

知识介绍

国内外马铃薯加工现状

吴凯星

(云南省农科院测试中心食品室)

马铃薯是具有较大优势的粮菜作物,产量高,生长期短,适应性强。在全世界粮食作物中它的总产量仅次于小麦、水稻、玉米,位居第四。马铃薯块茎营养丰富,素有“地下苹果”、“第二面包”之称。块茎含淀粉8~29.4%,蛋白质0.7~4.6%。特别是含有丰富的水溶性维生素,尤其是维生素C含量(5~50mg/100g块茎干重)多,甚至高于柑桔。由于马铃薯的诸多优点,近年来许多国家都很重视马铃薯加工利用的研究工作,并取得了相当可喜的成绩。本文对国内外马铃薯加工利用的现状和途径加以综述,所供读者参考。

1 初加工的领域和途径

1.1 发酵领域

挑选无病虫害、无霉烂、无发芽的马铃薯,经清洗、去皮、切片和晾干等工序后,即可直接应用于初级加工。如用马铃薯酿制格瓦斯饮料;发酵制白酒、酒精;酶制剂、饴糖、味精等。

1.2 制粉领域

包括马铃薯淀粉和马铃薯全粉生产。马铃薯淀粉是历史上最早的马铃薯工业加工制品。全粉则是通过干燥滚筒使煮熟剥皮的马铃薯脱水,然后将干燥的马铃薯片碾磨成所

需的细粉制得。马铃薯全粉一经加入适量比例的水,即可获得新鲜的马铃薯泥,制品保持了马铃薯的天然风味及营养价值。目前在焙烤业中应用极广。面包添加马铃薯全粉后,可使其变得松软,有助于保持新鲜度。且马铃薯全粉独特的清香味可以增进面包的烘烤质量,还可增加面包的营养价值。

马铃薯淀粉是重要的食品和工业原料。马铃薯经清洗、磨碎、分离得淀粉乳浆,再水洗沉淀、脱水、烘干、筛分,即得淀粉成品。工业级的马铃薯淀粉需干燥至含水分17~18%,微量组分的典型含量为灰分0.35%,水可溶物0.1%,痕量的氮与糖,无脂肪,纯白色。

1.3 食品领域

马铃薯食品种类繁多,可谓琳琅满目,象 α 化马铃薯制品,袋装马铃薯制品,油炸马铃薯片,咖喱夹馅马铃薯,马铃薯冰激凌,马铃薯蛋白酱,马铃薯果酱,马铃薯雪糕和马铃薯虾片等。但若按不同的加工工艺进行分类,目前国内外马铃薯制食品主要有以下几种:

1.3.1 干制品 是适于长期贮存的制品,如经蒸热后晒干的马铃薯片、丁及经冷冻脱水自然风干的炸薯等。

1.3.2 湿制品 如去皮后罐装马铃薯等。

1.3.3 冷冻制品 属非长期贮存的制品,

一般能保存3个月,将鲜马铃薯切成不同形状,经直接冷冻或油炸后冷冻而得,包括马铃薯丸子,马铃薯饼等。

1.3.4 油炸制品 这类制品也可供3个月内短期贮存,如油炸马铃薯片、条、酥脆马铃薯等。它可用于西餐配菜、作早点、小吃等大众化食品,其中法式炸片、炸条广受欢迎,是国外主要的方便食品之一,其味美,营养丰富,且食用方便。在我国,象昆明联谊食品厂生产的风味土豆片也颇受消费者的欢迎。

2 深加工的领域和途径

马铃薯经初级加工得到的制品,除了供人们直接使用或食用外,很大一部分将成为食品和其它工业产品的重要原料,对这些原料再进行的深度加工,可得到巨大的经济效益,限于篇幅,这里主要介绍马铃薯淀粉的深度加工及利用。

与玉米淀粉和其它谷类淀粉相比,马铃薯淀粉的重要特征主要表现在:①可以糊化成高稠度的糊膏,进一步加热和搅拌时其粘度下降;②能形成优良而柔软的薄膜;③糊化温度较低。在进行马铃薯淀粉的深度加工和利用时,必须充分考虑到这些特点。

国外淀粉工业的深加工产品种类很多,主要有改性淀粉和淀粉衍生物、糊精、有机酸、氨基酸、果葡糖浆、维生素、抗霉素、化工原料等二十多个门类,几百种花样,已广泛应用于许多行业。

2.1 改性淀粉和淀粉衍生物

化学改性可以改进淀粉的性能,使淀粉获得多种理想的特性以适应不同工业用途的要求。以食品工业为例,新的食品技术特别是方便食品的迅速发展即由此而来。如果没有化学改性取得的特殊流变性能,那些冷

冻、速溶、脱水、密封、加热、配餐食品的及在冷水中能溶胀的产品,在经济上是不会有竞争力的。

马铃薯淀粉最重要的改性方法是予糊化,赋予它在冷水中分散的性能,在应用时不必蒸也就可直接食用。予糊化马铃薯淀粉可用于速成布丁、干式配方、羹汤类食品。当加入冷牛奶时,淀粉迅速溶解并凝成胶冻,也可用于饼馅的稠化剂,浇注糖果时的凝胶剂,口香糖或橡皮糖的撒粉剂。在油田领域,则可用来作为粘性和流动性损失的控制剂。

阳离子马铃薯淀粉是其次重要的衍生物。这种衍生物乃是将淀粉在碱性条件下用含有季铵和缩水甘油基或氯乙醇基的试剂处理而得。阳离子淀粉的正电荷促使它与带负电荷的基质结合,并能将带负电荷的其它添加剂吸引和保持在基质上。由于这一特点,阳离子淀粉能广泛地应用于纺织、造纸工业。如用于纺织工业中的浆纱、上胶。在造纸工业方面阳离子马铃薯淀粉能改善填料和细小纤维留着率以及纸张的机械性能。在施胶压榨时加入少量阳离子淀粉,则有利于废纸的回收再生。在废水处理中,阳离子马铃薯淀粉还可以用作絮凝剂。

糊精化马铃薯淀粉是由于热或使用酸为催化剂的条件下制得,是粘结剂的好材料。在美国约有19%的马铃薯淀粉供粘结用,如砂纸、砂布的粘结剂,书籍装订、密封环用胶。其易于再润湿性,则广泛适用作邮票、标签、信封和纸带等的胶水。

其它重要的马铃薯淀粉衍生物还有羟乙基或羧甲基马铃薯淀粉,氧化淀粉,磷酸淀粉,醋酸淀粉及交联淀粉等。

淀粉衍生物在我国淀粉工业中还是属于新的一类新产品,其研究工作也只有最近几年才引起重视。如我国南方一带研究生产的交联淀粉,上海等地生产的磷酸淀粉,医药工

业的羟乙基淀粉, 华南工学院的淀粉黄原酸酯, 云南工学院的淀粉磷酸酯, 云南化工研究所的氧化淀粉粘合剂等取得了一定的成果。

2.2 葡萄糖和果葡糖浆

淀粉是由众多的葡萄糖分子聚合而成的大分子多糖类, 其通过无机酸或酶的作用, 控制不同的水解度就可以得到不同糖分的不同比例组成的各种淀粉糖产品。淀粉完全水解可制得高纯度的葡萄糖, 将葡萄糖异构化则得到果糖与葡萄糖的混合糖浆即果葡萄糖浆。果葡萄糖浆是一种新型甜味剂, 甜度高于蔗糖, 溶解度大, 稳定性高, 可大量代替蔗糖用于含酒精饮料、不含酒精饮料、冷饮食品、面包、糕点、软糖、水果罐头、果脯及果酱等的生产。前几年内蒙乌盟丰镇制药厂用马铃薯淀粉为原料, 研制葡萄糖和果葡萄糖浆获得成功, 并通过了技术鉴定。据中国农科院预测, 2000年我国食糖需要量为1200万吨, 而轻工部预测2000年我国糖产量仅为700~800万吨, 产销差距很大。故从发展趋势来看, 用丰富的马铃薯资源研究生产葡萄糖、果葡萄糖浆等是很有前途的。

2.3 有机酸

包括柠檬酸、乳酸、葡萄糖酸等。它们可以广泛应用于食品、饮料、医药、日用化工、电镀、塑料、金属防锈、锅炉除垢和石油开采等领域。

2.4 氨基酸

氨基酸是构成蛋白质、维持生命的最基本的物质。现已发现动物体内有38种以上的氨基酸, 其中有8种是人体不能合成的必需氨基酸, 但都能用淀粉发酵制取。如: 谷氨酸、赖氨酸和复方氨基酸大输液等。作为调味料的谷氨酸世界需要量很大, 日本人均谷

氨酸的占有量为2公斤, 是我国的40倍。赖氨酸在人类与动物营养中占有十分重要的地位。国外从薯类中培养提取出赖氨酸作为食品强化剂, 广泛应用于强化食品和动物饲料中。由11~18种氨基酸配制成的复方氨基酸输液可以取代葡萄糖输液, 并可代替血红蛋白, 对抢救垂危病人发挥高效。

马铃薯淀粉的深度加工范围很广, 品种繁多。我国在开展这方面的工作时, 应从实际情况出发, 据现有条件及人们的消费习惯, 先易后难, 寻求适销对路的产品再进行生产。

3 综合利用

马铃薯在进行初级加工和深度加工时, 会伴随着大量的副产品产生, 主要包括马铃薯汁、湿渣、下脚料和废水。这些副产品中约包括了马铃薯干物质的40%左右, 对它们进行综合利用将可以变废为宝, 大大地提高马铃薯的经济价值。

3.1 马铃薯汁液的利用

马铃薯汁液是马铃薯加工淀粉时的一种副产品, 主要成分是蛋白质。若将这部分蛋白质加热凝固并提取出来, 再经过脱色、除臭、添加防腐剂即可制得优质洗涤液; 将这种蛋白质凝胶经过碳酸钙或硫酸钙和硅酸铝等化学试剂变性处理, 再经碾磨和风力分选, 则可以获得具有适宜颗粒的变性蛋白质, 可以用于现代特种复印纸表面涂料, 以保护纸表面的胶囊微粒不因复印时的滚轧作用而发生破裂, 导致变色或产生杂质; 用超滤法从汁液中回收含高蛋白质的物质, 用来制造营养价值高、品质好的蛋白酱。这种蛋白酱成分中的含氮、氨基酸及水溶性氮比以大豆为原料的豆酱高1.4~1.7倍, 含糖和还原糖是豆酱的0.5倍。尤其是在酱中添加

鱼、蔬菜、甜味剂、香辣料后, 可以加工出各种风味的蛋白酱; 采用“软”热处理和氯化钠盐析相结合的方法分离马铃薯汁中的蛋白质, 制成的浓缩蛋白质可以添加到面包中, 以提高面包的质量和营养价值。

3.2 湿渣的利用

在加工马铃薯淀粉过程中, 大约可获得等于马铃薯重量70~90%的湿粉渣, 其中淀粉约占干重的50%, 另外还含有糖类、果胶、纤维素、蛋白质等。通过挤干湿渣而制取饲料是生产中利用湿渣的最简便方法; 也可以用马铃薯干粉渣为原料, 固体发酵生产柠檬酸钙, 再加工制成柠檬酸; 还可以用于酒精、麦芽糖、糊精等的生产; 利用湿渣制取食品添加剂食用纤维, 将其添加到方便食品、糕点和饮料中, 可起到净化肠道和缓解便秘的作用。

3.3 下脚料的利用

主要是指质量差的马铃薯及其浆、薯皮、薯块的利用。可以从3个方面考虑。
①废料加工。浸渍糖化法可制得糖浆; 脱水法可使没用的薯皮代替造纸工业中的木质纤维; 发酵法则是用微生物使废马铃薯产生酒精、可燃气体, 代替其它能源。
②用热凝结离心分离法, 超过滤法等提取马铃薯蛋白。
③用作液体肥料。对废弃的马铃薯进行简单的机械化萃取即可得到高效液体肥料, 该肥料能明显提高农作物的产量。

3.4 废水的利用

淀粉工业中排出的废水, 仍含有一定量的淀粉、蛋白质、糖类及其它各种可溶性成分。COD(化学需氧量)可达10 000~20 000ppm。对废水中的有用化学成分进行发酵处理, 可生产饲料酵母; 采用热凝法, 超滤法, 聚合电解质凝法和冷冻浓缩等方法, 则一方面可以回收废水中的蛋白质, 大大降低废水的COD值, 另一方面又使废水得到了净化, 不会造成污染。

4 结 语

综上所述, 马铃薯资源地开发利用有着相当广阔的前景, 在食品、轻工、化工、纺织、造纸和医药等众多领域都有着重要的用途。我国是世界马铃薯主产国之一, 常年种植面积约7000万亩, 总产达5500万吨, 仅次于苏联。但是在我国马铃薯的加工利用却相当落后, 鲜食量高达90%以上, 仅有小部分用于加工一些干片、淀粉、粉丝和粉皮等, 与国外相比其利用率是很低的。如美国80年代马铃薯食品加工率达76%, 马铃薯食品相当普遍。可见在我国大力开展马铃薯开发利用的研究工作, 将马铃薯从单一的粮菜作物转化成具有多种增值效益的优势商品, 是具有相当重要的现实意义的。

