

6-取代茚满酰异亮氨酸共轭物对烟草挥发性成分及吸味品质的影响

胡 群¹, 刘志华¹, 王 建¹, 魏玉玲¹, 白海俊²

1 云南烟草科学研究院, 昆明市高新技术开发区科医路 41 号 650106

2 红云烟草(集团)有限公司, 昆明市北郊上庄 650031

关键词: 6-取代茚满酰异亮氨酸共轭物; 烟叶; 挥发性成分; K326

摘要: 采用 GCMS 法分析了 6-取代茚满酰异亮氨酸共轭物处理和未处理的 K326 烟叶中的挥发性成分, 并对这些烟叶进行了评吸。结果显示: 处理烟叶内生成了 3 种在对照中未检出的成分: 法尼烯、檀香醇和十四醛, 同时十五醛、亚麻酸甲酯和棕榈酸的含量明显增大, 糠醛、糠醇和新植二烯含量明显降低; ④处理烟叶卷烟的吸味品质略有提高。

中图分类号: TS411.1 文献标识码: B 文章编号: 1002-0861(2007)06-0035-04

Effects of 6-Substituted Indanoyl Isoleucine Conjugate on Volatile Components and Smoking Quality of Flue-cured Tobacco Leaves

HU QUN (1), LU ZHIHUA (1), WANG JIAN (1), WEIYU-LING (1), and BAIHAIJUN (2)

1 Yunnan Tobacco Science Institute, Kunming 650106 China

2 Hongyun Tobacco (Group) Co. Ltd., Kunming 650031, China

Keywords 6-Substituted indanoyl isoleucine conjugate; Tobacco leaf; Volatile component; K326

Abstract The fresh ripe tobacco leaves of K326 (*Nicotiana tabacum* L.) were treated with 6-substituted indanoyl isoleucine conjugate (6-SIC), cured, determined by GC/MS and panel evaluated. It was found that 1) three volatile compounds including farnesene, santalol and tetradecanal were detected in the treated tobacco, meanwhile pentadecanal, methyl linolenate and palmitic acid obviously increased, furfural, furfuryl alcohol and neophytadiene significantly reduced comparing with untreated tobacco; and 2) the smoking quality of the treated tobacco improved a little.

植物毒素 (Coronatine) (图 1) 是从假单孢菌属 (*Pseudomonas syringae*) 的变种 *P. syringae* var. *atropurpurea* 的培养发酵液中分离得到的^[1]。植物毒素及其同系物对许多植物如西红柿、玉米和

马铃薯等的防御反应具有强的诱导作用, 能够模拟许多生物活性^[2]和引起高等植物的广泛效应, 特别是蔓延萎黄病 (Diffuse chlorosis)^[2]和苔藓类植物的 *Bryonia dioica* 卷藤病 (Tendriling)^[1,3], 影响乙烯 (Ethylene) 的释放^[4]和萜类化合物及其他挥发性化合物的生物合成^[5-6]。2001 年, SCHUELER G 等^[7]成功地合成出植物毒素的一个简单类似物——6-取代茚满酰异亮氨酸共轭物 (6-substituted indanoyl isoleucine conjugate, 缩写 6-SIC) (图 1), 6-SIC 能明显影响植物的次生代谢和诱发大豆 (Lima bean) 的挥发

作者简介: 胡群 (1967-), 博士, 云南烟草科学研究院副研究员, 主要从事卷烟材料及卷烟工艺化学研究。E-mail: huqun@cyats.com 电话: 0871-8323286

收稿日期: 2006-12-18

责任编辑: 刘立全 E-mail: llq@tobaccoinfo.com.cn

电话: 0371-67672637

(续表 1)

序号 /No	致香成分 /Aroma constituents	处理 /Treated	对照 /Control
5	糠醛 /2- Furfural	0.487	0.713
6	糠醇 /2- Furanmethanol	0.172	0.308
7	4- 环戊烯 - 1, 3- 二酮 /4- Cyclopenten- 1, 3- dione	0.028	0.129
8	2- 乙酰基呋喃 /2- Acetylfuran	0.044	0.032
9	γ - 丁内酯 / γ - Butyrolactone	0.037	0.064
10	6- 甲基 - 2- 庚酮 /6- Methyl- 2- heptanone	0.281	0.241
11	5- 甲基糠醛 + 苯甲醛 /5- Methylfurfural+ benzaldehyde	0.093	0.125
12	水合麦芽酚 /Maltolhydrate	0.031	0.009
13	6- 甲基 - 5- 庚烯 - 2- 酮 /6- Methyl- 5- hepten- 2- one	0.129	0.091
14	苯甲醇 /Benzyl alcohol	1.381	0.693
15	苯乙醛 /Phenylacetaldehyde	0.980	3.299
16	2- 乙酰基吡咯 /2- Acetylpyrrol	0.492	0.669
17	2- 甲基 - 1, 4- 苯二酚 /2- Methyl- 1, 4- benzenediol	0.196	0.327
18	愈创木酚 /Guaiacol	0.006	0.006
19	芳樟醇 /Linalol	0.203	0.150
20	壬醛 /Nonanoal	0.229	0.202
21	苯乙醇 /Phenethyl alcohol	0.320	0.300
22	异佛尔酮 /iso- Phorone	0.031	0.023
23	氧化异佛尔酮 /iso- Phorone oxide	0.038	0.069
24	2, 6- 壬二烯醛 /2, 6- Nonadienal	0.705	0.168
25	2- 壬烯醛 /2- Nonene- al	0.257	0.146
26	2, 6, 6- 三甲基 - 1, 4- 环己二酮 /2, 6, 6- Trimethyl- 1, 4- cyclohexanedione	0.032	0.055
27	α - 松油醇 / α - Terpinol	0.041	0.034
28	藏花醛 /Safranal	0.081	0.084
29	β - 环柠檬醛 / β - Cyclocitral	0.332	0.200
30	乙基香茅醇 /Ethylcitronellol	0.057	0.047
31	吲哚 /Indole	0.179	0.110
32	4- 乙烯基 - 2- 甲氧基苯酚 /4- Ethenyl- 2- methoxyphenol	1.510	2.215
33	茄酮 /Solanone	8.242	7.289
34	β - 大马酮 / β - Damascenone	3.179	3.134
35	氧化石竹烯 /Caryophyllene oxide	1.192	1.452
36	β - 二氢大马酮 / β - Damascone	0.467	0.416
37	香叶基丙酮 /Geranyl acetone	0.668	0.713
38	降茄二酮 + 烟碱烯 /Norsolanadione+ nicotine	6.422	5.116
39	β - 紫罗兰酮 / β - Ionone	0.381	0.345
40	1, 3, 7, 7- 四甲基 - 2- 氧双环[4, 4, 0]癸 - 5- 烯 - 9- 酮 /1, 3, 7, 7- Tetramethyl- 2- oxabicyclo[4, 4, 0]deca- 5- en- 9- one	0.076	0.075
41	5, 6- 环氧 - β - 紫罗兰酮 /5, 6- Epoxy- β - ionone	0.167	0.179
42	2, 6- 二特丁基 - 4- 甲基苯酚 /2, 6- Di-tert-butyl- 4- methylphenol	0.198	0.165
43	法尼烯 /Farnesene	2.607	— ^④
44	2, 3- 二氢 - 7- 羟基 - 3- 甲基 - 1H- 茚 - 1- 酮 /2, 3- Dihydro- 7- hydroxy- 3- methyl- 1H- inden- 1- one	1.607	2.064
45	二氢猕猴桃内酯 /Dihydroactinidiolide	0.546	0.364
46	巨豆三烯酮 /Megastigmatrienone	2.819	3.336
47	假紫罗兰酮 /Pseudoionone	0.116	0.159
48	3- 羟基 - β - 二氢大马酮 /3- Hydroxy- β - damascone	0.314	0.394

(续表 1)

序号 /No	致香成分 /A roma constituents	处理 /T reated	对照 /Control
49	4- 羟基 - β - 大马酮 /4- hydroxy- β - damascone	0 361	0 366
50	十四醛 M yristaldehyde	0 752	—
51	檀香醇 /Santalol	2 550	—
52	4- 氧代 - α - 紫罗兰酮 /4- Oxo- α - ionol	3 549	4 198
53	麦噁嗪 M alto- oxazine	4 010	3 984
54	圆柚酮 /Nootkatone	1 070	0 102
55	十五醛 /Pentadecanal	14 625	2 233
56	蒽 /Anthracene	0 707	0 503
57	岩兰酮 /Vetivone	1 047	0 617
58	新植二烯 /Neophytadiene	390 155	570 913
59	六氢金合欢基丙酮 /Hexahydrofarnesyl acetone	1 933	1 943
60	二氢金合欢醇 /Dihydrofarnesol	1 022	0 923
61	3- 羟基岩兰酮 /3- Hydroxyvetivone	4 849	4 392
62	亚麻酸甲酯 M ethyllinolenate	3 839	0 751
63	金合欢基丙酮 1/Farnesyl acetone	13 814	3 900
64	棕榈酸甲酯 M ethylpalmitate	0 566	0 505
65	棕榈酸 /Palmitic acid	28 871	15 765
66	棕榈酸乙酯 /Ethyl palmitate	0 289	0 453
67	金合欢基丙酮 2/Farnesyl acetone 2	0 237	0 236

注： 与内标峰面积的比值；④“—”表示未检出。

2.2 对 K326烟叶吸味品质的影响

表 2显示,与对照相比,6- SIC处理的烟叶的总体感官评吸分值略高,而且除余味外,6- SIC处理的烟叶卷烟的香气、协调性、刺激性和杂气得分均略高,说明其抽吸品质有一定程度的提高。

表 2 卷烟样品评吸结果

卷烟	香气	协调性	杂气	刺激性	余味	合计
处理	32.6	5.7	13.4	13.3	15.5	86.5
未处理	32.1	5.2	13.0	13.1	15.7	85.1

3 小结

6- SIC能够诱导 K326烟叶法尼烯、檀香醇、十四醛和其他挥发性成分的生成,这与前人^[7]的报道一致,同时 6- SIC处理烟叶的吸味品质也有一定程度的提高。

致谢:6- 取代茛满酰异亮氨酸共轭物由德国 W LHEIM BOLAND博士提供,特此致谢。

参考文献

[1] BLECHERT S, BOCKELMANN C, FUESSLE N M, et al. Structure-activity analyses reveal the existence of two separate groups of active octadecanoids in elicitation of the tendriling response of *Bryonia dioica* Jacq[J]. Planta 1999, 207: 470-479.

[2] ICHIHARA A, TOSHIMA H. Coronatine Chemistry and Biological Activities[M] //CUTLER H, CUTLER S. Biologically Active Natural Products: Agrochemicals. Washington D.C.: CRC Press, 1999: 93-105.

[3] WEILER EW, KUTCHAN T M, GORBAT, et al. The pseudomonas phytoxin coronatine mimics octadecanoid signaling molecules of higher plants[J]. FEBS Lett 1994, 345: 9-13.

[4] GREULICH F, YOSHIMURA T, ICHIHARA A. Coronatine, a bacterial phytotoxin, acts as a stereospecific analog of jasmonate type signals in tomato cells and potato tissues[J]. J Plant Physiol 1995, 147: 359-366.

[5] BOLAND W, HOPKE J, DONATH J, et al. Jasmonic acid and coronatine induce odor production in plants [J]. Angew Chem Int Ed Engl 1995, 34: 1600-1602.

[6] PIEL J, ATZORN R, DAEBLER R, et al. Cellulysin from the plant parasitic fungus *Trichoderma viride* elicits volatile biosynthesis in higher plants via the octadecanoid signaling cascade[J]. FEBS Lett 1997, 416: 143-148.

[7] SCHUELER G, GOERLS H, BOLAND W. 6- Substituted indanoyl isoleucine conjugates mimic the biological activity of coronatine[J]. Eur J Org Chem, 2001(9): 1663-1668.

[8] TSO T C. Production, Physiology, and Biochemistry of Tobacco Plant(1st Edition) [M]. Beltsville: Ideals Inc, 1990: 243-569.