



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111220736 A

(43)申请公布日 2020.06.02

(21)申请号 202010213155.9

(22)申请日 2020.03.24

(71)申请人 生态环境部南京环境科学研究所  
地址 210018 江苏省南京市玄武区蒋王庙街8号

(72)发明人 孔祥吉 许静 张雪梅 田丰  
孔德洋

(74)专利代理机构 江苏圣典律师事务所 32237  
代理人 徐芝强 胡建华

(51) Int. Cl.

G01N 30/02(2006.01)

G01N 30/06(2006.01)

G01N 30/86(2006.01)

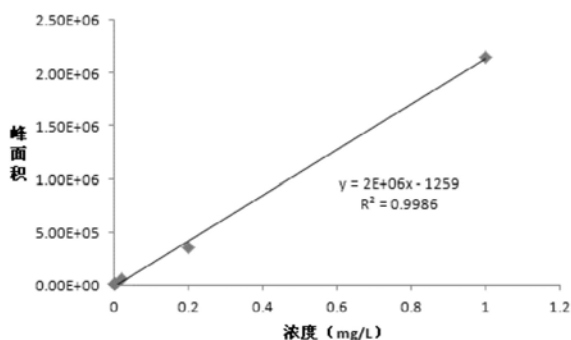
权利要求书1页 说明书8页 附图2页

(54)发明名称

一种测定植株中苯扎氯铵的方法

(57)摘要

本发明公开了一种测定植株中苯扎氯铵的方法,采用冷冻干燥+酸化有机溶剂提取+硅藻土净化作为植株样品前处理技术,采用UPLC-MS/MS作为样品的检测技术,从设备和材料的选取上克服了现有技术的弊端,优化了从提取、净化到检测整个操作流程。该组合技术分析植株中的BAC,具有简便易行、准确、高选择性的技术优势,为建立植株中BAC检测的标准方法提供重要参考,为评估我国经济类和食用类植物农产品中BAC残留现状,和有机食品认证工作提供重要的方法依据,本方法也可应用于实验室内外植株中BAC同系物的检测研究。



1. 一种测定植株中苯扎氯铵的方法,其特征在于,包括如下步骤:

(1) 除去待检测植株上附着的杂土,以及枯枝烂叶,进行真空冷冻干燥,以去除样品中的水份,然后经研磨得到粉末状或纤维状的植株样品;

(2) 将甲酸、乙腈和超纯水混合得到酸性提取溶液,加入到步骤(1)得到的植株样品中,摇匀后恒温超声提取,然后经离心、过滤分离出上清液,并于4℃以下保存;

(3) 在步骤(2)得到的上清液中加入硅藻土,用涡旋仪将两者充分混合净化,然后离心后用0.22μm滤膜过滤,得到检测液;

(4) 采用UPLC-MS/MS测定步骤(3)检测液中的苯扎氯铵含量。

2. 根据权利要求1所述的测定植株中苯扎氯铵的方法,其特征在于,步骤(1)中,所述真空冷冻干燥的真空度控制在100pa以下,温度控制在-70℃以下,冷冻干燥24h-48h;在进行真空冷冻干燥之前,将待检测植株在-20℃冰箱中预冻24h以上。

3. 根据权利要求1所述的测定植株中苯扎氯铵的方法,其特征在于,步骤(2)中,所述植株样品的用量为干重5g,酸性提取溶液每次用量为20mL;

其中,乙腈的添加量为15mL,甲酸用量为0.02mL,剩余用超纯水补齐至20mL。

4. 根据权利要求1所述的测定植株中苯扎氯铵的方法,其特征在于,步骤(2)中,恒温超声提取的温度25℃,超声频率为70~90kHz,超声提取时间为15~20min。

5. 根据权利要求1所述的测定植株中苯扎氯铵的方法,其特征在于,步骤(2)中,所述离心的转数≥12000rpm,温度15~20℃,运行时间为5~8min;离心后采用定量滤纸过滤分离出上清液。

6. 根据权利要求1所述的测定植株中苯扎氯铵的方法,其特征在于,步骤(3)中,所述上清液与硅藻土的体积质量比为2mL/0.1g。

7. 根据权利要求1所述的测定植株中苯扎氯铵的方法,其特征在于,步骤(3)中,所述离心的转速≥10000rpm,离心时间≥5min。

8. 根据权利要求1所述的测定植株中苯扎氯铵的方法,其特征在于,步骤(4)中,UPLC条件为:Agilent Eclipse plus C<sub>18</sub>:150mm×21mm×3.5μm,柱温25℃,进样量5μL;流动相为两相:A相为0.2vt%甲酸水溶液,B相色谱纯乙腈,梯度洗脱程序如下:

Total time, min	Flow rate, μL/min	A, %	B, %
0	500	50	50
5.5	500	5	95
5.51	500	50	50
6.3	500	50	50

9. 根据权利要求1所述的测定植株中苯扎氯铵的方法,其特征在于,步骤(4)中,MS/MS条件为:ESI离子源,正离子扫描模式,扫描频率20msec,定性离子对为304/91,定量离子对为304/212,其余参数如下:

参数	Q1	Q3	DP	EP	CE	CXP
值	304	212	105	10	28.7	7
	304	91	66	10	60	7

## 一种测定植株中苯扎氯铵的方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及植物检测领域,具体是一种测定植株中苯扎氯铵的方法。

### 背景技术

[0002] 苯扎氯铵(简称:BACs)属于季铵盐类化合物,作为阳离子表面活性剂类广谱杀菌剂,能有效地控制水中菌藻繁殖和粘泥生长,并具有良好的粘泥剥离作用和一定的分散、渗透作用,同时具有一定的去油、除臭能力和缓蚀作用。同时,由于BACs具有良好的消毒效果,被广泛应用于医学消毒,是常见的眼药水、创可贴的主要成分。大规模的生产使用,导致BACs不可避免地进入环境,在市政污水、污泥、地表水和河口沉积物中被大量检出。同时,BACs属于中/高毒化合物,在低浓度即可对细菌、原生动物、虾类产生严重毒性;进入植株后,可被农作物吸收积累,影响农产品安全。欧盟对有机食品认证过程中对苯扎氯铵的残留有严格的控制要求。欧盟委员会法规(COMMISSION REGULATION (EU) No 1119/2014)明确BAC不是批准的植保产品,出于环境安全和人体健康影响,应加强对其的环境监测与监管。然而,国际上关于苯扎氯铵的检测方法并没有获得ISO17025的认可,我国目前也没有建立该物质检测的国家标准。

[0003] BACs是由n-烷基键为 $C_8 \sim C_{18}$ 组成的n-烷基苄基二甲基氯化铵的混合物,其中使用最广泛的是烷基键 $C_{12}$ 或 $C_{14}$ 的同系物,CAS号为63449-41-2,一般而言,取代基R基团的碳链越长,水溶性和极性越弱,其中的BAC( $C_{12}$ )属于中等极性和水溶性,易溶于乙醇和丙酮,可溶于水。目前关于植物中BAC( $C_{12}$ )的检测分析鲜有报道。向垒等(2014)以酸化甲醇为萃取剂,以UAE法萃取,以氧化铝柱净化,建立了蔬菜中3种典型季铵盐类化合物(ATMAC( $C_{12}$ ))、ATMAC( $C_{16}$ )和DADMAC( $C_{12}$ )的分析方法。该方法如应用于BAC( $C_{12}$ )的检测存在三方面的问题:一是采用柱层析净化的方式,将消耗较多的溶剂洗脱,并且选择中性氧化铝作净化剂其对苯扎氯铵具有保存作用,但洗脱过程要有较高要求,洗脱液过量或不足均会造成目标物损失,使检测回收率偏低;二是样品浓缩过程,由于甲醇自身的理化特性,浓缩过程耗时较长,增加目标物的损失风险;三是采用GC-MS分析,仪器的灵敏度和稳定性较UPLC-MS/MS法差。因此,研究一种高效、直接的测定植株中BAC物质的方法十分必要。

### 发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题是针对现有技术的不足,提供一种简便易行、准确、高效地检测植株中苯扎氯铵的方法。

[0005] 为了实现上述目的,本发明采取的技术方案如下:

[0006] 一种测定植株中苯扎氯铵的方法,包括如下步骤:

[0007] (1) 除去待检测植株上附着的杂土,以及枯枝烂叶,进行真空冷冻干燥,以去除样品中的水份,然后经研磨得到粉末状或纤维状的植株样品;

[0008] (2) 将甲酸、乙腈和超纯水混合得到酸性提取溶液,加入到步骤(1)得到的植株样品中,摇匀后恒温超声提取,然后经离心、过滤分离出上清液并于 $4^{\circ}\text{C}$ 以下保存;

[0009] (3) 在步骤(2)得到的上清液中加入硅藻土,用涡旋仪将两者充分混合净化,然后离心后用0.22 $\mu$ m滤膜过滤,得到检测液;

[0010] (4) 采用UPLC-MS/MS测定步骤(3)检测液中的苯扎氯铵含量。

[0011] 具体地,步骤(1)中,所述真空冷冻干燥的真空度控制在100pa以下,温度控制在-70 $^{\circ}$ C以下,冷冻干燥24h-48h;在进行真空冷冻干燥之前,将待检测植株在-20 $^{\circ}$ C冰箱中预冻24h以上。采用手动或经研磨机研磨干化植株,研磨成粉末状最佳,对于草类、稻秆等,破碎成纤维状即可。同时称取一定质量的新鲜植株,采用称重法测定样品含水率。冻干法相比阴干法,缩短了干燥时间;相比烘干法,避免目标物因高温产生挥发、分解等物理化学变化。

[0012] 优选地,步骤(2)中,所述植株样品的用量为干重5g,酸性提取溶液用量为20mL;其中,乙腈的添加量为15mL,甲酸用量为0.02mL,剩余用超纯水补齐至20mL。

[0013] 通常采用液液萃取或固相萃取的方法提取液体样品,如水样中的有机物(包括苯扎氯铵类),再经净化、富集后测定。而植物样品基质较复杂,含有纤维、植物蛋白、叶绿素、草酸等多种成分,离子化的苯扎氯铵易与其中的成分结合成络合物,常规的有机提取溶剂不能有效地将目标物从植株中解吸出来,因此在本申请方法中加入弱有机酸,使其发生离子化,同时使用乙腈和水的混合溶剂增大了目标物的竞争解吸能力,减少了植株中其他杂质的析出,减轻后续的净化的负担。

[0014] 优选地,步骤(2)中,恒温超声提取的温度25 $^{\circ}$ C,超声频率为70~90kHz,超声提取时间为15~20min。

[0015] 优选地,步骤(2)中,所述离心的转数 $\geq$ 12000rpm,温度15~20 $^{\circ}$ C,运行时间为5~8min;离心后采用定量滤纸过滤分离出上清液。

[0016] 对于植株样品,超声提取的方式要优于振荡提取,主要原因在于三点:一.植株相比较土壤而言,密度较轻,振荡的提取方式难以从漂浮态的植物残渣中将目标物解吸出来;二.超声气泡可以起到破碎作用,达到充分有效提取,三.植物基质相对于土壤基质更为简单,尽管超声将一些草酸、叶绿素,蛋白等解吸出来,但净化剂可以对杂质有较好的去除效果,后续净化负担较轻。

[0017] 净化分离后,若后续过程不能连续,上清液应置于4 $^{\circ}$ C以下保存,避免因微生物降解作用导致苯扎氯铵的损失。

[0018] 优选地,步骤(3)中,所述上清液与硅藻土的体积质量比为2mL/0.1g;采用涡旋仪将两者充分混合净化2min,使样品中的杂质得到充分净化去除。对比硅胶、中性氧化铝、PSA、Florisil土和硅藻土的净化效果,发现硅藻土对杂质净化能力强,对目标物吸附性低,测试回收率高。

[0019] 优选地,步骤(3)中,所述离心的转速 $\geq$ 10000rpm,离心时间 $\geq$ 5min。

[0020] 具体地,步骤(4)中,UPLC条件为:Agilent Eclipse plus C<sub>18</sub>:150mm $\times$ 21mm $\times$ 3.5 $\mu$ m,柱温25 $^{\circ}$ C,进样量5 $\mu$ L;流动相为两相:A相为0.2vt%甲酸水溶液,B相色谱纯乙腈,梯度洗脱程序如下:

	Total time, min	Flow rate, $\mu\text{L}/\text{min}$	A, %	B, %
	0	500	50	50
[0021]	5.5	500	5	95
	5.51	500	50	50
	6.3	500	50	50

[0022] MS/MS条件为:ESI离子源,正离子扫描模式,扫描频率20msec,定性离子对为304/91,定量离子对为304/212,其余参数如下:

	参数	Q1	Q3	DP	EP	CE	CXP
[0023]		304	212	105	10	28.7	7
	值	304	91	66	10	60	7

[0024] 有益效果:

[0025] 本发明采用冻干预处理、酸化有机溶剂超声提取,结合UPLC-MS/MS检测,与以往的技术相比,本发明具有以下优点:

[0026] (1) 简便直接。本发明操作简便易行,样品冻干、超声提取、涡旋净化等操作过程便于操作,受试物损失小,结果准确度高。

[0027] (2) 方法可靠,经济性强。采用添加甲酸的乙腈溶剂超声提取,既强化了对BAC提取能力,也减少了植株中干扰物的酸解溶出率;采用涡旋微量净化方法,减少了化学试剂的使用,经济适用;净化液直接测定,提高了分析效率,减少了样品损失,结果更为可靠。

[0028] (3) 灵敏、选择性强。采用MS/MS高分辨仪器,设定双重离子定性、定量植株中的BAC,专一性强,相比GC-MS法,测试方法稳定,灵敏度高。

[0029] (4) 实用性较广。本发明适用于水稻植株、经济草本类植物,以及绿叶蔬菜等样品中BACs同系物的检出,适用范围广。

## 附图说明

[0030] 下面结合附图和具体实施方式对本发明做更进一步的具体说明,本发明的上述和/或其他方面的优点将会变得更加清楚。

[0031] 图1为苯扎氯铵( $C_{12}$ )的工作溶液典型UPLC-MS/MS谱图。

[0032] 图2为稻秆中苯扎氯铵( $C_{12}$ )工作曲线。

[0033] 图3为黑麦草中苯扎氯铵( $C_{12}$ )工作曲线。

[0034] 图4为上海青中苯扎氯铵( $C_{12}$ )工作曲线。

## 具体实施方式

[0035] 根据下述实施例,可以更好地理解本发明。

[0036] 以下实施例中,UPLC条件为:Agilent Eclipse plus  $C_{18}$ :150mm $\times$ 21mm $\times$ 3.5 $\mu\text{m}$ ,柱温25 $^{\circ}\text{C}$ ,进样量5 $\mu\text{L}$ ;流动相为两相:A相为0.2vt%甲酸水溶液,B相色谱纯乙腈,梯度洗脱程序如下:

	Total time, min	Flow rate, $\mu\text{L}/\text{min}$	A, %	B, %
	0	500	50	50
[0037]	5.5	500	5	95
	5.51	500	50	50
	6.3	500	50	50

[0038] MS/MS条件为:ESI离子源,正离子扫描模式,扫描频率20msec,定性离子对为304/91,定量离子对为304/212,其余参数如下:

	参数	Q1	Q3	DP	EP	CE	CXP
[0039]	值	304	212	105	10	28.7	7
		304	91	66	10	60	7

[0040] 实施例1稻杆中苯扎氯铵( $\text{C}_{12}$ )的测定

[0041] 选择收割的南粳5055水稻稻杆,测定其中的苯扎氯铵( $\text{C}_{12}$ )。水稻秸秆采自南京江宁某试验基地,清除粘附在上面的泥土、杂草,放在冰箱内预冻24h,然后将样品放入真空冷冻干燥机中, $-70^{\circ}\text{C}$ ,真空度100Pa下冷冻干燥至稻杆中水分全部去除。手动切割、研磨样品,在三角瓶中称取5g/份备用。

[0042] 在定量管中配制酸性有机提取溶液,分别准确移取15mL乙腈/份、0.02mL甲酸/份到定量管中,补齐超纯水补齐至20mL,充分将溶液混匀,倒入样品中,在 $25^{\circ}\text{C}$ ,超声频率为90kHz下超声提取15min;再以12000rpm的转速离心提取混合物,将上清液过滤至另一三角瓶中。定量移取2mL滤液到5mL离心管中,加入0.1g硅藻土,以涡旋混合仪充分混合净化后,以10000rpm的转速离心5min,上清液以 $0.22\mu\text{m}$ 滤膜过滤,取1mL滤液按照设定的UPLC-MS/MS参数,进行定性定量测定。

[0043] 图1是以对照样品提取、净化后的溶液配制的1mg/L苯扎氯铵( $\text{C}_{12}$ )工作溶液,经UPLC-MS/MS测定后得到的色谱图。在本发明设定的条件下,苯扎氯铵( $\text{C}_{12}$ )标准溶液的色谱保留时间为2.82min,作为其定性检测的主要依据。

[0044] 以空白稻杆提取、净化后的基质溶液作溶剂,按设定的系列浓度分别添加苯扎氯铵( $\text{C}_{12}$ )后,经UPLC-MS/MS测定后得到的一系列的峰面积,将二者对应建立的工作曲线,如图2所示。从图2中可以看出,按本试验方法,对于稻杆基质,所得峰面积与浓度呈良好的线性关系,线性方程相关系数 $r > 0.999$ ,可用作样品定量检测的依据。

[0045] 表1是测定稻杆中苯扎氯铵( $\text{C}_{12}$ )的准确度、精密度和灵敏度的测定结果。其中,以添加回收率表示准确度,以相对标准偏差表示精密度,以检出限表示灵敏度。经过2个添加浓度,5个平行样品测试结果验证,方法添加回收率平均可达到75%以上,相对标准偏差10%以下,可检测样品中最低浓度为 $0.004\text{mg}/\text{kg}$ 。基于上结果,本发明用于稻杆中苯扎氯铵( $\text{C}_{12}$ )测定,方法准确可靠,灵敏度高。

[0046] 表1

质量控制 指标	添加浓度 (mg/kg)	回收率 (%)					平均 (%)	RSD (%)
		1	2	3	4	5		
准确度	0.004	76	82	71	73	78	76	5.7
	0.50	74	77	73	79	72	75	3.9
[0047]	添加浓度 (mg/kg)	测定浓度 (mg/kg)					RSD	
精密度	0.01	0.0076	0.0082	0.0071	0.0073	0.0071	6.2	
	0.50	0.359	0.356	0.355	0.360	0.362	0.8	
灵敏度	定量限: 0.004 mg/kg							

[0048] 实施例2黑麦草中苯扎氯铵 (C<sub>12</sub>) 的测定

[0049] 选择我国典型的牧草-黑麦草作为受试植株,测定其中的苯扎氯铵 (C<sub>12</sub>)。黑麦草采自南京江宁某种植基地,手工清除粘附的泥土、枯腐个体,放在冰箱内预冻24h,然后将样品放入真空冷冻干燥机中,-70℃,真空度1Pa下冷冻干燥至草样中水分全部去除,手动切割、研磨样品,在三角瓶中称取5g/份备用。

[0050] 在定量管中配制酸性有机提取溶液:分别准确移取15mL乙腈/份、0.02mL甲酸/份到定量管中,补齐超纯水补齐至20mL,充分将溶液混匀,倒入样品中。在25℃,超声频率为70kHz下超声提取15min;再以12000rpm的转速离心提取混合物,将上清液过滤至另一三角瓶中。定量移取2mL滤液到5mL离心管中,加入0.1g硅藻土,以涡旋混合仪充分混合净化后,以10000rpm的转速离心5min,上清液以0.22μm滤膜过滤,取1mL滤液按照设定的UPLC-MS/MS参数,进行定性定量测定。

[0051] 以对照样品(不含苯扎氯铵 (C<sub>12</sub>))的提取净化液作溶剂,按设定的系列浓度分别添加苯扎氯铵 (C<sub>12</sub>)后,经UPLC-MS/MS测定后得到的一系列的峰面积,将二者对应建立工作曲线,如图3所示。从图3中可以看出,按本发明的方法,对于黑麦草基质,所得峰面积与浓度呈良好的线性关系,线性方程相关系数 $r > 0.999$ ,可用作样品定量检测的依据。

[0052] 表2是测定黑麦草中苯扎氯铵 (C<sub>12</sub>)的准确度、精密度和灵敏度的测定结果。经过2个添加浓度,5个平行样品测试结果验证,添加回收率平均值可达到73%以上,相对标准偏差 $\leq 5\%$ ,可检测样品中最低浓度为0.004mg/kg。因此,本发明用于测试黑麦草中苯扎氯铵 (C<sub>12</sub>),方法准确可靠,灵敏度高。

[0053] 表2

质量控制 指标	添加浓度 (mg/kg)	回收率 (%)					平均 (%)	RSD (%)
		1	2	3	4	5		
<b>准确度</b>	0.004	76	74	72	70	78	74	4.3
	0.50	70	79	72	73	71	73	4.8
[0054]	添加浓度 (mg/kg)	测定浓度 (mg/kg)					RSD	
<b>精密度</b>	0.01	0.0076	0.0074	0.0072	0.0071	0.0072	2.7	
	0.50	0.359	0.350	0.360	0.365	0.355	1.6	
<b>灵敏度</b>	定量限: 0.004 mg/kg							

[0055] 实施例3上海青中苯扎氯铵 (C<sub>12</sub>) 的测定

[0056] 选择我国长江流域典型蔬菜品种-上海青作为受试植株,测定其中的苯扎氯铵 (C<sub>12</sub>)。上海青采自南京江宁某蔬菜基地,清除粘附在上面的泥土、杂草,放在冰箱内预冻24h,然后将样品放入真空冷冻干燥机中,-70℃,真空度50Pa下冷冻干燥至样品中水分全部去除。手动剪切、研磨样品,在三角瓶中称取5g/份备用。

[0057] 在定量管中配制酸性有机提取溶液:分别准确移取15mL乙腈/份、0.2mL甲酸/份到定量管中,补齐超纯水补齐至20mL,充分将溶液混匀,倒入样品中。在25℃,超声频率为80kHz下超声提取20min;再以12000rpm的转速离心提取混合物,将上清液过滤至另一三角瓶中。定量移取2mL滤液到5mL离心管中,加入0.1g硅藻土,以涡旋混合仪充分混合净化后,以10000rpm的转速离心5min,上清液以0.22μm滤膜过滤,取1mL滤液按照设定的UPLC-MS/MS参数,进行定性定量测定。

[0058] 以对照样品(不含苯扎氯铵 (C<sub>12</sub>))的提取净化液作溶剂,按设定的系列浓度分别添加苯扎氯铵 (C<sub>12</sub>)后,经UPLC-MS/MS测定后得到的一系列的峰面积,将二者对应建立工作曲线,如图3所示。从图3中可以看出,按本发明的方法,对于上海青基质,所得峰面积与浓度呈良好的线性关系,线性方程相关系数 $r > 0.999$ ,可用作样品定量检测的依据。

[0059] 表3是测定上海青中苯扎氯铵 (C<sub>12</sub>) 的准确度、精密度结果和灵敏度的测定结果。经过2个添加浓度,5个平行样品测试结果验证,方法添加回收率可达到73%以上,相对标准偏差 $\leq 5\%$ ,可检测样品中最低浓度为0.004mg/kg。因此,本发明用于检测上海青中苯扎氯铵 (C<sub>12</sub>),方法准确可靠,灵敏度高。

[0060] 表3



质量控制 指标	添加浓度 (mg/kg)	回收率 (%)					平均 (%)	RSD (%)
		1	2	3	4	5		
<b>准确度</b>	0.004	72	76	74	70	71	73	2.1
	0.50	76	72	79	71	70	74	3.4
[0061]	添加浓度 (mg/kg)	测定浓度 (mg/kg)					RSD	
<b>精密度</b>	0.01	0.0070	0.0071	0.0071	0.0073	0.0072	1.6	
	0.50	0.360	0.370	0.350	0.365	0.352	2.4	
<b>灵敏度</b>	定量限: 0.004 mg/kg							

[0062] 实施例4

[0063] 以实施例1中的稻秆作为受试植株,苯扎氯铵添加量为0.01mg/kg,采用相同的方法步骤测定其中的苯扎氯铵。选用不同的净化剂:硅胶、中性氧化铝、PSA、Florisil土和硅藻土,分别设定各净化剂的添加量为0.01mg、0.05mg、0.1mg的梯度,测定不同净化剂添加量对回收率的影响,结果见表4。从表中数据可以看出:在每种添加剂设定的添加量梯度范围内,回收率基本是随着添加量的增加而增大;相同的添加剂量下,目标物的回收率比较结果是:PSA<Florisil土<硅胶<中性氧化铝<硅藻土。即硅藻土为最佳的净化剂,且达到最佳回收率的添加量为0.1mg/kg,此时苯扎氯铵回收率达到75%,满足测试方法的要求。

[0064] 表4

净化剂	净化剂添加量, mg	目标物测定结果, mg/kg	回收率,%
硅胶	0.01	0.0044	44
	0.05	0.0049	49
	0.10	0.0052	52
中性氧化铝	0.01	0.0059	59
	0.05	0.0062	62
	0.10	0.0066	66
PSA	0.01	0.0040	40
	0.05	0.0043	43
	0.10	0.0047	47
Florisil 土	0.01	0.0042	42
	0.05	0.0047	47
	0.10	0.0047	47
硅藻土	0.01	0.0067	67
	0.05	0.0070	70
	0.10	0.0075	75

[0066] 本发明提供了一种测定植株中苯扎氯铵的方法的思路及方法,具体实现该技术方案的方法和途径很多,以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。本实施例中未明确的各组成部分均可用现有技术加以实现。

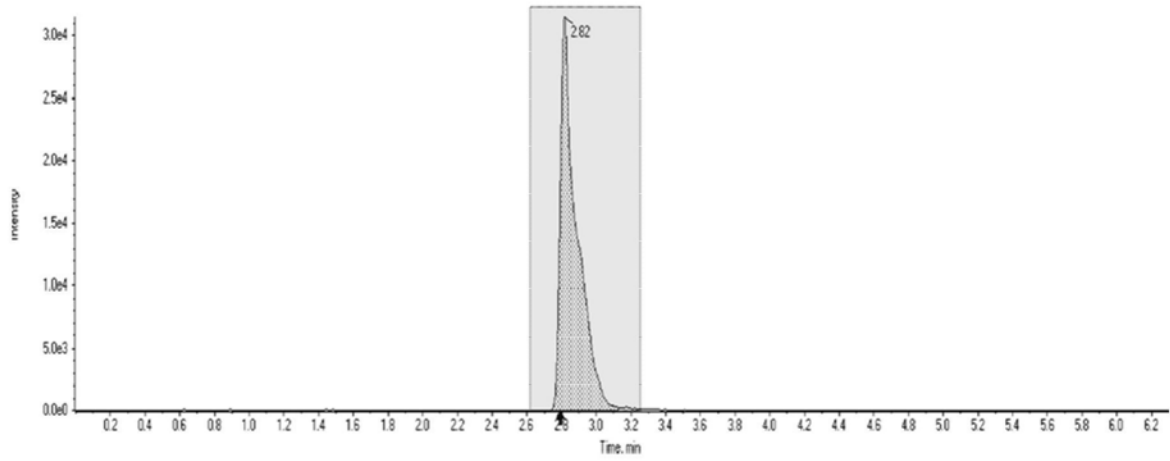


图1

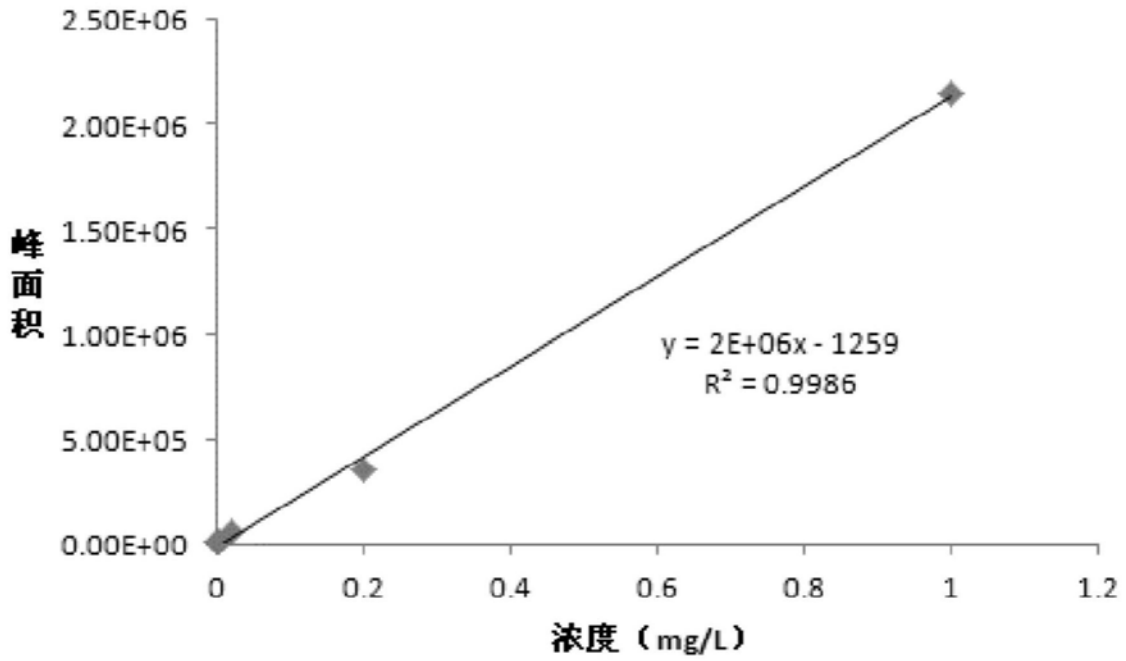


图2

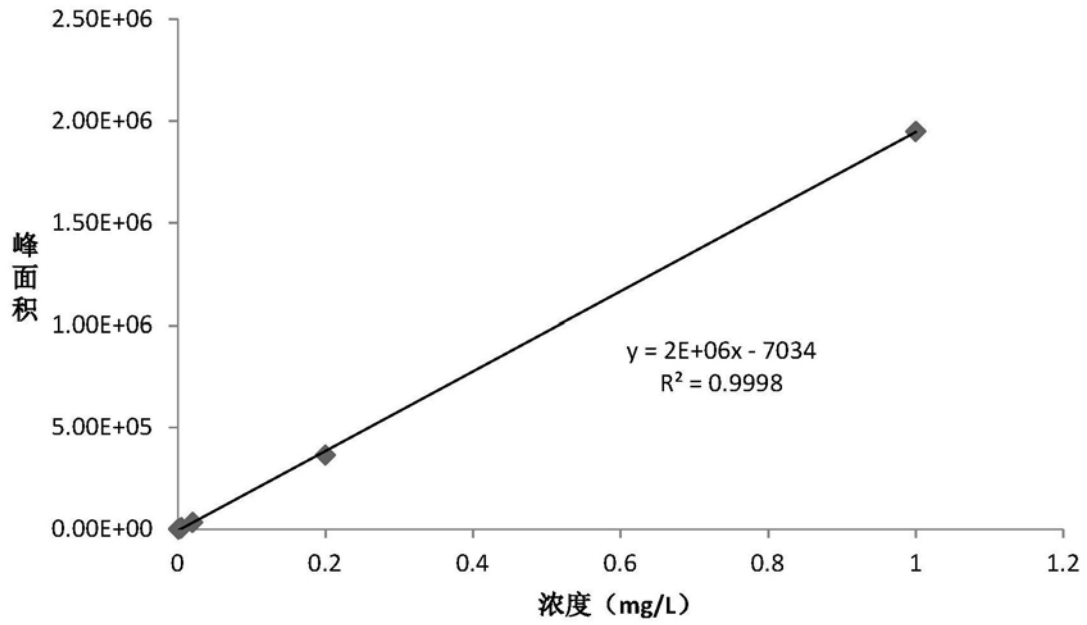


图3

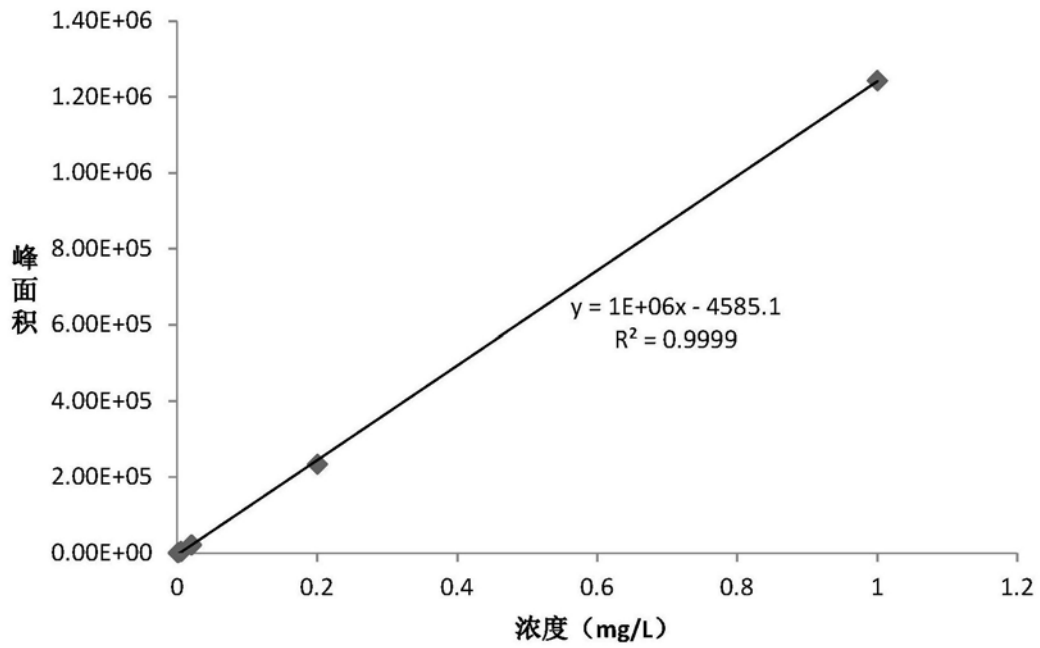


图4