

“十一五”国家重点图书

当代农业学术专著系列丛书

肠杆菌科病原细菌

Pathogenic Bacteria of Enterobacteriaceae

◎ 房海 陈翠珍 张晓君 主编

中国农业科学技术出版社

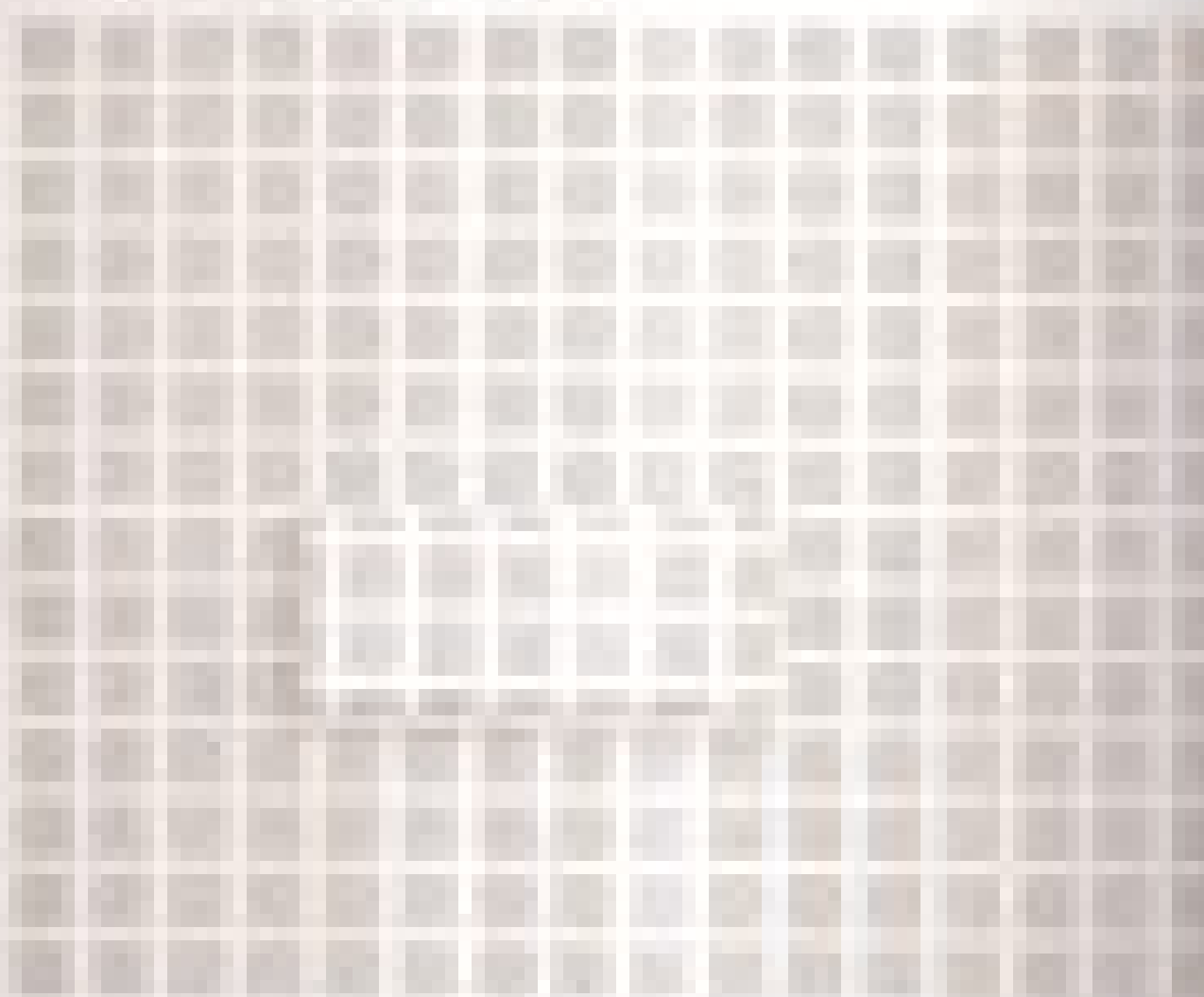
“十一五”国家重点图书出版规划项目

“十一五”国家重点图书出版规划项目

肠杆菌科病原细菌

Enterobacteriaceae Pathogenic Bacteria

主 编 周德庆 副主编 王 欣



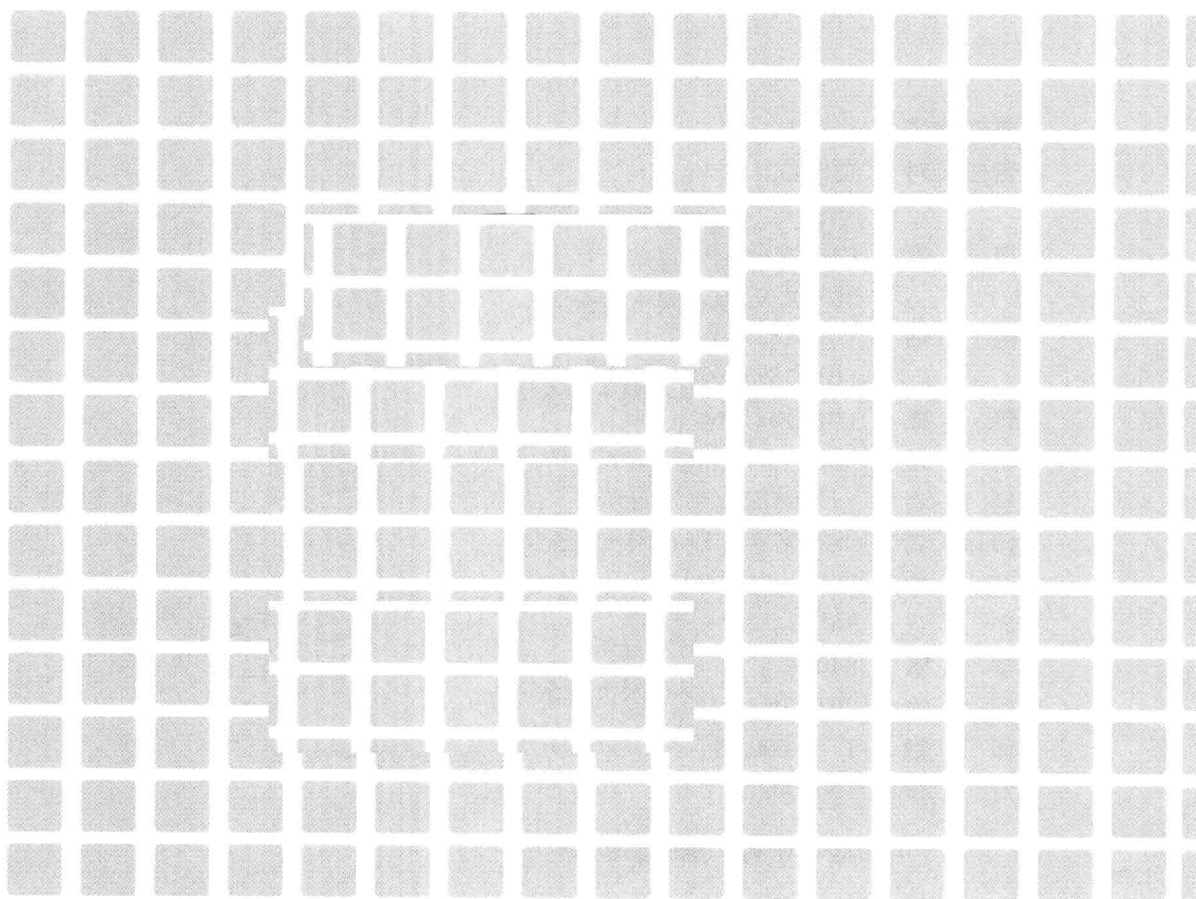
科学出版社

“十一五”国家重点图书

肠杆菌科病原细菌

Pathogenic Bacteria of Enterobacteriaceae

◎ 房海 陈翠珍 张晓君 主编



中国农业科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

肠杆菌科病原细菌/房海, 陈翠珍, 张晓君主编. —北京: 中国农业科学技术出版社, 2010. 12

ISBN 978 - 7 - 5116 - 0332 - 6

I. ①肠… II. ①房…②陈…③张… III. ①肠杆菌科 - 研究 IV. ①Q939. 121

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 220310 号

责任编辑 崔改泵

责任校对 贾晓红

出 版 者 中国农业科学技术出版社

北京市中关村南大街 12 号 邮编: 100081

电 话 (010)82106626(编辑室) (010)82109704(发行部)

(010)82109703(读者服务部)

传 真 (010)82106624

网 址 <http://www.castp.cn>

经 销 者 新华书店北京发行所

印 刷 者 北京富泰印刷有限责任公司

开 本 787 mm × 1 092 mm 1/16

印 张 36.5

字 数 840 千字 彩插 5

版 次 2011 年 1 月第 1 版 2011 年 1 月第 1 次印刷

印 数 1 ~ 1 000 册

定 价 150.00 元

—— 版权所有 · 翻印必究 ——

《肠杆菌科病原细菌》编著者

主 编 房 海 陈翠珍 张晓君

副主编 史秋梅 芮 萍 刘玉芹 杨彩然

编 者 (按姓氏拼音字母排序)

陈翠珍 房 海 高光平 贺 英

姜东春 刘玉芹 刘会茹 马增军

芮 萍 史秋梅 王秋悦 杨宗泽

杨彩然 张晓君 张艳英 张东林

内 容 提 要

《肠杆菌科病原细菌》共含上、中、下三篇 23 章内容，另在书末有两个附录。

在上篇（共 2 章）中，对细菌与病原细菌的研究历程、肠杆菌科细菌的研究，做了概要性的记述。在中篇（共 19 章）内，共记述了肠杆菌科细菌的病原细菌 27 个菌属、123 个菌种（其中包括 14 个亚种及 6 个血清型），基本上涵盖了肠杆菌科的所有病原细菌。其类型为仅对人致病的 37 个种，仅对动物（指陆生动物）致病的 4 个种，仅对鱼类致病的 7 个种，仅对植物致病的 31 个种；对人及动物均致病的 16 个种，对人及鱼类均致病的 7 个种，对人及植物均致病的 4 个种，对人及昆虫均致病的 1 个种；对人及动物、鱼类均致病的 14 个种，对人及动物、鱼类、植物均致病的 1 个种，对人及动物、鱼类、昆虫均致病的 1 个种。在同一菌属（以章为层面）内选择了病原细菌的代表种，对其主要生物学性状、病原学意义及相应的微生物学检验方法进行了比较系统的描述，对其他种病原细菌则仅是做了简要记述。在下篇（共 2 章）里，包括了对病原细菌检验的基本程序及内容与方法、细菌的药物敏感性试验等内容。书末的两个附录，分别为书中所涉及的“英语缩略语注释”（附录 A）及“肠杆菌科细菌学名汉译索引”（附录 B）。

编写中，作者努力争取能使此书的理论与实践融为一体；尽力使读者既能较全面地认识肠杆菌科病原细菌的种类及其基本特征，又能具体对相应病原细菌进行有效检验，并对相关科研工作带来帮助。本书可供从事人及动物、植物病原细菌学研究及实践工作，预防医学及临床医学、预防兽医学及临床兽医学、植物细菌性病害与植物病理学、食品安全及卫生防疫等领域的科技人员作为工具书使用；同时，也可作为高等院校相关学科专业师生的参考用书。

前言

肠杆菌科 [Enterobacteriaceae (Rahn 1937) Ewing Farmer and Brenner 1980] 细菌, 一个着实令人“迷恋”的细菌家族。自从意大利东北部港市威尼斯的药剂师 (Venetian pharmacist) 巴尔托洛梅奥·比兹奥 (Bartolomeo Bizio) 于 1819 年首先描述、并于 1823 年命名的第一种肠杆菌科细菌——褪色沙雷菌 (*Serratia marcescens*), 德裔美国微生物学家 (German-American microbiologist) 奥托·拉恩 (Otto Rahn) 于 1937 年首先建立起肠杆菌科及第一个菌属——肠杆菌属 (*Enterobacter*); 对肠杆菌科细菌的研究, 一直是“细菌学”研究中的“热点”。且相当多的细菌学研究成果, 都是在对肠杆菌科细菌的研究中首先获得的, 也直接引领了并仍在一直影响着对其他细菌的研究。

尤其是在 19 世纪末和 20 世纪初对肠杆菌科细菌中一些病原细菌的相继发现, 如: 1880 年 Eberth 及 1884 年 Gaffky 分别发现伤寒沙门菌 (*Salmonella typhi*)、1882 年 Friedlander 发现肺炎克雷伯菌 (*Klebsiella pneumoniae*)、1885 年 Salmon 和 Smith 及 1891 年 Gartner 分别发现猪霍乱沙门菌 (*Salmonella choleraesuis*)、1894 年 Yersin 及北里柴三郎分别发现鼠疫耶尔森菌 (*Yersinia pestis*)、1898 年 Shiga 及 1900 年 Flexner 分别发现痢疾志贺菌 (*Shigella dysenteriae*) 和弗氏志贺菌 (*Shigella flexneri*), 等等。更是极大地激发了细菌学家们对肠杆菌科细菌研究的兴趣以及对其传统认识的重新评价, 并显著加速了对肠杆菌科细菌以及其他病原菌研究的进展。

当今, 肠杆菌科细菌也还仍然像是一座“取之不尽”的“金矿”一样, 强烈地吸引着众多满怀“好奇和贪婪心”以及“激情和乐趣欲”的“淘金者”们。多年来对肠杆菌科细菌的研究揭示, 肠杆菌科细菌一直在整个细菌世界中占据着似乎是独有的若干之最, 也因此决定了肠杆菌科细菌给细菌学家们所带来的极大“研究兴趣”和“成功的喜悦”。①分布最为广泛: 在我们居住和生活的这个地球村, 可以说肠杆菌科细菌是无处不在的。包括人、动物、植物甚至昆虫的体表及与外界相通的腔道, 自然界的山、水、土壤、空气等各个地方和角落, 几乎都能寻觅到肠杆菌科细菌生存与活动的踪迹。②数量最为庞大: 肠杆菌科细菌在所含菌属及菌种、不同的血清型菌株以及个体的数量等方面, 在

前言

细菌的科间比较都是最多的；也能从某种意义上说明，多数细菌在系统发育上存在的密切亲缘关系。③与人类的生存和生活关系最为密切：在人类的生存和生活过程中，肠杆菌科细菌一直相伴并存在一定程度的生物信息交流，直接关联的是作为微生态的肠道正常菌群重要组成菌、感染致病与机体抗感染作用、医药研究与应用、饮食安全及作为粪源性污染的卫生监测指示菌、公共卫生、生物地球化学循环（biogeochemical cycling）、工业上的生物工艺学（biotechnology）等问题。可以认为，肠杆菌科细菌与人类的生存和生活存在着密不可分的联系，而且是其他任何一类细菌都无可比拟的。④致病作用最为复杂：在肠杆菌科细菌中，不仅病原菌的种类繁多，而且致病作用也是很复杂的。有的仅引起人的感染发病，有的仅引起动物（指陆生动物）感染发病，有的仅引起鱼类感染发病，有的仅引起植物感染发病，有的仅引起昆虫感染发病；有的是人及动物共染的，有的是人及植物共染的，有的是人及鱼类共染的，有的是人及昆虫共染的；有的是人及动物、鱼类均可被感染的，有的是人及动物、鱼类、昆虫均可被感染的。另外，也有的是多种病原菌可引发同种临床类型的感染，还有的是一种病原菌可引发多种临床类型的感染；这些在医源性感染中，更是常见且令人烦恼的。⑤细菌学功能最为全面：研究肠杆菌科细菌这个庞大的细菌家族，可以发现它们具备着综合的细菌学功能，而且各有分工，似乎在主宰着整个细菌世界。⑥生长繁殖最为快速：在均是基本满足生长繁殖所必需的条件，肠杆菌科细菌的生长繁殖速度是最快的，这也决定了它们在自然界分布数量的最大化。⑦血清型别最为多样：在所有的细菌中，肠杆菌科细菌的血清型别不仅最多，而且在表现形式、遗传变异等方面也都是最复杂的，各种类型的细菌性抗原也是表达最全面的。⑧代谢和变异最为活跃：在所有的细菌中，似乎肠杆菌科细菌的生化代谢是最为复杂和旺盛的，也是相对被研究最多和最清楚的，还可作为生物代谢研究的模型；同时，肠杆菌科细菌不仅富有对生长繁殖条件要求不高的生存能力，而且在对环境的适应性变异、自然选择性进化的遗传性变异等方面，也都是速度最快和发生频率最高的。这些，也是在所有革兰阴性菌中最具代表性的。⑨基因工程操作最为便捷：首先是通过肠杆菌科细菌中大肠埃希菌（*Escherichia coli*）遗传特性的研究，便导致了微生物遗传学、分子遗传学、遗传工程学等新型学科的诞生，并富具生命力；同时，仍是当今这些学科研究中既简单又极富成果的实验生物系统，且没有种族异议，着实让这些学科领域的科学家们所兴奋。⑩毒力基因进化与毒力因子的遗传表达最为充分：已被揭示的病原菌毒力基因与毒力因子，如毒性质粒（virulence plasmid）、毒力岛（pathogenicity island）、侵袭素（invasin）、内毒素（endotoxin）、外毒素（exotoxin）、黏附素（adhesin）、超抗原（superantigen）、毒力相

前言

关的细菌生物膜 (bacterial biofilm) 以及分泌系统 (secretion system) 等, 在肠杆菌科病原细菌中均有相对稳定的遗传与表达, 且有不少的都是在肠杆菌科病原细菌中首先发现和研究的。

细菌学发展到当今时代, 由于肠杆菌科细菌这些所独有的无穷“魅力”以及无法抗拒的“诱惑力”, 使其在微生物学、细菌学、医学、兽医学、植病学、鱼病学、免疫学、分子遗传学、细菌分类学、微生物生态学、分子生物学、食品卫生学以及公共卫生学等学科领域, 依然是备受青睐的“宠儿”, 令科学家们对其一直爱不释手地给予着特别的“关注”。

就病原细菌学来讲, 由于肠杆菌科细菌在与人、动物、植物关系方面的特定或广泛病原学意义, 以致可以认为再没有任何另外一种分类学定义的菌群, 能比肠杆菌科细菌对医学和兽医学、植病学、临床细菌学、传染病学以及公共卫生学等学科所产生的影响更大了, 也使其在这些领域一直占据显赫的地位。迄今对肠杆菌科病原细菌的研究, 从对病原菌的发现到毒力因子的揭示, 从细菌结构的抗原血清型到机体的抗感染免疫实践, 从细菌感染到抗生素治疗的应用, 从致病机制到遗传调控与基因定位等方面, 均取得了大量基础理论与实践应用的成果, 而且仍在不断深化; 并在很多领域, 为对其他病原细菌的研究提供着理论的指导与技术的支撑。显然, 在不断总结对肠杆菌科病原细菌研究成果的基础上, 相对比较系统地反映肠杆菌科病原细菌的生物学性状及病原学意义等, 为从事肠杆菌科病原细菌及其他病原细菌研究与临床实践的科技工作者提供参考, 都将是很有意义的。为此, 我们组织编写了这本《肠杆菌科病原细菌》。

本书的编写者, 多年来从事病原细菌学的教学、科研及实验室检验等工作; 曾先后主持承担了国家及河北省自然科学基金、河北省科技厅及教育厅等多项科研课题, 尤其在肠杆菌科病原细菌方面的研究相对较多。使本书在内容上既有对国内外该领域一些重要研究进展和成就的归纳, 又特别注意融入了编写者本身长期从事相应研究及实践的经验体会和成果。本书的特点: ①将肠杆菌科中对人、动物、植物致病的所有病原细菌进行了集中的描述, 为对肠杆菌科病原细菌的系统了解和认识提供了便捷; ②在每个致病的菌属中, 均记述了相应的“菌属定义”和“属内菌种”及“属内菌种间的主要鉴别指征”, 可有效指导于对这些病原细菌的种类鉴定; ③除对同菌属内的病原细菌都做了相应记述外, 还择其主要病原菌为代表, 进行了“生物学性状”和“病原学意义”及“微生物学检验”方面较全面的记述; ④既具有较丰富的基础理论, 又做到了密切联系实际, 融研究工作的参考与实践应用为一体; ⑤学术理论比较全面系统、科学先进, 技术方法比较详细准确、具体可行, 文献信息比较广泛精辟、密集实用。

前言

衷心希望此书的出版,能为广大致力于从事肠杆菌科病原细菌的教学、科研、检验,以及对相应传染病或感染症防治(制)事业的科技工作者带来有益的帮助;同时,也愿能在促进该学科领域的不断发展中发挥一定的作用。下面对一些有关的共同事项,作以简要记述。

- 像这样将肠杆菌科的病原细菌聚集在一起予以描述,目前尚未见有同类书籍。如此,便在某种程度上为本书整体框架的策划、篇章结构的设置、主体内容的择定、编写规格的确立、文字风格的统一、体例编排的规范等,带来了一定的困难;为此,作者在这些方面都进行了认真的考究,并选定了以肠杆菌科各相关菌属中病原细菌代表种的“生物学性状”及“病原学意义”为编写主线和适度展开介绍。作为其相近的书籍,已知目前在国外主要有由美国细菌学家 W. H. Ewing 等著的《Identification of Enterobacteriaceae》(肠杆菌科的鉴定)第四版(1986)以及 J. M. Janda 和 S. L. Abbott 著(曾明、王斌、李凤祥等译)的《The Enterobacteria》(肠杆菌科)第二版(2006),且其在学术界的影响较大;在国内,有由本书作者房海主编的《大肠埃希氏菌》(河北科学技术出版社,1997)。这些书籍各有其主题特征,也为编写此书提供了很有价值的参考与支持。

- 虽已较广泛地收集了国内外相关文献资料并尽力将其融为一体,但还是觉得在全面性上存在一定的缺陷,或对文献使用有拼凑和使用不当现象,或对一些重要文献有所遗漏;另一方面,作者努力争取该书的理论与实践并重,以求尽力使读者既能较全面地了解和认识肠杆菌科病原细菌的种类、生物学性状及其病原学意义,又能具体对相应病原细菌进行有效检验与准确鉴定,并能为相应的研究工作提供一定的参考,集学术理论与实际应用于一体。但这些,皆因作者学术水平所限及学识积淀浅薄,以致难以收到预期效果,并可能带来了书中的不足、不妥甚至错误之处,恳请微生物学、细菌及病原细菌学、传染病学专家及广大读者不吝赐教,以增作者所学及再版此书时予以充实、修正和完善,全体作者将非常感激。

- 书中共记述了肠杆菌科细菌的病原细菌 27 个菌属、123 个菌种(其中包括 14 个亚种及 6 个血清型),基本上涵盖了肠杆菌科的所有病原细菌(包括了人及动物、植物的病原细菌)。其类型为仅对人致病的 37 个种,仅对动物(指陆生动物)致病的 4 个种,仅对鱼类致病的 7 个种,仅对植物致病的 31 个种;对人及动物均致病的 16 个种,对人及鱼类均致病的 7 个种,对人及植物均致病的 4 个种,对人及昆虫均致病的 1 个种;对人及动物、鱼类均致病的 14 个种,对人及动物、鱼类、植物均致病的 1 个种,对人及动物、鱼类、昆虫均致病的 1 个种。具体在各菌属的分布情况,如表 1 所示。

表1 肠杆菌科各菌属病原细菌致病性的分布情况

章次	菌属	致病种数	人	动物	鱼类	植物	人及动物	人及鱼类	人及植物	人及昆虫	人及动物和鱼类	人及动物和鱼类与植物	人及动物和鱼类与昆虫
3	布伦纳菌属	6				5			1				
4	柠檬酸杆菌属	6		1	1		1	3					
5	爱德华菌属	5			3			1			1		
6	肠杆菌属	10	4			3	2		1				
7	欧文菌属	9				9							
8	埃希菌属	5	3					1			1		
9	哈夫尼菌属	1									1		
10	克雷伯菌属	9	5				2				2		
11	摩根菌属	1									1		
12	泛菌属	7	1			4			1			1	
13	果胶杆菌属	10				10							
14	邻单胞菌属	1									1		
15	变形菌属	3	1								2		
16	普罗威登斯菌属	5	1	1			2	1					
17	沙门菌属	11	4	2			4				1		
18	沙雷菌属	9	5						1		2		1
19	志贺菌属	4					4						
20	耶尔森菌属	7			3		1	1			2		
21	其他致病菌属												
	(1) 布丘菌属	2	2										
	(2) 西地西菌属	3	3										
	(3) 爱文菌属	1	1										
	(4) 克吕沃尔菌属	2	2										
	(5) 勒克菌属	1	1										
	(6) 勒米诺菌属	1	1										
	(7) 光杆菌属	2	1							1			
	(8) 拉恩菌属	1	1										
	(9) 塔特姆菌属	1	1										
合计	27	123	37	4	7	31	16	7	4	1	14	1	1

注：对菌属内致病种数的统计，凡是相应的种变为亚种的，均是按1个种计数的。如：克雷伯菌属（*Klebsiella*），在肺炎克雷伯菌（*K. pneumoniae*）这个菌种下共有3个亚种，其中的肺炎克雷伯菌肺炎亚种（*K. pneumoniae* subsp. *pneumoniae*）与肺炎克雷伯菌，则是按1个种计数的。

● 所列病原细菌种类，一般均为已被研究认定的；对于某些在病原学意义方面尚待进一步研究明确、或仅为临时暂定名称及可能是具有病原学意义的，则一般没有列入或仅作了简要记述。对每种病原细菌，均是以相应菌属作为章的层面进行记述的；在同一章内重复出现的细菌科（Family）、属（Genus）、种（species）、亚种（subspecies）、血清型（serovar）等的名称，一般仅是在首次出现处于中文名称后的括号内列出了相应的学名，此后的则均仅列出的是中文名称。

● 书中记述的“菌属定义”及“属内菌种”，主要引自《伯杰系统细菌学手册》（Bergey's Manual of Systematic Bacteriology）第二版的第2

前言

2 卷 (2005)。同时, 为以最简练的文字尽可能地反映出菌属的主要特征, 则结合了《伯杰鉴定细菌学手册》(Bergey's Manual of Determinative Bacteriology) 第九版 (1994) 中“菌属定义”的内容, 对一些“菌属定义”做了必要的充实; 也对一些“属内菌种”, 做了从《伯杰鉴定细菌学手册》第九版 (1994) 至《伯杰系统细菌学手册》第二版第 2 卷 (2005) 所变化的描述。所有细菌的中文名称, 主要采用了蔡妙英、卢运玉、赵玉峰主编的《细菌名称》第 2 版 (科学出版社, 1999), 杨瑞馥、陶天申主编的《细菌名称英解汉译辞典》(军事医学科学出版社, 2000), 赵乃昕、岳启安主编的《医学细菌名称及分类鉴定》(山东大学出版社, 1996) 及赵乃昕、张明主编的《医学细菌名称及分类鉴定》第二版 (山东大学出版社, 2006); 对有的已被人们所熟知且习惯使用的中文名称、或现已重新归属及命名的细菌, 则在相应内容中作了说明。值此述及, 按现在的习惯用法及出版相关要求, 对凡以人名命名的细菌学名的翻译, 其译名在两个及以上汉字的名称, 均去掉了相应的“氏”字, 一个汉字的则仍然保留了“氏”字; 如“埃希氏菌属 (*Escherichia*)”则写为了“埃希菌属”, “大肠埃希氏菌 (*Escherichia coli*)”则写为了“大肠埃希菌”, “赫氏埃希氏菌 (*Escherichia hermannii*)”则写为了“赫氏埃希菌”。

- 书中所述及的细菌科学家, 除了所列出的引用参考文献外, 有的资料主要源于吴海林主编的《世界科学家辞典》(黑龙江科学技术出版社, 1990), 潘裕然、胡冰如、吴中仑、介挺主编的《世界人物大辞典》(国际文化出版公司, 1990), 曾少潜编的《科技名人词典》(中国青年出版社, 1988), [美] I. 阿西摩夫 (Isaac Asimov) 著的《古今科技名人辞典》(Asimov's Biographical Encyclopedia of Science & Technology, 1982) (科学出版社, 1988), 世界姓名译名手册编译组编的《世界姓名译名手册》(化学工业出版社, 1987), 大连外国语学院编的《外国科技人物词典 (生物学医学卷)》(江西科学技术出版社, 1990) 等。

- 书中所引用的图、表, 一般均注明了相应的出处。所有照片, 均是由本书作者提供的。此书的出版, 是与河北省教育厅学术著作出版基金的资助、中国农业科学技术出版社的领导和编辑及作者所在单位 (河北科技师范学院) 领导和同事们的大力支持与协助密不可分的。

《肠杆菌科病原细菌》的出版, 作者甚感欣慰。值此, 全体作者向河北省教育厅、向中国农业科学技术出版社的领导与编辑、向被引作参考文献的各位作者、向作者所在单位的领导和同事、向所有关怀与支持此书编写和出版的各位领导及同道, 致以最诚挚的谢意。衷心希望《肠杆菌科病原细菌》的出版, 能使我们编写此书的愿望成为现实。

房 海

2010 年 10 月

目 录

前 言	(1)
-----	-----

上篇 细菌研究概述

第 1 章 细菌与病原细菌研究历程简介	房 海 (3)
1 细菌学研究阶段	(4)
1.1 细菌研究的形态学阶段	(4)
1.2 细菌研究的生理学阶段	(11)
1.3 细菌的分类与鉴定研究	(29)
1.4 细菌的遗传与变异研究	(37)
1.5 微生物学的分科	(41)
2 病原细菌学发展	(46)
2.1 病原细菌的检出	(47)
2.2 细菌毒素的研究	(48)
2.3 免疫学的兴起	(50)
2.4 抗菌类药物的研究	(67)
第 2 章 肠杆菌科细菌研究	陈翠珍 (73)
1 菌科建立与菌科定义	(73)
1.1 菌科建立	(73)
1.2 菌科定义	(75)
2 分类位置与科内菌属	(76)
2.1 分类位置	(76)
2.2 科内菌属	(78)
3 属内菌种与表观指征	(79)
3.1 属内菌种	(80)
3.2 表观指征	(89)
4 血清型别与致病作用	(110)
4.1 血清型别	(110)
4.2 致病作用	(114)

中篇 病原细菌种类

第3章 布伦纳菌属 (<i>Brenneria</i>)	房海	(119)
1 菌属定义与属内菌种		(119)
1.1 菌属定义		(119)
1.2 属内菌种		(120)
2 柳布伦纳菌 (<i>Brenneria salicis</i>)		(120)
2.1 生物学性状		(120)
2.2 病原学意义		(121)
2.3 微生物学检验		(121)
3 其他致病布伦纳菌		(121)
3.1 赤杨布伦纳菌 (<i>Brenneria alni</i>)		(121)
3.2 流黑布伦纳菌 (<i>Brenneria nigrifluens</i>)		(122)
3.3 类百合布伦纳菌 (<i>Brenneria paradisiaca</i>)		(122)
3.4 栎布伦纳菌 (<i>Brenneria quercina</i>)		(122)
3.5 生红布伦纳菌 (<i>Brenneria rubrifaciens</i>)		(123)
第4章 柠檬酸杆菌属 (<i>Citrobacter</i>)	张晓君	(124)
1 菌属定义与属内菌种		(124)
1.1 菌属定义		(124)
1.2 属内菌种		(125)
2 弗氏柠檬酸杆菌 (<i>Citrobacter freundii</i>)		(125)
2.1 生物学性状		(125)
2.2 病原学意义		(129)
2.3 微生物学检验		(130)
3 其他致病柠檬酸杆菌		(130)
3.1 无丙二酸柠檬酸杆菌 (<i>Citrobacter amalonaticus</i>)		(130)
3.2 布氏柠檬酸杆菌 (<i>Citrobacter braakii</i>)		(131)
3.3 科氏柠檬酸杆菌 (<i>Citrobacter koseri</i>)		(131)
3.4 腐蚀柠檬酸杆菌 (<i>Citrobacter rodentium</i>)		(131)
3.5 塞氏柠檬酸杆菌 (<i>Citrobacter sedlakii</i>)		(132)
第5章 爱德华菌属 (<i>Edwardsiella</i>)	陈翠珍	(135)
1 菌属定义与属内菌种		(135)
1.1 菌属定义		(135)
1.2 属内菌种		(136)
2 迟钝爱德华菌 (<i>Edwardsiella tarda</i>)		(136)
2.1 生物学性状		(137)
2.2 病原学意义		(140)
2.3 微生物学检验		(142)

3	鲑鱼爱德华菌 (<i>Edwardsiella ictaluri</i>)	(144)
3.1	生物学性状	(144)
3.2	病原学意义	(144)
3.3	微生物学检验	(145)
4	其他致病爱德华菌	(145)
4.1	保科爱德华菌 (<i>Edwardsiella hoshinae</i>)	(145)
4.2	福建爱德华菌 (<i>Edwardsiella fujianensis</i> sp. nov.)	(146)
4.3	浙江爱德华菌 (<i>Edwardsiella zhejiangensis</i> sp. nov.)	(146)
第6章	肠杆菌属 (<i>Enterobacter</i>)	房海 姜东春 (151)
1	菌属定义与属内菌种	(151)
1.1	菌属定义	(152)
1.2	属内菌种	(152)
2	阴沟肠杆菌 (<i>Enterobacter cloacae</i>)	(153)
2.1	生物学性状	(153)
2.2	病原学意义	(156)
2.3	微生物学检验	(157)
3	其他致病肠杆菌	(157)
3.1	河生肠杆菌 (<i>Enterobacter amnigenus</i>)	(157)
3.2	阿氏肠杆菌 (<i>Enterobacter asburiae</i>)	(157)
3.3	生癌肠杆菌 (<i>Enterobacter cancerogenus</i>)	(158)
3.4	溶解肠杆菌 (<i>Enterobacter dissolvens</i>)	(158)
3.5	日勾维肠杆菌 (<i>Enterobacter gergoviae</i>)	(158)
3.6	霍氏肠杆菌 (<i>Enterobacter hormaechei</i>)	(158)
3.7	超压肠杆菌 (<i>Enterobacter nimipressuralis</i>)	(158)
3.8	梨形肠杆菌 (<i>Enterobacter pyrinus</i>)	(159)
3.9	阪崎肠杆菌 (<i>Enterobacter sakazakii</i>)	(159)
第7章	欧文菌属 (<i>Erwinia</i>)	陈翠珍 高光平 (162)
1	菌属定义与属内菌种	(162)
1.1	菌属定义	(163)
1.2	属内菌种	(163)
2	解淀粉欧文菌 (<i>Erwinia amylovora</i>)	(164)
2.1	生物学性状	(164)
2.2	病原学意义	(164)
2.3	微生物学检验	(164)
3	其他致病欧文菌	(165)
3.1	比林欧文菌 (<i>Erwinia billingiae</i>)	(165)

3.2	野梧桐欧文菌 (<i>Erwinia mallotivora</i>)	(165)
3.3	桃色欧文菌 (<i>Erwinia persicina</i>)	(165)
3.4	番石榴欧文菌 (<i>Erwinia psidii</i>)	(166)
3.5	梨树欧文菌 (<i>Erwinia pyrifoliae</i>)	(166)
3.6	大黄欧文菌 (<i>Erwinia rhapontici</i>)	(166)
3.7	嗜管欧文菌 (<i>Erwinia tracheiphila</i>)	(167)
3.8	番木瓜欧文菌 (<i>Erwinia papayae</i>)	(167)
第8章	埃希菌属 (<i>Escherichia</i>)	房海 刘玉芹 (170)
1	菌属定义与属内菌种	(170)
1.1	菌属定义	(170)
1.2	属内菌种	(171)
2	大肠埃希菌 (<i>Escherichia coli</i>)	(171)
2.1	生物学性状	(172)
2.2	病原学意义	(193)
2.3	微生物学检验	(197)
3	其他致病埃希菌	(204)
3.1	艾伯特埃希菌 (<i>Escherichia albertii</i>)	(205)
3.2	弗格森埃希菌 (<i>Escherichia fergusonii</i>)	(205)
3.3	赫氏埃希菌 (<i>Escherichia hermannii</i>)	(205)
3.4	伤口埃希菌 (<i>Escherichia vulneris</i>)	(206)
第9章	哈夫尼菌属 (<i>Hafnia</i>)	张晓君 杨彩然 (210)
1	菌属定义与属内菌种	(210)
1.1	菌属定义	(210)
1.2	属内菌种	(211)
2	蜂房哈夫尼菌 (<i>Hafnia alvei</i>)	(211)
2.1	生物学性状	(211)
2.2	病原学意义	(215)
2.3	微生物学检验	(216)
第10章	克雷伯菌属 (<i>Klebsiella</i>)	房海 芮萍 (219)
1	菌属定义与属内菌种	(219)
1.1	菌属定义	(219)
1.2	属内菌种	(220)
2	肺炎克雷伯菌 (<i>Klebsiella pneumoniae</i>)	(221)
2.1	生物学性状	(221)
2.2	病原学意义	(228)
2.3	微生物学检验	(229)
3	运动克雷伯菌 (<i>Klebsiella mobilis</i>)	(233)
3.1	生物学性状	(234)

3.2	病原学意义	(235)
3.3	微生物学检验	(236)
4	其他致病克雷伯菌	(236)
4.1	肉芽肿克雷伯菌 (<i>Klebsiella granulomatis</i>)	(237)
4.2	解鸟氨酸克雷伯菌 (<i>Klebsiella ornithinolytica</i>)	(237)
4.3	产酸克雷伯菌 (<i>Klebsiella oxytoca</i>)	(237)
4.4	植生克雷伯菌 (<i>Klebsiella planticola</i>)	(238)
4.5	土生克雷伯菌 (<i>Klebsiella terrigena</i>)	(239)
第11章	摩根菌属 (<i>Morganella</i>)	陈翠珍 刘会茹 (244)
1	菌属定义与属内菌种	(244)
1.1	菌属定义	(244)
1.2	属内菌种	(245)
2	摩氏摩根菌 (<i>Morganella morganii</i>)	(245)
2.1	生物学性状	(245)
2.2	病原学意义	(250)
2.3	微生物学检验	(251)
第12章	泛菌属 (<i>Pantoea</i>)	陈翠珍 贺 英 (253)
1	菌属定义与属内菌种	(253)
1.1	菌属定义	(254)
1.2	属内菌种	(254)
2	成团泛菌 (<i>Pantoea agglomerans</i>)	(254)
2.1	生物学性状	(255)
2.2	病原学意义	(257)
2.3	微生物学检验	(258)
3	大白菜泛菌 (<i>Pantoea chicabbage</i> sp. nov.)	(258)
3.1	生物学性状	(258)
3.2	病原学意义	(261)
3.3	微生物学检验	(262)
4	其他致病泛菌	(262)
4.1	菠萝泛菌 (<i>Pantoea ananatis</i>)	(262)
4.2	柠檬泛菌 (<i>Pantoea citrea</i>)	(262)
4.3	分散泛菌 (<i>Pantoea dispersa</i>)	(263)
4.4	斯氏泛菌 (<i>Pantoea stewartii</i>)	(263)
第13章	果胶杆菌属 (<i>Pectobacterium</i>)	陈翠珍 (267)
1	菌属定义与属内菌种	(267)
1.1	菌属定义	(267)
1.2	属内菌种	(268)
2	胡萝卜软腐果胶杆菌 (<i>Pectobacterium carotovorum</i>)	(268)