

APPLICATION OF THE HACCP METHOD IN THE SWINE ABATTOIR BY SCALDING-SKINNING ECOLOGICAL PROCESSING

APPLICATION DE LA METHODE HACCP DANS L'ABATTOIR PORCIN PAR LE PROCESSUS ECOLOGIQUE D'ÉCHAUDAGE-DÉPEÇAGE

Iulian Suceveanu¹, Irina-Claudia Alexa², Luminița Grosu²,
Oana-Irina Patriciu², Irina Ifrim², Mirela Suceveanu^{2*}

¹*S.C. Agricola S.A., 94, Calea Moldovei, Bacău, Roumanie*

²*Université « Vasile Alecsandri » de Bacău, Faculté d'Ingénierie,
Département d'Ingénierie Chimique et Alimentaire, 157, Calea Mărășești,
600115, Bacău, Roumanie*

*Corresponding author: mirela.suceveanu@ub.ro

Received: December, 08, 2016

Accepted: March, 03, 2017

Abstract: In the food industry development, the food safety and the valorization of by-products represent important aspects. The present study consists in the application of the Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) method in pig slaughterhouses for scalding-skinning technology in order to ensure the conformity of meat quality and the by-products management and recycling. In order to optimize the scalding-skinning process of swine, all the classical technological steps of the technological processes were analyzed separately and globally, with the adaptation of the HACCP method for the new technology. The result of this study shows that the implementation of the new technology that combines existing technologies has many advantages from both an economic and a technological point of view. At the same time the new technology ensures food safety by taking account of the application of the food safety system, respectively, HACCP method.

Keywords: *abattoir, HACCP system, scalding, skinning, swine*

INTRODUCTION

A présent, l'industrie du traitement de la viande occupe une place importante dans l'obtention des produits alimentaires. En plus de l'obtention du produit principal - la viande, il résulte une série de sous-produits avec une importance économique significative, seulement s'il existe une valorisation judicieuse [1]. On considère que les sous-produits d'abattoir représentent environ 25 % de la production industrielle de viande et que 30 - 35 % du volume de travail effectué dans l'abattoir est assigné au traitement de ces sous-produits. Si ces sous-produits sont partiellement récupérés ceux-ci peuvent constituer une source de pollution intensive et affectent négativement les facteurs environnementaux (l'eau, l'air et le sol) [2].

Nos recherches antérieures ont analysé les possibilités de valorisation des sous-produits et des déchets d'abattoir par des changements innovants des technologies classiques d'abattage [3, 4].

Selon les Règlements (CE) no. 852/2004 [5] et no. 853/2004 [6], dans tous les abattoirs il est obligatoire d'introduire, de mettre en œuvre et de maintenir les procédures fondées sur l'analyse des dangers et points critiques pour leur maîtrise (HACCP - *en.* Hazard Analysis and Critical Control Points). L'application des principes HACCP consiste à identifier et à surveiller en permanence un ou plusieurs points critiques à maîtriser (CCP - *en.* Critical Control Point), afin de prévenir, d'éliminer ou de ramener à un niveau acceptable les dangers concernant la sécurité des produits alimentaires [7].

De nombreuses études montrent les enjeux lors de la mise en œuvre d'un système de gestion de la sécurité alimentaire dans les abattoirs [8 – 11]. Ainsi, la sécurité alimentaire de la viande comporte des aspects physiques, chimiques et biochimiques. Les résidus et les contaminants chimiques doivent être maintenus au niveau le plus bas possible, en dessous des valeurs limites [12]. A cet égard, les normes GAP (*en.* Good Agricultural Practice) concernant l'alimentation des porcs doivent essentiellement être respectées, mais également la période après les traitements vétérinaires et la prévention de l'accès des animaux à des substances ou contaminants toxiques. Du point de vue microbiologique, une inspection sanitaire-vétérinaire de la viande est obligatoire afin d'identifier les zoonoses [13, 14].

Pour optimiser le processus du traitement des porcs, une nouvelle technologie, suggestivement nommée « *Technologie d'abattage par échaudage-dépeçage* » a été mise en œuvre dans les abattoirs porcins de la Société S.C. Agricola S.A. Bacău.

La nouvelle technologie permet, en même temps, un échaudage efficace et l'optimisation des paramètres de flambage (temps, température) de sorte que le sous-produit (la couenne de porc) soit détaché par dépeçage à partir directement de l'abattoir pour être conforme du point de vue de la sécurité alimentaire.

Par comparaison avec les technologies classiques d'abattage, la nouvelle technologie par échaudage-dépeçage présente de nombreux avantages de point de vue économique et technologique : l'augmentation du rendement alimentaire de 82 % jusqu'à 91,5 %, valorisation intégrale des peaux crues comme des produits comestibles (couenne 4,85 %), l'augmentation avec 300 % de la valeur économique des peaux de porc par la valorisation sous forme de couenne, croissance du pourcentage de récupération du lard comestible avec 4,5 %, réduction du temps de valorisation de la couenne avec 50 %, 10 % d'économie sur la consommation d'agent frigorifique nécessaire pour la réfrigération rapide des carcasses avec lard et simultanément la réduction du temps de

réfrigération avec jusqu'à 15 % par rapport à la carcasse habillée [3, 4]. De point de vue de la protection de l'environnement, nos recherches précédentes sur la technologie d'abattage par échaudage-dépeçage ont démontré une minimisation des sous-produits polluants: peaux crues (de 4,5 % à 0 %) et déchets gras (de 5,5 % à 1,5 %) [3, 4].

Cette étude a pour but l'application de la méthode HACCP concernant la technologie d'abattage par échaudage-dépeçage pour assurer la conformité de la viande et des sous-produits récupérés. Pour cela ont été analysées séparément et globalement toutes les étapes technologiques primaires des processus technologiques classiques par échaudage et par dépeçage: étourdissement, échaudage, flambage, dépeçage et éviscération, avec l'application de la méthode HACCP pour la nouvelle technologie.

MATERIALES ET METHODES

Les deux technologies classiques d'abattage des porcines appliquées (utilisées) au sein de la Société S.C. Agricola S.A. Bacău ont été remplacées par la nouvelle technologie « *Technologie d'abattage par échaudage-dépeçage* » (Figure 1).

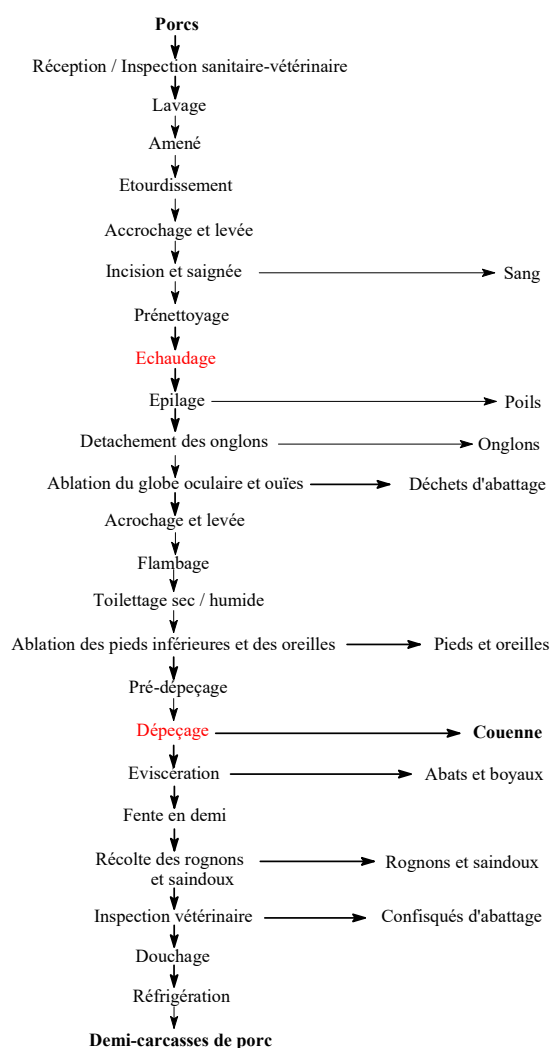


Figure 1. Schéma technologique d'abattage porcine par échaudage-dépeçage [3, 4]

Nous avons utilisé l'analyse des risques des études HACCP après la modernisation, afin de déterminer si les changements dans les différentes étapes de la production ont affecté les types de dangers et le nombre de CCP déterminés.

Dans ce cas, l'accent est mis sur l'obtention des produits conformes et surs du point de vue de la sécurité alimentaire. À cet égard, nous avons effectué comme suit : (1) l'identification et l'analyse des dangers sur la nouvelle technologie ; (2) la détermination des points critiques pour la maîtrise (CCP) ; (3) l'établissement des limites critiques de contrôle ; (4) la surveillance de tous le processus technologique ; (5) la mise en œuvre des actions correctives ; (6) l'évaluation de l'efficacité du système HACCP ; (7) la formulation de la documentation nécessaire, l'enregistrement et la garde des documents.

RESULTATS ET DISCUSSIONS

Pour évaluer les potentiels dangers, a été utilisé la méthode d'identification pour chaque étape technologique de la classe de risqué (CR) en tenant compte de la gravité du danger (G) et la fréquence d'apparition (F) [17, 18]. Dans la Tableau 1 est présentée l'analyse de risques.

Tableau 1. Analyse des risques sur la technologie d'abattage par échaudage-dépeçage

Etape du processus	Dangers		Evaluation des risques			Mesures préventives
	Type	Noms	G	F	CR	
Réception qualitative et quantitative porcines	B	microorganismes pathogènes	2	3	4	Contrôle des papiers des fournisseurs Maintien des conditions d'hygiène correcte des véhicules, le trottoir et les abris
	C	résidus chimiques provenant de la zootechnie	2	1	2	Sélection des fournisseurs Réception des porcines conformément à la législation en vigueur
Examen sanitaire-vétérinaire	B	animaux malades	1	2	2	Surveillance sanitaire-vétérinaire des porcines et l'identification des animaux malades Isolement des animaux malades
Stationnement dans des padoques/ repos 12-24 heures	B	propagation des infections	2	2	3	Surveillance sanitaire-vétérinaire des porcines Zones séparées pour les animaux malades prévues Hygiénisation appropriée des enceintes de repos (des padoques)
	C	syndrome de stress	2	1	2	Respect un régime approprié de repos [15]
Amené à l'abattage	C	lésions traumatiques, stress	3	1	3	Respect des normes de routage des porcines sur la voie d'abattage (éviter les sols glissants, éviter le stationnement longtemps sur les couloirs, l'interdiction de mauvais traitements, la séparation des animaux hostiles)

Tableau 1. (continuation)

Etape du processus	Dangers		Evaluation des risques			Mesures préventives
	Type	Noms	G	F	CR	
Lavage avant l'abattage	B	contamination de la carcasse	2	2	3	Hygiénisation des porcines avant l'abattage
Etourdissement	C	lésions des animaux et du personnel	3	1	3	Immobilisation des animaux, en utilisant les moyens appropriés, interdiction de suspendre les animaux avant l'étourdissement Instruction du personnel concernant les normes GHP et GMP Contrôle des documents (papiers) de maintenance assommoir électrique
Saignée	B	microorganismes pathogènes sur la peau/poils des porcines, sur lame de couteaux, etc. saignement incomplet	2	2	3	Instruction du personnel concernant les normes GHP et GMP Respect des procédures de juguler / saigner et la surveillance des résultats
	C	substances chimiques pour la désinfection des couteaux	3	1	3	Respect du nettoyage et la désinfection des couteaux et de l'environnement du travail
Toilettage humide (Douchage)	B	élimination incomplète de caillots de sang sur la carcasse	1	1	1	Surveillance fiche de maintenance de l'équipement
	C	qualité d'eau de lavage	1	1	1	Contrôle des documents de la qualité d'eau
Echaudage	B	microorganismes pathogènes sur la peau des porcines	2	2	3	Toilettage approprié des porcines Rafraîchissement périodique de l'eau dans le bassin d'échaudage
	C	substances chimiques pour la désinfection des équipements, lubrifiants	3	1	3	Respect de l'hygiène du bassin d'échaudage et de l'environnement du travail
	P	température inadéquate de l'eau d'échaudage	3	2	4	Contrôle opérationnel de la température de l'eau dans le bassin d'échaudage
Épilage Détachement des onglons	B	microorganismes pathogènes sur la peau et les poils des porcines	2	2	3	Réglage de la distance entre les tambours de la machine d'épilage en fonction du poids des porcines pour éviter la rupture de la peau
	C	substances chimiques pour la désinfection des équipements, lubrifiants	3	1	3	Respect de l'hygiène de la machine d'épilage et de l'environnement du travail
	P	poils	1	3	3	Respect du régime d'échaudage Réglage de la distance entre les tambours de la machine d'épilage

Tableau 1. (continuation)

Etape du processus	Dangers		Evaluation des risques			Mesures préventives
	Type	Noms	G	F	CR	
Flambage	B	microorganismes pathogènes sur la peau et les poils des porcines	2	2	3	Respect des paramètres de flambage pour la stérilisation de la carcasse
	C	substances chimiques pour la désinfection des équipements, lubrifiants	3	1	3	Respect de l'hygiène de la machine de flambage et de l'environnement du travail
	P	poils	1	3	3	Respect des paramètres de flambage et de toilettage supplémentaire
Toilettage sec / humide	B	microorganismes sur la surface de la couenne	2	2	3	Contrôle de la qualité d'eau Respecter les normes GMP du post de travail
	C	substances chimiques pour la désinfection des équipements, lubrifiants	3	1	3	Respect de l'hygiène de l'équipement et de l'environnement du travail
	P	poils, cendres	1	2	2	Douchage de la carcasse à l'eau sous pression et toilettage supplémentaire
Prédépeçage de la couenne	B	microorganismes pathogènes sur couteaux, sur les mains de l'opérateur	2	2	3	Contrôle des documents de maintenance des couteaux et stérilisation des couteaux
	C	substances chimiques pour la désinfectations des couteaux	3	1	3	Respect de l'hygiène des couteaux et du post de travail Instruction du personnel concernant les normes GMP
Dépeçage	B	microorganismes pathogènes par cross-contamination	2	2	3	Contrôle des documents (papiers) de maintenance et hygiène des machines de dépeçage mécanique Instruction du personnel concernant les normes GHP et GMP Stérilisation des couteaux
	C	substances chimiques pour la désinfection des couteaux	3	1	3	Respect de l'hygiène des couteaux des couteaux et du post de travail Instruction du personnel concernant les normes GHP et GMP
Eviscération	B	cross-contamination avec microorganismes provenant du tube digestif	2	2	3	Stérilisation des couteaux Instruction du personnel concernant les normes GMP (à respecter strictement) [16]
	C	substances chimiques pour la désinfection des couteaux	3	1	3	Respect de l'hygiène des couteaux des couteaux et du post de travail

Tableau 1. (continuation)

Etape du processus	Dangers		Evaluation des risques			Mesures préventives
	Type	Noms	G	F	CR	
Fente en demi de la carcasse	B	Cross-contamination et contamination ESB	2	2	3	Instruction du personnel concernant les normes GHP et GMP (à respecter strictement) Contrôle de la stérilisation de la scie électrique Détachement la moelle épinière et du cerveau
	C	substances chimiques pour la désinfection de la scie	3	1	3	Respect de l'hygiène des équipements et de l'environnement du travail
	P	copeaux d'eau	1	3	3	Usages des équipements performants (à jet d'eau) pour l'enlèvement des débris
Récolte des rognons et saindoux	B	cross-contamination	2	2	3	Instruction du personnel concernant les normes GMP (à respecter strictement) Stérilisation des couteaux
Réfrigération des demi-carcasses	B	prolifération microbienne	2	3	4	Respect des normes concernant le chargement du dépôt frigorifique, le temps et la température de réfrigération, la vitesse de la circulation de l'air Surveillance et enregistrement de la température du dépôt frigorifique
	C	substances chimiques pour la désinfection	3	1	3	Respect de l'hygiène des surfaces du dépôt frigorifique

G – Gravité; F – Fréquence d'apparition; CR – Classe de risque [17, 18];

GHP – Good Hygiene Practices (bonnes pratiques d'hygiène); GMP – Good Manufacturing Practices (bonnes pratiques de fabrication); ESB – encéphalopathie spongiforme bovine.

Suite à l'évaluation des risques, les étapes technologiques qui présentent une classe de risque majeur ont été sélectionnées. On peut remarquer que toutes ces opérations comportent des risques d'ordre biologique, mais les suivantes opérations ont été considérées comme ayant un risque majeur : la saignée, l'échaudage, le dépeçage, l'éviscération et la réfrigération. Ces opérations ont été choisies vues le fait que ces étapes comportent des risques biologiques dont les effets ne pourront pas être remédiés dans une étape ultérieure.

En utilisant l'arbre décisionnel proposé par le *Codex Alimentarius* (Figure 2) ont été identifiées les CCP (Tableau 2).

En conformité avec le deuxième principe HACCP ont été identifiés les suivants CCP : la saignée, l'éviscération et le refroidissement. Si dans ces étapes les paramètres de fonctionnement et les normes GMP et GHP ne sont pas bien gérés, l'impact sur la sécurité alimentaire de la viande serait irréversible et incontrôlable. Compte tenu de cela, pour chaque CCP s'imposent des mesures telles que l'élaboration des graphiques de surveillance, l'automatisation des processus et des programmes pré-requis opérationnels (PRPO) plus faciles.

L'étape de dépeçage sera point de contrôle (CP) car le risque de contamination croisée a été éliminé par rapport à la technologie conventionnelle, surveillant dans ce cas-là

seulement le détachement de la couenne de la carcasse réalisé avec le dépouilleur mécanique.

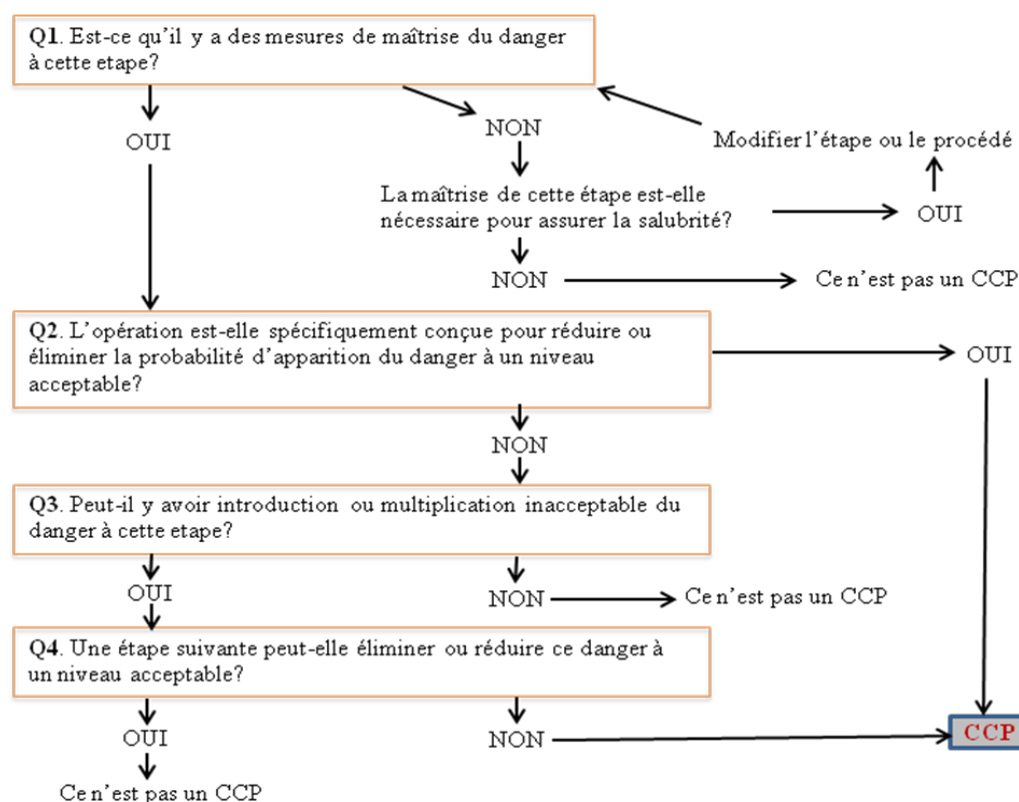


Figure 2. Arbre de décision des CCP

Tableau 2. Identification des points critiques (CCP)

Etape	Type de danger*	Questions dans l'arbre de décision					CCP/CP**
		Classe de risque	Q ₁	Q ₂	Q ₃	Q ₄	
Saignée	B	3	oui	non	oui	non	CCP1
	C	3	oui	non	oui	non	
Echaudage	B	3	oui	non	non	-	CP1
	C	3	oui	non	non	-	
	P	4	oui	non	non	-	
Dépeçage	B	3	oui	non	non	-	CP2
	C	3	oui	non	non	-	
Eviscération	B	3	oui	non	oui	non	CCP2
	C	3	oui	non	oui	non	
Réfrigération	B	4	oui	oui	-	-	CCP3
	C	3	oui	non	non	-	

*B – danger biologique ; C – danger chimique ; P – danger physique

**CCP – Critical Control Point; CP – Control Point.

Par conséquent, les suivantes mesures ont été prises :

– Dans l'étape de saignée sont vérifiées en même temps la façon d'exécution de l'incision et la profondeur de l'incision, de sorte que la saignée soit complète tout au long du couloir de la saignée ; sinon la viande devient sombre, ferme et sèche DFD (*en. Dark Firm Dry*), dont le pH est élevé, suivi du nombre des carcasses DFD.

– Dans l'opération d'échaudage ont été effectuées les modifications suivantes : dans le bassin d'échaudage a été introduit un équipement de mesure avec la commande directe à partir d'une sonde thermométrique à haute sensibilité couplé avec un système automatique d'électrovalves qui démarrent et arrêtent l'injection de vapeurs dans le bassin d'échaudage ; la température d'échaudage doit être constante à 62 °C et la durée de passage de la carcasse de 4 minutes ; enregistrement périodique de la température d'échaudage dans un diagramme de surveillance ; le système de recirculation de l'eau doit assurer l'alimentation avec de l'eau fraîche dans le bassin d'échaudage au moins toutes les 4 heures.

– Dans l'opération de dépeçage sont recommandées les suivantes mesures : la surveillance périodique (une fois par heure) de la façon d'effectuer le pré-dépeçage manuel (la manière de desserrer la peau sur les jarrets, l'abdomen et la cuisse supérieure, de la précision avec laquelle sont exécutées les manipulations pour pré-dépeçage) ; le dévoilement appropriée au moins de 30 % de la couenne adhérente à la carcasse ; la surveillance de dépeçage de bas en haut et non de haut en bas, en conformité avec le respect des normes hygiénique-sanitaires et par défaut éviter la contamination croisée ; la vérification du temps et de la température dans les stérilisateur de couteaux ; au moins 3 couteaux avec les poignées de couleur différents doivent être placés dans le stérilisateur, l'ordre d'utilisation des couteaux étant en fonction de la couleur des poignées : à partir de couleur claire à couleur foncée.

– Dans l'étape d'éviscération est très importante la façon d'exécution de l'incision pour ouvrir l'abdomen, l'incision doit être faite de bas en haut, de sorte que la coupés soit faite de l'intérieur à l'extérieure. La surveillance du nombre des carcasses non-conformes qui résulte de la rupture des viscères est également importante. Si le nombre des carcasses non-conformes dépasse 2 %, il est imposé de refaire une instruction du personnel concernant l'éviscération. Chaque plate-forme d'éviscération est équipée d'un stérilisateur de couteaux, les eaux usées étant contrôlées et évacuées.

– Dans l'étape de réfrigération il faut avoir une vitesse de circulation de l'air de minimum 3 m·s⁻¹, une température de l'air de réfrigération de maximum 0 - 2 °C et une période de ressuage de 18 - 24 heures. La disposition des semi-carcasses s'effectue avec espacements afin de permettre une bonne circulation d'air entre eux, un traitement approprié et un contrôle permanent.

Le plan de surveillance en abattoir est présenté dans le Tableau 3.

Tableau 3. Plan de surveillance en abattoir

	Etape				
	Saignée	Echaudage	Dépeçage	Eviscération	Réfrigération
Risque	B C	B C P	B C	B C	B C
Mesures préventives et de control	- vérifications des documents d'acquisition des couteaux - vérification de la stérilisation des couteaux	- respect des conditions de température et le temps d'échaudage - hygiénisation appropriée des bassins d'échaudage	- conformité GMP et GHP - isolation des produits non conformes	- surveillance de la température et du temps de stérilisation des couteaux - manipulation hygiénique	- diagramme de température - graphiques de surveillance d'hygiène des surfaces

Tableau 3. (continuation)

	Etape				
	Saignée	Echaudage	Dépeçage	Eviscération	Réfrigération
Mesures préventives	- manipulation hygiénique - identification des lots	- respect de la conformité GHP - isolation des produits non conformes		- conformités GMP et GHP - isolation des produits non conformes	- maintenance préventive des frigos - ne pas dépasser la capacité des frigos en nombre de carcasses
CCP/CP	CCP1	CP1	CP2	CCP2	CCP3
Limite critique	- temps de saignée: 5 - 15 minutes - température de stérilisation T _{min.} : 90 °C t _{min.} : 2 minutes	- température d'échaudage : 62 - 63 °C - temps d'échaudage: 4 minutes - optiquement propre	- dépeçage intégrale de la couenne sur la carcasse	- température de référence de stérilisation des couteaux : 90 °C et temps : 4 minutes - contamination croisée : niveau 0	- température de réfrigération : 0 - 2 °C - temps de ressuage : 12 heures - contamination croisée : niveau 0
Procédures de surveillance	Qui	responsable du post de travail	responsable du post de travail	responsable du post de travail	responsable du post de travail
	Méthode	- observation visuelle - mesure avec thermomètre	- observation visuelle	- observation visuelle - mesures avec thermomètre et avec chronomètre	- mesures avec thermomètre et avec chronomètre
	Fréquence	par sondage du chaque lot réceptionné	périodiquement, une fois tous les 2 heures	tous les jours, une fois tous les 8 heures	périodiquement, une fois par heure
Actions correctives	- isolations du lot jusqu'à la remédiation de la non-conformité - reinstruction du personnel dans le post de travail	- réglage de la température - réglage de la vitesse des traineaux de transport - rehygiénisation et reinstruction du personnel	- reinstruction du personnel - programme de maintenance préventive des équipements	- programme de maintenance préventive du stérilisateur - reinstruction du personnel	- réparer les systèmes de refroidissement - consigner les carcasses et surveiller le développement anormal d'une flore d'altération
Enregistrements/ Documents	- documents d'acquisition des couteaux ; - fiche de température ; - procédures GMP ;	- fiche monitorisation de la température et du temps d'échaudage ; - procès verbal d'instruction ;	- fiche monitorisation GMP - procès verbal d'instruction - registre de maintenance ;	- fiche monitorisation de la température du stérilisateur ; - procès verbal d'instruction ;	- diagramme de température frigos - registre d'entretien des équipements frigorifique
Personne responsable	chef de quart	chef de quart	chef de quart	chef de quart	chef de quart

GHP – Good Hygiene Practices; GMP – Good Manufacturing Practices; CCP – Critical Control Point; CP – Control Point;
B – danger biologique ; C – danger chimique ; P – danger physique.

Les fiches de surveillance de chaque étape technologique et les résultats microbiologiques montrent que le principal danger lié à la consommation de viande de porc peut être constitué par la possible présence de bactéries pathogènes. Afin de garantir la sécurité de la viande et des sous-produits obtenues avec la nouvelle technologie d'abattage, il faut implémenter les procédures GHP de bonnes pratiques d'hygiène et les bonnes pratiques de fabrication GMP en utilisant la méthode HACCP.

CONCLUSIONS

La nécessité d'application de la méthode HACCP sur la nouvelle technologie d'abattage par échaudage-dépeçage était obligatoire pour garantir la sécurité de la viande. L'apparition des nouveaux risques dans les CCP et CP résulte soit par le transfert des différentes étapes du processus, soit par la contamination croisée, a conduit à l'imposition de nouvelles limites critiques, en tenant compte de l'effet de conjonction des nouvelles étapes du processus.

Par exemple, la réduction de la température de l'eau d'échaudage et des paramètres de flambage à imposer la modification des normes GMP pour l'étape de dépeçage, de sorte que les sous-produits (le lard et la couenne) soient conformes du point de vue de la sécurité alimentaire, qu'ils soient fournis rapidement aux étapes de production ultérieures et valorisés supérieurement du point de vue économique.

L'étude actuelle montre que l'application du système HACCP concernant la nouvelle technologie d'abattage par échaudage-dépeçage assure la sécurité alimentaire des produits obtenus.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Banu, C., Alexe, P., Vizireanu, C.: *Procesarea Industrială a Cărnii (en roumain)*, Ed. Tehnică, Bucarest, **2003**, 650-652;
2. Edström, M., Nordberg, A., Thyselius, L.: Anaerobic treatment of animal byproducts from slaughterhouses at laboratory and pilot scale, *Applied Biochemistry and Biotechnology*, **2003**, **109**, 127-138;
3. Suceveanu, I., Suceveanu, M., Ciobanu, D.: Prevention of environmental pollution by superior rendering of pig skins resulting from pig slaughtering, *Scientific Study & Research - Chemistry & Chemical Engineering, Biotechnology, Food Industry*, **2009**, **X**(1), 67-72;
4. Suceveanu, I., Suceveanu, M., Ciobanu, D.: Pig slaughtering technology by scalding – skinning. technological modifications with implications in mitigation of the environmental pollution, *Scientific Study & Research - Chemistry & Chemical Engineering, Biotechnology, Food Industry*, **2008**, **IX**(4), 489-496;
5. Règlement (CE) N° 852/2004 du Parlement Européen et du Conseil du 29 avril 2004 relatif à l'hygiène des denrées alimentaires
<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=celex:32004R0852>;
6. Règlement (CE) N° 853/2004 du Parlement Européen et du Conseil du 29 avril 2004 fixant des règles spécifiques d'hygiène applicables aux denrées alimentaires d'origine animale
<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=celex:32004R0853>;
7. Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture: Application des principes de l'analyse des risques au secteur de la viande, Rome, **2006**;
<http://www.fao.org/docrep/009/y5454f/y5454f00.htm>;

8. Tsola, E., Drosinos, E.H., Zoiopoulos, P.: Impact of poultry slaughter house modernisation and updating of food safety management systems on the microbiological quality and safety of products, *Food Control*, **2008**, 19 (4), 423-431;
9. Cerf, O., Donnat, E., the Farm HACCP Working Group: Application of hazard analysis - Critical control point (HACCP) principles to primary production: What is feasible and desirable?, *Food Control*, **2011**, 22 (12), 1839-1843;
10. Wallace, C.A., Holyoak, L., Powell, S.C., Dykes, F.C.: HACCP - The difficulty with Hazard Analysis, *Food Control*, **2014**, 35 (1), 233-240;
11. Kleter, G.A., Marvin, H.J.P.: Indicators of emerging hazards and risks to food safety, *Food and Chemical Toxicology*, **2009**, 47 (5), 1022-1039;
12. Andrée, S., Jira, W., Schwind, K.-H., Wagner, H., Schwägele, F.: Chemical safety of meat and meat products, *Meat Science*, **2010**, 86 (1), 38-48;
13. Dwinger, R.H. Golden, T.E., Hatakka, M., Chalus, T.: Regulations on Meat Hygiene and Safety in the European Union in: *Food Microbiology and Food Safety* (Editor: Toldrá, F.), Springer, New York, **2009**, 631-647;
14. Nauta, M., Barfod, K., Hald, T., Sørensen, A.H., Emborg, H.-D., Aabo, S.: Prediction of *Salmonella* carcass contamination by a comparative quantitative analysis of *E. coli* and *Salmonella* during pig slaughter, *International Journal of Food Microbiology*, **2013**, 166 (2), 231-237;
15. von Borell, E., Schäffer, D.: Legal requirements and assessment of stress and welfare during transportation and pre-slaughter handling of pigs, *Livestock Production Science*, **2005**, 97 (2-3), 81-87;
16. Wheatley, P., Giotis, E.S., McKeivitt, A.I.: Effects of slaughtering operations on carcass contamination in an Irish pork production plant, *Irish Veterinary Journal*, **2014**, 67 (1), 1-6;
17. Constantinescu (Pop), C.G.: *Calitatea și Siguranța Alimentelor. Concepte și Aplicații Practice (en roumain)*, Ed. Performantica, Iași, **2016**, 98-145;
18. ISO 22000:2005, *Systèmes de management de la sécurité des denrées alimentaires - Exigences pour tout organisme appartenant à la chaîne alimentaire*.