

EDTAD-Modified Beer Yeast and Bagasse for Adsorption of Cationic Dyes: Basic Magenta

Junxia YU*, Zhengyan HE, Ru'an CHI

Hubei Novel Reactor & Green Chemical Technology Key Laboratory, Key Laboratory for Green Chemical Process of Ministry of Education, School of Chemical Engineering & Pharmacy, Wuhan Institute of Technology, Wuhan 430074, China

Email: yujunxia_1979@yahoo.com.cn, hezhenyan_1988@sina.com, rac@mail.wit.edu.cn

Abstract: EDTAD modified beer yeast and bagasse were prepared through a simple way. Adsorption experiment showed that the capacities of the modified beer yeast and bagasse for cationic dyes: basic magenta were 528.1 and 736.5 mg g⁻¹, respectively, which were 3.3 and 7.6 times than the unmodified yeast and bagasse. And ionic strength experiment illustrated that it had little effect on the adsorption of dye when the concentration of coexistence ionic K⁺ was less than 0.1 mol L⁻¹. The modified adsorbent had great potential in practical use.

Keywords: beer yeast; bagasse; basic magenta; EDTAD

改性酵母菌和甘蔗渣对阳离子染料碱性品红的吸附研究

余军霞*, 何正艳, 池汝安

武汉工程大学绿色化工过程省部共建教育部重点实验室, 武汉, 中国, 430073

Email: yujunxia_1979@yahoo.com.cn, hezhenyan_1988@sina.com, rac@mail.wit.edu.cn

摘 要: 为提高生物吸附剂对阳离子染料废水的吸附能力, 采用简单的方法制备了 EDTAD 对废弃的啤酒酵母和甘蔗渣进行修饰。静态吸附试验表明, 经过修饰后的生物吸附剂对阳离子染料: 碱性品红的吸附容量分别为 528.1 和 736.5 mg g⁻¹ 是未修饰的 3.3 和 7.6 倍。离子强度试验表明, 当共存离子 K⁺ 的浓度低于 0.1 mol L⁻¹ 时, 对碱性品红的吸附基本无影响, 这种改性后的生物吸附剂有望应用于实际染料废水处理中。

关键词: 啤酒酵母; 甘蔗渣; 碱性品红; 乙二胺四乙酸二酐

1 引言

随着印染工业的发展, 大量未经处理的染料废水直接严重的污染了环境, 其治理迫在眉睫^[1]。对废弃物进行表面改性提高其处理废水的能力是近期研究的热点^[2, 3]。本文采用 EDTAD 对废弃甘蔗渣 (SCB) 和啤酒酵母 (beer yeast) 进行修饰改性, 旨在提高其对阳离子染料的吸附容量。

2 实验方法

2.1 表面修饰

将 0.1 g 经过反复洗涤干燥后的啤酒酵母与 0.3 g EDTAD 一同加入到 20 mL N, N 二甲基甲酰胺液中,

然后置于 60 °C 水浴中恒温搅拌反应 4 h, 反应毕, 离心去除上层溶液后, 依次用 0.1 mol L⁻¹ NaOH、去离子水多次洗涤啤酒酵母, 最后将其置于烘箱中 60 °C 干燥 12 h 得 EDTAD 修饰啤酒酵母。EDTAD 修饰甘蔗渣的制备同上。

2.2 吸附实验

在等温吸附试验中, 分别将修饰、未修饰的 0.002 g 啤酒酵母和 0.0100 g 甘蔗渣加入到 40 mL 不同浓度的碱性品红溶液中, 于室温下恒温振荡 2 天后, 离心测其上层溶液中染料的浓度。在吸附动力学试验中, 分别将 0.0100 g 修饰啤酒酵母和甘蔗渣加入到 40 mL 初始浓度为 45 mmol L⁻¹ 的碱性品红溶液中, 于室温下恒温振荡并定时测其浓度。在盐离子强度试验中, 分别将修饰的 0.0020 g 啤酒酵母和 0.0100 g 甘蔗渣加

资助信息: 本工作由国家自然科学基金青年基金 (no. 20906072)、武汉工程大学科学研究基金项目 (no. 10092011) 资助

入到 40 mL 具有不同 K^+ 浓度的碱性品红溶液中, 于室温下恒温振荡 2 天后, 离心测其上层溶液中染料的浓度。

3 结果与讨论

3.1 等温吸附实验

由图 1、2 可知: 啤酒酵母和甘蔗渣对碱性品红的吸附量均随初始浓度的增大而逐渐增大, 最后达饱和吸附。未修饰的啤酒酵母和甘蔗渣对品红的最大吸附量分别为 161.7 和 97.3 mg g^{-1} , 修饰后分别为 528.1 和 736.5 mg g^{-1} , 可见修饰后吸附剂的吸附容量显著提高。

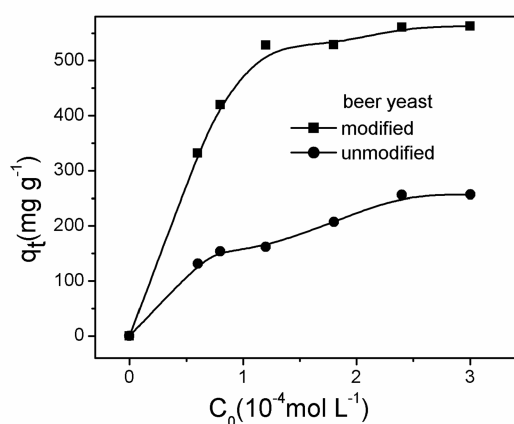


Figure 1. Adsorption isotherms of basic magenta on the modified and unmodified beer yeast

图 1. 啤酒酵母对碱性品红的等温吸附曲线

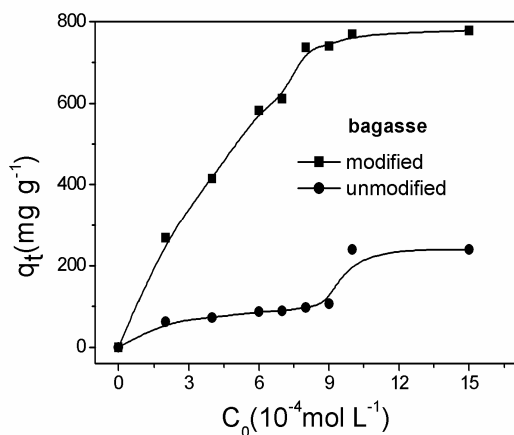


Figure 2. Adsorption isotherms of basic magenta on the modified and unmodified bagasse

图 2. 甘蔗渣对碱性品红的等温吸附

3.2 动力吸附实验

由图 3 可知: 修饰啤酒酵母和甘蔗渣对碱性品红的吸附量随着时间的增大而增大, 分别在 630 min 和 645 min 时达到最大吸附量并保持平衡。

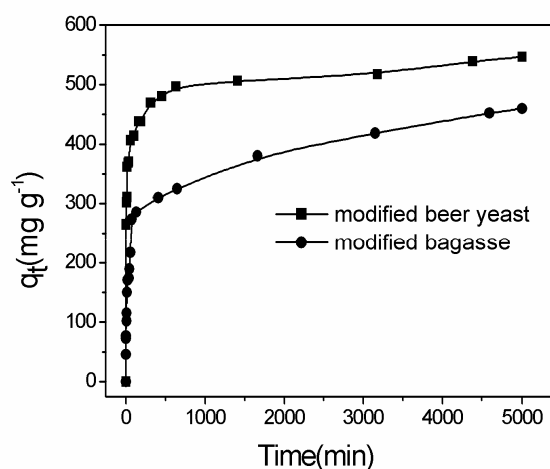


Figure 3. Adsorption kinetics of basic magenta on the modified beer yeast and bagasse

图 3. 修饰啤酒酵母和甘蔗渣对碱性品红的动力学吸附曲线

3.3 离子强度实验

由图 4、5 可知: 在当 K^+ 浓度低于 0.1 mol L^{-1} 时, 修饰吸附剂对染料的吸附基本不受影响。

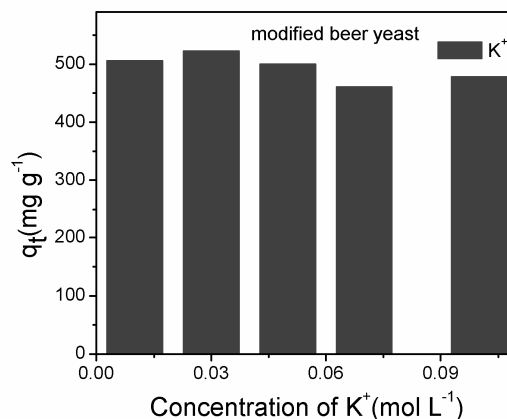


Figure 4. Effect of ion strength on the adsorption capacity of the modified beer yeast

图 4. 盐离子对修饰啤酒酵母菌吸附碱性品红的影响

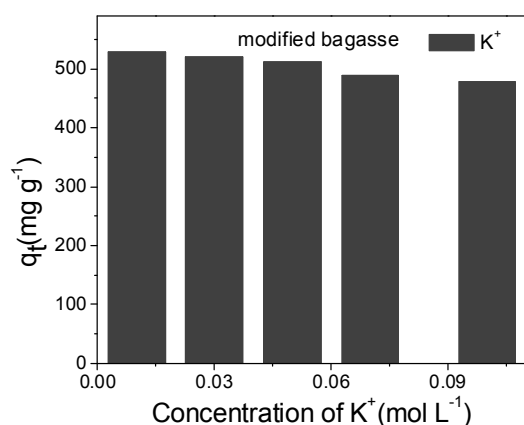


Figure 5. Effect of ion strength on the adsorption capacity of the modified bagasse

图 5. 盐离子对修饰甘蔗渣吸附碱性品红的影响

4 结论

经 EDTAD 改性后的啤酒酵母和甘蔗渣对碱性品红的吸附量显著增加并能在较短的时间内达到最大吸

附。除此之外，离子强度对其吸附基本无影响，故此两种生物吸附剂有望应用于实际染料废水处理中。

致 谢

感谢国家自然科学基金青年基金 (no. 20906072) 和武汉工程大学科学研究基金项目 (no.10092011) 对本工作的支持。

References (参考文献)

- [1] Ahmet Ayar, Orhan Gezici, Muhittin Kucukosmanoglu, Adsorptive removal of methylene blue and methyl orange from aqueous media by carboxylated diaminoethane sporopollenin [J], Journal of Hazardous Materials 146 (2007) 186–193.
- [2] Junxia Yu, Mi Tong, Xiaomei Sun, Buhai Li, Enhanced and selective adsorption of Pb^{2+} and Cu^{2+} by EDTAD-modified biomass of baker's yeast, Bioresource Technology [J], 99 (2008) 2588–2593.
- [3] Jun-Xia Yua, Bu-Hai Li, Xiao-Mei Sun, Jun Yuan, Ru-an Chi, Polymer modified biomass of baker's yeast for enhancement adsorption of methylene blue, rhodamine B and basic magenta, Journal of Hazardous Materials [J], HAZMAT-9656, No. of Pages8.