



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104345145 B

(45)授权公告日 2016.12.28

(21)申请号 201310329001.6

CN 202710564 U,2013.01.30,

(22)申请日 2013.07.31

CN 101482566 A,2009.07.15,

CN 102952782 A,2013.03.06,

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104345145 A

张道宏等.污染粮油食品的主要真菌毒素及胶体金免疫层析技术在快速检测中的应用.《中国油料作物学报》.2010,第32卷(第4期),第577-5782页.

(43)申请公布日 2015.02.11

(73)专利权人 北京勤邦生物技术有限公司

地址 102206 北京市昌平区回龙观国际信息产业基地高新四街8号

马寅生等.检测呕吐毒素的胶体金试纸卡的研制.《2013年饲料毒理学学术报告会暨饲料毒理专业委员会第五届全国代表大会材料集》.2013,

(72)发明人 冯才伟 扶胜 杨学林 贾芳芳

景滢滢 聂雯莹 冯静 孙震

王雄等.胶体金免疫层析法快速定量检测饲料中呕吐毒素.《饲料工业》.2013,第34卷(第14期),

(51)Int.Cl.

G01N 33/558(2006.01)

G01N 33/532(2006.01)

审查员 刘迎鸣

(56)对比文件

CN 201489002 U,2010.05.26,

权利要求书1页 说明书7页 附图2页

(54)发明名称

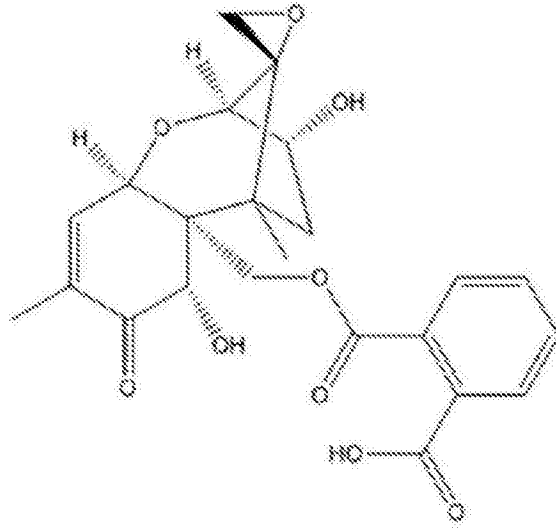
一种检测呕吐毒素的试纸条及其应用

(57)摘要

本发明公开了一种检测呕吐毒素的试纸条及其应用。试纸条包括样品吸收垫(1)、结合物释放垫(2)、反应膜(3)、吸水垫(4)和底板(7),所述反应膜上具有包被有呕吐毒素半抗原-载体蛋白偶联物的检测线(5)和包被有羊抗鼠抗抗体的质控线(6),所述结合物释放垫(2)喷涂有呕吐毒素单克隆抗体-胶体金标记物。本发明还提供了一种应用上述呕吐毒素试纸条检测谷物及饲料中呕吐毒素残留的方法。本发明所提供的试纸条具有操作简单、灵敏度高、检测速度快、成本低等特点,适合大量样本的筛查和现场监控。



1. 一种检测呕吐毒素的试纸条,包括样品吸收垫(1)、结合物释放垫(2)、反应膜(3)、吸水垫(4)和底板(7),其特征在于所述反应膜上具有包被有呕吐毒素半抗原-载体蛋白偶联物的检测线(5)和包被有羊抗鼠抗抗体的质控线(6),所述结合物释放垫(2)喷涂有呕吐毒素单克隆抗体-胶体金标记物,所述呕吐毒素半抗原是由呕吐毒素与邻苯二甲酸酐反应得到,其分子结构式为:



2. 如权利要求1所述的试纸条,其特征在于所述样品吸收垫(1)、结合物释放垫(2)、反应膜(3)、吸水垫(4)依次粘贴在底板(7)上。

3. 如权利要求1-2任一项所述的试纸条,其特征在于所述结合物释放垫1/3~1/2被覆盖于样品吸收垫下。

4. 如权利要求1所述的试纸条,其特征在于所述呕吐毒素半抗原-载体蛋白偶联物由呕吐毒素半抗原与载体蛋白偶联得到,所述载体蛋白为牛血清白蛋白、卵清蛋白、血蓝蛋白、甲状腺蛋白、人血清白蛋白。

5. 如权利要求1所述的试纸条,其特征在于所述呕吐毒素单克隆抗体是以呕吐毒素半抗原-载体蛋白偶联物作为免疫原制备获得,所述羊抗鼠抗抗体是将鼠源抗体免疫羊得到。

6. 一种制备权利要求1-5任一项所述试纸条的方法,其包括步骤:

1) 制备喷涂有呕吐毒素单克隆抗体-胶体金标记物的结合物释放垫;

2) 制备具有包被有呕吐毒素半抗原-载体蛋白偶联物的检测线和包被有羊抗鼠抗抗体的质控线的反应膜;

3) 将1)和2)制备好的结合物释放垫、反应膜与样品吸收垫、吸水垫和底板组装成试纸条。

7. 一种检测谷物及饲料中呕吐毒素残留的方法,其包括步骤:

1) 样本前处理;

2) 用权利要求1-5任一项所述的试纸条进行检测;

3) 分析检测结果。

## 一种检测呕吐毒素的试纸条及其应用

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种检测呕吐毒素的试纸条及其应用,具体涉及一种用于检测呕吐毒素的胶体金试纸条,其特别适用于谷物及饲料中呕吐毒素残留的检测。

### 背景技术

[0002] 呕吐毒素(vomitoxin) 又称脱氧雪腐镰刀菌烯醇(deoxynivalenol, DON), 是单端孢菌素烯醇中的一种,它通常是由生长在谷类物品(如小麦、玉米、大麦和秣草)霉菌镰红菌素生成的。呕吐毒素的毒性效应包括:呕吐、不想进食、胃肠炎、腹泻、免疫抑制和血液病。

[0003] DON广泛存在于全球,主要污染小麦、大麦、玉米等谷类作物,也污染粮食制品,人和动物在误食被该毒素污染的粮谷类后可以产生广泛的毒性效应。近年来发现DON可能与人类食管癌、IgA肾病有关,对人类及动物的健康构成威胁。人畜摄入了被DON污染的食物/饲料后,会导致厌食、呕吐、腹泻、发烧、站立不稳、反应迟钝等急性中毒症状,严重时损害造血系统造成死亡。研究表明,DON可能对免疫系统有影响,有明显胚胎毒性和一定致畸作用,可能有遗传毒性,但无致癌、致突变作用。由于DON的危害严重,引起了各国的普遍重视。谷物及饲料中DON的含量有严格的限量标准。我国谷物、猪配合饲料、犊牛配合饲料、泌乳期动物配合饲料中DON 的限量标准为1.0 mg/kg ,牛配合饲料、家禽配合饲料中DON 的限量标准为5.0 mg/kg 。

[0004] 目前检测呕吐毒素的方法有多种,如薄层色谱法、酶联免疫吸附试验(ELISA)、气相色谱、高效液相色谱、红外光谱分析等。其中,仪器法灵敏、准确,但需要昂贵的仪器、样品的前处理复杂、繁琐费时、检测的成本较高,不能现场操作,而且需专业人员操作,所以限制了其应用。因此,针对现有呕吐毒素检测技术上的不足,我们设计了一种用胶体金免疫层析技术检测谷物及饲料中呕吐毒素的方法,该方法特异性好、灵敏度高、操作简便、检测成本低、适合于批量样品的筛选检测,是理想的快速筛选手段,能够更好地满足我国谷物及饲料企业、政府职能监管部门等开展检测工作。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种灵敏度高、操作简单、成本低、检测时间短的呕吐毒素残留检测试纸条。

[0006] 本发明所提供的检测呕吐毒素残留的试纸条,包括样品吸收垫(1)、结合物释放垫(2)、反应膜(3)、吸水垫(4)和底板(7);所述反应膜上具有包被有呕吐毒素半抗原-载体蛋白偶联物的检测线(5)和包被有羊抗鼠抗抗体的质控线(6),所述结合物释放垫(2)喷涂有呕吐毒素单克隆抗体-胶体金标记物。

[0007] 所述呕吐毒素半抗原-载体蛋白偶联物是由呕吐毒素半抗原与载体蛋白偶联得到,所述载体蛋白可为牛血清白蛋白、卵清蛋白、血蓝蛋白、甲状腺蛋白、人血清白蛋白。

[0008] 所述呕吐毒素单克隆抗体是以呕吐毒素半抗原-载体蛋白偶联物作为免疫原制备获得,是由呕吐毒素单克隆抗体杂交瘤细胞株分泌获得;所述羊抗鼠抗抗体是将鼠源抗体

免疫羊得到。

[0009] 所述样品吸收垫(1)、结合物释放垫(2)、反应膜(3)、吸水垫(4)依次粘贴在底板(7)上,所述结合物释放垫1/3~1/2被覆盖于样品吸收垫下。

[0010] 所述底板可为PVC底板或其他硬质不吸水的材料;所述样品吸收垫可为吸滤纸或滤油纸;所述结合物释放垫可为玻璃棉或聚酯材料;所述吸水垫为吸水纸;所述反应膜可为硝酸纤维素膜或醋酸纤维素膜。

[0011] 本发明的另一个目的是提供一种制备上述试纸条的方法,其包括步骤:

[0012] 1)制备喷涂有呕吐毒素单克隆抗体-胶体金标记物的结合物释放垫;

[0013] 2)制备具有包被有呕吐毒素半抗原-载体蛋白偶联物的检测线和包被有羊抗鼠抗体的质控线的反应膜;

[0014] 3)将1)和2)制备好的结合物释放垫、反应膜与样品吸收垫、吸水垫和底板组装成试纸条。

[0015] 具体地说,步骤包括:

[0016] 1)半抗原制备:将呕吐毒素与邻苯二甲酸酐反应得到呕吐毒素半抗原;

[0017] 2)将呕吐毒素半抗原与载体蛋白偶联,得到呕吐毒素半抗原-载体蛋白偶联物;

[0018] 3)用呕吐毒素半抗原-载体蛋白偶联物免疫小鼠,将小鼠脾细胞和骨髓瘤细胞通过融合、筛选,得到呕吐毒素单克隆杂交瘤细胞株;

[0019] 4)提取小鼠IgG免疫健康山羊,得到羊抗鼠抗抗体;

[0020] 5)用柠檬酸三钠与氯金酸反应制备胶体金;

[0021] 6)将步骤3)制备的呕吐毒素单克隆抗体加入步骤5)制备的胶体金中,得到呕吐毒素单克隆抗体-胶体金标记物;

[0022] 7)将呕吐毒素单克隆抗体-胶体金标记物喷涂在结合物释放垫上,37℃烘1h后取出,置于干燥环境中保存备用;

[0023] 8)将呕吐毒素半抗原-载体蛋白偶联物包被在反应膜上构成检测线,将羊抗鼠抗抗体包被在反应膜上构成质控线;

[0024] 9)将样品吸收垫用含0.5%牛血清白蛋白(体积分数)、pH为7.2、0.1mol/L磷酸盐缓冲液浸泡2h,37℃下烘干2h;

[0025] 10)在底板上按顺序粘贴上样品吸收垫、结合物释放垫、反应膜、吸水垫,样品吸收垫盖住结合物释放垫,最后切成3mm宽的小条,加塑料盒,真空包装,4~30℃条件下可保存12个月。

[0026] 本发明的另一个目的是提供一种应用上述试纸条检测谷物及饲料中呕吐毒素残留的方法,它包括步骤:

[0027] (1)样品前处理;

[0028] (2)用试纸条进行检测;

[0029] (3)分析检测结果。

[0030] 本发明的呕吐毒素快速检测试纸条采用高度特异性的抗体抗原反应及竞争抑制免疫层析分析技术,将呕吐毒素单克隆抗体-胶体金标记物固定于结合物释放垫上,样品中的呕吐毒素在流动过程中,与结合物释放垫上的呕吐毒素单克隆抗体-胶体金标记物结合,形成药物-抗体-胶体金标记物。样本中的药物与反应膜检测线上的呕吐毒素半抗原-载体

蛋白偶联物竞争结合呕吐毒素单克隆抗体-胶体金标记物,根据检测线红色条带有无或颜色深浅来判断待测样品液中是否含有呕吐毒素残留。

[0031] 检测时,样品经处理后滴入试纸条孔内,当呕吐毒素在样品中的浓度低于检测限或为零时,单克隆抗体-胶体金标记物在层析过程中会与固定在反应膜上的呕吐毒素半抗原-载体蛋白偶联物结合,在检测线(T)和质控线(C)内各出现一条红色条带;如果呕吐毒素在样品中的浓度等于或高于检测限,单克隆抗体-胶体金标记物会与呕吐毒素全部结合,从而在T线处因为竞争反应不会与呕吐毒素半抗原-载体蛋白偶联物结合而不出现红色条带。如图2所示。

[0032] 阴性:当质控线(C)显示出红色条带,检测线(T)同时也显示出红色条带,判为阴性。

[0033] 阳性:当质控线(C)显示出红色条带,而检测线(T)不显色,判为阳性。

[0034] 无效:当质控线(C)不显示出红色条带,则无论检测线(T)显示出红色条带与否,该试纸条均判为无效。

[0035] 本发明的试纸条具有灵敏度高、特异性强、成本低、操作简单、检测时间短、适合各种单位使用、储存简单、保质期长的优点。用本发明试纸条检测呕吐毒素残留的方法简便、快速、直观、准确、适用范围广、成本低、易推广使用。

#### 附图说明

[0036] 图1为试纸条剖面结构示意图。

[0037] 图2为试纸条检测结果判定图。

[0038] 图3为呕吐毒素半抗原合成图。

[0039] 图4为呕吐毒素半抗原核磁共振氢谱图。

#### 具体实施方式

[0040] 下面结合具体的实施例来进一步阐述本发明。应理解,这些实施例仅用于说明本发明,而不用来限制本发明的范围。

[0041] 实施例1 呕吐毒素检测试纸条的制备

[0042] 该试纸条的制备方法主要包括以下步骤:

[0043] 1)制备喷涂有呕吐毒素单克隆抗体-胶体金标记物的结合物释放垫;

[0044] 2)制备具有包被有呕吐毒素半抗原-载体蛋白偶联物的检测线和包被有羊抗鼠抗抗体的质控线的反应膜;

[0045] 3)将1)和2)制备好的结合物释放垫、反应膜与样品吸收垫、吸水垫和PVC底板组装成试纸条。

[0046] 下面分步详细叙述:

[0047] 1、呕吐毒素半抗原的制备

[0048] 30 mg 呕吐毒素、60mg邻苯二甲酸酐和0.1mL吡啶在5 ml DMSO中的混合液,在80℃下搅拌反应15h,蒸除溶剂,柱层析纯化得到邻苯二甲酸单呕吐毒素酯,得率55%,合成路线如图3。

[0049] 取上述产物经核磁共振氢谱测定,如图4所示,7.9和8.2 ppm附近增加的两组芳环

信号峰,以及13.3 ppm左右增加的羧基信号峰,说明目标半抗原合成成功。

#### [0050] 2、免疫原的制备

[0051] 取8mg半抗原,溶解于0.8ml二甲基甲酰胺(DMF)中;取20mg碳化二亚胺(EDC)用0.2ml水充分溶解后加入半抗原溶液中,室温下搅拌24h,即可得到反应液A;称取BSA 36mg,使之充分溶解在3ml 0.1mol/L CB(pH 9.6)中,将反应液A逐滴缓慢滴加到蛋白溶液中,并于室温下搅拌24h,用0.01mol/L PBS 4℃透析3d,每天换3次透析液,得到免疫原。

#### [0052] 3、包被原的制备

[0053] 取8mg半抗原,溶解于0.8ml二甲基甲酰胺(DMF)中;取20mg碳化二亚胺(EDC)用0.2ml水充分溶解后加入半抗原溶液中,室温下搅拌24h,即可得到反应液A;称取OVA36mg,使之充分溶解在3ml 0.1mol/L CB(pH 9.6)中,将反应液A逐滴缓慢滴加到蛋白溶液中,并于室温下搅拌24h,用0.01mol/L PBS 4℃透析3d,每天换3次透析液,得到包被原。

#### [0054] 4、呕吐毒素单克隆抗体的制备

##### [0055] (1)动物免疫

[0056] 将步骤2得到的免疫原注入Balb/c小鼠体内,免疫剂量为150μg/只,使其产生抗血清。

##### [0057] (2)细胞融合和克隆化

[0058] 取免疫Balb/c小鼠脾细胞,按8:1(数量配比)比例与SP2/0骨髓瘤细胞融合,采用间接竞争ELISA法测定细胞上清液,筛选阳性孔。利用有限稀释法对阳性孔进行克隆化,直到得到稳定分泌单克隆抗体的杂交瘤细胞株。

##### [0059] (3)细胞冻存和复苏

[0060] 将杂交瘤细胞用冻存液制成 $1 \times 10^6$ 个/ml的细胞悬液,在液氮中长期保存。复苏时取出冻存管,立即放入37℃水浴中速融,离心去除冻存液后,移入培养瓶内培养。

##### [0061] (4)单克隆抗体的制备与纯化

[0062] 增量培养法:将杂交瘤细胞置于细胞培养基中,在37℃条件下进行培养,用辛酸-饱和硫酸铵法将得到的培养液进行纯化,得到单克隆抗体,-20℃保存。

[0063] 所述细胞培养基为向RPMI1640培养基中添加小牛血清和碳酸氢钠,使小牛血清在细胞培养基中的终浓度为20%(质量分数),碳酸氢钠在细胞培养基中的终浓度为0.2%(质量分数);所述细胞培养基的pH为7.4。

#### [0064] 5、羊抗鼠抗体的制备

[0065] 以羊作为免疫动物,以鼠源抗体为免疫原对无病原体羊进行免疫,得到羊抗鼠抗体。

#### [0066] 6、呕吐毒素单克隆抗体-胶体金标记物的制备

##### [0067] (1)胶体金的制备

[0068] 用双蒸去离子水将1%氯金酸稀释成0.01%(质量分数),取100ml置于锥形瓶中,用恒温电磁搅拌器加热至沸腾,在持续高温、持续搅拌下加入2.5ml 1%柠檬酸三钠,继续匀速搅拌加热至溶液呈透亮的红色时停止,冷却至室温后用去离子水恢复到原体积,4℃保存。制备好的胶体金外观纯净、透亮、无沉淀和漂浮物。

##### [0069] (2)呕吐毒素单克隆抗体-胶体金标记物的制备

[0070] 在磁力搅拌下,用0.2mol/L碳酸钾溶液调胶体金的pH值至7.0,按每毫升胶体金溶

液中加入20~50 $\mu$ g的标准向胶体金溶液中加入呕吐毒素单克隆抗体,继续搅拌混匀30min,加入10%BSA,使其在胶体金溶液中的终浓度为1%(体积分数),静置10min。12000r/min、4 $^{\circ}$ C离心40min,弃上清液,沉淀用复溶缓冲液洗涤两次,用体积为初始胶体金体积1/10的复溶缓冲液将沉淀重悬,置4 $^{\circ}$ C备用。

[0071] 复溶缓冲液:含酪蛋白0.02%~0.1%(质量分数)、吐温-80 0.05%~0.2%(质量分数)、pH7.2的0.02mol/L磷酸盐缓冲液。

[0072] 7、结合物释放垫的制备

[0073] 将结合物释放垫浸泡于含有牛血清白蛋白(牛血清白蛋白在缓冲液中的浓度为0.5%)、pH为7.2、0.5mol/L的磷酸盐缓冲液中,均匀浸湿1h,37 $^{\circ}$ C烘3h备用。用1soflow喷膜仪将制备好的呕吐毒素单克隆抗体-胶体金标记物均匀喷涂在结合物释放垫上,每1cm结合物释放垫喷涂0.01ml呕吐毒素单克隆抗体-胶体金标记物后,置于37 $^{\circ}$ C环境中(湿度<20%)60min后取出,置于干燥环境(湿度<20%)中保存备用。

[0074] 8、反应膜的制备

[0075] 将呕吐毒素半抗原-卵清蛋白偶联物包被到反应膜上构成检测线,将羊抗鼠抗体包被在反应膜上构成质控线。

[0076] 包被过程:用磷酸缓冲液将呕吐毒素半抗原-卵清蛋白偶联物稀释到10mg/ml,用1soflow点膜仪将其包被于硝酸纤维素膜上的检测线(T线),包被量为0.8 $\mu$ l/cm;用0.01mol/L、pH7.4的磷酸盐缓冲液将羊抗鼠抗体稀释到200 $\mu$ g/ml,用1soflow点膜仪将其包被于硝酸纤维素膜上的质控线(C线),包被量为1.0 $\mu$ l/cm。将包被好的反应膜置于37 $^{\circ}$ C条件下干燥2h,备用。

[0077] 9、样品吸收垫的制备

[0078] 将样品吸收垫置于含0.5%牛血清白蛋白(体积分数)、pH7.2、0.1mol/L磷酸盐缓冲液中浸泡2h,37 $^{\circ}$ C烘2h备用。

[0079] 10、试纸条的组装

[0080] 将样品吸收垫、结合物释放垫、反应膜、吸水垫依次按顺序粘贴在PVC底板上;结合物释放垫从起始端有1/3区域被样品吸收垫覆盖,结合物释放垫的末端与反应膜的始端连接,反应膜的末端与吸水垫的始端相连,样品吸收垫的始端与PVC底板的始端对齐,吸水垫的末端与PVC底板的末端对齐;所述反应膜上有检测线和质控线,检测线(T线)和质控线(C线)均为与所述试纸条的长相垂直的条状带;检测线位于靠近结合物释放垫的末端的一侧;质控线位于远离结合物释放垫的末端的一侧;将试纸条用机器切成3mm宽的小条,装在特制的塑料制卡中,4~30 $^{\circ}$ C条件下可保存12个月。

[0081] 实施例2 样品中呕吐毒素残留的检测

[0082] 1、样品的前处理

[0083] 称取3.0 $\pm$ 0.05g粉碎的谷物/饲料样品至15ml或50ml聚苯乙烯离心管中。加入6ml乙腈,将瓶塞盖紧,振荡5min;室温(20~25 $^{\circ}$ C),3000g以上离心5min。移取1ml上清液到玻璃离心管中,于50~60 $^{\circ}$ C水浴氮气流或空气流下吹干。加入0.4ml样品复溶液,涡动30s,待检。

[0084] 2、用试纸条进行检测

[0085] 用吸管吸取待检样品溶液垂直滴加3滴于加样孔,液体流动时开始计时,反应5~10min,判定结果。

## [0086] 3、分析检测结果

[0087] 阴性(-):T线和C线都显色,表示样品中呕吐毒素浓度低于检测限,如图2(a)。

[0088] 阳性(+):T线无显色C线显色,表示样品中呕吐毒素浓度等于或高于检测限,如图2(b)。

[0089] 无效 :未出现C线,表明不正确的操作过程或试纸条已变质失效,如图2(c)。在此情况下,应再次仔细阅读说明书,并用新的试纸条重新测试。

## [0090] 实施例3 样品检测实例

## [0091] 1、检测限试验

[0092] 取空白谷物及饲料样本,在其中分别添加呕吐毒素至终浓度为0.5、1、2 $\mu\text{g}/\text{g}$ ,取试纸条进行检测,每个样本重复测定三次。[0093] 用试纸条检测谷物及饲料样本时,当其中呕吐毒素添加浓度为0.5 $\mu\text{g}/\text{g}$ 时,试纸条上显示出肉眼可见的两条红色线条,呈阴性;当其中呕吐毒素添加浓度为1、2 $\mu\text{g}/\text{g}$ 时,试纸条质控线显色,检测线不显色,呈阳性,表明本试纸条对谷物及饲料中呕吐毒素的检测限为1 $\mu\text{g}/\text{g}$ 。

## [0094] 2、假阳性率、假阴性率试验

[0095] 取已知呕吐毒素含量大于1 $\mu\text{g}/\text{g}$ 的谷物及饲料阳性样本各20份和含量小于1 $\mu\text{g}/\text{g}$ 的谷物及饲料阴性样本各20份,用三批试纸条进行检测,计算其阴阳性率。结果见表1,表2。

## [0096] 表1 谷物检测样本结果

[0097]

浓度 批次	阳性样本 (20份)	阴性样本 (20份)
1	20份阳性	20份阴性
2	20份阳性	20份阴性
3	20份阳性	20份阴性

## [0098] 表2 饲料检测样本结果

[0099]

浓度 批次	阳性样本 (20份)	阴性样本 (20份)
1	20份阳性	20份阴性
2	20份阳性	20份阴性
3	20份阳性	20份阴性

[0100] 结果表明:用3个批次生产的试纸条检测阳性谷物及饲料样本时,结果全为阳性,可知阳性样本符合率为100%,假阴性率为0;检测20份阴性谷物及饲料样本时,结果全为阴性,可知阴性符合率为100%,假阳性率为0。说明本发明的检测呕吐毒素的试纸条可以对谷物及饲料中呕吐毒素残留进行快速检测。

## [0101] 3、特异性试验

[0102] 用呕吐毒素试纸条检测1 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 玉米赤霉烯酮毒素、黄曲霉毒素B1、赭曲毒素A等药

物。结果显示,试纸条质控线和检测线均显色,呈阴性。说明本试纸条对1ug/ml玉米赤霉烯酮毒素、黄曲霉毒素B1、赭曲毒素A等药物无交叉反应。

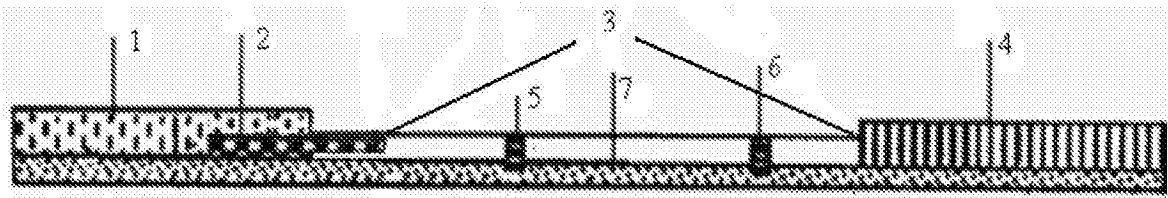


图1

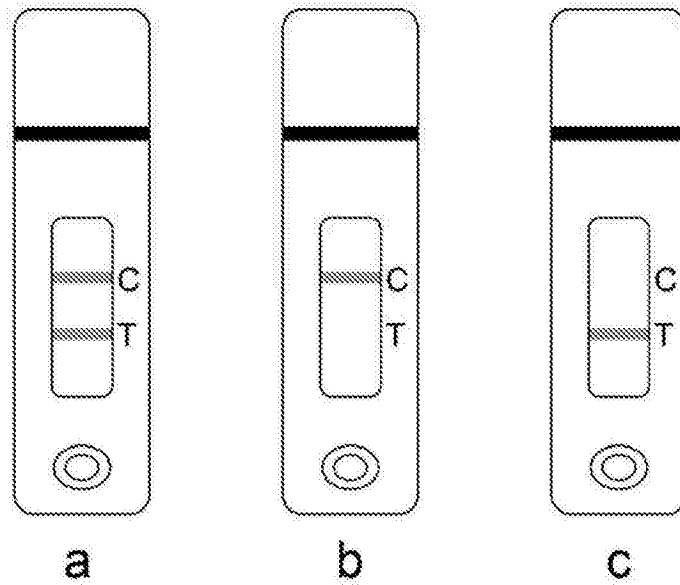


图2

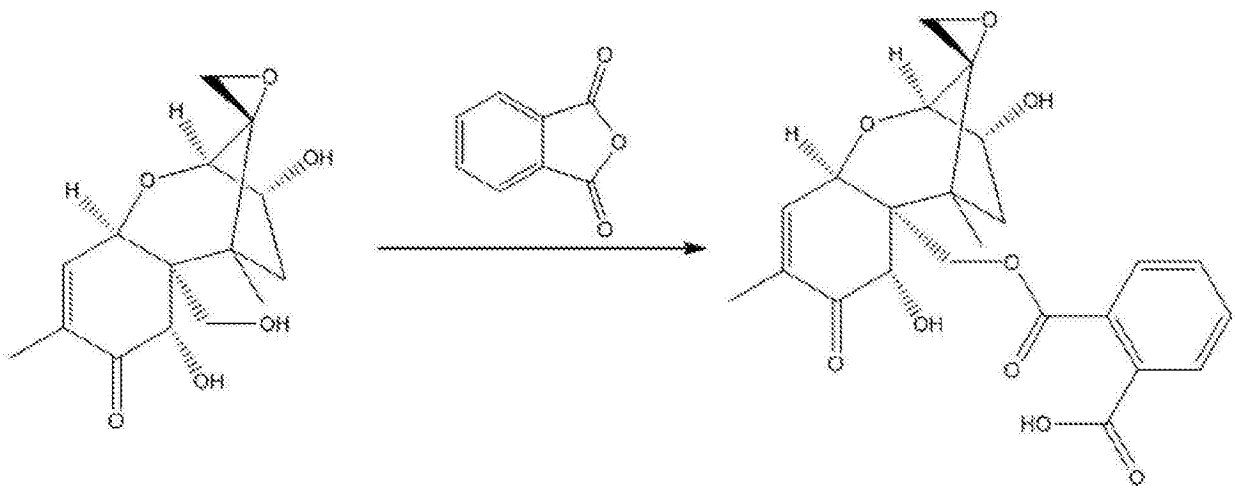


图3

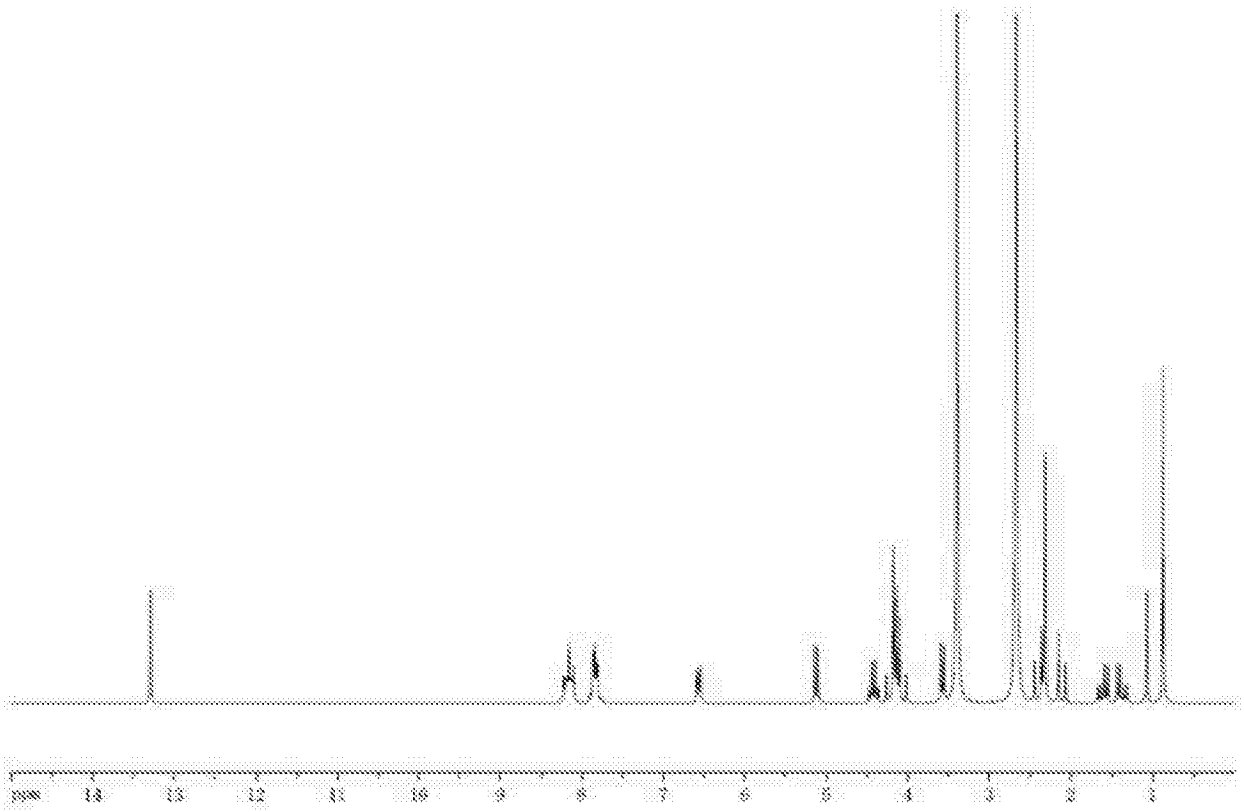


图4

专利名称(译)	一种检测呕吐毒素的试纸条及其应用		
公开(公告)号	<a href="#">CN104345145B</a>	公开(公告)日	2016-12-28
申请号	CN201310329001.6	申请日	2013-07-31
[标]申请(专利权)人(译)	北京勤邦生物技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	北京勤邦生物技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	北京勤邦生物技术有限公司		
[标]发明人	冯才伟 扶胜 杨学林 贾芳芳 景滢滢 聂雯莹 冯静 孙震		
发明人	冯才伟 扶胜 杨学林 贾芳芳 景滢滢 聂雯莹 冯静 孙震		
IPC分类号	G01N33/558 G01N33/532		
CPC分类号	G01N33/531 G01N33/558		
其他公开文献	CN104345145A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明公开了一种检测呕吐毒素的试纸条及其应用。试纸条包括样品吸收垫(1)、结合物释放垫(2)、反应膜(3)、吸水垫(4)和底板(7),所述反应膜上具有包被有呕吐毒素半抗原-载体蛋白偶联物的检测线(5)和包被有羊抗鼠抗抗体的质控线(6),所述结合物释放垫(2)喷涂有呕吐毒素单克隆抗体-胶体金标记物。本发明还提供了一种应用上述呕吐毒素试纸条检测谷物及饲料中呕吐毒素残留的方法。本发明所提供的试纸条具有操作简单、灵敏度高、检测速度快、成本低等特点,适合大量样本的筛查和现场监控。

