

研究简报

云烟不同烤烟品种香气成分特征 及施肥量的研究*

邱玲 刘敬业 冉邦定 李天福

云南大学实验中心 昆明 650031 云南省烟草科研所

Study of the Relationships Between the Characteristics of Aroma of Different Yunnan Tobacco Leaves and Fertilization Quality

Qiu Ling Liu Jinye Ran Bangding Li Tianfu

Yunnan Agricultural University Kunming 650031 Yunnan Tobacco Research Institute

1 实验材料及测定方法

1.1 试验设计

采用裂区设计布置砂培和田间实验品种(红花大金元,G28,K326)为主处理,施氮肥量(5,8,11)g/株, $m(N) : m(P_2O_5) : m(K_2O) = 1 : 2 : 3$ 为副处理。肥料1/3作底肥,2/3在移栽后15天追施。砂培容器体积24L,化学纯试剂配制营养液,每盆栽1株烟,每处理15株。实验田土壤pH7.1,有机质1.2%,碱解氮63.1mg/kg。各处理均采完熟叶,烤后供香气成分测定。

1.2 实验材料

香气物质用自然干燥并磨细的烟叶样品。在60℃烤24h。称取20g加水150ml,乙醚30ml用自制的蒸馏萃取装置蒸提2h。乙醚液倒出后用氮气辅助挥发至2ml,作待测样品。

1.3 GC/MS 测定香气物质

仪器:GC/MS 7070E-HF 英国 VG

条件:毛细管柱OV-1(12m×0.25mm)。程序升温70~250℃。汽化温度250℃,氦气流量0.7ml/min。MS:EI,70eV,离子源200℃。进样1μl。

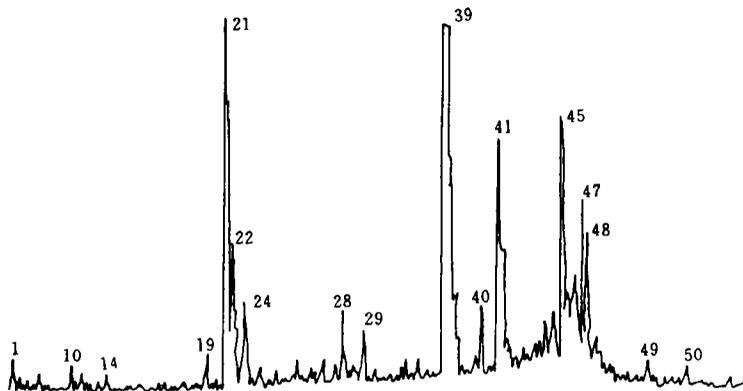


图1 GC/MS 总离子流图

* 收稿日期:1997年7月10日。刘敬业现在昆明师专生物系工作。

表1 烟叶样品中的香味物质

序号	分子式	分子量	化合物	序号	分子式	分子量	化合物
1	C ₈ H ₁₀	106	二甲苯	26	C ₁₃ H ₂₂ O	194	香叶基丙酮
2	C ₉ H ₁₁ N	121	对-甲基苯甲胺	27	C ₁₀ H ₁₄ N	162	烟碱
3	C ₅ H ₅ NO	95	二羟基吡啶	28	C ₁₃ H ₂₂	178	1-甲基-2,4-二(1-异丙烯)环己烷
4	C ₅ O ₂ H ₆	98	3-咪喃甲醇	29	C ₁₅ H ₂₈	208	六甲取代H苜
5	C ₆ H ₈ O ₂	112	2,4-己二烯酸	30	C ₁₃ H ₁₈ O	190	2,2,4-三甲基,3-(1,3-丁二稀),环己烯-1-酮
6	C ₇ H ₈ O	108	2-甲基苯酚	31	C ₁₂ H ₁₄ O	190	1,1-二甲基,2,3-二氢化4-羧基-1-H苜
7	C ₇ H ₈	92	甲苯	32	C ₁₃ H ₂₀ O	192	2,6,6-三甲基-环己烯-3-丁烯-1-酮
8	C ₈ H ₇ NC	109	2-乙酰吡咯	33	C ₉ H ₁₀ N ₂ O ₂	178	1,3-2(5-异恶唑)丙烷
9	C ₉ H ₁₂	120	正丙苯	34	C ₁₂ H ₂₆	170	3,6-二甲基癸烷
10	C ₉ H ₁₄ O	138	3-(5-甲基)环戊基环西酮	35	C ₁₂ H ₁₁ N	169	N-苯基苯胺
11	C ₁₀ H ₁₄ N	165	2-(1-胺基)丙苯甲醇	36	C ₁₃ H ₁₈ O	190	2,2,8,8-四甲基,3,6-壬二炔-5-酮
12	C ₁₀ H ₁₆	136	间甲基异丙苯	37	C ₁₃ H ₂₈	184	3,8-二甲基十一烷
13	C ₈ H ₁₀ O	122	苯乙醇	38	C ₆ H ₃ NO ₂ Cl ₂	192	3,4-二氯-4-硝基苯
14	C ₁₀ H ₁₈ O	154	沉香萜醇	39	C ₂₀ H ₃₈	278	新植二烯
15	C ₁₀ H ₂₀ O	156	癸酮-3	40	C ₁₃ H ₁₈ O	190	壬二炔-酮-5 异构体
16	C ₉ H ₁₀ O ₂	150	1-羟基,乙酰基-4-甲苯	41	C ₁₁ H ₁₀ O ₃	190	3-苯甲基,2,4(3H,5H,咪喃二酮)
17	C ₈ H ₉ N ₂	149	N-(1,3)丁二炔吗啡啉	42	C ₁₁ H ₁₆ O ₂	180	4,4,7A 三甲基,5,6,7,7A 四氢苯并咪喃酮
18	C ₁₁ H ₁₄ O	178	2-甲基丙酸甲苯酯	43	C ₁₃ H ₁₈	174	1,2,3,4-四甲基,5-异丙烯苯
19	C ₇ H ₈ O ₂	124	2-甲基1,3-苯二酚	44	C ₁₃ H ₂₈	184	十三烷
20	C ₈ H ₈ O	120	2,3-二氢化苯并咪喃	45	C ₁₆ H ₃₂ O ₂	256	十六碳酸
21	C ₈ H ₇ N	117	吡啶	46	C ₂₀ H ₃₀ O ₄	334	苯二甲酸丁辛酯
22	C ₁₃ H ₂₂ O	194	茄酮	47	C ₁₆ H ₂₂ O ₂	278	苯二甲酸二丁酯
23	C ₁₃ H ₁₈	190	β-大马酮	48	C ₂₀ H ₃₂	272	3,7,11-三乙基-1,3,6,10 环十四碳四烯
24	C ₁₃ H ₂₀	192	β-紫罗酮	49	C ₁₉ H ₃₀ O	274	壬二烯-3-环己烯-甲基酮
25	C ₁₃ H ₁₆	174	1,1,6-三甲基,1,2,3,4 四氢萘	50	C ₂₂ H ₃₂ O ₂	328	维他命 A 乙酯

2 测定结果

用以上仪器条件,得到总离子流色谱图,分别用各峰的质谱图进行库检,结合质谱解析规律八峰标准图谱,签定出9份样品中的50种香气物质(图1、表1)。

以总离子色谱图各峰进行主要组分的归一化计算,得到相同仪器条件下主要香味物质的含量变化(表2)。

表2 不同品种及施肥量的烟叶中主要香气成分变化

香气成分	1	2	3	4	5	6	7	8	9
二甲苯	2.15	2.46	0.67	4.34	—	0.38	—	0.70	1.26
2-(1-胺基)苯甲醇-1	1.19	0.56	6.43	—	—	0.70	—	—	0.22
甲基甲乙苯	11.57	9.64	0.93	9.37	14.46	0.77	19.02	12.77	13.90
苯乙醇	0.07	5.47	2.82	2.18	1.10	0.51	1.22	1.83	1.26
3,7-二甲基,1,6-辛二烯-3-醇	—	1.38	0.63	0.77	0.42	—	0.76	0.35	0.49
1-羟基-2-乙酰基-4-甲苯	0.12	10.90	5.51	1.62	0.29	0.08	0.61	2.23	0.87
茄酮	23.05	15.24	18.02	30.82	40.15	29.93	25.20	17.55	16.27
β -大马酮	11.27	1.68	10.22	8.88	8.73	9.68	12.08	9.88	14.14
1-甲基-2,4-二(1-甲乙烯)环己烷	0.43	2.40	2.39	1.59	0.96	2.48	0.81	1.50	1.52
β -紫罗酮	2.08	0.84	0.47	0.35	1.56	2.84	0.60	1.13	0.98
三甲基四氢萘	0.78	3.47	3.02	1.74	1.75	—	1.73	2.54	4.26
香叶基丙酮	0.58	2.04	1.04	3.23	1.92	6.03	0.70	0.54	0.94
六甲基取代氢蒽 2,4,4-三甲基	0.24	3.31	0.71	1.27	1.49	2.76	—	—	0.68
3-(1,3-丁二烯)基环己烯-1-酮	1.72	1.46	1.83	0.69	0.57	0.71	0.61	1.74	2.51
3,6-壬二炔-5-酮 2,2,8,8-四甲基	8.57	11.28	8.43	7.03	6.10	11.21	15.03	11.85	14.35
壬二炔异构体	3.99	4.51	4.71	5.21	3.23	9.88	8.21	3.79	4.69
十六碳酸	32.19	17.67	21.85	23.77	2.02	11.47	—	20.57	21.19
3,7,11-三乙基十四碳四烯	—	7.37	10.31	—	17.2	10.58	13.45	10.80	1.07
苯二甲酸二辛酯	2.78	5.03	0.13	2.28	2.72	8.12	—	3.63	6.19
苯二甲酸二丁酯	3.73	4.02	0.23	4.84	4.90	10.37	0.58	5.87	0.76
烟碱	0.40	17.80	13.00	16.02	21.03	14.41	5.41	7.00	2.46
新植二烯	99.60	82.20	87.01	83.98	78.97	85.60	94.59	93.00	97.54

注:烟碱和新植二烯占总香气组分的97%以上,所以二者含量单独作处理,不参加其它组分归一化。表中1,2,3号样分别为红花大金元施N5g/株,8g/株,11g/株。4,5,6号和7,8,9号各为G28和K326施N(5,8,11)g/株。

3 分析与讨论

(1)从上述测定结果看出,同品种不同施肥量对香气成分的影响较小;而相同施肥量,不用品种间香气成分的差异较大。

红花大金元测定结果可看出:施氮从每株 5g~11g 逐步增加时,香气成分的变化为:二甲苯,苯乙醇,1-羟基-2-乙酰基-4-甲苯,1-甲-2,4-二(1-甲乙烯)环己烷,香叶基丙酮,六甲取代萜,3,6-壬二炔-5-酮,四甲基取代壬二炔异构体,苯二甲酸西辛酯,苯二甲酸二丁酯和烟碱含量在施氮 8g 氮时最高。而甲基乙苯,辛二烯醇, β -紫罗酮及三甲基四氢萘则是施 11g 氮比施 8g 氮时含量低,随施肥量的增加香气含量则减少。G28 品种除甲基甲乙苯,茄酮,羟基乙酰基甲苯,烟碱外,施 8g 氮时香气含量均降低。而茄酮,烟碱,甲苯类化合物对香烟的混合吸味影响是很大的。K326 品种烟叶中二甲苯,乙基苯甲醇胺,大马酮、1-甲-2,4-二(1-甲乙烯)环己烷,三甲四氢萘,香叶基丙酮,2,4,4-三甲基,3(1,3-西二烯)基环己烯-1-酮,3,6-壬二炔-5-酮,苯二甲酸丁辛酯组分随施肥量增大而增加。而苯乙醇,1-羟基-2-乙酰基-4-甲苯, β -紫罗酮,三乙基环十四碳四烯,苯二甲酸二丁酯及烟碱施氮 8g 时为最大,其余组份施氮 8g 时最小。

以上 3 个品种的主要香气成分受施肥量影响都较明显。

(2)按总离子流图定出的较大组分的百分含量,用回归方程计算出双种香气物质的相关系数:

$$\text{相关系数 } \gamma = \frac{S_{xy}}{\sqrt{S_{xx} \cdot S_{yy}}}$$

从相关系数得出:不同烤烟的香气组分不完全相同,有的品种甚至有较大的差异。所以施肥条件改变时,香气成分的变化并不一样,如红花大金元品种中甲基甲乙苯与施肥量呈正相关;而 G28 和 K326 则呈负相关。 β -紫罗酮在 G28 中与施肥量呈正相关,而在红花大金元和 K326 中则呈负相关。

(3)香气成分与烟叶香气味的相关分析

根据烟叶香气成分的测定结果与香气、吃味呈进行电算分析得知:多数香气成分都与香气和吃味呈正相关;而少数成分则与香气和吃味呈负相关。烟碱和新植二烯虽然占烤烟香气组分的 95%~97%,但仅占总香气成分 3%~5%的其余组分对香气和吃味的影响却更为明显。从聘请专职评吸专家评吸打分后的电算处理结果(表略)得知:烟碱和新植二烯含量与烟叶的香吃味呈负相关(烟碱的相关系数 -0.069 和 -0.004;新植二烯为 -0.066 和 -0.124);而其余的香气成分约有 60%与香吃味呈正相关;20%~37%与香吃味呈负相关。要提高烟叶的香吃味,就要对不同品种的烟株施以不同的肥量,控制不同的栽培条件,尽量增加对香吃味呈正相关的香气成分,使烟叶的香吃味得到提高。

香气组分的变化受诸多因素的影响如品种、海拔高度、成熟度、施肥种类和数量、采样成熟度、光照及早涝等。本研究仅就改变施肥量对 3 种烟样的香气成分作了初步探讨,为改进云烟香吃味提供了一定的理论依据。