



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102435731 A

(43) 申请公布日 2012. 05. 02

(21) 申请号 201110279478. 9

G01N 33/531 (2006. 01)

(22) 申请日 2011. 09. 20

(71) 申请人 王利兵

地址 410004 湖南省长沙市湘府中路 188 号
湖南出入境检验检疫局检验检疫技术
中心

申请人 胥传来
刘丽强

(72) 发明人 王利兵 胥传来 刘丽强

(74) 专利代理机构 无锡市大为专利商标事务所
32104

代理人 时旭丹 刘品超

(51) Int. Cl.

G01N 33/558 (2006. 01)

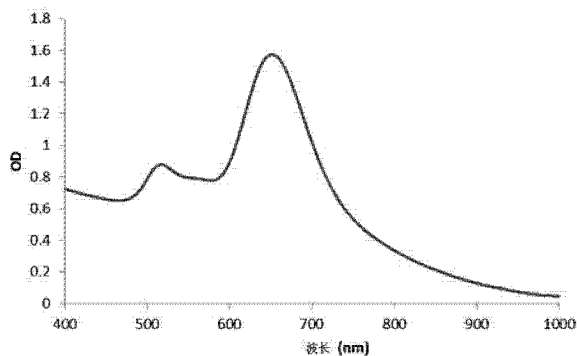
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 3 页

(54) 发明名称

快速检测赭曲霉毒素 A 的可视金纳米棒试纸条及制备方法

(57) 摘要

快速检测赭曲霉毒素 A 的可视金纳米棒试纸条及制备方法, 涉及赭曲霉毒素 A 检测技术领域。该试纸条由衬板和在衬板上依次衔接的样品垫、金纳米棒标记结合垫、包被膜、吸水垫组成, 金纳米棒标记结合垫为载有金纳米棒标记 OTA 抗体的玻璃纤维膜或聚酯膜, 在包被膜上印有赭曲霉毒素 A 偶联的蛋白溶液印制的隐形检测线 T 线、用羊抗鼠 IgG 溶液印制的隐形对照线 C 线。将试纸条样品垫插入待测样品溶液, 室温下反应 15min, 根据检测线 T 和控制线 C 的显色情况判断结果。本发明是基于可视金纳米棒试纸条技术进行赭曲霉毒素 A 的检测方法, 具有灵敏度高、反应时间短、仪器设备便宜、方便易用等特点。



1. 一种快速检测赭曲霉毒素 A 金纳米棒可视免疫层析检测试纸条,其特征由衬板(1)和在衬板上依次衔接的样品垫(2)、金纳米棒标记结合垫(3)、包被膜(4)、和吸水垫(5)组成,在包被膜上印有赭曲霉毒素 A 偶联的蛋白溶液印制的直线式隐形检测线 T 线(6)、用羊抗鼠 IgG 溶液印制的直线式隐形对照线 C 线(7);

所述的衬板(1)为不吸水的硬质塑胶条或硬纸条;样品垫(2)为玻璃纤维素膜、尼龙膜、或聚偏二氟乙烯膜;金纳米棒标记结合垫(3)为载有金纳米棒标记赭曲霉毒素 A 抗体的玻璃纤维膜或聚酯膜;包被膜(4)为硝酸纤维素膜、聚酯膜、或羧化纤维素膜;吸水垫(5)为吸水滤纸或滤油纸;

所述的金纳米棒标记赭曲霉毒素 A 抗体为单克隆抗体;

所述的金纳米棒为长径比大于 1.2;

所述的偶联赭曲霉毒素 A 的载体蛋白为:牛血清白蛋白 BSA、匙孔血蓝蛋白 KLH、或鸡卵清白蛋白 OVA。

2. 权利要求 1 所述赭曲霉毒素 A 金纳米棒可视免疫层析检测试纸条的制备方法,其特征在于:

1) 赭曲霉毒素 A 全抗原的合成及鉴定:在二氧六环溶液中采用混合酸酐法分别将 BSA、KLH、OVA 与赭曲霉毒素 A 进行偶联,得到赭曲霉毒素 A 的全抗原 OTA-BSA, OTA-KLH, 以及 OTA-OVA, 并利用紫外扫描仪进行鉴定;

2) 单克隆抗体的制备与纯化:以 OTA-KLH 作为免疫原,免疫 BALB/c 小鼠,按常规方法制备单克隆抗体,以辛酸-硫酸铵法纯化;得 OTA 抗体;

3) 金纳米棒的制备:在阳离子表面活性剂的保护下,通过金种生长法制备得到蓝色、红色或其它颜色的棒状金纳米棒;

4) 免疫金纳米棒的制备:利用静电作用力,将 OTA 抗体与带正电的金纳米棒进行偶联,制备含 OTA 抗体的免疫金纳米棒;

5) 包埋 OTA-BSA 或 OTA-OVA 及羊抗鼠 IgG 至包被膜:用喷膜仪分别将选定浓度的包被原 OTA-BSA 或 OTA-OVA 喷载于包被膜的 T 线,以及羊抗鼠 IgG 喷载于包被膜的 C 线上,37°C 烘箱干燥 10min 备用;

6) 检测试纸条的制作:将样品垫、载有抗体标记的金纳米棒的结合垫、包埋 OTA-BSA 或 OTA-OVA 抗原和羊抗鼠 IgG 的包被膜、吸水垫依次衔接在衬板上,组成赭曲霉毒素 A 金纳米棒可视免疫层析检测试纸条;

7) 样品检测:将检测试纸条样品垫插入待测样品溶液,样品将通过层析作用从试纸条上流过,10 min 后根据检测线和控制线的显色情况判断结果。

3. 根据权利要求 2 所述的制备方法,其特征在于所述的金纳米棒的制备:

在阳离子表面活性剂的保护下,通过金种生长法制备:先制备金种子,步骤如下:在 1mL、0.01M 氯金酸溶液中,加入 28mL、0.1M CTAB 溶液,轻轻混匀得到亮棕黄色的溶液,快速加入 3mL 0.01M 的 NaBH_4 溶液,快速混匀 2min,此时溶液变为淡棕黄色,将反应液在 25°C 水浴老化 2h;用金种生长法制备金纳米棒,步骤如下:在 5 mL、0.1 M 的 CTAB 中加入 0.2 mL、0.01 M 的 $\text{HAuCl}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ 溶液,再加入 30 μL 、0.01 M AgNO_3 ,轻轻混匀,得到亮棕黄色溶液,继续加 30 μL 、0.1M 维生素 C,溶液变为无色,最后加入 10 μL 金种溶液,静置 12h 以便进行生长,最后得到长径比为 1.5~2 的蓝色金纳米棒溶液。

4. 根据权利要求 2 所述的制备方法,其特征在于所述的免疫金纳米棒的制备:将赭曲霉毒素 A 单克隆抗体与金纳米棒偶联,制备含 OTA 抗体的免疫金纳米棒;具体方法是:吸取适量金纳米棒溶液至小试管中,离心使金纳米棒溶液中过量的 CTAB 去除,随后将 OTA 抗体缓慢滴加入至金纳米棒悬液中,室温震荡 2h,再逐滴加入 5% BSA,使 BSA 的终浓度为 0.5%,持续搅拌 2h,以封闭金纳米棒上未结合的位点;低速离心去除凝聚的金纳米棒沉淀,然后再用硼酸清洗缓冲液清洗金纳米棒,即高速离心,保留底部可流动的蓝黑色沉淀,而去除含有未结合的抗体的上清液,重复 2 次,最后将金纳米棒转移至新管,存放 4℃ 冰箱备用;用时用定量加样装置将已经标记有 OTA 抗体的金纳米棒加到结合垫上,每垫 10~20 μ L,再放入 37℃ 烘箱干燥 1h 备用,以组成试纸条。

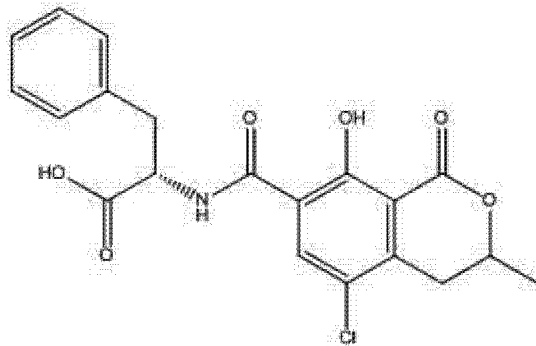
快速检测赭曲霉毒素 A 的可视金纳米棒试纸条及制备方法

技术领域

[0001] 快速检测赭曲霉毒素 A 的可视金纳米棒试纸条及制备方法,涉及赭曲霉毒素 A 检测技术领域。

背景技术

[0002] 赭曲霉毒素(Ochratoxins)是曲霉属和青霉属的几个种产生的有毒代谢产物。在寒冷的气候下,产毒霉菌主要是纯绿青霉(*P. viridicatum*)而在温暖的气候下,产毒霉菌主要是赭曲霉(*A. Ochraceus*)。赭曲霉毒素的基本化学结构是由异香豆素连接到 β -苯基丙氨酸上的衍生物,有 A、B、C、D 四种化合物。赭曲霉毒素 A (Ochratoxin A., 缩写 OTA) 的化学结构式为:



赭曲霉毒素 B 的分子结构中没有氯元素,赭曲霉毒素 C 是赭曲霉毒素 A 的乙酯,赭曲霉毒素 D 是 4-羟基赭曲霉毒素 A。从对谷物的污染率、污染水平及对人畜的毒性考虑,OTA 是重要的有卫生学意义的霉菌代谢产物。OTA 是稳定的无色结晶化合物,溶于极性溶剂和稀碳酸氢钠溶液,微溶于水。将 OTA 的乙醇溶液贮于冰箱中一年以上也无损失,但应避光保存,如接触紫外线,几天就会分解。

[0003] OTA 主要污染谷物,在豆类、在动物饲料中 OTA 的污染率和污染水平远远超过供人食用的粮食。动物食用污染 OTA 的饲料,OTA 蓄积于动物体内,在动物的肾、肝、肌肉和血液中都能检出 OTA,人也可通过食用动物组织摄入 OTA。OTA 对实验动物的毒性主要表现为肾脏毒和肝脏毒,并有致畸和致癌作用。由 OTA 引起的天然发生的霉菌毒素病有丹麦和瑞典猪的霉菌毒素肾病,OTA 也可能是巴尔干地区流行的人的地方性肾病的病因。我国对谷物,豆类及其相关制品中赭曲霉毒素 A 的限量为 5ng/mL。

[0004] 目前我国对赭曲霉毒素 A 残留的检测方法有薄层层析法 (TLC)、高效液相色谱法 (HPLC)、酶联免疫吸附法 (Enzyme-linked immunosorbent assay, ELISA) 等。但是仪器分析方法存在样品须经多步稀释、过滤、提取,制备复杂、繁琐的缺点。尽管 HPLC-FLD 方法是赭曲霉毒素 A 的确证方法,但是由于其操作繁琐,以及长时间的样本前处理过程,导致检测成本高,周期长,无法满足大批量样本快速筛查的要求。而免疫分析技术具有较高的灵敏度和特异性,检测时对样本的纯度要求不高而且操作简便,适用于大量样本的检测。目前 ELISA 方法和胶体金免疫层析法 (Colloidal Gold Immuno-Chromatography Assay, 简称为 GICA) 由于其廉价,特异,灵敏和快速等特点,被广泛地用于兽药残留的快速筛查中。

但 ELISA 试剂需要专用的实验室和专业人员进行检验,操作,时间较长,对人员的操作能力具有较高要求。而胶体金免疫层析方法操作简便、快速、适于现场检测,但灵敏度稍低,结果用肉眼直接观察,会产生误差,而且由于产品的灵敏度所限,目前国内用于检测赭曲霉毒素 A 的商品化胶体金试纸条尚没有在市场销售。

[0005] 金纳米棒是一种尺度从几纳米到上百纳米的棒状金纳米颗粒,具有独特的光学、光电、光热、光化学、以及分子生物学性质。金纳米棒拥有随长宽比变化,从可见(550 nm)到近红外(1550 nm)连续可调的表面等离子体共振波长,极高的表面电场强度增强效应(高至 $10e^7$ 倍),极大的光学吸收、散射截面,以及从 50% 到 100% 连续可调的光热转换效率。

[0006] 此金纳米棒快速检测试纸的基本原理基于竞争免疫反应,即样品中的赭曲霉毒素 A 和固定在硝酸纤维素膜上的抗原 OTA-BSA 竞争结合金纳米棒标记的抗赭曲霉毒素 A 单克隆抗体。

[0007] 当试纸条的样品垫末端浸入样本后,样品溶液沿着试纸条通过毛细管作用从下往上泳动,溶解结合垫上干燥的金棒标记抗体,若待测样品中不存在待测药物,则金棒标记抗体会直接泳动到检测线(T线)和硝酸纤维素膜上的抗原 OTA-BSA 发生特异的免疫反应,从而使抗体标记的金纳米棒发生聚集,形成有色的线条,然后其它未结合的金棒标记抗体继续通过毛细管作用向前泳动,与控制线(C线)上的羊抗鼠二抗发生免疫反应,同样形成有色的线条,这样包被膜上就会有两条可见的线条,表示样品为阴性。若待测样品中存在待测药品,则金棒标记抗体首先会和样品中的游离 OTA 分子发生特异性的免疫反应,当目标分子大于一定浓度时,金棒标记抗体则完全被目标 OTA 分子所结合,而无法再与硝酸纤维素上的 OTA-BSA 发生免疫反应,从而无法产生有色的 T 线;而当金棒标记抗体部分和样品中的待测 OTA 发生免疫结合时,仍会有部分金棒标记抗体会与检测线上的抗原结合,但其颜色强度弱于阴性时的线条强度。控制线是为检验金纳米棒免疫层析方法本身是否有效而设定的,所以无论样品中是否存在待测 OTA 分子,控制线都应该显色。如果控制线不显色,则说明试纸条失效。最后通过肉眼判断检测线上显色的深浅实现结果的判定。和胶体金试纸类相比,免疫金纳米棒检测试纸最大的不同在于将标记物由球形的胶体金改为棒状的金纳米棒,作为免疫标记物的球形的胶体金为红色,而金纳米棒在不同的长径比时,具有多种不同的颜色。目前利用金纳米棒作为标记物来制备可视化检测赭曲霉毒素 A 的检测试纸尚无报道。

发明内容

[0008] 本发明的目的:针对现有检测赭曲霉毒素 A 的技术的不足和缺陷,提供一种基于金纳米棒免疫技术的、灵敏度高、反应时间短、仪器设备低廉的可快速现场检测赭曲霉毒素 A 的检测方法,使其能更加快速、灵敏、简便地检测食品、饲料中赭曲霉毒素 A 的残留。

[0009] 本发明的技术方案:一种赭曲霉毒素 A 金纳米棒可视免疫层析检测试纸条,由衬板 1 和在衬板上依次衔接的样品垫 2、金纳米棒标记结合垫 3、包被膜 4、吸水垫 5 组成,在包被膜上印有赭曲霉毒素 A 偶联的蛋白溶液印制的直线式隐形检测线 T 线 6,用羊抗鼠 IgG 溶液印制的直线式隐形对照线 C 线 7;

所述的衬板 1 为不吸水的硬质塑胶条或硬纸条;样品垫 2 为玻璃纤维素膜、尼龙膜、或聚偏二氟乙烯膜;金纳米棒标记结合垫 3 为吸附了赭曲霉毒素 A 抗体的金纳米棒的玻璃纤

维膜或聚酯膜;包被膜 4 为硝酸纤维素膜、聚酯膜、或羧化纤维素膜;吸水垫 5 为吸水滤纸或滤油纸;

所述的金纳米棒标记的赭曲霉毒素 A 抗体单克隆抗体;

所述的金纳米棒为长径比大于 1.2;

所述的偶联赭曲霉毒素 A 的载体蛋白为:牛血清白蛋白 BSA、匙孔血蓝蛋白 KLH、鸡卵清白蛋白 OVA。

[0010] 所述赭曲霉毒素 A 金纳米棒可视免疫层析检测试纸条的制备方法:

1) 赭曲霉毒素 A 全抗原的合成及鉴定:在二氧六环溶液中采用混合酸酐法分别将 BSA、KLH、OVA 与赭曲霉毒素 A 进行偶联,得到赭曲霉毒素 A 的全抗原 OTA-BSA, OTA-KLH, 以及 OTA-OVA, 并利用紫外扫描仪进行鉴定;

2) 单克隆抗体的制备与纯化:以 OTA-KLH 作为免疫原,免疫 BALB/c 小鼠,按常规方法制备单克隆抗体,最终的腹水以辛酸-硫酸铵法纯化;

3) 金纳米棒的制备:在阳离子表面活性剂的保护下,通过金种生长法制备得到蓝色、红色及其它颜色的棒状金纳米棒;

4) 免疫金纳米棒的制备:利用静电作用力,将 OTA 抗体与带正电的金纳米棒进行偶联,制备含 OTA 抗体的免疫金纳米棒;

5) 包埋 OTA-BSA 或 OTA-OVA 及羊抗鼠 IgG 至包被膜:用喷膜仪分别将选定浓度的包被原 OTA-BSA 或 OTA-OVA 喷载于包被膜的 T 线,以及羊抗鼠 IgG 喷载于包被膜的 C 线上,37°C 烘箱干燥 10min 备用;

6) 检测试纸条的制作:将样品垫、载有抗体标记的金纳米棒的结合垫、包埋 OTA-BSA 或 OTA-OVA 抗原和羊抗鼠 IgG 的包被膜、吸水垫依次衔接在衬板上,组成赭曲霉毒素 A 金纳米棒可视免疫层析检测试纸条;

7) 样品检测:将检测试纸条样品垫插入待测样品溶液,样品将通过层析作用从试纸条上流过,10min 后,根据检测线和控制线的显色情况判断结果。

[0011] 所述的金纳米棒的制备:

在阳离子表面活性剂的保护下,通过金种生长法制备:先制备金种子,步骤如下:在 1mL、0.01M 氯金酸溶液中,加入 28mL、0.1M CTAB 溶液,轻轻混匀得到亮棕黄色的溶液,快速加入 3mL 0.01M 的 NaBH_4 溶液,快速混匀 2min,此时溶液变为淡棕黄色,将反应液在 25°C 水浴老化 2h;用金种生长法制备金纳米棒,步骤如下:在 5 mL、0.1 M 的 CTAB 中加入 0.2 mL、0.01 M 的 $\text{HAuCl}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ 溶液,再加入 30 μL 、0.01 M AgNO_3 ,轻轻混匀,得到亮棕黄色溶液,继续加 30 μL 、0.1M 维生素 C,溶液变为无色,最后加入 10 μL 金种溶液,静置 12h 以便进行生长,最后得到长径比为 1.5~2 的蓝色金纳米棒溶液。

[0012] 所述的免疫金纳米棒的制备:将赭曲霉毒素 A 单克隆抗体与金纳米棒偶联,制备含 OTA 抗体的免疫金纳米棒;具体方法是:吸取适量金纳米棒溶液至小试管中,离心使金纳米棒溶液中过量的 CTAB 去除,随后将 OTA 抗体缓慢滴加入至金纳米棒悬液中,室温震荡 2h,再逐滴加入 5% BSA,使 BSA 的终浓度为 0.5%,持续搅拌 2h,以封闭金纳米棒上未结合的位点;低速离心去除凝聚的金纳米棒沉淀,然后再用硼酸清洗缓冲液清洗金纳米棒,即高速离心,保留底部可流动的蓝黑色沉淀,而去除含有未结合的抗体的上清液,重复 2 次,最后将金纳米棒转移至新管,存放 4°C 冰箱备用;用定量加样装置将已经标记有 OTA 抗体的金

纳米棒加到结合垫上,每垫 $10\sim 20\ \mu\text{L}$,再放入 37°C 烘箱干燥 1h 备用,用作组成试纸条。

[0013] 本发明的有益效果:本发明是基于一种金纳米棒免疫层析技术进行赭曲霉毒素 A 的检测方法,它具有灵敏度高、反应时间短、仪器设备便宜、方便易用等特点。

附图说明

[0014] 图 1、蓝色金纳米棒溶液外观图。

[0015] 图 2、金纳米棒的紫外扫描图。

[0016] 图 3、金纳米棒的电镜图。

[0017] 图 4、OTA-BSA 完全抗原鉴定图。

[0018] 图 5、金纳米棒试纸条结构示意图。

[0019] 图 6、金纳米棒试纸条检测结果实例图。

具体实施方式

[0020] 要制成赭曲霉毒素 A 的金纳米棒免疫检测试纸条,首先需要制备偶联赭曲霉毒素 A 完全抗原,用于制备相应的检测线(T 线)和抗体;而且需要制备赭曲霉毒素 A 标记的金纳米棒,用于制备相应的载有金纳米棒标记抗体的结合垫;另外需要制备羊抗鼠 IgG 抗体,用于制备控制线(C 线)。

[0021] 1) 赭曲霉毒素 A 的全抗原的合成:将 1mg OTA 溶解于 $500\ \mu\text{L}$ 二氧六环,放置 -20°C 下,预冷 20min。在冰浴搅拌下,依次加入氯甲酸异丁酯 $0.5\ \mu\text{L}$,三正丁胺 $1\ \mu\text{L}$,混匀反应 1h,得到活化的酸酐溶液。将 5mg BSA 或 4mg OVA 或 73mg KLH 溶解到 $500\ \mu\text{L}$ 的纯水中得蛋白溶液。将酸酐溶液缓慢滴加到蛋白溶液中,并保持温度在 4°C ,反应 6h。反应液用 0.01M 、pH 7.4 PBS 于 4°C 透析 48h,中间换液 3 次。

[0022] 2) 单克隆抗体的制备与纯化:以 OTA-KLH 作为免疫原,免疫 BALB/c 小鼠,首次免疫时将免疫原与等量的弗氏完全佐剂混合制成乳化剂,在 BALB/c 小鼠背部皮下多点注射,免疫剂量为 $200\ \mu\text{g}$ /只,间隔 2-4 周后,用一半剂量的免疫原加等量弗氏不完全佐剂混合制成乳化剂,加强免疫,免疫期间监测抗体效价及特异性,最后一次免疫不加佐剂。最后一次免疫 7 天后进行融合,细胞经培养筛选后,得到特异性分泌赭曲霉毒素 A 抗体的细胞株,将细胞株注射到经石蜡油预处理的 BALB/c 小鼠,7~10 天后采集腹水,将腹水经辛酸-硫酸按分级沉淀得纯化的赭曲霉毒素 A 单克隆抗体。

[0023] 3) 金纳米棒的制备:在阳离子表面活性剂的保护下,通过金种生长法制备。先制备金种子,步骤如下:在 1mL 、 0.01M 氯金酸溶液中,加入 28mL 、 0.1M CTAB 溶液,轻轻混匀得到亮棕黄色的溶液,快速加入 3mL 、 0.01M 的 NaBH_4 溶液,快速混匀 2min,此时溶液变为淡棕黄色,将反应液在 25°C 水浴老化 2h。用金种生长法制备金纳米棒,步骤如下:在 $5\ \text{mL}$ 、 0.1M 的 CTAB 中加入 $0.2\ \text{mL}$ 、 $0.01\ \text{M}$ 的 $\text{HAuCl}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ 溶液,再加入 $30\ \mu\text{L}$ 、 $0.01\ \text{M}$ AgNO_3 ,轻轻混匀,得到亮棕黄色溶液,继续加 $30\ \mu\text{L}$ 、 $0.1\ \text{M}$ 维生素 C,溶液变为无色,最后加入 $10\ \mu\text{L}$ 金种溶液,静置 12h 以便进行生长,最后得到长径比为 $1.5\sim 2$ 左右的蓝色金纳米棒溶液。

[0024] 4) 免疫金纳米棒的制备:将赭曲霉毒素 A 单克隆抗体与金纳米棒偶联,制备含 OTA 抗体的免疫金纳米棒;具体方法是:吸取适量金纳米棒溶液至小试管中,离心使金纳米棒溶液中过量的 CTAB 去除,随后将 OTA 抗体缓慢滴加入至金纳米棒悬液中,室温震荡 2h,再

逐滴加入 5% BSA,使 BSA 的终浓度为 0.5%,持续搅拌 2h,以封闭金纳米棒上未结合的位点。低速离心去除凝聚的金纳米棒沉淀,然后再用硼酸清洗缓冲液清洗金纳米棒,即高速离心,保留底部可流动的蓝黑色沉淀,而去除含有未结合的抗体的上清液,重复 2 次,最后将金纳米棒转移至新管,存放 4℃冰箱备用。用时则用定量加样装置将已经标记有 OTA 抗体的金纳米棒加到结合垫上,每垫 10~20 μ L,再放入 37℃烘箱干燥 1h 备用,以组成试纸条;

5) 包被 OTA-BSA,或 OTA-OVA 抗原和羊抗鼠二抗至硝酸纤维素膜(NC 膜):用喷膜仪将一定浓度的 OTA-BSA,或 OTA-OVA 和羊抗鼠二抗喷载于硝酸纤维素膜(NC 膜)的检测线(T 线)和控制线(C 线)上,37℃烘箱干燥 30min 备用。

[0025] 6) 检测测试板的制作:分别将载有标记 OTA 单克隆抗体的金纳米棒的结合垫、包被抗原和二抗的硝酸纤维素膜(NC 膜)、样品垫、吸水垫、依次衔接置于衬板上组成检测试纸条。

[0026] 7) 样品检测:将检测试纸条样品垫分别插入空白和 2.5ng/mL,5ng/mL,10ng/mL 添加的标准样品溶液中,样品将通过层析作用从试纸条上流过,10min 后,测定空白溶液的试纸条出现蓝黑色的两条线,测定 2.5ng/mL 添加溶液的试纸条,隐约能看到一点 T 线的颜色,而测定 5ng/mL,10ng/mL 添加溶液的试纸条只出现 C 线,由此可以判断,金纳米棒试纸条的灵敏度达到了 5ng/mL,完全满足我国限量要求。

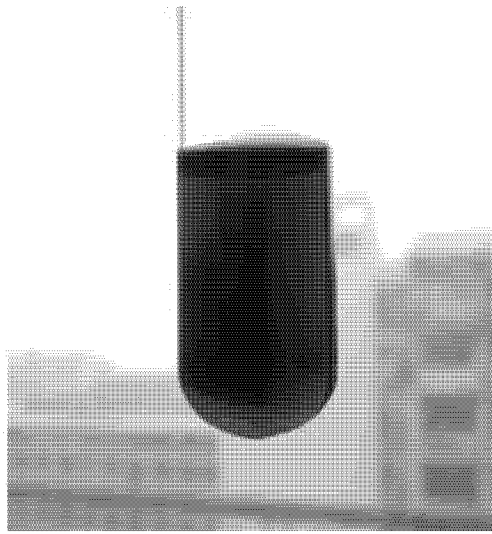


图 1

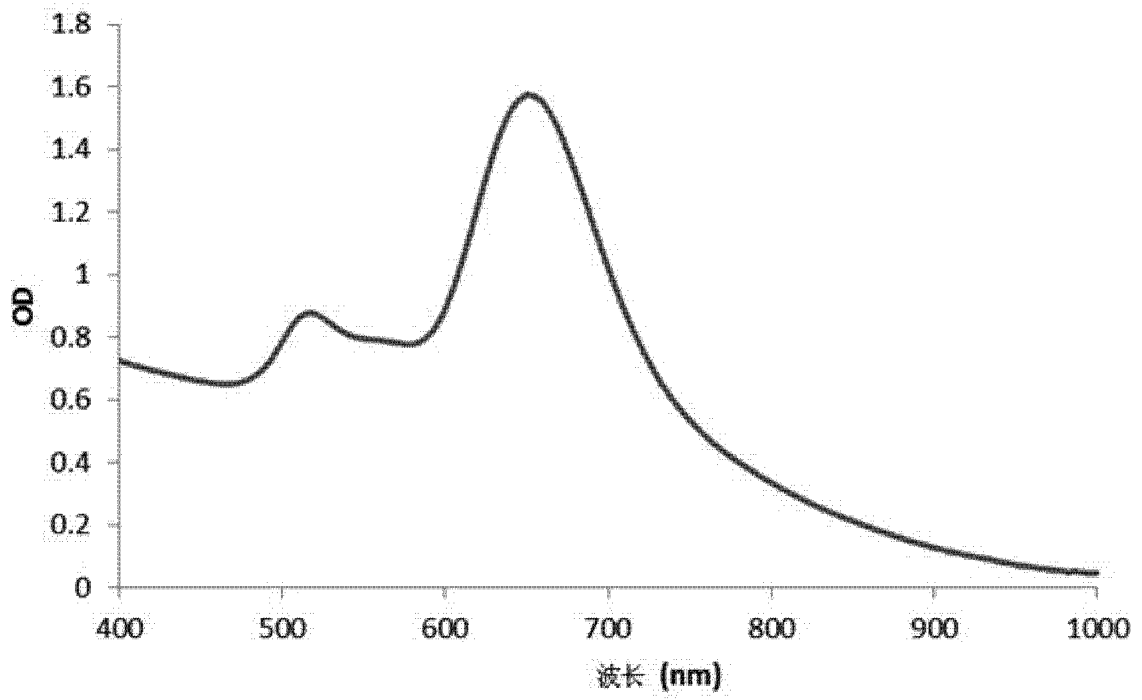


图 2

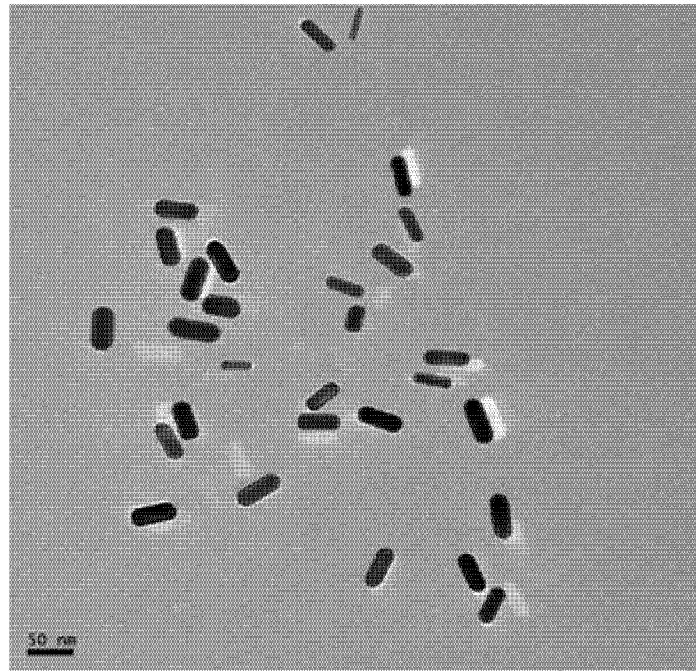


图 3

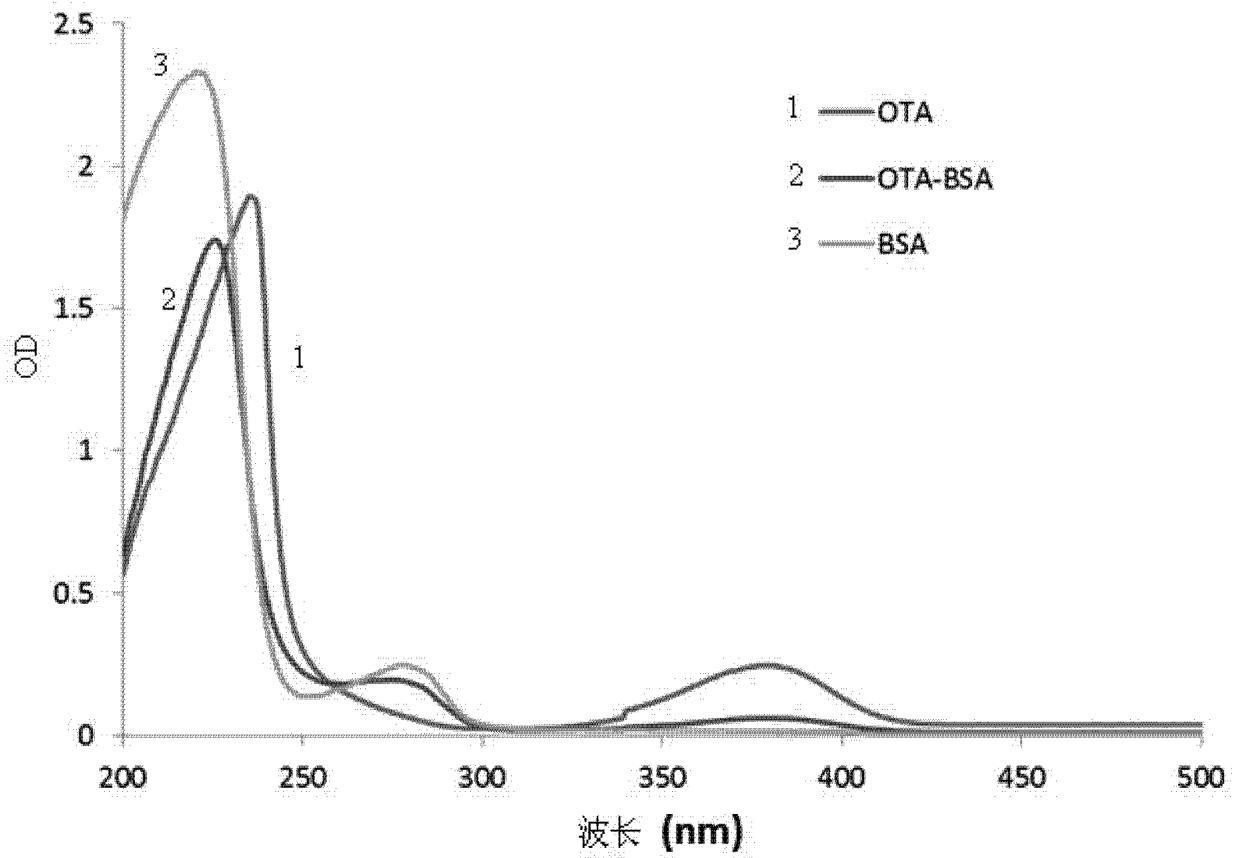


图 4

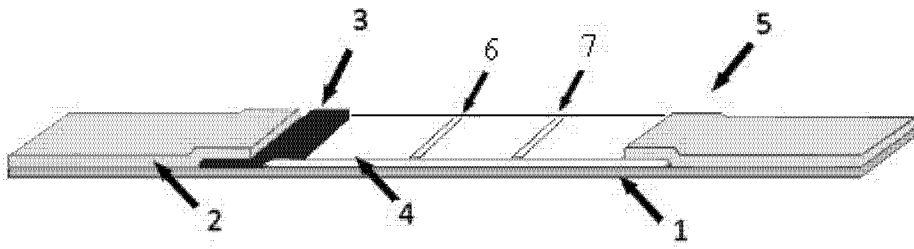


图 5

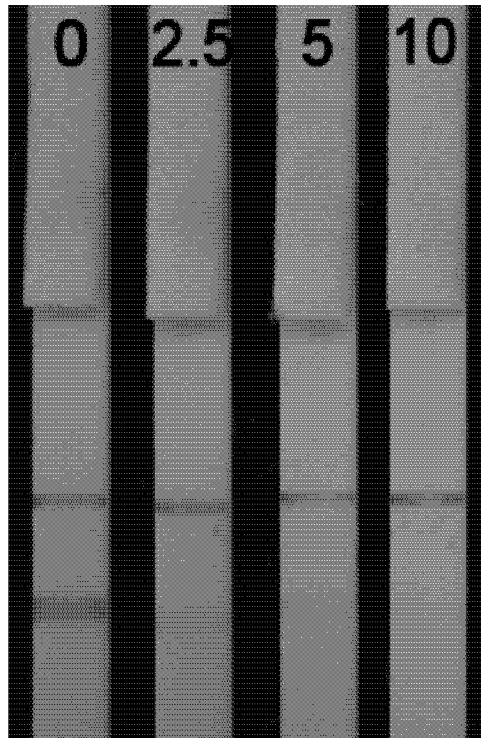


图 6

专利名称(译)	快速检测赭曲霉毒素A的可视金纳米棒试纸条及制备方法		
公开(公告)号	CN102435731A	公开(公告)日	2012-05-02
申请号	CN201110279478.9	申请日	2011-09-20
[标]申请(专利权)人(译)	王利兵 胥传来 刘丽强		
申请(专利权)人(译)	王利兵 胥传来 刘丽强		
当前申请(专利权)人(译)	王利兵 胥传来 刘丽强		
[标]发明人	王利兵 胥传来 刘丽强		
发明人	王利兵 胥传来 刘丽强		
IPC分类号	G01N33/558 G01N33/531		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

快速检测赭曲霉毒素A的可视金纳米棒试纸条及制备方法，涉及赭曲霉毒素A检测技术领域。该试纸条由衬板和在衬板上依次衔接的样品垫、金纳米棒标记结合垫、包被膜、吸水垫组成，金纳米棒标记结合垫为载有金纳米棒标记OTA抗体的玻璃纤维膜或聚酯膜，在包被膜上有用赭曲霉毒素A偶联的蛋白溶液印制的隐形检测线T线、用羊抗鼠IgG溶液印制的隐形对照线C线。将试纸条样品垫插入待测样品溶液，室温下反应15min，根据检测线T和控制线C的显色情况判断结果。本发明是基于可视金纳米棒试纸条技术进行赭曲霉毒素A的检测方法，具有灵敏度高、反应时间短、仪器设备便宜、方便易用等特点。

