

沙门氏菌在不同品牌显色培养基上的对比分析

陈茵茵*, 钟卫烨, 韩志杰, 曾晓琮

(广东省食品检验所, 广州 510000)

摘要: 目的 对比分析不同品牌的沙门氏菌显色培养基, 评判其特异性、选择性和灵敏度。**方法** 采用不同种的沙门标准菌株及样品分离菌株, 分别划线不同品牌沙门氏菌显色培养基, 通过观察菌落形态, 以验证其特异性、选择性、灵敏度(假阴性和假阳性)情况。**结果** 在特异性与选择性验证试验中, A、B、C 品牌沙门氏菌显色培养基不易区分恶臭假单胞菌、铜绿假单胞菌, 容易与鼠伤寒沙门氏菌混淆; 在假阴性试验中, A、B、C、D、E、F 6 种不同品牌沙门氏菌显色培养基均无差异; 在假阳性试验中 D、E、F 品牌沙门氏菌显色培养基可以有效区别常见干扰菌泛生菌属、肺炎克雷伯肺炎亚种和奇异变形杆菌等的影响, 出现假阳性的概率相对较低; 亚硫酸铋琼脂平板培养基可以在实验中起到很好的排除干扰作用。**结论** 不同品牌的同种培养基的选择性、准确率差异较大, 质量优劣存在差异, 实用性也有所不同, 在实验时尽量选择不同品牌的培养基, 避免因培养基的质量差异而出现检验结果的错判。

关键词: 沙门氏菌; 显色培养基; 对比分析

Comparative analysis of *Salmonella* on different brands of chromogenic medium

CHEN Yin-Yin*, ZHONG Wei-Ye, HAN Zhi-Jie, ZENG Xiao-Cong

(Guangdong Institute of Food Inspection, Guangzhou 510000, China)

ABSTRACT: Objective To compare and analyze the different brands of *Salmonella* chromogenic medium, and evaluate their specificity, selectivity and sensitivity. **Methods** *Salmonella* standard strains and samples isolated from different species were used to underline on the different brands of *Salmonella* chromogenic medium, and the colony morphology was observed to verify the specificity, selectivity and sensitivity (false-negative and false-positive). **Results** In the specificity and selectivity verification test, the *Salmonella* chromogenic medium of brands A, B, and C was not easy to distinguish between *Pseudomonas putida* and *Pseudomonas aeruginosa*, and was easily confused with *Salmonella typhimurium*. In the false-negative test, there was no difference between A, B, C, D, E, F six different brands of *Salmonella* chromogenic medium. In the false-positive test, the chromogenic medium of Brand D, E and F could effectively distinguish the influence of common interfering bacteria such as *Pantoea*, *Klebsiella pneumoniae* subspecies and *Proteus mirabilis*, and the probability of false positive was relatively low.

基金项目: 2020 年度广东省市场监督管理局科研攻关项目(2020ZS02)、广东省食品检验所 2019 年科技创新基金项目(2019JS01)、广东省食品检验所 2019 年科技创新基金项目(2019GL05)

Fund: Supported by Research Project of Guangdong Administration for Market Regulation in 2020 (2020ZS02), Science and Technology Innovation Fund Project of Guangdong Institute of Food Inspection in 2019 (2019JS01), Science and Technology Innovation Fund Project of Guangdong Institute of Food Inspection in 2019 (2019GL05)

*通讯作者: 陈茵茵, 工程师, 主要研究方向为食品微生物检验和实验室质量管理。E-mail: 809681467@qq.com

*Corresponding author: CHEN Yin-Yin, Engineer, Guangdong Institute of Food Inspection, Guangzhou 510000, China. E-mail: 809681467@qq.com

Bismuth sulfite agar plate medium could play a good role in eliminating interference in the experiment. **Conclusion** Different brands of the same culture medium have different selectivity, accuracy, quality and practicability. In the experiment, it should be try to choose different brands of culture medium to avoid the wrong judgment of the test results due to the different quality of culture medium.

KEY WORDS: *Salmonella*; chromogenic medium; comparative analysis

1 引言

沙门氏菌(*Salmonella*)是一种常见的食源性致病菌,作为人畜共患的的肠道致病菌,其导致的食物中毒数量一直处于世界食物中毒病例前列^[1]。资料统计,我国70%~80%细菌性食物中毒事件是由沙门氏菌引起的^[2],因此沙门氏菌作为食品安全与质量检测的一个重要指标,世界各国普遍规定食品中不得检出沙门氏菌^[3-5]。

目前食品中沙门氏菌的检测方法主要有常规生化鉴定方法、免疫学方法、分子生物学方法等^[6,7],而常规生化鉴定法是常用的标准方法。沙门氏菌的常规培养法包括前增菌、选择增菌、分离、生化试验和血清学鉴定等5个步骤^[8],而选择性培养基分离鉴定又是检测中的关键环节。为了提高检验准确性,减少假阳性、假阴性,降低漏检率,具有高选择性、高特异性、高灵敏度的培养基愈被市场所需求。显色培养基是在生化反应的基础上开发的新技术,近年来大量的文献^[5,9-12]报道了沙门氏菌显色培养基由于具有较高的敏感性和特异性,被实验室广泛应用于沙门氏菌的快速检测中。市场上出现各类型的沙门氏菌显色培养基,其质量和效果存在一定的差异。且目前关于常见沙门

氏菌显色培养基的对比研究相对较少,因此本研究对市售的不同品牌的沙门氏菌显色培养基进行对比分析,评判不同品牌的沙门氏菌显色培养基的选择性、特异性和灵敏度,为生产企业及检验检测机构对培养基供应商的选择提供依据。

2 材料与方法

2.1 材料

2.1.1 实验菌株

本次实验使用了标准菌株和日常实验中样品分离的菌株,具体信息详见表1。

2.1.2 实验仪器

AC2-4S1 生物安全柜(美国赛默飞世尔公司); LRH-250 生化培养箱(上海一恒科学仪器有限公司); SX-700 高压灭菌锅(日本 TOMY 公司); VITEK 2compact 全自动微生物快速检测分析系统(法国梅里埃公司)。

2.1.3 培养基

脑心浸出液肉汤、肉汤划线营养琼脂平板、亚硫酸铋琼脂平板(北京陆桥技术股份有限公司); 实验中使用的沙门氏菌显色培养基信息如表2。

表 1 实验菌株信息以及目的用途
Table 1 Information of experimental strains and their purpose

| 菌株名称 | 标准号 | 来源 | 实验自编号 | 目的用途 |
|---|------------|------------|-------|--------------|
| 鼠伤寒沙门氏菌 <i>Salmonella typhimurium</i> | ATCC 14028 | 美国菌种保藏中心 | 1 | |
| 大肠埃希氏菌 <i>Escherichia coli</i> | ATCC 25922 | 美国菌种保藏中心 | 2 | |
| 大肠埃希氏菌 <i>Escherichia coli</i> | ATCC 11229 | 美国菌种保藏中心 | 3 | 验证培养基特异性、选择性 |
| 恶臭假单胞菌 <i>Pseudomonas putida</i> | ATCC 49128 | 美国菌种保藏中心 | 4 | |
| 铜绿假单胞菌 <i>Pseudomonas aeruginosa</i> | ATCC 27835 | 食品安全菌种保藏中心 | 5 | |
| 肠炎沙门氏菌 <i>Salmonella enteritidis</i> | / | 样品分离 | 6 | |
| 蒙得维的亚沙门氏菌 <i>Salmonella montevideo</i> | / | 样品分离 | 7 | |
| 阿贡纳沙门氏菌 <i>Salmonella agona</i> | / | 样品分离 | 8 | |
| 肠沙门双相亚利桑那亚种 <i>Salmonella enterica</i> subsp. <i>diarizonae</i> | / | 样品分离 | 9 | 验证培养基假阴性 |
| 火鸡沙门氏菌 <i>Salmonella turkeys</i> | / | 样品分离 | 10 | |
| 卡劳沙门氏菌 <i>Salmonella Kalou</i> | / | 样品分离 | 11 | |
| 利瓦利斯沙门氏菌 <i>Salmonella livaris</i> | / | 样品分离 | 12 | |
| 泛生菌属 <i>Pantoea</i> spp. | / | 样品分离 | 13 | |
| 肺炎克雷伯肺炎亚种 | / | 样品分离 | 14 | 验证培养基的假阳性 |
| 奇异变形杆菌 <i>Proteus mirabilis</i> | / | 样品分离 | 15 | |

表 2 实验培养基信息
Table 2 Information of test medium

| 名称 | 品牌 | 地区 | 批号 | 培养基上不同菌落形态特征说明 |
|-----------|----|----|------------|--|
| 沙门氏菌显色培养基 | A | 中国 | 180807 | 沙门氏菌呈紫红色, 非沙门氏菌呈蓝绿色、无色菌落或不生长, 假单胞菌呈紫色细小菌落 |
| 沙门氏菌显色培养基 | B | 中国 | 1076392 | 鼠伤寒沙门氏菌呈品红色, 大肠埃希氏菌呈蓝绿色, 奇异变形杆菌呈无色, 类肠球菌不生长 |
| 沙门氏菌显色培养基 | C | 中国 | 20190306 | 沙门氏菌、鼠伤寒沙门氏菌显紫色, 大肠杆菌显蓝绿色, 奇异变形杆菌显无色, 铜绿假单胞菌显淡紫色, 其它细菌显黄色或无色。 |
| 沙门氏菌显色培养基 | D | 中国 | P001131 | 沙门氏菌显紫色, 大肠菌群显蓝绿色, 一些假单胞菌粉红色, 其他菌落呈无色 |
| 沙门氏菌显色培养基 | E | 法国 | 180124 | 沙门氏菌、鼠伤寒沙门氏菌显淡紫色, 一些假单胞菌显紫色, 大肠杆菌、大肠菌群显蓝色, 某些变形杆菌显无色, 革兰氏阳性杆菌受抑制 |
| 沙门氏菌显色培养基 | F | 法国 | 1007151180 | 沙门氏菌呈紫色, 大肠菌群呈白色, 其他菌落呈蓝色、黄色或无色 |

注: 编号 A、B、C、D、E 分别为品牌代号。

2.2 检验方法

2.2.1 培养基制备

实验所用的培养基均按照培养基配置说明进行配制。

2.2.2 菌种的复苏和验证

试验所用的菌种均从保藏管中挑取一环磁珠, 接种脑心浸出液肉汤(brain heart infusion broth, BHI), 36 °C 培养 24 h, 继后分别取一环肉汤划线营养琼脂(nutrient agar, NA) 平板, 36 °C 培养 24 h 后取单菌落使用 VITEK 2compact 全自动微生物快速检测分析系统进行验证确认。

2.2.3 平板划线

将经过上述复苏纯培养和验证后的 15 株菌株分别划线上述 6 中不同品牌的沙门氏菌显色培养基平板和亚硫酸铋琼脂(bismuth sulfite agar, BS) 平板, 在适当的培养条件下 36 °C 培养 24~48 h, 观察培养基平板上的菌落形态。

3 结果与分析

3.1 显色培养基的特异性与选择性验证

使用大肠埃希氏菌、恶臭假单胞菌、铜绿假单胞菌和鼠伤寒沙门氏菌对比验证 6 种沙门氏菌显色培养基的特异性和选择性, 由表 3 结果显示, 大肠埃希氏菌在 A、B、C、D、E、F 品牌培养基上显示蓝绿色、蓝绿色、浅蓝色、绿色、蓝色或白色菌落, 容易与鼠伤寒沙门氏菌区分。恶臭假单胞菌、铜绿假单胞菌在 A、B、C 品牌沙门氏菌显色培养基上的菌落呈现紫红色或品红色, 与鼠伤寒沙门氏菌呈现相近的颜色, 容易与鼠伤寒沙门氏菌混淆; 而恶臭假单胞菌、铜绿假单胞菌在 D、E、F 品牌沙门氏菌显色培养基上的菌落呈现粉色或粉红色, 与鼠伤寒沙门氏菌呈现的紫色比较容易区分, 不容易造成混淆。因此, 在特异性与

选择性验证实验中, 发现 D、E、F 品牌沙门氏菌显色培养基特异性和选择性比 A、B、C 品牌高。

3.2 显色培养基的假阴性验证

使用多种常见的沙门氏菌对不同品牌的培养基进行假阴性验证, 表 3 结果显示, 肠炎沙门氏菌、蒙得维的亚沙门氏菌、阿贡纳沙门氏菌、火鸡沙门氏菌、卡劳沙门氏菌、利瓦利斯沙门氏菌在 A、B、C、D、E、F 6 种不同品牌沙门氏菌显色培养基上均呈现各与各品牌沙门氏菌显色培养基要求的沙门氏菌属表达的颜色一致, 均无假阴性表现。而肠炎沙门氏菌双相亚利桑那亚种是一种比较特殊的沙门氏菌属, 由于其 β -半乳糖苷酶是阳性, 无法与沙门氏菌显色培养基上的显色底物反映呈现特定的颜色, 在 A、B、E 品牌沙门氏菌显色培养基上呈现蓝紫色, 在 C 品牌沙门氏菌显色培养基上呈现绿色, 在 D 品牌沙门氏菌显色培养基上呈现蓝色, 在 F 品牌沙门氏菌显色培养基上呈现淡紫色, 稍不注意, 均容易出现假阴性判断。因此, 在假阴性试验中, A、B、C、D、E、F 6 种不同品牌沙门氏菌显色培养基均无差异。

3.3 显色培养基的假阳性验证

使用各类常见的干扰菌属、肺炎克雷伯肺炎亚种、奇异变形杆菌验证沙门氏菌显色培养基的假阳性, 表 3 结果显示, 泛生菌属在 A、B、D 品牌沙门氏菌显色培养基上呈现粉色, 在 C 品牌沙门氏菌显色培养基上呈现粉色偏白, 在 E、F 品牌沙门氏菌显色培养基上呈现蓝色, 均容易与沙门氏菌的显色区分开来。奇异变形杆菌 A、B、C、D、E、F 6 种不同品牌沙门氏菌显色培养基上均呈现黄色, 也易于辨别。肺炎克雷伯肺炎亚种在 A、B、C 品牌沙门

氏菌显色培养基上呈现淡紫色,不能很好地与沙门氏菌显色反应区分,容易出现假阳性判断,而肺炎克雷伯肺炎亚种在 D、E、F 品牌沙门氏菌显色培养基上分别呈现粉色、蓝色、蓝色,容易与沙门氏菌显色反应区分,易于排除。因此,在沙门氏菌显色培养基的假阳性验证试验中,发现, D、E、F 品牌沙门氏菌显色培养基均能区分泛生菌属、肺炎克雷伯肺炎亚种和奇异变形杆菌,有效排除其对目标菌的干扰,而 A、B、C 沙门氏菌显色培养基可以有效区分泛生菌属和奇异变形杆菌,但对肺炎克雷伯肺炎亚种的显色却不能很好与沙门氏菌区分,容易出现假阳性。

3.4 BS 培养基的干扰排除作用

BS 培养基是 GB 4789.4《食品安全国家标准 食品微生物学检验 沙门氏菌检验》^[8]指定选择的分离培养基,主要在于 BS 培养基是专一性针对伤寒沙门菌的分离培养基^[13],对伤寒沙门菌的特异性和敏感性高。在本次试验中同时将 15 株菌接到 BS 上,通过表 3 的结果显示,沙门氏菌属在 BS 上均呈现典型的黑色、有金属光泽菌落,大肠埃希氏菌呈现青绿色菌落,泛生菌属呈无色菌落,奇异变形杆菌呈绿色菌落,而在 A、B、C 品牌显色培养基上无法有限区别的恶臭假单胞菌、铜绿假单胞菌、肺炎克雷伯肺炎亚种在 BS 培养基上呈现黑色、无金属光泽的菌落和灰色、

无均属光泽菌落,可以通过 BS 上的菌落形态有效辨别。

综上实验,说明市面上流通的 D、E、F 品牌沙门氏菌显色培养基具有较好的特异性和选择性,可以有效区别常见干扰菌的影响,出现假阳性的概率相对较低,而 D 品牌沙门氏菌培养基底色为黄色,底色较深,容易引起视觉辨色的干扰,因此,在选择沙门氏菌显色培养基时,可以优先考虑 E、F 品牌的沙门氏菌培养基。

4 结论与讨论

沙门氏菌显色培养基是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,通过观察菌落颜色来初步判定^[5]。需要注意的是,肠炎沙门菌双相亚利桑那亚种与多数沙门氏菌在沙门显色平板上的菌落形态不一样,为蓝色菌落,这是因为多数沙门氏菌的 β -半乳糖苷酶为阴性,而肠炎沙门菌双相亚利桑那亚种为阳性^[3],容易引起假阴性判定。在实际检测过程中,有些干扰菌在沙门氏菌显色培养基上出现与沙门氏菌属相似的菌落,容易出现假阳性判定。如铜绿假单胞菌、恶臭假单胞菌、肺炎克雷伯肺炎亚种在 A、B、C 品牌培养基上出现与沙门菌属相似的显色反应,需要通过生化反应才能进行区分判定。

表 3 各类菌株在不同品牌沙门氏菌显色培养基上的菌落形态
Table 3 Colony morphology of various strains on different brands of samana chromogenic medium

| 菌株 | A | B | C | D* | E | F | BS |
|----------------|-----------|---------|---------|-------|-------|-------|----------|
| 鼠伤寒沙门氏菌 | 紫红色 + | 品红色 + | 紫色 + | 紫色 + | 淡紫色 + | 紫色 + | 黑色,有金属光泽 |
| 大肠埃希氏菌 25922 | 蓝绿色 - | 蓝绿色 - | 浅蓝色 - | 绿色 - | 蓝色 - | 白色 - | 青绿色 |
| 大肠埃希氏菌 11229 | 蓝绿色 - | 蓝绿色 - | 浅蓝色 - | 绿色 - | 蓝色 - | 白色 - | 青绿色 |
| 恶臭假单胞菌 | 紫红色 (+),小 | 品红色 + | 紫红色 (+) | 粉红色 - | 粉色 - | 粉红色 - | 黑色无金属光泽 |
| 铜绿假单胞菌 | 紫红色 (+),小 | 品红色 + | 紫红色 (+) | 粉红色 - | 粉色 - | 粉红色 - | 黑色,无金属光泽 |
| 肠炎沙门氏菌 | 紫红色 + | 品红色 + | 紫色 + | 紫色 + | 紫色 + | 紫色 + | 黑色,有金属光泽 |
| 蒙得维的亚沙门氏菌 | 紫红色 + | 品红色 + | 紫色 + | 紫色 + | 紫色 + | 紫色 + | 黑色,有金属光泽 |
| 阿贡纳沙门氏菌 | 紫红色 + | 品红色 + | 紫色 + | 紫色 + | 紫色 + | 紫色 + | 黑色,有金属光泽 |
| 肠炎沙门氏菌双相亚利桑那亚种 | 蓝紫色 + | 蓝紫色 + | 绿色 + | 蓝色 + | 蓝紫色 + | 淡紫色 + | 黑色,有金属光泽 |
| 火鸡沙门氏菌 | 紫红色 + | 品红色 + | 紫色 + | 紫色 + | 淡紫色 + | 紫色 + | 黑色,有金属光泽 |
| 卡劳沙门氏菌 | 紫红色 + | 品红色 + | 紫色 + | 紫色 + | 淡紫色 + | 紫色 + | 黑色,有金属光泽 |
| 利瓦利斯沙门氏菌 | 紫红色 + | 品红色 + | 紫色 + | 紫色 + | 淡紫色 + | 紫色 + | 黑色,有金属光泽 |
| 泛生菌属 | 粉色 - | 浅粉色 - | 粉色偏白 - | 粉色 - | 蓝色 - | 蓝色 - | 无色 |
| 肺炎克雷伯肺炎亚种 | 淡紫色 (+) | 淡紫色 (+) | 淡紫色 (+) | 粉色 - | 蓝色 - | 蓝色 - | 灰色,无金属光泽 |
| 奇异变形杆菌 | 黄色 - | 黄色 - | 黄色 - | 黄色 - | 黄色 - | 黄色 - | 绿色 |

注: *该品牌培养基底色为黄色; +: 阳性; -: 阴性; (+): 偏向阳性。

显色培养基只是综合选择性更强,但不能仅凭显色培养基的显色特征是否符合就对结果下判定。如表 3 中, A、B、C 品牌上的铜绿假单胞菌、恶臭假单胞菌、肺炎克雷伯肺炎亚种在显色培养基上就与大多数沙门氏菌属显色特征相似,但其在 BS 上就易于区别。目前没有一种培养基能准确无误地筛选出沙门氏菌,一种培养基不可能适合所有的沙门氏菌,因此必须选择多种选择性培养基同时进行筛选,形成互补,提高检出率,以防漏检^[14-16]。

基于显色培养基的特点,显色培养基的需求量较大,不同品牌的同种培养基的选择性、准确率差异较大,质量优劣存在差异,实用性也有所不同。因此在参加盲样考核、能力验证、比对试验时尽量选择不同品牌的培养基,避免因培养基的质量差异而出现检验结果的错判^[17]。建立起实验室的一套工作程序,严格按照 GB 4789.28《食品安全国家标准 食品微生物学检验 食品微生物学检验培养基和试剂的质量要求》^[18]进行培养基的验收检查,使显色培养这项技术更好地服务于实验室工作^[19]。

参考文献

- [1] 张驰, 杨军, 刘新梅, 等. 食品中 3 种致病菌的 Taqman 多重荧光定量 PCR 检测[J]. 食品研究与开发, 2011, 32(4): 151-156.
Zhang C, Yang J, Liu XM, et al. Multiplex taqman RTi-PCR based platform for simultaneous detection of three food borne bacteria [J]. Food Res Dev, 2011, 32(4): 151-156.
- [2] 姜彦芬, 王建昌, 陈志敏, 等. 不同分离培养基检测食品中沙门氏菌效果的比较[J]. 食品安全质量检测学报, 2017, 8(3): 1025-1029.
Jiang YF, Wang JC, Chen ZM, et al. Comparison of *Salmonella* detection effects in food with different separation media [J]. J Food Saf Qual, 2017, 8(3): 1025-1029.
- [3] 杨云斌, 许月琴. 不同选择性培养基中沙门氏菌和干扰菌的分离鉴定[J]. 食品安全质量检测学报, 2019, 10(4): 977-982.
Yang YB, Xu YQ. isolation and identification of *Salmonella* and interfering bacteria in different selective media [J]. J Food Saf Qual, 2019, 10(4): 977-982.
- [4] 黄宝莹, 余之蕴, 林耀文, 等. 四种方法检测食品中沙门氏菌的比较[J]. 食品工业科技, 2014, 35(15): 185-187.
Huang BY, She ZY, Lin YW, et al. Comparison of four methods for detection of *Salmonella* in food [J]. Food Ind Sci Technol, 2014, 35(15): 185-187.
- [5] 王萍, 董贵军, 乔勇升, 等. 显色培养基上沙门氏菌及干扰菌的分离鉴定[J]. 食品研究与开发, 2017, 38(12): 158-161.
Wang P, Dong GJ, Qiao YS, et al. Isolation and identification of *Salmonella* and interfering bacteria on chromogenic medium [J]. Food Res Dev, 2017, 38(12): 158-161.
- [6] 陈楷, 林秀敏, 尹玮璐, 等. 生鲜肉制品沙门氏菌分离鉴定过程中的干扰菌分析[J]. 食品安全质量检测学报, 2017, 8(4): 1287-1292.
Chen K, Lin XM, Yin WL, et al. Analysis of interfering bacteria in the isolation and identification of *Salmonella* in fresh meat products [J]. J Food Saf Qual, 2017, 8(4): 1287-1292.
- [7] 李杰, 丁诚超, 翟续昭, 等. 沙门氏菌检测技术研究进展[J]. 微生物学杂志, 2017, 37(4): 126-132.
Li J, Ding CC, Qu XZ, et al. Progress of *Salmonella* detection technology [J]. J Microbiol, 2017, 37(4): 126-132.
- [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 Food safety national standard-Food microbiology inspection-*Salmonella* inspection [S].
- [9] Pere JM, Cavalli P, Roure C, et al. Comparison of four chromogenic media and hektoen agar for detection and presumptive identification of *Salmonella* strains in human stools [J]. J Clin Microbiol, 2003, 41: 1130-1134.
- [10] 刘振, 于奕, 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 high-performance chromogenic media for *Salmonella* detection [J]. Chin J Food Hyg, 2007, 19(6): 520-523.
- [11] 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 QH, Wu QP, et al. Effect of fast detection of *Salmonella* by chromogenic medium [J]. Chin J Health Insp, 2008, 18(12): 2618-2620.
- [12] 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.
- [13] 范媛媛, 王树祥, 陈娜娜, 等. 5 种分离培养基对不同样品的分离效果比较[J]. 食品科技, 2011, 36(6): 35-39.
Fan YY, Wang SX, Chen NN, et al. Performance comparison of common culture media for isolation of *Salmonella* [J]. Food Sci Technol, 2011, 36(6): 35-39.
- [14] 师秀娟. 比较研究沙门菌检验中不同培养基的检出效果[J]. 中国医药指南, 2018, 16(18): 50.
Shi XJ. Performance comparison of different culture mediums for detection of *Salmonella* in food [J]. China Med Guidel, 2008, 16(18): 50.
- [15] 李静. 食品中沙门氏菌检验方法的探讨[J]. 食品工程, 2013, (3): 19-20, 51.
Li J. Method of *Salmonella* detection in food [J]. Food Eng, 2013, (3): 19-20, 51.
- [16] 程浩. 食品中沙门氏菌检测方法比较[J]. 安徽农业科学, 2018, 46(30): 202-204.
Cheng H. Comparison of detection methods of *Salmonella* in food [J]. Anhui Agric Sci, 2008, 46(30): 202-204.
- [17] 李翠, 周志云, 杨静, 等. 阪崎肠杆菌在不同品牌显色培养基上的对比分析[J]. 中国食物与营养, 2018, 24(10): 35-38.
Li C, Zhou ZY, Yang J, et al. Comparative analysis of enterobacter sakazakii on different brands of color medium [J]. Chin Food Nutr, 2008, 24(10): 35-38.
- [18] GB 4789.28-2013 食品安全国家标准 食品微生物学检验 食品微生物

学检验培养基和试剂的质量要求[S].

GB 4789. 28-2013 National standard for food safety-Food microbiology inspection-Food microbiology inspection medium and reagent quality requirements [S].

[19] 黄耀雄, 胡海艳, 郑苗, 等. 四种分离式培养基检测沙门氏菌的效果比对[J]. 现代食品, 2017, (12): 125-128.

Huang YX, Hu HY, Zheng M, *et al.* Comparison of the effects of four separate culture media for detection of *Salmonella* [J]. Mod Food, 2017, (12): 125-128.

(责任编辑: 韩晓红)

作者简介



陈茵茵, 工程师, 主要研究方向为食品微生物检验和实验室质量管理。
E-mail: 809681467@qq.com

“食品生物技术”专题征稿函

食品生物技术是生物技术在食品原料生产、加工和制造中的应用的一个学科。它包括了食品发酵和酿造等最古老的生物技术加工过程,也包括了应用现代生物技术来改良食品原料的加工品质的基因、生产高质量的农产品、制造食品添加剂、植物和动物细胞的培养以及与食品加工和制造相关的其他生物技术,如酶工程、蛋白质工程和酶分子的进化工程等。生物技术在食品领域中日益显示其巨大的作用与意义。

鉴于此,本刊特别策划“食品生物技术”专题。专题将围绕基因工程、细胞工程、蛋白质工程、酶工程、分子生物学技术、免疫学技术、基因芯片和生物传感器等生物技术在食品加工生产与食品保鲜及食品安全检测与控制的应用等方面展开,基于技术原理、技术特点、优势与局限性、影响因素、工艺及设备、应用实践等各个方面展开讨论,同时该专题也关注转基因食品的安全性评价与管理,本专题计划在 2020 年 11 月出版。

鉴于您在该领域的成就,学报主编国家食品安全风险评估中心吴永宁研究员及编辑部全体成员特别邀请有关食品领域研究人员为本专题撰写稿件,以期进一步提升该专题的学术质量和影响力。综述及研究论文均可,请在 2020 年 9 月 30 日前通过网站或 E-mail 投稿。我们将快速处理并经审稿合格后优先发表。

同时烦请您帮忙在同事之间转发一下,希望您能够推荐该领域的相关专家并提供电话和 E-mail。再次感谢您的关怀与支持!

投稿方式(注明专题食品生物技术)

网站投稿: www.chinafoodj.com(备注投稿请登录食品安全质量检测学报主页-作者登录-注册投稿-投稿选择“专题: 食品生物技术”)

邮件投稿: E-mail: jfoodsqa@126.com(备注: 食品生物技术专题投稿)

《食品安全质量检测学报》编辑部