

UNTERSUCHUNG DES EINFLUSSES DER EINFRIERUNGSGESCHWINDIGKEIT UND LAGERUNGSDAUER AUF MANCHE PHYSIKAL-CHEMISCHE UND TECHNOLOGISCHE EIGENSCHAFTEN DES RINDFLEISCHES

B. Skenderović, M. Rankov, S. Neveščanin

Zusammenfassung

Das gefrorene Rindfleisch wird in der Fleischindustrie für die Herstellung der s.g. "Fleischemulsionen" verwendet, wobei für die Praxis bedeutend ist, solche stabile "Emulsionen" zu erhalten, die den Saft und das Fett während der thermischen Behandlung nicht ausscheiden. Aufgrund der Literaturangaben können die Einfrierungsgeschwindigkeit, Lagerungsdauerbedingungen manche physikal-chemische Veränderungen beeinflussen, was eine verminderte Löslichkeit der Fleischproteine verursacht, die eine kleinere Wasserbinde- und verminderte Emulgierungsfähigkeit der Fleischproteine zur Folge haben kann. Es ist bedeutend für die Praxis und auch für die Wissenschaft, die richtige Dimensionen und die Bedeutung des Einflusses dieser Veränderungen auf die technologischen Eigenschaften des gefrorenen Rindfleisch zu bestimmen, unter Bedingungen seiner Verwendung in der industriellen Praxis. Aus dem Fleisch wurden mit dem üblichen Verfahren "Fleischemulsionen" bei verschiedenen Fleisch-, Speck- und Wasserverhältnissen hergestellt, die später pasteurisiert oder sterilisiert waren (mit oder ohne Zugabe des zerkleinerten Fleisch- und Specks) und es wurde die dabei ausgeschiedene Saft- und Fettmenge bestimmt.

Die Ergebnisse bestätigten die bekannte Tatsache, dass der Einfrierungsprozess eine Löslichkeitsverminderung der Fleischproteine in der NaCl-Lösung verursacht, wie auch die Verminderung des WBV und auch die Fähigkeit des Fleisches stabile "Emulsionen" mit Speck und Wasser zu bilden.

Die Einfrierungsgeschwindigkeit des Fleisches beeinflusst auch die Löslichkeit des Proteins und das WBV im Fleisch. Das schnell gefrorene Fleisch hat einen kleineren Saftverlust bei der Defrostierung und thermischen Behandlung als das langsam gefrorene Fleisch. Trotzdem beeinflusst aber die Einfrierungsgeschwindigkeit bedeutend nicht die Fähigkeit des gefrorenen Rindfleisch stabile "Fleischemulsionen" unter den Bedingungen der industriellen Praxis zu bilden. Es ist umso merkwürdiger, denn das schnell gefrorene Fleisch hat, neben dem besseren WBV, auch einen grösseren Prozent der in der NaCl-Lösung gelösten Proteine, was positiv die Stabilität der "Fleischemulsionen" beeinflussen sollte.

Durch die einjährige Lagerung des schnell und langsam gefrorenen Fleisches bei -20°C steigt der Saftverlust bei Defrostierung und thermischer Behandlung des zerkleinerten Fleisches und auch in diesem Fall gibt es aber keine bedeutende Unterschiede in der thermischen Stabilität der "Fleischemulsionen", die unter den Bedingungen der industriellen Praxis aus 7 und 360 Tage gelagertem Fleisch hergestellt wurden, das darauf hinweist, dass das Rindfleisch als Rohstoff für die Herstellung der "Fleischemulsionen" seine technologischen Eigenschaften, während einjähriger Lagerung nicht bedeutender verliert.

EXAMINATION OF FREEZING SPEED AND STORAGE EFFECTS ON SOME PHYSICAL-CHEMICAL AND TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF BEEF

B. Skenderović, M. Rankov, S. Neveščanin

Summary

The frozen beef is used in the meat industry mainly for preparation of "meat emulsions". For the commercial production of some meat products it is important to get stable "meat emulsions" which do not release juice and fat during thermal treatment. According to the data from literature the freezing speed conditions and lasting of storage can effect some physical-chemical changes which causes reduced protein solubility of meat proteins that can result in reduced water binding and emulsifying capacity of the meat proteins. For the industry and for the science it is very important to determine the real effect and importance of these changes on the technological properties of frozen beef under conditions of its use in the commercial production. Therefore, the experiments in this work were performed with greater meat quantities under strictly controlled commercial production conditions.

"Emulsions" were produced by usual treatment with different meat, back fat and water relations, which were later pasteurized or sterilized (with or without addition of ground meat and back fat) and it was determined the juice and fat quantity which separates during processing.

The results confirm the well known fact that the freezing process causes reducing of meat protein solubility in salt solution, reduces the water binding capacity and also the ability of meat to form stable "emulsions".

The freezing speed of beef effects also the protein solubility and water binding capacity in meat. The quantity of juice lost in fast frozen meat during thawing and thermal treatment is smaller than in slowly frozen meat. However, the freezing speed didn't effect significantly the capacity of frozen beef to form stable "meat emulsions" under commercial production conditions. It is much surprising, because the fast frozen meat has a better water binding capacity and a greater percent of salt soluble proteins which would positively effect the "meat emulsion" stability.

By storage of fast and slowly frozen meat on -20°C in the period of one year, the juice lost during thawing and thermal treatment of ground meat is increased. However, also in this case there is no significant difference in the thermal stability of "meat emulsions" made under commercial production conditions from meat stored 7 and 360 days, what means that the beef didn't meaningly lose its technological properties as raw material for preparing "meat emulsions".

RECHERCHES SUR L'INFLUENCE DE LA VITESSE DE FIGORIFICATION ET LA DURÉE D'EMMAGASINAGE SUR QUELQUES QUALITÉS PHYSICO-CHIMIQUES ET TECHNOLOGIQUES DE LA VIANDE BOVINE

B. Skenderović, M. Rankov, S. Neveščanin

Resumé

L'industrie de viande emploie la viande bovine congelée pour en faire d'insolubles dites "émulsions" de viande. Ces émulsions ne devraient pas laisser échapper de jus et de graisse pendant le traitement thermique - ce qui est de la plus grande importance. Conformément aux données dans la littérature sur cette matière la rapidité de la congélation, les conditions et la durée de l'installation peuvent avoir influence aux quelques changements physico-chimiques - dénaturant - causant dissolution diminuée de protéines de la viande ce qui peut résulter d'affaiblir la liaison émulsive de protéines de la viande. En pratique comme aussi en science il est de grande conséquence de fixer les dimensions véritables et l'importance de l'influence de ces changements sur les qualités technologiques de la viande bovine congelée sous les conditions de son usage dans la pratique industrielle. C'est pourquoi dans cette oeuvre on a fait des épreuves avec de grandes quantités de viande dans les conditions de la pratique industrielle rigoureusement contrôlées. Suivant le procédé adopté on a fait de la viande d'émulsions à rapports différents de viande, de graisse et d'eau, qui sont ensuite pasteurisés ou stérilisés (avec ou sans addition de la viande hachée et de la graisse) et on évalue à la suite la quantité de jus et de graisse qui s'en séparent alors.

Les résultats ont affirmé le fait connu que le procédé même cause la diminution de la dissolution de protéines de la viande dans la solution de NaCl, diminue l'aptitude de lier de l'eau, devient bas la capacité de la viande d'établir d'émulsions stables avec de la graisse et de l'eau.

La rapidité de la frigorification de la viande a aussi de l'influence sur la dissolution de protéines, et sur la capacité de la liaison d'eau dans la viande. La viande vite frigorifiée a moindre perte de jus pendant la décongelation et pendant le procédé thermique que la viande frigorifiée lentement. Tout de même la vitesse de la frigorification n'a pas influé substantiellement la capacité de la viande bovine congelée d'établir d'émulsions de viande stables dans les conditions de la pratique industrielle. C'est autant plus étrange que la viande vite frigorifiée a au moins de la majeure capacité de lier de l'eau aussi en plus grand pourcentage de protéines dissolubles dans la solution de NaCl, ce qui devrait avoir plus favorable influence sur la stabilité de l'émulsion de viande.

L'emmagasinage de la viande vite et lentement frigorifiée à -20°C pendant une année cause la perte de jus après la dégelation et au procédé thermique de la viande hachée. Mais, dans ce cas il n'y a pas de grande différence en stabilité thermique d'émulsion de la viande fait dans les conditions de la pratique industrielle comparant la viande emmagasinée pendant 360 jours, c'est qui signifie que la viande hachée n'a pas perdu susceptiblement ses qualités technologiques comme produit brut pour en faire "l'émulsion".

Исследования влияния скорости замораживания и продолжительности хранения на некоторые физико-химические и технологические особенности говядины

Б. Скандерович, М. Ранков, С. Неветшанин

Аннотация

Замороженное говяжье мясо употребляется в промышленности для изготовления так наз. "эмульсий мяса". При этом практически важно получить эмульсии, которые не отпускают сок и жир во время тепловой обработки. Из мяса обыкновенным способом выделанные эмульсии при различных отношениях мяса, жира и воды пастеризуются или стерилизуются (с добавкой или без нее мясного жира и сала), а затем в них оценивается количество сока и жира, которые при этом процессе выделяются.

Результаты подтверждают известный факт, что при процессе замораживания при низкой температуре растворимость белков в мясе в растворе NaCl, уменьшению способности соединения с водой и способности мяса делать прочные "эмульсии" с салом и водой.

Скорость замораживания говяжьего мяса также влияет на растворимость белков и способность связи воды в мясе. Быстро замороженное мясо имеет меньший выход сока при оттаивании и тепловой обработке чем медленно замороженное мясо. При всем этом скорость замораживания не имеет существенного влияния на способность замороженного говяжьего мяса творить прочные "эмульсии мяса" в условиях промышленной практики. Это удивительно потому, что быстро замороженное мясо, кроме лучшей способности соединения с водой имеет и больший процент растворимых в растворе NaCl, что должно было бы иметь лучшее влияние на прочность "эмульсий мяса".

Итак, можно быстро и медленно замороженное мясо на -20°C в продолжении одного года увеличивается потеря сока при оттаивании и тепловой обработке мясного жира. Но и в этом случае нет существенной разницы в тепловой прочности "эмульсий мяса" выделанных в условиях производственной практики из мяса хранимого 360 дней, что значит, что говяжье мясо не теряет существенно свои технологические качества для выделки "эмульсий мяса".

Untersuchung des Einflusses der Einfrierungsgeschwindigkeit und Lagerungsdauer auf manche physikal-chemi- sche und technologische Eigenschaften des Rind- fleisches

B.SKENDEROVIĆ-GRADJEVINSKI FAKULTET, SUBO-
TICA, JUGOSLAWIEN
M.RANKOV-IMK "29.NOVEMBAR", SUBOTICA, JUGO-
SLAWIEN
S.NEVESČANIN-IMK "29.NOVEMBAR", SUBOTICA,
JUGOSLAWIEN

Einführung

Das gefrorene Rindfleisch wird hauptsächlich als Rohstoff für die Vorbereitung verschiedener Fleischwarenprodukte aufgrund der s.g. "Fleischemulsionen" verwendet. "Die Fleischemulsionen" werden gewöhnlich durch Behandlung des zerkleinerten gefrorenen Fleisches im Kutter mit Zugabe grösserer Wasser- und Speckmengen vorbereitet. Die Beständigkeit solcher Fleischwarenprodukte, bzw. ihre Fähigkeit, eine bestimmte thermische Behandlung ohne Saft- und Fettscheidung auszuhalten, hängt von den Bedingungen der "Emulsionsverfertigung", Fleisch-, Wasser- und Fettverhältnissen ab, aber bedeutend auch von der Fähigkeit des Proteins im Fleisch, das Wasser und Fettgewebe zu binden.

Nach den Literaturangaben (1,2,3,4) hängt die Wasserbinde- und Fettmulgierungsfähigkeit auch von der Einfrierungsgeschwindigkeit, Temperatur und Lagerungsdauer des gefrorenen Fleisches ab. Beim Einfrieren vermindert sich das Wasserbindevermögen (WBV) und die Löslichkeit des Proteins im Fleisch als Folge der Denaturierung. Die meisten Autoren (2,3,4) behaupten, dass diese Veränderungen beim langsam gefrorenen Fleisch mehr ausgedrückt sind, obwohl es auch solche Meinungen gibt, dass sich mit schnellerem Einfrieren die technologische Qualität des Fleisches nicht verbessert. Hamm (3) lenkt die Aufmerksamkeit darauf, dass der Einfluss der Einfrierungsgeschwindigkeit auf das WBV des Fleisches nicht überschätzt werden soll u.z. unter den Bedingungen der Verwendung des gefrorenen Fleisches in der Praxis.

Verbreitet ist die Meinung, dass während der Lagerung des gefrorenen Fleisches die Denaturierung des Proteins im Fleisch fortsetzt, wodurch das Fleisch ihr WBV allmählich verliert und dass sich auch die Löslichkeit des Proteins im Fleisch vermindert, was seine Emulgierungsfähigkeit vermindern sollte (1,3,4). Gutschmidt (2) führt aber an, dass das Rindfleisch bei -20°C 10-12 Monate und bei -30°C sogar 22-24 Monate gelagert werden kann, ohne bemerkenswerte Verminderung der Qualität.

Von grosser Bedeutung ist es für die Praxis und auch für die Wissenschaft, den Einfluss der Einfrierungsgeschwindigkeit und Lagerungsdauer des Fleisches auf die Veränderungen des Proteins im Fleisch zu bestimmen, unter Beding-

ungen der Fleischverarbeitung in der Praxis, wie auch die Einflusssdimensionen dieser Veränderungen auf die technologischen Eigenschaften des Fleisches und vor allem auf seine Wasserbinde- und Fettmulgierungsfähigkeit zu ermitteln. Diese unsere Arbeit ist ein Teil eines ausführlicheren Forschungsprogramms zwecks besserer Kenntnis des Einflusses der verschiedenen Faktoren aufgrund der technologischen Eigenschaften des Fleisches, das unter Produktionsbedingungen behandelt wird, da die Erfahrungen gezeigt haben, dass einige laboratorische Experimentergebnisse über kleine Fleischmengen unter veränderten Bedingungen in der Produktionspraxis nicht verwendet werden können. In der ersten Arbeitsphase beobachtete man die Veränderungen bestimmter physikal-chemischen Eigenschaften des Proteins im Rindfleisch, das mit schnellem und langsamem Verfahren eingefroren wurde und auch ihren Einfluss auf die technologischen Haupteigenschaften des Fleischwarenprodukte unter Verwendung der "Fleischemulsionen" verarbeitet wurde. In der 2. Arbeitsphase wurde der Einfluss der Lagerung des schnell und langsam gefrorenen Rindfleisches bei -20°C auf seine technologische Haupteigenschaften untersucht.

Material und Arbeitsmethode

1. Methode der Fleischvorbereitung und -einfrierung

Bei den beiden Experimenten wurde vom abgekühlten Rindfleisch (36 h "post mortem") manuell das Binde- und Fettgewebe beseitigt und dasselbe in Stücke von ungefähr 3 x 3 cm zerschnitten.

Die Fleischgefrierung wurde in einem Tunnel bei einer Temperatur von -35°C mit "schnellem" oder "langsamem" Verfahren durchgeführt. Die Einfrierung mit "schnellem" Verfahren erfolgte in Metallgefässen in einer gleichmässigen Schichtdicke von ungefähr 7 cm. Das Fleisch ist nach 2 Stunden gefroren, als eine Temperatur von -8 bis -10°C erreicht wurde. Das gefrorene Fleisch ist in PVC-Folien eingepackt und in Kartondosen bei einer Temperatur von -18 bis -20°C 7 oder 360 Tage gelagert. Die Einfrierung mit "langsamem" Verfahren erfolgte auch im Tunnel bei einer Temperatur von -25°C, das Fleisch wurde aber in PVC-Folien und Kartondosen (Dicke 15 cm) eingepackt. Die nötige Zeit für die Einfrierung des Fleisches in den Kartondosen betrug 44-48 h, nachher wurde es bis zur Verwendung bei einer Temperatur von -18 bis -20°C gelagert.

2. Bestimmung der technologischen Eigenschaften des abgekühlten und gefrorenen Fleisches

Die Emulsionen haben wir im Kutter hergestellt, u.z. aus zerkleinertem, gefrorenem Fleisch, abgekühltem Speck und Wasser, mit Zugabe von Gewürzen und Pökelnadditive, sowie 0,5 % Polyphosphat-Präparaten.

Das Verhältnis der Hauptrohstoffe in den einzelnen Emulsionen wäre das folgende:

	Fleisch	Wasser	Fettgewebe
1.Emulsion	2	1	2
2.Emulsion	2	1	4
3.Emulsion	2	1,5	2

Die Emulsionsbehandlung im Kutter dauerte gesamt 3 min., während die Temperatur der vorbereiteten "Emulsionen" +2 bis +5°C betrug.

Ein Teil auf solcher Weise hergestellten Emulsionen wurde gleich in Dosen von 150 gr gefüllt. Der übrige Teil der "Emulsionen" wurde für Herstellung von Mischungen verwendet, in welche neben 40 % entsprechender "Emulsion" (No. 1,2,3), 40 % gepökeltes Schweinefleisch (zerkleinert auf eine Grösse von Ø 13 mm) und 20 % Speck (ebenso auf eine Grösse von Ø 13 mm zerkleinert) eingemischt war. Die auf solcher Weise erhaltenen Mischungen wurden ebenso gleich in Dosen gefüllt.

Die Emulsionen und Mischungen in den Dosen wurden 2 Stunden nach der Behandlung bei 80°C, 60 min. pasteurisiert oder bei 116°C 35 min. sterilisiert.

3. Bestimmung mancher physikal-chemischen Eigenschaften des abgekühlten und gefrorenen Rindfleisches

Das Wasserbindevermögen (WBV) des abgekühlten und defrostierten Fleisches wurde mittels Pressmethode nach Grau-Hamm bestimmt.

Die Emulgierungsfähigkeiten der in 2 % NaCl gelösten Proteine wurden durch Messung der ausgeschiedenen Flüssigkeit (zerlegte Emulsion) bestimmt, die sich in einem graduiertem Behälter von 100 ml nach einer 1- und 12-stündigen Aufbewahrung der Emulsion bei Raumtemperatur ausschiede. Die Emulsion wurde durch Emulgierung des Rindtaiges von 20 ml (t=40°C) im Fleischextrakt von 80 ml in 2 % NaCl-Lösung 1 min. gemischt.

Diskussion der Ergebnisse

1. Einfluss der Einfrierungsgeschwindigkeit auf manche physikal-chemische und technologische Eigenschaften des Rindfleisches

Angaben über WBV und manche physikal-chemische Eigenschaften sind für Rindfleisch vor Einfrierung und für dasselbe Fleisch gefroren mit schnellem und langsamem Verfahren auf der 1.Tabelle angegeben.

1.Tabelle

	n	Abgekühltes Fleisch vor Einfrierung	Schnell gefr. Fleisch	Langsam gefrorenes Fleisch
pH-Wert des Fleisches ²	2	5,75	5,60	5,52
WBV in cm ²	2	8,5	9,3	8,5
Fleischgewicht-verlust in % bei:				
-Kühlen	2	1,78	1,78	1,78
-Einfrierung	2	-	0,22	0,10
-Defrostierung	2	-	3,68	6,66
-Sterilisation	10	-	15,82	19,34
Gesamt			21,50	27,88

Aus den erhaltenen Ergebnissen ist es sichtbar, dass sich bei der schnellen Einfrierung ein kleinerer Saftverlust während Defrostierung und thermischer Behandlung des zerkleinerten Fleisches meldet, als beim langsam gefrorenem Fleisch. Diese Ergebnisse stimmen mit den Literaturangaben zusammen (2,3,4), nämlich, dass das schnell gefrorene Fleisch besser das Wasser bindet und einen kleineren Saftverlust bei Defrostierung und thermischer Behandlung hat.

Unsere Untersuchungen zeigten, dass der bei Defrostierung erhaltene Saft weniger Proteine (10,1 %) enthält, als der Saft des langsam gefrorenen Fleisches (15,2 %). Da auch die Saftmenge grösser ist, ist beim langsam gefrorenen Fleisch bei Defrostierung der Nahrungswertverlust viel grösser als beim schnell gefrorenen Fleisch.

Angaben über die Fähigkeit des schnell und langsam gefrorenen Fleisches stabile "Emulsionen" mit verschiedenen Mengen des zugegebenen Fettes und Wassers zu bilden, sind auf der 2.Tabelle dargestellt, wo Prozente des ausgeschiedenen Saftes und Fettes bei Pasteurisation und Sterilisation der "Emulsionen" und ihrer Mischungen mit zerkleinertem Speck und Fleisch dargestellt sind.

2.Tabelle

	n	Pasteur. Proben Schn. gefr. Fleisch	Langsam gefr. Fleisch	Sterilis. Proben Schn. gefr. Fleisch	Langsam gefr. Fleisch
1.Emulsion	10	1,7	1,3	4,2	5,5
2.Emulsion	10	0,4	0	0	1,0
3.Emulsion	10	1,5	1,7	6,6	6,8
1.Mischung	10	13,2	13,7	14,3	24,3
2.Mischung	10	5,2	15,0	14,4	25,5
3.Mischung	10	11,7	17,1	12,4	25,8

Es war überraschend, dass kein wesentlicher Unterschied in der Stabilität der "Emulsionen" ist, die unter den Bedingungen der industriellen Praxis aus schnellem und langsamem Verfahren gefrorenen Rindfleisch hergestellt sind, obwohl es vorher festgelegt wurde, dass das schnell gefrorene Fleisch besser das Wasser bindet. Augenscheinlich ist die 2.Emulsion die stabilste, die die grösste zugegebene Speckmenge enthält, was mit unseren (6) Festlegung und unseren früheren Untersuchungen (7) zusammenstimmt. Bei den Emulsionsmischungen aus zerkleinertem Speck und defrostiertem zerkleinertem Rindfleisch kommt zum Ausdruck ein besseres WBV des schnell gefrorenen Fleisches, so dass sich die Ausscheidung merklich vergrösserte bei aus langsam gefrorenem Fleisch hergestellte Proben.

Wegen der unerwarteten Ergebnisse, die wir bei den aus schnell und langsam gefrorenem Fleisch hergestellten "Emulsionen" erhielten, wiederholten wir das Experiment, womit auch die in 2 % NaCl gelösten Proteinmengen bestimmt werden sollten und auch mit laboratorischer Bestimmung der Stabilität der Emulsionen, die aus Proteinextrakten in 2 % NaCl mit Rindcalc hergestellt waren. Alle diese Untersuchungen wurden mit abgekühltem Fleisch und mit schnell und langsam eingefrorenem Fleisch hergestellt.

Die erhaltenen Ergebnisse dieses wiederholten Experimentes sind auf der 3. Tabelle angeführt.

3. Tabelle

	n	Abgek.Fl.	Schnell gefr. Fleisch	Langsam gefror. Fleisch
% des ausgescheid. Saftes und Fettes bei der Pasteurisation				
1. Emulsion	10	0,3	3,1	1,7
2. Emulsion	10	0,3	0,6	0
3. Emulsion	10	3,3	2,6	3,3
% des ausgescheid. Saftes und Fettes bei der Sterilisation				
1. Emulsion	10	1,4	9,0	7,7
2. Emulsion	10	1,6	3,0	2,1
3. Emulsion	10	6,3	11,1	12,0
Angaben über die Löslichk. und Emulgierungsfäh. des Proteins				
% des in 2 % NaCl gelösten Proteins	2	33,2	30,4	28,0
% der zerlegt. Emulsion	2			
- 1 h		7,7	7,5	8,5
- 12 h		11,5	13,0	14,6

Wiederholte Experimente bestätigten, dass kein wesentlicher Unterschied in der thermischen Stabilität der "Fleischemulsionen" existiert, die aus schnell und langsam gefrorenem Fleisch mit dem in der industriellen Praxis verwendeten Verfahren hergestellt sind. Die Ergebnisse auf der 3. Tabelle bestätigen die schon bekannte Tatsache, dass die aus gekühltem Fleisch hergestellten "Fleischemulsionen" stabiler sind, als jene, die aus gefrorenem Rindfleisch hergestellt waren. Im Hinblick auf die in 2 % NaCl gelösten Proteinmenge, sind die erhaltenen Ergebnisse in Zusammenstimmung mit den Erwartungen, d.h. im gefrorenen Fleisch gibt es weniger lösliche Proteine, w. besonders im langsam gefrorenen Fleisch. Wenn die Emulsionen unter laboratorischen Bedingungen aus Fleischproteinextrakten in 2 % NaCl hergestellt sind, d.h. in der Anwesenheit von grosser Wasser- und kleiner Proteinmenge, erhält man die erwarteten Ergebnisse, nämlich, dass das schnell gefrorene Fleisch, das einen grösseren Prozent gelösten Proteine hat, eine bessere Emulgierungsfähigkeit zeigt. Wenn aber die "Fleischemulsionen" durch Behandlung des gefrorenen Fleisches, Wassers und Specks unter den Bedingungen der industriellen Praxis hergestellt sind, erhalten wir annähernd gleiche stabile Systeme bei der Verwendung des schnell und langsam gefrorenen Fleisches. Van den Oord und seine Mitarbeiter (5) weisen darauf hin, dass die für die Emulgierungsfähigkeit des Fleischproteins erhaltenen Ergebnisse in der Anwesenheit grosser Wassermenge für die unter industriellen Praxisbedingungen hergestellten "Fleischemulsionen" nicht verwendet können.

6. Tabelle

	n	Pasteur. Proben (Fl.) gelagert 7 Tage	360 Tage	Sterilis. Proben (Fl.) gelagert 7 Tage	360 Tage
1. Emulsion	10	0,9	1,0	1,0	3,6
2. Emulsion	10	0,3	0,6	0,2	0
3. Emulsion	10	2,7	1,3	3,5	2,4
1. Mischung	10	2,8	9,3	10,7	17,8
2. Mischung	10	3,2	7,9	11,5	14,9
3. Mischung	10	9,5	8,2	15,5	17,2

Aus den Angaben von der 5. und 6. Tabelle ist es sichtbar, dass es kein wesentlicher Unterschied in der Stabilität der aus mit üblichem Verfahren in der industriellen Praxis hergestellten "Fleischemulsionen" gibt, obwohl festgestellt wurde, dass das WBV bei dem länger gelagerten Fleisch vermindert ist. Ausserdem, man kann aufgrund der Literaturangaben erwarten, dass auch die in Salzlösungen gelöste Proteinmenge vermindert wurde, was ungünstig die Stabilität der "Fleischemulsionen" beeinflussen sollte.

Bei den Mischungen der "Fleischemulsionen" mit zerhacktem Fleisch und Speck kann die grössere Ausscheidung des Saftes und Fettes bei thermischer Behandlung wahrscheinlich dem anwesenden defrostierten, zerkleinerten Fleisch zugeschrieben werden, das während der thermischer Behandlung mehr Saft ausscheidet, wenn man sich um ein 360 Tage gelagertes Fleisch handelt. Diese Unterschiede sind mehr ausgeprägt beim langsam gefrorenen Fleisch, bei welchem auf die Verminderung des WBV des Fleisches auf die durch Lagerung noch stärkere langsame Einfrierung ungünstig wirkte. Demnach, wenn das gefrorene Rindfleisch für die Herstellung der "Fleischemulsionen" verwendet wird, verliert es seine technologische Eigenschaften bei einer einjährigen -20°C Lagerung nicht, ohne Rücksicht darauf, ob es schnell oder langsam gefroren wurde, was mit Gutschmidts Meinung zusammenstimmt (2), wenn aber das Fleisch im zerkleinerten Zustand defrostiert und verwendet wird, ist seine Qualität und sein technologischer Wert vermindert.

LITERATUR

1. Awad, A., W.A. Powrie, O. Fennema: Chemical Deterioration of Frozen Bovine Muscle at -4°C, J.F.Sci, 1968, Vol. 33, 227-35.
2. Gutschmidt, J.: Schwerpunkten der modernen Kälteanwendung für Fleisch und Fleischwaren, Flw, 1970, 5, 655-7.
3. R. Hamm: Kolloidchemie des Fleisches, Paul Parey, Berlin und Hamburg, 1972.
4. Hofmann, K.: Der Einfluss des Konservierungsverfahrens auf die Qualität von Fleisch und Fleischzeugnissen, Flw, 1972, 11, 1403-12.
5. Van den Oord A.H.A., P.R. Visser, B.V. Oss: Beschaffenheit und Verteilung von Fett in zerkleinerten Fleischwaren, Flw, 1973, 10, 1427-21.
6. Schut, J.: Zur Emulgierbarkeit von Schlachtfetten bei der Herstellung von Brühwurst, 3. Mitt. Über die Emulgierungswirkung der Fleischeweisse, Flw, 1969, 1, 67-73.

2. Einfluss der Lagerung bei -20°C auf die technologischen Eigenschaften des Rindfleisches

In diesen Experimenten ist das Fleisch von einem Tier mit schnellem Verfahren gefroren und das Fleisch von einem anderen Tier mit langsamem, so dass die Ergebnisse des schnell und langsam gefrorenen Fleisches nicht verglichen werden können, weil es sich um verschiedene Anfangsqualitäten des Fleisches handelt. Das WBV und Emulsions- und Mischungsstabilität wurden nach einer Lagerung des gefrorenen Fleisches von 7 und 360 Tage bestimmt bei -18 bis -20°C. Ergebnisse von dem WBV, bzw. den Saftmengen, die das Fleisch bei Defrostierung und thermischer Behandlung ausscheidet, sind auf der 4. Tabelle dargestellt.

4. Tabelle

	n	Schn. gefr. Fl. gelagert 7 Tage	360 Tage	Langsam gefr. Fleisch gelagert 7 Tage	360 Tage
ph-Wert des Fl.	2	5,60	5,63	5,83	5,55
WBV in cm ²	2	6,96	7,60	6,24	8,30
Fleischgewichtverlust in % bei:					
- Kühlen	2	1,85	1,85	1,50	1,50
- Defrostierung	2	5,10	5,86	7,25	8,21
- Sterilisation	10	16,93	19,75	12,11	17,36
Gesamt		23,88	27,36	20,86	27,97

Während der einjährigen Lagerung des langsam und schnell gefrorenen Fleisches bei -20°C, vermindert sich das WBV und das Fleisch verliert mehr Saft während der Defrostierung und thermischer Behandlung, was mit der Meinung mehrerer Autoren in Zusammenstimmung ist (1, 2, 3, 4), d.h. dass sich während der Lagerung das WBV allmählich vermindert und dass bei Defrostierung und thermischer Behandlung des Fleisches die ausgescheidete Saftmenge zunimmt.

Angaben über die Stabilität der "Fleischemulsionen" bzw. Prozent des ausgescheideten Saftes während der Pasteurisation und Sterilisation der "Emulsionen" und Mischungen, die aus gefrorenem, 7 und 360 Tage gelagertem Fleisch hergestellt sind, sind auf der 5. Tabelle (für das schnell gefrorene Fleisch) und auf der 6. Tabelle (für das langsam gefrorene Fleisch) dargestellt.

5. Tabelle

	n	Pasteur. Proben gelagert 7 Tage	360 Tage	Sterilis. Proben gelagert 7 Tage	360 Tage
1. Emulsion	10	1,4	2,2	4,5	8,1
2. Emulsion	10	0,7	0,6	1,7	1,4
3. Emulsion	10	2,2	2,1	6,3	7,5
1. Mischung	10	13,5	12,8	21,9	24,1
2. Mischung	10	11,2	11,2		
3. Mischung	10	14,1	13,2	23,5	23,5