

真菌菌剂改善烟叶品质的初步研究*

郑小嘎 张修国** 张天宇 吴洵耻

(山东农业大学植物保护学院 泰安 271018)

摘要: 利用分离自不同生境烟叶上的7个真菌菌株菌剂处理上部叶烤烟烟丝, 分析表明, 处理后烟叶内与品质相关的主要化学成分含量发生了改变, 烟叶品质得到改善。其中菌株BF03、BF06及BF63使烟叶内糖、氮、烟碱、蛋白质等主要化学成分含量及各种成分之间比例趋于平衡。评吸结果表明, 经供试菌剂处理的烟叶香气质提高, 香气量增加, 刺激性减小, 余味舒适, 烟叶品质明显高于对照。

关键词: 真菌, 菌剂, 烟叶品质

中图分类号: Q93 **文献标识码:** A **文章编号:** 0253-2654 (2003) 06-0010-04

IMPROVING TOBACCO QUALITY BY FUNGAL LEAVENS

ZHENG Xiao-Ga ZHANG Xiu-Guo Zhang Tian-Yu WU Xun-Chi

(Department of Plant Pathology of Shandong Agriculture University, Taian 271018)

Abstract: Effects of 7 fungus strains on tobacco quality by applying fungal leavens on upper leaves were studied. Results showed that BF03, BF06 and BF63 can remarkably change the chemical components of tobacco, such as soluble sugar, protein, nicotine etc., and make them more harmonious. And the smoking quality of the flue-cured tobacco leaves treated was much better than the control.

Key words: Fungi, Fungal Leaven, Tobacco quality

烟叶发酵是一个复杂的变化过程, 通过发酵能够改善烟叶香气和色泽, 降低刺激性, 是改善烟叶内在品质的重要技术措施。烟叶发酵包括自然发酵和人工发酵, 自然发酵可使烟叶发酵较为彻底, 但需时较长, 周转慢; 人工发酵周期短, 较经济, 但烟叶品质一般不及自然发酵的烟叶。特别是上部烟叶经发酵后, 烟叶内化学成分常不够协调, 严重影响其可用性, 以至造成库存积压和重大经济损失。

现在普遍认为烟叶发酵是酶、化学氧化和微生物协同作用的结果。微生物的作用贯穿于发酵过程的始终。研究表明^[1] 烟叶在陈化发酵过程中, 表面有大量的微生物, 数量因烤烟品种而有所不同, 优良品种烤烟叶面微生物数量大, 种类多, 起着不可替代的作用。目前利用微生物制剂改善烟叶品质的研究已有报道^[1-5], 但真菌方面的报道较少。本研究旨在从烟叶表面分离、筛选有益于烟叶发酵、并能增加香气的真菌菌株, 探讨其用于烟叶发酵过程, 达到缩短发酵时间, 改善烟叶品质之目的可能性。

1 材料与方法

1.1 材料

供试菌株: 分离自烟叶、土壤的7个真菌菌株(保存于山东农业大学真菌学实验室)。

* 云南省烟草公司红河烟厂赞助项目

** 联系人

收稿日期: 2002-12-24, 修回日期: 2003-04-15

供试烟丝：2001 年烤烟上部烟叶（由云南省红河卷烟厂提供）。

1.2 菌剂制备

菌株平板活化 4d 后，用直径 8mm 的打孔器在菌落边缘打孔，接 4 块菌饼于 PD 液体培养基中，25℃摇床培养 10d 后制成一定浓度的菌剂。1mL 菌剂均匀喷于 10mg 烟丝上，对照喷等体积灭菌水，置于 25℃、相对湿度为 70%的人工智能气候箱内发酵 30d。

1.3 测试项目及方法

1.3.1 化学成分分析：烟叶内主要化学成分测定：总糖采用蒽酮比色法^[6]，总氮采用凯氏定氮法^[7]，烟碱采用紫外分光光度法^[7]，蛋白质含量计算公式：

蛋白质（%）=（总氮（%）- 0.1727 × 烟碱氮）× 6.25

1.3.2 内在质量评吸：烟丝均衡水分后，用手工卷烟器卷制成单料烟，送中国农科院烟草所农业部烟叶产业产品质量监督检验测试中心进行评吸鉴定。

2 结果

2.1 真菌菌剂处理烟叶后化学成分变化

结果表明，经菌剂处理的上部烟叶内的化学成分比值发生了显著变化。总糖含量比对照增加 2.48% ~ 11.88%，其中菌株 BF06 的增加最大，为 11.88%。烟碱含量与对照相比降低 4.32% ~ 6.34%，其中菌株 BF02 处理的最显著，为 6.34%。总氮含量除菌株 BF06 和 BF63 分别降低 0.41% 和 2.48% 外，其余的比对照升高 1.24% ~ 4.55%。蛋白质含量除菌株 BF63 处理降低 1.41% 外，其余的比对照升高 1.14% ~ 6.94%（表 1）。

表 1 生化测定及综合分析结果

总糖(%)变化率(%)		烟碱(%)变化率(%)		总氮(%)变化率(%)		蛋白质(%)变化率(%)		糖碱比		糖氮比		氮碱比	
CK	20.2		3.47		2.42		11.38		5.82	8.35	0.70		
BF01	20.7	2.48	3.29	-5.19	2.45	1.24	11.76	3.34	6.29	8.45	0.74		
BF02	21.1	4.46	3.25	-6.34	2.49	2.89	12.05	5.56	6.49	8.47	0.77		
BF03	21.6	6.93	3.26	-6.05	2.51	3.72	12.17	6.94	6.63	8.61	0.77		
BF05	21.5	6.44	3.32	-4.32	2.53	4.55	12.23	7.47	6.48	8.50	0.76		
BF06	22.6	11.88	3.29	-5.19	2.41	-0.41	11.51	1.14	6.87	9.38	0.73		
BF63	21.1	4.46	3.27	-5.76	2.36	-2.48	11.22	-1.41	6.45	8.94	0.72		
BF07	—		—		—		—		—	—	—		

注：— 代表化学成分降低

云南烤烟总糖含量范围 18% ~ 24% 左右，烟质较佳；总氮含量范围为 1.5% ~ 3.5%，最适含量为 2.5% 左右；烟碱含量范围为 1.5% ~ 2.5%，最适含量为 2.5% 左右；蛋白质含量以 7% ~ 10% 的烟叶品质较好^[7]。根据上述指标，由表 1 可知，烟丝经菌剂处理后，烟叶内化学成分趋于协调。

但烟叶品质优劣是由多种化学成分共同作用的结果，仅凭一项技术指标衡量菌剂增香效果的优劣具有很大局限性，应综合考虑烟叶内各种化学成分之间相互协调关系，使其保持相对平衡，烟叶才具较好的品质。

烤烟烟叶内氮：烟碱为 1，糖：氮为 10，糖：烟碱接近 10（云南烟叶以 10 ~ 15）的烤烟烟叶香气浓。糖：烟碱比值与烟叶香型有关，清香型烟叶该比值相对较高，浓香型烟叶则该比值相对较低^[8]。根据上述衡量烟叶香气优劣的综合指标，对发酵烟样的糖：碱、糖：氮、氮：碱进行综合分析的结果，经 6 个菌剂处理的烟丝各项指标均

优于对照, 烟丝内各成分趋于平衡, 有利于改善烟叶内在品质、提高烟叶香气 (表 1)。

2.2 评吸结果

经菌剂处理后, 虽烟叶的香型、劲头、浓度未发生明显改变, 但其香气质、香气量、余味、杂气及刺激性与对照相比发生了变化。用菌株 BF02、BF03、BF06、BF63、BF07 菌剂发酵的上部烟丝评吸结果优于对照, 烟叶品质比对照均有改善。其中菌株 BF06 的评吸最高 (78.77 分), 比对照 (73.79 分) 高 4.98 分, 使烟叶品质提高一个等级。从表 2 还可看出, 上部烟丝经上述真菌菌剂处理后, 香气质提高, 香气量增加, 杂气减少, 刺激性降低, 余味更加舒适, 烟叶品质得到改善 (表 2)。

表 2 真菌菌剂处理烟丝的评吸结果

	香气质	香气量	余味	杂气	刺激性	燃烧性	灰 色	总得分
	15	20	25	18	12	5	5	100
CK	11.06	16.00	18.61	12.78	8.56	3.39	3.39	73.79
BF01	10.83	16.06	18.61	13.00	8.50	3.33	3.39	73.72
BF02	11.39	16.39	19.06	13.22	8.78	3.39	3.39	75.62
BF03	11.78	16.44	19.33	13.56	9.00	3.39	3.39	76.89
BF05	11.17	16.11	18.78	13.00	8.61	3.39	3.39	74.45
BF06	12.11	16.00	20.44	14.22	9.22	3.39	3.39	78.77
BF63	11.89	16.61	20.00	13.94	9.00	3.39	3.39	78.22
BF07	11.78	16.56	19.67	13.61	9.06	3.39	3.39	77.46
最高分	12.11	16.61	20.44	14.22	9.22	3.39	3.39	78.77

注: 余味越舒适得分越高, 杂气及刺激性越轻得分越高

3 讨论

影响烟叶发酵的内在因素可能与烟叶内的活性酶有关, 韩锦峰^[9]等对不同时期烤烟中的 α -淀粉酶、蛋白酶、脂氧合酶、多酚氧化酶和琥珀酸脱氢酶的活性进行研究之后发现, 烤烟陈化从酶促反应机理上是烤烟本身酶和微生物共同作用的结果。也有研究^[10]表明在一定条件下, 陈化过程中微生物群落的变化与酶活性间具明显的相关性, 说明微生物可能是通过分泌酶或其它代谢物并以烟叶内的化学物质为底物发生反应而影响烟叶品质。因此, 可以通过添加有益于烟叶陈化的外源微生物或其代谢产物达到改善烟叶品质的目的。本研究证明, 上部烟叶经真菌制剂处理后, 各种化学成分含量及各成分之间趋于平衡, 烟叶的香气品味得到改善。

烟株上部烟叶干物质充实度高, 叶片厚, 单叶重量大, 醚提取物含量高, 香气较充足, 但化学成分中总糖和还原性糖含量较低, 烟碱和蛋白质含量较高, 杂气和刺激性较重, 使烟叶本身固有的香气不能显露, 严重影响上部烟叶的可用性, 造成上部烟叶大量积压。本研究用真菌菌剂处理上部烟叶的结果表明, 真菌菌剂可使香气重要前体物质还原性糖含量增加, 烟碱不同程度的降低, 使化学成分趋于协调平衡, 杂气和刺激性减轻, 香气外露, 对烟叶品质的改善具较明显的促进作用。

通过对表 1 及表 2 结果综合分析可知, 经菌剂处理而内在在化学成分趋于平衡的烟叶, 其评吸结果较优, 表明处理后烟叶内化学成分及其比例的变化有可能作为筛选菌株的评价指标之一。对这种烟叶内化学成分及其适宜协调比例关系的进一步研究和阐明, 将有利于建立和完善, 化学成分分析与专家品吸相结合烟叶质量评价体系, 或至少有助于提高现有评价体系的科学性和准确性。

参 考 文 献

- [1] 余永茂, 高芳馨, 张淑华, 等. 烟草科技, 1988, (5): 16~18, 29.
- [2] 韩锦峰, 朱大恒, 刘卫群, 等. 中国烟草科学, 1997, 1 (4): 13~14.
- [3] 罗家基, 朱子高, 罗毅, 等. 烟草科技, 1998, (1): 6.
- [4] 赵铭钦, 齐伟城, 邱立友, 等. 河南农业科学, 1998, (12): 7~9.
- [5] 朱大恒, 韩锦峰, 周御凤, 等. 烟草科技, 1997, (1): 30~31.
- [6] 邹琦, 郭嵩光, 梁作勤. 植物生理生化实验指导. 北京: 中国农业出版社, 1995.
- [7] 肖协忠, 李德臣, 郭承芳, 等. 烟草化学. 北京: 中国农业科技出版社, 1997.
- [8] 史宏志, 刘国顺. 香味学. 北京: 中国农业出版社, 1998.
- [9] 韩锦峰, 朱大恒, 杨素勤, 等. 中国烟草科学, 1999, 20 (1): 1~2.
- [10] 朱大恒, 陈锐, 陈再根, 等. 中国烟草学报, 2001, 7 (2): 26~30.