

固相萃取—超高效液相色谱法测定水产品中 6种氟喹诺酮类药物残留

Determination of 6 fluoroquinolones residues in aquatic products by solid phase extraction and ultra performance liquid chromatography

贺江^{1,2,3} 李晓月^{1,2,3} 仇玉洁^{1,2,3} 李博恩^{1,2,3} 杨品红^{1,2,3}

HE Jiang^{1,2,3} LI Xiao-yue^{1,2,3} QIU Yu-jie^{1,2,3} LI Bo-en^{1,2,3} YANG Pin-hong^{1,2,3}

(1. 湖南文理学院生命与环境科学学院, 湖南 常德 415000; 2. 环洞庭湖水产健康养殖与加工湖南省重点实验室, 湖南 常德 415000; 3. 湖南省水产高效健康生产协同创新中心, 湖南 常德 415000)

(1. College of Life and Environmental Sciences, Hunan University of Arts and Science, Changde, Hunan 415000, China; 2. Collaborative Innovation Center for Efficient and Health Production of Fisheries in Hunan Province, Changde, Hunan 415000, China; 3. Key Laboratory of Health Aquaculture and Product Processing in Dongting Lake Area of Hunan Province, Changde, Hunan 415000, China)

摘要:基于固相萃取(SPE)和超高效液相色谱(UPLC)技术,建立可同时测定水产品中诺氟沙星、氧氟沙星、环丙沙星、培氟沙星、洛美沙星、恩诺沙星6种氟喹诺酮类药物残留量的检测方法。经优化后的检测过程及参数为:样品匀浆后以磷酸盐缓冲液为提取剂,提取液经SPE净化、氮吹浓缩后,残渣用0.2%的甲酸水溶液溶解供UPLC分析;选用BEH C₁₈(1.7 μm, 2.1 mm×50 mm)色谱柱,以体积比为93:7的0.05 mol/L 柠檬酸+0.1 mol/L 乙酸铵缓冲液-乙腈为流动相,流速为0.42 mL/min,进样体积为0.2 μL,柱温为50℃,荧光检测器检测波长λ_{ex}=278 nm, λ_{em}=465 nm。该方法简单有效,添加回收率为63.69%~90.83%,最低检出限为0.5~1.8 μg/kg,相对标准偏差均低于10%。

关键词:固相萃取;超高效液相色谱;氟喹诺酮类药物;水产品

Abstract: Based on solid phase extraction (SPE) and ultra high performance liquid chromatography (UPLC) technique, a method has been developed for the simultaneous detection and analysis of 6 fluoroquinolones residues in aquatic products. The optimized process and parameters of this method were as followed: treated aquatic products were extracted with phosphate buffer, the extracting solution were purified by SPE and concentrated by blowing nitrogen, and the resi-

dues were then dissolved in 0.2% formic acid solution for UPLC analysis; Chromatographic column BEH C₁₈ (1.7 μm, 2.1 mm×50 mm) were applied, and citric acid (0.05 mol/L)-ammonium acetate (0.1 mol/L) buffer were used as the mobile phase with 0.42 mL/min. the sample volume was 0.2 μL, column temperature was 50 degree centigrade, and the excitation and emission wave length of fluorescence detector were 278 nm and 465 nm, respectively. The proposed method is simple and effective, with recovery rate range between 63.69% and 90.83%, limit of detection range between 0.5 and 1.8 μg/kg, and relative standard deviation less than 10%.

Keywords: solid phase extraction; residue; ultra performance liquid chromatography; aquatic products

中国作为世界上著名的水产品养殖、生产和出口大国,水产品养殖产量约占世界2/3,而渔药残留问题一直都是各方关注的焦点。氟喹诺酮类药物(Fluoroquinolone, FQs)是一类十分重要的人工合成抗菌药物,因其具有抗菌谱广、抗菌活性强、组织穿透力强、价格低廉、与其它抗菌药物无交叉耐药性等特点^[1],曾被广泛应用于水产养殖业中。但不合理的用药可导致氟喹诺酮类药物及其代谢产物在水产品中的残留,进而引起食用者肠道菌群失衡或产生远期毒性作用及潜在“三致”(致癌、致畸、致突变)作用^[2-3]。近年来,随着社会对食品安全问题关注度逐渐增大,氟喹诺酮类药物在水产养殖等领域的应用开始受到限制,或制定了相应的最大残留限量(MRL)。欧盟和北美等国家早已在水产养殖业中禁用环丙沙星,中国也在NY 5070—2002《无公害食品水产品中

基金项目:国家自然科学基金项目(编号:31401583);湖南省常德市联合基金项目(编号:2015JJ5008)

作者简介:贺江(1983—),男,湖南文理学院副教授,博士。

E-mail: hejiang1119@163.com

收稿日期:2018-01-14

渔药残留限量》和 NY 5071—2002《无公害食品渔用药物使用准则》中将其列为禁用药物。中国农业部于 2015 年又发布了第 2292 号公告,禁止洛美沙星、培氟沙星、氧氟沙星、诺氟沙星 4 种氟喹诺酮类药物在食用动物中的使用。欧盟及中国规定水产品中恩诺沙星及其代谢产物环丙沙星的最高残留总限量为 100 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 。

建立方便有效的残留检测方法,是加强水产品中氟喹诺酮类药物残留监控的前提与基础。目前,文献报道中已有一系列的关于喹诺酮类药物的检测方法,如免疫分析法^[4-5]、毛细管电泳法^[6]、高效液相色谱法(HPLC)^[7-8]、液相色谱-质谱联用法^[9-10]等。其中 HPLC 方法相对来说最普遍,但其在灵敏度和检测效率上仍存在不足。超高效液相色谱技术(UPLC)是一种较传统 HPLC 方法更加灵敏和快速的分析方法,随着该技术的发展和普及,极有望替代 HPLC 成为新一代食品安全检测技术标准。此外,在氟喹诺酮类药物残留检测中,样品前处理的传统方法多为液液萃取法,不仅复杂耗时而且精确度不高;而固相萃取(SPE)技术已在食品安全检测中广泛应用。本研究旨在基于固相萃取(SPE)和超高效液相色谱(UPLC)技术,建立可同时测定水产品中诺氟沙星、氧氟沙星、环丙沙星、培氟沙星、洛美沙星、恩诺沙星 6 种氟喹诺酮类药物残留量的检测方法,为水产品的安全提供技术保障。

1 材料与方法

1.1 材料与试剂

草鱼、鳊鱼、鲫鱼、黄骨鱼:市售;

氧氟沙星、培氟沙星、诺氟沙星、恩诺沙星、环丙沙星、洛美沙星标准溶液:美国 A ChemTek 公司;

Cleanert PEP-2 固相萃取柱:填料量 200 mg,体积 6 mL,博纳艾杰尔公司;

乙腈:色谱纯,美国 TEDIA 公司;

磷酸二氢钾、柠檬酸、乙酸铵、磷酸等:均为国产分析纯。

1.2 仪器与设备

超高效液相色谱仪(配有 FLR 荧光检测器):Acquity H-Class 型,美国 Waters 公司;

液相色谱柱:Acquity UPLC[®] BEH C₁₈ (1.76 μm , 2.1 mm $\times$ 50.0 mm),美国 Water 公司;

高速冷冻离心机:Multifuge X1R 型,赛默飞世尔科技中国有限公司;

固相萃取装置:DG-24 型,美国 Supelco 公司;

电子分析天平:TX223L 型,日本岛津公司;

氮吹仪:HAD-24B 型,北京恒奥德仪器仪表有限公司。

1.3 方法与步骤

1.3.1 6 种氟喹诺酮类药物 UPLC 分析条件的优化及标准曲线的建立

(1) UPLC 分析条件的优化:配置浓度均为 500 ng/mL 的 6 种氟喹诺酮药物的混合标准溶液,设定进样体积为 0.2 μL ,柱温为 50 $^{\circ}\text{C}$,检测波长为 $\lambda_{\text{ex}}=278\text{ nm}$, $\lambda_{\text{em}}=465\text{ nm}$ 。参考有关文献资料^[11-14],重点对流动相的类型和

流速进行优化,以获取最佳检测效果。

(2) 标准曲线的建立:按照表 1 用乙腈分别配制氟喹诺酮系列混合标准溶液,采用已确定的 UPLC 分析检测条件进行检测,并进一步建立标准曲线。

表 1 6 种氟喹诺酮类药物混合标准溶液的配制

Table 1 Preparation of mixed standard solution of six fluoroquinolones

药物名称	标准溶液浓度/(ng $\cdot$ mL ⁻¹)				
	级别 1	级别 2	级别 3	级别 4	级别 5
诺氟沙星	40	80	160	320	640
氧氟沙星	40	80	160	320	640
环丙沙星	40	80	160	320	640
培氟沙星	10	20	40	80	160
洛美沙星	40	80	160	320	640
恩诺沙星	20	40	80	160	320

1.3.2 水产品中 6 种氟喹诺酮药物检测前处理方案的建立

(1) 固相萃取小柱的效果验证:将 2 mL 浓度为 500 ng/mL 的混合标准溶液用磷酸盐缓冲液稀释至 10 mL 作为模拟提取液过 SPE 小柱(用前分别用 6 mL 甲醇和 6 mL 水活化),再用 3 mL 5% 甲醇水淋洗,最后用 6 mL 甲醇洗脱。分别收集上样过柱液、淋洗液、洗脱液,各取 1 mL 过 0.22 μm 滤膜上机检测其中各种氟喹诺酮类药物的含量,以验证所用固相萃取柱的效果。

(2) 提取方案的选择:准确称取 5 g 经搅碎的肉样品(并做加标处理),分别加入 10 mL 酸化乙腈(2% 甲酸)、盐酸(1 mol/L)、四丁基溴化铵(3 mol/L)和磷酸盐缓冲溶液(0.1 mol/L,pH 4.5)4 种不同溶剂,涡旋混匀 1 min 后超声波(40 kHz, 50 W)提取 10 min,再于 10 000 r/min 离心 10 min 取上清液,重复提取 3 次。合并提取液,按上述 SPE 操作进行净化,洗脱液经氮吹浓缩至干后,残渣用 0.2% 的甲酸水溶液溶解后过 0.22 μm 滤膜供 UPLC 分析。

1.3.3 方法评价

(1) 添加回收试验和重复性试验:按照表 2 所示 A、B、C 3 组不同的添加水平,在空白基质鱼肉中添加标准溶液,每个添加水平重复 3 次,同时做空白试验。按照所优化的方案进行前处理,再用所建立的 UPLC 方法检测氟喹诺酮药物的含量。用添加回收率评价方法的准确度,用多次检测的添加回收率相对标准偏差(RSD)评价方法的精密度。

(2) 最低检出限和最低定量限试验:参照美国 EPA 标准中规定的单浓度重复试验方法进行最低检出限和最低定量限的测定^[15]。

1.3.4 市售水产样品中 6 种氟喹诺酮药物的检测 按照 1.3.1 和 1.3.2 所优化的色谱方法和前处理方法,分别对某超市采购的草鱼、鳊鱼、鲫鱼、黄骨鱼进行氟喹诺酮类药物检测。

2 结果与分析

2.1 6 种氟喹诺酮类药物 UPLC 分析条件的优化及标准曲线建立

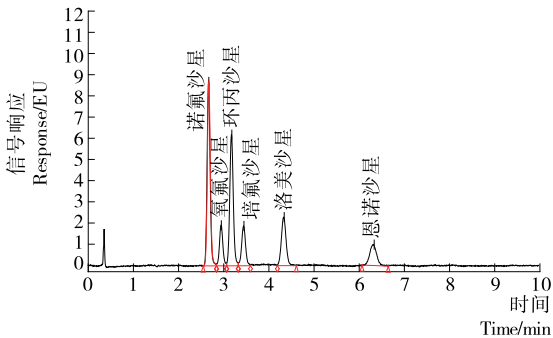
氟喹诺酮类药物结构上有羧基和哌嗪基,具有酸碱两

性,又由于分子结构相似,给液相色谱分离带来一定的难度。根据国内外相关文献^[11-14]报道,为防止色谱峰拖尾,通常选用酸性溶液如柠檬酸、乙酸铵、乙腈、甲醇、三乙胺等多种配比作为流动相。在本试验条件下,尝试采用多种流动相配比和流速。最终结果表明:以体积比为 93∶7 的 0.05 mol/L 柠檬酸+0.1 mol/L 乙酸铵缓冲液-乙腈为流动相,流速为 0.42 mL/min 时,在 Waters Acquity UPLC® BEH C₁₈ 柱 (1.7 μm, 2.1 mm×50.0 mm) 上 10 min 内将 6 种氟喹诺酮类药物有效分开(图 1),与传统的 HPLC 方法相比,检测效率明显提高。以此色谱条件,分析 1.3.1 中氟喹诺酮系列浓度的混合标准溶液,得到 6 种氟喹诺酮药物的标准曲线方程、决定系数 R^2 和线性范围见表 3。

2.2 水产品中 6 种氟喹诺酮类药物检测前处理方案的建立
2.2.1 固相萃取小柱的效果验证 固相萃取柱应用效果的影响因素除填料类型外,也包括填料的粒径以及填料装填的

表 2 添加回收试验中 6 种氟喹诺酮类药物的添加水平设置
Table 2 Spiking levels of six fluoroquinolones in recovery test μg/kg

组别	诺氟沙星	氧氟沙星	环丙沙星	培氟沙星	洛美沙星	恩诺沙星
A	10.0	10.0	10.0	2.5	10.0	5.0
B	20.0	20.0	20.0	5.0	20.0	10.0
C	40.0	40.0	40.0	10.0	40.0	20.0



诺氟沙星、氧氟沙星、环丙沙星、洛美沙星浓度为 160 ng/mL;培氟沙星浓度为 40 ng/mL;恩诺沙星浓度为 80 ng/mL

图 1 6 种氟喹诺酮类药物标准品的液相色谱图
Figure 1 UPLC chromatogram of six kinds of fluoroquinolones standard

表 3 6 种氟喹诺酮类药物的标准曲线方程和线性范围
Table 3 Standard curve equation and linear range of six kinds of fluoroquinolones

药物名称	标准曲线回归方程	R^2	线性范围/(μg·L ⁻¹)
诺氟沙星	$Y=926X+14\ 200$	0.999 2	40~640
氧氟沙星	$Y=370X+3\ 140$	0.999 4	40~640
环丙沙星	$Y=696X+15\ 100$	0.999 2	40~640
培氟沙星	$Y=1\ 810X+4\ 450$	0.999 1	10~160
洛美沙星	$Y=566X+10\ 700$	0.999 0	40~640
恩诺沙星	$Y=1\ 740X+8\ 890$	0.999 0	20~320

紧密程度等,因此不同品牌的同一类型固相萃取柱也可能会产生不同的效果。本研究用标准溶液作为模拟样品,对所选用的 Cleanert PEP-2 固相萃取小柱进行了有效性验证。结果表明,上样过柱液、淋洗液中均未检出 6 种氟喹诺酮,而洗脱液中 6 种氟喹诺酮类药物的含量与预期基本相符,回收率为 95.9%~100.7%(表 4),说明选用的固相萃取柱有效。

表 4 固相萃取过程中各部分收集液中 6 种氟喹诺酮类药物的含量及回收率[†]
Table 4 Concentration and recovery of six kinds of fluoroquinolones in different part of solution during SPE process (n=3)

药物名称	含量/(ng·mL ⁻¹)			回收率/%
	上样过柱液 ^a	淋洗液	洗脱液 ^b	

诺氟沙星	未检出	未检出	166.77	100.1
氧氟沙星	未检出	未检出	159.90	95.9
环丙沙星	未检出	未检出	164.56	98.7
培氟沙星	未检出	未检出	162.22	97.3
洛美沙星	未检出	未检出	167.88	100.7
恩诺沙星	未检出	未检出	161.14	96.7

[†] a. 将 2 mL 浓度均为 500 ng/mL 的混合标准溶液用磷酸盐缓冲液稀释至 10 mL 作为模拟样品进行上样;b. 洗脱液体积为 6 mL。

2.2.2 提取方案的选择 样品前处理过程中不同的提取剂的提取能力有很大差异,目前常用的提取剂主要有酸性乙腈^[16]、磷酸盐缓冲液^[17]、盐酸^[18]、二氯甲烷^[19]等水溶液或有机溶剂。为了最大效率提取样品中 6 种氟喹诺酮类药物,本研究比较了酸化乙腈(2%甲酸)、盐酸(1 mol/L)、四丁基溴化铵(3 mol/L)和磷酸盐缓冲液(0.1 mol/L, pH=4.5) 4 种提取溶剂的提取效果,结果见表 5。使用酸化乙腈提取时,样品蛋白质极易快速沉淀,造成待测物包裹损失,提取效果不佳;使用 1 mol/L 的盐酸溶液提取时,提取液中脂肪和蛋白质等杂质含量较高,后续净化过程中易堵塞固相萃取柱;而四丁基溴化铵和磷酸盐缓冲液提取时效果较好。综合考虑,选用磷酸盐缓冲溶液(pH 4.5)作为最终的提取溶剂。

2.3 方法评价

在确定 UPLC 分析条件和水产品中 6 种氟喹诺酮药物提取、净化等前处理方案的基础上,本研究进一步对整套检测方法的准确度、精密度和灵敏度进行了评价,结果见表 6。由表 6 可知,6 种氟喹诺酮药物的添加回收率为 63.69%~90.83%,最低检出限为 0.5~1.8 μg/kg,相对标准偏差均低于 10%,表明方法的准确度、精密度和灵敏度均符合 GB/T 27404—2008《实验室质量管理规范食品理化检测》的相关要求。

2.4 市售鱼样品中 6 种氟喹诺酮药物的检测

按照 1.3.1 和 1.3.2 所优化的色谱方法和前处理方法,对常德市区某超市出售的草鱼、鳊鱼、鲫鱼、黄古鱼 4 种水产品进行了 6 种氟喹诺酮类药物残留的检测,相关色谱图见图 2。结果表明:诺氟沙星、氧氟沙星、环丙沙星、培氟沙星、洛美沙

表 5 不同提取剂提取效果的比较
Table 5 Comparison of extraction effects of different extractants

提取溶剂剂	添加回收率/%					
	诺氟沙星	氧氟沙星	环丙沙星	培氟沙星	洛美沙星	恩诺沙星
酸化乙腈(2%甲酸)	提取时鱼肉迅速胶着成团,包裹损失严重					
盐酸(1 mol/L)	提取液净化时堵塞 SPE 小柱					
四丁基溴化铵(3 mol/L)	65.9	72.4	54.7	73.2	68.8	73.8
磷酸盐缓冲液(0.1 mol/L,pH=4.5)	86.2	76.6	90.8	74.0	74.0	88.2

表 6 水产品 6 种氟喹诺酮类药物检测分析方法准确度、精密度和灵敏度评价结果

Table 6 The accuracy, precision, and sensitivity of the analysis methods for 6 kind of fluoroquinolones in aquatic products (n=3)

药物名称	添加水平/ (ng · g ⁻¹)	平均回收率/ %	RSD/%	最低检出限/ (μg · kg ⁻¹)	最低定量限/ (μg · kg ⁻¹)
诺氟沙星	10	76.79	5.59	1.3	5.2
	20	75.75	2.62		
	40	87.08	3.93		
氧氟沙星	10	78.55	7.01	1.8	7.3
	20	75.52	4.09		
	40	77.24	4.00		
环丙沙星	10	63.38	9.85	1.2	4.6
	20	77.76	5.18		
	40	90.83	5.54		
培氟沙星	2.5	66.26	6.64	0.5	2.0
	5	68.44	3.47		
	10	75.03	5.95		
洛美沙星	10	63.69	9.68	1.3	5.2
	20	66.11	4.86		
	40	76.14	4.43		
恩诺沙星	5	83.52	7.00	0.8	3.0
	10	79.13	7.19		
	20	88.63	0.59		

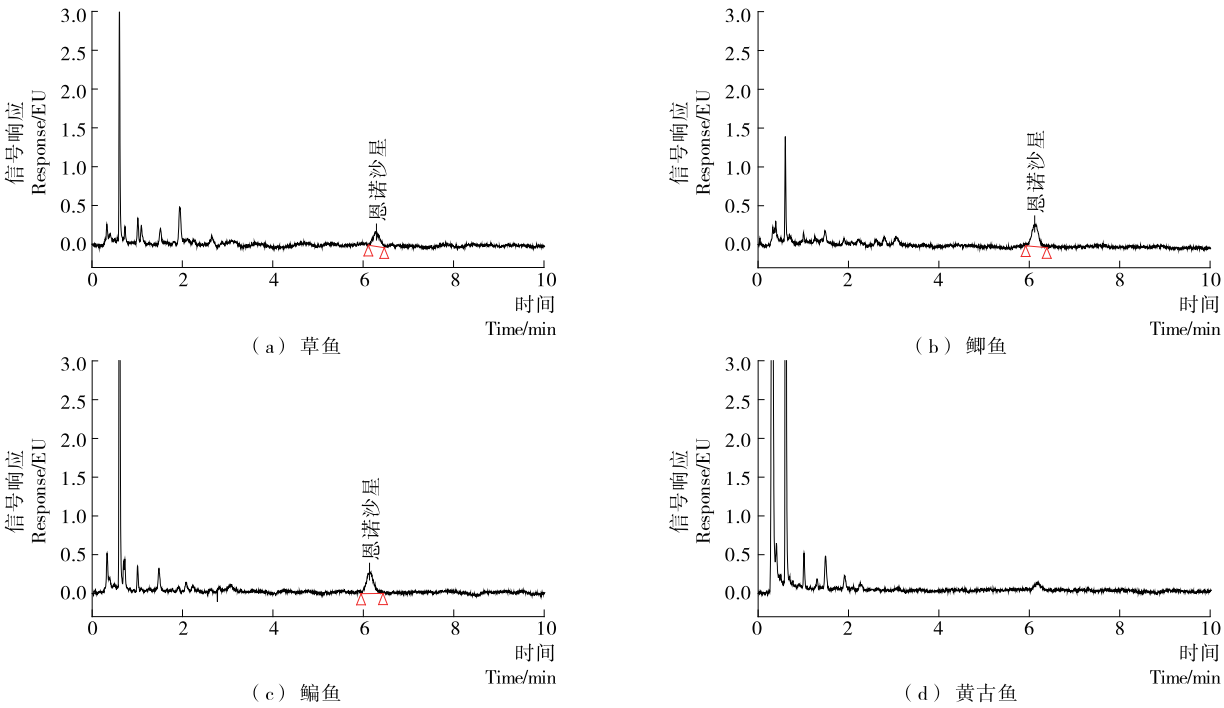


图 2 4 种鱼中氟喹诺酮类药物残留检测色谱图
Figure 2 UPLC chromatogram of fluoroquinolones determination in grass carpa

星 5 种禁用药物在 4 种水产品中均未检出;恩诺沙星在草鱼、鳊鱼、鲫鱼中有检出,黄古鱼中未检出,其中草鱼中的残留量低于检测方法的最低定量限,鳊鱼和鲫鱼的残留量分别为 5.158、7.083 $\mu\text{g}/\text{kg}$,也均低于恩诺沙星在水产品肌肉中的最大残留限量(100 $\mu\text{g}/\text{kg}$)。

3 结论

本研究基于固相萃取(SPE)和超高效液相色谱(UPLC)建立了水产品中的 6 种氟喹诺酮类药物残留的检测方法,并利用该方法对 4 种常见的市售水产品进行了分析。结果表明,该方法的前处理过程简单有效,上机分析过程较传统的 HPLC 分析耗时明显缩短(10 min 即可完成分析);灵敏度明显提高(最低检出限为 0.5~1.8 $\mu\text{g}/\text{kg}$);准确度和稳定性符合检测要求,添加回收率为 63.69%~90.83%,相对标准偏差均低于 10%。综合说明,该方法有望为氟喹诺酮类药物标准分析方法的建立提供借鉴和参考。

参考文献

- [1] 丑亚琴,唐巍,卢艳芬,等. 高效液相色谱法同时测定水产品中四种氟喹诺酮类药物残留前处理条件的优化[J]. 水产养殖, 2013(1): 21-27.
- [2] DRLICA K, MALIK M, KERNS R J. Quinolone-mediated bacterial death [J]. Antimicrobial Agents and Chemotherapy, 2008, 52(2): 385-392.
- [3] 钱卓真,苏秀华,魏博娟,等. 高效液相色谱法同时测定水产品中 6 种喹诺酮药物的残留[J]. 食品科学, 2010, 31(6): 185-189.
- [4] 陈佳虹. 喹诺酮类药物广谱免疫分析研究[D]. 广州: 华南农业大学, 2016: 1-3.
- [5] 彭娟. 三类重要渔药残留免疫快速检测技术[D]. 无锡: 江南大学, 2017: 10-13.
- [6] IBARRA I S, RODRIGUEZ J A, PAEZ-HERNANDEZ M E, et al. Determination of quinolones in milk samples using a combination of magnetic solid-phase extraction and capillary electrophoresis[J]. Electrophoresis, 2012, 33(7): 2 041-2 048.
- [7] 张玉洁,李倩,汪霞,等. 高效液相色谱法检测多种动物组织中氟喹诺酮类药物残留量的研究[J]. 中国兽药杂志, 2012, 46(7): 18-22.
- [8] 李佩佩,张小军,张帅,等. 通过式固相萃取结合超高效液相色谱-四级杆飞行时间质谱筛查鱼肉中多类兽药残留[J]. 浙江海洋学院学报: 自然科学版, 2017, 36(3): 228-234.
- [9] BABIC S, PAVLOVIC D M, ASPERGE D, et al. Determination of multi-class pharmaceuticals in wastewater by liquid chromatography-tandem mass spectrometry(LC-MS-MS)[J]. Analytical and Bioanalytical Chemistry, 2010, 398(3): 1 185-1 194.
- [10] PASCHOAL J A, REYES F G, RATH S. Quantitation and identity confirmation of residues of quinolones in tilapia fillets by LC-ESI-MS-MS QToF[J]. Analytical and Bioanalytical Chemistry, 2009, 394(8): 2 213-2 221.
- [11] 惠芸华,张晓玲,金高娃,等. 高效液相色谱法测定水产品中 9 种氟喹诺酮类药物残留[J]. 海洋渔业, 2010, 32(2): 204-210.
- [12] 丑亚琴,唐巍,卢艳芬,等. 高效液相色谱法同时测定水产品中四种氟喹诺酮类药物残留前处理条件的优化[J]. 水产养殖, 2013, 34(1): 21-27.
- [13] 王志刚,冷凯良,孙伟红,等. 高效液相色谱-串联质谱内标法同时测定水产品中 15 种喹诺酮类药物残留量[J]. 分析科学学报, 2010, 26(4): 409-414.
- [14] 钱卓真,苏秀华,魏博娟,等. 高效液相色谱法同时测定水产品中 6 种喹诺酮药物的残留[J]. 食品科学, 2010, 31(6): 185-189.
- [15] Wisconsin Department of Natural Resources Laboratory Certification Program. Analytical Detection Limit Guidance & Laboratory Guide for Determining Method Detection Limits; PUBL-TS-056-96 [S/OL]. [2017-10-26]. <https://dnr.wi.gov/Regulations/labCert/documents/guidance/-LODguide.pdf>.
- [16] 王丽娟,张骊,钱卓真,等. 液相色谱检测水产品中喹诺酮类药物的方法改进研究[J]. 中国兽药杂志, 2015, 49(5): 37-42.
- [17] 惠芸华,沈晓盛,冯兵,等. 固相萃取-高效液相色谱法测定水产品中 7 种氟喹诺酮类药物残留[J]. 农药学报, 2009, 11(4): 462-466.
- [18] 汤轶伟,孙征,沙莎,等. 水产品中恩诺沙星药物残留检测方法研究进展[J]. 渤海大学学报: 自然科学版, 2014, 35(1): 77-83.
- [19] CAÑADACANA F, ESPINOSAMANSILLA A, JIMÉNEZ GIRÓN A, et al. Simultaneous determination of the residues of fourteen quinolones and fluoroquinolones in fish samples using liquid chromatography with photometric and fluorescence detection[J]. Czech Journal of Food Sciences, 2012, 30(1): 74-82.

信息窗

韩国拟修改《食品等的标示标准》的部分内容

5月4日,韩国食品药品安全处(MFDS)发布了第2018-190号公告,拟修改《食品等的标示标准》的部分内容,其主要内容如下:

随着家用便利食品的快速增长,消费者对提供食品中营养成分含量信息的需求在不断增加,营养标示食品的范围也在扩大,但因食品生产加工使用的原料栽培地、收获期等差异,即使是同一产品营养成分含量也会存在差异。

另外,像盒饭等多种类型混合的产品,或因反式脂肪、

饱和脂肪、胆固醇等微量元素的营养成分含量偏差较大,现实中很难遵守营养成分允许误差的规定。

以公认检测机构的检测结果为依据标示营养成分值时,实际测定值即使超出规定的范围不视为超出允许误差。标示公认检测机构事先确认的营养成分值,可提高消费者对营养成分标示制的可信度。

以上意见征集时间至2018年5月30日。

(来源:<http://news.foodmate.net>)