

# 高海拔烟区烤烟小苗膜下早栽对烟叶产质量的影响

钱宇<sup>1</sup>, 蒋旭<sup>2</sup>, 郭群召<sup>1\*</sup>, 高峻<sup>1</sup>, 罗文斌<sup>1</sup>, 邓小波<sup>2</sup>, 王威<sup>3</sup>

(1.四川省烟草公司凉山州公司, 四川 西昌 615000; 2.四川省烟草公司凉山州公司盐源县烟草营销部, 四川 盐源 615700;  
3.浙江中烟工业有限责任公司, 杭州 310009)

**摘要:**为探明高海拔地区适宜的烤烟移栽期, 进行了烤烟小苗膜下早栽试验, 对烟叶生育期、农艺性状进行了调查, 对烟叶外观质量、化学成分、评吸质量及经济指标进行了分析评价。结果表明, 适当早栽的烟苗移栽成活率明显提高, 各生育时期和烟叶成熟时间较对照提前约 5 d, 延长大田生长期 4 d; 烟株各项农艺指标表现较好, 烤后烟叶外观质量优于对照; 化学成分协调性改善, 烟叶评吸质量最高; 烤后烟叶经济指标均显著高于对照。高海拔烟区实施小苗膜下早栽技术, 烟叶大田长势良好, 保证了烟叶正常生长成熟, 提高了烟叶产质量。

**关键词:**烤烟; 小苗; 膜下移栽; 产量; 质量

中图分类号: S572.06

文章编号: 1007-5119 (2013) 05-0018-05

DOI: 10.3969/j.issn.1007-5119.2013.05.004

## The Effects of Transplanting Dates with Plastic Film on Tobacco Yield and Leaf Quality in High Altitude Region

QIAN Yu<sup>1</sup>, JIANG Xu<sup>2</sup>, GUO Qunzhao<sup>1\*</sup>, GAO Jun<sup>1</sup>, LUO Wenbin<sup>1</sup>, DENG Xiaobo<sup>2</sup>, WANG Wei<sup>3</sup>

(1. Liangshan Tobacco Company of Sichuan Province, Xichang, Sichuan 615000, China; 2. Yanyuan Sale Department of Liangshan Tobacco Company, Yanyuan, Sichuan 615700, China; 3. China Industrial Zhejiang Industrial Co., Ltd., Hangzhou 310009, China)

**Abstract:** In order to explore the best transplanting dates in high altitude area, an field experiment was carried out to investigate the effects of transplanting dates with plastic film on tobacco yield and leaf quality. The results showed that earlier transplanting increased seedling survival rate, and advanced every growth stages and leaf mature time about 5 days, and prolonged field growing time for 4 days, improved the agronomic properties, cured leaf appearance quality, the conformity of leaf chemical composition, the smoking quality, and economic indices of leaves. The early transplanting in high altitude region under plastic film provided better growth condition of plant and leaves, and resulted in normal mature and higher yield and better quality of leaves.

**Keywords:** flue-cured tobacco; seedling; transplanting under film; yield; quality

烟苗适时移栽利于优化烟株的大田生长环境条件<sup>[1-6]</sup>, 促进烟株健壮生长, 提高烟叶产质量<sup>[7-11]</sup>。过早移栽易受不利环境影响导致早花现象, 造成烟叶产量及品质下降。过晚移栽则生长速度快, 干物质积累少, 烟叶不能正常成熟采烤。膜下移栽技术具有保温、保水效果, 利于促进烟株生长<sup>[12-13]</sup>。研究表明, 烟苗膜下适当提前移栽, 可以避开蚜虫迁飞高峰, 减少病害损失, 提高烟叶经济效益<sup>[13-16]</sup>。孔银亮等<sup>[17]</sup>研究表明, 膜下早栽可提高叶片硝酸还原酶、蔗糖转化酶活性, 增加干物质积累, 提高烟

叶品质并增加香气含量。对较高海拔地区来说, 已有许多学者进行了有关探索, 发现适当提前移栽可提高烟叶产质量<sup>[7-9, 18-19]</sup>。但海拔 2000 m 以上烟区膜下早栽技术未见报道。四川省凉山州盐源县坝区烟区及州内其他部分烟区海拔为 2000~2400 m, 气候偏冷凉, 长期以来, 烟叶大田生长成熟慢, 采烤结束期延后, 烤后烟叶外观质量稍差, 尤其上部叶片表现明显。为探明高海拔地区适宜的烤烟移栽期, 笔者进行了烤烟小苗膜下早栽技术试验, 以便为优化高海拔地区烟叶生产技术提供参考。

基金项目: 四川省烟草公司凉山州公司项目“盐源高海拔烟区烟叶生产综合技术研究”(2010-2011)

作者简介: 钱宇, 男, 硕士, 农艺师, 主要从事烟叶生产收购管理工作。\*通信作者, E-mail: gqunzhao@yahoo.com.cn

收稿日期: 2012-08-13

修回日期: 2013-01-02

## 1 材料与方法

### 1.1 试验地点与材料

试验于 2010—2011 年在盐源县梅雨镇树子洼村(海拔 2310 m)进行。供试烟苗为常规漂浮育苗所育烟苗,品种为红花大金元。试验地为水稻土,有机质 13.25 mg/kg,速效氮 40.6 mg/kg,速效磷 20.1 mg/kg,速效钾 80.4 mg/kg,pH 6.52。

### 1.2 试验设计

共设 4 个处理,T1:对照(CK),4月20日移栽(烟苗真叶 7~8 片),栽后覆膜掏苗。T2:小苗膜下早栽:4月6日移栽(烟苗真叶 5 片),移栽后覆膜,2 周后掏苗。T3:小苗膜下早栽:4月12日移栽(烟苗真叶 5~6 片),移栽后覆膜,8 d 后掏苗。T4:4月25日移栽(烟苗真叶 8~9 片),栽后覆膜掏苗。每处理面积 666.67 m<sup>2</sup>,重复 3 次。各处理按凉山州烟叶生产技术方管理。采后烟叶统一使用气流下降式密集烤房进行烘烤。

### 1.3 测定项目及方法

记录各处理各生长发育时期;打顶后 7 d 测定农艺性状;烤后烟叶按国标(GB2635—1992)定级。选取 X2F、C3F、B2F 烟叶评价外观质量,用 AOTF-近红外光谱仪测定烟叶化学成分。评吸质量由浙江中烟工业有限责任公司技术中心测定。

### 1.4 数据处理

采用 SPSS17.0 软件进行数据处理。

## 2 结果

### 2.1 烟株生育期

T2、T3 处理移栽时烟苗正值生根开始,根系短,移栽过程基本不伤害根系,且栽后即覆膜,烟苗生长空间环境好,基本无还苗期(表 1),其烟株各农艺期均较 CK 提前至少约 5 d。T2 处理烟苗移栽成活率低于 CK,主要是移栽时由于烟苗弱小导致。T3 处理与 CK 相比明显提高了烟苗移栽成活率。T4 处理烟苗移栽成活率最低,主要是由于移栽时间推迟,烟苗抗逆能力低,栽后不易成活,同时,其各农艺期均较 CK 及其他处理延后。T2、T3 处理提前移栽,顶叶成熟早,可保证在 8 月底前最后一炕烟叶烘烤结束。

### 2.2 烟株农艺性状

提前移栽,烟株大田生长良好,故 T2、T3 处理各农艺指标均高于 CK 及 T4 处理(表 2)。T2、T3 处理之间农艺指标差别不大,且无明显规律,但 T3 处理的株高、茎围略好于 T2 处理。由于移栽期推迟,T4 处理烟叶田间生长时间不够,表现为各农艺指标均低于 CK 及其他处理,其上部叶叶长、叶宽显著低于其他处理。

表 1 不同移栽期烟株生育期

Table 1 Growth period of tobacco plant with different transplanting dates

处理	还苗结束/ (月-日)	烟苗成 活率/%	现蕾期/ (月-日)	开花期/ (月-日)	打顶期/ (月-日)	下二棚叶成 熟期/(月-日)	中部叶成熟 期/(月-日)	上二棚叶成 熟期/(月-日)	顶叶成熟期/ (月-日)
T1(CK)	04-27	97.51	06-20	06-31	07-05	07-20	08-01	08-18	08-26
T2	-	94.62	06-10	06-19	06-28	07-11	07-22	08-07	08-17
T3	-	98.65	06-15	06-24	07-01	07-15	07-26	08-10	08-22
T4	05-03	90.45	06-25	07-08	07-12	07-26	08-10	08-25	09-07

### 2.3 烤后烟叶外观质量

由于提前早栽,烟叶大田生长较好,干物质积累多,所以 T2、T3 处理烤后烟叶外观质量表现稍好,其下部叶身份略厚于 CK 及 T4 处理(表 3),上部叶油分和叶片结构较 CK 和 T4 处理稍好,且上部杂色烟叶比例明显降低。T2、T3 处理之间差别不大,但烟叶整体外观质量好于 CK 及 T4 处理。

T4 处理由于推迟移栽,烟叶田间生长时间短,下部烟身份偏薄,上部烟外观质量明显低于 T2、T3 处理,且杂色烟比例最高。

### 2.4 烤后烟叶化学成分

随移栽期提前,不同部位烟叶烟碱、总氮、蛋白质、钾和氯含量基本呈增加趋势(表 4),可能由成分或元素累积效应导致<sup>[20-21]</sup>。推测由于生长期延

长,碳水化合物分解转化较多,故淀粉、总糖含量呈降低趋势<sup>[22-25]</sup>。各处理不同部位烟叶钾/氯、糖/碱及氮/碱值无显著差异,其中 T3 处理钾/氯值略低于 T4 处理,但均高于 CK 和 T2 处理,T3 处理中部烟糖/碱值最接近 1,酸碱平衡协调性较好。

### 2.5 烤后烟叶评吸质量

T3 处理各部位烟叶评吸质量总分均高于其他处理(表 5),T4 处理烟叶评吸得分最低,表明适当提前早栽能促进烟叶生长发育及碳氮代谢,烟叶化学成分趋向平衡,协调性得到改善,有利于提高

烟叶吸食质量,而过晚移栽则明显降低烟叶的感官质量,T4 处理的 B2F 评吸得分明显低于其他处理。

### 2.6 烟叶经济性状

T3 处理各经济指标最好(表 6),除均价外,T3 处理各经济指标与 T4 处理达显著差异。过早移栽,可能由于烟苗素质影响,烟苗移栽质量不高,影响了烟叶后期生长及烤后质量,故 T2 处理各经济指标低于 T3 处理。T4 处理移栽过晚,烟叶田间生长条件不利,其各经济指标均明显低于其他处理。

表 2 不同移栽期烟株农艺性状对比

Table 2 Agronomic properties of tobacco plant with different transplanting dates

处理	株型	株高/cm	茎围/cm	脚叶(长/宽)	下二棚叶(长/宽)	中部叶(长/宽)	上二棚叶(长/宽)	顶叶(长/宽)
T1(CK)	腰鼓形	123.42bAB	9.92	38.13aA/16.17aAB	66.22bAB/25.36aA	85.25b/32.14bB	68.83aAB/26.37bA	40.14bB/17.35cB
T2	腰鼓形	124.33abA	10.22	38.55aA/16.28aA	67.25abAB/25.74aA	86.33ab/34.44aA	69.92aA/26.38bA	42.25aA/18.89bAB
T3	腰鼓形	125.63aA	10.25	38.26aA/16.21aAB	68.34aA/25.47aA	87.36a/34.18aA	69.89aA/26.76aA	42.24aA/19.67aA
T4	腰鼓形	120.63cB	9.45	37.05bA/15.86bB	65.31bB/24.17bB	83.12bc/31.11cC	66.24bB/24.13cB	37.22cC/15.21dC

注:小写字母不同表示 5%显著差异,大写字母不同表示 1%极显著差异,下同。

表 3 不同移栽期烤后烟叶外观质量

Table 3 Appearance quality of tobacco leaves with different transplanting dates

处理	等级	成熟度	色度	身份	油分	叶片结构	杂色烟比例/%
T1(CK)	X2F	成熟	中	稍薄	稍有	疏松	0.31
	C3F	成熟	中	中等	有	疏松	0.51
	B2F	成熟	强	稍厚	有	尚疏松	1.52
T2	X2F	成熟	中	稍薄 <sup>+</sup>	稍有	疏松	0.32
	C3F	成熟	中	中等	有	疏松	0.50
	B2F	成熟	强	稍厚 <sup>+</sup>	有	尚疏松	0.79
T3	X2F	成熟	中	稍薄	稍有	疏松	0.32
	C3F	成熟	中	中等	有	疏松	0.51
	B2F	成熟	强	稍厚	有	尚疏松	0.86
T4	X2F	成熟	中	稍薄	稍有	疏松	0.31
	C3F	成熟	中	中等	有	疏松	0.55
	B2F	成熟	强	稍厚	有	尚疏松	1.76

表 4 不同移栽期烤后烟叶化学成分

Table 4 Comparison of chemical components of tobacco leaves under different transplanting period

处理	等级	烟碱/%	总氮/%	蛋白质/%	总糖/%	淀粉/%	钾/%	氯/%	钾/氯	糖/碱	氮/碱
T1(CK)	X2F	1.50	1.46	4.12	20.65	3.51	2.54	0.36	7.06	13.77	0.97
	C3F	2.66	2.35	5.01	26.81	4.69	2.44	0.35	6.97	10.08	0.88
	B2F	3.15	2.73	5.23	25.61	5.94	2.22	0.33	6.73	8.13	0.87
T2	X2F	1.53	1.49	4.15	20.41	3.45	2.65	0.41	6.46	13.34	0.97
	C3F	2.69	2.37	5.10	26.71	4.60	2.55	0.38	6.71	9.93	0.88
	B2F	3.21	2.77	5.46	25.22	5.77	2.37	0.36	6.58	7.86	0.86
T3	X2F	1.51	1.47	4.13	20.44	3.48	2.63	0.37	7.11	13.54	0.97
	C3F	2.68	2.36	5.08	26.78	4.64	2.52	0.36	7.00	9.99	0.88
	B2F	3.17	2.75	5.43	25.31	5.86	2.35	0.34	6.91	7.98	0.87
T4	X2F	1.49	1.45	4.05	21.39	3.52	2.52	0.35	7.20	14.36	0.97
	C3F	2.62	2.32	4.89	27.33	4.79	2.39	0.33	7.24	10.43	0.89
	B2F	3.11	2.67	5.11	26.88	5.95	2.19	0.31	7.06	8.64	0.86

表 5 不同移栽期烤后烟叶评吸质量

Table 5 Sensory quality of tobacco leaves with different transplanting dates

处理	等级	劲头	浓度	香气质 (15)	香气量 (20)	余味 (25)	杂气 (18)	刺激性 (12)	燃烧性 (5)	灰色 (5)	得分 (100)
T1 (CK)	X2F	适中	中等	12.46	13.61	19.55	13.11	8.44	4.13	4.24	75.54
	C3F	适中	中等	13.36	16.57	21.71	15.37	9.49	4.44	4.34	85.28
	B2F	适中	中等-	14.22	16.33	19.33	14.25	8.88	4.32	4.22	81.55
T2	X2F	适中	中等	13.51	15.33	20.47	14.64	8.84	4.45	4.33	81.57
	C3F	适中	中等	14.22	17.02	22.13	15.51	9.66	4.66	4.38	87.58
	B2F	适中	中等	14.12	16.87	20.47	14.67	9.49	4.55	4.25	84.42
T3	X2F	适中	中等	13.54	15.37	20.47	14.65	8.84	4.45	4.33	81.65
	C3F	适中	中等	14.5	17.01	22.11	15.44	9.67	4.65	4.39	87.77
	B2F	适中	中等	14.32	16.85	20.47	14.64	9.47	4.55	4.26	84.56
T4	X2F	适中	中等	12.24	14.11	19.01	13.02	8.33	4.25	4.31	75.27
	C3F	适中	中等	14.25	16.84	21.71	15.04	8.46	4.3	4.28	84.88
	B2F	适中	中等-	14.02	16.12	20.07	14.05	8.57	4.04	4.00	80.87

表 6 不同移栽期烟叶经济性状

Table 6 Economic indices of tobacco leaves with different transplanting dates

处理	上等烟/%	中等烟/%	下等烟/%	橘色烟/%	产量/kg	均价/(元·kg <sup>-1</sup> )	产值/(元·666.7m <sup>-2</sup> )
T1 (CK)	43.85aA	46.84aA	8.97b	77.56ab	150.50cC	15.12	2275.56bB
T2	44.09aA	47.47aA	8.54b	77.88ab	161.65bB	15.22	2460.31aAB
T3	44.12aA	47.94aA	7.94bc	79.21a	170.00aA	15.45	2626.50aA
T4	40.21bB	42.15bB	9.98a	76.49b	146.21dD	14.98	2190.22bB

### 3 讨论

一般进入 9 月 7 日(白露)后,气温下降明显,对盐源高海拔地区来说,8 月底时气候就已开始明显变化,这时才成熟的烟叶田间叶片就已表现僵硬现象,上部叶表现尤其明显,且开片不够。在烘烤期间受周围环境温度影响,烤房温度不稳定,保温难度大,影响了烤后烟叶质量。为保证烟叶正常生长和成熟采烤,高海拔烟区移栽时间都前移,确保在 9 月初完成最后 1 炕烟叶烘烤,而提前移栽又容易发生早花现象。

烤烟小苗膜下早栽充分利用光、温等自然条件,烟苗早栽后完全覆膜遮盖烟苗一段时间,改善了烟苗生长空间环境,提高烟苗移栽成活率<sup>[12-13]</sup>,在达到基本适宜的大田生产环境条件时,再撕膜掏苗进行正常的生产管理,保证了烟苗在提前移栽状况下的生长质量,同时将烟株大田生长期推前,将田间烟叶生长调整到适宜的环境条件<sup>[1-6]</sup>,不仅起到了预防病害的作用<sup>[13-16]</sup>,也促进了大田烟株充分健壮生长和干物质的积累<sup>[15-16,18]</sup>,保证了烟叶正常生长和及时成熟采烤,在 8 月底前最后一炕烟叶顺利

烘烤结束,保障了烟叶烘烤质量,提高了烟叶产量和产值。

膜下过早移栽则烟苗弱小,达不到壮苗标准,移栽难度大,同时由于覆膜时间偏长,撕膜掏苗后烟苗田间初期长势弱,其移栽成活率反而低于常规移栽,影响了烟株后期生长和烟叶烤后质量,其经济性状指标提高不明显。过晚移栽,烟叶田间生长条件不利,尤其不利于上部叶的正常生长和烤后烟质量的提高,影响了烟叶产量和产值。4 月 12 日移栽时烟苗真叶 5~6 片,烟苗相对来说偏弱,仍不利于提高移栽质量,需进一步探索高海拔低温烟区提前播种条件下的壮苗培育技术。

### 4 结论

本研究表明,海拔 2000 m 以上烟区在 4 月 12 日左右采取小苗膜下早栽技术,可有效提高烟苗移栽成活率,较常规移栽和推迟移栽分别提高 1.14 和 8.20 个百分点。高海拔地区烤烟小苗膜下适当早栽改善了烟株大田生长环境,烟株现蕾、开花、打顶以及各部位叶的成熟时间较常规移栽提前约 5 d,延长大田生长期 4 d。烟株田间长势强,农艺性状

表现优良,烟叶及早成熟,烤后烟叶外观质量、化学成分协调性及评吸质量优于常规移栽和推迟移栽,上部烟叶质量明显改善,提高了烟叶经济指标。实施小苗膜下早栽,优化调整了高海拔地区烟叶大田生长环境,保证了烟叶正常生长成熟,明显提高了烟叶产量和质量。

### 参考文献

- [1] 中国农业科学院烟草研究所. 中国烟草栽培学[M]. 上海:上海科学技术出版社,2005.
- [2] 郭春明,崔昌范,吴国贺,等. 吉林省烤烟种植气候资源分析及适宜种植气候区划[J]. 吉林大学学报:地球科学版,2008,38(增刊):182-185.
- [3] 温小云. 石城县烟稻轮作气候分析与区划[J]. 江西农业学报,2009,21(5):143-144.
- [4] 李蒙,杨明,王伟,等. 云南普洱市烤烟种植气候适宜性精细化区划[J]. 作物杂志,2010(6):75-79.
- [5] 莫建国,汪圣洪,谷晓平. 基于GIS的贵州烤烟种植气候区划研究[J]. 上海农业学报,2011,27(3):64-69.
- [6] 郭兆夏,贺文丽,李星敏,等. 基于GIS的陕西省烤烟气候生态适宜性区划[J]. 中国烟草学报,2012,18(2):21-24.
- [7] 何余勇,罗定棋,张永辉,等. 不同移栽期对烤烟品种KRK26的影响研究[J]. 耕作与栽培,2011(3):16-17.
- [8] 张开辉,张黎明. 高海拔地区移栽期对烤烟生长及产量的影响[J]. 作物研究,2011,25(5):459-464.
- [9] 马本宁,熊晶,张荣春. 低纬度高海拔地区烤烟移栽期与烟叶产质量关系研究[J]. 现代农业科技,2008(24):161-162.
- [10] 刘德玉,李树峰,罗德华,等. 移栽期对烤烟产量、质量和光合特性的影响[J]. 中国烟草学报,2007(3):40-46.
- [11] 王克占,孙伟奇,王玉军. 不同移栽时间对烟草长势及烟叶产量、质量的影响[J]. 山东农业科学,2009(2):48-49,61.
- [12] 王方锋,徐蕊,王滨,等. 烤烟膜下规范化栽培优势及主要技术[J]. 现代农业科技,2010(5):52.
- [13] 周黎,李宏光,付亚丽. 烤烟膜下小苗栽培优势及主要技术分析[J]. 安徽农学通报,2012,18(3):42-43,60.
- [14] 魏代福. 烟草膜下栽培对蚜传病毒病发生的影响与研究[J]. 现代农业科学,2009,16(6):145-147.
- [15] 孔银亮. 膜下小苗移栽对预防病毒病、烟草生长发育及经济性状的影响[J]. 烟草科技,2011(9):75-80.
- [16] 杨举田. 烤烟小苗膜下移栽技术研究与应用[D]. 北京:中国农业科学院研究生院,2008.
- [17] 孔银亮,韩富根,沈铮,等. 小苗膜下移栽对烤烟硝酸还原酶、转化酶活性及致香物质的影响[J]. 中国烟草科学,2011,32(6):47-52.
- [18] 姚先洪,张国超,王全明,等. 红花大金元在高海拔地区的最佳移栽期研究[J]. 贵州农业科学,2012,40(3):107-109.
- [19] 向德恩,时鹏,申国明,等. 不同移栽期对恩施烤烟产量和质量的影响[J]. 中国烟草科学,2011,33(增刊1):57-62.
- [20] 李集勤,屠乃美,易镇邪,等. 烤烟钾素吸收利用效率研究现状与展望[J]. 作物研究,2011,25(2):165-170.
- [21] 刘巧真,郭芳阳,李柏杰,等. 豫中烟区烤烟氯积累规律及土壤氯素平衡研究[J]. 河南农业科学,2012,41(1):62-64,72.
- [22] 段旺军,李东亮,戴亚,等. 浓香型烟叶特殊品种衰老期的氮素代谢特征[J]. 烟草科技,2012(5):65-68.
- [23] 许晨曦,刘国顺,李向阳,等. 品种与施氮量互作对烟草碳氮代谢关键酶的影响[J]. 江苏农业科学,2012,40(3):83-85.
- [24] 杜铮,魏庆华,刘卫群. 河南省不同地区烤烟碳氮代谢与衰老启动关系的分析[J]. 河南农业科学,2011,40(6):52-55.
- [25] 陈永明,陈建军,邱妙文. 施氮水平和移栽期对烤烟还原糖及烟碱含量的影响[J]. 中国烟草科学,2010,31(1):34-36,40.