

大蒜泥加工中发绿现象的控制研究

(江苏省农业科学院食品所, 210014) 徐为民 刘邰洲 蒋宁 张玳华 陈和平

摘要 研究了大蒜的贮藏温度, 以及蒜泥加工工艺对蒜泥绿变的影响, 表明大蒜贮藏温度在 22℃ 以上以及蒜泥加工中添加 L-半胱氨酸能有效地防止蒜泥产品的绿变, 而蒜泥加工过程中 pH、杀菌温度、杀菌时间则对控制蒜泥的绿变不起作用。

关键词 蒜泥 发绿 控制

中图分类号: TS205 文献标识码: A
文章编号: 1002-0306(2003)01-0071-02

大蒜具有很高的食用和药用价值, 许多国家越来越重视对大蒜食品的研究。我国是世界上原料蒜出口大国, 但大蒜的深加工严重滞后。蒜泥作为大蒜主要的产品, 国际需求量很大, 国内由于蒜泥制品经常出现发绿现象, 始终未能有效控制, 而不能达到出口标准, 至今未能形成规模化生产。本文针对蒜泥加工中发绿现象进行了研究。

1 材料与方 法

1.1 材料与设备

徐州白蒜、太仓白蒜 均取自产地新鲜采收大蒜, L-半胱氨酸、NaCl、柠檬酸 均为分析纯。

隔水式培养箱, 组织捣碎机 上海金达生化仪

收稿日期: 2002-12-08

基金项目: 江苏省“九五”重点攻关(BE96445) 江苏省科技开发(BL200137) 项目。

4 小结

4.1 姜汁营养保健豆腐制作的 最佳工艺参数为豆乳浓度 1:5, 豆乳与姜汁比为 6:1.5, GDL 添加量为 0.25%。

4.2 姜汁豆腐是营养组合食品, 除保留了豆腐丰富的蛋白质之外, 还增加了姜汁的营养保健成分, 改善了内酯豆腐的口味, 使之不仅具有豆香, 还具有姜的纯正口味, 为大豆制品的开发又增添了新的途径。

器厂 XHF-1; 全自动测色色差计 TC-P II G 型, 北京光学仪器厂。

1.2 工艺流程

大蒜→去皮→剥瓣→清洗→打浆(两倍水混合)→调配(添加适量 NaCl, 并用柠檬酸调至 pH=4)→真空包装→杀菌(100℃, 30min)→冷却→成品

1.3 操作要点

新鲜采收大蒜分别置于 4、12、22、30℃ 温度下贮藏, 定期取出, 加工蒜泥, 4℃ 低温储藏 20d 的太仓白蒜经添加不同浓度的 L-半胱氨酸, 加工蒜泥, 4℃ 低温储藏 20d 的太仓和徐州大蒜, 分别采用不同的 pH、杀菌温度及杀菌时间进行蒜泥加工。

1.3 实验测定

在大蒜不同贮藏温度以及不同蒜泥加工工艺条件下, 测定其蒜泥产品的 LAB 值或观察相应的颜色变化。

2 结果与分析

2.1 大蒜贮藏温度对蒜泥颜色的影响

由表 1 可知, 徐州白蒜与太仓白蒜在采收后即进行蒜泥加工, 蒜泥加工成品均未出现发绿现象, 而且贮藏温度在 22℃ 以上进行长期贮存, 其蒜泥加工也未出现发绿现象。但大蒜贮藏温度在 12℃ 以下时, 贮藏至第 9d 则太仓白蒜加工的蒜泥即出现轻微的

参考文献

- 葛文光, 沈向平. 姜醋饮料的研究. 食品工业, 1998(2): 25~26
- 姚敏, 张伟民. 营养保健豆腐的研究. 食品工业科技, 1994(5): 41~44
- 石彦国, 任莉. 大豆制品工艺学. 中国轻工业出版社, 1993
- 无锡轻工学院, 等. 食品分析. 中国轻工业出版社, 1987
- 郑建仙. 功能性食品. 中国轻工业出版社, 1999

表1 大蒜不同贮藏温度对蒜泥颜色的影响
(蒜泥加工条件 100℃、30min、pH=4)

品种	温度 (°C)	贮藏时间(d)				
		0	9	22	32	50
徐州白蒜	4	白	白	浅绿	深绿	深兰绿
	12	白	白	浅绿	深绿	深兰绿
	22	白	白	白	白	白
	30	白	白	白	白	白
太仓白蒜	4	白	浅绿	深绿	深兰绿	深兰绿
	12	白	浅绿	深绿	深兰绿	深兰绿
	22	白	白	白	白	白
	30	白	白	白	白	白

绿变,而徐州白蒜在贮藏至 22d 时也开始出现绿变,随着储存时间的延长,绿变程度加深,至 50d 时,两种蒜加工的蒜泥颜色均变为深兰绿色。以上结果表明,大蒜采收后,贮藏温度越低,在蒜泥加工中越容易引起发绿现象。

2.2 添加 L-半胱氨酸对蒜泥颜色的影响

由表 2 可知,随着 L-半胱氨酸添加量的增加,蒜

表 2 添加 L-半胱氨酸浓度对蒜泥加工中发绿程度的影响(蒜泥加工条件 100℃、30min、pH=4)

实验 次数	0.1‰			0.2‰			0.4‰			0.8‰			1.6‰		
	L	A	B	L	A	B	L	A	B	L	A	B	L	A	B
1	45.93	-5.50	30.84	52.21	-6.11	34.70	57.12	-7.05	38.65	67.24	-5.23	44.31	70.34	-4.24	46.89
2	44.66	-5.16	30.26	53.82	-6.40	37.12	57.69	-7.04	39.03	68.10	-5.63	45.56	70.84	-4.72	46.91
3	46.61	-5.61	31.56	53.02	-6.93	35.91	58.55	-7.57	39.63	66.12	-7.14	3.54	71.56	-4.38	7.51
平均 颜色	45.73	-5.42	0.80	53.02	-6.49	35.91	57.79	-7.22	39.10	67.15	-6.00	4.47	70.91	-4.45	7.10
	深绿			绿			浅绿			微绿			白		

注:未添加 L-半胱氨酸的蒜泥呈深绿色。

泥产品中的发绿程度逐步减轻,添加 1.6‰ 的 L-半胱氨酸则可以安全抑制蒜泥加工过程中的发绿现象。

2.3 蒜泥杀菌温度、pH、杀菌时间与蒜泥发绿的关系

本实验通过蒜泥加工中不同杀菌温度、杀菌时间及 pH 等条件,分别加以比较,发现这三个因素对蒜泥发绿的影响不大,只是当杀菌温度过高及时间过长时,蒜泥产品有褐变倾向。另外, pH 低于 2 时,蒜氨酸酶失去活性,刺激性气味难以产生,蒜泥产品绿变也不再发生。

3 讨论

1948 年巴塞尔的山道士公司的 Arthurstou 和 Ewld Seebach 首先发现大蒜中含有一种无色无味的风味前体蒜氨酸,即 (+)-S-烯丙基-L-半胱氨酸亚砷(简称蒜氨酸 ACSO)。ACSO 与蒜氨酸酶反应可以产生强烈的刺激性气味,由于大蒜中 ACSO 与蒜酶分别存在于细胞中的不同部位,只有切开或挤碎时,大蒜风味才能形成^[1]。

随后,研究人员进一步发现大蒜中风味前体主要是蒜氨酸(ACSO),除此之外还含有另二种风味前体,即±S-甲基-半胱氨酸亚砷(MCSO)和±S-1-烯丙

基-L-半胱氨酸亚砷(PECSO),作用于这两种风味前体的酶依然是蒜氨酸酶^[2]。几种风味前体和酶反应后,产生复杂多样的含硫化合物,形成大蒜所特有的风味以及许多特殊的功效。

大蒜采收后到发芽前是一个具有生物活性的休眠体,1991 年 Lawson 和 Mutch-Eckner 在测定大蒜中几种风味前体比例时,发现风味前体比例随着储存条件的改变而变化,在冷藏条件下,PECSO 含量明显升高^[3]。Lucks 通过实验发现,大蒜中 PECSO 含量上升时,其蒜泥颜色愈来愈绿,而导致蒜泥失去商品性^[4]。本大蒜储存实验结果与此相符。

大蒜的三种风味前体均为半胱氨酸衍生物,故 L-半胱氨酸可以作为蒜酶底物,从而对风味前体起到了竞争抑制作用。大蒜中 PECSO 与 MCSO 含量相对较低,受 L-半胱氨酸竞争抑制作用更为明显,结果导致 PECSO 相对含量下降,从而控制了蒜泥的发绿。

另有资料报道,大蒜经辐照后加工的蒜泥产品有明显的发绿倾向^[5],因此蒜泥加工中的大蒜原料是

否经过辐照也应加以考虑。

4 结论

4.1 蒜泥加工的大蒜原料贮藏温度应控制在 22℃ 以上,可防止蒜泥产品发绿。

4.2 蒜泥发绿的大蒜原料可通过提高大蒜原料的贮藏温度以及添加适量的 L-半胱氨酸来控制蒜泥产品发绿。

参考文献

- Block, E. The chemistry of garlic and onions. Sci. Am., 1985 (3):94-99
- Kil Sun Yoo, Leonard M. Pike. Determination of flavor precursor compound S-alk(en)yl-cysteine sulfoxides by an HPLC method and their distribution in Allium species. Scientia Horticulturae, 1998, 75:1-10
- Larry D. Lawson, Steven G. Wood, and Bronwyn G. Hughes. HPLC analysis of allicin and other thiosulfinates in garlic clove homogenates. Planta Med., 1991, 57:263-269
- T. M. Lucks. Factors Governing the Greening of Garlic Puree. Food Sci., 1986, 51:1577
- 谢宗传, 邢小黑, 赵永富, 等. ⁶⁰Coγ 射线辐照大蒜色素变化的若干因素. 核农学报, 1999, 13(5):257-260