

磷酸单酯变性淀粉 在绿豆凉粉中的应用研究

孙科祥, 宋照军, 李光磊, 曾 杰, 刘霏霏
(河南科技学院食品学院, 河南新乡 453003)

摘 要: 经过单因素实验和正交实验, 研究绿豆淀粉与水的比例、添入明矾的量以及变性淀粉的量并检测淀粉的糊化度, 以研究加入变性淀粉后, 凉粉的抗老化性能。最后确定产品的最佳配方为 $A_2B_3C_3D_1$: 即绿豆淀粉 50g, 水 225mL, 明矾 0.35g, 变性淀粉 5g; 制得的成品形态美观, 色泽良好, 晶莹透亮, 软硬适度, 口感润滑; 并且其货架期可延长到 5d。
关键词: 凉粉, 磷酸单酯变性淀粉, 应用

Study on the application of phosphate monoester modified starch in mung bean jelly

SUN Ke-xiang, SONG Zhao-jun, LI Guang-lei, ZENG Jie, LIU Fei-fei

(School of Food Science and Technology, Henan College of Science and Technology, Xinxian 453003, China)

Abstract: By the single factor experiment and the orthogonal experiment, proportion of the mung bean starch and the water, the amount of alum and content of the modified starch were studied and degree of starch gelatinization was determined in order to studied anti-aging properties of the jelly after joined the modified starch in this article. Finally the best formula were determined that: mung bean starch was 50g, water was 225mL, alum was 0.35g, modified starch was 5g. Finished product shape was artistic, good color, transparent crystal luster, soft and hard medium, and the feeling in the mouth was lubricate. The shelf life of finished product can extend for 5 days.

Key words: jelly; phosphate monoester modified starch; application

中图分类号: TS214.9

文献标识码: A

文章编号: 1002-0306(2009)01-0113-03

绿豆为一年生草本植物绿豆的种子, 又名青小豆、又豆、官绿、油绿等, 原产于中国、缅甸、印度等地, 是一种低脂肪的高营养保健食品, 其用途广泛, 具有一定的保健作用^[1-3]。绿豆淀粉也称真粉, 其色泽洁白而光泽, 用手搓碾细腻而光滑, 其粘性大、吸水性小, 是淀粉中的佳品。用之做成凉粉, 其透明度高、白亮生光、口感细腻爽滑、毫不滞粘^[4]。但是淀粉的老化是影响凉粉品质及货架期的主要原因, 而且老化淀粉不易被淀粉酶作用, 水解成小分子的葡萄糖, 从而影响了人体对淀粉的消化、吸收和利用。因此, 对淀粉食品的抗老化研究具有非常重要的现实意义。变性淀粉是利用物理、化学或酶法处理, 在淀粉分子上引入新的官能团或改变淀粉分子的大小和淀粉颗粒性质, 从而改变淀粉的天然特性, 使其适合于一定的应用要求。变性淀粉的应用可以使淀粉在

室温或低温保藏过程中不易回生, 从而避免食品凝沉或者胶凝, 形成水质分离。而且变性淀粉还可以提高淀粉糊的透明度, 改善食品的外观, 提高其光泽度^[6]。变性淀粉作为食品添加剂并不是基于它的营养价值, 而是方便于食品加工的功能性质和提供食品体系某些所要求的性质, 例如: 形状、口感、增稠性、胶凝性、粘合性和稳定性等。本文进行了磷酸单酯变性淀粉在绿豆凉粉中的应用研究, 以期提高绿豆凉粉的品质, 并延长其货架期。

1 材料与方法

1.1 材料与仪器

绿豆淀粉 市售袋装淀粉; 明矾, 变性淀粉(磷酸单酯), 水。

ACS—A 型电子计重称 上海友声衡器有限公司; 操作台, 电子天平, 微型天平, JPT—5 型盘架天平, 竖磊牌 ZO500—2SD 真空包装机, 铁架台, 碱式滴定管等。

1.2 实验方法

1.2.1 工艺流程 绿豆淀粉、明矾、变性淀粉、水→搅拌→

收稿日期: 2008-07-01

作者简介: 孙科祥(1959-), 男, 教授, 研究方向: 烹饪营养与教育。

基金项目: 河南省教育厅科技攻关项目(2008A550003)。

表1 绿豆凉粉感官评定标准

等级	项目				总分(100分)
	色泽(20分)	组织状态(20分)	气味(20分)	滋味(40分)	
良质凉粉	呈蛋白色或蛋青色,有光泽(15~19分)	块形完整,有弹性,不粘手,无杂质(15~19分)	具有该品种应有的正常气味,无其他任何异味(15~19分)	具有该品种固有的滋味(35~39分)	(80~96分)
次质凉粉	色泽较深(12~15分)	凉粉块形不完整,弹性小(12~15分)	微有异味(15~19分)	淡而乏味,有生淀粉味或稍有异味(28~35分)	(64~80分)
劣质凉粉	色泽灰暗,无光泽(7~12分)	手触易碎,弹性较差或无弹性,手摸表面有粘液并粘手,有杂质(7~12分)	有霉味、发酵味或其他不良气味(酸)(7~12分)	口感不佳,牙碜,有酸味、苦味、涩味或其它异常滋味(18~28分)	(39~64分)

表2 加水量对绿豆凉粉的影响(分)

实验号	水(mL)	色泽	组织状态	气味	滋味	综合
1	175	16	15	14	34	79
2	200	16	18	16	36	86
3	225	17	17	15	35	62

加热→冷却→检验→凉粉成品

1.2.2 操作要点

1.2.2.1 原料的选择 在超市购买绿豆淀粉以及明矾,称取 50g 淀粉,0.3g 明矾,以及 6g 变性淀粉和 200mL 水。

1.2.2.2 搅拌 将称取好的淀粉、明矾、变性淀粉和水共同放在锅里,用勺子搅拌,使淀粉全部稀释散开,不可有碎块、疙瘩。

1.2.2.3 加热、冷却 将锅置于火上,小火加热,并保持微沸状态,边加热边顺着一个方向不停搅拌,见粉糊成为青白色稠糊状时,趁热倒入盆内晾凉,凝结成块即成凉粉。

1.2.2.4 检验 按照标准进行检验,合格即为成品。

1.3 检验方法

主要采用感官评定法和检测糊化度的方法对样品进行评定,每个样品保藏 5d,按评定标准(表 1)进行感官评定和检测糊化度。

检测糊化度的方法为:生淀粉很难被淀粉酶消化,而糊化以后则容易生成糖,根据这一性质进行测定。以加热试样至完全糊化所生成的糖量为基准,与没有加热的原始试样所生成的糖量比较,其百分比即为“糊化度”。测定生成的糖采用次碘酸法,是根据醛糖在碱性条件下被碘氧化的原理进行测定的。因为碘溶液的消耗量与糖生成量成正比,所以此法不计算糖的生成量,而是根据碘溶液的消耗量求得糊化度。

2 结果与分析

2.1 加水量对绿豆凉粉的影响

在绿豆淀粉含量为 50g,明矾含量为 0.3g,变性淀粉含量为 6g 的凉粉中加入不同量的水,通过感官评分进行评价,结果见表 2。

由表 2 可知,在其他因素确定的情况下,凉粉加水量以第二组效果最佳,制品软硬适中,口感嫩滑,形态饱满,弹性较强。

2.2 明矾的量对绿豆凉粉的影响

在绿豆淀粉含量为 50g,水含量为 200mL,变性淀粉含量为 6g 的凉粉中加入不同量的明矾,通过感

官评分进行评价,结果见表 3。

表3 明矾对绿豆凉粉的影响(分)

实验号	明矾(g)	色泽	组织状态	气味	滋味	综合
1	0.25	16	15	14	30	75
2	0.30	17	18	17	35	87
3	0.35	15	17	17	34	83

由表 2 可知,在其他因素确定的情况下,凉粉加水量以第二组效果最佳,所得制品晶莹透亮,口感爽滑。

2.3 变性淀粉的量对绿豆凉粉的影响

在绿豆淀粉含量为 50g,明矾含量为 0.3g,加水量为 200mL 的凉粉中加入不同量的变性淀粉,通过感官评分进行评价,结果见表 4。

表4 变性淀粉对绿豆凉粉的影响(分)

实验号	变性淀粉(g)	色泽	组织状态	气味	滋味	综合
1	4	14	15	16	31	76
2	5	16	16	18	33	83
3	6	15	16	17	32	80

由表 4 可知,在其他因素确定的情况下,凉粉加变性淀粉量以第二组为优,所得制品软硬适当,光泽良好。

2.4 绿豆淀粉的量对绿豆凉粉的影响

在明矾含量为 0.3g,水含量为 200mL,变性淀粉含量为 6g 的凉粉中加入不同量的淀粉,通过感官评分进行评价,结果见表 5。

表5 淀粉含量对绿豆凉粉的影响(分)

实验号	淀粉(g)	色泽	组织状态	气味	滋味	综合
1	40	13	14	15	29	71
2	50	16	17	18	36	87
3	60	17	17	17	35	85

由表 5 可知,在其他因素保持不变的情况下,绿豆淀粉的含量以第二组为最佳,制成的成品洁白光滑,有弹性,而且可塑性好,口感清爽。

2.5 正交实验

参考单因素实验结果,选择影响绿豆凉粉色、香、味、形的四个主要因素,采用四因素三水平正交实验表进行正交设计,优化工艺参数,其因素水平见

表 6. 常温保藏 5d 后, 分别以感官评分及检测糊化度来评价, 结果见表 7。

表 6 $L_9(3^4)$ 正交实验因素水平表

水平	因素			
	A 淀粉量 (g)	B 水量 (mL)	C 明矾量 (g)	D 变性淀粉量 (g)
1	40	175	0.25	5
2	50	200	0.30	6
3	60	225	0.35	7

表 7 正交实验结果分析

实验号	A	B	C	D	感官评分 (分)	糊化度 (%)
1	1	1	1	1	86	84
2	1	2	2	2	82	85
3	1	3	3	3	95	87
4	2	1	2	3	78	92
5	2	2	3	1	89	92
6	2	3	1	2	92	90
7	3	1	3	2	69	96
8	3	2	1	3	68	95
9	3	3	2	1	80	96
感 官	k_1	87.667	77.667	82.000	85.000	
评	k_2	86.333	79.667	80.000	81.000	
分	k_3	72.333	89.000	84.333	80.333	
	R	15.334	11.333	4.333	4.667	
糊	k_1	85.333	90.667	89.667	90.667	
化	k_2	91.333	90.667	91.000	90.333	
度	k_3	95.667	91.000	91.667	91.333	
	R	10.334	0.333	2.000	1.000	

根据表 7 感官评价的直观分析可知, 各因素对绿豆凉粉的影响顺序为: $A > B > D > C$; 最佳配方组合为 $A_1B_3C_3D_1$ 。而根据检测糊化度的直观分析可知, 各因素对绿豆凉粉的影响顺序为: $A > C > D > B$; 最佳配方组合为 $A_3B_3C_3D_3$ 。综合考虑确定最佳配方组合为 $A_2B_3C_3D_1$, 即绿豆淀粉 50g, 水 225mL, 明矾

0.35g, 变性淀粉 5g。

2.6 产品标准

制成的凉粉要求色泽清白, 软中有韧, 清凉, 咸香, 爽口。

3 结论

通过单因素实验和正交实验, 并进行综合考虑确定最佳配方组合为 $A_2B_3C_3D_1$, 即绿豆淀粉 50g, 水 225mL, 明矾 0.35g, 变性淀粉 5g。制得的成品形态美观, 色泽良好, 晶莹透亮, 软硬适度, 口感润滑; 并且其货架期在常温下可由 1d 延长到 5d。

参考文献:

[1] 谢英彪, 颜培增, 刘光隆. 食物营养与食疗宝典[M]. 北京: 北京人民军医出版社, 2007.

[2] 胡国华. 食品添加剂在豆制品中的应用[M]. 北京: 化学工业出版社, 2005, 8.283.

[3] 陈开元. 食疗处方百科全书[M]. 河北: 河北科学技术出版社, 2005.394.

[4] 蔡育发. 新潮调味品和港式海派菜[M]. 上海: 上海科学出版社, 2001.72.

[5] 王抒. 食物性能歌括 400 味[M]. 长春: 吉林科学技术出版社, 2002.287.

[6] 张友松. 变性淀粉生产与应用手册[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 1999.322~323.

[7] 肖桂林. 美味豆制品菜 600 款[M]. 北京: 原子能出版社, 2003. 287.

[8] 张燕萍. 变性淀粉制造与应用[M]. 北京: 北京化学出版社, 2007.

[9] 张水华. 食品分析[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 2004.143.

[10] 王钦德, 杨坚. 食品实验设计与统计分析[M]. 北京: 中国农业大学出版社, 2003.

(上接第 112 页)

参考文献:

[1] 王永奇, 梁文波, 邢福有, 等. 紫苏抗过敏·炎症的研究[J]. 大连大学学报, 2000, 21(4): 72~76.

[2] 苏学素, 陈宗道, 焦必林, 等. 我国常见食物及其成分的抗过敏作用研究[J]. 西南农业大学学报, 2002, 22(1): 77~80.

[3] 韦保耀, 高程海, 滕建文. 广西甜茶中抗过敏性成分的研究[J]. 食品科技, 2006(5): 139~142.

[4] 黄丽, 冯志臣, 韦保耀, 滕建文. 地榆与桂枝抗过敏作用的研究[J]. 食品科技, 2007(6): 135~138.

[5] 吴征镒, 周太炎, 肖培根. 新华本草纲要(第 2 册)[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1988.

[6] 肖培根, 连文琰. 中药植物原色图鉴[M]. 北京: 中国农业出版社, 1999.

[7] Chakraborty A, Saha C, Podder G, et al. Carbazole Alkaloid with Antimicrobial Activity from Clausena heptaphylla

[J]. Phytochemistry, 1995, 38(3): 787~789.

[8] 刘序铭, 万树青. 黄皮不同部位(E)-N-(2-苯乙基)肉桂酰胺的含量及杀菌活性[J]. 农药, 2008, 47(1): 15~16.

[9] 裴月湖. 天然药物化学实验[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2007.134~146.

[10] Yumin Maeda, et al. Inhibitory effect of tea extracts on hyaluronidase[J]. Food Hyg Soc Japan, 1990, 31(3): 233~237.

[11] 张惟杰. 糖复合物生化研究技术[M]. 浙江大学出版社, 2006.18~19.

[12] 黄绍华, 严慧和, 孙健. 单宁的提取与纯化[J]. 南昌大学学报, 2000(6): 31.

[13] 成晓迅, 杨峻山, 任凤芝, 等. 柿叶总黄酮的大孔树脂分离纯化工艺研究[J]. 河北化工, 2006, 29(8): 59~61.

[14] 杨秀平, 尉芹, 辛转霞, 高爱琴. 单宁提取与测定实验的改进[J]. 科教文汇, 2007(2): 100.

[15] 毛根年, 许牡丹. 功能食品生理特性与检测技术[M]. 北京: 化学工业出版社, 2005.557~558.