

- [14] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局. 出口食品及饮料中常见水果品种的鉴定方法 第6部分:苹果成分检测 实时荧光PCR法;SN/T 3729.6—2013[S]. 北京:中国标准出版社,2013.
- [15] European Network of GMO Laboratories (ENGL). Definition of

minimum performance requirements for analytical methods of GMO testing [EB/OL]. (2008-10-13) [2018-09-30]. http://gmo-crl.jrc.ec.europa.eu/doc/MPR%20Report%20Application%2020_10_2015.pdf.

实验技术与方法

食品中爱德万甜检测方法比较研究

廖燕芝,秦海蛟,龚琴,孙桂芳

(湖南省食品质量监督检验研究院,湖南长沙 410111)

摘要:目的 建立准确、适用食品中爱德万甜的检测方法并比较。方法 研究检测食品中爱德万甜的高效液相色谱-二级管阵列(HPLC-DAD)法、高效液相色谱-荧光(HPLC-FLD)法和液相色谱-串联质谱(LC-MS/MS)法的准确度和精密度,并对3种方法的检出限进行比较。结果 HPLC-DAD法定定量限较高(0.8 mg/kg),不满足食品中爱德万甜限量值检测需求;HPLC-FLD和LC-MS/MS法的定量限分别为80.0和0.8 $\mu\text{g}/\text{kg}$,满足食品中爱德万甜检测需求。HPLC-FLD和LC-MS/MS法在检测浓度范围内线性关系良好,在方法相应的1倍定量限、2倍定量限及常用限量值水平下的加标回收率在85.0%~103.1%,相对标准偏差为2.5%~9.5%。结论 HPLC-FLD和LC-MS/MS法准确度高、精密度好,能够满足对食品中爱德万甜快速准确的检测要求。

关键词:爱德万甜;高效液相色谱-二级管阵列;高效液相色谱-荧光;液相色谱-串联质谱;食品添加剂

中图分类号:R155 文献标志码:A 文章编号:1004-8456(2019)01-0053-06

DOI:10.13590/j.cjfh.2019.01.012

Study on the determination of advantame in food

LIAO Yanzhi, QIN Haijiao, GONG Qin, SUN Guifang

(Hunan Institute of Food Quality Supervision Inspection and Research,
Hunan Changsha 410111, China)

Abstract: Objective Comparing and studying accurate and applicable detection method of advantame in food. **Methods** Quantitative detection method by high performance liquid chromatography-diode array detector (HPLC-DAD), high performance liquid chromatography-fluorescence detector (HPLC-FLD) and liquid chromatography-tandem mass spectrometry (LC-MS/MS) were developed for the determination of advantame in processed foods. The detection limits, accuracy and precision of the method by HPLC-DAD, HPLC-FLD and LC-MS/MS were compared. **Results** The limit of quantification (LOQ) of method by HPLC-DAD was high (0.8 mg/kg), and it did not meet the requirement of advantame limit test in food. The LOQ was 80.0 $\mu\text{g}/\text{kg}$ by HPLC-FLD and 0.8 $\mu\text{g}/\text{kg}$ by LC-MS/MS, and they meet the requirement of advantame limit test in food. In the range of detection concentration, the HPLC-FLD and LC-MS/MS method had good linear relationship. The recovery was 85.0%-103.1% with relative standard deviation of 2.5%-9.5%. **Conclusion** The HPLC-FLD and LC-MS/MS method had high accuracy and good precision, and could be used for rapid and accurate detection of advantame in food.

Key words: Advantame; high performance liquid chromatography-diode array detector; high performance liquid chromatography-fluorescence detector; liquid chromatography-tandem mass spectrometry; food additive

2017年10月30日,原国家卫生和计划生育

委员会发布了2017年第8号公告^[1],批准了食品添加剂新品种爱德万甜在部分食品中允许使用,并规定了相应的最大使用量要求但未规定相应的检测方法。爱德万甜(advantame)分子式为N-[N-(3-(3-羟基-4-甲氧基苯基)丙基-L- α -天冬氨酰)]-L-

苯丙氨酸-1-甲酯($C_{24}H_{31}ON_2O_7 \cdot H_2O$), 分子量为 476.52。爱德万甜是阿斯巴甜的衍生产品, 其化学结构同纽甜类似, 但是甜度却远高于阿斯巴甜和纽甜, 相当于阿斯巴甜的 100 倍, 蔗糖的约 20 000~37 000 倍, 同时具有水溶性好、耐热温度高、适于高温加工产品的特点^[2]。澳大利亚和新西兰食品标准局、美国食品药品监督管理局、日本厚生劳动省等允许爱德万甜作为甜味剂使用, 根据联合国粮农组织/世界卫生组织食品添加剂联合专家委员会对爱德万甜的稳定性、降解产物、毒性及暴露风险的评估结果, 该物质的每日允许摄入量不超过 5 mg/kg BW, 限量范围内用于食品不会构成健康风险^[3]。

我国尚未建立食品中爱德万甜含量的检测方法标准, 目前国内外对爱德万甜的研究主要集中在对其甜味评价和安全性能的研究^[4-6], 对其检测研究较少, 陈建等^[7]进行了爱德万甜的液相色谱检测方法研究, LI 等^[8]、KOBAYASHI 等^[9]研究了食品中爱德万甜的液相色谱-串联质谱(LC-MS/MS)法, 但其线性范围浓度较高、回收率较低、方法检出限较高。本试验根据爱德万甜水溶性好的特点, 选择合适的样品前处理条件; 根据爱德万甜的分子结构及官能团特点, 通过其紫外光谱图、分子荧光光谱图及质谱图特征, 对检测食品中爱德万甜的高效液相色谱-二极管阵列(HPLC-DAD)法、高效液相色谱-荧光(HPLC-FLD)法和 LC-MS/MS 法进行了研究。

1 材料与方法

1.1 主要仪器与试剂

荧光分光光度计(F-98, 上海棱光技术有限公司), 液相色谱三重四极杆串联质谱仪(TSQ Quantum Access, 美国 Thermofisher), 高效液相色谱仪(1260, 配二极管阵列检测器)、高效液相色谱仪(1260, 配荧光检测器)均购自美国 Agilent, 电子天平(感量为 0.1 mg), 超声波清洗器, 冷冻离心机(10 000 r/min)。

爱德万甜标准品(CDAA-200028H, 0.25 g, 纯度>99.5%, 上海安谱科学仪器有限公司), 乙腈、甲醇、乙醇均为色谱纯, 超纯水(Millipore 纯水仪制备)。

1.2 方法

1.2.1 样品前处理

饮料、液体调味料等液体样品: 准确称取 2 g 样品至 50 ml 具塞离心管中, 加入约 10 ml 水, 超声提取 20 min, 用 50% 甲醇定容至 25 ml, 6 000 r/min 离

心 5 min, 上清液经 0.45 μm 滤膜过滤待测。

发酵乳或酸奶、蛋白饮料: 称取 2 g 样品, 加入 10 ml 乙醇超声提取 30 min, 用水定容至 25 ml, 6 000 r/min 离心 5 min, 上清液经 0.45 μm 滤膜过滤待测。

蜜饯、糖果等固体: 称取 2 g 样品, 加入约 10 ml 水, 超声提取 20 min, 用 50% 甲醇定容至 25 ml, 6 000 r/min 离心 5 min, 上清液经 0.45 μm 滤膜过滤待测。

1.2.2 标准溶液的配制

爱德万甜标准储备液: 准确称取 0.10 g 标准品用甲醇充分溶解后, 定容至 100 ml, 配制浓度为 1 mg/ml 的标准储备液, 4 $^{\circ}\text{C}$ 冷藏保存。

爱德万甜中间液: 准确移取 10.0 ml 标准储备液, 用 50% 的甲醇水溶液稀释至 100 ml, 配制成 1.0 mg/L 的中间液, 4 $^{\circ}\text{C}$ 冷藏保存。根据需要配制系列标准工作溶液。

1.2.3 仪器条件

1.2.3.1 HPLC-DAD 法

色谱: 色谱柱为 Agilent 5 TC-C₁₈ (250 mm \times 4.6 mm, 5 μm), 流动相: 甲醇-0.1% 甲酸溶液(45:55, V/V), 流速 1.0 ml/min, 柱温 35 $^{\circ}\text{C}$, 进样量 20 μl , 检测波长 200 nm。

1.2.3.2 HPLC-FLD 法

色谱: 色谱柱为 Agilent 5 TC-C₁₈ (250 mm \times 4.6 mm, 5 μm), 流动相: 甲醇-0.1% 甲酸溶液(45:55, V/V), 流速 1.0 ml/min, 柱温 35 $^{\circ}\text{C}$, 进样量 20 μl 。荧光检测波长: 激发波长 230 nm, 发射波长 310 nm。

1.2.3.3 LC-MS/MS 法

色谱: 色谱柱为 Scientific Hypersil Gold C₁₈ (100 mm \times 2.1 mm, 3.0 μm)。流动相: 甲醇-0.1% 甲酸溶液(45:55, V/V), 流速 1.0 ml/min, 柱温 35 $^{\circ}\text{C}$, 进样量 5.0 μl 。

质谱: 电离源: 电喷雾正离子模式。毛细管电压 3.0 kV, 毛细管温度 350 $^{\circ}\text{C}$, 源温度 300 $^{\circ}\text{C}$, 鞘气流量 40 arb (7 000 kPa), 脱溶剂气 15 arb (2 625 kPa), 爱德万甜的特征离子见表 1。

表 1 爱德万甜特征离子质谱参数

化合物	保留时间 /min	母离子 /(m/z)	子离子 /(m/z)	锥孔电压 /eV	碰撞能量 /eV
爱德万甜	5.74	459.103	83.921	73	35
			101.911	73	26
			191.965	73	23
			251.981	73	17

2 结果与分析

2.1 提取溶剂的选择

根据爱德万甜溶于水和醇的特点,采用水或乙醇作为提取溶剂,试验证明,发酵乳或酸奶、蛋白饮料采用乙醇作为提取溶剂,其他食品采用水作为提取溶剂。样品质量与提取溶剂比为 1:5 时,超声提取 20 min,样品中的爱德万甜基本提取完全。

2.2 HPLC-DAD 法的优化

2.2.1 色谱条件的优化

在 190~400 nm 范围内全波长扫描爱德万甜,根据爱德万甜紫外光谱图的最大吸收峰为 200 nm (紫外光谱图见图 1),比较二极管阵列检测器的检测波长分别为 200、210 nm 仪器灵敏度和干扰。试验表明,标准溶液浓度在 0.2~20.0 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 范围内,200、210 nm 波长下线性方程(y 为峰面积、 x 为标准溶液浓度)分别为: $y = 107.0947x$ 、 $y = 43.9349x$,说明 200 nm 比 210 nm 波长下仪器灵敏度增加 1.5 倍,噪音基本维持不变,同时后续试验表明样品检测时 200 nm 波长并没有增加新的干扰色谱峰;因此选择二极管阵列检测器的波长为 200 nm。

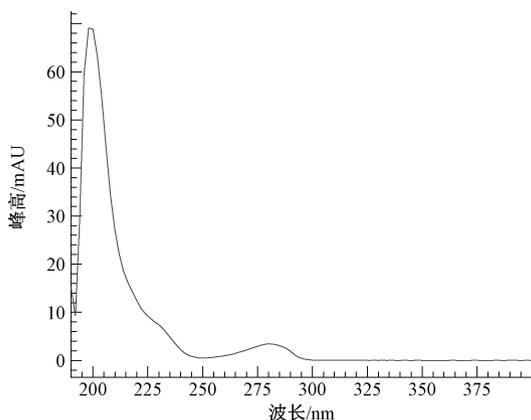


图 1 爱德万甜的紫外光谱图

Figure 1 UV spectregram of advantame

2.2.2 流动相的选择

比较了甲醇-水(50:50, V/V)、甲醇-0.1% 甲酸溶液(45:55, V/V)、甲醇-0.2% 乙酸溶液(45:55, V/V) 3 种流相对于样品的检测效果,发现采用甲醇-0.1% 甲酸溶液(45:55, V/V) 作为流动相,色谱峰形较好,干扰少。爱德万甜标准溶液 HPLC-DAD 色谱图见图 2。

2.3 HPLC-FLD 法色谱条件的优化

爱德万甜的分子具有刚性结构和平面结构的 π 电子共轭体系,推测能发生强度较高的荧光。经试验确证,将爱德万甜水溶液在激发波长为 200~

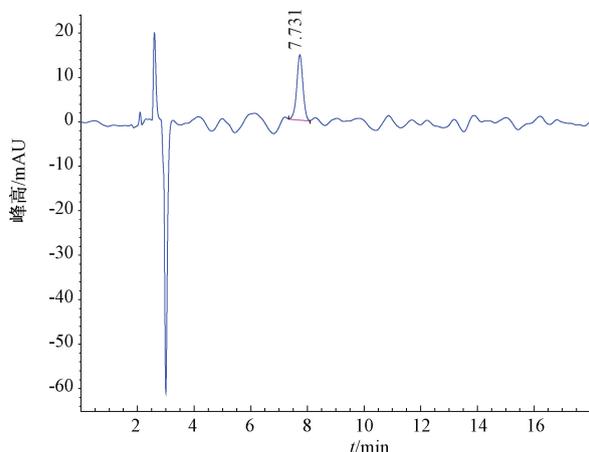


图 2 爱德万甜标准溶液 HPLC-DAD 色谱图

Figure 2 HPLC-DAD chromatogram of advantame

400 nm、发射波长为 200~900 nm 范围内进行三维波长扫描,得到爱德万甜的分子荧光光谱图(见图 3)。从荧光光谱图看,发射波长为 310 nm 时,爱德万甜在激发波长 230~290 nm 均有较强信号。在 HPLC-FLD 法中,选择发射波长为 310 nm,激发光分别为 230、290 nm 的荧光检测器进行比较发现,发射波长为 310 nm、激发波长为 230 nm 时色谱灵敏度是发射波长为 310 nm、激发波长为 290 nm 色谱灵敏度的 10 倍。分析该原因可能是由于斯托克位移越大,激发波长对荧光测定的干扰越小,因此选择发射波长为 310 nm、激发波长为 230 nm 作为 HPLC-FLD 法荧光检测器的条件。HPLC-FLD 法色谱图见图 4。

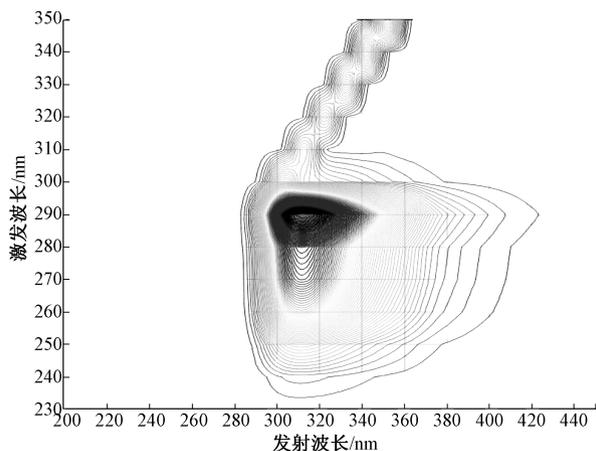


图 3 爱德万甜的荧光光谱图

Figure 3 Fluorescence spectrogram of advantame

2.4 LC-MS/MS 法质谱条件的优化

用适当浓度的爱德万甜标准溶液进样分析,选择电喷雾离子源(ESI)分别在正离子和负离子模式下进行全扫描以选择适当的分子离子峰和电离方式。结果表明,爱德万甜在正离子模式下的母离子信号响应比负离子模式下的母离子信号响应强,

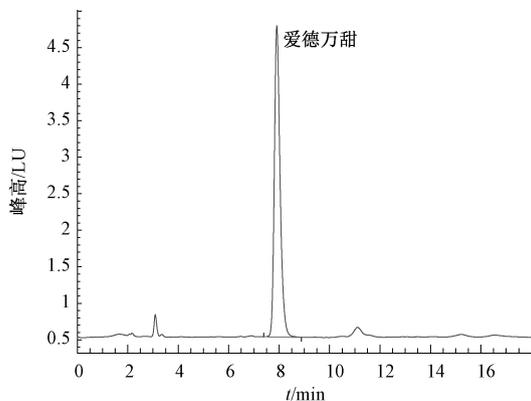
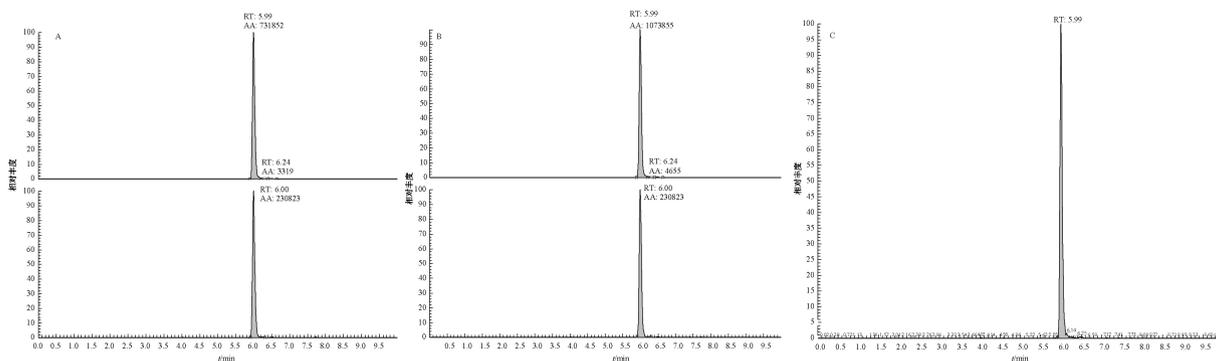


图4 爱德万甜的HPLC-FLD色谱图

Figure 4 HPLC-FLD chromatograms of advantame



注:A 分别对应子离子 101.9、83.9 提取离子流图;B 分别对应子离子 251.9、191.9 提取离子流图;C 为总离子流图

图5 爱德万甜标准品离子流图

Figure 5 MRM chromatograms of advantame

2.5 线性关系、检出限和定量限

根据原国家卫生和计划生育委员会发布的2017年第8号公告:蛋制品和果冻中爱德万甜的最大使用量为 400 μg/kg;冷冻饮品、可可制品、巧克力及巧克力制品、糖果及复合调味料中其最大使用量为 500 μg/kg;茶、咖啡、植物(类)饮料中其最大使用量为 3 000 μg/kg;固体饮料中其最大使用量为 4 000 μg/kg;发酵乳和风味发酵乳中其最大使用量为 6 000 μg/kg;加工水果中其最大使用量为 120 000 μg/kg;调味糖浆餐桌甜味料等按生产需要

适量使用。由表2可知,采用HPLC-DAD法检测爱德万甜,其检测器灵敏度较低,方法定量限为 800.0 μg/kg,高于蛋制品、果冻、冷冻饮品、可可制品、巧克力及巧克力制品、糖果及复合调味料的最大使用量,不适合用于食品中爱德万甜含量的检测。HPLC-FLD法检测食品中的爱德万甜灵敏度较高,方法定量限 80.0 μg/kg,基本可以满足食品中爱德万甜含量的检测。LC-MS/MS法灵敏度更高,方法定量限 0.8 μg/kg,适用于食品中爱德万甜含量的检测。

表2 3种检测方法的线性方程、仪器检出限、方法检出限和方法定量限

Table 2 Linear equation, instrument detection limit (IDL), method detection limit (MDL), method quantitative limit (MQL) of the 3 methods

检测方法	线性方程	线性范围 /(μg/ml)	相关系数	仪器检出限 /(ng/ml)	方法检出限 /(μg/kg)	方法定量限 /(μg/kg)
HPLC-DAD	y = 107.09x	0.50 ~ 20.00	0.999 0	20.00	250.00	800.0
HPLC-FLD	y = 31.925x	0.05 ~ 0.50	0.999 9	2.00	25.00	80.0
LC-MS/MS	y = 36932x	0.000 050 ~ 0.20	0.998 9	0.02	0.25	0.8

2.6 方法的准确度和精密度

准确称取样品 2.0 g,根据 GB/T 27404—2008《实验室质量控制规范 食品理化检测》^[10]对HPLC-FLD和LC-MS/MS法进行加标回收试验验证,加标基质为发酵乳、液体复合调味料等8类食

品样品,加标水平为检测方法的1倍定量限、2倍定量限浓度及加标基质的限量值浓度。加标回收试验结果见表3。结果表明,HPLC-FLD和LC-MS/MS法在方法相应的1倍定量限、2倍定量限及常用限量值水平下的加标回收率在85.0%~

103.1%, 相对标准偏差为 2.5%~9.5%, 食品中爱德万甜含量大于 80 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 时, HPLC-FLD 和

LC-MS/MS 法准确度和精密度均可满足准确定量检测的要求。

表 3 HPLC-FLD 和 LC-MS/MS 法的加标回收率试验结果 ($n=6$)

Table 3 Recoveries and relative standard deviations of HPLC-FLD and HPLC-MS/MS

样品名称	检测方法	加标量 /($\mu\text{g}/\text{kg}$)	平均测定值 /($\mu\text{g}/\text{kg}$)	平均回 收率/%	RSD /%	样品名称	检测方法	加标量 /($\mu\text{g}/\text{kg}$)	平均测定值 /($\mu\text{g}/\text{kg}$)	平均回 收率/%	RSD /%
发酵乳	HPLC-FLD	80.0	7.2	90.0	9.3	糖果	HPLC-FLD	8.0	8.2	102.5	6.7
		160.0	13.6	85.6	8.7			16.0	15.3	95.6	5.7
		6 000.0	5 770.3	96.2	3.6			500.0	487.2	97.4	4.6
	LC-MS/MS	8.0	7.2	90.0	9.3		LC-MS/MS	8.0	7.4	93.0	6.7
		16.0	13.6	85.6	8.7			16.0	14.6	91.2	4.7
		6 000.0	6 009.8	100.1	4.0			500.0	473.7	94.9	4.0
液体复合调味料	HPLC-FLD	80.0	81.0	101.2	8.1	果冻	HPLC-FLD	8.0	6.8	85.0	7.0
		160.0	164.0	102.5	6.3			16.0	13.8	86.2	5.9
		500.0	492.0	98.4	6.0			400.0	354.8	88.8	3.7
	LC-MS/MS	8.0	8.1	93.5	5.7		LC-MS/MS	8.0	8.2	102.2	8.3
		16.0	16.2	101.2	5.1			16.0	15.6	97.5	2.7
		500.0	510.4	102.0	2.7			400.0	410.3	102.5	4.0
调味糖浆	HPLC-FLD	8.0	7.1	88.8	5.6	果汁饮料	HPLC-FLD	4.0	4.1	102.5	2.5
		16.0	15.2	95.0	4.7			8.0	7.8	97.5	3.0
		500.0	486.1	97.2	3.7			3 000.0	2 943.0	98.1	3.4
	LC-MS/MS	8.0	7.0	87.5	8.9		LC-MS/MS	4.0	3.4	85.0	9.5
		16.0	15.0	91.2	6.3			8.0	7.5	93.5	7.9
		500.0	489.8	98.0	5.0			3 000.0	2 883.2	96.1	5.5
蜜饯	HPLC-FLD	8.0	7.2	90.0	6.7	陈醋	HPLC-FLD	8.0	7.9	98.8	6.7
		16.0	16.5	103.1	5.7			16.0	15.3	95.6	7.1
		6 000.0	6 100.3	101.7	4.2			500.0	457.3	91.4	5.3
	LC-MS/MS	8.0	7.5	93.8	9.5		LC-MS/MS	8.0	8.1	93.5	5.7
		16.0	13.7	85.6	8.2			16.0	16.2	101.2	5.1
		6 000.0	6 129.6	102.2	4.1			500.0	509.5	102.0	2.7

2.7 实际样品检测

HPLC-FLD 和 LC-MS/MS 法检测市售的发酵乳、液体复合调味料、调味糖浆、蜜饯、糖果、果冻、果汁饮料、陈醋, 仅在 1 批次的调味糖浆中检出了爱德万甜, 其检测值均为 32 000 $\mu\text{g}/\text{kg}$, 其他产品中未检出爱德万甜。

3 小结

本试验通过仪器条件的优化选择, 建立了 HPLC-DAD、HPLC-FLD 和 LC-MS/MS 法检测食品中爱德万甜。结果表明: HPLC-DAD 法灵敏度较低, 其定量限高于部分食品中爱德万甜的最大使用量, 达不到有效检测食品中爱德万甜含量的目的; HPLC-FLD 和 LC-MS/MS 法灵敏度高, 可有效检测食品中爱德万甜的含量, 且在检测浓度范围内, 线性关系良好, 方法准确度高、精密度好, 满足对食品中爱德万甜快速准确的检测及食品中爱德万甜安全限量的要求, 可为监管部门检测食品中爱德万甜的含量、监督食品中爱德万甜规范使用提供技术支持。

参考文献

- [1] 国家卫生和计划生育委员会. 关于爱德万甜等 6 种食品添加剂新品种、环己基氨基磺酸钠(又名甜蜜素)等 6 种食品添加剂扩大用量和使用范围的公告: 2017 年第 8 号[Z]. 2017.
- [2] European Food Safety Authority (EFSA). Scientific Opinion on the safety of advantame for the proposed uses as a food additive [J]. EFSA Journal, 2013, 11(7): 3301.
- [3] 国家卫生和计划生育委员会. 解读《关于爱德万甜等 6 种食品添加剂新品种、环己基氨基磺酸钠(又名甜蜜素)等 6 种食品添加剂扩大用量和使用范围的公告(2017 年第 8 号)》[Z]. 2017.
- [4] REIS F, DE ANDRADE J, DELIZA R, et al. Comparison of two methodologies for estimating equivalent sweet concentration of high-intensity sweeteners with untrained assessors: case study with orange/pomegranate juice [J]. Journal of Sensory Studies, 2016, 31(4): 341-347.
- [5] SCLAFANI A, ACKROFF K. Advantame sweetener preference in C57BL/6J mice and Sprague-Dawley Rats [J]. Chem Senses, 2015, 40(3): 181-186.
- [6] ROBERTS A. The safety and regulatory process for low calorie sweeteners in the United States [J]. Physiol Behav, 2016, 164 (Pt B): 439-444.
- [7] 陈建, 林真, 钱疆, 等. 高效液相色谱法检测饮料中艾德万甜含量 [J]. 食品安全质量检测学报, 2016, 7(12): 4853-4857.

- [8] LI F Y, LEE L M, PEH H Z, et al. Determination of a novel artificial sweetener advantame in food by liquid chromatography tandem mass spectrometry[J]. Nutrition and Food Engineering, 2015, 56(1): 14-18.
- [9] KOBAYASHI M, TERADA H, NAKAJIMA M. Determination method of ultra-high-intensity sweetener, advantame, in processed foods by HPLC and LC-MS/MS[J]. Journal of the Food Hygienic Society of Japan, 2015, 56(1): 14-18.
- [10] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局, 中国国家标准化管理委员会. 实验室质量控制规范 食品理化检测: GB/T 27404—2008[S]. 北京: 中国标准出版社, 2008.

· 资讯 ·

欧盟拟修订高效氯氟氰菊酯在芹菜、茴香和大米中的最大残留限量

2019 年 1 月 3 日, 欧盟食品安全局(EFSA)发布消息称, 拟修订高效氯氟氰菊酯(λ -cyhalothrin)在芹菜、茴香和大米中的最大残留限量。

根据法规(EC) No 396/2005 第 6 条, Syngenta Crop Protection AG 向希腊国家主管部门提交申请, 要求修订高效氯氟氰菊酯在芹菜、茴香和大米中的最大残留限量。申请之后转至欧盟食品安全局。经过评估, 欧盟食品安全局得出结论, 使用高效氯氟氰菊酯短期和长期摄入残留物不太可能对消费者健康构成风险, 但由于缺少某些数据, 提交的消费者风险评估可能需要重新考虑。目前暂定的限量如下表。

商品	现有欧盟 MRL/(mg/kg)	拟议的欧盟 MRL/(mg/kg)
芹菜	0.03	0.2
茴香	0.2	0.3
大米	0.01*	0.2

注: MRL 为最大残留水平, * 表示 MRL 是在量化极限(LOQ)下提出的

(来源食品伙伴网, 相关链接: <http://news.foodmate.net/2019/01/501225.html>)

· 资讯 ·

欧盟拟修订苯草醚等农药在部分食品中的最大残留限量

2019 年 1 月 21 日, 欧洲食品安全局(EFSA)发布消息, 拟修订苯草醚(aclonifen)、四氟醚唑(tetraconazole)、肟菌酯(trifloxystrobin)和氯氨吡啶酸(aminopyralid)在部分食品中的最大残留限量。部分拟修订限量如下:

农药	食品	现有最大残留限量/(mg/kg)	拟议最大残留限量/(mg/kg)
苯草醚	根芹菜	0.02	0.3
	日本柿子	0.02*	0.09
四氟醚唑	亚麻籽、罂粟籽	0.02*	0.15
	家禽肉	0.02*	0.01*
	牛奶	0.05	0.05 或 0.015
肟菌酯	西兰花	0.5	需要进一步的风险管理考虑
	大麦	0.1	0.15
氯氨吡啶酸	小米、高粱	0.01*	0.05
	小麦	0.1	0.1(不变)

(来源食品伙伴网, 相关链接: <http://news.foodmate.net/2019/01/504019.html>)