

doi:10.3969/j.issn.1001-3539.2013.02.007

PBS 微胶囊制备工艺的研究^{*}

张敏¹, 李艳¹, 李莉², 李杰¹

(1. 陕西科技大学教育部轻工助剂化学与技术重点实验室, 西安 710021; 2. 高分子材料工程国家重点实验室(四川大学), 成都 610065)

摘要:以可生物降解材料聚丁二酸丁二酯(PBS)为壁材, 聚乙烯醇(PVAL)、明胶为分散剂, 吐温 80、司盘 80 为乳化剂, 分别用甲醇抽提法和溶剂挥发法制备 PBS 微胶囊。在室温(25±1)℃、搅拌速率为 300~400 r/min 下, 分别探讨了两种制备工艺中不同种类、不同配比的分散剂和乳化剂对 PBS 微胶囊粒径分布和形貌的影响。结果表明, 加入复配分散剂和乳化剂比加入单一分散剂和乳化剂制备的 PBS 微胶囊效果好; 当分散剂 PVAL 与明胶的质量比为 2:8、乳化剂吐温 80 与司盘 80 的体积比为 7:3 时, 用溶剂挥发法制备的 PBS 微胶囊形状较好, 粒度较均匀。

关键词:聚丁二酸丁二酯; 微胶囊; 溶剂挥发法; 甲醇抽提法; 分散剂; 乳化剂

中图分类号: TQ323.4 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3539(2013)02-0033-06

Preparation Process of PBS Microcapsule

Zhang Min¹, Li Yan¹, Li Li², Li Jie¹

(1. Key Laboratory of Auxiliary Chemistry & Technology for Chemical Industry, Ministry of Education, Shaanxi University of Science & Technology, Xi'an 710021, China; 2. State Key Laboratory of Polymer Materials Engineering(Sichuan University), Chengdu 610065, China)

Abstract: The poly(butylene succinate)(PBS)microcapsules were prepared by methanol extraction and solvent evaporation with biodegradable PBS as wall material, polyvinyl alcohol (PVAL) and gelatin as dispersant, Tween 80 and Span 80 as emulsifier. The effects of different proportion and kinds of dispersant and emulsifier on PBS microcapsule particle distribution and surface morphology were studied and the optimum technological conditions of these two kinds of preparation methods were discussed at room temperature and the stirring speed of 300~400 r/min. The results show that adding compound dispersant and emulsifier has better effect on the preparation of PBS microcapsule than adding the single dispersant and emulsifier; PBS microcapsules with good forming and even particle size were prepared by using solvent evaporation when the mass ratio of dispersing agent PVAL and gelatin is 2:8 and the volume ratio of emulsifier Tween 80 / Span 80 is 7:3.

Keywords: poly(butylene succinate); microcapsule; solvent evaporation; methanol extraction; dispersant; emulsifier

微胶囊技术是利用天然或合成高分子材料成膜包覆芯材使其形成微小粒子的技术^[1], 一般粒径很小, 有一定强度及可塑性, 其应用的优势在于它是一种有效的物质固化技术, 可以通过囊壁将囊芯材料包覆而与外界环境隔离, 从而保护囊芯材料的性质不受影响^[2-4]。目前, 聚丁二酸丁二酯(PBS)由于具有良好的可生物降解性能, 成为聚酯类材料研究的热点之一^[5-6], 但是 PBS 微胶囊的研究相对较少。近十年来, 国内外在微胶囊技术上取得了很大进展。用 PBS 作为微胶囊的壁材, 可以推动新型农药的控制释放技术发展, 并期望可以克服传统剂型的污染、不可降解等不足。

笔者选用 PBS 为壁材^[7], 采用甲醇抽提法和溶剂挥发法分别制备 PBS 微胶囊, 并从微胶囊的分散性及稳定性角度出发, 讨论不同配比的分散剂及乳化剂对形成 PBS 微胶囊的影响, 通过观察微胶囊的

外观形貌, 比较两种制备 PBS 微胶囊的工艺条件。

1 实验部分

1.1 主要原材料

PBS: 数均分子质量约为 10×10^4 g/mol, 自制;

CHCl₃: 分析纯, 天津医药化工有限公司;

CH₃OH: 分析纯, 西安三浦精细化工厂;

聚乙烯醇(PVAL): 化学纯, 天津科密欧化学试剂有限责任公司;

明胶: 生化试剂, 上海江莱生物科技有限公司;

司盘 80 和吐温 80: 化学纯, 天津耀华化学试

^{*} 高分子材料工程国家重点实验室(四川大学)开放课题基金资助(KF201101), 陕西科技大学科研创新团队资助项目(TD10-01)

联系人: 张敏, 博士, 教授, 博士生导师, 主要从事可生物降解材料的研究

收稿日期: 2012-12-02

剂有限责任公司。

1.2 主要仪器与设备

扫描电子显微镜 (SEM): HITACHI S257 型, 日本日立公司;

偏光显微镜 (POM): BK-POL 型, 重庆奥特光学仪器有限公司;

冷冻干燥机: FD-1D 型, 北京博医康实验仪器有限公司。

1.3 PBS 微胶囊的制备

(1) 甲醇抽提法。

在室温 (25 ± 1) $^{\circ}\text{C}$ 条件下, 将 0.30 g PBS 和 10.0 mL CHCl_3 加入三口烧瓶中, 以转速 300 ~ 400 r/min 搅拌, 待 PBS 完全溶解后, 加入 10.0 mL H_2O 和体积分数为 2% 的乳化剂 (司盘 80 和吐温 80), 乳化 2 ~ 4 h, 制成初乳。然后加入 10.0 mL 分散剂 (PVAL 和明胶) 质量分数为 2% 的水溶液, 使初乳充分分散, 以 3 ~ 5 滴/min 的速率将 30 mL CH_3OH 加入体系中, PBS 微胶囊逐渐析出, 待微胶囊稳定后, 水洗分离, 将分离后的微胶囊放入冷冻干燥机中干燥 24 h, 得到白色粉末状固体。

(2) 溶剂挥发法。

在室温 (25 ± 1) $^{\circ}\text{C}$ 条件下, 将 0.30 g PBS 和 10.0 mL CHCl_3 加入三口烧瓶中, 以转速 300 ~ 400 r/min 搅拌, 待 PBS 完全溶解后, 加入 10.0 mL H_2O 和体积分数为 2% 的乳化剂 (司盘 80 和吐温 80), 乳化 2 ~ 4 h, 制成初乳。然后将初乳缓慢倾入分散剂 (PVAL 和明胶) 质量分数为 2% 的 100.0 mL 水溶液中, 高速乳化 2 h, 使溶剂 CHCl_3 缓慢挥发, 随着微胶囊析出, 约 5 ~ 8 h 后乳液逐渐变澄清, 待微胶囊稳定后, 水洗分离, 将分离后的微胶囊放入冷冻干燥机中干燥 24 h, 得到白色粉末状固体。

1.4 性能测试

通过 POM 观察微胶囊的表面形态、成球数量;

通过 SEM 观察微胶囊的表面形态;

对微胶囊的粒径进行统计分析;

应用乳化剂亲水亲油平衡值 (HLB), 分析不同乳化剂配比对微胶囊的影响^[8]。

2 结果与讨论

2.1 分散剂对 PBS 微胶囊制备工艺的影响

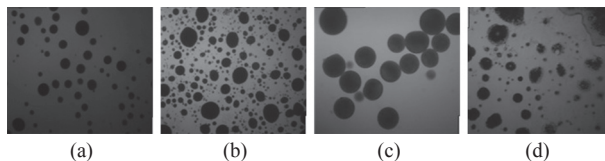
在 PBS 微胶囊制备过程中, 乳液的分散状况影响 PBS 微胶囊的制备, 如果乳液的分散效果不好, PBS 微胶囊析出时会发生团聚, 从而无法制备

出 PBS 微胶囊。笔者分别研究了分散剂 PVAL 和明胶的不同配比 (质量比分别为 0 : 10, 1 : 9, 2 : 8, 3 : 7, 4 : 6, 5 : 5, 6 : 4, 7 : 3, 8 : 2, 9 : 1 和 10 : 0) 对 PBS 微胶囊制备的影响。

(1) 分散剂对 PBS 微胶囊表面形态的影响。

①分散剂对甲醇抽提法制备 PBS 微胶囊表面形态的影响。

PVAL 和明胶的质量比不同时, 用甲醇抽提法制备的 PBS 微胶囊的 POM 照片如图 1 所示。



PVAL 与明胶的质量比: a—10 : 0; b—0 : 10; c—3 : 7; d—7 : 3

图 1 PVAL 和明胶质量比不同时用甲醇抽提法制备的 PBS 微胶囊的 POM 照片

采用甲醇抽提法制备 PBS 微胶囊, 分散剂 PVAL 和明胶的质量比不同, 制备的微胶囊效果不同。当加入单一 PVAL 或明胶时, 制备的空心微胶囊外形不规则, 囊壁较薄 (见图 1a 和 1b); 当 PVAL 与明胶的质量比为 1 : 9 时, 制备的空心微胶囊畸形, 粒径较大; 当 PVAL 与明胶的质量比为 2 : 8 时, 制备的空心微胶囊形状较规则, 但粒径也较大; 当 PVAL 与明胶的质量比为 3 : 7 时, 制备的空心微胶囊形状较规则, 分散性较好, 平均粒径为 102.14 μm (见图 1c); 当 PVAL 与明胶的质量比为 4 : 6, 5 : 5, 6 : 4, 7 : 3, 8 : 2, 9 : 1 时, 析出实心微胶囊, 并且畸形、结块, 粒径分布较宽, 只有较少的微胶囊分散在连续相中, 分散性较差 (见图 1d)。

当 PVAL 与明胶的质量比为 3 : 7 时, 用甲醇抽提法制备的 PBS 微胶囊的 SEM 照片如图 2 所示。

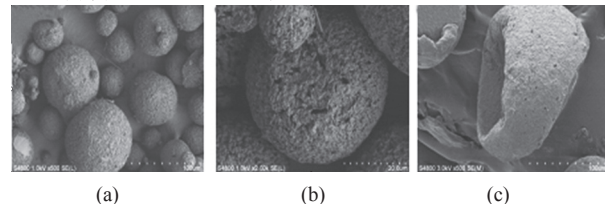


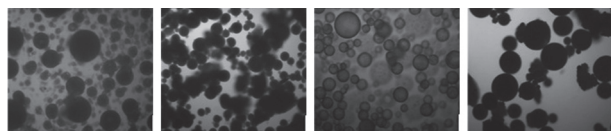
图 2 PVAL 和明胶质量比为 3 : 7 时用甲醇抽提法制备的 PBS 微胶囊的 SEM 照片

由图 2 可以看出, 当 PVAL 与明胶的质量比为 3 : 7 时, 制备的微胶囊较规整。将照片放大, 对微胶囊表面进行观察, 可以看到, 微胶囊囊壁呈堆砌形状, 表面略有空洞 (见图 2b), 这有利于囊芯材料的释放; 将微胶囊在真空干燥箱充分干燥后, 经过液氮脆断处理, 观察发现, 微胶囊干扁并凹陷, 说明真

空干燥使微胶囊的囊芯水分蒸发,导致微胶囊干扁(见图2c),说明微胶囊是空壳结构。因此,当分散剂PVAL与明胶的质量比为3:7时,制备的微胶囊较好。

②分散剂对溶剂挥发法制备PBS微胶囊表面形态的影响。

PVAL和明胶质量比不同时,用溶剂挥发法制备的PBS微胶囊的POM照片如图3所示。



PVAL与明胶的质量比:a—10:0;b—0:10;c—2:8;d—9:1

图3 PVAL和明胶质量比不同时用溶剂挥发法制备的PBS微胶囊的POM照片

用溶剂挥发法制备PBS微胶囊,分散剂PVAL和明胶的质量比不同,制备的微胶囊效果不同。当单独加入PVAL时,制备的微胶囊为空心微胶囊与实心微胶囊共存,空心微胶囊较规则,实心微胶囊部分畸形,粒径分布较宽(见图3a);当单独加入明胶时,制得的微胶囊形状较好,但实心微胶囊较多,粒径较大,分散性较差,微胶囊之间相互粘结(见图3b);当PVAL与明胶的质量比为1:9时,制备的空心微胶囊分散性较差,有部分畸形,团聚、结块;当PVAL与明胶的质量比为2:8时,制备的空心微胶囊较规则,囊壁较薄且光滑,分散性较好,粒径较小(见图3c);当PVAL与明胶的质量比为3:7,4:6,5:5时,制备的微胶囊粒径大小不一,分布较宽,较大的微胶囊为实心,较小的微胶囊为空心;当PVAL与明胶的质量比为6:4,7:3,8:2,9:1时,制备的微胶囊从空心 and 实心共存过渡到全部为实心,畸形较多,分散性较差,微胶囊囊壁间粘结严重,有破损的微胶囊存在(见图3d)。

当PVAL与明胶的质量比为2:8时,用溶剂挥发法制备的PBS微胶囊的SEM照片如图4所示。

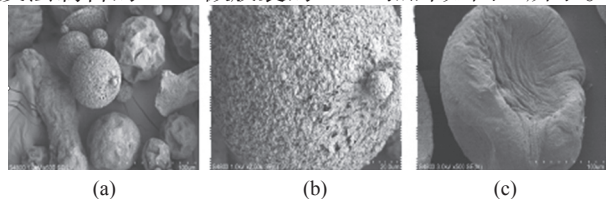


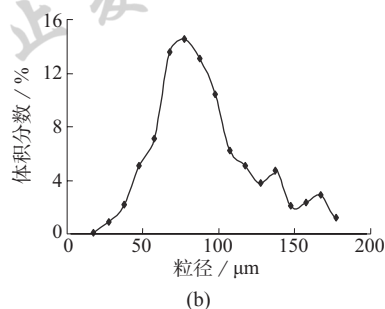
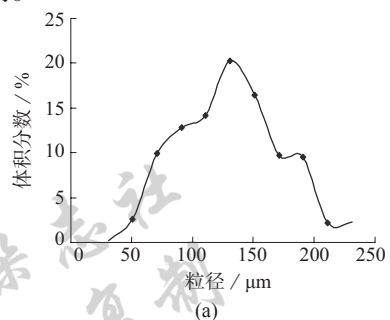
图4 PVAL和明胶质量比为2:8时用溶剂挥发法制备的PBS微胶囊的SEM照片

由图4可以看出,当PVAL与明胶的质量比为2:8时,溶剂挥发法制备的微胶囊表面平整(见图

4a);将照片放大,观察微胶囊表面,可以看出平整的微胶囊表面略有孔隙,有较小的微胶囊粘结在其表面(见图4b);将制备的微胶囊真空充分干燥后,经过液氮脆断处理,观察发现,微胶囊凹陷干扁,表明制备的微胶囊为空心(见图4c)。因此,当分散剂PVAL与明胶的质量比为2:8时,用溶剂挥发法制备的微胶囊形状较规则,分散性较好,粒径较小。

(2)分散剂对PBS微胶囊粒径分布的影响。

分散剂的种类、配比不同,对微胶囊的粒径分布影响不同。图5为分散剂对PBS微胶囊粒径分布的影响。



a—甲醇抽提法(PVAL与明胶的质量比为3:7);

b—溶剂挥发法(PVAL与明胶的质量比为2:8)

图5 分散剂对PBS微胶囊粒径分布的影响

由图5可以看出,用甲醇抽提法和溶剂挥发法制备的微胶囊粒径均呈高斯分布,用甲醇抽提法制备的微胶囊粒径相对较小,主要分布在100~162 μm之间,平均粒径为102.14 μm(见图5a);用溶剂挥发法制备的微胶囊粒径分布较为均匀,主要分布在60~100 μm之间,平均粒径为66.00 μm(见图5b)。相比甲醇抽提法,溶剂挥发法制备的微胶囊粒径更小,分布范围更窄,更有利于微胶囊后期的应用。

2.2 乳化剂对PBS微胶囊制备工艺的影响

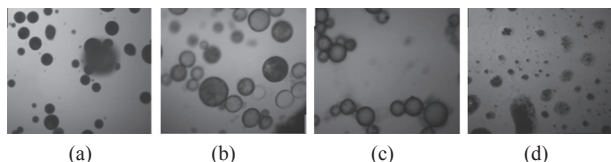
乳化剂对PBS微胶囊的制备同样有着关键作用。在确定甲醇抽提法使用的分散剂PVAL与明胶的最佳质量比分别为3:7、溶剂挥发法使用的分散剂PVAL与明胶的最佳质量比分别为2:8后,研

究乳化剂吐温 80 和司盘 80 的不同配比 (体积比分别为 0:10, 1:9, 2:8, 3:7, 4:6, 5:5, 6:4, 7:3, 8:2, 9:1 和 10:0) 对 PBS 微胶囊制备的影响。

(1) 乳化剂对 PBS 微胶囊表面形态的影响。

① 乳化剂对甲醇抽提法制备 PBS 微胶囊表面形态的影响。

图 6 为吐温 80 和司盘 80 体积比不同时, 用甲醇抽提法制备的 PBS 微胶囊的 POM 照片。



吐温 80 与司盘 80 的体积比: a—10:0; b—0:10; c—7:3; d—9:1

图 6 吐温 80 和司盘 80 体积比不同时用甲醇抽提法制备的 PBS 微胶囊的 POM 照片

当分散剂 PVAL 与明胶的质量比为 3:7 时, 以吐温 80 为单一乳化剂, 制备的微胶囊为实心, 形状较规则, 分散性较差, 粒径较小 (见图 6a); 以司盘 80 为单一乳化剂时, 制备的微胶囊多以空心形式存在, 且囊壁较薄, 粒径较大 (见图 6b); 以不同体积比的吐温 80 与司盘 80 (体积比分别为 1:9, 2:8, 3:7, 4:6, 5:5, 6:4) 为乳化剂, 制备的畸形微胶囊逐渐减少, 形状逐渐规则, 且粒径从 396 μm 逐渐减小到 146 μm 。当吐温 80 与司盘 80 的体积比为 7:3 时, 制备的空心微胶囊的形状、分散性较好 (见图 6c); 当吐温 80 与司盘 80 的体积比为 8:2 时, 制备的微胶囊为实心, 有部分畸形, 分散性差, 粒径较大; 当吐温 80 与司盘 80 的体积比为 9:1 时, 无法制备微胶囊 (见图 6d)。

当分散剂 PVAL 与明胶的质量比为 3:7、乳化剂吐温 80 与司盘 80 的体积比为 7:3 时, 用甲醇抽提法制备的 PBS 微胶囊的 SEM 照片如图 7 所示。

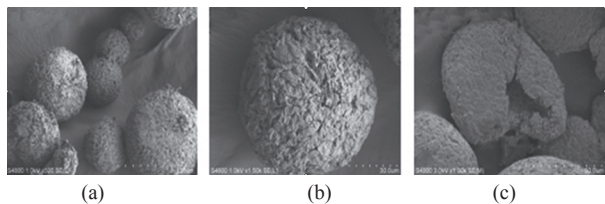


图 7 吐温 80 与司盘 80 的体积比为 7:3 时用甲醇抽提法制备的 PBS 微胶囊的 SEM 照片 (PVAL 与明胶的质量比为 3:7)

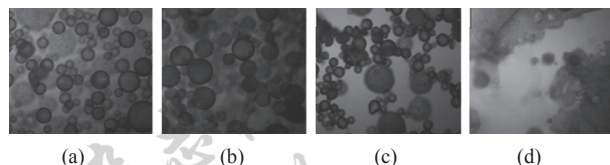
由图 7 可知, 在此条件下, 制备的 PBS 微胶囊形状规整, 但是表面凹凸不平 (见图 7a); 将照片放大, 可以看出微胶囊表面有结块 (见图 7b), 这是由于 PBS 没有得到很好地分散导致的。将制备的微

胶囊经液氮脆化处理干燥后, 可以看到, 微球囊壁破坏且呈扁平状, 内部为空心, 呈现出明显的空壳结构 (见图 7c)。

根据文献 [8] 可知, 当吐温 80 与司盘 80 的体积比为 7:3 时, HLB 为 9.4, 在 O/W 型乳化剂 HLB 为 8~18 范围内。因此, 当分散剂 PVAL 与明胶的质量比为 3:7、乳化剂吐温 80 与司盘 80 的体积比为 7:3 时, 用甲醇抽提法制备的微胶囊较好。

② 乳化剂对溶剂挥发法制备 PBS 微胶囊表面形态的影响。

当分散剂 PVAL 与明胶的质量比为 2:8、吐温 80 和司盘 80 的体积比不同时, 采用溶剂挥发法制备的 PBS 微胶囊的 POM 照片如图 8 所示。



吐温 80 与司盘 80 的体积比: a—10:0; b—0:10; c—7:3; d—8:2

图 8 吐温 80 与司盘 80 的体积比不同时用溶剂挥发法制备的 PBS 微胶囊的 POM 照片 (PVAL 与明胶的质量比为 2:8)

当分散剂 PVAL 与明胶的质量比为 2:8 时, 以吐温 80 为单一乳化剂, 制备的空心微胶囊较规则, 囊壁较薄且光滑, 干燥分离时囊壁容易破坏 (见图 8a); 以司盘 80 为单一乳化剂, 制备的空心微胶囊囊壁较薄, 有部分畸形, 粒径较大 (见图 8b); 以不同体积比的吐温 80 与司盘 80 (体积比分别为 1:9, 2:8, 3:7, 4:6, 5:5, 6:4) 为乳化剂, 制备的实心微胶囊逐渐减少, 空心微胶囊逐渐增多, 形状逐渐变好, 粒径逐渐均一, 但有少量畸形微胶囊存在; 当吐温 80 与司盘 80 的体积比为 7:3 时, 制备的空心微胶囊形状较好, 无畸形 (见图 8c); 当吐温 80 与司盘 80 的体积比为 8:2, 9:1 时, PBS 团聚、结块较为严重, 无法制备微胶囊 (见图 8d)。

当分散剂 PVAL 与明胶的质量比为 2:8、乳化剂吐温 80 与司盘 80 的体积比为 7:3 时, 用溶剂挥发法制备的 PBS 微胶囊的 SEM 照片如图 9 所示。

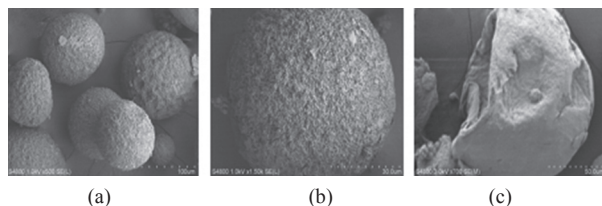


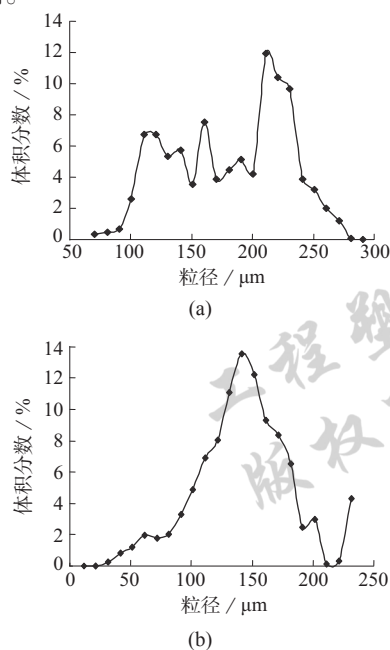
图 9 吐温 80 与司盘 80 的体积比为 7:3 时用溶剂挥发法制备的 PBS 微胶囊 SEM 照片 (PVAL 与明胶的质量比为 2:8)

由图9可知,在此条件下,制备的PBS微胶囊表面比较平整,孔隙较为密集,粒径较为均一(见图9a)。将照片放大观察,微胶囊表面规整,没有出现团聚、结块现象(见图9b)。将微胶囊液氮脆断处理干燥后,可以看到,微胶囊壁破坏后内部空心体积较大,呈现出明显的空壳结构(见图9c)。

当分散剂PVAL与明胶的质量比为2:8、乳化剂吐温80与司盘80的体积比为7:3时,用溶剂挥发法制备的微胶囊较好。

(2) 乳化剂对PBS微胶囊粒径分布的影响。

乳化剂的种类、配比不同,对微胶囊的粒径分布影响不同。图10为乳化剂对PBS微胶囊粒径分布的影响。



a—甲醇抽提法(PVAL与明胶的质量比为3:7,吐温80与司盘80的体积比为7:3);b—溶剂挥发法(PVAL与明胶的质量比为2:8,吐温80与司盘80的体积比为7:3)

图10 乳化剂对PBS微胶囊粒径分布的影响

由图10可知,当PVAL与明胶的质量比为3:7、吐温80与司盘80的体积比为7:3时,用甲醇抽提法制备的微胶囊粒径分布较宽,均一性较差,粒径主要分布在200 μm 以上,最小粒径为71 μm ,最大粒径为291 μm (见图10a);当PVAL与明胶的质量比为2:8、吐温80与司盘80的体积比为7:3时,用溶剂挥发法制备的微胶囊粒径较小,粒径主要分布在60~100 μm 之间,平均粒径为66.00 μm (见图10b)。相比甲醇抽提法,用溶剂挥发法制备的微胶囊粒径更小,分布范围更窄,更有利于微胶囊后期的应用。

3 结论

(1) 加入复配的分散剂和乳化剂制备的PBS微胶囊比加入单一分散剂和乳化剂制备的PBS微胶囊效果好。

(2) 甲醇抽提法的最佳复配是:分散剂PVAL与明胶的质量比为3:7,乳化剂吐温80与司盘80的体积比为7:3,制备的PBS微胶囊形状较好。

(3) 溶剂挥发法的最佳复配是:分散剂PVAL与明胶的质量比为2:8,乳化剂吐温80与司盘80的体积比为7:3,制备的PBS微胶囊不仅形状较好,而且粒径较为均一,分布范围较窄。

(4) 溶剂挥发法比甲醇抽提法制备的PBS微胶囊效果好。

参考文献

- [1] 郭生伟,赵越. 聚合物微胶囊的研究进展[J]. 高分子材料科学与工程,2010,26(12):152-155.
Guo Shengwei, Zhao Yue, et al. Advances in polymer microcapsules[J]. Polymer Materials Science and Engineering,2010,26(12):152-155.
- [2] 童晓梅,张敏,张婷,等. 微胶囊自修复技术及其在聚合物基复合材料中的应用[J]. 塑料,2009,38(1):29-31.
Tong Xiaomei, Zhang Min, Zhang Ting, et al. Technology of self-healing with microcapsule and its application to polymer matrix composites[J]. Plastics,2009,38(1):29-31.
- [3] Jones A S, Rule J D, Moore J S, et al. Life extension of selfhealing polymers with rapidly growing fatigue cracks[J]. J R Soc Interface,2007,13(4):395-403.
- [4] 代春丽,蒋伟,侯信. 聚合物中空微球材料研究进展[J]. 高分子材料科学与工程,2012,28(1):163-167.
Dai Chunli, Jiang Wei, Hou Xin, et al. Recent research progress of hollow polymer microspheres material[J]. Polymer Materials Science And Engineering,2012,28(1):163-167.
- [5] 张敏,陈峰,来水利,等. PBS空壳微球的制备以及对基材PBS热劣化和降解性能的影响[J]. 现代化工,2009,29(9):41-42.
Zhang Min, Chen Feng, Lai Shuili, et al. Preparation of PBS hollow microspheres and effect on thermal degradation of PBS substrate[J]. Modern Chemical Industry,2009,29(9):41-42.
- [6] 张敏,徐科,李成涛,等. 不同成膜工艺对PCL结晶及微生物降解性能的影响[J]. 高分子材料科学与工程,2012,28(1):113-116.
Zhang Min, Xu Ke, Li Chengtao, et al. Effect of two different film-forming process on the crystallization and biodegradability of PCL[J]. Polymer Materials Science and Engineering,2012,28(1):113-116.
- [7] Zhao Jianhao, Wang Xiaoqing, Zeng Jun, et al. Biodegradation of poly(butylene succinate-co-butylene adipate)by Aspergillus versicolor[J]. Polymer Degradation and Stability,2005,90(1):173-179.

- [8] 韦迎春,张海燕,郭伟魁,等.聚氧乙烯山梨糖醇酐单油酸酯的亲水-亲油平衡值方法研究[J].中国实验方剂学杂志,2011,17(2):53-56.

Wei Yingchun, Zhang Haiyan, Wu Weikui, et al. Determination of HLB values in Tween 80[J]. Chinese Journal of Experimental Traditional Medical Formulae, 2011, 17(2):53-56.

燕山石化形成高附加值聚乙烯生产链

不久前,燕山石化聚乙烯专用料储存与包装设施项目完成联动试车,至此,燕山石化多种聚乙烯高端产品形成完整的生产链。

目前,随着国内新建项目不断上马,聚乙烯装置盈利能力下降,而国内高端聚乙烯树脂又依赖进口。面对国内竞争加剧的不利局面,燕山石化依靠企业技术优势,重点转向开发聚乙烯高附加值高端产品,成功开发出聚乙烯瓶盖专用料、橡胶型氯化聚乙烯电缆专用料、过氧化物交联聚乙烯管等新产品。这些新产品不仅填补了国内空白,而且生产能耗大幅降低,市场售价比普通产品每吨高出千余元。

为了满足密封要求,国内不少瓶盖和瓶盖内衬使用添加增塑剂的塑料制品,由此带来增塑剂迁移污染隐患,燕山石化开发的聚乙烯瓶盖专用料省去了造粒和添加剂环节,达到了环保卫生要求。

此前,由于包装条件不配套,聚乙烯专用料须统一输送到储运厂进行储存包装,输送距离较长,容易造成污染。为彻底解决这一问题,燕山石化投资建设的聚乙烯专用料储存与包装设施工程于不久前投产。聚乙烯专用料储存与包装设施工程的投产,实现了聚乙烯专用料的专储专包,设备清洁生产水平高,包装环境相对封闭,进一步保证了产品质量,满足了用户需求。

(中化新网)

塑料包装产业的主要发展方向

世界塑料包装产品的发展呈现以下几个特点:新型聚酯包装更具有发展前途;新型降解塑料受到关注;发泡塑料走向零污染。目前,塑料包装产业主要朝以下方向发展:

(1) 高阻隔、多功能薄膜技术水平不断提高。其软塑包装材料已成为近几年国内发展的热点,其中高阻渗性、多功能保鲜膜、无菌包装膜等发展很快。随着制袋、印刷技术上了一个新台阶,已进入“彩色革命”时代,促进了软塑包装制品向更深、更高档次发展。

(2) 多层共挤技术的发展改变了功能性薄膜和容器的产品结构。随着环保呼声日益高涨,在满足包装功能前提下,要尽量减少垃圾的产生量。共挤包装薄膜的工艺设备投资省、生产成本低、适应性强、操作方便,不存在环境污染问题。因此,国际上共挤技术发展很快,资料表明,工业发达国家共挤包装薄膜约占全部软塑包装薄膜的40%,而我国仅在6%左右,显然两者比例很不合理。共挤包装薄膜适用于饮料、牛奶、鲜肉等食品包装。

(3) 蔬果保鲜包装薄膜市场前景广阔。我国是世界上果蔬生产和销售大国,但是在贮存、运输、销售过程中损失达

30%左右,其中包装不当是引起水果腐烂损失的原因之一。尽管不同水果的生理属性不一样,但失水、变色、变味和腐烂是共同存在的问题。因此,深入研究抑制代谢过程,减少营养物质的消耗,保持果蔬的风味品质是保鲜包装的重要课题。目前,聚乙烯薄膜和聚丙烯薄膜是新鲜果蔬应用最广的包装材料。

(4) 塑料容器市场空间广阔,其中饮料行业有着诱人商机,汽水、果汁、饮料等所需的塑料容器需求量与日俱增。据调查,我国饮料产量每年以20%以上的速度递增,碳酸饮料包装中PET瓶的市场前景十分看好。聚丙烯透明包装瓶的开发是近几年国内塑料包装制品的一个热点。随着透明成核剂的开发成功,高透明PP可广泛采用吹挤、吹拉、挤压、热成型等方式制成容器,应用于食品、医药等行业,其价格适宜,是PS、ABS、PET、PE容器的竞争对手,具有广阔的市场前景。

(5) 近几年,耐热PET在啤酒包装中的应用发展迅速,特别是PET瓶等离子涂层技术,其阻透性几乎可达到与玻璃一样。同时,PET瓶还能高温灭菌处理,扩大了其应用范围。也适用于灌装茶饮料等。此外,引起包装界瞩目的PEN瓶也正在步入啤酒业,其可以从根本上解决啤酒瓶的爆炸难题,将是啤酒包装的一次“重大革命”。

(6) 饮水包装瓶(桶)。市场上5加仑饮水桶以PET为主。近几年PC饮水桶发展很快,仅上海、广东两地的产量就超过5000万个。因此,随着国内原料的投产,发展PC饮料瓶(桶)将是一个难得的机遇。

(7) 药用塑料包装材料将成为新的发展热点。据有关资料统计,我国药品包装年产值在150亿元左右,已成为我国包装领域中的一个重要分支。药品包装形式正在由原来的纸袋、塑料袋、玻璃瓶包装转变为现在的聚乙烯瓶、聚丙烯瓶、聚酯瓶、铝塑复合包装和条形包装等。国外药品包装已大量采用汽罩PTP包装及条形SP包装,广泛应用于片剂、胶囊等固体剂型包装。因此,国内药品汽罩包装及条形复合膜包装也将成为固体剂型药品包装的主流,并有着广阔的发展前景。我国目前药用输液剂大部分采用优质塑料瓶或塑料袋作包装。因此,改造或新建输液包装生产装备将成为塑料包装行业新的发展热点。

不论采用哪种塑料包装,都要达到绿色包装的要求:减少废弃物污染;解决溶剂的环保问题;回收再利用问题。符合环保要求、无污染的绿色包装,将越来越受到社会重视。因此,应大力发展绿色包装,抓好包装废弃物处理和资源的回收再利用工作,实现可持续发展。

(慧聪网)