昆明学院学报　2012, 34(3):13~15　CN 53-1211/G4　ISSN 1674-5639
Journal of Kunming University

不同产区香料烟致香物质分析比较

贺晓辉[1],柴家荣[2*],李廷睦[1],屈生彬[1],张晨东[2],刘敬业[3]
(1. 云南烟草保山香料烟有限责任公司,云南 保山 678000;2. 云南省烟草农业科学研究院,云南 玉溪 653100;
3. 昆明学院 生命科学与技术系,云南 昆明 650214)

摘要:应用气相色谱—质谱法对云南、泰国、土耳其3个产区香料烟烟叶进行致香成分测定,并着重对其有机酸含量、赖百当类降解产物、西柏烷类化合物、类胡萝卜素降解产物及其它香味物质进行比较分析. 结果表明:云南香料烟致香物质主要是赖百当类、有机酸类、类西柏烷类;土耳其香料烟致香物质主要是有机酸类、酯类;泰国香料烟致香物质主要是有机酸类、赖百当类. 各产区香料烟其它致香物质也表现出一定差异.

关键词:香料烟;产地;致香物质;比较分析
中图分类号:S572　**文献标识码:**A　**文章编号:**1674-5639(2012)03-0013-03

Analysis and Comparison of Perfume Materials in Aroma Tobacco in Different Producing Areas

HE Xiao-hui[1], CHAI Jia-rong[2], LI Ting-mu[1], QU Sheng-bin[1], ZHANG Chen-dong[2], LIU Jing-ye[3]
(1. Baoshan Oriental Tobacco Co., Ltd, Yunnan Baoshan 678000, China;
2. Yunnan Academy of Tobacco Agricultural Sciences, Yunnan Yuxi 653100, China;
3. Department of Life Science and Technology, Kunming University, Yunnan Kunming 650214, China)

Abstract: The aroma gradients in aroma tobacco leaves have been analyzed by using the gas chromatography and mass spectrography in the three producing areas in Yunnan, Thailand and Turkey among which the contents of organic acid, the catabolite product of ladanum type, chemical compound of cembrane type, the catabolite of carotene and other aroma materials have been analyzed comparatively. The results show that the perfume materials in aroma tobacco in Yunnan are mainly from ladanum type, organic acid and cembrane type; in Turkey from organic acid and ester; in Thailand from organic acid and ladanum type, which reveals the differences between the aroma materials in different tobacco producing zones.

Key words: aroma tobacco; producing area; aroma materials; comparatively analyze

香料烟具有独特的浓郁芳香气和纯净吃味,在混合型卷烟中起着重要的调香调味作用,其质量优劣直接影响到卷烟产品的风格与香吃味. 要生产高质量、低焦油的混合型卷烟,必须要有具备典型香料烟品质特征与风格的烟叶原料. 许多研究[1-7]表明,烟叶的品质与风格除受烟草类型和品种的遗传因素影响外,不同植烟土壤环境和不同生态条件对烟叶品质与特征的形成都有重要的影响. 生态环境对烟叶品质形成的研究在烤烟、白肋烟方面较多,而在香料烟方面的报道尚少. 已有研究[8-14]表明,致香物质与烟叶评吸品质及风格关联较大. 拟对云南、泰国及土耳其香料烟样品中香气物质进行分析,探索不同产地香料烟品质特点,为提高云南香料烟香吃味和可用性提供科学参数.

1　材料和方法

1.1　材料

云南、泰国、土耳其3个产区同一级别的香料烟烟叶,45 ℃烘干粉碎备用.

1.2　方法

1)烟样处理. 取5.000 g烟样,加100 μL内标芳樟醇(质量浓度为3.37 mg/mL),二氯甲烷萃取,振荡30 min,静止10 h,滤纸过滤,滤液用无机酸洗涤,下层收集到三角瓶中,加无水硫酸钠干燥,2 h后,在旋转蒸发仪上浓缩至1 mL备用.

2)用气相色谱—质谱联用仪分析(HP6890—5972型),SGEPB—色谱柱,FID检测器,氦气流量1 mL/min,进样口温度250 ℃,柱压80 kPa,进样量0.5 μL,以3 ℃/min程序升温,从50 ℃(2 min)升到240 ℃(10 min),电离能70 eV,离子源温度200 ℃,传速线温度220 ℃,Wiley图库检索.

2　结果与分析

2.1　不同产区香料烟有机酸质量分数比较

共定性定量了11种有机酸,其中挥发性有机酸7种,高级脂肪酸3种. 从下表1可以看出,不同产

收稿日期:2012-04-06
基金项目:国家烟草专卖局科技计划,云南省烟草专卖局(公司)科技计划资助项目(2011YN07;2011YN84)
作者简介:贺晓辉(1981—),男,河南三门峡人,助理农艺师,在读硕士,主要从事晾晒烟栽培调制技术与推广研究.
通讯作者:柴家荣(1955—),男,云南玉溪人,副研究员,主要从事烟草栽培与育种研究. E-mail:chaijiarong@163.com

区香料烟中有机酸的含量(质量分数,下同)差异较大,云南香料烟中 β－甲基戊酸、辛酸、甲酸、亚油酸的含量最高,土耳其香料烟中乙酸、异丁酸、棕榈酸和油酸的含量最高,而泰国香料烟中异戊酸的含量最高. 所定性定量的有机酸总含量表现为:土耳其 > 泰国 > 云南.

香料烟的挥发性有机酸含量(质量分数,下同)一般较其它烟草类型高,对烟叶的香气贡献较大[6]. 香料烟挥发性有机酸中异戊酸和 β－甲基戊酸的香气强度明显高于其它挥发性有机酸,且二者的混合物可以代替混合型卷烟中的香料烟,香料烟异戊酸和 β－甲基戊酸的含量以云南最高,泰国与土耳其香料烟次之. 云南香料烟异戊酸和 β－甲基戊酸的质量分数分别为土耳其、泰国香料烟的 1.40,1.44 倍.

表 1 不同生态类型区香料烟有机酸质量分数比较 μg/g

有机酸	云南	泰国	土耳其
甲酸	36.74	8.41	30.21
乙酸	199.42	146.85	213.14
丙酸	4.87	2.66	4.48
异丁酸	8.74	7.86	9.13
异戊酸	94.51	98.49	91.13
β－甲基戊酸	297.58	173.08	188.91
辛酸	12.51	7.19	8.47
总挥发性有机酸	654.37	444.55	545.48
棕榈酸	599.15	1 427.71	1 475.24
油酸	227.86	171.53	240.20
亚油酸	478.08	367.52	475.42
总计	1 959.46	2 411.32	2 736.34

2.2 不同生态区香料烟赖百当类降解产物质量分数比较

赖百当类化合物是产生香料烟特征香气的关键成分之一[8]. 从图 1 可以看出,不同产区香料烟赖百当类物质质量分数差异很大,所定性定量的赖百当类香味物质的质量分数以云南香料烟最高,泰国香料烟次之,土耳其香料烟最低. 云南香料烟赖百当类香味物质的质量分数分别是泰国、土耳其香料烟的 1.83,20.86 倍.

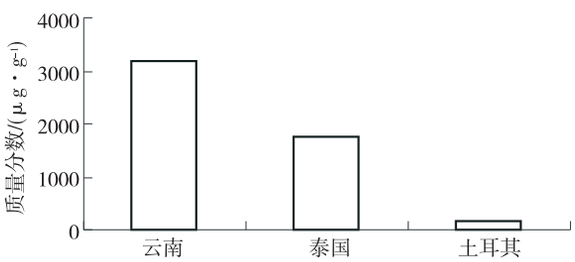

图1 不同产区香料烟赖百当类质量分数比较

2.3 不同产区香料烟类西柏烷类化合物及其降解产物质量分数比较

西柏烷类降解后可形成醛、酮类多种致香成分,以茄酮及其衍生物为主,茄酮在各种类型的烟叶中的含量(质量分数,下同)较高,是烟叶中重要的致香物质,赋予烟气胡萝卜样香味,增加烟草香,使烟气醇和细腻[11]. 从表 2 可以看出,共定性定量了 9 种类西柏烷类化合物,其中西柏戊烯在国内文献中系首次报道[6]. 不同产区香料烟中类西柏烷类化合物质量分数具有明显差异,总体上云南香料烟中类西柏烷类化合物总质量分数最高,土耳其次之,泰国最低. 云南香料烟的西柏烷类香味物质的质量分数分别是泰国、土耳其的 3.57,2.65 倍.

表 2 不同生态类型区香料烟类西柏烷类物质及其降解产物质量分数比较 μg/g

类西柏烷类	云南	泰国	土耳其
茄酮	140.578	66.840	104.027
氧化茄酮	40.314	20.250	30.876
西柏戊烯 1	166.427	44.710	44.820
西柏戊烯 2	172.213	48.140	36.520
西柏戊烯 3	96.470	26.780	26.117
西柏三烯二醇 1	65.167	24.240	20.805
西柏三烯二醇 2	222.108	32.090	90.083
西柏三烯二醇 3	165.289	30.880	39.951
西柏三烯二醇 4	40.599	16.490	25.343
总计	1 109.165	310.420	418.541

2.4 不同产区香料烟类胡萝卜素降解产物质量分数比较

共定性定量了 7 种类胡萝卜素的降解产物,它们是烤烟和白肋烟中重要的特征致香物质,在香料烟中含量较少,可赋予烟气花香、果香、青甜香,并能增加烟气的浓度与顺感[11-12]. 从表 3 可以看出,云南香料烟和土耳其香料烟大马酮的质量分数接近,高于泰国香料烟;六氢法尼酮及巨豆三烯酮的 2 个同分异构体的质量分数以云南香料烟最高;3－羟基－β－大马酮、3－氧代－α－紫罗兰酮的质量分数以泰国香料烟最高;二氢猕猴桃内酯质量分数以土耳其香料烟最高. 所定性定量的类胡萝卜素降解产物的总质量分数表现为:云南最高,泰国次之,土耳其最低. 云南分别是泰国、土耳其香料烟的 1.04,1.17 倍.

表 3 不同生态类型区香料烟类胡萝卜素降解产物质量分数比较 μg/g

类胡萝卜素	云南	泰国	土耳其
大马酮	15.936	11.905	15.936
六氢法尼酮	33.105	27.698	15.825
巨豆三烯酮 1	8.158	6.830	7.968
巨豆三烯酮 2	18.545	16.742	15.383
二氢猕猴桃内酯	20.584	19.161	21.691
3－羟基－β－大马酮	39.081	40.741	32.868
3－氧代－α－紫罗兰酮	99.458	102.256	91.853
总计	234.866	225.333	201.524

2.5 不同生态区香料烟其它香味物质质量分数比较

糠醛和 5－羟甲基糠醛是烟叶在调制和发酵过程中戊糖和己糖与氨基酸发生非酶棕色化反应的产物,具有甜味与焦糖香、奶香和面包香,并能增加烟气的浓度,对烟叶香味有重要贡献.[11] 从下表 4 可以看出,糠醛、5－羟甲基糠醛的质量分数以云南香料烟最高,土耳其香料烟次之,泰国香料烟较低,这可能与云南香料烟糖的质量分数较高密切相关.

苯甲醇和苯乙醇是苯丙氨酸降解及转化的产

物,能增添烟气的花香、坚果香、辛香与顺口感,对香料烟的香气具有明显的促进作用[4,11]. 云南香料烟苯甲醇的质量分数高于泰国、低于土耳其;而苯乙醇的质量分数高于泰国和土耳其.

叶绿素降解产生的叶绿醇经脱水可形成新植二烯,在加工、醇化等过程中,新植二烯可进一步分解转化为具有清醇香味的低相对分子质量化合物(如植物呋喃等). 不同生态区香料烟叶绿醇和新植二烯的质量分数差异较大,新植二烯、叶绿醇质量分数以云南香料烟最高;而土耳其香料烟新植二烯的质量分数低于云南,明显高于泰国,其叶绿醇质量分数略低于泰国;泰国香料烟乙酰吡咯的质量分数远高于其他产区. 4 种酯类的总质量分数表现为:土耳其 > 云南 > 泰国.

表 4　不同生态类型区香料烟其它香味物质质量分数比较　　μg/g

其它香味物质	云南	泰国	土耳其
糠醛	76.597	19.920	24.900
5 - 羟甲基糠醛	288.223	82.051	101.260
苯甲醇	13.375	11.280	15.161
苯乙醇	11.288	7.257	7.857
新植二烯	743.301	453.417	703.176
叶绿醇	135.978	98.225	92.296
乙酰吡咯	6.261	98.841	3.209
小计	1 275.023	770.991	947.859
乙二酸(二)甲酯	25.422	36.046	51.903
丁二酸(二)甲酯	63.602	25.754	137.227
棕榈酸甲酯	7.257	16.742	14.165
亚麻酸乙酯	478.080	325.929	658.577
总计	574.361	404.471	861.872

2.6　不同生态区香料烟致香物质总量及主要致香物质所占比例比较

从表 5 可以看出,所定性定量的致香物质的质量分数以云南最高,泰国略高于土耳其. 不同类型致香物质所占比例产区之间差异较大,云南香料烟赖百当类致香物质所占比例最高,有机酸次之,类西柏烷类居第 3 位,类胡萝卜素类最低;泰国香料烟有机酸含量较高,赖百当类次之;土耳其香料烟有机酸占比例最高,超过其总香味物质的 1/2,其次是酯类.

表 5　不同生态类型区香料烟主要类型香味物质质量分数及所占比例

项目	云南		泰国		土耳其	
	/(μg·g^{-1})	/%	/(μg·g^{-1})	/%	/(μg·g^{-1})	/%
挥发性有机酸	654.370	7.91	444.550	7.63	545.480	10.26
总有机酸	1 959.460	23.69	2 411.320	41.36	2 736.340	51.48
赖百当类	3 118.250	37.70	1 707.030	29.28	149.490	2.81
类西柏烷类	1 109.165	13.41	310.420	5.32	418.541	7.87
类胡萝卜素类	234.866	2.84	225.333	3.87	201.524	3.79
酯类	574.361	6.94	404.471	6.94	861.872	16.21
其它	1 275.023	15.42	770.991	13.23	947.859	17.83
总计	8 271.125	100.00	5 829.565	100.00	5 315.626	100.00

3　结果与讨论

香料烟香气量的多少与致香物质总量相关,香气类型则取决于不同种类致香物质所占比例. 综合来看,与土耳其、泰国香料烟相比,云南香料烟致香物质类型主要是赖百当类、有机酸类、类西柏烷类;土耳其香料烟主要香味物质类型是有机酸类、酯类;而泰国香料烟主要香味物质类型是有机酸类、赖百当类. 这可能是由各地生态条件、土壤环境等综合因素所形成,而正是由于这些差别,才使各地区香料烟产品风格不一,同时也造就了云南香料烟是不同于其它产区的又一种优质香料烟.

类胡萝卜素和西柏烷类是烤烟和白肋烟中两类重要的香气前体物,但在香料烟中含量(质量分数,下同)相对较低[1-2,11]. 从研究结果来看,土耳其与泰国香料烟烟叶中类胡萝卜素及西柏烷类的降解产物含量都低于云南香料烟,这可能是其香料烟的属性特征比云南香料烟更明显的原因之一.

脂肪酸是烟叶中重要的一类化合物,多数研究者认为,烟叶中 C10 以下的低级脂肪酸对提高烟叶香气,改善香吃味质量作用明显;C10 以上的高级脂肪酸虽对烟叶香气没有直接贡献,但大多数能给烟气一种腊味、脂肪味,可以调节酸碱度,使烟气浓度增加、吸味平和;亚油酸、亚麻油酸又可增加烟气的刺激性,产生涩味,其含量与烟叶香吃味负相关[1,3,11-12]. 研究结果中,亚油酸、亚麻油酸、棕榈酸 3 者的质量分数表现为:土耳其 > 泰国 > 云南,这可能是云南香料烟吃味较纯和的原因之一.

[参考文献]

[1]左天觉. 烟草的生产、生理和生物化学[M]. 朱尊权,译. 上海:上海远东出版社,1993.

[2]张燕,李天飞,宗会,等. 不同产地香料烟内在化学成分及致香物质分析[J]. 中国烟草学报,2003(4):12 - 16.

[3]刘国顺,符云鹏,刘学芝,等. 不同产地和类型香料烟的化学成分研究[J]. 耕作与栽培,1996(1):32 - 35.

[4]刘芸,段凤云,周廷中,等. 不同土种对烤烟品种 K326 致香成分的影响[J]. 昆明学院学报,2008,30(4):55 - 59.

[5]刘百战,宗若雯,周廷中,等. 国内外部分白肋烟香味成分对比分析[J]. 中国烟草学报,2002,6(2):1 - 5.

[6]吴鸣,冼可法,赵明月. 云南烤烟中挥发性碱性香味成分的分析[J]. 中国烟草学报,1999,5(1):8 - 11.

[7]周淑平,肖强,陈叶君,等. 不同生态地区初烤烟叶中重要致香物质的分析[J]. 中国烟草学报,2004(1):9 - 16.

[8]韩延,刘国顺,刘艳英. 不同生长期香料烟香气成份的变化动态研究[J]. 中国烟草科学,2003(2):41 - 45.

[9]夏巧玲. 顶空分离分析法分析我国名优卷烟烟气中的香味成分[J]. 烟草科技,1996(6):9 - 12.

[10]李恒,罗华元,王玉,等. 烤烟致香成分与评吸质量的相关性分析[J]. 昆明学院学报, 2008,30(4):37 - 40.

[11]史志宏,刘国顺. 烟草香味学[M]. 北京:中国农业出版社,1998.

[12]胡建军,周冀衡,李文伟,等. 烤烟香味成分与其感官质量的典型相关分析[J]. 烟草科技,2007(3):3 - 8.

[13]于建军,庞天河,任晓红,等. 烤烟中性致香物质与评吸结果关系研究[J]. 河南农业大学学报,2006,40(4):346 - 349.

[14]梁俐俐. 土耳其香料烟挥发物的分析研究[J]. 中国烟草科学,2001(2):21 - 24.