

# 对马铃薯的开发利用及加工工艺的探讨

宋国安

(黑龙江省克山县经委新项目办公室 161600)

马铃薯是我国的主要粮菜兼用作物之一, 又是工业的重要原料, 具有较高的开发和利用价值。近年来, 马铃薯越来越普遍地受到人们的重视, 尤其是马铃薯食品和精淀粉、变性淀粉、淀粉生物降解塑料, 具有广阔的市场前景, 应加速开发利用, 促进地区经济的发展。

## 1 我国马铃薯资源分布和利用

### 1.1 分布状况

我国马铃薯种植面积在 467 万公顷左右, 主要分布在东北、华北和西北, 尤以黑龙江质地好、个头大、产量高。

黑龙江地理位置、气候条件适合大量种植马铃薯, 还有相当强的技术力量, 广大农民有丰富的种植经验, 扩大种植面积, 增加产量的潜力很大。目前, 黑龙江省种植面积 400 万亩, 单产达 1500 公斤, 总产 600 万吨, 种植面积高于英国, 低于法国, 总产量相当于美国的爱达荷州。

### 1.2 营养价值

马铃薯营养全面, 它含有淀粉、脂肪和蛋白质等化学成分。据测定, 含蛋白质、磷、铁、无机盐类, 维生素 B<sub>1</sub>、B<sub>2</sub>、B<sub>3</sub> 以及能分解产生维生素 A 的胡萝卜素, 其蛋白质的质量比大豆好, 最接近动物蛋白质,

据科学工作者用氨基酸分析仪测定, 在马铃薯内含有 18 种人体所需的氨基酸和多种微量元素。马铃薯还能供给人体大量的粘体蛋白质, 粘体蛋白质是一种多糖蛋白的混合物, 能预防心血管系统的脂肪沉积, 保持动脉血管的弹性, 防止动脉粥样硬化过早发生, 并可预防肝脏、肾脏中结缔组织的萎缩, 保持呼吸道、消化道的滑润。马铃薯还有和胃、健脾、益气的疗效, 可以预防治疗胃、十二指肠溃疡、慢性胃炎、习惯性便秘和皮肤湿疹等疾病, 并有解毒、消炎之功效。据美国农业科研部门报道, 每餐只吃全脂牛奶和马铃薯可以得到人体所需的一切食物元素。专家指出: 每人每日吃一个马铃薯, 能大大减少中风机会。印度医学院教授戈克哈尔博士认为, 马铃薯含钾, 每周吃 5、6 个可使中风机会下降 40%。德国专家指出, 马铃薯为低热量、高蛋白、多种维生素和矿物元素食品, 可提供人体所需的 70% Vc, 25% 的钾和 15% 镁, 由于马铃薯的营养平衡, 宜做减肥食物, 不必担心肥胖症。可见欧美许多国家提倡把马铃薯做为药食兼宜的食物, 大力发展其种植和食品加工工业, 也是有科学根据的。

马铃薯在工业生产中具有广泛的用途, 马铃薯可以制作各类食品和淀粉糖、是食品和制糖业的重要原料, 也是生产酒精、食醋、淀粉

衍生物、葡萄糖酸内酯等 50 余种产品的原料。是食品、纺织、印染、电工、饲料、铸造、油田勘探、造纸、医药、化工等十几个部门的重要原料, 有广泛的应用价值。

## 2 综合开发利用马铃薯的宏观效益

我国马铃薯资源丰富, 加工历史悠久, 但发展缓慢。目前仅有少部分用于传统食品加工, 制取粗淀粉, 深加工产品较少, 仅有淀粉、粉丝、粉条、粉皮等。生产特点是规模小、工艺装备落后, 产品质量差。同国外马铃薯制品相比, 差距较大, 根本差距是我们不认识马铃薯的价值, 不少人把它作为缺乏营养的低级食品, 由于认识上的落后, 就带来了工业上落后。

国内外的经验已证明, 综合开发利用马铃薯资源, 可取得较好的经济效益, 能带动一个地区的发展。美国、西欧和中东马铃薯是重要的出口物资。美国马铃薯及制品的出口额 1993 年就高达 4 亿美元; 以油炸马铃薯片为例, 加工成本 2.5 美元/kg, 售价 6 美元/kg, 其中, 最大市场在日本和韩国。出口额高达 9700 万美元, 并充斥东南亚市场, 在港台和加拿大也有市场。我国广东、天津、宁夏等省市的数据也表明, 油炸马铃薯片可增值 3 倍以上, 加工粉条增值 2 倍, 生产马铃薯脆片增值 3 倍, 马铃薯可加工预糊化淀粉, 市场价为 6 000 元/t, 能增值 2.5 倍, 如加工成山梨醇增值 4 倍; 加工成结晶果糖可增值 5 倍。由此可见, 大力开发马铃薯综合加工利用是大有可为的, 并能带动一个地区的经济发展, 宏观经济效益十分可观。

### 2.1 国外马铃薯在食品工业中的应用

近 20 年来, 国外对马铃薯的开发利用, 以加工马铃薯食品和开发马铃薯淀粉多

途径利用为主, 直接食用的数量越来越少。

①方便食品、快餐食品, 方便面半成品, 如蒸末(粒), 脱水马铃薯片(泥、条)、马铃薯全粉、马铃薯面包、马铃薯方便面和薯糕; ②消闲食品, 这种食品具有方便卫生、味美、食用方便、包装精美等特点, 如马铃薯脆片、马铃薯果脯等; ③马铃薯饮料; ④马铃薯提取淀粉后的渣子用于酿化, 制马铃薯发酵饲料, 单细胞蛋白等或者直接用鲜薯酿酒; ⑤油炸马铃薯片等产品, 风味、色泽、口感等得到了改善, 包装质量大大提高, 马铃薯在食品工业中得到更广泛的应用。

### 2.2 马铃薯加工利用的发展趋势

国内马铃薯制品仍以普遍淀粉为主, 仅生产传统马铃薯粉丝、粉条、粉皮供应市场, 特别在农村有广阔市场, 而马铃薯精淀粉和专用淀粉在国内外市场上供不应求, 国内市场缺口 4~5 万 t, 国际市场上仅韩国每年就需进口 6 000 t。

目前, 马铃薯淀粉加工应向精淀粉和专用淀粉发展, 其深加工产品, 如淀粉糖、有机酸(柠檬酸、乳酸、葡萄糖酸内酯)、氧化淀粉、交联淀粉、接枝共聚淀粉(高吸水型淀粉)、淀粉醚、预糊化淀粉等。随着东南沿海鳗鱼养殖业的发展, 马铃薯淀粉加工的鳗饲料将急剧增加, 走俏国内外市场, 特别是马铃薯全粉、油炸马铃薯片、马铃薯脆片和脱水马铃薯等的加工, 在发达国家较普及, 市场销售逐年增加。其它马铃薯食品, 如马铃薯浓缩汤、马铃薯饼干、马铃薯饮料、马铃薯奶等, 这些食品味美适口, 新颖、别具一格, 很受消费者欢迎。

淀粉加工在美国马铃薯加工中占有主要地位, 因为美国的马铃薯种植加工、产品制作均为农工商联合体, 特别重视资源的开发利用, 在原料基地建设方面, 把培育高淀粉品种做为淀粉工业的重要基础工作, 系统的抓, 有的淀粉集团直接建立良种选育和生产

基地, 并与农户签定供销合同, 提供技术指导, 以保证原料的数量和质量, 他们培育的品种一般含淀粉 16% ~ 22%, 个别达 24%。并设有专门的科研机构, 负责技术开发和工业化生产、从事马铃薯加工技术及设备的研究、生产服务与经营等工作, 对淀粉的加工技术发展起了重要作用, 几乎 30% 以上的食品都用马铃薯作其中部分原料, 马铃薯一直作为工业原料, 在饴糖、变性淀粉、发酵食品、麦芽糖等大量消耗。

目前, 淀粉工业发达国家的淀粉及其深加工产品的生产, 已开始采取全封闭的微机自动控制工艺, 生产效率高, 产品质量好, 实现了规模化生产 (其典型工艺见图 1)。日处理在 1 000t 的大型企业越来越多, 小型工厂逐步减少, 取而代之的是现代化的大型淀粉企业, 淀粉总产量不断增加。世界上最大的阿瑞贝 (Arbc) 马铃薯淀粉生产集团, 每年生产马铃薯淀粉及其衍生物 66 万吨, 我国这个变化过程不会那么快, 但预计今后万吨以上淀粉厂将会逐渐增加, 随着我国对马铃薯认识的提高, 淀粉工业将向专用、高质量方向发展, 并不断开发新产品和新用途, 以带动淀粉工业发展。

### 3 马铃薯加工技术装备和生产工艺

分析上述情况, 我国马铃薯工业的发展应重点突破, 形成优势, 满足国内需要, 逐步占领国际市场。以下介绍几种当前有发展前景的产品及淀粉加工技术装备, 供借鉴。

#### 3.1 淀粉加工技术

马铃薯制取工艺, 蛋白质等的分离是淀粉质量的关键工序。各厂家对其技术装备和工艺都十分重视。根据蛋白质分离工艺的不同, 对马铃薯淀粉的制取, 主要采取酸浆分离、流槽分离、离心机分离、离心机与旋流

器组合分离以及全旋流器分离等方法, 本文仅就目前较先进的全旋流工艺作一叙述。其工艺流程如下图:

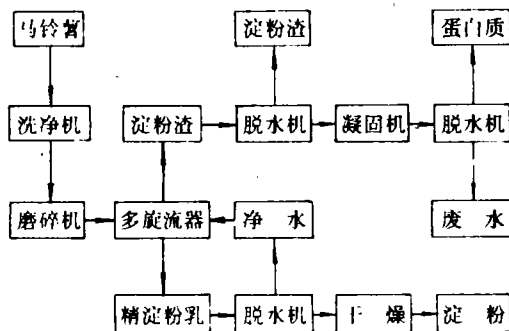


图 1 全旋流工艺流程图

#### 3.2 积极发展以马铃薯为原料的新兴食品工业

以马铃薯为原料的新兴食品工业, 在国外十分普及, 但是我国马铃薯食品加工起步较晚, 基于我国的经济条件以及人民群众的食品习惯, 我们可以借鉴国内现有的马铃薯加工技术, 设备; 先搞几个示范性马铃薯食品加工厂, 以点带面, 推动我国马铃薯加工工业的发展。

##### 3.2.1 马铃薯全粉

马铃薯全粉是马铃薯加工食品中不可缺少的中间原料, 是脱水马铃薯制品中的一种, 它是将新鲜马铃薯去皮、蒸煮后在专用干燥机上干燥, 粉碎制得。马铃薯全粉与淀粉截然不同。由于加工中尽可能减少破损鲜薯的植物细胞, 保持植物细胞完整, 使得植物细胞内的淀粉颗粒不游离出来, 用温水冲调马铃薯全粉即可复原为新鲜马铃薯泥, 它保持了新鲜马铃薯天然的色、香、味和营养价值, 每 100 克马铃薯全粉中, 含蛋白质 8g、脂肪 0.8g、碳水化合物 29.9g, 此外还含有微量元素钙、磷、铁、钠、钾和维生素 A、B<sub>1</sub>、B<sub>2</sub>、C 等。由于采取快速干燥工艺除去马铃薯中的水分, 这样马铃薯全粉食用方便, 便于长期贮藏, 对于发展马铃薯食品

很有经济价值。

### 3.2.2 油炸马铃薯制品

主要有炸条、炸片、炸粒等,它是把马铃薯粉与其它天然原料混合而成的各种形状的油炸品,味道鲜美,产品松脆,外形美观,具有明显的销售优势。

### 3.2.3 马铃薯香肠

马铃薯香肠是利用鲜马铃薯、黄豆粉、各种调味料、凝固剂、保鲜剂、动植物油,经科学配方搅拌均匀充入肠衣中,加热、灭菌、凉至半干而成。又可掺入一定量的猪肉、牛肉、羊肉制成不同风味的火腿肠,或马铃薯色拉肠。

### 3.2.4 马铃薯面包

将少量的马铃薯粉掺入面包中,有助于保持面包的新鲜。同时也给面包一种有特色的令人满意的味道,从而能增进面包的烘烤质量。由于马铃薯在面团发酵时,能促进酵母生长,所以人们还常称马铃薯全粉为“活泼的酵母糖”。目前,日本、秘鲁正在研究更合理的配方来强化和充分利用马铃薯的营养价值。据资料介绍,秘服用马铃薯配合小麦粉制面包技术已获成功。这种面包以20%的马铃薯与80%小麦粉混合制成,其色、香、味、型均好于小麦粉面包。

### 3.2.5 马铃薯奶

利用新鲜马铃薯淀粉,通过乳化、均质、高温灭菌,在加工过程中,不仅要去除马铃薯中的异味,同时还要经科学配方获得良好的营养效果,深受消费者的青睐。

### 3.2.6 马铃薯饼干

以适当的比例添加马铃薯全粉,应用于饼干加工中,所制得的产品类似马铃薯片,多用于制作苏打饼干,以及其他类型的饼干,这些品种的马铃薯饼干,味道适口,松脆,很受欢迎。

### 3.2.7 马铃薯浓缩汤

鲜马铃薯全粉做为主要拌料,与其他干

制蔬菜配制应用于脱水浓缩汤的配料中,制成快餐食品,既可方便家庭的烹调,又可为人们的旅游增添独具特色的方便汤。

### 3.2.8 淀粉糖

马铃薯淀粉制糖是一个值得注意的研究课题,国外已有成熟的生产经验,但在我国才被认识。笔者建议开展这方面的研究工作,这对发展我国除甜菜、甘蔗糖以外的淀粉糖工业,提高马铃薯的利用价值,都具有积极的促进作用。

### 3.2.9 冷冻马铃薯

将鲜马铃薯去皮、分切后进行预煮,再稍用油炸,最后用专门冷冻设备冷冻(若在 $-18^{\circ}\text{C}$ 的温度下冷冻可贮存9~10个月),食用时再炸3~5分钟,以备做菜。

### 3.2.10 脱水马铃薯

将马铃薯低温速冷,再放在真空条件下,加温使马铃薯中已结成冰的水分由固态直接升华汽态而挥发。这样,在脱水时马铃薯的营养成分,尤其是纤维被最大限度的保存下来,同时产品的复水性好,基本保持了原来的结构。

### 3.2.11 预糊化淀粉

预糊化淀粉又称 $\alpha$ -淀粉,广泛应用于食品、饲料、造纸、纺织、铸造和石油勘探等行业,具有广阔的市场前景,据资料记载,目前仅做鳗鱼饲料需3.4万吨以上,市场缺口在1.4万吨以上,全国铸造和石油行业年需求量在10万吨左右,仅从以上分析不难看出我国马铃薯淀粉亟待发展,是一个很有价值的开发项目。

## 4 结 语

目前,马铃薯资源开发和利用已引起了有关部门的重视,我们相信,只要扎扎实实做好工作,马铃薯这一宝贵资源,一定会在我国经济发展中发挥更大的作用。