

食品超高压技术的发展及应用前景

吴晓梅¹, 孙志栋², 陈惠云²(¹ 丽水学院应用生物工程系, 浙江丽水 32300 ; ² 宁波市农科院, 浙江宁波 315040)

摘要: 首次提出食品超高压技术的发展, 大致经历了三个阶段, 即理论奠基阶段、理论实验阶段和理论应用阶段。日本在超高压技术领域居世界领先水平, 在实验装置、生产设备以及超高压技术的加工、杀菌和保鲜方面, 取得了举世瞩目的成就, 近乎天然的安全卫生超高压食品——果酱、果汁等已实现了商品化。德、美、法、英等国家也不甘落后, 争先恐后开展了超高压技术研究, 并取得了产业化效果。中国开展食品超高压技术研究起步较晚, 经过近十年的技术消化和研究, 取得了阶段性研究成果, 但与发达国家相比存在较大差距, 市场上尚无超高压食品出售。随着中国绿色消费观念的深入人心和超高压技术的不断完善, 中国自己开发的具有绿色色彩的超高压食品或滋补品不久将会进入超市的大雅之堂。

关键词: 食品; 超高压技术; 发展历史; 现状; 应用前景。

随着农产品加工业的不断发展, 人们消费观念的不断更新, 农产品保鲜特别是绿色保鲜的重要性越来越凸现出来, 各种保鲜剂、保鲜膜、保鲜设备、保鲜技术应运而生, 极大地改善了农产品质量, 减少了农产品损失, 提高了农产品生产效益, 促进了农产品加工业发展。然而, 真正的绿色保鲜材料、保鲜设备及保鲜技术还比较缺乏, 离人们的绿色消费要求还存在较大差距, 因此, 长期来人们一直在致力于这种探索和研究之中, 以期获得健康、卫生、长效的技术方法。

保鲜的技术关键是抑制微生物活动甚至杀死微生物。超高压技术的诞生, 为人们的绿色保鲜带来了无限生机, 由于其采用的是纯物理学方法, 属冷杀菌, 几乎不改变食物的原有风味、色泽和营养, 因而颇受各国尤其是发达国家的关注和重视。下面简单介绍一下超高压技术的发展历史、现状和应用前景, 以飨读者。

1 超高压技术的概念、发展历史

一般所说的超高压(简称高压), 指的是超过 100 兆帕(约为 987 个大气压)以上的压力。所谓超高压技术(简称高压技术), 是指应用超高压(100Mpa~1000Mpa)作用于待处理物质使之发生改变的过程。

追溯起历史, 超高压食品(简称“高压食品”)的研究几乎与现代高压技术的发展同步。高压技术的发展, 大致经历了三个发展阶段:

第一阶段为理论奠基阶段(19 世纪末期~20 世纪 40 年代)。早在 1899 年, 美国化学家 Bert Hite 首次发现了 450 MPa 的高压能延长牛乳的保藏期, 以后相继有很多报道证实了高压对各种食品和饮料的杀菌效果。而公认的开创现代高压技术先河的却是美国物理学家 P. W.

Bridgeman(由于他的高压研究, 1946 年获得诺贝尔物理学奖), 他在 1906 年开始, 通过高压实验技术, 对固体的压缩性、熔化现象、力学性质、相变、电阻变化规律、液体的粘度等宏观物理行为的压力效应进行了极为广泛的系统研究, 并于 1914 年发现在 700Mpa 下引起蛋白质凝固的现象, 这是超高压技术应用于食品加工的理论雏形。但是限于当时的条件, 如高压设备、包装材料的开发研制以及产品的市场需求和有关的技术原因等, 这些研究成果并未引起足够的重视, 在实际生产中也未得到推广和应用。

第二阶段为理论实验阶段(20 世纪 40 年代末期~20 世纪 80 年代)。虽说这一时期超高压技术在食品上应用研究未形成气候, 但在聚态物理上的研究和在化工及冶金工业上的应用得到了迅速的发展。随着高压装置特别是金刚石高压容器的研制和应用, 高压实验引向深入, 静态高压技术突破了百万大气压, 动态高压技术压力提高到数千万大气压, 使(超)高压理论进一步获得完善, 为超高压技术在食品上应用奠定了技术基础。

第三阶段为理论应用阶段(20 世纪 80 年代末~至今)。随着现代高压物理的诞生和发展, 20 世纪 80 年代末首先在日本出现了食品的超高压加工技术。1986 年日本京都大学的林力九教授率先开展了高压食品的实验, 引起了日本工业界的浓厚兴趣, 掀起了(超)高压技术在食品中的应用基础研究热潮, 日本国内的很多学者, 如小川浩史、昌子有、崛江耀、松本正等也纷纷开展了与此有关的实验研究工作。为产业化开发作准备的大量前期研究, 终于使世界于 1990 年 4 月迎来了第一批高压食品——果酱(草莓酱、苹果酱和猕猴桃酱三个品种, 七种风味系列)的问世,

第一作者简介: 吴晓梅, 女, 42 岁, 浙江丽水人, 浙江丽水学院高级讲师。E-mail: zdsun.cn@163.com

并在日本取得良好的试售效果,引起了整个日本国内的轰动。高压加工的果酱在日本超市的问世,揭开了高压理论(超高压技术)在食品加工应用的序幕。

2 超高压技术研究应用现状

目前,日本在超高压食品加工方面仍居于国际领先地位,已拥有大量的食品超高压处理实验装置和生产设备,果酱、果汁、鱼糜制品等超高压食品已进入超市,并且有了食品超高压加工、杀菌、保鲜的专利技术。

日本超高压技术在食品加工上的成功应用,很快引起了德、美、英、法等欧美国家及南朝鲜的高度重视。它们先后投入巨资对高压食品的加工原理、方法、技术细节及应用前景开展了广泛而深入的研究。美国已将超高压技术列为 21 世纪食品加工、包装的主要研究项目,并已有小规模工业化生产。目前,国外超高压技术已在果酱(草莓酱、猕猴桃酱、苹果酱等)、果汁(橘子汁等)、含果肉的果冻、豆浆、乳蛋白制品、鱼糜鱼糕、鱼肉制品、牛肉制品、甲壳类水产品等开展过系列研究,并取得了产业化效果。

如今,日本、美国等一些发达国家在高压加工装置(通用型和专用型的设备)的定型化、标准化、实现批量生产等方面取得了一些新成就,如美国的 Wenger 公司、日本的明治屋食品公司等都拥有各自的特色产品。

中国超高压技术在农产品加工中应用还处于起步阶段,国内对食品超高压技术研究较有影响的科研单位寥寥可数,主要有黑龙江商学院、杭州商学院、华南理工大学、中国农业大学、合肥工业大学等。国内最早应用超高压技术进行食品加工研究的是叶怀义等(1995)和励建荣等(1996),前者就超高压对微生物、酶的灭活机理,果肉饮料和果酱的加工工艺以及对小麦、玉米、绿豆、藕、木薯、甘薯、土豆等淀粉的糊化特性影响进行了详细研究,后者则对橙子、草莓、西瓜、黄瓜、猪肉、牛肉、草鱼、河虾、鸡蛋等超高压处理后灭菌效果、营养品质、风味以及(超)高压催陈黄酒的一系列研究,取得了预期实验效果,获得了超高压保鲜果汁和超高压催陈酒类技术。李汁生等(1998)对超高压处理的豆浆进行了感官状态和流变特性研究。张宏康等(2001)研究了超高压对大豆分离蛋白凝胶的影响,并对超高压生成豆腐凝胶进行了扫描电镜观察。曾庆梅和潘见等(2004)对草莓汁、西瓜汁的超高压灭菌效果进行了研究。

至于超高压装置设计方面,中国尚无十分完善的标准,因而给设计工作带来一定的难度。刘红等(浙江工业大学,1996)最早应用有限元应力分析计算的方法,对高压食品加工装置的设计进行了探索,并和方志民等(1996)提

出了“快装快拆小型高压食品加压装置结构设计”,最近方志民和刘红等又设计出“快装快拆小型超高压食品加压装置”,已申报实用新型专利。兵器工业部第五二研究所以及现在的中国兵器科学研究院宁波分院,早在 1993 年开始从事食品超高压装置研究,并获得了国家实用新型专利(1995)和国家发明专利(1996)各 1 项。

但总体来说,中国超高压技术和超高压装置研制与国外相比存在较大差距。超高压技术在农产品加工中应用还缺乏系统研究,有关处理工艺、处理参数等尚未明了。迄今为止,中国超高压技术尚未实现产业化,还没有自己的超高压食品上市。

3 超高压技术应用前景

超高压技术应用于食品加工、杀菌、保鲜及改善风味方面有着其独特的作用,可以预想,随着人们对绿色食品的呼声和检验要求日益提高,超高压食品必将引起市场和消费者更大的青睐。而这主要将在以下几个方面首先获得应用。

3.1 果酱、果汁及饮料 率先获得上市的超高压食品是果酱。1990 年三个品系(草莓酱、猕猴桃酱、苹果酱,七种风味系列)的果酱等在日本超市的亮相,揭开了超高压技术在食品加工上成功应用的序幕。此后,日本又相继在果汁、日本清酒、啤酒等高压饮料和糕点等食品上获得突破。由于果酱、果汁及饮料,均属以水为主的生物体系,能够接受超高压的完全作用,达到杀菌、保鲜的目的,因而,首先在这方面获得突破也是顺理成章的事。因此,中国可以在借鉴国外经验的基础上,结合本地水果资源优势,把超高压技术应用于其它大宗水果上。诸如浙江地区面积较大又有地方特色的林特果品杨梅、桑椹、蜜梨、水蜜桃、葡萄、柑橘等,利用超高压技术一方面可以加工成安全卫生无菌、营养保存完整、保鲜保质期长的纯天然果酱、果汁等,直接在超市上出售;另一方面,可以加工成具有独特风味的饮料乃至果酒等,通过杀菌、保鲜,延长货架期,同时,也有可能改进风味上取得突破。

3.2 鱼制品、肉制品 超高压技术在鱼制品、肉制品加工、杀菌、保鲜上应用在国际上也有许多研究和突破,特别在不适用加热法制造鱼糜制品如鱼丸、鱼糕、鱼调味品等或肉制品如肉丸、香肠等加工上,既杀菌保鲜、延长货架期,又保持生鲜原味、丰富营养。

中国沿海地区水产品资源丰富,海洋捕捞主要有底层鱼类带鱼、小黄鱼、黄鲫、梅童鱼、龙头鱼等,上层鱼类鲳鱼、鲈鱼等。海水人工养殖的有大黄鱼、鲍鱼、鲷鱼、河鱼屯

、美国红鱼等。还有中国的畜产品诸如优质肉猪、肉牛、肉羊以及优质家禽等丰富多彩。

丰富的鱼类资源和畜产品,既为鱼制品、肉制品提供了广阔的材料来源,同时,又迫切需要新颖的鱼制品、肉制品加工技术,以获得更适合市民口味、更趋于安全卫生的食品。超高压技术特有的加工特性,将能满足这一需要,给水产加工工业注入新的活力。预期不久的将来,应用超高压技术加工的绿色鱼制品和肉制品,将会进入市民的菜篮子。

3.3 中药制品、滋补品 中国是中草药生产、应用的大国,也是保健品市场开发、利用的大国。汤药、滋补品的有效成分或活性成分提取和释放多采用热加工,对热过敏的药用或功能成分诸如维生素、黄酮、胡萝卜素等造成破坏和损失。采用超高压技术制取中草药汤药、制剂或滋补品,有可能在促进有效成分的释放以及保存原有活性成分方面达到最大限度地发挥,提高中草药或滋补品的利用率,改写中草药制剂、滋补品的传统历史。

据预测,仅日本超高压食品的市场规模每年可达100亿美元左右,许多企业正投身于角逐这一巨大的市场。中国人口是日本的100多倍,市场前景的广阔性比日本不知要大多少倍。此外,欧美发达国家追求绿色食品的呼声很高,对高压食品的青睐也绝不会亚于日本的。

超高压食品色、香、味和营养成分的保存完整性以及安全、卫生的特点迎合了消费者的心理需求,更符合当前绿色食品的要求,市场前景不言而喻。目前,超高压技术在

食品方面应用的基础研究和产品开发正方兴未艾,除少数高压食品已投入商品生产外,绝大多数高压食品还是块尚未开垦的处女地。随着超高压技术和超高压装置的日趋完善,超高压食品或保健品必将风靡全球,而在众多的农产品精深加工技术方面,超高压技术也必将引领风骚。只要国家、政府重视和科研单位抱团合作,中国实现食品超高压技术产业化已为期不远。

参考文献

- 1 小川浩史,胡晴纯.高压在柑桔汁加工中的应用.四川食品工业科技,1990,9(4):29~32 (译自日本《食品与开发》,1989年12期)
- 2 张铁鹰.利用高压技术对柑桔类果汁杀菌.食品工业科技,1992,(3):47~51,46. (译自日本《食品工业》,1991,<10>:20~26)
- 3 励建荣,傅月华,顾振宇,等.高压技术在食品工业中的应用研究.食品与发酵工业,1997,23(6):9~15
- 4 励建荣,傅月华,顾振宇,等.高压催陈黄酒的研究.食品与发酵工业,1999,25(3):36~38,42
- 5 叶怀义,徐倩,李艳华.超高压对过氧化物酶的影响.食品科学,1995,16(10):29~31
- 6 叶怀义,王禾,王金凤,等.黑龙江商学院)微生物耐压性及酸性食品(果酱等)常温超高压杀菌工艺.食品科学,1996,17(1):30~34
- 7 叶怀义,杨素玲,叶敬昊.高压对淀粉糊化特性的影响.中国粮油学报,2000,15(1):10~13
- 8 李汁生,曾庆孝,刘通讯,等.超高压处理对豆浆感官状态和流变特性的影响.食品与发酵工业,1998,24(6):12~18
- 9 李汁生,曾庆孝,芮汉明.高压对食品胶溶液流变特性的影响.高压物理学报,2001,15(1):64~69
- 10 张宏康,李利特,辰巳英三.超高压对大豆分离蛋白凝胶的影响.中国农业大学学报,2001,6(2):87~91
- 11 张宏康,李利特,辰巳英三,等.超高压生成豆腐凝胶的扫描电镜观察.电子显微学报,2001,20(4):445~447
- 12 潘见,曾庆梅,谢慧明,等.草莓汁的超高压杀菌研究.食品科学,2004,25(1):31~34
- 13 曾庆梅,潘见,谢慧明,等.西瓜汁的超高压杀菌效果研究.高压物理学报,2004,18(1):70~74
- 14 刘红,都晋燕,管敏法.超高压食品加工装置密封结构的设计.食品与机械,1996,(4):19~20
- 15 刘红,方志敏,都晋燕.快装快拆小型高压食品加压装置结构设计.食品工业,1996,(5):51~52

茄子分级整理、分类包装技术研究初见成效

刘利华¹, 郑华¹, 夏邦材², 钟伟荣¹

(¹浙江省文成县农业局 325300; 文成县樟台乡农技站)

为了解决在茄子产出旺季价格低下,时常出现增产不增收、高产滞销的现象,提高茄子在市场上的竞争力,在卖茄子难的问题上有一定的突破,特进行了茄子分级整理、分类包装技术的研究。

1 材料与方法

1.1 实施地点 安排在樟台乡双龙村大棚茄子种植大户陈增亮处

1.2 包装材料 选用无毒聚乙烯薄膜

1.3 包装规格 设计两种规格(18cm×35cm、18cm×50cm)的茄子包装袋,每袋装茄子1kg。

2 结果与分析

2.1 密封包装保鲜期 先将茄子分级整理,再分类包

装,采用封口机封口。不管茄子是否经水清洗,密封包装的茄子能保鲜10d。

2.2 透气包装保鲜期 先用封口机封口后,然后在袋中间穿4个小孔透气。不管茄子是否经水清洗,透气包装的茄子的能保鲜7d。

2.3 包装总数及增效 共包装1万袋1万kg的茄子,畅销温州水心蔬菜交易市场、瑞安农贸市场,平均每千克批发价增加0.6元,增加收入6000元。

3 小结与讨论

经分级整理、分类包装后的茄子能保鲜7~10d,可以错开茄子产出旺季价格低下这段时间,增加茄农收入。

基金项目 浙江省科技项目(2004D30026)。第一作者简介:刘利华,男,高级农艺师,就职于文成县农业局, Tel: 0577-67864684。