

“十一五”国家重点图书出版规划项目



服务三农·农产品深加工技术丛书

中国泡菜加工技术

陈 功/编著

 中国轻工业出版社

“十一五”国家重点图书出版规划项目



服务三农·农产品深加工技术丛书

中国泡菜加工技术

茶叶深加工技术
玉米深加工技术（第二版）
大豆深加工技术
稻谷及其制品加工技术
稻谷加工设备使用与维护
蜂产品深加工技术
蛋制品加工技术
粮食加工技术
薯类加工技术
发酵饲料生产与应用技术
果品贮藏与加工技术
蔬菜贮藏与加工技术
野生食用植物资源加工技术
生态农业技术与产业化
果蔬贮藏实用技术
北方果蔬贮藏保鲜技术
鹅类产品加工技术
农村能源应用技术

上架建议：食品工业

ISBN 978-7-5019-7999-8



9 787501 979998 >

定价：28.00元

“十一五”国家重点图书出版规划项目
服务三农·农产品深加工技术丛书

中国泡菜加工技术

陈 功 编著



中国轻工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

中国泡菜加工技术 / 陈功编著. — 北京: 中国轻工业出版社, 2011. 5
“十一五”国家重点图书出版规划项目
(服务三农·农产品深加工技术丛书)
ISBN 978-7-5019-7999-8

I. ①中… II. ①陈… III. ①泡菜—蔬菜加工 IV. ①TS255.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 250309 号

责任编辑: 李亦兵 张 靓

责任终审: 唐是雯 封面设计: 锋尚设计 版式设计: 宋振全

责任校对: 晋 洁 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: 河北高碑店市德裕顺印刷有限责任公司

经 销: 各地新华书店

版 次: 2011 年 5 月第 1 版第 1 次印刷

开 本: 850 × 1168 1/32 印张: 15.25

字 数: 424 千字

书 号: ISBN 978-7-5019-7999-8 定价: 28.00 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

080445K1X101ZBW

前 言

世界泡菜看中国，中国泡菜看四川。

中国泡菜以四川泡菜为代表，历史悠久，文化底蕴深厚，生生不息，千年传承。四川泡菜堪称“国粹”，被誉为“川菜之骨”，成为源自中国本土的生物技术产品，享誉世界。

四川泡菜是以微生物乳酸菌主导厌氧发酵而生产加工的传统生物食品，富含以乳酸菌为主的优势益生菌群，具有“清香、嫩脆、味美”的特点，制作生产不限时令，取食方便，利于贮存，既可满足不同口味，又可增进食欲，帮助消化。泡菜的泡渍发酵是对生鲜蔬菜进行的“冷加工”，常温或低温下有益微生物的新陈代谢活动贯穿于始终，泡渍与发酵伴随着一系列复杂的物理、化学和生物反应的变化，产生出柔和的风味与芳香物质成分，赋予泡菜产品色、香、味及其健康因子，有助于维生素等营养成分的保存。

随着泡菜市场需求的不断增长，泡菜产品日益丰富，泡菜企业集群形成，产业崛起。一方面，迫切需要保持传统之精华，传承延续传统工艺；另一方面，也迫切需要拓展创新，用现代技术改造提升，培育造就现代泡菜产业。

本书正是在泡菜的传统生产与现代工艺的传承与创新交织中诞生的。

本书集理论与实践于一体，着重阐述了泡菜起源、泡渍原理、泡菜原辅料与品种要求、泡菜生产环境与设施设备、传统和现代泡菜加工技术、泡菜质量控制、泡菜工厂设计、泡菜生产综合利用、泡菜品质评定与分析检验等内容。其中，对中国泡菜现状与发展趋势进行了论述，率先对泡菜进行了较科学合理的定义及系统的分类，率先建立起了我国泡菜感官品质评定的可量化指标体系，率先提出“盐渍菜是泡菜的雏形”这一全新的概念，第一次将传统和标

准化现代化泡菜生产加工技术设备进行较系统的阐述及操作说明,率先开展泡菜工厂设计与泡菜生产综合利用。

本书以《盐渍蔬菜生产实用技术》(陈功编著,中国轻工业出版社)为基础,由四川省食品发酵工业研究设计院从事泡菜研究开发的专家结合数十年研究与生产实践经验,在承担的四川省科技厅、四川省农业厅“优质中国泡菜现代产业链关键技术研究及应用”、“泡菜新技术新工艺新产品开发”等科研项目基础上,参考国内外最新文献资料编著而成。可供泡菜生产加工企业或从事泡菜研究开发的科研院所以及相关院校等参考。

参与本书编写的还有四川省食品发酵工业研究设计院张其圣博士等泡菜研发团队成员。

在此,向所有本书参考文献中的作者表示诚挚的谢意。同时感谢四川省领导及相关企业同仁对本书的支持,特别致谢王莉女士为本书所付出的劳动。

恳请读者对本书不妥或错误之处批评指正。

编著者 陈功
于中国四川成都温江
2010年10月

目 录

第一章 绪论	(1)
第一节 泡菜起源	(1)
第二节 泡菜现状	(5)
第三节 泡菜发展趋势	(11)
第二章 泡菜定义与分类	(13)
第一节 泡菜定义	(13)
第二节 泡菜分类	(14)
第三章 泡渍原理	(17)
第一节 食盐渗透作用	(17)
第二节 微生物发酵作用	(19)
第三节 生化(反应)作用	(31)
第四节 香辛料和调味料的作用	(34)
第四章 泡菜原辅料品种与质量要求	(35)
第一节 蔬菜的组织结构	(35)
第二节 蔬菜的成分与加工特性	(40)
第三节 原料要求与品种选择	(58)
第四节 辅料及其质量要求	(105)
第五章 泡菜加工环境、设施和设备	(131)
第一节 泡菜加工环境	(131)
第二节 泡菜加工设施	(132)

第三节	泡菜加工设备	(138)
第六章	泡菜加工技术	(197)
第一节	传统泡菜加工工艺	(197)
第二节	现代泡菜加工工艺	(211)
第三节	日式泡菜和韩式泡菜加工工艺	(230)
第四节	泡菜产品配方	(236)
第五节	泡菜新产品	(246)
第七章	泡菜加工质量控制	(250)
第一节	泡菜加工的清洁化	(250)
第二节	泡菜色泽变化和护色措施	(254)
第三节	泡菜脆性变化和保脆措施	(263)
第四节	泡菜的调味	(267)
第五节	泡菜加工应用 HACCP	(280)
第八章	泡菜工厂设计	(292)
第一节	设计原则	(293)
第二节	总平面图	(294)
第三节	工艺设计	(302)
第四节	设计实例	(324)
第九章	泡菜加工综合利用	(339)
第一节	泡菜剩余物生产加工调味品	(339)
第二节	泡菜剩余物生产加工 SCP 饲料	(340)
第三节	泡渍(盐渍)发酵废水利用	(342)
第四节	泡菜剩余物其他加工	(343)
第五节	泡菜加工废水处理	(344)

第十章 泡菜品质评定与分析检验	(348)
第一节 泡菜品质的感官评定	(348)
第二节 泡菜品质的理化评定	(351)
第三节 泡菜品质的卫生评定	(352)
第四节 泡菜品质的分析检测	(353)
附录 泡菜相关标准	(429)
一、四川泡菜 (DB51/T975—2009)	(429)
二、四川泡菜生产规范 (DB51/T1069—2010)	(435)
三、酱腌菜卫生标准 (GB 2714—2003)	(441)
四、酱腌菜 (SB/T 10439—2007)	(443)
五、绿色食品 酱腌菜 (NY/T 437—2000)	(451)
六、方便榨菜 (GH/T 1012—2007)	(458)
七、地理标志产品 涪陵榨菜 (GB/T 19858—2005)	(464)
八、国际泡菜标准 (CODEX STAN 223—2001)	(473)
参考文献	(477)



第一章 绪论

蔬菜的盐（泡）渍贮藏及加工是中华民族对世界食品发展的特殊贡献之一。蔬菜的盐（泡）渍贮藏加工起源于中国，并在上千年的发展过程中成为我国最普遍和大众化的蔬菜加工的方法。泡菜是我国传统特色发酵食品的典型代表之一，发展历史悠久，文化底蕴深厚，风味优雅，是源自中国本土的生物技术产品，世代相传。

泡菜是以生鲜蔬菜（或蔬菜咸坯）为原料，添加或不添加辅料，经中低浓度食盐水泡渍发酵、调味（或不调味）、包装（或不包装）、杀菌（或不杀菌）等制作过程，生产加工而成的蔬菜制品。中国泡菜以四川泡菜为代表，在四川几乎家家户户都有泡菜坛，几乎人人都会做泡菜。盐渍菜是泡菜的雏形，盐渍菜是我国生鲜蔬菜最基本和最主要的贮藏及加工方式。

泡菜是以微生物乳酸菌主导发酵而生产加工的传统生物食品，富含以乳酸菌为主的优势益生菌群，产品具有“新鲜、清香、嫩脆、味美”的特点。泡菜的泡渍发酵是对生鲜蔬菜进行的“冷加工”，常温或低温下有益微生物的新陈代谢活动贯穿于始终，泡渍与发酵伴随着一系列复杂的物理、化学和生物反应的变化，产生出柔和的风味与芳香物质成分，赋予泡菜产品色、香、味和营养成分，泡菜是名符其实的营养健康食品。

第一节 泡菜起源

我国是世界上蔬菜资源最丰富的国家，早在 3500 多年前就有蔬菜栽培的记载。据不完全统计，到目前为止已知的常见蔬菜达 130 多种，在漫长的实践过程之中，我们勤劳的祖先已经掌握了食盐、曲霉、瓷器等生产和应用技术，如《禹贡》中的“青州盐”，

《乐府》中的“黄帝盐”，这些都为泡菜的发展提供了极为有利的物质基础和先决条件。

蔬菜从古代至今是人类赖以生存的食物资源，许多蔬菜在原始社会时期已被劳动人民所利用（食用）。为了满足人们最基本的食物需要，在收获旺季就必须把部分蔬菜贮藏起来，以便在淡季时食用。于是人们在实践中，利用盐将蔬菜通过渍或腌的方式把生鲜蔬菜保藏起来。经过食盐泡渍的蔬菜称为盐渍菜，所以盐渍菜是泡菜的雏形（参见“第二章泡菜定义与分类”），盐渍菜是我国最传统的生物发酵制品，是我国珍贵的民族遗产而延续至今。

泡菜制作的最基本要素一是蔬菜，二是食盐（或盐卤）。所以应该是先有蔬菜和食盐，之后才有泡菜，蔬菜和食盐之后多久才有泡菜则很难考究，但笔者粗略估计应该是邻近的时期或时代。

我国最早的诗集《诗经》中有“中田有庐，疆场有瓜，是剥是菹（zū），献之皇祖”的诗句。庐和瓜是蔬菜，“剥”和“菹”是腌渍加工的意思。据汉许慎《说文解字》解释“菹菜者，酸菜也”，“菹”即是酸（泡）菜，今天的泡菜。《商书·说明》记载有“欲作和羹，尔惟盐梅”，“盐梅”即是用盐来渍梅。这说明至迟在3100多年前的商代武丁时期，我国劳动人民就能用盐来泡渍蔬菜和水果了。由此可见，我国（盐渍）泡菜的历史早于《诗经》，应起源于3100多年以前的商周时期。

公元前1058年，我国西周周公姬写成《周礼》一书，其中分天官、地官、寿官、夏官、秘官和冬官六篇。据《周礼·天官》记载：“下羹不致五味，铏羹加盐菜”。所谓羹是用肉或咸菜做成的汤，由此更进一步证实泡菜的历史。

西汉（公元前206~24年）初年，诸侯长沙国丞相软侯利仓的妻子辛追大约于公元前168~160年，葬于长沙马王堆，经发掘，所出土的殉葬品中就有盐渍品——酱和豉，还有豆豉姜这种盐渍菜。

北魏（公元386~534年）时期，著名农业科学家贾思勰在《齐民要术》中，较为系统和全面地介绍了北魏以前的泡渍蔬菜的加工方法，这是关于制作泡菜的较规范的文字记载。例如：

咸菹法。“收菜时，即摘取嫩高，菅蒲束之……作盐水，令极咸，于盐水中洗菜，即内瓮中”。“内瓮”即入坛之意。这是盐水泡渍泡菜的方法。

瓜菹法。“瓜，洗净，令燥，盐揩之”。这是高盐分渍瓜类蔬菜的腌渍方法。

藏蕨法。“蕨一行，盐一行”。“蕨”即蕨菜，为野生植物。这是一层菜一层盐的蔬菜盐渍制作方法，至今仍在沿用。

卒菹法。“以酢浆煮葵菜，擘之，下酢，即成菹矣”。“卒”即快速之意，说明了快速制作泡菜的方法。

菹法。“粥清不用大热，其法才会相淹，不用过多，泥头七日便熟”。“泥头”即是用泥土密封泡渍坛（容器），可见当时就已经知道厌氧以利泡菜的发酵制作了（即利于乳酸发酵）。

唐朝《唐代地理志》记载有“兴元府土贡夏蒜、冬笋糟瓜”。所谓“糟瓜”就是现在的糟渍蔬菜，例如今天的“糟黄瓜条”等泡菜。

到了宋朝、元朝、明朝，我国的泡渍菜已有很大的发展，如酱渍、醋渍、糖渍等蔬菜品种均有。宋朝孟元老《东京梦华录》中记载有“姜辣萝卜、生腌木瓜”等“淹藏菜蔬”。宋朝诗人陆游写有“菘芥可菹，芹可羹”的诗句。元朝韩弈《易牙遗意》的“三煮瓜法”，明朝刘基《多能鄙事》中的“糟蒜”。明朝邝瑶《便民图纂》中记载有萝卜干的腌渍方法，“切作骰子状，盐腌一宿，晒干，用姜丝、橘丝、苤蓿、茴香，拌匀煎滚”。

泡渍菜传至清朝，其品种已十分丰富，清朝袁枚《随园食单》和李化楠《醒园录》等都有详尽的记载。诸如四川泡菜、四川宜宾的芽菜、四川南充的冬菜、重庆涪陵和浙江余姚的榨菜、浙江的萧山萝卜干、贵州镇远的陈年道菜、云南曲靖的韭菜等已形成独具风格的泡渍产品。清朝时期，川南、川北民间还将泡菜作为嫁妆之一，直至今今天在四川的有些地方还保留有这种习俗，可见泡菜自古以来在人们生活中占有重要的地位。

说起泡菜的起源，应该提到制作泡菜的另—最基本要素——盛装蔬菜和食盐的容器，即现在的泡菜坛（或缸）。在漫长的实践过

程中，人们利用容器以自然发酵的方式制作泡菜，这“容器”，古称“瓮”或“陶瓮”，今称“缸”（即“陶缸”）、“罐”（即“陶罐”）。古人不仅用它来盛装必须“物品”（例如“水”等），而且还用来制作“渍（腌）菜”，即“盐渍菜”、“腌菜”、“淹（泡）菜”。我国历年考古发现表明，泡菜坛的特殊结构（坛沿或坛唇）在汉墓中发现的最多，例如，上海出土的“西汉泡菜坛”和“东汉泡菜坛”（图1-1和图1-2），所以一般认为泡菜坛的发明是汉代（公元前206~公元220年）。泡菜坛出土地点大多在黄河以南，尤以江南为多，可见泡菜是古代（南）中国人常吃的菜。我国安徽出土的唐代（公元618~公元907年）泡菜坛（图1-3），与现代并无多大区别，都是平底大肚、双唇式口沿，只是口沿小些。据中国陶瓷史《中国陶瓷史》（中国硅酸盐学会主编，文物出版社出版，1982）记载，从出土的陶器看，我国三国时期的越窑就有泡菜坛生产了；上海金山亭林镇发掘到的战国时期的双口沿黑陶大坛，特别是四川成都“三星堆遗址”发掘到的“陶瓮”，这样就把我国泡菜坛的历史又向前推进了若干年；全国重点文物保护单位“三星堆遗址”，位于四川省成都平原北部（广汉市城西南兴镇），是古蜀文化遗址，经考古发掘证实，三星堆遗址文化距今4800~2800年，延续时间近2000年，该遗址从新石器时代晚期延续发展至商末周



图1-1 西汉泡菜坛

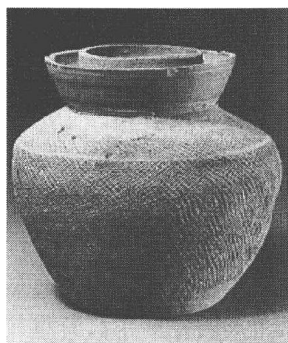


图1-2 东汉泡菜坛

初，曾为古蜀国都邑所在地，其影响之大、价值之高，堪称世界文化遗产，被誉为“世界第九大奇迹”，发掘出土的“陶瓮”（图1-4），应是现代四川泡菜坛的雏形。四川成都川菜博物馆中陈列着“清康熙开光泡菜坛”和“酱釉缠枝花卉泡菜坛”（1661）等精美的川菜容器，延续生产至今的四川成都彭州的“桂花泡菜坛”和内江隆昌的“下河口泡菜坛”，已说明了四川泡菜坛的发展历史。由此可推断，四川泡菜坛的历史可追溯到商周，即在距今至少3000年前，即与泡菜历史相近。

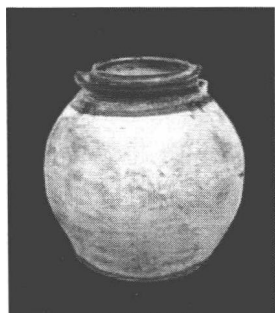


图1-3 唐代泡菜坛

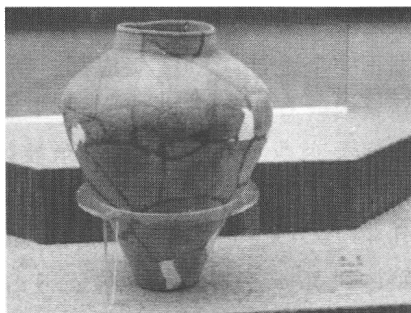


图1-4 三星堆遗址“陶瓮”（古四川泡菜坛）

在制作泡菜的众多容器中，以“四川泡菜坛”最负盛名，“四川泡菜坛”结构特殊（有坛沿，即有坛唇），坛沿内盛水以密封坛口，而坛内发酵产生的气体又能通过水逸出，开启方便而又清洁卫生，设计创造之巧妙，真乃神奇。“四川泡菜坛”不仅可以避隔有害微生物的侵入，而且还能进行厌氧或兼性厌氧发酵，生产出味美脆嫩的泡菜，它是世界上最原始的生物反应器，蕴藏着很深的科学理论。

第二节 泡菜现状

近年来，在继承传统工艺的基础之上，通过生产加工实践中的不断改进与创新，促进了我国泡菜产业的快速发展，形成了品种繁

多的泡菜产品。泡菜龙头企业的增多, 泡菜产品质量的提高, 知名泡菜品牌的不断涌现, 泡菜生产加工的规模化和标准化, 泡菜新产品、新技术的开发与应用, 泡菜原料基地的建立等, 都是行业发展的具体体现。

四川泡菜产量和销量均居全国第一, 每年以 15% 速度递增, 涌现出全国知名的泡菜品牌。例如“新繁”泡菜、“李记”泡菜、“吉香居”泡菜、“味聚特”泡菜、“广乐”泡菜、“盈棚”泡菜、“其辉”泡菜、“汇通”泡菜、“周萝卜”泡菜、“杜二哥”泡菜等, 形成了“成都新繁~眉山东坡”泡菜产业集群, 被授予“中国泡菜之乡”称号。

据不完全统计, 2007 年成都、新都、彭州泡菜企业约 50 家, 其中新繁镇就有 30 家 (大型企业 7 家, 年加工鲜菜达到 7 万 t); 眉山市泡菜企业约 60 家, 其中东坡区就有 48 家 (超大型企业 3 家, 大型企业 7 家, 年加工鲜菜达到 20 万 t), 全眉山市年加工鲜菜达到 40 多万 t, 产值 10 多亿元, 红油泡菜系列产品占全国市场的份额达到 50% 左右, 酸菜鱼佐料占据全国市场份额 60% 以上。2008 年, 四川省产值 1000 万元以上的蔬菜加工企业 170 多家, 其中泡菜加工企业 120 家, 泡菜产量 100 万 t, 产值 75 亿元, 加工鲜菜 310 万 t, 占全省蔬菜总产量 10%。2009 年, 四川省泡菜产量 120 万 t, 产值 94 亿元。四川省泡菜企业中省级农业产业化重点龙头企业 29 家, 国家级农业产业化重点龙头企业 2 家, 全省拥有 5 个泡菜“中国驰名商标”, 并拥有自营出口权。2010 年, 四川省泡菜产量 150 万 t, 产值达到 120 亿元, 泡菜企业 130 余家, 国家级龙头企业 3 家。四川泡菜产品已远销美国、欧盟、澳大利亚、加拿大、日本、韩国等近 30 多个国家和地区, 深受国外客商和消费者喜爱。

为更好地推动四川泡菜产业的发展, 由四川省农业厅和眉山市政府等部门于 2009 年 7 月主办了“四川泡菜国际论坛”(图 1-5), 来自美国、日本、韩国等 30 多个国家 (包括联合国粮农组织等) 共 500 余人参加了此次会议。此次会议围绕“日本、韩国、中国泡菜现状及发展趋势, 四川泡菜特色与产品、历史与文化、营养

与健康,四川泡菜国际化发展方向”等展开研讨,由此掀起了四川泡菜的研究热、开发热、标准热、品牌热、扩能热,此会无疑是四川泡菜发展史上的一个“里程碑”。



2010年7月18日又在眉山 图1-5 四川泡菜国际论坛(眉山)

市举行了“四川泡菜国际品鉴

会”(图1-6)。2011年1月11日由四川省科技厅和韩国知识经济部等部门主办的,四川省食品发酵工业研究设计院四川泡菜研究所承办的“中韩现代泡菜产业发展科技论坛”图1-7在成都举行,来自中韩泡菜行业的知名专家就泡菜科技进行了友好交流,并签署了“中韩现代泡菜产业科技合作备忘录”。2011年1月14日四川省科技厅联合四川省委农工委和四川省农业厅等部门,在成都举行了以四川省食品发酵工业研究设计院为首席专家的“产学研”结合的“四川泡菜科技创新成果发布会”图1-8,发布内容包括四川泡菜专用“高活性直投式乳酸菌”新产品和安全性及保健功效、“乳酸菌发酵泡菜”新产品企业标准等6项最新成果,其中有的成果处于“国际领先”水平,此次会议为四川泡菜产业的发展奠定了坚实的基础。



图1-6 四川泡菜
品鉴会(眉山)



图1-7 中韩现代泡菜产
业发展科技论坛(成都)



图1-8 四川泡菜科技
创新成果发布会(成都)

重庆的“乌江”涪陵榨菜(清光绪24年),“鱼泉”榨菜,“辣妹子”榨菜和浙江的“斜桥”、“铜钱桥”、“四峰”、“国泰”

榨菜等，具有菜（丝）匀称、肉地厚实、香味纯正、脆嫩味美等品质，行销国内外，为榨菜行业的佼佼者。



图 1-9 2010 中国榨菜暨酱腌菜科技进步与产业发展高峰论坛

2010 年 4 月 24 日由中国调味品协会和涪陵榨菜集团公司等主办，西南大学等承办的“2010 年中国榨菜暨酱腌菜科技进步与产业发展高峰论坛”（图 1-9）在榨菜之乡涪陵举行，来自全国各地的专家、学者及企业同仁 250 余人出席了会议，盛况空前。

北京的“六必居酱园”（建于明嘉靖 9 年）、“天源酱园”（建于清同治 8 年）、“桂馨斋”等多家老字号的北味盐渍酱腌菜（北京酱菜）系列产品发展迅猛，“六必居酱园”和“天源酱园”及“桂馨斋”整合隶属于北京六必居食品有限公司，由于其品种不断增加，产量和质量不断提高，在国内外享有很高的声誉，产销两旺；扬州的“三和”、“四美”、“五福”等南味盐渍酱腌菜（扬州酱菜）都有百年历史，基础好，发展快，“三和”、“四美”整合隶属于扬州三和四美酱菜有限公司，实力更强了；云南昆明永香斋（玫瑰大头菜），贵州酸菜（独山盐酸菜等），太原泡菜，河北“槐茂酱菜”，北京泡菜（白菜等）、东北泡菜（如延边泡菜，即辣白菜；锦州“什锦小菜”等）、湖北泡菜（酸白菜等）、山东“玉堂酱菜”、湖南“剁椒”、长沙“九如斋”酱菜、广东“致美斋”酱菜、上海萝卜干等各省市的各种特色泡渍酱渍蔬菜产品都得到了很好的发展，深受消费者青睐。

2004-2008 年由商务部主办，中国食品发酵工业研究院承办的“发展中国家生物技术培训班”（图 1-10）在北京定期举行，笔者应邀主讲“中国泡菜生产技术及质量控制”，参与培训共计约 50 多个国家和地区 500 余人，把四川泡菜产品推向了世界。

我国泡菜新产品、新技术的研究开发与应用，为泡菜产业的发展奠定了坚实的基础。已开发出“低盐泡菜”、“早餐泡菜”、“清