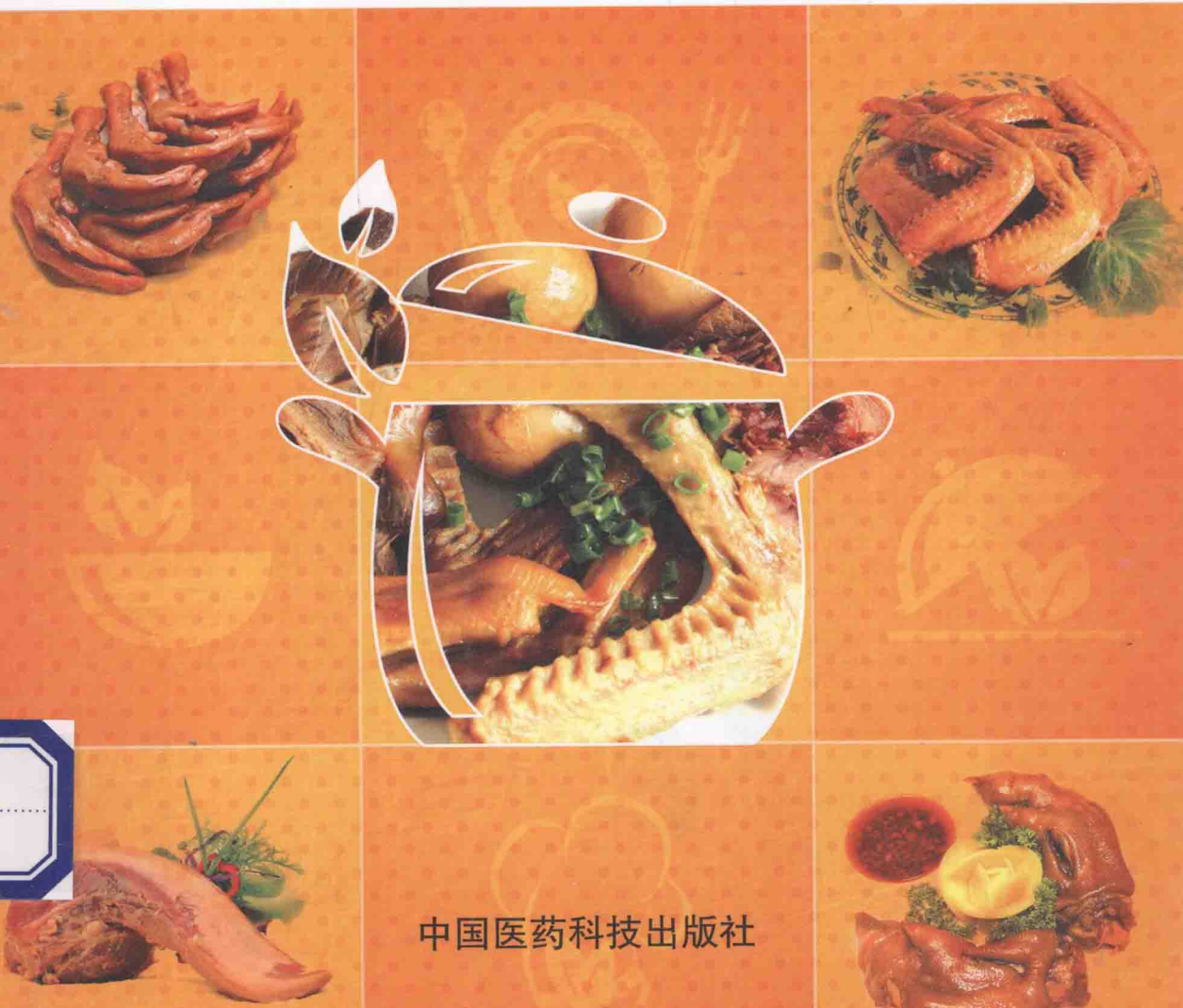


XIUXIAN LUWEI TIAOLI SHIPIN
JIAGONG ZHUANLUN

休闲卤味调理食品 加工专论

◆ 张 懋 王拥军◎著 ◆



中国医药科技出版社

建德市食用农产品加工业协会专著出版基金资助项目

休闲卤味调理食品加工专论

张 慇 王拥军 著

中国医药科技出版社

内 容 提 要

本书详细介绍了休闲卤味调理食品生产工艺、包装、冷冻、杀菌、灌装、脱水、油炸等国内外最新科学技术及研究实例,可供高等院校食品工程、农产品加工工程及食品加工专业的研究生和高年级本科生以及研究院(所)和企业的研究及开发人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

休闲卤味调理食品加工专论 / 张慙, 王拥军著. —北京: 中国医药科技出版社, 2014. 1

ISBN 978 - 7 - 5067 - 6490 - 2

I. ①休… II. ①张… ②王… III. ①食品加工 - 教材 IV. ①TS205

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 275839 号

美术编辑 陈君杞

版式设计 郭小平

出版 中国医药科技出版社

地址 北京市海淀区文慧园北路甲 22 号

邮编 100082

电话 发行: 010 - 62227427 邮购: 010 - 62236938

网址 www.cmstp.com

规格 710 × 1020 mm $\frac{1}{16}$

印张 18 $\frac{3}{4}$

字数 302 千字

版次 2014 年 1 月第 1 版

印次 2014 年 1 月第 1 次印刷

印刷 北京金信诺印刷有限公司

经销 全国各地新华书店

书号 ISBN 978 - 7 - 5067 - 6490 - 2

定价 55.00 元

本社图书如存在印装质量问题请与本社联系调换

浙江建德市食品农产品加工协会专著出版基金

名誉主任	徐建华	洪利红	
主 任	王拥军		
副 主 任	陈卫平		
委 员	陈国昌	祁会林	任志灿
	王建清	余建伟	叶剑云

序

中国地大物博，各地均有代表性的传统特色卤味食品。传统食品工业化一直是国内外广泛关注及研究的热门课题，也是我国新时期食品加工新技术应用的重点领域之一。随着电子商务等新型销售模式的日益普及，传统特色卤味食品工业化的一种重要形式——休闲卤味调理食品异军突起。但此类书籍偏少，专著更是少见。

2008年以来，本书第一作者江南大学食品学院张勉教授牵头与具有丰富卤味食品资源的特色区域——浙江建德市建立了由政府导向的长效“政产学研”合作机制“联合研究所”，该联合研究所成立5年来，已有7家当地农业龙头企业参与联合研发，并立项24个课题，开发新产品及解决生产中的技术难题。该联合研究所的核心企业——浙江严州府食品有限公司已与江南大学合作在休闲卤鱼、休闲卤蛋、休闲卤笋、休闲卤禽等休闲卤味食品方面开发了四大系列30多个新产品。该成果与其他单位联合通过了中国商业联合会组织的科技成果鉴定，并获得了2011年度中国商业联合会科技进步特等奖，取得了可喜的成绩。

本书强调应用学科间的相互渗透、相互交叉的研究和写作思路。采用通用研究理论和具体专题应用范例相结合，通过处理手段和机理探讨的融会贯通，使不同加工过程的品质调控实现有机结合。采用了原理和方法提出与专题研究举例印证的写作方法，使读者易理解本书的观点和所采用的方法，起到了举一反三的作用。

本书是一本凝集了作者多年来在卤味食品加工领域研究成果的专著。其中论及的卤味食品冷加工速冻、热杀菌罐装、脱水干燥、非热处理、真空油炸等主体品质调控技术对我国卤味食品加工领域的理论研究和先进技术的推广将起到非常积极的作用。

本书的出版将进一步丰富我国在休闲卤味食品加工领域中的基本理论和生产新技术，同时为有关高校、研究院（所）和企业的研发人员以及高等院校食品专业的研究生、高年级本科生提供一本具有参考价值的专著。

中国工程院院士
北京工商大学食品学院
孙宝国
2013年6月

众所周知，卤味食品是人们生活中必不可少的调理食品，但作为我国传统食品的代表之一的卤味食品一直以来加工程度较低，制约了增值效益的提高和消费需求的扩大。传统食品工业化一直是国内外广泛关注及研究的热门课题，也是我国新时期食品加工新技术应用的重点领域之一。电商网购模式的日益普及使得消费者对各地特色卤味食品的需求量大大增加，休闲卤味食品呈现快速发展的势态，休闲卤味食品的加工技术的改进及新技术、新工艺开发的速度也随之加快。传统特色卤味食品工业化呈现出“市场推动生产”的良好局面。

建德市隶属杭州，改革开放以来，建德经济快速增长，成为全国农业经济发展速度较快的县级地区之一。建德市食用农产品资源丰富，但建德市食用农产品加工业发展相对落后，食用农产品加工业的产值占全市和全省经济的比重偏低。为了加快建德市食用农产品加工业的快速发展，2008年以来，江南大学尝试与具有丰富食用农产品资源的特色区域——浙江建德市建立了由政府导向的长效“政产学研”合作机制“联合研究所”，该联合研究所成立5年多，已有7家当地农业龙头企业参与联合研发，并立项24个课题，开发新产品及解决生产中的技术难题。该联合研究所已在国内外核心刊物上联合发表研究论文8篇，申请国家发明专利23项（授权18项），并制订了10多项新产品的企业技术标准；联合研究的7项食用农产品加工成果也通过了省级鉴定，其核心成果达到了国际领先或先进水平，并联合获得了2009年度和2011年度中国商业联合会科技进步特等奖、2010年度中国商业联合会科技进步一等奖、2010年度中国轻工业联合会科技进步优秀奖、2011年度中国轻工业联合会技术发明二等奖、2012年度中国商业联合会科技进步一等奖，取得了可喜的成绩。



为了加快休闲卤味食品加工品质调控新技术的开发和产业化,在江南大学与建德市“长效产学研”合作机制——联合研究所的框架下,江南大学与国内休闲卤味食品加工龙头企业浙江严州府食品有限公司合作开发安全、健康的休闲卤味食品。浙江严州府食品有限公司(原杭州严州府食品有限公司)是一家具有古严州历史文化内涵、产学研结合、“三农”带动力强的科技型、品牌型农产品深加工企业,十一五期间被评为浙江省农业科技企业、浙江省林业龙头企业、杭州市农业龙头企业,公司总占地面积为 4.3万 m^2 。公司以江南大学为技术依托,充分利用当地资源,开发了严州府龙山卤笋系列、九姓渔民卤鱼系列、瑞泽和卤味系列、蛋蛋相传卤蛋系列等四大休闲卤味系列共59个产品。公司所有产品已通过QS认证,龙山笋产品的原料基地通过了国家有机认证,并通过了ISO9001质量管理体系、ISO22000食品安全管理体系认证。“严州府”牌商标被评为杭州市著名商标。

联合课题组在休闲卤味调理加工品质调控领域开展了卓有成效的紧密型产学研合作,从而促进了相关科研成果的快速转化。本书的专题研究范例部分就是上述科研活动的产物。本书作者率领的课题组已在国际著名SCI刊物上发表休闲卤味食品研究论文15篇,申请休闲卤味领域国家发明专利8项(其中授权5项)和德国专利1项,所研究的2个休闲卤味食品加工品质调控项目也通过了省部级鉴定,其核心成果达到了国际领先或先进水平,并分别获得了中国商业联合会科技进步特等奖及一等奖等科技奖励。所承担的有关项目实践和得到的相关研究成果为本书的专题研究提供了第一手素材。

本书从研究到酝酿出版花费了10年时间,在此期间休闲卤味食品加工品质调控带给了笔者所在团队许多令人振奋的挑战,也大大深化了我们对加工过程品质调控重要性的认识。本书中相关研究范例承担者或参与者有历年来参与休闲卤味课题研究的江南大学食品资源开发与综合利用研究中心的多位博士、硕士和本科生,主要有王毅明(硕士)、万娟(硕士)、辛颖(博士生)、陈慧芝(硕士生)、孟敏(硕士)、王灵玉(硕士)、刘君(硕士)、杨倩(硕士)、段续(博士)、



王应强（博士）、沈万兴（硕士）、孟祥勇（博士）、徐爽（本科生）等，其中特别感谢辛颖、陈慧芝参与本书第一章、第四章、第五章部分内容材料的提供和整理，还要特别感谢严州府食品公司徐丰民副总经理提供本书部分企业应用的实例，在此对他们的辛勤劳动表示诚挚的感谢；笔者非常感谢浙江建德市食用农产品加工业协会专著出版基金对本书的资助，了却了本团队多年来的夙愿；笔者还要特别感谢孙宝国院士在百忙中为本书写了“序”。

与其他同类书籍相比，本书在学术思想上更强调应用学科间的相互渗透、相互交叉的研究和写作思路。在结构体系上，本书采用“2个结合”，即通用研究理论和具体专题应用范例相结合，通过理论方法和案例探讨的融会贯通，使不同加工新技术的案例实现有机结合。在写作特点上，采用了原理和方法提出与专题研究举例印证的写作方法，使读者易理解本书的观点和所采用的方法，起到了举一反三的作用。

本书可供高等院校食品科学、食品工程、农产品加工与贮藏等有关专业的教师、研究生和高年级本科生以及休闲食品加工龙头企业的研发人员参考。由于笔者水平有限，书中难免存在缺点乃至错误，敬请读者批评指正。

张 慙（江南大学）

王拥军（浙江严州府食品有限公司）

2013年7月

第一章 休闲卤味调理食品开发概论

第一节	休闲卤味调理食品的概念、品种与特点	2
第二节	休闲卤味调理食品加工副产物（畜禽、水产）的综合利用现状简介	6
第三节	休闲卤味调理食品产业的市场前景及加工现状概述	13
第四节	休闲卤味调理食品加工产业中存在的主要问题及对策	17
第五节	休闲卤味调理食品物流、消费趋势、营销现状及策略	23

第二章 休闲卤味调理食品加工的品质控制新技术体系

第一节	休闲卤味调理食品加工的品质控制概论	33
第二节	休闲卤味调理食品品质控制总体规则及新技术	34
第三节	与休闲卤味调理食品品质有关的品质危害控制	46
第四节	结合 HACCP 计划的休闲卤味调理食品加工质量管理规范及举例 ...	52

第三章 休闲卤味调理食品的包装新技术

第一节	休闲卤味调理食品包装概论	94
第二节	休闲卤味调理食品所需的包装材料、性能及其选择标准	95
第三节	休闲卤味调理食品包装所用的包装系统及其新技术	103
第四节	典型休闲卤味调理食品的产品包装实例	119

第四章 传统休闲卤味食品的加工工艺与品质调控及其研究实例

第一节	休闲卤味食品的原料特点	124
-----	-------------------	-----



休闲卤味调理食品加工专论

第二节	传统休闲卤味食品卤汁的调配及卤制加工·····	137
第三节	传统休闲卤味调理食品的加工工艺及品质调控·····	146
第四节	三类休闲卤味食品加工的典型研究实例·····	166



第五章 休闲卤味调理食品的主要加工保藏技术及其研究实例

第一节	休闲卤味调理食品的冷加工速冻技术简介·····	181
第二节	休闲卤味调理食品的热杀菌罐装技术简介·····	192
第三节	休闲卤味调理食品的脱水干燥技术简介·····	204
第四节	休闲卤味调理食品的非热处理技术简介·····	211
第五节	休闲卤味调理食品的油炸技术简介·····	216
第六节	休闲卤味调理食品冷加工速冻、热杀菌罐装、脱水干燥、非热处理、油炸加工保藏新技术的典型研究实例·····	224





第一章



休闲卤味调理食品开发概论

第一节 休闲卤味调理食品的概念、品种与特点

休闲卤味调理食品是近年来的新提法，它既是卤味又属于休闲调理食品范畴，近五年来随着电子商务的发展，这类食品品种增长很快，销售出现飙升的趋势，显示出良好的发展前景。卤味调理食品来源于我国传统卤菜，卤菜源远流长，种类繁多，风味各异，一直以它独有的形式在不断地超越与发展，在粤菜、鄂菜、川菜中都有非常大的影响力，而且不论城市乡间，放眼酒楼饭店、街边小巷随处可见其踪迹。《史书》记载的战国时期的宫廷名菜“露鸡”，是关于卤菜的最早记载，也是现代卤制品的起源。《楚辞·招魂》和《齐民要术》中均有记载“露鸡”的制作方法，古文字学家郭沫若在《屈原赋今译》中将“露鸡”解作“卤鸡”。如今红卤的烧鸡、白卤的白斩鸡都是“露鸡”的发展。而休闲食品从广义而言包含正餐、主食之外的所有食品，包括蜜饯、肉干和薯片等，即人们主要为休闲消遣而选择的食品。在生活水平日渐提高的今天，“休闲食品（leisure food）”这个词已越来越为广大消费者所耳熟能详。休闲卤味调理食品作为休闲食品的一个重要分支亦越来越为广大消费者所重视。

随着国内经济的增长，生活节奏的加快，休闲卤味食品以健康、美味、食用方便、主副食兼有、营养全面而受到广大消费者的青睐。经济越发达卤味食品的消费量就越高。目前发达国家人均年消费卤味肉制品一般在 20 千克以上，并以 30% 的速度递增。而我国目前人均消费量仅为 9 千克左右，以每年 20% 的速度递增，因此休闲卤味调理食品市场发展空间巨大，具有广阔的开发前景。

一、休闲卤味调理食品的概念

休闲卤味调理食品由“休闲食品”及“卤味调理食品”两个概念组成。在各类国家标准、行业标准的类目说明中，对“休闲食品”或“卤味调理食品”并无明确的定义。

显然“休闲食品”并不是从食品科学角度、按照常规的食品自身属性（例如产品形态、原料种类、加工方法、保藏方法、营养特点、安全属性等等）或加工技术来进行分类而得到的概念，而是根据市场销售对象而形成的概念。目前较为成熟的各方定义基本上集中在休闲食品的使用时间以及使用目的上，也就是说集中于由消费市场导向出发而形成的分类与认知上。可以认为，休闲食品其实是



快速消费品的一类，它包括下列两个层次上的含义：①从广义上说，休闲食品指的就是在休息时间吃的食品，包含正餐、主食之外的所有食品；②从狭义上说，休闲食品是人们在闲暇时间为了愉悦消遣而消费的非正餐、非主食食品。也就是说，消费者食用该食品既不是为了补充热量、也不为了补充其他营养成分或追求保健功能，而大多是在于追求一种食用同时产生更加愉悦的心情。因此从营销的角度解释，休闲食品的主要卖点是美味、美色、美形或其他独特性，以及由其特性所给予消费者美好休闲的享受。

“卤味调理食品”有别于传统的“卤制食品”概念，是特制工业化调理后的“卤制食品”。“卤制”是将原料经沸水烫漂或热油烫后，用调制好的卤汁以中、小火煨煮至熟烂并入味的一种烹调方法。适用于卤的原料有鸡、鸭、鹅、猪、牛、羊及其部分内脏等，各种野味、蛋类、鱼类，香菇、蘑菇等菌类，以及豆干、百叶、素鸡等豆制品也适合卤制。卤制后要保存老卤，卤汁保存时间越长，香味越浓，鲜味越大。卤汁也称卤汤，第一次调配的卤汁使用后若保存得当，可以继续使用；经常制作卤品并保存良好的卤汁，称为“老卤”（有称老汤），再次使用时只要添加适量的水、香料和其他调味料，就可不断重复使用。有些老店甚至保存有百年以上的老卤。总的来说，以家畜、家禽的肉和内脏及野味、部分水产品、蔬菜为主要原料，放入调制好的卤汁中；旺火烧开，小火浸煮，使卤汁滋味缓慢渗入原料肌理，便成为香浓味美的卤制品。根据地区 and 风土人情的特点，形成了地方特色传统卤制品。由于卤制品的独特风味，现做即食，深受消费者欢迎。

休闲卤味调理食品是休闲概念与工业化的卤味调理食品概念的结合，简单的理解即为包含正餐、主食之外的所有卤味调理食品，一般以工业化生产的小包装形式为主。休闲卤味调理食品将传统的现做现卖的熟制卤味变成一种工业化生产的现代休闲食品，将中国传统卤味食品向产业化转变。

二、休闲卤味调理食品的品种

休闲卤味调理食品涵括的范围，其实是非常广泛的，目前休闲卤味调理食品还没有统一、规范的分类方法，通常按照卤味调理食品的原料可分为：①畜禽肉类卤味食品：如卤味鸡、鸭、鹅、猪、牛、羊及其部分内脏、卤蛋类等；②水产品卤味食品：如卤味淡水鱼、海水鱼、盐焗虾、盐焗蟹等，通常将水产品中低值的小杂鱼进行卤味加工以提升其附加值。③食用菌类卤味食品：如卤味香菇、蘑菇、茶树菇等菌类；④豆制品卤味食品：卤味豆干、百叶、素鸡等豆制品。



休闲卤味食品按卤制的卤汁配方又可分为红卤、白卤、酱卤、生卤、烫卤、中药卤、熏卤、茶卤、香草卤、咖喱卤等。其中红卤、白卤、酱卤是使用最广泛的3类卤味。分述如下。

1. 红卤 (Red Stew)

是指在制作卤汤的时候加入一些炒过的糖（炒好后的糖呈红色）和较多的酱油，因而卤制出来的食品也是红色的。也可不加酱油和糖，而是加入红曲来增加卤制品的色泽和亮度。用料包括水、酱油、米酒、冰糖、盐、茴香、甘草、桂皮、葱、姜、花椒、丁香等。红卤类的休闲食品油润光亮、醇香甘鲜。川卤多以红卤为主，味道绝佳。四川红卤比较有代表性的品牌有：廖排骨、香丫坊、紫燕百味鸡、棒棒鸡。

2. 白卤 (White Stew)

以呈现材料原本的色泽与滋味为主要的特色，卤汁配方中几乎没有酱油与糖，颜色较淡。白卤类的休闲食品香味独特，口感较韧，有嚼劲。如白卤鸡，白卤牛肚、猪肚等。

3. 酱卤 (Thick Sauce Stew)

是最基本的卤汁配方，强调以酱油或蚝油上色，卤制出来的味道甘醇且充满酱香。如五香卤汁、陈年卤汁、沙茶卤汁卤制。《辞海》对酱卤基本工艺和技法的解释简单明了：酱，用酱或酱油煮；卤，用盐水加五香或用酱油煮。可见，酱和卤的加工方法有互通之处，都有调味品入水调汁加食材主料煮熟之意。酱和卤的烹调方法有许多相似之处，故人们往往将两者并称为“酱卤”。酱法与卤法特别是与红卤技法几乎相同，但流行地区不同，南方地区重卤，甚至不提酱法，而北方地区重酱，也不提或少提卤法。还有些地区酱卤不分，混为一谈。

4. 其他特色卤制

生卤，如卤制盐水鸡、鸭、鹅等；烫卤，如麻辣烫、涮鱿鱼；中药卤，适用滋补养气的食材，如参须、枸杞、当归等；熏卤，多半用甘蔗来熏卤食材，如常见的山东鸭头；茶卤，在卤烫中放入茶叶使其增添清新爽口的风味，如茶叶蛋；咖喱卤，用咖喱卤制蔬菜、肉类或海鲜等食材；香草卤，有分甜、咸2种口味，是新式创意卤法。

但需要强调的是，判断某个产品是否属于休闲卤味调理产品，终究应该从消费者消费它的时间和目的来看，而并非简单地从该产品的产品形态上来判断。例如，卤鸡在未加包装作为主食出售，满足人们基本生理需求（温饱）时，它仅是一种普通卤菜而非休闲卤味调理食品；但当它作为可以网购的工业化产品，在



出外远足时提供给人们一种轻松愉悦的心理享受时，它就应该归属于休闲卤味调理食品。

三、休闲卤味调理食品的特点

随着现代经济的快速发展，城市化进程的不断推进，工作生活节奏的加快，现代人的饮食习惯在不断发生改变，便捷、健康、营养的熟食开始普遍受大众喜爱和青睐。卤味熟食消费市场发展迅速，已经成为城市休闲消费的一大生活习惯，卤味熟食的家常消费率越来越高，个性化消费已成趋势。休闲卤味调理食品结合了休闲食品和卤味调理食品的特点，不仅有食用方便、美味可口的特点，还具有营养丰富特点，这是一般休闲食品（如膨化食品）所没有的特点。具体特点如下。

1. 营养丰富、色泽艳丽持久、主料软嫩、香浓醇厚

休闲卤味调理食品通过卤制，利用特制香料药材熬成的液体使食物致熟并让其入味。

2. 热值低、无饱腹感

休闲卤味调理食品通常热值较低，适合休闲时作为小吃食品，食用一定量也不会引起饱腹感，这是休闲食品区别于主食食品的共同特点。它是一种享受型的食品，是人们在休闲时能获得更为舒适的感觉，是顺应人类社会由温饱型逐渐向享受型转型的时尚食品。

3. 食用方便，且保存期一般较长

休闲卤味调理食品一般以工业化生产的小包装的形式为主，大多是真空包装并灭菌，保质期长，调味复杂，口味多样，即食型，可跨地域销售。

4. 产品种类繁多，生产投资少，见效快

我国地域辽阔、人口众多，各地消费习惯和膳食习惯均有所差异。不同地区，卤制品口味不同，如南甜、北咸、东辣、西酸之别。北方地区卤制品佐料多、咸味重，南方地区卤制品咸味轻，风味及类别多；季节不同，卤制品口味也不同，如春酸、夏苦、秋辣、冬咸。根据地区和风土人情的特点，形成了地方特色传统卤制品。以满足消费者不同膳食习惯。生产方式有手工生产、半机械化生产和机械化生产，产品易于更新换代。

5. 调味与煮制是加工卤制品的关键因素

许多名优产品都有其独特操作方法。加工卤制品的重要过程，根据不同卤制品品种，加入不同种类的调味料，加工成具有特定风味的产品。根据调味料的特



性和作用效果,使用调味料和原料一起煮,奠定产品的咸味、鲜味和香气,同时增进产品色泽和外观。调味是在煮制过程中完成的。煮制时要注意控制水量、盐浓度和调料用量,以利于卤制品颜色和风味的形成。在煮制过程中,根据火焰大小强弱和锅内汤汁情况,可分为旺火、中火和微火三种。旺火烧煮时间较短,将汤汁烧沸,使原料初步煮熟;中火和微火烧煮时间较长,可使原料在煮熟基础上变得酥润可口,配料渗入内部,达到内外口味一致。

第二节 休闲卤味调理食品加工副产物 (畜禽、水产)的综合利用现状简介

在传统休闲卤味食品的工业化生产过程中,会产生很多的副产物(下脚料),尤其是畜、禽肉制品及水产品的加工,造成了很大的资源浪费,也大大增加了生产者的成本,如何有效的综合利用这些副产物(下脚料),变废为宝,一直是研究的热点。同时,随着现代食品加工技术的发展、科学技术的进步,也为休闲卤味食品副产物的利用提供了技术支持。本节主要以畜、禽肉制品及水产品副产物的综合利用为例,进行简单介绍。

一、休闲卤味畜、禽产品加工副产物的综合利用

1. 畜、禽骨的利用

我国的畜骨和禽骨资源极为丰富,对畜、禽骨蛋白这一优质营养源的利用也有很多方面。工业上将骨制成骨粉添加到饲料或食品中,以达到增值的目的;也将骨粉在规范操作下加工成骨泥,与肉混合制成各种肉制品(如火腿肠),以节约成本;从骨中还可提取到丰富的骨胶、软骨素、骨油等产品或半产品同骨料还可以加工成骨碳,制成一种过滤介质。科学界对骨的研究利用逐渐深入,使其加工技术和研究方法不断走向成熟。从资源的角度来讲,我国对畜、禽骨有着明显的加工优势;从环境的保护上来讲,对骨进行集中加工即可在变废为宝的同时,减少这种环境上的污染。

(1) 畜、禽骨的价值

骨约占动物体重的 20% ~ 30%,是一种营养价值非常高的肉类加工副产品。鲜骨中所含的营养素非常丰富,其蛋白质和脂肪含量与肉类相似。日本的科技人员分析表明:猪骨中含蛋白质和脂肪分别为 12.0% 和 9.6%,猪肉中分别为



17.5%和15.1%；牛骨中蛋白质和脂肪含量分别为11.5%和8.5%，牛肉中分别为18.0%和16.4%。骨骼中的蛋白质90%为胶原、骨胶原及软骨素，有加强皮层细胞代谢和防止衰老的作用。骨中含有构成蛋白质的所有氨基酸，且比例均衡、必需氨基酸水平高，属于优质蛋白。骨头脂肪酸中含有人体最重要的必需脂肪酸亚油酸和其他多种脂肪酸，可作为优质食用油。鲜骨中还含有大量的钙磷盐、生物活性物质镁、钠、铁、锌、钾、氟盐、柠檬酸盐和维生素A、维生素D、维生素B₁、维生素B₂、维生素B₁₂等，骨髓中有大脑不可缺少的磷脂质、磷蛋白等。另外，骨骼中钙磷含量高，分别为19.3%和9.39%，钙：磷比值近似2：1，是人体吸收钙磷的最佳比例。可见，骨头是一种名副其实的营养源。

(2) 畜、禽骨产品开发的种类

①骨泥。作为食品应用的全骨利用产品主要指的是鲜食骨泥，也称为骨糊。它是采用超微粉碎机将骨磨成的200~400目的微粒，其口感润滑鲜美，与肉类很相似，其营养成分比肉类更丰富。被西方人誉为21世纪的新食品和新资源。骨泥不仅可替代肉食或作为营养剂添加的到肉制品、仿肉制品或肉味食品中改善上述食品的营养，而且开辟了一条被国内外营养专家认为是目前世界上极为有效的补钙捷径，堪称肉类食品中脱颖而出的新贵族。目前在欧洲、美国、日本等国家已被广泛用于肉制品中，或作为营养添加剂添加到食品中。骨泥也是当前我国骨加工的主流产品之一，并在高温肉制品、罐头食品等产品中得到广泛应用。但鲜骨泥若直接用于生产调味料则产品的风味较差，这是因为骨头中的蛋白质没有得到分解，没有产生美拉德反应所需的氨基酸。

②骨粉。畜、禽骨是潜力极大的生物活性钙源，骨中所含的钙是人体最易于吸收和消化的钙源之一，骨骼中的钙主要以羟磷灰石结晶的形式存在，溶解度很低，通过高压蒸煮为骨骼微粒化、乳糜化打下基础，并会促使少量钙转变为溶解状态；酶解过程也可大大提高钙溶率，因为酶解产生了大量可溶性肽和氨基酸，氨基酸使磷酸钙转变为可溶性的氨基酸钙，而可溶性的肽有螯合钙的功能。

微粒化提高了人体对钙的吸收效率，因为1997年美国政府审查机构通过大量严格实验指出，平均直径在110m以下的骨粒，在与人体胃液相同的pH下是可溶的。经过蒸煮、乳糜化/酶解和微粒化过程的骨粒平均直径是2.26m，可做各种流行饮品、可溶活性骨钙粉或制成新塑的补钙胶囊、片剂。

③骨蛋白类。骨蛋白类是畜禽骨抽提物中应用最多、最广的产品，它浸提了骨中的水溶性物质，含有多氨基酸、肽和核酸等风味物质，还含机酸、糖和无机盐等，它的产品分为工业原料、功能性营养品及天然的复合风味调味品。工业