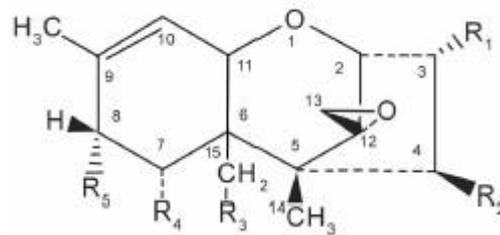


小麦面粉麸皮中呕吐毒素 (DON) 快速定量检测方法

--8min 快速简便准确定量

一、呕吐毒素危害及检测方法介绍

呕吐毒素，学名脱氧雪腐镰刀菌烯醇(DON)，是单端孢菌素烯烴中的一种，其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。近年来发现，呕吐毒素 DON 可能与人类的食管癌、IgA 肾病有关。人畜摄入了被 DON 污染的食物 / 饲料后，会出现厌食、呕吐、腹泻、发烧、站立不稳、反应变得迟钝等急性中毒的症状，严重时可损害造血系统造成死亡。研究表明，DON 可能对免疫系统有严重的影响，有明显的胚胎毒性和一定的致畸作用，可能有遗传毒性，但无致癌、致突变作用。由于 DON 的严重影响，引起了各国的普遍重视。



呕吐毒素作为一种常见的真菌毒素，在自然界中广泛存在于小麦等粮谷类农作物中，在世界范围内存在着较高的污染率，小麦一旦被呕吐毒素产毒菌株污染，在适宜生长环境(水分活度 $A_w > 0.87$)中，产毒菌株会迅速生长，产生呕吐毒素，而小麦中的呕吐毒素又会随小麦粉的生产过程带入到面粉中，严重威胁人体健康。我国 2013 年国家风险监测计划已将小麦和面粉中呕吐毒素含量的监测列为重点。

目前呕吐毒素的检测方法主要分为两大类：即确认方法和快速方法。确认方法主要基于理化仪器设备，如薄层色谱法(TLC)、气相色谱法(GC)、高压液相色谱法(HPLC)和各种联用技术如气质联用(GC-MS)、液质联用(HPLC-MS)等；快速方法主要是基于免疫化学基础上的免疫分析方法如免疫亲和柱-荧光检测(IAC-FLD)、酶联免疫吸附法(ELISA)和胶体金免疫层析法等。

结果准确、法定认可是理化方法最大的优点，但是仪器设备价格昂贵，前处理过程复杂、操作繁琐、效率低，成本极高，因此不适用于大规模样本的筛查和日常的内控检测，一般仅用于最终的确证。酶联免疫吸附法 ELISA 方法和胶体金快速检测卡是企业常用的快速检测方法，但也均存在各自的优缺点：ELISA 方法能灵敏度相对较高，且能定量检测，但操作过程相对复杂，对环境和人员要求高，环境干扰因素复杂，重复性较差；胶体金检测卡可以满足现场快速的要求，能在 5-10min 内快速测定，但是只能定性，且灵敏度较低，肉眼观察主观性较强，重复性差。

二、小麦和面粉中呕吐毒素国家残留限量标准

食品类别	限量标准 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)
玉米、玉米面 (渣、片)	1000
大麦、小麦、麦片、小麦粉 (面粉)	1000

引自：《GB 2761-2011 食品安全国家标准 食品中真菌毒素限量》。

注： $\mu\text{g}/\text{kg}=\text{ppb}$

三、上海飞测小麦面粉麸皮中呕吐毒素快速定量检测系统--8min 快速简便准确定量

上海飞测生物基于全球领先的荧光定量 FPOCT 技术平台，开发了呕吐毒素荧光定量快速检测系统，该系统结合了胶体金快速、酶联免疫定量以及色谱法准确的特点，可在 8min 内快速准确定量的测定出大麦、小麦、面粉和麸皮中的呕吐毒素的含量，样品前处理简单 (仅需 7min)，操作简便，只需一步加样，无需标准品，无需做标准曲线，采用荧光免疫定量分析仪读数，结果准确可靠且可现场打印，准确性高度符合 HPLC 法的检测结果，为呕吐毒素的快速检测和控制提供了一种全新的技术手段，适用于各类小麦收储、面粉加工企业、检测机构及政府相关监管部门。

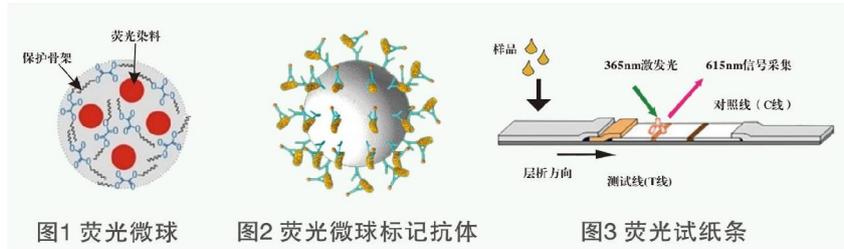


图1 荧光微球

图2 荧光微球标记抗体

图3 荧光试纸条

3.1. 呕吐毒素荧光定量检测试纸条性能

- ◆ 检测灵敏度：25 $\mu\text{g}/\text{kg}$ ；
- ◆ 定量线性范围：100 $\mu\text{g}/\text{kg}$ - 5000 $\mu\text{g}/\text{kg}$ ；
- ◆ 样品前处理时间：7min；
- ◆ 检测时间：8min；
- ◆ 准确度：回收率为 80%-125%；
- ◆ 特异性：在 10000 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 浓度水平下与其它真菌毒素无交叉反应；



3.2. 上海飞测荧光定量 FPOCT 技术平台与其他方法学技术性能的对比

性能指标	酶联免疫法	胶体金法	色谱法	上海飞测生物荧光定量 FPOCT 法
能否定量	是	定性或半定量	是	定量
灵敏度	高	低	中	高
准确度	中	低	高	高
重复性	中	低	高	高
检测时间	$\geq 1\text{H}$	$\leq 10\text{min}$	$\geq 1\text{H}$	8min
操作简易程度	繁琐	简便	繁琐	简便
是否需要专业检验人员	是	否	是	否
检验成本	中	低	高	中

3.3. 检测所需配备的仪器和试剂

序号	产品	厂家
专用检测设备和试剂		
1	霉菌毒素荧光免疫定量分析仪	上海飞测
2	试纸条恒温孵育器	上海飞测
3	呕吐毒素荧光定量检测试纸条	上海飞测
配套的实验室通用设备		
4	移液器 20-200ul	--
5	移液器 100-1000ul	--
6	移液器 1-5ml	--
7	漩涡混匀器	--
8	小型粉碎机 (90%颗粒能过 20 目筛)	--
9	台式低速离心机 (4000rpm)	--
10	电子天平 (精确到 0.01g)	--
11	震荡摇床 (检测量 > 5 个/天选用)	上海飞测定制

注：4-10 如客户已有的仪器设备，可以不需要重复采购。



荧光免疫定量分析仪



试纸条恒温孵育器



移液器



电子天平



小型粉碎机



漩涡混匀器



台式低速离心机



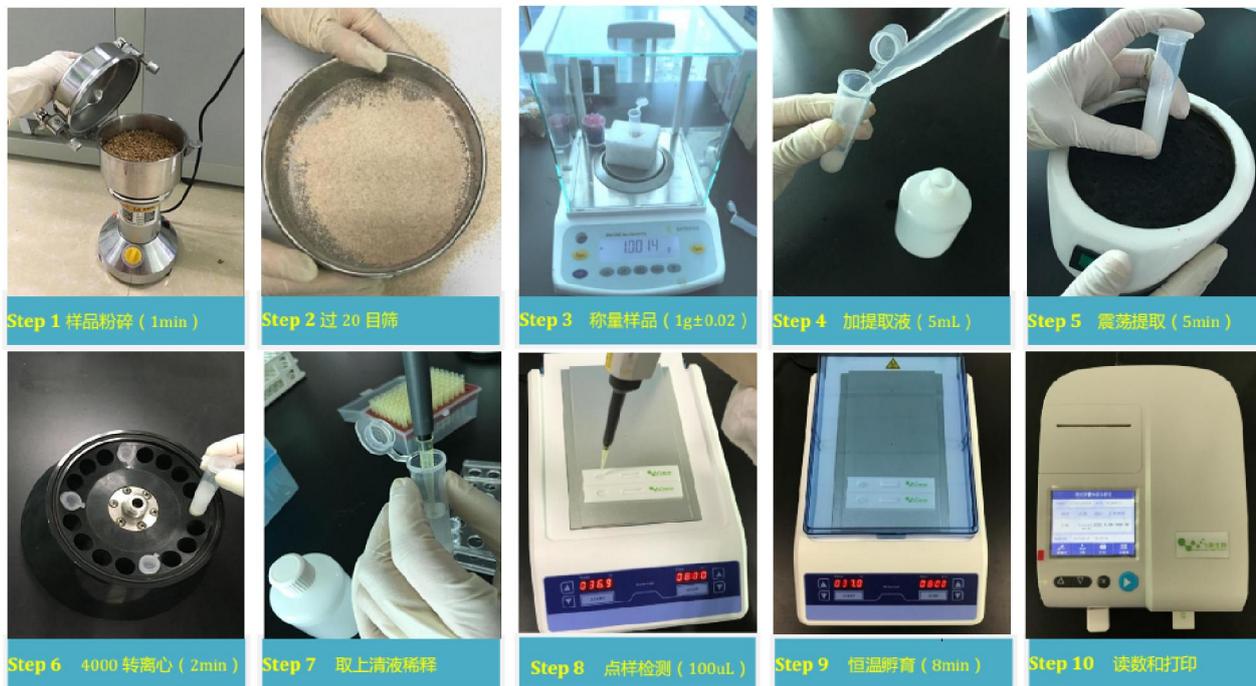
震荡摇床

3.4. 检测操作过程

检测操作视频地址：http://v.youku.com/v_show/id_XMTcyNjQ4MzkwNA==.htm

操作过程示意图如下：

上海飞测生物呕吐毒素 (DON) 荧光定量快速检测试纸条
--小麦面粉麸皮检测流程示意图



3.5. 结果判读和输出

采用便携式荧光免疫定量分析仪进行读数，使得检测结果更加准确、客观，避免人为的误判。

检测结果将呈现于荧光读数仪液晶显示屏上，同时可按打印键打印获得纸质的检测报告，另外，开通仪器的 WIFI 数据上传功能后，检测相关数据信息将自动上传至“食品安全溯源管理云平台”，便于溯源及质量管理。



3.6. 上海飞测呕吐毒素荧光定量快速检测方法优势

- ◆ **8min 快速准确定量检测**：集胶体金快速检测、酶联免疫定量检测、色谱质谱准确检测的特点于一身，可在 8min 内实现呕吐毒素的快速准确定量测定；
- ◆ **内置定量标准曲线**：仪器内置标准曲线，无需检测时再做标准曲线，既节省了成本，也避免了操作人员与呕吐毒素的接触，保护操作人员的安全；
- ◆ **样品前处理简单**：前处理方法简单快速，所有试剂全配，无需检验人员配制任何溶液，无需对提取液进行 pH 的调节，大大提升检测的便捷性和检测效率；
- ◆ **随到随检**：无需做标准曲线，对检测样本量无要求，既可单个或少量样本随到随检，也可大量样本同时检测，检测成本无区别；既可用于实验室常规质控检测，也可用于收粮现场检测，确保原料收购的质量；
- ◆ **操作简便**：对配套的仪器设备和检测人员要求低，操作人员仅需短期培训就能熟练掌握；
- ◆ **样本适用范围广**：采用时间分辨荧光专利技术，抗基质干扰强，样本适用性广，既可检测小麦、玉米、大米等原粮，也可检测各种粕类、麸皮、DDGS 等饲料原料，还可检测花生油、玉米油等各种植物油；
- ◆ **远程网络支持**：仪器可通过网络自动进行标准曲线读取、软件升级、问题故障诊断、质量控制等；
- ◆ **数据上传及溯源管理**：荧光定量分析仪具备数据无线上传的功能，可根据客户的需求定制开发相应的数据管理和溯源管理系统，实现公司总部对各分公司、上级监管部门对下级监管部门或者监管部门对各监管对象检测数据的实时掌握和分析；
- ◆ **性价比高**：花胶体金试纸条的价格，获得色谱检测的质量和结果，并且节省人力物力，大幅降低检测费用；

霉菌毒素荧光免疫定量分析仪基本参数

- ◆ 型号：FD-100
- ◆ 仪器尺寸：210mm×197mm×84mm
- ◆ 触屏尺寸：3.5 英寸
- ◆ 重量：1.4kg
- ◆ 激发光源：LED
- ◆ 激发光谱 中心波长 $\lambda_0=365\text{nm}$
- ◆ 接收光谱 中心波长 $\lambda_1=610\text{nm}$
- ◆ 接口：RS232、USB
- ◆ 打印：内置热敏打印机
- ◆ 数据储存： ≥ 10000 条
- ◆ 灵敏度： $25\mu\text{g}/\text{kg}$ (ppb)
- ◆ 线性范围： $100-5000\mu\text{g}/\text{kg}$ (ppb)
- ◆ 检测时间：8 秒/个
- ◆ 检测通量：450 个/小时
- ◆ 台内精密度 $\text{CV}\leq 0.5\%$ (大于 50%光强)
- ◆ 台间精密度 $\text{CV}\leq 1.0\%$ (大于 50%光强)
- ◆ 仪器信噪比：0.01% (1:10000)
- ◆ 带一维码、二维码扫描参数输入模块
- ◆ 带无线传输模块





地址：上海市奉贤区生物科技园望园路 2165 弄 5 号 321 室

邮编：200401

电话：021-22810403

技术支持：18019236108

网址：www.femdetection.com

邮箱：winston@femdetection.com

真菌毒素检测技术交流 QQ 群：493709339