

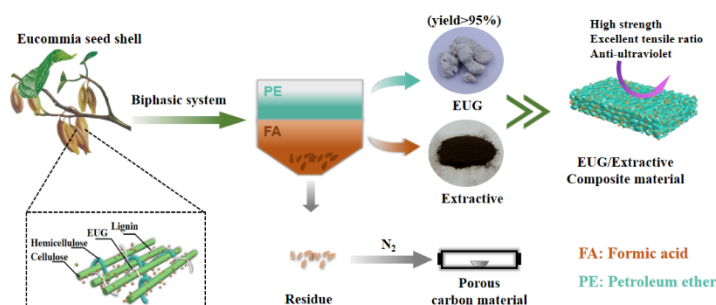
基于高效预处理从杜仲种子中提取杜仲胶及全组分综合利用

何博文¹ 张琛¹ 朱铭强² 文甲龙¹ 袁同琦¹

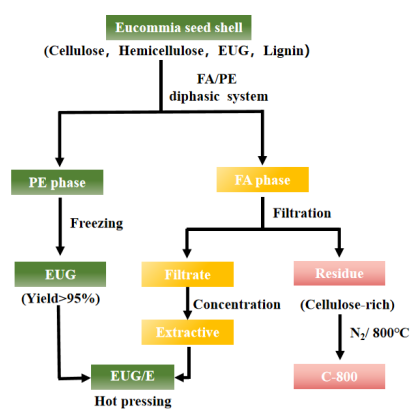
(1.单位名称: 北京林业大学 所在城市 邮编: 北京 100091 2.单位名称: 西北农林科技大学 所在城市 邮编: 杨凌 712100)

摘要:杜仲胶的高效提取和杜仲木质纤维素资源的充分利用仍然是一个挑战。与天然橡胶的顺式聚异戊二烯结构不同,杜仲胶的主要结构是反式-1,4-聚异戊二烯,具有优异的耐磨性、耐疲劳性、耐湿气性以及耐酸碱性。作为一种新型的天然橡胶,它被认为是除天然三叶草橡胶外最有前途的优质橡胶来源之一。工业杜仲籽壳是杜仲籽在工业上榨油后产生的残余物,这些残余物一般被认为是工业废弃物。然而,随着资源综合利用的趋势和环境保护意识的增强,有必要找到充分利用这些残留物的方法,并探索其潜在的价值和应用领域。杜仲种子壳主要由杜仲胶、纤维素、半纤维素和木质素组成,杜仲胶与植物细胞壁的其他组分交织在一起,形成了更复杂的“抗降解屏障”。因此,提取杜仲胶需要打破含胶细胞的细胞壁,然后进一步分离纯化。本研究建立了快速甲酸和石油醚双相预处理杜仲种子壳制备高纯度杜仲胶的工艺条件。甲酸是一种理想的溶剂,在以往的研究中已被证明可以选择性地溶解生物物质的半纤维素和木质素成分,但对纤维素成分几乎没有影响。研究人员还发现,甲酸预处理对不同生物质原料具有良好的通用性,回收更容易、成本更低,在去除“抗降解屏障”方面具有很大的潜力和适用性。半纤维素和木质素的脱除使更多的杜仲胶暴露出来,使纤维素湿润和膨胀,增加了后续溶剂在细胞壁中的可及性,从而提高了杜仲胶的提取效率。杜仲胶是由长链烷烃组成的非极性聚合物,在石油醚这种低极性溶剂中具有良好的溶解性。因此,将这两种溶剂组合成双相体系提供了巨大的潜力。与传统的预处理方法相比,双相体系获得了更高的杜仲胶收率(>95%)和纯度,同时有效地去除木质素和半纤维素。同时,将得到的杜仲胶和甲酸相萃取物(木质素和半纤维素)相结合,制得具有良好力学性能(抗拉强度为 27.5 MPa,断裂伸长率为 591%)和优良紫外线屏蔽性能的膜材料。最后,将富含纤维素残渣制成多孔碳材料,并在电化学工作站上进一步分析。该材料具有优异的比电容(在 0.5 A g⁻¹ 电流密度下为 140.2 F g⁻¹)和循环性能(10,000 次循环后仍保持 95.7%)。综上所述,上述方法有效、综合地利用了杜仲种壳资源。由甲酸和石油醚组成的双相体系具有突出的经济优势和可回收性,为实际应用提供了一条有吸引力的途径。

关键词: 杜仲胶; 生物质预处理; 高效提取; 复合材料



图文摘要



实验流程图