

食品添加剂中防腐剂的含量检测解决方案

前言

我国规定，食品添加剂是指为改善食品色、香、味等品质，以及为防腐和加工工艺的需要而加入食品中的人工合成或者天然物质。目前我国食品添加剂有 23 个类别，2000 多个品种，包括酸度调节剂、抗结剂、消泡剂、抗氧化剂、漂白剂、膨松剂、着色剂、护色剂、酶制剂、增味剂、营养强化剂、防腐剂、甜味剂、增稠剂、香料等。而防腐剂是可以保护食品在贮存或以非化学方法使用的情况下免于腐烂、变色或腐败的物质。

谈到防腐剂，人们往往认为有害，其实防腐剂可怕，没有防腐剂更可怕，防腐剂只要在安全使用范围内使用，对人体是无毒副作用的。到目前为止我国已批准 32 种食物防腐剂，包括合成和天然防腐剂，合成的防腐剂主要有四大类。

第一类：有机酸及其盐类，包括苯酚、甲酚、氯甲酚、麝香草酚、羟苯酯类、苯甲酸及其盐类、山梨酸及其盐、硼酸及其盐类、丙酸、脱氢乙酸、甲醛、戊二醛等；

第二类为中性化合物类，主要包括苯甲醇、苯乙醇、三氯叔丁醇、氯仿、氯己定、氯己定碘、聚维酮碘、挥发油等；

第三类为有机汞类，主要包括硫柳汞、醋酸苯汞、硝酸苯汞、硝甲酚汞等；

第四类为季胺化合物类，主要包括氯化苯甲烃铵、氯化十六烷基吡啶、溴化十六烷基、度米芬等。

其中合成防腐剂中最常用的有苯甲酸钠、山梨酸钾等。苯甲酸钠的毒性比山梨酸钾强，而且在相同的酸度值下抑菌效力仅为山梨酸的 1/3，因此许多国家逐渐用山梨酸钾。但因苯甲酸钠价格低廉，在我国仍普遍使用，主要用于碳酸饮料和果汁饮料。山梨酸钾抗菌力强，毒性小，可参与人体的正常代谢，转化为 CO₂ 和水。从防腐剂的发展趋势上看，以生物发酵而成的生物防腐剂，将成为未来的发展趋势。

仪器系统配置

EClassical 3200 高效液相色谱仪是依利特自主研发的一款，具有自主知识产权的新型高效液相色谱仪，在满足不断升级的法规要求的同时，重新定义国产液相的外观设计，完善分析过程中的自动性、连续性、完整性，展现试剂选择时的灵活性、实验室结果的稳定性，满足了实验室低成本、高效率运行的可行性。其积木式单元模块，可根据客户需求灵活实现等度、二元高压梯度、四元低压梯度、DAD 系统配置；色谱柱温箱、自动进样器、脱气机、馏分收集器、柱后衍生器、荧光检测器、示差检测器、蒸发光检测器、激光诱导荧光检测器

等单元模块任意选配，可广泛用于中控、质检及实验室，满足不同客户需求。

EClassical 3200 型高效液相色谱系统配置清单

序号	仪器名称	数量
1	P3200高压恒流泵	1台
2	UV3200紫外-可见检测器	1台
3	TP3200溶剂瓶托盘	1台
4	Rheodyne 7725i高压六通进样阀	1个
5	ZJ-1阀支架	1个
6	TD-1-15梯度混合器	--
7	Kromstation色谱数据处理工作站	1套
8	EClassical 3200系统工具包	1套
9	Supersil 5μm 4.6×200色谱柱	1支
10	500mL溶剂瓶（无色）（选配）	2只
12	O3220色谱柱恒温箱（选配）	1台
13	S3200自动进样器（选配）	1台

注：另有其它型号仪器可选



1、食品防腐剂中苯甲酸、山梨酸的含量测定

参考标准 GB 5009.28-2016《食品安全国家标准-食品中苯甲酸、山梨酸和糖精钠的测定》

1.1 试剂及前处理设备

表1-1 主要化学试剂、标准品清单

序号	试剂	纯度
1	甲醇	色谱纯

2	乙酸铵	分析纯
3	去离子水	18.2MΩ
4	苯甲酸	(分析纯)
5	山梨酸	(含量≥98%)

表1-2 主要样品前处理设备

序号	名称	规格型号	备注
1	溶剂过滤器	1000mL	流动相过滤
2	隔膜真空泵	0.08MPa,160W	流动相过滤, GM-0.33A
3	超声清洗器	3L/6L, 40/60KHz, 120W	流动相脱气, AS3120
4	精密电子天平	感量为万分之一	称量
5	涡旋混合器	QL-861	混合

实验过程中其它玻璃器皿还包括容量瓶(100mL、50mL、25mL、10mL)、移液枪(0~1000μL, 0~5000μL)、移液枪枪头(1mL, 5mL)、一次性PVC手套、一次性口罩、进样针、滤膜等若干。

1.2 实验方法

■ 样品预处理方法：

称取 2g 样品(精确到 0.0010g) 试样于 50mL 具塞离心管中，加水约 25mL，涡旋混匀，于 50℃水浴超声 20min，冷却至室温后，于 8000r/min 离心 5min，将水相转移至 50mL 容量瓶中，加水定容至刻度，混匀，过 0.45μm 滤膜后待测定。

■ 溶液的配制：

1.标准储备液的配制：各取 0.1g 山梨酸和苯甲酸标准品于两个 100mL 容量瓶中，分别加入甲醇溶解定容至刻度，此山梨酸和苯甲酸标准储备液的浓度为 1mg/mL。

2. 混合标准液：各取以上标准储备液 10mL 于 50mL 的容量瓶中，用甲醇定容至刻度，此混合标准液中山梨酸和苯甲酸的浓度为 0.2mg/mL。

■ 色谱条件：

色谱柱：Supersil AQ-C18 5μm, 4.6mm×250mm

流动相：甲醇/0.02M 乙酸铵溶液=5/95(V/V)

流量：1.0mL/min

检测波长：230nm

进样体积：10μL

柱温：室温

■ 实验结果

标准品分离谱图

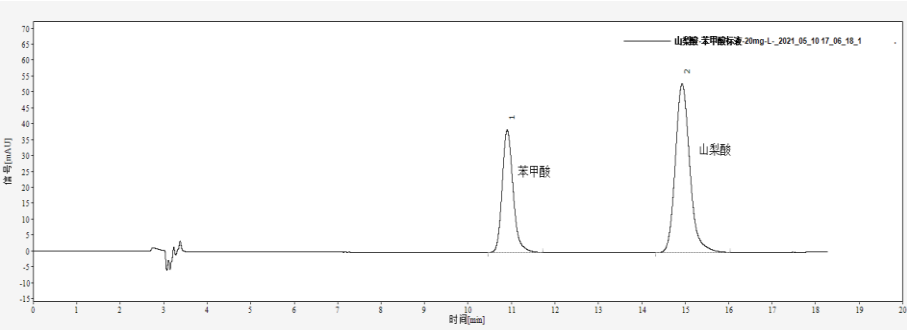


图 1-1 20 mg/L 苯甲酸山梨酸混标溶液谱图

表1-3 色谱参数表

峰号	化合物	保留时间[min]	峰面积[mAU.s]	塔板数[N/m]	拖尾因子	分离度
1	苯甲酸	10.90	675.74	37700	1.23	28.8
2	山梨酸	14.93	1234.72	40500	1.20	7.8

线性范围

配制浓度分别为2mg/L、5mg/L、10 mg/L、20 mg/L、50 mg/L、100 mg/L、200 mg/L的标准工作液，按浓度由低至高进样，以标准品浓度为横坐标，峰面积为纵坐标，绘制校准曲线，线性相关性结果如下：

表 1-4 线性方程

物质	线性方程	线性相关系数 R
苯甲酸	$y = 35.552x + 13.847$	0.9997
山梨酸	$y = 68.224x - 48.443$	0.9995

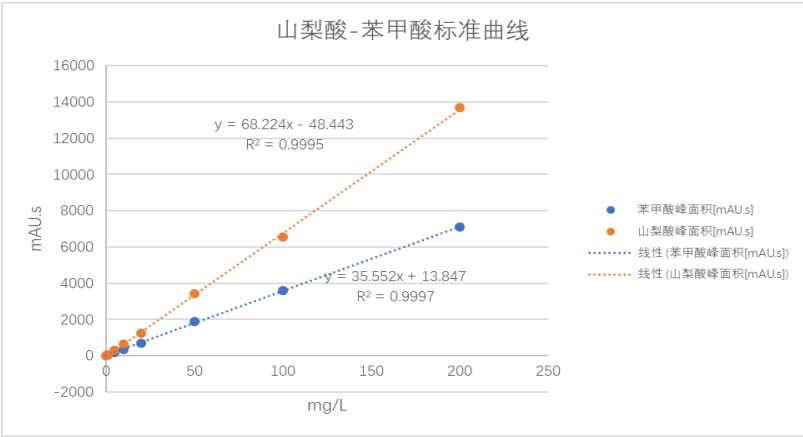


图 1-2 苯甲酸、山甲酸线性范围

由表 1-4 可知，按照本解决方案提供的仪器及检测方法进行分析，苯甲酸和山梨酸在 2-200mg/L 的浓度范围内，线性良好，相关系数在 0.999 以上。

实际样品分析谱图

取市售某品牌白桃乌龙茶味气泡水样品，按照1.2中所述方法进行前处理及分析，所得谱图如图1-3所示：

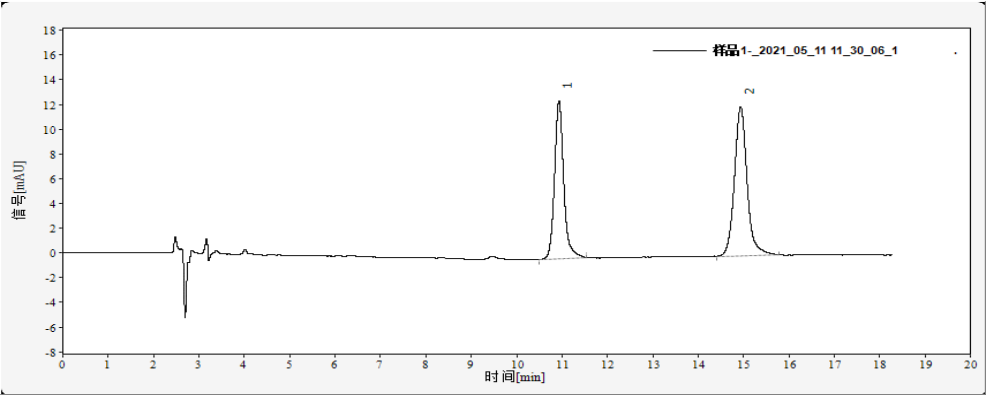


图 1-2 白桃乌龙茶味气泡水中苯甲酸山梨酸的分析谱图

样品中山梨酸和苯甲酸含量分析结果：

样品	保留时间[min]	峰面积[mAU.s]	塔板数[N/m]	拖尾因子	含量 (g/kg)
苯甲酸	10.93	179.51	63500	1.16	0.1165
山梨酸	14.94	234.11	61600	1.13	0.1035

2、食品防腐剂中脱氢乙酸的含量测定

脱氢乙酸为米色至浅黄色粉末，无臭，略带酸味。易溶于乙醇，难溶于水，饱和水溶液的 pH 值为 4。对热稳定，无吸湿性，加热时可随水蒸气挥发。

脱氢乙酸是广谱防腐剂，特别是对霉菌和酵母菌的抑菌能力强，有效使用浓度较低，对热稳定。

参考标准 GB 5009.121-2016 《食品安全国家标准-食品中脱氢乙酸的测定》，分析全麦夹心面包中脱氢乙酸的含量

2.1 试剂及前处理设备

表2-1 主要化学试剂、标准品清单

序号	试剂	纯度
1	甲醇	色谱纯
2	乙酸铵	分析纯
3	硫酸锌	分析纯
4	氢氧化钠	分析纯
5	去离子水	18.2MΩ
6	正己烷	分析纯
7	脱氢乙酸	(含量≥99.9%)

表2-2 主要样品前处理设备

序号	名称	规格型号	备注
1	溶剂过滤器	1000mL	流动相过滤
2	隔膜真空泵	0.08MPa,160W	流动相过滤, GM-0.33A
3	超声清洗器	3L/6L, 40/60KHz, 120W	流动相脱气, AS3120
4	精密电子天平	感量为万分之一	称量
5	pH计	6010酸度计	调pH值

实验过程中其它玻璃器皿还包括容量瓶(100mL、50mL、25mL、10mL)、移液枪(0 ~ 1000 μ L, 0 ~ 5000 μ L)、移液枪枪头(1mL, 5mL)、一次性PVC手套、一次性口罩、进样针、滤膜等若干。

2.2 实验方法

■ 样品预处理方法：

称取 3.5g 样品(精确到 0.0010g) 于 50mL 具塞离心管中，分别加 10mL 水和 5mL 浓度为 120g/L 硫酸锌溶液，用浓度为 20g/L 的氢氧化钠溶液调 pH 至 7.5，转移至 50mL 容量瓶中，加水稀释至刻度，摇匀，超声提取 10min。转移至分液漏斗中，加入 10mL 正己烷，振摇 1min，静置分层，弃去正己烷层，再加入 10mL 正己烷重复进行一次，取下层水相置于离心管中，4000r/min 离心 10min。取上清液过 0.45 μ m 滤膜后待测定。

■ 溶液的配制：

1. 20g/L 的氢氧化钠溶液的配制：称取 20g 氢氧化钠，溶于水并稀释至 1L。
2. 120g/L 硫酸锌溶液的配制：称取 120g 硫酸锌，溶于水并稀释至 1L。
3. 标准储备液的配制：取 10mg 脱氢乙酸标准品，加 1mL 20g/L 的氢氧化钠溶液溶解，至 10mL 容量瓶中，用水定容至刻度，此标准储备液的浓度为 1mg/mL。
4. 50 μ g/mL 标准液的配制：取以上标准储备液 2.5mL 于 50mL 的容量瓶中，用水定容至刻度。
5. 5 μ g/mL 标准液的配制：取以上标准储备液 0.5mL 于 100mL 的容量瓶中，用水定容至刻度。

■ 色谱条件：

色谱柱：Supersil AQ-C18 5 μ m, 4.6mm $\times$ 250mm

流动相：甲醇/0.02M 乙酸铵溶液=10/90(V/V)

流量：1.0mL/min

检测波长：293nm

进样体积：10μL

柱温：30℃

■ 实验结果

标准品分离谱图

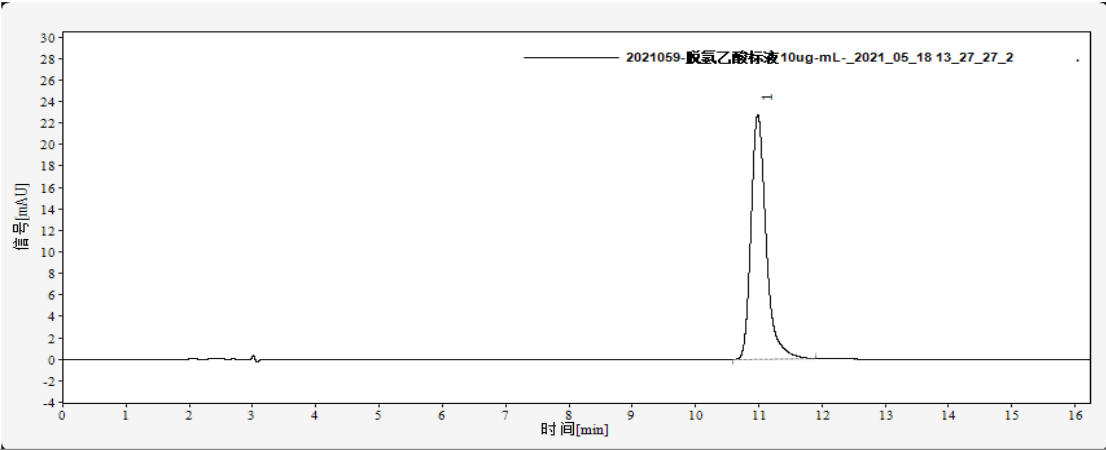


图 2-1 10μg/mL 脱氢乙酸标准溶液分析图谱

表2-3 色谱参数表

峰号	化合物	保留时间[min]	峰面积[mAU.s]	塔板数[N/m]	拖尾因子
1	脱氢乙酸	10.98	377.69	44900	1.34

线性范围

配制浓度分别为5μg/mL、10 μg/mL、50 μg/mL、100 μg/mL、200 μg/mL的标准工作液，按浓度由低至高进样，以标准品浓度为横坐标，峰面积为纵坐标，绘制校准曲线，线性相关性结果如下：

表 2-4 线性方程

物质	线性方程	线性相关系数 R
脱氢乙酸	$y = 34x + 21.014$	1.0000

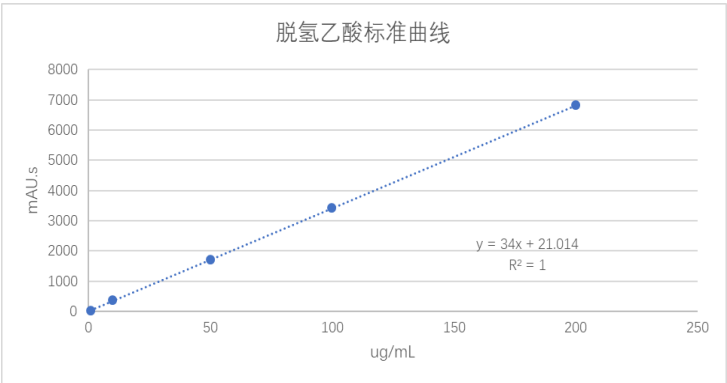


图 2-2 脱氢乙酸线性范围

由表 2-4 可知，按照本解决方案提供的仪器及检测方法进行分析，脱氢乙酸在 5-200µg/mL 的浓度范围内，线性良好，相关系数达 1.0000。

实际样品分析谱图

取市售某品牌面包样品，按照2.2中所述方法进行前处理及分析，所得谱图如图2-3所示：

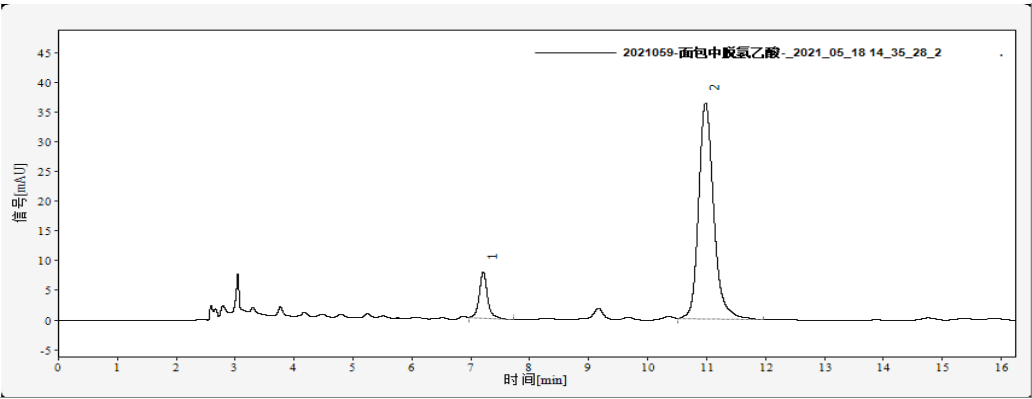


图 2-3 面包样品中脱氢乙酸含量分析谱图

面包样品中脱氢乙酸含量分析结果：

峰号	样品	保留时间[min]	峰面积[mAU.s]	塔板数[N/m]	拖尾因子	含量 (g/kg)
1	杂质	7.21	75.54	60948	1.31	/
2	脱氢乙酸	10.93	179.51	63500	1.26	0.26

3、食品防腐剂中丙酸钙的含量测定

丙酸钙是世界卫生组织（WHO）和联合国粮农组织（FAO）批准使用的安全可靠的食品与饲料用防霉剂。丙酸钙为白色轻质鳞片状晶体，或白色颗粒或粉末。略有特殊气味，在潮湿空气中易潮解。易溶于水，微溶于乙醇。对于霉菌、酵母菌及细菌等具有广泛的抗菌作用，用于面包及糕点中可起防腐作用，pH 值越低，防腐效力越高。丙酸钙与其它脂肪一样可以通过代谢被人畜吸收，并供给人畜必需的钙，这一优点是其它防霉剂所无法相比的，被认为 GRAS。

参考标准 GB 5009.120-2016《食品安全国家标准-食品中丙酸钠、丙酸钙的测定》，分析瑞士蛋糕卷中丙酸钙的含量

3.1 试剂及前处理设备

表3-1 主要化学试剂、标准品清单

序号	试剂	纯度
1	磷酸氢二铵	分析纯

2	磷酸	分析纯
3	去离子水	18.2MΩ
4	丙酸钙	(含量≥99.1%)

表3-2 主要样品前处理设备

序号	名称	规格型号	备注
1	溶剂过滤器	1000mL	流动相过滤
2	隔膜真空泵	0.08MPa,160W	流动相过滤, GM-0.33A
3	超声清洗器	3L/6L, 40/60KHz, 120W	流动相脱气, AS3120
4	精密电子天平	感量为万分之一	称量
5	pH计	6010酸度计	调pH值

实验过程中其它玻璃器皿还包括容量瓶(100mL、50mL、25mL、10mL)、移液枪(0 ~ 1000μL, 0 ~ 5000μL)、移液枪枪头(1mL, 5mL)、一次性PVC手套、一次性口罩、进样针、滤膜等若干。

3.2 实验方法

■ 样品预处理方法：

称取约 5g (精确到 0.0010g) 试样于 100mL 烧杯中，加水 20mL，加入 1mol/L 磷酸溶液 0.5mL，混匀，经超声浸提 10min 后，用 1mol/L 磷酸溶液调 pH 为 3 左右，转移试样至 50mL 容量瓶中，用水定容至刻度，混匀。将试样转移到 50mL 的具塞塑料离心管中，5000r/min 离心 10min，取上清液，过 0.45μm 滤膜后待测定。

■ 溶液的配制：

1. 标准储备液的配制：取 10mg 丙酸钙标准品于 10mL 容量瓶中，用水溶解定容至刻度，此丙酸钙标准储备液的浓度为 1mg/mL。

2. 标准液工作液：取以上标准储备液 2mL 于 10mL 的容量瓶中，用水定容至刻度，此标准工作液的浓度为 0.2mg/mL。

■ 色谱条件：

色谱柱：Supersil AQ-C18 5μm, 4.6mm×250mm

流动相：1.5g/L 磷酸氢二铵溶液，用 1mol/L 磷酸溶液调 pH 为 3.1

流量：1.0mL/min

检测波长：214nm

进样体积：20μL

柱温：30℃

■ 实验结果

标准品分离谱图

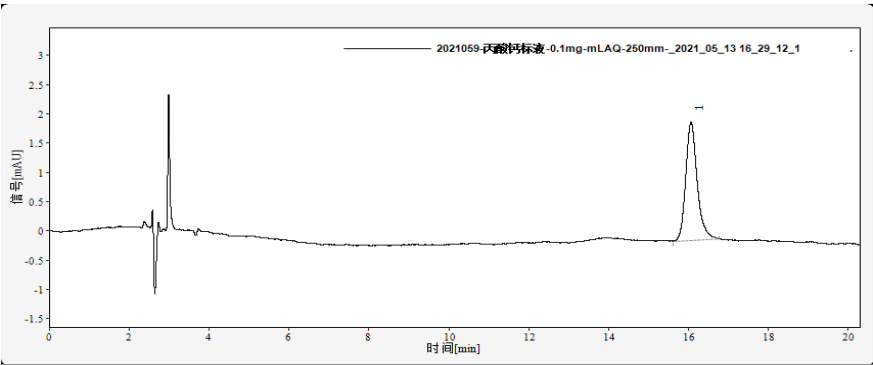


图 3-1 100µg/mL 丙酸钙标准溶液分析图谱

表3-3 色谱参数表

峰号	化合物	保留时间[min]	峰面积[mAU.s]	塔板数[N/m]	拖尾因子
1	丙酸钙	16.07	40.56	65700	1.23

线性范围

配制浓度分别为20µg/mL、50 µg/mL、100 µg/mL、200 µg/mL、300 µg/mL、400 µg/mL、500 µg/mL的标准工作液，按浓度由低至高进样，以标准品浓度为横坐标，峰面积为纵坐标，绘制校准曲线，线性相关性结果如下：

表 3-4 线性方程

物质	线性方程	线性相关系数 R
丙酸钙	$y = 410.48x + 0.3211$	1.0000

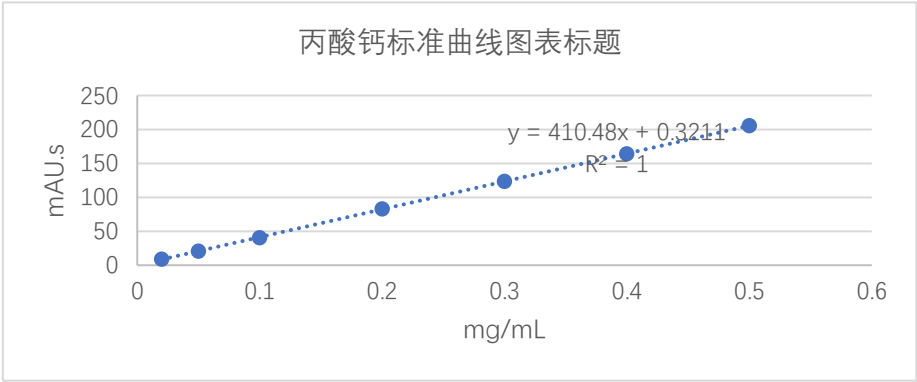


图 3-2 丙酸钙线性范围

由表 3-4 可知，按照本解决方案提供的仪器及检测方法进行分析，丙酸钙在 20-500µg/mL 的浓度范围内，线性良好，相关系数达 1.0000。

实际样品分析谱图

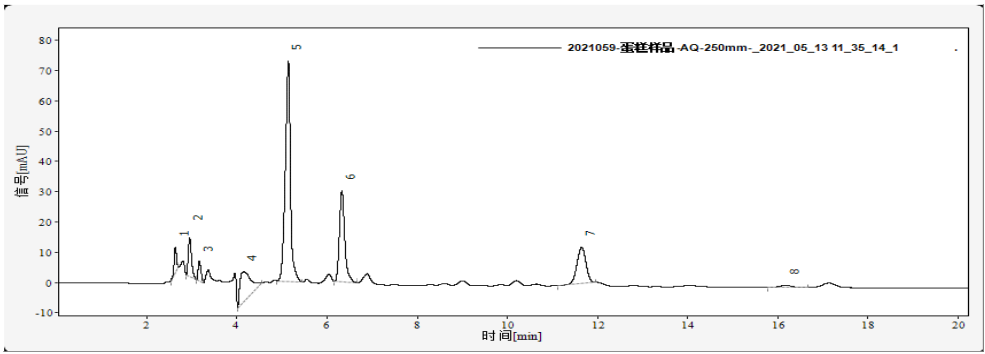


图 3-3 瑞士蛋糕卷样品中丙酸钙含量分析谱图

瑞士蛋糕卷样品中丙酸钙的含量分析结果：

峰号	样品	保留时间[min]	峰面积[mAU.s]	塔板数[N/m]	拖尾因子	含量（g/kg）
6	杂质	11.62	185.31	60016	1.05	/
7	丙酸钙	16.14	15.94	60804	1.17	0.38

3、食品防腐剂中纳他霉素的含量测定

纳他霉素是一种近白色或奶油黄色结晶粉末，无臭、无味，低剂量且安全性高的食品防腐剂。纳他霉素(Natamycin)，微溶于水，难溶于大部分有机溶剂，是一种由链霉菌发酵产生的天然抗真菌化合物，属于多烯大环内酯类，既可以广泛有效的抑制各种霉菌、酵母菌的生长，又能抑制真菌毒素的产生，可广泛用于食品防腐保鲜以及抗真菌治疗。纳他霉素对细菌没有抑制作用，因此它不影响酸奶、奶酪、生火腿、干香肠的自然成熟过程。

参考标准 GB/T 21915-2008《食品中纳他霉素的测定 液相色谱法》，分析瑞士蛋糕卷中纳他霉素的含量

4.1 试剂及前处理设备

表4-1 主要化学试剂、标准品清单

序号	试剂	纯度
1	甲醇	色谱纯
2	冰乙酸	分析纯
3	去离子水	18.2MΩ
4	纳他霉素	（含量≥98.3%）

表3-2 主要样品前处理设备

序号	名称	规格型号	备注
1	溶剂过滤器	1000mL	流动相过滤
2	隔膜真空泵	0.08MPa,160W	流动相过滤，GM-0.33A
3	超声清洗器	3L/6L, 40/60KHz, 120W	流动相脱气，AS3120
4	精密电子天平	感量为万分之一	称量

实验过程中其它玻璃器皿还包括容量瓶(100mL、50mL、25mL、10mL)、移液枪(0 ~ 1000μL, 0 ~ 5000μL)、移液枪枪头(1mL, 5mL)、一次性PVC手套、一次性口罩、进样针、滤膜等若干。

4.2 实验方法

■ 样品预处理方法：

1. 样品配制：称取 5g 样品(精确到 0.0010g) 于 50mL 具塞离心管中，加 30mL 甲醇，超声提取 30min，加水 10mL，摇匀后置于离心机中以 3500r/min 离心 5min，上清液过 0.45μm 滤膜后待用。

2. 加标样品配制：称取 5g 样品(精确到 0.0010g) 于 50mL 具塞离心管中，加入 100μg/mL 纳他霉素标准液 0.4mL，加 29.6mL 甲醇，超声提取 30min，加水 10mL，摇匀后置于离心机中以 3500r/min 离心 5min，上清液过 0.45μm 滤膜后待用。

■ 溶液的配制：

1. 纳他霉素标准储备液的配制：取 10mg 脱氢乙酸标准品，至 10mL 容量瓶中，用流动相定容至刻度，此标准储备液的浓度为 1mg/mL。

4. 100μg/mL 纳他霉素标准液的配制：取标准储备液 1mL 于 10mL 的容量瓶中，用流动相定容至刻度。

5. 10μg/mL 纳他霉素标准液的配制：取标准储备液 0.1mL 于 10mL 的容量瓶中，用流动相定容至刻度。

■ 色谱条件：

色谱柱：Sinochrom ODS-BP 5μm, 4.6mm×150mm

流动相：甲醇/水/乙酸=60/40/5(V/V/V)

流量：1.0mL/min

检测波长：305nm

进样体积：10μL

柱温：30℃

■ 实验结果

标准品分离谱图

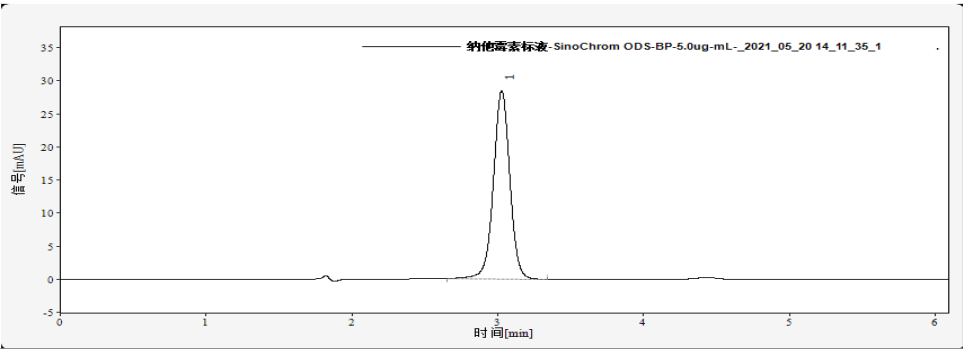


图 4-1 5µg/mL• 纳他霉素标准溶液分析图谱

表4-3 色谱参数表

峰号	化合物	保留时间[min]	峰面积[mAU.s]	塔板数[N/m]	拖尾因子
1	纳他霉素	3.03	222.37	24500	1.01

线性范围

配制浓度分别为1µg/mL、2µg/mL、5 µg/mL、100µg/mL、20 µg/mL、30 µg/mL的标准工作液，按浓度由低至高进样，以标准品浓度为横坐标，峰面积为纵坐标，绘制校准曲线，线性相关性结果如下：

表 4-4 线性方程

物质	线性方程	线性相关系数 R
纳他霉素	$y = 43.862x + 3.9647$	1.0000

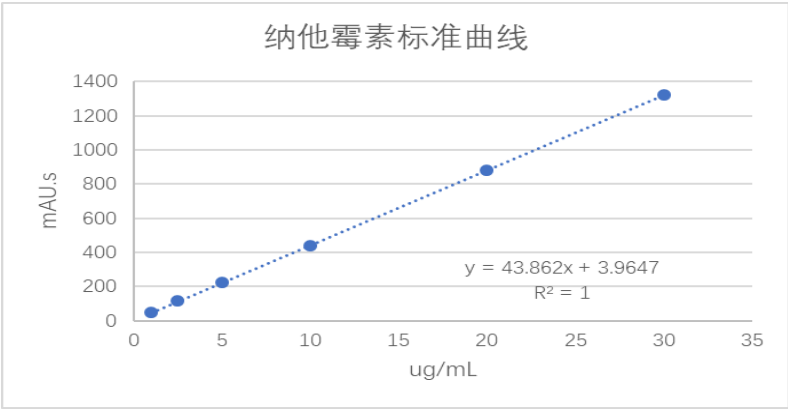


图 4-2 纳他霉素线性范围

由表 4-4 可知，按照本解决方案提供的仪器及检测方法进行分析，纳他霉素在 1-30µg/mL 的浓度范围内，线性良好，相关系数达 1.0000。

实际样品分析谱图

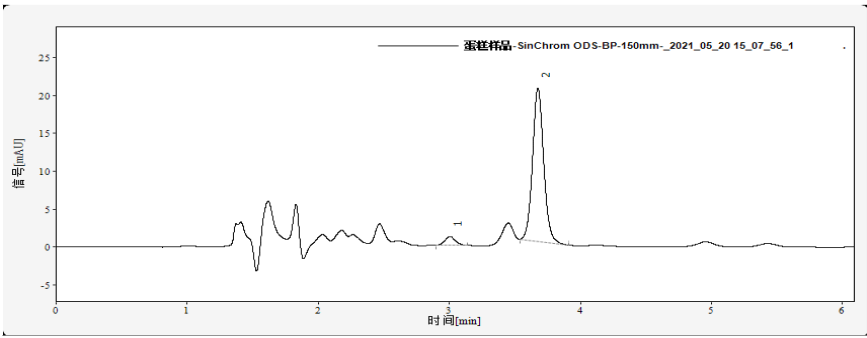


图 4-3 瑞士蛋糕卷样品中纳他霉素含量分析谱图

瑞士蛋糕卷样品中纳他霉素的含量分析结果：

表 4-5 瑞士蛋糕卷样品中纳他霉素的含量结果

峰号	样品	保留时间[min]	峰面积[mAU.s]	塔板数[N/m]	拖尾因子	含量 (g/kg)
1	纳他霉素	3.00	6.25	49007	1.16	0.41
2	杂质	3.68	120.62	61640	1.14	/

加标回收率

在样品中加入 1ug/mL 后纳他霉素，得到的色谱图如下：

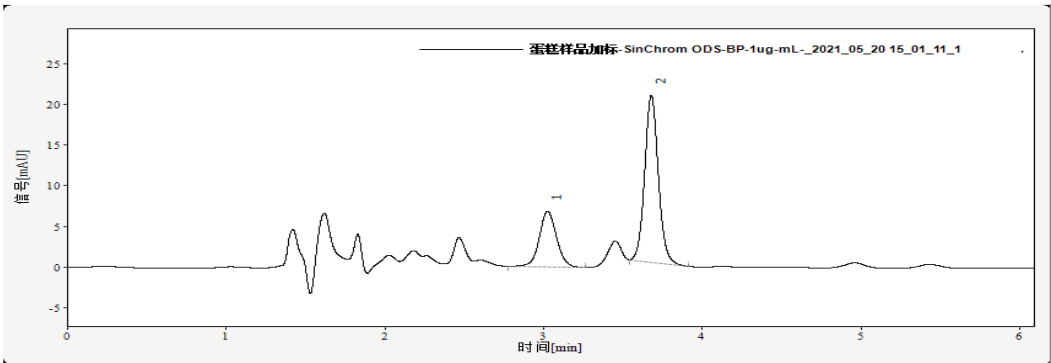


图 4-4 瑞士蛋糕卷样品中加标分析谱图

表 4-6 瑞士蛋糕卷样品中纳他霉素的加标回收率结果

峰号	样品	保留时间[min]	峰面积[mAU.s]	塔板数[N/m]	拖尾因子	加标回收率 (%)
1	纳他霉素	3.02	51.31	25500	1.08	102.7
2	杂质	3.68	122.89	61700	1.14	/

5、保护柱

保护柱是指安装在进样器和分析柱之间，预先捕集能被分析柱牢固吸附，而不容易被流动相所洗脱的物质，从而起到保护并延长分析柱使用寿命的作用。

在食品分析过程中，样品虽然经过前处理后，但处理完的样品溶液中仍然可能含有很多容易被分析柱吸附，又较难被洗脱的物质，造成色谱柱性能下降，因此建议在做食品分析时，在分析柱前增加保护柱，以保护分析柱的使用寿命。

保护柱填料选择的原则是最好和分析柱填料保持一致, 本解决方案中防腐剂的分析检测使用的均是 Supersil AQ C18 的色谱柱, 因此保护柱也应该使用 Supersil AQ C18 的填料。该类型色谱柱及保护柱的订货信息如下。

分析柱			
固定相	粒度/ μm	规格/mm	订货号
Supersil AQ-C18	5	4.6 $\times$ 250	31113059
保护柱			
Supersil AQ-C18 保护柱芯	5	4.6 $\times$ 10	31113105
佳杰保护柱套	可调式保护柱与分析柱连接件	/	18030002
	固定式保护柱与分析柱连接件	/	18030001
	固定式保护柱与分析柱连接件 (U 型)	/	18030050

公司网址: www.eliteHPLC.com

客服电话: 400-66-35483

产品/业务咨询: 13604289881



大连公司

公司地址: 高新园区七贤岭学子街 2-2 号

公司电话: 0411-84753333(总机)-转销售

苏州公司

公司地址: 苏州工业园区金鸡湖大道 99 号苏州纳米城西北区 14 栋 501

公司电话: 0512-67997572(总机)-转销售

北京办事处

地址: 北京市朝阳区汤立路 201 号东亚奥北中心南区 4 号楼 2 单元 2307 室

电话: 13624984285

济南办事处

地址: 山东省济南市历下区奥体西路 1222 号力高国际 10 楼 1-1816 室

电话: 18842689516

上海办事处

地址: 徐汇区梅陇路 130 号华东理工大学实验四楼 204 室

电话: 15140566435

武汉办事处

地址: 武汉市洪山区鸿桂苑东区 1 栋 1 单元 2501

电话: 18842683216

南京办事处

地址: 江苏省南京市建邺区云锦路 45 号万达东坊 14 幢 608 室

电话: 18842682679

厦门办事处

地址: 厦门市集美区鱼福三里 383 号 127 单元

电话: 18842685196

西安办事处

地址: 陕西省西安市西稍门十字西南角柠檬宫舍 11505 室

电话: 18842681836

广州办事处

地址: 广州市白云区东兴二街 3 号擎山苑 C2 栋 1404 房

电话: 18842683616

成都办事处

地址: 成都武侯区九兴大道 6 号高发大厦 A 座 610

电话: 18842681865