

Comparison of the Shelf Life of Raw and Cooked Meat Products

F. WIRTH

Federal Centre for Meat Research, Kulmbach, Federal Republic of Germany

Besides products in air-tight containers (canned meat products) also raw sausages (Rohwurst, Salami type, "Salami") and heated sausages (Brühwurst, Bologna type, "Kochsalami") may be suitable for a long term storage. It was the aim of the studies to find out the best technology during production and handling of such products and the comparison of their shelf life using the same raw material. During the fermentation and drying period we used temperature, relative humidity and air velocity as parameters of regulation. We studied the chemical composition, the lipid oxidation indicators, a_w -value, pH and red-ox-potential and carried out sensorical evaluation.

The maximum influence on the shelf life of both types of products results from the state of the used fat (lard). The freshness and the composition of the lard are of decisive importance. Other significant factors are low fermentation- and drying temperatures, none or mild smoking, fast drying and the following vacuum packaging. At the moment of vacuum packaging of raw and cooked products the water content should be not more than about 20 percent. Packaging before that point (influence of water) and afterwards (influence of oxygen) results in a faster degradation of the fat. Using the most favourable piloting of the climate in the drying chamber the moment of packaging of sausages with a diameter of 60 - 80 mm can be reached after 4-8 weeks. Under comparable conditions heated products had a longer shelf life than raw sausages. The unlimited palatability was up to 15 months with raw products and up to 18 months with heated products.

Vergleich roher und erhitzter Fleischerzeugnisse bei langer Lagerung

F. WIRTH

Bundesanstalt für Fleischforschung, Kulmbach, Bundesrepublik Deutschland

Neben Erzeugnissen in luftdicht verschlossenen Behältern (Konserven) können zur längeren Bevorratung auch rohe Würste (Rohwurst, "Salami") und erhitzte Würste (Brühwurst, "Kochsalami") geeignet sein. Ziel der Untersuchungen war die Ermittlung optimaler technologischer Verfahren bei der Herstellung und Behandlung derartiger Produkte und der Vergleich ihrer Lagerfähigkeit auf gleicher Rohstoffbasis. Als Steuerungsparameter während der Fermentierungs- bzw. Trocknungsphase dienen Temperatur, rel. Luftfeuchtigkeit, Luftbewegung und als Untersuchungsparameter chemische Zusammensetzung, Fettkennzahlen, a_w -Wert, pH-Wert, Redoxpotential, sensorische Bewertung.

Der größte Einfluß auf die Lagerfähigkeit beider Produkttypen ging vom Zustand des verarbeiteten Fettgewebes (Speck) aus. Sowohl der Frische als auch der Zusammensetzung des Speckes kam entscheidende Bedeutung zu. Weitere wichtige Einflußfaktoren waren möglichst niedrige Fermentierungs- bzw. Trocknungstemperaturen, keine oder nur sehr schwache Räucherung, schnelle Trocknung sowie anschließende Vakuumverpackung. Zum Zeitpunkt der Vakuumverpackung sollte bei rohen und erhitzten Produkten der Restwassergehalt um 20 % betragen. Eine zu frühe Verpackung (Wassereinfluß) führte ebenso zu schnellerem Fettabbau wie die zu späte (Sauerstoffeinfluß). Bei optimaler Klimasteuerung in den Trocknungsanlagen und bei einem Durchmesser der Würste von 60 - 80 mm kann der Verpackungszeitpunkt nach 4 - 8 Wochen erreicht sein. Unter vergleichbaren Bedingungen waren erhitzte Produkte länger lagerfähig als rohe. Die uneingeschränkte Verzehrbarkeit betrug bei rohen Produkten bis 15 Monate, bei erhitzten bis 18 Monate.

7.5

Comparaison entre produits à base de viande crus et cuits dans le cas d'un stockage de longue durée

F. WIRTH

Centre fédéral de recherches sur les viandes, Kulmbach, République fédérale d'Allemagne

Pour les produits destinés à une longue conservation on peut bien sûr envisager des produits conditionnés dans des récipients étanches à l'air comme les conserves, mais aussi des produits crus (saucisson sec, "salami") et des produits ayant subi un traitement thermique (saucisse à pâte fine, salami type Bologne ou Cracovie). Le but des essais entrepris était de déterminer les conditions technologiques optimales pour la production et le traitement de tels produits ainsi que de comparer leur aptitude à la conservation, la matière première ayant au départ les mêmes caractéristiques technologiques. Les paramètres utilisés pour conduire la fabrication (fermentation, séchage, etc.) sont la température, l'humidité relative, la vitesse de l'air. La composition chimique, les indices des gras, l'activité de l'eau, la valeur pH, le potentiel Redox et l'analyse sensorielle représentent les divers autres paramètres qui ont été également suivis pour cette étude.

Le facteur déterminant pour l'aptitude à un stockage de longue durée est l'état du tissu adipeux (lard) qui est mis en fabrication et ce pour les deux types de produits étudiés ici. La fraîcheur et la composition du lard sont toutes deux d'une importance décisive. Les autres paramètres importants sont: de basses températures d'étuvage et de séchage, absence de fumage ou pratique d'un fumage très léger, séchage rapide, conditionnement sous vide dès la fin du stade séchage. Au moment de la mise sous vide la quantité d'eau résiduelle dans les produits crus et cuits devrait être de l'ordre de 20 %. Un conditionnement sous vide trop précoce (influence de l'eau) est aussi préjudiciable à la qualité - dégradation rapide des gras - qu'un conditionnement trop tardif (influence de l'oxygène). Avec des conditions optimales pour la conduite du séchage et pour des produits ayant un calibre de 60 à 80 mm, il faut compter 4 à 8 semaines à partir du jour de mise en fabrication pour conditionner le produit sous vide. Dans des conditions de stockage identique, les produits cuits présentent de meilleures caractéristiques de stabilité et se prêtent à un stockage de plus longue durée que les produits crus. La mise en consommation sans réserves a pu atteindre dans les conditions de ces essais 15 mois pour les produits crus et 18 mois pour les produits cuits.

Сравнение варенных и сырых колбас, подлежащих длительному хранению

Ф.ВИРТ

Федеративный исследовательский институт мясной промышленности, Кулмбах, ФРГ

Кроме продуктов закрытых под вакуумом в ёмкостях /консервы/, некоторые сырокопченые /сырокопченые, салами/ и варённых /структурнооднообразные и мозаичные/ колбасы также могут принадлежать длительному хранению. Целью нашей работы была разработать технологию для названных колбас и сопоставление сроков хранения при изготовлении их из одинакового сырья. Во время созревания-сушки проверяли температуру, относительную влажность и скорость воздушного потока, а из продукта определяли химический состав, химические показатели жира, относительную влажность в продукте, редокс-потенциал и органолептические показатели.

На срок хранения больше всего влияло состояние шпика. Определяющим фактором было и свежесть и состав шпика. Важными были ещё: низкая температура сушки, очень слабое копчение или полное отсутствие его, быстрый темп сушки и непосредственное вакуумирование после сушки. По возможности содержание остаточной влаги в колбасах должно быть около 20%. Если вакуумупаковку завершаем раньше, то это вызывает распад жира /из-за высокого содержания влаги/, а если позже это приводит к порче жира /из-за проникновения кислорода/. При оптимальных климатических условиях диаметром оболочки 60-80мм продукт можно упаковать после 4-8 недель. При подобных условиях варённые колбасы имели более длительный срок хранения, чем сырые. Срок хранения без всяких претензий у сырых колбас был 15 месяцев, а у варённых 18.

Vergleich roher und erhitzter Fleischerzeugnisse bei langer Lagerung

F. WIRTH

Bundesanstalt für Fleischforschung, Kulmbach, Bundesrepublik Deutschland

I. Einleitung

Zur längeren Vorratshaltung von Fleischwaren werden in erster Linie durch Hitzebehandlung konservierte Erzeugnisse in luftdicht verschlossenen Behältern (Konserven) verwendet. Daneben können jedoch auch verschiedene Arten von Dauerwürsten (Rohwürste, Brühwürste, Kochwürste), die überwiegend durch Trocknung und Salzkonzentrierung (Senkung der Wasseraktivität) konserviert sind, für eine längere Lagerung geeignet und wegen des andersartigen Charakters zur Erweiterung von Verpflegungssystemen beitragen. Bis zum weltweiten Siegeszug der Konserve spielende dominante Rolle. Die Entwicklung der industriellen Produktion von Fleischerzeugnissen, kürzere Vertriebswege, bessere Kühlung und die insgesamt sich durchsetzende Tendenz zu schnelleren Produktionsmethoden haben schließlich derartige Wurstarten in den Hintergrund gedrängt. Am ehesten konnte noch die Rohwurst als Dauerwurst ihre Stellung behaupten. Einzuschränken ist dabei, daß auch eine als Dauerwurst gefertigte, gut konservierte Rohwurst längstens 6 - 9 Monate nach der Herstellung verzehrt sein sollte und damit bei weitem nicht die möglichen Lagerzeiten für Vollkonserven erreicht. Durch Vakuumverpackung, die den Einfluß des Luftsaurestoffes einschränkt, kann die mögliche Lagerzeit bei Rohwurst unter optimalen Bedingungen bis auf 12 - 15 Monate verlängert werden.

Die heute überwiegend im Handel befindliche Rohwurst, die oftmals 10 - 14 Tage nach der Fertigstellung vertrieben wird, eignet sich jedoch aufgrund der beschleunigten Herstellungsweise (u. a. hohe Zuckermengen, GdL, hohe Fermentierungstemperaturen), der nicht seltenen Verwendung ungeeigneter Rohstoffe (länger gelagerte Fette, wäßriges Fleisch) und der unzureichenden Konservierung (nur mäßige Trocknung) nicht für eine längere Bevorratung. Derartige Erzeugnisse sollten bis spätestens 8 Wochen nach der Fertigstellung verbraucht sein. Bereits früher haben wir betont, daß der rasche Abbau der sensorischen Qualität in erster Linie auf falsche Rohstoffauswahl, zu hohe Reifetemperaturen und zu intensive Räucherung zurückzuführen ist (Die Fleischwirtschaft 44, 104 (1964)).

Folgende Voraussetzungen erwiesen sich für die Produktion lange lagerfähiger Rohwurst (Dauerwurst) als entscheidend:

1. frischer, fester Speck (Verarbeitung bis 3 Tage nach der Schlachtung),
2. niedrige Reifetemperaturen (18°C und weniger),
3. keine oder nur sehr schwache Räucherung,
4. gleichmäßige Trocknung bis zu einem Restwassergehalt < 25 %, besser < 20 %,
5. Vakuumverpackung,
6. Lagerung bei Temperaturen um 10°C.

Auch bei sachgerecht hergestellter und gelagerter Dauerwurst (Rohwurst) resultieren Abweichungen in der sensorischen Qualität überwiegend aus dem Verderben des Fettes bzw. Speckes (limitierender Faktor). Der Eiweißabbau im Fleischmaterial hat dagegen in den möglichen Lagerzeiträumen in der Regel nur zweitrangige Bedeutung. Das Verderben der Fette erfolgt vorwiegend durch chemische Reaktionen unter dem Einfluß von Luftsauerstoff. Dabei kommt es vor allem zur Hydrolyse der Fette mit Oxidation der Fettsäuren, besonders in den Randpartien der Würste. Bedeutend ist aber auch der Abbau der Fette durch fett- und fleischeigene sowie durch mikrobielle fettspaltende Enzyme (Lipasen). Die entstehenden Abbauprodukte haben zum Teil sehr unangenehme Geruchs- und Geschmackseigenschaften, die mit dem Begriff der "Ranzigkeit" charakterisiert werden. Dabei kann dieses Verderben der Fette in Abhängigkeit vom sehr unterschiedlichen Verlauf der Reaktionen und den vorherrschenden Reaktionsprodukten verschiedene Formen annehmen (Ketonranzigkeit, Aldehydranzigkeit usw.).

Durch eine möglichst rasche Trocknung und baldige Verpackung unter Vakuum nach einigen Wochen ist der Ausschluß des Luftsauerstoffes weitgehend zu erreichen. Unbeeinflusst bleibt jedoch die Wirkung der gewebeeigenen fettabbauenden Enzyme. Andererseits sind Enzyme wenig temperaturbeständig und bei 70° - 75°C ist ihre weitgehende Inaktivierung zu erwarten. Daher müßte nur in rohen Würsten, nicht aber in Würsten, die auf eine Innentemperatur von 75°C erhitzt werden (Brühwürste, Kochwürste) mit wesentlichen Fettveränderungen durch gewebeeigene Enzyme während der Lagerung gerechnet werden. Neben der Ausschaltung der gewebeeigenen Enzyme sind auch die von Mikroorganismen erzeugten Enzyme zu beachten. Die Einschränkung zum Beispiel der lipolytischen Wirkung von mikrobiellen Lipasen ist aber wiederum über Ausschaltung oder starke Verminderung der Mikroorganismen im Erzeugnis durch Hitzebehandlung zu erwarten.

Derart konservierte Produkte sind vor allem aus dem Bereich der Brühwürste bekannt (Kochsalamì, Tiroler, Göttinger). Auch die italienische Mortadella ist ein derart lange lagerfähiges Produkt. Durch Erhitzung wird sowohl die Wirkung der gewebeeigenen als auch die der mikrobiellen Enzyme erheblich eingeschränkt. Die lange Lagerfähigkeit, auch bei höheren Temperaturen, erklärt sich zum Teil aus der Verzögerung der Fettveränderungen.

II. Experimentelle Untersuchungen

Aus gleichen Rohstoffen wurden mehrfach erhitzte Erzeugnisse (Brühwurst; "Kochsalami") und rohe Erzeugnisse (Rohwurst; "Salami") hergestellt. Die Zusammensetzung der beiden Erzeugnistypen wurde wie folgt gewählt:

35 % Rindfleisch, mager 35 % Schweinefleisch, mager 30 % Speck.

Diese Zusammensetzung entspricht einer durchschnittlichen Rohwurst-Rezeptur. Brühdauerwürste enthalten im allgemeinen 5 - 10 % Fettgewebe weniger bzw. entsprechend mehr Muskelgewebe. Zur besseren Vergleichbarkeit wurde jedoch die der Rohwurst entsprechende, etwas fettreichere Rezeptur gewählt.

Das Rind- und Schweinefleisch wurde jeweils 3 - 5 Tage nach der Schlachtung verarbeitet.

Folgende Variable wurden berücksichtigt:

1. Speck von jeweils gleichen Tieren vergleichend
 - a) 2 Tage nach der Schlachtung verarbeitet,
 - b) 14 Tage nach der Schlachtung verarbeitet
2. 3 Verpackungszeit-Stufen (steigender Abtrocknungsgrad)
3. Lagerung der verpackten Würste bei 10⁰ und 20⁰C.

Die Brühwurst ("Kochsalami") wurde aus einem mit sehr geringer Wasserzugabe gekutterten Grundbrät (30 %) und grob untergemischtem Fleisch- und Speckteilchen (70 %) sowie unter Verwendung von 2 % Nitritpökelsalz und Gewürzen gefertigt, in wasserdampfdurchlässige Kollagenhüllen des Kalibers 60 mm gefüllt, bei 78⁰C auf eine Kerntemperatur von 75⁰C gebrüht, schwach geräuchert sowie anschließend kontinuierlich bei 10⁰C mit von 90 auf 80 % abfallender relativer Luftfeuchtigkeit getrocknet.

Die Verpackung unter Vakuum in weitgehend undurchlässige Kunststoffbeutel erfolgte in drei Zeitstufen:

1. Verpackung mit ~ 35 % Gewichtsverlust (Restwassergehalt ~ 30 %) nach 3 Wochen
2. Verpackung mit ~ 40 % Gewichtsverlust (Restwassergehalt ~ 23 %) nach 5 Wochen
3. Verpackung mit ~ 45 % Gewichtsverlust (Restwassergehalt ~ 18 %) nach 8 Wochen.

Die analytische Zusammensetzung der Brühwürste zum Zeitpunkt der 2. Verpackungsstufe ergab: Wasser 21,5 %; Eiweiß 23,7 %; Fett 49,5 %; Asche 4,9 %.

Die Rohwurst ("Salami") wurde unter Zugabe von 2,8 % Nitritpökelsalz, 0,5 % Zucker (Dextrose, Saccharose) und Gewürzen zu mittelfeiner Körnung zerkleinert, in wasserdampfdurchlässige Kollagenhüllen des Kalibers 60 mm gefüllt, schwach geräuchert und in klimatisierten Räumen von 18⁰ auf 12⁰C sowie von 90 % auf 75 % relativer Luftfeuchtigkeit abfallend fermentiert und dann bei kontinuierlich getrocknet.

Die Verpackung unter Vakuum in Kunststoffbeutel erfolgte in drei Zeitstufen:

1. Verpackung mit ~ 30 % Gewichtsverlust (Restwassergehalt ~ 25 %) nach 5 Wochen.
2. Verpackung mit ~ 35 % Gewichtsverlust (Restwassergehalt ~ 20 %) nach 8 Wochen
3. Verpackung mit ~ 40 % Gewichtsverlust (Restwassergehalt ~ 16 %) nach 10 Wochen.

Die analytische Zusammensetzung der Rohwürste zum Zeitpunkt der 2. Verpackungsstufe ergab: Wasser 17,9 %; Eiweiß 22,2 %; Fett 53,5 %; Asche 5,1 %.

Für die Bewertung wurden folgende Untersuchungsparameter zugrundegelegt:

1. Sensorische Prüfungen;
2. Fettkennzahlen (Säurezahl, % freie Fettsäuren, Peroxidzahl, Aldehydzahl);
3. pH-Wert;
4. a_w-Wert;
5. Redox-Potential;
6. chemische Zusammensetzung (Vollanalyse).

III. Ergebnisse

1. Die sensorischen Prüfungen ergaben, daß bei beiden Wurstarten die Frische des verwendeten Speckes von ausschlaggebender Bedeutung für die Bewertung während der Lagerung und die mögliche Lagerdauer war. Sowohl die mit frischem Speck (2 Tage nach der Schlachtung) hergestellte "Kochsalami" als auch die "Salami" wurden bereits kurz nach der Herstellung im Aussehen (klarerer Schnittbild) und in der Konsistenz (Speck fester) besser bewertet als die mit 14 Tage altem Speck hergestellten Würste. Mit zunehmender Lagerdauer ergaben sich immer eindeutigere Vorteile in der sensorischen Bewertung (Aussehen, Konsistenz, Geruch, Geschmack) für die mit frischem Speck hergestellten Würste. Erheblich abwertende sensorische Veränderungen traten insgesamt bei der "Kochsalami" etwa 3 - 6 Monate später als bei der "Salami" ein.

2. Die Fettkennzahlen konnten im wesentlichen die sensorische Beurteilung stützen. Bei beiden Wurstarten korrelierten in den ersten sechs Monaten nach der Herstellung die Säurezahlen und die freien Fettsäuren mit der sensorischen Bewertung enger. Danach gab es die bessere Übereinstimmung mit den Peroxid- und Aldehydzahlen. Die höheren Werte wurden bei allen vier Fettparametern immer bei den Würsten mit dem älteren Speck festgestellt. Ebenso war eindeutig, daß die rohen Würste ("Salami") gegenüber den erhitzten Erzeugnissen ("Kochsalami") die höheren Fettkennzahlen aufwiesen.

3. Der pH-Wert der rohen Würste fiel durch die Fermentation von 5,7 auf 4,8 ab. Während der Lagerung stieg dieser Wert über 5,3 nach 6 Monaten auf 5,5 nach 12 Monaten und 5,6 nach 15 Monaten wieder erheblich an. Unverpackte Würste (Kontrollen) erreichten Werte um 5,9. Die Würste mit dem frischen Speck stiegen dabei schneller an und erreichten am Ende etwa einen um 0,2 Einheiten höheren Wert. Der pH-Wert der erhitzten Würste stieg durch die Erhitzung von 5,7 auf 6,0 an, blieb dann lange Zeit konstant und fiel erst gegen Ende der Lagerung auf 5,8 leicht ab. Unverpackte Würste (Kontrollen) erreichten durchschnittlich pH 5,7. Unterschiede zwischen den Fettverarbeitungsstufen gab es nicht.
4. Der a_w -Wert der rohen Würste ("Salami") fiel durch den Trocknungsprozeß von 0,98 zu Beginn auf 0,88 zum Zeitpunkt der Verpackung ab. Während der Verpackung blieb dieser Wert dann konstant. Der a_w -Wert der erhitzten Würste betrug anfangs ebenfalls 0,98 und erreichte zum Zeitpunkt der Verpackung 0,90. Auch hier blieb dieser Wert während der Verpackung konstant.
5. Das Redoxpotential der rohen Würste fiel von +50 mV am ersten Tag nach der Herstellung während der Fermentationsphase auf -80 mV nach 3 Wochen ab. Bei den verpackten Würsten blieb dieser Wert danach bis 15 Monate weitgehend konstant, während er bei unverpackten Würsten allmählich wieder auf +60 mV anstieg. Das Potential der erhitzten Würste fiel durch den Erhitzungsprozeß sofort auf -100 mV ab, stieg danach leicht an und blieb während der Lagerung unter Verpackung bei -60 bis -80 mV konstant. Bei unverpackten Kontrollen erfuhr das Potential nach etwa 2 Monaten einen deutlichen Anstieg und erreichte nach 6 Monaten Werte um +80 mV. Einflüsse durch die Frische des verarbeiteten Speckmaterials wurden nicht festgestellt.
6. Als wesentlicher, die Lagerzeit beeinflussender Faktor erwies sich bei beiden Wurstarten der Verpackungszeitpunkt. Die frühe Verpackung ergab einen schnelleren Fettabbau während der Lagerung. Andererseits war die längere unverpackte Aufbewahrung durch ebenfalls forcierten Fettabbau gekennzeichnet. Bei beiden Wurstarten brachte der zweite Verpackungszeitpunkt ("Kochsalami" nach 5 Wochen, "Salami" nach 8 Wochen) die lagerstabilsten Würste. Die Ergebnisse sprechen dafür, daß ein Restwassergehalt von etwa 25 % bei erhitzten Würsten und von etwa 20 % bei rohen Würsten zum Zeitpunkt der Verpackung erreicht sein muß. Keinesfalls sollte dieser Wert bei rohen Würsten über 25 % Wassergehalt liegen. Wenn bei Brühwürsten Rezepturen mit geringerem Fett- bzw. höherem Fleischanteil gewählt werden, kann der Restwassergehalt höher liegen (um 30 - 35 %). Die Wasserabgabe (Trocknung) erfolgt bei erhitzten Würsten schneller und unproblematischer als bei rohen Würsten.
7. Ein Einfluß der Lagertemperatur auf den Ablauf der sensorischen und chemischen Veränderungen bei 10°C gegenüber 20°C war vor allem im zweiten Teil der Lagerung eindeutig. Jedoch waren die Unterschiede weniger intensiv als erwartet. Die Faktoren "Frische des Speckes" und "Verpackungszeitpunkt" waren von größerem Einfluß auf die mögliche Lagerzeit als der Temperaturunterschied, 10°C und 20°C.

IV. Schlußfolgerungen

Nach Verwendung gleicher Rohstoffe zeigten erhitze Fleischerzeugnisse (Brühwurst, "Kochsalami") gegenüber rohen Fleischerzeugnissen (Rohwurst, "Salami") teilweise sofort nach der Herstellung, nach 6 Monaten und danach zunehmend stärker ausgeprägt die besseren sensorischen Merkmale. Offensichtlich wird durch eine Hitzebehandlung das Produkt für die lange Lagerung stabilisiert. Dabei ist anzunehmen, daß die Ausschaltung der Enzyme den entscheidenden Einfluß ausübt. Insbesondere der Fettabbau wird verzögert.

Die entscheidende Bedeutung für derartige lange zu lagernde Erzeugnisse hat die Frische des Fettgewebes. Auch die weitere Behandlung muß darauf zielen, Fettveränderungen zu verzögern. Daher sollten die Behandlungsverfahren zur Fermentierung und Trocknung bei möglichst niedriger Temperatur erfolgen. Andererseits muß die Trocknung so beschleunigt werden, daß die Vakuumverpackung und damit die Einschränkung des Sauerstoffeinflusses so früh wie möglich erfolgen kann. Rauchbehandlungen, das zeigten schon frühere Untersuchungen, sind nur eingeschränkt für lange zu lagernde Würste geeignet. Unangenehm schmeckende Reaktionsprodukte stellen sich früher oder später ein.

Unter optimalen Bedingungen der Rohstoffauswahl und der Behandlungsverfahren sind erhitze Fleischerzeugnisse unter Vakuumverpackung bis 18 Monate und rohe Erzeugnisse bis 12 (15) Monate lagerfähig.