

大豆预处理对提升酱油氨基酸得率的影响

赵红娟, 梁亮, 陈玲, 陈正, 杨俊 (广东美味鲜调味食品有限公司, 广东中山 528400)

摘要 [目的]通过对大豆进行预处理,提高酱油中氨基酸含量,从而提升酱油氨基酸得率。[方法]以完整颗粒的大豆做为对照样,确定大豆的最佳破碎程度,再在不同时机对大豆进行破碎,确定大豆的最佳破碎时机。[结果]试验得出,对照样的大豆做出的大曲酶活达 1 762 U/g,对应天然油氨基酸为 9.0 g/L,出油量为 2 400 g/kg,随着大豆的破碎程度越严重,出油量越少。而将大豆打碎程度为 1 颗大豆破碎成 1~2 瓣,虽出油量减少,但天然油氨基酸提升至 10.1 g/L,提升幅度为 12.0%,氨基酸得率有一定的提升;再将大豆在不同时机破碎成 1~2 瓣,在冷却后将大豆打碎,其天然油氨基酸最高,且出油量也不受影响,酱油氨基酸得率最高,较对照组提升 13.3%。[结论]大豆制作酱油时的最佳预处理方式为:破碎程度为将 1 颗大豆破碎成 1~2 瓣;破碎时机为在冷却后进行破碎。

关键词 黄豆破碎;酱油;氨基酸得率

中图分类号 S565 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2016)23-043-02

Effects of Pretreatment of Soybean on the Improvement of Yield of Amino Acid in Soy Sauce

ZHAO Hong-juan, LIANG Liang, CHEN Ling et al (Guangdong Fresh Taste Delicious Food Co., Ltd., Zhongshan, Guangdong 528400)

Abstract [Objective] To improve content of amino acid in soy sauce by pretreatment of soybean and then enhance yield of amino acid in soy sauce. [Method] Complete grains of soybean were used as the control to determine the optimal breaking degree of soybean, and then the optimal time to crush soybean was determined. [Result] In the control group, the enzyme activity of Daqu made from soybean reached 1 762 U/g, and the content of amino acid in the natural oil was 9.0 g/L, while the yield of soybean oil was 2 400 g/kg. With the increase in the breaking degree of soybean, the yield of soybean oil reduced. When one grain of soybean was broken into 1-2 pieces, the yield of soybean oil was small, but the content of amino acid in the natural oil increased by 12.0%, up to 10.1 g/L, and the yield of amino acid also rose. As one grain of soybean was broken into 1-2 pieces after cooling, the content of amino acid in the natural oil, the yield of soybean oil, and the yield of amino acid in soy sauce were the highest, and the yield of amino acid in soy sauce increased by 13.3% compared with the control group. [Conclusion] The best way to pretreat soybean is shown as follow: one grain of soybean was broken into 1-2 pieces after cooling.

Key words Breaking of soybean; Soy sauce; Yield of amino acid

高盐稀态工艺酿造酱油虽然品质优、风味好,但存在周期长、投资大、占地多、原料转化率水平不高等缺点。虽然国内经常有报道用酶制剂、固定化细胞、细胞融合技术等应用于酱油的发酵,但生产中的应用却不多,很少有实际应用价值。因此,寻找一种切实有效的途径来提高酱油氨基酸得率成为亟需解决的问题。

酱油主要原料是大豆,其预处理是酿造的第一个重要工程,主要包括大豆的精选、浸渍、蒸煮等工序,它们相互密切联系,是否适合接种微生物繁殖、产酶状态、发酵成熟快慢直接影响制曲难度,为获得优质产品和最好的原料利用率,较多科研人员从大豆预处理上来研究^[1-2]。广州市二商局生产科技科曾报道,广州市调味器厂采用破碎大豆生产酱油,使蛋白质利用率从 65.0% 提到了 70.8%,故延续此方法将大豆进行破碎来提升酱油中的氨基酸。破碎大豆应用于生产酱油主要利于米曲霉菌与分布在大豆种子的蛋白质络合物中的植酸盐接触,而植酸盐类可作为米曲霉的发酵促进剂而对其代谢产生促进作用,从而提高米曲霉的活力。大豆中的蛋白质绝大部分是包含于蛋白体的组织中,经过破坏后,曲霉菌丝接触大豆内部的蛋白质,诱发了米曲霉利用大豆内部蛋白质为原料分泌更丰富的蛋白酶系。大豆破碎后增加了曲霉的繁殖及酶的作用面积。颗粒过大,会相应地减少各种酶的生成,在发酵过程中减少与酶接触作用的总面积,结果使发酵不良,甚至影响成熟期或原料利用率。

大豆破碎能提升酱油中氨基酸含量,但破碎主要应用于压榨出油,笔者采用高盐稀态自淋法出油,大豆的破碎影响了发酵后的出油量,故此方法不能稳定提升酱油氨基酸得率。大豆的破碎程度与破碎时机对自淋法出油影响较大,因此确定大豆的最佳破碎程度与破碎时机来平衡天然油的氨基酸与出油量,使天然油氨基酸得率可达最大值。

1 材料与方法

1.1 材料 酿造酱油生产原料:大豆、面粉,从市场采购。沪酿 3.042 米曲霉菌种,由上海市酿造科学研究所提供。主要设备:NK 式蒸煮锅,大豆破碎机,发酵池,培养箱,6 m³ 发酵罐。

1.2 分析方法 总酸、氨基酸肽氮、盐分检测依据 GB/T 5009.39—2003,还原糖检测依据 GB/T 5009.7—2008,全氮检测依据 GB 18186—2000。

1.3 试验方法

1.3.1 试验规模 小试试验规模:大豆 3 000 g,面粉 1 200 g;大试试验规模:大豆 6 000 kg,面粉 2 400 kg。

1.3.2 工艺流程 大豆→浸泡→蒸煮→冷却→破碎
+面粉
→混合→厚层通风制曲→出曲→加盐水发酵→出油
+菌种粉
→检测。

1.3.3 小试 取生大豆 3 000 g,分成 6 份,分别装于 2 L 烧杯中,分别向 6 个烧杯中加入 1 500 g 自来水浸泡大豆颗粒 8 h,将浸泡过的大豆放置在 110 ℃ 锅内蒸煮 30 min,然后用打碎机将大豆分别打碎成不同程度碎豆颗粒。按照豆粕比 1:0.4 混匀,0.5% 接种量接入沪酿 3.042 米曲霉菌种,培养

箱恒温30℃培养40~44h,厚层通风制曲,然后与18波美盐水按照1:3.5的比例混合制成酱醪,在40℃恒温培养箱内进行发酵,发酵时间为30d,发酵结束用自淋法制取一级酱油,检测成熟大曲的中性蛋白酶活力和天然油的理化指标。

1.3.4 生产性试验。取大豆1500kg,分别在浸泡前、浸泡后、蒸煮后、冷却后将大豆破碎,中间处理过程相同,浸泡8~10h,NK式旋转蒸煮锅蒸煮,冷却后,按照豆粉比1:0.4与600kg面粉混匀,0.5%接种量接入沪酿3.042米曲霉菌种,发酵池厚层通风培养40~44h制成大曲,然后与18波美盐水按照1:3.5的比例混合制成酱醪,在6m³发酵罐晒露发

酵,与没有进行破碎的大豆进行对照,发酵结束用自淋法制取一级酱油,加盐水浸泡后自淋出二油。

2 结果与分析

2.1 小试试验结果分析 小试试验中,6个试验样,每个试验样打碎成不同破碎程度与不打碎的进行对比试验,将试验样和对照样进行理化指标对比,结果如表1所示。

由表1可知,将大豆打碎程度为1颗大豆破碎成1~2瓣,其对应天然油氨基酸得率最高。将大豆打碎得越严重,其出油量越少,而天然油氨基酸含量先升高后降低,主要是大豆破碎影响了制曲中的温度控制。

表1 酱油理化检测结果

Table 1 Results of physical and chemical properties of soy sauce

| 熟大豆打碎程度 Breaking degree of cooked soybean | 大曲中性酶活 Neutral enzyme activity of Daqu//U/g | 头油数据 Initial oil | | | | |
|---|---|-------------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------------|--------------------------------------|
| | | 总酸 Total acid g/L | 氨基酸 Amino acid g/L | 盐分 Salinity g/L | 全氮 Total nitrogen g/L | 出油量 Yield of soybean oil//g/kg |
| 对照样(完整带皮状态)Complete soybean | 1 762 | 15.2 | 9.0 | 172.5 | 15.0 | 2 400 |
| 1颗豆碎成1~2瓣 One grain of soybean was broken into 1-2 pieces | 1 892 | 17.8 | 10.1 | 172.8 | 16.8 | 2 160 |
| 1颗豆碎成4~5瓣 One grain of soybean was broken into 4-5 pieces | 1 750 | 15.0 | 8.9 | 175.3 | 15.0 | 1 900 |
| 1颗豆碎成6~7瓣 One grain of soybean was broken into 6-7 pieces | 1 632 | 14.8 | 8.6 | 174.2 | 14.5 | 1 744 |
| 1颗豆碎成8~9瓣 One grain of soybean was broken into 8-9 pieces | 1 542 | 14.3 | 8.4 | 173.5 | 14.3 | 1 706 |
| 1颗豆碎成10~11瓣 One grain of soybean was broken into 10-11 pieces | 1 182 | 13.2 | 7.5 | 173.6 | 13.1 | 1 410 |
| 1颗豆碎成粉末 One grain of soybean was broken into powder | 520 | 12.1 | 6.8 | 171.8 | 12.4 | 504 |

2.2 生产性试验结果分析 生产性试验中,4个6m³的中试罐为大豆在不同时机打碎作为试验样,试验样中大豆破碎程度为将1颗大豆破碎成1~2瓣,与大豆不打碎的进行对比试验。分别对试验样和对照样进行理化指标对比,检测结

果如表2所示。

由表2可知,在冷却后将大豆打碎,其天然油氨基酸最高,出油量也不受影响,故大豆最佳破碎时机为大豆经蒸煮冷却后。

表2 酱油理化检测结果

Table 2 Results of physical and chemical properties of soy sauce

| 打碎时机 Breaking time | 头油数据 Initial oil | | | 二油数据 Secondary oil | |
|-----------------------------|------------------------|---------------------|---------------------------------|------------------------|---------------------------------|
| | 氨基酸 Amino acid//g/L | 盐分 Salinity//g/L | 出油量 Yield of soybean oil//kg | 氨基酸 Amino acid//g/L | 出油量 Yield of soybean oil//kg |
| 对照样(完整带皮状态)Complete soybean | 9.0 | 172.5 | 3 600 | 5.4 | 3 600 |
| 浸泡前 Before soaking | 8.4 | 172.8 | 3 057 | 5.0 | 2 986 |
| 浸泡后 After soaking | 9.6 | 175.3 | 3 219 | 5.8 | 3 153 |
| 蒸煮后 After cooking | 10.0 | 174.2 | 3 487 | 6.1 | 3 312 |
| 冷却后 After cooling | 10.2 | 173.5 | 3 600 | 6.2 | 3 600 |

注:表中出油量为1500kg大豆原料所得。

Note:Yield of soybean oil was obtained from 1500kg of soybean.

3 结论与讨论

通过研究,得出大豆最佳预处理方式是:破碎程度为将1颗大豆破碎成1~2瓣;破碎时机为在冷却后进行破碎。通过大豆的预处理,使天然油氨基酸得率提升了13.3%。

大豆表皮主要成分为纤维素果胶,大豆内部的蛋白质络合物中含有的植酸盐能促进米曲霉的代谢,提高大曲酶活,进而提高酱油氨基酸含量。将大豆冷却后再进行打碎能使

大豆一直处于带皮状态,不影响发酵后出油,能稳定提升天然油氨基酸得率。该工艺能稳定提高经济效益,且操作简单易行,因此该工艺有很强的复制模式,具有推广应用价值。

参考文献

- [1] 蔡坤华,戎文文,蒋永杰,等.酿造酱油专用酶制剂在酱油生产中的应用[J].中国调味品,2002(3):10-12,37.
- [2] 朱史齐.酱油、酱类用酶制剂制造新工艺的设想[J].中国调味品,1994(2):18-20.