

# 不同覆膜及移栽方式对烤烟前期养分吸收 与经济性状的影响

徐 盈<sup>1</sup>, 许安定<sup>2</sup>, 吴树成<sup>3</sup>, 王书凤<sup>1</sup>, 刁向银<sup>1\*</sup>

(1. 西南大学 资源环境学院, 重庆 400716; 2. 重庆烟草科学研究所, 重庆 400715;  
3. 重庆烟草公司 彭水分公司, 重庆 409600)

**摘要:** 为解决重庆烟区烤烟前期生长缓慢的问题, 采用田间试验法研究了不同覆膜及移栽方式对烤烟前期养分吸收与经济性状的影响。结果表明: 在烤烟生长前期, 烟株氮、磷、钾吸收量均表现为叶>茎>根。单垄小苗膜下深凹移栽处理(T<sub>4</sub>)和单垄小苗膜下移栽处理(T<sub>3</sub>)对烤烟根、茎、叶和整株的氮、钾吸收量均有促进作用, 尤其是对烟叶和整株的促进效应更为明显; T<sub>4</sub>、T<sub>3</sub> 处理对提高烤烟叶片磷素吸收量也有促进作用, 尤其是前者影响更为明显。而双垄膜上移栽处理(T<sub>1</sub>)则能明显增加根和茎中磷素的吸收。从经济性来看, T<sub>1</sub>、T<sub>4</sub>、T<sub>3</sub> 处理的烤烟产量、产值和中上等烟比例均显著高于壮苗膜上移栽处理(T<sub>2</sub>, 即 CK)。其中以 T<sub>1</sub> 处理最高, 其产量、产值、中上等烟比例分别较 CK 增加了 29.6%、43.1%、12.7 个百分点。可见, 2 种单垄小苗膜下移栽方式均有利于烤烟前期各部位氮、钾的吸收, 而双垄膜上移栽更有利于烤烟根、茎中磷素吸收, 且其烟叶经济效益最高。

**关键词:** 烤烟; 覆膜; 移栽方式; 生长前期; 养分吸收; 经济性状

**中图分类号:** S147.5   **文献标志码:** A   **文章编号:** 1004-3268(2014)03-0033-04

## Influence of Different Plastic Film Mulching and Transplanting Patterns on Nutrient Uptake and Economic Characters of Flue-cured Tobacco in Early Growth Stage

XU Ying<sup>1</sup>, XU An-ding<sup>2</sup>, WU Shu-cheng<sup>3</sup>, WANG Shu-feng<sup>1</sup>, XI Xiang-yin<sup>1\*</sup>

(1. College of Resources and Environment, Southwest University, Chongqing 400716, China;  
2. Chongqing Tobacco Scientific Research Institute, Chongqing 400715, China;  
3. Pengshui Corporation, Chongqing Tobacco Corporation, Chongqing 409600, China)

**Abstract:** In order to promote the growth and development of flue-cured tobacco in the early stage in Chongqing, a field experiment was conducted to study the effects of plastic film mulching and transplanting patterns on nutrient uptake and production and value of flue-cured tobacco. The results showed that nitrogen(N), phosphorus(P) and potassium(K) uptake of all treatments was characterized by leaf>stem>root in the early growth stage of flue-cured tobacco. The treatment of transplanting young tobacco seedlings into deep concave and single ridge with plastic film mulching(T<sub>4</sub>) and the treatment of transplanting young tobacco seedlings into single ridge with plastic film mulching(T<sub>3</sub>) significantly promoted N and K uptake in root, stem, leaf and whole plant of flue-cured tobacco, especially in leaf and whole plant. T<sub>4</sub> and T<sub>3</sub> had obviously promoting effect on P uptake in leaf of flue-cured tobacco, especially the former. However, the treatment of transplanting tobacco seedlings into double ridges with plastic film mulching(T<sub>1</sub>) could obviously en-

收稿日期: 2013-10-18

基金项目: 重庆市科委自然科学基金计划资助项目(2010BB1130); 重庆市烟草公司资助项目(NY20110601070006)

作者简介: 徐 盈(1986-), 男, 天津人, 在读硕士研究生, 研究方向: 植物营养与环境。E-mail: zhxying.6698@163.com

\* 通讯作者: 刁向银(1976-), 女, 河南洛阳人, 副教授, 博士, 主要从事烟草栽培生理生化研究。E-mail: xixiangyin@126.com

hance the absorption of phosphorus in root and stem. From the point of economic characters, compared with the treatment of transplanting tobacco seedlings into single ridge with plastic film mulching ( $T_2$ , CK), production, value, middle and upper grade proportion of the other three treatments were all obviously improved. Compared with CK,  $T_1$  achieved most significant difference among the other three treatments with the yield increased by 29.6%, the value increased by 43.1% and the proportion of superior tobacco increased by 12.7 percentage points. Visibly, the two treatments of transplanting young tobacco seedlings into single ridge with plastic film mulching are conducive to the absorption of nitrogen and potassium in the early stage of flue-cured tobacco. However, the treatment of transplanting tobacco seedlings into double ridges with plastic film mulching is more advantageous to phosphorus absorption of root and stem, and its economic benefit of tobacco leaf is supreme.

**Key words:** flue-cured tobacco; plastic film mulching; transplanting patterns; early growth stage; nutrient absorption; economic characters

覆膜栽培技术对改善农田小气候、土壤微环境<sup>[1]</sup>, 农业减灾避灾, 促进农作物早熟增产等<sup>[2]</sup>具有重要作用。目前, 重庆烟区由于其低温寡照、烟苗素质差、养分不到位等原因造成烤烟前期生长极其缓慢, 从而严重影响了烟叶产、质量。大量研究<sup>[3-7]</sup>表明, 烤烟地膜覆盖栽培具有增温调湿、抗旱防涝、改善烟株生长环境、提高肥料利用率、改善中下部烟叶的光照条件、减轻杂草和病虫害等作用, 可缩短烟株生育期, 减轻烟株生长后期低温对烟叶品质的不良影响, 是实现烤烟高产、稳产的一项农田生态工程综合技术。近年来, 覆膜技术得到不断发展, 尤其是覆膜及移栽方式方面, 例如小苗移栽、双垄覆膜等。其中, 双垄覆膜在玉米上已经得到了成功推广<sup>[7-10]</sup>。然而, 重庆烟区采用烤烟双垄覆膜技术的报道并不多见, 双垄覆膜对重庆烤烟的前期生长、养分吸收与经济效益的影响也少有报道。鉴于此, 在以往研究的基础上, 针对重庆烟区烤烟前期生长缓慢等生产问题, 研究了不同覆膜及移栽方式对烤烟生长前期养分吸收与经济性状的影响, 以期对重庆烤烟优质高产栽培提供重要的理论依据。

## 1 材料和方法

### 1.1 试验地点和试验材料

试验于 2012 年 3—11 月在重庆市彭水县靛水乡新田村进行, 试验地位于 108°0′33.2″E、29°13′52.8″N, 海拔 1 008 m。供试土壤基础肥力: 有机质 67.70 g/kg、全氮 1.61 g/kg、全磷 0.42 g/kg、全钾 4.72 g/kg、碱解氮 101.23 mg/kg、速效磷 32.05 mg/kg、速效钾 199.36 mg/kg, pH 值 4.75。供试烤烟品种为云烟 97。

### 1.2 试验设计及试验过程

采用大田小区对比试验, 设 4 个处理, 重复 3 次, 随机区组排列, 小区面积 133.4 m<sup>2</sup>。4 个处理具体如下:  $T_1$  处理为双垄膜上移栽, 即移栽时采用双垄方式,

要求烟苗高度略高于地膜, 其特征为在烟地土壤上设凹型双垄, 垄宽设为 220 cm, 垄高设为 20~30 cm, 双垄之间有凹槽, 凹槽深度 8~12 cm、双峰间距为 100 cm, 在凹型双垄上覆盖有 200 cm 的农用地膜, 并在垄谷凹槽上每隔 60 cm 开设直径 1 cm 的透水孔, 2 个双垄覆膜之间垄间距为 120 cm;  $T_2$  处理为单垄壮苗膜上移栽 (该处理为重庆烟区普遍采用的覆膜移栽方式, 记作 CK);  $T_3$  处理为小苗膜下移栽, 即移栽时采用单垄方式, 要求烟苗高度低于地膜, 膜下烟苗穴规格为孔径 8~10 cm, 深度 10~15 cm;  $T_4$  处理为小苗膜下深凹移栽, 即移栽时采用单垄方式, 要求烟苗高度低于地膜, 膜下烟苗穴规格为孔径 12~15 cm, 深度 16~20 cm。  $T_1$ 、 $T_2$  处理均采用常规壮苗: 苗龄 55~65 d, 叶片 7~8 片, 茎高 10~15 cm, 茎围 2.0~2.5 cm; 烟苗穴规格为孔径 8~10 cm, 深度 10~15 cm。  $T_3$ 、 $T_4$  处理采用小苗移栽: 苗龄 35~40 d, 烟苗四叶一心, 茎高 3 cm 左右, 苗高 5~6 cm, 叶色正绿, 清秀无病, 整齐度高; 移栽后根据烟株长势, 结合本地区的气候条件, 当烟树叶尖长至离膜 1 cm, 在烟株上方破 1 个直径 5~6 cm 的孔进行通风炼苗和适时掏苗。所有处理的农用地膜为黑白双色地膜, 全生育期内不揭膜, 株行距 110 cm×55 cm, 其他操作及管理按大田生产规范进行。

### 1.3 测定项目及方法

分别在移栽后 15、25、35、45 d 对每个处理选取有代表性的 5 株烟株, 测定根、茎、叶各器官的鲜、干质量, 同时制备杀青干样测定各器官中的氮、磷、钾含量。全氮含量测定采用凯氏定氮法, 全磷含量测定采用钒钼黄比色法, 全钾含量测定采用火焰光度计法。上述分析方法的详细操作步骤见《土壤农业化学分析方法》<sup>[11]</sup>。统计每个处理烤后烟叶的产量、产值、均价和中上等烟比例等经济性性状指标。

### 1.4 数据处理

采用 Excel 2003 及 SPSS 18.0 进行数据处理及分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同覆膜及移栽方式对烤烟前期氮素吸收的影响

从图 1 可以看出,烤烟生长前期烟株各部位的氮素吸收量表现为叶>茎>根,且均随生育期推进而增加。各处理烤烟叶片对氮素的吸收量在移栽后 15~35 d 均较平缓,而移栽后 35~45 d 出现明显差异,表现为 T<sub>4</sub>、T<sub>3</sub> 处理明显高于 T<sub>1</sub>、T<sub>2</sub> 处理。各处理烤烟根系对氮素的吸收量在移栽后 15~35 d 呈缓慢增加的趋势,而移栽后 35~45 d 趋势平缓,总体表现为 T<sub>4</sub>、T<sub>3</sub> 处理高于 T<sub>1</sub>、T<sub>2</sub> 处理。各处理烤烟茎对氮素的吸收量在移栽后 15~25 d 均表现为上升的趋势,其中 T<sub>3</sub>、T<sub>4</sub> 处理上升幅度较为明显,而移栽后 25~35 d 趋于平缓,但是移栽后 35~45 d,除 T<sub>4</sub> 处理外,其他 3 个处理有明显的上升趋势,具体表现为 T<sub>3</sub> 处理明显高于 T<sub>2</sub>、T<sub>1</sub> 处理。从各处理整株烤烟对氮素的吸收量来看,移栽后 15~35 d 各处理对氮素的吸收明显增加,各处理增加的趋势为 T<sub>4</sub>>T<sub>3</sub>>T<sub>1</sub>、T<sub>2</sub>;而移栽后 35~45 d 各处理对氮素的吸收表现为 T<sub>3</sub>、T<sub>4</sub>>T<sub>2</sub>、T<sub>1</sub>。可见,单垄小苗膜下深凹移栽处理和单垄小苗膜下移栽处理对烤烟生长前期根、茎、叶和整株的氮素吸收量均有明显促进作用。

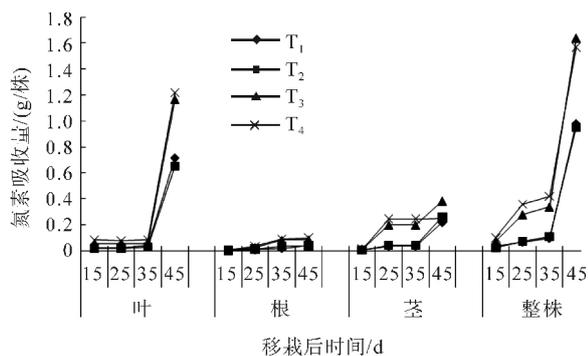


图 1 不同覆膜及移栽方式对烤烟前期氮素吸收的影响

### 2.2 不同覆膜及移栽方式对烤烟前期磷素吸收的影响

由图 2 可见,烤烟生长前期烟株各部位的磷素吸收量表现为叶>茎>根,且均随生育期推进而增加。烤烟叶片对磷素的吸收量在移栽后 15~45 d 表现为快速上升,各处理总体表现为 T<sub>4</sub>>T<sub>3</sub>>T<sub>1</sub>>T<sub>2</sub>。烤烟根系对磷素的吸收量在移栽后 15~45 d 呈现缓慢上升的趋势,T<sub>1</sub> 处理高于其他 3 个处理。T<sub>1</sub> 处理烤烟茎对磷素的吸收量在移栽后 15~45 d 表现为快速上升的趋势;其他 3 个处理茎对磷素的吸收量在移栽后 15~35 d 比较平缓,但移栽后 35~45 d 出

现明显的上升趋势,各处理表现为 T<sub>1</sub>>T<sub>3</sub>>T<sub>4</sub>>T<sub>2</sub>。从整株烤烟对磷素的吸收量来看,移栽后 15~45 d 各处理均呈现快速上升的趋势,总体表现为 T<sub>1</sub>、T<sub>3</sub>、T<sub>4</sub> 处理明显大于 T<sub>2</sub> 处理。可见,单垄小苗膜下深凹移栽处理和单垄小苗膜下移栽处理对烤烟烟叶磷素吸收量均有明显的促进作用,尤其是前者;双垄膜上移栽处理能明显增加烟株根系和茎对磷素的吸收量。

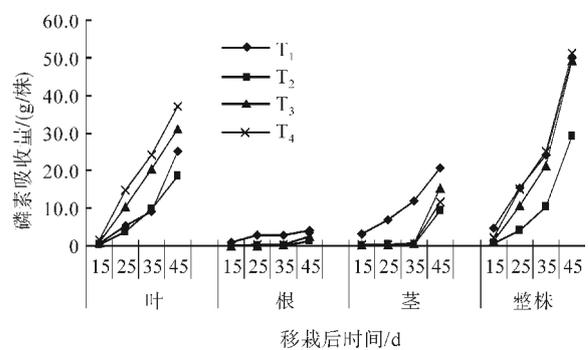


图 2 不同覆膜及移栽方式对烤烟前期磷素吸收的影响

### 2.3 不同覆膜及移栽方式对烤烟前期钾素吸收的影响

从图 3 可以看出,烤烟生长前期烟株各部位的钾素吸收量表现为叶>茎>根,且随生育期推进而增加。各处理烤烟叶片对钾素的吸收量在移栽后 25~45 d 均呈现快速上升的趋势,具体表现为 T<sub>3</sub>>T<sub>4</sub>>T<sub>1</sub>>T<sub>2</sub>;烤烟根系对钾素的吸收量在移栽后 15~45 d 表现为缓慢上升的趋势,具体表现为 T<sub>4</sub>>T<sub>3</sub>>T<sub>1</sub>>T<sub>2</sub>;烤烟茎对钾素的吸收量在移栽后 15~35 d 较为缓慢,但在移栽后 35~45 d 迅速增加,具体表现为 T<sub>3</sub>、T<sub>4</sub> 处理明显高于 T<sub>2</sub>、T<sub>1</sub> 处理;从整株烤烟对钾素的吸收来看,移栽后 15~35 d 各处理烟株对钾素的吸收缓慢增加,移栽后 35~45 d 迅速增加,各处理具体表现为 T<sub>3</sub>>T<sub>4</sub>>T<sub>1</sub>>T<sub>2</sub>。因此,与单垄壮苗膜上移栽(T<sub>2</sub>,CK)相比,小苗膜下深凹移栽(T<sub>3</sub>)和单垄小苗膜下移栽(T<sub>4</sub>)对烤烟烟叶和整株的钾素吸收量均有明显促进作用,其次为双垄膜上移栽处理(T<sub>1</sub>)。

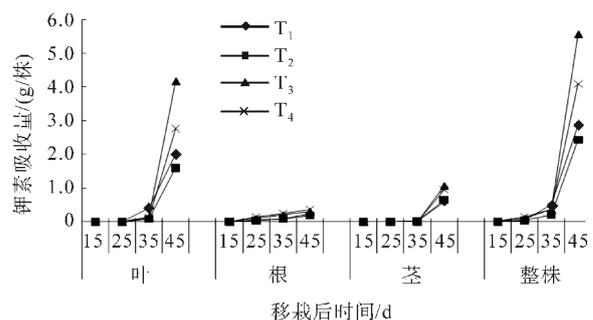


图 3 不同覆膜及移栽方式对烤烟前期钾素吸收的影响

## 2.4 不同覆膜及移栽方式对烤烟经济性状的影响

从表 1 可以看出,  $T_1$ 、 $T_4$ 、 $T_3$  处理的烤烟产量、产值和中上等烟比例均显著高于  $T_2$  处理, 其中以  $T_1$  处理最高, 其产量、产值、中上等烟比例分别较  $T_2$  处理增加了 29.6%、43.1%、12.7 个百分点。此外, 单垄小苗膜下深凹移栽和单垄小苗膜下移栽对烤烟经济性状指标也有显著提高效应, 但其经济效益略逊于双垄膜上移栽。

表 1 不同覆膜及移栽方式对烤烟经济性状的影响

处理	产量/ (kg/hm <sup>2</sup> )	产值/ (元/hm <sup>2</sup> )	均价/ (元/kg)	上等烟 比例/%	中上等烟 比例/%
$T_1$	3 139.5a	59 343.0a	18.9a	42.7a	89.4a
$T_2$	2 422.5d	41 458.5d	17.1bc	40.1b	76.7c
$T_3$	2 658.0c	46 086.0c	17.3bc	40.4b	83.7b
$T_4$	2 995.5b	53 658.0b	17.9b	42.4a	88.8a

注: 同列不同字母表示各处理在 0.05 水平上差异显著。

## 3 结论与讨论

研究表明, 覆膜可促进农作物早发、早熟<sup>[12-14]</sup>; 延长植物的营养生长期, 增强光合能力, 促进高产<sup>[13-14]</sup>。从前人研究<sup>[15-19]</sup>可以看出, 农作物进行地膜覆盖的综合效应很好, 但这种综合效应受覆膜方式以及配套移栽技术等因素的直接影响。本研究结果表明,  $T_1$ 、 $T_3$ 、 $T_4$  处理在烤烟生长前期均明显提高烤烟对养分的吸收量, 但是各有侧重。 $T_1$  处理对促进烤烟生长前期根、茎的磷素吸收效果显著, 这可能是由于双垄覆膜的覆盖面积较大, 双垄覆膜的土壤保湿性更强, 保肥性更好, 可能使磷素在土壤中的有效性提高, 从而促进根系对其吸收, 这与刘为军等<sup>[20]</sup>的研究结果相似。而小苗膜下移栽( $T_3$  和  $T_4$  处理)改善了烤烟前期生长的综合环境, 提高了烟叶对氮、磷、钾素的吸收量以及根、茎对氮、钾的吸收量。王彩绒等<sup>[21]</sup>的研究结果表明, 覆膜可减少土壤氮素的损失, 促进作物对氮、钾等养分的吸收利用, 这也支持了本研究的部分试验结果。总之, 相对于壮苗膜上移栽, 双垄覆膜与小苗膜下移栽对烤烟前期生长的促进作用更为明显, 这可能是因为扩大了烤烟根系养分的有效吸收空间, 有效改善了根层环境(增进地温、保湿等), 同时采用小苗更有利于烤烟前期的早生快发。

此外, 不同覆膜及移栽方式所产生的烤烟经济效益也有显著不同。本试验结果显示, 双垄膜上移栽处理烤烟的经济效益最大, 其次为单垄小苗膜下移栽处理和单垄小苗膜下深凹移栽处理。单垄小苗膜下移栽能显著增加经济效益, 这与孔银亮<sup>[22]</sup>的研究结果类似。双垄膜上移栽处理之所以取得了很好

的经济效益, 这可能与明显提高烤烟前期根、茎对磷素的吸收量有一定关系, 也可能与土壤中养分迁移以及土壤微生物活性有一定的关系。另外, 双垄膜上移栽扩大了根系养分吸收的有效空间, 可能更有利于烤烟中后期烟株养分吸收和干物质累积, 具体原因有待于进一步研究。

参考文献:

- [1] 马玉珍, 庞金梅, 史清亮. 覆膜对土壤微生物、花生根瘤菌及产量的影响[J]. 山西农业科学, 1984, 12(4): 17-18.
- [2] 张定一, 王建军, 张虎. 沟谷地玉米垄作覆膜效应研究[J]. 山西农业科学, 2001, 29(3): 17-19.
- [3] 姜荣. 浅议山东烟区三项栽培技术的应用[J]. 中国烟草科学, 2002(1): 33-35.
- [4] 史宏志, 陈炳, 刘国顺, 等. 不同覆盖措施的保水效果及对烟叶产质的影响[J]. 河南农业科学, 2007(11): 47-50.
- [5] 高家合, 李梅云, 赵淑媛, 等. 地膜覆盖与烤烟根系及烟叶产量品质的关系[J]. 中国农学通报, 2008, 24(7): 181-185.
- [6] 曾红远, 熊路, 吴佳宝, 等. 农作物覆膜栽培研究进展[J]. 湖南农业科学, 2012(11): 32-34.
- [7] 牛建彪. 半干旱区小麦玉米雨水高效利用技术模式[J]. 甘肃农业科技, 2005(5): 22-23.
- [8] 张雷, 牛建彪, 赵凡. 旱作玉米提高降水利用率的覆膜模式研究[J]. 干旱地区农业研究, 2006, 24(2): 8-11, 17.
- [9] 张雷, 牛建彪, 赵凡. 旱作玉米双垄面集雨全地面覆膜沟播抗旱增产技术研究[J]. 甘肃科技, 2004, 20(11): 174-175.
- [10] 赵凡. 旱地玉米全膜覆盖双垄面集雨沟播栽培技术[J]. 甘肃农业科技, 2004(11): 22-23.
- [11] 鲁如坤. 土壤农业化学分析方法[M]. 北京: 中国农业科技出版社, 2002.
- [12] 高真伟, 王冬梅. 水田覆膜对稻作生长的影响[J]. 垦殖与稻作, 2001(2): 11-13.
- [13] 庄伟建, 官德义, 蔡来龙, 等. 福建春播覆膜花生生长发育特性及栽培技术[J]. 花生学报, 2001, 30(4): 23-27.
- [14] 康树立, 詹海燕, 金焱, 等. 覆膜栽培对抗氧化花生的影响研究[J]. 杂粮作物, 2006, 26(3): 229-231.
- [15] 肖艳松, 李晓燕, 戴兴武, 等. 稻草覆盖和地膜覆盖对烤烟生长发育及品质的影响[J]. 西南农业学报, 2008, 21(5): 1262-1264.
- [16] 刘贯山, 杨火炎. 地膜覆盖、水分供应、磷肥种类和用量对烤烟早发的影响[J]. 中国烟草科学, 1998(2): 35-38.
- [17] 徐亚中, 查录云, 谢德平, 等. 烤烟地膜覆盖与揭膜对烟草产质的影响[J]. 烟草科技, 1993(1): 32-35.
- [18] 包燕宏. 烟草地膜覆盖栽培技术[J]. 现代农业科技, 2009(9): 208-210.
- [19] 刘添毅, 李春英, 曾文龙, 等. 地膜覆盖一次性施肥对烤烟生育及经济效益的影响[J]. 福建农业大学学报, 1997, 26(4): 449-451.
- [20] 刘为军, 田波, 张定志. 双行凹型垄覆膜栽培技术对高海拔地区烤烟产质的影响[J]. 安徽农业科学, 2012, 40(25): 12444-12445, 12448.
- [21] 王彩绒, 田霄鸿, 李生秀. 集雨栽培冬小麦田土壤水分和矿质氮[J]. 干旱地区农业研究, 2005, 23(3): 85-89.
- [22] 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): 76-80.