

2018年巧克力中沙门氏菌检测能力验证 结果与分析

智丽*, 林贵鸿, 陈婉娃

(海南省食品药品检验所五指山分所, 五指山 572200)

摘要: **目的** 参加中国食品药品检定研究院组织的 NIFDC-PT-135 巧克力中沙门氏菌检验能力验证, 提高实验室的检测技术能力与水平。 **方法** 按照盲样作业指导书的要求对样品进行前处理后, 依据 GB 4789.4-2016《食品安全国家标准 食品微生物学检验 沙门氏菌检验》中的方法, 对 3 份样品进行沙门氏菌的分离和血清学鉴定, 对分离出的可疑菌落用全自动微生物鉴定系统进行鉴定。 **结果** CODE0109 样品中检出鼠伤寒沙门氏菌、CODE0143 样品中检出肠沙门双相亚利桑那亚种(沙门氏菌 IIIb), CODE0835 样品中未检出沙门氏菌。本实验室顺利完成考核, 测定结果与考核结果一致。 **结论** 本次能力验证检出的肠沙门双相亚利桑那亚种在沙门氏菌显色平板上出现蓝色菌落, 而以往则为紫红色菌落, 因此在检测中应引起重视。通过此次能力验证, 本实验室的沙门氏菌检测技术水平得到了有效验证和提高。

关键词: 沙门氏菌; 能力验证; 分离; 血清学鉴定

Validation and analysis of *Salmonella* detection ability in chocolate in 2018

ZHI Li*, LIN Gui-Hong, CHEN Wan-Wa

(Hainan Institute for Food and Drug Control Wuzhishan Branch, Wuzhishan 572200, China)

ABSTRACT: Objective To improve the detection ability and level of *Salmonella* of laboratories, participating in the validation of *Salmonella* in NIFDC-PT-135 chocolate organized by National Institutes for Food and Drug Control. **Methods** After pre-treatment of the samples according to the requirements of the blind sample operation guide, according to the method in GB 4789.4-2016 *National food safety standard-Food microbiology test-Salmonella test*, the isolation and serological identification of *Salmonella* in 3 samples were performed. Suspicious colonies were identified using a fully automated microbial identification system. **Results** *Salmonella* typhimurium was detected in CODE0109 sample, intestinal *Salmonella* biphasic Arizona subspecies (*Salmonella* IIIb) was detected in CODE0143 sample and *Salmonella* was not detected in CODE0835 sample. The laboratory successfully completed the assessment, and the measurement results were consistent with the assessment results. **Conclusion** The intestinal *Salmonella* biphasic Arizona subspecies detected by this proficiency test showed blue colonies on the *Salmonella* color-developing plate, but in the past it was a purple-red colony, so it should be paid attention to in the detection. Through this proficiency test, the laboratory's detection level of *Salmonella* has been effectively verified and improved.

KEY WORDS: *Salmonella*; proficiency verification; separation; serological identification

*通讯作者: 智丽, 助理工程师, 主要研究方向为食品药品微生物检验。E-mail: 284053916@qq.com

*Corresponding author: ZHI Li, Assistant Engineer, Hainan Institute for Food and Drug Control Wuzhishan Branch, Wuzhishan 572200, China. E-mail: 284053916@qq.com

1 引言

沙门氏菌为革兰氏阴性需氧或兼性厌氧杆菌, 肠杆菌科, 沙门氏菌属(*Salmonella*)^[1], 种类繁多, 目前已发现近 3000 个种^[2]。沙门氏菌无芽孢, 无荚膜, 多数菌有周身鞭毛和菌毛, 有动力^[3]。沙门氏菌的主要传播媒介是通过家禽、蛋、奶、肉类等营养丰富的畜禽产品进行传播, 容易污染水源及食品等, 是引起食源性肠胃炎的革兰氏阴性杆菌中最重要的病原菌^[4]。由沙门氏菌引起的食物中毒事件在世界各国的细菌性食物中毒种类中常居首位^[5]。人类感染沙门氏菌后主要临床症状是发热、恶心、呕吐、腹泻、乏力等症状, 严重可导致脱水、休克及意识障碍, 幼儿和老年人多发生肠壁表面溃疡。感染伤寒沙门菌、甲型副伤寒沙门菌出现脾大、玫瑰疹、白细胞减少等症状^[6]。沙门氏菌的感染问题已经成为一个备受关注的公共卫生问题, 沙门氏菌感染的预防 and 有效控制也受到越来越多的重视, 因此沙门氏菌的检测在食品安全检验中具有重要的意义。

能力验证是利用实验室间比对, 按照预先制定的准则评价参加者的能力, 是实验室外部质量评估的重要方式。通过能力验证能够评价实验室从事特定检测的能力, 识别存在的问题并加以改进, 提高实验室的检测检验能力等^[7]。本实验室参加了中国食品药品检定研究院负责实施的 NIFDC-PT-135 能力验证活动, 取得满意结果并结合多年从事微生物工作的经验分析这次能力验证中出现的问题及解决方案, 希望为后续检验工作提供理论依据。

2 材料与方法

2.1 材料

2.1.1 标准菌株

乙型副伤寒沙门氏菌(CMCC 50094)。

2.1.2 样品来源

样品为 3 块巧克力, 由中国食品药品检定研究院提供, 编号分别为 CODE0109、CODE0143 和 CODE0835。每份样品均用玻璃瓶包装, 各含 1 块棕黑色方形巧克力块。

2.1.3 培养基、试剂及仪器

缓冲蛋白胨水(buffered peptone water, BPW)、亚硒酸盐胱氨酸增菌液(selenite cystine broth, SC)、四硫磺酸钠煌绿增菌液(tatrathionate broth base, TTB)、木糖赖氨酸脱氧胆盐琼脂(xylose lysine deoxycholate agar, XLD)、亚硫酸铋琼脂(bismuth sulfite agar, BS)、营养琼脂、半固体琼脂、沙门氏菌生化鉴定试剂盒(广东环凯微生物科技有限公司); 沙门氏菌显色培养基(color medium plate, CAS)(广东环凯微生物科技有限公司、北京三药科技开发公司、法国科玛嘉公司 3 种); VITEK 革兰氏阴性细菌鉴定卡(法国生物梅里埃公司); 沙门氏菌属诊断血清: 规格为 1 mL/瓶的 60 种血清、规格为 1 mL/瓶的 A、B、C 3 套血清共 138 种。以上

所有培养基和试剂都在有效期, 并且通过了验收验证。

JJ500 型电子天平(常熟市双杰测试仪器厂); HVE-50 型自动高压灭菌器(日本 Hirayama 公司); SPX-150 生化培养箱(扬州慧科电子有限公司); GHP-9162 电热恒温培养箱(扬州慧科电子有限公司); EASYMIX 高压均质器(法国 AES Chemunex 公司); BHC-1300IIA2 生物安全柜(苏州净化集团安泰空气技术有限公司); DK-S22 电热恒温水浴锅(上海精宏实验设备有限公司); VITEK 2 COMPACT 全自动微生物生化鉴定仪(法国生物梅里埃公司)。

2.2 实验方法

2.2.1 检验依据

按照中国食品药品检定研究院制定的作业指导书对样品进行前处理, 然后依据 GB 4789.4-2016《食品安全国家标准 食品微生物学 沙门氏菌检验》^[8]中的方法, 对 3 份样品进行定性和血清学分型。同时用乙型副伤寒沙门氏菌(CMCC 50094)作阳性对照, 并且设置空白对照。

2.2.2 样品的前处理

按照《巧克力中沙门氏菌检验作业指导书》, 准备 90 mL 预热至 45 °C 的灭菌缓冲蛋白胨水, 玻璃瓶在生物安全柜内开启, 先取 20 mL 灭菌缓冲蛋白胨水加入检样瓶内, 待巧克力样品融化后, 加入无菌均质袋内, 检样瓶用 20 mL 的灭菌缓冲蛋白胨水清洗, 之后将洗液加入均质袋内, 再取 20 mL 灭菌缓冲蛋白胨水重复清洗一次, 最后向均质袋内加入 30 mL 灭菌缓冲蛋白胨水, 混匀, 制成 1:10(V/V)稀释液。用此方法, 对 3 份样品均进行前处理。同时将乙型副伤寒沙门氏菌(CMCC 50094)作为阳性对照接种于 90 mL 缓冲蛋白胨水, 并设置空白对照进行实验。将所有缓冲蛋白胨水增菌液放置于 36 °C 生化培养箱培养 18 h。

2.2.3 增菌培养

轻轻摇动培养后的样品混合物, 移取 1 mL 于 10 mL 四硫磺酸钠煌绿增菌液内, 于 42 °C 培养 24 h。同时, 另取 1 mL, 接种于 10 mL 亚硒酸盐胱氨酸增菌液内, 于 36 °C 培养 24 h。阳性对照、空白对照也按照此法操作。

2.2.4 选择性分离

用接种环取增菌液 1 环, 分别划线接种于 BS 琼脂平板、XLD 琼脂平板和沙门氏菌属显色培养基平板; 前者需 36 °C 培养 48 h, 后两者需 36 °C 培养 24 h, 培养结束后观察平板上菌落特征, 判定有无可疑沙门氏菌菌落。

2.2.5 生化鉴定

在 BS 琼脂平板、XLD 琼脂平板和沙门氏菌属显色培养基平板每个平板上分别选取 3 个疑似菌落, 接种于三糖铁斜面上, 同时接种到营养琼脂平板上进行纯化, 于 36 °C 生化培养箱中培养 24 h。用沙门氏菌生化鉴定试剂盒和 VITEK2 对纯化后的可疑菌落进行生化鉴定。

2.2.6 血清学鉴定

将 2.2.5 生化鉴定结果中符合沙门氏菌的菌株进行血清学鉴定。

先要检查培养物的自凝性。滴加一滴生理盐水于洁净的玻片上, 将待测培养物混合于生理盐水滴内, 轻轻摇动 30~60 s, 在黑色背景下观察反应,若有可见的菌体凝集, 即认为有自凝性, 反之无自凝性。

排除自凝性后, 再进行多价菌体抗原(O)的鉴定。挑取 1 环待测菌于玻片上, 1 滴 A~F 血清, 在另一区域加入 1 滴生理盐水, 作对照。再用接种针分别把 2 个区域内的菌苔研成乳状液。之后将玻片倾斜摇动 1 min, 观察是否有凝集现象, 以确定 O 群。

O 群确定后再进行 H 抗原的鉴定。操作同 O 抗原的鉴定。如只检出一个相的 H 抗原, 要用位相变异的方法检查其另一个相。单相菌则不必做位相变异检查。

位相变异用简易平板法实验: 把 0.35%~0.4%半固体琼脂平板表面的水分烘干后, 挑取血清因子 1 环, 滴在半固体平板表面, 待血清吸收到琼脂内, 在血清中央点种待测菌株, 培养后, 在形成蔓延生长的菌苔边缘取菌检查。

最后参考《Antigenic formulae of the *Salmonella* serovars》^[9]来确定菌型。

3 结果与分析

3.1 增菌结果

用无选择性的培养基 BPW 可使受损伤的细菌恢复活力, 而 TTB 和 SC 为选择性增菌液, 可以使沙门氏菌优势

繁殖, 其他细菌受到抑制。经过二次增菌, 可以使杂菌量减少, 便于后续检验; 也可以减少沙门氏菌的漏检率。样品 CODE0109、CODE0143 和 CODE0835 及阳性对照、空白对照培养后, 结果见表 1。

表 1 样品增菌结果
Table 1 Results of sample enrichment

样品编号	BPW	TTB	SC
CODE0109	浑浊	浑浊、变黄	浑浊、变红
CODE0143	浑浊	浑浊、变黄	浑浊、变红
CODE0835	浑浊	澄清	浑浊、变红
阳性对照	浑浊	浑浊、变黄	浑浊、变红
阴性对照	澄清	澄清	澄清

3.2 选择性分离培养基培养结果

样品经 2 次增菌培养后划线接种于 BS 琼脂平板、XLD 琼脂平板和沙门氏菌属显色培养基平板上进行分离培养。结果样品 CODE0109、CODE0143 和阳性对照均出现特征沙门氏菌菌落, 样品 CODE0835 和空白对照均呈现非可疑或非典型菌落, 菌落特征见表 2。

3.3 生化实验和 VITEK 2 COMPACT 鉴定结果

用沙门氏菌生化鉴定试剂盒和 VITEK 2 COMPACT 进行生化鉴定纯化后的菌落。结果样品 CODE0109、CODE0143 与沙门氏菌属生化特性一致, CODE0835 与沙门氏菌属生化特性不一致, 详见表 3。

表 2 选择性分离平板上的菌落特征
Table 2 Colony characteristics isolated from selective culture media

样品编号	BS 琼脂平板	XLD 琼脂平板	沙门显色平板(环凯)	沙门显色平板(三药)	沙门显色平板(科玛嘉)
CODE0109	黑色菌落, 带金属光泽, 周围培养基变黑	菌落带黑色中心, 边缘透明	紫色菌落	紫色菌落	紫色菌落
CODE0143	黑色菌落, 周围培养基变黑	黄色菌落	墨绿色菌落	墨绿色菌落	蓝色菌落
CODE0835	菌落带黑色中心, 边缘灰色	菌落带黑色中心, 边缘白色	蓝绿色菌落	蓝绿色菌落	蓝绿色菌落
阳性对照	黑色菌落, 带金属光泽, 周围培养基变黑	粉红色菌落, 带黑色中心, 边缘透明	紫色菌落	紫色菌落	紫色菌落

表 3 生化实验和 VITEK 2 COMPACT 鉴定结果
Table 3 Results of biochemical test and VITEK 2 COMPACT identification

项目	CODE0109	CODE0143	CODE0835	阳性对照
三糖铁	K,A,产硫化氢, 产气	A,A,不产硫化氢, 产气	K,A,产硫化氢, 不产气	K,A,产硫化氢, 产气
赖氨酸脱羧酶	+	+	-	+
氰化钾	-	-	+	-
靛基质	-	-	-	-
尿素	-	-	+	-
山梨醇	+	+	-	+
甘露醇	+	+	-	+
ONPG	-	+	-	-
VITEK 2	沙门氏菌属	肠沙门菌双相亚利桑那亚种	奇异变形菌	沙门氏菌属

注: K: 产碱; A: 产酸; +: 阳性; -: 阴性。

3.4 血清分型结果

按照 GB 4789.4-2016《食品安全国家标准 食品微生物学 沙门氏菌检验》^[8]中血清学分型鉴定要求,对 CODE0109 和 CODE0143 个样品上的可疑菌落纯化后再进行血清分型,结果见表 4。

表 4 血清学实验结果
Table 4 Results of serological test

样品编号	血清分型结果	报告结果
CODE0109	O: 1,4,5,12; H: i; 1,2	鼠伤寒沙门氏菌
CODE0143	O: 60; H: r; e,n,x,z15	沙门氏菌IIIb

4 结论与讨论

能力验证是保证检测结果质量的重要手段,它的结果可以反映检测实验室的准确性和可靠性,通过参加国家及各省级质检部门组织的实验室能力验证实验,可以提高实验室的检测能力和水平^[10,11]。要做好能力验证,必须控制好检测过程的每个关键环节,这样才能保证检验结果准确有效。首先要无菌操作,避免来自操作人员和环境中的微生物污染,以及样品间的交叉污染。在整个实验的过程中,一定要注意对所有试剂进行验收,验收合格以后才能使用。按照 GB4789.28-2013《食品微生物学检验 培养基和试剂的质量要求》进行验收^[12]。比如用阳性对照来对培养基和生化试剂进行监控,尽量选用选择性培养基,培养基上的菌落形态判断也需要有丰富的检测经验,依靠操作者的主观判断^[13]。操作时要看清楚样品编号,避免混淆样品,导致结果出错。培养结束后的增菌液(包括 BPW、TTB 和 SC)要进行留样,避免重测时没有样品。本次能力验证时也将增菌液置于 4~8℃冰箱留样。放置一个星期后将 TTB 和 SC 增菌液重新划线接种于沙门氏菌显色培养基,结果杂菌量明显减少,而目标菌则大量存在。说明 TTB 和 SC 里的抑菌成分长时间的抑制杂菌,而目标菌则优势繁殖。这也为以后的能力验证提供一个思路,即将培养结束后的增菌液放置于冰箱留样,一段时间后再进行接种,以利于目标菌的分离和检出。

近年来有很多文献^[14~16]报道,由于沙门氏菌显色培养基的特异性和敏感性较其他沙门氏菌选择性培养基高,因而被广泛的应用于实际检验中。沙门氏菌显色培养基利用培养基中的细菌特异性酶的显色底物与沙门氏菌特有的辛酯酶反应,从而通过观察菌落颜色就可直接对菌落进行初步判定。但是显色培养基也具有一定缺点,同一菌株在不同厂家的显色平板上的显色情况会受配方体系中某些物质的影响,从而会出现目标菌显不典型的色泽,如鼠伤寒沙门菌和汤卜逊沙门菌在 ZWSalIII 上呈现的紫罗兰色;或由于某些杂菌也具有同样的酶,从而出现个别的假阳性现

象,如铜绿假单胞菌在 ZWSalIII 上呈现的浅品红色^[17]。为避免出现目标菌显不典型的色泽的现象,这次能力验证,本实验室采用了 3 个厂家的显色培养基进行实验,分别是广东环凯微生物科技有限公司、北京三药科技开发公司和法国科玛嘉公司。结果 0143 的样品中检出了肠沙门菌双相亚利桑那亚种,因亚利桑那沙门氏菌与典型的沙门氏菌不同,为 β -半乳糖苷酶为阳性,所以在沙门氏菌显色培养基上呈蓝色菌落。但实验过程中发现,亚利桑那沙门氏菌在前 2 个厂家的显色培养基上显墨绿色,目标菌与杂菌颜色近似,不易辨别;而在法国科玛嘉显色培养基上显蓝色,可以进行直观的判断。这与陈丹霞等的实验结果一致^[18]。所以在今后的实验中应注意,为避免漏检,应同时购买几个厂家的培养基进行比较。

一般实验室都会挑取选择性培养基上典型的沙门氏菌特征菌落如黑色中央的菌落做后续鉴定,而未选取非典型菌落。通常的沙门氏菌在 HE 琼脂或 XLD 平板上是不发酵乳糖(不产生黄色菌落),而亚利桑那沙门氏菌具有缓慢发酵乳糖的特性,如实验人员缺乏足够经验,可能忽略黄色菌落,导致漏检。本次能力验证 XLD 平板上出现的黄色菌落,经验证是亚利桑那沙门氏菌;而另一种是奇异变形杆菌。按照以往的经验,XLD 上出现黑色中央的菌落才视为可疑沙门氏菌,黄色菌落被直接排除。因此,要防止干扰及误判,尽可能多地挑取可疑菌。而且在以往的生化鉴定中,常把 H₂S 阳性反应作为是沙门氏菌一个重要的生化特征,但此次经 VITEK2 鉴定系统鉴定出的亚利桑那沙门氏菌为 H₂S 阴性。是具有非典型生化反应的亚利桑那菌株,在遇到这种菌株时,应采用生化鉴定试剂和 VITEK2 鉴定系统相互佐证。另外为减小实验误差,生化鉴定试剂盒应选择品质好的试剂且需进行质控^[19]。

沙门氏菌的血清学分型实验对菌株的新鲜度要求较高,H 抗原要求菌落必须是新鲜培养的,一定要选取菌落边缘呈雾状生长的部分,挑取中心部位会造成血清不凝集,直接影响实验结果。本实验中,难点在于 H 抗原的第 2 相诱导,采用了不同含量的半固体琼脂进行培养后再进行血清凝集实验,由于半固体琼脂水分含量多较固体琼脂难取菌,因此,本实验室采取从半固体琼脂上取菌落边缘呈雾状生长的部分划线接种于固体琼脂上,再从固体琼脂上取菌进行血清凝集实验的方法,大大简化了实验操作。血清学分型实验繁琐且工作量大,需要一定的耐心和经验进行判断^[20];且在实验中要进行总结创新。

参考文献

[1] 贾俊涛,梁成珠,马维兴. 食品微生物检测工作指南[M]. 北京: 中国质检出版社,2012.
Jia JT, Liang CZ, Ma WX. Guidelines for food microbiological detection [M]. Beijing: China Quality Inspection Press, 2012.
[2] Martine G, Peter R, Matthew M, et al. Supplement 2003-2007(No. 47) to

- the white-kauffmann-le minor scheme [J]. Res Microbiol, 2010, 161(1): 26–29.
- [3] 刘云国. 食品卫生微生物学标准鉴定图谱[M]. 北京: 科学出版社, 2009.
- Liu YG. Identification Atlas of food hygiene microbiology standard [M]. Beijing: Science Press, 2009.
- [4] 孟圆圆, 刘丽莉, 代晓凝, 等. 沙门氏菌快速检测技术的研究现状[J]. 肉品安全与检测, 2018, 12: 42.
- Meng YY, Liu LL, Dai XN, *et al.* Current status of rapid detection of *Salmonella* [J]. Meat Saf Detect, 2018, 12: 42.
- [5] 高晗, 何娟, 严礼. 3 种沙门氏菌检测方法能力验证[J]. 食品安全质量检测学报, 2017, 8(2): 510–515.
- Gao H, He J, Yan L. Capability verification of three detection methods of *Salmonella* [J]. J Food Saf Qual, 2017, 8(2): 510–515.
- [6] 张勤, 池明月. 沙门氏菌快速检测的研究进展[J]. 医学理论与实践, 2018, 31(10): 1434.
- Zhang Q, Chi MY. Advances in rapid detection of *Salmonella* [J]. Med Theor Pract, 2018, 31(10): 1434.
- [7] 章海通, 邢家漂, 傅晓, 等. 食品能力验证中沙门氏菌的分离鉴定和分型[J]. 食品研究与开发, 2018, 10(39): 167.
- Zhang HT, Xing JL, Fu X, *et al.* Isolation, identification and typing of *Salmonella* in food proficiency testing [J]. Food Res Dev, 2018, 10(39): 167.
- [8] GB 4789. 4-2016 食品安全国家标准 食品微生物学检验 沙门氏菌检验[S].
- GB 4789. 4-2016 National food safety standard-Food microbiology test-*Salmonella* test [S].
- [9] Antigenic Formulae of the *Salmonella* serovars, (9th ed.) Paris: WHO collaborating centre for reference and research on *Salmonella* [Z]. 2007.
- [10] 骆海朋, 唐颂, 陈怡文, 等. 沙门氏菌能力验证样品的研制及其应学报[J]. 食品安全质量检测学报, 2016, 7(4): 1473–1478.
- Luo HP, Tang S, Chen YW, *et al.* Preparation of quality control samples of *Salmonella* and their application in the proficiency test [J]. J Food Saf Qual, 2016, 7(4): 1473–1478.
- [11] 苏粉良, 石建华, 陈雨欣. 食品能力验证样品中沙门氏菌的分离与鉴定[J]. 农产品加工, 2015, 10(394): 36–39.
- Su FL, Shi JH, Chen YX. Isolation and identification of *Salmonella* spp. during the proficiency testing [J]. Farm Prod Process, 2015, 10(394): 36–39.
- [12] GB 4789.28-2013 食品微生物学检验培养基和试剂的质量要求[S].
- GB 4789.28-2013 Quality requirements of culture medium and reagents for food microbiology testing [S].
- [13] 张连钢, 方剑儒, 薛晓莉. 微生物能力验证结果与分析[J]. 香料香精化妆品研究报告, 2018, 12(6): 28.
- Zhang LG, Fang JR, Xue XL. Microbiological ability verification results and analysis [J]. Spice Fragr Cosmet Res Report, 2018, 12(6): 28.
- [14] 刘振, 于旻, 肖强, 等. 一种有效检测沙门氏菌的显色培养基的研究[J]. 中国食品卫生杂志, 2007, 19(6): 520–523.
- Liu Z, Yu H, Xiao Q, *et al.* Study on an effective chromogenic medium for detection of *Salmonella* [J]. Chin J Food Hyg, 2007, 19(6): 520–523.
- [15] 卢勉飞, 蔡芷荷, 吴清平, 等. 显色培养基快速检测沙门氏菌效果的研究[J]. 中国卫生检验杂志, 2008, 18(12): 2618–2620.
- Lu MF, Cai ZH, Wu QP, *et al.* Study on rapid detection of *Salmonella* by chromogenic medium [J]. Chin J Health Inspect, 2008, 18(12): 2618–2620.
- [16] 王志伟. 不同沙门氏菌及干扰菌的分离鉴定[J]. 食品研究与开发, 2012, 33(1): 168–170.
- Wang ZW. Isolation and identification of different *Salmonella* and interfering bacteria [J]. Food Res Dev, 2012, 33(1): 168–170.
- [17] 朱海明, 赖蔚琴, 卢勉飞, 等. 显色培养基在检测食品中沙门菌的应用研究[J]. 中国热带医学, 2007, 7(9): 1548–1549.
- Zhu HM, Lai WD, *et al.* Application of chromogenic media in detection of *Salmonellae* in food [J]. China Trop Med, 2007, 7(9): 1548–1549.
- [18] 陈丹霞, 苏妙贞, 梁颖思, 等. 沙门氏菌检测能力验证结果分析[J]. 食品安全质量检测学报, 2018, 9(23): 6099–6100.
- Chen DX, Su MZ, Liang YS, *et al.* Analysis of verification results of *Salmonella* detection ability [J]. J Food Saf Qual, 2018, 9(23): 6099–6100.
- [19] 罗丽珠, 陈碗娃, 许小妹. 能力验证中沙门氏菌的分离鉴定与血清分型[J]. 食品安全质量检测学报, 2018, 9(5): 1117–1121.
- Luo LZ, Chen WW, Xu XM. Isolation, identification and serotyping of *Salmonella* in proficiency testing [J]. J Food Saf Qual, 2018, 9(5): 1117–1121.
- [20] 王丽君, 韩爱芝, 杨玲, 等. 2017 年沙门氏菌能力验证的结果与分析[J]. 食品安全质量检测学报, 2018, 9(7): 1532–1533.
- Wang LJ, Han AZ, Yang L, *et al.* Results and analysis of 2017 *Salmonella* capacity verification [J]. J Food Saf Qual, 2018, 9(7): 1532–1533.

(责任编辑: 韩晓红)

作者简介



智 丽, 助理工程师, 主要研究方向为食品药品微生物检验。
E-mail: 284053916@qq.com