

doi:10.3969/j.issn.1001-3539.2018.02.001

花生壳提取物及其复合材料的制备与性能

宋洁^{1,2}, 李婷婷¹, 延小雨¹, 柯如媛¹

(1. 陕西科技大学化学与化工学院, 教育部轻工助剂化学与技术重点实验室, 西安 710021; 2. 陕西农产品加工技术研究院, 西安 710021)

摘要: 利用响应曲面法的中心组合设计优化超声提取花生壳中黄酮类物质的提取工艺, 建立了提取率与提取时间、提取温度、旋蒸温度、液固比的二次多元回归模型。结果表明, 当提取时间为 1.5 h, 提取温度为 50℃, 旋蒸温度为 50℃, 液固比为 15, 在此条件下的提取率最高可达 8.05%。将所得提取物与可生物降解材料聚丁二酸丁二酯 (PBS) 共混制备复合材料, 研究了提取物对复合材料结晶性能、热性能、力学性能的影响。结果表明, 花生壳提取物的添加改变了 PBS 的晶型, 增强了 PBS 材料的热稳定性, 但使得复合材料的力学性能下降; 花生壳提取物添加比例较大时还可起到成核剂的作用。

关键词: 花生壳提取物; 响应曲面法; 聚丁二酸丁二酯; 复合材料

中图分类号: TQ323.4 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3539(2018)02-0001-06

Preparation and Properties of Peanut Hull Extracts and its Composites

Song Jie^{1,2}, Li Tingting¹, Yan Xiaoyu¹, Ke Ruyuan¹

(1. Department of Chemistry and Chemical Engineering, Shaanxi University of Science & Technology, Key Laboratory of Auxiliary Chemistry and Technology for Chemical Industry, Ministry of Education, Xi'an 710021, China; 2. Shaanxi Research Institute of Agricultural Products Processing Technology, Xi'an 710021, China)

Abstract: Response surface methodology based on a central composite design was applied for the optimization the extraction process of flavonoids from peanut hull with ultrasonic. The quadratic multiple regression model of extraction rate to extraction time, extraction temperature, rotation temperature and liquid-solid ratio was established. The results showed that when the extraction time was 1.5 h, the extraction temperature was 50℃, the rotation temperature was 50℃ and the liquid-solid ratio was 15, the highest extraction rate was up to 8.05%. The obtained peanut hull extracts were blended with biodegradable poly (butylene succinate) (PBS) to prepare PBS / peanut hull extracts composite. The effects of the extracts on the crystallization, thermal stability and mechanical properties of the composites were studied. The results showed that the addition of peanut hull extracts changed the crystalline of PBS, enhanced the thermal stability but decreased the mechanical properties of composites. While peanut hull extracts could also play a role as nucleating agent, when it added in a large proportion.

Keywords: peanut hull extracts; response surface methodology; poly(butylene succinate); composite

传统塑料如聚乙烯 (PE) 等具有成本低、耐腐蚀、耐热等优良性能^[1-3], 但是传统塑料不能降解, 而且其原料主要来源于石油, 既不符合我国可持续发展战略, 同时会造成严重的环境污染^[4-6]。因此, 开发和应用可生物降解塑料具有重要意义。

可生物降解塑料是指由天然高分子或微生物

合成、化学合成的具有生物降解性的高分子材料^[7-10], 能在堆肥、土壤、水或活化污泥等环境下被微生物如细菌、霉菌、真菌等最终分解为二氧化碳和水, 具有良好的生物相容性和生物可吸收性, 对环境友好^[11-12]。目前, 可生物降解塑料聚丁二酸丁二酯 (PBS) 由于其优良的综合性能成为了广大学者研究

基金项目: 陕西省教育厅重点实验室科研计划项目 (17JS014), 西安市科技计划项目 (2017068CG/RC031(SXKD004)), 陕西省农业科技创新转化项目 (NYKJ-2017-01), 大学生创新创业训练计划 (201710708005)

通讯作者: 宋洁, 讲师, 博士, 主要从事环境友好高分子材料的研究 E-mail: songj3587@163.com

收稿日期: 2017-12-04

引用格式: 宋洁, 李婷婷, 延小雨, 等. 花生壳提取物及其复合材料的制备及性能 [J]. 工程塑料应用, 2018, 46(2): 1-6.

Song Jie, Li Tingting, Yan Xiaoyu, et al. Preparation and properties of peanut hull extracts and its composites[J]. Engineering Plastics Application, 2018, 46(2): 1-6.

的热点。

花生壳是一种常见的废弃物,主要成分为以木犀草素为主的黄酮类化合物,具有降血压、降血脂、扩张冠状动脉等作用,还具有抗氧化、镇咳、平喘、抗菌抗炎、增强免疫和抗肿瘤等药理活性^[13-15]。在前期的研究中笔者利用五倍子、黄芩、虎杖等天然中草药提取物作为填充材料与 PBS 制备了功能性的复合材料,但以上植物源材料的成本均高于以废弃物为主要来源的花生壳。

笔者利用响应曲面法优化超声提取了花生壳中的黄酮类化合物,建立了提取率与试验因素的二次多元方程。同时将花生壳提取物与 PBS 共混制备复合材料,并对复合材料的结晶性能、热性能、力学性能进行了初探,为后续可生物降解塑料/花生壳复合材料作为农业地膜、玩具塑料、生活用品、包装材料等的应用提供理论基础。

1 实验部分

1.1 原材料

PBS: 数均分子量 100 000, 日本昭和株式会社;

花生壳: 自行收集;

无水乙醇: 分析纯, 天津市富宇精细化工有限公司。

1.2 主要仪器

开放式炼塑机: SK-160 型, 上海齐才液压机械有限公司;

广角 X 射线衍射 (WAXD) 仪: AD/Max-3c 型, 日本理学株式会社;

热重 (TG) 分析仪: Q600 型, 美国 TA 公司;

差示扫描量热 (DSC) 仪: Q2000 型, 美国 TA 公司;

万能试验机: XWWW-20 型, 承德市金建检测仪器有限公司。

1.3 试样制备

(1) 花生壳提取物的制备。

将花生壳干燥后粉碎, 过 0.075 mm (200 目) 筛备用。以 75% 乙醇为溶剂, 采用超声波辅助法对花生壳进行提取, 滤液经过滤、旋转蒸发浓缩、冷冻干燥得到黄色粉末状花生壳提取物。

(2) 响应曲面模型的建立。

为了分析花生壳提取物提取过程中各因素之间交互作用对其产率的影响, 运用 Design Expert 8.0.6 软件中 CCD 中心组合设计对花生壳的提取进

行优化。选取提取时间 (X_1)、提取温度 (X_2)、旋转蒸发温度 (简称旋蒸温度, X_3)、液固质量比 (简称液固比, X_4) 为自变量, 花生壳提取率 (Y) 为响应值, 各因素的低、中、高水平用 -1, 0, 1 表示, 得到 4 因素 3 水平的实验模型。通过 CCD 设计, 得到 21 组实验点, 其中有 5 个中心零点用于误差的分析。试验因素水平编码见表 1。

表 1 花生壳提取工艺试验设计因素水平及编码

水平	X_1 / h	X_2 / °C	X_3 / °C	X_4
+1	1.5	50	50	15
0	1.0	40	45	10
-1	0.5	30	40	5

(3) 复合材料的制备。

采用开放式炼塑机, 辊距设定为 0.8 mm, 辊子加热到 110 °C 开动机器, 将称取的干燥 PBS 放入两辊之间, 待 PBS 熔融之后, 缓慢加入花生壳提取物, 分别按照质量分数 1%, 5%, 9% 与 PBS 共混, 混合均匀, 将辊距调到 0.4 mm 混炼 15 min 左右, 待自然冷却后取下即可。

1.4 测试与表征

WAXD 分析: 扫描速度 6°/min, 40 kV, 40 mA, Cu 靶;

TG 分析: N₂ 气氛, 升温速率 20 °C/min, 三氧化二铝坩埚;

DSC 测试: N₂ 保护, 测试范围 -50 ~ 150 °C;

拉伸性能测试: 按照 GB/T 1040-2006 对样品进行测试, 五组数据取平均值。

2 结果与讨论

2.1 花生壳提取优化试验结果与分析

(1) 试验结果及模型方差分析与显著性检验。

试验设计方案及花生壳提取率的测定结果见表 2。利用 Design Expert 8.0.6 对表 2 数据进行多元回归拟合, 得到提取率对提取时间、提取温度、旋蒸温度、液固比的多元二次回归模型:

$$Y = -26.99 + 3.92X_1 + 0.22X_2 + 1.16X_3 - 0.59X_4 - 0.024X_1X_2 + 0.017X_1X_3 + 0.16X_1X_4 + 0.0023X_2X_3 + 0.0070X_2X_4 + 0.011X_3X_4 - 0.25X_1^2 - 0.0041X_2^2 - 0.014X_3^2 - 0.014X_4^2 \quad (1)$$

采用二次模型进行变异分析, 结果见表 3、表 4。由表 3 方差分析可知, 模型 $F=113.37 > F_{0.01}(14, 6)=3.46$, $P < 0.0001 < 0.01$ 表明回归模型显著。对于失拟项, $F=0.45 < F_{0.01}(2, 4)=6.94$, $P=0.6644 > 0.05$, 表明模型失拟项不显著。决定系数 $R^2=0.9893$, 说明该模型拟合程度良好, 试验误差小, 可以用此模型对不同条件下花生壳的提取率进行分析和预测。

表2 CCD 设计方案及花生壳提取率测定结果

试验号	X_1/h	$X_2/^\circ\text{C}$	$X_3/^\circ\text{C}$	$X_4/(\text{g}\cdot\text{g}^{-1})$	$Y/\%$
1	1	1	1	-1	5.28
2	1	1	-1	-1	4.47
3	1	-1	1	1	6.36
4	-1	1	-1	1	4.37
5	1	-1	-1	1	4.94
6	-1	-1	1	-1	4.41
7	-1	1	1	1	6.09
8	-1	-1	-1	-1	4.23
9	-1	0	0	0	5.56
10	1	0	0	0	6.75
11	0	-1	0	0	5.82
12	0	1	0	0	6.69
13	0	0	-1	0	5.79
14	0	0	1	0	6.84
15	0	0	0	-1	6.03
16	0	0	0	1	6.63
17	0	0	0	0	6.64
18	0	0	0	0	6.66
19	0	0	0	0	6.43
20	0	0	0	0	6.67
21	0	0	0	0	6.67

表3 回归模型方差分析

项目	平方和	自由度	均方	F值	P值	$F_{0.01}$
模型	16.39	14	1.17	113.37	<0.0001	6.72
参差	0.053	6	8.776E-3			
失拟项	9.736E-3	2	4.868E-3	0.45	0.6644	6.59
纯误差	0.043	4	0.001			
总和	16.44	20				

表4 回归模型系数显著性检验结果

系数项	回归系数	标准误差	95%置信 下限	95%置信 上限	P值
参差	-26.99	4.71	-35.82	-15.46	
X_1	3.92	1.02	1.43	6.41	0.0084
X_2	0.22	0.060	0.077	0.37	0.0096
X_3	1.16	0.21	0.64	1.68	0.0016
X_4	-0.59	0.10	-0.84	-0.35	0.0011
X_1X_2	-0.024	0.015	-0.060	0.012	0.1527
X_1X_3	0.017	0.013	-0.016	0.049	0.2594
X_1X_4	0.16	0.030	0.088	0.23	0.0016
X_2X_3	2.325E-3	6.624E-3	7.041E-4	3.946E-3	0.0127
X_2X_4	7.025E-3	1.481E-3	3.401E-3	0.011	0.0032
X_3X_4	0.011	1.325E-3	7.508E-3	0.014	0.0002
X_1^2	-0.25	0.23	-2.63	-1.48	0.0001
X_2^2	-4.134E-3	5.863E-4	-5.569E-3	-2.700E-3	0.0004
X_3^2	-0.014	2.345E-3	-0.020	-8.399E-3	0.0009
X_4^2	-0.014	2.345E-3	-0.019	-7.799E-3	0.0021

由表4可知,提取时间、提取温度、旋蒸温度、液固比对花生壳提取物的提取率的影响均显著,其交互项及二次项也均显著,表明各因素对花生壳提取物的提取率影响不是简单的线性关系。

(2) 提取工艺影响因素分析及优化。

利用 Design Expert 8.0.6 软件,根据表4回归分析的结果,建立的响应曲面模型见图1~图6。

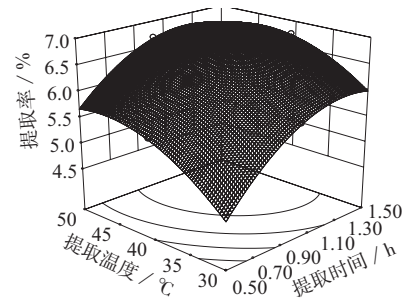


图1 不同提取时间与提取温度时的提取率

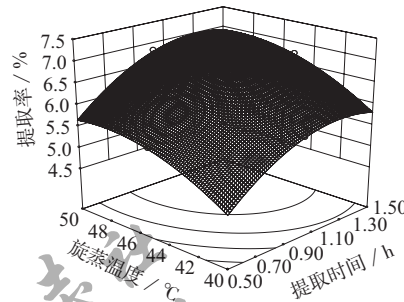


图2 不同提取时间与旋蒸温度时的提取率

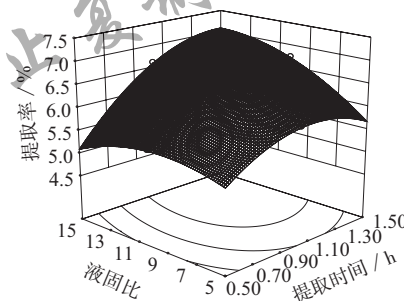


图3 不同提取时间与液固比时的提取率

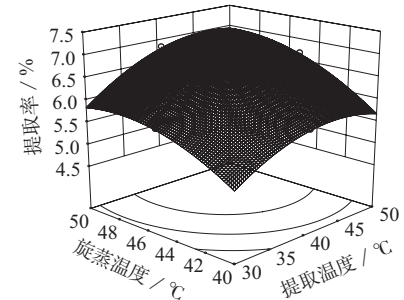


图4 不同提取温度与旋蒸温度时的提取率

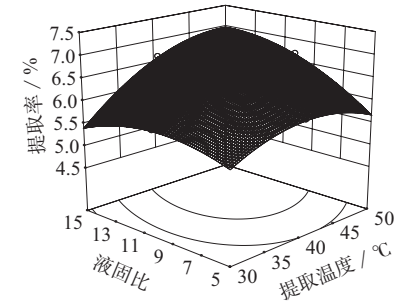


图5 不同提取温度与液固比时的提取率

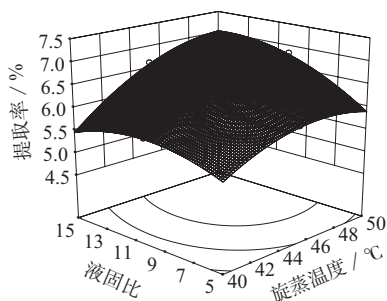


图6 不同旋蒸温度与液固比时的提取率

由图1和图2可知,提取时间与提取温度交互作用及提取时间与旋蒸温度交互作用均不显著。随着提取时间的增加,提取率先逐渐增加后略有下降。提取时间的增加有助于花生壳中提取物的充分析出,但是时间过长可能会破坏提取物的分子结构,导致提取率下降。随着提取温度的升高,提取率先逐渐增加后略有下降。提取温度的升高有助于加快提取,但是温度过高会使提取成分失活,导致提取率下降。随着旋蒸温度的增加,提取率先增加后趋于稳定。这与图4的提取温度与旋蒸温度交互作用显示一致,且该交互作用较为显著。

液固比是影响提取率的重要因素,因为液固比决定着传质动力。即液固比越大,固相浓度越大,两相浓度相差越大,越有利于提取。由图3可知,提取时间与液固比交互作用显著。随着提取时间的增加,提取率先增加,达到一定值后逐渐下降,曲线呈二次抛物线。由图5可知,提取温度与液固比的交互作用同样显著,随着提取温度的升高,提取率先逐渐增加,但是提取温度不宜过高。由图6可知,旋蒸温度与液固比的交互作用较为显著,随着旋蒸温度的升高提取率增加,一定时间后达到最大。从图3、图5、图6中均可看出,随着液固比的增加,提取率先增加后降低,曲线呈二次抛物线。

(3) 最佳提取工艺的确定及验证。

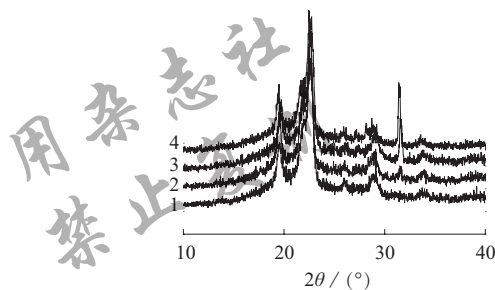
经过软件分析3D曲面图和等高线图可得花生壳提取物的最佳提取工艺条件如下:提取时间1.45 h,提取温度49.58℃,旋蒸温度50℃,液固比15。

在此条件下,进一步验证了响应曲面法优化参数的准确性,测得最佳提取工艺条件下花生壳提取物的平均提取率可达到7.93%。但是考虑到实际提取便捷性,温度、时间等指标以整数或一位小数为宜,因而将上述最佳条件修正为提取时间1.5 h,提取温度50℃,旋蒸温度50℃,液固比15。

在此修正工艺条件下经验证,测得的花生壳提取物的平均提取率为8.05%,与理论最佳工艺条件测试值相比,其误差仅为0.12%,在可接受的范围内。因此,以此工艺条件进行花生壳提取物的提取。

2.2 PBS/花生壳提取物复合材料的结晶性能

图7为PBS/花生壳提取物复合材料的WAXD曲线。由图7可知,PBS/花生壳提取物复合材料与纯PBS材料相比,均在(020), (111)和(110)晶面显示出强的特征衍射峰,这三个峰与纯PBS相比其衍射峰的出峰位置基本相似。但随着花生壳提取物含量的添加,复合材料在 $2\theta = 32^\circ$ 左右出现了新的特征衍射峰,且峰强度随花生壳提取物含量的增加依次增大,说明花生壳提取物的添加使得PBS复合材料的晶型发生了改变。

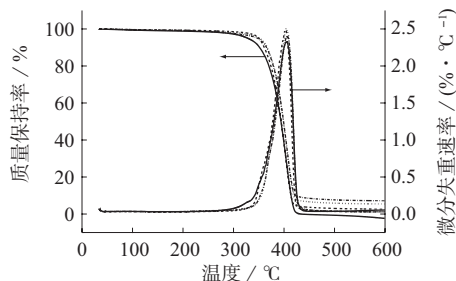


提取物含量: 1—0; 2—1%; 3—5%; 4—9%

图7 PBS/花生壳提取物复合材料的WAXD曲线

2.3 PBS/花生壳提取物复合材料的热性能

图8为PBS/花生壳提取物复合材料的TG和微分热重(DTG)曲线,表5为复合材料在失重5%的温度($T_{5\%}$)、失重50%的温度($T_{50\%}$)和最大失重速率温度(T_{max})。由图8及表5可知,复合材料的热性能较纯PBS材料均有所提高。但当花生壳提取物



提取物含量: —0; 1%; 5%; 9%

图8 PBS/花生壳提取物复合材料的TG和DTG曲线

表5 PBS/花生壳提取物复合材料的TG数据

提取物含量/%	$T_{5\%}/^\circ\text{C}$	$T_{50\%}/^\circ\text{C}$	$T_{max}/^\circ\text{C}$
0	328	393	403
1	350	395	403
5	352	399	403
9	347	399	405

添加量较少时复合材料的热性能较好,随着花生壳提取物添加量的增加复合材料的热稳定性略有下降,这可能是因为花生壳提取物主要成分含有的大量羟基与 PBS 之间产生了分子间的氢键作用,使得复合材料的热稳定性提高,但过高添加量使得形成的氢键作用不足以弥补植物提取物本身热稳定性差的缺点,从而使得热稳定性下降。

图 9 为 PBS/花生壳提取物复合材料的 DSC 曲线,表 6 为相关数据分析,其中 T_{m1} 和 T_{m2} 为熔融峰, T_c 为结晶温度, ΔT 为过冷度, $\Delta T = T_{m1} - T_c$ 。由图 9 与表 6 可知,不同比例 PBS/花生壳提取物复合材料呈现两个熔融峰,其中 T_{m1} 较纯 PBS 向高温方向明显发生偏移,说明复合材料的稳定性更好。 T_{m2} 为提取物的熔融峰, T_{m2} 的值随提取物添加量的增大而减小,同样说明提取物添加量过高使得形成的氢键作用不足以弥补植物提取物本身热稳定性差的缺点。同时复合材料的结晶温度也向高温方向发生偏移,说明花生壳提取物使得复合材料的结晶温度升高,且花生壳提取物添加比例较大时,复合材料的过冷度明显降低,说明大量花生壳提取物的添加促进了复合材料的结晶,起到了成核剂的作用。

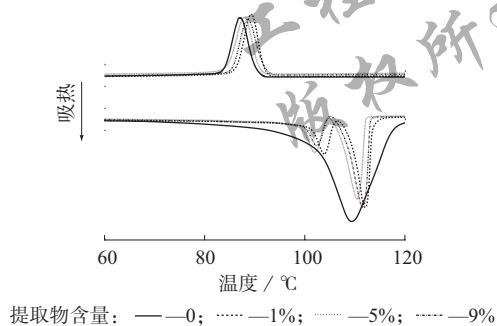


图 9 PBS/花生壳提取物复合材料的 DSC 曲线

表 6 PBS/花生壳提取物复合材料的 DSC 分析数据

提取物含量 / %	$T_{m1} / ^\circ\text{C}$	$T_{m2} / ^\circ\text{C}$	$T_c / ^\circ\text{C}$	$\Delta T / ^\circ\text{C}$
0	109.6		87.1	22.5
1	112.3	103.9	87.8	24.5
5	111.6	102.5	88.7	22.9
9	110.4	102.0	89.5	20.9

2.4 PBS/花生壳提取物复合材料的力学性能

PBS/花生壳提取物复合材料的力学性能如表 7 所示。由表 7 可知,复合材料的拉伸强度及断裂伸长率较纯 PBS 材料均有所下降,且随着花生壳提取物添加量的增加,力学性能下降增大。这可能是由于花生壳提取物在复合材料中以颗粒形式填充,导致了 PBS 复合材料的致密性降低,使得复合材料的力学性能下降,需引入第三组分弥补花生壳提取

物对复合材料力学性能的影响。

表 7 PBS/花生壳提取物复合材料的力学性能

提取物含量 / %	拉伸强度 / MPa	断裂伸长率 / %
0	32.94	21.67
1	28.42	21.49
5	27.09	19.87
9	25.56	18.13

3 结论

(1) 当花生壳提取物的提取条件为:提取时间 1.5 h,提取温度 50℃,旋蒸温度 50℃,液固比 15 时提取率最高,可达 8.05%。

(2) 花生壳提取物的添加使 PBS 的晶型发生了改变,同时增强了 PBS 的热性能,这可能是因为花生壳提取物的主要成分中大量的羟基与 PBS 产生了氢键作用,使得复合材料的热性能得以提高。提取物添加比例较大时还可起到成核剂的作用。

(3) 由于花生壳提取物在复合材料中以颗粒形式填充,导致了 PBS 复合材料的致密性降低,使得复合材料的力学性能下降,需通过其它方式对力学性能的缺失进行弥补,从而提高复合材料的综合性能。

参考文献

- [1] Maia T H S, Larocca N M, Beatrice C A G, et al. Polyethylene cellulose nanofibrils nanocomposites[J]. Carbohydrate Polymers, 2017, 173:50–56.
- [2] Vimala P P, Mathew L. Biodegradation of polyethylene using bacillus subtilis[J]. Procedia Technology, 2017, 24:232–239.
- [3] 李丽丽,张晓虹,王玉龙,等. 基于聚乙烯/蒙脱土纳米复合材料微观结构的力学性能模拟[J]. 物理学报, 2016, 65(19):doi:10.7498/aps.65.196202.
- [4] Li Lili, Zhang Xiaohong, Wang Yulong, et al. Simulation of mechanical properties based on microstructure in polyethylene / montmorillonite nanocomposites[J]. Acta Physica Sinica, 2016, 65(19):doi:10.7498 / aps.65.196202.
- [5] 王昱文,曾甯,柴森,等. 废旧塑料处置地沉积物中邻苯二甲酸酯污染特征及其生态风险[J]. 环境科学研究, 2016, 29(4):558–565.
- [6] Wang Yuwen, Zeng Ning, Chai Miao, et al. Contamination and risk of phthalate esters in sediments from a plastic waste recycling area [J]. Research of Environmental Sciences, 2016, 29(4):558–565.
- [7] Özkan K, Ergin S, Işık Ş, et al. A new classification scheme of plastic wastes based upon recycling labels[J]. Waste Management, 2015, 35(1):29–35.
- [8] Tsai C J, Chen M L, Chang K F, et al. The pollution characteristics of odor, volatile organochlorinated compounds and polycyclic

- aromatic hydrocarbons emitted from plastic waste recycling plants [J]. *Chemosphere*, 2009, 74(8):1104–1110.
- [7] Elsayy M A, Kim K H, Park J W, et al. Hydrolytic degradation of polylactic acid(PLA) and its composites[J]. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 2009, 79:1346–1352.
- [8] Valle Iulianelli G C, da S Azevedo R, da Silva P S R C, et al. PHB nanostructured: Production and characterization by NMR relaxometry[J]. *Polymer Testing*, 2016, 49:57–65.
- [9] Ponjavic M, Nikolic M S, Nikodinovic-Runic J, et al. Degradation behaviour of PCL / PEO / PCL and PCL / PEO block copolymers under controlled hydrolytic, enzymatic and composting conditions [J]. *Polymer Testing*, 2017, 57:67–77.
- [10] Wang Caixia, Ming Wei, Yan Daojiang, et al. Novel membrane-based biotechnological alternative process for succinic acid production and chemical synthesis of bio-based poly(butylene succinate)[J]. *Bioresource Technology*, 2014, 156(4):6–13.
- [11] Dai Xun, Qiu Zhaobin. Crystallization kinetics, morphology, and hydrolytic degradation of novel biobased poly(butylene succinate-co-decamethylene succinate) copolyesters[J]. *Polymer Degradation and Stability*, 2017, 137:197–204.
- [12] Malwela T, Ray S S. Enzymatic degradation behavior of nanoclay reinforced biodegradable PLA / PBSA blend composites[J]. *International Journal of Biological Macromolecules*, 2015, 77(6):131–142.
- [13] Lee S C, Jeong S M, Kim s Y, et al. Effect of far-infrared radiation and heat treatment on the antioxidant activity of water extracts from peanut hulls[J]. *Food Chemistry*, 2006, 94(4):489–493.
- [14] 姜红宇, 谭捷雄, 殷素芳, 等. 花生壳中黄酮含量比较及工艺优化 [J]. *食品研究与开发*, 2017, 38(16):40–45.
- Jiang Hongyu, Tan Jiexiong, Yin Sufang, et al. Contents comparatives and optimization of extraction technology of flavonoids of peanut hulls[J]. *Food Research and Development*, 2017, 38(16):40–45.
- [15] 林皎. 花生壳木犀草素的提取分离及抗菌作用的研究 [D]. 南京: 南京财经大学, 2012.
- Lin Jiao. Study on spuration of purification of luteolin from peanut shells and the antibacterial effects of the extracts[D]. Nanjing: Nanjing University of Finance and Economics, 2012.

CHINAPLAS 2018 创新盛宴呼之欲出, 增设“新星技术馆”

科技创新现正以前所未有的速度席卷全球, 橡塑新材料新技术势不可挡。历经三十多届的锤炼与洗礼, “CHINAPLAS 国际橡塑展”顺应行业的发展需求, 已由以往定位为原料和设备采购及商贸平台, 稳步朝着以技术为主导的重要方向迈进, 倾力打造一个高科技发布的国际性平台。

展会首次移师上海·虹桥·国家会展中心, 即受到业界追捧。参展申请已于 2017 年 11 月截止, 共收到 4 500 多家公司的申请。在主办方积极扩大面积的情况下, 展位依然一席难求, 超额申请面积近四成。预计本届展商总数量 4 000 家, 展览面积预计达 340 000 m², 相比两年前的在上海举办的展会已增加近 100 000 m²。

近年来展会涌现出许多新进的橡塑技术供应商, 为满足观众寻找新秀展商的需求, 即将于 2018 年 4 月 24~27 日在上海举办的“CHINAPLAS 2018 国际橡塑展”增设“新星技术馆”。

展会主办方——雅士展览服务有限公司总经理梁雅琪女士介绍到: “展会为此增设了‘新星技术馆’, 旨在对展品进一步细分, 方便观众搜寻展商和产品, 一站式了解展会的新面貌和新技术, 提高参观效益。对于颇具潜力的新秀展商来说, 希望能趁此年度盛会抢滩上海, 大施拳脚, 推广新成果、新品牌。作为展会来说, 希望引入更多新科技, 输送更多新

血液, 激发强劲新动能。”

据介绍, “新星技术馆”占地逾 20 000 m², 甄选展商中的明日之星预计超过 350 家, 这个综合性展示区将带来添加剂、颜料及色母粒、测量及试验设备、模具、挤出机械、注塑机械及智能装备、塑料包装机械及薄膜技术等新进参展商。这些冉冉升起的新星除了提供优秀的产品外, 还为行业提供灵活且弹性大之服务。代表企业有河南银金达新材料股份有限公司、江苏万纳普新材料科技有限公司、北京鑫实创意包装机械有限公司、湖南千山制药机械股份有限公司。

除了增设“新星技术馆”, 主办方在重新调整主题专区时充分考虑到观展的需求, 将专区进一步细分, 设立十八大主题专区, 方便买家搜寻供货商。当中本届展会增设“3D 技术专区”和“热塑性弹性体及橡胶专区”两大专区。

为帮助企业缩短研发周期、降低研发成本, “3D 技术专区”将集中展示 3D 打印(增材制造), 参展企业包括欧特克、广州中望、东莞康程、汉邦激光、深圳德科等。

“热塑性弹性体及橡胶专区”增设化工原材料专区内, 吸引 50 多家供应商同场竞技, 包括亨斯迈、迈图、俄罗斯西布尔、顶塑、道恩、华峰、海克斯波、信越、高鼎、华顺兴业、凯柏胶宝、科腾、美瑞、李长荣化工、COIM 等, 将“CHINAPLAS 2018 国际橡塑展”作为新技术的重要秀场, 重磅推出极具实力的创新成果。

(CPRJ 中国塑料橡胶)