



植物乳杆菌胞外多糖的分离纯化

Isolation and Purification of Exopolysaccharides from *Lactobacillus plantarum*

王荣平, 乌云达来*

内蒙古农业大学食品科学与工程学院, 内蒙古 呼和浩特 010018

背景

植物乳杆菌 (*Lactobacillus plantarum*) 属于乳杆菌科中的乳杆菌属, 为同型发酵乳酸菌; 革兰氏染色阳性、厌氧、无芽孢、耐酸、耐胆盐。 *L. plantarum* 与人类生活密切相关, 常见于乳制品、肉类、蔬菜及果汁中, 能通过胃肠并定植于肠道发挥有益作用; *L. plantarum* 在食品发酵、工业乳酸发酵以及医疗保健等领域均有着广泛的应用。此外, *L. plantarum* 在酸奶发酵过程中能产生细菌素、胞外多糖、双乙酰、乙醛等, 可提高酸奶质地, 改善其风味。

目的

乳酸菌分泌的胞外多糖 (Exopolysaccharides, EPSs) 是一类长链多糖聚合物, 根据和菌体的依附关系, 可分为黏液多糖 (slim polysaccharides) 和荚膜多糖 (Capsular polysaccharides, CPSs) 两类。研究发现EPSs具有改善肠道微生态、抗肿瘤、免疫调节、降低血液胆固醇等生物活性。因此, 对其进行分离纯化, 明确其理化性质和分子结构, 为进一步解析EPSs结构与功能的关系及开发EPSs产品奠定基础, 具有重要意义。

方法



结果



Fig 1. The crude exopolysaccharides of *L. plantarum*

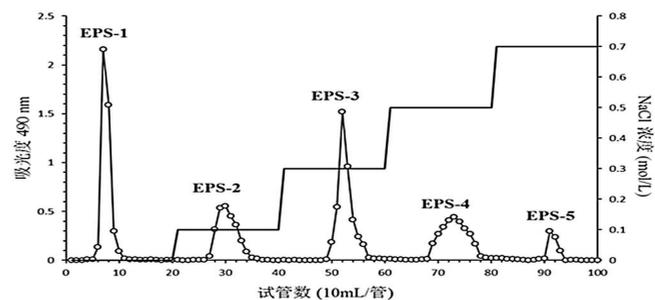


Fig. 2 The fraction results of ion-exchange chromatography

L. plantarum 所产EPSs为淡黄色粉末状, 无特殊气味, 易溶于水, 复溶后, 颜色为淡黄色。粗多糖经纤维素分级纯化, 出现五个明显的单一洗脱峰, 对应得到五个多糖组分, 分别命名为EPS-1、EPS-2、EPS-3, EPS-4和EPS-5。其中, EPS-1对应的洗脱液为去离子水, EPS-2、EPS-3, EPS-4和EPS-5对应的洗脱液为不同浓度的NaCl溶液。

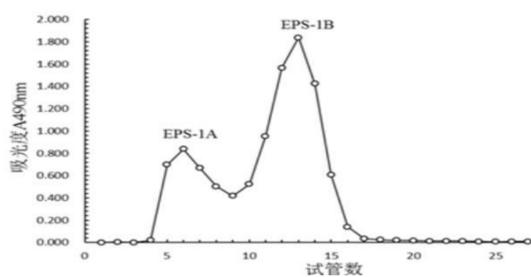


Fig 3. Sephacrose elution curve of EPS-1

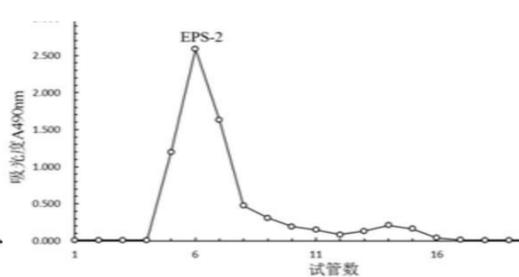


Fig 4. Sephacrose elution curve of EPS-2

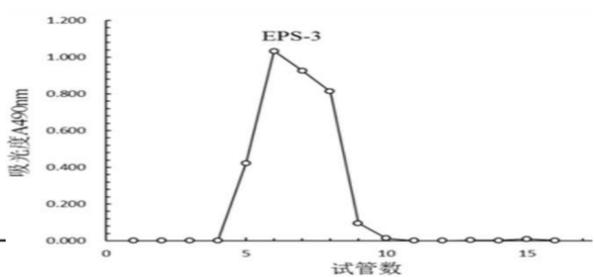


Fig 5. Sephacrose elution curve of EPS-3

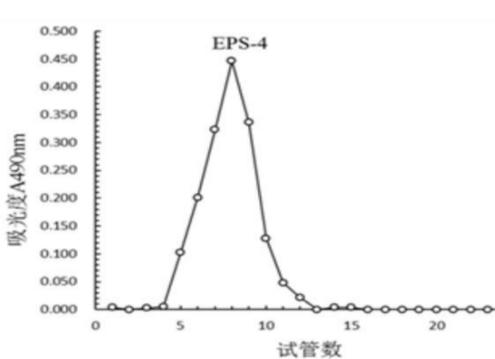


Fig 6. Sephacrose elution curve of EPS-4

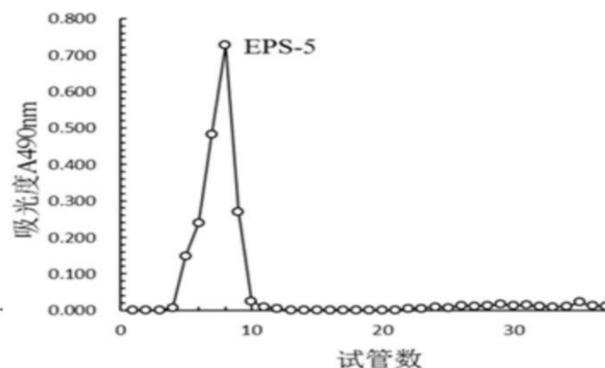


Fig 7. Sephacrose elution curve of EPS-5

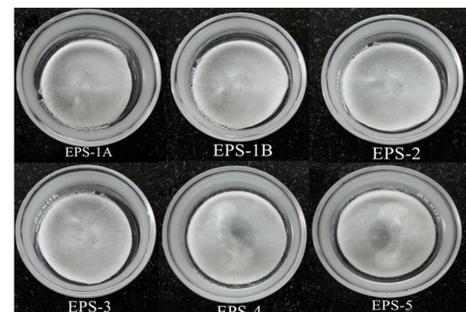


Fig 8. Lyophilized samples of EPSs

EPS-1经Sephacrose 纯化得到两个单一组分, 命名为EPS-1A和EPS-1B, 根据琼脂糖凝胶的分子筛作用, EPS-1A和EPS-1B为分子量不同的两种中性多糖。EPS-2~EPS-5经Sephacrose 纯化各得到一个单独的组分。

结论

纤维素离子交换层析法利用连接在纤维素上的离子交换基团的静电键合作用对所带电荷大小不同的物质进行分离, 该法对 *L. plantarum* 产的EPSs进行分级纯化, 各个峰峰形单一对称, 说明纤维素层析法适用于乳酸菌EPSs的分级纯化; 凝胶排阻色谱法利用不同分子量多糖组分在色谱柱中的排阻不同而进行分离, 各EPS组分分别用Sephacrose 进一步纯化, 得到的各洗脱组分峰型单一对称, 说明Sephacrose 起到了分子筛的作用。

另查阅文献, 未见关于 *L. plantarum* 产生的EPSs种类达到六种的相关报道, 这可增加 *L. plantarum* 所产EPSs的种类多样性, 同时也为 *L. plantarum* 所产EPSs的相关研究及其在乳制品、肉制品、蔬菜制品等发酵食品中的应用奠定了基础。