

Niveau de contamination en Aflatoxine B1 des pâtes d'arachides vendues dans les marchés de Bamako de 2022- 2023

Aflatoxin B1 contamination levels in peanut butter sold in Bamako markets in 2022–2023

Mory SACKO¹, Yssouf DIARRA², Diénéba GARANGO¹, Ibrahim TRAORÉ², Tidiane DIALLO³, Boubacar S.I. DRAMÉ⁴, Amadou KONÉ⁵, Djeneba KONATÉ⁶, Ibrahima BERTHÉ⁷, Abdoul Salam DIARRA⁸, Seydou M. COULIBALY¹, Ababacar MAIGA², Ousmane KOITA², Benoît Y KOUMARE¹

1. Laboratoire National de la Santé (LNS), Bamako, Mali
2. Laboratoire de Biologie Moléculaire et Appliquée (LBMA), Faculté des Sciences Techniques (FST), Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako (USTTB), Mali
3. Institut National de Santé Publique (INSP), Bamako, Mali
4. Centre hospitalier universitaire (CHU) Hôpital du Mali, Bamako, Mali
5. Faculté des Sciences Techniques (FST), Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako (USTTB), Mali
6. International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics (ICRISAT), Bamako, Mali
7. Direction Générale de la Santé et de l'Hygiène Publique (DGSHP); Bamako, Mali
8. Département d'Enseignement et Recherche en Santé Publique; Faculté de Médecine et d'Odontostomatologie, Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako, Mali

Auteur correspondant : Dr Mory SACKO, Santé publique/Risque sanitaire, Laboratoire National de la Santé du Mali
E- mail : m.baye171187@gmail.com;

Résumé

Introduction

Au Mali la pâte d'arachide occupe une place importante dans la nutrition comme source de protéines. Cependant La contamination de cet aliment par les aflatoxines représente un défi majeur pour la sécurité alimentaire mondiale et le commerce international. Cette étude visait à estimer les niveaux d'aflatoxine B1 dans les pâtes d'arachides vendues sur les marchés de Bamako et les facteurs associés à la contamination.

Méthodes

Il s'agissait d'une étude descriptive portant sur les résultats de l'analyse des échantillons de pâte d'arachide. Les échantillons de pâtes d'arachide ont été collectés selon la directive CE 401/2006 de mars à décembre 2022 dans les marchés des 6 communes de Bamako. Les concentrations d'AFB1 ont été déterminées par dosage immuno-enzymatique Enzyme-Linked-Immunosorbent-Assay (ELISA) à l'Institut International de Recherche sur les Cultures des Zones Tropicales Semi-Arides (ICRISAT).

Résultats

Au total 311 échantillons de pâte d'arachide collectés. 84,6 % (n=264) étaient contaminés, parmi lesquels 66,9% (n=177) présentaient des concentrations d'AFB1 inférieures aux normes du Codex Alimentarius de 15 µg/kg, et 37,6 % inférieures aux normes européennes fixées à 4 µg/kg. Le mois de mars correspondait à la période de l'année où les concentrations de l'Aflatoxine B1 (AFB1) étaient plus élevées.

Conclusion

Le niveau de contamination à l'AFB1 des pâtes d'arachide vendues dans les marchés de Bamako reste élevé et variable selon les saisons de l'année.

Mots clés : Pâtes d'arachide, Aflatoxine B1, Bamako.

Abstract

Introduction

In Mali, peanut paste plays a significant role in nutrition as a source of protein. However, contamination of this food by aflatoxins poses a major challenge to global food safety and international trade. This study aimed to estimate the levels of aflatoxin B1 in peanut paste sold in Bamako markets and to identify factors associated with contamination.

Methods

This was a descriptive study based on the analysis of peanut paste samples. Samples were collected from March to December 2022 across the six communes of Bamako, following EU Directive 401/2006. Aflatoxin B1 (AFB1) concentrations were measured using the Enzyme-Linked Immunosorbent Assay (ELISA) at the International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics (ICRISAT)..

Results

A total of 311 peanut paste samples were collected. Of these, 84.6% (n=264) were contaminated. Among the contaminated samples, 66.9% (n=177) had AFB1 concentrations below the Codex Alimentarius limit of 15 µg/kg, while 37.6% were below the European standard of 4 µg/kg. The highest concentrations of AFB1 were observed in March.

Conclusion: AFB1 contamination levels in peanut paste sold in Bamako markets remain high and vary according to seasonal patterns.

Keywords: Peanut paste, Aflatoxin B1, Bamako

Introduction

Les aflatoxines (AF) sont des mycotoxines produites par les champignons communs *Aspergillus flavus* (A. flavus) et *Aspergillus parasiticus* (A. parasiticus) (1) qu'on retrouve dans le maïs, l'arachide, les noix et leurs produits dérivés (2). Il existe quatre principales aflatoxines (AFB1, AFB2, AFG1 et AFG2) produites par les deux champignons que l'on trouve couramment dans les cultures contaminées (3). L'AFB1 le plus toxique et cancérigène chez l'humain (4). L'exposition par voie alimentaire peut provoquer une neurotoxicité, une néphrotoxicité, une hépatotoxicité, des lésions cardiaques neurologiques, des troubles gastro-intestinaux, et un retard de croissance chez l'enfant (5, 6, 7).

La contamination des aliments par les aflatoxines représente un défi majeur pour la sécurité alimentaire mondiale et le commerce international (8). Près de 25 % des cultures vivrières mondiales seraient affectées chaque année par des mycotoxines (9). Les changements climatiques pourraient par ailleurs accentuer cette problématique en modifiant les conditions environnementales favorables à la prolifération fongique, dans les régions sahéliennes et soudano-sahéliennes (10). En Afrique de l'Ouest, l'arachide et ses produits dérivés occupent une place importante dans l'alimentation quotidienne des populations (11). Au Mali, la pâte d'arachide est largement utilisée dans les préparations culinaires domestiques et sa consommation est particulièrement élevée en milieu urbain, près de 90 % des ménages bamakois en consomment régulièrement (12). Au Mali, des travaux ont confirmé la présence d'espèces d'*Aspergillus* toxigènes ainsi que des concentrations élevées d'aflatoxines dans l'arachide et certains produits dérivés (3, 10).

Afin de protéger les consommateurs, des limites maximales admissibles d'aflatoxines dans les denrées alimentaires ont été à 2 µg/Kg pour l'AFB1 dans les arachides destinées à la consommation directe et de 4 µg/Kg pour les aflatoxines totales en Europe (13). Dans de nombreux pays africains, l'application des normes réglementaires et les systèmes de contrôle de qualité des aliments restent insuffisants, limitant ainsi la surveillance effective de l'exposition des populations aux aflatoxines (14, 10).

L'objectif de notre étude était donc d'estimer les niveaux de contamination en AFB1 des pâtes d'arachide vendues dans les marchés de Bamako ainsi que l'évaluation de l'association des facteurs comme la période de collecte ou la provenance à cette contamination.

Méthodologie

Cadre : L'étude s'est déroulée dans les marchés du district de Bamako, capitale du Mali.

Type et période : Il s'agissait d'une étude transversale analytique menée en trois passages. Elle s'est déroulée de mars 2022 à décembre 2022.

Population d'étude : Les vendeuses de pâtes d'arachide des marchés des six communes de Bamako ont constitué la population d'étude.

Critères d'inclusion: Ont été incluses les vendeuses de pâte d'arachide des marchés des six communes de Bamako présente au moment du prélèvement et ayant accepté de participer à l'étude.

Échantillonnage: Une méthode probabiliste a été utilisée avec un tirage à trois niveaux. Les unités d'échantillonnage ont été constituées par les communes de Bamako au premier niveau, les marchés des quartiers des communes au deuxième niveau et les vendeuses de pâtes d'arachides des marchés au troisième niveau.

La taille de l'échantillon a été déterminée selon la formule de Daniel Schwartz en partant d'un taux de prévalence à 66% d'aflatoxines dans les pâtes d'arachides.

$$N = Z^2 \times P(1-P) / E^2$$

Avec : N= la taille minimum d'échantillon désiré ;

Z= Niveau de confiance à 95% selon la loi normale centrée réduite (pour α 5%, zα= 1,96) ;

P= Prévalence des aflatoxines dans les pâtes d'arachides ;

E= Précision souhaitée =0,05).

Collecte : Les échantillons de pâtes d'arachide ont été collectés selon le règlement de la Commission Européenne 401/2006(12). Les échantillons de 500g ont été prélevés dans les sacs en polypropylène, scellés et identifiés avec un code unique. Ensuite ces échantillons ont été acheminés au Laboratoire dans des glacières au frais et stockés au réfrigérateur à 4°C jusqu'aux analyses de laboratoire. Les concentrations d'AFB1 ont été déterminées par dosage immuno-enzymatique ELISA (Enzyme-Linked-Immunosorbent-Assay) à l'ICRISAT. Les résultats ont été portés dans un canevas de collecte préétabli.

Analyse : Les résultats obtenus des analyses des échantillons en laboratoire ont été repartis par commune et par périodes de collecte. La moyenne des taux de concentrations en AFB1 et le taux de conformité ont été calculés et comparés aux valeurs de références. Les échantillons dont les concentrations en AFB1 excèdent 15µg/Kg (*codex Alimentarius*) ont été considérés comme non conformes.

Considération éthiques

Le protocole de recherche de l'étude a été approuvé par un comité d'éthique. L'anonymat des participants et la confidentialité des données ont été respectés. Le consentement verbal de participation à l'étude a été obtenu auprès des participants. L'autorisation des responsables du laboratoire national de la santé a été obtenue pour la publication des résultats de l'étude.

Résultats

Au total 311 échantillons de pâte d'arachide ont été collectés et analysés. Les échantillons proviennent des 6 communes du District de Bamako.

Niveau de contamination des pâtes d'arachides par l'aflatoxine par localité

Les échantillons de pâte d'arachide en provenance des marchés de la Commune 3 du district de Bamako présentent en moyenne la plus faible concentration en AFB1 soit 12,8µg/Kg. Les communes 3 et 4 enregistrent le nombre d'échantillons conformes le plus élevé soit 18 sur 25 en commune et de 26 sur 36 échantillons analysés soit un taux de conformité de 72,2%. Par contre les échantillons prélevés en commune 5 présentent en moyenne les plus fortes taux de concentrations en AFB1 soit 71,7µg/Kg et en même temps présente le plus faible taux de conformité dans

45 échantillons sur 72 soit un taux de 62,5% (tableau 1).

Niveau de contamination des pâtes d'arachides par l'aflatoxine par période de collecte

La concentration d'AFB1 retrouvée dans les échantillons de pâte d'arachide est plus élevée au mois de mars soit en moyenne 118,5 µg/Kg. Le taux de conformité est le plus faible avec un nombre d'échantillons conformes de 19 sur 51 échantillons analysés.

Par contre le mois de décembre enregistre en moyenne les plus faibles taux de concentration en AFB1 soit 10,4 µg/Kg. Au même moment le taux de conformité est plus élevé dans plus de 80% des cas soit 131 sur 141 échantillons analysés d'échantillons (tableau 2).

Tableau 1 : Répartition du niveau de concentration des pâtes d'arachide en Aflatoxine B1 (µg/Kg) en fonction des communes de Bamako, 2022-2023

Communes	Effectif	Concentration			Taux de conformité Eff. %
		Moyenne (µg/Kg) *	Ecart- Type	ORa 95% IC	
Commune 1	55	19	44,6	0,93 (0,268 - 3,221)	69,1 (38/55)
Commune 2	45	18,1	26,1	1,01 (0,290 - 3,505)	66,7 (30/45)
Commune 3	25	12,8	15,1	1	72,2 (18/25)
Commune 4	36	13,9	24,1	1,05 (0,303 - 3,669)	72,2 (26/36)
Commune 5	72	71,7	70,2	0,91 (0,266 - 3,124)	62,5 (45/72)
Commune 6	78	41,9	70,9	0,93 (0,268 - 3,221)	65,4 (51/78)
Total	311				66,9 (208/311)

Tableau 2 : Répartition du niveau de concentration des pâtes d'arachide en Aflatoxine B1 (µg/Kg) en fonction de la période de collecte dans les marchés de Bamako, 2022-2023

Périodes de collecte	Effectif	Moyenne (µg/Kg) *	Ecart- Type	ORa 95% IC	Taux de conformité Eff. %
Mars	51	118,5	201,7	6,62 (3,251 - 13,476)	37,3 (19/51)
Juillet	119	20,2	33,8	2,25 (1,249 - 4,041)	63,9 (76/119)
Décembre	141	10,4	17,3	1	80,1 (113/141)
Total	311				66,9 (208/311)