

卫生防疫细菌检验

——兼论医学细菌分类学基础

何晓青 主编

新 华 出 版 社

R18

卫生防疫细菌检验

——兼论医学细菌分类学基础

何晓青 主编

宋元钺 吴光先 李精善 郑金海

潘若男 李显英 孔德昌 张河战 王瑛

罗衡生 王丰福 唐守亭 李惠珍

编著

新 华 出 版 社

本书编著者所属单位

江西省卫生防疫站	何晓青	宋元锐	孙吉昌	罗衡生
南京市卫生防疫站	吴光先			
中国药品生物制品检定所	辜清吾	张河战		
天津进出口商品检验局	郝士海	齐素瑛	王兰霜	
南昌市医学科学研究所	潘若男			
江西省食品卫生监督检验所	李显英	沈慧灵		
辽宁进出口商品检验局	唐守亭			

卫生防疫细菌检验

何晓青 主编

新华出版社出版发行

南昌市第十一印刷厂印刷

(南昌市文教中路14号)

开本787×1092 1/32 印张28 字数800,000

1989年9月第1版 1989年9月第1次印刷

印数1—10,000

ISBN7-5011-0506-5/R·6 定价: 18.00

序 言

本书曾于1972年和1980年内部出版两次，这次正式出版前对书中内容作了全面的更新和增补。

卫生防疫细菌检验工作中一个十分重要的问题是对有关病原菌和非病原菌作出正确的分类鉴定，因此在我们的工作中，细菌分类学的原理和方法就显得特别重要。正确的分类鉴定取决于正确的分类方法，而正确的分类方法只有在科学的分类学理论的指导下才得以建立和渐趋于完善。

近三十年以来，细菌分类学的理论发展极为迅速。诸如细菌细胞的细微结构和细菌的比较生化学等为细菌高级分类单位的建立提供了科学的依据，细胞遗传学的实验研究为细菌种间和种内关系提供了大量令人信服的资料，DNA的同源性试验成为属间和种间分类学关系的主要根据。令人瞩目的是晚近在rRNA同源性试验方面的发展，从假单胞菌属内五个rRNA同源群的揭示开始，深入研究了各类细菌间rRNA的相关度。重要的结果有在rRNA-DNA分子杂交的基础上发展了以融解温度作为rRNA相关度指标的方法，建立了在革兰氏阴性细菌中分类为五个超科的分类系统；以及以16S rRNA碱基序列分析，发现原核生物中真细菌和古细菌是相当远缘的，应分属于两个界（*urkingdom*）。以上结果展示了细菌的高级分类将要作出重大的改变，以及将要建立起具有稳固基础的各级分类系统。饶有兴趣的还有细菌细胞壁多糖的分子生物学研究，以其细腻的笔调勾画出了大自然造物的奥秘。以上充分说明，细菌的正确分类在于揭示自然和反映自然，是不以人的意志为转移的。

本书推荐的检验方法，力求反映国内外的最新进展。为此，特邀请了几位国内知名专家为本书撰写了有关的章节。郝士海教授是我们的前辈，他的不朽功绩是在国内哺育和造就了一代人。辜清吾教授是

肠道细菌学专家，吴光先教授是卫生细菌学专家，他们二人是我的好友。本书仰赖于他们三位之处颇多。特别是吴光先教授在他重病期间为本书撰写书稿，将留作永恒的纪念。

本书内容反映到1989年初为止的细菌分类学的发展及其应用，并专章介绍了我们建立的肠杆菌科中几个属、种常见细菌噬菌体诊断方法。编著者为本书所作的努力，希望得到读者的赞同，书中不妥之处望提出宝贵意见。

我站张平均站长、徐慧栋副站长以及其他领导对本书的出版十分关心，从各方面提供支持和帮助，如果没有领导的支持，本书的出版是不可能的，在此谨表示衷心的感谢。

本书的出版正值国庆前夕，谨以此书向国庆四十周年献礼。

何晓青 1989年8月

于江西省卫生防疫站

目 录

第一篇 细菌分类学原理与细菌的分类

第一章 细菌分类学原理(一)

一般的论述	(1)
第一节 细菌的细微结构与分类学	(2)
一、细菌细胞的细微结构	(2)
二、细菌与蓝绿藻的比较	(4)
三、细菌的细胞壁与细菌的分类	(5)
四、细菌鞭毛的演化	(5)
第二节 细菌的抗原及其免疫化学与细菌的分类	(6)
一、细菌的抗原	(6)
二、细胞壁抗原的免疫化学分析	(19)
第三节 细菌分类中的比较生化学	(28)
一、细菌的呼吸酶	(28)
二、糖的中间代谢途径	(31)
三、糖代谢的终末产物	(40)
四、全细胞脂肪酸分析	(50)

第二章 细菌分类学原理(二)

细胞遗传学与核酸分子生物学	(57)
第一节 细胞遗传学与细菌的分类	(57)
一、基因突变	(58)
二、重组	(60)
三、噬菌体和溶原性转换	(65)
四、细胞质遗传因子——质粒	(71)
第二节 核酸分子生物学与细菌的分类	(78)

一、DNA的分子量	(78)
二、DNA的同源性	(78)
三、rRNA的同源性	(90)
四、酶的化学与酶的免疫学	(103)

第三章 细菌分类学原理 (三)

细胞壁多糖的分子生物学	(111)
第一节 沙门氏菌属的细胞壁多糖	(112)
一、沙门氏菌的化学型	(113)
二、O 抗原特异性侧链的构成	(114)
三、O 抗原的特异性定位	(116)
四、沙门氏菌的溶原性转换与特异性侧链的改变	(122)
五、沙门氏菌的核心糖与S-T-R变异	(127)
六、O-I 噬菌体的受体位置	(130)
七、O 抗原多糖的生物合成与沙门氏菌的系统发生	(132)
第二节 肠杆菌科及其他细菌的细胞壁多糖	(137)
一、大肠埃希氏菌的O 抗原和K 抗原	(137)
二、大肠埃希氏菌的R 抗原	(142)
三、大肠埃希氏菌诊断噬菌体的受体位置	(146)
四、志贺氏菌属的细胞壁多糖	(149)
五、肠杆菌科其他属的细胞壁多糖	(152)
六、肠杆菌科菌属间的抗原关系	(154)
七、肠杆菌科以外细菌的细胞壁多糖	(158)

第四章 细菌的分类

第一节 细菌分类与命名的原则	(161)
第二节 细菌分类法的现状	(164)
第三节 医学和卫生学中常见细菌的分类检索	(167)
一、常见细菌分科分属检索表 (1989)	(167)
二、弧菌属系统检索表	(172)
三、肠杆菌科各属、种和生化群系统检索表	(175)
四、肠杆菌科常见属、种简化诊断表	(183)

第五章 在医学与卫生学中常见细菌的分类 (一)

需氧的革兰氏阴性细菌	(186)
第一节 rRNA 第Ⅱ超科	(188)
一、假单胞菌科	(188)
二、不动杆菌科	(193)
第二节 rRNA 第Ⅲ超科	(198)
一、奈瑟氏菌科	(198)
二、产碱杆菌科	(202)
三、鼻疽菌群及相关细菌	(204)
第三节 rRNA 第Ⅳ、Ⅴ超科及其他	(207)
一、布鲁氏菌科	(207)
二、第Ⅴ超科	(209)
三、军团菌科	(211)
四、盐杆菌科	(214)

第六章 在医学与卫生学中常见细菌的分类 (二)

兼性厌氧、厌氧和微嗜氧的革兰氏阴性细菌和其他	(216)
第一节 rRNA 第Ⅰ超科	(217)
一、肠杆菌科	(217)
二、弧菌科	(253)
三、气单胞菌科	(259)
四、巴斯德氏菌科	(262)
第二节 厌氧和微嗜氧的革兰氏阴性细菌	(268)
一、弯曲菌属	(269)
二、类杆菌属	(269)
三、梭杆菌属	(274)
第三节 螺旋体目	(275)
一、螺旋体科	(276)
二、脊螺旋体科	(277)
三、钩端螺旋体科	(277)

第七章 在医学与卫生学中常见细菌的分类(三)

革兰氏阳性细菌	(283)
第一节 革兰氏阳性球菌	(283)
一、小球菌科	(283)
二、其他球菌	(288)
第二节 产芽胞的革兰氏阳性细菌	(291)
第三节 不产芽胞的革兰氏阳性杆菌	(294)
第四节 不规则的非产芽胞的革兰氏阳性杆菌	(297)
一、分枝杆菌科	(298)
二、其他细菌	(299)

第二篇 病原细菌学检验

第八章 肠道病原菌检验(一)

第一节 沙门氏菌属	(301)
第二节 志贺氏菌属	(318)
第三节 致泻大肠埃希氏菌	(324)
一、肠道致病性大肠埃希氏菌	(326)
二、肠道出血性大肠埃希氏菌	(327)
三、产肠毒素大肠埃希氏菌	(327)
四、肠道侵袭性大肠埃希氏菌	(329)
第四节 小肠结肠炎耶尔森氏菌	(330)

第九章 肠道病原菌检验(二)

第一节 霍乱弧菌	(336)
一、生物学特性	(336)
二、细菌学检验	(339)
三、自外界环境标本中分离霍乱弧菌	(343)
第二节 空肠弯曲菌	(345)

第十章 呼吸道病原菌检验

第一节 脑膜炎奈瑟氏菌	(349)
第二节 白喉棒状杆菌	(351)

第三节	嗜血杆菌属及包特氏菌属	(355)
第四节	肺炎链球菌	(359)
第五节	链球菌	(362)
第六节	嗜肺军团菌	(366)
第十一章	鼠疫的细菌学检验	
第一节	鼠疫耶尔森氏菌的生物学特性	(369)
第二节	鼠疫耶尔森氏菌的检验	(371)
第三节	鼠疫血清学诊断	(374)
第十二章	创伤及厌氧感染的细菌检验	
第一节	创伤感染	(379)
一、	革兰氏阳性球菌类	(380)
二、	革兰氏阴性杆菌类	(381)
第二节	厌氧感染	(386)
一、	革兰氏阴性杆菌类	(387)
二、	革兰氏阳性非芽胞杆菌类	(389)
三、	球菌类	(390)
四、	梭菌属	(391)
第十三章	钩端螺旋体病的病原学检验	
第一节	钩端螺旋体的生物学特性	(394)
第二节	钩端螺旋体的检验	(395)
第三节	钩端螺旋体的鉴定	(404)

第三篇 卫生细菌学检验

第十四章	卫生细菌学常规检验	
第一节	菌落总数	(407)
第二节	大肠菌群	(414)
第十五章	食品卫生细菌学检验	
第一节	肉乳蛋及水产品	(430)
一、	肉及肉制品	(430)
二、	乳及乳制品	(432)

三、蛋品.....	(434)
四、水产品.....	(436)
第二节 其他食品.....	(437)
一、清凉饮料.....	(437)
二、调味品.....	(439)
三、冷食菜和豆制品.....	(440)
四、糖果、糕点、果脯.....	(441)
五、酒类.....	(442)
第三节 罐头食品.....	(443)
第四节 食品中水活性值的测定.....	(455)
第五节 食品中抗生素残留量测定.....	(461)
第六节 食品的腐败变质与菌丛分析.....	(468)
第十六章 食物中毒的细菌检验	
第一节 概论.....	(476)
第二节 沙门氏菌.....	(479)
第三节 副溶血弧菌.....	(481)
第四节 金黄色葡萄球菌.....	(486)
第五节 蜡样芽胞杆菌.....	(494)
第六节 致泻大肠埃希氏菌.....	(503)
第七节 椰毒假单胞菌.....	(504)
第八节 产气荚膜梭菌.....	(507)
第九节 肉毒梭菌.....	(512)
第十七章 肉类和食物中病原菌的检验	
第一节 结核分枝杆菌.....	(520)
第二节 炭疽芽胞杆菌.....	(524)
第三节 红斑丹毒丝菌.....	(530)
第四节 产单核细胞李斯德氏菌.....	(533)
第五节 多杀巴斯德氏菌.....	(537)
第六节 马尔他布鲁氏菌.....	(538)

第十八章 化妆品卫生细菌学检验

第一节 检验样品的采集与处理	(545)
----------------	-------

第二节 细菌检验	(546)
----------	-------

一、菌落总数的测定	(546)
-----------	-------

二、粪大肠菌群的检验	(547)
------------	-------

三、绿脓假单胞菌检验	(548)
------------	-------

四、金黄色葡萄球菌检验	(549)
-------------	-------

第十九章 水、土壤、空气卫生细菌学检验

第一节 饮用水、水源水	(551)
-------------	-------

第二节 污水	(554)
--------	-------

第三节 土壤	(555)
--------	-------

第四节 空气	(557)
--------	-------

第四篇 细菌学技术基础

第二十章 形态学和培养特性的检查

第一节 形态与染色	(560)
-----------	-------

一、细菌的形态和结构	(560)
------------	-------

二、染料与染色	(561)
---------	-------

1. 吕氏碱性美蓝染色法	(561)
--------------	-------

2. 稀释复红染色法	(562)
------------	-------

3. 革兰氏染色法	(562)
-----------	-------

4. 抗酸性染色法	(563)
-----------	-------

5. 奥尔特氏荚膜染色法	(563)
--------------	-------

6. 缪尔氏荚膜染色法	(563)
-------------	-------

7. 芽胞染色法	(564)
----------	-------

8. 改良芽胞染色法	(564)
------------	-------

9. 鞭毛染色法	(564)
----------	-------

10. 奈瑟氏染色法	(565)
------------	-------

11. 艾伯特氏染色法	(566)
-------------	-------

12. 柯氏布鲁氏菌染色法	(566)
---------------	-------

第二节	培养特性检查	(567)
(212)	1. 菌落观察	(567)
(312)	2. 在液体培养基中生长	(568)
(412)	3. 在半固体培养基中生长	(568)
(512)	4. 色素产生	(568)
(612)	5. 培养温度	(568)
(712)	6. 对氧气的需要	(569)
(812)	7. CO_2 的需要	(569)
(912)	8. 生长的 pH	(569)
(122)	9. 对氯化钠的需要	(570)
(132)	10. 耐热试验	(570)

第二十一章 生化试验方法

第一节	糖类代谢试验	(571)
	1. 糖类分解(或糖发酵)试验	(571)
	2. 葡萄糖代谢类型测定	(574)
(002)	3. 葡萄糖氧化试验	(575)
(002)	4. 甘油品红试验	(576)
(102)	5. β -半乳糖苷酶试验	(577)
(112)	6. β 葡萄糖苷酸酶试验	(578)
(202)	7. 七叶苷水解试验	(579)
(212)	8. 淀粉水解试验	(580)
(302)	9. 几丁质水解试验	(580)
(302)	10. 果胶质水解试验	(580)
(302)	11. 聚糖产生试验	(581)
(402)	12. 甲基红试验	(581)
(412)	13. V-P试验	(582)
(412)	14. 二磷酸果糖醛缩酶试验	(584)
(502)	15. 2-酮-3-脱氧-6-磷酸葡萄糖醛缩酶试验	(586)
(502)	16. 葡萄糖酸脱氢酶试验	(586)
(602)	17. 半乳糖醛酸酶试验	(587)

18.	葡萄糖醛酸酶试验	(587)
19.	2-酮葡萄糖酸酶试验	(587)
第二节	氨基酸和蛋白质代谢试验	(588)
20.	靛基质试验	(588)
21.	霍乱红试验	(589)
22.	硫化氢试验	(590)
23.	苯丙氨酸脱氨酶试验	(591)
24.	氨基酸脱羧酶试验	(592)
25.	精氨酸双水解酶试验	(593)
26.	谷酰胺转移酶试验	(595)
27.	尿素酶试验	(595)
28.	明胶液化试验	(595)
29.	凝固血清液化试验	(596)
30.	肉渣消化试验	(596)
第三节	碳源和氮源利用试验	(596)
31.	有机酸盐利用试验	(596)
32.	丙二酸钠利用试验	(597)
33.	马尿酸钠水解试验	(598)
34.	柠檬酸盐利用试验	(599)
35.	葡萄糖铵利用试验	(600)
36.	醋酸盐利用试验	(600)
37.	克氏柠檬酸盐试验	(601)
38.	多聚- β -羟丁酸盐积聚试验	(601)
39.	唯一碳源试验	(602)
40.	唯一氮源试验	(604)
41.	生长因子试验	(605)
第四节	呼吸酶类试验	(606)
42.	氧化酶试验	(606)
43.	细胞色素氧化酶试验	(606)
44.	硝酸盐还原试验	(607)

45. 过氧化氢酶(触酶)试验	(609)
46. 过氧化物酶试验	(609)
47. 脱氢酶试验	(610)
第五节 脂酶、磷酸酯酶和DNA酶试验	(612)
48. 脂酶试验	(612)
49. 三酰素水解试验	(612)
50. 羧酸酯水解酶试验	(612)
51. 吐温水解试验	(613)
52. 卵磷脂酶试验	(614)
53. 磷酸酶试验	(615)
54. DNA 酶试验	(617)
55. 耐热性DNA 酶试验	(618)
第六节 其他酶类试验	(619)
56. 溶血试验	(619)
57. 凝固酶试验	(619)
58. 链球菌激活酶试验	(620)
59. 胆汁溶菌试验	(621)
60. 石蕊牛乳试验	(621)
61. 牛乳美蓝试验	(622)
第七节 抑菌试验	(622)
62. 氰化钾试验	(622)
63. 染料抑菌试验	(623)
64. Optochin 试验	(623)
65. O/129抑菌试验	(624)
66. 抗生素抑菌试验	(624)
第二十二章 诊断用品制造和抗原分析方法	
第一节 菌种的保存方法	(625)
一、培养基内保存法	(625)
二、冷冻真空干燥法	(625)
第二节 诊断菌液的制造	(629)

一、伤寒副伤寒及OX ₁₉ 、OX ₂ 、OX _k 诊断菌液.....	(629)
第三节 诊断血清的制造	(631)
一、志贺氏菌分型血清.....	(631)
二、沙门氏菌因子血清.....	(634)
三、钩端螺旋体诊断血清.....	(642)
第四节 抗原分析方法	(643)
一、因子血清的应用.....	(643)
二、凝集素吸收试验.....	(645)
三、钩端螺旋体凝集素吸收试验.....	(647)
第二十三章 肠杆菌科诊断噬菌体	
第一节 噬菌体试验的基本方法	(651)
一、噬菌体的分离和纯化.....	(651)
二、pfu 和 RTD (652)	(652)
三、噬菌体的制备.....	(654)
四、裂解谱和裂解模式.....	(655)
第二节 噬菌体用于肠杆菌科常见属、种的鉴定	(656)
一、肠杆菌科两属三种的鉴定.....	(656)
二、志贺氏菌血清型的辅助诊断.....	(662)
三、沙门氏菌简化诊断法.....	(662)
四、弗劳地氏柠檬酸杆菌噬菌体分群鉴定.....	(664)
第三节 肠杆菌科细菌的噬菌体分型	(664)
一、大肠埃希氏菌噬菌体分型.....	(664)
二、克雷伯氏菌属和产气肠杆菌噬菌体分型.....	(666)
三、沙门氏菌噬菌体分型.....	(668)
四、伤寒沙门氏菌噬菌体分型.....	(669)
第四节 噬菌体效价增长试验	(670)
第二十四章 细菌耐药性及其质粒的检测	
第一节 药物敏感试验	(673)
第二节 耐药性质粒接合转移试验	(675)
第三节 耐药性质粒的检测	(679)

第二十五章 细菌实验室基本技术

第一节 仪器设备	(684)
1. 显微镜	(684)
2. 电冰箱	(686)
3. 恒温培养箱	(688)
4. 恒温水浴箱	(688)
5. 血清凝固器	(689)
6. 高压蒸气消毒器	(689)
7. 干燥箱	(691)
8. 离心机	(692)
9. 真空泵	(692)
10. 细菌滤器	(693)
第二节 玻璃仪器清洁法	(694)
第三节 消毒和灭菌	(696)
一、物理方法	(696)
二、化学方法	(699)

第二十六章 培养基制造

第一节 概论	(701)
第二节 培养基的pH(附指示剂)	(704)
第三节 基础培养基	(711)
1. 牛肉浸液及肉浸液琼脂	(711)
2. 牛肉消化液及肉消化液琼脂	(712)
3. 血消化液琼脂	(712)
4. 营养肉汤及营养琼脂	(713)
5. 营养肉汤和双层营养琼脂	(713)
6. 胰蛋白胨大豆琼脂	(713)
7. 血液琼脂和血液肉汤	(714)
8. 巧克力色血液琼脂	(714)
第四节 生化试验用培养基	(714)
9. 糖发酵管	(714)