

PROGRAMME MIXTE FAO/OMS SUR LES NORMES ALIMENTAIRES
COMITÉ DU CODEX SUR LES CONTAMINANTS DANS L'ALIMENTATION5^{ème} session
La Haye, Pays-Bas, 21 – 25 mars 2011AVANT-PROJET DE NIVEAUX MAXIMAUX POUR LES AFLATOXINES TOTALES DANS
LES FIGES SÈCHES
(N11-2010)

Préparé par le groupe de travail électronique conduit par la Turquie

Les membres et les observateurs du Codex qui souhaitent soumettre des observations à l'étape 3 sur l'avant-projet de niveaux maximaux pour les aflatoxines totales dans les figes sèches (Appendice I), y compris les implications possibles sur leurs intérêts économiques, sont priés de le faire conformément à la *procédure uniforme pour l'élaboration des normes Codex et textes apparentés* (Manuel de procédure de la Commission du Codex Alimentarius) avant **le 31 janvier 2011**. Les observations seront adressées:

à:
Mme Tanja Åkesson
Service central de liaison avec le Codex
Ministère de l'Agriculture, de la nature et de la
qualité des aliments
Boite postale 20401
2500 EK La Haye
Pays-Bas
Télécopie: +31 70 378.6134
E-mail: info@codexalimentarius.nl - *de préférence* -

Et d'en envoyer une copie au:
Secrétariat de la Commission du Codex
Alimentarius,
Programme mixte FAO/OMS sur les normes
alimentaires,
Viale delle Terme di Caracalla,
00153 Rome, Italie
Télécopie: +39 (06) 5705 4593
E-mail: codex@fao.org - *de préférence* -

GÉNÉRALITÉS

1. La 4^{ème} session du CCCF, qui s'est tenue du 26 au 30 avril, à Izmir, Turquie, a examiné la proposition préparée par la délégation de la Turquie (CRD 7) sur l'établissement de niveaux maximaux pour les aflatoxines totales dans les figes sèches et est convenue de soumettre une proposition pour une nouvelle activité sur ce sujet à la CAC. Soumis à l'approbation de la Commission, le Comité est convenu que les avant-projets de niveaux maximaux seraient développés par un groupe de travail électronique conduit par la Turquie, travaillant en anglais, pour observations à l'étape 3 et examen lors de la prochaine session basée sur le descriptif de projet.¹ La nouvelle activité a été approuvée par la 33^{ème} session du CAC.²

2. Lors de cette session, il a été indiqué que suffisamment de temps devrait être accordé à l'implantation du Code d'usages pour la Prévention et la Réduction de la contamination par l'aflatoxine des figes sèches. La Délégation de la Turquie a indiqué clairement que les données avaient été générées suivant l'implantation du Code d'usages et que cela serait pris en compte dans le développement du NM pour les aflatoxines totales dans les figes sèches.

¹ ALINORM 10/33/41, paragraphes 112 – 114 et Annexe IX

² ALINORM 10/33/REP, par. 79 et Annexe VI.

3. Ce document a été préparé par la Turquie avec la contribution de l'Argentine, l'Autriche, la Chine, la Croatie, l'Égypte, l'Union européenne, la Hongrie, l'Iran, le Japon, le Kenya, l'Espagne, La République arabe syrienne, le Royaume Uni, les États-Unis d'Amérique, L'OMS, la FAO, et l'INC.
4. L'avant-projet de niveau maximal (NM) pour les aflatoxines totales dans les figes sèches est présenté dans l'APPENDICE I, Les informations de base pour appuyer le NM proposé dans l'APPENDICE II, et la liste des participants dans l'APPENDICE III à ce document.

APPENDICE I

Basée sur les données d'incidence des aflatoxines dans les figes sèches évaluées dans ce document, l'impact sur la santé humaine de l'exposition diététique aux aflatoxines à partir de la consommation de figes sèches, et la relation entre l'implantation du Code d'usages rattaché et le niveau maximal réalisable, les niveaux maximaux suivants pour les aflatoxines totales (AFT) dans les denrées à base de figes sèches sont recommandés pour être utilisés dans le commerce international:

Figes sèches prêtes à consommer	Niveau maximal pour les aflatoxines totales 10 µg/kg
--	---

Le document actuel sur le niveau maximal pour les aflatoxines totales dans les figes sèches conduit aux conclusions et recommandations suivantes pour examen lors de la 5^{ème} session du CCCF:

- I. La production de figes sèches représente une activité économique importante pour la région d'Aegean en Turquie et les autres régions dans le monde.
- II. La consommation de figes sèches dans le monde est plus basse que celle d'autres produits comme le maïs, les cacahouètes, les graines oléagineuses, les produits au cacao, les fruits à coque et les épices.
- III. Le JECFA a évalué l'impact sur la santé humaine de l'exposition diététique aux aflatoxines à partir de la consommation de fruits à coque prêts à consommer et de figes sèches (FAO/OMS, 2008). En utilisant les treize groupes des régimes alimentaires GEM (OMS, 2006) et en supposant un poids corporel de 60 kg, le Comité a évalué l'impact de l'exposition diététique aux aflatoxines lors de l'établissement de limites maximales hypothétiques de 4, 8, 10, 15 ou 20 µg/kg pour les aflatoxines dans les amandes, les noix du Brésil, les noisettes, les pistaches et les figes sèches. Sa conclusion était que les pistaches constituaient le contributeur principal à l'exposition alimentaire à l'aflatoxine des fruits à coque dans cinq régimes alimentaires, avec une contribution plus grande que 5 pour cent à l'exposition alimentaire générale à l'aflatoxine, allant de 0.2 à 0.8 ng/kg pc par jour, équivalent à 7-45 pour cent de l'aflatoxine de toutes les sources. Les amandes, les noix du Brésil et les noisettes y contribuaient jusqu'à 0.1 ng/kg pc par jour, et les figes sèches pour moins de 0.01 ng/kg pc par jour dans tous les groupes de régimes alimentaires.
- IV. Outre le système officiel de contrôle implanté en Turquie, un système de surveillance a également été établi par l'Association Aegean des exportateurs de fruits secs avec le support technique du département de l'horticulture de l'Université de Ege. En Turquie, les figes sèches sont contrôlées sous des lampes UV et les figes avec de la fluorescence jaune verdâtre brillante (BGYF) sont retirées de sorte à diminuer les niveaux d'aflatoxines Afin de prévenir la circulation libre de figes fluorescentes supposées être contaminées avec de l'aflatoxine, l'Association Aegean des exportateurs de fruits secs rassemble les fruits BGY fluorescents et détruit les fruits en tant que matériel à risque avec l'aide de la municipalité locale. Les données fournies dans le TABLEAU 1 dans l'APPENDICE II montrent que presque 17.95 pour cent des échantillons excédaient la limite de l'EU reconnue de 2 µg/kg pour l'AFB1 et que 16.93 pour cent des échantillons excédaient la limite reconnue de 4 µg/kg pour l'AFT. Si le niveau maximal est établi à 10 µg/kg, cette quantité sera réduite. En addition, bien qu'il y ait un système qui prenne du temps et de l'argent pour enlever le fruit fluorescent en utilisant une lampe UV dans les usines de transformation, il est inévitable que presque 3.0 pour cent des échantillons excèdent la limite de 4 µg/kg pour les AFT (TABLEAU 8 dans l'APPENDICE II) et qu'approximativement 20.0 pour cent des figes sèches devraient être détruites. En addition à cela, bien que le contrôle UV constitue plutôt un processus effectif pour séparer les figes sèches à fluorescence jaune verdâtre brillante (BGYF), les études ont montré qu'approximativement 32 pour cent des figes sèches à fluorescence jaune verdâtre brillante (BGYF) sont faussement positives. Cela signifie que durant chaque saison une partie des figes sèches à fluorescence jaune verdâtre brillante (BGYF) sont détruites inutilement en tant que matériel à risque. Si ces frais apparaissent dans d'autres pays producteurs, cela ne constitue pas un montant acceptable pour le commerce mondial étant donné que le niveau maximal n'est pas compatible avec le principe ALARA et n'a pas de fondement scientifique.
- V. Les figes ne sont pas autant consommées que les fruits à coque et elles ne sont généralement pas utilisées en tant qu'ingrédients de toute denrée alimentaire. L'exposition humaine aux aflatoxines à partir

de leur teneur dans les figues sèches qui peut être utilisée en tant qu'ingrédients alimentaires sera plus basse que l'exposition à partir de la consommation de la figue sèche elle-même à cause des facteurs de dilution. Il est clair que les denrées utilisées pour préparer une alimentation basée sur les figues sèches devraient être contrôlées pour garantir la sécurité des consommateurs et cela peut être accompli dans le cadre des limites de sécurité vérifiées exposées immédiatement ci-dessus.

APPENDICE II

INTRODUCTION

1. La contamination à l'aflatoxine peut constituer un problème potentiel dans des produits comme les fruits à coque, le maïs, les cacahouètes, les graines oléagineuses, les produits au cacao, les épices et les fruits secs tels que les figues sèches. Ce document de travail est applicable aux figues sèches uniquement.
2. La figue sèche est le produit obtenu à partir des fruits secs mûrs de cultivars crus de *Ficus carica domestica* L, de la famille Moraceae. C'est une source de nutrition importante pour les humains dans la région Méditerranéenne depuis le début de l'histoire humaine. Basée sur des trouvailles archéologiques, les figues étaient probablement une des premières plantes plantées domestiquement, il y a environ 12000 ans (Kislev et al. 2006).
3. D'un point de vue botanique, le fruit de la figue est un sycone, une structure en forme de coquille avec un ostiole, qui est en partie fermé avec des écailles. Le développement du fruit révèle une double courbe sigmoïde. Le diamètre du fruit augmente rapidement durant la première période de croissance mais l'augmentation du poids est lente. Il n'y a presque pas de changement dans le diamètre ou le poids du fruit durant la deuxième période de croissance. Le diamètre et le poids de la figue sèche et cuite augmentent rapidement durant la troisième période. Sept pour cent du poids sec et 90 pour cent des sucres totaux sont accumulés durant cette phase de croissance qui dure de 2 à 5 semaines dans la plupart des variétés (Aksoy, 1981; Flaishman et al., 2008).
4. Les variétés/types de figues sont classées dans quatre groupes horticoles basées sur la cueillette et les caractéristiques de pollinisation en tant que type Common (femelle), type San Pedro (femelle), type Smyrna (femelle) et caprifigue (mâle). Les variétés de figues de type Smyrna et San Pedro requièrent la pollinisation par la guêpe des figues pour établir la culture principale (Flaishman et al., 2008). Condit (1955) dans sa monographie des variétés de figues a répertorié 78 pour cent de variétés de figues comestibles (femelle) en tant que type Common moins de 4 pour cent en tant que types San Pedro et les 18 pour cent restants sont des types de Smyrna. Les variétés de figues principales comme Sarilop (Calimyrna), Bursa Black, Kalamata, et Zidi appartiennent au type Smyrna qui requiert la caprification pour la nouaison (Stover et al. 2007).
5. Les figues possèdent une adaptabilité écologique élevée et sont répandues de l'Asie Mineure, l'Iran et la Syrie, le centre de gène principal, jusqu'au Moyen-Orient et l'Europe du Sud et dans les régions avec un climat doux en Afrique, Asie, Amérique et en Australie. Les figuiers sont particulièrement bien adaptés au climat méditerranéen avec des hivers frais et des étés chauds et secs mais ils peuvent croître dans des régions plus humides y compris sous les tropiques et les sous tropiques particulièrement pour une consommation fraîche – bien que l'incidence de la déchirure du fruit et des maladies augmentera éventuellement (Stover et al. 2007).
6. Pour les figues, la température optimale moyenne pour la croissance est de 18-20°C, mais elles requièrent une température plus élevée (environ 30°C) durant la maturation du fruit et la phase de séchage qui apparaît en août et en septembre. Pour obtenir une récolte de haute qualité, l'humidité relative doit être autour de 40-50 pour cent durant la période de séchage. La valeur en pH du sol devrait être entre 6.0 et 7.8 (Aksoy et al., 2001; Anonyme, 2008).
7. Les figuiers sont répandus dans des climats appropriés toutefois, pour la production commerciale le verger et la sélection des variétés exercent un effet significatif sur le rendement et la qualité. Afin d'obtenir une qualité élevée dans la production commerciale de figues sèches (FIGURE 1), les propriétés du sol, la fertilisation, la caprification (pour les variétés de type Smyrna et San Pedro), les animaux nuisibles et la gestion des maladies, et les procédures de récolte et de séchage requièrent une attention spéciale pour la prévention et la réduction des aflatoxines dans la production au niveau de la ferme (Aksoy et al., 2001; CAC/RCP 65-2008; Irget et al., 1998).

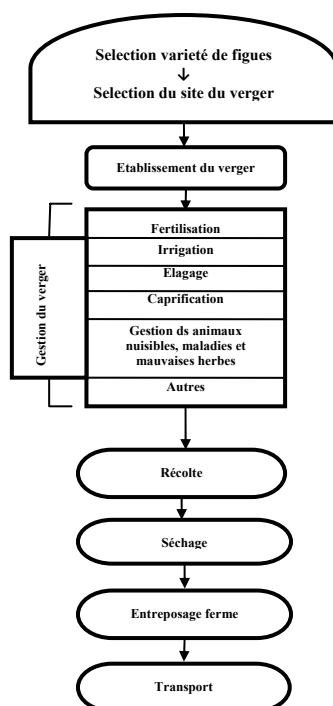


FIGURE 1: Charte de production de la figue sèche au niveau de la ferme

8. La figue fraîche n'est pas adaptée pour le transport; par conséquent, cela est généralement connu et la figue est consommée localement dans les zones dans laquelle elle croît, tandis que la figue séchée au soleil a été commercialisée mondialement pendant des siècles (Aksoy et al. 2001). Les variétés de figues principales pour le séchage sont Sarilop (syn. Calimyrna) en Turquie; Kalamata en Grèce; Adriatique, Conadria, Mission, Kadota et Calimyrna en Californie, les USA; Zidi en Afrique du Nord; et Sultani en Egypte et Tunisie (Stover et al. 2007).

Dans le marché mondial de la figue, la Turquie, l'Iran, et la Grèce se classent au sommet. La production de la figue a diminué en Italie et en Espagne dans les dernières décennies et a augmenté en Turquie, Syrie, Algérie, et le Brésil (Flaishman et al., 2008).

FACTEURS AFFECTANT LA PRÉSENCE DE L'AFLATOXINE DANS LES FIGUES SÈCHES

10. Afin de développer une stratégie efficace pour empêcher et réduire la contamination par l'aflatoxine des figues, il est nécessaire d'évaluer le processus de l'infection du fruit par les espèces toxigéniques *Aspergillus*. Les fruits de figues inoculés avec *A. flavus* ont montré être résistants à la croissance fongique durant son étape d'immaturité verte et ne pas contenir ou à de très bas niveaux des aflatoxines. Le développement fongique et l'accumulation des toxines ont commencé uniquement lorsque le fruit inoculé a atteint l'étape de la maturité et continuait à travers le mûrissement, atteignant un niveau maximal dans le fruit séché au soleil (Buchanan et al. 1975). Boudra et al. (1994) ont confirmé le rôle critique de l'étape de maturité pour la première étape de contamination. L'inoculation du fruit de la figue à des étapes ultérieures de la maturité du fruit en particulier aux stades d'asséchage et de séchage avec *A. flavus* n'a pas résulté dans la production d'aflatoxines. Toutefois, Aksoy et al. (2010) ont indiqué des niveaux d'aflatoxine élevés dans le fruit restant asséché sur l'arbre et ont souligné que les fruits de la figue sont sensibles jusqu'au séchage complet dans le parc de séchage étant donné que les niveaux d'activité de l'eau moyenne étaient déjà en dessous de la valeur critique ($aw=0.65$).

11. Demir et collègues (1989) ont inspecté 30 vergers de figues dans les provinces d'Izmir et d'Aydın en Turquie et ont rassemblé des échantillons à 6 différents stades de production, du stade du fruit vert au stage du fruit sec à l'entreposage à la ferme. Ils ont rapporté que la production d'aflatoxine apparaît alors que le fruit est sur l'arbre et que le niveau n'augmente pas durant l'entreposage. Pareillement, Ozay et Alperden

(1991) ont rassemblé et analysé un total de 103 échantillons (1988 année de la récolte) de 11 différents vergers (matures fermes, matures asséchés), durant le séchage, à partir des entrepôts du fermier, et à partir de différentes usines de traitement; ils ont conclu que la contamination des figes séchées avec des aflatoxines commence à apparaître alors que le fruit est sur l'arbre.

12. Dans les premières cultures (récolte du printemps ou breba) et principales (été) du fruit de Conadria et des variétés de figes Calimyrna, détériorées à cause de la production fongique, le *A. flavus* et l'*A. parasiticus* apparaissaient à des incidences relativement basses, mais ont été néanmoins trouvés dans le fruit des deux cultures. Les aflatoxines ont été détectées à la fois dans la première récolte et la récolte principale de figes mais uniquement de façon sporadique. Le pourcentage d'isolats de *A. flavus* trouvé dans le fruit de la fige de la récolte principale pourrie était de 81.2 pour cent et de *A. parasiticus* 18.8 pour cent. Tous les sept isolats *A. flavus* issus de la première récolte de figes appartenaient à la souche L tandis que, pour les isolats des cultures principales de figes, 10 isolats appartenaient à la souche L et trois isolats appartenaient à la souche S. Les premières récoltes de figes ne constituent pas la source majeure de la contamination par l'aflatoxine. En Californie, les figes de la première récolte sont laissées au sol où elles peuvent être désintégrées et puis mélangées avec la deuxième récolte durant les récoltes à la fois dans les vergers de figes de Calimyrna et Conadria. Par conséquent il est recommandé que la première culture de figes soit enlevée durant la récolte ou durant la transformation. Le second effet de la première récolte est que les colonies fongiques sur la première récolte de figes pourraient produire d'abondantes spores sur la surface externe de la première récolte qui pourraient contribuer à l'infection de la récolte principale des figes, (Doster et Michailides, 2007). En contraste avec les figes de Calimyrna en Californie, la variété Calimyrna (Sarilop) produit uniquement quelques premières récoltes de figes durant les années avec des hivers doux (Aksoy, 1981). Par conséquent les conditions climatiques peuvent jouer un rôle virtuel non seulement directement dans la prévalence des fongiques mais également à travers le système de cultures des figes qui en retour peuvent promouvoir l'abondance de spores dans le verger à figes.

13. Parmi 127 isolats obtenus à partir des figes sèches échantillonnées à Aydın en Turquie, 53.8 pour cent ont été identifiés en tant qu'espèces *Aspergillus*. Dix-sept espèces d'*Aspergillus* étaient des productrices potentielles de d'aflatoxines, l'une était *A. parasiticus* et seize étaient *A. flavus*. D'autres analyses ont révélé que trois isolats de *A. flavus* et un *A. parasiticus* étaient des producteurs d'aflatoxines. Les analyses quantitatives ont montré que ces quatre isolats avaient produits de l'AFB1 et de l'AFB2 (Isman et Biyik, 2009).

14. Différentes études ont montré la présence d'aflatoxines dans les figes sèches de différentes origines. Haydar et al. (1990) ont étudié 63 échantillons de 19 denrées consommées en Syrie et ont trouvé la contamination la plus élevée d'AFB1 dans les figes sèches (11.8 µg/kg). Ionnou-Kakouri et al. (1999) dans leur programme de surveillance ont rassemblé des produits de figes locales issues du marché de Cyprus entre les années 1992 – 1996 et ont analysé 24 figes et échantillons de tarte de figes; 4 échantillons étaient contaminés par des aflatoxines. Les valeurs moyennes ont été déterminées en tant que 3.7 µg/kg AFB1, 1.2 µg/kg AFB2, 1.4 µg/kg AFG1 et 4.2 µg/kg AFG2. Les gammes allaient de 1.4-6 µg/kg pour AFB1, 0.9-1.5 µg/kg pour AFB2 et 0.8-2.1 µg/kg pour AFG1. Iamanaka et al. (2006) ont rassemblé des échantillons d'origine mondiale (Argentine, Chili, Iran, et Turquie) de marché au Brésil et ont analysé 62 échantillons de fruits secs composés de Sultanas noirs et blancs (raisins) et de figes sèches pour la présence d'aflatoxines *A. flavus* et *A. parasiticus*. Aucun isolat de *A. parasiticus* et un isolat d'une aflatoxine produisant de l'*A. flavus* a été trouvé comme étant producteurs d'AFB1 et d'AFB2. Les aflatoxines ont été détectées dans 11 des 19 (58%) échantillons de figes sèches toutefois tous à l'exception de un étaient (1500 µg/kg d'AFB1) en dessous de 2.0 µg/kg.

15. Trucksess et Scott (2008) dans leur examen sur l'occurrence des mycotoxines dans les botaniques et les fruits secs ont stipulé que la contamination des figes avec les aflatoxines commence durant le séchage au soleil alors que le fruit est toujours sur l'arbre et continue durant le séchage au sol. Il a été noté que les niveaux de contamination pouvaient être très élevés: jusqu'à 76,000 µg/kg d'AFB1 (échantillons pris en Suisse); 72 µg/kg d'AFB2 et 180,000 µg/kg d'AFG1 (échantillons issus de Turquie).

16. Senyuva et al. (2007) ont surveillé la contamination à l'aflatoxine dans les figes sèches prêtes à consommer de 2003, 2004, 2005, et jusqu'à juin 2006. L'incidence de la contamination par l'AFB1 excédant 2 µg/kg faisait en moyenne 0.6, 2.0, 4.0, et 2.4% pour 2003, 2004, 2005, et jusqu'à juin 2006, respectivement. Le pourcentage des échantillons trouvés qui était contaminé avec de l'AFT à des niveaux excédant 4 µg/kg était 2.6, 3.0, 5.1, et 2.7%, respectivement.

17. Bircan et al. (2008) ont analysé 4917 échantillons de figes sèches rassemblés de différentes sociétés d'export situées dans la province d'Aydın en Turquie durant septembre – décembre 2007 après une période de végétation très sèche. Pour 9.8 pour cent des échantillons, les aflatoxines totales excédaient 4 µg/kg. Les auteurs ont rapporté une augmentation substantielle dans l'incidence des aflatoxines par rapport aux années précédentes à cause du stress de la sécheresse, des températures élevées et une humidité relativement basse. Quatre vingt dix sept pourcent des échantillons étaient contaminés avec des AFB1 et 47 pour cent étaient contaminés avec des AFG1. AFB2 était présent dans 24 pour cent, et AFG2 dans 6 pour cent des échantillons de figes sèches. Irget et al. (2008) ont souligné l'effet de la fertilisation en utilisant K et Ca sur l'insolation et les incidences de craquelures des extrémités de l'ostiole dans les figes et a mentionné que la sécheresse peut être surmontée par des stratégies de fertilisation correctes. Bircan et al. (2008) ont indiqué que le stress hydrique dans des conditions étendues de sécheresse induira la formation d'acides aminés libres tels que la proline qui stimule la production de toxine par l'*A. flavus* et l'*A. parasiticus*. Cotty et Jaime-Garcia (2007) ont indiqué que le climat peut influencer la contamination, en partie par les effets directs sur la croissance des fongiques causales.

18. Juan et al. (2008) ont analysé 20 échantillons de figes sèches dans leur étude sur la contamination par l'aflatoxine des noix et des fruits secs vendus sur les marchés de Rabat (Maroc). L'incidence de l'aflatoxine était de 5 pour cent pour l'AFB1 et de 30 pour cent pour l'AFT. Le pourcentage d'échantillons excédant 4 µg/kg d'AFT était de 15 pour cent. Dans les figes sèches uniquement un échantillon avait des AFB1 tandis que les autres produits examinés avaient des AFG1 allant de 0.28–à 32.9 µg/kg.

PRATIQUE POUR LA PRÉVENTION ET LA RÉDUCTION DE LA CONTAMINATION PAR L'AFLATOXINE DES FIGES SÈCHES

19. Depuis les années 1940, il a été notifié que le séchage constitue l'étape la plus importante dans le traitement postérieur à la récolte des figes crues et que celles-ci ne devraient jamais être placées directement sur le sol. Condit (1947) a fourni des informations à propos de diverses méthodes de séchage qui ont été utilisées dans différents pays. En Turquie, il a été indiqué que le séchage a été effectué sur des cannes coupées. D'autres chercheurs, Ülkümen et cotravailleur (1948), ont affirmé que les figes étaient séchées sur un lit de roseaux, et un tapis de plantes. Dans les régions produisant des figes, les techniques de séchage et les outils utilisés pour cet objectif ont aussi fait l'objet d'un article (Öncel, 1969). Dans cet article, les conditions météo, la connaissance des producteurs, les variétés d'arbres et les conditions d'entreposage constituaient les paramètres les plus importants affectant la contamination par l'aflatoxine dans les figes sèches. L'emploi de prises de terre et de litières sur pied était la méthode la meilleure et la plus commune et hygiénique de séchage. L'usage de différentes méthodes de séchage et de bacs ont été examinés pour leurs effets sur à la fois la durée du séchage et la qualité (Eroğlu, 1976). En conclusion, de façon similaire à ce qui a été affirmé dans CAC/RCP 65-2008.

20. Entre les années 1982 et 1984, afin de produire des figes sèches exemptes de maladies, un projet a été planifié par le Ministère turque de l'agriculture et des affaires rurales dans les provinces d'Aydın et d'Izmir. Les objectifs principaux du projet étaient l'éducation de techniciens et de producteurs, la publication, le travail d'inventaire, le contrôle biologique, et des études de démonstration (Özar et al. 1986). Entre les années 1986 et 1987, les niveaux d'aflatoxine dans les figes sèches qui ont été exportés en Suisse et en Allemagne ont causé des problèmes; en 1988, le premier projet intégré à large échelle à aborder ce problème a commencé à Bornova (région d' Aegean) à l'Institut de protection régional des plantes (Projet No TOAG-429). Ce projet a été effectué dans 30 vergers et dans 39 usines de transformation afin d'évaluer les facteurs affectant la présence de l'aflatoxine et le rôle des insectes nuisibles dans le port des fongiques. Durant ce projet, il a été décidé que le facteur important dans la formation d'aflatoxines, les fruits "profichi" (caprifigue) devraient être fournis ou contrôlés par les autorités officielles. L'effet des méthodes de récolte comme la couverture de la surface du sol avec un filet, du plastique ou du canevas sur la formation d'aflatoxines dans les figes sèches a été contrôlé de nombreuses fois. Une d'elles a été étudiée par l'Institut de recherche les figes Erbeyli, Ministère de l'Agriculture et affaires rurales entre les années 2004–2006. Il a été conclu qu'il n'est pas possible d'empêcher complètement la présence d'aflatoxines dans certaines figes (Özen et al., 2008).

21. Depuis le début des années 1960 différents types de techniques analytiques ont été appliqués pour l'analyse des denrées agricoles contaminées à l'aflatoxine. Un simple test de contrôle non chimique est la "fluorescence jaune verdâtre brillante (BGYF)" ou le test de "lumière noire". Des échantillons suspects (par ex., le maïs et les figes) sont inspectés sous une lampe UV à grandes ondes. La fluorescence caractéristique sous la lumière ultraviolette (à 365 nm) est associée à la présence d'acide kojique formé par

les champignons produisant de l'aflatoxine comme l'*A. flavus* ou l'*A. parasiticus*. Le test BGYF (fluorescence jaune verdâtre brillante) indique la croissance des champignons qui peut avoir résulté en la production d'aflatoxines (Aksoy et al. 2001).

22. Konca et Gülseri (1989) ont analysé 92 fruits contenant de la fluorescence jaune verdâtre brillante (BGYF) et 72 fruits de figes non fluorescents et ils ont trouvé des aflatoxines dans 41.3 pour cent des figes fluorescentes et dans 1.6 pour cent des figes non fluorescentes à des concentrations variées. Demir et al. (1989) ont reporté que la fluorescence BGY apparaissait dans 0.1 à 5 pour cent du fruit dans les échantillons de figes sèches Sarilop et que 95 pour cent des fruits fluorescents BGY ont montré la présence d'aflatoxines. Özer (1996) a aussi analysé des figes individuelles fluorescentes et non fluorescentes. Les figes non fluorescentes ne contenaient pas d'aflatoxines, alors que 44 pour cent des figes fluorescentes en contenaient. Les fruits de fige montrant une fluorescence BGY étaient répertoriés en quatre groupes comme (i) ceux avec une fluorescence lumineuse de la cavité du fruit (38.6%), fluorescence externe sur la peau (ii) lumineuse (43.2%) ou (iii) pâle (13.6%) et (iv) BGYF accompagné d'ustilago (*A. niger*) (4.5%). Les niveaux moyens d'aflatoxine étaient de 278.6, 649.4, 5.2 et 412.3 µg/kg, pour respectivement (i) à (iv). Bien que la concentration d'aflatoxines moyenne la plus élevée ait été trouvée dans le groupe (ii) avec de la BGYF externe lumineuse, le taux de fruit contaminé avec l'AFB1 était de 36.8 pour cent dans ce groupe – légèrement plus bas que le groupe avec une BGYF interne (42.1%).

23. Cinquante figes fluorescentes ont été analysées individuellement et les résultats ont révélé que 68 pour cent contenaient des aflatoxines à des niveaux allant de 5–3828 µg/kg (Şahin, 2003). En 2000, les échantillons de figes des cultivars Sarilop pris des vergers /aires de séchage 47.9 pour cent de celles-ci avaient un nombre variant de figes fluorescentes et 34.2 pour cent d'échantillons avec des figes fluorescentes n'avaient pas de contamination d'aflatoxines. En 2001, 64.8 pour cent des échantillons analysés contenaient des figes fluorescentes et 31.2 pour cent de ces échantillons n'avaient pas de niveaux détectables d'aflatoxines. En conclusion, bien que toutes les figes sèches aient été contrôlées sous les lampes UV et que les figes sèches BGYF aient été retirées, les figes sèches entre 31-34 pour cent étaient exemptes d'aflatoxines lorsque les figes sèches BGYF ont été analysées (Şahin, 2003). Malgré la BGYF plus élevée externe dans les conditions turques, en Californie, la fluorescence jaune verdâtre brillante (BGYF) était plus visible de façon interne (après avoir ouvert la fige) dans les produits de la variété de Calimyrna (syn. Sarilop). De plus hauts pourcentages de la fluorescence jaune verdâtre brillante (BGYF) externe/interne ont été trouvés pour les figes de réfraction. Les auteurs ont conclu que bien que n'étant pas aussi prometteuse que souhaité, la fluorescence jaune verdâtre brillante (BGYF) peut servir dans le retrait des figes contaminées par l'aflatoxine dans certaines situations spécifiques en Californie (Doster and Michailides, 1998).

24. En se fondant sur la relation entre la fluorescence jaune verdâtre brillante (BGYF) et la contamination par l'aflatoxine, un système de contrôle de vérification des figes sèches sous les longues ondes UV et le retrait des figes sèches BGYF pour réduire le niveau de contamination a été démarré volontairement à la fin des années 1980 par tous les exportateurs turques à travers la décision des Associations des exportateurs de fruits secs d' Aegean. Les étapes majeures du contrôle de l'aflatoxine employées dans l'usine de transformation sont (1) l'acquisition de matières premières fondées sur un certain nombre seuil de la fluorescence jaune verdâtre brillante (BGYF) de fruits par kg, (2) l'examen de tous les lots sous UV, (3) le retrait des fruits à fluorescence jaune verdâtre brillante (BGYF) et (4) le contrôle interne de l'efficacité des contrôles UV (FIGURE 2).

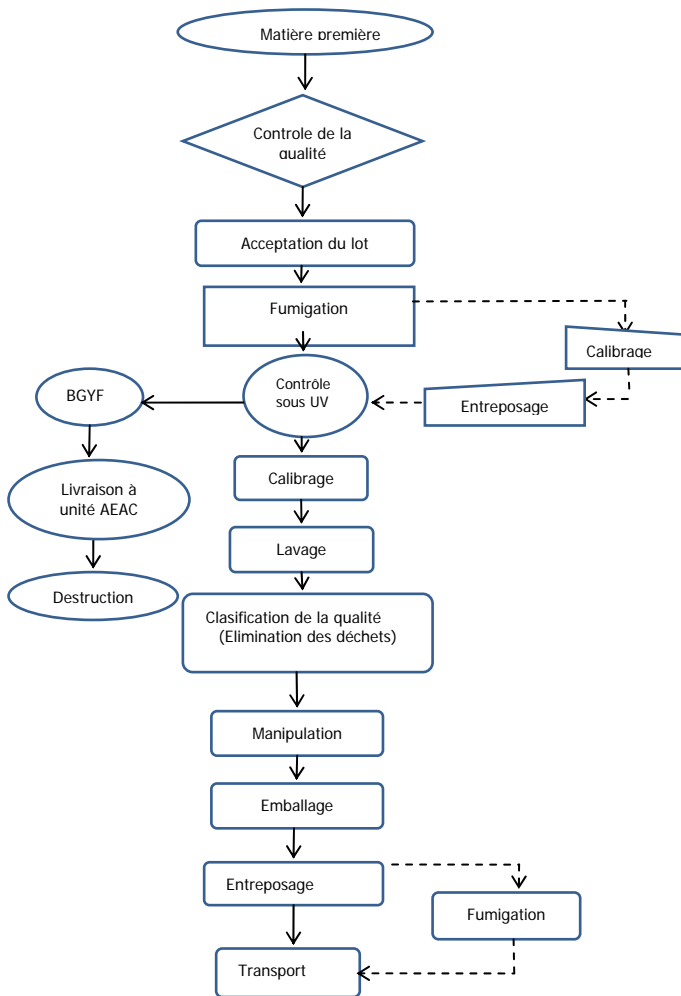


FIGURE 2: Un organigramme d'échantillon d'une usine de transformation de la figue séchée

25. la fluorescence jaune verdâtre brillante du fruit est retirée de façon répétée durant l'écoulement du produit, soit en séquence ou exécutée à différentes étapes par ex. L'entreposage après le tri, avant la manipulation et dans certains cas durant la manipulation. En Turquie, le fruit montrant une BGYF (externe) fluctue entre 0.8–2 pour cent conformément aux conditions météo dominantes. Parmi les fruits montrant une BGYF, environ 90 pour cent a de la fluorescence sur la surface extérieure et 10 pour cent montre de la fluorescence à l'intérieur du fruit (Aksoy et al. 2009). Aksoy et al. (2010) ont évalué l'effet du retrait de la fluorescence jaune verdâtre brillante (BGYF) du fruit sous UV durant la transformation et ont indiqué que durant l'année de la récolte 2009 dans la substance première acceptée pour la transformation, au total 1.57 pour cent des 9054 figues avait de la BGYF (pour 1.07% de la fluorescence externe et pour 0.50 pour cent de la fluorescence interne). Après le retrait principalement du fruit avec une BGYF externe, le taux était presque réduit de moitié (0.83%) au stade final de la production. Toutefois le retrait des figues fluorescentes externes laissait un taux interne plus élevé de GYF (0.73%) que pour celles avec une fluorescence externe (0.10%).

26. Afin de surveiller l'incidence de l'aflatoxine dans les figues sèches pour chaque année de récolte, 35 à 65 des échantillons totaux ont été pris au hasard de la matière première pénétrant dans les usines de transformation localisées dans la région Aegean en Turquie sur une période de quatre ans en commençant en 2005 (TABLEAU 1). Le document donne une vue d'ensemble du système de surveillance utilisé et évalue les niveaux d'aflatoxine en Turquie dans les figues sèches pour quatre ans. Les résultats montrent que la fréquence des échantillons contaminés avec de l'aflatoxine et les niveaux moyens fluctuent selon les conditions climatiques annuelles (Aksoy et al. 2009).

TABLEAU 1: la contamination AFB1 et AFT dans les figes sèches non transformées rassemblées dans la région d'Aegean en Turquie entre les années 2005 et 2008

# échantillon	Pourcentage des échantillons avec les aflatoxines à l'intérieur de la gamme µg/kg							
	Type	<LOD	>LOD-2	>2-4	>4-8	>8-10	>10-15	>15
195	AFB1	116 (59.49%)	44 (22.56%)	7 (3.59%)	4 (2.05%)	2 (1.03%)	4 (2.05%)	18 (9.23%)
	T	134 (68.72%)	23 (11.79%)	5 (2.56%)	7 (3.59%)	2 (1.03%)	2 (1.03%)	22 (11.28)

27. Comme moyenne de ces quatre années, 17.95 pour cent des échantillons excédaient la limite de 2 µg/kg pour l'AFB1, et 16.93 pour cent et 11.28 pour cent des échantillons contenaient de l'AFT au-dessus de 4 µg/kg et au-dessus de 10 µg/kg, respectivement (TABLEAU 1). Le taux des échantillons possédant de l'AFT au-dessus de la limite de 4 µg/kg était de 15.17 pour cent en 2005, 11.84 pour cent en 2006, 21.74 pour cent en 2007 et 30.00% en 2008. Pour évaluer l'impact des conditions climatiques annuelles, depuis 2007, des enregistreurs de données ont été placés dans certaines localités de sorte à être représentatifs d'une région entière (Aksoy et al. 2009).

28. En addition au système de contrôle officiel en Turquie, un système de surveillance a été établi par les Associations Aegean des exportateurs de fruits avec le support technique du département Ege de l'Université de l'Horticulture. Depuis 2001, un Comité indépendant qui a été établi dans cette année là a opéré conjointement aux institutions impliquées dans la production de figes sèches et fait du commerce dans les provinces d'Izmir et d'Aydın en Turquie, et chaque unité de transformation des figes est visitée sans rendez-vous préalable basé sur une décision prise durant l'Assemblée générale du Comité de l'Association Aegean des exportateurs de fruits secs. Les mesures prises aux différentes étapes de la transformation afin d'empêcher ou de réduire les aflatoxines ont été évaluées (Aksoy et al, 2009). Les figes sèches sont contrôlées sous des lampes UV et les figes avec de la BGYF sont retirées afin de réduire les niveaux d'aflatoxines. Le coût associé au marketing des figes sèches sur le marché étranger ou domestique, retirant le rebut, le testage de la BGYF, la destruction de fruit faussement positif à la BGYF et le système volontaire établi pour la réduction des niveaux d'aflatoxine augmente le coût de la production de façon significative. Le coût des figes détruites annuellement varie de 1.485900 à 3.402760 US dollars (TABLEAU 2).

TABLEAU 2: Moyenne régionale (%) des fruits fluorescents à fluorescence jaune verdâtre brillante (BGY) et quantité de figes sèches fluorescentes détruite par l'Association Aegean des exportateurs de fruits secs entre les années 2000 et 2009

Année de la récolte	Quantité détruite (tonnes métriques)	Taux moyen BGYF (%)
2000	657	2.00
2001	877	2.00
2002	548	1.15
2003	617	1.25
2004	657	1.25
2005	738	1.25
2006	730	1.20
2007	719	1.25
2008	419	1.00
2009	381 (*)	0.80

(*) : À compter du 25 août 2010.

ÉVALUATIONS TOXICOLOGIQUES

29. Les aflatoxines ont été évaluées par le JECFA lors de différentes réunions. Lors de sa 49^{ème} réunion en 1997, le JECFA a examiné le pouvoir carcinogène des aflatoxines et les risques potentiels associés à leur ingestion. Lors de la réunion, aucune dose journalière tolérable (TDI) n'a été proposée vu que ces composés sont des cancérrogènes génotoxiques. Les estimations du pouvoir carcinogène lié au cancer du foie chez les humains à la suite de l'exposition à l'aflatoxine B₁ provenaient d'études épidémiologiques et toxicologiques. Le JECFA a examiné une vaste série d'études réalisées à la fois sur les animaux et sur les humains fournissant des informations qualitatives et quantitatives sur l'hépatocarcinogénicité des aflatoxines. Le Comité a évalué la teneur de ces contaminants, rattachées ces teneurs aux estimations d'ingestion, et a débattu de l'impact potentiel de deux normes hypothétiques sur les cacahouètes (10 ou 20 µg/kg) sur des échantillons de populations et de leur risque global. Il a été conclu que la réduction de la quantité autorisée d'AFB₁ dans les cacahouètes de 20 µg/kg à 10 µg/kg ne résulterait pas en une différence observable dans les taux de cancer du foie (FAO/WHO, 2008).

30. Dans son évaluation lors de sa 68^{ème} réunion en 2008, le JECFA a reporté que la Turquie est le principal pays produisant des fruits secs, possédant approximativement 63 pour cent du marché mondial. Une large quantité de données (40,822 données individuelles sur les niveaux d'aflatoxines totales) a été fournie pour les figes sèches au JECFA pour cette évaluation par la Turquie pour la période de 2003–2006, dans laquelle la concentration moyenne d'AFT dans les figes sèches était environ de 1.0 µg/kg. Le JECFA a conclu que l'établissement d'un NM pour l'AFT dans les figes sèches ou partout entre 4 et 20 µg/kg résulterait dans des concentrations moyennes approximativement deux fois plus basses que la concentration moyenne actuelle d'AFT (de 0.6 à 0.4 µg/kg vs 1.0 µg/kg). Toutefois, elles n'auraient pas d'impact sur l'exposition diététique globale à l'AFT à partir de la consommation des figes sèches (en dessous de 0.3%, équivalent à l'exposition diététique de <0.01 nb/kg pc par jour), quel que soit le scénario hypothétique du NM était appliqué (aucun NM, 4, 8, 10, 15 ou 20 µg/kg). La proportion d'échantillons de fruits secs rejetés du marché mondial serait entre 1 pour cent pour un NM établi à 20 µg/kg ou 10 µg/kg et 3 pour cent pour un NM établi à 4 µg/kg (FAO/OMS, 2008).

PRODUCTION, DONNÉES D'EXPORT ET D'IMPORT POUR LES FIGES SÈCHES

31. Aydın et Izmir, qui se localisent en Turquie medio occidentale, constituent les deux provinces fournissant des figes séchées destinées au marché de l'export. La production de figes est uniquement basée sur la variété de fige Calimyrna (Sarilop). Presque 90 pour cent de la production de figes sèches est exportée. Les préparateurs de figes avec des capacités de manutention de 100 à 5500 tonnes par an, sont impliqués dans la transformation des figes pour le marché de l'export (Aksoy et al. 2009).

32. Toutes les figes sèches sont consommées dans l'année soit en tant que figes sèches entières pour la consommation de table ou transformées en tant que pâte, en tranches ou en cubes pour un emploi dans l'industrie alimentaire. Conformément aux tableaux des Associations d' Aegean des exportateurs de fruits secs, la Turquie exporte 48000 à 60000 tonnes de figes sèches annuellement. Les états membres de l'Union européenne sont les importateurs majeurs ayant une part de marché de 70 à 75% des exportations turques (Aksoy et al. 2009).

33. La production, les données de l'export et de l'import pour les figes sèches sont indiquées dans le TABLEAU 3, 4 et 5.

TABLEAU 3: production mondiale (Figes sèches– tonnes)

PAYS	ANNÉES				
	2006/07	2007/08	2008/09	2009/10	2010/2011(*)
Turquie	60.393	43.500	42.500	56.590	58.662
Rép islamique d'Iran	43.000	25.000	22.000	23.000	22.500
USA	12.000	13.100	11.000	11.000	10.000
Grèce	12.000	10.000	8.000	9.000	7.500
Espagne	3.500	5.000	4.500	5.000	5.000
Italie	5.000	4.000	4.000	4.000	3.500
Portugal	4.000	4.000	4.000	Pas applicable	Pas applicable
TOTAL	139.893	104.600	96.000	108.590	107.562

(*): Valeurs estimées. La valeur pour la Turquie reflète le résultat du rapport du conseil d'évaluation pour la récolte et peut changer $\pm 5\%$.

Source: Associations des exportateurs d'Aegan des fruits secs et INC

TABLEAU 4: Export mondial (Figes sèches)

PAYS	ANNÉES					
	2006		2007		2008	
	Tonnes	USD (1000)	Tonnes	USD (1000)	Tonnes	USD (1000)
Turquie	56.268	125.008	47.590	168.442	42.695	187.202
Rép islamique d'Iran	7.776	17.424	pas applicable	pas applicable	pas applicable	pas applicable
Espagne	6.134	9.442	4.765	8.461	5.477	pas applicable
USA	5.004	14.442	3.047	11.819	3.721	15.479
Rép Arabe de Syrie	4.922	3.886	2.894	2.799	pas applicable	pas applicable
Les Pays-Bas	3.788	10.723	2.881	14.504	2.732	15.081
Chine	1.176	1.384	226	724	173	799
Grèce	3.214	8.081	1.699	6.107	1.349	6.217
Allemagne	3.233	9.569	2.047	10.061	2.031	11.721
France	2.217	9.462	2.107	10.891	1.878	11.528
Italie	1.785	4.092	1.497	4.172	2.571	7.193
Autres	9.729	23.350	9.650	29.204	9.806	37.421
TOTAL	105.246	236.863	78.403	267.184	72.433	292.640

Source: Comtrade UN

TABLEAU 5: Import mondial (Figues sèches)

PAYS	ANNÉES					
	2006		2007		2008	
	Tonnes	USD (1000)	Tonnes	USD (1000)	Tonnes	USD (1000)
France	15.895	37.247	12.619	48.085	13.694	58.026
Allemagne	14.307	37.156	13.316	42.102	10.742	49.758
Inde	3.706	23.203	4.691	31.087	4.973	32.950
Italie	6.791	17.082	4.054	18.242	3.916	21.042
RU	6.401	16.636	5.486	19.580	4.312	18.809
Suisse	3.433	10.602	1.459	6.695	3.097	16.878
Canada	3.652	10.858	3.212	11.369	3.418	13.346
Belgique	2.579	6.725	2.385	7.868	2.685	12.766
Les Pays-Bas	3.693	10.664	2.968	12.155	2.709	10.481
Autriche	2.751	7.227	2.530	9.154	1.960	9.897
USA	6.000	10.041	5.800	10.672	2.367	9.357
Autres	36.640	73.378	35.601	91.642	67.729	99.402
TOTAL	105.848	260.819	94.123	308.653	121.601	352.712

Source: Comtrade UN

MÉTHODE ANALYTIQUE & ÉCHANTILLONNAGE

34. Les aflatoxines peuvent être distribuées de façon très hétérogènes dans un lot, en particulier dans un lot consistant en des produits de taille de particules larges, comme les figues sèches ou les arachides (Aksoy et al. 2001; EFSA, 2007). Parce que les mycotoxines sont distribuées de façon hétérogène dans un lot, les méthodes analytiques et d'échantillonnage sont des facteurs importants à examiner lorsqu'on essaie d'établir une limite maximale pour les aflatoxines dans les figues sèches. Les échantillons de laboratoire devraient être préparés et particulièrement homogénéisés avec le soin le plus extrême. L'échantillon entier de laboratoire obtenu à partir d'un échantillon global est utilisé pour l'homogénéisation/broyage de l'échantillon. L'échantillon de laboratoire devrait être finement broyé et mélangé minutieusement en utilisant un procédé qui approche une homogénéisation aussi complète que possible (Régulation CE No 401/2006). Il est généralement recommandé de faire une pâte avec de l'eau dans une matrice comme les figues sèches.

35. Un plan d'échantillonnage suggéré (Régulation EC No 401/2006) peut contenir ce qui suit. Chaque lot qui est examiné pour la détection d'aflatoxine devrait être échantillonné séparément. Si les tailles de lots sont de plus de 15 tonnes, les lots devraient être sous divisés en sous lots pour être échantillonnés séparément. La sous division peut être faite suivant les dispositions exposées dans le TABLEAU 6 ci-dessous. Un minimum de 100 échantillons cumulatifs devrait être pris et combiné afin de donner un échantillon total de 30 kg. L'échantillon total est divisé en trois échantillons égaux de laboratoire de 10 kg chacun avant le broyage (cette division en trois échantillons de laboratoire n'est pas nécessaire dans les cas où les figues sèches sont soumises à un tri ultérieur ou un autre traitement physique et la disponibilité de l'équipement qui est capable d'homogénéiser un échantillon de 30 kg). Chaque échantillon de laboratoire devrait être finement broyé et mélangé minutieusement en utilisant un processus qui a démontré accomplir une homogénéisation complète.

TABLEAU 6: Subdivision des lots larges

Denrée	Poids du lot (tonne)	Poids des sous lots	Nombre d'échantillons différentiels	Poids d'échantillon d'ensemble (kg)
Figues sèches	≥ 15	15-30 tonnes	100	30
	< 15	--	10-100 (*)	≤30

(*): Selon le poids du lot – voir TABLEAU 7

36. Si les tailles des lots sont moins de moins de 15 tonnes, alors le nombre d'échantillons cumulatifs qui devrait être pris dépendrait du poids du lot, avec un minimum de 10 et un maximum de 100. Les figures dans le TABLEAU 7 suivant peuvent être utilisées pour déterminer le nombre d'échantillons cumulatifs qui doivent être pris. Dans les cas où les poids des échantillons totaux sont ≤ 30 kg, l'échantillon total devrait être divisé en deux ou trois échantillons de laboratoires égaux de ≤ 10 kg avant le broyage conformément au poids de l'échantillon total (cette division en deux ou trois échantillons de laboratoire n'est pas nécessaire dans le cas des figues sèches soumises à un tri ultérieur ou un autre traitement physique et de la disponibilité de l'équipement qui est capable d'homogénéiser jusqu'à 30 kg d'échantillons).

TABLEAU 7: Nombre d'échantillons cumulatifs à être pris selon le poids du lot et le nombre de sous divisions de l'échantillon total

Poids du lot (tonnes)	# échantillons différentiels	Poids d'échantillon d'ensemble (kg)	# Echantillons de laboratoire issus de l'échantillon total
≤ 0.1	10	3	1 (aucune division)
> 0.1-0.2	15	4.5	1 (aucune division)
> 0.2-0.5	20	6	1 (aucune division)
> 0.5-1.0	30	9(- < 12 kg)	1 (aucune division)
> 1.0-2.0	40	12	2
> 2.0-5.0	60	18(- < 24 kg)	2
> 5.0-10.0	80	24	3
> 10.0-15.0	100	30	3

37. Dans les cas où les poids d'échantillon totaux sont moins de 30 kg, l'échantillon total sera divisé dans les échantillons de laboratoire conformément à la directive suivante:

< 12 kg : aucune division dans les échantillons de laboratoire;

≥ 12 – < 24 kg : division en deux échantillons de laboratoire;

≥ 24 kg : division entre trois échantillons de laboratoire.

38. Le poids de l'échantillon cumulatif devrait être approximativement de 300 grammes ou plus, selon le nombre total d'incrément, afin d'obtenir un échantillon total de 30 kg.

39. Il a un certain nombre de méthodes analytiques disponibles pour la détermination des aflatoxines. En général, les méthodes comprennent les étapes suivantes; préparation de l'échantillon, extraction, nettoyage et quantification. Après une homogénéisation effective, une étape d'extraction du solvant est appliquée en utilisant un mélange d'acétonitrile ou méthanol et eau. Le nettoyage des échantillons utilise soit une partition liquide-liquide ou une extraction de phase solide (SPE), avec des sorbants tels que silica, florisile, C18, oxyde d'aluminium et immunosorbants en tant que colonne d'immunoaffinité (Gilbert et Vargas, 2003). Les méthodes pour l'identification et la quantification normalement utilisées sont la chromatographie en couche mince (TLC ou HPTLC) ou la chromatographie liquide haute performance (HPLC), avec la détection de la fluorescence. La chromatographie liquide- couplée à la spectrométrie de masse en tandem avec les méthodes d'ionisation par électronébuliseur ou l'ionisation chimique à pression

atmosphérique (LC-MS/MS) pour détermination et confirmation de la contamination par les aflatoxines dans les différentes denrées alimentaires ont été développées (Bacaloni et al. 2008; Spanjer et al., 2008). Une méthode impliquant une injection directe en un LC-MS/MS après extraction avec de l'acétonitrile: l'eau était développée par Spanjer et al. (2008) pour 33 mycotoxines, comprenant des aflatoxines B et l'aflatoxine G. La limite de détection (LOD) ou quantification (LOQ) pour chaque aflatoxine dépend de la matrice, la procédure de nettoyage et la méthode de détection et normalement se situe entre 0.1 et 1 µg/kg (Marklinder et al., 2005, Sobolev, 2007).

40. Les nécessaires d'analyse basés sur les anticorps pour l'analyse de l'aflatoxine sont essentiellement utilisés pour des objectifs de contrôle. Le site Web international AOAC (AOAC, 2009) répertorie différents nécessaires définis pour l'AFB1 et l'AFT, avec les anticorps enrobés sur les coupes, les plaques, colonnes, fiches et tubes ELISA. Toutefois, quelques équipements ont été validés par une étude entièrement collaborative inter laboratoire (Gilbert et Vargas, 2003).

DONNÉES D'OCCURENCE

41. Etant donné que les données d'occurrence sur l'AFB1 et l'AFT dans la figue sèche entre les années 2003 – 2006 ont déjà été analysées par le JECFA, ce document établit un rapport sur les données entre les années 2007 – 2010 (jusqu'au mois de juillet).

42. Entre les années 2007 – 2010, les figues sèches ⁽¹⁾ désignées pour l'export étaient analysées ⁽²⁾ par le Ministère turque de l'Agriculture et des affaires rurales et les résultats de 15,538 analyses sont indiqués dans le TABLEAU 8.

TABLEAU 8: Les niveaux d'aflatoxine pour l'AFB1 et l'AFT dans la figue sèche entre les années 2007 – 2010 en Turquie

Année	# échantillon	Proportion d'échantillons avec des aflatoxines dans lesquelles est indiquée la gamme µg/kg						
		Type	<LOD	>LOD-2	>2-4	>4-8	>8-10	>10
2007	3302	AFB1	67.11%	22.44%	4.06%	2.67%	0.55%	3.18%
		T	63.14%	23.41%	5.03%	3.06%	0.82%	4.54%
2008	3937	AFB1	58.72%	26.67%	5.51%	3.81%	1.04%	4.27%
		T	56.46%	23.19%	7.04%	5.21%	1.07%	7.04%
2009	6837	AFB1	75.33%	17.30%	3.30%	2.06%	0.38%	1.63%
		T	74.87%	15.59%	3.29%	2.77%	0.64%	2.84%
01/01/2010-31/07/2010	1512	AFB1	82.96%	13.18%	2.06%	0.99%	0.09%	0.72%
		T	82.69%	12.93%	1.83%	1.22%	0.17%	1.16%

⁽¹⁾: En Turquie, les figues sèches sont récoltées de la mi-août jusqu'au début d'octobre. L'exportation commence à une date prédéterminée par les Associations Aegean d'exportateurs de fruits et/ou sous secrétariat pour le Commerce international. Cette modification de données chaque année conformément aux conditions de la récolte démarrant mi-septembre jusqu'à la première semaine d'octobre. Par conséquent, les tableaux ci-dessous avec les années civiles appartiennent à de différentes récoltes.

⁽²⁾: En Turquie, la LOD et LOQ pour l'aflatoxine (AFB1 ou AFT) dans les figues sèches sont établis à 0.10 µg/kg et 0.30 µg/kg, respectivement. La méthode utilisée est la méthode officielle AOAC 999.07:2000.

43. En Turquie, la saison d'export pour les figues sèches commence soit lors de la seconde moitié de septembre ou au tout début d'octobre. La première cargaison d'export atteint généralement les clients européens environ une semaine ou deux semaines plus tard. Pendant ce temps, les résultats de l'analyse d'aflatoxine seront disponibles à partir de mi-octobre et ultérieurement. Plus de trois quart de la récolte est exportée jusqu'au début du mois de mars suivant. Donc, de septembre 2007 à novembre 2010, 259 systèmes d'alertes rapides relatives à des notifications sur l'alimentation et la nourriture animale (RASFF) ont été collectés en ce qui concerne la contamination par l'aflatoxine des figues sèches exportées à partir de la Turquie (TABLEAU 9).

TABLEAU 9: Nombre total RASFF pour les figes sèches exportées de la Turquie entre les années 2007 – 2010 (jusqu'au mois de décembre)

Année	# RASFF (augmenté à un NM de 4 µg/kg)	# RASFF hypothétique (si le NM était de 10 µg/kg)	# RASFF (diminue % si le NM était élevé à 10 µg/kg)
2007	57	33	42
2008	96	37	61
2009	63	28	56
2010	43	17	60

44. Les données EU RASFF entre les années 2007–2010 (jusqu'au mois de décembre) indiquent que si le niveau maximum pour les aflatoxines totales dans les figes sèches était établi à 10 µg/kg au lieu de 4 µg/kg, la diminution dans le pourcentage des notifications du total RASFF serait de 42%, 61%, 56%, et 60% en 2007, 2008, 2009, et 2010 (jusqu'au mois de décembre) respectivement (TABLEAU 9). Par conséquent, la diminution en lots rejetés aurait certainement un impact économique considérable sur le commerce des figes sèches. Si un lot (approximativement de 20 tonnes) était rejeté à cause d'un excès de contamination en aflatoxine, l'impact économique évalué sur l'exportateur serait de presque USD 35.000–40.000. Lorsqu'un lot est rejeté il peut être soit re-expédié en Turquie ou détruit conformément aux procédures impliquant des contrôles d'aflatoxines. Suite à la re-expédition, le lot est analysé plus avant et la limite d'aflatoxine peut être trouvée pour être en dessous de 10 µg/kg qui est la limite maximale conformément à la réglementation turque. Si le lot est détruit, la perte économique pour l'exportateur et la Turquie pour un lot de 20 tonnes serait au moins de USD 1000.000, tous frais impliqués. Si les lots rejetés faisaient une moyenne de 40 – 50 tonnes, alors le coût annuel supplémentaire pour les producteurs de figes sèches serait presque de \$1.5 – 2.0 millions. Si la limite d'aflatoxine est de 10 µg/kg, le nombre de lots rejetés serait réduit de presque 50%.

45. En outre, entre les années 2007 – 2009, les données sur les figes sèches exportées à partir de la Grèce, Kazakhstan, Iran et la Syrie ont été indiquées dans les rapports RASFF (TABLEAU 10).

TABLEAU 10: le niveau d'aflatoxine dans la fige sèche originaire de la Grèce, Kazakhstan, Iran et la Syrie dans le rapport RASFF entre les années 2007 – 2009

Origine de la fige	Année	AFB1 (µg/kg)	AFT (µg/kg)
Grèce	2007	720	1320
		43.78	70.62
	2009	5.8	7.0
		47.9	86.7
Kazakhstan	2007	14.6	19.8
Iran	2008	2.2	6.4
		2.8	3.0
Syrie	2009	12	15

EXPOSITION DIÉTÉTIQUE

46. Les céréales (principalement le maïs), les arachides, les graines oléagineuses, les fruits à coque, les fruits secs, les épices et copra sont les produits principaux contaminés par les aflatoxines. Les sources diététiques les plus importantes contenant des aflatoxines sont le blé, les graines d'arachide et leurs produits, qui forment une part essentielle de la diète dans certains pays.

47. Les figes sèches ne sont pas consommées régulièrement comme faisant partie d'une diète quotidienne mais sont la plupart du temps consommées dans des occasions spéciales comme Noël. Les figes sèches ne sont pas consommées autant que les fruits à coque et elles ne sont certainement pas utilisées largement en

tant qu'ingrédient alimentaire. En fait, la figue fraîche est consommée localement à travers sa zone de production des tropiques aux zones tempérées froides. La consommation de figues sèches est plus basse que la consommation de figues fraîches (TABLEAU 11).

TABLEAU 11: Consommation en g/jour pour les figues comme indiqué dans les 13 régimes alimentaires groupés/GEMS (système de surveillance total de l'environnement), 2006

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
Figues	0,1	2,7	4,4	0,3	0,7	0,6	0,0	0,1	0,0	0,0	0,2	0,0	0,4
Figues sèches	0,0	0,6	0,4	0,0	0,2	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1

48. Le JECFA a évalué l'impact sur la santé humaine suite à l'exposition alimentaire aux aflatoxines à partir de la consommation des fruits à coque prêts à consommer et des figues sèches lors de sa 68^{ème} réunion (FAO/OMS, 2008). En utilisant les 13 régimes alimentaires groupés/GEMS (système de surveillance total de l'environnement) (OMS, 2006) et en partant du principe d'un poids corporel de 60 kg, le Comité a évalué l'impact sur l'exposition diététique aux aflatoxines en établissant des limites maximales hypothétiques de 4, 8, 10, 15 ou 20 µg/kg pour l'aflatoxine dans les amandes, les noix du Brésil, les noisettes, les pistaches et les figues sèches. La contribution moyenne à l'exposition alimentaire à l'aflatoxine à partir de la consommation des amandes, les noix du Brésil, les noisettes, les pistaches et les figues sèches se situait entre 0 ng/kg pc par jour (groupes A, G, I et J; consommation des noix indiquée comme étant de zéro pour ces groupes) et 0.8 ng/kg pc par jour (groupes B et D). Les pistaches étaient le contributeur principal à l'exposition alimentaire à l'aflatoxine à partir des fruits à coque. Dans cinq groupes alimentaires (B, C, D, E et M), ils contribuaient pour 5 pour cent à l'exposition alimentaire globale à l'aflatoxine, allant de 0.2 à 0.8 ng/kg pc par jour, équivalent à 7–45 pour cent de l'aflatoxine de toutes les sources. Les amandes, les noix du Brésil, et les noisettes contribuaient pour 0.1 ng/kg pc par jour, et les figues sèches pour moins de 0.01 ng/kg pc par jour, dans tous les régimes alimentaires groupés.

49. Dans le scénario le pire, sans limite maximale l'ingestion d'aflatoxine à partir de la consommation de fruits à coque et de figues sèches contribuait à plus de 5 pour cent de l'exposition alimentaire totale à l'aflatoxine uniquement pour les régimes alimentaires groupés B, C, D, E et M/ GEMS (24.6, 20, 45, 16.8 et 9.3 pour cent, respectivement).

50. Le JECFA a évalué qu'une limite maximale de 20, 15, 10, 8 ou 4 µg/kg résulte dans des expositions alimentaires à l'aflatoxine allant de 0.12, 0.10, 0.08, 0.07 à 0.06 ng/kg pc par jour dans le groupe avec l'exposition la plus élevée (D) à 0.03, 0.02, 0.02, 0.02 et 0.01 ng/kg pc par jour dans le groupe avec l'exposition la plus basse (M).

51. Il a été demandé au conseil scientifique sur les contaminants dans la chaîne alimentaire (CONTAM) de l'Autorité européenne de la sécurité alimentaire de fournir des conseils sur l'augmentation potentielle en risques pour la santé du consommateur associé à une augmentation dans les niveaux actuels de l'UE pour les amandes, les pistaches, et les noisettes en prenant en compte les modèles de consommation de ces noix dans l'EU. Selon sa avis exprimé dans N° EFSA-Q-2006-174, la commission a conclu que la modification des niveaux maximaux pour l'AFT de 4 à 8 ou 10 µg/kg d'aflatoxine aura un effet mineur sur les évaluations de l'exposition diététique et les risques de cancer.

NIVEAUX RÉGLEMENTAIRES POUR LES AFLATOXINES DANS LES FIGUES SÈCHES

52. Sur une base mondiale, au moins 99 pays ont des réglementations sur la mycotoxine ou des directives pour l'alimentation et/ou l'alimentation animale en nombre à compter de 2003. Les réglementations sur l'aflatoxine sont souvent détaillées et spécifiques pour différentes denrées alimentaires, y compris pour les produits laitiers et pour les aliments pour animaux. En ce qui concerne l'AFB1, le monde entier a accepté des niveaux dans l'alimentation se situant entre 1 et 20 µg/kg (EFSA, 2007).

53. Dans le respect de la somme de l'AFB1, AFB2, AFG1 et l'AFG2, le monde entier a accepté les niveaux allant de 0 à 35 µg/kg. Une limite maximale de 20 µg/kg pour la somme de AFB1, AFB2, AFG1 et AFG2 a été harmonisée par MERCOSUR (Mercado Común del Sur, Southern Common Market), une union douanière entre l'Argentine, le Brésil, l'Uruguay, le Paraguay le Venezuela, et est aussi appliqué dans un total de 17 pays, avec la moitié d'eux en Amérique latine. Egalement, les Etats-Unis suivent aussi cette limite maximale de 20 µg/kg (EFSA, 2007).

54. En Turquie, le niveau maximal pour l'aflatoxine dans la figue sèche a été établi à 10 µg/kg pour l'AFT.

55. L'union européenne a établi son niveau maximal de 2 µg/kg pour l'AFB1 et de 4 µg/kg pour l'AFT pour les fruits secs et les produits transformés en conséquence, lorsqu'ils sont destinés à la consommation humaine directe ou pour un emploi en tant qu'ingrédient dans les denrées alimentaires; et de 5 µg/kg pour l'AFB1 et de 10 µg/kg d'AFT totale pour les fruits secs soumis au tri, ou autre traitement physique avant la consommation humaine ou l'emploi en tant qu'ingrédient dans les denrées alimentaires.

IMPORTANCE SOCIO-ÉCONOMIQUE DES FIGES SÈCHES

56. Les figues ont une grande importance dans la nutrition parce qu'elles constituent des sources importantes de carbohydrates, fibres alimentaires, acides aminés essentiels, composés phénoliques, minéraux et vitamine A, B1, B2 et C. Les figues sèches ont été évaluées par DRI (Ingestions alimentaires de référence d'aliments et du conseil sur la nutrition des U.S.A Institut de Médecine), et on a constaté qu'ils ne contiennent pas le sodium, les matières grasses ou le cholestérol mais ils contiennent au moins 17 types d'acides aminés y compris l'acide aspartique et l'acide glutamique. En comparaison avec les autres fruits, les figues sèches contiennent des fibres alimentaires solubles à l'eau dont on a indiqué qu'elles aidaient à réduire le poids en contrôlant la glycémie et le cholestérol (Vinson, 1999). En Turquie, la consommation évaluée des figues sèches est autour de 150–200 g /personne/an.

57. En Turquie comme typiquement partout dans le monde et dans les autres pays méditerranéens, nombre de petits fermiers sont impliqués dans la production commerciale de la figue sèche. Les figues croissent principalement sur des terres marginales qui ne peuvent pas être utilisées pour d'autres cultures. Çobanoğlu (2007) a indiqué que la production de figues sèches turque vient de la culture sèche et les systèmes à faible résistance sur les flancs et que la taille moyenne de la ferme est de 3.0 hectares composée parcelles de terre fragmentées alors que dans les pays développés comme les U.S.A il existe quelques fermes de grande envergure. Si le nombre de producteurs de figues sèches dans des pays comme l'Iran, l'Égypte et le Maroc est inclus, il est clair que le nombre a augmenté plus avant. La production mondiale des figues sèches et presque la moitié des exportations est effectuée à partir de la Turquie; à un niveau mondial, le nombre de fermiers qui produit des figues sèches évalué à au moins 60.000. En outre si l'on prend en compte les travailleurs saisonniers et permanents travaillant dans l'emballage de la figue et les équipements pour les échanges commerciaux et dans les vergers durant la période de récolte, on peut partir du principe qu'en Turquie, en addition aux 30.000 producteurs, au moins 50.000 personnes tirent des revenus de ce produit. Le nombre de personnes avec leurs familles vivant des figues sèches soit directement soit indirectement est évalué à 250.000 individus.

58. Le commerce annuel global dans les figues sèches se situe entre 92.000–136.000 tonnes. Les nombres d'échanges commerciaux augmentent si les figues sèches sont également prises en compte. Presque la moitié de ce tonnage est produit par la Turquie (TABLEAU 3). Il est connu que les autres pays producteurs sont l'Iran, les États-Unis, la Grèce, l'Espagne et l'Italie. Déjà la Turquie est en tête dans le secteur à la fois en termes de quantité et de production dans le monde. Pour cette raison, du point de vue des exportations agricoles turques, les figues sèches ont une valeur économique très importante.

59. Selon la saison de production et dans des conditions météorologiques normales, le volume de production des figues sèches et des produits peut atteindre par conséquent le niveau de 65.000 tonnes en Turquie. L'export des produits entre les années 2004 à 2006 a atteint le niveau de 56.000–62.000 tonnes. Toutefois en 1997, 2007, et 2008, à cause des conditions climatiques néfastes comme une sécheresse intense ou des températures basses en hiver résultant en une quantité insuffisante des "profichis" (caprifigue mâle) fruit le volume d'export a diminué jusqu'à 40.000 tonnes. En Turquie, les figues sèches sont produites sur un total de 438.600 hectares de terre. Approximativement, il y a 5.5 millions d'arbres et 2.0 millions d'arbres dans respectivement les provinces d'Aydın et d'Izmir.

60. A cause de l'importance socio-économique des figues sèches en Turquie, de nombreuses études ont été conduites au cours des années par des chercheurs soit dans des instituts ou à des universités mais originellement par des autorités officielles. Les trouvailles de ces études ont été publiées officiellement, ont été implantées et ont été utilisées dans les étapes de la production des figues à la fois dans les vergers et les usines de transformation. Tous ces résultats ont été partagés et référencés durant la préparation du code d'usages relaté intitulé CAC/CRP 65-2008. Par conséquent il devrait être reconnu et accepté que toutes les données apparaissant dans ce code, ainsi que dans le 68^{ème} document du JECFA aient été obtenues à partir des figues sèches qui ont été produites en utilisant ce code d'usages. En d'autres termes bien que le Code

d'usages international pour les figes sèches a été uniquement publié en 2008, le code d'usages pour les figes sèches a été appliqué en Turquie pour une décennie.

61. Les fermiers et les industries ensemble avec la direction gouvernementale ont fait des efforts considérables bénévolement depuis les années 1940 et sciemment depuis 1988, afin d'empêcher la croissance fongique et la formation d'aflatoxines dans les figes sèches. En particulier dans le cas des figes sèches, les conditions climatiques ne peuvent pas être contrôlées. La fréquence et le niveau de la contamination par l'aflatoxine indiquent des variations conformément aux conditions climatiques annuelles. La sécheresse et une pluie excessive durant la maturation et la période de séchage semblent déclencher la formation de toxine. A cet égard, les fermiers sont formés afin de savoir comment atténuer la sécheresse dans des conditions de culture sèche et comment implanter des bonnes pratiques durant la récolte, le séchage et l'entreposage.

62. En 1988 et 1989, deux symposia internationaux sur "les figes sèches et les aflatoxines" ont été organisés à Izmir – Turquie et tous les chercheurs et experts ont été invités à discuter du problème. Exception faite du "projet de surveillance de l'aflatoxine" et du projet de destruction des figes à fluorescence jaune verdâtre brillante (BYGF), l'Association Aegan des exportateurs de fruits secs, conjointement à l'université Ege et l'Institut de recherche à Erbeyli sur la figue ainsi que d'autres institutions rattachées au commerce conduisent et soutiennent des projets et des programmes visant à élever la qualité du produit en éduquant les cultivateurs, les intermédiaires et les emballeurs. En même temps que la préparation de brochures éducatives et des pamphlets, l'Association organise également des réunions pour informer les cultivateurs, les marchands, le personnel technique et les emballeurs. L'Association achète également et diffuse des bacs de séchage et leurs composants depuis 1999 (53.000 pièces en 2009; 50.000 pièces en 2010) et des sacs pour les "profichi" (caprifigues) (2 millions de pièces en 2009, 3 millions de pièces en 2010) à suspendre dans les figuiers. Cet équipement vise à réduire la formation d'aflatoxine et à prévenir la contamination.

63. L'Association soutient aussi les cultivateurs de figes contre les effets négatifs et destructifs d'une sécheresse sévère dans la zone de production en finançant la construction de 4 bassins dans la province d'Aydın qui peuvent être utilisés pour l'irrigation des vergers de figes lorsque nécessaire.

RÉFÉRENCES

- Aksoy, U. 1981. Studies on fruit development, maturation and cold storage of the fig (*Ficus carica* L.) fruit caves. Akca, Goklop and Sarilop. PhD. thesis. Ege Univ., Izmir, Turquie. (in Turkish).
- Aksoy, U., Can, H.Z., Hepaksoy, S., Şahin, N., 2001. İncir Yetiştiriciliği, TÜBİTAK Türkiye Tarımsal Araştırma Projesi Yayınları (Fig Growing, Turquie Agriculture Research Project Publications). (in Turkish).
- Aksoy, U., Meyvacı, K.B., Şen, F., Can, H.Z. 2009. Monitoring Aflatoxin Contamination in Turkish Dried Figs, IV.th Int. Symposium on Fig, Meknes, Morocco, 29 Sept.-3 October, 2009.
- Aksoy, U., Şen, F., Meyvacı, K.B.K., Can, H.Z., Kösoğlu, İV, Çobanoğlu, F., 2010. The Effect of Good Agricultural Practices (GAP) in Dried Fig Production on Aflatoxin Incidence and Fruit Quality, the 28th International Horticultural Congress, 22-26 August 2010, Symposium on Mediterranean Fruit and Nuts, Lisbon.
- Anonymous, 2009. The Effect of Good Agricultural Practices (GAP) in Dried Fig Production on Aflatoxin Incidence and Fruit Quality, Aegean Dried Fruits Exporters' Association Project, 2009/1.
- AOAC International. Available in: <http://www.aoac.org/testkits/testedmethods.html>. Access at: February 2009.
- AOAC Official Method 999.07 (2000). Aflatoxins and total aflatoxins in peanut butter, pistachio paste, fig paste and paprika powder. Immunoaffinity column-liquid chromatography with post-column derivatization. First action 1999. J AOAC Int. 83: 320.
- Bacaloni, A., Cavaliere, C., Cucci, F., Foglia, P., Samperi, R., Laganà, A., 2008. Determination of aflatoxins in hazelnuts by various sample preparation methods and liquid chromatography–tandem mass spectrometry. *Journal of Chromatography A*, 1179 182–189.
- Bircan, C., Barringer, S.A., Ulken, U., Pehlivan, R. 2008. Increased aflatoxin contamination of dried figs in a drought year, *Food Additives & Contaminants: Part A*, 25(11), 1400-1408.
- Boudra, H., Le Bars, J., Le Bars, P., Dupuy, J. 1994. Time of *Aspergillus flavus* infection and aflatoxin formation in ripening of figs. *Mycopathologia* 127:29-33.
- Buchanan, JR., Sommer, N.F., Fortlage, R.J. 1975. *Aspergillus flavus* infection and aflatoxin production in fig fruits. *Appl. Microbiol.* 30:238-241.
- CAC/RCP 65-2008. Code of Practice for the Prevention and Reduction of Aflatoxin Contamination in Dried Figs, pp. 1-7.
- Condit, I.,J., 1947. The Fig, Waltham, MA USA Published by the Chronica Botanica Co.
- Condit, I.J. 1955. Fig varieties: A Monograph. *Hilgardia* 23:323-538.
- Cotty, P.J., Jaime-Garcia, R. 2007. Influences of climate on aflatoxin producing fungi and aflatoxin contamination, *Int. Jour. Food Microbiology*, 119: 109-115.

- Çobanoğlu, F. 2007. 'A research on the applicability of some quality safety systems in dried and fresh fig production, domestic and foreign marketing in Turquie', PhD thesis, Ege University, Agriculture Faculty, Department of Agricultural Economics, Izmir, Turquie.
- Demir, T., Özar, A., Gülseri, O., Çoksöyler, N., Konca, R., Aksoy, U., Düzbastılar, M. 1989. Farklı Dönemlerde İncirde Aflatoxin Oluşumu Üzerinde Araştırmalar (Research on Aflatoxin Formation at Various Stages of Fig. Unpublished Project Report. (in Turkish).
- Doster M.A., Michailides T.J. 1998. Production of bright greenish yellow fluorescence in figs infected by *Aspergillus* species in California orchards. *Plant Disease*, The American Pathological Society, 82(6), 669 – 673.
- Doster, M.A., Michailides, T.J. 2007. Fungal Decay of First-Crop and Main-Crop Figs, *Plant Disease*, 91(12), 1657-1662.
- EC. European Commission. European Regulation (EC) No 401/2006 of 23 February 2006. Methods of sampling and analysis for the official control of the levels of mycotoxins in foodstuffs. *Official Journal of the European Union*.
- EFSA, Opinion of the Scientific Panel on Contaminants in the Food chain on a request from the European Commission related to the potential increase of consumer health risk by a possible of the existing maximum levels for aflatoxins in almonds, hazelnuts and pistachios and derived products. 2007. *The EFSA Journal* (2007) 446, 1-127.
- Eroğlu, Z., 1976. Farklı Kerevet ve Zeminlerin İncirlerin Kuruma Süresi ve Kalitesi Üzerine Etkileri Sonuç Raporu. (Report on the Effects of Different Drying Trays and Surfaces on the Drying Period and Quality of Figs) Zırai Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, İncirliova, Aydın. (in Turkish).
- FAO/WHO. 1998. Safety evaluation of certain food additives and contaminants. WHO Food Additive Series, No. 40.
- FAO/WHO. 2008. Safety evaluation of certain food additives and contaminants, 31st, 46th, 49th, 56th and 68th Meeting of the JECFA.
- Flaishman, M.A., Rodov, V., Stover, E. 2008. The Fig: Botany, Horticulture and Breeding, *Horticultural Reviews*, 34: 113-197.
- Gilbert, J. and Vargas, E.A. Advances in Sampling and Analysis for Aflatoxins in Food and Animal Feed. *Toxin Reviews* (formerly *Journal of Toxicology: Toxin Reviews*), 22(2&3): 381-422. 2003.
- Haydar, M., Benelli, L., Brera, C. 1990. Occurrence of aflatoxins in Syrian foods and foodstuffs: A preliminary study, *Food Chemistry*, 37(4): 261-268.
- Iamanaka, B.T., de Menezes, H.C., Vicente, E., Leite, R.S.F., Taniwaki, M.H. 2007. Aflatoxigenic fungi and aflatoxins occurrence in sultanas and dried figs commercialized in Brazil, *Food Control* 118:454-457.
- Ioannou-Kakouri, E., Aletrari, M., Christou, E., Hadjioannou-Ralli, A., Koliou, A., Akkelidou, D. 1999. Surveillance and Control of Aflatoxins B1, B2, G1, G2, and M1 in Foodstuffs in the Republic of Cyprus: 1992–1996, *Journal of AOAC International*, 82(4): 883-892.
- Irget, ME., Aksoy, U., Okur, B., Ongun, AR, Tepecik, M., 2008. Effect of calcium based fertilization on dried fig (*Ficus carica* L. cv. Sarılop) yield and quality, *Scientia Horticulturae* 118, 308-313.
- Irget, ME., Aydın, Ş., Oktay, M., Tiitam, M., Aksoy, U., Nalhant, M. 1998. Effects of foliar potassium nitrate and calcium nitrate application oil content and fruit, In *Quality of Fig*. Kluwer Academic Publ. Dordrecht, the Netherlands. pp. 121-126.
- Isman, B., Bıyık, H. 2009. The Aflatoxin Contamination of Fig Fruits in Aydın City (Turquie), *Journal of Food Safety* 29: 318–330.
- Juan, C., Zinedine, A., Molto, J.C., Idrissi, L., Manˆes, J. 2008. Aflatoxins levels in dried fruits and nuts from Rabat-Sale' area, Morocco, *Food Control*, 19: 849-853.
- Kamer, B.Ö. 1996. Kuru İncir Meyvelerinde Aflatoxin, Okratoksin ve Psoralen Oluşumu Üzerinde Araştırmalar, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Research on Aflatoxins, Ochratoxin and Psoralene Formation in Dried Fig Fruit), unpublished MSc. Thesis, Ege University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, İzmir-Turquie.
- Kislev, M.E., Hartmann, A., Bar-Yosef, O. 2006. Early domesticated fig in the JordanValley. *Science* 312:1372-1374.
- Konca, R., Gülseri, O. 1989. Ultraviyole Lambanın Aflatoxinli İncirlerin Ayrılmasındaki Fonksiyonunun Belirlenmesi Üzerinde Araştırmalar, (Research on function of UV lamb in order to separate the figs which has aflatoxin) *International Dried Figs and Aflatoxin Symposium*, Çeşme/Izmir, Turquie, 4-8 April 1989. (in Turkish).
- Marklinder, I.; Lindblad, M.; Gidlund, A.; Olsen, M. 2005. Consumers' ability to discriminate aflatoxincontaminated Brazil nuts. *Food Addit. Contam.* 22 (1): 56-64.
- Özar, A.İ, P., Önder, A., Sarıbay, S., Özkut, M., Gündoğdu, T. Azeri, Y., Arınç, T., Demir ve H., Gona. 1986. Ege Bölgesi İncirlerinde Görülen Hastalık ve Zararlılarla Savaşım Olanaklarının Saptanması ve Geliştirilmesi Üzerine Araştırmalar. (Research on Disease and pest control methods and developing of these methods in Aegean Region for fig). *Doğa. Tr. Tar. Or. D.C.10*, s:263-277. (in Turkish).
- Öncel, H. 1969. Kuru incir istihsal bölgemizde incir kurutma tekniği ve bu maksatla kullanılan araçlar. (Drying methods and tools used for that purpose). *Tarım Bakanlığı Ziraat İşleri Genel Müdürlüğü Yayınları A-132*. (in Turkish).
- Özar, A.İ, P., Önder, A., Sarıbay, S., Özkut, M., Gündoğdu, T. Azeri, Y., Arınç, T., Demir ve H., Gona. 1986. Ege Bölgesi İncirlerinde Görülen Hastalık ve Zararlılarla Savaşım Olanaklarının Saptanması ve Geliştirilmesi Üzerine Araştırmalar. (Research on Disease and pest control methods and developing of these methods in Aegean Region for fig). *Doğa. Tr. Tar. Or. D.C.10*, s:263-277. (in Turkish).
- Özay, G. and Alperden, I. 1991. Aflatoxin and ochratoxin – a contamination of dried figs (*Ficus carica* L.) from the 1988 crop. *Mycotoxin Research*. 7; 85-91.

- Özen, M., Çobanoğlu, F., Özkan, R., Konak, R., Tutmuş, E. 2008. Kuru İncirde Farklı Hasat Yöntemleri ve Plastik Tunel Altında Kurutmanın Aflatoksin Oluşumu ve Bazı Kalite Kriterlerine Etkisi. (The effect of different harvested methods and plastic tunnel drying on the formation of aflatoxin and quality criteris of dried fig). Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama IV. Sempozyumu. (Forth Symposium on storage and Marketing of orchard products). Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Bildiri Kitabı, s. 456- 463. Antalya. (in Turkish).
- Özer, K. B., 1996. Kuru İncir Meyvelerinde Aflatoksin, Okratoksin ve Psoralen Oluşumu Üzerinde Araştırmalar, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Research on Aflatoxins, Ochratoxin and Psoralene Formation in Dried Fig Fruit), unpublished MSc. Thesis, Ege University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, İzmir-Turquie.
- Sobolev VS. Simple, rapid, and inexpensive cleanup method for quantitation of aflatoxins in important agricultural products by HPLC. J Agric Food Chem. 55:2136-41, 2007
- Spanjer M, C., Rensen, P., M.; Scholten, J.M., LC-MS/MS multi-method for mycotoxins after single extraction, with validation data for peanut, pistachio, wheat, maize cornflakes, raisins and figs. Food additives and contaminants, 25(4): 472-489, April 2008.
- Stover, E., Aradhya, M., Ferguson, L., Crisosto, C.H. 2007. The Fig: Overview of an Ancient Fruit, HortScience, 42 (5):1083-1087.
- Şahin, E.S. 2003. Büyük ve Küçük Menderes Havzalarında Yetiştirilen Kurutmalık İncirlerde (*Ficus carica*) Aflatoksin ve Okratoksin A Varlığının, Dağılımının ve Kalite İlişkisinin Araştırılması EÜ Fen Bilimleri Enstitüsü (Research on Aflatoxin and Ochratoxin A Presence, Distribution and Relationship with Quality in Figs for Drying grown in Big and Small Meander Valleys, Ege University Graduate School of Natural and Applied Sciences) (Unpublished Ph.D. thesis), İzmir, Turquie.
- Senyuva, H.Z., Gilbert, J., Ulken, J.U. 2007. Aflatoxins in Turkish Dried Figs Intended for Export to the European Union, Journal of Food Protection, 70(4): 1029-1032.
- Trucksess, M.W., Scott, P.M. 2008. Mycotoxins in botanicals and dried fruits: A review, Food Additives and Contaminants: Part A, 25: 2, 181-192.
- Ülkümen, L., Özbek, S., İleri, M. 1948. İncir ve Hastalıkları. (Fig and its disease). Yüksek Ziraat Enstitüsü Basımevi Ankara. (in Turkish).
- Vinson, A., 1999, The Functional Food Properties of Figs, Cereal Foods World, 44(2), 82-87.
- WHO – World Health Organization. 2006. GEMS/Food Custers Diet (Global Environment Monitoring System/ Food Contamination Monitoring and Assessment Program). <http://www.who.int/foodsafety/chem/gems/en/index1.htm>.

APPENDICE III

LISTE DES PARTICIPANTS
PRÉSIDENT**Mr Halis KORKUT**

Head of Feed and Food Registration Services
Ministry of Agriculture and Rural Affairs
General Directorate of Protection and Control
Akay Cad. No. 3 Bakanliklar 06100 TURQUIE
Tel: +90 312 4251915
Fax: +90 312 4254416
E-mail: halisk@kkgm.gov.tr

Ms Uygun AKSOY

Professor
Ege University Faculty of Agriculture
Bornora 35100, Izmir TURQUIE
Tel.: + 902323884000 ext 2742
Fax.: + 90232 388186 5
E-mail: uygun.aksoy@ege.edu.tr

Ms Betul VAZGECER

Engineer
Ministry of Agriculture and Rural Affairs
General Directorate of Protection and Control
Department of Feed and Food Registration Services
Food Codex Division
Akay Cad. No3 Bakanliklar 06100 Ankara TURQUIE
Tel: +90 312 4174176/6202
Fax: +90 312 4254416
E-mail: betuly@kkgm.gov.tr

ARGENTINA

Punto Focal del Codex Alimentarius Argentina
 Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca
 Av. Paseo Colón 922 Oficina 29
 Tel.: (+54 11) 4349-2549
 Fax.: (+54 11) 4349-2244
 E-mail: codex@minagri.gob.ar

AUSTRIA**Ms Daniela Hofstaedter**

Austrian Agency for Health and Food Safety
 Spargelfeldstrasse 191
 1220 Vienna AUSTRIA
 E-mail: daniela.hofstaedter@ages.at

Ms Nicole Muellner

Federal Ministry of Health
 Radetzkystrasse 2
 1031 Vienna AUSTRIA
 E-mail: nicole.muellner@bmg.gv.at

Mrs Elke RAUSCHER-GABERNIG

Austrian Agency for Health and Food Safety
 Spargelfeldstrasse 191
 1220 Vienna AUSTRIA
elke.rauscher-gabernig@ages.at

Dr. Michael Sulzner

Bundesministerium für Gesundheit
 Radetzkystr. 2, 1030 Wien
 Tel: +43/1/71100-4793
 E-mail: michael.sulzner@bmg.gv.at

CHINA**Mr Cui YEHAN**

China Codex Contact Point
 Development Center for Science and
 Technology Ministry of Agriculture
 No: 20 Maizidian Street
 Chaoyang District Beijing 100125
 Phone: +86 10-59195082
 Fax: +8610-59194550
 E-mail: cuiyehan@agri.gov.cn

CROATIA**Ms. Ivana PRSKALO**

Public Health Institute "dr. Andrija Stampar"
 Laboratory of Food Quality and Safety
 Mirogojska 16, Croatia, 10000 Zagreb
 Phone: +38514696237
 Mobile: +38598696864
 E-mail: ivana.prskalo@stampar.hr
ivana1809@gmail.com

EGYPT**Mr Ahmed Abdel Aziz GABELLA**

Director
 Scientific and Regulatory Affairs
 Atlantic Industries Free Zone
 Nasr City Cairo
 Phone: +202 22767138
 Fax: +202 22718826
 E-mail: agaballa@mena.ko.com

Mr El Shahat Abdel Rahman SELIM

Deputy General Manager
 Head of Technical Department
 Chamber of Food Industries
 1195, Kournish El-Nil Cairo
 Phone: +202 257 48627
 Fax: +202 25748312
 Email: selim_sh2002@egycfi.org.eg

Mr Mohamed KAMEL DARWISH

Senior Food Standards Specialist
 Technical Secretariat for Egyptian Codex
 Committee
 Egyptian Organization for Standardization and
 Quality (EOS) 16 Tadreeb El-Modarrebeen str.,
 Ameriya Cairo
 Phone: +202 22845531
 Fax: +202 228 45504
 Email: moi@jdsc.net.eg
k.darwish55@hotmail.com

EUROPEAN UNION**Mr Frans VERSTRAETE**

Administrator/European Commission
 DG Health and Consumers
 Rue Froissart 101
 1040 Brussels BELGIUM
 Tel: +3222956359
 Fax: +3222991856
 E-mail: frans.verstraete@ec.europa.eu
codex@ec.europa.eu

HUNGARY**Ms Agnes PALOTASNE GYONGYOSI**

Chief Counsellor
 Ministry of Agriculture and Rural Development
 1055 Budapest, Kossuth tér 11
 Phone: +361 3014040
 Fax: +361 3014808
 Email: agnes.gyongyosi@fvm.gov.hu

IRAN (ISLAMIC REPUBLIC OF)**Ms Javad TAVAKOLIAN**

Ambassador, Permanent Representative
 Via Aventina, 8-00153 Rome
 Tel: +06 5780334 - +06 5743594
 Fax: +06 5747636
 E-mail: tavakolianjavad@yahoo.com

JAPAN**Ms Fumi IRIE**

Deputy Director
 Ministry of Health, Labour and Welfare
 Standards and Evaluation Division,
 Department of Food Safety
 1-2-2 Kasunigaseki, Chiyoda-ku
 100-8916 Tokyo, JAPAN
 Tel: +81335952341
 Fax: +81335014868
 E-mail: codexj@mhlw.go.jp

Kiyotoshi UCHIHATA

Codex Contact Point for Japan
 Director, Office for Resources, Policy Division
 Science and Technology Policy Bureau
 Ministry of Education, Culture, Sports, Science and
 Technology
codex@mext.go.jp

Dr Yoshiko SUGITA-KONISHI

Director
 Division of Microbiology
 National Institute of Health Sciences
 1-18-1 Kamiyoga, Setagaya-ku,
 Tokyo 158-8501, JAPAN
 E-mail: ykonishi@nihs.go.jp

Ms Mika WATARI

Deputy Director
 Standards and Evaluation Division,
 Department of Food Safety, Ministry of
 Health, Labour and Welfare
 1-2-2 Kasumigaseki, Chiyoda-ku
 Tokyo 100-8916, Japan
 Phone: +81-3-3595-2341
 Fax: +81-3-3501-4868
 E-mail: codexj@mhlw.go.jp

KENYA**Ms Alice ONYANGO**

Manager
 Kenya Bureau of Standards
 National Codex contact point/Standards
 Development and International Trade
 P.O. Box 54974,
 00200 Nairobi KENYA
 Tel: +25402605490/3533974
 Fax: +25402609660/604031
 E-mail: akothe@kebs.org
dereda.onyango1@gmail.com
info@kebs.org

SPAIN**Ana Biel Canedo**

Ana López-Santacruz Serraller
 Servicio de Gestión de Contaminantes
 Subdirección General de Gestión de Riesgos
 Alimentarios
 Agencia Española de Seguridad Alimentaria y
 Nutrición
 Tel: +34 91 3380017
 E-mail: contaminantes@msps.es

M^a Luisa Aguilar Zambalamberri

Jefe de Servicio
 Punto de Contacto Codex para España
 Spanish Codex Contact Point
 C/ Alcalá 56, 280071 MADRID
 Tel: 91- 3380 429
 Fax: 91 33 80169
 E-mail: cioa@msps.es

SYRIAN ARAB REPUBLIC –**Mr Abdulrazzak ALHOMSI AJJOUR**

Director of Alimentary Department at SASMO
 and Secretariat of NCCP
 Syrian Arab Organization for Standardization
 and Metrology (SASMO)
 P.O. Box 11836 Damascus
 Phone: +963114529825/+963113712214
 Fax: +963 11 4528214
 Email: homs155@gmail.com
codex-sy@sasmo.net

Mr Nedal ADRA

Syrian Arab Organization for Standardization
 and Metrology (SASMO)
 P.O. Box 11836 Damascus
 E-mail: nedaladra@gmail.com
sasmo@net.sy

TURQUIE**Mr Muzaffer AYDEMİR**

General Director
 Ministry of Agriculture and Rural Affairs
 General Directorate of Protection and Control
 Akay Cad. No. 3 Bakanliklar
 06100 Ankara TURQUIE
 E-mail: maydemir@kkgm.gov.tr

Mr Selman AYAZ

Codex Division Manager
 Ministry of Agriculture and Rural Affairs,
 Tel: +903124174176
 Fax: +903124254416
 E-mail: selmana@kkgm.gov.tr

Mr Huseyin ATABEN

Director
 TRNC Ministry of Agriculture and Natural Sources
 Agriculture Department TURQUIE
 Tel: +9055338517874

Mr Menase GABAY

Vice-Chairman of Administrative Board of
 Aegean Dried Fruits Exporters' Association
 Ataturk Cad. No. 382 Alsancak, 35220 Izmir
 TURQUIE
 E-mail: eib@egebirlik.org.tr

Mr Necdet KÖMÜR

Aegean Dried Fruits Exporters' Association
 Ataturk Cad. No. 382 Alsancak, 35220 Izmir
 TURQUIE
 E-mail: necdet.komur@egebirlik.org.tr

Mr Tuğrul KAYMAK

Head of Mycotoxin Laboratory Division
 Ministry of Agriculture and Rural Affairs,
 Ankara Control Laboratory Mycotoxin Division
 Gayret Mh. Sehit Cem Ersever Cd. No. 12,
 Yenimahalle, 06170 Ankara TURQUIE
 E-mail: tugrulkaymak@yahoo.com

Mr Ramazan ÖZKAN

Director
Ministry of Agriculture and Rural Affairs,
Erbeyli Fig Research Institute
Aydin-Izmir Karayolu 17. Km. Incirliova
09600 Aydin TURQUIE
E-mail: info@erbeyliincir.gov.tr

Ms Ferda SEYHAN

Tubitak Marmara Research Center
Baris Mah. Dr, Zeki Acar Cad. No. 1 P.K. 21
Gebze 41470 Kocaeli TURQUIE
E-mail: ferda.seyhan@mam.gov.tr

Mr Hayrettin ÖZER

Tubitak Marmara Research Center
Baris Mah. Dr, Zeki Acar Cad. No. 1 P.K. 21
Gebze 41470 Kocaeli TURQUIE
E-mail: hayrettin.ozer@mam.gov.tr

Ms Çiğdem KILIÇKAYA

Head of Department
Undersecretariat for Foreign Trade – General
Directorate of Standardization for Foreign Trade
Inonu Bulvari No.36, 06510 Ankara TURQUIE
Tel: +90 312 212 58 98
Fax: +90 312 212 87 68
E-mail: kilickayac@dtm.gov.tr

Mr Yavuz MOLLASALIHOGU

General Manager
Standardisation Office of Turkish Foreign Ministry
Inonu Bulvari No.36, 06510 Ankara TURQUIE

Ms Ayla ŞENER

Engineer
Ministry of Agriculture and Rural Affairs,
Akay Cad No3 Bakanliklar
06100 Ankara TURQUIE
Tel: +90 312 4174176 exp 6204
Fax: +90 312 4254416
E-mail: asener@kkgm.gov.tr

UNITED KINGDOM

Mycotoxins Team
Food Safety: Contaminants
Food Standards Agency
E-mail: mycotoxins@foodstandards.gsi.gov.uk

UNITED STATES OF AMERICA**Mr Nega BERU**

Director, Office of Food Safety
Center for Food Safety and Applied Nutrition
Food and Drug Administration
5100 Paint Branch Parkway
College Park, Maryland 20740
UNITED STATES OF AMERICA
Tel: +13014362021
Fax: +13014362632
E-mail: nega.beru@fda.hhs.gov

Garnett E. Wood, Ph.D.

Office of Food Safety, HFS-317
Center for Food Safety and Applied Nutrition
Food and Drug Administration
5100 Paint Branch Parkway
College Park, MD 20740
Tel: (301)-436-1942
E-mail: garnett.wood@fda.hhs.gov

FAO**Ms Annika WENBERG**

FAO JECFA Secretary
Food and Agriculture Organization of the United Nations
Nutrition and Consumer Protection Division
Viale delle Terme di Caracalla
00153 Roma ITALY
Tel: +390657053283
Fax: +390657054593
E-mail: annika.wennberg@fao.org

WHO**Ms Angelika TRITSCHER**

WHO JECFA Secretary
Department of Food Safety, Zoonoses
World Health Organization
20, Avenue Appia
1211 Geneva 27 SWITZERLAND
Tel: +41227913569
Fax: +41227914807
E-mail: tritschera@who.int

INC**Mr. Giuseppe CALCAGNI**

Chairman
Scientific and Government Affairs Committee
INC International Nut and Dried Fruit Foundation
Calle Boule 2, 43201 Reus, Spain
Tel : +34 977 331 416
Fax: +34 977 315 028
E-mail: giuseppe.calcagni@besanagroup.com

Ms. Irene Gironès

Technical Projects Coordinator
INC International Nut and Dried Fruit Foundation
Calle Boule 2, 43201 Reus, Spain
Tel: +34 977 331 416
Fax: +34 977 315 028
E-mail: irene.girones@nutfruit.org

DUTCH GOVERNMENT COMMITTEE SECRETARIAT**Mr Niek SCHELLING**

Head Technical Secretariat
Ministry of Agriculture, Nature and Food Quality
Department of Food, Animal Health and Welfare
and Consumer Policy P.O. Box 20401,
2500 EK The Hague NETHERLANDS
Tel: +31703784426
Fax: +31703786134
E-mail: info@codexalimentarius.nl

TURKISH GOVERNMENT SECRETARIAT

Ms Nilufer ALTUNBAS

Engineer

Ministry of Agriculture and Rural Affairs,

Akay Cad. No. 3 Bakanliklar

06100 Ankara TURQUIE

Tel: +90 312 4174176 ext 6210

Fax: +90 312 4254416

E-mail: nilufer@kkgm.gov.tr