

ЕВРОПЕЙСКИЙ КОНГРЕСС РАБОТНИКОВ
И И И МЯСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

th EUROPEAN CONGRESS
OF MEAT RESEARCH INSTITUTES

ter EUROPÄISCHER KONGREß
DER FLEISCHFORSCHUNGSINSTITUTE

ème CONGRES EUROPEEN
DES INSTITUTS DE RECHERCHES
SUR LES VIANDES

167

N.N. Schischkina

EINFLUSS VON VERPACKUNGSART UND-STOFF
AUF DIE QUALITÄT, FARBE SOWIE MIKRO-
FLORA VON FLEISCH UND FLEISCHWAREN

.N

52

МОСКВА 1962г.

128

EINFLUSS VON VERPACKUNGSART UND -STOFF
AUF DIE QUALITÄT, FARBE SOWIE MIKROFLORA VON
FLEISCH UND FLEISCHWAREN

Kand. techn. Wis.
N.N. SCHISCHKINA

Allunions-Forschungsinstitut
der Fleischwirtschaft UdSSR

Bis jetzt ist das Zellglas der einzige zur Verpackung von portioniertem Fleisch und Halbfabrikaten (Steaks) angewendete Stoff.

In den nächsten Jahren wird man in der UdSSR bedeutend mehr Kunststoff-Folien herstellen. Das gilt in erster Linie für Polyolefine—Polyäthylen hoher und niedriger Dichte, Polypropylen und dublierte Zellglas-Polyäthylen-Folie. Daher — die Notwendigkeit der Prüfung verschiedenartiger Verpackungsmethoden für Fleisch und Fleischwaren sowie der Entwicklung von entsprechenden Einrichtungen.

Die im WNIIMP in den Jahren 1960-1961 durchgeführten Untersuchungen bezweckten sowohl die Überprüfung von organoleptischen, physikal-chemischen und bakteriologischen Veränderungen, die sich im portionierten Fleisch und in Halbfabrikaten während der Lagerung abspielen, als auch die Bestimmung der Haltbarkeit von Erzeugnissen je nach der Art und Verpackungsmethode.

Untersuchungsmethodik

Es wurden untersucht:

- a) gekühltes Rindfleisch (Roastbeef und Brust), zu je 300 g - 500 g portioniert;
- b) Rind- und Schweinehalbfabrikate (steaks) sowie fein aufgeschmittenes Fleisch (Gulasch, Ragout u.a.) zu je 125g und 200g.

Das portionierte Fleisch und Halbfabrikate wurden für einen Versuch einem Rind oder Schwein am dritten Tag nach der Schlachtung entnommen.

Jeder Versuch schloß 8-10 verpackte Versuchsproben und die gleiche Menge von unverpackten oder in Zellglas verpackten Kontrollproben (fein aufgeschnittene Halbfabrikate) ein. Das Fleisch und Halbfabrikate wurden in der Kühlkammer bei Temperatur von ^{+2 bis} + 5°C und relativer Luftfeuchtigkeit 85-87% gelagert.

Vor dem Versuchsbeginn und danach während der Lagerung wurden in bestimmten Zeitabchnitten in den Versuchs- und Kontrollproben

- 1) Aussehen, Farbe, Geruch und Beschaffenheit;
- 2) pH - Veränderung;
- 3) Farbeveränderung;
- 4) Gesamtkeimgehalt pro 1g des Erzeugnisses sowie Charakter der Mikroflora bestimmt.

Bei den Versuchen mit den Halbfabrikaten wurde auch der Einfluß des Vakuums von 200-700 mm QS auf die Qualität

und das Aussehen des Erzeugnisses festgestellt.

Zwei Verpackungsarten wurden geprüft:

- a) Verpackung in Polyäthylen niedriger Dichte;
- b) Vakuum-Verpackung in dublierte Zellglas-Polyäthylenfolie und Saran.

Der pH-Wert wurde potentiometrisch in Wasserauszügen gemessen.

Die Farbeintensität von Fleisch und Halbfabrikaten wurde spektral nach der Änderung der optischen Dichte gemessen (mit Monochrometer UM-2). Zur Farbmessung wurden von der Oberfläche Fleischausschnitte genommen.

Es wurde die übliche Methodik der bakteriologischen Untersuchungen angewendet, wobei der Gesamtkeimgehalt, Charakter der Mikroflora, das Vorkommen von gramnegativen Bakterien und Schimmelpilzen bestimmt wurden.

Bei der Vakuum-Verpackung wurde auch das Vorhandensein von anaeroben Bakterien geprüft.

Ergebnisse

1. Fleisch- und Halbfabrikateverpackung in Polyäthylenfolie.

Die Veränderungen der optischen Dichte bei Farbmessung im polyäthylenverpackten (Versuch) und unverpackten (Kontrolle) Fleisch je nach der Lagerungsdauer sind aus der Abb. 1 "a" und "b" zu ersehen. Die Angaben der Tab. 1 charakterisieren die Veränderung des pH-Wertes.

Veränderung des pH-Wertes bei der Lagerung
des polyäthylen- und saranverpackten Fleisches

Bezeichnung des Fleisch- stücks	: Vor : der : Verpack- : ung	Unverpackt				Verpackt			
		Lagerungstag							
		2	4	6	7	2	4	6	7

Polyäthylenfolie

Roastbeef	:	6,01	:	6,48:6,47	:	6,91:7,01:6,36:6,18:6,27:6,34
Brust	:	5,03	:	6,08:6,14	:	6,33:6,50:6,12:6,13:6,16:6,20

Saranfolie

Roastbeef	:	6,22	:	6,18:6,56	:	7,03:6,99:6,13:6,27:6,26: -
Brust	:	6,09	:	6,27:6,52	:	6,83:6,82:6,15:6,25:6,30:6,10

Die Analyse der Veränderung der optischen Dichte von Fleisch mit Berücksichtigung der organoleptischen Werte ergibt, daß die Farbe des unverpackten Fleisches nach 6-7 Tage der Lagerung vom Hellroten ins Dunkelrote umschlägt; die optische Dichte der Kontrollproben wächst gegenüber dem Ausgangswert an. Das unverpackte Fleisch verliert während 6-7 Tage bis 13 Prozent Wasser. Die Oberfläche der Kontrollproben wurde nach 6-7 Tagen schleimig, der pH-Wert verschob sich in den Alkalibe-

170
e
rich (Tab.1), ^{das} Fleisch erhielt einen unangenehmen Geruch, der dem verdorbenen Produkt eigen ist. Allerdings blieb die Kernfarbe dabei völlig erhalten. Nach ihren organoleptischen Werten wurden die Kontrollproben nach 6 Tagen für Versuche als untaugliche abgelenkt, während dies für die folienverpackte Proben nach 9 Tagen der Fall war.

Das in Polyäthylenfolie verpackte Fleisch wurde am Ende der Lagerung etwas blasser, am 8.-9. Tage konnte man deutlich einen säuerlichen Geruch wahrnehmen. Die optische Dichte des verpackten Fleisches nahm gegenüber dem Ausgangswert etwas ab.

Die bakteriologischen Untersuchungen von polyäthylenverpacktem und unverpacktem Fleisch ergaben, daß das zur Analyse genommene Fleisch einen bedeutenden Keimgehalt aufwies: an der Oberfläche wird er durch siebenstellige, im Kern aber durch fünf-sechstellige Zahlen ausgedrückt. In allen Proben wurden Kolibakterien und Proteus nachgewiesen.

Bei der Lagerung des in Polyäthylenfolie verpackten Fleisches stieg die Bakterienmenge etwas an, während in der Kontrolle am Ende des Versuchs der Keimgehalt nicht zu berechnen war (so groß war das Wachstum).

Die Ergebnisse der Untersuchungen von den in Polyäthylenfolie verpackten Halbfabrikaten waren im allgemeinen denen von portioniertem Fleisch ähnlich. Die Veränderungen der optischen Dichte bei der Farbmessung in Rind- und Schweine-

Halbfabrikaten je nach der Lagerungsdauer sind aus der Abb. 2 "a" und "b" zu ersehen. Die graphischen Darstellungen bestätigen die Ähnlichkeit der Farbeveränderungen in Kontroll- und Versuchsproben der Halbfabrikate dem portionierten Fleisch gegenüber.

Die Gewichtsverluste in den während 8 Tage unverpackt gelagerten Halbfabrikaten betragen 25-30%, in den zellglasverpackten -- 19-24%, in den polyäthylen-verpackten Halbfabrikaten ist es nur 0,08-0,2% der Fall. Am 4. Lagerungstag begann aus den Versuchsproben von Rind-Halbfabrikaten der Fleischsaft auszutreten, dessen Menge bei nachfolgender Lagerung zunahm. Am 7.-8. Tag schlug die Farbe der Rind- und Schweinehalbfabrikate (Entrecôte, Schweinekotelett) um -- die Oberfläche des Erzeugnisses erhielt einen grauen Ton. Der pH-Wert der Kontrollproben neigte deutlich zur Verschiebung in den Alkalibereich.

Die Farbe der Kontrollproben schlug ins Dunkelbraune um.

Die bakteriologischen Untersuchungen ergaben, daß die Ausgangs-Mikroflora der Versuchs- und Kontrollhalbfabrikate ein Gemisch von Sporenbildnerⁿ der Gattung Heu- und Kartoffelstäbchen, Mikrokokken und milchsauren Bakterien sowie von gramnegativen Bakterien der Gattung Kolibakterien und Proteus darstellte.

Der gesamte Keimgehalt der Versuchsproben nahm im Laufe der Lagerung im Vergleich zu der Kontrolle etwas ab.

171

2. Vakuum-Verpackung von Fleisch und Halbfabrikaten

Die Änderung der optischen Dichte bei der Messung von Farbe der in Saranfolie unter Vakuum verpackten sowie unverpackten Fleischstücke ist auf der Abb. 3 "a" und "b" graphisch dargestellt.

Die Änderung der optischen Dichte von Fleisch ebenso wie die organoleptischen Werte zeugen davon, daß die Kontrolle nach 5-6 Tage langer Lagerung eine dunkel-rote, leicht bräunliche Farbe hatte; das Fleisch war heftig verschleimt, hatte einen unangenehmen Geruch des Verdorbenen. Solche Fleischproben haben eine höhere optische Dichte als die Ausgangsproben, was eigentlich mit den Ergebnissen der organoleptischen Prüfung übereinstimmt.

Das maßgebende Absorptionsspektrum liegt für das Oxy-myoglobin bei der Wellenlänge λ 545 $m\mu$, für das Metmyoglobin aber - bei λ 635 $m\mu$. Die in den Tabellen und Abbildungen angegebenen Versuchsergebnisse zeugen von unbedeutender Zunahme des Oxy-myoglobingehalts und von bedeutender Zunahme des Metmyoglobingehalts in den unverpackten Proben, hingegen lassen die genannten Angaben auf eine bloß unwesentliche Steigerung der Metmyoglobinmenge in verpackten Proben schließen.

Die Steigerung der optischen Dichte bei $\lambda=635 m\mu$, was das Zeugnis einer heftigen Zunahme des Metmyoglobingehalts ist, stimmt mit den Ergebnissen der organoleptischen Prüfung gut überein (die Bräunung der Kontrollproben).

Der pH-Wert der Kontrollproben (Tab. 1) nimmt in der

alkalischen Richtung zu.

Das in Saranfolie vakuum-verpackte Fleisch behält die Eigenschaften des frischen Fleisches und weist erst am 7.-8. Lagerungstag einen säuerlichen Geruch auf; die Farbhelligkeit nimmt etwas ab, dasselbe ist auch von der optischen Dichte auszusagen.

Das vakuum-verpackte Fleisch wurde bakteriologisch auf aerobe und anaerobe Mikroflora untersucht.

Unter gleichen Verhältnissen wurde während der Lagerung in der Kontrolle ein stärkeres Mikrobewachstum beobachtet. Zum 10. Lagerungstag stieg die Gesamtkeimmenge dermaßen an, daß sie nicht zu berechnen war; hingegen stieg der Keimgehalt der Versuchsproben gegenüber dem Ausgangswert erst unwesentlich an.

Es ist zu beachten, daß, während sich in den Kontrollproben die Mikroflora-Vertreter (Sporenbildner, Mikrokokken, Hefen usw.) vermehren, in den Versuchsproben hauptsächlich der Gehalt an milchsäuren Bakterien, die das Wachstum von *Proteus* unterdrücken, zunimmt.

Die Rind- und Schweinehalbfabrikate (Entrecote und Schweinekoteletts) wurden in dublierte Zellglas-Polyäthylenfolie unter Vakuum von 200 bis 700 mm QS verpackt.

Anwendung von Vakuum bei der Halbfabrikate-Verpackung verlängert deren Haltbarkeit gegenüber der vakuumlosen Verpackung nicht.

Aus den vakuum-verpackten Halbfabrikaten wird während

H 172
der Lagerung der Fleischsaft abgesondert. Das ist ein Nachteil.
Bei unseren Versuchen trat aus den Rind-Halbfabrikaten mehr
Saft aus.

Die Veränderung der optischen Dichte in Rind- und
Schweinehalbfabrikaten bei der Vakuum-Verpackung ist der
Abb. 4 "a" und "b" zu entnehmen. Die Abbildungen bestätigen
noch einmal die in unseren Versuchen festgestellte Regelmäßig-
keit über Farbveränderung in den verpackten und unverpackten
Proben.

Bakteriologische Untersuchungen ergaben, daß im Laufe
der Lagerung von vakuum-verpackten Versuchs-Halbfabrikaten
deren Keimgehalt um 2-3 Mal gegenüber dem Ausgangswert
zurückging.

In den Versuchsproben wurde in keinem Fall das Vor-
kommen der obligaten Anaeroben nachgewiesen.

Ebenso wie bei den vakuum-verpackten portionierten
Fleischproben beobachteten wir auch in diesem Fall qualita-
tive Veränderungen der Mikroflora - die Menge der milch-
sauren Bakterien nahm zu.

Die Erkenntnisse über die qualitativen Keimveränderun-
gen in den vakuum-verpackten Fleischerzeugnissen finden
Bestätigung in den Arbeiten von Pantheleone, Alm, Erichsen
und Molin, Allen und Foster.

Zusammenfassung

1. Die Verpackung von gekühltem portioniertem Rindfleisch sowie Rind- und Schweinehalbfabrikaten in Polyäthylenfolie sichert die Steigerung deren Haltbarkeit bei den Temperaturen von +2 bis +5°C bis auf 5-7 Tage.

2. Die Vakuum-Verpackung des portionierten Fleisches verlängert seine Haltbarkeit um 1-2 Tage gegenüber dem in Polyäthylenfolie verpackten Fleisch.

3. Die Vakuum-Verpackung von Rind- und Schweinehalbfabrikaten (Steaks) wirkt auf das Fleischaussehen infolge der Absonderung von Fleischsaft nachteilig, ohne dabei die Haltbarkeit des Erzeugnisses zu verbessern.

4. Die Verpackung von Fleisch und Halbfabrikaten in Kunststoff-Folien (Polyäthylen niedriger Dichte, Saran, dubliertes Zellglas-Polyäthylen) schließt die Trocknungsverluste bei der Lagerung fast völlig aus.

5. Im Laufe der Lagerung verändert sich der pH-Wert von verpacktem Fleisch und Halbfabrikaten nicht.

6. Die Anwesenheit von Oxy-myoglobin in der Oberflächenschicht sichert den normalen Geruch der verpackten Erzeugnisse.

7. Bei der Lagerung des in gasdichte Folien oder in **verpackten Fleisches** Folien mit niedriger Gasdurchlässigkeit vermehren sich die Keime stärker, als das in dem folieungeschützten Fleisch

der Fall ist.

Bei der Lagerung von vakuum-verpackten Fleisch und Halbfabrikaten vermehren sich hauptsächlich die milchsauren Bakterien.

Literatur:

1. Pantheleon, Vortrag auf dem V. Europäischen Kongress, Paris, 1959.
2. Alm, F., Erichsen J., Molin N., "Food Technol.", 15, 4, 1961.
3. Allen J.H., Foster E.M., "Food Technol.", 14, 92, 1960.

174

Graphic $D=f(T)$
Versuch v_{24}

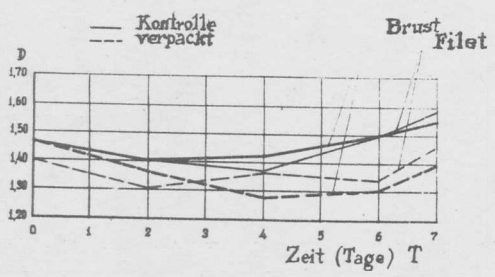


Abb. 1,a

Graphic $D=f(T)$
Versuch v_{24}

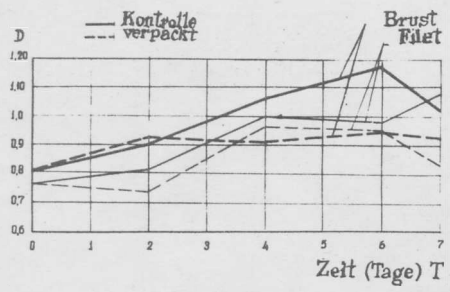
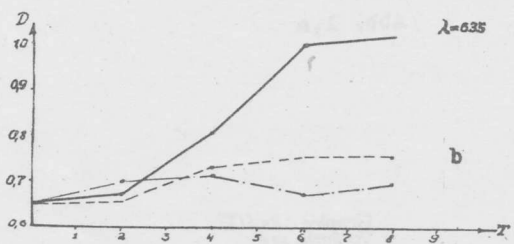
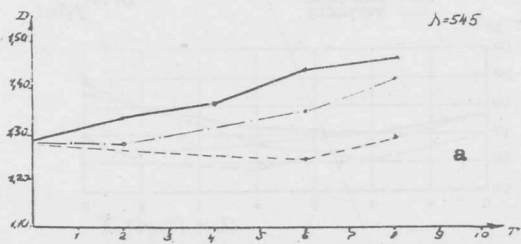


Abb. 1,b



— unverpackt
 - - - polyäthylenverpackt
 - · - verpackt ins Papier
 mit Polyäthylenschicht

Abb. 2

175

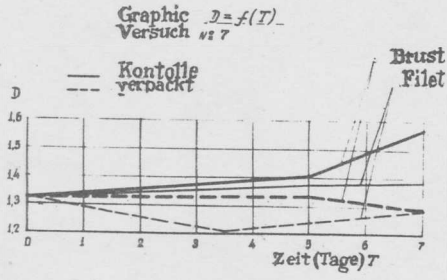


Abb. 3,a

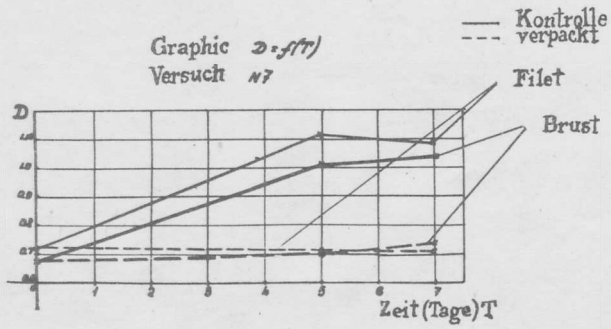
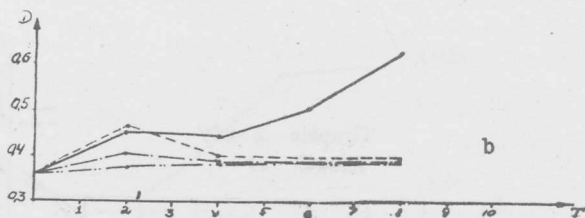
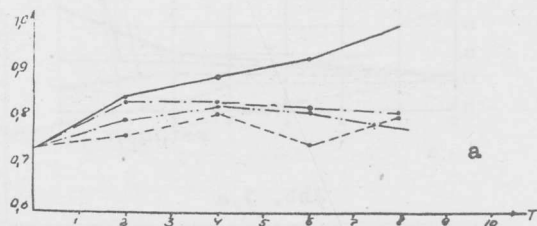


Abb. 3,b



— unverpackt - · - · - vakuum 700
 - - - - - vakuum 200 · · · · · ohne vakuum

Abb. 4

