

D-  
8

ELEVENTH MEETING OF EUROPEAN MEAT RESEARCH WORKERS  
BEOGRAD, AUGUST 16th to 22th, 1965.

LA COMPOSITION ET LA STABILITÉ DES SAINDOUX OBTENUS  
PAR LES PROCÉDÉS DE FONTE À SEC ET HUMIDE

(COMPOSITION AND STABILITY OF LARD OBTAINED BY DRY-  
AND WET - RENDERING)

Biserka Oštrić-Matijašević

Milan Mirić

Vera Marković

Zorica Čupič

Yugoslav Meat Institute

Beograd-Yugoslavia

B. Oštrić-Matijašević, M. Mirić, V. Marković, Z. Čupić

LA COMPOSITION ET LA STABILITÉ DES SAINDOUX OBTENUS  
PAR LES PROCÉDÉS DE FONTE À SEC ET HUMIDE

La technologie contemporaine se sert de plus en plus des procédés continus d'obtention du saindoux. Nombreuses de nos usines ont adopté également depuis quelques années le procédé continu d'obtention du saindoux par fonte humide (Wet Rendering) avec l'équipement de Laval. Le procédé de fonte à sec a été le seul dans notre pays jusqu'à une époque récente.

Le saindoux obtenu par le procédé de Laval diffère considérablement par sa couleur, son odeur et son goût du saindoux obtenue par le procédé à sec. Il s'est révélé très rapidement que les saindoux obtenus par le procédé de fonte humide ne diffèrent pas seulement par leurs caractéristiques organoléptiques des saindoux obtenus par le procédé à sec, mais aussi par la stabilité. Les saindoux obtenus à sec sont plus stables, c'est à dire ils résistent mieux à l'oxydation que les saindoux obtenus par le procédé humide, dans mêmes conditions de conservation. Les résultats de nos recherches précédentes de la stabilité, déterminée par de méthode de laboratoire rapide (dans l'étuve à 98°) ont démontré que la stabilité du saindoux fondu à sec est de 14 à 18 heures

et celle du saindoux fondu par le procédé humide 7 à 11 heures (9). Puisque le saindoux de porc se situe parmi les graisses de faible stabilité, après une période relativement courte elle rancit, il nous a semblé intéressant d'examiner dans quelle mesure certains procédés de fonte agissent sur la stabilité du saindoux.

Comme il a été déjà mentionné, chez nous jusqu'à présent on n'a démontré que les différences de stabilité des saindoux fondus à sec et de ces fondus par le procédé humide(9), mais il n'y a pas d'études systématiques de la stabilité de différents facteurs et de la composition du saindoux obtenu par les procédés précités. Nous avons considéré intéressant d'étudier le rôle de la composition des saindoux produits dans nos abattoirs quant à sa stabilité, c'est à dire d'étudier dans quelle mesure le procédé de fonte agit sur la durée et sur la composition du saindoux obtenu par le procédé à sec ou par le procédé humide. Nous avons été particulièrement intéressés par les différences du contenu de certaines composantes non-glycérides dont on peut supposer qu'elle puissent avoir une action antioxydante, ainsi que par la teneur en certains acides gras dans le saindoux parce que sur ce domaine chez nous on n'a pas fait des recherches.

## P a r t i e   e x p é r i m e n t a l e

### Matériel

Nous avons examiné les saindoux de 11 de nos grandes usines, dont six utilisent le procédé de la fonte à sec et

5 le procédé humide, de Laval. Très peu de temps après le prélèvement des échantillons on a fait les experiments.

### Méthodes

Les échantillons du saindoux ont servi aux examens suivants: stabilité à 60° et 98°C, teneur en phosphore, en azote, en tocophéroles et en matières insaponifiables. En même temps l'indice d'iode y était déterminé ainsi que la composition des acides gras.

La stabilité des saindoux a été examinée dans l'étuve à 60° et à 98°, car c'est à ces températures qu'on a étudiée le plus fréquemment la stabilité de la graisse (Shall test, AOM - méthode (10,13). La rapidité de l'oxydation du saindoux est suivie par la détermination du nombre peroxyde selon Lea. Le nombre peroxyde est exprimé en ml N/500  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  par 1 g. du saindoux.

La teneur en phosphore est déterminée par des méthodes spectrophotométriques (10), la teneur en azote par la microméthode selon Kjeldahl. La totalité des tocophéroles a été déterminée selon la méthode d'Emeric-Engel (1). Pour la détermination des matières insaponifiables la méthode du pétrolether a été utilisée (14) et pour l'indice d'iode la méthode de Wijs (4). Les acides gras ont été, après transformation en méthyl-esters, déterminés par la méthode de la chromatographie en phase gazeuse (2, 3, 8, 15). On a employé l'Aerographe A-90-C, pour la chromatographie en phase gazeuse. Comme liquide stationnaire on a utilisé le succinate de diéthylène-glycol à 20% sur chromosorb dans des colonnes en spirale

de 3,08 m. de longueur.

Comme gaz porteur a servi l'azote avec la vitesse d'écoulement de 50 ml/min. Le détecteur a été le catanomètre. Le rapport relatif de différentes acides gras a été trouvé directement sur le chromatogramme du rapport des surfaces des pics.

### R é s u l t a t s   e t   d i s c u s s i o n

Les fig. 1 et 2 donnent les valeurs du nombre peroxyde des graisses obtenues par les procédés de fonte à sec et humides.

Les résultats de nos études démontrent que la stabilité du saindoux obtenu à sec a été dans tous les échantillons supérieure à celle du saindoux obtenu par fonte humide. Ces différences sont plus accentuées lors de l'examen à 60° qu' à 98°.

Ces différences de stabilité des saindoux selon le procédé de fonte à sec ou humide ont déjà été soulignées par certains auteurs. Ainsi A. Bailey en décrivant les divers procédés de fonte souligne que les procédés basés sur la fonte à sec donnent de la graisse de meilleure stabilité que celle obtenus par le procédé humide (13). A. Matz donne des informations suivantes sur la stabilité du saindoux: celui obtenu par fonte à sec 6 à 7 heures, celui obtenu par la fonte humide 4 heures (7). Les données sont les résultats des examens par la méthodes AOM.

La teneur en phosphore, en azote, en tocophérols et en matière insaponifiables dans les échantillons étudiés

est donnée dans le tableau I.

La teneur en phosphore, azote, tocophérole et matières insaponifiable dans le saindoux obtenu par les procédés de fonte à sec et humide

Tableau I

Echantillon	Phosphore mg/%	Azote mg/%	Tocophéroles mg/%	Matières insaponifiables %
Graisses obtenues par procédé à sec:				
S <sub>I</sub>	3,4	35,0	1,37	0,66
S <sub>II</sub>	4,0	49,2	1,55	0,35
S <sub>III</sub>	4,0	50,0	1,95	0,21
S <sub>IV</sub>	4,0	43,0	1,50	0,28
S <sub>V</sub>	2,6	29,1	1,75	0,39
S <sub>VI</sub>	3,0	31,2	1,25	0,61
Graisses obtenues par procédé humide:				
V <sub>I</sub>	1,0	34,1	1,10	0,34
V <sub>II</sub>	0,6	34,0	1,20	0,23
V <sub>III</sub>	0,6	29,9	1,75	0,58
V <sub>IV</sub>	0,3	33,8	1,05	0,33

Les résultats de nos expériences démontrent que la teneur en phosphore du saindoux obtenu par la fonte à sec est supérieure et qu'elle varie de 2 à 4 mg/%. Dans le saindoux obtenu par le procédé humide cette teneur varie de 0,3 à 1,0 mg/%.

A. Rutkowski a consacré la plus part de ces travaux à l'examen de la composition des saindoux obtenus par les

procédés précités (11). Selon cet auteur la teneur en phosphore est supérieure dans le saindoux obtenu par le procédé de fonte à sec.

A. Rutkowski trouve les données suivantes quant à la teneur en phosphore des graisses: le saindoux fondu à sec 0,88 jusqu' à 1,61 mg/100 g, le saindoux fondu humide 0,67/100 g.

La teneur en phosphore de nos saindoux est légèrement supérieure aux données de Rutkowski, mais nos résultats et les résultats de Rutkowski démontrent que la teneur en phosphore est plus grande dans le saindoux obtenu par la fonte à sec.

Il résulte du tableau I que la teneur en azote est légèrement supérieure dans les saindoux obtenus par la fonte à sec. Cependant de ces différences on ne peut pas conclure, que la teneur supérieure en azote provoque des différences de la stabilité. Les résultats de Rutkowski démontrent des différences considérables de la teneur en azote des saindoux entre la méthode de fonte à sec et celle humide, ce que n'est pas, comme on le voit le cas de nos expériences. Rutkowski considère que la stabilité du saindoux fondu à sec vient des amino-acides contenus dans le saindoux, étant donné leur action anti-oxydante (5,6). La teneur en matière insaponifiables (tabl. I) dans les échantillons examinés du saindoux varie entre 0,21 et 0,66 p. cent. Ces résultats ne permettent pas de déterminer une régularité, quant à la teneur de matières insaponifiables des saindoux obtenus soit à sec soit par le procédé humide.

La teneur moyenne de la totalité des tocophéroles dans les saindoux fondus à sec est de 1,50 mg/p.cent, et dans les saindoux fondus par procédé humide de 1,24 mg/p. cent (tableau I). Selon la littérature la teneur en tocophéroles dans le saindoux de porc est d'environ 0,5 mg. p. cent ce qui signifie que les échantillons examinés contiennent en moyenne une teneur légèrement supérieure de tocophéroles.

La teneur en tocophéroles du saindoux de porc est considérablement inférieure à celle des saindoux végétaux qui ont des tocophéroles de 50 à 450 mg p.cent, ce qui peut expliquer la stabilité considérablement plus grande des graisses végétales par rapport à celle du saindoux de porc ayant le même indice d'iode (12).

L'examen de la composition des acides-gras n'a pas révélé des différences dans la teneur des saindoux selon la méthode de fonte, à sec ou bien humide (Tableau II).

Valeur moyenne de la teneur en acides gras dans le saindoux de porc obtenu par le procédé à sec ou humide de fonte

Tableau II

Echantillon	Rapport réciproque des acides gras				
	Acide myristique	Acide palmitique	Acide stéarique	Acide oléique	Acide linoléique
Saindoux fondu à sec:	1,7-1,3	32,9-34,6	11,4-9,4	47,0-47,5	7,5-6,2
Saindoux fondu humide:	1,3-1,4	34,2-31,5	11,5-12,1	47,2-48,2	5,7-6,7

Etant donné que dans les deux procédés de fonte la matière première a été (en gros) la même, celle que produisent nos usines, il fallait s'attendre à ce que la composition des acides gras soit la même.

L'indice d'iode des saindoux obtenus par le procédé de fonte à sec et humide

Tableau III

Echantillon	L'indice d'iode
Graisses obtenues par procédé à sec:	
S <sub>I</sub>	66,3
S <sub>II</sub>	64,2
S <sub>III</sub>	62,9
S <sub>IV</sub>	63,2
S <sub>V</sub>	61,3
S <sub>VI</sub>	63,4
Graisses obtenus par procédé humide:	
V <sub>I</sub>	54,3
V <sub>II</sub>	60,7
V <sub>III</sub>	61,8
V <sub>IV</sub>	64,4
V <sub>V</sub>	64,5

La valeur du l'indice d'iode (tableau III) varie dans les limites restreintes de 60,7 à 66,3 et il n'y a pas de différence dans l'importance de l'indice d'iode dans les saindoux en fonction de la méthode de fonte, à sec ou humide.

## C o n c l u s i o n

D'après les résultats de l'examen de la stabilité et de la composition du saindoux obtenu selon le procédé de fonte à sec, ou selon le procédé humide De Laval, les conclusions suivantes peuvent être tirées:

1. Les saindoux obtenus par le procédé de fonte à sec ont une stabilité plus grande que les saindoux obtenus par le procédé de fonte humide.

2. La teneur en phosphore est plus grande dans les échantillons saindoux fondu à sec ce qui permet de conclure que les phosphatides contenus dans le saindoux probablement ont une action favorable sur la stabilité du saindoux. Les phosphatides agissent en tant que synergistes avec les tocophéroles des antioxydants primaires, augmentant ainsi la stabilité du saindoux.

3. Il n'y a pas de différence dans la teneur en acides gras et en l'indice d'iode dans les saindoux selon leur méthode de fonte, à sec ou humide, donc il est certain que les différences du degré d'insaturation ne provoquent pas de différence de stabilité des saindoux obtenus selon l'une ou l'autre méthode de fonte.

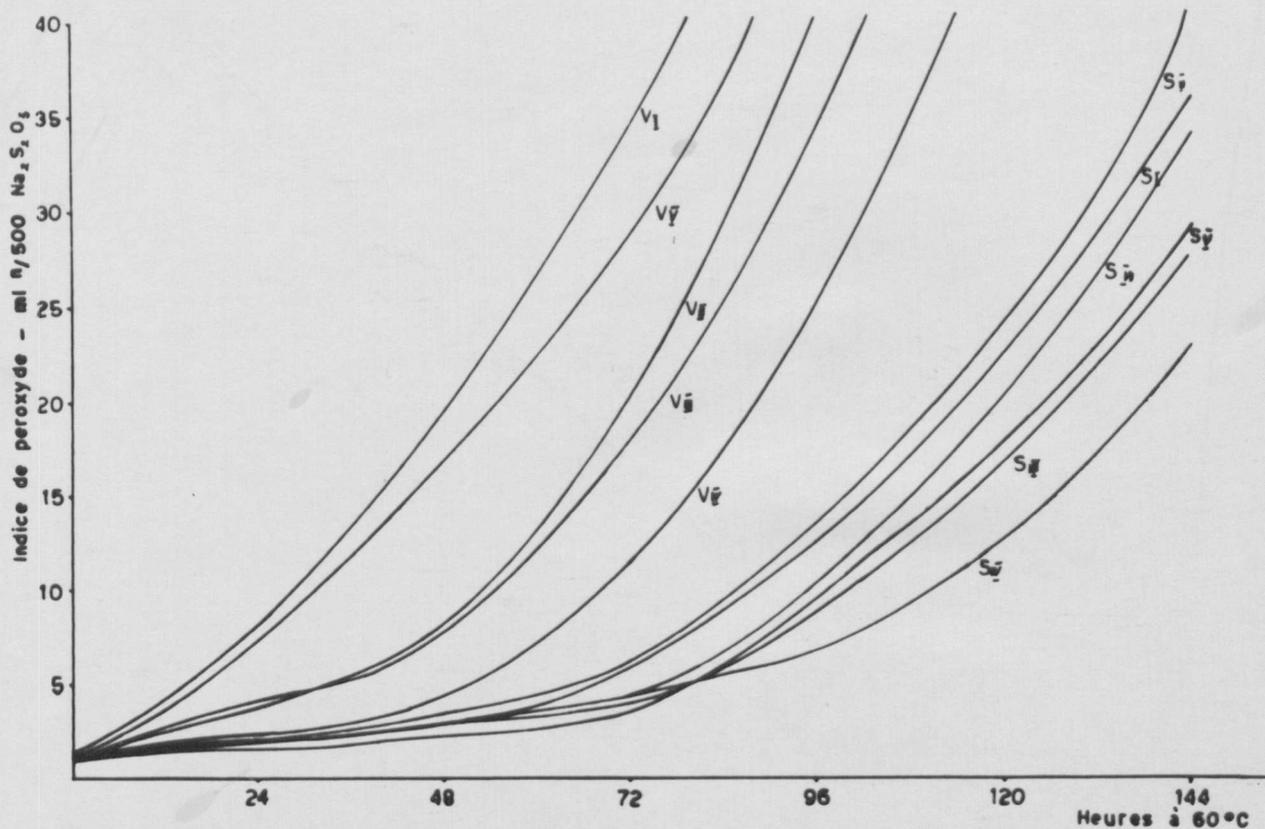


Fig. 1. La stabilité du saindoux à 60°C

S-Le saindoux obtenu par le procédé de fonte en chaudière  
 V-Le saindoux obtenu par le procédé de Laval

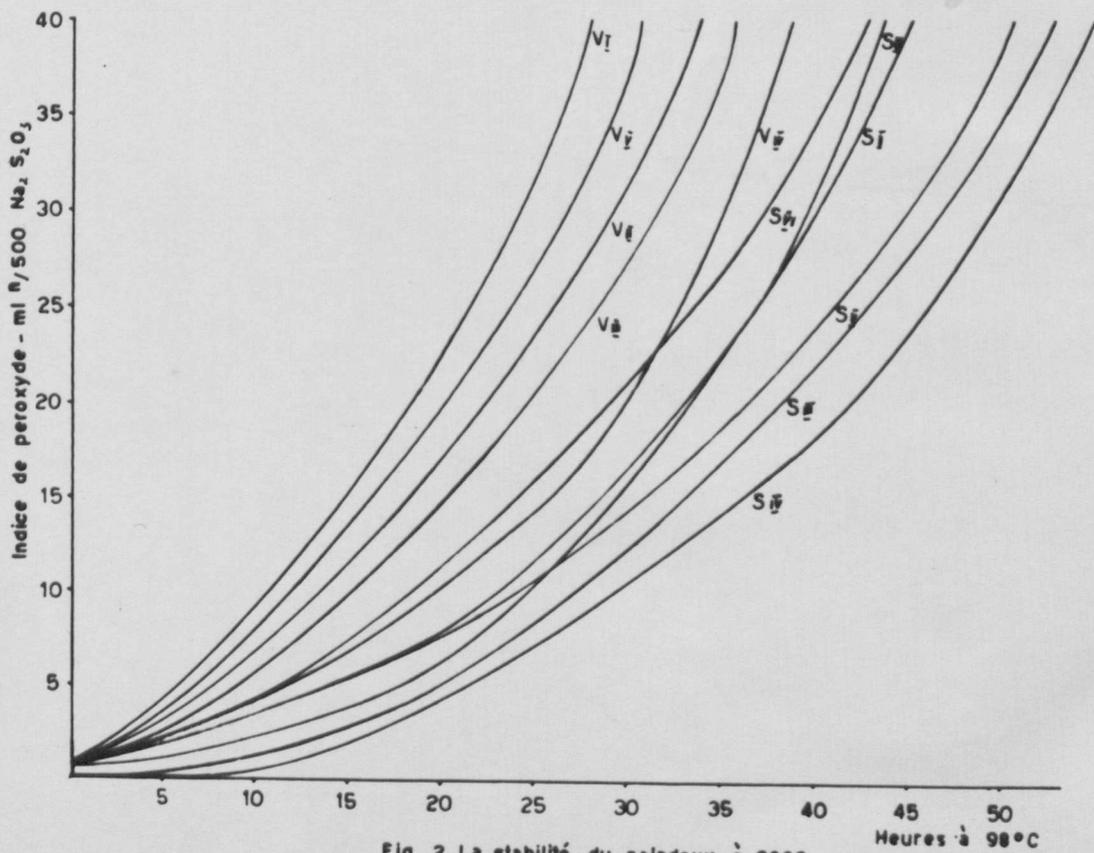


Fig. 2. La stabilité du saindoux à 98°C

S Le saindoux obtenu par le procédé de fonte en chaudière  
 V Le saindoux obtenu par le procédé de Laval

L i t e r a t u r e

1. Emeric A., Engel C.: Rev.Trav.chim. 57, 1351, 1938.
2. Fasqutar I.W., William Insull P.W.: Nutrition Reviews  
(supplement)17, 8 post II, 1959.
3. James A.T. and Martin P.: Biochem. I. 63, 144-182, 1956.
4. Kaufman H.P.: Analyse der Fette u.Fettprodukte, Berlin  
1958.
5. Kwapniewski Z., Rutkowski A., Sliwiok J.: V Congress In-  
ternational Society for Fat Research, Gdansk  
1960.
6. Magidman P., Herb S.F., Luddy F.E., Riemenschneider R.W.:  
Journ.Am.Bil.Chem.Soc. 40, 1963, 3, 86.
7. Marcuse R.: The Third Scandinavian Symposium on Fat  
Rancidity, Oslo 1962.
8. Matz S. A.: Bakery Technology and Engineering, Westport  
1960.
9. Ostrander J., Dugan L.R.: Journ. Am. Oil. Chem. Soc. 39,  
3, 178, 1962.
10. Oštrić-Matijašević B.: Disertacioni rad, Beograd 1962.
11. Paquot C.: Les méthodes analytique des lipides simples.  
Paris, 1962.
12. Rutkowski A., Korzeniowski W.: World Fat Kongress, Hamburg  
1964.

13. Switzer M. K.: Margarine and other Food Fats.  
New York 1955.
14. Swern D.: Bailey's Industrial Oil and Fat Products.  
New York 1964.
15. Walbecq M.: Rev. Fran. Corps Gras 11, 4, 213, 1964.
16. Wolff J. P.: Rev. Franc. Corps Gras 10, 4, 187, 1963.

Composition and Stability of Lard  
Obtained by Dry - and Wet-Rendering

Summary

We have analyzed the composition and stability of a high number of samples of lard obtained from 11 large slaughterhouses, which use both dry- and wet- (de Laval) rendering processes. The samples have been analyzed for: stability at 60 and 98°C, phosphorus, nitrogen and tocopherol contents, and for unsaponifiable material. The composition of fatty acids and iodine value have also been determined. The analysis was carried out in order to show to what extent the stability and composition of lard are effected by the rendering process. It was of particular interest for us to determine what differences there are in the content of some non-glycerides which are supposed to have an antioxidative effect, as well as to determine certain fatty acid contents, for such determinations have not been carried out in our country to this day. On the basis of the obtained results, which are presented in the tables and the graph, the following conclusions have been drawn:

1. Lard obtained by dry-rendering shows higher stability than lard obtained by wet-rendering.

2. Phosphorus content is higher in samples rendered by dry process, which leads us to the conclusion that phosphatides contained in lard probably have a favourable effect on its stability. Phosphatides act as synergists together with

tocopherols, the primary antioxidants, thus increasing the stability of lard.

3. Fatty acid content and iodine value are the same in lard produced by both dry-and wet-rendering. Therefore, it is beyond doubt that the differences in the degree of unsaturation do not cause differences in the stability of lard obtained by dry- and wet- rendering.

# ZUSAMMENSETZUNG UND HALTBARKEIT DER MIT TROCKENEN UND FEUCHTEN SCHMELZENSVERFAHREN GEWONNENEN FETTE

## Inhalt

Es wurden die Untersuchungen der Zusammensetzung und Haltbarkeit einer grösseren Zahl am Schweinschmalz-proben durchgeführt. Die Proben stammten aus den grösseren Schlachthöfen, in den das trockene und feuchte Schmelzverfahren De Laval, verwenden wird. In den Proben wurden folgende Werte bestimmt: Haltbarkeit auf 60 und 98°C, der Inhalt des Phosphors, Stickstoffs, Tokoferols und nichtverseifender Stoffe. Gleichzeitig wurden die Zusammensetzung der Fettsäuren sowie die Jodzahl bestimmt. Wir wünschten, auf Grund der erhaltenen Resultate zu bestimmen, in welchem Masse die Haltbarkeit und Zusammensetzung der Fette von dem Schmelzverfahren beeinflusst wird. Besonders war für uns interessant, die Unterscheidung in dem Inhalte einiger nichtglyzeriden Komponenten festzustellen, um voraussetzen zu können ob dieselben eine Antioxidationswirkung besitzen; weiter, den Inhalt einiger Fettsäuren im Schweineschmalze zu untersuchen, was bei uns bisher nicht gemacht wurde. Auf Grund der erhaltenen Resultaten, die in den Tabellen und Grafikons gegeben sind, kommen wir zu folgenden Beschlüssen:

1. Die durch trockenenes Schmelzverfahren erhaltenen Fette besitzen grössere Haltbarkeit als diejenigen, die durch feuchtes Verfahren erhalten werden.

2. Der Inhalt des Phosphors in den trocken - geschmolzenen Proben ist grösser, voraus man schliessen kann, dass die in Fette bestehende Phosphatiden wahrscheinlich eine gute Wirkung auf die Haltbarkeit der Fette ausüben. Die Phosphatiden wirken als Synergisten nebst dem Tokoferol, dem primären Antioxidans, und auf diesser Weise erhöhen die Haltbarkeit der Fette.

3. Es gibt kein Unterschied in dem Inhalt der Fettsäuren und in der Höhe der Jodzahl bei dem trocken und feucht geschmalzenen Fette, demzufolge kann man schliessen, dass die Unterscheidung in dem Nichtsättigungsgrad keinen Unterschied in der Haltbarkeit der durch trockenes oder feuchtes Verfahren erhaltenen Fette verursachen.