

文章编号:1002-1124(2006)04-0017-03

环境工程

皂素废水化学预处理研究³

葛红光,郭小华,李利华,李江,李星彩,甄宝勤

(陕西理工学院 化学系,陕西 汉中 723000)

摘要:分析了皂素生产废水中的主要污染物种类、含量。采用过滤中和、混凝沉降、吸附和氧化等化学方法预处理。处理后废水的pH值由2升高到6,酸性显著降低,COD去除率达80%,大部分有机物污染物已被除去,废水的色度也得到显著降低,有利于废水的后续处理。

关键词:皂素;废水;处理

中图分类号:X703 **文献标识码:**A

Study on chemical pretreatment of saponin wastewater³

GE Hong-guang, GUO Xiao-hua, LI Li-hua, LI Jiang, LI Xing-cai, ZHEN Bao-qin

(Department of Chemistry, Shanxi University of Technology, Hanzhong 723000, China)

Abstract: The kinds of pollutant and the content were analysed in the saponin productive process. The chemical pretreatment of saponin wastewater was investigated over filtration counteract, mix coagulation, absorption and oxygenation. Results indicated that the pH value of the wastewater turned from 2 into 6, most organic matter was already eliminated, the 80% COD removal was achieved and the chroma of saponin wastewater was reduced markedly. It was favor to the treatment as follow.

Key words: saponin; wastewater; treatment

黄姜又名盾叶薯蓣,是薯蓣科植物盾叶薯蓣的根茎,含有一定量的薯蓣皂甙及其水解物薯蓣皂甙元(皂素),含量可达3%~4%。具有溶血、降血压、抗菌、消炎等作用,是合成甾体激素类药物和甾体避孕药的重要医药化工原料^[1]。目前皂素的提取常采用黄姜酸水解法,由于工艺的限制,在生产过程中会产生大量酸性废水从而造成严重的环境污染^[2]。本文对陕南某皂素厂废水进行了化学方法预处理研究,旨在为该类废水的有效处理提供参考。

1 材料和方法

1.1 实验废水

皂素废水由陕西省城固县某皂素厂提供。废水呈红褐色,pH值为2,COD=9500mg L⁻¹。

以黄姜为原料生产皂素的生产工艺主要包括以下工序:黄姜根预处理(挑选、清洗、切块、粉碎、过筛和干燥) 发酵 浓酸水解 过滤 滤饼洗涤、烘干 有机溶剂萃取 干燥去除溶剂 皂素成品^[3]。

工艺流程见图1。

图1 皂素生产工艺流程及水污染源

皂素废水主要来自于浓酸水解步骤,由于黄姜根的主要成分是淀粉、纤维素、糖苷和木质素,因此,废水中的有机成分主要是水解过程中物质分解、游离出来的糖类、蛋白质和果胶、木质素等,是一类高浓度、高色度的酸性废水^[4]。

1.2 分析测定方法

采用GB11914-89重铬酸盐法测定COD^[5];采用pHs-2型精密酸度计测定pH值。

1.3 实验方法

针对皂素废水的水质特点(高色度、低pH值、含大量水解产物糖类、蛋白质及纤维素),依次采用过滤中和、混凝沉降、吸附和化学氧化的方法对皂素废水进行了预处理。皂素废水化学预处理工艺流程见图2。

收稿日期:2006-02-16

资助项目:陕西理工学院基金资助项目(SL0321)

作者简介:葛红光(1963-),男,汉族,副教授,博士,主要从事水污染控制研究。

图2 皂素废水化学预处理工艺流程

2 结果与分析

2.1 过滤中和

首先将石灰石(CaCO_3)滤料粉碎至粒径为2~3cm,将粉碎好的滤料置于直径为15cm的滤塔中,滤层高约35cm,控制高位槽废水流速,使废水停留时间为30min。出口废水的pH值由2增至5,经曝气吹脱 CO_2 ,废水pH值可上升到6左右,接近中性。选用石灰石为滤料。价格低廉,同时生成的钙盐还具有一定混凝作用,对杂质多、浓度高的酸性废水尤其适用。

2.2 混凝

经过滤中和后的废水加入少量NaOH调节pH值为6~8,然后投加混凝剂 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$,混凝剂投加量为 60mg L^{-1} 。 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 对水温、pH值和碱度的适应性强,絮体生成快且密实,性能优越。由于 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 混凝沉降过程中的吸附,微粒间电荷中和,扩散离子层的压缩等,使废水中的胶体物质产生凝聚沉淀。经混凝处理后的废水色度进一步降低。

2.3 吸附

在混凝处理后的废水中加入活性炭,由于活性炭具有很强的吸附脱色作用,可进一步去除分子量较小的有机物,吸附废水中可溶性有机物,从而降低废水的BOD和COD,经活性炭处理后废水COD降至 7506mg L^{-1} ,降低约20%。废水色度得到有效降低,呈浅黄色。

2.4 氧化

双氧水(H_2O_2)具有很强的氧化性,在废水中加入 H_2O_2 能将废水中的有机物氧化分解,对于难以生

物降解的高分子化合物可使其分子量降低增加其可生化性。COD的降低与 H_2O_2 的加入量有关,当废水量与 H_2O_2 量达到12:1时,COD去除率是最好的,再增加投放量对去除率影响不大。这是因为达上述两种比例后,皂素废水中所剩的有机物和发色基团用 H_2O_2 这类氧化剂已经很难再氧化分解了。经 H_2O_2 处理后COD降低到 1860mg L^{-1} ,COD去除率达80%。经以上各步操作后废水处理结果见表1。

表1 废水处理结果(mg L^{-1})

项目	原废水	过滤中和	混凝	吸附	氧化
pH值	2	5	6	6	6
颜色	红褐色	棕黄色	深黄色	浅黄色	近于无色
COD	9500	9000	8600	7506	1860

3 结论

皂素生产废水排放量较大,属强酸性高浓度有机废水,废水中主要污染物是水解过程中物质分解、游离出来的糖类、蛋白质和果胶、木质素等。采用石灰石过滤中和、混凝沉降、吸附和氧化等化学方法预处理,处理后废水的pH值由2升高到6,酸性显著降低;COD由 9500mg L^{-1} 降至 1860mg L^{-1} ,COD去除率达80%,大部分有机物污染物已被除去;废水的色度也得到显著降低。经过化学预处理,废水的可生化性也得到了提高,为进一步的生物处理创造了条件。

参考文献

- [1] 张亚雄,胡滨,胡为民,黄姜.皂素母液回收皂素工艺研究[J].中国生物工程杂志,2004,24(2):74-75.
- [2] 章北平,袁斌,吴晓辉,等.水解-激流厌氧-好氧工艺处理皂素废水研究[J].化学与生物工程,2004,21(1):49-51.
- [3] 刘春.皂素生产废水污染特点及治理对策探讨[J].环境保护科学,2001,27(105):22-24.
- [4] 胡玉洁,华兆哲,王璋,等.黄姜废水的铁炭微电解混凝预处理研究[J].环境污染治理技术与设备,2004,15(9):44-47.
- [5] 国家环境保护局.水和废水监测分析方法(第4版)[M].北京:中国环境科学出版社,1989:1368-3701.