Lagerversuch von frischem bzw. tief gefrorenen gelagerten kalt geräuchertem Atlantischem Lachs (*Salmo salar*) in 200-g-Fertigpackungen mit sensorischer Beurteilung in Abhängigkeit von der Lagerzeit

Sensory assessment of fresh and deep-frozen/thawed cold smoked Atlantic salmon (*Salmo salar*) in 200-g-consumer packages in relation to storage time.

Jörg Oehlenschläger

Max Rubner-Institute, Federal Research Institute for Nutrition and Food, Institute for the Safety and Quality of Milk and Fish, Palmaille 9, DE-22767 Hamburg, Germany J.Oehlenschlaeger@gmx.net

Abstract

After 4 months frozen storage at -18 °C cold smoked Atlantic salmon in consumer packages can hardly be differentiated from the freshly smoked product by sensory assessment by an expert panel and cannot be differentiated by consumers.

Kurzfassung

Kalt geräucherter Atlantischer Lachs in Fertigpackungen lässt sich nach Tiefkühllagerung bei –18 °C bis zu 4 Monate von Experten kaum und von Verbrauchern nicht von frisch hergestellter Ware sensorisch unterscheiden.

Einleitung

Neben den traditionell noch im spezialisierten Einzelhandel oder in Feinkostgeschäften angebotenen ganzen Lachsseiten, die nach Bedarf manuell aufgeschnitten und lose an den Verbraucher abgegeben werden, ist kalt geräucherter Atlantischer Lachs in Form von vorgeschnittenen, vakuumverpackten Fertigpackungen mit vorwiegend 100 bis 200 g Inhalt heute eines der beliebtesten, weit verbreiteten und umsatzstärksten Räucherfischerzeugnisse in Deutschland. Das Produkt ist im Fischeinzelhandel, im Supermarkt und beim Discounter erhältlich, ist in verschiedenen Preiskategorien und Qualitäten erhältlich und erfreut sich, nicht zuletzt wegen des häufig günstigen Preises, der großen Beliebtheit. Die in Deutschland vermarkteten Produkte werden überwiegend in Deutschland oder in anderen EU-Mitgliedsstaaten geräuchert und verpackt.

Das Erzeugnis ist ein ohne weitere Erhitzung oder Zubereitung verzehrfertiges Produkt. Die rohen Lachsseiten werden entweder durch Trocken-, Nass- oder kombinierte Salzung ggf. auch durch Injektionssalzung vorgesalzen, dann getrocknet und anschließend zumeist auf Gittern mit der Hautseite nach unten liegend geräuchert. Die Räucherzeit kann zwischen 6 und 24 Stunden dauern. Beim Kalträuchern (bei Temperaturen < 30 °C) koaguliert das Fischprotein nicht. Neben der Geschmacks- und Farbgebung durch den Räucherprozeß tritt in seinem Verlauf nur eine leichte Absenkung des Wassergehaltes (etwa 5 % im Vergleich zum eingesetzten Frischlachs) ein. Nach dem Räuchern und einer Kühlung werden die Lachsseiten leicht angefroren, in Scheiben geschnitten, ggf. mit Trennfolien zwischen den Scheiben versehen und dann in Fertigpackungen gepackt, vakuumiert

und gelagert. Die Produkte gelangen dann in geringem Umfang direkt in den Handel und werden mit einem Mindesthaltbarheitsdatum (MHD) von zwei bis drei Wochen aus dem Kühlregal an den Verbraucher abgegeben. Ein Großteil der fertigen Erzeugnisse wird aber hergestellt, unmittelbar nach der Herstellung tiefgefroren, tiefgefroren gelagert und nach verschieden langen Lagerzeiten an den Handel geliefert, wo sie mit einem Mindesthaltbarkeitsdatum für zwei bis drei Wochen versehen werden, um dann in den Kühlregalen nach Auftauen wie frische Ware angeboten zu werden. Dies wird gemacht, um die besonders hohe Nachfrage nach diesem Erzeugnis in Spitzenzeiten des Absatzes wie zu Ostern oder Weihnachten abdecken zu können.

Das Produkt ist ein potentiell gutes Substrat für Mikroorganismen wie *Listeria monocytogenes* (Rørvik 2000; Gram 2001). Kalt geräucherter Lachs sollte deshalb nicht länger als drei Wochen bei höchstens +5 °C aufbewahrt werden und mindestens einen Salzgehalt im Gewebewasser von 3 % aufweisen (Huss, Ben Embarek und Jeppesen 1995; Cornu et al. 2006).

Aufgrund dieses Sachverhaltes wurde dieses Erzeugnis schon früher einmal hinsichtlich seiner Fett-, Wasserund Salzgehalte analysiert (Oehlenschläger 2007). Dabei zeigte sich, dass die Wasser- und besonders die Fettgehalte zwischen den Einzelhandelspackungen erheblich schwankten. Weiterhin wurden die deklarierten Fettgehalte häufig überschritten. Bei einigen Proben wurde auch der für eine Produktsicherheit erforderliche Salzgehalt von 3 % im Gewebewasser unterschritten. Trockengesalzene, in Lake gesalzene und mit Injektion gesalzene Proben unterschieden sich hinsichtlich mittlerer Wasser-, Salz- und Fettgehalte dagegen praktisch nicht.

Bei diesem neuen Projekt sollte durch sensorische Bewertung mittels eines Expertenpanels festgestellt werden, inwieweit sich bei –18 °C tiefgekühlt gelagerter Räucherlachs in 200-g-Verbraucherpackungen vom frisch hergestellten Erzeugnis als Vergleichsprobe unterscheidet und wie sich diese Unterschiede im zeitlichen Verlauf der Lagerung beschreiben lassen.

Proben

100 Proben von 200-g-Fertigpackungen kalt geräucherter Atlantischer Lachs (*Salmo salar*) eines deutschen Herstellers wurden am 14.11.2007 im Labor angeliefert. 20 der Proben waren gekühlte Proben (+3,2 °C bei Anlieferung), 80 tiefgekühlte Proben (-7,8 °C bei Anlieferung). Die gekühlten Proben wurden bis zur Sensorik bei +3 °C, die tiefgefrorenen Proben bei –18 °C ± 1 °C gelagert. Die TK-Lagertemperatur wurde kontinuierlich mit einem Temperaturlogger überwacht und aufgezeichnet.

Sensorik

Die sensorischen Bewertungen der Proben an den fünf Terminen, 22.11.2007, 18.12.2007, 14.01.2008, 18.03.2008 und 15.05.2008, wurden jeweils von vier sensorischen Sachverständigen durchgeführt, die alle zertifizierte Sensoriksachverständige (DLG Prüferpass) sind und über große Erfahrung in der sensorischen Bewertung von Räucherlachs verfügen. Die vierte sensorische Prüfung wurde nicht wie ursprünglich geplant nach drei Monaten, sondern nach vier Monaten vorgenommen. Da nach zwei Monaten TK-Lagerzeit noch keine Veränderungen feststellbar waren, war zu erwarten, dass sich dies auch nach drei Monaten nicht ändern würde.

Bei jeder Sensoriksitzung erhielt jeder Sachverständige fünf geöffnete, anonymisierte Packungen zur Verkostung. Alle Proben wurden bei Raumtemperatur und unter Tageslichtbedingungen verkostet. Die tiefgekühlt gelagerten Proben wurden über Nacht im Kühlschrank bei +6 °C aufgetaut und nach Entnahme aus dem Kühlschrank bis zum Erreichen der Raumtemperatur gelagert. Insgesamt wurden pro Sensoriksitzung zwanzig 200-g-Verbraucherpackungen geprüft. Die Sachverständigen waren gehalten, alle Scheiben einer Packung zu verkosten, um auch Unterschiede innerhalb der einzelnen Packungen zu erfassen. Dadurch gingen pro Sitzung etwa 120 bis 140 Scheiben Räucherlachs in die Bewertung ein.

Die Prüfung erstreckte sich auf die äußere Beschaffenheit, Farbe und Herrichtung, auf die Konsistenz, auf den Geruch und Geschmack, sowie hauptsächlich auf die Frage: Ist ein durch die TK-Lagerung hervorgerufener Einfluss sensorisch zu erkennen? Dabei dienten die bei der Verkostung des frischen Produktes erhaltenen Ergebnisse als Richtschnur und Standard.

Ergebnisse

Die Ergebnisse der fünf Sensoriksitzungen sind zusammengefasst in Tabelle 1 dargestellt.

Zu den geprüften Proben ist folgendes festzustellen: Unabhängig vom Zeitpunkt der Verkostung war festzustellen, dass die Proben durchgängig sehr unterschiedlich hinsichtlich Farbe, Konsistenz (fest/weich) und Salzgehalt waren. Besonders der Salzgehalt variierte stark teilweise von Scheibe zu Scheibe innerhalb einer Packung voneinander und die Ausprägung der Salzigkeit erstreckte sich von fad (salzarm) bis hin zu stark salzig (ggf. zu salzig)! Auch die Rauchhaut war durchgängig überwiegend zu fest.

Tabelle 1: Ergebnisse der Sensorik von kaltgeräuchertem Lachs (*Salmo salar*) in 200-g-Verbraucherpackungen unmittelbar nach der Herstellung und nach verschiedenen Lagerzeiten bei –18 °C.

Table 1: Results of the sensory assessment of cold smoked salmon (Salmo salar) in 200-g-consumer packages after production in fresh state and after different storage periods at –18 °C.

Prüftag, Lagerzeit [Monate] bei –18°C	Äußere Beschaffenheit, Farbe, Herrichtung	Konsistenz	Geruch, Geschmack	Zusammenfassende Wertung TK-Einfluss erkennbar?
22.11.07 0	Teilweise blaustichig, teilweise gelbe Ränder	Teilweise zu fest, teilweise zu weich	Noch sehr "roh", sehr "frisch", teilweise Charakter von "gravad Lachs"	Ausgangsprobe, Maß für während der Lagerung auftretende Veränderungen
18.12.07 1		Teilweise zu fest im Biss	sauber	Keinerlei Veränderungen von Sachverständigen feststellbar
14.01.08 2	Farben sehr variierend von Gelbtönen bis Lachsrosa, teilweise bläulich, violett, teil- weise ausgeblichen	Teilweise sehr weich, Rauchhaut teilweise zu fest	Erste minimale Fettveränderungen, die aber nur im Hintergrund auftauchen und in der Ausprägung noch zu klein sind, um zu Abwertung zu füh- ren, nur durch Sachverständige feststellbar	Einfluss der TK- Lagerung nicht erkennbar
18.03.08 4	Teilweise lila, teilweise sehr viele Gelbtöne	Teilweise zu hart, fester Rauchrand	Anflug von tranig, leer, auch ausdruckslos, flacher als vorher, sehr uneinheitlich im Salzgehalt, "Frische" fehlt	Einfluss der Lagerung für Sachverständige erkennbar, aber noch voll akzeptierbar
15.05.08 6	Teilweise gelbstichig, teilweise entfärbt, teilweise fleckig	Teilweise zu fest, zu hart, teilweise zu schwammig, zu musig, zu schmierig	Flach, alt, "Frische" fehlt, tranig, ranzig, Anflug von fischig, teilweise säuerlich, fettig, insgesamt ausdruckslos, Rauchgeschmack fehlt	Einfluss der Lagerung auch für Verbraucher deutlich erkennbar

Die sensorische Prüfung wurde von geschulten, professionellen Sachverständigen durchgeführt, die darauf trainiert sind, schon kleinste Abweichungen festzustellen. Verbraucher, die in der Regel nicht in diesem Maße geschult sind, werden bis zum vierten Monat der Tiefgefrierlagerung keine Abweichungen gegenüber dem frischen Erzeugnis feststellen können und nach sechs Monaten wahrscheinlich zu den Schluss kommen: "Der Lachs ist aber nur von durchschnittlicher Qualität".

Zusammenfassende Wertung

Der bei –18 °C tiefgefroren gelagerte Räucherlachs in 200-g-Verbraucherpackungen zeigte im Vergleich zum

frischen Erzeugnis bis zu zwei Monaten keinerlei von Sachverständigen feststellbare Veränderungen.

Geringe, nur von geschulten Experten feststellbare Abweichungen traten erstmals nach vier Monaten Tiefgefrierlagerung auf. Diese traten aber in einer so geringen Ausprägung auf, die vom ungeschulten Verbraucher nicht erkannt werden können.

Nach sechs Monaten Tiefgefrierlagerung traten allerdings deutliche Abweichungen auf, die in der Ausprägung so beschaffen waren, dass sie auch vom Verbraucher erkannt werden. Die Abweichungen wurden überwiegend im Geschmack festgestellt, der sich in Richtung fischig, tranig, säuerlich änderte. Die Proben waren aber nach sechs Monaten

Tiefgefrierlagerung aufgrund ihrer sensorischen Beschaffenheit noch verkehrsfähig und entsprachen einer in Deutschland durchaus im Handel anzutreffenden mittleren bis geringen Qualitätsstufe.

Kaltgeräucherter Lachs in Fertigpackungen, der unmittelbar nach Herstellung in Fertigpackungen bei –18 °C tiefgefroren wurde und durchgehend tiefgefroren gelagert wurde, lässt sich nach dem Auftauen bis zu einem Zeitraum von vier Monaten vom Verbraucher sensorisch nicht von frisch hergestellten, kalt geräuchertem Lachs unterscheiden.

Danksagung

Der Sensorikgruppe des Max Rubner-Instituts sei für die geduldige und kompetente Durchführung der Sensoriksitzungen an der dieser Stelle ausdrücklich gedankt. Ebenfalls geht der Dank an den Bundesverband der Deutschen Fischindustrie und des Fischgroßhandels, dessen Mitglieder die Proben zur Verfügung stellten.

Literatur

Cornu, M.; Beaufort, A.; Rudelle, S.; Laloux, L.; Bergis, H.; Miconnet, N.; Serot, T.; Delignette-Muller, M. L., 2006: Effect of temperature, water-phase salt and phenolic contents on Listeria monocytogenes growth rates on cold-smoked salmon and evaluation of secondary models. International Journal of Food Microbiology 106: 159-168

Gram L., 2001: Potential hazards in cold-smoked fish: Listeria monocytogenes. Journal of Food Science 66(S7): S1072-S1081

Huss, H. H.; Ben Embarek, P. K.; Jeppesen, V. F., 1995: Control of biological hazards in cold smoked salmon production. Food Control 6: 335-340

Oehlenschläger, J., 2007: Wasser-Salz- und Fettgehalte in handelsüblichen 200-g-Fertigpackungen von vakuumverpacktem kalt geräuchertem Atlantischen Lachs (*Salmo salar*). Deutsche Lebensmittel-Rundschau 103: 569-573

Rørvik, L. M., 2000: Listeria monocytogenes in the smoked salmon industry. International Journal of Food Microbiology 62: 183-190