



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102140127 B

(45) 授权公告日 2012. 12. 26

(21) 申请号 201010613333. 3

(22) 申请日 2010. 12. 30

(73) 专利权人 华南农业大学

地址 510642 广东省广州市天河区五山路
483 号

(72) 发明人 雷红涛 孙远明 王强 黄启欣

(74) 专利代理机构 广州粤高专利商标代理有限公司 44102

代理人 林丽明

(51) Int. Cl.

G07K 1/10 (2006. 01)

G01N 33/53 (2006. 01)

审查员 赵保忠

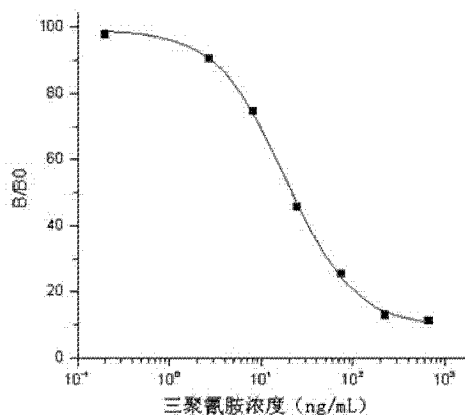
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种三聚氰胺抗原及其制备方法和应用

(57) 摘要

本发明公开了一种三聚氰胺抗原及其制备方法和应用。本发明三聚氰胺抗原是采用 2, 4-二氨基-6-胍基-1, 3, 5-三嗪与蛋白质偶联得到。采用本发明三聚氰胺抗原免疫实验动物得到的三聚氰胺特异性抗体, 最低检测限 (LOD 值) 为 0. 9ng/mL, 与三聚氰酸、莠去津、三聚氯氰等无交叉反应, 特异性好, 可用于三聚氰胺的免疫检测, 实现三聚氰胺的安全监控。



1. 一种三聚氰胺抗原,其特征于是采用 2,4-二氨基-6-胍基-1,3,5-三嗪与蛋白质偶联得到;具体包括如下步骤(1)和(2)或者(A)和(B):

(1)将 2,4-二氨基-6-胍基-1,3,5-三嗪溶解;配制含载体蛋白的醋酸缓冲液或磷酸缓冲液;所述醋酸缓冲液或磷酸缓冲液 pH 值为 4.0~9.0、离子浓度为 10~1000 mmol/L、含载体蛋白 1~10 mg/mL;

(2)将步骤(1)溶解好的 2,4-二氨基-6-胍基-1,3,5-三嗪滴入含载体蛋白的醋酸缓冲液或磷酸缓冲液中;加入 1-乙基-(3-二甲基氨基丙基)碳二亚胺盐酸盐,反应后用生理盐水充分透析,得三聚氰胺抗原,所述反应时间为 2~24 h;

(A)将 2,4-二氨基-6-胍基-1,3,5-三嗪溶解;配制含载体蛋白的磷酸缓冲液;所述磷酸缓冲液 pH 值为 7~10、离子浓度为 10~1000 mmol/L、含载体蛋白 1~10 mg/mL;

(B)将步骤(A)溶解好的 2,4-二氨基-6-胍基-1,3,5-三嗪滴入含载体蛋白的磷酸缓冲液中;加入体积比为 25%的戊二醛溶液,反应后用生理盐水充分透析,得三聚氰胺抗原,所述反应时间为 2~24 h;

其中,所述载体蛋白为牛血清蛋白、人血清蛋白、血蓝蛋白或卵清白蛋白。

2. 根据权利要求 1 所述的三聚氰胺抗原,其特征是步骤(1)中的 2,4-二氨基-6-胍基-1,3,5-三嗪用量为 1~5mg;步骤(2)中所述含有载体蛋白的缓冲液用量为 2~50mL;所述 1-乙基-(3-二甲基氨基丙基)碳二亚胺盐酸盐的用量为 1~50mg。

3. 根据权利要求 1 所述的三聚氰胺抗原,其特征是步骤(A)中的 2,4-二氨基-6-胍基-1,3,5-三嗪用量为 1~2mg;步骤(B)中所述含有载体蛋白的缓冲液用量为 1~10mL;所述 25 体积%的戊二醛溶液用量为 1~50 μ L。

4. 根据权利要求 1 所述的三聚氰胺抗原,其特征是步骤(1)或(A)中所述用于溶解 2,4-二氨基-6-胍基-1,3,5-三嗪的溶液为二氧六环或 N,N'-二甲基甲酰胺。

5. 权利要求 1 所述三聚氰胺抗原在三聚氰胺免疫检测中的应用。

一种三聚氰胺抗原及其制备方法和应用

技术领域

[0001] 本发明属于食品安全技术领域,具体涉及一种三聚氰胺抗原及其制备方法和应用。

背景技术

[0002] 三聚氰胺(Melamine)(化学式: $C_3H_6N_6$),俗称密胺、蛋白精,IUPAC命名为“1,3,5-三嗪-2,4,6-三氨基”,是一种三嗪类含氮杂环有机化合物,通常被用作化工原料。三聚氰胺是一种用途广泛的基本有机化工中间产品,最主要的用途是作为生产三聚氰胺甲醛树脂(MF)的原料;三聚氰胺还可以作阻燃剂、减水剂、甲醛清洁剂等。树脂MF硬度比脲醛树脂高,不易燃,耐水、耐热、耐老化、耐电弧、耐化学腐蚀、有良好的绝缘性能、光泽度和机械强度,广泛运用于木材、塑料、涂料、造纸、纺织、皮革、电气、医药等行业。

[0003] 食品工业中常常需要测定食品的蛋白质含量,由于直接测量蛋白质技术上比较复杂,所以常用凯氏定氮法,通过测定氮原子的含量来间接推算食品中蛋白质的含量。由于三聚氰胺与蛋白质相比含有更多的氮原子,有时被不法分子用于食品、饲料造假,已经发生过重大食品安全事故。三聚氰胺被摄入人体后,通过小肠吸收进入血液循环并最终进入肾脏,形成肾结石,尤其对于哺乳期的婴儿,更容易造成结石,危害极大。

[0004] 三聚氰胺的检测目前主要采用仪器检测的方法。主要方法有:GC-MS法、Spectra-Quad在线检测、超高效液相色谱-电喷雾串联质谱法、反相高效液相色谱法、高效液相色谱-二极管阵列法、高效液相色谱法(HPLC)、高效液相色谱-四极杆质谱联用、固相萃取与高效液相色谱联用、液相色谱串联质谱法(LC-MSMS)等。这些仪器方法价格昂贵,且方法操作复杂,需受过专门训练的人员才能操作,而且存在着适用范围窄、设备昂贵、成本高等问题。免疫检测方法以其灵敏、特异、快速、简便的优点在药物残留检测领域已被广泛应用,比起理化检验方法有很多优势。

[0005] 免疫检测方法包括胶体金免疫层析、ELISA,是目前食品安全快速检测的两种重要方法,已经在食品安全监测中发挥着越来越明显的作用。近期采用免疫检测方法进行三聚氰胺的检测成为研究热点。但建立三聚氰胺的免疫检测方法必须首先制备出三聚氰胺抗原及高特异性的抗体,然后才能利用这些试剂建立免疫检测方法。

[0006] 吴建祥等在《三聚氰胺与载体蛋白和三聚氰胺抗体的制备方法及应用》(专利申请号:200810162590.2)中提供了一种直接以三聚氰胺为半抗原,采用戊二醛法偶联载体蛋白制备抗体的方法。但是由于三聚氰胺的氨基并非脂肪胺,活性很低,较难充分反应,且制备得到的抗原均一性较差,偶联质量很难控制,可能会导致所得抗体特异性不均一性。

[0007] 雷红涛等在《氰脲三酰胺半抗原、抗原和抗体制备方法及应用》(专利申请号:200910038375.6)中提供了一种用2-氯-4,6-二氨基-1,3,5-三嗪与氨基酸反应,制备出三聚氰胺抗原的方法,获得了高质量的抗体。但半抗原的获得非常不容易,需要复杂的有机合成、分离技术。

[0008] 吴小平等在《一种三聚氰胺半抗原与抗原及其制备方法与应用》(专利申请号:

200910085644.4)提供了一种采用 2-氯-4,6-二氨基-1,3,5-三嗪为原料,与一种特殊的氨基酸—对氨基苯丁酸反应,获得一个具有苯环手臂的半抗原,与载体蛋白偶联后制备出抗体的方法。但该方法半抗原的合成较为复杂,且苯环空间位阻较大,所得抗体对三嗪环部分识别力会较弱,所获得抗体最低检测限为 49 ng/mL。

[0009] 因此,为了配合三聚氰胺免疫检测技术发展的需求,有必要建立一种更简单的三聚氰胺抗原制备方法,获得更加理想的抗体和检测效果。

发明内容

[0010] 本发明的目的在于根据现有的三聚氰胺免疫检测技术中存在的不足,提供一种三聚氰胺抗原。

[0011] 本发明另一目的在于提供上述三聚氰胺抗原的制备方法。

[0012] 本发明还有一个目的在于提供上述三聚氰胺抗原的应用。

[0013] 本发明上述目的通过以下技术方案予以实现:

[0014] 一种三聚氰胺抗原,以三聚氰胺类似物与载体蛋白偶联制备得到三聚氰胺抗原。

[0015] 所述三聚氰胺类似物优选 2,4-二氨基-6-胍基-1,3,5-三嗪,所述载体蛋白可选牛血清白蛋白质、人血清蛋白质、血蓝蛋白或卵清白蛋白等各种蛋白质。

[0016] 所述偶联可采用碳二亚胺法或戊二醛法;

[0017] 所述碳二亚胺法包括以下步骤:

[0018] (1) 将 2,4-二氨基-6-胍基-1,3,5-三嗪用溶剂溶解;

[0019] 配制含载体蛋白的醋酸缓冲液或磷酸缓冲液;所述醋酸缓冲液或磷酸缓冲液 pH 值为 4.0~9.0、离子浓度为 10~1000 mmol/L、含载体蛋白 1~10 mg/mL;

[0020] (2) 将步骤(1)溶解好的 2,4-二氨基-6-胍基-1,3,5-三嗪滴入含载体蛋白的醋酸缓冲液或磷酸缓冲液中;加入 1-乙基-(3-二甲基氨基丙基)碳二亚胺盐酸盐,反应后用生理盐水充分透析,得三聚氰胺抗原,所述反应时间为 2~24 h。

[0021] 上述碳二亚胺偶联方法中,各物质的用量优选参照以下比例:

[0022] (1~5) mg 2,4-二氨基-6-胍基-1,3,5-三嗪:(2~50 mL) 所述含载体蛋白的醋酸缓冲液或磷酸缓冲液:(1~50 mg) 1-乙基-(3-二甲基氨基丙基)碳二亚胺盐酸盐。

[0023] 所述溶剂优选二氧六环或 N,N'-二甲基甲酰胺,用量适量即可。

[0024] 所述戊二醛法包括以下步骤:

[0025] (1) 将 2,4-二氨基-6-胍基-1,3,5-三嗪 1~2 mg 溶解于适量溶剂;

[0026] 配制含载体蛋白的磷酸缓冲液;所述磷酸缓冲液 pH 值为 7~10、离子浓度为 10~1000 mmol/L、含载体蛋白 1~10 mg/mL;

[0027] (2) 将步骤(1)溶解好的 2,4-二氨基-6-胍基-1,3,5-三嗪滴入含载体蛋白的磷酸缓冲液中;加入体积比为 25% 的戊二醛溶液,反应后用生理盐水充分透析,得三聚氰胺抗原,所述反应时间为 2~24 h。

[0028] 上述戊二醛偶联方法中,各物质的用量优选参照以下比例:

[0029] (1~2 mg) 2,4-二氨基-6-胍基-1,3,5-三嗪:(1~10 mL) 所述含载体蛋白的磷酸缓冲液:(1~50 μ L) 25% 的戊二醛溶液。

[0030] 所述溶剂优选二氧六环或 N,N'-二甲基甲酰胺,用量适量即可。

[0031] 将本发明制备得到的三聚氰胺抗原参照现有常规方法免疫实验动物,获得高特异性、高灵敏的三聚氰胺抗体,包括单克隆抗体、多克隆抗体和工程基因抗体。

[0032] 将三聚氰胺抗原免疫动物后采集血清,获得多克隆抗体;或免疫小鼠后用小鼠脾细胞进行细胞融合,获得杂交瘤细胞,制备得到单克隆抗体或者参照本领域常规方法制备得到的工程基因抗体等。

[0033] 所得抗体可用于简单快捷方便的三聚氰胺免疫检测,包括胶体金免疫层析、ELISA等食品安全快速检测方法,实现三聚氰胺安全监控。

[0034] 本发明的有益效果是:

[0035] 现有的三聚氰胺抗原的制备需要复杂的有机合成手段来辅助,而本发明直接采用2,4-二氨基-6-胍基-1,3,5-三嗪与蛋白质偶联制备得到三聚氰胺抗原。所述抗原免疫实验动物获得三聚氰胺特异性抗体,最低检测限(LOD值)为0.9 ng/mL,与三聚氰酸、莠去津、三聚氯氰等无交叉反应,特异性非常良好,可应用于简单快捷方便的三聚氰胺免疫检测,实现食品中三聚氰胺安全监控。

附图说明

[0036] 图1是三聚氰胺间接竞争ELISA标准曲线。

具体实施方式

[0037] 下面结合附图和具体实施例进一步详细说明本发明。下述实施例中所使用的试验方法如无特殊说明,均为常规方法;所使用的材料、试剂等,如无特殊说明,为可从商业途径得到的试剂和材料。

[0038] 实施例1 免疫抗原的制备

[0039] 将5 mg 2,4-二氨基-6-胍基-1,3,5-三嗪溶解于1.0 mL N,N'-二甲基甲酰胺中,溶解后将其滴入pH值为7.4、离子浓度为200 mmol/L、含有10 mg/mL载体蛋白的磷酸缓冲液5 mL中,载体蛋白采用牛血清白蛋白质,加入5mg 1-乙基-(3-二甲基氨基丙基)碳二亚胺盐酸盐,反应10~12 h,用生理盐水充分透析,得三聚氰胺免疫抗原。

[0040] 人工抗原的鉴定:

[0041] 取2,4-二氨基-6-胍基-1,3,5-三嗪、牛血清白蛋白质和三聚氰胺抗原分别进行紫外(200nm-400nm)扫描鉴定,比较三者的最高吸光值,鉴定2,4-二氨基-6-胍基-1,3,5-三嗪与载体蛋白是否发生偶联,发现三聚氰胺抗原的吸光值与2,4-二氨基-6-胍基-1,3,5-三嗪和牛血清白蛋白质明显不同,说明2,4-二氨基-6-胍基-1,3,5-三嗪已经与牛血清白蛋白质成功偶联制得三聚氰胺抗原。经计算,2,4-二氨基-6-胍基-1,3,5-三嗪已经与牛血清白蛋白质的结合摩尔比为16:1。

[0042] 其他载体蛋白与牛血清白蛋白质偶联方法相同,为本领域常用技术,不再赘述。

[0043] 实施例2 免疫抗原的制备

[0044] 将1mg 2,4-二氨基-6-胍基-1,3,5-三嗪溶解于0.5mL二氧六环中,溶解后将其滴入pH值为4.0、离子浓度为200mmol/L、含有10mg/mL卵清白蛋白的醋酸缓冲液2.5 mL中,加入10mg 1-乙基-(3-二甲基氨基丙基)碳二亚胺盐酸盐,反应2~5 h,用生理盐水充分透析,得三聚氰胺抗原。

[0045] 人工抗原的鉴定：

[0046] 取 2,4-二氨基-6-胍基-1,3,5-三嗪、卵清白蛋白和三聚氰胺抗原分别进行紫外(200nm-400nm)扫描鉴定,比较三者的最高吸光值,鉴定 2,4-二氨基-6-胍基-1,3,5-三嗪与载体蛋白是否发生偶联,发现三聚氰胺抗原的吸光值与 2,4-二氨基-6-胍基-1,3,5-三嗪和卵清白蛋白明显不同,说明 2,4-二氨基-6-胍基-1,3,5-三嗪已经与卵清白蛋白成功偶联制得三聚氰胺抗原。经计算,2,4-二氨基-6-胍基-1,3,5-三嗪已经与牛血清白蛋白的结合摩尔比为 15:1。

[0047] 其他载体蛋白与卵清白蛋白偶联方法相同,不再赘述。

[0048] 实施例 3 包被抗原的制备

[0049] 将 2 mg 2,4-二氨基-6-胍基-1,3,5-三嗪溶解于 1mL N,N'-二甲基甲酰胺中,溶解后将其滴入 pH 值为 7.4、离子浓度为 200 mmol/L、含有 10 mg/mL 载体蛋白的磷酸缓冲液 5 mL 中,载体蛋白采用卵清白蛋白,加入 20 μ L 体积比为 25% 的戊二醛溶液,反应 10~12 h,用生理盐水充分透析,得三聚氰胺包被抗原。

[0050] 包被抗原的鉴定：

[0051] 取 2,4-二氨基-6-胍基-1,3,5-三嗪、卵清白蛋白和三聚氰胺抗原分别进行紫外(200nm-400nm)扫描鉴定,比较三者的最高吸光值,鉴定 2,4-二氨基-6-胍基-1,3,5-三嗪与载体蛋白是否发生偶联,发现三聚氰胺抗原的吸光值与 2,4-二氨基-6-胍基-1,3,5-三嗪和卵清白蛋白明显不同,说明 2,4-二氨基-6-胍基-1,3,5-三嗪已经与卵清白蛋白成功偶联制得三聚氰胺抗原。经计算,2,4-二氨基-6-胍基-1,3,5-三嗪已经与卵清白蛋白的结合摩尔比为 16:1。

[0052] 其他载体蛋白与卵清白蛋白偶联方法相同,不再赘述。

[0053] 实施例 4 包被抗原的制备

[0054] 将 1 mg 2,4-二氨基-6-胍基-1,3,5-三嗪溶解于 0.5mL 二氧六环中,溶解后将其滴入 pH 值为 10、离子浓度为 1000 mmol/L、含有 5 mg/mL 血蓝蛋白的磷酸缓冲液 5 mL 中,加入 15 μ L 25% 的戊二醛溶液,反应 15~24 h,用生理盐水充分透析三天,得三聚氰胺抗原。

[0055] 包被抗原的鉴定：

[0056] 取 2,4-二氨基-6-胍基-1,3,5-三嗪、血蓝蛋白和三聚氰胺抗原分别进行紫外(200nm-400nm)扫描鉴定,比较三者的最高吸光值,鉴定 2,4-二氨基-6-胍基-1,3,5-三嗪与载体蛋白是否发生偶联,发现三聚氰胺抗原的吸光值与 2,4-二氨基-6-胍基-1,3,5-三嗪和血蓝蛋白明显不同,说明 2,4-二氨基-6-胍基-1,3,5-三嗪已经与血蓝蛋白成功偶联制得三聚氰胺抗原。经计算,2,4-二氨基-6-胍基-1,3,5-三嗪已经与血蓝蛋白的结合摩尔比为 19:1。

[0057] 实施例 5 抗体制备

[0058] 多克隆抗体:取实验室常规使用的 1.5~2 kg 新西兰白兔 3 只,将本发明制备得到的免疫抗原用生理盐水稀释,加等体积弗氏完全佐剂充分乳化,给 2 只新西兰兔进行背部皮下皮下多点注射,免疫剂量为 2 mg/只,两周后加强免疫,免疫剂量同基础免疫,改用弗氏不完全佐剂,每两周加强免疫一次。从第三次加强免疫开始,免疫后第 7 d 耳部动脉取血,定期监测并鉴定抗体。

[0059] 待抗体达到一定水平后,颈动脉放血,待血液凝固后,转入 37 °C 温箱中放置 30 min,,再转入 4°C 冰箱内过夜,离心,分离得到抗血清,即多克隆抗体。

[0060] 单克隆抗体:实验选用 8 周龄左右的健康雌性 Balb/c 小鼠作为免疫对象,基础免疫剂量为 0.2 mg/只,加强免疫剂量为 0.4 mg/只。将免疫抗原与等量佐剂充分混匀,采用背部皮下多点注射,每隔 15 d 加强免疫一次,第 3 次免疫后 7~10 天内,尾部采血,测定抗血清效价和特异性,待其抗血清效价和特异性合格后,进行一次不含佐剂的加强免疫,免疫后第 3 天进行细胞融合;用小鼠脾细胞与 SP2/0 骨髓瘤细胞进行融合,获得杂交瘤细胞,将杂交瘤细胞置于雌性 Balb/c 小鼠体内培养,获得含高浓度单克隆抗体的腹水,并对腹水纯化得到高特异性的单克隆抗体。

[0061] 实施例 6 三聚氰胺免疫检测方法的建立

[0062] 抗血清最低检测限(LOD 值)和半数抑制量(IC₅₀ 值)的检测

[0063] 用方阵滴定法确定抗原(载体蛋白为牛血清白蛋白质,制备方法参照实施例 1)和三聚氰胺抗体工作浓度,抗原的工作浓度为 1 μg/mL,三聚氰胺抗体工作浓度为 5ug/ml。

[0064] 用不同浓度的三聚氰胺标准品溶液做实验溶液,其浓度如下:0ng/mL、12.5 ng/mL、25 ng/mL、50 ng/mL、100 ng/mL、250 ng/mL、500 ng/mL、1 μg/mL,采用 8 组平行实验(n=8)。

[0065] 间接竞争 ELISA 方法:将包被抗原用 pH 9.6 的碳酸盐缓冲液稀释至 1 μg/mL 包被酶标板,100 μL/孔,置于 4°C 过夜;倾去孔内液体,每孔加洗涤液 200 μL,洗涤 2 次,然后甩净洗涤液;每孔加入 120 μL 封闭液,37°C 封闭 3 h,然后甩净洗涤液,37°C 烘 30min。

[0066] 配制 1mg/ml 的三聚氰胺标准溶液,取出 4 μL 加入 2ml PBST 中,然后三倍倍比稀释成若干个浓度。第一孔加 50 μL PBST,后面 11 孔依次加入配好的三聚氰胺标准溶液,然后每孔加入 50 μL 稀释(好的抗血清。每孔加入 100 μL HRP 一羊抗鼠 IgG (15000 稀释),37°C 孵育 1 h;洗涤同 2。每孔加入底物 TMB-过氧化氢溶液 100 μL,置于 37°C 显色 15 min,然后每孔加入 50 μL 的 10% 的 H₂SO₄ 以终止反应。

[0067] 用酶联免疫检测仪测定各孔 A_{450nm} 的吸收值,标准曲线如附图 1 所示。结果表明标准曲线具有完整的反 S 形状,并且有上平台和下平台,标准曲线的平行测定次数 8 次,实验重复性良好,相对标准偏差却在 15% 以内。

[0068] 由公式计算得三聚氰胺抗体在缓冲溶液中的最低检测限(LOD 值)为 0.9 ng/mL,显著比现有文献报道的检测限低,说明该抗原的效果非常显著。半数抑制量(IC₅₀ 值)为 53ng/mL。

[0069] 欧盟、美国 FDA 和我国关于三聚氰胺最大残留限量为 2 ug/kg。本方法能够很好地满足检测灵敏度的需要。

[0070] 实施例 7 三聚氰胺免疫检测方法检测实际样品

[0071] (1) 纯牛奶样品的检测

[0072] 实验结果见表 1 所示:

[0073] 表 1 纯牛奶样品的检测结果(n=3)

[0074]

样品实际浓度 (ng/mL)	ELISA 检测值 (ng/mL)	回收率 (%)
100	101.1	101.1
400	426.2	106.5
1000	928.8	92.6

[0075] 由表 1 实验结果可见,纯牛奶 样品经前处理后试剂盒检测的回收率在 92.6% ~ 106.5% 之间。

[0076] 实施例 8 交叉反应实验

[0077] 同等条件下依次绘制三聚氰胺结构类似物竞争抑制曲线,应用 Abraham 法进行计算,求出 50% 抗体结合的被测抗原类似物百分含量则为抗体与该类似物的交叉反应,交叉反应率计算公式如下。

[0078] 实验结果见表 2 所示。

[0079] 表 2 交叉反应实验结果

[0080]

药物名称	IC50 (ng/mL)	%CR
三聚氰胺	53	100%
三聚氰酸	>10000	<0.01%
三聚氯氰	>10000	<0.01%
三聚氰酸一酰胺	>10000	<0.01%
三聚氰酸二酰胺	>10000	<0.01%
莠去津	>10000	<0.01%

[0081] 由表 2 可见,经过交叉反应,本发明抗体与三聚氰酸、莠去津、三聚氯氰、三聚氰酸一酰胺、三聚氰酸二酰胺等无交叉反应,特异性非常良好。

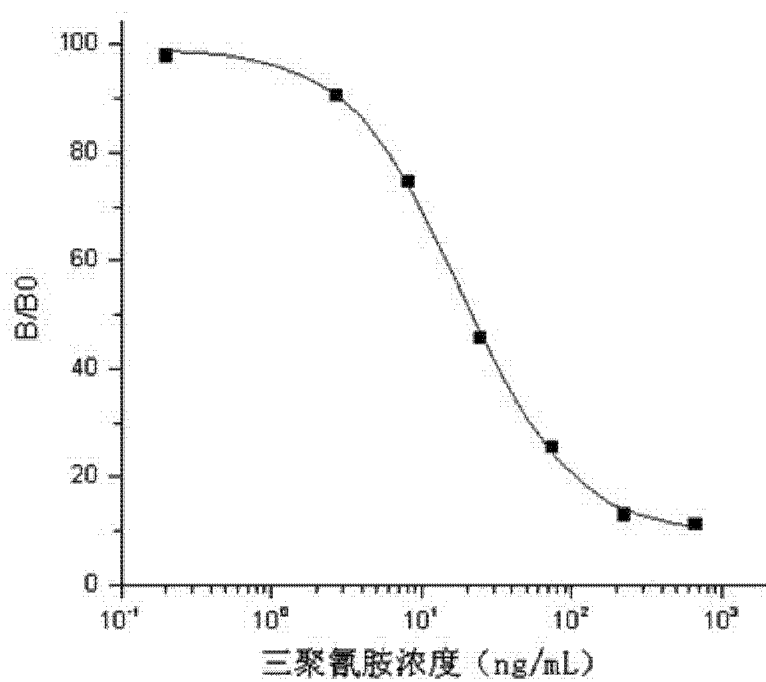


图 1

专利名称(译)	一种三聚氰胺抗原及其制备方法和应用		
公开(公告)号	CN102140127B	公开(公告)日	2012-12-26
申请号	CN201010613333.3	申请日	2010-12-30
[标]申请(专利权)人(译)	华南农业大学		
申请(专利权)人(译)	华南农业大学		
当前申请(专利权)人(译)	华南农业大学		
[标]发明人	雷红涛 孙远明 王强 黄启欣		
发明人	雷红涛 孙远明 王强 黄启欣		
IPC分类号	C07K1/10 G01N33/53		
代理人(译)	林丽明		
审查员(译)	赵保忠		
其他公开文献	CN102140127A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种三聚氰胺抗原及其制备方法和应用。本发明三聚氰胺抗原是采用2,4-二氨基-6-胍基-1,3,5三嗪与蛋白质偶联得到。采用本发明三聚氰胺抗原免疫实验动物得到的三聚氰胺特异性抗体，最低检测限（LOD值）为0.9ng/mL，与三聚氰酸、莠去津、三聚氰磷等无交叉反应，特异性好，可用于三聚氰胺的免疫检测，实现三聚氰胺的安全监控。

