

65

SVERIGES SLAKTERIFÖRBUND
STOCKHOLM

274

VACUUMPACKED FRESH MEAT

A study of chemical and bacteriological changes during tenderization
of fresh cattles meat and porc

FRISCHFLEISCH IN EVAKUIERTEN
PLASTVERPACKUNGEN

Studie über chemische und bakteriologische Veränderungen in
verpacktem Frischfleisch

von Dozent Dr Hugo Fredholm

Aus dem Forschungslaboratorium des Sveriges Slakteriförbund:s
Stockholm

FRISCHFLEISCH IN EVAKUIERTEN PLASTVERPACKUNGEN.

Studie über chemische und bakteriologische Veränderungen in
- verpacktem Frischfleisch

von Dozent Dr Hugo Fredholm.

Aus dem Forschungslaboratorium des Sveriges Slakteriförbund:s, Stockholm.

Während der letzten Jahre wurden bekanntlich kommerzielle Methoden nicht nur für den Vertrieb portionierten und abgepackten Frischfleisches aber auch für die Handhabung und besonders Reifung in grösseren Packungen, die vor dem Verkauf geöffnet werden, ausgearbeitet. Trotzdem dass viele Studien gemacht sind, sind in der wissenschaftlichen Fachliteratur nur wenige Arbeiten veröffentlicht. Von den Schriften, die von Verpackungsmaterialienfirmen zur Verfügung gestellt werden, soll hier besonders zwei der Cryovac-Firma, Hamburg, genannt werden (Cryovac 1 und 2, 1961).

Bei dem lebensmittelsbakteriologischen Symposium in Göteborg den 3 und 4. Mai dieses Jahres wurde ein Bericht über einige von Professor Lilleengen ausgeführte Versuche in demselben Gebiet erstattet (Lilleengen 1962). Die Versuche sind wohl ausgefallen, weshalb Professor Lilleengen Reifen in Cryovac als ein für den abgesehenen Zweck geeignetes Verfahren beurteilt hat. Seine Versuche wurden bei einer Temperatur von + 2°C ausgeführt, und als Vergleichsmaterial benutzte man den entsprechenden Zerstückungsteil - Rindfleischreihe resp. Roastbeef - mit Al - Folie zugedeckt, um Berührung zu vermeiden. Die Versuchszeit in Lilleengens Fall betrug 10 Tage. Bei einer bakteriologischen Artbestimmung fand man, dass der gebildete Fleischsaft einen nach und nach immer mehr reinkultivierten Leuconostoc - Stamm enthielt.

Im Jahre 1955 wurden in dem Forschungslaboratorium des Sveriges Slakteriförbund:s Untersuchungen über Kältelagerung portionierten Fleisches in verschiedenen Verpackungsmaterialien u.a. Cryovac ausgeführt. Die gefundenen Resultate wurden in den internen Mitteilungen des Sveriges Slakteriförbund:s in Oktober desselben Jahres gemeldet (Fredholm, 1955).

Die Arbeit wurde fortgesetzt, und in den Jahren 1959 und 1960 konnten Ergebnisse der Untersuchungen bis zu der Zeit gemeldet werden (Fredholm 1959 und 1960).

- A. Portioniertes Fleisch bestehend aus Ochsenfilets und Schweinskoteletten. Verschiedene Verpackungsmaterialien und Verpackungsverfahren wurden in den grundlegenden Arbeiten benutzt. Besonderes Interesse wurde folgende Materialien und Verfahren gewidmet:

| <u>Verpackungsmaterial</u> | <u>Verpackungsverfahren</u> |
|---|--|
| 1. Polyvinyliden + Polyvinyl-Chlorid (Cry-O-Vac) | Evakuierung, Verschlussung, Schrumpfung |
| 2. Gummi-Hydrochlorid (Tensipac) | Emballierung, Verschlussung, Schrumpfung |
| 3. Lackiertes Cellophan L.S. A. T. nach dem Du Pont Code. | Emballierung, Verschlussung, Schrumpfung |

Ochsenfilets und Schweinskotelette wurden aus Tieren mit gleichem Geschlecht, Alter und gleicher Klasse (2 St. Sterken, etwa 2 1/2 Jahre alt, EP; 3 St. Ferkeln von weiblichem Geschlecht, etwa 6 Monate alt, I) etwa 24 Stunden nach dem Schlachten in der Fabrik der Stockholm-Gävle Schlächtereivereinigung ausgenommen. Nach dem Verwahren im Kühlraum über Nacht wurden die Kotelette gestückt, und 6 Kotelette von jeder Seite sowie die beiden Ochsenfilets in der Fleischwarenfabrik des Sveriges Slakteriförbunds geführt, wo man fünf Kotelette resp. ein halbes Filet in jeder Verpackung emballierte. In den übrigen Koteletten wurden pH und Peroxydgehalt bestimmt, und in einer Schnitte von jedem Ochsenfilet wurde das pH gemessen. Die Verschlussung wurde in sämtlichen Fällen mit Cry-O-Vac-Clips ausgeführt, und die fertigen Verpackungen wurden in den Kühlschrank (+4 - +6°C) des Laboratoriums eingelegt. Während 10 Tage wurde täglich gewogen, wonach die Verpackungen geöffnet und die Waren untersucht wurden. Dabei wurden die Ochsenfiletproben auch bakteriologisch untersucht. Man fand, dass die scharfen Knochensplinter bei Verpackung von Schweinskoteletten oder bei nachfolgender Handhabung der Verpackungen die Folie leicht durchlöcherten. Dies ist sowohl mit Tensipac als lackiertem Cellophan L.S. A. T. geschehen, weshalb der Verlust durch Leckage grösser als gewöhnlich geworden ist. Was Ochsenfilet betrifft, erhält die Fleischoberfläche bei der Schrumpfung, die bekanntlich etwa 10 Sekunden in siedehissem Wasser geschieht, ein leicht grauliches gekochtes Aussehen.

Gewichtsverlust während der Lagerung, Peroxydgehalt und pH-Wert der verschiedenen Proben wurden bestimmt und die Proben organoleptisch untersucht. Bei der mikrobiologischen Untersuchung wurden sowohl aerobe als anaerobe Bakterien gezählt. Die Züchtung geschah auf Fleischpeptongelatine während 48 Stunden bei 22°C, Bromkresolpurpurlaktosagar 48 Stunden bei 22°C und Genti-ana violett-Galle-Laktos-Pepton-Salzlake 24 Stunden bei 37°C. Die anaeroben Bakterien wurden auf Kalbsleberagar bei 37°C unter sorgfältig anaeroben Bedingungen gezüchtet.

Die bakteriologischen Untersuchungen wurden sowohl an Abschabsel von der Oberfläche als an steril ausgenommene Proben der Zentralpartie ausgeführt.

Anschliessend wurden Reifenversuche mit gestücktem Fleisch in Cry-O-Vac-Verpackung gleichlaufend mit nicht verpacktem Fleisch von identischem Ursprunge wie folgt ausgeführt.

Hinterhälften von einem und demselben Tier wurden ausgenommen, und die Rindfleischstöcke wurden abgestückt. Aus einem dieser Rindfleischstöcke wurde das Filet ausgeschnitten und in Cry-O-Vac-Verpackung emballiert. (Evakuierung, Verschlussung und Schrumpfung). Dieses Filet und der ganze Rindfleischstock wurden während 10 Tage im Kühlraum gehängt, wonach das Filet aus dem ganzen Rindfleischstock ausgeschnitten wurde und die beiden Filets in dem Laboratorium vergleichender Untersuchung unterzogen wurden.

Aus einem Jungtier (sterngestempelt, d. h. erster Qualitätsklasse), das am Tage vorher geschlachtet worden war, wurden aus der einem Hinterhälfte Filet, Oberschlag und Rindfleischreihe zu Cry-O-Vac-Verpackung ausgenommen, die danach zusammen mit der anderen ungerührten Hälfte im Kühlraum eingehängt wurden. Nach 10 Tagen wurden drei Zerstückungsteile aus der unverpackten Hälfte zur Untersuchung parallel mit entsprechenden Teilen in Cry-O-Vac-Verpackung ausgeschnitten.

B. Reifung in grösseren Packungen.

Die Versuche sind an Fleisch von Kühen der Klasse I- resp. von sterngestempelten Kühen, die am Tage vor dem Anfang der Versuche bei Stockholm-Gävle Schlächtereivereinigung, Enskede, geschlachtet worden waren, ausgeführt worden. Oberschlag, Schoss, Filet und Entrecote wurden ausgeschnitten und in Cry-O-Vacsäckschen verpackt, die evakuiert und in heissem Wasser geschrumpft wurden, und danach in Kartons verpackt im Kühlraum bei $\pm 0 - +1^{\circ}\text{C}$ verwahrt wurden. In denselben Kühlraum hängte man Vorder- und Hinterhälfte von Tieren der Klasse I- bzw. von sterngestempelten Tieren ein, von deren anderen Vorder- und Hinterhälften die obengenannten Zerstückungsteile ausgenommen worden waren. Nach 14 bzw. 21 Tagen wurden die Cry-O-Vac-Verpackungen in Hinsicht auf organoleptische Beschaffenheit, pH samt den Gehalt von Mikroorganismen an sowohl der Oberfläche als in der Zentralpartie untersucht. Ausserdem wurde die Menge des gebildeten Fleischsaftes in den Verpackungen gemessen. Aus den ungerührten Viertelfällen wurden zu vergleichender Untersuchung entsprechende Zerstückungsteile nach 14 Tagen ausgeschnitten. Ausserdem wurden Verpackungen betreffend organoleptische Beschaffenheit und pH nach 28 Tagen untersucht.

Die bakteriologische Untersuchung wurde teils an Material der Oberfläche, teils an Proben der Innenpartien der verschiedenen Zerstückungsteile ausgeführt.

Ergebnisse.A. Portioniertes Fleisch bestehend aus Ochsenfilets und Schweinskoteletten.Ochsenfilet.1. Gewichtsverlust

| | D. Nr 54664 Cry- O- Vac g | D. Nr 54665 Tensipac g | D. Nr 54666 L. S. A. T. g |
|------------|---------------------------------|------------------------------|---------------------------------|
| 0 Tage | 706,0 | 828,0 | 1.000,0 |
| 2 " | 705,2 | 827,0 | 992,3 |
| 3 " | 705,0 | 826,8 | 989,4 |
| 4 " | 705,1 | 826,8 | 987,1 |
| 5 " | 705,1 | 826,8 | 984,2 |
| 6 " | 705,1 | 826,8 | 980,8 |
| 7 " | 705,0 | 826,8 | 979,4 |
| 9 " | 705,0 | 826,7 | 971,5 |
| 10 " | 705,0 | 826,6 | 969,7 |
| <hr/> | | | |
| Abnahme, g | 1,0 | 1,4 | 30,3 |
| " % | 0,14 | 0,17 | 3,0 |

2. pH

| | D. Nr 54664 Cry- O- Vac | D. Nr 54665 Tensipac | D. Nr 54666 L. S. A. T. |
|--------|----------------------------|-------------------------|----------------------------|
| 0 Tage | 5,6 | 5,6 | 5,6 |
| 10 " | 5,4 | 5,2 | 5,6 |

3. Organoleptische Beurteilung nach 10 Tagen

| Aussehen | Normal | Normal | Normal |
|----------|--------|--------|---|
| Geruch | " | " | Für frisches Fleisch nor- maler Geruch |

Schweinskotelett.1. Gewichtsverlust

| | D. Nr 54661 Cry-O-Vac | D. Nr 54662 Tensipac | D. Nr 54663 L. S. A. T. | |
|--------|--------------------------|-------------------------|----------------------------|------|
| | g | g | g | |
| 0 Tage | 589,5 | 609,0 (Leckage) | 598,5 (leichte Leckage) | |
| 2 " | 588,6 | 603,1 (Leckage) | 594,1 (leichte Leckage) | |
| 3 " | 588,7 | 601,0 (Leckage) | 592,1 | |
| 4 " | 588,7 | 597,7 (Leckage) | 589,7 | |
| 5 " | 588,7 | 596,0 (Leckage) | 587,5 | |
| 6 " | 588,7 | 594,2 (Leckage) | 585,3 | |
| 7 " | 588,7 | 593,4 (Leckage) | 583,3 | |
| 9 " | 588,7 | 591,8 (Leckage) | 578,9 | |
| 10 " | 588,7 | 591,6 (Leckage) | 577,6 | |
| | Abnahme, g | 0,8 | 17,4 | 19,9 |
| | " % | 0,14 | 2,9 | 3,3 |

2. pH und Peroxydgehalt

| | pH | Peroxyd, mg / g | pH | Peroxyd, mg / g | pH | Peroxyd, mg / g |
|--------|---------------------|---------------------------|---------------------|---------------------------|---------------------|---------------------------|
| 0 Tage | 5,7 | Nicht nachweis- bar | 5,6 | Nicht nachweis- bar | 5,5 | Nicht nachweis- bar |
| 10 " | Nicht ausgeführt | | Nicht ausgeführt | | Nicht ausgeführt | |

3. Organoleptische Beurteilung nach 10 Tagen, Schweinskotelett

| | | | |
|----------|--|---|-------------------------------------|
| Aussehen | Ziemlich grosse Saftmenge | | Starke Missfärbung des Bindegewebes |
| Geruch | Starker Schwefelwasserstoff- und Fäulnisgeruch | Starker Fäulnisgeruch und schwacher Schwefelwasserstoffgeruch | Sehr starker Fäulnisgeruch |

Bakteriologische Untersuchung nach 10 Tagen, Ochsenfilet

Menge Bakterien in 1 g Fleisch

| | Cry-O-Vac | Tensipac | L. S. A. T. |
|----------------------|-----------|-----------|--------------|
| Bromkresolpurpuragar | ca 2.100 | ca 75.000 | ca 1.000.000 |
| davon säurebildende | " 1.000 | " 50.000 | " 175.000 |
| Anaerobe Bakterien | Positiv | Positiv | Positiv |

Ein in offenem Cry - O - Vac- Säckchen bewahrtes Ochsenfilet zeigte nach Verwahrung in gleicher Zeit und bei gleicher Temperatur die folgenden Werte:

| | |
|----------------------------|------------|
| Aussehen | Normal |
| Geruch | " |
| pH | 5,6 |
| Bromkresolpurpurlaktosagar | ca 220.000 |
| davon säurebildende, | " 30.000 |
| Anaerobe Bakterien | Positiv |

Da wir das Gebiet so interessant fanden dass es weitere Aktualität verdienen könnte, führten wir im Jahre 1959 neue Untersuchungen von gleicher Natur, nur mehr umfassend, aus. Diese Versuche gaben interessante Resultate, die den Betriebsleitern der Mitglieder des Reichverbandes Schwedischer Schlächtereivereinigungen in einem Rundschreiben vom 3. Dezember 1959 mitgeteilt wurden. Die Resultate waren zusammenfassungsweise die folgenden.

Besichtigung und organoleptische Beurteilung: Sämtliche unverpackten Proben zeigten normale rote Nuance an der Oberfläche, die Oberflächenfarbe der cryovacverpackten Proben dagegen hatte eine graubraune Nuance. Die Schnittflächen sämtlicher Proben zeigten normale Farbe, aber die Struktur der frischen Schnittflächen in verpackten Proben war loser als normal. Der Geruch sämtlicher Proben war ohne Bemerkung. In den cryovacverpackten Filets gab es einigen Saftverlust, in der Rindfleischreihe nicht unbedeutenden und in dem Oberschlag erheblichen Saftverlust (siehe unten unter " Verlustuntersuchung ").

| <u>pH-Bestimmung</u> | <u>Unverpackt</u> | <u>Verpackt</u> |
|----------------------|-------------------|-----------------|
| Filet, Versuch I | 5,55 | 5,60 |
| " " II | 5,60 | 5,55 |
| Rindfleischreihe | 5,75 | 5,40 |
| Oberschlag | 5,45 | 5,50 |

Bakteriologische Untersuchung: Sämtliche Proben waren im Inneren steril.

Sie zeigten die folgenden Mengen von Kolonien an der Fläche:

Menge Kolonien pro 1 g Probe

| | Filet, Versuch I | | Filet, Versuch II | | Rindfleischreihe | | Oberschlag | |
|----|------------------|---------|-------------------|---------|------------------|---------|------------|---------|
| | Unverp. | Verp. | Unverp. | Verp. | Unverp. | Verp. | Unverp. | Verp. |
| a) | 600.000 | 575.000 | 1,3 milj. | 115.000 | 800.000 | 475.000 | 225.000 | 95.000 |
| b) | 200.000 | 150.000 | 250.000 | 30.000 | 375.000 | 175.000 | 55.000 | 45.000 |
| c) | 515.000 | 485.000 | 1,2 milj. | 100.000 | 700.000 | 425.000 | 190.000 | 75.000 |
| d) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| e) | 350 | 6.250 | 18.000 | 75.000 | 20.000 | 200.000 | 400 | 2.300 |
| f) | Negativ | Negativ | Negativ | Negativ | Negativ | Negativ | Negativ | Negativ |

- a) Fleischpeptongelatine 48 Stunden bei 22°C
- b) davon gelatineschmelzende
- c) Bromkresolpurpurlaktosagar 48 Stunden bei 22°C
- d) davon säurebildende
- e) Anaerobkultur (Kalbleberagar) 24 Stunden bei 37°C
- f) Coli Aerogenes (Gentianaviolett-Galle-Laktos- Pepton- Saltlake)
24 Stunden bei 37°C

Gewichtsverlust:

| | Gewicht, kg | | Gewichtsverlust | |
|--------------------------|-------------|---------|-----------------|-----|
| | 0 Tage | 10 Tage | kg | % |
| Ungestückte Hinterhälfte | 61,70 | 60,20 | 1,50 | 2,4 |

Die Cry-O-Vac-Verpackungen hatten sich nicht nach zehntägiger Lagerung im Kühlraum im Gewicht geändert, aber da Saftabsonderung in den Verpackungen entstanden war, wurden die Fleischproben ausgenommen und zum Abrinnen aufgehängt, wonach sie gewogen wurden.

| | Gewicht, kg | | Gewichtsverlust |
|-------------------------------|-------------|---------|-----------------|
| | 0 Tage | 10 Tage | % |
| Filet in Cry-O-Vac | 1,650 | 1,645 | 0,3 |
| Rindfleischreihe in Cry-O-Vac | 3,300 | 3,260 | 1,2 |
| Oberschlag in Cry-O-Vac | 4,950 | 4,875 | 1,5 |

B. Reifung in grösseren Packungen.Besichtigung und organoleptische Beurteilung:

Sämtliche unverpackten Proben zeigten nach 14 Tagen eine normale, schöne rote Farbe an der Oberfläche. Die Oberflächefarbe der verpackten Proben dagegen hatte eine schwach graubraune Nuance. Nach der Herausnehmung aus der Verpackung und einer ungefähr halbstündigen Lüftung war dock die Oberflächefarbe zufriedenstellend. Die Innenfarbe war bei sämtlichen Proben normal, der Geruch auch. Beim Probebraten konnte kein sicher nachgewiesener Unterschied betreffend die Mürbheit, das Arom oder die Saftigkeit festgestellt werden. Einige Beurteiler fanden aber, dass das verpackte Fleisch mürber war. Der Unterschied zwischen Fleisch Klasse I- und Sternfleisch war deutlich sowohl bei verpacktem als unverpacktem Fleisch.

Die Untersuchung wurde nach Verlängerung der Kühlagerung bei 0 - +1°C mit einer weiteren Woche wiederholt. Vergleichsproben standen wegen der Gefahr, eine grosse Menge Fleisch kassieren zu müssen, nicht zur Verfügung. Die emballierten Fleischstücke zeigten aber schlechtere Farbenrückkehr als nach 14 Tagen. Die Fleischoberfläche war ein wenig schleimig, und die Struktur wurde als etwas loser als normal bei in gewöhnlicher Weise gereiftem Fleisch nach vierzehntägigem Hängen beurteilt. Die innere Farbe war etwas dunkler als normal. Geruch und Arom wurden als zufriedenstellend beurteilt, auch bei Fleisch Klasse I-.

Da es noch eine Verpackung jeder Sorte von Sternfleisch gab, wurden diese noch eine Woche bei derselben Temperatur gelagert, wonach sie besichtigt wurden, also nach 4 Wochen. Die Farbe der Fleischoberfläche war ziemlich dunkel graubraun und hatte sich nach Entnahme in der Luft nicht merkbar verändert. Die Oberfläche war stark schleimig, und die Konsistenz des Fleisches los. Der Geruch war in der Oberfläche bei Entrecote und Oberschlag schwach abweichend. Bei den übrigen Proben roch es nach gereiftem Fleisch. Die Innenfarbe war bei sämtlichen Proben dunkler als normal, und der Geruch zufriedenstellend. Nach Abputzung der Oberfläche wurden Bratenproben ausgeführt. Der Geschmack wurde als zufriedenstellend beurteilt, die Konsistenz dagegen schien etwas trockener als bei früheren Beurteilungen, was bei dem Filet besonders merkbar war.

Die pH-Bestimmungen gaben beinahe dieselben Werte bei verpacktem und unverpacktem Fleisch.

Der Saftverlust war bei dem verpackten Fleisch wie folgt.

| | Klasse I- | | Sternfleisch | | |
|------------|--------------------|---------|--------------------|-------|-------|
| | Verpacktes Fleisch | | Verpacktes Fleisch | | |
| | 14 Tage | 21 Tage | 14 T. | 21 T. | 28 T. |
| Oberschlag | 2,6 % | 3,2 % | 2,9 % | 3,4 % | 4,4 % |
| Schoss | 0,2 % | 0,8 % | 1,1 % | 1,1 % | 1,7 % |
| Filet | 0,7 % | 1,6 % | 1,3 % | 1,5 % | 1,7 % |
| Entrecote | 0,1 % | 0,1 % | 0,1 % | 0,2 % | 0,2 % |

Bakteriologisches: Die Bakterienentwicklung war in sämtlichen Proben von der Oberfläche erheblich grösser bei dem verpacktem als bei dem unverpacktem Fleisch, und zwar wurde dieses Ergebnis sowohl für aerobe als anaerobe Bakterien erhalten. Die Proben der Innenpartien zeigten dagegen in sämtlichen Proben einen kleineren Bakteriengehalt bei den verpacktem als bei den unverpacktem Stücken.

Zusammenfassung.

Es wird von Untersuchungen, die seit 1955 in dem Forschungslaboratorium des Sveriges Slakteriförbunds über chemische und bakteriologische Veränderungen, die während der Lagerung von Fleisch in evakuierten Plastverpackungen auftreten, ausgeführt sind, berichtet.

Sowohl portioniertes Fleisch bestehend aus Ochsenfilets und Schweinskoteletten wie grössere Packungen von Fleisch wurden untersucht. Als Plastmaterialien wurden für portioniertes Fleisch polymerisierte Mischungen von Vinyliden- und Vinyl-Chlorid (Cry-O-Vac), Gummi-Hydrochlorid (Tensipac) und lackiertes Cellophan L. S. A. T. angewandt, für grössere Packungen nur das erstgenannte Material.

Während der Lagerung wurden die Proben bakteriologisch untersucht sowohl oberflächlich als im Tiefe, organoleptische Untersuchungen ausgeführt und pH-Wert im Muskelgewebe sowie Peroxydgehalt des Fettgewebes gemessen. Auch Gewichtsverlust, Saftverlust und Strukturveränderungen wurden beobachtet und soweit möglich gemessen. Als Lagertemperaturen wurden für die Verpackungen von portioniertem Fleisch +4 bis +6°C und für die grösseren Verpackungen \pm 0 bis +1°C benutzt. Diese Temperaturen wurden gewählt weil sie sich kommerziell besonders bewährt haben, die tieferen Temperaturen u. a. weil die Reifung verpacktes Fleisch die besten Resultate bei diesen Temperaturen gibt.

Es besteht ein grosser Unterschied zwischen Rindfleisch und Schweinefleisch was die Haltbarkeit des verpackten Fleisches unter den gegebenen Bedingungen betrifft. So war z. B. Ochsenfilet auch nach 10 Tagen Lagerung organoleptisch gut und zeigte praktisch unveränderte Werte von pH, während Schweinskotelett nach derselben Zeit ziemlich grossen Saftverlust, starke Missfärbung des Bindegewebes, Schwefelwasserstoffentwicklung und deutlichen Fäulnisgeruch zeigte.

Sämtliche unverpackten Proben von Ochsenfilet zeigten normale rote Nuance an der Oberfläche, die Oberflächenfarbe der vakuumverpackten Proben hatte dagegen eine graubraune Nuance. Von Interesse ist auch die Beobachtung dass die Struktur der frischen Schnittflächen der verpackten Proben loser als normal war. Der Saftverlust ist bei verschiedenen Stückungsteilen sehr verschieden, die vakuumverpackten Ochsenfilets gaben nur wenig Saftverlust, Rindfleischreihe nicht unbedeutenden und die Proben von Oberschlag erheblichen Saftverlust. Die gemessenen Werte sind in der Arbeit angegeben, wie auch die Werte von Gewichtsverlust.

Bei der Reifung von Fleisch in grösseren Packungen konnten dieselben auf Verschiebung nach rechts im chemischen System: Oxymyoglobin - Myoglobin - Metmyoglobin beruhenden Farbenveränderungen beobachtet werden. Wenn die Lagerung des verpackten Fleisches längere Zeit als 14 Tage bei ± 0 bis $+1^{\circ}\text{C}$ dauerte, war die Farbenrückkehr bei nachheriger Lüftung nicht zufriedenstellend bei allen Proben. Auch bei den grösseren Verpackungen konnten Strukturveränderungen derselben Art wie bei Kleinverpackungen beobachtet werden. Es werden auch die Werte von pH, Saftverlust u. s. w., bei Lagerung von grösseren Packungen gegeben. Von Interesse ist weiter dass sämtliche Proben von grösseren Packungen eine erheblich stärkere Entwicklung der Oberflächenbakterienmenge als unverpacktem Fleisch zeigten und zwar wurde dieses Ergebnis sowohl für aerobe als anaerobe Bakterien erhalten. Die Innenpartien von verpacktem Fleisch dieser Art zeigten dagegen in sämtlichen Proben einen kleineren Bakteriengehalt als bei den unverpackten Stücken.

285

LITERATUR

1. Cryovac, 1961:1. Rindfleisch. Studie über die Möglichkeiten der Anwendung des Cryovac-Frischfleischverpackungsverfahrens . Cryovac, Hamburg, 9. Juni 1961.
2. Cryovac, 1961:2. Das Cryovac-Frischfleisch- Verpackungsverfahren. Ein Verfahren zur möglichen Lösung bestehender Schwierigkeiten beim Verkauf von Rind-und Kalbfleisch in Verbrauchsportionen. Cryovac, Hamburg, September 1961.
3. Lilleengen, K., 1962. Mikrobiologisk - hygienisk undersökning av kyl-lagrat stycket kött paketerat enligt Cryovac-metoden. Lebensmittelsbakteriologisches Symposium, Gothenburg, Schweden, Mai 1962.
4. Fredholm, H., 1955. Rapport över jämförande försök med kylagring av oxfilé resp. fläskkotlett i olika slag av förpackningsfolier. S. S. interna meddelanden, 14. Oktober 1955.
5. Fredholm, H., 1959. Jämförande undersökning av svinnförlust, hållbarhet och surhetsgrad hos emballerat och icke emballerat styckat kött. S. S. interna meddelanden, 3. September 1959.
6. Fredholm, H., 1960. Försök med mogning av kött i Cryovac-förpackning. Tips för driften, 9, 5 - 6.

286

ЕВРОПЕЙСКИЙ КОНГРЕСС РАБОТНИКОВ
И И МЯСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

th EUROPEAN CONGRESS
OF MEAT RESEARCH INSTITUTES

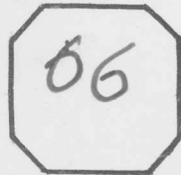
ter EUROPÄISCHER KONGREGß
DER FLEISCHFORSCHUNGSINSTITUTE

ème CONGRES EUROPEEN
DES INSTITUTS DE RECHERCHES
SUR LES VIANDES

А.И. Пелеев

ОСНОВЫ ПОСТРОЕНИЯ И РАСЧЕТА МАШИН
ДЛЯ СЪЕМКИ ЩЕТИНЫ

Н



МОСКВА 1962г.