

籼米米果的生产技术研究(续)

李庆龙 王海滨 汪芳安 柯惠玲 徐群英 王学东 武汉工业学院 430023

谢松柏 何启良 孙清海 罗家勇 袁霖 湖北银欣集团 433304

T52/ A

2.1.3.4 生坯含水量和干燥条件的选择实验

经冷却老化后的生坯含水量在40%左右,直接焙烤(用烤箱、微波炉或液化气炉,约200℃左右)效果很差:饼坯表面会较快地结成硬皮甚至被烤焦,而内部仍很软。这是由于生坯含水量过高,在高温下内外失水速率相差太大而造成的,因此必须预先将生坯干燥以脱去水分。

首先试验了不同的生坯含水量对其焙烤膨化效果的影响,结果表明:生坯含水量对其膨化效果影响很大,含水量过高(>30%)或过低(<8%)均不利于形成表面及内部较均匀地膨化、口感较酥脆的熟坯,以生坯含水量在9%~14%较好,最好在12%左右。

将生坯的含水量由40%左右降到12%左右,采用什么样的干燥条件是很重要的。采用一次性连续干燥虽然可以缩短干燥时间,但干燥不均匀,易出现开裂现象,影响产品外观。因此,采用分两次干燥、中途增加一个静置保湿工序以达到平衡水分的目的。表6列出了不同干燥温度的试验结果,最后采用70~75℃的温度进行两次干燥,第一次干燥时间约4.5h,干燥后的水分约18%~20%,用塑料袋保湿静置8~10h,第二次干燥时间约3.5h,干燥后生坯的水分约为11%~13%,即得到符合要求的生坯。

2.1.4 主要因素的正交试验设计及结果分析

在前面单因素试验的基础上,我们分析认为:影响米果质量的主要因素有大米粉碎粒度、米粉团的蒸煮时间、二次干燥后生坯水分含量及重要食品添加剂的种类及用量,因此设计 $L_6(3^4)$ 型正交试验来确定最佳工艺条件,以所制米果的感官综合评分为指标来进行评价,满分为10分,其中色泽0~3分,膨化程度和口感0~5分,质构及形态0~2分。大米原料为“籼优63”,每个试验号用米粉30g,蒸煮温度为115℃,工艺过程及其它工序参数均采用前述方法。

从表6可知,直接看试验结果以第5号最好(综合评分为7.4),因素水平组合为 $A_2B_1C_1D_1$;通过计算,得到最佳组合为 $A_3B_1C_1D_1$,即最佳条件为:籼米粉30g,多聚磷酸盐I 0.015g,多聚磷酸盐II 0.003g,单甘酯0.06g(如果以占籼米粉的百分比表示,则多聚磷酸盐I、多聚磷酸盐II、单甘酯的用量分别为0.05%、0.01%、0.2%);米粉为过60目筛下的,蒸煮20min(115℃),二次干燥后生坯水分控制在11%~13%。从分析结果还可看出,四个因素对最终产品感官质量影响的大小顺序依次为 $D>C>A>B$,即:二次干燥后生坯的水分含量>蒸煮时间>食品添加剂用量>米粉粒度。

为理想的生产条件。

3.2 即食麒麟菜生产工艺中另一个重要的控制点是产品的杀菌,因为麒麟菜特别不耐热,温度在50℃以上,加热几分钟,藻体马上变软变烂,因此不能采用高温杀菌方法,而且麒麟菜在强酸性环境下(pH=2)也不稳定,因此也不宜利用以酸为介质的消毒杀菌剂,我们认为以次氯酸钠为杀菌剂所需浓

度低,弱酸环境(pH=5)既不影响藻体强度,又有很好的杀菌效果,是一种较为理想杀菌方法。

参考文献

- 1 李来好等. 海藻加工利用的现状与展望. 海洋水产科学研究文集. 广州: 广东省科技出版社. 1999: 38~43.
- 2 史升耀等. 中国海南岛麒麟菜属卡拉胶的制备与性质. 水产学报 1986(10): 1~9.

表5 $L_9(3^4)$ 型正交试验因素和水平

| 因素 水平 | 食品添加剂用量 (g) | | | 米粉粒度 (目) | 蒸煮时间 (min) | 二次干燥后生坯水分 (%) |
|----------|-------------|----------|------|----------|------------|------------------|
| | A | | | | | |
| | 多聚磷酸盐 I | 多聚磷酸盐 II | 单甘酯 | | | |
| 1 | 0.06 | 0.015 | 0.18 | 60 | 10 | 11~13 |
| 2 | 0.03 | 0.0075 | 0.09 | 80 | 15 | 8~10 |
| 3 | 0.015 | 0.003 | 0.06 | 100 | 20 | 5~8 |

表6 正交试验结果

| 试验号 | 食品添加剂用量 (g) | | 粉碎粒度 (目) | 蒸煮时间 (min) | 二次干燥后生坯水 (%) | 评分 |
|-------|-------------|------|----------|------------|--------------|-----|
| | A | B | | | | |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 7.2 |
| 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 5.7 |
| 3 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 5.6 |
| 4 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 5.3 |
| 5 | 2 | 2 | 3 | 3 | 1 | 7.4 |
| 6 | 2 | 3 | 1 | 1 | 2 | 5.6 |
| 7 | 3 | 1 | 3 | 3 | 2 | 7.3 |
| 8 | 3 | 2 | 1 | 1 | 3 | 6.5 |
| 9 | 3 | 3 | 2 | 2 | 1 | 6.6 |
| K_1 | 18.5 | 19.8 | 19.3 | 21.2 | | |
| K_2 | 18.3 | 19.6 | 17.6 | 18.6 | | |
| K_3 | 20.4 | 17.8 | 20.3 | 17.4 | | |
| R | 2.1 | 2 | 2.7 | 3.8 | | |

根据以上结果,下面对米果制作中水分控制的重要性及食品添加剂的作用进行初步的探讨:

(1) 水分的控制在米果制作过程中是最重要的技术因素之一:首先,大米必须充分浸泡和吸水,以便制成粒度和细腻度良好的米粉;米粉在蒸炼时要加入适量水调质,在一定的压力和温度下,要保证足够的蒸炼时间,以便使米粉能充分糊化;经蒸炼、冷水冷却后的米粉团含有较高的水分,便于揉捏压延制成生坯(水分较高),继续经过两次干燥及一次静置后,即得到水分含量适中、外表平整光洁、内部结构均匀的生坯。这种生坯在焙烤时因内部水分的迅速汽化,产生膨胀压力而使生坯膨化为成品米果。因此,二次干燥后生坯的水分含量是很关键的,若水分含量过高,在膨化中会因为大量的水蒸汽瞬时迅速逸散,从而导致成品产生大量气泡,膨化不均匀,且膨化时间过长;若二次干燥后生坯水分含量过低,又会因产生水蒸汽及其压力不够,膨化效果较差甚至不能膨化,且易发生干裂;只有水分含量适当,才能产生显著且均匀一致的膨化效果(表5、表6)。

(2) 磷酸盐(或复合磷酸盐)是一类重要品质改良剂,它具有保水、乳化、缓冲、螯合、护色、营养等功能,在食品加工中越来越受到重视^[12]。在制作

籼米米果的试验中,我们在籼米粉加水调质的同时加入适量多聚磷酸盐,然后再进行蒸煮。它的作用机制可能是:①多聚磷酸盐与米粉粒表面残留皮层中的钙离子发生综合反应,使之软化,从而增加了淀粉的吸水能力,它还可能促进大米的淀粉与蛋白质之间进行酯化反应及架桥结合;②多聚磷酸盐能适当提高米粉—水混合体系的pH,它能与体系中的 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Fe^{2+} 等形成络合物,防止这些金属离子沉淀而造成产品外观粗糙,它还可以与蛋白质、果胶质等形成胶体。因此,加入适量磷酸盐有利于促进米粉的均匀糊化,并使米果坯压延时显得比较光洁、结构细密,弹性和韧性较好。本试验的结果显示:低浓度的多聚磷酸盐I和多聚磷酸盐II混合使用效果较好(见表5~表6)。

(3) 在食品加工中添加合适的乳化剂,可达到乳化、润湿、分散、增溶、起酥、稳定等作用,例如在面包或面点制作中添加的乳化剂可以与蛋白质、脂质形成氢键或络合物,强化了面团在和面及醒发时形成的网络结构,使面包类食品体积增大,富有弹性,柔软不易掉渣,口味得到改善。某些乳化剂还可与面团中的直链淀粉络合,其中单甘酯、硬脂酰乳酸酯、大豆磷脂(卵磷脂)与直链淀粉的络合率分别为

表7 籼米米果的净含量及大小(直径)

| 批号 | 测定项目 | 米果编号 | | | | | | | | | | 平均值 | 标准值* |
|----------|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------------------------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | |
| 01000415 | 净含量(g) | 4.5 | 4.4 | 4.5 | 4.6 | 4.5 | 4.5 | 4.5 | 4.5 | 4.5 | 4.5 | 4.51 | 单枚小雪饼重量应为4.5±0.01g,直径应为58~62mm |
| | 直径(mm) | 58.5 | 59.2 | 63.0 | 62.5 | 62.1 | 61.0 | 60.5 | 61.3 | 60.4 | 64.2 | 61.3 | |
| 11000612 | 净含量(g) | 4.5 | 4.7 | 4.7 | 4.6 | 4.6 | 4.5 | 4.5 | 4.5 | 4.5 | 4.6 | 4.57 | |
| | 直径(mm) | 61.1 | 64.0 | 64.2 | 64.7 | 62.5 | 62.1 | 61.3 | 61.8 | 61.2 | 62.3 | 62.6 | |

注: * 生产企业内控标准。

表8 籼米米果的感官评价结果

| 项 目 | 评 价 结 果 | 标 准 要 求* |
|-------|-------------------------|-----------------------------------|
| 色 泽 | 表面呈浅黄色或金黄色, 色泽基本均匀 | 表面呈浅黄色、金黄色、浅棕黄色或呈该品种应有的色泽, 色泽基本均匀 |
| 滋味和口感 | 口感较松脆, 略偏硬, 甜、鲜味纯正, 无异味 | 松脆或硬脆可口, 略带甜味、咸味和产品应有的味道, 无异味 |
| 形 态 | 呈圆形 | 呈小方形、圆形、多边形、片状或长筒状等 |
| 杂 质 | 无油污、无异物 | 无油污、无异物 |

注: * 生产企业标准。

92%、65%、26%, 因而具有防止淀粉老化、保持面包柔软新鲜的作用^[11]。有研究表明乳化剂与多聚磷酸盐配合使用, 可显著提高大米的吸米率及米饭的食用品质^[12]。另有研究表明, 添加适量的单甘酯能有效地防止大米食品在贮藏期发生的老化现象^[14]。本试验的结果显示: 适量的单甘酯与多聚磷酸盐 I 及多聚磷酸盐 II 配合使用有利于制备质构、口感、膨化效果良好的米果(表5~表6), 并能延长米果的货架期, 而卵磷脂却没有效果, 这是否同卵磷脂与直链淀粉的络合率太低有关^[13]?

2.2 籼米米果中试产品的分析测试结果

2.2.1 籼米米果(调味后)的净含量及大小测定

表9 籼米米果的理化及卫生检验结果

| 序号 | 检验项目 | 样品检验结果 | 标准要求* |
|----|----------------|-------------------|-------|
| 1 | 水份(%) | 1.53 | ≤5.0 |
| 2 | 砷(mg/kg) | 0 | ≤0.5 |
| 3 | 铅(mg/kg) | <0.5 | ≤0.5 |
| 4 | 黄曲霉毒素B1(μg/kg) | <5 | <5 |
| 5 | 细菌总数(个/g) | 7.1×10^2 | ≤2000 |
| 6 | 大肠菌群(个/100g) | <30 | ≤40 |
| 7 | 沙门氏菌 | 未检出 | 不得检出 |
| 8 | 志贺氏菌 | 未检出 | 不得检出 |
| 9 | 金黄色葡萄球菌 | 未检出 | 不得检出 |

注: * 生产企业标准。

(表7)

分别从两个批号的籼米米果中试产品中随机抽取10枚米果, 测量其净含量及大小(直径)。

2.2.2 籼米米果的感官评价结果(表8)

2.2.3 籼米米果的理化及卫生检验结果(表9)

从表7~表9可见, 籼米米果的质量完全符合米果的产品标准要求, 因而说明其生产工艺技术是科学、合理和可行的。

3 结论

3.1 以籼米为大米原料制作米果在技术上是可行的, 产品符合米果的质量标准要求。

3.2 对籼米米果质量影响比较大的因素是

生坯二次干燥后的水分含量、米粉的蒸炼(蒸煮)时间、食品添加剂的种类及用量; 相应的最佳工艺及添加剂用量依次为: 生坯二次干燥后的水分含量为11%~13%, 米粉在115℃下蒸炼20min, 添加剂用量(以籼米粉重量为基础)分别是多聚磷酸盐 I 0.05%、多聚磷酸盐 II 0.01%、单甘酯0.2%。

3.3 籼米米果生产必须掌握的技术关键是

籼米的预处理、生坯的调制、生坯的干燥、生坯的焙烤。

3.4 籼米原料价廉易得, 发展籼米米果的生产能取得显著的经济效益和社会效益。

深层发酵羊肚菌多糖的提取、 分离及纯化研究

贾建会 吕晓莲 樊利青 北京市食品研究所 100076 T32 A

摘 要 以深层发酵产生的羊肚菌菌丝体和发酵液为主要原料提取羊肚菌多糖,对影响多糖提取率的几个因素分别进行了对比实验,并对多糖进行了纯化及组分测定。

关键词 深层发酵、羊肚菌、多糖、菌丝体、发酵液

Abstract We have gotten *Morchella* polysaccharide by submerged fermentation, the main material is from *Morchella mycelia* and fermented liquid. We have made comparative experiments among elements which influence extract rate and purified polysaccharide analysed components of polysaccharide.

Key words Submerged-fermentation *Morchella* Polysaccharide Mycelia Fermented-liquid

羊肚菌为子囊菌亚门 (*Ascomycotina*) 中最著名的食用菌,属马鞍菌科 (*Helvellaceae*) 羊肚菌属 (*Morchella*)^[1], 在我国的许多地区都有发现的报道。羊肚菌作为著名的食药两用菌,具有极高的营养价值和药用价值,羊肚菌多糖是其中的有效成分之一^[2]。目前研究较多的真菌多糖有:香菇多糖、灵芝多糖、银耳多糖、猴头菇多糖和茯苓多糖等,而有关羊肚菌多糖研究的报道则很少。由于羊肚菌还不能完全进行人工栽培,所以利用野生子实体来提取羊肚菌多

糖不但成本极高,而且原料来源有限,但羊肚菌多糖可以通过深层发酵来培养产生。深层发酵技术具有菌丝体增殖快、生产周期短、产量大等优点,以深层发酵羊肚菌菌丝体和发酵液为主要原料提取羊肚菌多糖可以明显降低成本,提高生产效率。本文就是以深层发酵的羊肚菌菌丝体和发酵液为主要原料对羊肚菌多糖的提取工艺进行了研究,并对多糖进行了纯化测定。

参考文献

- 1 胡嘉鹏. 日式米果的制作与技术(上、下). 食品工业, 1995 (6): 28~29, 1996 (1): 44~46.
- 2 吕季璋. 米果的加工制作技术. 粮食与食品工业, 1996 (4): 16~33.
- 3 李庆龙. 米果生产与发展研究. 粮食与饲料工业, 2000 (5): 45~47.
- 4 湖北省科学技术委员会编. 早稻品质改良科技产业工程湖北分项目1999年度工作总结资料汇编. 1999.
- 5 柯惠玲等. 谷物品质分析. 武汉: 湖北科学技术出版社, 1989.
- 6 张守文等. 黑龙江省大米糊化特性的研究. 黑龙江商学院学报(自然科学版), 1996, 12 (4): 1~6.
- 7 R.I. 惠斯特勒等. 王锥文译. 淀粉的化学与工艺学. 北京: 中国食品出版社, 1987.
- 8 李浪等. 淀粉科学与技术. 郑州: 河南科学技术出版社, 1994.
- 9 吴加根. 谷物与大豆食品工艺学. 北京: 中国轻工业出版社, 1995.
- 10 金时俊. 食品添加剂-现状、生产、性能、应用. 上海: 华东化工学院出版社, 1992.
- 11 吴雪辉等. 复合磷酸盐对面条改良作用的研究. 粮食与饲料工业, 1998 (12): 43~44.
- 12 林家莲等. 添加剂对大米吸水性及米饭品质影响的研究. 中国粮油学报, 2000, 15 (2): 16~19.
- 13 刘钟栋. 食品添加剂原理及应用技术(第二版). 北京: 中国轻工业出版社, 2000.
- 14 阮文海等. 某些食品辅料对大米淀粉糊化的影响. 淀粉与淀粉糖, 1997 (4): 14~16.