

# 气候条件对福建烤烟生长和烟叶质量风格特征的影响

唐莉娜<sup>1</sup>, 林祖斌<sup>1</sup>, 谢凤标<sup>2</sup>, 陈顺辉<sup>1</sup>, 田卫霞<sup>3</sup>, 黄锦文<sup>3\*</sup>

(1.福建省烟草专卖局烟草农业科学研究所,福州 350003;2.龙岩市烟草公司永定分公司,福建 永定 364100;3.福建农林大学作物科学学院,福州 350007)

**摘要:**通过设置烤烟不同播栽期,研究了烤烟大田期不同气候条件对烤烟生长与烟叶质量风格特征的影响。结果表明,大田期不同气候条件显著影响烤烟大田生育期。与正常移栽期相比,早 20 d、10 d 移栽,生育期分别延长了 23 d、14 d,迟 10 d、20 d 移栽的生育期分别缩短了 2 d 和 12 d。不同处理之间除淀粉外,其余化学成分未呈现规律性的变化。随着移栽期推迟,烟叶淀粉含量呈现上升的变化趋势。不同处理之间上中部烟叶感官评吸风格和质量特征差异明显,且烟叶风格与质量特征变化趋势一致,随播栽期推迟,上中部烟叶香型从“清香型”向“浓透清”、“浓香”转变。在本试验条件下,早 10 d 移栽的大田气候条件最有利于彰显烟叶清香风格特色,烟叶感官质量较好。

**关键词:**烤烟;大田期;气候条件;质量风格

中图分类号:S572.06

文章编号:1007-5119(2013)05-0013-05

DOI:10.3969/j.issn.1007-5119.2013.05.003

## Effects of Climatic Factors on Growth, Quality and Style of Flue-cured Tobacco

TANG Lina<sup>1</sup>, LIN Zubin<sup>1</sup>, XIE Fengbiao<sup>2</sup>, CHEN Shunhui<sup>1</sup>, TIAN Weixia<sup>3</sup>, HUANG Jinwen<sup>3\*</sup>

(1. Fujian Institute of Tobacco Agricultural Sciences, Fuzhou 350003, China;

2. Yongding County Tobacco Company of Fujian Province, Yongding, Fujian 364100, China;

3. College of Crop Science, Fujian Agricultural and Forestry University, Fuzhou 350007, China)

**Abstract:** Effects of Climatic factors on growth, quality and style of flue-cured tobacco were studied by different seeding and transplanting time in field experiment. The results showed that Climatic factors influenced growth stages of flue-cured tobacco. Compared with the control, field growth stage increased by 23, 14 day if transplanted 20, 10 days earlier, while growth stage reduced 2, 12 days if transplanted 10, 20 days later. With transplanting dates delaying, starch content of tobacco leaves significantly increased, but no change pattern was observed for the others chemical components. Climatic factors had some effects on tobacco leaf aroma style and sensory quality. With transplanting dates delaying, the upper and middle tobacco leaf aroma style changed from unique delicate aroma style to rich flavor. With the condition of this study, if transplanting time advanced 10 days, the climatic condition was favorable for better leaf sensory quality and unique delicate aroma style.

**Keywords:** flue-cured tobacco; field growth period; climate factor; quality and style

烤烟是一种对环境极为敏感的经济作物,生态条件对烟叶质量的形成具有重要影响<sup>[1-6]</sup>。气候与土壤是影响烤烟生长的主要生态因素,而气候本身尚难改变,只能通过合理安排茬口,趋利避害。近几年关于福建烤烟移栽期与烟叶质量关系的研究<sup>[7-9]</sup>虽然有些报导,但这些研究均未涉及烟叶风格特

征。同一地点种植同一品种,如何根据当地气候条件与耕作制度,通过调整种植烤烟时间,为优质烤烟大田生长创造最有利的光温水条件,以彰显福建烟叶清香风格特征,是研究福建清香型特色烟叶开发生态基础研究的重要内容之一。为探明在福建典型清香型烟叶产区最佳烤烟大田气候条件,本研究

基金项目:国家烟草专卖局重大科技专项{110201101003(Ts-03)};福建省烟草公司项目{闽烟合同[2010]036号}

作者简介:唐莉娜,女,博士,副教授,主要从事植烟生态与烤烟营养施肥等研究工作。E-mail:linatang@21cn.com

\*通信作者, E-mail: huangjw1126@sohu.com

收稿日期:2012-08-20

修回日期:2012-12-25

在永定通过设置不同烤烟播栽期,研究大田期不同气候条件对烤烟生长与质量风格特征的影响,以充分利用当地的气候资源,寻找一个最有利于彰显福建烤烟清香风格特征的最佳大田生长气候条件。本研究结果对指导福建烟叶生产,彰显福建清香风格特征,具有重要现实指导意义。

## 1 材料与方法

### 1.1 供试材料

试验于 2011 年在福建龙岩永定湖雷试验田进行。试验田土壤为水稻土,前作为水稻。土壤质地为砂壤土,土壤肥力中等,地势平坦,排灌方便。供试烤烟品种为云烟 87。

### 1.2 试验设计

试验设 5 个处理,(1)早 20 d 移栽:2010 年 11 月 7 日播种,2011 年 1 月 7 日移栽;(2)早 10 d 移栽:2010 年 11 月 17 日播种,2011 年 1 月 17 日移栽;(3)正常移栽期(CK):2010 年 11 月 27 日播种,2011 年 1 月 27 日移栽;(4)迟 10 d 移栽:2010 年 12 月 7 日播种,2011 年 2 月 6 日移栽;(5)迟 20 d 移栽:2010 年 12 月 17 日播种,2011 年 2 月 16 日移栽。

重复 3 次,共 15 个小区,随机区组排列。每小区种烟 190 株,种植密度为 120 cm × 50 cm。除试验处理不同外,其余田间管理按照优质烟叶生产技术方案进行。

### 1.3 观察记载与分析方法

1.3.1 大田气候因子观测 在试验点安装小型气象站,准确记载烟叶整个大田生长时期的光温水气

象因子状况。

1.3.2 生育期与烟株农艺性状等观测记载 在烤烟大田生长过程,定期观测烤烟生长发育进程;烟株打顶后 5 d,每小区定 10 株进行烟株农艺性状测定。

1.3.3 烟株成熟采收按小区进行测产 按小区取适量 C3F、B2F 等级,进行烟叶化学成分分析;每个处理取混合样进行烟叶感官质量评吸。感官质量评吸委托福建中烟技术中心进行。

### 1.4 统计分析

采用 DPS 统计软件进行统计分析<sup>[10]</sup>。

## 2 结果

### 2.1 烤烟大田生长期光温水状况

大田气候条件在烤烟各生长时期处理间呈显著差异(表 1、2),尤其早 20 d、早 10 d、正常移栽的 3 个处理伸根期的大气累积降雨量明显比推迟移栽处理的少。

在伸根期,由于烟株小,耗水低,适度干旱有利于促进根系发育。在旺长期,烟株耗水量大,也是烟株生长的关键时期,早 20 d、早 10 d、正常移栽 3 处理的自然降雨量明显比推迟移栽的 2 个处理多,推迟移栽的 2 个处理旺长期由于大气自然降水比较少,主要靠灌溉补充水分。提早移栽的 2 个处理在烟叶成熟期太阳总辐射累计值明显优于正常移栽期与推迟移栽的处理,尤其是迟 20 d 移栽的处理成熟期光照最少。

### 2.2 烤烟生长发育

表 3 的结果表明,大田期气候条件显著影响

表 1 烤烟大田生长期平均温度和太阳总辐射量

Table 1 Average temperature and sun radiation in field growing period of flue-cured tobacco

处理	平均温度/℃			太阳总辐射量/(mJ·m <sup>-2</sup> )			全生育期
	伸根期	旺长期	成熟期	伸根期	旺长期	成熟期	
早 20 d 移栽	12.16c	14.15d	21.70c	300.21d	183.50e	1380.69a	1864.40a
早 10 d 移栽	12.42c	14.18d	22.63bc	401.26b	325.32c	1238.86b	1864.40a
正常移栽期	13.06b	14.54c	22.10b	401.26b	224.27d	1091.96c	1717.50b
迟 10 d 移栽	13.42ab	16.36b	23.22a	483.71a	319.89b	1060.80d	1864.40a
迟 20 d 移栽	13.65a	17.93a	23.59a	344.66c	490.33a	890.36e	1725.35b

注:小写字母不同表示差异达 5%显著水平,下同。

表 2 烤烟大田生长期大气相对湿度和降雨量  
Table 2 Humidity and precipitation in field growing period of flue-cured tobacco

处理	大气相对湿度/%			累计降雨量/mm			
	伸根期	旺长期	成熟期	伸根期	旺长期	成熟期	全生育期
早 20 d 移栽	79.32bc	78.04a	79.93e	47.50c	57.91b	389.13a	494.54a
早 10 d 移栽	78.72c	75.65b	82.16c	56.90b	60.20a	386.84b	494.54a
正常移栽期	79.39bc	75.32b	81.48d	56.13b	50.80c	386.84b	493.78b
迟 10 d 移栽	79.47b	72.62d	83.27b	104.65a	3.30e	385.83b	493.78b
迟 20 d 移栽	80.45a	73.70c	84.50a	104.65a	7.87d	381.25c	493.78b

烟株生长发育进程。不同处理间烟株大田生育期差异明显,呈现越早移栽,生育期延长越多,尤其烤烟伸根旺长期明显延长,推迟移栽则生育期缩短。与正常移栽期(CK)相比,早 20 d、早 10 d 移栽的生育期分别延长了 23 d 和 14 d,迟 10 d、20 d 移栽的生育期分别缩短了 2 d 和 12 d。移栽至现蕾烟株生长时间,早 20 d、早 10 d 移栽的分别较正常移栽期延长了 8 d 和 7 d。

田间观测记载结果还表明,早 20 d、早 10 d、正常移栽的 3 个处理,在苗期移栽后因遇连续多天低温天气,均出现部分烟株早花,其中早 20 d 移栽处理早花发生率最高,早花率为 35.2%,早 10 d 移栽的为 10.2%,正常移栽为 12.4%,推迟移栽的处理未发现早花。

2.3 烤烟农艺性状

因早 20 d、早 10 d、正常移栽的 3 个处理均出现早花现象,对此,试验对早花的烟株留 2 代烟。由表 4 可知,早 20 d、早 10 d、正常移栽的处理茎

围较迟移栽的粗。不同处理,烟株株高、有效叶片数虽有所差异,但均未达显著水平,株高总体表现,随着移栽推迟,株高呈增加趋势,这可能是早花原因导致。从叶面积系数来看,迟 20 d 移栽的叶面积系数最大,烟叶浓绿,呈现后发烟的特征。

2.4 烤烟经济性状

2.4.1 单叶质量 表 5 结果表明,不同处理之间上、下部位烟叶单叶质量差异明显,随着移栽期的推迟,下部烟叶单叶质量变小,上部烟叶单叶质量呈增加趋势。可见,通过适当提早移栽改变烟叶生长的大田气候条件,有利于下部烟叶单叶质量增加,增加烟叶身份,同时,使上部烟叶身份适中,缩小不同部位之间的烟叶等级差异。

2.4.2 产量与产值 不同处理之间烟叶产量与产值结果见表 6。各处理之间产量、产值未达显著性差异。但处理之间均价与上中等烟比例差异达到显著水平。

表 3 大田期不同气候条件对烤烟大田生育期的影响

Table 3 Influence of different climate on growth stages of flue-cured tobacco in field growing period

处理	播种/(月-日)	移栽/(月-日)	团棵/(月-日)	现蕾/(月-日)	打顶/(月-日)	脚叶成熟/(月-日)	顶叶成熟/(月-日)	大田生育期/d
早 20 d 移栽	11-07	01-07	03-01	03-19	03-24	04-12	06-10	157a
早 10 d 移栽	11-17	01-17	03-06	03-28	04-01	04-18	06-10	148b
正常移栽期	11-27	01-27	03-13	04-01	04-05	04-24	06-05	134c
迟 10 d 移栽	12-07	02-06	03-17	04-11	04-13	04-28	06-17	132c
迟 20 d 移栽	12-17	02-16	03-24	04-17	04-18	05-03	06-23	122d

表 4 大田期不同气候条件对烟株农艺性状的影响

Table 4 Influence of different climate on the agronomic traits in field growing period

处理	株高/cm	茎围/cm	节距*10/cm	有效叶数/(片·株 <sup>-1</sup> )	叶面积系数
早 20 d 移栽	91.6	8.4 a	5.1 a	17.6	3.24 bc
早 10 d 移栽	92.1	8.5 a	5.1 a	18.2	3.58 ab
正常移栽期	92.9	7.8 b	5.0 a	18.3	3.06 c
迟 10 d 移栽	93.2	7.9 b	4.4 b	18.5	3.29 bc
迟 20 d 移栽	94.9	8.5 a	4.4 b	18.5	3.82 a

表5 大田期不同气候条件对不同部位单叶质量的影响 g/片  
Table 5 Influence of different climate on leaf weight in field growing period

处理	X2F	C3F	B2F
早 20 d 移栽	7.88a	8.26	8.13c
早 10 d 移栽	7.03b	9.24	8.85b
正常移栽期	6.97b	8.57	8.14c
迟 10 d 移栽	6.89b	8.28	9.56a
迟 20 d 移栽	6.84b	8.77	9.77a

表6 大田期不同气候条件对烤烟产量与产值的影响

Table 6 Influence of different climate on the yield and output value of tobacco leaves in field growing period

处理	产量/ (kg·666.7m <sup>-2</sup> )	产值/ (元·666.7m <sup>-2</sup> )	均价/ (元·kg <sup>-1</sup> )	上中等烟 比例/%
早 20 d 移栽	140.1	2129.4	15.2b	88.4b
早 10 d 移栽	147.3	2288.0	16.5a	84.5c
正常移栽期	133.7	2162.2	16.2a	91.8a
迟 10 d 移栽	140.2	2227.9	16.3a	92.1a
迟 20 d 移栽	131.2	2242.6	16.0a	93.8a

表7 不同气候条件对烤后烟叶化学成分含量的影响 %

Table 7 Influence of different climate on chemical component of tobacco leaves in field growing period

处理	等级	总植物碱	总氮	总糖	还原糖	钾	氯	淀粉
早 20 d 移栽	C3F	2.46	2.20	28.95	25.83	5.06	0.17	3.65
早 10 d 移栽		2.74	2.09	29.30	27.99	4.27	0.15	4.64
正常移栽期		2.20	2.02	34.63	33.26	4.87	0.14	4.77
迟 10 d 移栽		2.41	2.07	30.72	29.35	2.85	0.13	5.51
迟 20 d 移栽		2.44	2.14	28.10	26.67	2.75	0.12	6.08
早 20 d 移栽	B2F	3.15	2.52	27.04	25.10	3.25	0.19	4.51
早 10 d 移栽		3.33	2.47	24.52	22.46	3.25	0.16	4.15
正常移栽期		3.27	2.25	29.92	27.63	3.33	0.16	5.52
迟 10 d 移栽		3.55	2.41	27.21	25.37	3.57	0.15	5.20
迟 20 d 移栽		3.46	2.67	25.44	23.83	3.89	0.13	6.77

表8 大田期不同气候条件对烤后烟叶感官评吸质量风格特征的影响

Table 8 Influence of different climate on smoking tests and aroma of tobacco leaves in field growing period

处理	等级	风格特征评价				质量特征评价														质量特 征得分	质量特 征得分	综合 得分
		风格特征		甜感	风格特 征换算 得分	香气特征				烟气特征				口感特征		质量特 征换算 得分						
		香型	分值			特征	分值	香气	香气	杂气	得分	细腻	浓度	劲头	得分		刺激性	余味	得分			
早 20 d 移栽	C3F	清香	7.5	清甜	7.5	75.00	30.00	7.5	7	7.5	40.43	8	7	8.5	15.70	8	8	20.00	76.13	45.68	75.68	
早 10 d 移栽		清香	8.0	清甜	8.0	80.00	32.00	8	7.5	8	43.18	8	7	9	16.00	8	8	20.00	79.18	47.51	79.51	
正常移栽期		清香	7.5	清带焦	8.0	77.00	30.80	7.5	8	7.5	42.08	7.5	7.5	8.5	15.60	7.5	7.5	18.75	76.43	45.86	76.66	
迟 10 d 移栽		浓透清	7.0	焦带清	7.0	70.00	28.00	7	7.5	7	39.33	7	7.5	8	14.90	7	7	17.50	71.73	43.04	71.04	
迟 10 d 移栽		浓透清	6.5	焦带清	6.5	65.00	26.00	6.5	7	6.5	36.58	6.5	7.5	7.5	14.20	6.5	6.5	16.25	67.03	40.22	66.22	
早 20 d 移栽	B2F	清偏浓	7.5	清甜	7.5	75.00	30.00	7.5	8	7	41.25	7	8.5	7.5	15.20	7	7	17.50	73.95	44.37	74.37	
早 10 d 移栽		清香	8	清甜	8	80.00	32.00	8	8	7.5	43.18	7.5	8	8.5	15.90	7.5	7.5	18.75	77.83	46.70	78.70	
正常移栽期		浓透清	7.5	清甜	7.5	75.00	30.00	7.5	8	7	41.25	7	8	7.5	14.90	7	7.5	18.19	74.34	44.60	74.60	
迟 10 d 移栽		浓香	6.5	焦甜	6.5	65.00	26.00	6.5	7	6.5	36.58	6.5	8	6.5	13.90	6.5	6.5	16.25	66.73	40.04	66.04	
迟 10 d 移栽		浓香	6	焦甜	6	60.00	24.00	6.5	7	6.5	36.58	6	8	7	13.80	6	6	15.00	65.38	39.23	63.23	

2.5 大田期不同气候条件对烤后烟叶化学成分含量的影响

不同处理之间烟叶化学成分含量见表 7。从上部烟叶化学成分来看，不同处理之间除淀粉外，其余化学成分未呈现规律性的变化，处理之间差异不明显。烟叶淀粉含量随着移栽期推迟，烟叶淀粉含量呈现上升的变化趋势。

2.6 烤烟感官评吸风格和质量特征

由表 8 可知，不同处理之间烟叶感官评吸风格特征和烟叶质量特征差异明显。

烟叶风格特征用香型和甜感来综合评价。随播栽期推迟，中部烟叶香型从“清香型”向“浓透清”转变，甜感从清甜向清带焦、焦带清转化。上部烟叶香型从“清香”向“浓透清”、“浓香”转变，甜

感从清甜向焦甜转变。可见,从彰显烟叶清香风格特征来看,早 10 d 移栽处理清香风格特征特别突出,风格特征总分:早 10 d>早 20 d、正常移栽期>迟 10 d>迟 20 d 移栽的处理。

烟叶质量特征用烟叶香气、烟气、口感等 3 个特征来综合评价。表 8 表明,烟叶感官质量特征,上部烟叶与中部烟叶变化趋势一致。上中部烟叶不同处理之间均表现为早 10 d>早 20 d、正常移栽期>迟 10 d>迟 20 d 移栽的处理。总体变化趋势是随播栽期推迟,细腻度逐渐变粗,劲头、刺激性递增,刺激性从迟 10 d 移栽处理由尖刺变为呛刺。

### 3 讨论

李章海等<sup>[11]</sup>认为,在大尺度生态条件下烤烟香型风格存在较大差异,地理位置和生态特点接近区域烟叶风格在一定程度接近,但在小尺度生态条件下(同一地区)烤烟香型风格差异不明显。从本研究结果来看,即使在小尺度生态条件下,通过播栽期调整,改变大田期气候条件,也会导致烟叶风格特征和内在质量产生明显差异。其原因是通过调整播栽期,烤烟大田生长季节温度、光照、水分条件综合配置明显不同,气候综合作用导致风格特征发生差异,这对指导烟区特色优质烟叶开发技术集成具有重要指导意义。从彰显烟叶质量风格来说,烟叶成熟期的光温水条件是一个关键时期。

温度、水分、光照是影响烟草生育和质量的重要生态因素。在烟株伸根期,适度干旱有利于促进根系发育。成熟期光照充足有利于物质转化。从本试验结果来看,适当提早移栽 10 d,创造的大田生长期的光温水条件表现出前期稍干旱,有利于养根,中后期雨量多,光能、热能和雨水相互协调,成熟期光照充足有利于物质的充分转化,降低烟叶中的淀粉含量,说明这样的大田气候条件有利于烟叶清香风格特征的形成。而关于气候条件如何影响烟叶内在质量风格特征的机理研究另外发表。

在福建生态条件下,提早移栽,要预防可能遇到极端低温天气,导致烤烟早花的发生。因此,在烤烟大田生产必须采取与防止烟株早花相配套的

生产技术改进措施,如选择耐低温的早春烟品种翠碧 1 号,或采用膜下移栽、深栽等综合栽培配套措施;适度早栽,也有助于避开后期高温高湿环境,减少烟株根茎性病害发生。所以生产上移栽时间要根据当年的气候条件因地制宜,并配合相应的栽培技术措施。

### 4 结论

研究结果表明,大田期气候条件显著影响烤烟质量风格特色。在本试验条件下,与目前永定烤烟生产采用的移栽时间相比,适度提早播栽,有利于延长烤烟生育期,尤其是烤烟伸根旺长期明显延长,有利于提高下部烟叶单叶质量,缩小不同部位之间的烟叶等级差异。同时,有利于降低烟叶中淀粉含量,凸显中上部烟叶清香风格特征,改善烟叶感官质量。

#### 参考文献

- [1] 陆永恒. 生态条件对烟叶品质影响的研究进展[J]. 中国烟草科学, 2007, 28(3): 43-46.
- [2] 许自成, 刘国顺, 刘金海, 等. 铜山烟区生态因素和烟叶质量特点[J]. 生态学报, 2005, 25(7): 1748-1753.
- [3] 唐远驹. 试论特色烟叶的形成和开发[J]. 中国烟草科学, 2004, 25(1): 10-13.
- [4] 唐远驹. 烟叶风格特色的定位[J]. 中国烟草科学, 2008, 29(3): 1-5.
- [5] 邵丽, 晋艳, 杨宇虹, 等. 生态条件对不同烤烟品种烟叶产质量的影响[J]. 烟草科技, 2002(10): 40-45.
- [6] 彭新辉, 易建华, 周清明. 气候对烤烟内在质量的影响研究进展[J]. 中国烟草科学, 2009, 30(1): 68-72.
- [7] 黄一兰, 李文卿, 陈顺辉, 等. 移栽期对烟株生长、各部位烟叶比例及产、质量的影响[J]. 烟草科技, 2001(11): 38-40.
- [8] 徐茜, 周泽启, 巫常标. 烟苗不同移栽期对烤烟生长及产量、质量的影响[J]. 福建热作科技, 2003, 28(3): 8-10.
- [9] 高友峰, 曾文龙, 李水明, 等. 龙岩市上杭县烤烟播栽期探讨[J]. 现代农业科学, 2009, 16(4): 64-67.
- [10] 唐启义. DPS 数据处理系统试验[M]. 北京: 科学技术出版社, 2007.
- [11] 李章海, 王能如, 王东胜, 等. 不同生态尺度烟区烤烟香型风格的初步研究[J]. 中国烟草科学, 2009, 30(5): 67-70.