

- 5 曹宗巽等. 酸浆为什么会使淀粉沉淀. 北京大学学报, 1974(1), 57~66.
- 6 曹宗巽等. 乳酸链球菌凝集淀粉机理的进一步研究. 微生物学报, 1980, 20(3), 271~275.
- 7 卢光莹. 粉丝生产中引起淀粉粒凝集的乳酸链球菌纯培养研究. 食品科学, 1988(2), 1~4.
- 8 王璋. 食品酶学. 中国轻工业出版社, 1990, 254~274.
- 9 金玉来等. 甘薯中多酚氧化酶的研究. 食品科学, 1991(9), 4~9.

用 β -环状糊精作为包埋剂 研制珍珠固体饮料

罗晓燕 刘映麓 尹春南 广州市医药卫生研究所 510180

摘 要 用 β -环糊精作为包埋剂探讨了珍珠钙- β -环状糊精包合物的制备工艺, 采用固体混合法——胶体磨研磨方式制备的珍珠钙- β -环状糊精包合物的收得率及口感、溶解度最优, 通过X-射线粉末衍射法比较了包合前后光谱变化, 证明包合物不是简单的混合物, 已形成一种新的物相, 并将珍珠钙的包合物制成口感优美的固体饮料。还进行了饮料中钙的动物吸收利用实验。

关键词 β -环状糊精 珍珠钙 包埋剂 固体饮料

珍珠的药用价值早在我国古代就被认识, 许多医药古籍中都留下了记载, 如《本草经集注》:“治目肤翳”。《药性论》:“治眼中翳障白膜, 亦能坠痰”。《古草衍义》:“小儿惊热药中多用”。《本草纲目》:“安魂魄, 止遗精, 白浊, 解痘疗毒”。被公认具有安神定惊, 平肝, 清热, 收敛生肌, 养颜驻春的神奇作用。

现代研究证实, 珍珠含有大量的钙成份, 其碳酸钙含量达91.7%~94.7%。还含有锶、锑、铬、锰、锌、锂等多种微量元素。以往, 由于珍珠不溶于水, 加工时需采用煅烧、研磨的方法, 有效成份在加工时多数受破坏, 而且钙的吸收率不高。利用高科技方法制成的水溶性珍珠制品——珍珠钙, 使珍珠的各种天然成份都能溶解于水中, 钙的吸收率达到80%以上, 弥补了传统加工方法吸收率只有10%的不足。珍珠钙除含有高浓度的钙外, 还充分保留了人体必需的氨基酸、多肽、牛磺酸以及多种微量元素, 可以充分发挥珍珠的各种保健作用。然而珍珠钙的口感发“涩”, 钙味很重, 不易被消费者所接受。

本文研究采用 β -环状糊精即 β -CD作为包埋剂, 探讨包埋珍珠钙的最佳条件。并通过X-射线粉末衍射法测定包埋前后的光谱, 将包合物制成无糖的固体饮料, 并进行该固体饮料的钙在动物体内的吸收利用实验。

1 材料与仪器

珍珠钙(含钙22.5%); β -环状糊精(β -CD, 广东省郁南县环状糊精厂, 纯度 $\geq 98\%$); Y-4Q全自动X-射线衍射仪(丹东射线仪器集团); LXJ-I离心沉淀机(上海医用分析仪器厂); JMS-胶体磨(廊坊通用机械厂)。

2 试验方法

2.1 包埋工艺流程

2.1.1 包埋工艺流程

配 β -环状糊精浓浆→包埋珍珠钙→离心分离→烘干→捣碎

2.1.2 试验方案

在保证包合物无涩味、钙味的前提下, 尽量提高产品的钙含量。采取正交试验(见表)以包

合物的收得率、口感和溶解度为指标进行综合评价,得出最佳包合物制备条件。

称取 200 g β -CD, 40g 珍珠钙, 水 240ml。使胶体磨运转, 倒入水, 然后加入 β -CD, 待搅拌均匀后倒入珍珠钙, 60min 后放出浓浆, 放入冰箱中冷藏 24h, 用离心机进行离心分离, 沉淀物在 65°C 干燥, 称重, 计算包合物收得率。然后粉碎, 过筛(60 目), 保存于干燥器中备用。

表 正交试验的因素及水平

因素/水平	1	2	3
β -CD:珍珠钙	4:1	5:1	6:1
加水量:(β -CD+珍珠钙)	1:1	3:2	2:1
包埋时间(min)	40	60	80

2.2 包合物的 X-射线粉末衍射测定

x-射线衍射图谱的条件: 铜靶, 管压 40kV, 管流: 30mA, 发射狭缝 1°, 防散射狭缝 1°, 接收狭缝 0.4mm, 扫描速度 3°/min。

将珍珠钙、 β -CD、珍珠钙- β -CD 混合物、珍珠钙- β -CD 包合物进行 X-射线衍射, 样品图谱结果如下图:

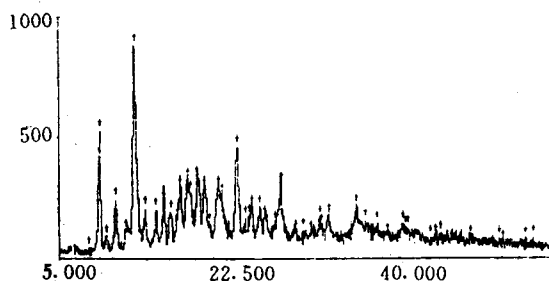


图 1 β -CD



图 2 珍珠钙

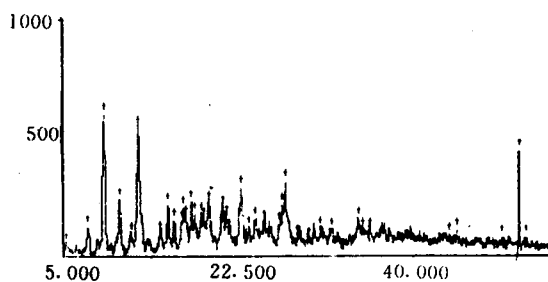


图 3 珍珠钙- β -CD 混合物

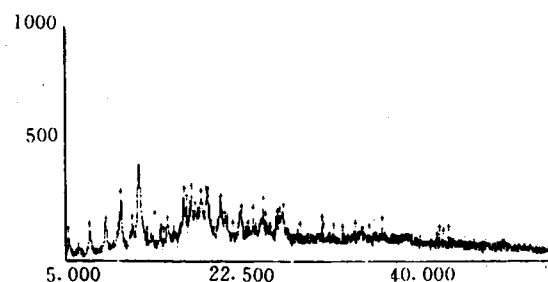


图 4 珍珠钙- β -CD-包合物

2.3 无糖珍珠钙固体饮料的工艺流程及质量标准

2.3.1 工艺流程

珍珠钙- β -CD 包合物+辅料(山梨醇 1%, 乙基麦芽酚 0.1%)→造粒→烘干→成品

经反复试验, 确定辅料的组成及比例, 使成品具有良好的风味。

2.3.2 质量标准

感官指标: 呈白色的疏松均匀小颗粒, 无味。溶于热开水, 溶液澄清透明。

理化指标:

水分 $\leq 2.5\%$

溶解度 $\geq 96\%$

钙含量 $\geq 30\text{mg/g}$ (以 Ca 计)

铅(以 Pb 计) $\leq 0.5\text{mg/kg}$

砷(以 As 计) $\leq 0.5\text{mg/kg}$

净重: 每小包 3g, 每盒 20 小包。

卫生指标:

细菌总数 ≤ 30000 个/g

大肠菌群 ≤ 90 个/100g

致病菌 不得检出

2.4 珍珠钙固体饮料的钙在动物体内的吸收利用试验

2.4.1 材料:珍珠钙固体饮料:含钙 3.32%,蛋白质 1.8%;动物:出生 4 周刚断奶的 SD 大鼠 40 只,体重 70~80g,雄性,由广东省医用动物场提供。

2.4.2 方法:参照 1975 年 AOAC 介绍的方法,将动物分成 3 组,①珍珠钙固体饮料 A 组;②珍珠钙固体饮料 B 组;③低钙膳食组。各组除钙来源不同外,饲料其它成分和含量相同,独笼养 1 个月,自由进食,饮去离子水,喂养至第 4 周,进行 3 天代谢试验,样品钙测定用高锰酸钾滴定法。

2.4.3 结果:实验结果表明,珍珠钙固体饮料中钙的吸收率 74.68%~80.49%,储留率 83.72%~85.31%。

3 讨论

3.1 包埋剂 β -CD 是一种环状低聚糖,具有中空疏水,外部亲水、两端开口的圆筒状结构,因而具有如下性质:①没有还原性末端,分子不具有还原性;②能与有机化合物及卤素等无机化合物形成包络复合物。所以 β -CD 是一种天然的分子包络剂。本研究表明 β -CD 作为珍珠钙的包埋剂,能有效地抑制“苦、涩”味,明显地提高珍珠钙固体饮料的口感。

3.2 通过正交设计试验,以包合物收得率、水

中溶解度和口感 3 项指标综合评价包埋工艺,得出 β -CD 包埋珍珠钙的最佳工艺条件为: β -CD:珍珠钙=5:1;加水量:(β -CD+珍珠钙)=1:1;包埋时间 60min。胶体磨研磨方法制备包合物具有设备要求低,适于大规模生产,包合物收得率较高的特点。

3.3 经 X-射线衍射相分析包合物包埋前后图相变化,表明珍珠钙与 β -CD 的混合物显示了 β -CD 和珍珠钙两个组分衍射峰的叠加,证明这两个组分经过物理混合并未形成新的晶体,而 β -CD 与珍珠钙的包合物的图形则有所不同,说明它不是 β -CD 和珍珠钙图形的简单叠加,而是新的物相形成。

3.4 用珍珠钙的包合物制成了口感良好的无糖固体饮料,很适合目前的低糖饮食要求。

3.5 珍珠钙固体饮料中钙在动物体内的吸收利用试验表明,该固体饮料的钙吸收率达 74.68%~80.49%,储留率达 83.72%~85.31%。大大地提高人体对珍珠的吸收利用率,使珍珠这一传统的美容保健品更好地造福人类。

参考文献

- 1 高允彦. 正交及回归试验设计方法. 冶金工业出版社, 1988.
- 2 颜耀东等. 中成药, 1995, 6: 2~4.
- 3 JOZSEF SZETLI. Cyclodextrin Technology. Kluwer Academic publishers, 1988.

“六珍益血粥”的配制及其对贫血改善作用的实验研究

文镜 陈文 金宗濂 北京大学分校生物系 100083

摘 要 “六珍益血粥”由大枣等 6 种天然食物加水熬成。将 24 日龄雄性昆明种小鼠,用低铁饮食法制备贫血动物模型,之后用“六珍益血粥”进行恢复实验。结果表明,小鼠服用“六珍益血粥”两周后,血红蛋白(Hb)增加了 30%,其增加量明显高于对照组($p < 0.05$)。而“六珍益血粥”组与血宝组(阳性对照)之间