

大白菜酸渍过程中品质变化规律研究

卢淑雯

(黑龙江省农业科学院, 哈尔滨 150086)

中图分类号: S634.1, S634.109.1⁺2 文献标识码: B 文章编号: 1001-0009(2002)04-0052-02

酸白菜是我国北方的传统特色菜肴, 是深受大众喜爱的开胃食品。其生产方式近几年也由农户自给自足进入工厂化生产阶段, 解决了城镇居民吃酸菜难的问题。但对酸菜发酵过程中, 其营养品质变化情况还有许多模糊不清的问题, 尤其是在酸菜成品中, 硝酸盐和亚硝酸盐的含量是多少, 能否对食者健康构成威胁, 酸菜中的营养成分怎样等等, 都是大众普遍关心的问题, 本文对大白菜酸渍过程中各品质指标的变化做了系统全面的分析, 得出了各品质指标的变化曲线, 从中得出了大白菜酸渍发酵的最佳食用期。

1 材料与方法

以春夏王大白菜为试材, 园加一号乳酸菌为发酵剂, 规格 23 cm×23 cm×36 cm(厘米)的坛子做酸渍容器。

1.1 酸渍工艺流程:

选料→晾晒→整理、清洗→烫漂[叶 1min(分), 帮 2min(分)]→冷却、控干→装坛→接种发酵→压石→灌水→发酵→成品。

1.2 发酵条件

发酵温度 10℃, 每克菜重接种量为 10^5 个, 整棵菜腌渍。

1.3 品质分析方法

1.3.1 安全品质分析方法硝酸盐用紫外差减法, 亚硝酸盐用盐酸萘乙二胺法。

1.3.2 营养品质分析方法: Vc 用 2, 6-二氯酚酚滴定法, 游离氨基酸用碱滴定法, 粗纤维用酸洗法, 可溶性糖用蒽酮比色法, pH 值用 pH 酸度计。

2 结果与分析

2.1 大白菜酸渍过程中安全品质变化规律

由于硝酸盐、亚硝酸盐是致癌物亚硝酸胺的前体, 所以在腌渍食品中的含量倍受消费者的关注。本文对酸白菜发酵过程中(0 d(天)~28 d(天))硝酸盐和亚硝酸盐含量做了跟踪检测, 结果如图 1 和图 2 所示。在腌渍 0 d(天)时(即鲜品中), 硝酸盐含量为 156.65 mg/kg(毫克/公斤)(为使整体图形清晰而在图中略去了该点), 这说明在大白菜鲜品中硝酸盐含量较高。在酸渍最初的 0 d(天)~4 d(天)其含量便直线下降, 降低了 6 倍, 而后平稳下降, 直到第 28 d(天), 这时硝酸盐的含量已经很低, 为 0.37 mg/kg(毫克/公斤)。而亚硝酸盐的变化则呈现为先增后降, 再小幅上升的变化趋势。在酸渍第 12 d(天), 出现了“亚硝峰”, 峰值达到 0.991 mg/kg(毫克/公斤), 12 d(天)~16 d(天)时又迅速回落, 在酸渍第 16 d(天)达到最低值(0.137 mg/kg(毫克/公斤)), 之后又呈小幅上升的

趋势。这说明, 在此腌渍条件下, 腌渍到 16 d(天)~22 d(天)时应改变其腌渍条件, 使发酵停止。此时食用酸菜, 安全系数最大。另外, 周根娣等(1991)报道, 蔬菜经烧煮后硝酸盐含量降低 50%~74%, 亚硝酸盐含量下降 19%~64%, 消费者可以放心食用酸菜。

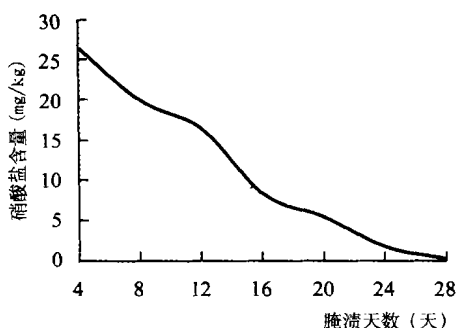


图1 硝酸盐变化曲线

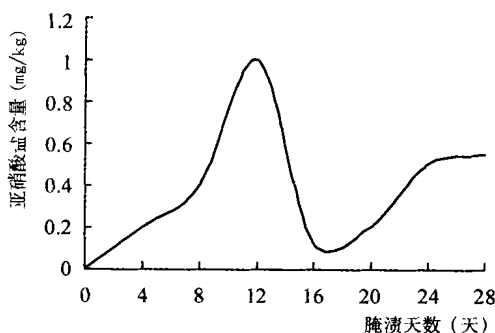


图2 亚硝酸盐变化曲线

硝酸盐在大白菜的鲜品中含量很高, 腌渍过程中, 在还原性细菌(主要为腐败菌)作用下, 部分转化为亚硝酸盐, 部分转化为氨基酸或其它含氮有机物, 因此硝酸盐含量呈现出不断降低的趋势。而亚硝酸盐在发酵前期含量增加, 主要是来自于硝酸盐的转化, 另外, 材料中的蛋白质也会在腐败菌的参与下, 经过一系列的水解作用转化为亚硝酸盐, 酸渍中期乳酸菌占优势, 还原性腐败菌减少, 因而亚硝酸盐达最低值, 在酸渍后期, 随着腐败菌的增加, 亚硝酸盐含量又有所回升。

2.2 大白菜酸渍过程中营养品质变化规律

2.2.1 有效酸度 pH 变化规律 酸度是酸菜是否发酵成熟的重要指标, 也直接影响到酸菜的适口性。另外, 酸度同其他品质指标也密切相关。研究发现, pH 值在酸渍 0 d(天)~16 d

(天)时持续下降, 16 d(天)~28 d(天)时又持续回升, 整体呈现近“V”字形的变化曲线(如图3所示)。这是因为, 酸渍前期, 随乳酸菌发酵的进行, 乳酸生成量增加, pH值不断下降, 在酸渍后期, 由于腐败菌分解利用了乳酸, 致使pH值有所回升。有文献报道, pH值在3.5以下即已发酵成熟, 在4以下即能保质。由此可见, 在本试验的发酵条件下, 15 d(天)~22 d(天)时发酵成熟, 24 d(天)后开始腐败变质。

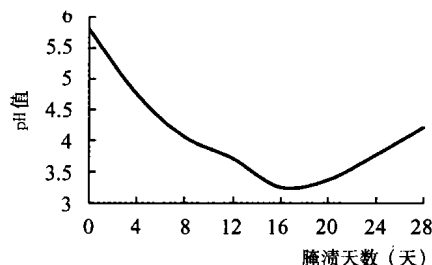


图3 pH值变化曲线

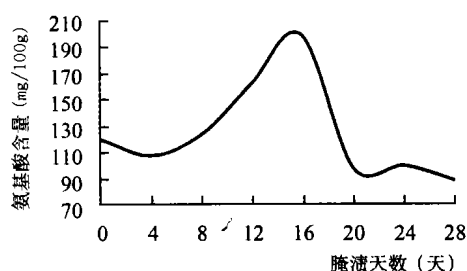


图4 氨基酸变化曲线

2.2.2 氨基酸变化规律 氨基酸是食品的重要呈味物质, 其含量多少直接决定食品是否具有鲜香味以及鲜味的浓淡。因此本试验测定了酸菜中氨基酸总量的变化, 结果见图4。由氨基酸变化曲线可知, 在酸渍0 d(天)~16 d(天), 氨基酸含量大体呈波动上升之势, 之后迅速回落。在酸渍16 d(天)时, 氨基酸含量达到198 mg(毫克)/100 g(克), 是鲜白菜的1.66倍。酸渍过程中, 氨基酸累积峰的出现, 据分析是由于蛋白质被分解生成了氨基酸, 同时一部分硝酸盐也会被转化成氨基酸。

2.2.3 粗纤维变化规律 据报道, 现代“文明病”——高血压、冠心病、糖尿病、肥胖症、结石等病症的发生都与食物纤维的缺少密切相关, 因而食物中的纤维含量已受到高度重视, 被列为“第七类营养素”, 这也是本试验测定纤维含量的主要原因。在酸菜发酵过程中, 粗纤维含量变化曲线呈现近“M”字形, 如图5所示, 分别于发酵第4 d(天)和第12 d(天)出现两个峰值, 且在整个酸渍过程中, 纤维素含量均高于鲜品白菜的含量。这是因为材料中糖等干物质被乳酸利用, 造成干物质流失, 从而使粗纤维的相对含量(%干重)有所增加。两次粗纤维的累积峰时期, 是干物质流失最多的时期, 也是发酵旺盛期。

2.2.4 Vc含量变化规律 Vc是极不稳定的物质, 在鲜品白菜中Vc含量为28.64 mg(毫克)/100 g(克)(在图中略去该点, 以使图形清晰), 酸渍4 d(天)时已降至2.548 mg(毫克)/100 g(克), 减少了11.24倍, 其原因是乳酸菌的接入, 加快了

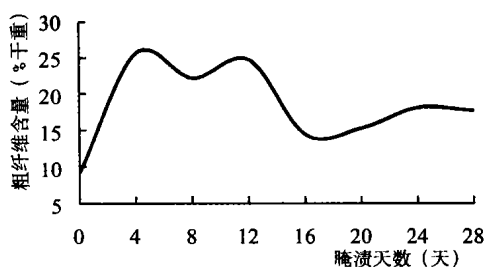


图5 粗纤维变化曲线

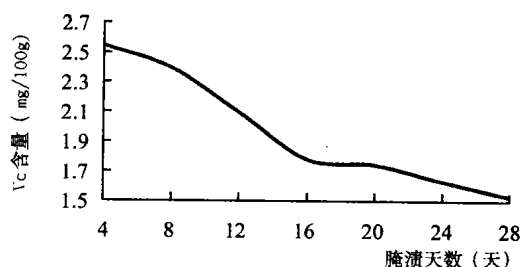


图6 Vc变化曲线

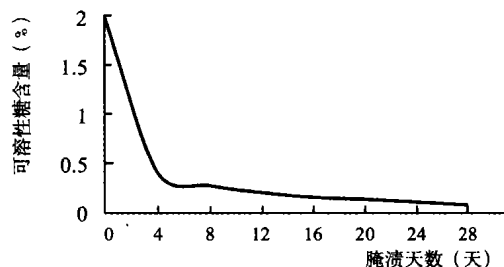


图7 可溶性糖变化曲线

乳酸发酵, 同时也加快了Vc这一不稳定物质的分解。4 d(天)~28 d(天), Vc含量平稳下降, 直到第28 d(天)时降至了1.528 mg(毫克)/100 g(克)。由此可见, 食用酸白菜Vc的摄取量很小。

2.2.5 可溶性糖的变化规律 糖在酸菜发酵过程中作为乳酸菌的碳源, 势必不断减少(如图7所示), 由糖减少的速度可以看出乳酸发酵的快慢。图7显示的是发酵4 d(天)~28 d(天), 可溶性糖稳定下降的变化曲线, 在白菜鲜品中(酸渍0天), 可溶性糖的含量为1.99%, 到第4天就降至0.4035%, 这说明0 d(天)~4 d(天)时乳酸发酵速度较快。与Vc变化结果一致。

3 讨论与结论

3.1 酸白菜发酵过程中, 各品质指标变化情况以及发酵成熟时期与腌渍发酵条件密切相关。

3.2 在本试验条件下, 酸渍16 d(天)~20 d(天)时应是最佳食用期, 在此期间, 硝酸盐和亚硝酸盐含量均很低, pH值在发酵成熟范围内, 氨基酸含量较高, 粗纤维含量中等。糖和Vc作为酸菜的次要营养成分, 在此不作为主要考核指标。

3.3 本试验所测定的酸度为有效酸度——pH值, 因为人们味觉中的酸度, 不取决于酸的总量, 而是取决于离子状态的那部分酸, 即氢离子的活度——有效酸度pH值。