

喷雾干燥荔枝固体饮料制备工艺及配方研究

黄 卉 刘 欣 赵力超 谢伟斌

(华南农业大学食品学院, 广州, 510642)

摘 要 研究了喷雾干燥荔枝固体饮料的工艺配方, 实验以荔枝汁为原料, 麦芽糊精、蔗糖、羧甲基纤维素钠(CMC)、 β -环状糊精为辅料, 利用均质与喷雾干燥相结合的工艺制成荔枝固体饮料。试验得到荔枝固体饮料的最佳配方为: 荔枝汁 65%、麦芽糊精 27.55%、 β -环状糊精 2.30%、CMC 0.15%、蔗糖含量为 5%。

关键词 荔枝, 固体饮料, 喷雾干燥, 工艺配方

近年来, 我国大力发展荔枝种植业, 使其产量迅速增加, 位居世界第一。但由于荔枝具有不耐贮藏的特性, 单靠保鲜的方法还不能完全解决荔枝的贮藏问题。要减少原料浪费和经济损失, 必须在重视保鲜的同时, 积极发展荔枝的深加工, 这样才能从根本上解决荔枝丰收后的出路问题。荔枝营养丰富, 含糖量高, 可制成果汁含量高、营养丰富的固体饮料。荔枝固体饮料的研制, 能够在一定程度上解决荔枝高产后的深加工问题。

喷雾干燥是一种高效液体干燥工艺, 干燥时由于雾化的液滴与热风充分混合流动, 干燥迅速, 热量基本上用于水分的气化, 虽然热风温度很高, 但最终产品不会过热, 仍保持在较低的温度^[1]。将喷雾干燥用于荔枝固体饮料的生产中, 可以较好的保持荔枝原有的色、香、味, 特别适用于荔枝这种热敏性物料的干燥。

1 材料与方法

1.1 材 料

荔枝: 市售, 品种为槐枝; 蔗糖、麦芽糊精、羧甲基纤维素钠(CMC)、 β -环状糊精(β -CD)均为食用级。

1.2 仪器与设备

打浆机(HR1707), 珠海飞利浦家庭电器有限公司; 高压均质机, 上海东华高压匀浆厂; 喷雾干燥器(SD-1000), 托普仪器有限公司。

1.3 方 法

1.3.1 工艺流程

荔枝→剥壳打浆→榨汁→200目过滤→配料→搅拌→均质→喷雾干燥→装袋

1.3.2 操作要点

打浆: 将荔枝去皮、核后用打浆机打碎至无大块

果肉颗粒。

配料: 本试验选择麦芽糊精、蔗糖、CMC、 β -环状糊精 4 种配料来研究各个因素在不同添加量下对荔枝固体饮料的感官品质及理化指标的影响^[2]。

均质: 20 MPa 下均质 15 min。

喷雾干燥: 通过实验确定最佳工艺参数后研究固体饮料配方。

1.3.3 工艺参数的确定

设定实验进风温度范围为 120~140℃, 以出粉率为指标确定最佳的进风温度。

1.3.4 固体饮料配方实验

通过正交实验研究麦芽糊精、蔗糖、CMC、 β -环状糊精四因素对荔枝固体饮料质量的综合影响, 以出粉率为主要指标, 在单因素实验的基础上设计四因素三水平 $L_9(3^4)$ 正交实验表(见表 1)。

表 1 正交因素水平表

水 平	因 素			
	A(麦芽糊精)/%	B(CMC)/%	C(麦芽糊精与 β -CD 质量比)	D(蔗糖)/%
1	25	0.05	11:1	3
2	30	0.10	12:1	4
3	35	0.15	13:1	5

1.3.5 感官评分标准

对多个样品进行评价, 评分由 10 名有经验的老师和学生组成。对色泽、口感、风味、组织形态 4 个指标进行观看和品尝综合评分。色泽指产品外观的颜色; 口感指爽口的程度; 风味指具有荔枝独特的味道; 组织形态指产品的形态及溶解性^[3]。

2 结果与讨论

2.1 最佳工艺条件的确定

实验设定进风温度为 120~140℃, 以出粉率为指标选择最佳的进风温度, 实验结果如图 1 所示。

第一作者: 博士研究生(刘欣副教授为通讯作者)。

收稿日期: 2006-05-17, 改回日期: 2006-10-10

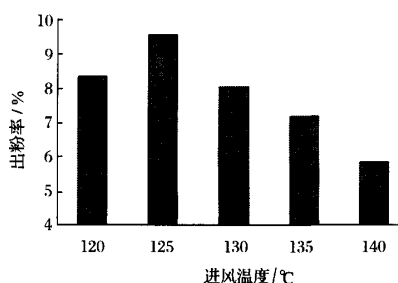


图1 进风温度对出粉率的影响

当进风温度为125℃时出粉率达到最大,因此选择125℃作为后续实验的进风温度。其他工艺参数设定为:出风温度为85℃,压力为80 MPa,风速为0.85 m³/min。

2.2 最佳配方的确定

2.2.1 麦芽糊精添加量

麦芽糊精具有溶解性好、吸湿性低等特点,因此常用作固体饮料添加剂,赋予食品一定的形态和粘度。若麦芽糊精添加量太少,产品干燥性能不好,易粘壁;若加入量太多,糊精味重影响产品的风味,也降低了产品的原果汁含量^[4]。因此本研究中麦芽糊精的添加量实验范围选择在物料总质量的20%~40%。图2~图5表示不同的麦芽糊精对荔枝固体饮料的水分含量、比容、出粉率、溶解时间的影响。

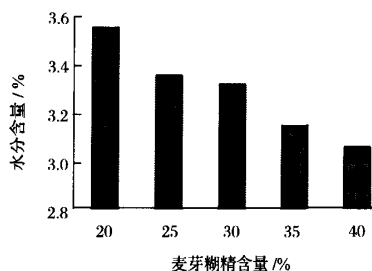


图2 麦芽糊精含量对荔枝固体饮料的水分含量的影响

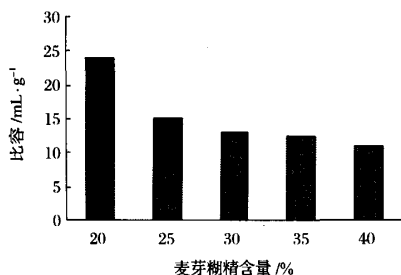


图3 麦芽糊精含量对荔枝固体饮料的比容的影响

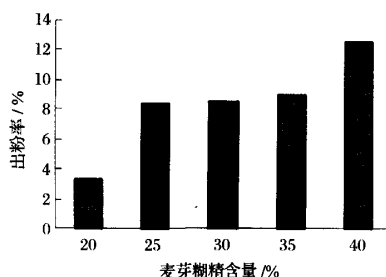


图4 麦芽糊精含量对荔枝固体饮料的出粉率的影响

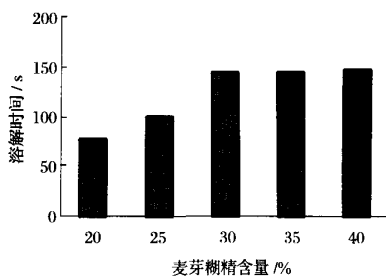


图5 麦芽糊精含量对荔枝固体饮料的溶解性的影响

由图2~图5可见,随着麦芽糊精含量的增加,荔枝固体饮料的水分含量会不断降低;比容先大幅度的下降后趋于平缓;而出粉率会不断增加,这表明,麦芽糊精可以促进荔枝固体饮料出粉率的提高;但溶解时间不断增加,溶解性越差。综合以上4个指标,同时考虑尽量提高原汁的含量而减少辅料量,因此麦芽糊精的含量为25%较好。

2.2.2 CMC添加量

CMC作为增稠剂,其胶粘、包胶、成膜作用可以使荔枝汁中的水溶性物质在CMC胶液中均匀稳定的分散。CMC添加过多会使溶液粘度过大,添加过少则增稠作用不明显。因此本研究中CMC的添加量为物料总质量的0.05%~0.25%。图6~图9表示不同的CMC添加量对荔枝固体饮料的水分含量、比容、出粉率、溶解时间的影响。

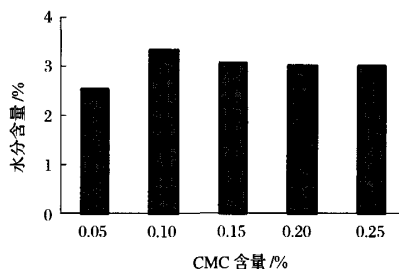


图6 CMC含量对荔枝固体饮料的水分含量的影响

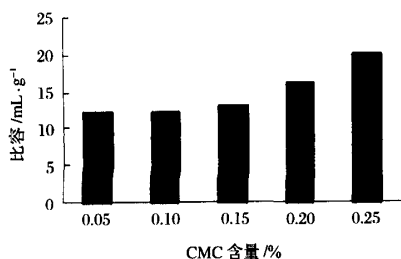


图7 CMC含量对荔枝固体饮料的比容的影响

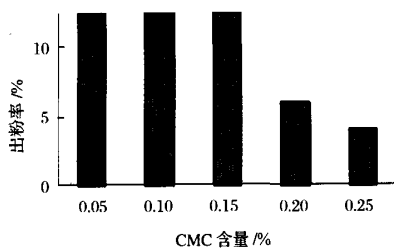


图8 CMC含量对荔枝固体饮料的出粉率的影响

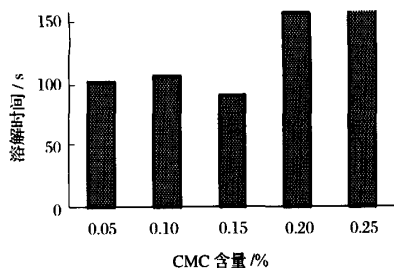
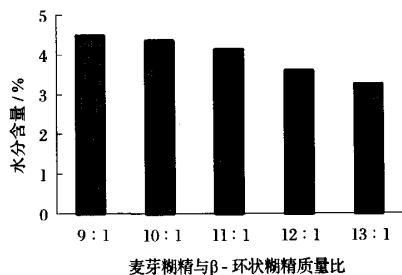
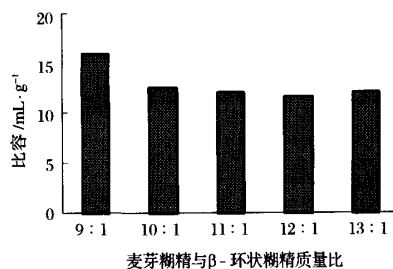
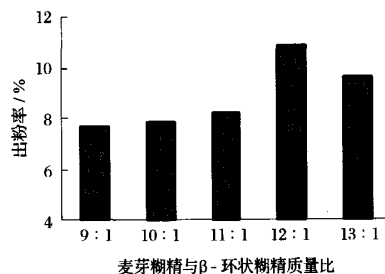
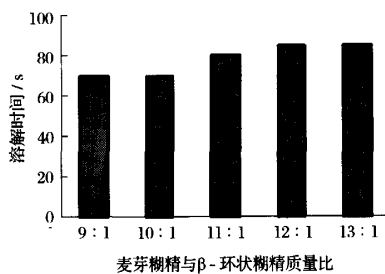


图9 CMC含量对荔枝固体饮料的溶解性的影响

由图6~图9可见,当CMC含量为0.05%时,荔枝固体饮料粉末水分含量最低,而CMC含量为0.15%~0.25%时,水分含量相差不大;比容在CMC含量从0.15%向上增加时明显增大;出粉率在CMC含量从0.05%到0.15%时增加,且溶解时间接近,含量为0.15%时出粉率最高,且溶解时间最短。综合以上4个指标,CMC的含量选择0.15%较好。

2.2.3 麦芽糊精和 β -环状糊精的比例

β -环状糊精分子内部具有疏水性空腔,因此能与有机物分子形成络合物,从而保护其中的各种香料、色素,起到稳定及缓慢释放的作用^[5]。本研究中麦芽糊精和 β -环状糊精以质量比9:1~13:1添加。图10~图13表示不同的麦芽糊精和 β -环状糊精的比例对荔枝固体饮料的水分含量、比容、出粉率、溶解时间的影响。

图10 麦芽糊精和 β -环状糊精的比例对荔枝固体饮料的水分含量的影响图11 麦芽糊精和 β -环状糊精的比例对荔枝固体饮料的比容的影响图12 麦芽糊精和 β -环状糊精的比例对荔枝固体饮料的出粉率的影响图13 麦芽糊精和 β -环状糊精的比例对荔枝固体饮料的溶解性的影响

由图10~图13可见,随着麦芽糊精和 β -环状糊精的比例的增加,水分含量增加,溶解时间增大,但相互间相差不大;除质量比为9:1所得粉末比容较大外,其余比例所得粉末的比容较为接近;出粉率在麦

芽糊精和β-环状糊精的比例为12:1时最高。综合以上4个指标,本研究中麦芽糊精和β-环状糊精的比例选择12:1时,荔枝固体饮料的品质较好。

2.2.4 蔗糖含量的确定

在荔枝汁溶液中,粘度随蔗糖含量的增加而降低。蔗糖具有抗氧化性和渗透压性质,对于提高制品的质量、制品的贮藏性和改善风味都有好处。但蔗糖有一定的吸湿性,而且蔗糖在干燥过程中易发生焦糖化反应,会使制品的外观色泽变为褐色,所以含量不能太高。本研究中蔗糖的添加量为物料总质量的1%~5%。图14~图17表示不同的蔗糖含量对荔枝固体饮料的水分含量、比容、出粉率、溶解时间的影响。

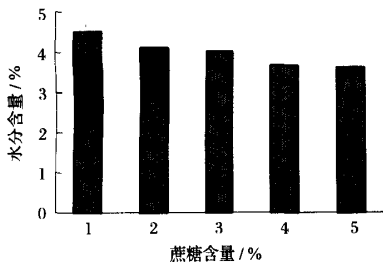


图14 蔗糖含量对荔枝固体饮料的水分含量的影响

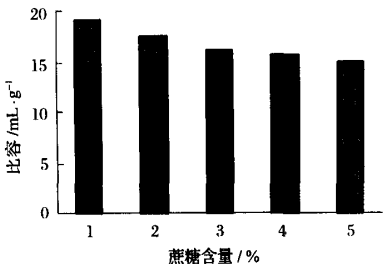


图15 蔗糖含量对荔枝固体饮料的比容的影响

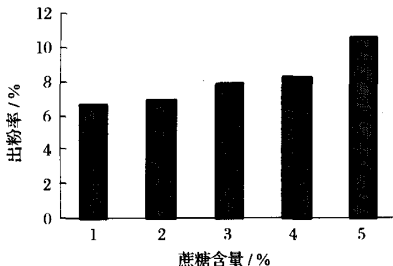


图16 蔗糖含量对荔枝固体饮料的出粉率的影响

由图14~图17可见,随着蔗糖含量的增加,水分含量呈下降趋势;比容会相应减少,但降幅不大;出粉率会增加,当蔗糖含量为5%时,出粉率最高。在

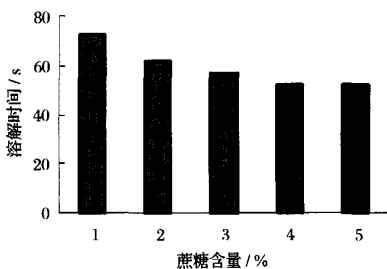


图17 蔗糖含量对荔枝固体饮料的溶解性的影响

实验中,当蔗糖含量超过5%时,由于焦糖化作用,粘壁现象较为严重,且粉末颜色略为偏黄,出粉率明显降低。荔枝固体饮料的溶解时间也随着蔗糖含量的增加而减少,在3%、4%、5%时趋于平缓。综合以上4个指标,蔗糖的含量选择5%较好。

2.2.5 正交实验结果

根据所设计正交表得到的实验结果见表2。

表2 正交实验结果及分析

序 号	A	B	C	D	出粉率/%
1	25	0.05	11:1	3	8.64
2	25	0.10	12:1	4	8.86
3	25	0.15	13:1	5	9.13
4	30	0.05	12:1	5	9.29
5	30	0.10	13:1	3	9.05
6	30	0.15	11:1	4	9.37
7	35	0.05	13:1	4	9.10
8	35	0.10	11:1	5	9.26
9	35	0.15	12:1	3	9.33
K1	8.877	9.010	9.090	9.007	
K2	9.237	9.057	9.160	9.110	
K3	9.230	9.277	9.093	9.227	
R	0.360	0.267	0.070	0.220	

各因素对出粉率指标的影响程度大小为A>B>D>C。因此从出粉率指标出发,A、B、C、D各影响因素的最高水平组成较优的组合为A₂B₃C₂D₃。

由于实验得到的最佳组合A₂B₃C₂D₃不在正交表内,进行追加实验得到最佳配方A₂B₃C₂D₃的出粉率为9.52%。

综合以上试验,得到荔枝固体饮料的配方为:荔枝汁、麦芽糊精、β-CD、CMC、蔗糖的含量分别为:65%、27.55%、2.30%、0.15%、5%。

4 结 论

试验中主要研究了喷雾干燥条件下麦芽糊精、CMC、β-CD和蔗糖含量4个因素的确定,得到荔枝固体饮料的配方为:荔枝汁含量为65%、麦芽糊精和β-CD含量为30%、CMC含量为0.15%、麦芽糊精和β-

CD 的质量比为 12:1、蔗糖含量为 5%。感官指标:色泽呈乳白色,具有荔枝特有的香味,冲溶液均匀无沉淀,速溶性和溶解性均好;理化指标:水分<5%,糖度 16°Brix, pH 4.6;微生物指标:菌落总数 60 个/g,大肠菌群未检出。

参 考 文 献

1 陈 中, 芮汉明. 软饮料工艺学[M]. 广州:华南理工大

学出版社, 1998. 114

- 2 宋瑞霞, 薛文通. 蜂蜜粉配方及加工工艺研究[J]. 食品工业科技, 2004(4):106~108
- 3 张铁华, 杨铭铎. 新型口腔制剂制备工艺及配方的研究[J]. 食品科学, 2004, 25(4):209~211
- 4 黄立新, 陈 玲, 温其标. 麦芽糊精在食品中的应用[J]. 食品工业, 1999(3):32
- 5 梅丛笑. β -环状糊精在食品工业中的应用、化学改性及前景[J]. 中国食品添加剂, 1999(4):16~18

Study on the Spray-dry Technology and Formula of a New Type Lichi Solid Beverage

Huang Hui Liu Xin Zhao Lichao Xie Weibing

(College of Food Science, South China Agricultural University, Guangzhou 510642, China)

ABSTRACT The formula and spray-dry technology of Lichi solid beverage were studied. The raw material was the lichi juice and the assistant material was malt dextrin, sucrose, CMC and β -circularity dextrin. The quality of the solid beverage was influenced by the formulation. The result indicates that the best formula is 65% juice, 30% malt dextrin and β -circularity dextrin with a scale of 12:1, 0.15% CMC, 5% sucrose.

Key words lichi, solid beverage, spray-dry, formula

行 业 动 态

高澄清度葡萄浓缩汁生产工艺通过鉴定

福建省高澄清度葡萄浓缩汁生产工艺及应用技术研究中对该省 6 个主要葡萄品种加工品质进行系统研究, 确定了影响葡萄果汁品质的主要因素, 并筛选出适宜加工葡萄浓缩汁的品种, 为进一步开发利用葡萄资源提供理论依据; 根据果胶酶对底物的特异性要求, 优选果胶酶和酶解工艺条件, 促进果胶水解, 结合抗氧化技术、低温浓缩等技术集成, 实现葡萄浓缩汁的高澄清度大于 65%, 并提出了抑制非酶褐变措施。近日经福建省科技厅组织专家鉴定认为, 高澄清度葡萄浓缩汁生产工艺技术的开发成功, 有效地解决福建省葡萄产业发展的瓶颈问题, 增强了果农种植葡萄的信心和决心, 对增加农民收入, 稳定和发展农村经济具有重要的意义。

信 息 窗

日本新研究: 用玉米制生物降解聚乳酸和薄膜

美国 Eldib 工程和研究公司新发表的“用玉米制生物降解聚乳酸和薄膜”的研究报告中, 报道几个大型日本公司正积极实施从玉米制备聚乳酸(PLA)和再进一步生产塑料的工业化过程, 产品应用有包装薄膜、纤维和各种注塑制品。

目前全球塑料产量约 12 400 万 t, 其中约 23.1 万 t 可以用 PLA 和其他生物降解塑料取代, 不到总量的 0.2%。生物降解塑料有 2 种来源途径: 一是美国卡吉尔一道公司的 PLA 和热塑性淀粉及其共混物, 为可再生资源; 另一种方法是从石油和天然气合成, 如美国伊士曼化工公司和杜邦公司的共聚酯。最近世界天然气价格大幅上涨, 因此会更多地考虑从石油开发生产生物降解塑料。

可口可乐联手雀巢推出减肥饮料 Enviga

可口可乐公司将与雀巢公司联手推出一种新型饮料 Enviga, 它能帮助饮用者消耗热量, 以达到减肥的效果。

Enviga 饮料有 3 种口味——绿茶、浆果和桃子, 每听 12 盎司(约合 355mL), 单价可能在 1.4 美元(约合 11 元人民币)左右。它们会于 2006 年 11 月开始在美国东北部地区销售, 然后于 2007 年 1 月份进军全美。

这种被称为“自然与科技完美结合”的新型饮料中含有绿茶提取物、钙和咖啡因。最新试验表明, 24 小时内饮用 3 听 Enviga, 可以通过加速新陈代谢, 达到燃烧 60~100 卡路里的效果。带来上述作用的主要成分是表没食子儿茶素没食子酸酯(EGCG)。它是绿茶中的一种抗氧化剂, 可以加速能量消耗, 当它与咖啡因合用时, 这种作用会大大增强。而每听 Enviga 约合 90mg EGCG。