

PREVENTION OF ENVIRONMENTAL POLLUTION BY SUPERIOR RENDERING OF PIG SKINS RESULTING FROM PIG SLAUGHTERING ♦

PREVENTION DE LA POLLUTION DE L'ENVIRONNEMENT PAR LA VALORISATION SUPERIEURE DES PEAUX DE PORC RESULTES DE L'ABATTAGE PORCIN

Iulian Suceveanu^{1*}, Mirela Suceveanu², Domnica Ciobanu²

¹*Technical University "Gh. Asachi" Iași, Doctoral School of the Faculty of
Chemical Engineering and Environmental Protection,
71, Mangeron Blvd., 700050 Iași, Romania*

²*University of Bacău, Faculty of Engineering,
157, Calea Mărășești, 600115 Bacău, Romania*

*Corresponding author: iulian_scv@yahoo.com

Received: 15/05/2008

Accepted after revision: 12/11/2008

Abstract: The meat industry, besides meat – as a main product –, there are a lot of secondary products, which have a remarkable economical importance when they are properly analyzed. The rendering of pig skin implies the following changes: (1) Adoption of new scalding-skinning technology of processing, so that the removal of rind from the carcass should have place directly into the carving room. The result is a maximum

♦ Paper presented at the fifth edition of: "Colloque Franco-Roumain de Chimie Appliquée – COFrRoCA 2008", 25 – 29 June 2008, Bacău, Romania.

quantity of rind, under the imposed sanitary-veterinary conditions. (2) The optimization of the scalding-skinning technology, so that the detachment of the pig skin to be done completely, without causing great quantities of offals. (3) The organization of the rind technological process: the rind elimination from the carving room by refrigeration, peeling, boiling, cutting. The result is the rind emulsion. (4) The production of the rind emulsion is a modality of superior rendering of pork skin.

The rendering of the rind offers the following advantages: (1) The increase of the alimentary yield with approximately 10% (from 82% up to 92%); (2) The increase by 300% of the economical value by rind rendering; (3) The decrease of salt consuming, used for the salting of pork skin; (4) The superior rendering of the technical lard resulting from the rind peeling the result is the increase of the alimentary yield from 4% up to 92%.

Keywords: *process optimization, rendering, pig skin, rind emulsion, lard.*

INTRODUCTION

L'industrie de la viande et particulièrement la technologie d'abattage porcin produisent des déchets et des sous-produits partiel valorisés qui constituent des sources intensives de pollution avec un impact négatif sur les facteurs d'environnement : l'eau, l'air, le sol.

Dans ce but, nous avons trouvé une voie convenable par la conduite et la réorganisation du processus technologique d'abattage porcin ainsi qu'il produise la plus petite quantité de sous-produits non comestibles, en même temps avec une valorisation supérieure des sous-produits comestibles, par l'optimisation des paramètres technologiques du processus d'échaudage-écorchage.

Une méthode de prévention de la pollution est la valorisation supérieure des sous-produits non comestibles d'abattage. Il s'agit de la valorisation des peaux crues de porc sous forme de couenne qui peut être employée dans les recettes de pâtés de viande dans lesquelles elle peut servir de liant (gélatine après cuisson) et contribuer à rendre la texture du pâté plus élastique et moins cassante [1]. Dans ce but, nous avons remplacé le procédé d'abattage porcin classique avec le procédé par échaudage-écorchage [2]. Puis nous avons essayé d'optimiser les paramètres technologiques ainsi que la couenne corresponde de point de vue qualitatif et sanitaire vétérinaire et le détachement eût été effectué complètement [3].

MATERIAUX ET METHODES

La recherche du mode de valorisation de la couenne a été effectuée par la poursuite de deux objectifs:

1. l'analyse des possibilités de dépouillage directement dans la salle d'abattage par la modification des paramètres technologiques pour chaque étape du processus d'abattage porcin;
2. l'optimisation du processus d'usinage des porcs par échaudage-écorchement à l'aide d'un programme expérimental factoriel de type 3^3 .

A la suite de l'analyse de chaque étape technologique et de l'influence des traitements thermiques et mécaniques sur l'élasticité et la dureté de la couenne, nous avons constaté que les étapes clé de l'abattage sont l'échaudage et le flambage. Pendant les expérimentations nous avons suivi l'évaluation de la qualité de la carcasse après l'échaudage et le flambage aux différentes valeurs des paramètres. Nous avons observé que les plus importants paramètres du processus d'abattage sont :

- la température d'échaudage (X_1);
- le temps de maintien de la carcasse dans le bac d'échaudage (X_2);
- le temps de transit de la carcasse par le four à flamber (X_3).

Le critère d'optimisation (Y) est la quantité de couenne résiduelle sur la carcasse après l'écorchage. Le nombre d'expérimentations sera 27, chaque expriment étant effectué sur un échantillon de 100 porcs.

RESULTATS ET DISCUSSIONS

Détermination des domaines de variation pour les variables clé

La détermination des domaines de variation pour les variables clé est indispensable pour la validité du modèle élaboré. Nous avons établi l'intervalle d'étude pour les trois paramètres, intervalle qui est centré sur le point le plus probable d'être optimal selon la littérature (tableau 1).

Tableau 1. Conditions opératoires

Paramètre	Variable réduite	Valeur minimale (-1)	Valeur moyenne (0)	Valeur maximale (+1)	ΔX_i
Température d'échaudage, °C	X_1	59	62	65	3
Temps d'échaudage, minutes	X_2	4	6	8	2
Temps de flambage, secondes	X_3	10	12	14	2

A la suite des expérimentations effectuées nous avons obtenu les résultats présentés dans le tableau 2.

Le modèle élaboré pour la fonction de réponse Y est présenté sous forme de l'équation générale (1):

$$Y = a_0 + a_1X_1 + a_2X_2 + a_3X_3 + a_{11}X_1^2 + a_{22}X_2^2 + a_{33}X_3^2 + a_{12}X_1X_2 + a_{13}X_1X_3 + a_{23}X_2X_3 + a_{123}X_1X_2X_3 \quad (1)$$

Après le calcul des coefficients a_{ij} le modèle qui décrit la fonction de réponse sera (2):

$$Y = 7,33 + 2,5X_1 + 2,88X_2 + 2,94X_3 + 5,22X_1^2 + 1,44X_2^2 + 2,72X_3^2 + 1,75X_1X_2 + 1,16X_2X_3 + 1,13X_1X_2X_3 \quad (2)$$

Tableau 2. Conditions expérimentales pour un programme factoriel de type 3^3

Essai	Température d'échaudage	Temps d'échaudage	Temps de flambage	Couenne résiduelle
	X_1	X_2	X_3	Y
1	-1	-1	-1	5
2			0	7
3			+1	10
4		0	-1	5
5			0	6
6			+1	9
7		+1	-1	8
8			0	5
9			+1	15
10	0	-1	-1	6
11			0	7
12			+1	10
13		0	-1	3
14			0	8
15			+1	15
16		+1	-1	12
17			0	13
18			+1	17
19	+1	-1	-1	20
20			0	22
21			+1	19
22		0	-1	16
23			0	18
24			+1	23
25		+1	-1	25
26			0	28
27			+1	35

Dans le tableau 3 sont présentés les valeurs optimales adimensionnelles et dimensionnelles respectivement pour les trois paramètres.

Tableau 3. Valeurs optimales pour la fonction Y

Réponse	Valeurs réduites			Valeurs réelles		
	X_1	X_2	X_3	Température d'échaudage, °C	Temps d'échaudage, minutes	Temps de flambage, secondes
Y	-0,11	-0,94	-0,39	62	4	12

L'influence des facteurs X_1 , X_2 sur la réponse Y est représenté graphiquement (en Matlab) dans la figure 1.

A la suite de l'analyse du graphique 1 on peut observer que la valeur minimale de la fonction Y est déterminé dans le point 0 pour la variable X_1 (température d'échaudage) en même temps avec l'abaissement du temps d'échaudage (X_2).

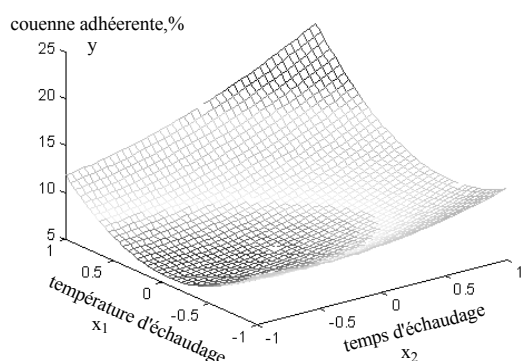


Figure 1. Variation de la couenne résiduelle adhérente sur la carcasse en fonction de la température et du temps d'échaudage

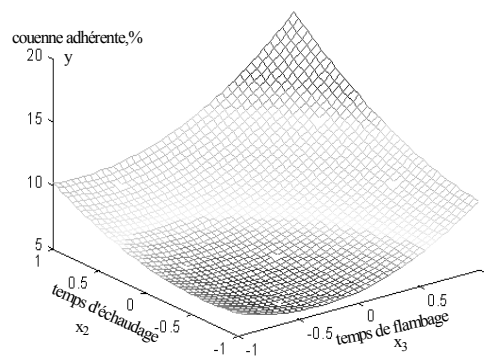


Figure 2. Variation de la couenne résiduelle adhérente sur la carcasse en fonction du temps d'échaudage et du temps de flambage

Selon la figure 2, l'optime de la fonction de réponse Y dépend principalement de la position des paramètres X_2 et X_3 dans l'intervalle de variation (-1, -0,5). L'autre variation sur ce niveau conduit à une croissance accélérée de la quantité de couenne résiduelle.

L'interaction des paramètres température d'échaudage et temps de flambage est représentée graphiquement dans la figure 3.

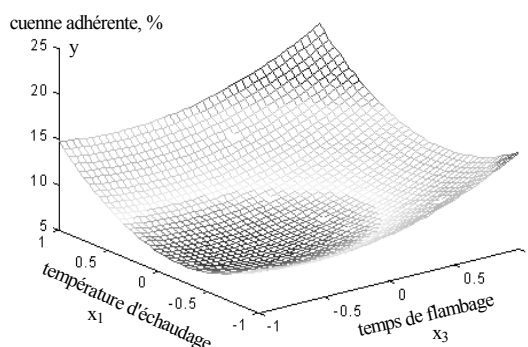


Figure 3. Variation de la couenne résiduelle adhérente sur la carcasse en fonction de la température d'échaudage et du temps de flambage

L'effet cumulé des variables X_1 et X_3 est nul ($a_{13} = 0$), mais les effets individuels sont assez importants.

CONCLUSIONS

Par l'optimisation du processus technologique d'échaudage-écorchage on a réussi la récupération, dans la salle d'abattage, de 95% de la quantité de couenne pendant l'étape

d'écorchage, ce qui signifie qu'à une capacité de 1000 têtes/jour, la quantité de peaux crues de porc valorisé est environ 90 tonnes/an.

La modification des paramètres technologiques imposent la réorganisation du flux technologique d'abattage porcin comme il suite:

- le temps d'échaudage sera 4 minutes, ce fait étant possible par l'augmentation de la vitesse des dispositifs de transport des porcs par le bac d'échaudage;
- la température de l'eau d'échaudage doit être constante à 62 °C, ce qui suppose le montage d'une électrovalve pour l'admission de la vapeur dans le bac avec un thermostat à haute sensibilité et la modification du système de barbotage de la vapeur ainsi que la dispersion de la vapeur soit effectuée uniformément et ascensionnel;
- la croissance de l'écart entre les tambours de l'épileuse avec le moins 3cm pour la catégorie sur 120 kg en vif par rapport aux catégories qui sont usuellement abattus;
- la croissance de la vitesse de transit dans le four à flamber, donc la réduction du temps de 15 à 12 secondes et par conséquence la réduction du nombre des ajustages de 8 à 5 pour chaque 4 colonnes, ce qui conduit à 30% d'économie sur la consommation du gaz méthane.

Envisageant les modifications effectuées, l'optimisation du processus d'abattage par échaudage-écorchage présente les suivants avantages:

- Croissance du rendement alimentaire avec environ 10% (de 82% à 92%) dû à la valorisation des peaux et des graisses techniques comme sous-produits comestibles;
- Valorisation de la couenne directement dans la salle d'abattage par l'écorchement et donc, la réduction du temps de valorisation de la couenne avec 80% par rapport à la technologie classique d'échaudage;
- Economie de sel qui était destiné à la conservation des peaux avec 90 tonnes/an;
- Croissance de la productivité d'abattage avec 30% dû à la réduction du temps d'échaudage;
- Réduction avec 70% du temps passé de l'étourdissement des animaux jusqu'à l'utilisation de la couenne dans les produits de viande (maximum 3 heures).

RÉFÉRENCES

1. Sobral, P.J.A., Habitante, A.M.Q.B.: *Food hydrocolloids*, **2001**, **15** (4-6), 377-382;
2. Suceveanu, I., Suceveanu, M., Ciobanu, D.: Technologie d'abattage porcin par échaudage – écorchement. Modifications technologiques aux implications dans la réduction de la pollution de l'environnement, *Actes du cinquième Colloque Franco-Roumain de Chimie Appliquée COFrRoCA – 2008* (Editeurs: Gavrilă, L., Fînaru, A., Grandclaudon, P.), Ed. Alma Mater Bacău, **2008**, 133;
3. Suceveanu, I., Rapport de recherche à la thèse de doctorat: *Prévention de la pollution de l'environnement par la minimisation des sous-produits résultés à la suite d'usinage industrielle de la viande et leur valorisation supérieure*, Université Technique «Gh. Asachi» Iasi, **2007**.