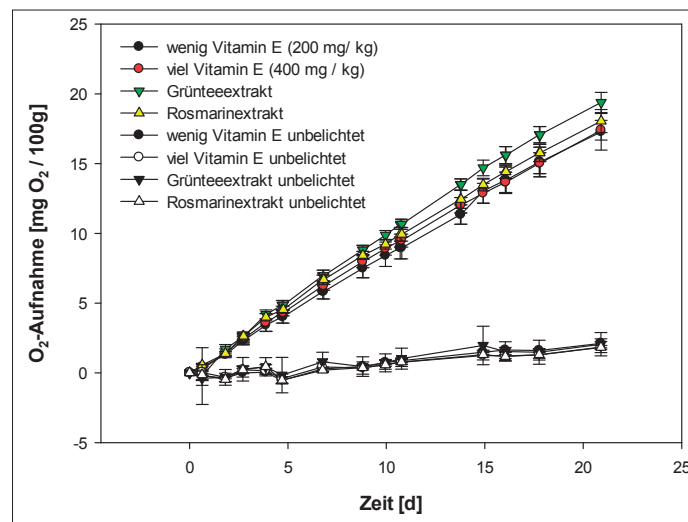
Die Schweine wurden über einen Zeitraum von drei Monaten vor der Schlachtung mit angereichertem Futter mit Rosmarinextrakt und Grünteextrakt, sowie angereichert mit zwei verschiedenen Konzentrationen Tocopherol (250 und 500 Milligramm pro Kilogramm) gefüttert. Im Verlauf der gekühlten, belichteten Lagerung von drei Wochen konnten jedoch keine signifikanten Unterschiede zwischen den einzelnen Fütterungsgruppen in Bezug auf Sauerstoffaufnahme und Farbänderung gemessen werden. Die dunkel gelagerte Wurst veränderte sich kaum über die Lagerdauer.

Natriumnitrit, das in der Wursterstellung als Umrötehilfsmittel beim Kutterprozess zugegeben wird, beschleunigt die Umrötung des natürlichen Muskelfarbstoffs Myoglobin zum stabileren, leuchtend roten Nitrosomyoglobin. Bei Erhitzung wandelt sich das Nitrosomyoglobin in denaturiertes Nitrosomyoglobin um. Kochschinken und Brühwurst bekommen dadurch ihre typische rosa-rote Farbe. Neben der Farbgebung senkt das zugegebene Nitrit den aW-Wert und hemmt das Mikroorganismenwachstum. Das ist besonders wichtig im Hinblick auf die pathogenen Mikroorganismen der Gattungen *Pseudomonas* und *Clostridium*. Ob die Menge an zugegebenem Nitrit und anderer Rezepturbestandteile wie Kräuter und Gewürze einen Einfluss auf die Farbgebung und Oxidationsstabilität der produzierten Wurstwaren hat, wurde in den nächsten Schritten der Herstellung und Lagerung untersucht.

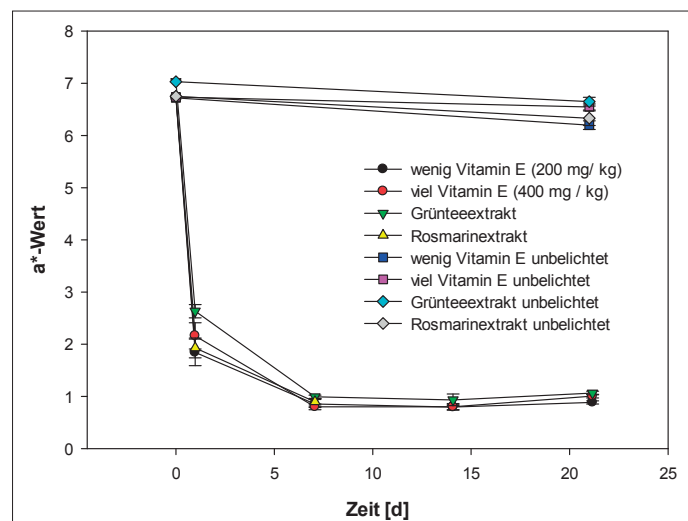
Dazu wurde Brühwurst "Lyoner Art" mit drei verschiedenen Nitritkonzentrationen, sowie grünen und roten Paprikastücken hergestellt. Die Wurst wurde mit zwei Prozent Sauerstoff im Kopfraum für drei Wochen mit Tageslicht-

leuchtstoffröhren belichtet und gekühlt gelagert. Eine Abhängigkeit der Sauerstoffaufnahme und des Vergrauens der Produkte vom Nitritgehalt ließ sich in den betrachteten Konzentrationen nicht feststellen. Allerdings zeigte die Lyoner mit grünen Paprikastücken bereits nach drei Tagen eine signifikant höhere Sauer-

Licht aktiviert, in der Lage ist, Autoxidationen auszulösen. Das Reaktionsprinzip: Trifft der aktivierte Sensibilisator auf Sauerstoff in seinem Grundzustand ( $^3\text{O}_2$ ), wird dieser in den reaktiven Singulettzustand ( $^1\text{O}_2$ ) überführt. Der reaktive Singulett-Sauerstoff reagiert direkt mit den ungesättigten Fettsäuren in der Wurst oder



Sauerstoffaufnahme von Lyoner (hergestellt aus den Schweinen der Fütterungsgruppen mit zwei verschiedenen Vitamin-E-Konzentrationen, Grünteextrakt und Rosmarinextrakt, belichtet und dunkel gelagert bei sechs Grad Celsius)



Änderung des Rot-Werts (a\*-Wert) von Lyoner (hergestellt aus den Schweinen der Fütterungsgruppen mit zwei verschiedenen Vitamin-E-Konzentrationen, Grünteextrakt und Rosmarinextrakt, belichtet und dunkel gelagert bei sechs Grad Celsius)

stoffaufnahme als die Würste mit roten Paprikastücken. Die erhöhte Sauerstoffzehrung der Wurst erklärt sich durch den Einfluss des Chlorophylls in der grünen Paprika. Chlorophyll ist ein hochwirksamer, natürlicher Photosensibilisator, der, durch

dem roten Farbstoff selbst. Ohne Lichtaktivierung ist der Photosensibilisator dagegen unwirksam. Obwohl der rote Pökelfarbstoff, das Nitrosomyoglobin, ebenfalls als Photosensibilisator in der Wurst wirkt, ist das Chlorophyll aus der grünen

Paprika der wesentlich reaktivere Sensibilisator. Dadurch lässt sich letztlich die deutlich erhöhte Sauerstoffaufnahme in der Wurst mit grünen Paprika erklären. Ein weiterer Effekt ist die Zerstörung des roten Farbstoffs der Brühwurst, des denaturierten Nitrosomyoglobins, wodurch es zum Farbverlust kommt. Die unterschiedlichen Nitritkonzentrationen zeigten bezüglich der Sauerstoffaufnahme und der Farbveränderung jedoch ebenfalls keine signifikanten Unterschiede über einen Belichtungszeitraum von drei Wochen. Dunkel gelagerte Referenzproben waren über die gesamte Lagerdauer farb stabil.

Als wesentlich für das Vergrauen von aufgeschnittenen und verpackten, umgeröteten Fleischwaren hat sich die Restsauerstoffkonzentration in der Verpackung herausgestellt. Bei höheren Sauerstoffgehalten beschleunigen sich die Oxidationsvorgänge und somit die Vergrauung. Ein weiterer wesentlicher Faktor ist die Beleuchtung am Point of Sale. Stärkere und längere Beleuchtung wirken sich negativ auf die Produktqualität aus. Größter qualitätsbestimmender Faktor bei transparent verpackten, umgeröteten Fleischwaren ist Sauerstoff. Dieser tritt gelöst im Produkt, als Restsauerstoff in der Verpackung oder als permeierender Sauerstoff aus der Umgebung auf. Durch optimierte Herstellungs- und Abpackprozesse sowie der optimalen Wahl des Packstoffs lässt sich dieser Einfluss begrenzen. Erst dann kommen schwächere Einflussfaktoren wie Beleuchtung oder eingesetzte Antioxidantien zum Tragen.

TW

Das IGF-Vorhaben (CureColour 49EN/1) der Forschungsvereinigung Industrievereinigung für Lebensmitteltechnologie und Verpackung e.V. (IVLV) wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.