

Inter. Cl. **A23B 4/00 (2018.01);**
A23B 4/044 (2018.01);
A23L 17/00 (2018.01)

FASCICULE DE BREVET D'INVENTION

21 Numéro de dépôt : 1202100402

22 Date de dépôt : 23/08/2021

30 Priorité(s) :

24 Délivré le : 01/02/2023

45 Publié le : 05.05.2023

74 Mandataire :

54 Titre : Dispositif de grillage, de fumage et de séchage pour la réduction du niveau de contamination en hydrocarbures aromatiques polycycliques de la viande grillée et des poissons fumés et fumé-séchés.

 73 Titulaire(s) :
 Laboratoire de Sciences des Aliments, Ecole de Nutrition et des Sciences et Technologies Alimentaires / Faculté des Sciences Agronomiques.

 Campus Universitaires d'Abomey-Calavi
 03 B.P. 2819 Jéricho,
 COTONOU (BJ)

Inventeur(s) :

 72 **Mahunan François ASSOGBA (BJ);**
 Roger Houêchéhé AHOANSOU (BJ);
 Ogouyôm Herbert IKO AFE (BJ);
 Biowa Franck TCHIBOZO (BJ);
 Dona Gildas Hyppolyte ANIHOUVI (BJ);
 Yenoukounmè Euloge KPOCLOU (BJ);
 Jacques MAHILLON (BJ);
 Marie-Louise SCIPPO (BJ);
 Victor Bienvenu ANIHOUVI (BJ);
 Djidjoho Joseph HOUNHOIGAN (BJ)

57 Abrégé :

La production de viande grillée et des poissons fumés et fumé-séchés, avec l'équipement de la présente invention entraîne la réduction du niveau de contamination en Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques de la viande grillée et des poissons fumés et fumé-séchés, de meilleure qualité sanitaire au plan chimique avec des concentrations en HAPs (BaP et 4HAPs) inférieures aux limites fixées par les normes et des caractéristiques sensorielles conformes aux attentes des consommateurs. Les étapes d'utilisation de l'équipement intégrant les bonnes pratiques d'hygiène et de fabrication sont résumées comme suit : tirer le bac de combustion (4) vers l'extérieur ; charger 5 à 10 kg de combustion et faire le feu ; garder le bac à l'extérieur jusqu'à obtenir de la braise et la disparition de la fumée noire ; pousser le bac dans la chambre de combustion ; fermer tous les compartiments et ouvrir seulement la cheminée (8) de la chambre de combustion ; charger les claies, les introduire dans la chambre de grillage/fumage et fermer la porte et la cheminée (8) de la chambre de combustion ; actionner la manivelle (5) pour ouvrir la fenêtre située à côté du filtre ; garder fermée la cheminée (7) et ouvrir le clapet de la chambre de grillage/fumage (1) ; ouvrir la porte de la chambre de grillage/fumage (3) toutes les 20 minutes (cas de la viande) et à chaque heure (cas du poisson) pour vérifier le niveau de cuisson ; retourner au besoin les produits sur chaque claie et inter changer la position des claies pour une cuisson uniforme ; compléter du charbon dans le bac de combustion, si nécessaire ; mettre fin à la cuisson dès que le produit fini est prêt, fermer la fenêtre à lames et la porte de la chambre de grillage/fumage, garder ouvertes toutes les cheminées y compris le clapet ; retirer ensuite le bac de combustion (4) pour éteindre le feu et ouvrir enfin la porte de la chambre de grillage/fumage pour faire sortir les produits finis.

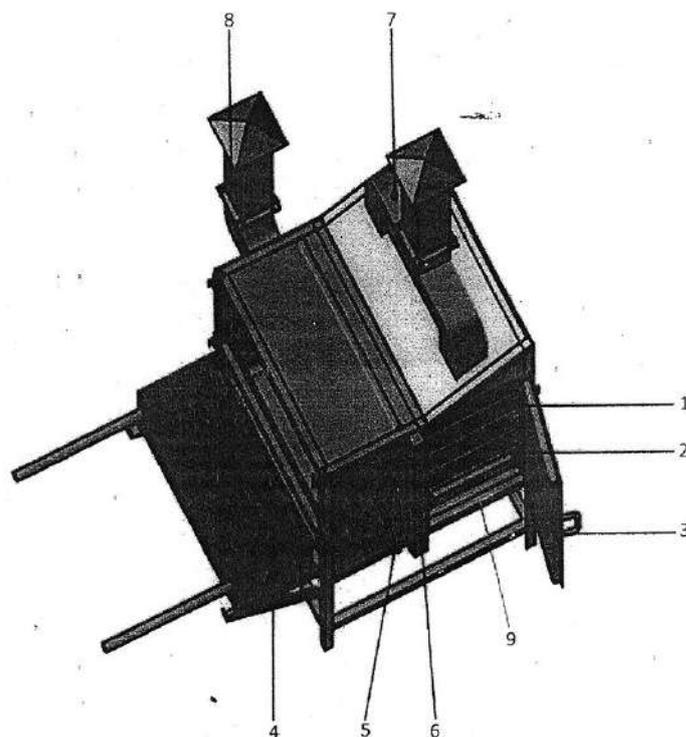


Planche Unique

Noms ou dénomination du déposant : Laboratoire de Sciences des Aliments

Titre de l'invention : Dispositif de grillage, de fumage et de séchage pour la réduction du niveau de contamination en Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques de la viande grillée et des poissons fumés et fumé-séchés

La présente invention s'inscrit dans le domaine agro-alimentaire et se rapporte à l'introduction d'un nouveau grilloir/fumoir dans les procédés de production de la viande grillée, du poisson fumé et du poisson fumé-séché. Habituellement, ces produits sont obtenus avec des grilloirs et des fumoirs traditionnels suivant des procédés non standardisés marqués par l'absence de bonnes pratiques d'hygiène et de fabrication. En effet, la viande grillée telle que connue dans l'état actuel de la technique est obtenue suivant une suite d'opérations unitaires décrites comme suit : l'animal abattu est épilé par flambage, ou par échaudage puis éviscéré et lavé ; la carcasse de l'animal ainsi obtenue est découpée en quartier, désossée et parée avant d'être découpée en lamelles et /ou en morceaux suivant la demande des consommateurs. Les lamelles et ou les morceaux sont assaisonnés avec un mélange d'épices (oignon, piment, poivre, gingembre, feuille de laurier) et du sel puis grillés majoritairement avec du bois au moyen d'un grilloir barrique traditionnel. Dans un art antérieur, le poisson frais subit ou non les opérations de parage, d'éviscération et de découpe avant d'être lavé. Le poisson lavé est ensuite mis en courbe ou non, avant d'être fumé (poisson fumé) puis séché (poisson fumé-séché). Le fumage et le fumage-séchage sont réalisés avec du bois au moyen du fumoir barrique traditionnel. Au plan technologique, le grilloir barrique traditionnel (le grilloir le plus utilisé) ne permet de transformer qu'une faible quantité de viande grillée par unité de temps (5-7 Kg/h). Il en est de même pour le fumoir barrique traditionnel (le fumoir le plus utilisé) dont les quantités de poissons fumés et fumé-séchés transformées par unité de temps sont faibles et estimées respectivement à des valeurs comprises entre 8-12 kg/h et 2-4 kg/h. Le grilloir barrique traditionnel a une consommation spécifique en combustible très élevée (1,5-2 kg de bois par kg de viande) alors que celle du fumoir barrique traditionnel est évaluée à 0,3-0,7 kg de bois par kg de poisson frais (fumage) et 0,6-1,5 kg de bois par kg de poisson frais (fumage-séchage). Au plan de la qualité sanitaire en relation avec les contaminants chimiques, l'utilisation du bois comme combustible associé au mode de fonctionnement direct du grilloir et du fumoir barrique traditionnel, à l'écoulement et la combustion de la graisse et des exsudats dans le foyer de combustion à une température de plus de 450°C, exposent les produits à l'action de la fumée et au dépôt des substances chimiques toxiques néoformées néfastes dont les

hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAPs). Les échantillons tout venant et ceux issus des suivis de production, obtenus dans ces conditions sont fortement contaminés par les HAPs avec des concentrations maximales qui dépassent les limites autorisées par les normes, de 25 fois dans la viande grillée et de 700 fois dans les poissons fumés et fumé-séchés. Cela pose un problème de santé publique en raison du nombre important de consommateurs et des niveaux élevés de consommation desdits produits. La présente invention intitulée **"Dispositif de grillage, de fumage et de séchage pour la réduction du niveau de contamination en Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques de la viande grillée et des poissons fumés et fumé-séchés"**, permet d'augmenter la quantité de produit transformée par unité de temps, de réduire la consommation en combustible, de préserver la santé des transformateurs en évitant leur exposition à la chaleur et à la fumée, et surtout de réduire de manière notable la contamination des produits (viande grillée, poisson fumé et poisson fumé-séché) en hydrocarbures aromatiques polycycliques en dessous des limites fixées par les normes. Selon la présente invention, la nouveauté apportée aux technologies de transformation est essentiellement relative à la conception et à l'introduction du nouvel équipement pour la conduite des opérations de grillage (viande) et de fumage ou fumage-séchage (poisson). La Figure F1 de la planche illustre le dispositif de grillage, de fumage et de séchage. Ledit dispositif est doté de nouvelles fonctions inexistantes sur les grilloirs ou fumoirs traditionnels habituellement utilisés par les producteurs/trices pour le grillage de viande et pour le fumage et le fumage-séchage du poisson.

La viande grillée précédemment produite suivant les mêmes opérations unitaires en utilisant le grilloir barrique traditionnel à mode de fonctionnement direct et le bois de feu comme combustible est désormais produite au moyen du dispositif objet de la présente invention avec le charbon de bois comme combustible. Ce nouvel équipement permet de griller 15 à 30 kg de viande en une heure avec une consommation spécifique en charbon variant entre 0,6 et 0,8 kg par kg de viande.

Les poissons fumés et fumé-séchés sont produits suivant cinq opérations unitaires. Il s'agit successivement des opérations de : parage, lavage, mise en courbe ou non selon l'espèce de poisson, le fumage et le séchage. La dernière opération qui est le séchage permet de distinguer le poisson fumé du poisson fumé-séché. Les poissons fumés et fumé-séchés précédemment produits en utilisant le fumoir barrique traditionnel à mode de fonctionnement direct et le bois de feu comme combustible sont désormais produits au moyen du dispositif objet de la présente invention avec le charbon de bois comme combustible. Le dispositif transforme 6 à 8 kg de poisson en une heure avec une consommation spécifique en combustible oscillant entre de 0,5 et 0,6 kg de charbon par kg de poisson.

La présente invention règle le problème de la contamination de la viande grillée et des poissons fumés et fumé-séchés par les HAPs. Les concentrations moyennes en benzo (a) pyrène (BaP) et la somme des 4 HAPs (benzo (a) pyrène, chrysène, benzo (a) anthracène et benzo (b) fluorentène) (4HAPs) (soit $0,2 \pm 0,1 \mu\text{g/Kg}$ et $2,4 \pm 1,5 \mu\text{g/Kg}$ respectivement) de la viande grillée obtenue avec l'invention sont 145 fois et 68 fois plus faibles que les concentrations maximales en BaP et 4HAPs (soit $28,9 \pm 18,0 \mu\text{g/Kg}$ et $161,8 \pm 15,5 \mu\text{g/Kg}$ respectivement) de la viande grillée issue du grilloir traditionnel. Les concentrations moyennes en BaP et 4HAPs (soit $0,3 \pm 0,0 \mu\text{g/Kg}$ et $0,4 \pm 0,0 \mu\text{g/K}$ respectivement) du poisson fumé obtenu avec le dispositif sont 230 fois et 225 fois plus faibles que celles (soit $23 \pm 19,3 \mu\text{g/Kg}$ et $90,1 \pm 3,6 \mu\text{g/Kg}$ respectivement) du poisson fumé obtenu avec la méthode traditionnelle. Il en est de même pour le poisson fumé-séché obtenu avec le dispositif, dont les concentrations en BaP et 4HAPs (soit $0,5 \pm 0,0 \mu\text{g/Kg}$ et $4,8 \pm 0,3 \mu\text{g/Kg}$ respectivement) sont 309 fois et 192 fois plus faibles que celles (soit $30,9 \pm 16,2 \mu\text{g/Kg}$ et $153,8 \pm 85,8 \mu\text{g/Kg}$ respectivement) de la méthode traditionnelle. Mieux, les concentrations en HAPs de la viande grillée et des poissons fumés et fumé-séchés issus du dispositif de grillage, de fumage et de séchage sont non seulement conformes à l'arrêté N° 0362-2007/MAEP de la République du Bénin qui fixe la limite maximale à $5 \mu\text{g/Kg}$ pour le BaP, mais aussi conformes aux limites maximales de $2 \mu\text{g/Kg}$ (BaP) et $12 \mu\text{g/Kg}$ (4HAPs) admises par la Commission de l'Union Européenne (CE : N°1881/2006).

En outre, les produits finis obtenus avec le dispositif de grillage, de fumage et de séchage ont reçu de la part des consommateurs, les meilleurs scores d'acceptabilité significativement supérieurs à ceux des produits issus des méthodes traditionnelles.

La production de la viande grillée et des poissons fumés et fumé-séchés de meilleure qualité sanitaire résultant de l'utilisation du dispositif de la présente invention est constituée suivant la figure F1 par une chambre de grillage-fumage (1) ; cinq claies (2) servant de support aux produits durant les opérations de grillage, de fumage et de fumage/séchage ; une porte (3) pour ouvrir et fermer la chambre de grillage/fumage (1) ; un bac de combustion mobile (4) ; une manivelle de la fenêtre à lame (5) ; l'installation d'une fenêtre à lame et d'un filtre à base de granite concassé (6) entre la chambre de combustion et la chambre de grillage/fumage permettant de réguler le transfert de chaleur et de limiter le passage des substances chimiques toxiques dont les HAPs issus éventuellement de la combustion ; une cheminée (7) de la chambre de grillage/fumage ; une cheminée (8) de la chambre de combustion ; et une plaque de collecte de graisse et d'exsudat (9) située en dessous de la chambre de grillage/fumage, facilitant l'évacuation de la graisse de l'intérieur vers l'extérieur de l'équipement ce qui empêche la combustion de la graisse, source de production des HAPs et de contamination

chimique des produits traités.

Le dispositif est multifonctionnel, il est utilisable pour le grillage de la viande, le fumage et le fumage-séchage du poisson. Le mode de transmission de la chaleur de la chambre de combustion vers la chambre de grillage/fumage est indirect et se fait horizontalement. L'isolation thermique des parois a été faite au moyen de la terre de barre pour éviter l'exposition de l'opérateur à la chaleur. L'installation des deux cheminées (7 et 8) permet d'évacuer la fumée résiduelle issue de la combustion du charbon et l'air humide de la chambre de grillage/fumage. La création d'une ouverture (10 cm x 10 cm) de dépression située à droite vers le bas à l'arrière de la chambre de grillage/fumage (1) pour un manipulateur en face de l'équipement, permet d'assurer une répartition uniforme de la chaleur dans l'enceinte de la chambre de grillage/fumage. Les performances thermiques et technologiques du dispositif sont les suivantes: une température moyenne à cœur des produits variant entre 70 et 85°C sur l'ensemble de la durée de production avec une capacité de production de 15 à 30 kg de viande en une heure pour une consommation spécifique en combustible (charbon) de 0,6 à 0,8 kg par kg de viande, et une capacité de production de 6 à 8 kg de poissons en une heure pour une consommation spécifique en combustible de 0,5 à 0,6 kg de charbon par kg de poisson.

Les étapes successives d'utilisation de l'équipement intégrant les bonnes pratiques d'hygiène et de fabrication sont résumées comme suit: tirer le bac de combustion (4) vers l'extérieur; charger 5 à 10 kg de combustion et faire le feu; garder le bac à l'extérieur jusqu'à obtenir de la braise et la disparition de la fumée noire; pousser le bac dans la chambre de combustion; fermer tous les compartiments de l'équipement et ouvrir seulement la cheminée (8) de la chambre de combustion; charger les claies, les introduire dans la chambre de grillage/fumage et fermer la porte; fermer la cheminée (8) de la chambre de combustion; actionner la manivelle (5) pour ouvrir la fenêtre à lames située à côté du filtre; garder fermée la cheminée (7), (chambre de grillage/fumage) et ouvrir le clapet situé à droite vers le bas à l'arrière de la chambre de grillage/fumage (1); ouvrir la porte de la chambre de grillage/fumage (3) toutes les 20 minutes (cas de la viande) et toutes les heures (cas du poisson) pour vérifier le niveau de cuisson; retourner au besoin les produits sur chaque claie et interchanger la position des claies pour une cuisson uniforme; compléter du charbon dans le bac de combustion si nécessaire; mettre fin à la cuisson dès que le produit fini est prêt, fermer la fenêtre à lames et la porte de la chambre de grillage/fumage, garder ouvertes toutes les cheminées y compris le clapet; retirer ensuite le bac de combustion (4) pour éteindre le feu et ouvrir enfin la porte de la chambre de grillage/fumage pour faire sortir les produits finis.

L'utilisation du dispositif objet de la présente invention pour la production de la viande grillée et des poissons fumés et fumé-séchés permet d'avoir des produits finis dont les concentrations en hydrocarbures aromatiques polycycliques sont conformes aux normes et réglementations du Bénin et de la Commission de l'Union Européenne.

- 5 L'utilisation du dispositif pour la production de la viande grillée et des poissons fumés et fumé-séchés permet d'avoir des produits finis dont les caractéristiques sensorielles satisfont très significativement aux attentes des consommateurs.

REVENDICATIONS

- 1- Dispositif de grillage, de fumage et de séchage de la viande grillée, de poissons fumés et fumés-séchés, caractérisé en ce qu'il est constitué suivant la figure F1 d'une chambre de grillage/fumage (1) ; de claies (2) pour support aux produits lors des opérations de grillage, de fumage et de fumage-séchage ; d'une porte (3) de la chambre de grillage/fumage ; d'un bac de combustion mobile (4) ; d'une manivelle, d'une fenêtre à lame (5) ; d'un filtre (6) à base de granite entre la chambre de combustion et la chambre de grillage/fumage et de deux cheminées respectivement de la chambre de grillage/fumage (7) et de la chambre de combustion (8) et d'une plaque de collecte de graisse et d'exsudat (9) en bas de la chambre de grillage/fumage.
- 2- Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce qu'il est multifonctionnel, à double compartiment, pour le grillage de la viande, le fumage et le fumage-séchage du poisson.
- 3- Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce que le mode de transmission de la chaleur de la chambre de combustion vers la chambre de grillage/fumage est indirect et horizontal.
- 4- Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce que la fenêtre et le filtre entre la chambre de combustion et celle de grillage/fumage permet de réguler le transfert de chaleur et de limiter le passage des substances chimiques toxiques dont les HAPs issus de la combustion.
- 5- Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce que la plaque de collecte de graisse et d'exsudat (9) facilite leur évacuation évitant leur combustion.
- 6- Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce que les cheminées (7 et 8) permettent d'évacuer la fumée de la combustion et de l'air humide de la chambre de grillage/fumage.
- 7- Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce que l'ouverture de dépression à la chambre de grillage/fumage (1), assure une répartition uniforme de la chaleur dans l'enceinte de la chambre.
- 8- Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce que les performances thermiques et technologiques sont : une température moyenne à cœur des produits variant entre 70 et 85°C sur l'ensemble de la durée de production avec une capacité de production de 15 à 30 kg de viande en une heure pour une consommation en combustible de 0,6 à 0,8 kg par kg de viande , et une capacité de production de 6 à 8 kg de poisson en une heure pour une consommation en combustible

de 0,5 à 0,6kg par kg de poissons;

- 9- Dispositif selon l'invention caractérisé en ce qu'il permet d'avoir des produits finis de concentrations en hydrocarbures aromatiques polycycliques conformes aux normes et réglementations du Bénin et de la Commission de l'Union Européenne et répondant aux attentes des consommateurs.

5

ABREGE DESCRIPTIF

La production de viande grillée et des poissons fumés et fumé-séchés, avec l'équipement de la présente invention entraîne la réduction du niveau de contamination en Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques de la viande grillée et des poissons fumés et fumé-séchés, de meilleure qualité sanitaire au plan chimique avec des concentrations en HAPs (BaP et 4HAPs) inférieures aux limites fixées par les normes et des caractéristiques sensorielles conformes aux attentes des consommateurs. Les étapes d'utilisation de l'équipement intégrant les bonnes pratiques d'hygiène et de fabrication sont résumées comme suit : tirer le bac de combustion (4) vers l'extérieur ; charger 5 à 10 kg de combustion et faire le feu ; garder le bac à l'extérieur jusqu'à obtenir de la braise et la disparition de la fumée noire ; pousser le bac dans la chambre de combustion ; fermer tous les compartiments et ouvrir seulement la cheminée (8) de la chambre de combustion ; charger les claies, les introduire dans la chambre de grillage/fumage et fermer la porte et la cheminée (8) de la chambre de combustion ; actionner la manivelle (5) pour ouvrir la fenêtre située à côté du filtre ; garder fermée la cheminée (7) et ouvrir le clapet de la chambre de grillage/fumage (1) ; ouvrir la porte de la chambre de grillage/fumage (3) toutes les 20 minutes (cas de la viande) et à chaque heure (cas du poisson) pour vérifier le niveau de cuisson ; retourner au besoin les produits sur chaque claie et inter changer la position des claies pour une cuisson uniforme ; compléter du charbon dans le bac de combustion, si nécessaire ; mettre fin à la cuisson dès que le produit fini est prêt, fermer la fenêtre à lames et la porte de la chambre de grillage/fumage, garder ouvertes toutes les cheminées y compris le clapet ; retirer ensuite le bac de combustion (4) pour éteindre le feu et ouvrir enfin la porte de la chambre de grillage/fumage pour faire sortir les produits finis.

PLANCHE UNIQUE

Figure 1

