

## 安康烤烟的烘烤特性及适宜成熟度研究

朱峰<sup>1</sup>, 沈始权<sup>2</sup>, 孙福山<sup>3</sup>, 任杰<sup>3\*</sup>, 肖头杰<sup>1</sup>

(1.陕西省烟草公司安康市公司, 陕西 安康 725000; 2.福建中烟工业有限责任公司, 福建 厦门 361012; 3.中国农业科学院烟草研究所, 山东 青岛 266101)

**摘要:**以烤烟 K326、云烟 87 和贵烟 4 号为材料,研究了陕西安康烟区烤烟烘烤特性和适宜采收成熟度的关系。结果表明:K326 失水较慢,相对耐烤,但易烤性一般,云烟 87 和贵烟 4 号失水较快,易烤,但耐烤性一般;贵烟 4 号以 CM1 收缩率最大,K326 和云烟 87 以 CM2 收缩率最大,CM1 最小,但差异不显著;K326 分别以 XM2、CM2、BM2 的上中等烟比例和均价最高,云烟 87 分别以 XM1、CM3、BM2 的上中等烟比例和均价最高;K326 分别以 XM2、CM2、BM2 的化学成分协调性和感官质量总体表现最好。

**关键词:**烤烟;烘烤特性;成熟度;陕西安康

中图分类号:S572.092

文献标志码:A

文章编号:1007-1032(2013)02-0145-05

### Curing characteristics and suitable harvest maturity of fresh flue-cured tobacco leaves in Ankang tobacco growing areas

ZHU Feng<sup>1</sup>, SHEN Shi-quan<sup>2</sup>, SUN Fu-shan<sup>3</sup>, REN Jie<sup>3\*</sup>, XIAO Tou-jie<sup>1</sup>

(1.Ankang Branch of Shanxi Tobacco Company, Ankang, Shanxi 725000; 2.China Tobacco Fujian Industrial Co., Ltd.,Xiamen,Fujian 361012; 3. China Tobacco Research Institute of CAAS, Qingdao 266101)

**Abstract:** Cultivars K326, Yunyan87 and Guiyansihao were used to investigate the curing characteristics and suitable harvest maturity of fresh flue-cured tobacco leaves in Ankang tobacco growing areas. The results indicated that the water loss of K326 was slow, and the leaves were resistant to curing and but relative easily to cure. The water loss of Yunyan87 and Guiyansihao were quick, and the leaves with normal resistance to curing were relative difficult to cure. For Guiyansihao, the shrinkage of CM1 maturity was the largest. For K326 and Yunyan87, the shrinkages of CM2 maturity were the largest while the shrinkage of CM1 maturity was the lowest, but the difference did not reach statistical significance. The proportion of top-middle-grade tobacco leaves and average price for K326 were the highest with XM2, CM2 and BM2 maturity, and for Yunyan87 were XM1, CM3 and BM2 maturity. For K326, leaves with XM2, CM2 and BM2 maturity showed the balanced chemical components and the best smoking quality.

**Key words:** flue-cured tobacco; curing characteristic; maturity; Ankang city of Shaanxi Province

安康是陕南山地丘陵烤烟种植适宜区之一,主栽 K326 品种(90%以上),搭配种植云烟 87、贵烟 4 号。安康烟区烟叶纯正山地种植、天然富硒、生态低焦、回甜绵柔,卷烟风格定位为山地清雅香,已注册商标“山地金”,深受中烟企业欢迎。但安康烟区烟叶生产中一直存在着杂色烟比例偏高的突

出问题,究其主要原因是烟叶采收普遍存在下部采过、中部采生、上部采青现象,成熟度不一致。已有研究<sup>[1-3]</sup>表明,采收成熟度与烟草品种、栽培条件有关;即使是同一品种,栽培条件不同,采收成熟度也有很大差异。笔者对安康烟区烤烟适宜采收成熟度及烘烤特性进行研究,以期确定烟区适宜成

收稿日期:2012-08-26

基金项目:上海烟草集团有限责任公司项目(2011-00600)

作者简介:朱峰(1985—),男,山东菏泽人,硕士,主要从事烟叶生产与技术推广研究, nxy985211@126.com; \*通信作者, renjie313@163.com

熟度的采收标准和直观量化指标,为安康烟区烟叶质量的改善发挥作用。

### 1 材料与方法

#### 1.1 材料

烤烟品种 K326、云烟 87 和贵烟 4 号。

#### 1.2 试验设计

于 2010—2011 年,选取大田管理规范、个体

与群体生长发育协调一致、落黄均匀的优质烟示范田开展成熟度试验。烘烤在安康旬阳丰家岭标准化烘烤工场进行,烤房为密集烤房。每个参试品种按下、中、上 3 个部位、每个部位各设 3 个成熟度处理,共 9 个处理(表 1),每个成熟度处理设 2 行,每行 50 株,共 100 株,3 个成熟度共计 300 株。不设重复。烟叶成熟后按照当地工艺进行烘烤。

表 1 不同部位烟叶成熟度处理

Table 1 Tobacco leaves with different maturity from different cultivars

成熟度	下二棚(第 3~5 片)	中部(第 9~11 片)	上二棚(第 15~17 片)
M1	XM1: 烟叶落黄 5~6 成, 提前采收	CM1: 烟叶落黄 5~6 成, 常规采收	BM1: 烟叶落黄 7~8 成, 常规采收
M2	XM2: 烟叶落黄 6~7 成, 常规采收	CM2: 烟叶落黄 7~8 成, 推迟采收	BM2: 烟叶落黄 8~9 成, 推迟采收
M3	XM3: 烟叶落黄 7~8 成, 推迟采收	CM3: 烟叶落黄 9~10 成, 推迟采收	BM3: 烟叶落黄 9~10 成, 推迟采收

#### 1.3 观测项目

各处理选取代表性烟叶 10 片标记,烤前和烤后分别测定叶长和叶宽,计算烟叶收缩率。收缩率=(鲜烟叶长或宽 - 烤后叶长或宽)/鲜烟叶长或宽×100%。

选取各处理鲜烟叶 5 片,按照暗箱试验<sup>[4]</sup>方法,每 12 h 观察记载各成熟度烟叶自然条件下变黄(Y)、变褐(B)成数、时间和失水变化。根据变黄成数、变褐成数和测定的次数(n)分别求得变黄指数(YI)和变褐指数(BI)。

烤后烟叶外观质量依据 GB2635—92、GB2636—86 进行分级,计算上等烟比例、中等烟比例、均价等。烤后烟叶去掉个别低次烟,全部留样(2 kg)标记,供化验、评吸用。

烤后烟叶去除青杂烟后,全部送农业部烟草产业产品质量监督检验测试中心,进行化学成分分析与感官质量评价。

## 2 结果

### 2.1 供试烟叶采后的失水特性

从图 1 中可以看出, K326、云烟 87 和贵烟 4 号中部叶采收后, 48 h 之内失水率差异小, 48 h 后云烟 87 失水率最高, 其次为贵烟 4 号, K326 失水率最低。

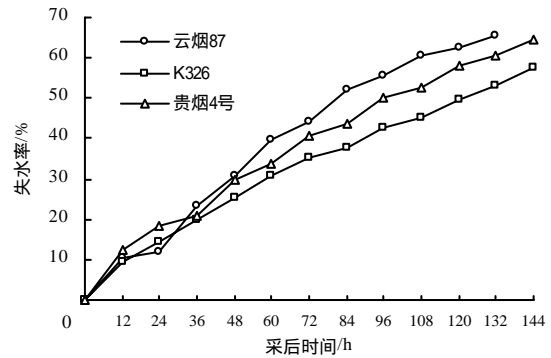


图 1 供试中部烟叶采后的失水率

Fig.1 Water loss rate of tobacco leaves from different cultivars

### 2.2 供试烤烟的易烤性与耐烤性

以 K326、云烟 87 和贵烟 4 号中部叶为材料,观察烟叶的变黄和变褐情况,对其易烤性和耐烤性进行分析,结果如图 2、表 2 所示。从变黄速率来看,3 个品种之间有很大差异,云烟 87 和贵烟 4 号

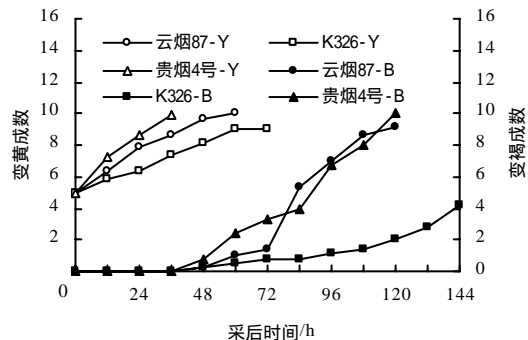


图 2 供试烤烟的变黄、变褐成数

Fig.2 Yellowing and browning rate of tobacco leaves from different cultivars

表2 供试烤烟品种的变黄和变褐指数

Table 2 Yellowing index and browning index of tobacco leaves from different cultivar

品种	YI(n=4)	BI(n=7)
K326	6.1	1.0
云烟 87	7.0	4.7
贵烟 4 号	7.7	5.0

的初期变黄速率快,云烟 87 采后 24 h 变黄成数增加 2.9 成;贵烟 4 号采后 24 h 变黄成数增加 3.6 成;K326 采后 24 h 变黄成数增加 1.3 成。从变黄指数来看,贵烟 4 号变黄指数最高,易变黄性最好,其次为云烟 87, K326 变黄指数最低,易变黄性最差。贵烟 4 号完全变黄只需大约 36 h,云烟 87 需 60 h,而 K326 完全变黄需 72 h。

在试验中发现,3 个品种鲜烟叶在完全变黄后即从叶尖和叶缘开始褐变,但变褐指数不同,云烟 87 和贵烟 4 号基本相同,分别为 4.7 和 5.0, K326 变褐指数为 1.0,褐变速率最慢。但是从变黄后至褐变的间隔时间来看,完全变黄后 24 h,云烟 87 褐变成数为 1.02,贵烟 4 号褐变成数为 2.4,而 K326 褐变成数仅为 0.56。K326 在变黄阶段结束至褐变出现时间间隔大于云烟 87 和贵烟 4 号;因此,在烘烤过程中,K326 在完全变黄后可以有充足的时间定色,其次为云烟 87,而贵烟 4 号在完全变黄后则要迅速进入定色阶段,以免产生褐变。

K326 失水相对较慢,相对不易变黄,褐变指数相对较小,耐烤,但易烤性一般;云烟 87 失水相对较快,容易变黄,褐变指数相对较小,易烤,但耐烤性一般;贵烟 4 号失水相对较快,容易变黄,褐变指数相对较大,易烤,但耐烤性一般。

### 2.3 成熟度对烤后烟叶收缩率的影响

从表 3 中可以看出,贵烟 4 号 CM2 和 CM3 长

表3 供试烤烟中部不同成熟度烟叶的烤后收缩率

Table 3 Shrinkage of middle tobacco leaf with different maturity after curing

品种		收缩率/%			平均
		CM1	CM2	CM3	
K326	长度	7.5	8.4a	8.0a	8.0
	宽度	17.4	18.7a	18.0a	18.0
云烟 87	长度	9.0	8.5a	8.0a	8.5
	宽度	19.4	20.4a	20.0a	19.9
贵烟 4 号	长度	10.6	8.6b	7.9b	9.0
	宽度	21.9	19.0a	19.0a	20.0

度收缩率显著低于 CM1,CM2 和 CM3 宽度收缩率低于 CM1,但差异不显著。K326 和云烟 87 的 CM2 的长度和宽度收缩率最大,CM1 最小,但差异不显著。3 个品种长度收缩率为 8%~9%,宽度收缩率为 18.0%~20.0%,宽度收缩率大于长度收缩率。

### 2.4 不同成熟度烟叶的烤后经济性状

从表 4 可以看出,K326 的 XM2 烤后均价最高, XM3 均价最低, XM1 和 XM2 均价差别不大,说明遇特殊气候, K326 下部叶可适当提前抢采。但是如果是在现有采收基础上再推迟采收,则烤后烟叶等级结构和经济性状会大幅下降,影响经济效益。K326 的 CM2 烤后烟叶上等烟比例和均价最高,杂色烟比例最低。CM1 均价略低于 CM3,但上等烟比例显著高于 CM3。K326 的 BM2 烤后烟叶上等烟比例和均价最高,杂色烟比例最低;BM3 上等烟比例高于 BM1,但杂色烟比例要高于 BM1,二者均价相当。说明 K326 下部叶应在烟叶落黄达 6~7 成时采收;中部叶和上部叶应在现有基础上推迟采收,使烟叶落黄分别达 7~8 成和 8~9 成时采收。

表4 K326 和云烟 87 不同成熟度烟叶烤后的等级和均价  
Table 4 Grades and average prices of tobacco leaves with different maturity from cultivars K326 and Yunyan87

品种	部位	成熟度	比例/%			均价/ (元·kg <sup>-1</sup> )
			上等烟	中等烟	下等烟	
K326	下二棚	XM1	0	94.0	6.0	14.1
		XM2	0	100	0	14.8
		XM3	0	57.3	42.7	13.1
	中部叶	CM1	66.3	10.9	22.8	17.2
		CM2	67.2	21.2	11.6	18.7
		CM3	48.7	34.0	17.3	17.4
	上部叶	BM1	33.4	57.9	8.7	14.9
		BM2	50.1	41.8	8.0	15.2
		BM3	46.1	43.0	10.9	14.9
云烟 87	下二棚	XM1	4.27	64.6	31.2	11.9
		XM2	0	71.8	28.2	10.7
		XM3	0	35.6	64.4	8.0
	中部叶	CM1	4.4	44.4	51.2	10.5
		CM2	27.3	54.5	18.2	13.4
		CM3	46.2	50.8	3.0	14.9
	上部叶	BM1	0	28.8	71.2	6.6
		BM2	11.2	73.6	11.9	11.1
		BM3	12.3	57.5	30.2	10.5

云烟 87 为 2010 年数据;K326 为 2011 年数据;2011 年安康烟区由三价区上升为二价区。

云烟 87 下部叶随成熟度的提高, 上等烟比例和均价逐渐下降, 杂色烟比例逐渐增加。与下部叶相反, 云烟 87 中部叶随成熟度的提高, 上等烟比例和均价逐渐提高, 杂色烟比例逐渐降低。云烟 87 的 BM3 上等烟比例高于 BM2, 但杂色烟比例也显著高于 BM2, 因此均价低于 BM2。说明烟区对于云烟 87 下部叶的采收存在过迟问题, 应在烟叶变黄达 5~6 成时提前采收; 而对于中部叶和上部叶的采收存在过早问题, 应在现有采收成熟度基础上适当推迟采收, 使中部叶变黄达 9~10 成、上部叶变黄达 8~9 成时采收。

## 2.5 成熟度对 K326 烤后烟叶化学成分的影响

对主栽品种 K326 不同成熟度烟叶化学成分进

表 5 K326 不同成熟度烟叶烤后的化学成分含量

成熟度	还原糖	总糖	烟碱	总氮	淀粉	蛋白质
XM1	15.3	18.3	1.42	1.96	0.92	5.24
XM2	16.2	17.5	1.40	1.84	0.83	4.96
XM3	18.1	19.1	1.32	1.62	1.00	4.47
CM1	12.7	15.7	2.58	2.31	0.88	5.58
CM2	15.9	18.6	2.48	2.13	1.28	5.21
CM3	13.0	17.0	2.56	2.08	1.26	5.17
BM1	12.8	19.5	3.04	2.27	1.46	5.76
BM2	13.1	20.4	3.02	2.04	2.23	5.18
BM3	13.6	19.9	3.14	2.08	2.30	5.22

## 2.6 成熟度对烤后烟叶感官质量的影响

对主栽品种 K326 烤后烟叶感官质量进行评价, 从表 6 可以看出, K326 烤后烟叶香气质较好, 香气量较足, 余味较舒适, 杂气较轻, 刺激性微有

至有, 燃烧性中等, 灰白, 其中以 XM2、CM2、BM2 香气质最好, 香气量最足, 余味最舒适, 杂气最轻, 刺激性最小, 得分最高。从评吸结果看, K326 下部叶在烟叶落黄 6~7 成, 中部叶在现有基础上推

表 6 K326 不同成熟度烟叶烤后的感官质量评分

成熟度	香气质	香气量	余味	杂气	刺激性	燃烧性	灰色	得分	质量档次
XM1	10.81	15.88	18.69	12.50	8.69	3.00	3.06	72.6	中等
XM2	11.31	16.25	19.31	13.13	8.75	3.00	3.06	74.8	中等+
XM3	11.19	15.81	19.00	12.88	8.75	3.00	3.06	73.7	中等+
CM1	10.75	15.75	18.44	12.50	8.56	3.00	3.06	72.1	中等
CM2	11.38	16.13	19.13	13.25	8.75	3.00	3.06	74.7	中等+
CM3	11.13	16.06	18.88	13.06	8.69	3.00	3.06	73.9	中等+
BM1	10.88	15.75	18.25	12.56	8.50	3.00	3.06	72.0	中等
BM2	11.38	16.13	19.00	13.13	8.69	3.00	3.06	74.4	中等+
BM3	11.25	16.06	18.63	12.94	8.56	3.00	3.06	73.5	中等+

香气质满分为 15 分; 香气量为 20 分; 余味为 25 分; 杂气为 18 分; 刺激性为 12 分; 燃烧性为 5 分; 灰色为 5 分。

迟采收,使烟叶落黄至7~8成,上部叶在现有基础上推迟采收,使烟叶落黄至8~9成,烤后烟叶香气质、香气量、余味、杂气、刺激性等方面得分最高,评吸综合质量最好。

### 3 讨论

烟叶的烘烤特性可理解为“易烤性”和“耐烤性”,其实是烟叶在烘烤过程中的理化变化特性,即变黄特性、定色特性和脱水干燥特性的综合特性<sup>[6]</sup>。这些特性在农艺栽培过程中产生,特定的生态条件、栽培措施、品种、采收成熟度等对烟叶烘烤特性影响极大<sup>[1,3]</sup>。本研究结果说明,安康烟区主栽品种K326易烤性比云烟87和贵烟4号差,但耐烤性优于云烟87和贵烟4号,这和唐经祥等<sup>[3]</sup>的研究结果基本一致。

经密集烤房烘烤的烟叶容易出现叶面光滑、僵硬、颜色淡等现象,致使烟叶油分、香气量等降低,严重影响烟叶的工业可用性<sup>[7-9]</sup>。有研究表明,密集烤房烤后烟叶收缩率显著小于普通烤房,烟叶形态变化较小,最终导致烟叶组织紧密及个别物理特性指标较差<sup>[10]</sup>。在密集烘烤条件下,烟叶成熟度对收缩率有较大影响,贵烟4号CM1收缩率显著高于CM2和CM3,而K326和云烟87中部叶则表现出成熟烟叶收缩率大于尚熟和过熟的趋势。

烟叶适宜采收成熟度与品种和栽培条件有很大关系,孙福山等<sup>[11]</sup>研究表明,NC82中部烟叶成熟采收标准为叶面浅黄色,约8~9成黄。但王传义等<sup>[12]</sup>研究表明,中烟100中部叶烤后经济性状以9~10成黄最好,但化学成分协调性和感官质量则以7~8成黄最好。这说明不同品种烤烟适宜的采收成熟度不同。本研究结果表明,安康烟区K326下部叶应在烟叶落黄至6~7成时采收,但云烟87下部叶则应在烟叶落黄至5~6成时提前采收;K326中部叶应在烟叶落黄至7~8成时采收,但云烟87中部叶则应在烟叶落黄至9~10成时采收。

烤烟烟叶成熟度与香气质量关系的研究表明,烟叶中主要香气成分的含量随烤烟成熟度的提高而增加,成熟时烟叶的糖含量高,总氮、烟碱含量适宜,各种化学成分比值协调,烟叶香气量足,香

气质好,杂气、刺激性明显减轻,总体香吃味质量最好,而不够成熟或者过熟的烟叶,其内在质量明显降低<sup>[13]</sup>。本研究结果也说明,安康烟区主栽品种K326分别以XM2、CM2和BM2成熟度烤后烟叶化学成分更协调,感官质量评价最优。

### 参考文献:

- [1] 聂荣邦,唐建文.烟叶烘烤特性研究[J].湖南农业大学学报:自然科学版,2002,28(4):290-292.
- [2] 戴勋,王毅,刘彦中,等.不同施氮量下云烟85不同成熟度烟叶的烘烤特性[J].湖北农业科学,2007,26(4):552-555.
- [3] 唐经祥,孙敬权,任四海,等.烤烟不同品种烘烤特性研究初报[J].安徽农业科学,2001,29(2):250-252,267.
- [4] 任杰,张勤玉,赵晓超,等.亚氯酸钠对鲜烟酶促棕色化反应的影响[J].中国烟草科学,2012,33(5):63-67.
- [5] 肖协忠.烟草化学[M].北京:中国农业出版社,1997:56-61.
- [6] 徐增汉,王能如,徐兴阳.乙烯利对烤烟上部烟叶烘烤特性的影响[J].现代化农业,1998(8):8-10.
- [7] 王卫峰,陈江华,宋朝鹏,等.密集烤房的研究进展[J].中国烟草科学,2005(3):12-14.
- [8] 徐秀红,孙福山,王永,等.我国密集烤房研究应用现状及发展方向探讨[J].中国烟草科学,2008,29(4):54-61.
- [9] 张冀武,王怡梅,王淑华,等.光滑烟叶品质的研究及其在分级中的应用[J].中国烟草科学,2001,22(4):32-36.
- [10] 樊军辉,陈江华,宋朝鹏,等.不同烤房烘烤过程中烟叶形态和物理特性的变化[J].西北农林科技大学学报,2010,38(6):109-114.
- [11] 孙福山,王丽卿,刘伟,等.烟叶成熟度及烘烤关键指标与烟叶质量关系的研究[J].中国烟草科学,2002,23(3):25-27.
- [12] 王传义,孙福山,王廷晓,等.不同成熟度烟叶烘烤过程中生理生化变化研究[J].中国烟草科学,2009,30(3):49-53.
- [13] 赵铭钦,于建春,程玉渊,等.烤烟烟叶成熟度与香气质量的关系[J].中国农业大学学报,2005,10(3):10-14.

责任编辑:罗慧敏

英文编辑:罗维