XXI. EUROPÄISCHER KONGRESS DER FLEISCHFORSCHUNGSINSTITUTE

ALLUNIONS-FORSCHUNGSINSTITUT DER FLEISCHINDUSTRIE DER UdSSR

EINFLUSS VON LIPIDVERÄNDERUNGEN IN SCHNELLEINGEFRORENEN GEFORMTEN HALBFABRIKATEN AUF DEREN ORGANOLEPTISCHE MERKMALE WÄHREND DER LAGERUNG

N.N.Schischkina, T.I.Jurtschenko

Z U S A M M E N F A S S U N G

Die Veränderung der Qualität von schnelleingefrorenen geformten Halbfabrikaten aus Rind- und Schweinefleisch mit Fettgehalt von 10 bis 30% wurde während der Lagerung bei -18°C studiert.

Die Dynamik von Peroxyd- und Säurezahlen, Karbonylverbindungen, freien Fettsäuren in Lipiden der Halbfabrikate wurde untersucht. Gleichzeitig wurden auch organoleptische Versuche durchgeführt.

Auf Grundlage der statistisch behandelten Untersuchungsergebnisse wurden Korrelationen zwischen einzelnen Merkmalen der sensorischen und physikal-chemischen Analyse festgestellt.

Es wurde nachgewiesen, daß die Lagerungsdauer von geformten Halbfabrikaten von deren Fettgehalt abhängt.

XXIst EUROPEAN MEETING OF MEAT RESEARCH WORKERS

ALL-UNION RESEARCH INSTITUTE OF THE MEAT INDUSTRY

ORGANOLEPTICAL QUALITIES OF QUICK-FROZEN MOULDED READY-TO-COOK MEATS AS INFLUENCED WITH LIPID CHANGES DURING STORAGE

N.N.Shishkina, T.I.Yurtchenko

S U M M A R Y

Quality changes of quick-frozen moulded ready-to-cook beef and pork meats with fat levels of 10 to 30% during storage at -18°C. were studied, including the dynamics of peroxide and acid numbers, carbonyls, lipid FFA in the meats and organoleptical indices.

Statistical treatment of the results obtained gave correlations among individual sensory and physico-chemical properties.

Storage time of moulded ready-to-cook meats was found to depend upon their fat level.

XXI ЕВРОПЕЙСКИЙ КОНГРЕСС РАБОТНИКОВ НИИ МЯСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Всесоюзный научно-исследовательский институт мясной промышленности СССР

ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ ЛИПИДОВ БЫСТРОЗАМОРОЖЕННЫХ ФОРМОВАННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ НА ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРИ ХРАНЕНИИ

Н.Н.Шишкина, Т.И.Юрченко

А Н Н О Т А Ц И Я

Исследовано изменение качества быстрозамороженных формованных мясных полуфабрикатов из говядины и свинины с содержанием жира от 10 до 30% в процессе хранения при -18°С.

Изучена динамика перекисных и кислотных чисел, карбонильных соединений, свободных жирных кислот в липидах полуфабрикатов и одновременно проведены органолептические исследования.

На основе статистической обработки результатов исследований установлены корреляционные связи между отдельными показателями сенсорного и физико-химического анализа.

Определено, что продолжительность хранения формованных полуфабрикатов зависит от содержания в них жира.

XXI. EUROPÄISCHER KONGRESS DER FLEISCHFORSCHUNGSINSTITUTE

ALLUNIONS-FORSCHUNGSINSTITUT DER FLEISCHINDUSTRIE DER UdSSR

EINFLUSS VON LIPIDVERÄNDERUNGEN IN SCHNELLEINGEFRORENEN GEFORMTEN HALBFABRIKATEN AUF DEREN ORGANOLEPTISCHE MERKMALE WÄHRENDER LAGERUNG

N.N.Schischkina, T.I.Jurtschenko

Die Untersuchungen vieler Autoren (1, 2, 3) ermöglichen es, eine Vorstellung über das Wesen der Veränderungen von Fleischeiweißen beim Einfrieren und der nachfolgenden Lagerung zu erhalten. Gleichzeitig haben viele Forscher (4, 5) nachgewiesen, daß die Verschlechterung des Geschmacks und Aromas von eingefrorenen Erzeugnissen tierischer Herkunft in erster Linie durch die Produkte der Fettoxydation bedingt ist. Die Verfärbung und die Veränderung der Konsistenz sind in einigen Fällen mit Fettverderbnis verbunden. Es fehlen jedoch Angaben über die qualitative Veränderung von schnelleingefrorenen geformten Halbfabrikaten aus Rind- und Schweinefleisch mit unterschiedlichem Fettgehalt.

Das Ziel der vorliegenden Arbeit war es, die Veränderungen der Lipidfraktion von Halbfabrikaten zu analysieren und entsprechende organoleptische Untersuchungen durchzuführen.

Es wurden schnelleingefrorene geformte Halbfabrikate aus Hackfleisch untersucht. Die Halbfabrikate wurden aus Rindfleisch der ersten Kategorie und Schweinefleisch mit Fettgehalt 10, 20 und 30% unter Zugabe von Kochsalz, Zwiebel, Pfeffer und Wasser hergestellt. Die Proben wurden bei -18°C gelagert. Um die vergleichbaren Ergebnisse zu erhalten, wurde das Schweinefleisch mit unterschiedlichem Fettgehalt aus Muskelfleisch und Rückenspeck zusammengestellt.

Die organoleptische Prüfung der Erzeugnisse wurde nach 5-Notenskala durchgeführt; die Peroxyd- und Säurezahlen wurden mit Hilfe von Standardmethoden mit Chloroformextraktion von Lipiden (6), die gesättigten und ungesättigten Karbonylverbindungen spektrophotometrisch (7) und die Lipidenzusammensetzung mit der Methode der Dünnschichtchromatographie (8) bestimmt.

Die Versuchsergebnisse wurden unter Anwendung der Methode der Korrelationsanalyse und der Variationsstatistik (9) bearbeitet.

Untersuchungsergebnisse

Die Analyse der organoleptischen Bewertung ermöglichte es, eine Tendenz der Qualitätsverschlechtung von schnelleingefrorenen Halbfabrikaten bei der Lagerung festzustellen. Die Qualitätsabnahme ging je schneller vor sich, desto höher der Fettgehalt von Halbfabrikaten lag. Die Geschmacks- und Aromamerkmale von Halbfabrikaten mit Fettgehalt 20 und 30% wurden nach 90tägiger Lagerung als ungenügend (die Gesamtnote für Qualität betrug 2,7-2,9) eingeschätzt. Bei Halbfabrikaten mit Fettgehalt 10% wurden die gleichen Ergebnisse erst nach 120 Tagen erhalten (Tabelle).

Die organoleptischen Untersuchungen ergaben also, daß die mögliche Lagerungsdauer von Halbfabrikaten mit der Erhöhung des Fettgehaltes abnimmt.

Es wurde der Einfluß des Fettgehaltes von Halbfabrikaten auf deren Qualität bei der Lagerung studiert. Wie die Untersuchungen ergaben, ging bei der Lagerung die Erhöhung der Peroxydzahlen vor sich, wobei die Geschwindigkeit dieser Erhöhung vom Fettgehalt abhängig war. (Abb. 1). Bei Halbfabrikaten mit Fettgehalt 20 und 30% nahmen die Peroxydzahlen mit ungefähr gleicher Geschwindigkeit zu und erreichten zum 90. Lagerungstag den Wert 0,11% von Jod. Bei Halbfabrikaten mit Fettgehalt 10% wurden während der ersten 30 Tage der Lagerung keine Peroxydzahlen

nachgewiesen, später wurden sie festgestellt, nahmen allmählich zu und erst nach 120 Tagen erreichten den Wert 0,12% von Jod.

Der in unseren Untersuchungen erhaltene Ausgangswert von Peroxydzahlen (0,000-0,004) ermöglichte es, das Fett in Halbfabrikaten als frisch zu charakterisieren.

Beim Vergleich des Wertes von Peroxydzahlen mit den Ergebnissen der organoleptischen Analyse von Halbfabrikaten soll betont werden, daß der Wert der Peroxydzahl 0,11-0,12% von Jod in unseren Untersuchungen einer ungenügenden organoleptischen Einschätzung (2,8-2,9 Punkte) entspricht.

Tabelle

Organoleptische Punktbewertung der Qualität von Halbfabrikaten mit Fettgehalt 10%

(n = 7)

Merkmale	Lagerungsdauer, Tage														
	0			30			60			90			120		
	$\bar{x}$	σ	v	$\bar{x}$	σ	v	$\bar{x}$	σ	v	$\bar{x}$	σ	v	$\bar{x}$	σ	v
Aussehen	4,9	0,11	2,35	4,8	0,05	1,00	4,4	0,17	3,90	4,1	0,22	5,50	3,5	0,17	4,49
Farbe	4,8	0,11	2,41	4,8	0,11	2,38	4,4	0,26	6,15	3,9	0,39	10,19	3,6	0,26	7,53
Geruch, Aroma	4,9	0,14	2,98	4,3	0,36	8,29	3,8	0,41	10,80	3,2	0,27	8,40	2,9	0,14	4,79
Geschmack	4,8	0,27	5,68	4,3	0,14	3,40	4,0	0,43	10,89	3,5	0,34	9,89	2,9	0,16	5,59
Konsistenz	4,7	0,91	3,96	4,0	0,35	3,68	4,0	0,15	3,94	3,6	0,23	6,53	3,3	0,21	6,58
Saftigkeit	4,4	0,34	7,95	3,9	0,19	4,88	3,9	0,41	10,46	3,1	0,25	7,17	3,1	0,10	3,17
Gesamtnote für Qualität	4,8	0,29	6,20	4,4	0,26	5,90	3,9	0,23	6,00	3,4	0,28	8,50	2,9	0,05	1,90

Bei der Korrelationsanalyse wurde eine enge Wechselbeziehung zwischen der organoleptischen Gesamteinschätzung der Qualität und den Peroxydzahlen ($r = -0,98; -0,98; -0,96; p < 0,01$) nachgewiesen.

Eine hohe Korrelation bestand zwischen dem Geschmack von Halbfabrikaten und den Peroxydzahlen ($r = -0,98; -0,99; -0,92; p < 0,01; p < 0,001; p < 0,005$).

Die Zunahme der Säurezahlen ging in allen drei Halbfabrikatenarten mit unterschiedlichen Fettgehalt mit etwa gleicher Geschwindigkeit vor sich (Abb. 2). Die Erhöhung der Säurezahlen ist wahrscheinlich mit der Bildung von freien Fettsäuren bei der enzymatischen hydrolytischen Triglyzerid- und Phospholipidabbau verbunden. Diese Vorgänge verlaufen in Halbfabrikaten mit genügend hoher Intensität, was auf einen erhöhten Wassergehalt zurückzuführen ist. Außerdem ist es bekannt, daß die Fleischzerkleinerung zur Intensivierung der Lipidehydrolyse im Fettgewebe des eingefrorenen Fleisches beiträgt (10).

Es wurde eine hohe Korrelation zwischen den Peroxyd- sowie Säurezahlen ($r = 0,93; 0,96; 0,96; p < 0,05$) und eine Wechselwirkung zwischen der allgemeinen organoleptischen Punktbewertung und den Säurezahlen ($r = -0,98; -0,99; -0,92; p < 0,001; p < 0,05$) nachgewiesen.

Beim Studium der qualitativen Zusammensetzung von Lipiden wurde es festgestellt, daß die Ausgangsproben der Halbfabrikate Triglyzeride, freie Fettsäuren, Cholesterin, Phospholipide, Cholesterinester enthalten. Nach drei Lagerungsmonaten wurden außer den obengenannten Verbindungen auch Di- und Monoglyzeride in Spuren nachgewiesen, was über den hydrolytischen Triglyzerideabbau zeugt und mit der Anreicherung von freien Fettsäuren begleitet wird. Das Cholesterin blieb ohne Veränderungen.

Wir haben festgestellt, daß die Halbfabrikate vor der Lagerung gesättigte und ungesättigte Karbonylverbindungen enthielten. Dabei lag der absolute Wert von gesättigten Karbonylverbindungen höher, als von ungesättigten. Deren Ausgangsmenge nimmt

mit der Abnahme des Fettgehaltes von Halbfabrikaten zu.

Abb. 1. Veränderung von Peroxydzahlen
— o — Fettgehalt des Halbfabrikates, 30%
— x — " " 20%
— Δ — " " 10%

Abb. 2. Veränderung von Säurezahlen
— o — Fettgehalt des Halbfabrikates, 30%
— x — " " 20%
— Δ — " " 10%

Unabhängig vom Fettgehalt des Halbfabrikates wird die Menge an gesättigten Karbonylverbindungen zum 30. Lagerungstag um 0,54-1,25 μ mol/ml weniger und dann erhöht sich um 0,80-2,19 μ mol/ml.

Die Veränderung von ungesättigten Karbonylverbindungen während der untersuchten Zeit hatte einen eigenartigen Charak-

ter, der wahrscheinlich vom Fettgehalt der Halbfabrikate abhängt. Bei unterschiedlichen Ausgangswerten erreichte doch deren absoluter Wert 1,41-1,62 μmol/ml nach 90-120 Tagen der Lagerung.

Die Dynamik der ungesättigten Karbonylverbindungen kann man wohl mit einer großen Reaktionsfähigkeit von Oxydationsprodukten der Lipide erklären. Die Verschlechterung der organoleptischen Merkmale ist zweifellos mit der Erhöhung der Menge von Karbonylverbindungen in den Halbfabrikaten verbunden.

Wir haben die Möglichkeit der Korrelation zwischen den Werten der Karbonylverbindungen und dem Geschmack und Aroma von Halbfabrikaten untersucht. Die Berechnungen ergaben, das eine Verbindung zwischen diesen Merkmalen zwar besteht, aber der Auswahlkoeffizient ungenügend ist ($r = -0,26$; $r = -0,61$). Eine Ausnahme bilden Halbfabrikate mit Fettgehalt 10%, wo der Korrelationskoeffizient 0,87 und 0,90 bei $p < 0,05$ ist.

Schlußfolgerung

1. Es wurden die Lipidefraktion von Halbfabrikaten untersucht und Grenzwerte für Peroxydzanlen bestimmt, bei denen eine ungenügende Qualität von Halbfabrikaten festgestellt wird. Nach 90-120 Lagerungstagen bei -18°C entsprechen die Peroxydzahl 0,11-0,12% von Jod und die Säurezahl 2,36-3,54 mg KOH/g einer ungenügenden organoleptischen Bewertung (2,9 Punkte) der Qualität von Halbfabrikaten.

2. Es wurden Korrelationen zwischen einzelnen Merkmalen der organoleptischen und physikal-chemischen Analyse festgestellt, die unsere Vermutungen über die Verschlechterung der Qualität von Halbfabrikaten in Abhängigkeit von der Anreicherung der Oxydationsprodukte von Lipiden bestätigen.

Bibliographie

1. Головкин Н. Хранение пищевых продуктов. М., Пищепромиздат, 1966.
2. Павловский П. Накопление свободных аминокислот в автолизирующей мышечной ткани при холодильной обработке говяжьего мяса. Известия вузов, М., "Пищевая технология", I, 1965.
3. Соколов А. и др. Влияние условий замораживания на пищевую ценность мяса при длительном хранении. М., "Мясная индустрия СССР", 4, 1972, 36.
4. Эмануэль Н. Цепная теория действия антиокислителей. УШ Европ.конгр.работников НИИ мясн.пром. Сб. докл., М., 1965.
5. Лясковская Ю., Пиульская В. Связь между перекисным числом и органолептической оценкой продукто. М., "Мясная индустрия СССР", I, 1959, 48.
6. Пиульская В. Экспресс-метод экстрагирования жиров из жировой ткани. М., "Мясная индустрия СССР", I, 1958, 9-10.
7. Henick A.S., Benca M.F., Mitchell J.H. "J.Amer.Oil.Chem.", 1954, 31, 88.
8. Manglod N.K., Lamp B.G., Schlenk H. "J.Amer.Chem.", 1955, 77, 66-70.
9. Пустыльник Е. Статистические методы анализа и обработки наблюдений. М., Изд. "Наука", 1968.
10. Hornsey H. Colour of cooked cured pork. Estimation of the nitric oxide - ham pigments. "J.Sci.Food Agric", 7, 1956, 534.