

“玉米珍珠”油炸膨化工艺及微观结构变化研究

李志西 李彦萍

(西北农业大学食品科学系, 陕西杨陵·712100)

摘 要 经处理的玉米粒用 $\text{pH}=4$ 的酸水浸泡, 蒸煮10 min 后干燥至含水量12%, 在230℃下油炸30 s, 电镜观察表明, 原来排列松散的淀粉粒解体, 玉米粒成为透明的拟结晶状整体。油炸过程各层细胞分离, 出现空腔, 产品酥脆可口。

关键词 油炸膨化, 玉米珍珠, 微观结构

中图分类号 TS 213.4

我国玉米产量仅次于美国居世界第二。玉米种植遍及全国各地。本产品的研制, 对于充分利用丰富的玉米资源, 增加玉米小食品花色品种, 满足人们不同的生活嗜好有一定意义。同时, 也为玉米资源开发利用开拓了一条新路。

1 实验方法

1.1 工艺流程

玉米(陕单9号)轻度破碎, 脱皮去胚, 筛理, 将粒径为4.5~6.0 mm 的玉米糝(胚乳)作为原料。分别用 pH 值为4, 6.5, 10, 11的水浸泡(原料:水=1:1.2), 在80℃下放置过夜。然后用家用压力锅蒸煮10 min, 自然冷却至室温。再用电热干燥箱(85℃)干燥至规定水分(含水量12%)后, 置于一定温度的食用油中膨化20~40 s, 迅速捞出, 与调味料混匀即得成品。工艺流程如下:

原料→筛理→浸润→蒸煮→冷却→干燥→膨化→调味→包装→成品

1.2 电镜观察

将各玉米样品在指定位置用单面刀片切口断开, 断面向上粘在样台上, 经离子溅射仪喷镀金膜后, 用 S-450型扫描电子显微镜观察照相。

2 结果与分析

2.1 pH 值对产品质量的影响

研究发现, 浸泡水的酸度对产品质量有明显影响。分别以 pH 值4, 6.5, 10, 11的浸泡水浸润原料, 成品质量差异较大。在 $\text{pH}=4$ 时, 成品口感酥脆, 味道鲜美, 色泽美观。在 $\text{pH}=6.5, 10, 11$ 时, 产品口感较硬, 有异味出现, 质量较差; 随 pH 值的增大, 异味越来越重。

2.2 油炸温度的影响

在其他条件不变的情况下, 分别采用220, 230, 240, 250℃油温进行油炸膨化, 观察其膨化状态。当物料入油之后, 遇高温迅速膨化上浮, 有大量气泡产生, 体积膨大很快, 随后

收稿日期:1993-12-18.

气泡渐渐减少,体积不再增大。对产品进行感观分析发现,油温为230℃时,膨化效果最好,成品酥脆、色泽鲜艳、味道鲜美。油温在220℃时,成品比较坚硬,口感欠佳,附着油多;油温在240℃和250℃时,成品虽然酥脆,但色泽焦糊暗淡,带有苦味,油温越高,苦味越重。因此用230℃油温膨化较为理想。

2.3 膨化时间的影响

膨化时间对产品质量起着重要作用。在230℃油温条件下,分别膨化20,30,40 s,结果表明,膨化时间为30 s时,成品质量最好,口感酥脆,色泽金黄,外表疏松,味道鲜美。膨化20 s,虽然色泽较好,但口感较硬。油炸40 s,色泽变暗,带有焦糊味。

2.4 物料含水量对产品质量的影响

经不同时间干燥后,可以得到不同含水量的物料。研究发现,含水量<7.0%时成品表面色泽暗淡,膨化体积小。含水量>7.0%时,随着水分含量的增加,色泽不断改善,当含水量为12%时,成品最富有光泽,膨化体积最大,口感好。含水量>12%时,膨化体积减小,口感欠佳。所以物料水分以12%为宜。

2.5 微观结构变化的电镜观察

玉米在浸润之前,淀粉粒排列是比较松散的(图1,2),中部胚乳的淀粉粒(图1)较边缘区域的(图2)更为松散。

经蒸煮后淀粉粒糊化,一些大的淀粉粒解体。经干燥后,玉米粒内部成为一个致密的整体,这是由于淀粉的 β 化作用加强。电镜下看不到单独的淀粉粒存在,胚乳呈透明状拟结晶化(图3,4),整个胚乳一体化加强。

在高温膨化过程中,由于淀粉的进一步熟化以及内应力作用,不同细胞层之间发生分离(图5,6),在组织内部形成空腔(图7),因膨化是在高温下进行的,膨化本身也使玉米粒拟结晶化(图8),淀粉降解。膨化后,成品不透明的原因在于组织内部空腔的大量增加。

The Processing Technique for Frying-Expansion ‘Corn-Pearls’ and Changes in Its Microstructures

Li Zhixi Li Yanping

(Department of Food Science, Northwest Agricultural University, Yangling, Shaanxi, 712100)

Abstract The treated corn grains are soaked in acid water with $\text{pH} = 4$ then steamed for 10 min and dried to 12% of water contents, again fried 30 s with temperature of 230℃, It is showed through electronic microscope that the loosely-organized starch grains bursted and corn grains became translucent and crystalloid. During frying, corn cells separated and the cavities are formed so that the product is crisp and delicious.

Key words frying-expansion, corn-pearls, microstructures

