

# 我国果蔬脆片加工产业的发展概况和对策

叶其蓝

(广东科贸职业学院,广东广州 510430)

**摘要:**从果蔬脆片加工业的起步到生产设备的研发,从工艺技术的研究及存在问题到发展趋势预测等多个方面,较为全面地论述了我国果蔬脆片加工产业的发展概况,提出了果蔬脆片加工业的发展思路和对策,具有参考价值。

**关键词:**果蔬脆片,真空,油炸,脱水,加工,对策

## Development situation and strategies on processing industry of oil fried fruit and vegetables crisp in China

YE Qi-lan

(Guangdong Vocational College of Science and Trade, Guangzhou 510430, China)

**Abstract:** Development situation on processing industry of oil fried fruits and vegetables crisp in China was reviewed overall in this paper, and the thinking and strategies on processing industry of oil fried fruits and vegetables crisp was also put forward.

**Key words:** crisp of fruit and vegetables; vacuum; fry; dehydration; process; strategy

中图分类号:TS255.52

文献标识码:A

文章编号:1002-0306(2008)07-0300-04

近年来,随着生活水平的不断提高,人们越来越崇尚天然、健康的果蔬食品,基于此,天然脱水果蔬——果蔬脆片便应运而生,并进入方兴未艾阶段。天然果蔬脆片是一种将新鲜水果和蔬菜经真空低温油炸脱水技术加工而成的天然食品,也是果蔬的深加工产品。由于工艺过程中真空的存在,使得果蔬脱水在相对较低的温度下进行,从而保证了食品的营养成分不受高温破坏。正是真空低温油炸脱水的特定工艺,使得果蔬脆片以松脆的口感、天然的成

分、宜人的口味、丰富的营养,引起人们消费的热情。果蔬脆片被食品界、营养界称为“二十一世纪食品”,是国际上的休闲健康食品,尤其在欧美日等健康食品概念和市场成熟的国家,果蔬脆片十分受宠,在我国也日渐受到消费者的青睐。

### 1 果蔬脆片工艺技术的发展概况

#### 1.1 历史沿革

果蔬脆片生产技术上世纪80年代初期起源于台湾,其母体技术是真空干燥技术。80年代中期,台湾几家从事果蔬脆片研究的公司开始改进真空干燥技术,并应用到果蔬食品深加工上,形成独特的果蔬脆片生产技术——真空低温油炸技术。随后几家大公司的参与,使果蔬脆片迅速产业化,产品开始出口,

收稿日期:2007-11-30

作者简介:叶其蓝(1957-),男,副教授,硕士研究生,主要从事果蔬贮藏加工的科研和教学工作。

对策分析[J]. 中国果菜,2007(1):52~53.

[5] 吴雪辉,等. 板栗薯的生产技术[J]. 中国农村科技,2005(12):13.

[6] 张俊杰,段蕊. 板栗薯的加工及其防止褐变的技术[J]. 江苏食品与发酵,1999,12(4):32~33.

[7] 王尚玉,汪芳安. 板栗乳饮料的研究[J]. 食品科学,2004,25(7):214~215.

[8] 杨芙莲,张璐,刘迪,等. 速溶即食板栗粉的研究[J]. 食品科技,2004(6):45~47.

[9] 杨芙莲,詹雪英,等. 速溶即食板栗粉的防褐变和稳定性研究[J]. 食品与发酵工业,2004,30(4):141~144.

[10] 于丽萍. 低糖板栗脯加工新技术[J]. 农家女,2006

(11):60.

[11] 杨志斌,杨柳,徐向阳. 板栗加工现状及剩余物利用前景[J]. 湖北林业科技,2007(1):57~59.

[12] 刘平,李云雁. 板栗壳色素超声波提取方法研究[J]. 江苏农业科技,2007(4):196~198.

[13] 李云雁,宋光森. 板栗壳色素的提取及其主要成分定性分析[J]. 广州食品工业科技,2003,19(3):10~12.

[14] 凌关庭. 抗氧化食品与健康[M]. 北京:化学工业出版社,2004. 189~228.

[15] 段蕊,张俊杰. 板栗壳棕色素的提取工艺研究及性能初探[J]. 食品与机械,2001(2):20~21.

[16] 李云雁,刘锋,宋光森,等. 碱法分离板栗壳木质素的研究[J]. 湖北农业科学,2006,45(6):817~819.

为果蔬脆片生产技术的发展奠定了基础。随着产品在国外市场受到欢迎,日本、美国等国家也相继从台湾引进此技术。80年代末和90年代初,果蔬脆片生产技术在台湾、美国、日本发展很快,基本工艺和主要生产设备在短短几年中换了三代。90年代初,一些主要市场在东南亚、日本的厂商,看中大陆丰富的果蔬资源和投资条件,转往大陆设厂,以求更大发展,果蔬脆片生产技术由此被引进我国大陆。

## 1.2 大陆果蔬脆片设备研发状况

这些年来,我国食品科研开发机构和企业引进技术的基础上,对真空低温油炸设备与技术进行了多方面的吸收与创新,使果蔬脆片工艺技术更为实用化、本土化。

1993年,山东同庆商务有限公司食品工程部在国际同类设备的基础上,经过改进研制成低温真空油炸设备,被评为国家级新产品。1995年我国成功研制出YZG-5型低温真空加压浸渍油炸机械,使果蔬脆片的生产向着连续化、自动化、密闭式、脂肪含量自动监控的方向发展。同年,陈淑梅等提出了对于各种果蔬脆片真空油炸脱油设备的工作原理、结构特点及设计要求<sup>[1]</sup>。1996年,北京星印机械有限公司提出了一项新型真空油炸机的发明专利(CN2223558Y),该设备提高了单机生产率,缩短了生产周期。1999年,郑晓等介绍了一种回油式真空油炸脱油机及系统的结构、工作原理,并对主要设计参数进行了分析和计算,该设备是实现同罐油炸和脱油的第二代机型中的一种<sup>[2]</sup>。

2000年,夏德昭等详细论述了双锅交替式真空油炸机的设计思路与原理,该装置采用双锅、特殊的快速装卸盛料网篮和可以双向过滤的油过滤器,性能优越<sup>[3]</sup>。2001年,辽宁关逾申请了一项实用油炸设备专利(CN2419834Y),该设备是一种用于果蔬深加工的真空低温油炸装置,加装了添料器于反应罐中,达到了真空低温油炸操作和脱油处理一次完成的要求。2005年,河北通海科技发展公司在国内首创了电脑控制连续式真空油炸果蔬脆片生产线,其核心设备—全自动连续卧式真空油炸脱油机已获中国专利权,全工艺过程连续生产,具有电脑控制连续自动油炸、在线滤油、自动补油、自动清渣及连续真空浸渍、自动兑料等特点。真空及油温(90℃以下)平稳,消除现行立式油炸机作业的差温蓄热(油温高达110℃以上)过程,油质不劣化;产品炸制均匀,含油率低。

## 1.3 国内外生产工艺技术研究状况

上世纪90年代以来,国内外研究果蔬脆片工艺技术的侧重点是不同的。国内侧重于研究不同果蔬的油炸工艺,国外多侧重于深层油炸技术和模型分析。目前,低脂肪食品在市场中十分走俏,因此,国内外许多专家学者都致力于降低果蔬油炸产品的含油率。

1.3.1 涂膜技术 用于油炸食品的可食性涂膜材料主要包括多糖(如改性淀粉、果胶等),蛋白质材料(如大豆分离蛋白、乳清蛋白等),还有一些无毒性的

高分子聚合物(如聚乙烯吡咯烷酮、聚氧乙烯等)。1990年,William用高稳定性的聚乙烯吡咯烷酮进行涂膜,在原有基础上降低30%的吸油率,同时产品的含水量低于5%,效果比较好<sup>[4]</sup>。Harish Kumar Sharma et al(1999), M. Rayner et al(2000), Susanne Albert et al(2002)等学者分别对深层油炸技术中各种可食性涂膜进行了研究,并且证明了这些可食性涂膜对降低产品含油率以及提高产品质量有显著效果。

1.3.2 在油炸介质油中配入超过50%的人体不能消化吸收的多元脂肪酸类脂 如固态八硬酯酸蔗糖酯,可使制品所含的可消化吸收的油脂显著降低。

1.3.3 通过预干燥处理技术提高预炸产品的固形物含量 例如,可以通过热风干燥、微波干燥或渗透脱水等技术提高固形物含量,从而降低产品的脂肪含量。

1.3.4 真空离心脱油技术 应用广泛且更能被消费者所接受的降低含油量的方法是真空离心脱油和过热蒸汽脱油技术。在研究油炸技术的过程中,国外许多学者探讨了关于水分蒸发以及油脂吸收的动力学模型。Rice和Gamble(1987)在土豆片油炸过程提出了水分损失的内部扩散模型<sup>[5]</sup>; Keller C.和Escher F.(1989)提出了水分损失的热交换模型; R. M. Costa等(1999)在土豆片的深层油炸中提出“分区模型”,即把油炸样品分为中心和边缘两部分,分别研究水分的蒸发<sup>[6]</sup>; M. K. Krokida(2000)提出了土豆油炸过程水分损失和脂肪吸收的动力学模型,其中水分的损失可表示为:  $d(x)/dt = -Kx(X - X_e)$ ; 脂肪的吸收为:  $d(y)/dt = -Ky(Y - Y_e)$ <sup>[7]</sup>。

国内在研究不同果蔬的油炸工艺技术方面取得了较大的进展。不少企业的产品在色泽、脆度、外形、口感、含油量、调味、保质期和包装等综合质量指标上已接近国外产品,产品出口逐渐增加,经济效益逐步提高。

1993年,马承佃发明了酥脆果蔬片的制备方法及其果蔬片的专利,用该方法可得到保持原味的酥脆果蔬片。1998年,刘艳对苹果脆片的研制和生产进行了论述<sup>[8]</sup>。1999年,李冀新通过对果疏脆片炸油过程的观察,提出了一种与现行设备有所不同的新型设计,为改进现行设备的缺陷作了一些探索<sup>[9]</sup>。

2000年李思益介绍了消闲食品苹果脆片的生产技术及工艺,该生产线与切片机、真空干燥机组配合使用,实现了苹果脆片生产自动化<sup>[10]</sup>。同年,李东涛发明了一项“低温真空油炸薯条的生产方法”的专利(CN1267479A),用该法生产出的薯条,原料本味浓郁,口感酥脆。

2001年,王相范等人研究了果蔬脆片生产工艺参数自动控制系统总体设计,提出了果蔬脆片生产工艺参数自动控制的总体设计思想<sup>[11]</sup>。2002年,张炳文介绍了真空低温油炸深加工产品酥脆枣子的工艺技术、操作要点和产品的质量指标<sup>[12]</sup>。2003年,梁兆新等从基本原理、工艺流程、特点、要求及真空低温油炸生产线等多个方面,较全面地介绍了果蔬脆

片的实用工艺,具有生产意义<sup>[13]</sup>。

2004年,范柳萍等人研究了不同预处理条件及油炸温度、真空度、时间对胡萝卜脆片品质的影响,结果表明,油炸温度、真空度及油炸时间显著地影响胡萝卜脆片中水分与脂肪质量分数、脆度,其最佳油炸工艺条件为:温度 100~110℃,真空度 0.08~0.09MPa,时间 15min<sup>[14]</sup>。

2005年,刘同军等介绍了果蔬脆片加工技术、设备原理与选型,为兴办果蔬脆片企业提供思路和经验<sup>[15,16]</sup>。除此之外,还有关于真空油炸木菠萝、土豆、哈密瓜等果蔬脆片的研究报道<sup>[17-19]</sup>。

## 2 果蔬脆片加工产业的现状和存在问题

### 2.1 工艺技术与设备层面

果蔬脆片生产的关键技术是真空低温油炸主机的功能和性能。我国目前引进或自行研制开发的真空低温油炸主机还有少部分是真空油炸与脱油功能分体的第一代主机。部分引进和国内研制的是集真空油炸和真空脱油、真空滤油三种功能为一体的第二代主机,这类主机产品含油量较低,破碎率很少,已接近世界先进水平,但由于真空滤油多是间歇式滤油,而不是全制程滤油,因此产品品质不一致,油使用期限短,成本很高<sup>[20]</sup>。以卧式机型为特征的第三代主机克服了产品油炸不均匀的缺陷,进一步提高了产品的质量,成为未来一段时期的发展方向。而我国目前引进和自制的主机主要是立式型主机,卧式的第三代主机极少,就全国而言,卧式机主机技术在全行业有待大范围突破。

### 2.2 管理和营销层面

很多果蔬脆片企业对市场研究不够,外销渠道不畅,内销市场开拓不够,产品找不到市场,产品尚未完全打进市场就陷入滞销的困境。还有相当数量小型脆片厂,生产配套设备不完善,采用简单生产工艺,断取果蔬脆片生产技术,把低劣的产品抛向国内外市场,断了自家的后路,也败坏了果蔬脆片的名声。还有一些企业由于缺乏食品厂管理经验,产品粗制滥造,导致企业转产、停产。

### 2.3 资金和产品层面

政府对果蔬脆片产业重视支持不够,部分企业资金不足投资少,生产上不了规模,设备利用率低,生产经营难以为继。用于果蔬脆片加工的专用品种偏少,无法满足各种层面消费者的需要。一些企业用于出口的产品未能符合进口国规定的质量标准,返销国内市场,消费者印象欠佳,销路不畅,造成亏本。

## 3 果蔬脆片加工业发展趋势预测

### 3.1 生产设备

朝向连续化、一体化、自动化的方向发展。

### 3.2 生产朝向成本最小化、工艺复杂化、管理标准化的方向发展

3.2.1 从成本的角度 在生产过程中,个别品种的成本非常高,一是由于原料的成本高,如食用菌;二是由于部分原料的利用率低,如菠萝的成品率只有

6%左右,成品率低自然会造成高成本。而作为生产型企业,出于对成本的考虑,必然会减少高成本的产品,造成的后果就是对加工品种的限制,价格便宜、利用率高的大宗原料成为加工者的最爱。另外,对副产品的深加工也可有效降低成本,从而降低脆片产品价格,提升产品的市场竞争能力。

3.2.2 从工艺的角度 果蔬脆片产业发展初期,其加工工艺相对简单,但随着生产的深入,加工的品种越来越多,工艺控制点相应增加,工艺有从简单到复杂的变化趋势,产品的质量更加趋向于稳定,天然程度也会进一步提高。

3.2.3 从产品标准的角度 随着果蔬脆片加工业的发展,必然会不断推行、完善果蔬脆片产品的质量标准 and 脆片的生产技术标准。作为出口贸易的果蔬脆片,最好采用国际标准,没有国际准则采用国家标准;如果是国内流通,则采用国家标准,没有国家标准则采用协会标准或企业标准,企业标准应高于国家标准。标准除了具备一般的农药残留等安全卫生指标外,还应对生产工艺过程和指标进行规定,如油炸真空度、油炸温度、产品含油率、丙烯酰胺含量抽检(非指定)等等。由于果蔬种类品种繁多,一个标准并不能适用所有的果蔬脆片,因此,既要有果蔬脆片的一般标准,还要根据不同类型的果蔬品种制定具体的标准,增强标准的针对性和可操作性。

### 3.3 产品包装

趋向轻量化、专业化。

### 3.4 消费需求

趋向多样化、天然化。

## 4 果蔬脆片加工业的发展思路及对策

### 4.1 加大对果蔬脆片加工业的支持力度

在各级政府的重视支持下,通过贴息补助、投资参股和税收优惠等政策,加大对果蔬脆片加工业的支持力度。具体为:一是支持和鼓励果蔬脆片农业企业,特别是龙头企业开展技术引进和技术改造,提高装备和工艺技术水平,增强果蔬脆片的市场竞争力,促进果蔬脆片加工业的健康稳步发展;二是支持果蔬脆片企业开展信息网络的建设,提高企业对市场的应变能力;三是金融机构要加大对生产果蔬脆片的农业龙头企业的信贷支持,重点解决果蔬收购资金困难等问题。

### 4.2 不断提升产品质量

跨部门、跨单位、跨行业,整合多方研发力量,深度研究真空低温油炸脱油综合工艺技术,着重解决果蔬脆片含油率高等一系列技术问题,进一步提升果蔬脆片的产品质量。研究证明,真空油炸比传统油炸更能降低产品的含油率,离心脱油是降低果蔬脆片含油率最常用的方法,但由于果蔬脆片具多孔结构,其孔隙会吸附油脂,所以真空离心并不能完全去除这些油脂,真空油炸脱油的果蔬脆片仍有一定的含油率。可见,除了不断提升离心脱油技术水平,还要不断研究降低含油率的其他有效方法。因此,要加强对低含油率果蔬脆片加工工艺的深度和广度研究,实现特定的果蔬脆片产品采用特定的最佳脱

油工艺及配套技术,使果蔬脆片成为真正意义上的天然健康食品。

#### 4.3 加强对果蔬脆片及其工艺过程的安全性评价

积极开展对各种油炸参数条件下不同类型炸用油在重复油炸后的安全性评价的研究,建立各种真空油炸果蔬生产中水分损失和脂肪吸收等参数预测经验方程及数学模型,提高油炸果蔬脆片的质量与安全水平。另外,还要研究果蔬在不同油炸条件下对丙烯酰胺产生的影响。研究人员认为,丙烯酰胺是在加热碳水化合物过程中生成的,而且随着温度的升高,其含量也越高。真空油炸可大大降低产品油炸温度,从而大大降低产品中产生丙烯酰胺的可能,但产生丙烯酰胺的临界油炸温度等因素还需要进行安全评估,从而为果蔬脆片真正树立起健康食品形象,有的放矢搞产品宣传,赢得更多的消费者和市场。

#### 4.4 不断提高果蔬脆片加工的设备水平

加大对先进设备的研发力度,加强对引进设备的消化吸收和创新,使加工主体设备更加一体化、标准化、自动化。

#### 4.5 加工品种更加多样化

选育更多适于果蔬脆片加工的品种,生产出更多有特色的功能性果蔬脆片。

#### 4.6 创建更多果蔬脆片品牌

果蔬脆片行业应全面制定和不断推行果蔬脆片产品质量标准和生产技术标准。企业可根据出口内销与否等因素选用合适的标准,确保产品能顺利销往目标市场,满足目标消费者的需要。

绿色食品是经专门机构认证,许可使用绿色食品标志的无污染的安全、优质、营养类食品。作为有实力的果蔬脆片生产企业,要想产品拥有更大的市场,应创造条件,申请果蔬脆片的绿色食品认证;如果条件成熟,还可申请有机食品认证,这样更有利于产品出口贸易,拓展国际市场。

事实证明,加入文化元素的品牌更有影响力和号召力。应恰到好处地把文化元素渗透到果蔬脆片品牌创建的多个方面,如:商标设计、品牌宣传,产品会展、产品包装设计、企业文化等。在实际操作中,用文化打造品牌应该有一个明确的、个性化的定位。

#### 4.7 充分开拓市场

第一步,对果蔬脆片的消费市场进行细分和准确定位。果蔬脆片口感时尚、天然健康但价格不菲,这些特性决定了它的消费群体不可能非常广泛。据调研,其目标消费者多为白领阶层、时尚人群、公务员、高薪阶层等;果蔬脆片目标消费地区多是沿海大中城市、宾馆、酒楼、娱乐场所、旅游景点、高级百货(食品)商场、大型购物中心、大型连锁超市等。显然,脆片的市场形象应该是:质量过硬、包装精美、安全保证。

第二步,通过广告宣传、试食、产品讲座等多种方式,让目标消费者了解并消费果蔬脆片。果蔬脆片和普通油炸、膨化食品有着本质的区别,必须让消费者充分了解和认识这一区别,凸显竞争优势。可以在卖场的休闲食品区中设立起“非膨化果蔬片区”,显露果蔬脆片的特质。以广泛试吃为切入点,

并与旅游景点、娱乐场所等广泛合作,在终端同步进行多种形式的促销等活动,再通过强大的广告宣传攻势,让消费者选择和消费果蔬脆片。

第三步,建立有利于创造效益和管理的营销网络。

第四步,建立对市场快速反应的反馈机制,不断提升产品质量,降低产品成本和价格,满足消费者的需要,从中取得效益。

#### 参考文献:

- [1] 陈淑梅,陈明月. 真空油炸脱油机设计[J]. 包装与食品机械,1995(1):24~27.
- [2] 郑晓,钟沈江. 回油式真空油炸脱油机设计[J]. 食品工业,1999(4):22~28.
- [3] 夏德昭,罗庆丰. 双锅交替式真空油炸机的设计[J]. 粮油加工与食品机械,2000(3):18~20.
- [4] Bates RP, Wu Lc. Protein quality of soy protein lipid and derived fractions[J]. J Food Sci, 1994, 40: 425~426.
- [5] Gamble M H, Rice P. Effect of pre-fry drying on oil uptake and distribution in potato crisp manufacture [J]. International Journal of Food Science and Technology, 1987, 22: 535~549.
- [6] R M Costa, F A R Oliveira. Modeling the kinetics of water loss during potato frying with a compartmental dynamic model [J]. Journal of Food Engineering, 1999, 41: 177~185.
- [7] M K Krokida. Water loss and oil uptake as a function of frying time[J]. Journal of Food Engineering, 2000, 44: 39~46.
- [8] 刘艳. 苹果脆片的研制和生产[J]. 食品工业科技,1998(3):56~57.
- [9] 李冀新,张文育,等. 果蔬脆片油炸过程的观察和设备的改进[J]. 食品科学,1999(8):62~63.
- [10] 李思益. 苹果脆片生产技术及生产线的研究[J]. 粮油加工与食品机械,2005(5):22~23.
- [11] 王相范,李德溥,马喜川,等. 果蔬脆片生产工艺参数自动控制系统的总体设计的研究[J]. 哈尔滨商业大学学报,2001,17(3):67~76.
- [12] 张炳文,郝真红. 利用低温真空油炸技术研发酥脆枣产品[J]. 现代科技,2002(10):12~14.
- [13] 梁兆新,王学超,陈宏滨. 真空低温油炸果蔬脆片实用工艺及配套设备[J]. 广西农业科学,2003(1):54~56.
- [14] 范柳萍,张慙,邵爱芳. 胡萝卜脆片真空油炸脱水工艺的优化[J]. 无锡轻工大学学报,2004(1):40~44.
- [15] 刘同军. 果蔬脆片的加工工艺与设备选型[J]. 农产品加工,2005(4):36~37.
- [16] 雷诺斯·明田,赵玮,沈春华. 果蔬脆片加工技术、设备原理及生产经验[J]. 中国果菜,2005(3):38.
- [17] 宋国敏,曹海燕. 木菠萝脆片的研制[J]. 食品与发酵工业,2001(3):80~81.
- [18] 许牡丹,杨芙莲. 真空油炸土豆片的主要工艺条件的研究[J]. 西北轻工业学院学报,1996(1):93~98.
- [19] 蔡亚东,赵成军. 哈密瓜脆片真空油炸工艺技术[J]. 食品工业科技,1998(6):59~60.
- [20] 阳雨. 国内外果蔬脆片生产技术发展概况[J]. 食品与机械,1995(5):4~6.