

节核菌培养液对白肋烟烟碱含量的影响研究*

雷丽萍¹, 李梅云¹, 郭荣君², 缪作清², 赵坤芬¹, 杨硕媛³, 黄茂华³

(1. 云南省烟草科学研究所, 云南 玉溪, 653100;
2. 中国科学院微生物研究所真菌地衣开放实验室 北京 100080;
3. 玉溪市红塔区烟草公司, 云南 玉溪, 653100)

摘要 将分离得到的4株节核细菌(*Arthrobacter sp.*)菌株培养液喷洒在晾制一周的白肋烟植株表面, 晾制结束时, 分部位取烟叶样品作常规化学成分分析和评级鉴定。结果表明: 各菌株有显著降低不同部位烟叶烟碱含量的作用, 烟碱降解率最高达54.22%, 最低达7.12%。各菌株培养液处理后烟叶的可溶性总糖、还原糖含量增加, 而蛋白质、总N含量下降; 施木克值、糖碱比和氮碱比的比值趋于上升。评吸结果: 各菌剂处理评吸综合得分均高于对照, 其中3号、4号和1号菌剂处理的烟叶高出对照2分。

关键词: 节核菌 (*Arthrobacter sp.*); 白肋烟; 烟碱; 影响

中图分类号: TS44+1

文献标识码: A

Preliminary study on the effect of the *Arthrobacter sp.* bacteria spraying on the nicotine content of burley tobacco

LEI Li-ping¹, LI Mei-yun¹, GUO Rong-jun², MIAO Zuo-qing²,
ZHAO Kun-fen¹, YANG Shuo-yuan³, HUANG Mao-hua³

(1. Yunnan Tobacco Research Institute, Yuxi, Yunnan 653100, China;

2. Key Laboratory of Systematic Mycology & Lichenology, Institute of Microbiology, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100080, China.;

3. Tobacco Company of Hongta District of Yuxi City, Yuxi, Yunnan 653100, China;)

Abstract: *Arthrobacter sp.* and other chemical substances in barley tobacco leaves were determined after being treated with 4 bacteria suspension spraying during the growing period, and the results showed that the chemical substances and the smoking quality of the treated leaves were affected in some extent. The *Arthrobacter sp.* level on different tobacco stalk positions is significantly affected by all the bacteria strains. The average reduction rate of *Arthrobacter sp.* is over 40% among the treatments ranging from 7.12% to 54.22%. After the treatment, the total sugar and the reducing sugar increased, but the total N and the protein were reduced. The chemical quality of the tobacco leaves and the related smoking quality were improved specified by increased value of Shimuke, the ratio of sugar/nicotine and the ratio of N/nicotine. The smoking test results showed that the total scores of each treatment was all higher than the control. The smoking quality of treatments applied with the bacteria 3[#], 4[#] and 1[#] increased in terms of the aroma quality and volume, and the irritation strength was reduced, and the scores were 2.0 higher than the control.

Key words: *Arthrobacter sp.*; burley tobacco; effect; nicotine

上个世纪40年代以来的众多研究结果指出, 烟草植株分布有大量不同类群的微生物(如细菌、真菌、酵母菌和放线菌等)。Reid率先发现雪茄烟叶表面具有大量的细菌和真菌^[1]。近年来, 邱立友等在研究

收稿日期: 2005-05-20

* 基金项目: 云南省烟草专卖局(公司)科技项目(04A17)

作者简介: 雷丽萍(1963-), 女, 云南玉溪人, 硕士, 副研究员, 从事烟草微生物及栽培技术研究。E-mail: lplei@yntsti.com

烤烟叶面微生物区系时发现,芽孢杆菌属和芽孢梭菌属为优势种群,约占微生物总量的90%左右^[2-5]。王革等报道了酵母菌、光合细菌、固N菌和生香产酸细菌也是发酵烟叶的优势种群^[4-8];李绍兰等在研究玉溪连作与轮作烤烟土壤真菌分类时指明,真菌多达4个目7个科45个属^[12]。

前人在研究微生物种群变化时揭示:初烤后烟叶真菌和放线菌的数量明显减少,而细菌和酵母菌的数量则有所增多^[4-10];在自然醇化和人工发酵过程中,烤烟叶面微生物数量呈总体下降的趋势^[11-14]。

在微生物应用研究方面,多集中在如何把促进烟碱降解功能控制在人们所需要的范围内,同时还发现了许多可以降解烟碱的微生物,英美烟草公司早已将这些成果应用到生产实践中去^[14]。但是,前人多以烤烟为研究对象,而微生物对白肋烟化学品质和评吸品质的研究领域,则涉足很少,这就是本研究的出发点。

1 材料与方法

1.1 供试烟草类型和品种

白肋烟 TN86

1.2 供试菌株及来源

供试菌株有1号、2号、3号、4号菌株,分别来自云南和四川烟田土壤和正常新鲜烟叶。

1.3 试验设计

试验设(CK)、1号、2号、3号、4号共5个处理,每处理在田间选取生长整齐一致的烟株,砍收挂入晾房晾制一周后,用小型喷雾器,分别将已处理好的4种菌剂均匀喷淋于白肋烟叶下、中、上部,按5%的量均匀喷淋在烟叶上,喷等量清水为对照(CK),每处理设3次重复,待烟叶晾制结束后,取各部位烟样送云南省分析测试中心进行化学常规分析。

1.4 单体烟叶感官质量评吸

将用耐烟碱菌株处理后的烟叶进行单体烟感官评吸,综合分析菌株对烟叶感官质量的影响,请云南省评吸委员会进行评级鉴定。

2 结果与分析

2.1 降低烟碱的效果

图1、表1可见,喷施自选1—4号菌剂后均能降低白肋烟不同部位烟叶烟碱的含量。上部叶烟碱含量以2号菌剂处理降低得最多,比对照多降解46.21%,1号其次,为42.14%,3号为21.37%,4号虽然最低,达7.12%。

图2结果显示,各菌剂处理对中部烟叶均有降低烟碱含量的作用,其中以1号菌剂效果最好,比CK多解降54.22%,4号菌株最少,但是也多降解29.2%。

图3表明各菌株对下部烟叶降碱作用也非常明显。1号菌剂比对照多降解51.00%,3号菌剂最低,降解为25.31%。

2.2 对常规化学成份的影响:

由表1可见,不同菌剂处理,不仅显著影响烟叶烟碱含量,同时亦影响着其它化学成分。

首先,从单一化合物看,各菌剂可以促进含C化合物如总糖、还原糖含量的增多,促使含N化合物如蛋白质、烟碱、及总N含量降低。其次,从上述化合物比例关系看,各菌剂对施木克值、糖碱比、

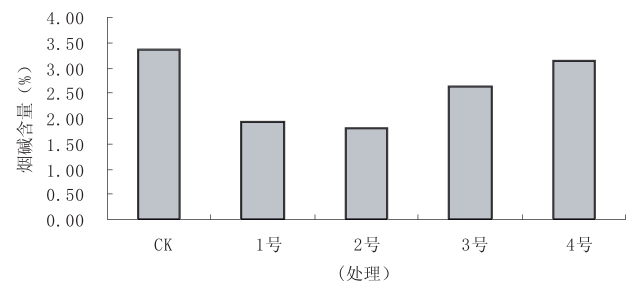


图1 菌株对白肋烟上部叶的影响

Fig.1 Effect of bacteria on the alkaloids of upper Burley tobacco leaves

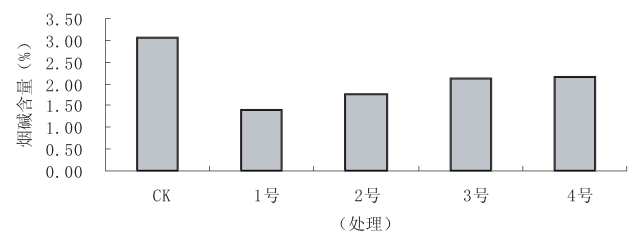


图2 菌株对白肋烟中部叶的影响

Fig.2 Effect of bacteria on the alkaloids of middle burley tobacco leaves

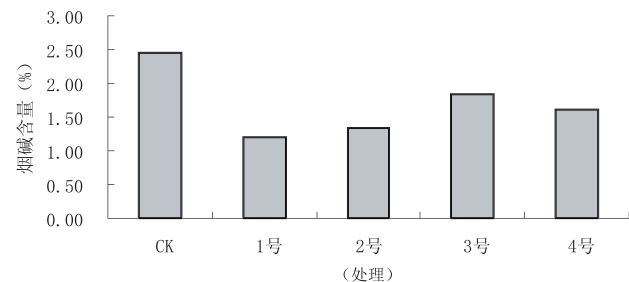


图3 菌株对白肋烟下部叶的影响

Fig.3 Effect of bacteria on the alkaloids of lower burley tobacco leaves

表 1 菌株对白肋烟不同部位烟叶化学成份含量的影响

Table.1 Effect of bacteria on the chemicals of different stalk position leaves of burley

样品名称	总糖 (%)	还原糖 (%)	总氮 (%)	烟碱 (%)	蛋白质 (%)	施木克值	糖碱比	氮碱比
ck	0.89	0.66	4.66	3.37	25.48	0.03	0.26	1.38
上部叶	1 号	1.39	1.00	3.90	1.95	22.25	0.06	2.00
	2 号	0.92	0.72	4.30	1.81	24.91	0.04	2.37
	3 号	1.20	0.86	4.47	2.65	25.09	0.05	1.69
	4 号	0.92	0.66	4.07	3.13	22.07	0.04	1.30

表 2 白肋烟单体烟叶感官质量评吸结果

Table.2 The evaluation results of smoking quality of burley tobacco leaves

样品编号	香韵 (10)	香气量 (15)	香气质 (15)	浓度 (10)	刺激 (15)	劲头 (5)	杂气 (10)	口感 (20)			评吸总分
								干净度 (10)	湿润 (5)	回味 (5)	
CK	7.3	12.1	12.1	7.6	12.4	4.2	7.5	7.5	3.6	3.5	77.81
1 号	7.3	12.3	12.3	7.6	13.1	4.9	7.5	7.4	3.7	3.5	79.60
2 号	7.0	12.0	12.2	7.4	12.8	4.8	7.3	7.2	3.7	3.5	77.90
3 号	7.4	12.4	12.3	7.8	12.7	4.8	7.5	7.7	3.6	3.6	79.80
4 号	7.4	12.3	12.2	7.6	13.0	4.9	7.5	7.6	3.7	3.5	79.7

氮碱比 (4 号菌株除外) 均有促进升高的作用, 不同的是, 各菌剂作用大小不同而已。

2.3 单体烟感官评吸鉴定结果

由表 2 可以看出, 评吸总分各菌剂处理均高于 CK, 但 2 号菌剂与 CK 差异不明显。3 号、4 号和 1 号菌剂总评分分别为 79.8、79.7 和 79.6 分, 比 CK 高 2 分, 香气质、香气量、劲头, 刺激性、香韵和口感等方面明显优于 CK。

3 讨论

白肋烟晾制期节核菌 (*Arthrobacter sp*) 菌株处理烟叶的研究结果表明, 各供试菌株均不同程度地降低了各部位烟叶的烟碱含量, 皆以 3 号、2 号菌株对烟碱的降解率最高, 对上部烟叶烟碱降解率分别为

46.29%、42.14%, 对中部烟叶降解率分别为 54.22%、42.53%, 对下部烟叶降解率分别为 51.02%、44.9%, 5 号菌株对白肋烟烟碱的降解率最低。

各参试菌株均有不同程度地使烟叶香吃味有所改变, 1 号、3 号与 4 号菌株处理后, 劲头、刺激性明显降低, 其中, 2 号菌株处理后虽使香气量有所增加, 但白肋烟的特征香有所减弱; 3 号菌株处理后, 白肋烟的特征香也明显减弱, 说明白肋烟烟叶中烟碱含量降低的同时, 白肋烟的特征香也发生了改变; 4 号菌株处理后, 香气的丰富性有所增加, 余味好于 CK, 白肋烟的特征香变化不明显。

本研究结果在降碱和提高烟叶香气质量方面效果明显, 但在菌株选择范围、香气成分的深入分析等方面尚待进一步研究, 以使该领域成果尽快在生产实践中应用。

参 考 文 献

- [1] Reid J J, Gribbons M F, Haley D E. The fermentation of Cigar-leaf Tobacco as Influenced by the Addition of Yeast[J]. Agric. Reserch, 1944, 69: 373-381.
- [2] 邱立友, 赵铭钦, 岳雪梅, 等. 自然发酵烤烟叶面微生物区系的分离鉴定 [J]. 烟草科技, 2000, (3): 14-17.
- [3] 韩锦峰, 朱大恒, 刘卫群, 等. 陈化发酵期间烤烟叶面微生物活性及其应用研究 [J]. 中国烟草科学, 1997, (4): 13-14.
- [4] 张彦东 罗昌荣, 王辉龙, 等. 微生物降解烟碱研究应用进展 [J]. 烟草科技, 2003, (12): 3-7.
- [5] 王革. 一种微生物 (NO. 1) 及其制备方法 [P]. CN1439715, 2003.
- [6] 张树堂, 祝明亮, 杨雪彪. 烘烤方式及烘烤条件对烤烟烘烤中细菌变化的影响 [J]. 烟草科技, 2001, (4): 42-43.
- [7] 朱大恒, 陈再根, 陈锐, 等. 烤烟自然醇化与人工发酵过程中微生物变化及其与酶活性关系的研究 [J]. 中国烟草学报, 2001, (2): 26-30.
- [8] 赵铭钦, 邱立友, 张维群, 等. 陈化期间烤烟叶片中生物活性变化的研究 [J]. 华中农业大学学报, 2000, 19 (6): 537-542.
- [9] Enders C, Windisch S. The decomposition of nicotine by yeast [J]. Biochem. 1947, 318: 54-62.

- [10] Uchida, Maeda, Masubuchi, Shinohara, Kasaki Isolation of nicotine-degrading bacteria and degradation of nicotine in shredded tobacco and tobacco extract [J]. Nippon Sembai Kosha Chuo kenkyusho Kenkyu Hokoku 1976, 118: 197–201. (Japanese).
- [11] Giovannozzi-Sermanni G. *Arthrobacter nicotianae*, a new type of *Arthrobacter* causing nicotine degradation [J]. Coersta, 1959, (3): 2595.
- [12] Brandsch R., Baitsch D., Sandu C., et al. Igloi Gene Cluster on pAO1 of *Arthrobacter nicotinovorans* Involved in Degradation of the Plant Alkaloid Nicotine: cloning, Purification, and Characterization of 2, 6-Dihydroxypyridine 3-Hydroxylase [J]. Bacteriology, 2001, 183: 5262–5267.
- [13] Izquierdo Tamayo A., Ruiz Gutierrez v. Etudes sur la flore bactérienne du tabac. VI. Rôle des bactéries Durant le processus de fermentation du tabac et de degradation de la nicotine [J]. An. Inst. Nac. Investig. Agrar., Seragricola, 1982, 18: 117–142. (En espagnol)
- [14] Caponigro V., Contillo R. La degradation microbienne de la nicotine. 1. Note préliminaire [J]. Ann. Ist. Sper. Tobacco, 1979, 6: 87–101.