

高纯度粉末状大豆磷脂微胶囊化的研究

张 鑫 李学红 高正波

(郑州轻工业学院食品工程系, 郑州 450003)

摘 要 选用新型壁材—微孔淀粉, 对制备高纯度粉末状大豆磷脂微胶囊产品的工艺条件进行研究。以 100g 大豆磷脂, 100g 微孔淀粉和 40g 明胶在 40℃ 条件下制备初始液, 在进料温度 50~60℃, 进风温度 160℃ 左右, 出风温度 90℃ 左右条件下进行喷雾干燥, 可获得最佳效果。最高包埋率可达 71%。

关键词 大豆磷脂 微胶囊 微孔淀粉 喷雾干燥

Abstract With a new wall material—aperture starch, the technological parameters for high-purity soybean powder phosphatide microencapsulation was studied. For 100g soybean phosphatide, 100g aperture starch and 40g gelatin were added to form a 1500mL preliminary solution at 40℃. Condition of spray drying: Slurry temperature 50~60℃, inlet air temperature 150~160℃ and outlet air temperature 90℃, could obtain the optimal result and the best microencapsulated productivity reached 71%.

Key words soybean phosphatide; microencapsulation; aperture starch; spray drying

大豆磷脂产品主要有浓缩磷脂、粉末磷脂以及改性磷脂等, 其中纯度较高的粉末状大豆磷脂最具发展潜力。目前市场上出售的高纯度粉末状大豆磷脂产品是采用萃取、脱胶和低温精制工艺从大豆中提炼而得的, 外观呈淡黄色粉末状^[1]。但这类产品存在一些问题, 首先是产品极易吸潮, 而且暴露在空气中很快就被氧化, 变成褐色和黑色; 其次是其有一种类似胡桃的怪味, 难以为人们所接受。这些问题都严重影响了磷脂产品的储藏稳定性和食用品质。

如果采用微胶囊技术对其进行包埋, 则可以很好的解决这一问题。微胶囊化的方法大致可分为物理法、化学法和物理化学法, 具体有二十余种。其中喷雾干燥法应用最为广泛, 这是由于该法具有设备操作简单, 干燥迅速, 可连续生产等优点^[2]。

选用较为成熟的喷雾干燥方法, 并尝试使用新型壁材—微孔淀粉对大豆磷脂进行微胶囊化的研究。

1 材料与方法

1.1 材料与设备

芯材 高纯度粉末状大豆磷脂; **壁材** 微孔玉米淀粉, 明胶(食品级); 钼酸铵, 酒石酸, 氯化亚锡, 锡粒, 浓硝酸, 磷酸二氢钠, 浓盐酸, 乙醚, 氧化锌等 均为分析纯。

光电分析天平, 721 型分光光度计, MDJ-79 型旋转变式粘度计, TGZP-5 型高速离心喷雾干燥机, 电动搅拌机, 马福炉, 电热恒温水浴锅, 干燥箱等。

1.2 微胶囊化的工艺流程

水 微孔淀粉 明胶溶液
↓ ↓ ↓
大豆粉末状磷脂—乳 化 → 吸 附 → 充分搅拌混合
→ 喷雾干燥 → 微胶囊 产品

1.3 大豆磷脂微胶囊制备方法

1.3.1 初始包埋混合液的制备 称取 100g 粉末状大豆磷脂, 加入 1000ml 温水搅拌乳化, 置水浴锅中, 加入一定量的微孔淀粉在搅拌下进行吸附, 然后缓慢加入一定体积的 10% 明胶溶液, 定容至 1500ml, 充分混合均匀。

1.3.2 喷雾干燥 整个过程按照喷雾干燥操作规程进行。

1.4 磷脂含量的测定

磷脂含量测定按参考文献用钼蓝比色法进行^[3]。

1.5 最佳工艺条件的确定

在单因素试验的基础上, 选用微孔淀粉用量、明胶用量、温度为主要因素, 进行三因素三水平正交试验^[4], 以包埋率为指标, 同时兼顾包埋度, 确定最佳的包埋液配制配方。

在喷雾干燥过程中, 固定其他条件, 找出主要控制因素: 进风温度、出风温度和进料温度对微胶囊化过程的影响, 并选择理想的喷雾干燥控制条件。

1.6 大豆磷脂微胶囊化包埋率、包埋度的计算

包埋率是指真正被包埋的大豆磷脂占总磷脂量的百分数: 包埋率 % = 实际包埋量 / 原始添加量 ×

100%

包埋度指包埋的磷脂占微胶囊重量的百分数:包埋度 % = 实际包埋量 / 微胶囊重量 × 100%

经喷雾干燥后所得微胶囊产品, 不仅内部包埋有磷脂, 在其表面还附着有游离的磷脂。因此, 要测定包埋率, 必须首先把包埋于微胶囊内的磷脂和外部磷脂分离开, 分别测定他们的含量, 然后再通过计算得出。由于磷脂溶于乙醚而淀粉不溶, 故可用乙醚将表面的游离磷脂洗脱, 而包埋的磷脂仍留在微胶囊内, 从而达到分离的目的。

2 结果与讨论

2.1 大豆磷脂微胶囊化初始液的配制

表 1 正交试验结果表

序号	微孔淀粉用量 (g)	明胶用量 (g)	温度 (℃)	包埋率 (%)	包埋度 (%)
1	100	40	40	62	46.4
2	100	50	50	58	36.4
3	100	60	60	56	30.9
4	150	40	50	66	34.7
5	150	50	60	62	29.4
6	150	60	40	65	28.3
7	200	40	60	62	26.0
8	200	50	50	66	25.6
9	200	60	40	64	22.8

注: 磷脂加入量: 100g; 喷雾干燥条件: 进料温度 50℃, 进风温度 170℃, 出风温度 95℃

通过以上试验, 可得到九组淡黄色大豆磷脂微胶囊产品。由表中数据, 利用微孔淀粉和明胶作壁材对大豆磷脂进行微胶囊化, 可以取得较理想的包埋效果。微孔淀粉是一种酶处理淀粉, 当天然淀粉在淀粉酶的适度酶解下, 淀粉颗粒表面会形成大小不一、分布不均的微小孔洞, 空隙率可达淀粉体积的 50%, 并维持足够的强度。这些表面微孔对物料具有吸附作用, 可以作为埋设目的物质的微囊化材料。当目的物被吸附于淀粉孔洞内之后, 为了防止溶出或抗氧化等使具掩蔽功能, 需再用明胶对其洞口进行包覆, 就可形成理想的微胶囊式包埋^[5]。根据表中数据, 以包埋率为指标, 同时兼顾包埋度, 可以得到最佳的包埋条件为: 微孔淀粉 100g, 明胶 40g, 温度 40℃。

2.2 喷雾干燥条件选择

2.2.1 进料温度对包埋率的影响 控制进风温度 170℃, 出风温度 95℃, 改变进料温度进行喷雾干燥, 所得结果见图 1:

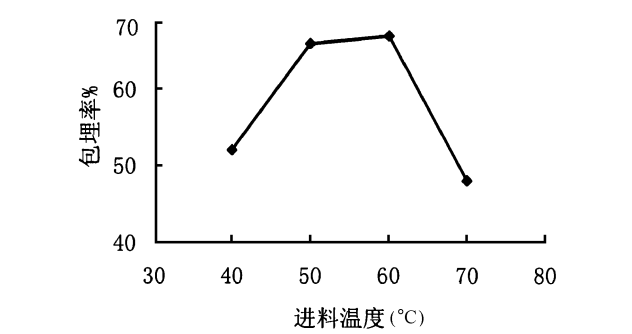


图 1 进料温度与包埋率的关系

表 2 温度与粘度的对应关系

温度(℃)	30	40	50	60	70
粘度(cP)	143	116	85	53	18

进料温度直接影响料液的粘度, 而粘度又与喷雾的难易、产品的质量密切相关。根据表 2 数据, 提高进料温度可显著降低料液的粘度, 增加料液流动性, 显著提高生产效率, 同时降低喷雾干燥后产品的水分含量。但温度过高, 则会加速磷脂的氧化, 同时减小产品的粒度, 影响包埋率。因此进料温度选择要适当, 由图 1 所示结果, 可选择在 50~60℃的范围, 包埋率最高达 67%。

2.2.2 进风温度对包埋率的影响 控制进料温度 55℃, 出风温度 95℃, 选用不同的进风温度进行喷雾干燥, 结果见图 2。

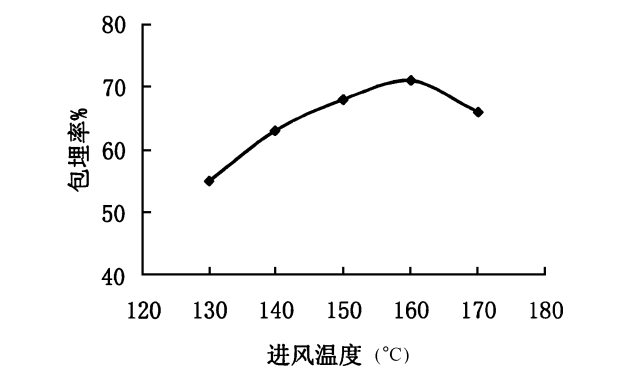


图 2 进风温度与包埋率的关系

进风温度涉及干燥的速度和能力, 同时又影响产品的颗粒结构, 吸湿性和产品稳定性。高进风温度有利于雾化后的湿囊外层快速成壳, 但同时易发生微胶囊胀破的现象。当温度偏低时, 产品含水量大, 流动性不好, 在生产过程中易粘壁, 也导致包埋率下降。根据图 2 所得试验结果, 进风温度应控制在 160℃左右, 包埋率最高达 70%。

2.2.3 出风温度对包埋率的影响 控制进料温度 55℃, 进风温度 160℃, 改变出风温度进行喷雾干燥。

出风温度高, 可明显减少干燥时间, 使微胶囊快速形成致密的结构, 但同样也易使微胶囊表面产生裂

脱水茭白加工工艺研究

李 共 国 陆 胜 民 马 子 骏

(浙江万里学院农产品加工实验室, 宁波 315101)

摘 要 利用微波能结合热风干燥对茭白脱水的工艺进行了初步研究。茭白切片厚度为 4mm, 经微波杀青, 用浓度 0.01% EDTA、0.1% 柠檬酸、0.02% 焦亚硫酸钠配成的护色液护色 3h, 65℃ 鼓风干燥 1.5h 处理后微波干燥, 能得到色泽度、外观质地较好而均匀的微波脱水茭白产品。

关键词 微波能 脱水 茭白

Abstract The technology of dehydrating wild rice stem using microwave energy in combination with hot air drying was investigated preliminarily. High whiteness, good shape and texture were obtained when wild rice stem was treated according to the following procedure: fresh wild rice stem was sliced into 4mm thick, blanched with microwave energy, soaked in mixed solutions of 0.01% EDTA, 0.1% citric acid and 0.02% $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ for 3 hrs, dehydrated by microwave energy after hot air drying at 65℃ for 1.5 hrs.

Key words microwave energy; dehydration; wild rice stem

茭白是夏秋季水栽的大众蔬菜, 生长期受到气温和水源的限制, 因此, 新鲜茭白上市受到了季节和地理区域的影响。用微波能将新鲜蔬菜脱水干制是近年来新兴的食品加工技术, 比传统的加热效率提高 10 倍以上。本文试图用微波能对茭白脱水的工艺进行研究, 延长茭白的贮藏和保鲜期, 为茭白的反季节上市和运输销售打下基础。

1 材料与方法

1.1 材料与仪器

茭白 新鲜市售, 含水量约 92.5%; 焦亚硫酸钠和柠檬酸 食品级, 氯化钙和 EDTA 分析纯。

WL2S-1 型微波炉 (2450MHz), HR73P 型快速水分测定仪, WSC-S 型测色色差计。

缝; 此外还需注意出风温度和进风温度之间应相匹配。由图 3 所示试验结果, 出风温度应控制在 90℃ 左右为好, 包埋率最高达 71%。

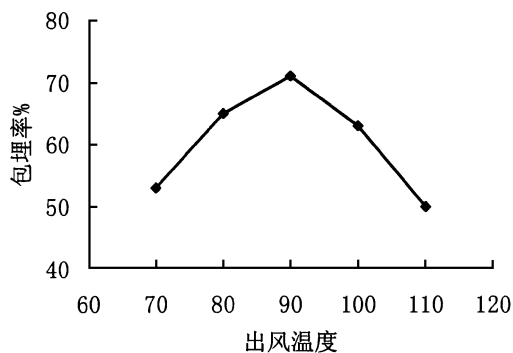


图 3 出风温度与包埋率的关系

1.2 方法

新鲜茭白经切片、微波杀青、护色以及热风干燥等处理后, 经微波能加热茭白片使其脱水至适宜含水量, 用测色色差计测定其色泽度 L 值, L 值越大, 表示茭白片色泽越亮。

脱水茭白工艺: 去壳、选料→水洗→切片→微波杀青→浸入护色液→冲洗→热风干燥→微波脱水→装袋、封口→灭菌、冷却→抹袋、贴标→成品

2 结果与分析

2.1 护色剂对脱水茭白色度的影响

茭白在脱水加工过程中会发生褐变反应, 使茭白片变黄、变褐, 影响外观。三种护色剂 (EDTA、柠檬酸、焦亚硫酸钠) 和一种增硬剂 (氯化钙) 不同浓度配

3 结论

3.1 大豆磷脂微胶囊产品制备中材料的最佳配比为: 大豆磷脂 100g, 微孔淀粉 100g, 明胶 40g, 包埋温度 40℃; 喷雾干燥最佳工艺为: 进料温度 50~60℃, 进风温度 160℃左右, 出风温度 90℃左右。

3.2 微孔淀粉成本低廉, 来源丰富, 其作为微胶囊的新型壁材, 效果良好, 具有很大的发展前景。

参考文献

- 1 钮竹安. 大豆磷脂国内外市场开发. 粮食与油脂, 1999(6)
- 2 鲍鲁生. 食品工业中应用微胶囊技术. 食品科学, 1999(9)
- 3 关凌庭. 食品添加剂手册. 北京: 化学工业出版社, 1995
- 4 林维宣. 试验设计方法. 大连: 大连海事出版社
- 5 亦森. 微胶囊新型材料—有孔淀粉. 粮食与油脂, 1999(2)