

氨基酸螯合钙奶味咀嚼片的研制

张茜, 曾凡骏*, 曾里

(四川大学轻工与食品学院, 四川成都 610065)

摘要: 选择膳食补钙效果较好的奶粉及氨基酸螯合钙为原料, 以目前较流行的咀嚼型为剂型, 设计出具有较高钙吸收率和较好口感的功能型补钙咀嚼片的实验方案和工艺流程。通过正交实验确定出咀嚼片的最佳工艺配方, 最后还制定出了产品的质量指标。

关键词: 氨基酸螯合钙, 咀嚼片, 钙制剂

Abstract: The processing technology and formula for calcium amino acid chelate chewing pills with milk flavor were developed, and the optimal recipe was gained through the orthogonal experiment. Finally, the quality standard of the product was given in the last place.

Key words: calcium amino acid chelate; masticable slice; calcium preparation

中图分类号: TS218 文献标识码: B
文章编号: 1002-0306(2006)08-0132-03

钙吸收理论表明, 食物中的钙源经胃液消化成钙离子, 在小肠内与小肠刷状缘分泌的小分子氨基酸或短肽发生螯合反应生成氨基酸螯合钙, 再被整体吸收, 于细胞内自动断开, 从而达到钙的沉积^[1,2]。目前补钙原料有无机钙、有机酸钙和有机钙三类, 其中无机钙(如碳酸钙)和有机酸钙(如柠檬酸钙)都具有吸收率低, 易被阴离子污染, 对肠胃有副作用等缺点。有机钙的典型代表为氨基酸螯合钙, 其充分运用钙吸收的理论, 将钙与氨基酸通过配位键螯合在一起, 利用小肠绒毛上皮细胞对氨基酸的主动转运过程, 使钙的吸收率有突破性的提高, 临床研究表明以其对老人和绝经妇女的骨质疏松症状、孕妇和小孩的缺钙症状都有明显的改善作用, 对身体无任何副作用, 且生物利用度高于一般的补钙制剂, 因此被认为

收稿日期: 2005-12-28 * 通讯联系人

作者简介: 张茜(1981-), 女, 硕士研究生, 研究方向: 食品加工与功能食品研究。

为是一种较理想的钙源^[2-6]。目前以氨基酸螯合钙为原料的补钙制剂在国内还未得到充分的开发, 本研究以其为主要补钙原料, 结合奶片的咀嚼形式, 开发出主要针对青少年的补钙类休闲保健食品。

1 材料与方法

1.1 材料与设备

氨基酸螯合钙 美国矿维公司提供, 含钙 14%, 为超细粉状; 全脂奶粉, 低脂奶粉, 乳糖, 蔗糖, 炼乳香精 均为食品级。

DHG-9053A 型干燥机, 高速粉碎机, V 型粉末混料机, THP-4 型花兰式压片机, 78X-2 型片剂四用测定仪, CD 500P225-T 型除湿机等。

1.2 工艺流程

原料→粉碎过筛→混合→加香精→压片
辅料→粉碎过筛→成品←包装←

其中原料为全脂奶粉、低脂奶粉和氨基酸螯合钙, 辅料为乳糖粉和蔗糖粉。

1.3 实验方法

1.3.1 咀嚼片剂量的确定 由于产品为休闲类保健食品, 每日服用的片剂数量范围不宜太小, 同时根据实验用压片机冲头的规格, 确定每片重量为 1.2g, 每日服用量可在 15 片内。

1.3.2 配方的确定

1.3.2.1 氨基酸螯合钙添加量的确定 根据钙吸收的相关理论和谢忠健等人在正常成人摄入相对低钙时的钙代谢平衡研究一文中的阐述和相关临床实验^[2,7], 每天补充 20~30mg 钙元素计的氨基酸螯合钙时缺钙症状能明显的改善。介于青少年处于生长发育阶段, 对钙的需求量偏大, 因此本实验确定服用量为 30mg/d, 每片含量为:

$$\text{氨基酸螯合钙的含量} = \frac{30/14\%}{1200 \times 15} \approx 1.2\%$$

1.3.2.2 初始配方 参考奶片中奶粉的成分,按100g原料中氨基酸螯合钙1.2g、全脂奶粉25g、低脂奶粉45g、蔗糖粉6g、乳糖粉22g和奶油香精0.8g进行混合,在5MPa的压力下制片,其中乳糖粉充当填充剂以调节片重。对咀嚼片的口感、外观及咀嚼性进行评价。

1.3.2.3 预备实验 通过调节全脂奶粉与低脂奶粉的比例、总奶粉的含量、蔗糖粉和奶油香精的含量(见表1)来屏蔽氨基酸螯合钙所具有的特殊气味和鲜中带苦的口味,并以咀嚼片的口感、外观和咀嚼性进行综合评价,确定各原辅料对咀嚼片质量的影响。

表1 预备实验配方

样品	全脂奶粉 (%)	低脂奶粉 (%)	蔗糖粉 (%)	奶油香精 (%)
1	70	0	6	0.8
2	0	70	6	0.8
3	45	45	6	0.8
4	25	45	2	0.8
5	25	45	8	0.8
6	25	45	6	0.5
7	25	45	6	1.2

1.3.2.4 正交实验 根据预备实验确定不同成分的含量对产品口感的影响,确定的正交实验各因素和水平见表2,由15位青少年组成的评价小组按表3的标准进行综合评定,确定最佳配方。

表2 正交因素水平表

水平	因素			
	A 全脂奶粉 (%)	B 低脂奶粉 (%)	C 蔗糖粉 (%)	D 香精 (%)
1	25	45	2	0.5
2	30	50	4	0.8
3	35	55	6	1.0

表3 氨基酸螯合钙奶片口味评价调查表

项目	牛奶底味 (得分)	奶香味 (得分)	甜味 (得分)	苦味 (得分)
很淡	1	1	1	3
稍淡	2	2	2	2
合适	3	3	3	-
稍浓	2	2	2	1
太浓	1	1	1	0

1.3.3 硬度的选择 采用最佳配方,调节压片机的压力(4~9MPa)进行压片,得到9份不同硬度的片剂,评价小组按表4的标准进行评价,得出最佳硬度。

表4 硬度评价表

硬度	很软或很硬	稍软或稍硬	合适
得分	1	2	3

1.3.4 操作要点

1.3.4.1 原辅料预处理 压片对原料含水量的要求较高,因此全脂奶粉、低脂奶粉、蔗糖、乳糖应先在50~60℃下干燥,使水分含量小于5%。

1.3.4.2 粉碎过筛 将奶粉、蔗糖和乳糖用粉碎机粉碎后过100目筛。由于奶粉的粒度较大,未研磨时口感较粗糙,因此需用粉碎机粉碎后过筛,同时其未产生不良风味。

1.3.4.3 原辅料的混合 原辅料按重量从小到大的次序加入混料机中进行混合,以保证原辅料的均匀分布。

1.3.4.4 加香精 用玻璃喷雾瓶按减量法喷洒香精并混匀,然后将物料密闭。

1.3.4.5 压片 选用圆弧角直径为16mm的冲头压片,工作位于干燥室内,室温,空气相对湿度为50%~60%。压片前后需用75%的酒精对压片部分进行清洗。

1.3.4.6 样品的包装 放于相对湿度50%~60%的环境,并用复合膜袋包装。

2 结果与讨论

2.1 不同成分对奶片质量的影响

结合表1和表5可知,不同成分对咀嚼片质量的影响不同。全脂奶粉主要影响咀嚼片的奶香味,低脂奶粉主要与牛奶底味有关,同时奶粉含量的增加有利于屏蔽氨基酸螯合钙的苦味及增加咀嚼片的硬度;蔗糖粉作为矫味剂和粘合剂,主要影响甜味、外观(光洁度、松散度)和硬度,辅助掩蔽其苦味并调节牛奶底味;奶油香精主要与香味有关,辅助掩蔽氨基酸螯合钙的特殊气味。

2.2 正交实验

选用 $L_4(3^4)$ 正交表^[8]对正交实验结果进行评价,从表6可以看出,各因素对氨基酸螯合钙奶片口感影响的主次关系为 $B>C>D>A$,实验条件下优化水平的最佳组合为 $A_2B_2C_3D_3$ 。因此,最佳配方为(100g):氨基酸螯合钙1.2g、低脂奶粉50g、全脂奶粉30g、乳糖粉11.8g、蔗糖粉6g、奶油香精1.0g。

2.3 最佳硬度

表5 初始配方与单因素实验样品的口感评价

项目	初始配方	样品1	样品2	样品3	样品4	样品5	样品6	样品7	
口感	牛奶底味	淡	稍浓	浓	稍浓	淡	稍浓	淡	
	奶香味	浓	浓	浓	浓	浓	淡,有异味	太浓	
	苦味	一般	稍淡	一般	淡	明显	稍淡	较明显	
	甜味	适中	适中	适中	适中	微甜	很甜	适中	
	外观	光洁完整	光洁完整	光洁完整	光洁完整	表面粗糙,有碎片	光洁完整	光洁完整	光洁完整
	咀嚼性	一般	一般	稍硬	稍硬	较软	硬	一般	一般

表6 正交实验结果分析表

实验号	A	B	C	D	综合评定(ZH)
1	1	1	1	1	109
2	1	2	2	2	136
3	1	3	3	3	127
4	2	1	2	3	148
5	2	2	3	1	145
6	2	3	1	2	115
7	3	1	3	2	141
8	3	2	1	3	137
9	3	3	2	1	118
K ₁	372	398	361	372	总和 G=1176
K ₂	408	418	402	392	
K ₃	396	360	413	412	
k ₁	124	132.7	120.3	124	平均和 392
k ₂	136	139.3	134	130.7	
k ₃	132	120	137.7	137.3	
极差 R	12	19.3	17.4	13.3	
较好水平	A ₂	B ₂	C ₃	D ₃	
因素顺序	4	1	2	3	

奶片的硬度对其外形和口感的影响都很大,太硬不易嚼碎,太松散会在贮存及携带时产生碎片,且口感不好。由表7可知,实验品4号的硬度最佳,用78X-2型片剂四用测定仪测得其硬度为7.0MPa。

表7 硬度统计

实验号	1	2	3	4	5	6	7	8	9
总分	25	31	28	43	32	37	39	37	35

2.4 结果评估

按最佳配方与最佳硬度压片,产品具有甜味适中、奶香味和奶味浓郁、硬度适中、在口腔中能较快地崩解融化等优点。同时随机对样品进行质量检验,结果表明样品的片重差异在±5%以内,脆碎度小于0.8%,根据氨基酸螯合钙的测量方法得到其在每片中的含量偏差在±10%以内,均符合有关片剂的质量要求。

3 产品质量标准

3.1 感官指标

(上接第131页) 附加值的生物活性蛋白质,对实现鸡蛋深加工综合利用具有重要意义。

参考文献:

- [1] 汪家政,范明.蛋白质技术手册[M].北京:科学出版社,2000.
- [2] 张性兰.禽蛋制品的开发研究[J].天津畜牧兽医,1997,14(4):12~14.
- [3] 马美湖.禽蛋制品生产技术[M].北京:中国轻工业出版社,2003,9.
- [4] 宋宏新,李敏康.现代生物化学实验技术教程[M].陕西:陕西人民出版社,2002,8.
- [5] B施特尔马赫著,钱嘉渊译.酶的测定方法[M].北京:中国轻工业出版社,1992.

具有奶粉的香味和牛奶底味(即咸甜味),甜度适中,无其它异味。表面光滑细腻,边缘整齐,块型完整,无杂质。色泽:乳黄色,色彩均匀,无花斑。

3.2 理化指标

水分<2%,钙>0.8%(奶粉和螯合钙的钙总和),蛋白质>15%,总糖<60%,灰分<7%,铜<4mg/kg,铅<0.5mg/kg,砷<0.3mg/kg。

3.3 微生物指标

总菌落≤20000cfu/g,大肠菌群≤60MPN/100g,霉菌≤25cfu/g,酵母菌≤25cfu/g,致病菌不得检出。

4 结论

以氨基酸螯合钙作为功能性成分制备咀嚼片在国内外还未见报道。本研究采用膳食中的优质钙源——奶粉与氨基酸螯合钙复配生产的奶片,含钙量高,生物利用率高,具有丰富的营养和广泛的使用人群,同时口感优良,使用方便,因此应当具有较好的市场前景。

参考文献:

- [1] Harvey H. US Patent[P], 45999152.1986.
- [2] 张经坤,张泽民,于傲.人体钙吸收理论探索[J].科学通报,2000,54(10):1114~1120.
- [3] 张研,张翊,杜莹,等.乐力钙的国内临床研究[J].中国骨质疏松杂志,2005,11(1):101~107.
- [4] 周利红,林丽萍.氨基酸螯合钙用于孕期补钙的临床观察[J].实用妇产科杂志,2004,20(6):376.
- [5] 戴晖.氨基酸螯合钙治疗佝偻病50例[J].西北药学杂志,2000,15(4):172~173.
- [6] 王洪荣,卢德勋.金属氨基酸螯合物的应用前景[J].内蒙古畜牧科学,1997(增刊):304~306.
- [7] 谢忠健,伍汉文,超楚生.正常成人摄入相对低钙时的钙代谢平衡研究[J].营养学报,1990,12(2):218~219.
- [8] 冯叙桥,赵静.食品质量管理学[M].北京:中国轻工业出版社,1995.97~115.
- [6] 钱存柔,黄仪秀.微生物学实验教程[M].北京:北京大学出版社,2005,1.
- [7] 方林求,薛静,等.鸡卵清蛋白对蛋白酶抑制作用的研究[J].中国生化药物杂志,1995,16(6):262~265.
- [8] Phillips J L, Azari P. On the structure of ovotransferrin, isolation and characterization of the cynogen bromide fragment and evidence for a duplicate structure[J]. Biochemistry,1971,10(7):1160~1165.
- [9] Alderton G, Ward W, Fevold H. Isolation of lysozyme from egg white[J]. J Biol Chem, 1945,157:43~58.
- [10] Durance T, Timothy D, LI Chan et al. Process for isolation of lysozyme and avidin from egg white[P]. US 4,966,851 October 30,1990.