

Einfluss der Dauer der thermischen Behandlung auf das Auftreten der sensorischen Ranzigkeit bei gefrorenem Speck

BOŽIDAR ŽLENDER

Biotechnische Fakultät der Universität Ljubljana, Jugoslawien

Untersuchungen wurden angestellt zur Feststellung des Einflusses von verschieden lange andauernder thermischer Behandlung auf den Grad sensorischer und chemischer Ranzigkeit bei verschieden lange gelagertem gefrorenem Speck. Bis zu 9 Monate gefrorener ( $-18^{\circ}\text{C}$ ), verschieden verpackter Speck in Stücken und kleingehackt wurde termisch behandelt: 30 Min./ $150^{\circ}\text{C}$  gebraten und 150 Min./ $80^{\circ}\text{C}$  dampfgegart. Die Oberschicht des dampfgegartem Specks war ranziger als die des gebratenen Specks ( $P < 0,01$ ). Im kleingehackten Speck wurde ein Aroma ähnlich dem von Fisch festgestellt. Schweinskoteletts (Braten und Schnitzel) wurden gefroren und bei  $-18^{\circ}\text{C}$  von 3 und 6 Monaten gelagert. Nach dem Braten (84 Min.) war die chemische und sensorische Ranzigkeit des Speckteiles des Bratens signifikant höher als beim Speckteil der nur kurz (7 Min.) gebratenen Schnitzeln. Die letzteren waren sensorisch nicht ranzig nach sechsmonatlicher Lagerung. Der Rückenspeck wurde bei  $-15^{\circ}\text{C}$  4 Monate gelagert. Aus frischem Fleisch und gefrorenem Speck wurden Würste mit zwei Durchmesser angefertigt. Ranzigkeit der dickern Würste ist grösser als bei dünneren.

Die Untersuchungen zeigten, dass es empfehlenswert ist, längere Zeit gefrorenes Schweinespeck thermisch so kurz als möglich zu behandeln, um dem Auftreten der sensorischen Ranzigkeit auszuweichen, z.B. als Schnitzel bzw. den Speck zu Würsten von kleinerem Durchmesser zu verarbeiten.

The effect of cooking time on sensory rancidity of frozen pork fat

BOŽIDAR ŽLENDER

Biotechnical faculty, Ljubljana, Yugoslavia

The aim of this investigation was to study the effect of different cooking times on degree of sensory and chemical rancidity of pork fat after different storage times. Pork fat was stored up to 9 months at  $-18^{\circ}\text{C}$  as cuts and chopped, different packed. The fat was cooked by roasting 30 min./ $150^{\circ}\text{C}$  and steaming 150 min./ $80^{\circ}\text{C}$ . The surface of steamed fat cuts was more rancid than roasted one ( $P < 0,01$ ). A fishy flavor of chopped fat was detected. Pork ribs (chops and roasts) were stored at  $-18^{\circ}\text{C}$  3 and 6 months. Chemical tests and rancidity scores for fat of roasts roasted 84 min. were significantly higher than for fat of 7 min. griddle broiled chops. Short term prepared chops were practically not rancid after 6 months storage. Back fat in cuts was stored 4 months at  $-15^{\circ}\text{C}$ . Sausages of two diameters were made from fresh meat and frozen fat. Rancidity of thicker sausages was higher than in thinner one. This investigation shows, that frozen stored pork fat, to avoiding the development of sensory rancidity, should be heated in shorter time, for example, as chops or process the fat in sausages of smaller diameters.

Influence de la durée du traitement thermique sur le phénomène de la rancidité sensorielle du gras congelé

BOŽIDAR ŽLENDER

Faculté Biotechnique, Université de Ljubljana, Yougoslavie

Le but de la recherche était la détermination de l'influence de la durée du traitement thermique sur le degré de la rancidité chimiques et sensorielle du gras congelé. Celui-ci avait été soumis au stockage de différente durée. Le gras haché, aussi qu'en tranches, différemment emballé, après une congélation à  $-18^{\circ}\text{C}$  de la durée jusqu'à 9 mois, est soumis au traitement thermique: la rôtissage 30 min/ $80^{\circ}\text{C}$  et étuvage 150 min/ $80^{\circ}\text{C}$ . La surface des tranches du gras étuvé était plus rance que celle du gras rôti ( $P < 0,01$ ). On a trouvé que l'arôme du gras haché ressemble à celui des poissons. Les cotelettes de porc (rôtis et escalopes) avaient été congelées et stockées à  $-18^{\circ}\text{C}$  3 et 6 mois. Après la rôtissage de 84 min les indices chimiques et sensoriels de la rancidité du gras des rôtis étaient d'une manière significative plus grand que celui du gras des escalopes rôtis 7 min seulement. Ces derniers n'étaient pas rances sensoriellement même après 6 mois de stockage. Gras de dépôt dorsale de porc avait été stocké 4 mois chez  $-15^{\circ}\text{C}$ . Les saucisses de deux diamètres étaient produit de la viande fraîche et du gras congelé. La rancidité du gras des saucisses plus épaisses est plus grande que des saucisses plus minces.

Il est recommandable de soumettre le gras et la viande de porc longtemps congelé à un traitement thermique de la plus courte durée possible, pour éviter l'apparition de la rancidité. Il est possible, e.g. de refaire les escalopes et le gras en saucisses d'un diamètre mince.

Влияние продолжительности термической обработки на появление прогорклости замороженного свиного сала

Бождар Жлендер

Биотехнический факультет, Любляна, Югославия

Целью исследований было определение влияния различной продолжительности термической обработки на степень вкусовой и химической прогорклости различно упакованного замороженного свиного сала в течение различно продолжающегося хранения. Сало замороженное в течение до 9 месяцев  $-18^{\circ}$  различно упакованное в кусках и рубленое жарилось 30 минут при  $150^{\circ}$  и варилось в пару 150 минут при  $80^{\circ}$ . Поверхность кусков сала вареного в паре была сильнее прогорклой чем у жареных кусков,  $P < 0,01$ . У рубленого сала был установлен привкус рыбы. Свиные корейки /запеченные и жареные/ были выдержаны при  $-18^{\circ}$  3 и 6 месяцев. После течения /84 минуты/ были химические и вкусовые показатели прогорклости жировой масти запеченных кусков значительно выше, чем у жареных. Эти последние не приобрели прогорклого привкуса даже после шестимесячного хранения. Спинное сало было выдержано 4 месяца при  $-15^{\circ}$ . У колбас из свежей свинины и замороженного жира различной толщины была прогорклость сильнее выражена у более толстых колбас, чем у более тонких.

Результаты исследований указывают, что рекомендуется свиное сало подвергнутое продолжительному замерзанию обрабатывать более коротким согреванием во избежание появления прогорклости, на пр. в виде отбивных котлет, и перерабатывать в колбасы меньшего диаметра.

## Einfluss der Dauer der thermischen Behandlung auf das Auftreten der sensorischen Ranzigkeit bei gefrorenem Speck

BOŽIDAR ŽLENDER

Biotéhnische Fakultät der Universität Ljubljana, Jugoslawien

### Einleitung

Neben anderen Faktoren werden die oxidativen, hydrolitischen und anderen Veränderungen bei Lipiden im Muskelgewebe und bei Fleischerzeugnissen durch die thermische Behandlung beschleunigt (5,7,8,14,17 u.a.). Diese Veränderungen zu denen es, nach Meinung der meisten Autoren, an den polaren Lipiden kommt, werden von der sensorischen Ranzigkeit und anderen unangenehmen Aromen begleitet.

Es ist nur wenig über den Einfluss von Lagerung, technologischer Behandlung und vor allem über die Dauer der thermischen Behandlung auf den Grad der sensorischen und anderen Veränderungen im reinen Schweinefettgewebe oder Speck bekannt, die meistens aus Triglyzeriden zusammengesetzt sind. Untersuchungen (1,4,13,15) zeigen, dass auch bei Triglyzeriden dieselben Veränderungen vorkommen, die jedoch weniger intensiv (16) sind.

Zweck dieser Untersuchung war, den Einfluss der Gefrierlagerung, Verpackung, Zerkleinerung und vor allem der Dauer der thermischen Behandlung auf den Grad der sensorischen und chemischen Ranzigkeit des Specks (reiner Speck und Speck im Fleisch und in Fleischwaren) zu studieren.

### Material und Methoden

Versuch I (Modellversuch). Der Rückenspeck (oberhalb M. long. dorsi) in Stücken (12x5x3-5 cm) und zerkleinert (modelliert in Blocks gleicher Grösse) wurde 8 Monate vakuumverpackt und 9 Monate unverpackt bei  $-20^{\circ}\text{C}$  gelagert. Nachher wurde der Speck thermisch nach zwei Verfahren behandelt: im Ofen 30 Min. bei  $150^{\circ}\text{C}$  gebraten und 150 Min. bei  $80^{\circ}\text{C}$  dampfgegart. Die sensorische Ranzigkeit des Specks wurde nach der sensorischen Skala von 0 bis 5 Punkte bewertet (0 bedeutet nicht ranzig, 5 sehr ranzig). Die Peroxidzahl (im weiteren Text: PN - peroxide number) wurde nach der Methode Wheeler bestimmt (9).

Versuch II. Schweinskoteletts (8.-12. Rippe) mit 1 cm Rückenspeck wurden 3 bis 6 Monate vakuumverpackt und unverpackt bei  $-18^{\circ}\text{C}$  gelagert. Nach dem Auftauen wurden im Speck die Peroxidzahl und TBS (Methode Schmidt) bestimmt (9). Die Koteletts wurden als Braten im Ofen bei  $175^{\circ}\text{C}$  bis Kerntemperatur  $75^{\circ}\text{C}$  gebraten und als Schnitzel (2,5 cm dick) im Grillapparat zwischen zwei Platten bei der Temperatur  $220^{\circ}\text{C}$  bis zur selben Kerntemperatur gegrillt. Nach dem Garen wurde der Speck sensorisch und chemisch auf Ranzigkeit geprüft.

Versuch III. Der Rückenspeck in Stücken (10x10x3) wurde in Blocks von 2 kg in Polyethylenfolie verpackt und unverpackt 4 Monate bei  $-15^{\circ}\text{C}$  gelagert. Aus frischem Schweinefleisch und gefrorenem Speck (nach Auftauen) wurden Würste mit zwei Durchmesser ( $\varnothing$  100 mm und  $\varnothing$  55 mm, Typ Halbdauerwurst) angefertigt und 9 bzw. 5,5 Stunden trocken thermisch bei der Temperatur  $80^{\circ}\text{C}$  behandelt. Es wurden die sensorische Ranzigkeit (0 bis 5 Punkte) und PN der Speckstücke in den Würsten geprüft. Die Daten wurden nach den Methoden Snedecor und Cochran (12) statistisch behandelt.

### Resultate

Versuch I. (Tabelle 1). Die Ranzigkeit des unverpackten Specks steigerte sich während der Lagerung, vor allem die Ranzigkeit der Oberschicht und des zerkleinerten Specks. Nach der Lagerung von 9 Monaten war nur der Kern der Stück annehmbar. Das Ranzigwerden des vakuumverpackten Specks wurde nicht verhindert, sondern es trat nur verspätet und entsprechend geringer auf. Nach langdauerndem Erwärmen im Dampf war die Oberschicht der Stücke hochsignifikant ranziger als der nur 30 Minuten garte Speck.

## J 6:4

Die Peroxidzahl zeigte eine wesentliche Oxidation des Specks während der Gefrierlagerung an, die Unterschiede zwischen verpackten und unverpackten Mustern waren jedoch nicht signifikant. Die Unterschiede in der Peroxidzahl zwischen gebratenen und dampfgegartenen Mustern waren, mit einer Ausnahme, gering und nicht signifikant, zeigten aber die Tendenz einer umfangreicheren Oxidation während der langandauernden Erwärmung an.

Bei zerkleinerntem Speck wurde nach beiden Erwärmungsverfahren verschieden intensives Fischaroma (in der Tabelle als + und ++ bezeichnet) festgestellt. Dieses Aroma war sehr markant bei unverpackten Mustern nach 6 Monaten und in Vakuumverpackung nach 8 Monaten und in Vakuumverpackung nach 8 Monaten.

Versuch II (Tabelle 2). Die Braten wurden durchschnittlich 84 Minuten gebraten und die Schnittzeit 7 Minuten. Nach dem Garen hat sich die Peroxidzahl des Bratenspecks erheblich, und des Schnitzelspecks sehr gering vergrößert. Die Unterschiede sind hochsignifikant ( $P < 0,01$ ) bei verpacktem und unverpacktem Fleisch und nach der Dauer beider Lagerungen. Die länger dauernde Erwärmung hat die Peroxidzahl des Bratenspecks hochsignifikant erhöht. Ähnliche Tendenz zeigen auch die TBS-werte.

Der Speck der unverpackten Braten wurde nach Erwärmung sensorisch ranziger als der Speck des verpackten Schweinefleisches. Der Speck von Schnitzeln war sensorisch überhaupt nicht ranzig (die Verpackung und Gefrierlagerung berücksichtigt). Der Speck der Braten, vor allem der unverpackten, war sensorisch ranzig (die Wertung 1,5 Punkte). Das pleurale Fett (Fett unter der Pleura) der Braten ist nach 6 monatlicher Gefrierlagerung sensorisch sehr ranzig geworden (die Wertung 3,2 Punkte). An der gleichen Stelle der Schnitzel wurde die Ranzigkeit sensorisch nicht festgestellt.

Versuch III. (Tabelle 3). Die sensorische Ranzigkeit von Speckstücken in dickeren Würsten war um 0,7 Punkte und von Wurstschnitten (Fleisch und Speck) um 0,2 bis 0,5 Punkte grösser als die sensorische Ranzigkeit der dünneren Würste. Die letztgenannten waren praktisch nicht ranzig. Auf eine umfangreichere Oxidation in dickeren Würsten kann man auch aufgrund erhöhter Peroxidwerte schliessen. Die aus verpacktem Speck angefertigten Würste waren sensorisch weniger ranzig (bis 0,3 Punkte).

### Diskussion

Das "Fischaroma" könnte man mit der Erscheinung "flavor reversion" erklären (2,3,11,13) das auch im Rinderfett sowie auch im Schweinefett vorkommen kann (1). Das fischähnliche Aroma und die anderen unangenehmen Aromen können auch Folge der Hydrolyse der Glyceriden auf freie Fettsäuren von kleinem Molekulargewicht sein (6).

Die chemischen Analysen in dieser Untersuchung sind nicht immer die besten Anzeiger der sensorischen Ranzigkeit gewesen. Die errechneten relativ niedrigen Korrelationen stimmten mit den Resultaten anderer Autoren gut überein (16). Niedrige Korrelationen zwischen den sensorischen und chemischen Tests gehen wahrscheinlich daraus hervor, dass die chemischen Tests nicht alle Ranzigkeitsträger erfassen, die bei der sensorischen Prüfung die Ranzigkeitsperzeption verursachen.

Die Daten über die Peroxidzahl in den verschiedenen Versuchen unterscheiden sich wesentlich. Im Versuch III wurde nämlich statt der gewöhnlichen die Vakuumfettextraktion angewendet.

Table 1

Tabelle 1  
Ranzigkeitsteste des verschieden lang thermisch behandelten Specks nach Gefrierlagerung  
Rancidity tests of frozen pork fat after different cooking times

Verpackung Packing	Monate Months	Muster sample	30~/150°C (a)		150~/80°C (b)		Signifikanz significance	
			Ranzig- keit rancidi- ty	PN (c)	Ranzig- keit rancidi- ty	PN	Ranzig- keit rancidi- ty	PN
Unverpackt Unpacked	3	O (d)	0,33		1,12		**	
		K (e)	0,0		0,06			
		Z (f)	0,42		0,38			
Unverpackt Unpacked	6	O	0,50	6,92	1,93	15,49	**	
		K	0,04	5,40	0,50	6,09	*	
		Z	1,29 <sup>++</sup>	7,74	1,37 <sup>++</sup>	6,41		
Vakuumverpackt Vacuumpacked	4	O	0,0	9,80	0,44	11,85	**	
		K	0,0	9,77	0,0	9,67		
		Z	0,28	10,05	0,10 <sup>+</sup>	9,81		
Vakuumverpackt Vacuumpacked	8	O	0,13	31,58	1,41	34,12	**	
		K	0,0	24,14	0,0	26,42		
		Z	0,66 <sup>++</sup>	28,90	0,80 <sup>++</sup>	28,82		

- (a) Braten 30 Min. bei 150°C  
Roasting 30 min. at 150°C
  - (b) Dämpfen 150 Min. bei 80°C  
Steaming 150 min. at 80°C
  - (c) PN - die Peroxidzahl  
PN-peroxide number
  - (d) Oberschichte der Speckstücke  
Surface of fat cuts
  - (e) Kern des Stückes  
Centre of cuts
  - (f) Zerkleinerter Speck  
Diminuted fat
- + Spuren des Fischaromas  
Traces of fishy flavor
- <sup>++</sup> Ausgeprägtes Fischaroma  
Intensive fishy flavor
- \* P < 0,05      \*\* P < 0,01

Table 2

Tabelle 2  
Chemische und sensorische Ranzigkeit des Specks von Schnitzeln und Braten nach der Gefrierlagerung in v-erschiedener Verpackung.  
Chemical and sensory rancidity for fat of pork chops and roasts differently packed and frozen stored.

Verpackung Packing	Monate Months	Test Test	Vor d. Garen Before cooking		Nach d. Garen After cooking		$\bar{x}_1 - \bar{x}_2$
			Schnitzeln Chops (a)	Braten Roasts (b)	Schnitzeln Chops $\bar{x}_1$	Braten Roasts $\bar{x}_2$	
Unverpackt Unpacked	3	PN	4,05	4,45	5,14	12,29	7,15 <sup>**</sup>
		TBS (c)	0,57	0,61	0,63	1,33	0,70 <sup>**</sup>
		Ranzigkeit Rancidity			0,0	1,5	1,5 <sup>**</sup>
Unverpackt Unpacked	6	PN	4,51	5,37	6,16	9,55	3,05 <sup>**</sup>
		TBS	0,59	0,96	0,64	0,52	0,12 <sup>**</sup>
		Ranzigkeit Rancidity			0,0	1,4	1,4 <sup>**</sup>
Vakuumverpackt Vacuumpacked	3	PN	3,68	5,22	4,71	8,28	3,57 <sup>**</sup>
		TBS	0,46	0,56	0,67	0,67	0,0
		Ranzigkeit Rancidity			0,0	0,5	0,5 <sup>*</sup>
Vakuumverpackt Vacuumpacked	6	PN	3,72	5,18	5,55	9,19	2,64 <sup>**</sup>
		TBS	0,51	0,59	0,65	0,43	0,22 <sup>**</sup>
		Ranzigkeit Rancidity			0,0	0,0	0,0

a) Thermische Behandlung 7 Min.    b) Thermische Behandlung 84 Min.    c) Thiobarbitursäure Werte  
Cooking time 7 min.                    Cooking time 84 min.                    Thiobarbituric acid v.

Tabelle 3

Table 3

Die chemische und sensorische Ranzigkeit von zwei Würsten mit verschiedenen Durchmesser angefertigt aus frischem Fleisch und gefriergelagertem Speck

Sensory and chemical rancidity of sausages of two diameters made from fresh meat and frozen porc fat

Muster Sample	Ø 100 mm $\bar{x}_1$	Ø 55 mm $\bar{x}_2$	$\bar{x}_1 - \bar{x}_2$
S	1,0	0,3	0,7
A F	0,2	0,0	0,2
S + F	0,6	0,1	0,5
PN	2,89	1,39	1,50
S	0,8	0,1	0,7
B F	0,2	0,0	0,2
S + F	0,3	0,1	0,2
PN	2,39	1,60	0,69

A- Unverpackter gefriergerter Speck  
Unwrapped frozen stored porc fat

B- Verpackter gefriergelagerter Speck  
Wrapped frozen stored porc fat

S- Ranzigkeit der Speckstücke  
Rancidity of fat cuts

S + F- Gesamteindruck der Ranzigkeit  
Total impression of rancidity

Ø 100mm- Dauer des Garverfahrens 9 Stunden  
Cooking time 9 hours

Ø 55 mm- Dauer des Garverfahrens 5,5 Stunden  
Cooking time 5,5 hours

#### Literatur

- Dahl G. 1973. Schlachtfette. Fleischforsch. und Praxis. Schriftenreihe H.10.
- Daubert B.F., O'Connell P.W. 1953. Adv. Food Res., Vol. IV. 185-207.
- Golumbic C., Martin C., Daubert B.F. 1946. Oil & Soap. 23, 187.
- Johnson A.R., Davenport J.B. 1971. Biochemistry and Methodology of Lipids. John Wiley & Sons, Inc., New York. Chapter 2.
- Keller J.D., Kinsella J.E. 1973. J. Food Sci. 38, 1200.
- Oluški V. 1973. Prerada mesa. Jugoslovenski inst. za tehnologiju mesa, Beograd. 609.
- Paul P.C., Palmer H.H. 1975. Food Theory and Applications. John Wiley & Sons, Inc. New York, Chapter 7.
- Pearson A.M., Love J.D., Shorland F.B. 1977. Adv. Food Res., Vol. 23, 2-74.
- Premrl J. 1967. Kemija in tehnologija maščob in mašč. derivatov. Univ. Ljubljana.
- Robinson H., Black H.C. 1945. Ind. Eng. Chem. 37, 217.
- Smouse T.H., Chang S.S. 1967. J. Am. Oil. Chem. Soc. Vol. 44, No 8, 509-514.
- Snedecor G.W., Cochran W.G. 1967. Statistical Meth., Iowa St. Univ., Press. Ames. Iowa, USA.
- Swern D. 1972. Industrijski proizvodi ulja i masti po Baileyu. Znanje, Zagreb, 41-71.
- Tilgner D.J. 1969. Flw. 3, 307-311.
- Vold E. 1974. XX<sup>th</sup> Eur. Meet. Meat Res. Work. Dublin, 177-178.
- Watts B.M. 1954. Meat. Adv. Food Res. 5, 1.
- Younathan M.T., Watts B.M. 1960. Food Res. 24, 728.