

化学絮凝—SBR 法处理味精废水的研究

Preliminary Research of Chemical Coagulation- SBR Process of Monosodium Glutamate Wastewater Treatment

张志刚 苏永渤 颜 军 (东北大学 沈阳 110004)

崔 波 (远大集团环境公司)

摘要 利用化学絮凝联用 SBR 法对味精废水进行处理,该方法比较符合味精生产厂家的实际并取得了较好的初步结果。

关键词 化学絮凝 SBR 法 味精废水 处理

Abstract: The treatment of Monosodium Glutamate (MSG) wastewater was completed with chemical coagulation that accompanied by SBR process, the method accords with the practice of MSG plant preliminary results obtained are comfortable.

Key words: Chemical coagulation SBR process Monosodium Glutamate wastewater Treatment

1 前言

我国是味精生产大国,目前的年产量在 55 万 t 以上。味精主要是由粮食(淀粉)发酵而来,成品味精中的碳和氮元素仅占所投入物料中碳和氮元素的 20% 左右,其余绝大部分都留在母液中。采用低温冷冻等电点法每提取 1t 谷氨酸约排放 20t 母液,该液体的 COD_{cr} 50000~80000/mg·L⁻¹, BOD_5 25000~40000/mg·L⁻¹^[1]。这种母液直接排放不仅污染环境而且造成资源浪费,生产厂家一般对母液进行菌体蛋白回收处理,经处理后的母液废水 COD_{cr} 一般在 10000/mg·L⁻¹ 以上, NH_3-N 约 10000/mg·L⁻¹^[2], SO_4^{2-} 在 28000~56000/mg·L⁻¹^{[2][3][4]}, pH 1.5~3.2^[1], 仍然远达不到排放要求。

味精废水的处理方法主要有物理-化学法和生物法,前者包括高速离心法,加热沉淀法,絮凝沉淀法,超滤法,浓缩脱盐法等,后者包括饲料酵母法,生物膜法(生物转盘^[5]),厌氧生物处理法,藻-菌共生法,厌氧水解-好氧法^[4]等。其他方法有味精废水与其它废物协同处理法^[6],味精废水综合利用^{[6][7]}等。上述处理方法都取得了一定效果并且有些方法的出水水质相当理想,存在的问题是耗费时间长,设备昂贵,能源消耗大,运行管理困难,处理规模受到限制等^[1]。

本文介绍的化学絮凝—SBR 法是一种比较经济实用的处理味精废水的方法。

2 实验

2.1 水样来源

本实验所用水样为红梅味精厂综合废水,其水质特性为 COD_{cr} 约 6000/mg·L⁻¹, NH_3-N 约 3000/mg·L⁻¹, pH 值 2.0~4.0。

2.2 实验仪器、装置

COD 测量采用承德市环保仪器厂 TL-1A 型污水 COD 速测仪,配用上海第三分析仪器厂 721 型分光光度计。

SBR 反应器有效容积为 4L,采用瞬间进水方式,污泥沉降比控制在 30% 左右,空气曝气量固定为 0.01/m³·(h·L)⁻¹。

NH_3-N 的测量采用蒸馏-滴定法^[8]。

2.3 实验方法

2.3.1 活性污泥培养 用淘米水培养生活污水,待其生长正常后向其中加入经化学絮凝处理并稀释的味精废水,进行闷曝培养,每天换水一次,20d 后污泥沉降比能维持在 30% 左右,在显微镜下观察有新生污泥时进行条件考察实验。

2.3.2 实验步骤 根据前面的工作^[9],选择 10% 石灰浆作味精废水的 pH 值调节剂,以改性聚铁为絮凝剂,以聚丙烯酰胺(PAM)为助凝剂。

实验流程:味精废水 用石灰浆调节 pH 值 8~9 加

收稿日期 2001-02-15 修回日期 2001-04-20

入改性聚铁溶液 加入 1‰PAM 沉降 30min 取上层清液 用 0.5~1 倍体积的水稀释 瞬间投入 SBR 反应器 曝气反应 静置 30min 排水。

开始曝气时测 COD 初值, 以后每隔一定时间测一次 COD 值。

3 实验结果与讨论

3.1 化学絮凝步骤对 COD 和 NH₃-N 的去除

化学絮凝采用固定的条件, 分别按废水体积的 0.5% 和 1% 投加改性聚铁溶液和 1‰PAM 溶液, 此时上层清液的 pH 值 7~8, 结果见表 1。

味精废水中含有大量的有机物和无机盐, 包括溶解度较大的单细胞蛋白、氨基酸和糖类, 以及硫酸盐、铵盐等, 此外还有一些悬浮物, 因此, 用上述化学絮凝的方法能去除以

表 1 化学絮凝对 COD 和 NH₃-N 的去除结果

COD 原值	处理后	去除率/%	NH ₃ -N 原值	处理后	去除率/%
6800	3760	44.7	3120	1880	39.7
6450	3600	44.2	2870	1750	39.0
5770	3280	43.2	2830	1820	35.7
6240	3490	44.1	2910	1870	35.7
6320	3530	44.1	3030	1880	38.0

注 COD 和 NH₃-N 的单位为 /mg · L⁻¹

胶体形式存在的大分子和悬浮物, COD 的去除率比较理想, 氮主要以 NH₄⁺ 形式存在, 对 NH₃-N 的去除率略低些。

3.2 曝气时间的影响

对化学絮凝处理后的废水进行稀释, 使 SBR 反应器内的 COD 初值不大于 2000/mg · L⁻¹, 保持温度为 25℃, 测定不同曝气时间的 COD 值, 结果见表 2。

表 2 曝气时间对 SBR 处理效果的影响

初值		4h	6h	8h	22h
COD	NH ₃ -N	COD	COD	NH ₃ -N	COD
1143	1560	570	358	1500	142
1154	1550	576	367	1490	216
1670	1690	880	527	1530	358
1110	1530	542	316	1480	-
1137	1490	558	361	1470	-
1230	1500	542	320	1460	-

注 COD 和 NH₃-N 的单位为 /mg · L⁻¹

用 SBR 法处理味精废水, 在曝气时间为 6h 以内时 COD 值下降速度较快, 超过 6h 则 COD 值下降很慢, 这可能是因为味精废水的 NH₃-N 值很高, COD 值越低, 废水中营养碳和氮的比例失调越严重(培养污泥时 BOD/N 应保持在 100/5 的水平, 而在实验条件下 BOD 与 N 的比例开始时为 1/3 左右, 6h 后更降低为 1/8 以下), 污泥中好氧微生物的生长和繁殖受到更大抑制。

NH₃-N 值始终保持在 1500/mg · L⁻¹ 左右, 高于稀释倍数下的理论值(约为 1000/mg · L⁻¹), 这说明污泥对水中的氨氮有吸附和富集作用, 并且 NH₃-N 初值大时其下降的绝对值大, 而 NH₃-N 初值小时其下降的绝对值小, 所以这种吸附是可逆的。

3.3 曝气温度的影响

固定曝气时间为 6h, 分别测量在控制温度为 25℃、22℃ 和 17℃ 时 COD 值的下降情况, 结果见表 3。

表 3 曝气温度对 SBR 处理效果的影响

25/		22/		17/	
COD 初值	6h	COD 初值	6h	COD 初值	6h
1143	358	1440	430	1825	420
1154	367	1380	440	1665	435
1670	527	1260	400	2142	497
1110	316	1480	470	2225	534
1137	361	1800	495	2298	515
1230	320	1870	610	1614	416

注 COD 的单位为 /mg · L⁻¹

上表的数据表明在 17~25℃ 之间, 曝气 6h, 废水 COD 值都能降低到 500/mg · L⁻¹, 温度对用 SBR 好氧活性污泥

法处理味精废水的效果的影响不大, 并且 COD 初值可提高至 2000/mg · L⁻¹。

4 结论

利用化学絮凝与 SBR 好氧活性污泥法联用的方法处理味精废水, 当 SBR 反应器有效容积为 4L, 空气曝气量固定为 0.01/m³ · (h · L)⁻¹, 温度在 17~25℃ 之间时, 曝气 6h 可取得较好的处理结果。该方法具有操作简单, 耗费时间短, 对生产条件要求不严格的优点, 非常适合所在城市具有较大的污水处理能力的味精生产厂家使用。

参 考 文 献

- 1 刘学铭等. 味精废水处理技术进展. 工业水处理, 1998, 18(6): 1~3.
- 2 邵巍. 味精废水处理工艺中的氨氮、硫酸根问题. 环境保护, 1999, 11: 26~27.
- 3 郭养浩等. 固定化红螺菌生物转盘反应器处理味精工业废水. 中国环境科学, 2000, 20(3): 229~232.
- 4 成应向. 高含硫味精废水处理的研究. 上海环境科学, 2000, 19(9): 425~428.
- 5 郝晓刚, 李春. 味精-卡那霉素混合废水的厌氧生物处理. 化工环保, 1999, 19(3): 1~3.
- 6 林剑. 利用味精废水深层培养苏云金杆菌. 化工环保, 1999, 19(2): 1~3.
- 7 刘学铭等. 味精废水异养培养小球藻的初步研究. 环境污染与防治, 1999, 21(6): 1~3.
- 8 周大石. 环境微生物学实验指导. 辽宁大学生物系.
- 9 赵兴刚. 东北大学学士学位论文.