

乳酸骨粉含片的研究

李赤翎, 刘仲华, 黄建安, 李彦

(湖南农业大学教育部茶学国家重点实验室, 湖南长沙 410015)

摘 要:首先制备直径为 500 μm 的超微骨粉, 然后利用耐熟乳酸菌进行发酵, 目的是使骨钙转化为游离的易被人体吸收的生物态钙。本实验使钙的转化率达 42.6%(其中还含有骨蛋白水解的各种氨基酸), 比以往任何一种方式都高, 并且, 乳酸菌是肠道有益菌。发酵后的骨粉加入充填剂, 经过浓缩、造粒、干燥、压片等工序, 做成高营养价值、风味独特、鲜美、携带方便的食品。

关键词:骨粉, 乳酸菌, 发酵, 含片

中图分类号: TS252.54 文献标识码: B

文章编号: 1002-0306(2005)09-0124-02

骨骼是动物肌体内磷酸钙、碳酸镁、磷酸镁、氟化钙等的最大储存场所, 其中钙、磷是人体发育和代谢的主要元素。人体如果出现钙、磷不足或钙、磷比例失调会对人体产生病症, 磷不够会影响钙的吸收。骨粉中钙含量很高, 钙、磷比也很合理, 是体内最佳比例, 特别适合婴幼儿补钙。而骨中的钙是以羟磷灰石结晶的形式存在, 必需通过破坏羟磷灰石结晶结构得到游离钙才有营养价值。关于如何提高动物骨头的附加值, 提高钙与氨基酸的转化率, 已经有多种途径和方法, 包括对动物骨头进行酸解、碱水解、酶解等, 唐勇^[1]等人也利用乳酸菌发酵猪骨粉对骨粉的营养及理化特性进行了研究。我们在此基础上主要是研制一种新型产品, 并且在实验中发现选择不同的菌种会对钙的转化率产生影响。

1 材料与方法

1.1 材料与设备

嗜热链球菌, 乳链球菌, 嗜酸乳杆菌(师大生物

研究所菌种库), 糖粉, 猪骨(市售), 麦芽糊精, 淀粉, 耐酸 CMC(化工店)。

9FZ-37 粉碎机 广东阳山农机厂; FB-1A 型粉碎机 贝力有限公司; SO-B 球磨机 海宁市新华医疗器械厂; SW-CJ-IBU 超净工作台 苏州安泰空气技术有限公司; 冷冻干燥机 LG125、LDZX-40B 灭菌器 上海申安医疗器械厂; 高效液相色谱 美国 PERKIN-ELMER; 恒温回转摇床 LRH-150S, 广东省医疗器械厂。

1.2 工艺流程

1.2.1 超微骨粉的制作 原料骨→清洗→碎骨→煮沸(微沸)→去油、去杂→粗磨→超微细磨→超微骨粉

1.2.2 超微骨粉发酵含片制作工艺 超微骨粉→溶解→调配→灭菌→接种发酵→真空浓缩→造粒→真空干燥→压片→包装→成品

1.3 操作要点

1.3.1 原料骨 猪的新鲜骨经过热水清洗干净, 斩断成较小的碎骨, 便于下面的工序操作。

1.3.2 调配 加入糖粉及充填剂(12%麦芽糊精、1%耐酸 CMC、5%淀粉、5%褐藻酸钠、1%三脂酸甘油酯)。

1.3.3 灭菌 121 $^{\circ}\text{C}$ 、20min 条件下灭菌。

1.3.4 接种发酵 利用嗜热链球菌和嗜酸乳杆菌在 43 $^{\circ}\text{C}$ 发酵 32h, 滴定酸度为 0.65%~0.95%。

1.3.5 真空浓缩 在 45 $^{\circ}\text{C}$ 以下去除 80%的水。

1.3.6 造粒 也就是“附聚作用”浓缩后的原料变成了软材, 压过 14 目筛网变成颗粒。

1.3.7 真空干燥 颗粒经过真空干燥至不粘手, 含水率为 2%。

1.3.8 压片 将干片进行压片, 剔除有破损和色泽源, 2002(3):6~7。

[7] 黎新明. 聚乙烯吡咯烷酮的应用及其合成方法[J]. 广西化工, 1999(4):34~35。

[8] 陈浩, 等. 吸附澄清技术[J]. 山东中医杂志, 2000(3):176~179。

收稿日期: 2005-01-11

作者简介: 李赤翎(1968-), 女, 副教授, 主要从事食品加工方面的研究。

基金项目: 省科技厅资助项目。

[4] 蔡长河, 等. 龙眼肉的食物价值及其开发利用前景[J]. 食品科学, 2002(8):328~330。

[5] 张善贵, 等. 甲壳素/壳聚糖及其在澄清果汁中的应用[J]. 食品工业科技, 1992(1):39~40。

[6] 项昭保, 等. 甘草资源的开发与利用[J]. 氨基酸和生物资

表 1 $L_9(3^4)$ 正交实验表及结果

实验号	因 素				转化率(%)
	A 菌种复配	B 接种量(%)	C 发酵温度(°C)	D 发酵时间(h)	
1	1(e+f)	1(5)	1(40)	1(18)	20.1
2	1	2(8)	2(42)	2(24)	27.2
3	1	3(10)	3(43)	3(32)	40.3
4	2(e+g)	1	2	3	27.8
5	2	2	3	1	38.2
6	2	3	1	2	28.5
7	3(f+g)	1	3	2	35.3
8	3	2	1	3	33.8
9	3	3	2	1	36.7
K_1	85.5	83.7	82.4	87.9	
K_2	105.8	101.3	91.7	95.3	
K_3	96.6	102.6	103.8	114	
k_1	28.5	24.4	24.1	29.3	
k_2	35.2	30.4	30.5	31.7	
k_3	32.2	34.2	34.6	38	
最优水平	A_2	B_3	C_3	D_3	
R	6.7	9.8	10.5	13.9	

不佳的片剂。涂上石蜡膜的片剂乳酸菌可以存活 18 个月,不涂石蜡膜的 9 个月后失活。

1.3.9 包装 采用铝塑包装形式。

2 结果与分析

2.1 接种发酵

本实验使用三种乳酸菌中(嗜热链球菌 e、乳链球菌 f、嗜酸乳杆菌 g)的二者组合作为发酵剂,用超微骨粉溶液作为培养基进行纯培养,经二次以上的驯育后,使菌种适应生产条件才作种母,把培养好的种母接种于原料液中。利用正交实验确定菌种、发酵接种量、发酵时间、温度。

选用 $L_9(3^4)$ 正交表对不同条件的结果进行实验,结果见表 1。

从表 1 看出, $A_2B_3C_3D_3$ 工艺条件最佳,与表中第 3 号($A_1B_3C_3D_3$)结果比较, $A_2B_3C_3D_3$ 的结果为 42.6%,比 3 号结果的转化率要高,说明此工艺条件为最佳。另外,从平均转化率的极差 R 知道,各因素对钙的转化率影响由大到小排列为:时间>温度>接种量>菌种。

2.2 填充剂对风味的影响

我们选用麦芽糊精、淀粉、海藻酸钠、三脂酸甘油酯、耐酸 CMC 作为含片的填充剂,通过实验确定比例,见表 2。

由表 2 可知,麦芽糊精与褐藻酸钠的用量增加有助于质地口感的改善,而淀粉量增多口感粗糙,所以采用 12%麦芽糊精、1%耐酸 CMC、5%淀粉、5%褐藻酸钠、1%三脂酸甘油酯的配方。

2.3 造粒对感官质量与压片的影响

造粒的目的是提高充填效率,防止含片吸水。将溶液经过真空浓缩至软硬适中,再经过 14 目筛网变

表 2 三种填充剂用量比例对含片口感的影响

实验号	1	2	3
麦芽糊精(%)	12	8	4
耐酸 CMC(%)	1	1	1
淀粉(%)	5	8	12
褐藻酸钠(%)	5	3	2
三脂酸甘油酯(%)	1	1	1
口感	较滑顺、无糊口感,细腻		有颗粒感,粗糙

为颗粒,真空干燥至不粘手,才能压片处理,这样得到的含片具有质地较硬,不易破损,酸甜、鲜味协调的优点。

3 产品质量指标

3.1 感官指标

色泽:灰褐色(可以加入各种食用色素);风味与口感:具有协调的骨头汤鲜香与乳酸菌发酵的特有滋味及香味,无任何不良异味,口感细腻。

3.2 理化指标

水分含量 1.835%,滴定酸度 0.65%~0.95%,砷 $\leq 0.5\text{mg/kg}$,铅 $\leq 1.0\text{mg/kg}$,铜 $\leq 5.0\text{mg/kg}$ 。

3.3 微生物指标

乳酸菌 $\geq 10^6$ 个/g,大肠菌群 ≤ 3 个/100g,酵母菌 ≤ 50 个/g,致病菌不得检出。

参考文献:

- [1] 王显伦.动物鲜骨综合利用的研究[J].食品工业,1992(5):32.
- [2] 雷海平.动物鲜骨的利用及骨质食品的加工[J].食品研究与开发,1998(1):22~24.
- [3] 唐勇,李红军,等.乳酸菌发酵对超微猪骨粉营养及理化特征的影响[J].农业工程学报,2002(3):118~121.