

# SN

## 中华人民共和国出入境检验检疫行业标准

SN/T 2754.8—2011

---

### 出口食品中致病菌环介导恒温 扩增(LAMP)检测方法 第8部分:肺炎克雷伯氏菌

Loop-mediated isothermal amplification detection method for pathogens  
in export food—Part 8: *Klebsiella pneumoniae*

2011-02-25 发布

2011-07-01 实施

---

中华人民共和国  
国家质量监督检验检疫总局 发布

## 前 言

SN/T 2754《出口食品中致病菌环介导恒温扩增(LAMP)检测方法》共分为 15 个部分:

- 第 1 部分:金黄色葡萄球菌;
- 第 2 部分:大肠杆菌 O157;
- 第 3 部分:志贺氏菌;
- 第 4 部分:单核细胞增生李斯特菌;
- 第 5 部分:副溶血性弧菌;
- 第 6 部分:小肠结肠炎耶尔森氏菌;
- 第 7 部分:空肠弯曲菌;
- 第 8 部分:肺炎克雷伯氏菌;
- 第 9 部分:溶血性链球菌;
- 第 10 部分:产气荚膜梭菌;
- 第 11 部分:产霍乱毒素的霍乱弧菌;
- 第 12 部分:溶藻弧菌;
- 第 13 部分:创伤弧菌;
- 第 14 部分:假结核耶尔森氏菌;
- 第 15 部分:阪崎肠杆菌。

本部分为 SN/T 2754 的第 8 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本部分由国家认证认可监督管理委员会提出并归口。

本部分起草单位:中华人民共和国广东出入境检验检疫局、中华人民共和国上海出入境检验检疫局、广州华峰生物科技有限公司、中华人民共和国山东出入境检验检疫局、中华人民共和国天津出入境检验检疫局、中华人民共和国福建出入境检验检疫局、湖北出入境检验检疫局检验检疫技术中心、中华人民共和国重庆出入境检验检疫局。

本部分主要起草人:易敏英、王志强、高东微、李志勇、李晓虹、曹以诚、雷质文、凌莉、阳静、胡科锋、陈碧玲、郑文杰、刘津、郑晶、高旗利、陈洵、谢力、曾宪东、张霞、谭志、张体银。

# 出口食品中致病菌环介导恒温 扩增(LAMP)检测方法

## 第8部分:肺炎克雷伯氏菌

### 1 范围

SN/T 2754 的本部分规定了检测出口食品中肺炎克雷伯氏菌的环介导恒温核酸扩增(LAMP)法。本部分适用于出口食品中肺炎克雷伯氏菌的筛选检测。

### 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法

GB/T 14926.13 实验动物 肺炎克雷伯杆菌检测方法

GB 19489 实验室 生物安全通用要求

GB/T 27403 实验室质量控制规范 食品分子生物学检测

### 3 生物安全措施

为了保护实验室人员的安全,应由具备资格的工作人员检测肺炎克雷伯氏菌,所有培养物和废弃物应按照 GB 19489 中的有关规定执行。

### 4 防污染措施

防止污染措施应符合 GB/T 27403 的规定。

### 5 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

Betaine:甜菜碱

*Bst* 酶[*Bst* DNA polymerase(large fragment)]:*Bst* DNA 聚合酶(大片段)

DNA(deoxyribonucleic acid):脱氧核糖核酸

dNTP(deoxyribonucleoside triphosphate):脱氧核苷三磷酸

EDTA(ethylenediamine tetraacetic acid):乙二胺四乙酸

LAMP(loop-mediated isothermal amplification):环介导恒温扩增

*oppA*:肺炎克雷伯氏菌周质寡肽结合蛋白基因

Triton X-100:聚乙二醇辛基苯基醚

## 6 技术概要

根据肺炎克雷伯氏菌特有的靶序列 *oppA* 基因(参见附录 A)设计的两对特殊的内、外引物,特异性识别靶序列上的六个独立区域,利用 *Bst* 酶启动循环链置换反应,在 *oppA* 基因序列启动互补链合成,在同一链上互补序列周而复始形成有很多环的花椰菜结构的茎-环 DNA 混合物;从 dNTP 析出的焦磷酸根离子与反应溶液中的  $Mg^{2+}$  结合,产生副产物(焦磷酸镁)形成乳白色沉淀,加入显色液,即可通过颜色变化观察判定结果。

## 7 试剂和材料

除有特殊说明外,所有实验用试剂均为分析纯;实验用水符合 GB/T 6682 中一级水的要求。

7.1 引物:根据肺炎克雷伯氏菌特有的靶序列 *oppA* 基因设计一套特异性引物,包括外引物 1(F3),外引物 2(B3),内引物 1(FIP),内引物 2(BIP)。

外引物扩增片段长度:193 bp。

F3(5'-3'):TACGCCCCGGTCTGAC

B3(5'-3'):GCGCTTTCACCCCAAC

FIP(5'-3'):GGCGAGACCAGTCGTTGCCATTTTCGACGGCACGGCCATT

BIP(5'-3'):AACAGCTCCCCCTACGCGATTTTGTCCCTTTTGCCCGAGG

7.2  $10\times$  ThermoPol 缓冲液含:0.2 mol/L Tris-HCl,0.1 mol/L 氯化钾,0.1 mol/L 硫酸铵,20 mmol/L 硫酸镁,1% Triton X-100。

7.3 dNTPs:每种核苷酸浓度 10 mmol/L。

7.4 甜菜碱:浓度 5 mol/L。

7.5 硫酸镁( $MgSO_4$ ):浓度 150 mmol/L。

7.6 *Bst* DNA 聚合酶:酶浓度 8 U/ $\mu$ L。

7.7 DNA 提取液:20 mmol/L Tris-HCl,2 mmol/L EDTA,1.2% Triton X-100(pH8.0)。

7.8 显色液:SYBR Green I 荧光染料,1 000 $\times$ 。

7.9 阳性对照:肺炎克雷伯氏菌标准菌株,或含目的片段的 DNA。

7.10 1.5 mL 塑料离心管。

7.11 肺炎克雷伯氏菌 LAMP 检测试剂盒<sup>1)</sup>,可选,参照试剂盒说明书操作。试剂盒组成及使用注意事项参见附录 B。

## 8 仪器和设备

8.1 移液器:量程 0.5  $\mu$ L~10  $\mu$ L;量程 10  $\mu$ L~100  $\mu$ L;量程 100  $\mu$ L~1 000  $\mu$ L。

8.2 高速台式离心机: $\geq 7\ 000g$ 。

8.3 水浴锅或加热模块:65  $^{\circ}C \pm 1^{\circ}C$  和 100  $^{\circ}C \pm 1^{\circ}C$ 。

8.4 计时器。

1) 由广州华峰生物科技有限公司提供,给出这一信息是为了方便本标准的使用者,并不表示对该产品的认可。如果其他等效产品具有相同的效果,则可使用这些等效产品。

## 9 检测程序

食品中肺炎克雷伯氏菌 LAMP 检测程序见图 1。

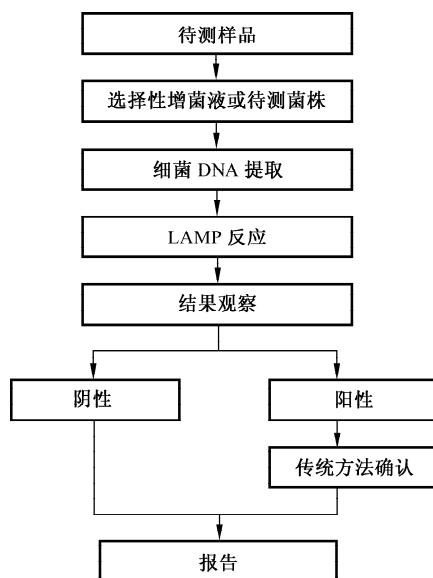


图 1 食品中肺炎克雷伯氏菌 LAMP 检测程序

## 10 操作步骤<sup>2)</sup>

### 10.1 样品制备、增菌培养

按照 GB/T 14926.13 的方法进行样品制备和增菌。

### 10.2 细菌模板 DNA 的制备<sup>3)</sup>

#### 10.2.1 增菌液模板 DNA 的制备

对于 10.1 获得的增菌液,采用如下方法制备模板 DNA:

- 直接取该增菌液 1 mL 加到 1.5 mL 无菌离心管中,7 000g 离心 2 min,尽量吸弃上清液;
- 加入 80  $\mu$ L DNA 提取液,混匀后沸水浴 10 min,置冰上 10 min;
- 7 000g 离心 2 min,上清液即为模板 DNA;取上清液置 -20  $^{\circ}$ C 可保存 6 个月备用。

#### 10.2.2 可疑菌落模板 DNA 的制备

对于 10.1 分离到的可疑菌落,可直接挑取可疑菌落,再按照 10.2.1b) 步骤制备模板 DNA 以待检测。

2) 采用以下方法,也可使用肺炎克雷伯氏菌 LAMP 检测试剂盒按照说明书操作。

3) 采用下述方法,也可使用等效的商品化的 DNA 提取试剂盒并按其说明提取制备模板 DNA。

### 10.3 环介导恒温核酸扩增

#### 10.3.1 反应体系

肺炎克雷伯氏菌 LAMP 反应体系见表 1。

表 1 肺炎克雷伯氏菌 LAMP 反应体系

组 分	工作液浓度	加 样 量 $\mu\text{L}$	反应体系终浓度
ThermoPol 缓冲液	10×	2.5	1×
外引物 1(F3)	10 $\mu\text{mol/L}$	0.5	0.2 $\mu\text{mol/L}$
外引物 2(B3)	10 $\mu\text{mol/L}$	0.5	0.2 $\mu\text{mol/L}$
内引物 1(FIP)	40 $\mu\text{mol/L}$	1.0	1.6 $\mu\text{mol/L}$
内引物 2(BIP)	40 $\mu\text{mol/L}$	1.0	1.6 $\mu\text{mol/L}$
dNTPs	10 mmol/L	4	1.6 mmol/L
甜菜碱	5 mol/L	4	0.8 mol/L
硫酸镁	150 mmol/L	1	8 mmol/L
<i>Bst</i> DNA 聚合酶	8 U/ $\mu\text{L}$	0.5	0.16 U/ $\mu\text{L}$
DNA 模板	—	2.5	—
去离子水	—	7.5	—

#### 10.3.2 反应过程

10.3.2.1 按表 1 所述配制反应体系。

10.3.2.2 65 °C 扩增 60 min。

#### 10.3.3 空白对照、阴性对照、阳性对照设置

每次反应应设置阴性对照、空白对照和阳性对照。

空白对照以水替代 DNA 模板。

阴性对照以 DNA 提取液代替模板 DNA。也可使用肺炎克雷伯氏菌 LAMP 检测试剂盒中的阴性对照。

阳性对照制备:将肺炎克雷伯氏菌标准菌株接种于营养肉汤中 36 °C  $\pm$  1 °C 培养 18 h~24 h,用无菌生理盐水稀释至约 10<sup>6</sup> CFU/mL~10<sup>8</sup> CFU/mL(约麦氏浊度 0.4),按 10.2.1 提取模板 DNA 作为 LAMP 反应的模板。也可使用肺炎克雷伯氏菌 LAMP 检测试剂盒中的阳性对照。

#### 10.4 结果观察

在上述反应管中加入 2  $\mu\text{L}$  显色液,轻轻混匀并在黑色背景下观察。

建议使用 LAMP 试剂盒专用反应管,将反应液和显色液一次性加入,DNA 扩增反应后可不必开盖即可观察结果。

## 10.5 结果判定和报告

在空白对照和阴性对照反应管液体为橙色,阳性对照反应管液体呈绿色的条件下:

- a) 待检样品反应管液体呈绿色,该样品结果为肺炎克雷伯氏菌初筛阳性,对样品的增菌液或可疑纯菌落进一步按 GB/T 14926.13 中操作步骤进行确认后报告结果;
  - b) 待检样品反应管液体呈橙色则可报告肺炎克雷伯氏菌检验结果为阴性。
- 若与上述条件不符,则本次检测结果无效,应更换试剂按本方法重新检测。

## 附录 A

(资料性附录)

肺炎克雷伯氏菌 *oppA* 基因序列A.1 肺炎克雷伯氏菌 *oppA* 基因序列 (accession no. CP000647)

1 atgctggcta tgagcggcgg ggcgctggcg ggcaggtgc cgccgggcaac ccagctggcg  
 61 gaaaagcagg agctggtcag aaataacggc agtgaaccgg cgtcactcga tccgcataaa  
 121 gtcgagagcg atgttgaatt caatatcatt agcgatctct ttgaagggct ggtaacgtg  
 181 teccagcgg gagcgcata gcccgcactg gcggaacgct gggaaaaaca agacaacctg  
 241 ttatggacct ttcattacg ccccggtctg acctggctcg acggcacggc cttacagcg  
 301 caggatatcg tctggagctg gcaacgactg gtctcgccgg caacagcctc ccctacggc  
 361 agctaccctg gcaatatgca tctcgcaac gcccgcgaga ttgccctcgg gcaaaaggga  
 421 cccgagacgt tgggggtgaa agcgtgaac gacaccacgc tgcaggtcac tctgaccag  
 481 ccgaatgccg ccttctggc gatgctggcg cacccttcgc tggtagcat cgacaaagt  
 541 ctggtggagc ggtatgccga taaatggacc cgaccagagc atatcgtcac cagcggcccc  
 601 tataagctgt cccaatgggt ggtgaatgag cggtgggtg ctgaacgtaa tgcaaatgac  
 661 tgggataatg gcataaccgt tattaataaa gtgacttacc tgccaatctc ttcggaggcc  
 721 gccgatgca accgctacaa agcaggggag attgatattg tctatacggc gccgatcaat  
 781 cagtttgcgc agttgcagaa aaccatgggc gaccagctgg acgtttcgc gcagctggcg  
 841 acctattact acgaattcaa tactaccg cgcccgttta acgaccccc tgtgcgtcgc  
 901 gcgctgaata tggcgttga taaagatc attgccggaa aagtgttgg ccagggccag  
 961 cgcccgccct ggctgatcgg tcagccggat atcgccggcg tgacgtcga taaccggac  
 1021 tacccagct ggccgcgtga gaaacggatt gccgaggcga aaaaactgct ggccagggcg  
 1081 gggatgatg aaagccatc gctggtttt acctgctct ataacacctc tgagtgcac  
 1141 cagcgtatcg ccattgccg cagctctatg tggaagaaaa acctcgccgt cgaggcgaag  
 1201 ctacagaacc aagagtggaa gacgatgctg gataccatgc atacgcataa cttgacgcc  
 1261 gtcgctacg cgtggattgc gaactacgac gatgcccca ccttctcaa tactttccgt  
 1321 accggggata gcgagaacac cagtcagtac agcaacctg cttacgatga ggccctgcgc  
 1381 aatgcggcga aagcctccga cgtggcgacc cggggcaaat actatcagca ggccgaagat  
 1441 ctgctggcgc aggatgttc cgccattcgg gtctatcact atgtacgtac ccatctggg  
 1501 aaacctggg tagggggctt cagccggat aagctggggt attactacac caaagacatg  
 1561 tacattaa aacaccate cgccagcggc gatgggcgtt ga

注：下划线所示部分为引物扩增匹配区段。

## A.2 组成引物中碱基构成

*oppA*-F3 (5'-3') : TACGCCCCGGTCTGAC

*oppA*-B3 (5'-3') : GCGCTTTCACCCCAAC

*oppA*-FIP (5'-3') : AACAGCCTCCCCCTACGCGATTTTGTCCCTTTTGCCCCGAGG

注：TTTT 为连接序列。



## 附录 B

(资料性附录)

### 肺炎克雷伯氏菌 LAMP 检测试剂盒

#### B.1 试剂盒组成

每个试剂盒(20 T/kit,每个反应体系体积为 25  $\mu$ L)包括以下成分:

- DNA 提取液;
- 反应液;
- Bst* 酶;
- 显色液;
- 稳定液;
- 阳性对照;
- 阴性对照。

#### B.2 说明

**B.2.1** 试剂盒内各试剂使用前,充分融化后稍离心。

**B.2.2** 试剂盒内的阳性对照应视为具有污染性物质,应注意避免污染其他样品和反应试剂,导致错误检验结果。

---