

烤烟三段式烘烤低温慢变黄机理的研究

刘 海 轮

(陕西省烟叶公司,陕西 西安 710004)

[摘 要] 1996~1999年对烤烟三段式烘烤工艺进行了试验研究、示范和推广。结果表明,三段式烘烤的主要特点是低温慢变黄。低温慢变黄使青烟比例降低,桔黄烟比例升高,脂氧合酶(LOX)活性增强,叶绿素和类胡萝卜素降解充分,烟叶内能形成很多致香物质,有害成分相应降低。脂氧合酶与叶绿素、类胡萝卜素的降解呈高度正相关。

[关键词] 低温慢变黄;脂氧合酶;致香物质;烤烟;三段式烘烤

[中图分类号] S572.092

[文献标识码] A

[文章编号] 1000-2782(2001)03-045-03

烤烟三段式烘烤工艺的提出,缘于多年来对烟叶烤黄、烤香及整体质量形成理论的深入研究。它是世界上各烤烟生产国通用的烘烤技术模式,该模式技术简便,可操作性强,能够保证烟叶的烘烤质量,在美国、巴西、津巴布韦等国家普遍采用^[1,2]。三段式烘烤自90年代中期引入陕西省,经澄城、合阳等地初步应用效果良好,烤后烟叶颜色稍深,色度增加,香气也有所改善,但是任何一项技术的引进都有一个消化吸收和改进创新的过程,特别是国内的手工小烤炉与国外的机械化作业差异很大,因此,探索和研究适合陕西省三段式烘烤的工艺是非常必要的^[3]。本文重点就烤烟三段式烘烤时低温慢变黄过程中化学成分的测试分析来研究三段式烘烤机理,以期三段式烘烤技术在陕西省的推广应用提供理论依据。

1 材料与方 法

1.1 供试材料 and 设计

供试烟草品种为NC89,均用三段式烘烤工艺。全省共设4个试验点,每试验点设4个处理:A.变黄温度38~42℃,以1℃/1h的速度升温到定色期;B.变黄温度38~42℃,以1℃/3h的速度升温到定色期;C.变黄温度35~38℃,以1℃/1h的速度升温到定色期;D.变黄温度35~38℃,以1℃/3h升温到定色期。试验遵从单一差异的原则,4种处理的烤炉大小、容量、朝向均相同。收集4个试验点数据,分别按4个处理求取平均值。

1.2 方 法

供试烟田施肥水平、烟株长势基本一致,烟叶品种、地块、成熟期、采收期、烟叶部位等基本相同;理化分析均分别采用传统方法;4个处理的烘烤过程统一,由2人共同操作完成。

2 结果与讨论

2.1 低温慢烤过程中烟叶理化指标的变化规律

本研究证明,低温变黄慢速升温定色条件下,细胞膜脂过氧化程度低,超氧化物歧化酶(SOD)、过氧化物酶(POD)等降低缓慢,叶组织本身清除活性氧自由基的能力较强,丙二醛(MDA)积累速度较慢,说明烟叶细胞膜结构和功能维持时间长,因此有机物质有足够的时间进行充分的分解转化。

对烘烤过程中烟叶香气物质的形成与转化规律的研究,确认在变黄期主要是大分子有机物的分解转化,形成了小分子香气物质或香气前体物质;定色期香气前体物质发生聚缩形成大量的香气物质;干筋期由于温度比较高,香气物质有部分挥发散失,它们主要是小分子物质。不同烘烤处理相比较,在低温变黄条件下有14种成分的含量高于高温变黄处理,其中慢速定色又有9种成分含量高于快速定色。低温慢烤处理烟叶中,对香气特色有重大作用的香气成分,如苯乙醛、苯乙醇、 β -大马酮、10-三烯酮-3,1,2-苯2甲酸异丁正丁酯、2,6,11-西柏三烯、4,8-二醇、6,10-二甲基-5,9-十一碳二烯-2-酮等含量较高。其中 β -大马酮是低温慢烤中特有的成分。

[收稿日期] 2001-03-19

[基金项目] 陕西省烟草公司烤烟三段式烘烤及其综合配套技术研究与推广项目(HCW-005)

[作者简介] 刘海轮(1968—),男,陕西绥德人,农艺师,硕士,主要从事烤烟生产技术研究和管理工作。

2.2 低温慢变黄对烟叶色素降解的影响

由表1可以看出,中部烟叶和上部烟叶在低温慢烤过程中,D处理使烤后的烟叶黄色素与叶绿素比值达80%以上,比高温快变黄(A处理)工艺高7~10个百分点,使叶绿素降解速度平缓下降,有利于营养成分充分后熟转化为香气前提物,并且烤后的烟

叶基本消除了含青烟,桔黄烟比例很高。A处理使叶绿素降解速度过快,将有些分解酶活性破坏,不利于营养物质的分解转化,烤后烟叶的黄色素与叶绿素比值低,易使烟叶形成青黄、微带青等含青烟叶,桔黄烟比例也明显降低。

表1 4种烘烤处理对烟叶色素降解的影响

Table 1 The influence of four treatments to decomposition velocity of coloring matter in tobacco

部 位 Part	处理 Treatment	叶绿素降解速度/(mg·g ⁻¹ ·h ⁻¹) Decomposition velocity of chlorophyll								(黄色素:叶绿素)/% Yellow pigment/chlorophyll							
		0	12 h	24 h	36 h	48 h	60 h	72 h	84 h	0	12 h	24 h	36 h	48 h	60 h	72 h	84 h
中部叶 Mid-leaf	A	—	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	38	40	46	57	70	71	73	74
	B	—	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	38	39	45	54	69	71	74	75
	C	—	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	38	40	45	57	67	72	75	78
	D	—	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	38	40	44	50	64	75	80	81
上部叶 Upper-leaf	A	—	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	40	42	48	48	57	71	73	75
	B	—	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	40	42	48	56	76	71	73	76
	C	—	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	40	42	47	55	68	73	77	80
	D	—	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	40	41	47	54	66	75	83	85

2.3 低温慢烤对脂氧合酶的影响

对烟叶烘烤过程中脂氧合酶(LOX)与烟叶质量形成关系的研究表明,随叶片水分散失,LOX活性在烘烤0~24 h缓慢上升,24 h以后LOX活性急剧增强,48 h达最高峰,而后快速下降,直到完全消失。烟叶中C₁₂~C₂₀的10种高级脂肪酸在LOX的作用下降解成小分子物质,这为烟叶香气物质的形成提供了前提物质。研究结果还表明,几个处理在烘烤中叶绿素降低与LOX的变化有显著相关关系,相关系数为 $r_{NC89}=0.9824$,类胡萝卜素的降解与LOX转化量的相关系数为 $r_{NC89}=0.9936$,MDA相对含量和LOX变化呈高度负相关,亚硝酸盐的积累与LOX呈正相关。因此,低温慢烤条件下,脂氧合酶作用时间长,色素降解充分,叶内能形成更多的

致香成分,而有害成分则相应积累较少。

2.4 低温慢变黄时烟叶化学成分的变化

对不同烘烤方法烤后化学成分和烟气特性的研究结果表明,低温慢烤(D处理)烟叶中淀粉、叶绿素、含氮化合物分解转化充分,烤后叶片糖、碱、氮等成分含量适宜,比例协调,总酚类物质、醚提物、粗脂肪、总游离氨基酸及Amadori氨基酸等含量也高(表2)。特别指出,D处理在定色期再延长时间,烟叶干物质消耗稍有增加,淀粉转化充分,最终叶内淀粉含量明显降低,有效消除了叶背面呈灰白色的不良现象;呼吸结果,香气质好量足,杂气和刺激性小,总体香吃味质量较好(表3)。进一步证明低温慢变黄对提高烟叶致香物质含量,增进烟叶的香气物质质量具有明显的效果。

表2 不同烘烤处理烤后烟叶的化学组成

Table 2 The chemical components of tobacco treated with four drying methods

mg·g⁻¹

部位 Part	处理 Treatment	干物质 损失量 Dry matter loss	淀粉 Amylum	总糖 Glucide	还原糖 Deoxi- dized glu- cose	叶绿素 Chlo- rophyll	类胡 萝卜素 Caro- tenoid	总氮 Total nitrogen	不溶性氮 Indi- scer- ptible nitrogen	蛋白质 Protein	总氨基酸 Total amino acids	Amadori 氨基酸 Amadori amino acid	烟碱 Nicotine	总酚 Total hydro- xybenzene	醚提物 Extrac- tion with aether	粗脂肪 Crude fat
中部叶 Mid-leaf	A	108	93	205.8	171.1	76.1	0.365	21.5	8.1	113.3	12.8	8.37	19.5	35.6	24.2	66.1
	B	132	46	147.7	138.0	69.8	0.349	20.1	7.8	105.1	13.5	9.8	19.0	36.4	25.5	68.8
	C	146	42	150.1	142.0	58.4	0.331	21.0	7.2	104.5	16.4	10.92	19.8	35.9	23.2	67.2
	D	162	33	184.5	165.9	55.8	0.306	20.7	6.9	107.5	17.8	12.72	20.3	36.4	26.4	69.2
上部叶 Upper-leaf	A	113	65	185.2	161.2	63.8	0.221	25.7	10.1	134.4	14.8	10.47	24.3	34.4	26.4	67.3
	B	146	44	134.1	120.8	62.1	0.205	24.1	8.9	126.2	15.9	11.99	22.6	35.5	28.8	68.0
	C	168	42	148.0	133.5	57.9	0.211	23.4	8.9	121.5	17.6	12.56	22.9	34.7	28.1	68.0
	D	182	39	179.0	160.5	57.2	0.206	25.0	8.2	129.6	21.1	16.43	22.7	36.3	29.7	68.9

注:叶绿素单位为 $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ 。

Note, Unit of chlorophyll is $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$.

表3 不同烘烤处理后烟叶的评吸结果

Table 3 The smoking assessment on tobacco treated with four drying methods

部位 Part	处理 Treat- ment	香气质(15) Perfume quality	香气量(25) Perfume quantity	杂气(15) Jumbled gas	余味(15) Remaining sapor	浓度(9) Consistency	刺激性(8) Excia- tation	劲头(5) Strength	燃烧性(5) Combustion	灰色(3) Ash color	总分(100) Total marks
中部叶 Mid-leaf	A	8.1	15.4	8.0	8.7	6.9	6.1	4.5	5.0	2.0	64.7
	B	9.1	16.7	9.0	9.0	6.7	6.4	4.7	5.0	2.0	68.6
	C	7.3	14.6	8.6	8.6	6.3	6.4	4.6	5.0	2.0	62.8
	D	9.7	17.5	9.0	9.0	7.0	6.5	4.8	5.0	2.0	70.5
上部叶 Upper-leaf	A	8.0	13.5	8.7	8.1	6.3	6.0	4.8	5.0	2.0	62.4
	B	9.1	14.9	8.6	8.4	6.6	6.1	4.8	5.0	2.0	65.5
	C	7.7	12.7	7.4	7.7	6.1	6.0	4.8	5.0	2.0	59.4
	D	9.5	16.1	9.0	8.6	6.8	6.3	4.8	5.0	2.0	68.1

注:()中数字代表项目在评吸总分中所占百分比。

Note: The numbers in brackets means the percentage of each item assessed.

3 结 论

(1)低温慢变黄条件下,有利于烟叶细胞膜结构和功能维持时间延长,保证大分子有机物质充分降解转化。

(2)低温慢变黄条件下,使青黄烟比例降低,桔黄烟比例升高。

(3)低温慢变黄条件下,LOX 活性增强,叶绿素降解充分,烟叶内能形成很多致香物质,有害成分相应降低。脂氧合酶与叶绿素、类胡萝卜素的降解呈高度正相关。

(4)低温慢变黄有利于提高烟叶致香物质的含量,增进营养的香吃味质量。

[参考文献]

- [1] 龚长荣. 烤烟三段式烘烤及其综合配套技术研究[J]. 中国烟草, 2000, 4: 20—21.
- [2] 王能如. 三段式烘烤原理[M]. 合肥: 合肥经济学院出版社, 1998. 80—89.
- [3] 刘海轮, 张振平. 优质烤烟生产技术[M]. 西安: 陕西科学技术出版社, 2000. 131—144.

Mechanism of producing gradually yellowish tobacco under soft temperature using three-phase-drying method

LIU Hai-lun

(Shaanxi Provincial Tobacco Company, Xi'an, Shaanxi 710004, China)

Abstract: The three-phase-drying method for tobacco has been studied and extended for three years (1996—1999 year). It was found that the main characteristics of the drying method were making the subject become yellowish gradually, lowering the proportion of blackish tobacco and increasing orange-yellow tobacco, whose active LOX was hoisted and chlorophyll and carotenoid were decomposed more thoroughly, as well as producing many fragment chemicals and depressing certain harmful compounds. The relationship between the activity of LOX and the decomposition of chlorophyll and carotenoid was positive correlation.

Key words: gradually yellowish tobacco under soft temperature; LOX; fragment chemicals; tobacco; three-phase-drying for tobacco