QUALITÄTSVERÄNDERUNGEN DER INHALTSSTOFFE DES MECHANISCH ENTBEINTEN FLEISCHES /MEF/ IN ABHÄNGIGKEIT VON DEN AUFBEWAHRUNGSBEDINGUNGEN

JANKIEWICZ Leonard, Dr., MROCZEK Jan, Dr., SŁOWINSKI Mirosław, Dipl.-Ing.,
WASILEWSKI Stanisław, Doz. Dr.
Landwirtschaftliche Universität zu Warszawa, POLEN

Das mechanisch entbeinte Fleisch /MEF/ stellt ein feinzerkleinertes Homogenat mit erhöhtem Gehalt an Hämeisen und an polyungesättigten Fettsäuren dar. Das kann zu schnelleren Qualitätsveränderungen des MEF während seiner Aufbewahrung führen. Diese Veränderungen vermindern die technologischen Eigenschaften des MEF und können dadurch die Verwendbarkeit des MEF für die Herstellung der Fleischwaren begrenzen. Deswegen schien es zweckmässig, die Veränderungen der ausgewählten Inhaltsstoffe des MEF während seiner Aufbewahrung zu bestimmen.

Material und Methoden.
Als Untersuchungsmaterial diente Rinder- und Schweine-MEF gewonnen mittels des Separators der Firma Beehive Machinery Inc. /USA/. Es wurden Rinderhals- und Rinderbrust- sowie Schweinerückenknochen verwendet. Jede Art des MEF wurde in zwei Teile geteilt. Der erste wurde bei den Kühlbedingungen /+4°C/ und der zweite bei den Gefrierbedingungen /-18°C/ aufbewahrt. Nach 4 Stunden seit der Entbeinungszeit sowie nach 2, 4 und 6 Tage /Kühltemperatur/ bzw. nach 4, 8 und 12 Wochen /Gefriertemperatur/ wurden die Veränderungen der Proteine, der Lipide und der Farbstoffe untersucht. Es wurden vier Untersuchungsserien des MEF aus verschiedenen Produktionstagen analysiert.
Nach bezeichneter Lagerungszeit wurden bestimmt: Gehalt an Gesamt- und Nichtprotein-Stickstoff, Gehalt an Stickstoff der in 0,9- und 3,5%-NaCl-Lösung löslichen Proteine, Hämpigmente-Gesamtgehalt und Anteil des Oxymyoglobins auf dem Grund des Absorptionsspektrums der Hämpigmente-Lösung sowie Säurezahl, Peroxydzahl und chromatographische Analyse der Fettsäuren in den Lipiden des MEF.

Disskusion der Ergebnisse.
Die Veränderungen der Proteine wurden in Anlehnung an einen Gehalt an ausgewählten Stickstofformen während der Aufbewahrung des MEF analysiert.
Die erhaltenen Resultate zeigen, dass die Zunahme des Gehalts an Stickstoff der in 3,5%-NaCl-Lösung löslichen Proteine viel höher ist, im Vergleich zu Veränderungen des Gehalts an Stickstoff der in 0,9%-NaCl-Lösung löslichen Proteine, unabhängig von den Aufbewahrungsbedingungen /Tab. 1 und 2/. Das zeugt von deutlichen Veränderungen in der Struktur der myofibrillaren Proteine und von leichterer Extraktion je nach Verlauf der Lagerungszeit. Es wurde auch festgestellt, dass die grösseren Veränderungen im Schweine-, als im Rinder-MEF vorkommen. Man kann das damit erklären, dass Rinder-MEF aus älteren Tieren /im Vergleich mit Schweine-MEF/ herstammt und dadurch vergrössten Gehalt an Bindegewebe enthält. Die festgestellten Veränderungen können einen Einfluss auf die Qualität und technologische Verwendbarkeit des MEF haben, z.B. auf eine Verminderung des Emulgierungsvermögens der Proteine, Abnahme des Wasserbindungsvermögens und Zunahme des thermischen Verlustes.
In untersuchten MEF-Arten war Oleinsäure /C 18:1/ eine Hauptfettsäure mit einem Gehalt von 40% der Gesamtlipide /Tab. 3/. Die polyungesättigten Fettsäuren /Linol- C 18:2 und Linolensäure C 18:3/ mit entscheidendem Einfluss auf die Lipidautoxydation führten zu den schnelleren Lipidoxydationsveränderungen des Schweine-, als des Rinder-MEF, unabhängig von den Aufbewahrungsbedingungen /Abb. 1 und 2/. Das ergab sich aus einem erhöhten Gehalt an diesen ungesättigten Fettsäuren im Vergleich zu Lipiden des Rinder-MEF /Tab. 3/. Dagegen wurden keine wesentlichen Lipidoxydationsveränderungen im Rinder-MEF bei der untersuchten Kühl- und Gefrierlagerungszeit festgestellt /Abb. 1 und 2/. Ähnliche Ergebnisse erhielten Meiburg und Mitarb., und Field /Field 1981/ für die TBSZ-Veränderungen der MEF-Lipide.
Lipide der beiden MEF-Arten waren der Hydrolyse je nach Verlauf der Aufbewahrungszeit unterlegen, wobei ein schnellerer Anstieg der Säurezahl der Schweine-MEF-Lipide beobachtet wurde /Abb. 1 und 2/, worauf wahrscheinlich die grössere Aktivität des enzymatischen Apparates des MEF einen Einfluss hatte.
Es wurde kein Einfluss der Aufbewahrungszeit und -temperatur auf den Gehalt an Gesamtpigmenten im MEF festgestellt. Lagerung der beiden MEF-Arten bei der Kühlbedingungen /bis 6 Tage/ bewirkte im Prinzip keine wesentlichen Veränderungen des Gehalts an oxygenierter Form der Hämpigmente /Oxymyoglobin MbO_2/ /Tab. 4/. Dagegen führte eine 12-wöchige Gefrierlagerung des MEF zur Abnahme des MbO_2-Anteils und die deutlichen Unterschiede waren schon nach 4 Wochen der Lagerung zu sehen /Tab. 4/. Das wurde sicher-

lich durch die Oxydation der Farbstoffe zu met-Form verursacht.

Schlussfolgerungen.

1. Die Kühl- und Gefrieraufbewahrung des mechanisch entbeinten Fleisches bewirken d Löslichkeitsanstieg der Proteine in NaCl-Lösungen, was zeugt von den fortgehende Strukturveränderungen der Muskelproteine.
2. Es wurde ein grösserer Anteil der löslichen Stickstofformen im Schweine-MEF fest gestellt, im Vergleich zu Rinder-MEF, unabhängig von der Aufbewahrungszeit und -temperatur.
3. Weniger hydrolytisch haltbar waren Lipide der Schweine-MEF bei den untersuchten Lagerungsbedingungen.
4. Lipide des Schweine-MEF waren mehr empfindlich auf die Autoxydation, was mit grösserem Gehalt an Linol- und Linolensäure gekoppelt wurde.
5. Gefrieraufbewahrung führte zur deutlichen Abnahme des Anteils oxygenierter Hämpigmente-Formen in beiden MEF-Arten.

LITERATUR

Field R. A. /1981/: Mechanically deboned red meat. Adv. Food Res. 27, 23.

Tab. 1. Veränderungen des Gehaltes an Stickstoff der in 0,9%-NaCl-Lösung löslichen Proteine des MEF /Mittelwerte aus n = 4 Proben/.

Kühllagerung /+4°C/			Gefrierlagerung /-18°C/		
Zeit /Tage/	Gehalt an Stickstoff der in 0,9%-NaCl-Lösung löslichen Proteine im Verhältnis zu Gesamt-Stickstoff /%/		Zeit /Wochen/	Gehalt an Stickstoff der in 0,9%-NaCl-Lösung löslichen Proteine im Verhältnis zu Gesamt-Stickstoff /%/	
	Schweine-MEF	Rinder-MEF		Schweine-MEF	Rinder-MEF
0	23,22	22,78	0	23,22	22,78
2	23,64	23,12	4	24,16	23,23
4	24,38	23,80	8	24,58	23,58
6	25,12	23,81	12	25,01	23,69

Tab. 2. Veränderungen des Gehaltes an Stickstoff der in 3,5%-NaCl-Lösung löslichen Proteine des MEF /Mittelwerte aus n = 4 Proben/.

Kühllagerung /+4°C/			Gefrierlagerung /-18°C/		
Zeit /Tage/	Gehalt an Stickstoff der in 3,5%-NaCl-Lösung löslichen Proteine im Verhältnis zu Gesamt-Stickstoff /%/		Zeit /Wochen/	Gehalt an Stickstoff der in 3,5%-NaCl-Lösung löslichen Proteine im Verhältnis zu Gesamt-Stickstoff /%/	
	Schweine-MEF	Rinder-MEF		Schweine-MEF	Rinder-MEF
0	11,23	10,13	0	11,23	10,13
2	15,56	11,39	4	12,70	10,59
4	17,12	13,55	8	14,92	12,53
6	19,54	14,47	12	16,29	13,90

Tab. 3. Gehalt an gewählten Fettsäuren in den MEF-Lipiden /Mittelwerte aus n=4 Proben/

Fettsäure	Lipide des Schweine-MEF /%/	Lipide des Rinder-MEF /%/
C 18:0	15,23	21,10
C 18:1	43,60	39,52
C 18:2	8,96	1,89
C 18:3	0,84	0,56

Tab. 4. Anteil des Oxymyoglobins /MbO_2/ im Verhältnis zum Gesamtgehalt an Farbstoffen des MEF /Mittelwerte aus n = 4 Proben/.

Kühllagerung /+4°C/			Gefrierlagerung /-18°C/		
Zeit /Tage/	Anteil des MbO_2 /%/ im		Zeit /Wochen/	Anteil des MbO_2 /%/ im	
	Schweine-MEF	Rinder-MEF		Schweine-MEF	Rinder-MEF
0	71,4	78,1	0	71,4	78,1
2	68,3	64,8	4	57,8	50,0
4	75,3	63,4	8	53,4	41,2
6	77,8	73,3	12	49,7	28,6

Abb. 1. Veränderungen der Peroxydzahl /PZ/ und der Säurezahl /SZ/ während der Kühllagerung /+4°C/ des MEF.

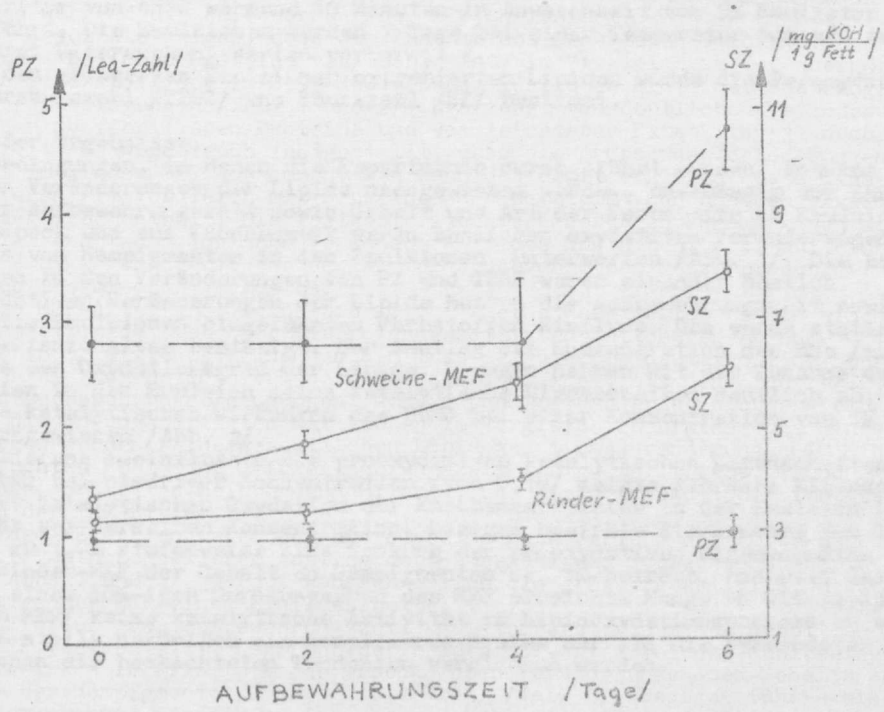
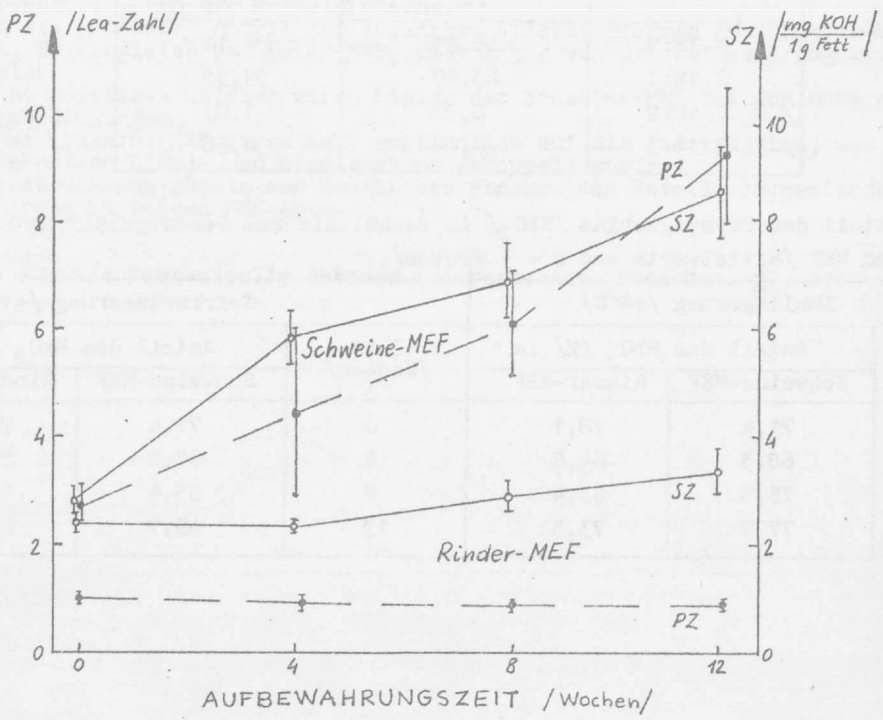
Abb. 2. Veränderungen der Peroxydzahl /PZ/ und der Säurezahl /SZ/ während der Gefrierlagerung /-18°C/ des MEF.