

马铃薯薯片制品的种类及加工工艺简介^{*}

李凤云

(黑龙江省农科院马铃薯研究所, 克山 161606)

摘要:以鲜马铃薯为原料加工成的薯片制品有: 马铃薯虾片、烤马铃薯片、脱水马铃薯片、油炸马铃薯片、速冻薯片、真空油炸马铃薯脆片、低脂油炸薯片、马铃薯酥糖片、风味马铃薯脯; 以马铃薯粉等为配料加工成的薯片制品有: 油炸成型马铃薯片、烘烤成型马铃薯片、酥香马铃薯片、风味马铃薯膨化薯片、中空薯片。这些薯片制品不但加工工艺简单, 设备投资少, 技术容易掌握, 而且市场潜力巨大, 非常适合中小型食品加工企业生产。本文介绍了14种马铃薯薯片制品及其加工工艺要点。

关键词: 马铃薯; 薯片制品; 种类; 加工工艺

中图分类号: S532

文献标识码: A

文章编号: 1001-0092 (2002) 05-311-04

1 前言

马铃薯薯片制品不但营养丰富, 香脆可口, 而且食用方便、包装精美、便于贮携, 已成为当今世界上流行最广泛的马铃薯食品, 也是重要的方便食品和休闲食品。随着马铃薯食品加工工艺的不断改进, 马铃薯薯片制品的种类也不断增加。马铃薯虾片是其中制作方法最简单的, 成品用热油干炸后酥脆可口, 有一种独特的清香味。油炸马铃薯片^[1]松脆酥香、鲜美可口, 已成为一种倍受欢迎的全球性的休闲食品。马铃薯脆片^[2]是近年开发的新产品, 利用真空低温(90℃)油炸技术, 克服了高温油炸的缺点, 能较好的保持马铃薯营养成分和色泽, 含油率低于20%, 口感香脆, 酥而不腻。低脂油炸薯片^[3]是用微波烘烤制成的薯片。烘烤马铃薯片^[2]焦香酥脆, 风味独特, 含油量远远低于油炸马铃薯片, 在西方的销售势头越来越好, 越来越受到人们的青睐。以马铃薯粉, 脱水马铃薯片等为配料经油炸、烘烤、膨化等工艺制成的薯片制品^[4]更是香酥可口, 风味各异。这些薯片制品不但各具特色, 而且工艺简单, 主要包括烘烤、干燥、油炸、速冻、膨化等工艺, 非常适合中小型食品加工企业生产。

2 以鲜马铃薯为原料加工成的薯片制品

2.1 马铃薯虾片

工艺流程

马铃薯→清洗→切片→漂洗→煮熟→干制→分选→包装

工艺要点

(1) 选料: 选无病虫, 无霉烂, 无发芽, 无失水变软

的马铃薯, 洗净后去皮。

(2) 切片与漂洗: 切成厚度均匀约2mm的薄片, 在清水中冲洗, 洗净薄片表面的淀粉。

(3) 煮熟: 将洗净的薄片倒入沸水锅中, 煮沸3~4min, 达到熟而不烂, 迅速捞出放入冷水中, 轻轻翻动搅拌, 使薯片尽快凉透, 洗净薄片上的粉浆、粘沫等物, 使薯片分离不粘。

(4) 干制: 将薯片捞出, 淋干水分, 单层平整摆放, 在日光下晾晒, 薯片半干时, 再整形一次, 然后翻晒至透, 即成薯虾片。分级包装, 置于通风干燥处保存。

2.2 烤马铃薯片

工艺流程

马铃薯→清洗→切片→漂洗→护色→热烫→干制→烘烤→调味→冷却→分选→包装

工艺要点

(1) 切片与漂洗: 将马铃薯洗净去皮后切成厚度均匀约2mm的薄片, 用高压水冲洗, 洗净表面淀粉, 洗好的薄片放入护色液中护色。

(2) 护色: 用0.25%的亚硫酸盐溶液护色。

(3) 热烫: 在80℃~100℃的温度下烫1~2min, 使薯肉半生不熟, 组织比较透明, 失去鲜薯片的硬度, 但又不柔软即可。

(4) 干制: 自然干制: 将烫好的薯片放在日光下曝晒, 七成干时翻一次, 然后晒干。人工干制: 在干燥机中将薯片干燥至含水量低于7%。

(5) 烘烤: 温度170℃~180℃、2~3min, 烤至表面微黄。烘烤后可直接包装, 也可喷油或撒调味料, 然后包装。

2.3 脱水马铃薯片

工艺流程

马铃薯→清洗→去皮→切片→预煮→冷却→蒸煮→磨碎→干燥→粉碎→包装

(1) 选料: 选择块茎整齐, 大小均匀, 表皮薄, 芽眼

* 国家863项目, 项目编号: 2001AA241134

收稿日期: 2002-01-25

作者简介: 李凤云(1972-), 女, 黑龙江省农科院马铃薯研究所, 从事马铃薯组织培养和品质分析研究

浅而少, 还原糖含量低, 干物质含量高的马铃薯, 剔除发芽, 变绿、病变等不合格薯块。

(2) 去皮: 用机械清洗干净后可采用任意一种工业化去皮方法: 如蒸汽去皮、碱液去皮等。

(3) 切片: 一般切成 1.5 mm 厚的薄片, 使薯片能得到均匀的热处理。薯片太薄, 固体损耗会增加, 也使风味受损。

(4) 预煮: 薯片在 71 °C~74 °C 的水中加热 20 min, 使淀粉彻底糊化, 经冷却后淀粉老化回生, 使制得的薯泥粘度降到适宜程度。

(5) 冷却: 用冷水冲洗薯片, 除去表面游离的淀粉, 避免在干燥期间发生粘胶或烤焦。

(6) 蒸煮: 将薄片在常压下用蒸汽煮 30 min。

(7) 磨碎: 蒸煮后的薯片立即磨碎成泥, 应避免薯片内细胞破裂, 使成品复水性差。成泥后可注入食品添加剂(乳化剂、抗氧化剂等)和调味料, 并混合均匀。

(8) 干燥: 在滚筒干燥机中进行, 干燥成型后可得到大张干燥的马铃薯片, 含水量在 8% 以下。

(9) 粉碎: 将大张薄片用切片机切割成 3.22 cm² 的小片, 薯片容量应为 350 kg/m³, 高水分片和含杂质的片要分离出来, 合格薯片以流态化进行风运, 称重后包装。产品为片状, 白色或淡黄色, 水分含量 8% 以下, 无致病菌。用热开水冲开直接食用, 但大部分产品都用作食品加工的中间原料。

2.4 油炸马铃薯片

工艺流程

马铃薯→清洗→去皮→切片→冲洗→护色→油炸→调味→冷却→验收包装

工艺要点

(1) 选料: 选择形状整齐, 大小均一, 表皮薄, 芽眼浅而少, 还原糖含量为 0.25%~0.3%。淀粉含量为 14%~15%, 且干物质分布均匀的马铃薯。

(2) 去皮: 洗净后的马铃薯采用碱液去皮法或用红外线辐射去皮的方法, 损耗小, 去皮后薯块外表要光洁, 防止去皮过度。去皮后水洗, 剔除不合格薯块。

(3) 切片与漂洗: 一般采用旋转式切片机切成厚 1.0~1.7 mm 的薄片, 具体的厚度要根据块茎品种、饱满程度、含糖量、油炸温度或蒸煮时间来定。切片厚度要均匀, 防止造成产品色泽不均。切好的薯片用高压水喷洗, 洗净薯片表面淀粉, 洗好后放入护色液中护色。

(4) 油炸: 将切片送入离心脱水机内将表面的水分甩掉, 然后油炸。可采用间歇式生产或连续生产。若产量较大多采用连续式深层油炸设备, 油温为 180 °C~190 °C, 油炸时间不宜超过 1 min。对不同品种, 不同批次的薯片应作必要的调整。采用高度精炼, 稳定性高的油进行生产效果较好, 炸制油要经常更换, 每 8~10 h 彻底更换一次。

(5) 调味: 薯片炸后可进行适当的调味, 如: 食盐 1.5%~2%、味精等, 冷却后即可包装。

2.5 速冻薯片^[5]

工艺流程

马铃薯→清洗→去皮→切片→漂烫→干燥→油炸→预

冷→速冻→包装→冷冻

工艺要点

(1) 选料: 选择表皮光滑、芽眼浅, 还原糖含量小于 0.3%, 干物质含量高、无病变、发芽、变绿表皮干缩的马铃薯。

(2) 去皮: 清洗后的马铃薯宜采用机械去皮或化学去皮, 应防止去皮过度, 降低产量。

(3) 切片: 一般切成 1.5~2.0 mm 厚的薄片。

(4) 漂洗和热烫: 漂洗的目的是洗去表面的淀粉, 以免油炸过程中出现产品的粘结现象或造成油污染。热烫的目的使薯片内的酶失活, 防止酶促褐变, 采用 85 °C~90 °C 的热水漂烫。也可用护色液浸泡。

(5) 干燥: 通常采用压缩空气进行干燥, 目的是除去薯片表面多余水分, 减少油炸过程中油的损耗和分解, 同时使漂烫过的薯片保持一定的脆性, 应避免干燥过度而造成粘片。

(6) 油炸: 油温 170 °C~180 °C, 油炸时间为 1 min 左右。

(7) 速冻: 油炸后的薯片经预冷后进入速冻机速冻, 速冻温度在 -36 °C 以下, 使薯片中心温度在 18 min 内降至 -18 °C 以下。速冻后的薯片迅速包装, 然后在 -18 °C 以下的冷冻库内保存。

2.6 真空油炸马铃薯脆片

工艺流程

马铃薯→清洗→切片→护色→真空油炸→脱油→冷却→包装

工艺要点

(1) 切片和护色: 切片厚度不宜超过 2 mm。切好的薯片立即投入 98 °C 的热水中处理 2~3 min, 以除去表面淀粉, 防止油炸时切片相互粘连, 或淀粉浸入食油影响油的质量, 同时, 也可破坏酶的活性, 稳定色泽。热处理防止在油温逐渐变热, 淀粉糊化形成胶体隔离层, 影响内部组织的脱水, 降低脱水速率。经热处理的脆片硬度小, 口感好。

(2) 真空油炸: 薯片用离心分离机除去表面水分后即可进行真空油炸。真空油炸系统包括油炸罐、贮罐、真空系统、加热部分等。真空系统采用水环式真空泵, 在真空罐内产生 93.3 kpa 以上的真空度。真空油炸时, 先在贮油罐内注入 1/3 容积的食用油, 加热升温至 95 °C, 在 5 min 内将真空度提高至 86.7 pa, 并在 10 min 内将真空度提高至 93.3 kpa, 此过程有大量泡沫产生, 薯片上浮, 可根据实际情况控制真空度, 以不产生暴沸为限。待泡沫基本消失, 油温开始上升, 即可停止加热, 然后使薯片与油层分离, 在维持油炸真空度的同时, 开启油路连通阀, 油炸罐内的油在重力作用下, 全部流回贮罐内, 先关闭各罐体的真空阀, 再关真空泵缓慢开启油炸罐连接大气的阀门, 最后使罐内压力与大气压一致。趋热将薯片置于离心机中 1200 r/min 维持 6 min, 进行离心脱油、冷却后分级, 真空充氮包装。

2.7 低脂油炸薯片

原料配方

马铃薯(生净片) 100%, 大豆蛋白粉 1%, 碳酸氢钠 0.25%, 植物油 2%, 调味品及香料适量。

工艺流程

马铃薯→清洗→去皮→切片→护色液浸泡→漂洗→离心脱水→混合→涂抹→微波烘烤→调味→包装→成品。

工艺要点

(1) 选料：皮薄，芽眼浅，表面光滑，50~100 g 的薯块，比重 >1.6 ，含糖 $<2\%$ ，避免发芽，表皮干缩。

(2) 去皮修整：采用碱液去皮法，去皮后检查薯块，除去不合格薯块，并修整已去皮的薯块。

(3) 切片：切成厚度均匀 1.8~2.2 mm 的薯片。切好的薯片用 1% 的食盐渍一下，时间 3~5 min，可除去 10% 的水分。

(4) 护色液浸泡：用 0.045% 的偏重亚硫酸钠和 0.1% 的柠檬酸配成护色液浸泡薯片 30 min，可抑制酶褐变和非酶褐变。浸泡时间若长达 2~4 h，也可使薯片漂白。

(5) 离心脱水：用清水冲洗浸泡后的薯片至口尝无咸味即可。然后将薯片在离心机内离心 1~2 min，脱除薯片表面的水分。

(6) 混合涂抹：将离心脱水的薯片置于一个便于拌合的容器内，按薯片重量计，加入脱腥大豆蛋白粉 1%，碳酸氢钠 0.25%，植物油 2%（人造奶油或色拉油），然后充分拌合，使薯片涂抹均匀，静置 10 min 后烘烤。

(7) 微波烘烤：用特制的烘盘单层摆放薯片，然后放在传送带上进行微波烘烤，速度可任意调控，约受热 3~4 min，再进入热风段，除去游离水分约 3~4 min 后又进入下一段微波烘烤，整个过程约 10 min 左右。

(8) 调味：直接将调味品和香料细粉撒拌薯片上混匀，也可直接将食用香精喷涂在热的薯片上，调味后立即包装。

2.8 马铃薯酥糖片

工艺流程

马铃薯→清洗→切片→漂洗→水煮→烘干→油炸→上糖衣→冷却→包装

工艺要点

(1) 选料：选择 50~100 g 重的薯块，淀粉含量高，且无病虫、无霉烂的薯块。

(2) 切片：洗净的薯块用 20%~22% 的碱液去皮，然后用切片机制成厚度均匀 1~2 mm 的薄片，切好的薯片浸没水中以防变色。

(3) 水煮：将薯片倒入沸水锅内，薯片达到八成成熟时，迅速捞出晾晒。

(4) 干制：可自然干制也可人工烘干，直至抛洒有清脆的响声，一压即碎为止。

(5) 油炸：将薯片炸成金黄色时，迅速捞出，沥干油分，炸时注意翻动，使受热均匀。

(6) 上糖衣：将白糖放入少量水加热溶化，倒入炸好的薯片，不断搅拌，缓慢加热，使糖液中的水分完全蒸发而在薯片表面形成一层透明的粘膜，最后包装密封。

2.9 风味马铃薯脯^[6]

工艺流程

马铃薯→清洗→去皮→切片→护色→硬化→清洗→糖制→烘烤→成品

工艺要点

(1) 选料：选择块茎大，表皮薄，还原糖含量低，蛋白质和纤维素少的品种。

(2) 去皮：碱液去皮法，将块茎放入 100℃、20% 的 NaOH 溶液中处理到表皮一碰即脱时，立即取出用水冲洗。

(3) 切片：将马铃薯切成厚 1~1.5 mm、长 4 cm、宽 2 cm 的薄片，剔除形状不规则的薯片和杂色薯片。

(4) 护色和硬化：切片后立即将薯片投入含 1.0% Vc、1.5% 柠檬酸，0.1% 氯化钙的混合溶液中处理 20 min；再用 2% 的石灰水溶液浸泡 2.5~3 h。

(5) 清洗：用清水将硬化后的薯片漂洗 0.5~1 h，换 3~5 次水，洗去表面淀粉及残余的护色硬化液。

(6) 糖制：将处理好的薯片放入网袋中，在夹层锅中配制 30% 的糖液，并用柠檬酸调至 pH 4.0~4.3。糖液在锅中煮沸 1~2 min 后，将薯片投入，煮制 4~8 min 后捞出，投入到 30% 的冷糖液中浸渍 12 h。然后用同样方法分别投入 40%、50%、60%、65% 的糖液中进行糖煮、糖浸，待薯片煮至半透明状，含糖量达 60% 以上时取出，沥去残余的糖液。

(7) 烘烤：将薯片摊在烤盘中，在远红外箱中以 55℃~60℃ 的温度烘烤 10~14 h，烘至薯片为乳白色至淡黄色，含水量 16%~18% 时取出。在干燥快结束时，在制品表面撒上薯片重量 10% 的糖粉（先将砂糖用粉碎机粉碎，过 100 目筛），拌匀后筛去多余糖粉即得成品。

3 以马铃薯粉等为配料加工成的薯片制品

3.1 油炸成型马铃薯片

原料配方

配方 1：以脱水马铃薯片为 100% 计，水 35%，乳化剂 0.8%，酸性磷酸盐 0.2%，食盐、柠檬酸、抗氧化剂各少量。

配方 2：马铃薯粉 6.5 kg，小麦粉 1 kg。马铃薯糊 2.5 kg，炸油适量。

工艺流程

脱水马铃薯片→粉碎→混合→压片→成型→油炸→成品。

工艺要点

(1) 粉碎：是指将脱水马铃薯片用粉碎机粉碎成细粉。

(2) 混合：将乳化剂、磷酸盐、抗氧化剂等先用适量温水溶解，然后加入配方中所有水与马铃薯粉混合成均匀的面团，为防止马铃薯中还原糖对成品色泽的影响，可以在面团中加入少量活性酵母，先经过发酵消耗掉面团中可发酵的还原糖。

(3) 压片与成型：面团用辊式压面机压成 3 mm 厚的连续的面片，然后用切割机切成直径为 6 cm 左右的椭圆薄片。

(4) 油炸：成型好的薯片在油温为 160℃~170℃ 的棉籽油中炸 7 s，炸好后在表面撒上成品重 2% 左右的盐即为成品。

3.2 烘烤成型马铃薯片

原料配方

马铃薯粉 8 kg，小麦粉、马铃薯淀粉各 500 g，生马铃薯片 1 kg，油脂适量。

工艺流程

原料→混合→挤压成型→烘烤→喷涂油脂→成品。

工艺要点

(1) 成型: 将马铃薯粉, 小麦粉, 马铃薯淀粉, 生马铃薯片(边长 4 mm)混合, 放在挤压成型机中, 加热到 120 °C 挤压成型。

(2) 烘烤: 在烤箱中用 110 °C 烘烤 20 min, 烤后喷涂油脂即为成品。

3.3 酥香马铃薯片

工艺流程

脱水马铃薯片→粉碎→加水拌料→挤压膨化→成型→油炸→调味→包装。

工艺要点

(1) 粉碎: 将脱水马铃薯片粉碎成粉状, 过 0.6~0.8 mm 的孔径筛。粉碎颗粒大, 膨化时产生的摩擦力也大, 同时物料在机腔内搅拌揉和不匀, 故膨化制品粗糙, 口感欠佳; 颗粒过细, 物料在机腔内易产生滑脱现象, 影响膨化。

(2) 拌料: 在拌粉机中加水拌混, 一般加水量控制在 20% 左右。加水量大, 则机腔内湿度大, 压力降低, 虽出料顺利, 但挤出的物料含水量高, 容易出现粘接现象; 如加水量少, 则机腔内压力大, 物料喷射困难, 产品易出现焦苦味。

(3) 挤压膨化: 配好的物料通过喂料机均匀进入膨化机中。膨化温度控制在 170 °C 左右, 膨化压力 3.92~4.9 Mpa, 进料机电压控制在 50 V 左右。

(4) 成型: 挤出的物料经冷却送入切断机切成片状, 厚度按要而定。

(5) 油炸: 棕榈油及色拉油按一定比例混合后作为油炸用油。油温控制在 180 °C 左右, 炸后冷却的产品酥脆, 不能出现焦苦味及未炸透等现象。

(6) 调味: 配成的调味料经粉碎后放入带搅拌的调料桶中, 将调味料均匀地撒在油炸片表面。然后立即包装即为成品。

3.4 风味马铃薯膨化薯片

此种薯片原料配方多种多样, 加工工艺大同小异, 仅以此配方为例加以介绍。

原料配方

马铃薯粉 83.74 kg, 氢化棉籽油 3.2 kg, 熏肉 4.8 kg, 精盐 2 kg, 味精 (80%) 0.6 kg, 鹿角菜胶 0.3 kg, 棉籽油 0.78 kg, 磷酸单甘油 0.3 kg, BHT (抗氧化剂) 30 g, 蔗糖 0.73 kg, 食用色素 20 g, 水适量。

工艺流程

原料→混合→蒸煮→冷冻→成型→干燥→膨化→调味→成品。

工艺要点

(1) 混合: 按配方比例称量物料, 将各物料混合均匀。

(2) 熏煮: 采用蒸汽蒸煮, 使物料完全熟透(淀粉充分糊化)。先进的生产方法是将混合原料投入双螺杆挤压蒸煮成型机中, 一次完成蒸煮成型工作。将物料挤压成片状。

(3) 冷冻: 在 5 °C~8 °C 的温度下, 放置 24~48 h,

(4) 干燥: 将成型的薄片干燥至含水量为 25%~30%。

(5) 膨化: 采用气流式膨化设备进行膨化, 即为成品。

3.5 中空薯片

原料配方

马铃薯粉 100 kg, 发酵粉 0.5 kg, 化学调味料 0.5 kg, 马铃薯淀粉 20 kg, 乳化剂 0.6 kg, 水 65 kg, 精盐 1.5 kg。

工艺流程

原料→混合→压片→冲压成型→油炸→成品。

工艺要点

(1) 混合: 按配方称料, 在和面机中混合均匀。

(2) 压片: 用压面机将和好的面团压成 0.6~0.65 mm 厚的薄片料(片状生料中含水量约为 39%)。

(3) 冲压成型: 将上述面片两片叠放在一起, 用冲压装置从其上方向下冲压, 得到一定形状的, 两片叠压在一起的生料片。

(4) 油炸: 生料片不经过干燥, 直接放在 180 °C~190 °C 的油中炸 40~45 S。由于加进 20% 的马铃薯生淀粉, 生料的连接性很好, 组织细密, 炸后两层面片之间膨胀起来, 成为一种特别的中间膨胀的产品即为成品。

4 展望

在美国, 用于加工马铃薯食品的鲜薯占产量的 76%, 在英国, 每年大约 200 万 t (约占总产量 1/3) 的马铃薯用于加工薯片和薯条。我国马铃薯的年产量居于世界第二位, 而加工利用滞后, 致使鲜薯烂窖, 造成极大的浪费。为满足加工利用的需要, 改变传统的马铃薯生产管理方式已势在必行, 例如: 选择加工品种种植; 合理密植生产 50~100 g 中等大小块茎的马铃薯; 适宜的水肥条件, 防止生产大块的薯块和空心薯块; 加强病虫害防治, 减少病变薯率; 适时收获, 减少机械损伤; 贮藏方法适当利于加工, 只有这样才能提高可加工薯的数量, 使加工企业和薯农都能得到较好的经济效益, 同时使我国鲜薯的加工利用率大幅度提高。随着马铃薯食品加工业的发展, 马铃薯薯片制品的加工工艺将会不断改进, 薯片制品的质量也将提高, 薯片制品的种类也将增多, 将会获得更高的经济效益。总之, 薯片制品的加工大有可为。

参 考 文 献

[1] 黑龙江省农业科学院马铃薯研究所主编 [M]. 中国马铃薯栽培学. 中国农业出版社, 1994: 408-417.

[2] 许克勇等编著. 薯类制品加工工艺与配方 [M]. 科学技术文献出版社, 2001: 52-63.

[3] 陆天健等. 低脂油炸土豆片生产工艺 [J]. 食品科学, 1996, Vol. 17NO. 1 (总 193): 17-20.

[4] 刘宝家等. 食品加工技术工艺和配方大全 (1-5) [M]. 第一版, 科学技术文献出版社, 1992.

[5] 陈光辉. 发展我国的速冻马铃薯工业 [J]. 冷饮与速冻食品工业, 1999 (30): 37-38.

[6] 徐坤. 风味马铃薯果脯的研制 [J]. 农牧产品开发, 2000 (3): 21-22.