

# 3个厂家即用型 Baird-Parker 琼脂平板性能评测

崔迎\*, 李宏铎, 夏天, 任文鑫, 王愚

(西安市食品药品检验所, 西安 710056)

**摘要: 目的** 通过对3个厂家产品的性能评测, 寻找最适宜的即用型 Baird-Parker 琼脂平板。**方法** 对3个厂家的 Baird-Parker 琼脂平板分别进行产品外观、质量控制测试、金黄色葡萄球菌菌落形态、特征性反应和菌落计数5个方面的比较, 选择适合实验室的产品。**结果** 3个厂家的 Baird-Parker 琼脂平板均符合 GB4789.28-2013 的质控要求, 但 A 厂家产品不稳定首先排除, B 和 C 厂家产品的主要区别表现在外观和菌落大小方面, 综合考虑实验室最终选择 B 厂家产品供日常检验使用。**结论** 不同厂家的培养基产品存在差异, 运输过程中保存条件的变化也会导致产品性能方面发生变化, 使用前应进行严格的筛选和质量控制。

**关键词:** 金黄色葡萄球菌; Baird-Parker 琼脂平板; 培养基质量控制

## Performance evaluation of ready-to-use Baird-Parker agar plate of three manufacturers

CUI Ying\*, LI Hong-Duo, XIA Tian, REN Wen-Xin, WANG Yu

(Xi'an Institute for Food and Drug Control, Xi'an 710056, China)

**ABSTRACT: Objective** To find the most suitable read-to-use Baird-Parker agar plate by evaluating the performance of three manufacturers' products. **Methods** The Baird-Parker agar plates of three manufacturers were compared to select the most suitable product for the laboratory with five different aspects, including product appearance, quality control test, *Staphylococcus aureus* colony morphology, characteristic reaction and colony count. **Results** The Baird-Parker agar plates of the three manufacturers were conformed to the quality control requirements of GB4789.28-2013. The product of manufacturer A was firstly excluded because of instability. The main differences between plate B and plate C were in appearance and colony size, and finally the product of manufacturer B was selected for daily inspection. **Conclusion** There are differences in the culture medium products of different manufacturers, and the changes in the storage conditions during transportation will also lead to changes in product performance, so strict screening and quality control should be carried out before use.

**KEY WORDS:** *Staphylococcus aureus*; Baird-Parker agar plate; quality control of culture medium

## 1 引言

金黄色葡萄球菌是一种在自然界中广泛存在的重要食源性致病菌<sup>[1]</sup>, 致病性强, 感染率高<sup>[2]</sup>, 产生的耐热肠毒素可引起食物中毒, 危害仅次于沙门氏菌和副溶血性弧

菌<sup>[3]</sup>; 凝固酶等致病物质, 还可引起化脓性炎症、葡萄球菌性肠炎等疾病<sup>[4]</sup>。

Baird-Parker 琼脂是用于金黄色葡萄球菌检验的一种选择性分离和计数培养基<sup>[5]</sup>。其原理主要是金黄色葡萄球菌含有的卵磷脂酶降解此培养基中的卵黄使菌落产生透明

\*通讯作者: 崔迎, 主管药师, 主要研究方向为食品与药品微生物检验。E-mail: cuiying058@163.com

\*Corresponding author: CUI Ying, Pharmacist, Xi'an Institute for Food and Drug Control, Xi'an 710056, China. E-mail: cuiying058@163.com

圈, 而酯酶作用产生不透明的沉淀环, 同时还可还原亚硝酸钾而产生黑色菌落<sup>[6]</sup>。

培养基通常是由单一的小分子物质和复杂的大分子物质共同组成, 不同厂家原料来源不同会使其产品之间存在差异。而培养基作为微生物实验室质量控制中的重要一环, 使用前应该进行严格的筛选和质量控制, 以保障检验结果的可靠性<sup>[7,8]</sup>。本文对 3 个不同厂家的即用型 Baird-Parker 琼脂平板进行比较和筛选<sup>[9-12]</sup>, 以寻找最适宜实验室检验用产品。

## 2 材料与方法

### 2.1 菌株

金黄色葡萄球菌 4 株: CMCC(B)26003、ATCC6538、ATCC25923、ATCC12600; 表皮葡萄球菌 1 株: CMCC(B)26069; 大肠埃希氏菌 1 株: ATCC25922, 均购自广东环凯微生物科技有限公司。

### 2.2 培养基

Baird-Parker 琼脂平板: A、B、C 3 个厂家的 3 批次样品, 标记为平板 A、平板 B、平板 C; 脑心浸出液肉汤(BHI)、磷酸盐缓冲液: B 厂家, 均在有效期内使用。

### 2.3 仪器

SX-500 高压蒸汽灭菌锅(日本 TOMY 公司); 1300SERIES A2 生物安全柜(美国 Thermo 公司); LRH-250 生化培养箱(上海一恒科学仪器有限公司)。

### 2.4 实验方法

#### 2.4.1 产品基本情况比较

比较各平板最小外包装信息和开封后产品外观。

#### 2.4.2 质量控制测试

按照 GB4789.28-2013《食品安全国家标准食品微生物学检验培养基和试剂的质量要求》对各平板进行测试<sup>[13]</sup>。

#### 2.4.3 菌落形态和特征性反应实验<sup>[14]</sup>

将 4 株金黄色葡萄球菌接种 BHI 液体培养基, (36±1) °C, 培养 18 h。挑取每株菌的 BHI 培养液分别划线接种各平板, (36±1) °C, 培养 48 h, 观察。

#### 2.4.4 菌落计数实验<sup>[14,15]</sup>

同 2.4.3 方法制作 4 株金黄色葡萄菌 BHI 培养液, 取每株菌的 BHI 培养液 1 mL, 10 倍系列稀释至 10<sup>-7</sup>, 取 10<sup>-6</sup>、10<sup>-7</sup> 2 个稀释度各 1 mL 样品匀液以 0.3、0.3、0.4 mL 接种量分别涂布各平板, (36±1) °C, 培养 48 h, 计数。重复实验 4 次, 对 16 次计数结果进行统计学分析, 判断各平板计数结果有无差异。

## 3 实验结果与分析

### 3.1 产品基本情况比较结果

平板 A、B、C 保存条件、保质期、包装及平板外观均存在差异, 详见表 1。

表 1 平板 A、B、C 基本情况详情  
Table 1 Details of the basic situation of plate A, B and C

项目	平板 A	平板 B	平板 C
保存条件	常温干燥避光保存	2~8 °C 避光保存	2~8 °C
保质期	1 个月	3 个月	3 个月
包装形式	3 层包装	单层包装	3 层包装
平板湿度	基本无明显冷凝水, 可直接使用	冷凝水较多, 平板外表粘度大, 使用前需吹干	基本无明显冷凝水, 可直接使用
平板颜色	淡黄色, 几乎透明	黄色, 不透明	黄色, 较透明

### 3.2 质量控制测试结果

按《GB4789.28-2013》要求测试各平板, ATCC25923 在平板 A 上菌落为黑色, 在平板 B、C 上为灰黑色, 根据 GB4789.10-2016《食品安全国家标准食品微生物学检验金黄色葡萄球菌检验》中描述金黄色葡萄球菌在 Baird-Parker 平板上颜色呈灰黑色至黑色, 本实验判定平板 A、B、C 均符合质控要求, 详见表 2。由此可见, 仅凭《GB4789.28-2013》中要求不能完全反映各平板之间存在的差异, 需增加其他项目的比较, 进一步显现产品差异, 为实验室选择适合的产品提供更广泛的依据。

### 3.3 菌落形态和特征性反应比较结果

透明圈, 平板 A 上 4 株金黄色葡萄球菌均不明显, 观察时需要变化光线; 平板 B、C 均明显。

混浊带, 平板 A、B、C 均明显。

菌落颜色, 平板 A 上均为黑色, 平板 B、C 上 CMCC(B)26003 为黑色, 其他 3 株为灰黑色。根据《GB4789.10-2016》可视为无差异。

菌落大小, 平板 A、B、C 上 4 株金黄色葡萄球菌菌落直径均在 2~3mm 之间, 总体来看, 平板 A 上菌落相对较小, 平板 B 上较大, 平板 C 上的介于两者之间。详见图 1。

透明圈作为特征性反应的重要指标, 平板 A 上 4 株金黄色葡萄球菌实验结果相同, 均不明显, 观察时需配合光线变化, 增加操作难度和漏检几率。A 厂家前后提供的 3 批样品中, 第 1 批样品污染未能进行比较, 第 2 批样品颜色偏透明, 影响观察, 第 3 批样品虽然正常, 但考虑产品

本身存在不稳定性,所以舍弃平板A,以下仅对平板B、C做进一步比较。

### 3.4 菌落计数结果

平板B、C上金黄色葡萄球菌的计数结果见表3。使用SPSS软件分析以上结果,平板B、C的测试结果无显著差异( $P=0.763 > 0.05$ ),详见表4。也就是说,在金黄色葡萄

球菌定量检验中,使用平板B或C不会对计数结果产生显著差异。

综合以上比较结果,平板B和C的区别主要表现在外观和菌落大小2个方面,平板B冷凝水较多,使用前需吹干,增加了实验准备工序,尤其遇到大批量金黄色葡萄球菌定量检验样品时,会直接导致实验过程延长;但是平板

表2 平板A、B、C质控测试结果  
Table 2 Results of quality control test of plate A, B and C

质控指标	质控菌株	质控要求	平板A	平板B	平板C
生长率	金黄色葡萄球菌 ATCC 25923	$G^* \geq 6$ 菌落黑色凸起,周围有混浊带,在其外层有透明圈	$G=16$ 菌落黑色凸起,周围有混浊带,外层有透明圈,但不明显	$G=16$ 菌落灰黑色凸起,周围有混浊带,外层有透明圈,观察时有重影	$G=16$ 菌落灰黑色凸起,周围有混浊带,外层有透明圈
特异性	表皮葡萄球菌 CMCC(B) 26069	黑色菌落,无混浊带和透明圈	黑色菌落,无混浊带和透明圈	黑色菌落,无混浊带和透明圈	黑色菌落,无混浊带和透明圈
选择性	大肠埃希氏菌 ATCC 25922	$G \leq 1$	$G=0$	$G=0$	$G=0$

注: \*为生长指数,具体参照 GB4789.28-2013。

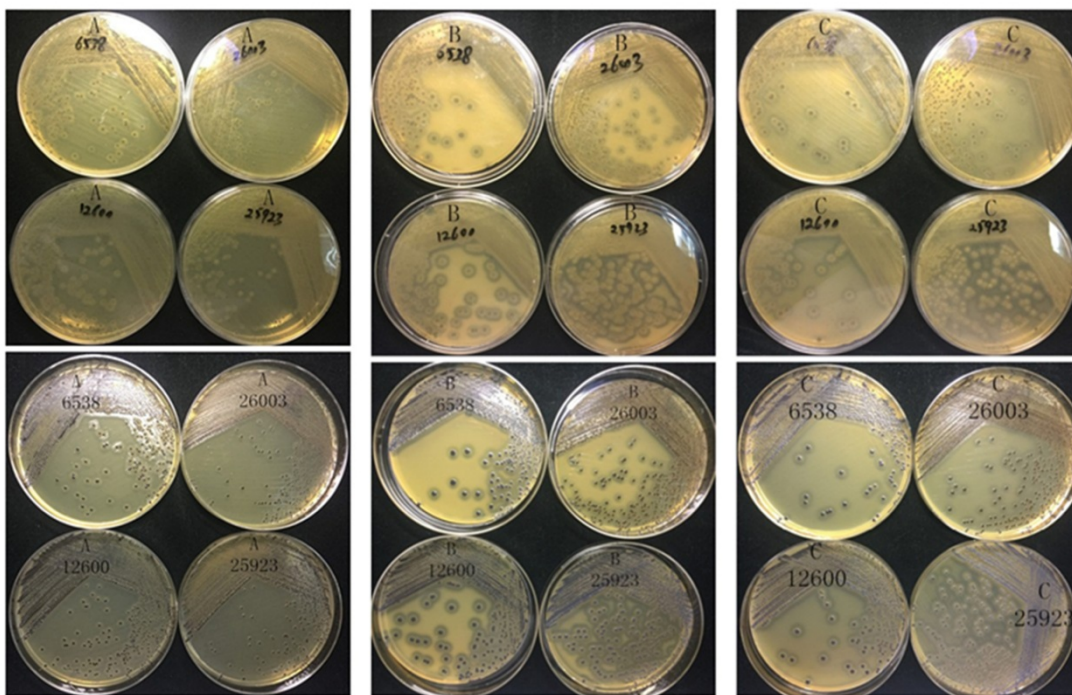


图1 平板A、B、C上4株金黄色葡萄球菌菌落形态和特征性反应结果

Fig. 1 Colony morphology and characteristic reaction of 4 strains of *Staphylococcus aureus* on plate A, B and C

表3 平板B、C计数结果( $\times 10^6$  CFU/mL)  
Table 3 The count results of plate B and C ( $\times 10^6$  CFU/mL)

实验次数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
平板B	760	840	290	510	1000	300	120	79	9	200	230	180	490	110	66	780
平板C	650	1000	500	760	970	330	130	98	10	390	240	150	470	110	68	880

表 4 统计分析结果  
Table 4 Statistical results\*

	结果
Mann-Whitney U	120.000
Wilcoxon W	256.000
Z	-.302
Asymp. Sig. (2-tailed)	.763
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.780 <sup>#</sup>

注: \*: Grouping Variable: 厂家;

#: Not corrected for ties.

B 上金黄色葡萄球菌菌落大说明其培养基的成分更适合菌体的生长和营养需要, 为确保检验结果的准确性和可靠性, 最终选择平板 B 供日常检验使用, 同时将冷凝水问题反馈 B 厂家, 厂家表示会做出相应的改进和调整。

#### 4 结论与讨论

培养基是微生物实验室质量控制工作的重要一环, 购买、使用和储存需层层把关, 以确保培养基质量的稳定和良好, 从而保证检验结果的准确和可靠。

《GB4789.28-2013》不仅是实验室使用商品化培养基质量控制的标准, 也是生产商生产培养基的质控标准, 而且两者的质控指标基本相同。也就是说, 有时仅通过该质控标准可能无法完全反映出不同厂家产品之间存在的差异。因此面对市场上众多培养基厂家的产品, 应针对具体培养基类型和用途, 展开不同方面的比较, 比较项目越多, 差异也将越明显, 越有利于为选择提供依据。

A 厂家 3 批次样品存在的问题, 正是培养基选购和使用过程中常出现的问题。培养基处方中的成分以生物制品为主, 直接导致各批次产品之间存在些许差异; 培养基为高营养物质, 易染菌; 运输过程中储存条件的变化, 会导致产品性能的变化, 严重时会影响产品质量。因此在使用之前首先应该对所有产品进行无菌检查, 尤其是即用型产品, 然后针对各批次产品分别进行性能测试, 确保培养基质量, 保障检验工作顺利开展。

#### 参考文献

- [1] 陈菲菲, 狄红霞, 蓝乐夫. 金黄色葡萄球菌重要毒力因子的功能及其抑制剂研究进展[J]. 科学通报, 2013, 58(36): 3743-3752.  
Chen FF, Di HX, Lan LF. Research progress on the function of the important virulence factor of *Staphylococcus aureus* and its inhibitors [J]. Chin Sci Bull, 2013, 58(36): 3743-3752.
- [2] 管程程, 于美美, 高伟, 等. 金黄色葡萄球菌的致病和耐药机制研究进展[J]. 实验与检验医学, 2017, 35(1): 1-4.  
Guan CC, Yu MM, Gao W, et al. Research progress on pathogenesis and drug resistance mechanisms of *Staphylococcus aureus* [J]. Exp Lab Med,

- 2017, 35(1): 1-4.
- [3] 许如苏, 林彩华, 孙霞, 等. 应用测试片快速检测食品中金黄色葡萄球菌的研究[J]. 食品研究与开发, 2009, 30(1): 94-97.  
Xu RS, Lin CH, Sun X, et al. Study on quick detection of *Staph.aureus* in food by detective slip [J]. Food Res Dev, 2009, 30(1): 94-97.
- [4] 袁文带. 金黄色葡萄球菌适应性耐药及 MRSA 耐药调控机制的研究[D]. 重庆: 第三军医大学, 2013.  
Yuan WC. Adaptive resistance and drug-resistance regulation in methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* [D]. Chongqing: Third Military Medical University, 2013.
- [5] 于海瑶, 骆海朋, 任秀, 等. Baird-Parker 琼脂上被抑制的金黄色葡萄球菌的筛选与特征研究[J]. 中国食品卫生杂志, 2017, 29(1): 51-55.  
Yu HY, Luo HP, Ren X, et al. Screening and characterization of *Staphylococcus aureus* inhibited by Baird-Parker agar [J]. Chin J Food Hyg, 2017, 29(1): 51-55.
- [6] Janet EL, Curtis GD, Rosemund MB. Baird-parker agar [J]. Progress Ind Microbiol, 2003, 37: 400-403.
- [7] 陈褚建, 林黎, 沈丽. 食品卫生微生物检验中培养基的质量控制浅谈[J]. 食品工程, 2017, (2): 1-2.  
Chen ZJ, Lin L, Shen L. Discussion on quality control of culture medium in food hygienic microbiology test [J]. Food Eng, 2017, (2):1-2.
- [8] 陈春茂. 微生物实验室质量控制的影响因素及解决对策分析[J]. 临床合理用药杂志, 2017, 10(15): 110-111.  
Chen CM. Analysis on the influencing factors of the quality control of microbiological laboratory and the countermeasures [J]. Chin J Clin Rat Drug Use, 2017, 10(15): 110-111.
- [9] Gabriela NV, Paula MM, Anderson KY. Enumeration of coagulase and thermonuclease-positive *Staphylococcus* spp. in raw milk and fresh soft cheese: An evaluation of baird-parker agar, rabbit plasma fibrinogen agar and the petrifilm™ staph express count system [J]. Food Microbiol, 2009, 27(4): 447-452.
- [10] 苏妙贞, 曾晓琮, 韩志杰, 等. 金黄色葡萄球菌定量检测中四种培养基的比较[J]. 食品安全导刊, 2017, (21): 139-140.  
Su MZ, Zeng XC, Xiao ZJ, et al. Comparison of four medium in the quantitative detection of *Staphylococcus aureus* [J]. China Food Saf Mag, 2017, (21): 139-140.
- [11] 刘海卿, 余之蕴, 陈丹玲, 等. 金黄色葡萄球菌三种定量检验方法的比较[J]. 食品研究与开发, 2017, (13): 113-115.  
Liu HQ, She ZY, Chen DL, et al. Comparison of three methods in the determination of the concentration of *Staphylococcus aureus* [J]. Food Res Dev, 2017, (13): 113-115.
- [12] 蔡芷荷, 卢勉飞, 滕昆仑, 等. 金黄色葡萄球菌显色培养基检测效果评价[J]. 中国卫生检验杂志, 2015, 25(6): 771-774, 800.  
Cai ZH, Lu MF, Teng KL, et al. Evaluation of the detection effect of chromogenic medium of *Staphylococcus aureus* [J]. Chin J Health Lab Technol, 2015, 25(6): 771-774, 800.
- [13] GB4789.28-2013 食品安全国家标准 食品微生物学检验 培养基和试剂的质量要求[S].  
GB4789.28-2013 National food safety standard-Food microbiology test-Quality requirements of medium and reagents [S].
- [14] GB4789.10-2016 食品安全国家标准 食品微生物学检验 金黄色葡萄球菌检验[S].  
GB4789.10-2016 National food safety standard-Food microbiology test of

*Staphylococcus aureus* [S].

[15] 蔡双福, 周芳梅, 伍笑平. 食品中金黄色葡萄球菌计数方法的比较研究[J]. 现代食品科技, 2010, 26(12): 1409-1411.

Cai SF, Zhou FM, Wu XP. Comparison of the counting methods for *Staphylococcus aureus* in food [J]. Mod Food Sci Technol, 2010, 26(12): 1409-1411.

(责任编辑: 武英华)

## 作者简介



崔迎, 硕士, 主管药师, 主要研究方向为食品与药品微生物检验。

E-mail: cuiying058@163.com

---

## “食品安全溯源”专题征稿函

食品安全日益成为消费者、生产经营企业、政府监管部门各方关注的焦点和难点, 成为全社会的迫切需求和诚信经营企业落实主体责任必须完成的企业目标。食品安全溯源体系建设在我国越来越受到关注和重视, 被公认是管理和控制食品安全问题的重要手段。加强食品溯源, 防治食品安全事故发生, 能有效保障食品健康。

食品安全溯源体系的建立由政府主导推动, 通过食品产业链上的各方面的参与来实现。在现阶段, 食品安全溯源体系的建立有赖于物联网、大数据等先进的主流信息技术。

目前我国整体上食品安全追溯技术体系仍然不尽完善, 一旦食品安全出现问题, 很难实施有效跟踪与追溯, 进行控制和召回, 这一问题有待进一步解决。

国务院办公厅关于加快推进重要产品追溯体系建设的意见中要求重点推进食品追溯体系建设, 生产企业依法建立质量安全追溯体系, 生产企业依法建立质量安全追溯体系。

鉴于此, 本刊特组织“食品安全溯源”专题, 由北京智云达科技股份有限公司王文珺博士担任专题主编, 主要围绕畜禽、蔬菜、水产品、食用农产品等食品的追溯硬件设备、追溯流程、追溯平台、消费者查询系统、企业食品追溯系统建设、食品安全溯源体系建设标准与规范、食品安全与控制技术、食品安全追溯信息互通共享等相关领域展开论述和研究。计划在2018年7月出版。

本刊主编吴永宁研究员与专题主编王文珺博士特邀请有关食品领域研究人员为本专题撰写稿件, 综述、研究论文和研究简报均可。请在2018年5月底前通过网站或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、同行之间转发, 再次感谢您的关怀与支持!

投稿方式(注明专题):

网站: [www.chinafoodj.com](http://www.chinafoodj.com)

E-mail: [jfoodsqa@126.com](mailto:jfoodsqa@126.com)

《食品安全质量检测学报》编辑部