

高等职业教育项目课程教材



GAODENG ZHIYE JIAOYU JIAOCAI

• 高等职业教育教材 •

Food Processing Technology

食品加工技术

张孔海 主编



中国轻工业出版社

全国百佳图书出版单位

高等职业教育项目课程教材

食品加工技术

主 编 张孔海
副主编 李建芳 吴 斌

图书在版编目(CIP)数据

食品加工技术/张孔海主编. —北京:中国轻工业出版社,2014. 2
高等职业教育项目课程教材
ISBN 978-7-5019-9527-1

I. ①食… II. ①张… III. ①食品加工—高等教育—教材
IV. ①TS205

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 266871 号

责任编辑:张 靓 责任终审:唐是雯 封面设计:锋尚设计
版式设计:王超男 责任校对:吴大鹏 责任监印:张 可

出版发行:中国轻工业出版社(北京东长安街6号,邮编:100740)

印 刷:三河市万龙印装有限公司

经 销:各地新华书店

版 次:2014年2月第1版第1次印刷

开 本:720×1000 1/16 印张:22

字 数:488千字

书 号:ISBN 978-7-5019-9527-1 定价:39.00元

邮购电话:010-65241695 传真:65128352

发行电话:010-85119835 85119793 传真:85113293

网 址:<http://www.chlip.com.cn>

Email:club@chlip.com.cn

如发现图书残缺请直接与我社邮购联系调换

111162J2X101ZBW

“食品加工技术”是高等职业院校食品类专业的核心课程。由信阳农林学院张孔海教授主持的,校企合作开发的食品加工技术课程于2009年被2006—2010年教育部高等学校高职高专食品类专业教学指导委员会评定为全国高职高专食品类专业精品课程;于2010年被评为河南省高等学校精品课程;于2012年被评为河南省精品资源共享课程。

本书是在此基础上组织编写的,其编写的必要性和创新点主要有以下几点:

(1)重点突出,打造精品。本书的编写能更好地促进“食品加工技术资源共享课”建设,进而开发形式多样的高质量数字化配套教材。食品种类极其繁多,我们重点精选了果蔬食品模块、粮油食品模块、畜禽水产肉品模块、饮料食品模块、乳品模块和发酵食品模块共六大模块常见典型食品加工技术,各高校可结合自身优势重点主攻1~3个模块,强化办学特色。亦利于激发学生学习兴趣,因材施教,满足职业教育与食品行业发展需求。

(2)体现标准,产教结合。根据教育部最新修订的“食品专业教学标准”进行编写,教材内容组织上充分体现项目导向、任务驱动、教学改革和专业建设最新成果,便于教学做一体化的有效实施,亦有利于产教结合。

(3)简明扼要,开拓创新。由于篇幅所限,为体现信息量大、知识面广、实用性强这一大特色,故力求文字更精炼,通俗易懂。本书将加工原理与方法寓于六大模块之中介绍,易于理解与学习,避免单纯理论学习的枯燥,收到“润物细无声”之效,充分体现教材内容的职业性、实践性和开放性,实现课程内容和职业资格标准的融通。

本书可作为高职高专食品加工技术、食品营养与检测、食品安全与质量管理等专业教材,也可作为食品科技工作者的参考书。

本书由河南省信阳农林学院张孔海教授主编兼统稿,李建芳、吴斌两位副教授任副主编,河南职业技术学院李亚欣、中州大学李建新和漯河职业技术学院杨雯雯参编。编写分工为:模块一、模块四、模块八由张孔海编写;模块二由李建芳编写;模块三由吴斌编写;模块七由李亚欣编写;模块五由李建新编写;模块六由杨雯雯编写。

在编写中,参考了大量书籍和网络资源,在此谨向有关编著者表示诚挚的谢意。主要参考文献列于本书后。

由于编者水平所限,不妥之处,恳请广大读者批评指正。更多教学资源请登录<http://211.67.160.206/jpkc/spjgjs/>查看。

1	模块一 绪论
1	项目一 食品与食品科学
1	一、食物与食品
2	二、食品科学及其组成
3	三、食品工艺学及其研究内容
6	四、“食品加工技术”课程主要内容、学习方法与教学建议
7	项目二 食品加工与保藏的基本原理与方法
7	一、食品腐败变质的原因
8	二、食品加工与保藏的基本原理
8	三、食品加工与保藏的方法
11	项目三 食品工业的发展及其前景
11	一、我国食品工业的发展现状与对策
15	二、食品工业的发展趋势
18	思考题
19	模块二 果蔬食品加工技术
19	项目一 果蔬的采收和贮藏
19	一、果蔬采后的生理变化
21	二、影响果蔬贮藏保鲜的因素
22	三、果蔬的贮藏保鲜方法
25	项目二 果蔬罐头加工技术
25	一、果蔬罐藏加工原理
28	二、果蔬罐头加工技术
31	三、果蔬罐头常见质量问题及控制措施
33	项目三 果蔬糖制品加工技术
33	一、果蔬糖制品的概念和分类
35	二、果蔬糖制加工原理
36	三、果蔬糖制品加工技术
40	四、果蔬糖制品常见质量问题及控制
41	项目四 果蔬干制品加工技术
41	一、果蔬干制原理

43	二、果蔬干制技术
46	三、果蔬干制品质量变化及控制
48	项目五 蔬菜腌制品加工技术
48	一、蔬菜腌制品的概念和分类
49	二、蔬菜腌制加工原理
52	三、蔬菜腌制品加工技术
56	四、蔬菜腌制品常见质量问题及控制
57	项目六 果蔬速冻制品加工技术
57	一、果蔬速冻制品加工原理
60	二、果蔬速冻制品加工技术
63	三、果蔬速冻制品的贮运与解冻
65	实验实训
65	实训一 糖水橘子罐头的加工
67	实训二 果蔬干制品的加工
69	实训三 果蔬糖制品的加工
70	实训四 速冻果蔬制品的加工
72	思考题
73	模块三 粮油食品加工技术
73	项目一 面包加工技术
73	一、面包加工的原料与辅料
76	二、面包加工技术
81	项目二 饼干加工技术
81	一、饼干生产的基本工艺
86	二、典型饼干加工技术
89	项目三 蛋糕加工技术
89	一、蛋糕的一般加工工艺
91	二、面糊类蛋糕加工技术
94	三、乳沫类蛋糕加工技术
98	四、戚风类蛋糕加工技术
100	项目四 方便面加工技术
100	一、原辅料及其特性
102	二、方便面加工技术
108	项目五 植物油脂提取与精炼技术
108	一、植物油料的分类及工艺品质
111	二、植物油脂的化学成分和理化性质

113	三、植物油脂的提取技术
121	四、植物油脂的精炼技术
127	实验实训
127	实训一 快速发酵法面包的制作
128	实训二 曲奇饼干的制作
129	实训三 卷心蛋糕的制作
130	实训四 月饼的制作
131	思考题
132	模块四 畜禽水产品及其加工技术
132	项目一 畜禽肉品加工技术
132	一、畜禽种类
133	二、肉品质量
137	三、中西式肉制品加工技术
148	项目二 水产食品加工技术
148	一、水产食品原料的特性
149	二、鱼贝类冷冻加工技术
154	三、鱼糜及其制品加工技术
159	四、其他水产制品加工技术
162	五、我国水产食品加工重点发展方向
164	项目三 禽蛋加工技术
164	一、禽蛋的构造及其功能特性
167	二、禽蛋的品质鉴别方法
168	三、皮蛋加工技术
172	实验实训
172	实训一 西式火腿肠的加工
173	实训二 五香猪肉条的加工
174	实训三 道口烧鸡的加工
175	实训四 盐水火腿的加工
177	实训五 鱼肉肠的加工
178	思考题
179	模块五 饮料加工技术
179	项目一 碳酸饮料加工技术
179	一、碳酸饮料的分类及特点
180	二、碳酸饮料加工技术

188	三、碳酸饮料常见的质量问题及控制方法
189	项目二 果蔬汁饮料加工技术
189	一、果汁和蔬菜汁饮料的分类
191	二、果蔬汁加工技术
197	三、果蔬汁饮料常见质量问题及控制方法
198	项目三 蛋白饮料加工技术
198	一、蛋白饮料的分类
199	二、蛋白饮料加工技术
204	三、蛋白饮料常见质量问题及控制方法
205	项目四 茶饮料加工技术
205	一、茶饮料的定义与分类
206	二、罐装茶饮料加工技术
207	三、茶饮料质量问题及其控制
209	项目五 瓶装水及其他饮料加工技术
209	一、瓶装水加工技术
212	二、固体饮料加工技术
214	三、功能性饮料加工技术
215	实验实训
215	实训一 番茄胡萝卜汁的加工
217	实训二 罐装绿茶饮料的加工
218	实训三 咖啡乳饮料的加工
219	思考题
220	模块六 乳品加工技术
220	项目一 乳品加工原料及特性
220	一、乳的组成
222	二、乳中主要营养成分的化学性质
223	三、乳的物理性质
225	四、牛乳中的微生物
225	五、正常乳和异常乳
226	六、热冷加工对乳理化性质的影响
228	项目二 消毒乳加工技术
228	一、消毒乳的概念和分类
229	二、巴氏消毒乳加工技术
231	三、灭菌乳加工技术
234	项目三 发酵乳制品加工技术

234	一、发酵乳制品与发酵剂的概念和种类
236	二、酸乳加工技术
241	三、乳酸菌饮料加工技术
243	项目四 乳粉加工技术
243	一、乳粉的概念及种类
244	二、全脂乳粉加工技术
247	项目五 乳品冷饮加工技术
247	一、乳品冷饮原料及添加剂
249	二、冰淇淋加工技术
253	项目六 干酪加工技术
253	一、干酪的概念与分类
255	二、干酪加工技术
262	实验实训
262	实训一 消毒乳的加工
263	实训二 酸乳的加工
264	实训三 花色冰淇淋的加工
266	思考题
267	模块七 发酵食品加工技术
267	项目一 食品发酵认知
267	一、发酵和发酵食品
268	二、发酵食品中微生物的利用
269	三、影响发酵食品微生物生长的因素
270	项目二 白酒加工技术
270	一、白酒的分类
271	二、酿造白酒的原料
272	三、酿造白酒的辅料
273	四、典型白酒加工技术
279	项目三 啤酒加工技术
279	一、啤酒的概念和分类
280	二、酿造啤酒的原料
281	三、麦芽制备
283	四、麦芽汁的制备
285	五、啤酒的酿制
286	六、成品啤酒的加工
287	项目四 葡萄酒加工技术

287	一、葡萄酒的概念和分类
288	二、葡萄原汁的制取
290	三、葡萄酒酵母及其培养
291	四、葡萄酒的酿制
294	五、葡萄酒的贮存管理
295	项目五 食醋加工技术
295	一、食醋的概念和分类
296	二、食醋生产的原辅料
296	三、酿制食醋的微生物
297	四、糖化剂的制备
298	五、酒母和醋母的制备
298	六、食醋的酿制
300	项目六 酱油加工技术
300	一、酱油的概念与分类
301	二、酱油生产的原辅料
302	三、酿制酱油的微生物
303	四、种曲的制备
303	五、酱油的酿制
307	六、酱油的浸出与调制
308	实验实训
308	实训一 红葡萄酒的加工
310	实训二 啤酒的加工
311	实训三 糯米酒的加工
312	实训四 米醋的加工
313	思考题
314	模块八 食品加工新技术
314	项目一 食品加工新技术
314	一、超临界流体萃取技术
320	二、膜分离技术
322	三、分子蒸馏技术
322	四、超微粉碎技术
323	五、微胶囊技术
329	六、挤压膨化技术
330	七、食品超高压加工技术
330	项目二 现代生物技术在食品工业中的应用

330	一、现代生物技术
334	二、现代生物技术在食品工业中的应用
337	思考题
338	参考文献

模块一

绪 论

知识目标

1. 理解食品加工与食品科学的概念,明确食品加工技术课程的主要内容与学习要求。
2. 理解并掌握食品保藏的基本原理与方法,了解我国食品工业发展现状与对策。

技能目标

1. 能够利用所学知识,进行市场调查,了解食品工业企业发展动态。
2. 能够正确分析常见食品腐败变质的原因。

项目一

食品与食品科学

一、食物与食品

(一) 食品的概念及分类

食物与食品是既有联系又相互区别的两个概念。食物(Foodstuff)是指人体生长发育、更新细胞、修复组织、调节机能必不可少的营养物质,是产生热量保持体温、进行体力活动的能量来源。食品(Food)是指具有一定营养价值的、可供食用的、对人体无害的、经过一定加工制作的食物。我国在《中华人民共和国食品安全法》第十章附则中指出食品的含义:“食品,指各种供人食用或者饮用的成品和原

料以及按照传统既是食品又是药品的物品,但是不包括以治疗为目的的物品。”这样一个食品的概念是包含了食物和食品。广义上食品的概念包括了可直接食用的制品以及食品原料、食品配料、食品添加剂等一切可食用的物质。

食品的品种有成千上万,目前尚无统一、规范的分类方法。按常规或习惯对食品的分类有下列几种方法:按照保藏方法可以分为罐藏食品、干制食品、冷冻食品、腌渍食品、烟熏食品、发酵食品、辐射食品等;按原料种类可以分为果蔬制品、谷物制品、乳制品、水产制品、肉制品等;按原料和加工方法可以分为焙烤制品、饮料、挤压制品、罐头制品、糖果、速冻制品、干制品等;按产品特性又可以分为方便食品、婴儿食品、休闲食品、快餐食品、疗效食品、工程食品、功能食品等。

近年来随着社会经济的发展和科技信息化的加快,利用食品的特点以及为迎合消费者需求又出现了一些新的食品名称,如绿色食品、有机食品、无公害食品、转基因食品、海洋食品、航天食品等,并且新名称将会不断出现。

(二)食品品质(质量)要求

食品品质(质量)包括感官品质、营养品质、安全卫生品质三个方面。感官品质主要由色、香、味、形、口感所构成;营养品质又称营养价值,主要包括营养成分含量、平衡状况等;安全卫生品质主要是指污染、危害等。食品在食用方面满足消费者需求的优劣程度是食品品质高低判别标准。食品的种类很多,但均应具有下列品质要求:

- (1)外观 色泽和形态好,包装完整、整齐美观;
- (2)风味 香气、滋味、质构等良好;
- (3)营养 有一定含量。各营养素之间的比例及平衡性好;
- (4)卫生安全 微生物及其有害代谢产物、有害化学物质不能存在;
- (5)方便性 携带及食用方便;
- (6)耐藏性 有一定货架寿命(shelf-life)。

此外,随着人们生活水平的提高和健康意识的增强,消费者要求食品卫生安全和营养丰富的同时,还希望具有一定的保健功能。

二、食品科学及其组成

人类加工食品的历史十分悠久。但许多世纪以来,食品加工长期停留在家庭烹调和手工作坊操作水平上,靠代代相传的加工经验和传统方法为其生产方式的基础,迟迟没有形成食品科学或食品工程学科。其主要原因有二:一是食品原料的特殊性,即食品原料具有热敏性和易腐性,并且大都是凝聚态;二是取决于社会的发展和科技的进步。直到第二次世界大战期间及战后,人们将化工原理中现成的单元操作研究成果应用于食品加工,于是就产生了食品工程的基础理论——食品

工程原理,进而形成了食品科学。

食品科学是应用基础科学与工程知识来研究食品的物理、化学、生化性质及食品加工原理的一门科学,它有着广泛的研究领域。

1. 食品科学的基础研究领域

食品科学的基础研究领域又称之为狭义食品科学,包括食品生物化学、食品化学、食品营养学、食品物性学等,主要研究食品的组成、结构、物化、生化特点及加工、食用过程中的变化。

2. 食品分析领域

食品分析领域主要是运用物理学、化学及生物学的方法,对食品原料与产品中营养成分、污染物含量的检测,研究食品感官评价方法、原理及检测设备,研究食品中各组分的质量特点及化学变化的原理。

3. 食品微生物领域

食品微生物领域包括工业微生物学、食品卫生与安全等。主要研究环境对食品腐败的作用、微生物对食品本身及食品制造过程的影响、微生物的检验、公共健康等。

4. 食品工程领域

食品工程领域包括机械设备、工程设计与施工、食品生产等方面。主要研究食品加工过程中的工程原理及单元操作。工程原理包括物料与能量平衡、流体力学、流体流动、传热与传质等。

5. 食品加工领域

食品加工领域是运用化学、物理学、生物学及工程学理论和方法解决食品加工过程中的化学、生物学和工程学方面的问题,是研究食品原材料特点、食品保藏原理、影响食品质量加工因素以及良好生产操作规范的一门科学,即食品工艺学。

三、食品工艺学及其研究内容

(一) 食品工艺学的概念

食品工艺学是应用化学、物理学、生物学、微生物学、营养学和食品工程原理等各方面的基础知识,研究食品的加工、保藏、包装、运输等因素对食品质量、营养价值、货架寿命、安全性等方面的影响;开发新型食品;探讨食品资源利用;实现食品

工业生产合理化、科学化和现代化的一门应用科学,即采用先进的加工技术和设备并根据经济合理的原则,系统地研究食品的原材料、半成品和成品的加工过程及方法的一门应用学科。它是食品科学与工程学科的重要组成部分。

(二) 食品工艺学的主要研究内容

1. 研究充分利用现有食品资源和开辟新食品资源的途径

(1) 研究充分合理利用现有食品资源的途径 除了提高农产品的产量外,加强农产品的贮藏保鲜、加大食品加工的比例,充分发挥食品成分的有效价值,可以减少食品资源的损失和浪费,是合理利用资源的有效方法。同时对食品加工后产生的副产品、下脚料,应加强研究开发利用,如苹果、橘子等水果制汁后,果皮果渣可利用提取果胶;谷物、薯类加工所剩下的壳、芯、渣等可开发膳食纤维等。这些都可以有效地提高资源的利用率,并且还能极大地降低食品工厂的废弃物排放,减少对环境的污染。

(2) 研究开辟新食品资源的途径

①利用现代生物技术生产蛋白质是未来获得食品资源的有效途径。通过生物工程技术构建“工程植物细胞”,不仅可获得如同肉、蛋、奶的高蛋白营养物质,而且还能制成具有保健功能的产品。

②加大对现有食品资源的开发。限于人类活动、知识和地区的差异,有许多食品资源还未开发利用,如蕴藏丰富的海洋食品资源和水产养殖的用途还未完全开发,许多野生动植物品种未合理开发,昆虫、藻类蛋白资源易养殖且产量可以很大,许多可食性的动植物的功能食品因子的开发等。这就需要通过食品工艺研究解决食用性和安全性。

③食品资源与生态环境保护。生态环境不仅是食物资源的基础更是人类生存的根本。只有生态环境好的地方才能生产高质量的食品资源,绿色食品、有机食品、无公害食品的生产就是从生态环境要求开始的。这就要求在食品工艺设计研究中,应该选用不产生污染或少产生污染的工艺路线,选用对生态环境有利的食品加工技术,对可能造成的污染则应采取有效的措施加以治理。

2. 根据食品原料的特性,研究食品保藏原理,探索食品生产、贮运和分配过程中食品腐败变质的原因及其控制途径

(1) 食品原料的特性 食品加工原料的来源广泛、品种众多,除动、植物性原料外,还有如菇类、菌类、藻类、单细胞蛋白等微生物来源,以及如食品配料或食品添加剂等矿物性原料和化学合成原料。

(2) 食品变质 主要包括食品外观、质构、风味等感官特征,营养价值和安全性等。在食品加工中引起食品变质的原因主要有三个方面:①微生物的作用。

②酶的作用。③物理化学作用。

3. 研究食品质量要素和加工对食品质量的影响

(1)食品的质量要素 食品质量的好坏程度,是构成食品特征及可接受性的要素,主要包括食品感官指标、营养素含量、卫生指标和保藏期等方面。

由食品质量要素来评定食品质量主要是以相应的食品质量标准为依据。对应于食品质量评判和控制,相应应有国际、国家和企业不同层次的质量标准。

(2)加工对质量的影响 ①加工可改善食品的质量,增强其营养、感官、安全和保藏性。②若加工不当,则产生相应的质量问题。如加热会引起美拉德反应,对食品色泽产生不利影响,还使营养素和生理活性物质受到破坏。

4. 开发满足消费者需求的新型食品

新产品的开发应包括建立高质量的食品标准或符合国际食品标准,以保证质量,促进和方便世界贸易。目前食品标准常作为食品国际贸易的壁垒。开发新产品可有多种途径,对现有产品的改善和改变或对食品每一质量和特性方面的改变或几个方面的改变就会创造出一种新的食品,如改变包装、方便性、强化营养、增加功能、降低成本等。

5. 研究食品的安全性,建立良好生产操作(GMP)和卫生操作规范(HACCP)

近年来,在食品质量与安全控制方面正在逐步推广应用的食品质量管理体系包括:全面质量管理(TQM)、良好的生产操作规范体系(GMP)、危害分析与关键控制点体系(HACCP)和国际产品质量认证体系(ISO 9000)。

对加工食品的质量控制应贯穿于食品生产、包装、贮藏的整个工业链中,以确保产品满足消费者需求和法规要求。

6. 研究加工或制造过程,实现食品工业生产的合理化、科学化和现代化

(1)科学选用工艺技术 一种高质量和深受消费者喜爱的食品需要先进的工艺和技术来支撑。近几十年来,食品加工新技术不断涌现,越来越得到广泛的应用和重视。食品工业中主要有食品制造、食品保藏、食品监控三个方面的高新技术,这些技术成为食品加工工艺中的关键技术。

(2)合理选用加工设备 设备是工艺的保证,更是产品质量的保证,应当根据所选用的技术、物料的性质、加工的要求、产品的标准、生产成本等方面来选择设备,需要了解设备的加工性能和对食品质量的影响,以及设备的生产效率和产生的经济效益。

近年来,食品机械设备发展很快,许多新设备不断推出,如新型的杀菌设备、浓缩设备、干燥设备、烟熏设备、包装设备、快速冻结设备、高速灌装设备和封罐设备、

高效分离设备、物料输送设备、在线检测设备等。先进设备的应用极大提高了食品加工的水平。反之,通过食品加工工艺的要求,可以不断改进和革新现有设备,甚至设计新的加工设备,从而出现更加完善和先进的设备,提高生产效率。历史上每种新的加工设备的出现,都将带来食品加工的革命性变化。

四、“食品加工技术”课程主要内容、学习方法与教学建议

1. 主要内容

“食品加工技术”是食品加工技术专业的核心课程,也是食品营养与检测及相关专业的必修课程。本书综合了食品保藏技术、果蔬食品加工技术、粮油食品加工技术、畜产食品加工技术、水产食品加工技术、饮料加工技术与发酵食品加工技术等课程内容。本着理论精简、重在实践操作的原则,重点构建果蔬食品加工技术、粮油食品加工技术、畜禽水产肉品及禽蛋加工技术、饮料加工技术、乳品加工技术与发酵食品加工技术共六大模块,将加工原理与方法寓于六大模块之中,易于理解与学习,避免单纯理论学习的枯燥,收到“润物细无声”之效。模块一绪论部分简要介绍了食品、食品加工与食品科学概念,食品加工与保藏的原理与方法,国内外食品工业发展历程及趋势,我国食品工业存在问题及取得的成就。模块八重点介绍了食品加工新技术。

信息量大、知识面广、实用性强是本书一大特点;谋篇布局新颖,简明扼要,通俗易懂,内容丰富而不重复,是本书的一大创新。与本科的“食品工艺学”不同的是:在理论上不作过深的探讨,而是以项目为载体,任务驱动,便于教学做一体化和产学结合。重点介绍常见典型食品加工技术,目的是让学生在掌握常见食品加工技术的基础上,能够触类旁通,有能力自学其他食品加工知识与技能。

2. 学习方法与教学建议

食品种类极其繁多,虽说是精选了果蔬食品模块、粮油食品模块、畜禽水产肉品模块、饮料食品模块、乳品模块和发酵食品模块共六大模块常见典型食品加工技术,在有限的时间内学生也不可能完全学习掌握。各高校可结合自身优势重点主攻2~3个模块,强化办学特色。亦利于激发学生学习兴趣,因材施教,满足职业教育与食品行业发展需求。为此提出以下建议:

- (1) 结合学习内容,查阅相关纸质资料及网络资源,这一习惯的养成,将受益终身;
- (2) 精选实训项目要尽可能结合当地食品资源及本地区食品企业生产实际;
- (3) 更好地培养学生学习兴趣及职业素养的养成,成立食品科技兴趣小组,利用好节假日、双休日和课外活动时间,实现课内课外一体化;
- (4) 尽可能满足学生根据自己兴趣自主选择学习2~3个加工技术模块;