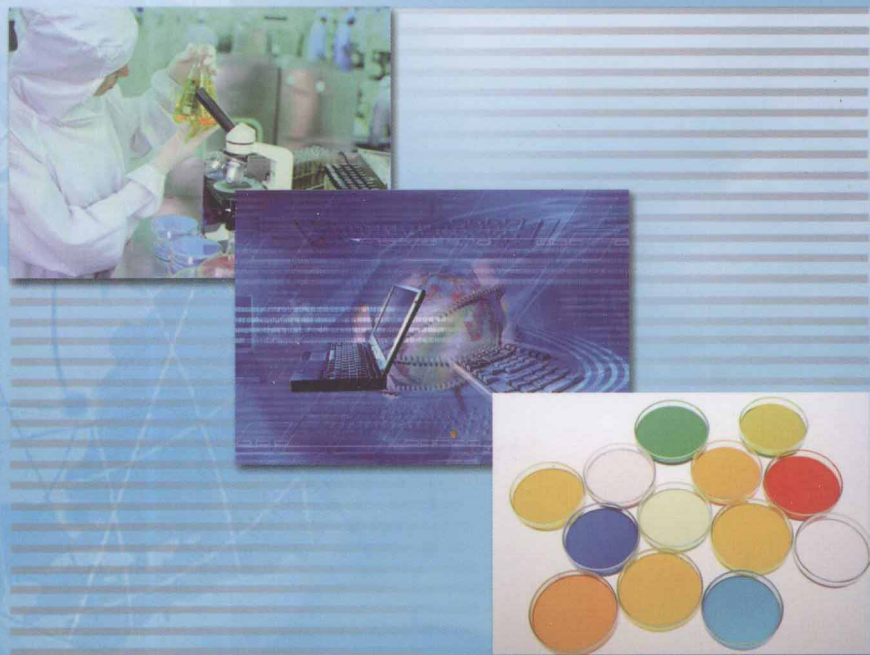


全国高等院校医学实验教学计划教材

营养与食品卫生学实习指导

主编 李华文 邵继红

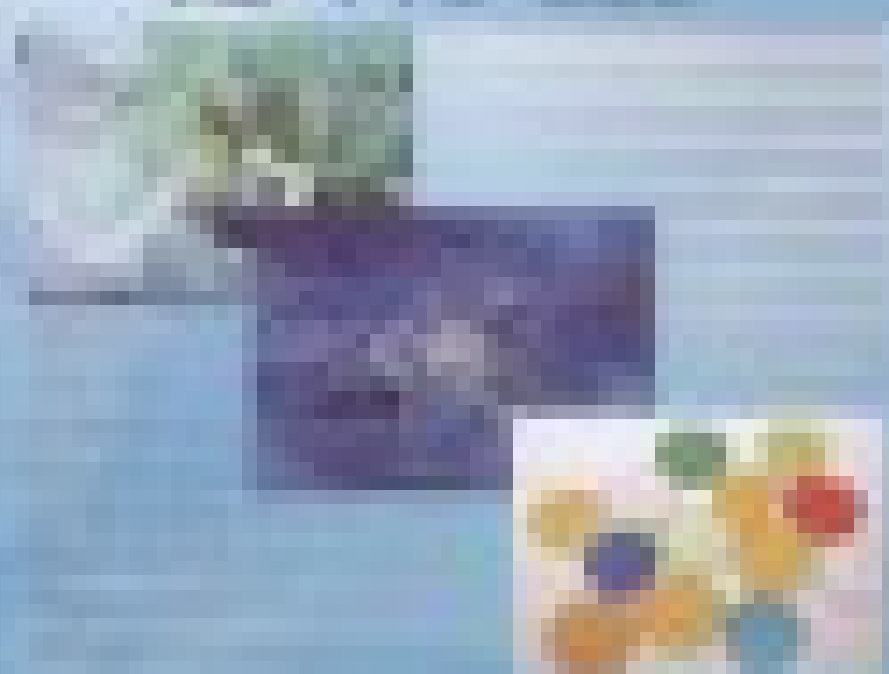


科学出版社

普通高等教育医学类“十三五”规划教材

营养与食品卫生学实习指导

主编 于学江 副主编



中国医药出版社

全国高等院校医学实验教学规划教材

营养与食品卫生学 实习指导

主 编 李华文(广东医学院)

邵继红(徐州医学院)

副主编 贾 青(广东医学院)

姜秀梅(北华大学)

宋 刚(广东医学院)

编 委 (按姓氏汉语拼音排序)

郭 虹(北华大学)

王 锋(徐州医学院)

何太平(广东医学院)

徐小磊(北华大学)

姜秀梅(北华大学)

喻格书(黄石理工学院)

梁海荣(广东医学院)

翟 璐(广东医学院)

孙维琦(北华大学)

赵 蓉(广东医学院)

王长秀(广东医学院)

周 丽(徐州医学院)

秘 书 杨 慧

科 学 出 版 社

北 京

· 版权所有 侵权必究 ·

举报电话:010-64030229;010-64034315;13501151303(打假办)

内 容 简 介

本书收录了营养与食品卫生学领域的比较常用的 20 个实习、操作内容,同时收录了近年来本领域制定的相关参考量表以及行业法规,力求配合本门课程理论教学进度。实习项目内容充分考虑了实践操作技能培养与实习技术训练方面的相关要求,同时保留了部分经典的分析方法。

本教材适合于预防医学、临床医学、护理等专业的本专科使用。

图书在版编目(CIP)数据

营养与食品卫生学实习指导 / 李华文,邵继红主编. —北京:科学出版社,2012.1

全国高等院校医学实验教学规划教材

ISBN 978-7-03-033263-9

I. 营… II. ①李… ②邵… III. ①营养卫生-高等学校-教材 ②食品卫生学-高等学校-教材 IV. R15

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 000548 号

责任编辑:周万灏 / 责任校对:郑金红

责任印制:刘士平 / 封面设计:范璧合

版权所有,违者必究。未经本社许可,数字图书馆不得使用

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

新科印刷有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2012 年 1 月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2012 年 1 月第一次印刷 印张:9 1/2

字数:210 000

定价:24.80 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

《全国高等院校医学实验教学规划教材》 编写指导委员会

主 任	丁元林					
副主任	施建明					
委 员	刘 仿	唐湘涓	吴 斌	李果明	黄培春	
	苏汝好	唐焕文	贾振斌	庄海旗		
总策划	刘 仿					
秘 书	徐美奕	林华胜	余海波			

总 序

随着 21 世纪经济与社会的发展,科学技术既向纵深发展、不断分化,又互相渗透、不断融合;同时,新兴学科与边缘学科的兴起、新技术的应用、信息量的剧增,对医学的发展产生了重大而深远的影响,这些必将促进医学教育的全面改革。实验教学作为高等教育的重要组成部分,是学生实践能力和创新能力培养的重要途径,其重要性已受到越来越广泛的关注。

目前,传统实验教学模式仍占主导地位,存在不少弊端和不足:以学科为基础构建的课程体系,忽略了生命科学的整体性、系统性;学科体系繁多,相互孤立,学科间联系不够;实验室分散,功能单一,设备重复购置,资源浪费,效率低下,调配困难;实验教学内容陈旧,手段落后,方式老化,实验内容以验证理论为主,缺少现代医学实验内容;医学生学习的积极性、主动性不强。这些明显滞后于现代医学的发展,影响教学质量,不利于大学生创新意识和实践能力的培养,难以培养出高素质、创新型的医学人才。如何改革传统的实验教学模式,培养具有创新精神、知识面广、动手能力强的新型医学人才,已成为当务之急。教育部、卫生部《关于加强医学教育工作,提高医学教育质量的若干意见》(教高〔2009〕4 号)明确提出“高等学校要不断创新医学实践教学体系,加强实践能力培养平台的建设。积极推进实验内容和实验模式的改革,提高学生分析问题和解决问题的能力”,进一步明确了医学实验教学的重要性和改革的必要性。根据教育部精神,要对传统医学实验教学模式进行改革,最大限度地整合有限资源,优化重组教学实验室,依托相关学科优势,与学科建设相结合,构建开放共享的实验教学中心,力求突出和贯彻执行教育部提出的“三基”、“五性”和注重实用性的要求,以培养学生的探索精神、科学思维、实践能力和创新能力。构建新型的医学实验教学体系,要求我们从根本上改变实验教学依附于理论教学的理念,理论教学与实验教学要统筹协调,既有机结合又相对独立,建立起以能力培养为主线,分层次、多模块、相互衔接的实验教学体系。

以教学内容和课程体系改革为核心、培养高素质、创新型人才为目标,科学整合实验教学内容,打破既往学科框架,按新构建的科学体系,编写适合创新性实验教学体系的配套实验教材已显非常迫切。在科学出版社的大力支持下,《全国高等院校医学实验教学规划教材》编委会以广东医学院为主体,协同重庆医科大学、中山大学等全国 33 所高等医药院校相关专业的 167 名专家、教授共同编写了这套实验教学系列教材。全系列教材共 26 本,分别是《医学物理学实验》、《医用基础化学实验》、《医用有机化学实验》、《系统解剖学实验》、《医学机能学实验教程》、《病原生物学与医学免疫学实验》、《生物化学与分子生物学实

验指导》、《病理学实习指南》、《计算机应用基础上机与学习指导》、《预防医学实习指导》、《卫生统计学实习指导》、《流行病学实习指导》、《临床营养学实习指导》、《营养与食品卫生学实习指导》、《毒理学基础实习指导》、《环境卫生与职业卫生学实习指导》、《健康评估实验指导》、《护理学基础实验指导》、《内科护理学实验指导》、《外科护理学实验指导》、《妇产科护理学实验指导》、《儿科护理学实验指导》、《药理学实验教程》、《药学实验指导》、《临床免疫学检验实验》、《核医学实验教程》。

本系列实验教学规划教材是按照教育部国家级实验教学示范中心的要求组织策划,根据专业培养要求,结合专家们多年实验教学经验,并在调研当前高校医药实验室建设的实际情况基础上编写而成,充分体现了各学科优势和专业特色,突出创新性。同时借鉴国外同类实验教材的编写模式,力求做到体系创新、理念创新。全套教材贯彻了先进的教育理念和教学指导思想,把握了各学科的总体框架和发展趋势,坚持了理论与实验结合、基础与临床结合、经典与现代结合、教学与科研结合,注重对学生探索精神、科学思维、实践能力的培养,我们深信这套教材必将成为精品。

本系列实验规划教材编写对象以本科、专科临床医学专业为主,兼顾预防、基础、口腔、麻醉、影像、药学、中药学、检验、护理、法医、心理、生物医学工程、卫生管理、医学信息等专业需求,涵盖全部医学生的医学实验教学。各层次学生可按照本专业培养特点和要求,通过对不同板块的必选实验项目和自选实验项目相结合修选实验课程学分。

由于医学实验教学模式尚存在地区和校际间的差异,加上我们的认识深度和编写水平有限,本系列教材在编写过程中难免存在偏颇之处,敬请广大医学教育专家谅解,欢迎同行们提出宝贵意见。

《全国高等院校医学实验教学规划教材》编写指导委员会

2010年6月

前 言

营养与食品卫生学是预防医学类专业学生的核心课程之一,它包括营养学和食品卫生学两大学科内容。本教材正是对应于目前使用的《营养与食品卫生学》理论教材内容而编写的。

在编写总体思路上,充分考虑了同类院校理论教学实际水平和实践教学设施设备条件的情况,并结合我国食品安全现状和《中华人民共和国食品安全法》颁布以来我国食品安全监督与管理工作的变化趋势,从食物营养成分分析、生物活性物质检测、营养调查与评价、社区营养、有毒有害物质检测、食物安全性评价、食物中毒调查处理、食品安全监督与管理等几个方面,选取了部分常见实习项目,以配合本门课程理论教学进度进行相关实践教学。实习项目内容的设计均注重实践操作技能培养与重要实验技术训练,实验方法的选取也尽量保持与我国最新的食品安全标准所提供方法的一致,但也保留了部分经典的分析方法。

在具体内容编制上,每一实验项目均包括“实习目的”、“实习原理”、“实习器材”、“实习步骤”、“结果计算”、“注意事项”、“思考题”等内容,每次实习前,学生均须认真予以预习。首先,通过“实验目的”了解该次实习的基本要求和目的,然后,在理解“实习原理”的基础上重点熟悉实习的主要操作步骤、仪器使用方法、实验过程中应注意的事项等内容,这样才能保证实验过程顺利进行,并达到预期教学效果。特别应提醒的是,诸多实验项目中涉及危险化学品的使用和贵重仪器的操作,学生一定要重视每一个实习操作过程的规范性,注意实验室财物安全和操作者的人身安全,切不可大意。

本教材由长期在营养与食品卫生学课程教学岗位的教师承担编写任务,他们教学经验丰富,教材内容能充分适应学生需要。同时,在编写和出版过程中,得到了科学出版社各位领导、编辑的大力支持。各编写兄弟院校师生也对本教材提出了宝贵意见和热心帮助。在此,我谨代表全体编委表示衷心的感谢!

由于编写时间仓促,错误在所难免。希望在教学使用过程中,各院校师生不吝提出批评、建议,便于今后及时修订,以期日臻完善。

李华文于东莞
2011年10月

目 录

总序

前言

实习一	食品采样	(1)
实习二	食物中蛋白质含量的测定	(7)
实习三	食品中粗脂肪含量的测定	(14)
实习四	食物中膳食纤维含量测定	(20)
实习五	食物中锌、铜的测定(原子吸收光谱法)	(24)
实习六	维生素 A、维生素 E、 β -胡萝卜素的测定	(26)
实习七	营养缺乏病案例讨论	(29)
实习八	食品中抗坏血酸含量的测定	(32)
实习九	保健食品中总黄酮含量的测定	(39)
实习十	膳食调查与评价	(42)
实习十一	食谱编制	(48)
实习十二	食品中亚硝酸盐的测定方法	(55)
实习十三	食物中毒的毒物快速检验	(59)
实习十四	食品中合成着色剂测定	(67)
实习十五	生乳的卫生检验	(73)
实习十六	食用油脂的卫生检验	(82)
实习十七	酒的卫生检验	(86)
实习十八	食品中菌落总数、大肠菌群的测定	(94)
实习十九	食物中毒案例讨论	(97)
实习二十	餐饮服务食品安全监督管理讨论	(101)
参考文献		(105)
附录一	中国居民膳食营养素参考摄入量(Chinese DRIs)	(106)
附录二	主要食物营养成分表	(110)
附录三	中华人民共和国食品安全法	(131)

实习一

食品采样

样品是指某一总体中抽出的一部分,食品样品就是从所调查或研究的食品中随机抽取能够代表总体特征的部分观察对象。样品可能被用于各种各样的检验与检测目的,如依据法规评定食品质量、配合标签标识规定、有毒有害物质成分检测、农药残留分析、新资源食品毒理学安全评价、食品营养价值判定等,无论是食品生产加工企业自身监控的需要、食品安全监督与管理的要求,还是出于科研目的,食品采样都是精确反映食品安全状况的一个重要环节;否则,即使后续的食品分析或监测过程中质量控制做得再好,检验结果不仅不能说明问题,还有可能导致错误判断和结论。因此,食品采样是营养、分析、食品安全与监督管理专业人员必须掌握的一项基本技能。

【实习目的】

- (1) 掌握食品采样的基本原则、食品样品采集方法。
- (2) 熟悉样品的保存与运输、食品抽检过程中其他注意事项。
- (3) 了解食品样品前处理和制备方法。

【相关知识】

一、采样原则

食品检测最基本的目的是准确、及时地反映所调查或研究对象总体的情况,因此食品采样有两个最基本的原则。

1. 样品具有充分的代表性

采样通常是从一批较大数量食品中抽取一部分进行检验、分析,并认定该抽检部分的结果代表该批食品的特性,因此,理论上应保证食品总体中任一样品均具有同等的被选概率。

2. 样品能够真实地反映食品质量状况

食品具有特殊性,例如,食品往往存在可食与不可食部位、成熟程度不同或存在后熟期或活性酶作用,如果其采摘处理、储藏情况等差异较大,即使同一食品其营养价值的评价可能存在明显差异。有些食品还可能存在可挥发或易破坏成分,环境因素对样品中水分、微生物等影响较大时,应及时现场采样,妥善保存并尽可能缩短从采样到送检的时间,避免对样品性质带来人为改变,这样才可能真实反映食品营养价值的大小、食品污染或变质的程度。

二、食品样品采集方法

在食品样品采集过程中为了避免随意性,最常用到的是按照随机原则从总体中抽样,以保证每个样品具有均衡的采样机会。包括:①单纯随机抽样法:又称简单随机抽样法,要

求样品总体中每一个样品都有相同的被抽选概率,一般在样品简单、数量不大的情况下采用,具有简单、易操作性特点,例如抽签法。但是当样品总体比较大时,采样不一定很均匀,存在一定的不确定性。②机械随机抽样法:也称系统随机抽样法,因抽样时操作者常常对颜色、形状、大小、位置等偏爱,会自觉或不自觉的带有倾向性,用随机数目表可以避免此类误差,如从生产线上按一定时间段间隔采集一次样品,或从仓库中、车厢内按有规律的间隔抽取袋、罐、桶、箱等,无论其外观或其他主观因素如何,将抽取对象按逻辑顺序编号,并用随机数目表按编号控制选择,然后从容器中抽样,如是大容器,还需从顶、中、底边部采样再混合。由于采样点更均匀地分布,这种方法比简单随机抽样更精确,但是如果样品有一定周期性变化,则容易引起误导。③分层随机抽样法:样品总体首先按照采样对象特性分为不重叠的层。然后在各层中进行随机抽样,并按照相对大小的比例,再进行有效的混合,整个过程称为分层随机抽样。这种方法通过分层降低了错误的概率,但当层与层之间很难清楚的定义时,数据分析可能比较复杂,成堆堆放且体积较大的袋装、桶装或罐装的粮食、黄豆粉等固体、粉状、颗粒食品或者如牛奶、食用油、酱油等液体食品,可以采用分层随机抽样法。④整群随机抽样法:首先把采样对象分成小组或堆、块,然后再按照组或堆、块进行随机抽样。在简单随机抽样和分层随机抽样中,都是从样品总体中选择单个样品。而整群抽样则从样品总体中一次抽选一组或一群样品。这种方法在样品总体处于大量分散状态时,可以降低时间和成本的消耗,但相对分层随机抽样法而言仍存在有可能不代表整个样品总体的缺点。例如,从整车厢中随机抽出几捆大蒜或者几筐萝卜,但是由于这类食品个体大小及成熟程度往往差异很大,为了减少整群抽样的偏差,采样时应用多阶段抽样法,例如先整群抽样,再在群中用抽签法抽个体的办法,然后将两个或更多的样品组合在一起,以减少样品间的差异,或先分层,再整群抽样,这种方法也被称之为混合抽样法。

在食品样品采集过程中还有一种代表性采样方法,即根据食品样品的空间位置和时间变化的某些规律进行采样。例如,在生产加工过程中各个环节,对色、嗅、味、包装及存放位置、时间不同的食品分别采样,或专门采取腐败变质部分或疑为中毒剩余食品、呕吐物样品等。

在采样实践中,采样一般皆取可食部分,而且不同类型食品应使用不同的采样方法,随机抽样也与代表性采样相结合,具体因调查或研究的目的、采样对象性质等的不同而异。以下介绍常见食品类型的具体采样方法:

1. 固态食品

(1) 完整大包装食品:采样最少件数或次数按 $\sqrt{\text{总件数}/2}$ 或 $\sqrt{\text{总件数}}$ 公式确定,在食品堆放的不同部位分别采集大包装单位后,打开包装搅拌均匀后,采集一份初级样品;若每个大包装单位容量过大,可按包装高度等距离分上、中、下三层和五点(四角和中央的)不同部位各取等量样品,充分混匀后采样为初级样品。然后,将采集的初级样品用“四分法”进行抽样缩减,即将采集样品放置在干净的玻璃板、平面瓷盘、光面纸张或塑料布上,四面翻滚使其充分混合成厚度均匀的圆盘状,划十字或对等分线分成四等份,弃去其中对角的两部分,把余下部分再混合;可以多次重复上述操作,直至剩余两对角样品数量符合分析或检验要求的数量为止。对于大量不均匀固体样品多数还需要先粉碎、再混匀、再缩分,甚至多次反复。注意,所有粉碎样品必须全部过筛,决不能把不易粉碎或磨细的颗粒弃去。

(2) 小包装食品:罐装、袋装或瓶装的定型小包装食品(每包 $<500\text{g}$),一般按生产班次

或批号随机采样,包装 250g 以上的不得少于 6 个,250g 以下的不得少 10 个;水果可取一定的个数。

(3) 散装食品:对于超市大量散装的粮食、油料种子、豆类、花生等常见散装固体食品,可采用几何法采样,即把其视为一种几何立体(如立方体、圆锥体、圆柱体等)并分为若干体积相等部分,从中各取出相等样品混合为初级样品。这类食品如果是在仓库或船舱等地点大量堆积时,也可采用分层采样法,即分上、中、下三层或等距离多层,在每层中心及四角分别采取等量小样,混合为初级样品;对大面积平铺散装食品可先分区,每区面积不超过 50m²,并各设中心、四角 5 个点,两区以上者相邻两区的分界线上的两个点为共有点,例如两区共设 8 个点,三区共设 11 个点,以此类推。边缘上的点设在距边缘 50cm 处。各点采样数量一致,混合为初级样品。

对正在传送的散装食品,可从食品传送带上定时、定量采取小样。

以上初级样品均可以按照“四分法”进行抽样缩减。

2. 液体、半液体食品

储存在罐、瓶、桶等容器内的植物油、牛奶、酱油、醋、酒、辣椒酱等这类液体或半液体的均匀食品,将容器慢慢反复倒转或充分搅拌、混合后,假设容器分为若干层,按照其相对大小的比例,用抽样工具或汲筒从各层中进行随机抽样,再进行有效的混合。对于用铝桶、铁桶、塑料桶等较大包装的,采样前需用采样管插入容器底部,将液体吸出放入透明的玻璃容器内作现场感官检查,然后再将液体充分搅拌均匀,用长柄勺或采样管取样。

储存于池、缸等较大容器又不便混匀的散装液体,可直接按高度等距离分上、中、下三层,在四角和中央的不同部位每层各取等量样品,混合后再采样。一些粉末状的固体食品如蛋粉、奶粉、面粉、黄豆粉等的性质,其实也可以看成与液体相似而进行上述的采样方法。

对于流动液体可定时定量从输出的管口取样,混合后再采样。

3. 组成不均匀的食品

果蔬类食品往往存在本身结构组成不均匀,或个体大小不一,或不同部位成熟度、营养素天然含量差异较大等特点,特别是植物样品对有害因素的富集程度也不一样,应根据检验具体对象和目的而定,如山楂、葡萄、葱、蒜等个体较小的样品,随机取一定数量切碎混匀,而对于大白菜、西瓜、苹果等可取整体,从中心剖开成二或四个对称部分,取其中一个或两个对称部分或从具有代表性的各个部位按比例采取小样,然后经过充分混合得到初级样品。

鱼、肉、蛋类肉类应从整体各部位按照比例取样(不包括骨及毛发),如大鱼从头、体、尾各部位取样,但小鱼可取 2~3 条绞碎混匀,蛋类则可按一定个数取样,也可根据检验目的将蛋黄、蛋清分开取样。

4. 变质、污染的食品及食物中毒可疑食品

因检验目的不同而异,不能简单的混匀后取样,一般采取可能污染或变质的部位,并根据食品外观性状如有无发霉、变质、虫害、污染等污染或变质程度的不同分别采样,切忌与正常食品相混淆。具体情况应结合检测项目的要求而定。

三、食品采样数量

采样量一般依据检测项目包含的各项指标所需要的量来确定,除了满足检测过程的需

要外,必须保证检测指标的确认及复检的需要。

1. 理化检测用样品采样数量

(1) 总量较大的食品:可按 0.5%~2% 比例抽样。

(2) 小数量食品:抽样量约为总量的 1/10。

(3) 包装固体样品: >250g 包装的,取样件数不少于 3 件; <250g 包装的,不少于 6 件。罐头食品或其他小包装食品,一般取样量 3 件,若在生产线上流动取样,则一般每批采样 3~4 次,每次采样 50g,每生产班次取样数不少于 1 件,班后取样基数不少于 3 件;各种小包装食品(指每包 500g 以下),均可按照每一生产班次,或同一批号的产品,随机抽取原包装食品 2~4 包。

(4) 肉类:采取一定重量作为一份样品,肉、肉制品 100g 左右/份。

(5) 蛋、蛋制品:每份不少于 200g。

(6) 一般鱼类:采集完整个体,大鱼(0.5kg 左右)3 条/份,小鱼(虾)可取混合样本,0.5kg 左右/份。

2. 微生物检测用样品采样数量

(1) 粮谷及米面制品、豆类及其制品、果蔬类;肉及肉制品、乳及乳制品、蛋品、水产品及其制品等食品,一般每批次不少于 250g(ml),光禽一般为 1 只。

(2) 茶叶、饮料、冰淇淋、调味品;糕点、蜜饯、糖果等,罐、瓶、盒或袋装时多数至少取一个包装,散装时一般也不少于 250g(ml)。

(3) 鲜啤酒、果啤、黄酒一般每次采样 2 瓶(为一件);罐头食品一般按生产批次抽样,每批每个品种不得少于 3 罐;冷冻饮品如冰棍、雪糕,每批不得少于 3 件,每件不得少于 3 支。

3. 急性食物中毒采样数量

急性食物中毒现场调查采样数量见表 1-1。

表 1-1 急性食物中毒现场调查采样数量

样品种类	采样数量
粪便	5~10g
呕吐物	50~100g(ml)
血液	≥3ml
尿液	30~50ml
固体食品	200~500g,不得少于 50g
液体食品	200~500ml,不得少于 50ml

四、食品采样基本程序

食品采样过程中,各项操作应严格按照相关食品安全标准的要求规范操作,采样的基本程序如下:

1. 采样前准备

采样必须由专业人员进行,事前要充分了解调查或研究对象的相关特性,并根据检测项目,明确采样目的,确定采样件数,准备采样用具,制定合理可行的采样方案。

2. 采样现场

采样前必须审查待调查或研究对象的相关单证等资料,包括食品商标、运货单、质检、检疫证书、检验报告,以及食品的原料来源、加工方法、运输保藏条件、销售环节中卫生状况、生产日期、批号、规格等;采样至少2人,并出示相关证件,在被抽检方陪同下,按照规定方法采样,特别是微生物检验要注意无菌操作程序;采样后要填写相关记录,包括采样编号、名称、地点、数量、方法等,检验机构和被检方双方签字;检验人员应验收样品,并在样品检验通知单上签字。

3. 样品的保存和运输

为保证样品能真实反映食品总体的情况,样品应放在洁净干燥的容器内,密封、避光存放,避免易挥发、易氧化成分损失,防止潮解、漏散、污染等,为了维持样品性质的稳定,还可以结合检测方法加入不影响测试结果的防腐保护措施,对于含水分比较高的样品,可以先尽快测定水分指标,然后烘干保存;酶的活动是许多食品采样过程中普遍存在的问题,准备样品过程中不能激活任何酶的活性,低温保存是常见的措施;易于微生物繁殖的特别是肉类、乳类等食品样品还要严格按照无菌操作;尽可能缩短从采样到送检的时间。样品一般均应尽快进行分析测试。

五、样品的制备

1. 基本处理

基本处理一般包括除去杂质(除非检验项目的需要)、非食用部分并进行均匀化处理。后者一般包括切细、粉碎、搅拌、研磨、混匀等措施以制成平均样品,保证样品均匀性,取任何部分都能较好地代表全部待鉴定食品的特征。

2. 样品的前处理

根据食品种类、理化性质和检测项目的不同,供测试的样品往往还需要作进一步的处理,如浓缩、灰化、湿法消化、蒸馏、溶剂提取、色谱分离和化学分离等制备方法。凡有国家标准检测方法的检测项目,应使用国标方法进行检验。在无相应的国家标准检测方法的情况下,可使用其他来源的检测方法(如行业标准、地方标准、企业标准规定的方法、专业杂志和书籍中的方法、实验室自行建立的方法等),但使用前应进行方法的确认或验证。涉及安全性指标的项目不得低于国家强制性标准要求。具体方法在相应实验内容中做介绍。

六、食品抽检过程中应注意的其他问题

(1) 采样数量应能反映该食品的卫生质量和满足检验项目对样品量的需要,测试样品一般要求一式3份,分别供检验、复验与备查、或仲裁用,自《食品安全法》实施后一般认定复检结果为该次检验的最终结论。样品在检验结束后一般应保留至少一个月,以备需要时复查,保留样品应加封后存放在适当的地方,并尽可能保持其原状,保留期限从检验报告单签发之日算起。易变质食品不予保留,微生物检验结果不做复检。检出致病菌时,保留菌种一个月。

(2) 食品监督管理部门进行抽样检验应当购买抽取的样品,不能收取任何费用并支付委托检验机构相关费用;检验机构出具检验结果报告后5个工作日内发送到相关委托单位

由其告知被抽样检验人或标称的食品生产者;对抽样检验结果有异议的,应当自收到检验报告之日起十五日内(该产品保质期应满足检验周期要求)向抽样所在地的监督管理部门提出书面复检申请,承担复检工作的食品检验机构不能与初检的相同。复检结论表明食品合格的,复检费用由抽样检验的部门承担,而复检结论表明食品不合格的,复检费用由食品生产经营者承担。

【思考题】

- (1) 食品采样有哪些基本原则?
- (2) 简述食品采样的常见方法。
- (3) 食品采样要求保留样品的目的是什么?

(李华文)

实习二

食物中蛋白质含量的测定

各类食物的蛋白质含量很不均衡,蛋白质含量是评价食物营养价值、了解膳食蛋白质摄入量的重要指标。目前,测定食物蛋白质含量的方法有多种,如凯氏定氮法、分光光度法、等电点沉淀法、双缩脲法、考马斯亮蓝染色法等。就方法的准确性和精密度以及应用程度而言,凯氏定氮法仍是测定食物或混合物中总氮量的一种经典方法,在测定总氮的基础上,可以经过换算来估计食物中粗蛋白质含量;近年来,该法经过不断改进,其在应用范围、分析结果准确度、仪器装置及分析操作速度等方面均取得了新的进步,但这种方法不能分清蛋白氮和非蛋白氮,这时可以选用其他测定方法。

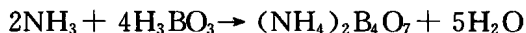
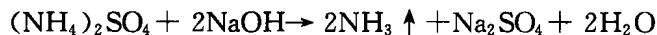
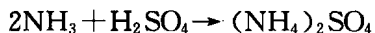
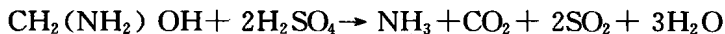
一、微量凯氏定氮法

【实习目的】

- (1) 掌握微量凯氏定氮法的原理、蛋白质折算系数在蛋白质含量计算中的应用、结果评价。
- (2) 熟悉样品湿消化处理、微量凯氏定氮法的主要操作步骤、注意事项。
- (3) 了解食物蛋白质营养价值评价相关内容及营养学意义。

【实习原理】

有机物中的氮在强热和浓 H_2SO_4 作用下,生成 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$,后者在凯氏定氮器中与碱作用,通过蒸馏释放出氨,用硼酸将氨吸收后以盐酸标准溶液滴定,根据酸的消耗量乘以换算系数,计算样品中蛋白质的含量。



【实习器材】

- (1) 定氮蒸馏装置(见图 2-1)。
- (2) 250ml 或 500ml 定氮瓶。
- (3) 微量滴定管。
- (4) 硫酸铜($\text{Cu}_2\text{SO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$)。
- (5) 硫酸钾。
- (6) 硫酸(密度为 1.84g/L)。
- (7) 2% 硼酸溶液:称取 20g 硼酸溶解在少量蒸馏水中,再稀释至 1000ml。
- (8) 混合指示剂:1 份 0.1% 甲基红乙醇溶液与 5 份 0.1% 溴甲酚绿乙醇溶液,也可用 2 份 0.1% 甲基红乙醇溶液与 1 份 0.1% 甲基蓝乙醇溶液,贮于棕色瓶内,临用时混合。

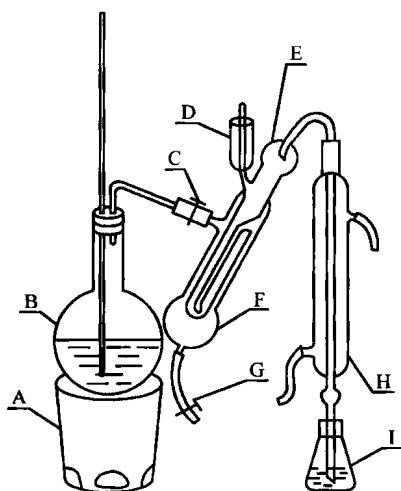


图 2-1 微量凯式定氮装置图

A. 电炉; B. 水蒸气发生瓶; C. 螺旋夹; D. 小玻杯及棒状玻塞; E. 反应室; F. 反应室外层; G. 橡皮管及螺旋夹; H. 冷凝管; I. 接收瓶

(9) 40% 氢氧化钠溶液: 40g 氢氧化钠溶解于蒸馏水中, 再稀释至 100ml。

(10) 0.05mol/L 盐酸标准溶液: 取 4.23ml 浓 HCl 用蒸馏水稀释至 1000ml。

【实习步骤】

1. 样品消化

精密称取 0.2~2.0g 固体样品或 2~5g 半固体样品或吸取 10~20ml 液体样品 (约相当氮 30~40mg), 移入干燥的 100ml 或 250ml 定氮瓶中, 加入 0.2g 硫酸铜, 3g 硫酸钾及 20ml 硫酸, 稍摇匀后于瓶口放一小漏斗, 将瓶以 45° 角斜支于有小孔的石棉网上。小心加热, 待内容物全部炭化, 泡沫完全停止后, 加强火力, 并保持瓶内液体微沸, 至液体呈蓝绿色澄清透明后, 再继续加热 0.5 小时。取下放冷, 小心加 20ml 水。放冷, 移入 100ml 容量瓶中, 并用少量水洗定氮瓶, 洗液并入容量瓶中, 再加水至刻度,

混匀备用。取与处理样品相同量的硫酸铜、硫酸钾、硫酸按同一方法做试剂空白试验。

2. 蒸馏

(1) 装好定氮装置, 于水蒸气发生瓶内装水至约 2/3 处, 加甲基红指示液数滴及数毫升硫酸, 以保持水呈酸性, 加入数粒玻璃珠以防暴沸, 用调压器控制, 加热煮沸水蒸气发生瓶内的水。

(2) 向接收瓶内加入 2% 硼酸溶液 10ml 及混合指示液 1 滴, 并使冷凝管的下端插入液面下, 吸取 10.0ml 样品消化稀释液由小玻杯流入反应室, 以 10ml 水洗涤小玻杯并使其流入反应室内, 塞紧小玻杯的棒状玻塞。将 40% 氢氧化钠溶液 10ml 倒入小玻杯, 提起玻塞使其缓缓流入反应室, 立即将玻塞盖紧, 并加水于小玻杯以防漏气。夹紧螺旋夹, 开始蒸馏。蒸气通入反应室使氨通过冷凝管而进入接收瓶内, 蒸馏 5 分钟。移动接收瓶, 使冷凝管下端离开液面, 再蒸馏 1 分钟, 然后用少量水冲洗冷凝管下端外部。

同时准确吸取 10ml 空白消化液, 重复上述操作。

3. 滴定

取下接收瓶, 以 0.05mol/L 盐酸标准溶液滴定至灰色或蓝紫色为终点。

【结果计算】

$$X = \frac{(V_1 - V_2) \times M \times 0.014}{m \times \frac{10}{100}} \times F \times 100\%$$

式中: X—样品中蛋白质的含量(%);

V_1 —样品消耗盐酸标准液的体积(ml);

V_2 —试剂空白消耗盐酸标准液的体积(ml);

M—盐酸标准溶液的摩尔浓度(mol/L);

0.014—1mol/L 盐酸标准溶液 1ml 相当于氮的克数;

m—样品的质量(体积), g(ml);