

实用

卫生细菌

主编 高 涛

检验
手册

SHIYONG WEISHENG XIJUN JIANYAN SHOUC

新疆科学技术出版社

实

用

主编 高 涛

卫 生 细 菌

检 验

手
册

SHIYONG WEISHENG XIJUN JIANYAN SHOUC

新疆科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

实用卫生细菌检验手册/高涛主编;《实用卫生细菌检验手册》编委会编. —乌鲁木齐:新疆科学技术出版社,2005.8

ISBN 7-80727-116 -7

I 实... II. ①高... ②实... III. 细菌—卫生检验—手册 IV. R115—62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 103217 号

出版发行 新疆科学技术出版社

地 址 乌鲁木齐市延安路 21 号 邮 政 编 码 830001

电 话 (0991)2888243 2885813 2866319(Fax)

E - mail xjkjbhbs@yahoo.com.cn

责任编辑 王英强

封面设计 海拉提

经 销 新华书店

印 刷 乌鲁木齐光大印刷有限公司艺林印务中心

版 次 2005 年 9 月第 1 版 2005 年 9 月第 1 次印刷

开 本 850 mm × 1 168 mm 1/32

印 张 7.5

字 数 188 千字

印 数 1 ~ 2 000 册

书 号 ISBN 7 - 80727 - 116 - 7

定 价 20.50 元

版权所有,侵权必究

如有印装质量问题,请与本社发行科联系调换



作者简介

高涛，女，籍贯：陕西宝鸡市。1977年毕业于新疆喀什卫校。现在新疆维吾尔自治区疾病预防控制中心卫生监测检验中心工作。任微生物检验副主任技师。

作者20多年来长期从事传染病细菌检验、流行病细菌检验、卫生细菌检验工作和分子生物学研究工作，在肠道致病菌检验和其他细菌检验方面均有一定的学术水平，曾获省级科技进步二等奖和三等奖，撰写并发表各种论文40余篇，编写了新疆卫生微生物学习班多本教材，以自己多年的经验和学术见解解决本专业的理论与技术疑难问题，得到了同行的高度评价。

《实用卫生细菌检验手册》

编委会

主 编：高 涛

副 主 编：于 烽

编 者：阿依夏木·克尤木 远雪梅

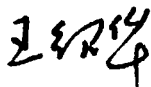
柴 萍 樊于生 王 玲

序

近年来,卫生细菌检验技术发展迅速,各种新方法、新技术不断出现。提高检验质量、检验人员的技术能力和基础理论水平是提高卫生检验工作质量的重要环节。

本书围绕着卫生指示菌基础理论,就各类食品、饮用水产品、化妆品及常见食物中毒的细菌学检验,从方法、原理、检验步骤、鉴别点、结果分析及注意事项等进行了详细的论述。

本书作者长期从事微生物检验工作,有着极为丰富的实践经验、扎实的理论基础和熟练的工作技巧。本书内容曾作为新疆卫生系统微生物检验培训班教材,深受基层检验人员的欢迎。相信本书的出版必将对各类细菌检验人员处理各种突发公共卫生事件,规范和提高卫生检验水平,有效处理现场工作有所帮助。



2005年7月15日

前 言

食品是人类赖以生存的必要条件,水作为人生存的第一营养素,其水质的好坏也更加受到人们的关注。随着人民生活水平的提高,各种化妆品也进入了千家万户。这些与人们生活息息相关的产品,直接关系到人民身体健康。确保食品及相关产品安全卫生,卫生细菌检验工作是必不可少的重要监测组成部分。

为提高基层卫生检验人员理论水平和操作技能,许多参考书籍相继与广大读者见面,最新出版的国家标准 2003《食品卫生微生物学检验》方法和孟昭赫教授主编撰写的《食品卫生检验方法注解——微生物学部分》均对标准方法进行了详尽的说明。《化妆品卫生规范》、《生活饮用水卫生规范》也给予同行们诸多的方便,均是不可多得的好书。

随着新理论和新技术的发展,多学科的知识相互渗入,许多知识点需要在多个文献中查看,为此我们综合本地区的实际情况,就各类食品、饮用水产品、化妆品及常见食物中毒的细菌检验,集各类标准与实践经验为一体,编写了这本《实用卫生细菌检验手册》。手册从卫生细菌检验方面进行书写,共分 9 个章节,主要内容包括了各类食品、饮用水产品、化妆品及常见的食物中毒的细菌检验方法,对以上各类产品检验作了较为集中的论述,对所述的每个细菌病原学特性作了详细介绍,从方法、原理、检验步骤、注意事项等方面进行了描述外,对结果分析也以注解的方式作了部分解释。对处理各种食物中毒及规范检验技术,以及微生物检测新技术等也有了一定的了解。为适应新形势下的计量认证工作需要,本书对

实用卫生细菌检验手册

培养基的制作原则和质量控制也作了部分说明,希望能对读者在进行计量认证工作中有一定的启示。

该手册适用于疾病预防控制中心从事监测检验及细菌检验工作人员参考使用,对检验培训教学均可参考借鉴。由于编者水平有限,手册不足之处在所难免,希望广大读者批评指正,不当之处愿与同行共勉。

2005 年 7 月

目 录

第一章 绪 论

第一节 卫生微生物学的定义	(1)
---------------------	-----

第二节 卫生微生物学的任务	(2)
---------------------	-----

第二章 细菌的分类与命名

第一节 细菌的分类法	(6)
------------------	-----

第二节 细菌的命名	(11)
-----------------	------

第三章 卫生细菌学检验

第一节 菌落总数的测定	(12)
-------------------	------

第二节 大肠菌群的测定	(17)
-------------------	------

第三节 霉菌和酵母菌数的测定	(25)
----------------------	------

第四章 食品卫生细菌学检验

第一节 各类食品样品的采样	(27)
---------------------	------

第二节 各类食品的卫生细菌学检验 (29)

第五章 细菌性食物中毒的细菌学检验

第一节 食源性疾病(食物中毒)的基本概念与定义
..... (49)

第二节 食源性疾病的分类 (52)

第三节 样品的采集与处理 (54)

第四节 常见的细菌性食物中毒检验 (56)

第六章 饮用水的卫生细菌学检验

第一节 生活饮用水卫生规范 (150)

第二节 生活饮用水 (158)

第三节 瓶装饮用纯净水 (162)

第四节 饮用天然矿泉水 (164)

第五节 饮用天然冰川水 (171)

第六节 注解及注意事项 (172)

第七章 化妆品卫生细菌学检验

第一节 化妆品的样品采集及制备 (179)

第二节 菌落总数的测定 (182)

第三节 粪大肠菌群的测定 (185)

第四节 霉菌和酵母菌数的测定 (189)

第五节 金黄色葡萄球菌的检验	(191)
第六节 绿脓杆菌的检验	(195)
第七节 需氧芽胞和蜡样芽胞杆菌的检验	(201)
第八章 培养基的制备原则和质量控制	
第一节 制备培养基的一般原则和步骤	(204)
第二节 培养基的质量控制	(208)
第九章 微生物检测新技术	(214)
附录一 食物中毒诊断标准及技术处理总则	(221)
附录二 实验室检验资料分析	(225)
参考文献	(227)

第一章 绪 论

卫生微生物学是微生物学的一个分支,它是随着预防医学的发展而派生的。卫生细菌检验技术又作为卫生微生物学的一个重要组成部分,在各类食品、涉水产品、化妆品以及环境乃至空气、土壤的检验中都显示出了它的重要作用。在进行卫生细菌检验的同时,对卫生微生物学应有一个清楚的认识,并对其所含概的范围作进一步的了解,只有深入了解、科学的检测和研究,才能揭示微生物与其之间的相互作用规律。手册在绪论中将对卫生微生物学进行简要描述。

第一节 卫生微生物学的定义

卫生微生物学是研究微生物(包括致病的和非致病的)与外界环境之间的相互关系、如何影响人类健康以及消除其危害对策的科学。

卫生微生物学除研究致病微生物以外还包括非致病微生物。非致病微生物与致病微生物同时存在,彼此相互作用着,有些致病性细菌过去分离不出来,一个重要的原因是不了解共同存在于一个样品中的非致病的微生物,无法选择抑制杂菌的化学物质抑制其在平板上生长,在研究某种微生物生存活力时受其他微生物的拮抗、竞争的作用,观察到的存活力往往比真正存活时间要短,非致病的微生物中许多具有降解化学有害物质的能力,人们对这些

微生物的净化环境作用寄托很大希望,大有发展前途。食品中非致病微生物是食品变质的主要原因,非致病性微生物演变成有致病能力的现象陆续出现,其中有的原来是人体的正常菌丛。致病性微生物从机体排到外环境后,会减弱或失去致病能力,误认为非致病的,这些微生物在一定条件下,经一定时间尚有返祖的可能。凡此种种说明了研究外环境微生物必须包括致病的和非致病的两种。

关于卫生微生物学研究的环境是指机体外环境,其研究的范畴自然与医学微生物学有根本的区别。医学微生物主要是研究引起人类疾病的致病微生物及其在机体内所引起的反应,所以它涉及的微生物主要与机体之间的关系。而卫生微生物则是研究微生物与环境之间的相互作用的科学。它是以预防为主,着眼于对群体的影响从微生物角度去研究如何改善和保护环境。

卫生微生物学需要用卫生检验手段,没有良好的检验技术是不能完成的。与医学微生物不同,定量技术在本学科使用甚多,同时检测微生物的灵敏度也要求更高。

微生物无处不在,自然界微生物菌丛大致可分为土壤、水(淡水、海水)、空气,以及人、畜粪便中的微生物菌丛,它们各有其特征和规律。从这些联系中去研究微生物,才能揭示微生物与食品的相互作用规律。

第二节 卫生微生物学的任务

一、研究微生物在各环境中的生态,掌握相互作用的规律

(一)分布

了解微生物生境中分布是生态研究的重要内容。根据需要可

调查微生物的空间分布(包括水平分布、垂直分布、立体分布)、时间分布以及上述分布的动态变化。

(二)种类

不同生境中微生物种类各异,但因生境的重叠,在各生境间常有共同的微生物。研究种类可以了解这些微生物是否对人体造成威胁,是否会引起食品变质,微生物的变异以及分析污染的来源等均有参考价值。

(三)生存力

生存力的研究常通过实验室人工污染某种现场样品或模拟样品,逐日测定其中微生物量,现场研究则是直接观察其消长情况确定生存期限。生存力研究结果会受许多因素影响,如污染的杂菌数量、环境中营养及其他化学、物理因素,因此,所得结果必须说明实验或现场的具体条件。

(四)变异

微生物离开机体进入环境以后,条件有很大变化。新环境对微生物是不适应的,特别是寄生性微生物,环境改变可使细菌的毒力降低,对诊断血清凝聚性丧失,菌落变为不典型,甚至生化反应减弱。具有毒力的细菌在外环境中毒力可能丧失,由质粒控制的毒力因子可随质粒丢失而丧失,当环境条件改善后毒力可能恢复。后者发生的概率估计比前者小的多。

(五)研究各种因素的影响

各种因素均会影响微生物的种类、分布、生存力、变异。这些因素有 pH、渗透压、氧气、温度、湿度、光照、有机物等。两个因素有联合作用,可能减弱或增强单一因素的作用。

二、阐明环境中微生物在传播疾病中的作用

某种环境因子传播疾病的作用涉及到环境的性质,病原体能否在其中存活或繁殖以及人群暴露于该环境的机会。环境因子作用的研究是阐明微生物从环境到人的重要课题。

三、利用微生物学方法为制定卫生标准提出依据

卫生标准是预防微生物给人类造成危害,增进人民健康的重要保证,它一经批准作为国家标准就具有法律意义。制定标准是认真和慎重的,应有一套严格的程序,需要有关专家参加。

卫生微生物学可以为此提供实验和调查的科学数据。饮水和食品中是不得含有致病微生物的。在实际工作中检测目的是了解是否存在致病菌,对某些产品也作真菌检查(如粮食中黄曲霉菌),但不作病毒检测。大肠菌群是肠道致病菌的指示菌,大多数样品只要求测大肠菌群,而不直接检验致病菌。

细菌菌落总数是常用的标准,细菌菌落总数的增高常伴随着大肠菌群、肠球菌、沙门氏菌等菌数升高,例如,未烹调的食品中细菌数为 $5 \times 10^5 \sim 5 \times 10^6$ 时沙门氏菌阳性率 9%,金黄色葡萄球菌 55%。

四、对环境进行卫生学检测,保证衣、食、住用的安全

生产和生活的环境经常被微生物污染,即使最卫生化的生产工艺也不能保证完全避免。为此,各国都设立监督检验机构,规定了卫生微生物检验程序,对生产过程和生活上污染进行经常性监督。

五、研究外环境中微生物检测方法

在外环境中致病微生物一般不易在其中生长,这与微生物在机体内情况不同。环境的体积大,存在其中的目的菌相对地少;另一情况是假如样品中只含极少致病微生物,而该样品具备微生物可生长的条件,经过一定的时间就可能增长到使人感染的剂量。以上两种情况均要求卫生微生物检测方法十分灵敏。

人们常用浓缩方法缩小体积提高检出率,如滤纸、滤器过滤、离心沉淀、化学凝集及其他物理或化学性吸附。增菌法是将样品加入培养基中,经规定时间和温度使微生物在单位体积中数量增加。对于具有嗜冷性质的细菌可用冷增菌方法,如小肠结肠炎耶尔森氏菌,要求目的菌数量增加而其他菌相对抑制或缓慢生长。

第二章 细菌的分类与命名

细菌分类学是为细菌学家更好地了解,研究细菌而发展的一门学科。

分类学具有两个功能:

(1)鉴定和尽可能的完整地描述基本分类学单位——种的特征。

(2)设计一种适宜的排列,组合“种”的方法。

分类学应具有两种特性:恒定性和预见性。一种容易而且在基础上改变的分类方法,会导致学术上的混乱。

所谓恒定性就是说,在新的知识获得时,好的分类学方法应该只需要很少的或者不需要什么改正。

所谓预见性即根据已知的一个生物群体某个成员的特性,推测其他成员也具有相似的特性。如果不是这样,这种分类方法就没有什么价值。

第一节 细菌的分类法

一、分类方式

一般而言,细菌的分类通常采用两种方式:人为分类法和发生学分类法。人为分类法主要是根据已知的各种细菌的特性,按照人为制定标准将其分门别类,主要特点是方便和明了。对鉴定某