BIOCHEMISCHE VERANDERUNGEN EINIGER ESSWARENSEMIFABRIKATE DES FLEICHES IN ZUSAMMENHANG MIT TEMPERATUR UND AUFBEWAHRZEIT

V, Stanescu, C. Laslo

Um den immer grösser werdenden öffentlichen Bedarf an Lebensmittel zu decken, wuch in der letzten Zeit der Prozentsatz der kalten Esswarenpreparaten und besonders der Esswarensemifabrikate in hohem Masse. Die letzteren, durch ihre Zubreitungsart, sind einer erhöhten Kontaminierung mit verschiedenen Keime ausgesetzt.

Als Forlge einer raschen Keimvermehrung konnte man chemische Veränderungen beobachten, welche besonders die Proteispaltung, bzw. die der Aminosäuren, des Wachen des pH-Wertes, den Total-Aminen und Amoniakstickstoff, sowie das Vorhandensein, sowie das Vorhandensein von Produkten wie Schwefelwasserstoff und Methyl-Merkaptan betrifft.

Aus der Fachliteratur ergibt sich, dass eine Reihe von Autoren wie Popa G. und Mitarb. 1955/5/;Gheorghe V. und Mitarb.1960/4/ Cantoni,C. und Mitarb. 1967/2/2,Sianow,S. und Mitarb.1967 und Bianchi,M.A. und Mitarb.1969/1/ diese physisch-chemischen Veränderungen des Fleisch und Fleischpräparaten in ihren verschiedenen Aspekten studierte.

EIGENE UNTESUCHUNG

Zweck der Arbeit. Da wir in der Fachliteratur nur wenige daten über die physisch-chemischen Veränderungen korreliert mit den organoleptischen Charaktere einiger frisch erhaltenen, aufbewahrten und zum Verkauf angebotenen Esswarensemifabrikaten vorfanden, setzten wir uns zum Ziel die Dynamik dieser Veränderungen im Zusammenhang mit Temperatur und Aufbewahrungezeit zuuntersuchen.

Material und Methode. Die Untersuchungen wurden an je 20 aus dem Lebensmittelhandel stammenden Naturschnitzel, Hackfleisch für Kraut und diathetisches Hackfleisch durchgeführt.

Diese Proben wurden sowohl am Orte ihrer Vorbereitung in frischem Zustand als auch von den Verkaufseinheiten von Typus "Gospodina" der Stadt Cluj entnommen.

Die organoleptischen und die physisch-chemischen Veränderung wurden an den Esswarensemifabrikaten zum Zeiptunkt ihrer Vorbereitung, in den Handelskonditionen der Lebensmittelhandelseinheiten der Stadt Cluj nach einer Aufbewahrung von einem Tag im Kühlschrank bei 8-10°C welche Zeit der eines En detailsverkauf entspricht, verfolgt.

Die von den Handelseinheiten entnommenen Proben wurden nach Laboruntersuchung in zwei gleiche Teile geteilt und weiter unter unterschiedlichen Temperaturkonditionen aufbewahrt: ein Teilwurde im Kühlschrank 5 Tage hindurch bei +6°C, der andere Teil in Zimmertemperaturkondition mit Ventilation bei +19°C aufbewahrt. Beide Probenkategorien wurden täglich in dieser warmen Jahreszeit vom organoleptischen und physich-chemischen Standpunkte aus, untersucht.

Zur Vereinfachung der Darstellung und Verfolgung der erhaltenen ...nisse, wurden die frische Proben aus der Werkstatt mit 0, die frischen Verkaufste- ...ben mit 1, jene nach 5 tägiger Aufbewahrung bei +6°C mit 2 und schliesslich ...nach 3 tägiger Aufbewahrung bei +6°C mit 2 undschliesslich jene nach 3 tägliger ...ahrung bei +19°C mit bezeichnet. Für die Semifabrikanten folgende Abkürzungen ...endend S-Schnitzel; TS = Hackfleisch für Kraut; TD = diäthetisches Hackfleisch, er- ...ung wir folgende Proben : S_o, S_1, S_2, S_3; TS_o, TS_1, TS_2 und TS_3; TD_o, TD_1, TD_2 und

Die physisch-chemische Untersuschung verfolgte:

- pH Wertbestimmung eines Extraktes auf elektrometrischem Weg ...ts des pH-Meters MV 11.

Da in der von uns konsultierten Fachliteratur wir keine Daten für ...pH-Bestimmung einer wässriger Fleischextraktion mit Potentiometer fanden, gingen ...von der technischen Voraussetzung der Boden pH Wertbestimmung aus,wobei das ...rsmedium KCl 0,1 N. sinf und von der Tatsache, dass man im Inneren des Calo- ...elektroden immer dieselben Elektrolythen findet, haben wir das Prinzip des KCl Eluen- ...tzung angewendet. Um ein Extrakt im Berzeliusglas zu erhalten, wurde in dieses ...fein verkleinertes Produkt und 100 cm KCl 0,1 N gebracht. Nach etwa 30 Minü- ...Nach 2-3 gründlicher vermischung wird das Extrakt filtriert. Die pH Wertlesung wird ...der Extraktionstemperatur con 20°C durchgeführt und zwar 25-30 Min.nach der Funkti- ...nstellung der Apparatur.

- Die Proteinsubstanzen und Totalstickstoffe werden nach Methode ...Kohl, der Aminenstickstoff nach Methode Sörensen bestimmt (8).

- Das schwach aditionierte Ammoniak wird durch Distilierung (8) ...Benützung eines Bateriedispositives dosiert (Abb.1).

- Die Aminensäuren werden durch die aszendente Chromatographie ...Whatman Papier 1) indentifiziert, indem für Irigation eine Universalmischung (Buta- ...Essigsäure,Aqua Dest.) als Relevator eine 0,1 Ninhidinlösung in Butanol benützt wird.

- Die Aminensäureextraktionen werden nach der von uns veränderten ...thode Catonis C und Mitarb. durchgeführt (Abb.2).

- Schwefelwasserstoff und Methyl-Merkaptan wird nach Methode ...ago und Matsucka 1962 (7) bestimmet, indem man die Instalation der Abbildung 3 ...tzte.

...r und das Schnittausehen,die Farbe,die Konsistenz, den geruch und eventuell auch ...Geschmack.

RESULTATE UND ERGEBNISSE

...t in der Tabelle Nr. 1 wiedergegeben.

Diebei der organoleptischen Untersuchung erhaltenen Ergebaissen ...Bewahrung von +6°C schon nach drei Tagen beim Naturschnitzel, nach zwei Tagen ...m Hackfleisch für Kraut und nach einem einzigen Tage bei Diathetischem Hackfleische ...stellen.

Im Falle der Aubewahrung der Proben bei 19°C erscheinen die organoleptischen Veränderungen schon nach einem Tag auch beim Naturschnitzel.

Indem man die organoleptische Befunde mit den physisch. chemischen Untersuchungen vergleicht, aknn man eine enge Korrelation zwischen diesen feststellen.

Die statischen Mittelwerte der physisch-chemischen Untersuchungen sind in der Tabelle Nr. 2 wiedergegeben.

Die Dynamik des pH-Wertes im Zusammenhang mit Temperatur und Aufbewahrungszeit ist in Abb. 4 wiedergegeben.

Die genug niedrigen pH-Werte der Frischproben sowohl von der Zentralwerkstatt als auch igiene der verkaufseinheiten können durch die Tatsache erklart werden, das Grundmaterial sofort nach Einstellung der Muskelrigidität, bei welchem Zeitpunkt das Fleisch die höcjste Saurereaktion zeigt, congeliert wurde. Die biochemischen Veränderungen in diesem Zustand sind weniger aktiv und die Untersuchungen wurden gleich nach Decongelierung durchgeführt, wobei man diese niedrigen Werte fand. Die Proben welche 5 Tage hindurch bei +6°C aufbewahrt wurden zeigten langsames Ansteigen des pH-Wertes bis zum viertem Tage und von wo an dieses immer deutlicher wurden.

In Falle einer Aufbewahrung der Proben bei +19°C, steigt de pH Wert plötztlich und zwar vom ersten Tage der Aufbewahrung.

Bei So zeigen die Proteisubstanzen Werte von 18,55 g %, welche bei Aufbewahrung bei 6°C nach 5 Tagen auf 21,16 g % steigen. In Falle der Aufbewahrung bei 19°C kann man ein rascheres Ansteigen festellen, das nach drei Tagen 20,77 g % betragen kann.

Bei Hackfleisch für Kraut (TS) steigen die Werte der Proteinsubstanzen ebenfalls von 18,74 g % auf 21.77 g % (TS_2).

Beim diäthetischem Hackfleisch sind die Proteinsubstanzwerte anfänglich im Vergleich mit den übrigen Semifabrikaten niedriger : 17,98 g % für TD_o, erreichen 20,67 g % nach 5 tägiger Aufbewahrung bei 6°C.

Der Totalstickstoff wächst in Abhängigkeit mit der Temperatur und der Aufbewahrzeit, wobei er die niedrigsten Werte beim Naturschnitzel gegenüber beider Hackfleische vorweist. (Abb.5).

Der Aminenstickstoff ergibt sich aus dem Zersetzungsprozess der Proteinen des Fleisches, so wie es auch Cantini C., und Mitarb. 1967 (3) zeigten. Bei unseren Versuchen war der Aminenstickstoff von der Temperatur und Aufbewahzeit abhängig. (Abb5). Es wird eine Korrelation zwischen den vermehrten Aminenstickatoffwerte und der Intensität des Zersetzungsprozesses festgestellt. In der Mehrzahl wiesen die Falle mit 350-400 mg % Aminenstickstoff schon organoleptische Veränderungen vor. Eine betonte Vermehrung des Aminostickstoffes konnte man bei Proben die 3 Tage hindurch bei 19°C aufbewahrt wurden beobachten.

Im Vergleich mit Hackfleisch für Kraut zeigt das diäthetische Hackfleisch (TD) erhöhte Werte von Aminenstockstoffe.

Schwach aditionierter Amoniak ergibt ebenfalle einen Test für Feststellung der Esswarensfrischheitsgrades. Die etwas erhöhten Werte des schwach aditionierten Amonials der frischen, von den Produktionseinheiten stammenden Proben im Vergleich mit frischem Fleisch kann durch die Tatsache erklart werden ,das in der Mehrzahl es sich un Falle von Proben handelt, welche aus seit 3-4 Monaten eingefrorenem Fleische herstammen.

Die Wachstumdynamik des Amoniaks ist viel intensiever im Falle einer 3 tägigen Aufbewahrung bei 19°C al jene einer 5 tägiger Probenaufbewahrung bei 6°C (Abb.6).

Man konnte festetellen, dass die Semifabrikaten unter Form von Hackfleisch (besonders des diäthetischem) in derdelben Zeitspanne und im Vergleich mit Naturschnitzel im vieles erhöhte Amoniakswerte aufweisen. Unsere Untersuchung bweisen die Notwendigkeit des Ausschlusses aus dem Consum dieser Semifabrikaten welche unter Form von Hackfleisch die Werte von 30 mg % Amoniak erreichen und bei denen die organoleptischen Veränderungen beginnen .Dieses stellt sich nach 2 tägigen Aubewahrung des diäthetitschen Hackfleisches, nach 2 tägigen Aufbewahrung des hackfleisches für Kraut bei 6°C und nach eintagiger Aubewahrung der Proben bei +19°C ein.

Das Vorhandensein des Schwefelwasserstoffs und der Methyl-Mercaptanne beweist eine enge Korrelation zwischen den organoleptischen Veränderungen und der übrigen chemisch festgestellten Konstanten (Tabelle 3).Die Methyl-Mercaptanen, obwohl diese von Cantoni C. und Mitarb.(1967)(2) nicht festgestellt wurden, sind bei unseren Versuchen bei Slamireifung gefunden worden, trotzdem sie viel spater erscheiben als der Schwefelwasserstoff.

Bei +6°C dieselben Aminosauren festgestellt werden konnten, die man auch bei frischen, aus der Produktionswekstatt stammenden Proben gefunden hatte (Tabelle 4 und Abb. 7,8, 9,).

19°C feststellen, wenn man schon am ersten Tage ein Wachsen der Spotenintensität erhalt (Abb.10).

In beiden Hackfleischen konnte man zusätzlich Leucin und Metionin separieren.

SCHLUSSFOLGERUNGEN

Auf Grund organoleptischer und physisch.chemischer Untersuchungen einiger aus dem Handel der Stadt Cluj erhaltenen und für den Lebensmittelmarkt vorgesehenen Esswahrensemifabrikaten, kann man folgende Schlussfolgerungen ziehen:

1. Vom organoleptischem Standpunkt aus konnte man Probenveranderungen in Zusammenhang mit Temperatur und aufbewahrzeit feststellen. Wenn die Proben bei +6°C aufbewahrt werden, dann stellen sich die Veranderungen beim Naturschnitzel nach 2 Tagen und beim diäthetischem Hackfleisch nach einem tag ein. Die Probenaufbewahrung bei 19°C bewirkt das Aufttreten der Veranderungen schon am ersten Tage

auch selbst beim Naturschnitzel.

2. Die pH-Wertveranderungdynamik wird ebenfalls von der Temperatur und der Aufbewahrungszeit der Semifabrikaten beinflusst. Im Falle einer Probenaufbewahrung bei +6°C, zeigt der pH-Wert einen Aufstieg von geringerer Intensität der bis zum vierten Tage audauert und nachher um vieles vermehrt ist. Im Falle der Probenaufbewahrung bei 19°C erfahrt der pH-Wert eine plötzliche Steigerung und zwar schon am ersten Tage der Aufbewahrung.

3. Im Falle der Probenaufbewahrung unter verschiedenen Temperaturen stellt sich eine Hydrolyse der Proteine ein, welche sich durch das Wachsen des Total-Aminen-und Amoniakstickstoffes im Rahmen der Temperaturen charakterisiert.

Die Proteinzersetzung ist bei 6°C geringer im Vergleich mit Aufbewahrung bei +19°C, wobei diese eine Beschleuniguung zeigt.

4. Mann konnte eine enge Korrelation zwischen dem Aminostickstoff und der Intensitat der Zersetzungsprzesse feststellen. Sobald der Aminostickstoff die Grenze von 350-400 mg % übersteigt, zeigen die Proben schon organoleptische Zersetgungsverangerungen.

5. Das schwach aditionierte Ammoniak erfahrt bei Semifabrikaten des Hackfleisches eine um vieles erhöhte Dynamik im Vergleich mit Fleischpräparaten.

6. Bei Unerschreitung des schwach aditionierten Ammoniakwertes der Hackfleischsemifabrikaten der Grenzen von 30 mg %, erscheinen schon organoleptischen Veranderungen, welche die Ausschliessung dieser Esswahrenpräparaten aus dem Handel bedingen.

7. Im Zusammenhang mit der Temperatur und der Aufbewahrungszeu kann man bei den Semifabrikatsproben neben den Proteinzersetzungsprodukte auch Schwefelwasserstoff und Methyl-Merkaptan feststellen.

LITERATUR

1. Bianchi, M.A., Cantoni, C., Calcinardi, C., Renon, P. (1969), Arch. Vet. Ital. 20, 73.
2. Cantoni, C. (1967), Industria conserve, 1, 26.
3. Cantoni, C., Molnar, M.R., Renon, P., Calcinardic, C. (1967), Arch. vet. ital. 18, 61.
4. Gherorghe, V., Popa, G., Brinzas, V. (1960), Probl. zoot, si vet. 5, 43.
5. Popa, G., Laurescu, G. (1955), Lucrarile sesiunii stiintifice, vol. I, Bucuresti, Institul Agronomic "N. Balcescu".
6. Siano, S., Casero, G. (1967), Arch. vet. ital. 18, 93.
7. Tsuogo, T., Matsuoka, H. (1962), Proc. 16th Intern. Dairy Congr., Copenhagen, Vol. IV, 385.

LISTE FÜR ABBILDUNGEN

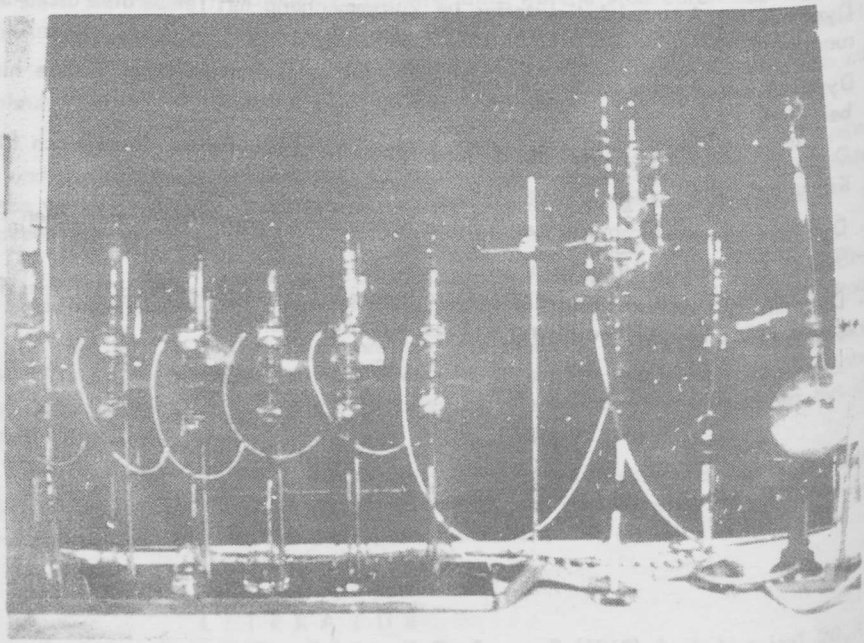
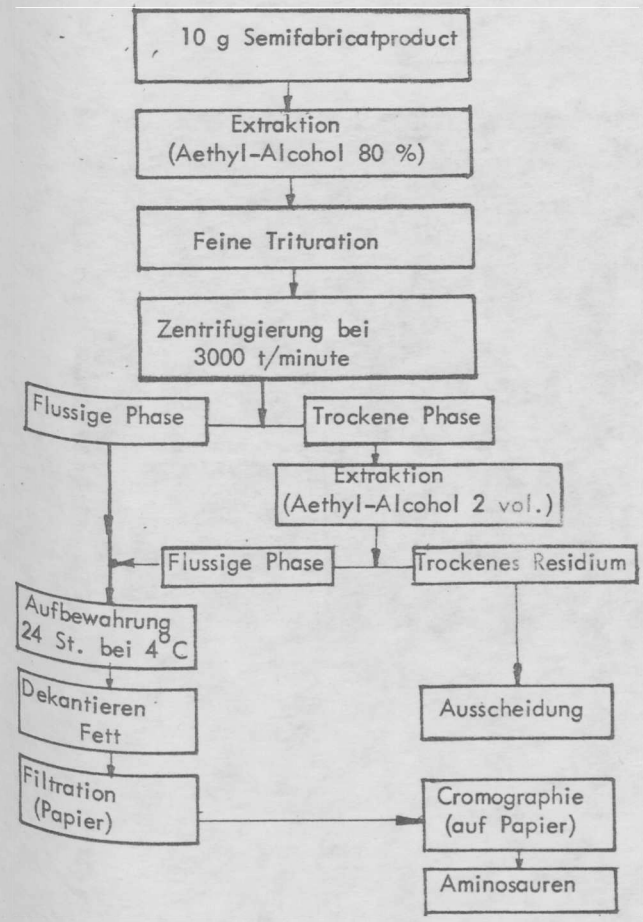


Abb.1

Abb. Nr. 2

Extraktionschema der freien Aminosauren.



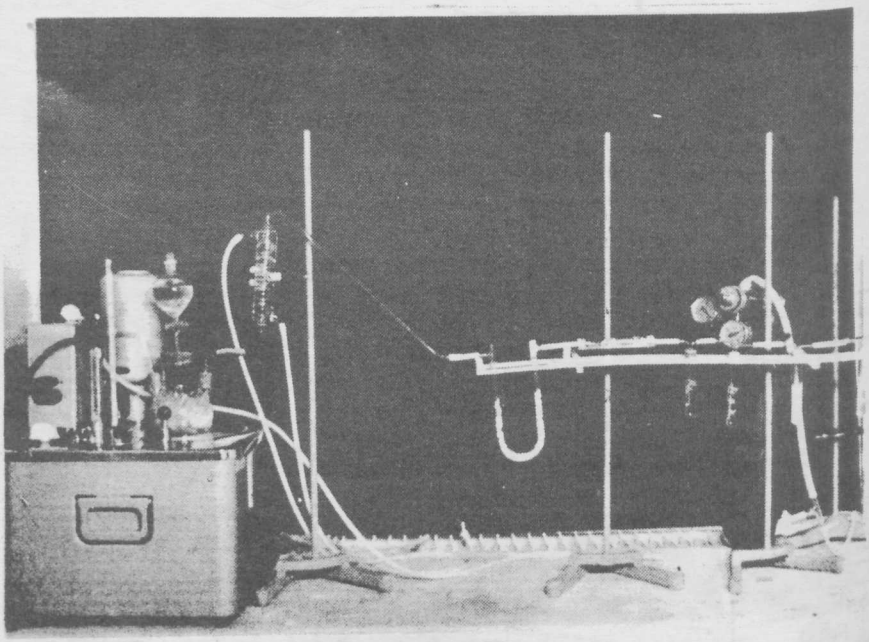
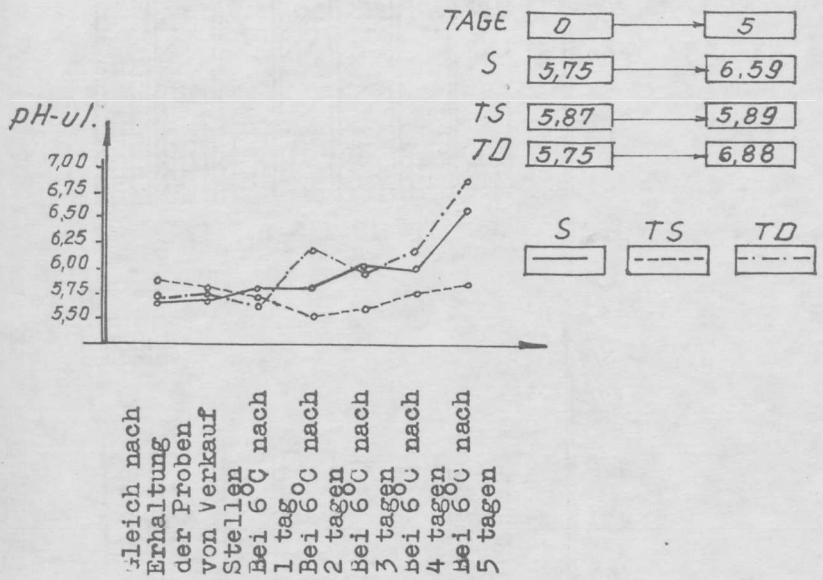
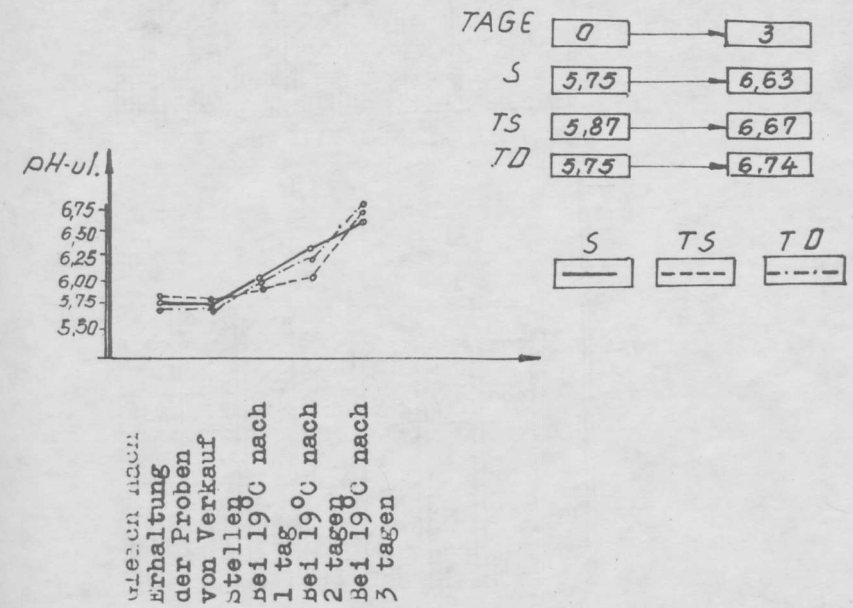
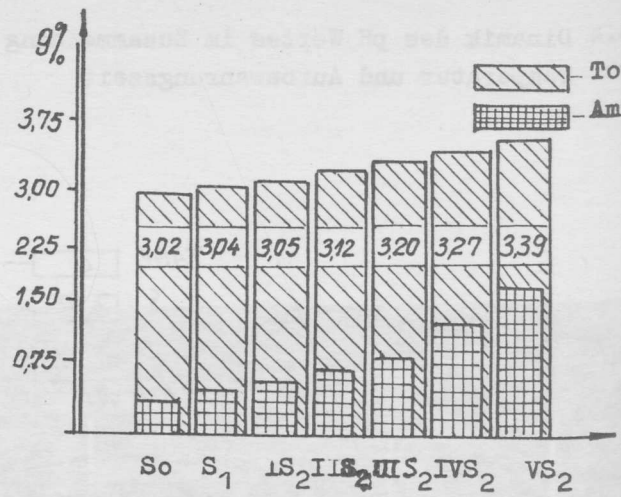


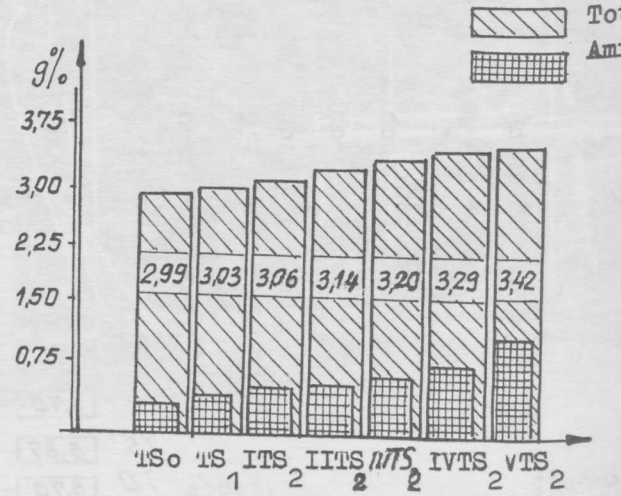
Abb.3.

Abb.4 Dinamik des pH Wertes im Zusammenhang mit Temperatur und Aufbewahrungszeit









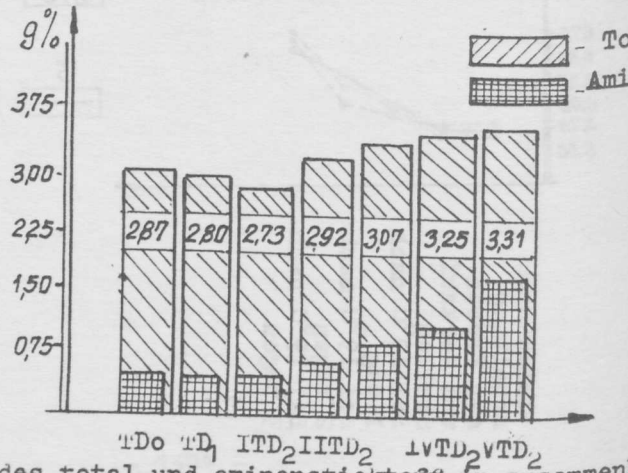


Abb.5
Der Verlauf des total-und aminenstickstoff in zusammenhang mit temperatur und aufbewahrungszeit

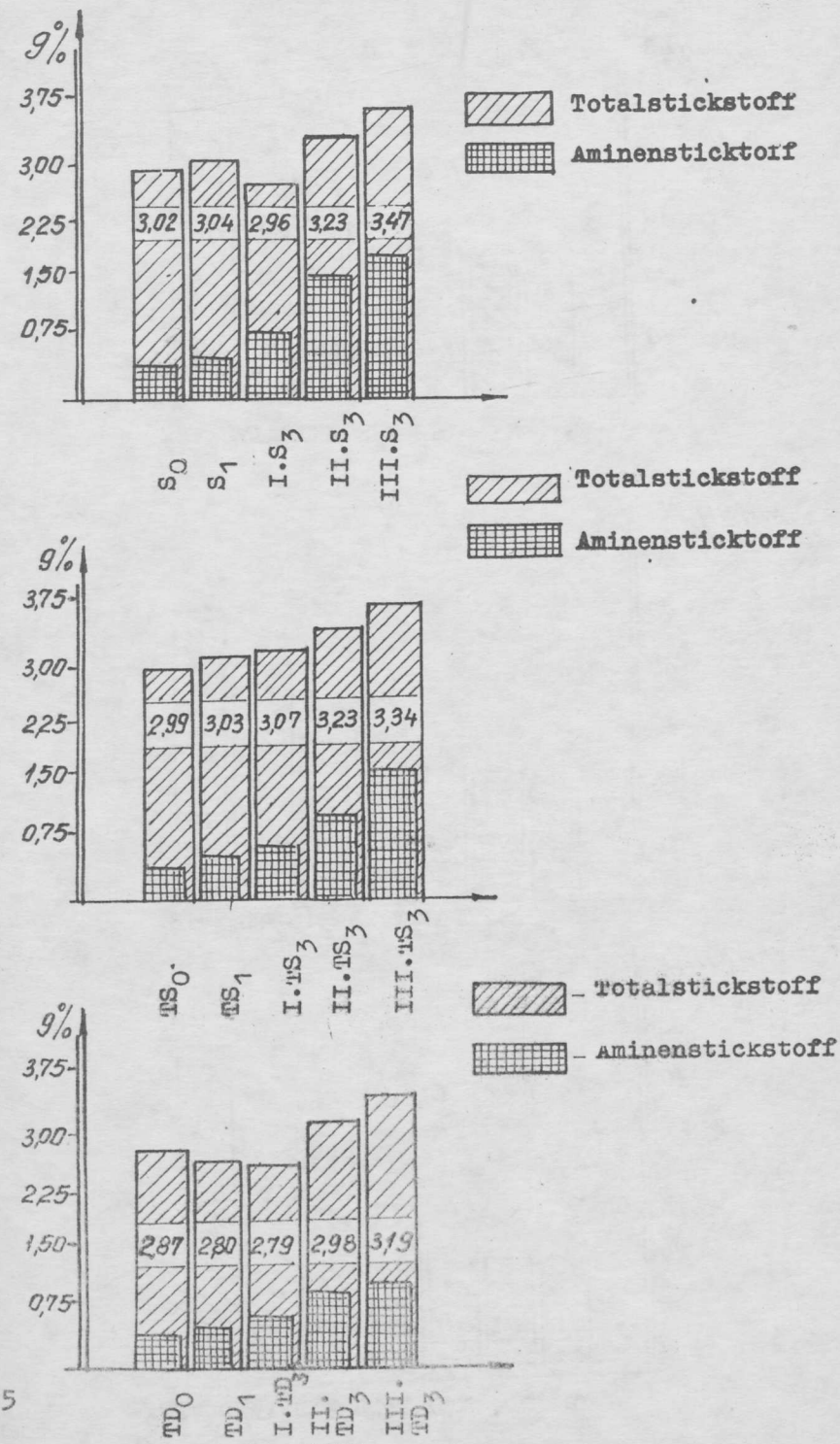
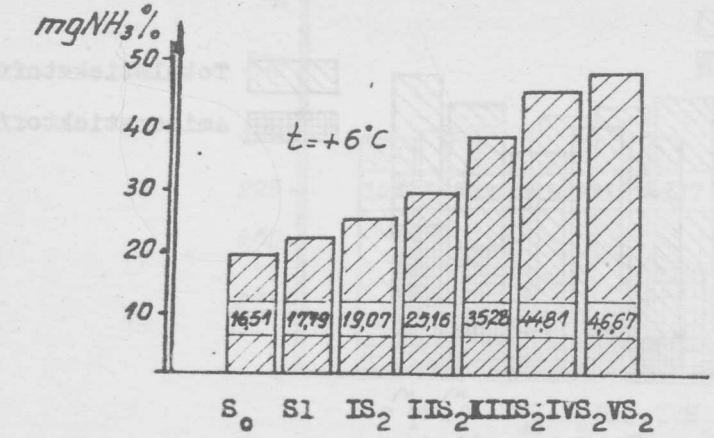
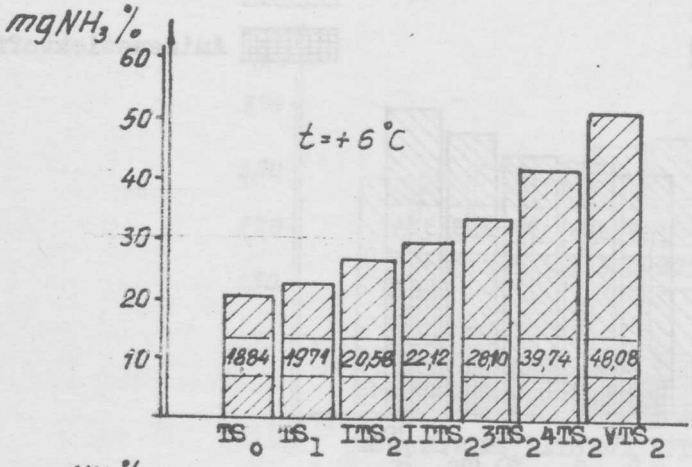
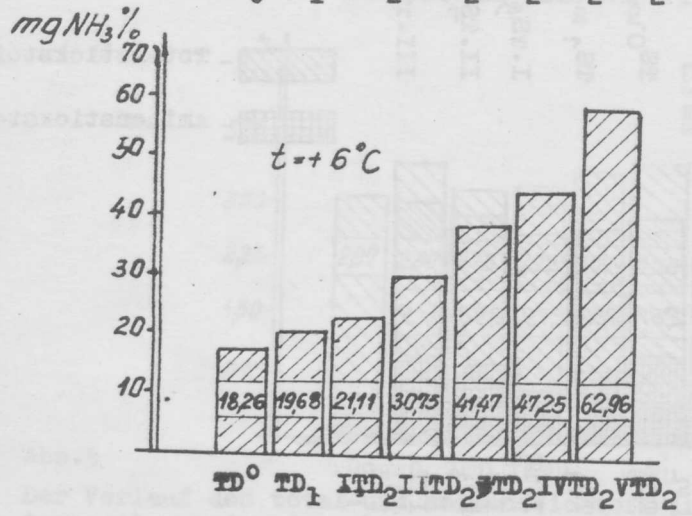

%
3,75
3,00
2,25
1,50
0,75
3,02
3,04
2,96
3,23
3,47
S0
S1
I.S3
II.S3
III.S3
Totalstickstoff
Aminensticktorf
%
3,75
3,00
2,25
1,50
0,75
2,99
3,03
3,07
3,23
3,34
TS0
TS1
I.TS3
II.TS3
III.TS3
Totalstickstoff
Aminensticktoff
%
3,75
3,00
2,25
1,50
0,75
2,87
2,80
2,79
2,98
3,19
TD0
TD1
I.TD3
II.TD3
III.TD3
Totalstickstoff
Aminenstickstoff

Abb.5

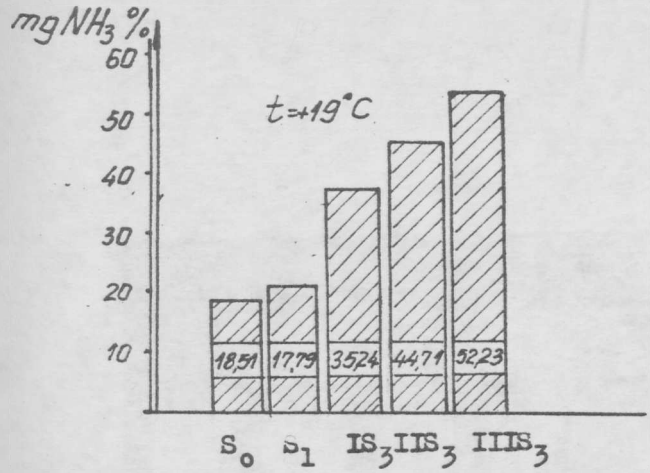
Dinamik des Ammoniakstickstoffes im Zusammengang mit Temperatur und Aufbewahrungszeit

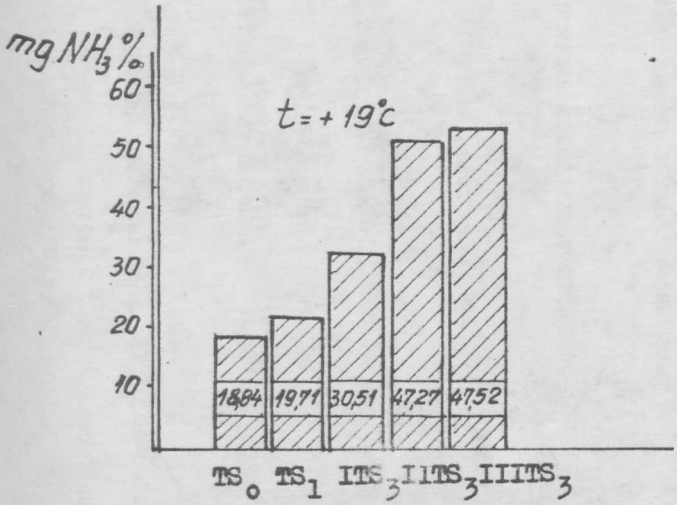


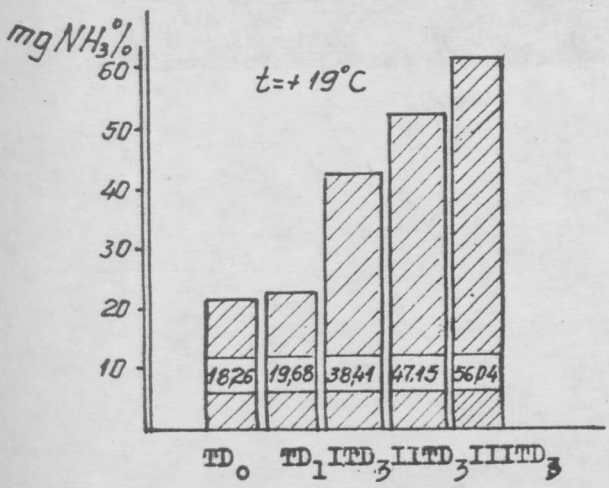




Dinamik des Ammiakstickstoffes im Zusamenhang mit Temperatur und Aufbewarungszeit







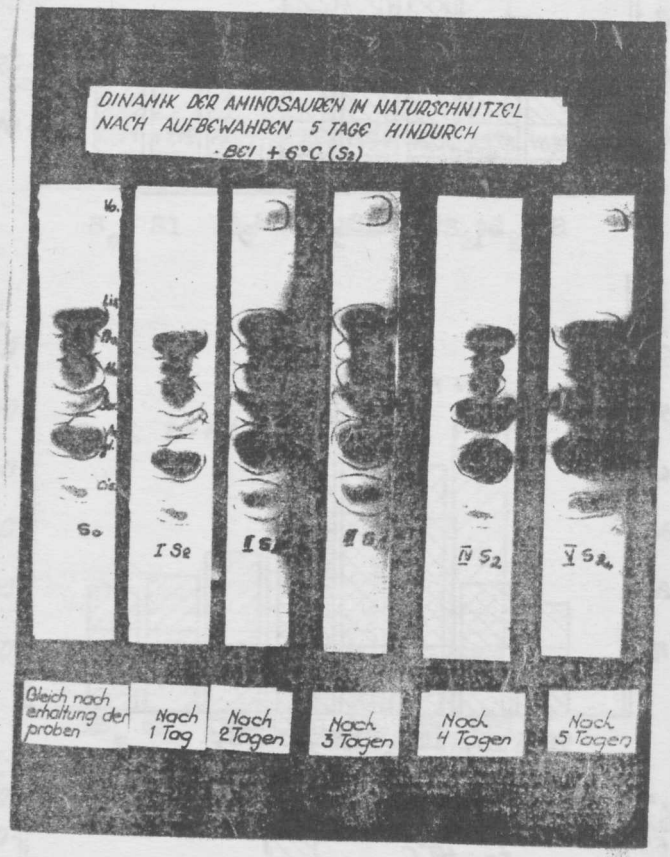

DINAMIK DER AMINOSAUREN IM NATURSCHNITZEL
NACH AUFBEWAHREN 5 TAGE HINDURCH
BEI + 6°C (S2)
I S2
IV S2
V S2
Gleich nach erhaltung der proben
Nach 1 Tag
Nach 2 Tagen
Nach 3 Tagen
Nach 4 Tagen
Nach 5 Tagen

Abb.7.

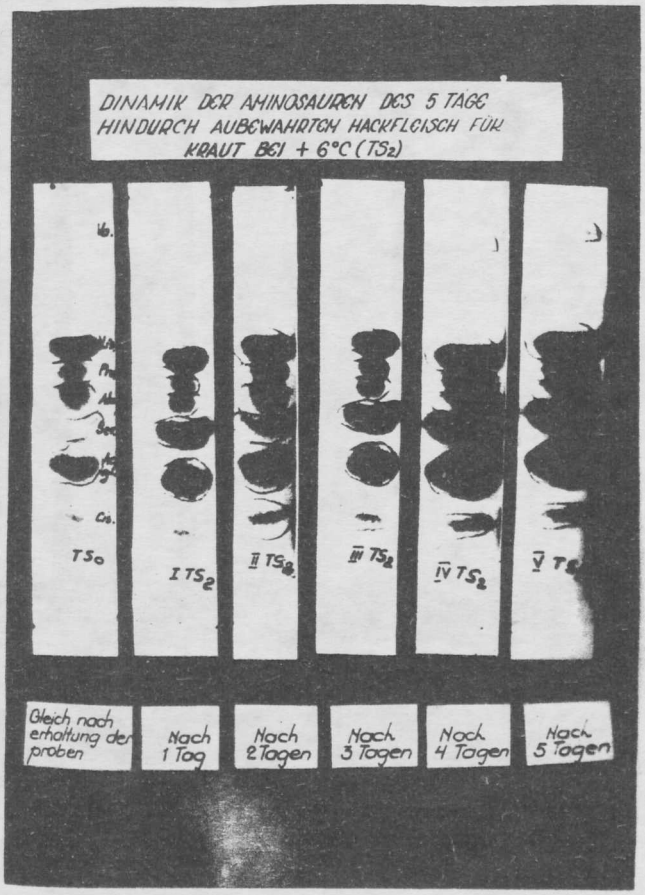

DINAMIK DER AMINOSAUREN DES 5 TAGE HINDURCH AUBEWAHRTEN HACKFLEISCH FÜR KRAUT BEI + 6°C (TS2)
TS0
I TS2
II TS2
III TS2
IV TS2
V TS
Gleich nach erhaltung der proben
Nach 1 Tag
Nach 2 Tagen
Nach 3 Tagen
Nach 4 Tagen
Nach 5 Tagen

Abb.8.

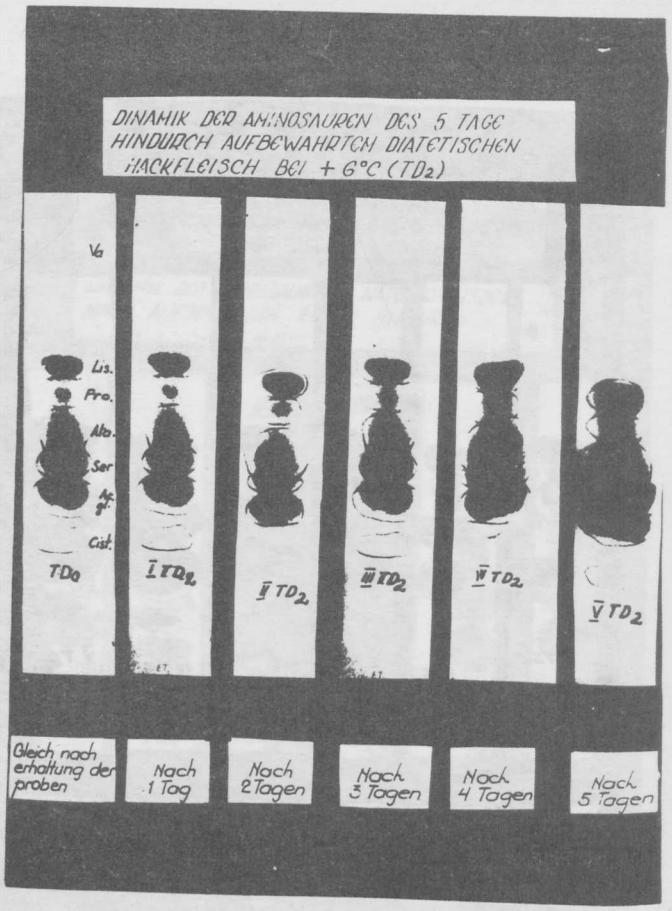

DINAMIK DER AMINOSAUREN DES 5 TAGE HINDURCH AUFBEWAHRTEN DIATETISCHEN HACKFLEISCH BEI + 6°C (TD2)
Vg
Lis.
Pro.
Ala.
Ser
Asp.
Cist.
TD0
I TD2
II TD2
III TD2
IV TD2
V TD2
Gleich nach erhaltung der proben
Nach 1 Tag
Nach 2 Tagen
Nach 3 Tagen
Nach 4 Tagen
Nach 5 Tagen

Abb.9.

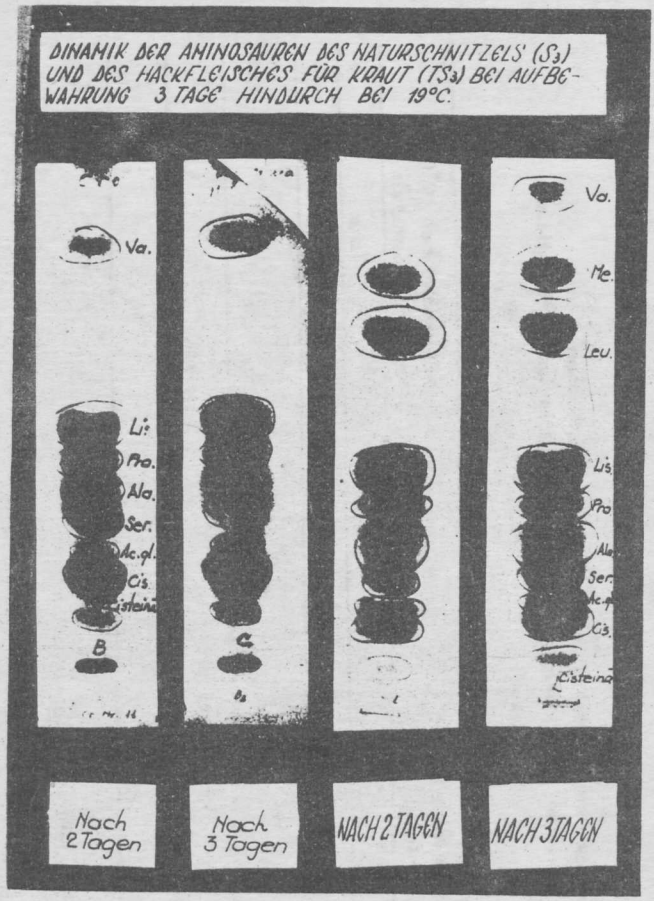

DINAMIK DER AMINOSAUREN DES NATURSCHNITZELS (S3) UND DES HACKFLEISCHES FÜR KRAUT (TS3) BEI AUFBEWAHRUNG 3 TAGE HINDURCH BEI 19°C.
Va.
Li.
Pro.
Ala.
Ser.
Ac.gl.
Ci's.
B
C
Va.
Me.
Leu.
Lis.
Pro
Ser.
Ci's.
Nach 2 Tagen
Nach 3 Tagen
NACH 2 TAGEN
NACH 3 TAGEN

ABB. 10.

Tabelle 1.

Temperatur -und Aufbewahrundszeiteinfluss auf die organoleptischen Eigenschaften des Naturschnitzels, Hackfleisch für Kraut und diäthetisches Hackfleisch

Proben	Aufbewahrt bei +6°C, 5 Tagehindurch					Aufbewahrt bei 19°C, 3 Tagehindurch		
	Tage					Tage		
	I	II	III	IV	V	I	II	III
Naturschnitzel	-	-	+ -	+	++	+ -	+	++
Diäthetisches Hackfleisch	+ -	+	++	+++	+++	+	++	+++
Hackfleisch für Kraut	-	+ -	+	++	+++	+	++	+++

Erklärung:
- \- Nichtveranderte organoleptische Eigenschaften
- \+ - Leichtveränderet organoleptische Eigenschaften
- \+ Sichtlichveränderte organoleptische Eigenschaften
- ++ Starkveränderte organoleptische Eigenschaften
- +++ Sehr starkveränderte organoleptische Eigenschaften

Tabelle 2

pH-Wetdynamik der Proteinsubstanzen und des Total-Aminen-und Ammoniakstiskstoffes

Spezifikation		Proben aus dem vorbereitung slabor	Proben von Verkauf stelle	Proben mit einer Aubewahrungdszeit von 5 Tagen bei +6°C					Proben mit einer Aufbewahrungszeit von 3 Tggen bei +19°C.		
				Tage					Tage		
				I	II	III	IV	V	I	II	III
Ph-Werte	S	5,75	5,76	5,77	5,82	6,08	6,01	6,59	6,02	6,30	6,63
	TS	5.87	5,79	5,71	5,58	5,67	5,79	5,89	5,99	6,06	6,67
	TD	5,75	5,76	5,67	6,20	5,98	6,17	6,89	5,98	6,23	6,74
Proteinsub stanz g %	S	18,55	18,40	18,26	19,51	19,97	20.50	21,16	18,48	20,10	20,77
	TS	18,74	18,93	19,13	19,66	20,11	20,90	21,37	19,32	21,34	20,90
	TD	17,98	17,76	17,55	18,12	19,89	20,05	20,67	17,53	18,65	19,88
Total Stickstoff g %	S	3,019	3,036	3,054	3,118	3,200	3,275	3,389	2,960	3,230	3,470
	TS	2,990	3,026	3,062	3,141	3,196	3,295	3,420	3,074	3,232	3,342
	TD	2,870	2,800	2,730	2,920	3,890	3,230	3,313	2,790	2,985	3,186
Aminenstickstoff g %	S	0,258	0,312	0,367	0,471	0,638	1,233	1,685	0,728	1,611	2,064
	TS	0,279	0,311	0,343	0,366	0,405	0,535	0,980	0,347	0,930	1,281
	TD	0,287	0,279	0,271	0,359	0,247	0,747	1,786	0,426	0,774	1,906
Ammoniak. stickstoff mg %	S	16.51	17.79	19.07	25.16	35.28	44,81	46,67	35,24	44,71	52,23
	TS	18.84	19,71	20.58	22,12	28,40	39,74	48,08	30,51	47,27	47,52
	TD	18.26	19,68	21,11	30.73	41,47	47,25	62,96	38,41	47,15	56,04

Erklärung: S - Naturschnitzel
TS - Hackfleisch für Kraut
TD - Diäthetisches Hackfleisch

Tabelle 3.

Feststellung von Schwefelwasserstoff und Methyl-Merkaptan im Zusammenhang mit der Temperatur und Aufbewahrungszeit beim Naturschnitzel, Hackfkeisch für Kraut und diäthetisches Hackfleisch

Proben	H_2S								Methyl-merkaptan							
	Temperatur +6°C					Temperatur +19°C			Temperatur +6°C				Temperatur +19°C			
	Tage					Tage			Tage				Tage			
	I	II	III	IV	V	I	II	III	I	II	III	IV	V	I	II	III
Natirschnitzel	-	-	+ -	+	++	+ -	+	+++	-	-	+ -	+	++	+ -	+	++
Diäthisches Hackfleisch	+	++	+++	+++	+++	++	+++	+++	+	+	++	+++	+++	+	++	+++
Hackfleisch für Kraut	-	+ -	+	++	+++	+	++	+++	-	-	+ -	+	++	+ -	+	++

Erklärung:
- = Abwesend
+ - = spuren
+ = deutlich
++ = intens
+++ = sehr stark