



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106706778 A

(43)申请公布日 2017.05.24

(21)申请号 201611069332.0

(22)申请日 2016.11.29

(71)申请人 百奥森(江苏)食品安全科技有限公司

地址 214070 江苏省无锡市滴翠路100号创意园三期A幢303

(72)发明人 周合 张根义 张进 周朱晨
杨敏 胡彬 吴念绮

(51)Int.Cl.

G01N 30/02(2006.01)

G01N 30/06(2006.01)

G01N 30/14(2006.01)

G01N 30/36(2006.01)

G01N 33/53(2006.01)

权利要求书1页 说明书5页

(54)发明名称

一种食物中伊维菌素含量检测方法

(57)摘要

本发明公开了一种食物中伊维菌素含量检测方法,步骤一、提取称取样品5.0g放置于规格为50ml的离心管中,向该离心管中加入10g在650°温度下烘干4小时的无水Na₂SO₄,再向该离心管中加入15ml乙腈,涡旋振荡两分钟,在4000r/min的条件下于离心机中离心操作三分钟,将该离心管中的上清液转移至规格为50ml的茄形瓶中,向该离心管中的残渣里加入10ml乙腈,按照上述方法继续对该离心管中的残渣进行提取,合并两次的提取液。本发明方法能克服传统检测方法存在的检测周期长、步骤繁琐、费时费力等缺点,使检测时间大大缩短,操作步骤和劳动强度也大为缩减,达到省时省力、快速灵敏的要求。

1. 一种食物中伊维菌素含量检测方法, 其特征在于, 步骤一、提取称取样品5.0g放置于规格为50ml的离心管中, 向该离心管中加入10g在650°温度下烘干4小时的无水Na₂SO₄, 再向该离心管中加入15ml乙腈, 涡旋振荡两分钟, 在4000r/min的条件下于离心机中离心操作三分钟, 将该离心管中的上清液转移至规格为50ml的茄形瓶中, 向该离心管中的残渣里加入10ml乙腈, 按照上述方法继续对该离心管中的残渣进行提取, 合并两次的提取液, 在50℃~60℃条件下于旋蒸仪中, 逐步开大旋蒸仪的真空度并将压力保持在-0.08Mpa以下旋蒸至干, 向该旋蒸至干的茄型瓶中加入2ml正己烷涡旋溶解, 得到正己烷提取液, 备用; 步骤二、向所述离心管中加入6ml乙腈, 在漩渦混合振荡仪上以2000r/min涡旋混合振荡2min, 在离心机上以4000r/min离心5min, 取上清液待用; 步骤三、分别称取1g氯化钠、2ml水、1.5g中性氧化铝, 置于离心管中, 混匀, 获得混合液; 步骤四、将步骤二获得的上清液加入经步骤三获得的混合液中, 再加入2ml乙腈饱和正己烷, 旋渦混匀后, 在离心机上以大于或等于4000r/min离心5min或静置至完全分出液面层, 其中, 中间层为乙腈溶液层; 步骤五、通过步骤一到步骤四, 取400μL乙腈层溶液氮吹至干, 用于酶联免疫测定; 步骤六、固相萃取取中性氧化铝固相萃取柱AgilentBONDELUT-AL-N, 规格为500mg/3ml, 添加无水硫酸钠Na₂SO₄用于本步骤二的固相萃取操作, 向该固相萃取小柱中加入2ml正己烷进行预洗, 将步骤一中的正己烷提取液过柱, 保持流速在10滴/分钟~15滴/分钟, 再用2ml正己烷清洗该茄形瓶并过柱, 然后用1ml~2ml正己烷淋洗该固相萃取柱并吹干, 弃去全部正己烷流出液, 依次取2ml、2ml、1ml甲醇对该固相萃取小柱进行洗脱操作, 收集全部甲醇洗脱液于另一干燥的茄形瓶中, 在50℃~60℃条件下于旋蒸仪中减压即逐步开大旋蒸仪的真空度并将压力保持在-0.08Mpa以下旋蒸至干, 该旋蒸至干的茄形瓶备用; 步骤七、样品溶液的衍生向步骤二中旋蒸至干的茄形瓶里加入100μL衍生化试剂, 该衍生化试剂为乙腈与N-甲基咪唑等比例混合, 立即密闭并涡旋混匀, 再加入150μL衍生化试剂, 该衍生化试剂为乙腈与三氟乙酸酐按2:1比例混合, 立即密闭并并涡旋混匀, 于控温箱中25℃衍生化反应15分钟, 取出后加入750μl乙腈, 经过0.45μm滤膜过滤后注入HPLC色谱仪分析; 其中衍生化试剂A液为乙腈与N-甲基咪唑等比例混合, 使用前制备, 衍生化试剂B液为乙腈与三氟乙酸酐按2:1比例混合, 使用前制备; 步骤八、结果设定适宜的HPLC色谱仪荧光检测色谱条件, 供分析用; 将不同浓度的伊维菌素标准衍生溶液上机测定, 绘制标准曲线; 将制备的待测样品衍生溶液进行液相色谱分析, 采用外标法定量, 根据定量结果计算待测样品中伊维菌素的含量。

2. 根据权利要求1所述的食物中伊维菌素含量检测方法, 其特征在于, 所述1.5g中性氧化铝, 采用标准添加实验酶联免疫测定伊维菌素分散固相萃取的空白值和回收率。

3. 根据权利要求1所述的食物中伊维菌素含量检测方法, 其特征在于, 本检测方法检测信号仅与伊维菌素有关。

一种食物中伊维菌素含量检测方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种检测方法,具体是一种食物中伊维菌素含量检测方法。

背景技术

[0002] 伊维菌素(IVM)是一种广谱高效的大环内酯类抗生素杀虫剂,在淡水养殖方面应用较广。该类物质脂溶性好,在动物体内残效时间长,对鱼类具有神经和发育毒性,长期频繁使用,对养殖环境安全、水产品质量安全和人类健康安全会带来潜在风险,因此,加强伊维菌素在水产养殖应用的安全风险监控是势在必行,水产品中该类物质残留检测技术特别是快速筛选检测技术研究,是实现水产品质量安全有效监管的重要技术支撑,对保障消费者身体健康具有及其重要意义。目前,应用于淡水养殖鱼类的IVM残留检测方法主要有液-质法、液相色谱-荧光法和酶联免疫法,前两种方法仪器昂贵、使用要求高,相比于前两种方法,酶联免疫法特异性好、灵敏度高、分析容量大、更加适于快速筛选检测,易于推广应用。由于样品前处理方法是仪器分析方法的重要组成部分,是否灵敏适用、简单快速直接决定分析检测结果的准确高效。因此除传统上应用较多的液液分配、固相萃取等污染重、消耗高、步骤复杂的前处理技术外,应研究运用新的前处理技术作为分析方法研究的重点,如基质固相分散萃取(MSPD)、分散固相萃取(d-SPE)、多功能杂质吸附逆向固相萃取(MAS)、分子印迹固相萃取等等。其中,分散固相萃取(d-SPE)是近年来刚刚发展起来的前处理技术,是将固相萃取吸附剂颗粒分散在样品的萃取液中,通过剧烈震荡、离心,以去除萃取液中脂类等杂质,净化一步完成,具有“快速、简易、廉价、有效、稳定、安全”特性,是一个快速、低成本、适于大量样品检测的多残留样品前处理方法。我国现有水产品中IVM多残留检测的样品前处理方法均为较为传统的固相萃取(SPE)方法,操作复杂,成本高,对实验装置要求较高,掌握难度大,因此研发灵敏、稳定、简单快速、成本低廉、易于掌握的适用于酶联免疫快速筛选检测前处理方法尤为重要。综上所述,在现有技术当中亟需要以酶联免疫吸附法为检测手段,重点研究将分散固相萃取技术应用于水产品中伊维菌素残留检测的样品前处理方法。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种食物中伊维菌素含量检测方法,以解决上述背景技术中提出的问题。

[0004] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:

一种食物中伊维菌素含量检测方法,步骤一、提取称取样品5.0g放置于规格为50ml的离心管中,向该离心管中加入10g在650°温度下烘干4小时的无水Na₂SO₄,再向该离心管中加入15ml乙腈,涡旋振荡两分钟,在4000r/min的条件下于离心机中离心操作三分钟,将该离心管中的上清液转移至规格为50ml的茄形瓶中,向该离心管中的残渣里加入10ml乙腈,按照上述方法继续对该离心管中的残渣进行提取,合并两次的提取液,在50℃~60℃条件下于旋蒸仪中,逐步开大旋蒸仪的真空度并将压力保持在-0.08Mpa以下旋蒸至干,向该旋

蒸至干的茄型瓶中加入2mL正己烷涡旋溶解,得到正己烷提取液,备用;步骤二、向所述离心管中加入6mL乙腈,在漩涡混合振荡仪上以2000r/min涡旋混合振荡2min,在离心机上以4000r/min离心5min,取上清液待用;步骤三、分别称取1g氯化钠、2mL水、1.5g中性氧化铝,置于离心管中,混匀,获得混合液;步骤四、将步骤二获得的上清液加入经步骤三获得的混合液中,再加入2mL乙腈饱和正己烷,旋涡混匀后,在离心机上以大于或等于4000r/min离心5min或静置至完全分出液面层,其中,中间层为乙腈溶液层;步骤五、通过步骤一到步骤四,取400μL乙腈层溶液氮吹至干,用于酶联免疫测定;步骤六、固相萃取取中性氧化铝固相萃取柱AgilentBONDELUT-AL-N,规格为500mg/3ml,添加无水硫酸钠Na₂SO₄用于本步骤二的固相萃取操作,向该固相萃取小柱中加入2mL正己烷进行预洗,将步骤一中的正己烷提取液过柱,保持流速在10滴/分钟~15滴/分钟,再用2mL正己烷清洗该茄形瓶并过柱,然后用1mL~2mL正己烷淋洗该固相萃取柱并吹干,弃去全部正己烷流出液,依次取2mL、2mL、1mL甲醇对该固相萃取小柱进行洗脱操作,收集全部甲醇洗脱液于另一干燥的茄形瓶中,在50℃~60℃条件下于旋蒸仪中减压即逐步开大旋蒸仪的真空度并将压力保持在-0.08Mpa以下旋蒸至干,该旋蒸至干的茄形瓶备用;步骤七、样品溶液的衍生向步骤二中旋蒸至干的茄形瓶里加入100μL衍生化试剂,该衍生化试剂为乙腈与N-甲基咪唑等比例混合,立即密闭并涡旋混匀,再加入150μL衍生化试剂,该衍生化试剂为乙腈与三氟乙酸酐按2:1比例混合,立即密闭并并涡旋混匀,于控温箱中25℃衍生化反应15分钟,取出后加入750μL乙腈,经过0.45μm滤膜过滤后注入HPLC色谱仪分析;其中衍生化试剂A液为乙腈与N-甲基咪唑等比例混合,使用前制备,衍生化试剂B液为乙腈与三氟乙酸酐按2:1比例混合,使用前制备;步骤八、结果设定适宜的HPLC色谱仪荧光检测色谱条件,供分析用;将不同浓度的伊维菌素标准衍生溶液上机测定,绘制标准曲线;将制备的待测样品衍生溶液进行液相色谱分析,采用外标法定量,根据定量结果计算待测样品中伊维菌素的含量。

[0005] 作为本发明进一步的方案:所述1.5g中性氧化铝,采用标准添加实验酶联免疫测定伊维菌素分散固相萃取的空白值和回收率。

[0006] 作为本发明再进一步的方案:本检测方法检测信号仅与伊维菌素有关。

[0007] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:本发明方法能克服传统检测方法存在的检测周期长、步骤繁琐、费时费力等缺点,使检测时间大大缩短,操作步骤和劳动强度也大为缩减,达到省时省力、快速灵敏的要求。

具体实施方式

[0008] 下面对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。

[0009] 本发明实施例中,一种食物中伊维菌素含量检测方法,步骤一、提取称取样品5.0g放置于规格为50mL的离心管中,向该离心管中加入10g在650°温度下烘干4小时的无水Na₂SO₄,再向该离心管中加入15mL乙腈,涡旋振荡两分钟,在4000r/min的条件下于离心机中离心操作三分钟,将该离心管中的上清液转移至规格为50mL的茄形瓶中,向该离心管中的残渣里加入10mL乙腈,按照上述方法继续对该离心管中的残渣进行提取,合并两次的提取液,在50℃~60℃条件下于旋蒸仪中,逐步开大旋蒸仪的真空度并将压力保持在-0.08Mpa以下旋蒸至干,向该旋蒸至干的茄型瓶中加入2mL正己烷涡旋溶解,得到正己烷提取液,备用;步骤二、向所述离心管中加入6mL乙腈,在漩涡混合振荡仪上以2000r/min涡旋

混合振荡2min,在离心机上以4000r/min离心5min,取上清液待用;步骤三、分别称取1g氯化钠、2mL水、1.5g中性氧化铝,置于离心管中,混匀,获得混合液;步骤四、将步骤二获得的上清液加入经步骤三获得的混合液中,再加入2mL乙腈饱和正己烷,旋涡混匀后,在离心机上以大于或等于4000r/min离心5min或静置至完全分出液面层,其中,中间层为乙腈溶液层;步骤五、通过步骤一到步骤四,取400 μ L乙腈层溶液氮吹至干,用于酶联免疫测定;步骤六、固相萃取取中性氧化铝固相萃取柱AgilentBONDELUT-AL-N,规格为500mg/3ml,添加无水硫酸钠Na₂SO₄用于本步骤二的固相萃取操作,向该固相萃取小柱中加入2ml正己烷进行预洗,将步骤一中的正己烷提取液过柱,保持流速在10滴/分钟~15滴/分钟,再用2mL正己烷清洗该茄形瓶并过柱,然后用1ml~2ml正己烷淋洗该固相萃取柱并吹干,弃去全部正己烷流出液,依次取2ml、2ml、1ml甲醇对该固相萃取小柱进行洗脱操作,收集全部甲醇洗脱液于另一干燥的茄形瓶中,在50℃~60℃条件下于旋蒸仪中减压即逐步开大旋蒸仪的真空度并将压力保持在-0.08Mpa以下旋蒸至干,该旋蒸至干的茄形瓶备用;步骤七、样品溶液的衍生向步骤二中旋蒸至干的茄形瓶里加入100 μ L衍生化试剂,该衍生化试剂为乙腈与N-甲基咪唑等比例混合,立即密闭并涡旋混匀,再加入150 μ L衍生化试剂,该衍生化试剂为乙腈与三氟乙酸酐按2:1比例混合,立即密闭并并涡旋混匀,于控温箱中25℃衍生化反应15分钟,取出后加入750 μ L乙腈,经过0.45 μ m滤膜过滤后注入HPLC色谱仪分析;其中衍生化试剂A液为乙腈与N-甲基咪唑等比例混合,使用前制备,衍生化试剂B液为乙腈与三氟乙酸酐按2:1比例混合,使用前制备;步骤八、结果设定适宜的HPLC色谱仪荧光检测色谱条件,供分析用;将不同浓度的伊维菌素标准衍生溶液上机测定,绘制标准曲线;将制备的待测样品衍生溶液进行液相色谱分析,采用外标法定量,根据定量结果计算待测样品中伊维菌素的含量。所述1.5g中性氧化铝,采用标准添加实验酶联免疫测定伊维菌素分散固相萃取的空白值和回收率。本检测方法检测信号仅与伊维菌素有关。

[0010] 实施例1:

本发明食物中伊维菌素含量检测方法,步骤一、提取称取样品5.0g放置于规格为50ml的离心管中,向该离心管中加入10g在650°温度下烘干4小时的无水Na₂SO₄,再向该离心管中加入15ml乙腈,涡旋振荡两分钟,在4000r/min的条件下于离心机中离心操作三分钟,将该离心管中的上清液转移至规格为50ml的茄形瓶中,向该离心管中的残渣里加入10ml乙腈,按照上述方法继续对该离心管中的残渣进行提取,合并两次的提取液,在50℃条件下于旋蒸仪中,逐步开大旋蒸仪的真空度并将压力保持在-0.08Mpa以下旋蒸至干,向该旋蒸至干的茄型瓶中加入2mL正己烷涡旋溶解,得到正己烷提取液,备用;步骤二、向所述离心管中加入6mL乙腈,在漩涡混合振荡仪上以2000r/min涡旋混合振荡2min,在离心机上以4000r/min离心5min,取上清液待用;步骤三、分别称取1g氯化钠、2mL水、1.5g中性氧化铝,置于离心管中,混匀,获得混合液;步骤四、将步骤二获得的上清液加入经步骤三获得的混合液中,再加入2mL乙腈饱和正己烷,旋涡混匀后,在离心机上以大于或等于4000r/min离心5min或静置至完全分出液面层,其中,中间层为乙腈溶液层;步骤五、通过步骤一到步骤四,取400 μ L乙腈层溶液氮吹至干,用于酶联免疫测定;步骤六、固相萃取取中性氧化铝固相萃取柱AgilentBONDELUT-AL-N,规格为500mg/3ml,添加无水硫酸钠Na₂SO₄用于本步骤二的固相萃取操作,向该固相萃取小柱中加入2ml正己烷进行预洗,将步骤一中的正己烷提取液过柱,保持流速在10滴/分钟,再用2mL正己烷清洗该茄形瓶并过柱,然后用1ml正己烷淋洗该

固相萃取柱并吹干,弃去全部正己烷流出液,依次取2ml、2ml、1ml甲醇对该固相萃取小柱进行洗脱操作,收集全部甲醇洗脱液于另一干燥的茄形瓶中,在50℃条件下于旋蒸仪中减压即逐步开大旋蒸仪的真空度并将压力保持在-0.08Mpa以下旋蒸至干,该旋蒸至干的茄形瓶备用;步骤七、样品溶液的衍生向步骤二中旋蒸至干的茄形瓶里加入100μL衍生化试剂,该衍生化试剂为乙腈与N-甲基咪唑等比例混合,立即密闭并涡旋混匀,再加入150μL衍生化试剂,该衍生化试剂为乙腈与三氟乙酸酐按2:1比例混合,立即密闭并并涡旋混匀,于控温箱中25℃衍生化反应15分钟,取出后加入750μl乙腈,经过0.45μm滤膜过滤后注入HPLC色谱仪分析;其中衍生化试剂A液为乙腈与N-甲基咪唑等比例混合,使用前制备,衍生化试剂B液为乙腈与三氟乙酸酐按2:1比例混合,使用前制备;步骤八、结果设定适宜的HPLC色谱仪荧光检测色谱条件,供分析用;将不同浓度的伊维菌素标准衍生溶液上机测定,绘制标准曲线;将制备的待测样品衍生溶液进行液相色谱分析,采用外标法定量,根据定量结果计算待测样品中伊维菌素的含量。所述1.5g中性氧化铝,采用标准添加实验酶联免疫测定伊维菌素分散固相萃取的空白值和回收率。本检测方法检测信号仅与伊维菌素有关。

[0011] 实施例2:

本发明食物中伊维菌素含量检测方法,步骤一、提取称取样品5.0g放置于规格为50ml的离心管中,向该离心管中加入10g在650°温度下烘干4小时的无水Na₂SO₄,再向该离心管中加入15ml乙腈,涡旋振荡两分钟,在4000r/min的条件下于离心机中离心操作三分钟,将该离心管中的上清液转移至规格为50ml的茄形瓶中,向该离心管中的残渣里加入10ml乙腈,按照上述方法继续对该离心管中的残渣进行提取,合并两次的提取液,在60℃条件下于旋蒸仪中,逐步开大旋蒸仪的真空度并将压力保持在-0.08Mpa以下旋蒸至干,向该旋蒸至干的茄型瓶中加入2mL正己烷涡旋溶解,得到正己烷提取液,备用;步骤二、向所述离心管中加入6mL乙腈,在漩涡混合振荡仪上以2000r/min涡旋混合振荡2min,在离心机上以4000r/min离心5min,取上清液待用;步骤三、分别称取1g氯化钠、2mL水、1.5g中性氧化铝,置于离心管中,混匀,获得混合液;步骤四、将步骤二获得的上清液加入经步骤三获得的混合液中,再加入2mL乙腈饱和正己烷,旋涡混匀后,在离心机上以大于或等于4000r/min离心5min或静置至完全分出液面层,其中,中间层为乙腈溶液层;步骤五、通过步骤一到步骤四,取400μL乙腈层溶液氮吹至干,用于酶联免疫测定;步骤六、固相萃取取中性氧化铝固相萃取柱AgilentBONDELUT-AL-N,规格为500mg/3ml,添加无水硫酸钠Na₂SO₄用于本步骤二的固相萃取操作,向该固相萃取小柱中加入2ml正己烷进行预洗,将步骤一中的正己烷提取液过柱,保持流速在15滴/分钟,再用2mL正己烷清洗该茄形瓶并过柱,然后用2ml正己烷淋洗该固相萃取柱并吹干,弃去全部正己烷流出液,依次取2ml、2ml、1ml甲醇对该固相萃取小柱进行洗脱操作,收集全部甲醇洗脱液于另一干燥的茄形瓶中,在60℃条件下于旋蒸仪中减压即逐步开大旋蒸仪的真空度并将压力保持在-0.08Mpa以下旋蒸至干,该旋蒸至干的茄形瓶备用;步骤七、样品溶液的衍生向步骤二中旋蒸至干的茄形瓶里加入100μL衍生化试剂,该衍生化试剂为乙腈与N-甲基咪唑等比例混合,立即密闭并涡旋混匀,再加入150μL衍生化试剂,该衍生化试剂为乙腈与三氟乙酸酐按2:1比例混合,立即密闭并并涡旋混匀,于控温箱中25℃衍生化反应15分钟,取出后加入750μl乙腈,经过0.45μm滤膜过滤后注入HPLC色谱仪分析;其中衍生化试剂A液为乙腈与N-甲基咪唑等比例混合,使用前制备,衍生化试剂B液为乙腈与三氟乙酸酐按2:1比例混合,使用前制备;步骤八、结果设定适宜的HPLC色谱仪荧光

检测色谱条件,供分析用;将不同浓度的伊维菌素标准衍生溶液上机测定,绘制标准曲线;将制备的待测样品衍生溶液进行液相色谱分析,采用外标法定量,根据定量结果计算待测样品中伊维菌素的含量。所述1.5g中性氧化铝,采用标准添加实验酶联免疫测定伊维菌素分散固相萃取的空白值和回收率。本检测方法检测信号仅与伊维菌素有关。

[0012] 对于本领域技术人员而言,显然本发明不限于上述示范性实施例的细节,而且在不背离本发明的精神或基本特征的情况下,能够以其他的具体形式实现本发明。因此,无论从哪一点来看,均应将实施例看作是示范性的,而且是非限制性的,本发明的范围由所附权利要求而不是上述说明限定,因此旨在将落在权利要求的等同要件的含义和范围内的所有变化囊括在本发明内。此外,应当理解,虽然本说明书按照实施方式加以描述,但并非每个实施方式仅包含一个独立的技术方案,说明书的这种叙述方式仅仅是为清楚起见,本领域技术人员应当将说明书作为一个整体,各实施例中的技术方案也可以经适当组合,形成本领域技术人员可以理解的其他实施方式。

专利名称(译)	一种食物中伊维菌素含量检测方法		
公开(公告)号	CN106706778A	公开(公告)日	2017-05-24
申请号	CN201611069332.0	申请日	2016-11-29
[标]申请(专利权)人(译)	百奥森江苏食品安全科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	百奥森(江苏)食品安全科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	百奥森(江苏)食品安全科技有限公司		
[标]发明人	周合 张根义 张进 周朱晨 杨敏 胡彬 吴念绮		
发明人	周合 张根义 张进 周朱晨 杨敏 胡彬 吴念绮		
IPC分类号	G01N30/02 G01N30/06 G01N30/14 G01N30/36 G01N33/53		
CPC分类号	G01N30/02 G01N30/06 G01N30/14 G01N30/36 G01N33/53 G01N2030/027 G01N2030/062 G01N2030/067 G01N2030/146		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种食物中伊维菌素含量检测方法，步骤一、提取称取样品5.0g放置于规格为50ml的离心管中，向该离心管中加入10g在650°温度下烘干4小时的无水Na₂SO₄，再向该离心管中加入15ml乙腈，涡旋振荡两分钟，在4000r/min的条件下于离心机中离心操作三分钟，将该离心管中的上清液转移至规格为50ml的茄形瓶中，向该离心管中的残渣里加入10ml乙腈，按照上述方法继续对该离心管中的残渣进行提取，合并两次的提取液。本发明方法能克服传统检测方法存在的检测周期长、步骤繁琐、费时费力等优点，使检测时间大大缩短，操作步骤和劳动强度也大为缩减，达到省时省力、快速灵敏的要求。