文章编号 :1009 - 038X(2002)03 - 0224 - 06

做青温湿度对岭头单枞乌龙茶香气成分的影响

魏新林¹, 王元凤¹, 王登良²

(1. 江南大学 食品学院 江苏 无锡 214036 ; 2. 华南农业大学 广东 广州 510642)

摘要 :用气相色谱-质谱法分析了岭头单枞乌龙茶不同温湿度环境下做青香气组分的变化,结果表明:高温低湿做青芳香物质种类少,精油总量低,特征组分含量低;中温中湿做青芳香物质种类多,含量高,独有一些赋予愉快香气的芳香成分;低温和中湿做青均有利于芳香物质的积累.说明做青温湿度环境是影响乌龙茶香气的重要因素.

关键词 :岭头单枞;乌龙茶;做青温湿度;香气成分

中图分类号 :TS 272.59

文献标识码 :A

Effects of Different Green-making Temperature & Humidity on Aromatic Constituents in Lingtoudancong Oolong Tea

WEI Xin-lin¹, WANG Yuan-feng¹, WANG Deng-liang²

(1. School of Food Science and Technology, Southern Yangtze University, Wuxi 214036, China; 2. South China Agriculture University, Guangzhou 510642, China)

Abstract : The effect of different green-making temperature & humidity on aromatic constituents in Lingtoudancong Oolong tea were studied by gas chromatography and mass spectrometry. Results showed that the tea made at high temperature and low humidity possessed less kinds of aromatic constituents, lower total amount of aromatic oil, and lower concentration of characteristic aromatic constituents than that made at moderate temperature and moderate humidity. More aromatic constituents were accumulated under low temperature green-making or moderate humidity green-making. It was concluded that green-making temperature and humidity were important factors to effect aroma of Oolong tea.

Key words : Lingtoudancong; Oolong tea; green-making temperature and humidity; aromatic constituents

岭头单枞从凤凰水仙群体品种中选育而成,是广东省重点推广的优良乌龙茶品种^[1,2]。“蜜香”是岭头单枞的特征香气,做青是形成岭头单枞“蜜香”的关键工序,做青受环境条件影响较大,前人对“毛蟹”品种做青过程中环境温湿度与多酚类及“三素”

含量的变化进行了一些探讨^[3,4]。近年来国内外对乌龙茶做青环境的研究主要集中在福建“毛蟹”品种和“黄旦”品种及其滋味成分的分析上,对香气报道较少。特别是以岭头单枞品种为对象,开展做青温湿度与香气成分关系的研究尚未见报道。作者进

收稿日期 2001 - 11 - 12; 修订日期 2002 - 04 - 04.

基金项目 广东省“九五”攻关项目“单枞茶做青微域环境与品质关系的研究”基金资助课题.

作者简介 魏新林(1971 -),男,湖北赤壁人,食品科学与工程博士研究生,讲师.

行的研究中采用人工控制环境培养厢做青,研究不同温湿度对香气成分的影响,初步探讨做青最适湿度的机理,为筛选最适做青温湿度指标提供理论依据,最终实现人工控制做青,提高且稳定单枞茶品质。

1 材料与方法

1.1 鲜叶原料

2000 年 5 月采用华南农业大学教学实验茶园岭头单枞品种,采摘驻芽三四叶。

1.2 温湿度处理设备

SCA-001E 型环境培养箱,日本岛津制作所出品,由华南农业大学实验中心人工气候室提供。

1.3 制茶工艺流程

鲜叶→摊放→晒青→凉青→第一次摇青静置→第二次摇青静置→第三次摇青静置→第四次摇青静置→第五次摇青静置→杀青→揉捻→干燥。

1.4 试验处理

对温度和湿度设两因子三水平 9 个组合(见表 1),同样处理(摊青、晒青、晾青)的萎凋叶分别置于 9 个不同温湿度组合的环境培养厢中做青。

表 1 温湿度二因子三水平组合处理

Tab.1 Two factors and three levels of temperature & humidity treatments

实验处理 湿度	温度		
	T ₁ (21℃)	T ₂ (25℃)	T ₃ (29℃)
H ₁ (70%)	T ₂₁ H ₇₀	T ₂₅ H ₇₀	T ₂₉ H ₇₀
H ₂ (80%)	T ₂₁ H ₈₀	T ₂₅ H ₈₀	T ₂₉ H ₈₀
H ₃ (90%)	T ₂₁ H ₉₀	T ₂₅ H ₉₀	T ₂₉ H ₉₀

注:T 右侧数字为温度值(℃),H 右侧数字为相对湿度值(%),下表均同。

1.5 香气精油的制备

称取样品 25 g 和内标癸酸乙酯(每 1 g 茶样加 4 μg),置于 SDE 装置 1 L 的圆底烧瓶中,加入 500

mL 煮沸的双蒸水,用套式恒温加热器保持微沸。萃取瓶中加入 60 mL 纯化的乙醚,水浴 50℃ 加热,提取时间 1 h。提取液用 5 g 无水硫酸钠干燥,浓缩至 0.2 mL 左右,所得香精油用于组分分析。

1.6 香气分析仪及色谱条件

采用 Hewlett Packard5872-MSD 色谱-质谱联用仪,色谱柱:HP-5.30 m×0.25 mm×0.17 μm,程序升温:50℃ 保持 5 min,以 4℃/min 升至 285℃,保留 30 min;载气:氦气,压力 10 Pa,进样口温度 280℃,连接口温度 280℃,进样量 1 μL,EI 离子源,轰击电压 50 eV,倍增器电压 1.5 kV。

1.7 香气成分定性、定量方法

根据以上条件得到的各色谱峰,通过计算机谱库检索(美国 Wiley 13.7K),并根据标准样品保留时间与相对保留值及参考有关文献定性^[5,6];根据各组分峰面积与内标癸酸乙酯峰面积之比定量。

2 结果与讨论

表 2 列出了不同温湿度做青岭头单枞乌龙茶芳香物质组分及相对含量。

各处理检出的芳香物质的种类及精油总量见表 3。

高温低湿处理 T₂₉ H₇₀ 检出的香气成分最少,精油总量最低,主要赋香物质含量低。独有冰片烯、乙酸香叶酯、表蓝桉醇,它们对香气的贡献尚不清楚。

低温处理 T₂₁ H₇₀、T₂₁ H₈₀、T₂₁ H₉₀ 和中湿处理 T₂₁ H₈₀、T₂₅ H₈₀、T₂₉ H₈₀ 检出的精油总量均较高,主要赋香物质含量均较丰富。

中温中湿处理 T₂₅ H₈₀ 芳香物质种类最多,含量高,独有的一些赋予愉快香气的物质,与其它处理相比,该处理的多种赋香物质含量最高。

表 2 不同温湿度做青岭头单枞乌龙茶芳香物质组分及相对含量

Tab.2 The aromatic components and relative contents(%) of lingtou dancong oolong tea by different green-making temperature and humidity

序号	化合物名称	T ₂₁ H ₇₀	T ₂₅ H ₇₀	T ₂₉ H ₇₀	T ₂₁ H ₈₀	T ₂₅ H ₈₀	T ₂₉ H ₈₀	T ₂₁ H ₉₀	T ₂₅ H ₉₀	T ₂₉ H ₉₀
1	2-戊基呋喃	0.254	0.470	0.126	0.814	0.330	0.292	0.299	0.223	
2	1-柠烯	0.175	0.221	0.203	0.579	0.288	0.255	0.296	0.230	0.408
3	(E)-3,7-二甲基-1,3,6-辛三烯	0.117	0.213			0.124		0.091	0.145	
4	2,2,6-三甲基环己酮				0.102		0.060	0.078		
5	苯乙醛					0.120	0.196		0.163	

续表 2

%

序号	化合物名称	T21 H70	T25 H70	T29 H70	T21 H80	T25 H80	T29 H80	T21 H90	T25 H90	T29 H90
6	芳樟醇氧化物 II	4.824	5.146	5.734	5.944	5.820	4.971	6.610	2.339	6.191
7	芳樟醇	4.722	3.668		6.372		4.682	3.679	3.352	5.777
8	三元醇	2.419	2.285	2.026	3.540	2.467	2.828	2.465	1.829	4.184
9	2-甲基-6-亚甲基-1,7-辛二烯-3-酮		0.156						0.057	
10	环氧芳樟醇	3.608	2.756	2.853	2.543	3.416	3.092	3.198	1.724	2.371
11	1- α -萜品醇	1.400	1.075	0.857	1.224	1.173	0.965	0.931	0.932	1.278
12	桉萜						0.144			
13	茨烯				0.170					
14	β -环柠檬酸				0.475		0.274		0.224	
15	D-马鞭草烯酮	0.135								
16	2,6,6-三甲基-1-环己烯-1-羧醛	0.316								
17	2,2,3-三甲基-1-乙烯基-3-环戊烯						0.365			
18	α -萜品烯								0.241	
19	γ -萜品烯					0.235				0.166
20	异萜品油烯	0.321			0.393			0.290		0.413
21	橙花醇				0.422					0.756
22	2-(2'-次丁基)吡啶酮		0.191	0.174						
23	二氢吡喃									0.301
24	1-乙炔基-2-(2'-甲基-1'-丙基)环丁醇(非对映异构体 A 和 B)					0.071				
25	β -环柠檬醛		0.283	0.156		0.194		0.170		
26	冰片烯			0.309						
27	2,7,7-三甲基-二环[2.2.1]庚-2-烯		0.324							
28	反式香叶醇	1.053	0.885	0.743		1.127	0.757	0.629	0.677	
29	α -古巴烯		0.226			0.182	0.172	0.164	0.114	0.178
30	β -达玛酮	0.958			0.805		0.568	0.182	0.649	0.343
31	(Z)-3-己酸-3-己烯酯		1.132			0.533				
32	桉烯	0.453	0.410	0.222	0.345	0.394	0.226	0.246	0.392	0.287
33	反式-4,11,11-三甲基-8-亚基二环[7.2.0]癸-4-烯		0.684			0.371		0.229		
34	4-(2,6,6-三甲基-2-环己烯基-1-)-2-丁酮						0.195	0.095		
35	顺式茉莉酮	0.862	0.272			0.362		0.513		
36	2,6-双(1,1-二甲基乙基)-2,5-环己烯-1,4-二酮方数据		0.154			0.213	0.293	2.513		0.381

续表2

%

序号	化合物名称	T21	H70	T25	H70	T29	H70	T21	H80	T25	H80	T29	H80	T21	H90	T25	H90	T29	H90
64	2-异丙基-5-甲基-9-亚甲基-二环[4,4,0]-1-癸烯	1.094	1.477	1.066	1.372	1.636	1.362	1.422	1.074	1.607									
65	1,6-二甲基-4-(1-甲基乙基)萘		0.180																
66	1,2,3,5,6,8a-六氢-1,6-二甲基-1-(1-甲基乙基)萘	0.758																	
67	(+)-异二锇烯											1.749						1.479	
68	β -芹子烯							0.311											
69	1-乙烯基-1-甲基-2-(1-甲基乙炔基)-4-(1-甲基乙缩醛)环己烷		1.567		1.287	1.804	1.444								1.162				
70	6,10,14-三甲基-2-十五酮	0.864	0.893	0.431	2.133	0.847	1.247	0.809	0.589	0.692									
71	1,2-苯二甲酸-双(2-甲基丙基)酯	1.790	1.654	1.182	1.540	1.593	2.789	1.700	1.720	2.304									
72	14-甲基十五酸甲酯			0.269	0.362		0.398			0.340									
73	1,2-苯二甲酸二丁酯	0.888	0.564	0.794	0.366	1.157	6.826	0.809	0.720	0.585									
74	(E,E)-2,6,10,14-四甲基-5,9,13-十五三烯-2-酮	0.592	0.500	0.178	0.506	0.337	0.502	0.376	0.462	0.376									
75	表蓝桉醇			1.146															
76	十六酸甲酯	0.508				0.668		0.509	0.333										
77	十六酸	7.009	4.777	6.419		11.179	4.712	15.572	4.629	3.981									
78	亚油酸甲酯	0.428	0.338			0.530		0.204											
79	3,7,11,15-四甲基-2-十六烯-1-醇	1.330	1.074	1.593	1.221	1.940	1.576	1.770	0.897	1.799									
80	(Z,Z)-9,12-十八碳二烯酸	1.345				2.082		5.230											
81	(Z,Z,Z)-9,12,15-十八碳三烯酸甲酯	0.775																	
82	3-硝基-1,2-苯二甲酸	0.448	0.460												0.732		1.955		
83	1,2-苯二甲酸-双(2-乙基己基)酯			1.490	0.384	0.529	0.817	0.445											
84	(Z,Z,Z)-9,12,15-十八碳三烯酸-2,3-二羟基丙基酯	0.568																	
85	2,6,10,15,19,23-六甲基-2,6,10,14,18,22-二十四碳六烯	4.163	2.254	1.755	3.491	1.824	2.017	1.595	3.079	2.644									

注 表中所示含量为各成分峰面积与内标峰面积之百分比。

以上分析结果与感官审评一致(见表4)。岭头单枞乌龙茶以中温中湿做青最好,能形成高锐清纯持久的花蜜香;高温低湿处理 T29 H70 花香低微

带青、欠纯;低温与低中湿组合处理做青能形成长持久的花蜜香;高温(T29)做青花香低,做不出岭头单枞乌龙茶特有的“蜜香”;中湿与低中温组合处

理做青能得到清纯持久的花蜜香,多次重复试验和茶农的生产实践经验,也证实了这一点。

表3 各温湿度处理芳香物质种类及精油总量

Tab.3 Kinds of aromatic constituents and total of aromatic oil in tea made under different temperature and humidity treatments

处理	芳香物质种类	精油总量/%
T21 H70	40	65.156
T25 H70	39	58.299
T29 H70	32	37.958
T21 H80	33	66.553
T25 H80	45	59.782
T29 H80	40	66.273
T21 H90	44	58.041
T25 H90	38	54.658
T29 H90	37	56.778

注 精油总量为各香气组分总峰面积与内标峰面积之比值

表4 不同温湿度做青岭头单枞乌龙茶香味感官评价

Tab.4 Oranoleptic evaluation of Lingtou Dancong oolong tea made under different temperature & humidity

处理	香气	得分	滋味	得分	总分
T21 H70	花蜜香高较清纯持久	40.5	较浓较清回味甘	40	80.5
T25 H70	花蜜香高较锐清纯持久	41.5	较浓回味甘	40.5	82
T29 H70	花香低微带青欠纯	32.5	尚浓醇较清爽	38	70.5
T21 H80	花蜜香高清纯持久	41	较浓回味甘	40.5	81.5
T25 H80	花蜜香高锐清纯持久	42.5	浓回味力强	43	85.5
T29 H80	花香较低尚清爽	39	尚浓尚纯	35.5	74.5
T21 H90	花蜜香较低	38	尚浓尚清爽	37.5	75.5
T25 H90	花蜜香尚高尚清	39.5	尚浓较清爽	39	78.5
T29 H90	花香微带青	35.5	尚浓尚爽	34.5	70

参考文献:

- [1] 魏新林. 单枞茶不同温湿度做青与其品质关系的研究[D]. 广州: 华南农业大学, 2001.
- [2] 魏新林, 王登良. 乌龙茶做青生理生化效应及微域环境设备研究进展(一)[J]. 广东茶叶, 1999, 65(4): 34-37.
- [3] 刘用敏. 乌龙茶微域制茶环境与品质[J]. 福建茶叶, 1991(2): 30.
- [4] 张天福, 林心炯, 焦海晏等. 乌龙茶做青工艺的研究[J]. 茶叶科学简报, 1989, 124(3): 20-25.
- [5] MITSUYA SHIMODA, HIROKI SHIGEMATSU, HIDEKI SHIRATSUCHI, et al. Comparison of volatile compounds among different grades of green tea and their relations to odor attributes[J]. J Agric Food chem, 1977, 25(3): 450-455.
- [6] HELLER S B, MILINE G W A. EPA/NIH Mass Spectral Data Base[M]. Washington: U S Government Printing Office, 1980.

不同温湿度做青对香气形成的影响主要在于温湿度对酶促反应的调节,其中主要是对萜烯类和芳香类配糖体的酶促水解反应、脂肪酸的氧化裂解反应及类胡萝卜素的氧化降解反应的调控。

试验表明:中温中湿处理有最高含量的具轻微花香的芳樟醇氧化物,有固香作用的1,2-苯二甲酸酯类含量较高,具甜的苹果香的橙花叔醇含量较高,感官审评花蜜香高长持久。这与T25 H80这个“温和”的做青环境对酶促反应的调控密切相关。

试验发现,低温做青有利于香气的形成,主要是因为低温多酚类氧化速度适宜,形成的邻醌稳定,能较好地促进一系列形成茶叶香气的生化反应;另外弱的呼吸作用使三羧酸循环的基质——糖分保留较多,因而有着丰富的香气的先质。过高、过低的湿度均抑制多酚氧化酶的活性,从而影响到一系列香气形成的酶促反应,进而导致香气的组成和含量发生变化,因此,中湿有利于香气形成。

研究中还发现,在各个不同处理毛茶样品中均检出了1-柠烯、芳樟醇氧化物II、三元醇、环氧芳樟醇、1- α -萜品醇、桉烯、 β -紫罗酮、2-异丙基-5-甲基-9-亚甲基-2-环[4.4.0]-1-癸烯、6,10,14-三甲基-2-十五酮、1,2-苯二甲酸-双(2-甲基丙基)酯、1,2-苯二甲酸二丁酯、(1,1-二甲基乙基)-4-甲氧基苯酚、2,6-双(1,1-二甲基乙基)-4-甲基苯酚、 δ -雪松烯、(E,E)-6,10,14-四甲基-5,9,13-十五三烯-2-酮、3,7,11,15-四甲基-2-十六烯-1-醇、2,6,10,15,19,23-六甲基-2,6,10,14,18,22-二十四碳六烯。笔者认为这些芳香物质与岭头单枞特征香气——蜜香可能有密切的关系。

研究中同时发现:在密闭的恒温恒湿环境下做青,毛茶芳香物质含量高,种类多,各处理均未检出具青臭气的吲哚,这可能与恒温恒湿有利于酶促反应的稳定及封闭系统做青香气散失较少有关。生产上,利用恒温恒湿封闭系统做青来提高乌龙茶的香气是一个值得研究的课题。