ROYAUME DU MAROC

OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIETE INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE
---

(19)

المملكة المغربية

المكتب المغربي
للملكية الصناعية و التجارية
---

(12) FASCICULE DE BREVET

(11) N° de publication :
MA 35295 B1

(51) Cl. internationale :
A23K 00/00

(43) Date de publication :
01.08.2014

---

(21) N° Dépôt :
35519

(22) Date de Dépôt :
31.12.2012

(71) Demandeur(s) :
ADVANCED SCIENTIFIC DEVELOPMENTS, C/O SOTHEMA DAOUAR LAHOUAMI ZI BP N°1 BOUSKOURA BOUSKOURA (MA)

(72) Inventeur(s) :
CHAMI AHMED REDA

(74) Mandataire :
ADNANE REMMAL

---

(54) Titre : **COMPLEXE MOLECULAIRE DETOXIFIANT ET ANTIMICROBIEN**

(57) Abrégé : Composition combinant à la fois les activités antimicrobienne et d'adsorbant de toxines caractérisée en ce qu'elle est constituée par un complexe moléculaire entre une argile comestible et entre un agent antimicrobien volatil. Cette préparation est formé par l'intercalation des dits agents antimicrobiens volatils dans la structure moléculaire de la dite argile comestible. Cette composition trouve son utilisation comme additif dans l'aliment de bétail. Elle exerce des activités multiples permettant de lutter efficacement contre les pathologies animales qui sont des maladies multifactorielles.

Abrégé

Composition combinant à la fois les activités antimicrobienne et d'adsorbant de toxines caractérisée en ce qu'elle est constituée par un complexe moléculaire entre une argile comestible et entre un agent antimicrobien volatil. Cette préparation est formé par l'intercalation des dits agents antimicrobiens volatils dans la structure moléculaire de la dite argile comestible. Cette composition trouve son utilisation comme additif dans l'aliment de bétail. Elle exerce des activités multiples permettant de lutter efficacement contre les pathologies animales qui sont des maladies multifactorielles.

Description,

01 AOUT 2014

La présente invention se rapporte à un additif pour aliment vétérinaire, une composition contenant cet additif ainsi qu'au procédé de fabrication de cette composition et à l'utilisation de cette composition en tant qu'additif à actions multiples : action de promoteur de croissance, plus l'action de protecteur contre les maladies parasitaires, plus l'action d'adsorbant de mycotoxines plus l'action immunostimulante et protecteur intestinal et hépatobiliaire.

Les pathologies qui touchent les animaux sont en général des phénomènes multifactoriels dans lesquels sont impliqués plusieurs éléments : microbes, parasites, immunodéficience, métabolisme, physiologie, environnement zootechnique, carences alimentaires, toxines et autre. L'éleveur dispose en général de produits variés qui traitent chacun un ou deux facteurs seulement. Il est donc obligé de composer des cocktails à partir de ces produits. Ceci à pour conséquence des risques d'inadéquation des traitements par excès ou par défaut générant des pertes diverses. La voie d'administration la plus utilisée pour ces traitements est la voie orale par addition dans l'aliment.

L'aliment de bétail contient entre autre des antibiotiques utilisés en tant que promoteurs de croissance et des agents antiparasitaires comme traitement préventif de la coccidiose ou de l'histomonose et d'autres maladies parasitaires. Ces agents chimio-thérapeutiques sont mis en cause dans plusieurs problèmes de santé animale et de santé publique pour leur toxicité, les résidus qu'ils peuvent générer dans les produits alimentaire d'origine animale et pour leur implication dans l'émergence de la résistance aux agents infectieux, Cháfer-Pericás et al, Food Control 22 (2011) 993-999.

C'est pour toutes ces raisons que ces agents ont été interdits dans plusieurs régions du monde. **IP/05/1687,** Bruxelles, 22 décembre 2005.

L'aliment de bétail contient aussi des concentrations non négligeables de mycotoxines provenant des moisissures qui contaminent les céréales contenus dans l'aliment de bétail. Ces mycotoxines ont des effets délétères pour la santé des animaux et leurs résidus dans les aliments d'origine animale sont délétères pour la santé du consommateur, Wayne and Bryden, Animal Feed Science and Technology 173 (2012) 134–158.

Dans ce contexte, les fabricants d'aliment de bétail et les éleveurs confrontés au problèmes de retard de croissance et des maladies parasitaires sont obligés de trouver des alternatives pour

remplacer les antibiotiques utilisés comme promoteurs de croissance et les antiparasitaires qui ont été interdits comme additifs dans l'aliment. Ils doivent aussi trouver des additifs pour lutter contre les effets négatifs liés à la présence des moisissures qui produisent les mycotoxines et aux mycotoxines elles mêmes.

Pour empêcher ces mycotoxines de passer dans la circulation, plusieurs moyens sont utilisés. Le moyen le plus utilisé est l'usage d'adsorbants tels que : Hydrated Sodium Calcium Alimunosilicate (HSCAS), charbon activé, parois de levures, Phyllosilicates, Cholestyramine, bactéries lactiques, Phillips, Clement & Park, 1994. Approaches to reduction of aflatoxins in foods and feeds. *In* D. L. Eaton & J.D. Groopman, eds. *The toxicology of aflatoxins - human health, veterinary and agricultural significance*, p. 383. San Diego, California, United States, Academic Press.

Parmi les adsorbants on trouve les argiles activés par addition d'acides et chauffage, EP 1 333 919 B1, UTILISATION DE SILICATES EN COUCHES ACTIVES POUR L'ADSORPTION DE MYCOTOXINES. Cependant, les procédés d'activation sont très compliqués et très couteux, ce qui se répercute négativement sur la qualité et la reproductibilité de la capacité d'adsorption des mycotoxines et rend le prix des argiles trop cher surtout quand il s'agit de l'aliment de bétail.

Parmi les alternatives utilisées pour remplacer les antibiotiques et les antiparasitaires on trouve les huiles essentielles et leurs composés majoritaires tels que thymol, carvacrol, cynnamaldehyde, eugénol et autres. Brenes and Roura Animal Feed Science and Technology 158 (2010) 1–14. Cependant, ces substances sont volatiles et donc instables dans l'aliment. Cette instabilité est à l'origine d'une perte importante des huiles essentielles au cours de la fabrication de l'aliment. Ceci oblige les fabricants d'aliment de bétail à ajouter de grandes quantités d'huiles essentielles en excès pour que l'aliment une fois fabriqué contienne encore la quantité nécessaire d'huiles essentielles. Cette instabilité est aussi à l'origine de la faible durée de validité des actions recherchés dans l'aliment de bétail après fabrication. Ceci se répercute négativement sur la qualité de l'aliment contenant les huiles essentielles comme additif et augmente le prix de l'additif, ce qui diminue sa compétitivité face aux antibiotiques et aux antiparasitaires et aux autres alternatives.

Le but de la présente invention consiste donc à inventer une composition stable contenant des composés ayant une activité antibiotique et antiparasitaire, une activité anti-moisissure capable d'inhiber la croissance des moisissures secrétant les mycotoxines et en même temps la capacité d'adsorber les mycotoxines. Un autre but de l'invention consiste à sélectionner

parmi les substances ayant les activités citées ci-dessus, celles qui ont aussi une activité de protecteur intestinal et hépato-biliaire et d'immunostimulant.

Ainsi, contre les pathologies qui sont des phénomènes multifactoriels affectant la santé animale l'invention propose une solution à actions multiples.

La composition objet de la présente invention et visant à atteindre le but précité, résulte de la complexassions stable de molécules volatiles, tymol, carvacrol, eugenol, cynnamaldehyde, ayant une activité antibactérienne, antiparasitaire, antifongique et protecteur intestinal et hépatobiliaire avec des molécules d'argile par intercalation. L'argile ayant en même temps l'action d'excipient stabilisateur de la composition, l'action d'adsorbant de mycotoxines et l'action de protecteurs intestinal.

L'expression complexe moléculaire désigne toute composition obtenue par mélange des huiles essentielles ou l'un de leurs composés volatils avec toute argile comestible dont les molécules sont capables d'interagir avec ces huiles essentielles et leurs composés volatils.

L'expression huiles essentielles désigne tout extrait obtenu à partir de plantes aromatiques par l'une des méthodes d'extraction connues permettant de les extraire.

L'expression composés volatils des huiles essentielles désigne toute molécule volatil obtenu par purification à partir des huiles essentielles ou par synthèse chimique à l'identique ainsi que leurs dérivés et isomères.

L'expression argile comestible désigne toute substance minérale ayant une structure moléculaire identique ou similaire à celle des argiles comestibles communément utilisées dans le domaine agro-alimentaire et pharmaceutique.

L'expression argile intercalée désigne toute situation ou des molécules intercalantes entrent en interaction avec les molécules d'argile en s'insérant dans les espaces interfoliaires de l'argile.

L'expression activité antimicrobienne désigne toute action inhibitrice ou destructrice des germes microbiens de nature bactérienne, fongique, parasitaire ou virale.

L'expression protecteur intestinal et hépatobiliaire désigne tout action permettant de préserver l'intégrité physique et physiologique de l'intestin et de stimuler la fonction hépatique pour augmenter son activité de détoxification.

L'expression immunostimulant désigne toute activité permettant de renforcer les défenses naturelles ou acquises de l'organisme.

L'expression adsorbant de toxines désigne toute activité permettant de fixer les toxines au niveau intestinal pour empêcher leur absorption vers la circulation sanguine.

L'élevage animal est confronté à une multitude de facteurs de risque d'ordre zootechnique, infectieux, sanitaire, hygiénique, immunitaires, physiologique et alimentaire qui favorisent l'apparition de pathologies qu'un seul de ces facteurs ne pourrait pas provoquer. C'est pour cette raison que les scientifiques s'accordent sur l'idée que l'apparition de toute maladie est un phénomène multifactoriel. D'où l'intérêt d'étudier l'impact de chaque facteur à part et d'apporter un remède curatif ou préventif à chacun pour empêcher l'apparition de la maladie ou atténuer les dégâts qu'elle provoque. La multitude de remèdes pose un problème de coût, de dosage de chaque remède et bien d'autres problèmes qui compliquent le travail de l'éleveur.

Pour palier au problème de l'usage d'antibiotiques et d'antiparasitaires de chimiothérapie interdits par la réglementation et au problème de remèdes multiples, la présente invention a en conséquence pour objet une composition stable constituée d'un complexe moléculaire contenant des molécules naturelles issues des huiles essentielles de plantes aromatiques possédant des activités pharmacologiques multiples ; antimicrobienne, immunostimulantes, cholagogue, carminative telles que le Thymol, le carvacrol, l'eugénol, le cinnamaldehyde, ou tout composant les contenant séparément ou mélangés ainsi que les isomères, dérivés et mélanges de ceux-ci. Ces molécules volatils sont fixées et stabilisées par intercalation dans l'espace interfoliaire d'argiles possédant des propriétés adsorbants de toxines, protecteurs intestinaux, et hydratantes tels que la stevensite, la Bentonite, la Kaolinite, la smectite, l'illite, la chlorite, la montmorillonite, la laponite, la beidellite, la nontronite, la saponite, la sauconite, la hectorite, l'halloysite, la vermiculite, ou la sepiolite ou leur mélanges provoqués ou naturellement interstratifiés.

Dans un mode de réalisation particulier la composition peut comprendre les dits agents antimicrobiens volatils qui sont des alcools aromatiques antiseptiques choisis parmi le Thymol, Le carvacrol, l'eugénol, le cinnamaldehyde, ou tout composant les contenant séparément ou mélangés ainsi que les isomères, dérivés et mélanges de ceux-ci. Ces agents sont intercalés dans des argiles comestible choisie parmi la stevensite, la Bentonite, la Kaolinite, la smectite, l'illite, la chlorite, la montmorillonite, la laponite, la beidellite, la nontronite, la saponite, la sauconite, la hectorite, l'halloysite, la vermiculite, ou la sepiolite ou leur mélanges provoqués ou naturellement interstratifiés.

Le dit agent antimicrobien volatil est présent dans la dite composition dans un ratio en poids allant de 0,005 à 0,3 par rapport à la dite argile comestible.

Le procédé de fabrication de la dite composition comprend les étapes suivantes:

i/ Le dit agent antimicrobien volatil est mis en solution dans un solvant organique ou minéral physiologiquement acceptable pour obtenir la solution antimicrobienne.

ii/ La dite solution antimicrobienne ainsi obtenue est mélangée avec la dite argile comestible sous forme de poudre ou de pellets dans des conditions d'agitation et de température permettant d'obtenir une composition homogène et stable constituée par un complexe moléculaire contenant la dite argile comestible intercalée par le dit agent antimicrobien volatil.

Dans un mode de réalisation particulier, ce procédé de fabrication peut être détaillé comme suit:

- Une quantité d'agent antimicrobien volatil est mise progressivement en solution dans une quantité d'huile végétale ou minèrale, représentant 1 à 20% de la quantité d'agent antimicrobien volatil, agitée et chauffée à une température allant de 40 à 60°C pour obtenir une solution liquide homogène et limpide dite solution antimicrobienne.
- Une quantité de la solution antimicrobienne est inclue progressivement par mélange dans une quantité de la dite argile comestible en poudre, représentant au moins 4 fois la quantité de solution antimicrobienne, pour obtenir une poudre tamisable.
- La poudre tamisable obtenue est calibrée par tamisage pour obtenir la granulométrie désirée.

Dans un mode de réalisation particulier, l'agent antimicrobien volatil peut être le thymol seul ou mélangé avec un autre agent antimicrobien volatil comme l'engénol, le carvacrol, le cinéol, le menthol ou le cynnamaldéhyde et l'argile comestible peut être la stevensite ou la bentonite ou leur mélange ou le mélange de substances les contenants.

Dans un mode de réalisation préféré les préparations telles que détaillées ci-avant seront destinées à être dilués dans l'aliment de bétail pour administration à un animal. Cette dilution peut être effectuée dans un rapport allant de 100 grammes de préparation par tonne d'aliment à 10 kilogrammes de préparation par tonne d'aliment.

Dans encore un mode de réalisation préféré la dite préparation avant dilution peut contenir l'agent antimicrobien volatil a un ratio en poids allant de 0,1 à 0,3 par rapport à l'argile comestible. Préférentiellement dans un ratio en poids de 0,15 à 0,2 par rapport à l'argile.

La présente invention a pour objet l'utilisation desdites compositions avant dilution ou diluées comme additif alimentaire chez l'animal ajoutées à l'aliment et prises par voie orale.

Dans tous les cas l'utilisation des dites compositions en tant qu'additifs alimentaires destiné exercer une multitude d'actions émanant des propriétés des substances qu'elles contiennent à savoir :

- l'activité promoteur de croissance due aux propriétés antiseptiques des agents antiseptiques volatils capables de diminuer la flore intestinale pathogène ou commensale.

- l'activité antiparasitaire et anticoccidienne en particulier due à l'activité antiparasitaire des agents antimicrobiens volatils.

- l'activité antifongique due à l'activité antifongique des agents antimicrobiens volatils permettant d'inhiber les moisissures responsables de la production de mycotoxines.

- l'activité adsorbant de mycotoxines due aux propriétés de chélateurs des argiles.

- l'activité cholagogue due aux propriétés pharmacologiques des agents antimicrobiens volatils.

- l'activité immunostimulante due aux propriétés pharmacologiques des agents antimicrobiens volatils.

- L'activité de protecteur intestinal due à la fois au propriétés de pansement intestinal de l'argile et aux propriétés antiseptique intestinal des agents antimicrobiens volatils.

Dans tous les cas l'utilisation des dites compositions en tant qu'additifs alimentaires destiné exercer une multitude d'actions favorables à l'organisme animale ayant pour conséquence la préservation de l'intégrité intestinale, hépatobiliaire et immunitaire avec des répercutions positives sur la préservation de la santé générale des animaux recevant les dites composition comme additifs alimentaires.

Les exemples qui suivent sont destinés à illustrer certains aspects de l'invention sans toutefois être limitatifs.

D'une part' inventeur a procédé à des expériences avec différents types d'agents antimicrobiens volatils et différents types d'argiles. Les résultats ont permis de mettre en évidence un déplacement des pics des diffraction aux rayons X des molécules caractéristiques des argiles testées à savoir la stevensite et la bentonite dans un sens qui montre une augmentation de la distance interfoliaire des argiles intercalées par les agents antimicrobiens volatils comparées aux argiles avant intercalation. Ceci justifie et explique la fixation parfaitement stable des agents des agents antimicrobiens volatils sur les argiles quand ils sont mélangés selon le procédé sujet de l'invention avec les argiles. D'autre part, l'inventeur a testé l'efficacité de la composition avec les doses et les ratios particulièrement efficaces de la composition dans des conditions *in vitro* et *in vivo* :

Exemple 1 : Essai de diffraction aux rayons X

Des préparations d'un poids final de 1000 grammes ont été réalisées avec 150 grammes de thymol mis en solution selon le procédé de l'invention avec 20 millilitres d'huile de table à une température de 6O°C. La solution antiseptique ainsi obtenus a été mélangée avec 830 grammes de ghassoule du Maroc ou avec 830 grammes de bentonite du Maroc ou avec830 grammes d'un mélange 50%/50% ghassoul/bentonite. Des compositions témoins ont été préparées avec les mêmes argiles pures sans aucun additif ou avec l'huile de table seule ou avec le thymol seul en poudre cristallisée ou liquéfié par chauffage à 60°C. Toutes ces préparations ont été soumises à un test de diffraction aux rayons X selon les normes habituels de traitement des argiles dans cette méthode analytique.

Les résultats obtenus montrent un déplacement du pic spécifique de la bentonite et de la steveniste dans le spectre de façon étonnante dans le cas des préparations selon le procédé de l'invention comparées au témoin des argiles pures et des argiles ayant été mélangés à l'huile de table seule. En même temps les résultats montrent que pour les préparations ayant reçu le thymol en poudre cristallisée ou sous forme liquéfiée la préparation était instable, hétérogène et le spectre de diffraction aux rayons X obtenu était inexploitable. Ceci montre d'une part que le procédé de fabrication utilisé dans l'invention est particulièrement inventif et d'autre part que ce procédé permet effectivement d'aboutir à l'intercalation du thymol dans l'espace interfoliaire des argiles, ce qui se traduit par une dispersion stable et homogène du thymol dans l'argile et à une augmentation de la distance de l'espace interfoliaire des argile améliorant par conséquent l'hydrophobicité et la capacité des argiles à adsorber les toxines.

Exemple 2: Essai *in vivo*

Des lots de 25 poussins de poulet de chair ainsi que des dindonneaux ont été nourrit par un aliment contenant la préparation de l'invention à raison de 100grammes, 500grammes, 1kilogramme ou 2kilogrammes part tonne d'aliment. Des lots témoins de la même taille ont été nourrit par un aliment ne contenant aucun antibiotique ni antiparasitaire. D'autres lots témoins de la même taille ont été nourrit avec un aliment contenant la flavomycine à raison de 200grammes par tonne d'aliment et la Salynomicine à raison de 70 grammes par tonne d'aliment pour le poulet de chair et 100 grammes par tonne de monensin pour les dindonnaux. Durant cinq semaines de traitement des prélèvements de fèces de chaque sujet dans chaque lot ont été analysés par microscopie et par des analyses microbiologiques appropriés pour évaluer le nombre de bactéries, de levure, de moisissures et d'ookystes de protozoaires en particulier de l'espèce *eimeria. sp* impliquée dans la coccidiose chez le poulet et la dinde. A la fin des cinq semaines de l'expérience les sujets ont été sacrifiés et une autopsie a été effectuée par des vétérinaires professionnels spécialistes en pathologie aviaires. Le but de l'autopsie était d'évaluer les scores lésionnels au niveau de l'intestin et l'état d'intégrité du foie, des reins, des poumons et de la rate.

Les résultats obtenus montrent des diminutions très significatives du nombre de bactéries, de levures, des moisissures et des ookystes par rapport aux lots témoins ayant reçu un aliment neutre et les lots ayant reçu la préparation de l'invention dans leur aliment aux doses de 1kilogramme par tonne et deux kilogrammes par tonne. Les lots ayant reçu la préparation de l'invention dans l'aliment aux doses de 100 grammes et 500 grammes par tonne d'aliment ne présentent pas de différence significative par rapport au témoin. Les lots ayant reçu l'antibiotique et l'antiparasitaire dans l'aliment présente une diminution visible main non significative par rapport au témoin. Cependant, le nombre de bactéries, de levure, de moisissures et d'ookystes chez les lots ayant reçu la préparation de l'invention aux doses de 1 kilogramme et deux kilogrammes par tonne d'aliment est significativement inferieur au nombre de bactéries, de levures, de moisissure et d'ookystes enregistré dans les lots ayant reçu l'antibiotique et l'antiparasitaire dans l'aliment. Ces résultats montrent que la préparation selon l'invention utilisée comme additif dans l'aliment de poulet et de dinde possède des activités multiples comme promoteur de croissance, comme agent antiparasitaire et agent antifongique de façon significativement supérieur aux antibiotiques et antiparasitaires utilisés dans cet essai. Les résultats de l'autopsie aussi montrent que les scores de lésions intestinales, de congestion des reins, des poumons, de la rate et du foie sont significativement plus bas chez les lots ayant reçu l'aliment contenant la préparation de l'invention par rapport aux lots ayant reçu l'aliment neutre ou l'aliment contenant l'antibiotique et l'antiparasitaire. Ces

résultats montrent encore que la préparation de l'invention utilisée comme additif dans l'aliment de poulet et de dinde possède des activités de protecteur de l'intégrité intestinale, de protecteur hépatobiliaire, de purificateur des poumons et des reins et de protecteur de la rate. Ces résultats confirment que la préparation de l'invention représente une solution a à activités multiples pour lutter contre les pathologies du poulet et de la dinde qui sont des maladies multifactorielles.

Exemple 3 : Essais terrain

Des essais térrain ont été effectués dans une ferme d'élevage de poulet de chaire. Dans cet essai, deux lots de 13500 poussins chacun ont reçu la préparation de l'invention à la dose de deux kilogrammes par tonne d'aliment durant toute la durée de la bande (40 jours). Deux autres lots de 13500 poussins chacun ont reçu la préparation de l'invention à la dose de 1 kilogramme par tonne d'aliment et deux autres lots de 13500 poussins chacun ont reçu un aliment contenant l'antibiotique flavomycine à 200grammes par tonne d'aliment et l'antiparasitaire salynomicine à 70 grammes par tonne d'aliment. A la fin de la bande après 40 jours, les performances zootechniques et les scores lésionnels ont été mesurés pour chaque lot.

Les résultats montrent :

La mortalité : le pourcentage de poulets morts durant le cycle d'élevage était de 2,9% et 3,1% pour les deux lots ayant reçu 2 kilogramme de préparation de l'invention par tonne d'aliment, 3,3% et 3,6% pour les deux lots ayant reçu 1kilogramme par tonne d'aliment de la préparation de l'invention, et 5,2% et 5,9% pour les deux lots ayant reçu l'antibiotique et l'antiparasitaire dans l'aliment.

Le poids moyen : Le poids moyen des deux lots ayan reçu 1 kilogramme ou deux kilogrammes par tonne d'aliment de la préparation de l'invention est de 2,3 kg par sujet vendu, celui des deux lots ayant reçu l'antibiotique et l'antiparasitaire était de 2,135 kg .

L'indice de consommation : pour les deux lots ayant reçu deux kilogramme de la préparation de l'invention par tonne d'aliment était de 1,68, celui des deux lots ayant reçu un kilogramme de la préparation par tonne d'aliment était de 1,82, celui des deux lots ayant reçu l'antibiotique et l'antiparasitaire était de l'ordre de 1,98.

Les titres des anticorps relatifs aux vaccins utilisés : titre inhibition de l'hémagglutination par rapport aux anticorps du virus de la maladie de Newcastle : les lots ayant reçu la préparation à raison de deux kilogrammes et un kilogramme par tonne d'aliment étaient respectivement 64,

64, 63, 32 et pour les deux lots ayant reçu l'antibiotique et l'anticoccidien ils étaient de 16 et 16.

Le score lésionnel de l'intestin : Les scores lésionnels de l'intestin était au plus bas (1,22) pour les lots ayant reçu la préparation de l'invention à raison de deux kilogramme et un kilogramme alors que les score pour les deux lots ayant reçu l'antibiotique et l'anticoccidien était de l'ordre de 2,74 et 3,13.

Le score de l'intégrité des organes : l'aspect des organes (foie, rate, poumons, muscles et os) était nettement plus sains (ne présentant aucun signe de congestion) pour les lots ayant reçu la préparation de l'invention à raison de deux kilogrammes et un kilogramme par tonne d'aliment alors que des signe de congestion visibles à l'œil nu était constatés chez la majorité des sujets autopsiés dans les deux lots ayant reçu l'antibiotique et l'antiparasitaire.

Ces résultats montrent d'une façon étonnante que la préparation de l'invention exerce les activités multiples pour lesquelles elle a été conçu et ce même dans les conditions d'élevage intensif sur le terrain.

Exemple 4 : Inhibition et adsorption des mycotoxines dans l'aliment et le maïs :

Des échantillons de maïs et d'aliment composé ont été traités avec des quantités variables de la préparation de l'invention dans les proportions de 1 kilogramme, deux kilogrammes et 4 kilogrammes par tonne d'aliment. Ces échantillons ont été emballés hermétiquement et incubées à une température de 27,5 °C. Des aliquotes de 50 grammes ont été prélevés après deux, trois et quatre semaines pour un dosage des mycotoxines : Les résultats montrent que les échantillons de Maïs ayant été traités par la préparation de l'invention présente un taux de DON (déoxynivalenol) de ZON (Zearalenone) et d'ochratoxine significativement plus bas que l'échantillon témoin. Cet éffet d'inhibition et d'adsorption des mycotoxine et croissant en fonction de la dose de préparation de l'invention utilisée. Un résultat similaire a été obtenu pour l'échantillon d'aliment composé traité par la préparation de l'invention par rapport à l'échantillon non traité et ce, pour les mycotoxines Ochratoxine et Aflatoxine.

Ces résultats montrent que la préparation de l'invention possède aussi la capacité de protéger l'aliment et le maïs des mycotoxines qui représentent un facteur de risque important favorisant l'apparition des maladies et provoquant dans les cas aigue des intoxications mortelles pour les animaux.

Revendications

1/ Composition combinant à la fois les activités antimicrobienne et d'adsorbant de toxines caractérisée en ce qu'elle est constituée par un complexe moléculaire entre une argile comestible et entre un agent antimicrobien volatil.

2/ Composition selon la revendication 1 caractérisée en ce que le dit complexe moléculaire est formé par l'intercalation des dits agents antimicrobiens volatils dans la structure moléculaire de la dite argile comestible.

3/ Composition selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisée en ce que le dit agent antimicrobien volatil est un alcool aromatique antiseptique choisi parmi le Thymol, Le carvacrol, l'eugénol, le cinnamaldehyde, ou tout composant les contenant séparément ou mélangés ainsi que les isomères, dérivés et mélanges de ceux-ci.

4/ Composition selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisée en ce que le dit agent antimicrobien volatil est le thymol naturel ou synthétique ou tout composé contenant du thymol.

5/ Composition selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisée en ce que le dit agent antimicrobien volatil est le carvacrol naturel ou synthétique ou tout composé contenant du carvacrol.

6/ Composition selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisée en ce le dit agent antimicrobien volatil est l'eugénol naturel ou synthétique ou tout composé contenant de l'eugénol.

7/ Composition selon les revendications précédentes caractérisée en ce que le dit agent antimicrobien volatil est le cynnamaldéhyde naturel ou synthétique ou tout composé contenant du cynnamaldéhyde

8/ Composition selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisée en ce que la dite argile comestible est choisie parmi la stevensite, la Bentonite, la Kaolinite, la smectite, l'illite, la chlorite, la montmorillonite, la laponite, la beidellite, la nontronite, la saponite, la sauconite, la hectorite, l'halloysite, la vermiculite, ou la sepiolite ou leur mélanges provoqués ou naturellement interstratifiés.

9/ Composition selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisée en ce que la dite argile comestible est la stevensite ou tout composé contenant de la stevensite.

10/ Composition selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisée en ce que la dite argile comestible est de la bentonite ou tout composé contenant de la bentonite.

11/ Composition selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisée en ce que la dite argile comestible est l'argile riche en stevensite communément appelé Ghassoul ou Tfal ou toute autre appellation communément utilisée de ce type d'argile.

12/ Composition selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisée en ce que la dite argile comestible est le Ghassoul du Maroc.

13/ Composition selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisée en ce que la dite argile comestible est la bentonite du Maroc.

14/ Composition selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisée en ce que la dite argile comestible est un mélange de Ghassoul du Maroc et de bentonite du Maroc.

15/ Utilisation selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que le dit mélange de Ghassoul et de Bentonite du Maroc consiste pour au moins 5 % en poids, de préférence pour au moins 30 % en poids, notamment pour au moins 40 % en poids, de façon particulièrement préférée pour au moins 50 % en poids de Ghassoul du Maroc.

16/ Composition selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisée en ce que le dit agent antimicrobien volatil est présent dans un ratio massique de 0,005 à 0,30 par rapport à la dite argile comestible.

17/ Procédé de fabrication de la dite composition caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes:

i/ Le dit agent antimicrobien volatil est mis en solution dans un solvant organique ou minéral physiologiquement acceptable pour obtenir la solution antimicrobienne.

ii/ La dite solution antimicrobienne ainsi obtenue est mélangée avec la dite argile comestible sous forme de poudre ou de pellets dans des conditions d'agitation et de température permettant d'obtenir une composition homogène et stable constituée par un complexe moléculaire contenant la dite argile comestible intercalée par le dit agent antimicrobien volatil.

18/ Procédé de fabrication selon la revendication 17 caractérisé en ce que le dit agent antimicrobien volatil est choisi parmi le thymol, le carvacrol, l'eugénol, le cinnamaldehyde, tout composant les contenant séparément ou mélangés ainsi que les isomères, dérivés et mélanges de ceux-ci, le dit solvant organique physiologiquement acceptable est une huile végétale et la dite argile comestible est choisie parmi la stevensite, la Bentonite, la Kaolinite, la smectite, l'illite, la chlorite, la montmorillonite, la laponite, la beidellite, la nontronite, la saponite, la sauconite, la hectorite, l'hallopsite, la vermiculite, ou la sepiolite ou leurs mélanges provoqués ou naturellement interstratifiés.

19/ Procédé de fabrication selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que le dit agent antimicrobien est le thymol, le dit solvant organique physiologiquement acceptable est une huile végétale et la dite argile comestible est le Ghassoul du Maroc seul ou mélangé avec la Bentonite du Maroc.

20/ Procédé de fabrication selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que :

- le thymol cristallisé est mis en solution de façon progressive dans un volume acceptable d'huile végétale chauffée à une température permettant de le faire fondre pour obtenir une composition liquide homogène et limpide dite solution antimicrobienne.
- la dite solution antimicrobienne est mélangée avec une quantité acceptable de la dite argile comestible en poudre capable de l'absorber pour obtenir un complexe moléculaire sous forme de poudre homogène et stable.
- la dite poudre homogène et stable est soumise à une opération de calibrage ou de tamisage permettant d'obtenir la granulométrie désirée.

21/ Procédé de fabrication selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que :

- Une quantité de thymol est mise progressivement en solution dans une quantité d'huile végétale, représentant 1 à 20% de la quantité de thymol, agitée et chauffée à une température allant de 40 à 60°C pour obtenir une solution liquide homogène et limpide dite solution antimicrobienne.
- Une quantité de la solution antimicrobienne est inclue progressivement par mélange dans une quantité de la dite argile comestible en poudre, représentant au moins 4 fois la quantité de solution antimicrobienne, pour obtenir une poudre tamisable
- La poudre tamisable obtenue est calibrée par tamisage pour obtenir la granulométrie désirée

22/ Utilisation d'une composition selon l'une quelconque des revendications précédentes comme agent combinant à la fois les activités antimicrobienne et adsorbant de toxines.

23/ Utilisation d'une composition selon l'une quelconque des revendications précédentes dans laquelle la dite composition est destinée à prévenir, réduire ou supprimer le développement des germes pathogènes ou toxinogènes et à prévenir, réduire ou supprimer par adsorption les toxines en milieu animalier.

24/ Utilisation d'une composition selon l'une quelconque des revendications précédentes comme additif alimentaire chez l'animal.

25/ Utilisation d'une composition selon l'une quelconque des revendications précédentes pour la préparation d'une composition antimicrobienne et adsorbant de toxines pour administration chez l'animal.

26/ Utilisation d'une composition selon l'une quelconque des revendications précédentes pour laquelle la dite composition est destinée à être administrée oralement au dit animal.

27/ Utilisation d'une composition selon l'une quelconque des revendications précédentes pour laquelle ladite composition antimicrobienne et adsorbant de toxines ou additif est destiné (e) à être administré(e) par prise directe ou par adjonction à tout milieu approprié.

28/ Utilisation selon la revendication 27 pour laquelle le dit milieu comprend les aliments, l'eau de boisson, la litière, les parois ou l'aire du bâtiment d'élevage.

29/ Utilisation selon l'une quelconque des revendications précédentes telle que le dit animal est choisi parmi les mammifères, les poissons, les abeilles et les volailles

30/ Utilisation selon la revendication 29 telle que les dits mammifères sont choisis parmi les bovins, les ovins, les lapins, les porcs, les caprins et les équidés.

31/ Utilisation selon la revendication 29 telle que les dits volailles sont choisi parmi le poulet, la poule, la pintade, le dindon, la caille, le canard l'oie et le pigeon.

32/ Utilisation selon l'une quelconque des revendications précédentes telle que la dite composition combinant à la fois les activités antimicrobienne et adsorbant de toxines est destiné(e)à prévenir, réduire ou supprimer le développement des bactéries, moisissures, parasites, bactériotoxines et mycotoxines dans l'environnement de l'animal, dans son tractus digestif et/ou dans sa carcasse.

33/ Utilisation selon l'une quelconque des revendications précédentes telle que la dite composition antimicrobienne et adsorbant de toxines ou additif est destiné(e) à prévenir, réduire ou supprimer le développement des infections bactériennes, fongiques ou parasitaires ainsi que les problèmes cliniques et zootechniques provoqués par les bactériotoxines et les mycotoxines, les bactéries et les parasites chez l'animal.