

苧麻细菌化学联合脱胶工艺生产应用效益分析

刘正初 罗才安 杨瑞林 孙庆祥 彭源德

(中国农业科学院麻类研究所)

【摘要】 本文以常规化学脱胶为基础,从工艺投入、加工质量、环境污染及工艺改造等方面论述了苧麻细菌化学联合脱胶新工艺生产应用的经济、环境及社会效益。

本文仅就苧麻细菌化学联合脱胶工艺的生产应用的经济、环境及社会效益予以讨论。

一、工艺投入减少

细菌化学联合脱胶的工艺是,生苧麻接入脱胶菌种后,脱胶菌在常温下以苧麻胶质为养料和能源繁殖自身,并不断地分泌出脱胶酶定向催化、分解、降解苧麻胶质,使胶质成为脱胶菌的养料,这样以胶养菌,以菌产酶,就能充分地发挥脱胶酶的作用。当酶促反应趋于平衡时,生苧麻则完全软化,单纤维互相分离,再以稀碱液予以精练,即可达到脱胶的目的。完成上述过程的时间,中试阶段为10~12小时,生产应用改进后只需7~7.5小时。由于脱胶均匀彻底,脱胶过程中没有根梢难脱现象,夹生麻少,故打纤工作量可减轻三分之一以上。因而尽管细菌处理过程比煮练时间长,但整个工艺过程所需时间与常规化学快速脱胶相当。

细菌化学联合脱胶用细菌处理代替了常规化学快速脱胶的浸酸与高温高压下的碱液煮练,既降低了能耗又减少了辅料的投入,表1列出两种工艺加工费用的比较。

表1 两种脱胶工艺加工费用的比较(一吨)

名称	细菌脱胶	常规脱胶	节省
动力消耗(元)	479.20	638.00	158.80
辅助材料(元)	436.00	919.20	483.20
合计	915.20	1557.20	642.00

从表1可见,细菌化学联合脱胶比常规化学快速脱胶一吨生苧麻的工艺总投入降低642元,降低率为41.23%,其中动力能耗降低158.8元,节能率24.9%;辅助材料降低483.2元,降低率52.57%。

二、加工质量提高

在细菌化学联合脱胶过程中,脱胶菌体本身不产生纤维素酶,而脱胶酶专一分解、降解苧麻胶质或破坏其结构,对纤维素没有负作用;同时,减去了浸酸和高温高压浓碱液煮练工艺环节,减少了打纤次数,因而纤维受到的化学、物理和机械的负作用小,主要表现在以下两个方面。

1. 提高纤维品质:两种工艺所得到的苧麻纤维品质对比数据列于表2、3。

表2 两种工艺的精干麻测试指标

测试项目	细菌化学	常规化学
残胶率(%)	1.53	1.74
白度(度)	64.3	62.2
含油合格率(%)	86.40	62.37
强度厘牛/分特	5.98	6.08
勾结强力(厘牛)	6.27	4.70
勾结相对强力厘牛/分特	0.977	0.906
勾结伸长(%)	2.51	2.27
定伸长弹性(%)	34.80	38.17
耐磨(次)	1584	289
弯曲疲劳(次)	2709	2192
聚合度	2127.19	2326.20

表 3 两种工艺精梳麻条质量检测结果

测试项目	细菌化学	常规化学
纤维平均长度(厘米)	8.75	8.37
变异系数(%)	48.76	45.10
硬条率(%)	1.14	1.25
短纤率(%)	10.44	10.46
麻粒(粒/克)	12	12

从表 2、3 可见, 本工艺所得纤维的可纺性能较常规工艺有较大的改善。

2. 提高了生苧麻脱胶后的制成率, 两种工艺的正品率与制成率对比列于表 4。

表 4 两种工艺制成率比较

项 目	细菌化学	常规化学	提高率(%)
脱胶制成率 (%)	68.96	63.51	8.58
精干麻正品率 (%)	96.60	85.00	13.64
精梳梳成率* (%)	52.94	48.00	10.29

* 绢纺式工艺测试结果

从表 4 可见, 用细菌化学脱胶工艺, 精干麻可多获得 5.45%, 而且还提高了精干麻和精梳麻条的档次, 分别为 11.6% 和 4.94%。

三、环境污染减轻

细菌化学脱胶的工艺投料减少了一半左右, 来自原麻的有机污染程度减少 60% 以上, 其原因主要为: (1) 减少了纤维损失; (2) 细菌生长繁殖消耗了大量有机物。经试验将细菌化学脱胶废水经综合治理可达到国家允许排放标准, 具体数据见表 5。

试验结果表明, 除构筑物外, 综合治理过

表 5 综合治理脱胶废水水质分析结果

测定项目	处理前	处理后	国家排放标准
pH 值	12.1	7.0	6~9
COD (毫克/升)	4243	53	100
BOD (毫克/升)	1444	—	60
SS (毫克/升)	452	8	500
S = (毫克/升)	1.95	0.41	1.0
挥发酚 (毫克/升)	0.42	0.08	0.5

程几乎不需其他运行费用。

解决脱胶废水处理问题后, 消除了苧麻脱胶带来的环境污染, 使苧麻纺织企业摆脱因选址不当所带来的被动局面。同时, 由于细菌化学脱胶工艺大量减少了污染物的数量, 新建厂的固定资产的投资大为减少, 如广东连南精干麻厂污水处理单项工程实际投资 14.7 万元, 比原计划 61 万元节省了 71.2%。

四、采用细菌化学脱胶工艺改造的效益

细菌化学脱胶工艺也适宜于常规化学脱胶工艺的改造。其基本内容(以日产 6 吨精干麻的脱胶车间为例)有: 1. 脱胶车间煮锅台一端增加一面积为 80 米²左右的附房(可分间分层); 2. 煮锅台(维持原有高度)安置细菌脱胶锅 7~8 台, 煮麻锅 2~3 台, 以取消浸酸锅与 1~2 台拷麻机作为车间面积的补偿; 3. 附房设置容积为 300l 的菌种培养罐 4 台及与其配套的空气过滤器; 4. 添置一套菌种实验室的仪器设备。四项投资共 40~50 万元。工艺改造后, 年耗 3 千吨生苧麻的纺织厂增收节支所带来的直接经济效益可达 600 万元。