

## 地膜井窖式移栽对烤烟前期生长发育的影响

刘杰<sup>1,2</sup>, 周清明<sup>2</sup>, 周兴华<sup>3</sup>, 代光明<sup>3</sup>, 宋智勇<sup>3</sup>

(1.贵州省烟草公司铜仁市公司, 贵州 铜仁 554300; 2.湖南农业大学农学院, 湖南 长沙 410128; 3.铜仁市烟草公司印江县分公司, 贵州 印江 555200)

**摘 要:**为探索适应贵州省印江烟区生态条件的烟苗移栽方法, 比较了地膜小苗井窖式移栽、地膜大苗井窖式移栽和常规膜上移栽的垄内土壤温度、井窖孔穴内温度和烟苗农艺性状表现。结果表明:井窖式移栽较常规移栽更能维持垄内土壤温度的稳定;井窖式移栽的孔穴内温度在阴雨天保持稳定, 有利于抵抗外界低温对烟苗的影响, 晴天时孔穴口温度虽较高, 但随着孔穴深度的增加, 温度逐渐降低;井窖式移栽使井窖内形成独特的“微环境”, 有利于烟苗移栽后即进入快速生长, 其中以小苗的表现优于大苗。井窖式移栽烟苗的茎围、最大叶长和最大叶宽均明显优于常规移栽, 而常规移栽烟苗在栽后 10 d 才开始表现出较快的生长态势。

**关 键 词:**烤烟; 井窖式; 移栽方法; 覆膜; 温度

中图分类号: S572.01

文献标志码: A

文章编号: 1007-1032(2013)03-0242-05

## Effects of plantlet transplanting in covered well cellar on growth and development of flue-cured tobacco at early period

LIU Jie<sup>1,2</sup>, ZHOU Qing-ming<sup>2</sup>, ZHOU Xing-hua<sup>3</sup>, DAI Guang-ming<sup>3</sup>, SONG Zhi-yong<sup>3</sup>

(1.Tongren Tobacco Company of Guizhou Province Tobacco Company, Tongren, Guizhou 554300,China; 2.College of Agronomy, Hunan Agricultural University, Changsha 410128,China; 3.Yinjiang Tobacco Filiale of Tonren Tobacco Company, Yinjiang, Guizhou 555200,China )

**Abstract:** In order to find a best transplanting method to adopt the climate of Yinjiang county, Guizhou province, three transplanting methods (well-cellar transplanting method use small seeding, well-cellar transplanting method use big seeding and up-film transplanting method) been studied, compared the temperature of ridge soil and hole of well-cellar and agronomic characters. The result shows, two well-cellar transplanting methods could maintain the temperature of ridge soil stability than up-film transplanting method; The hole of well-cellar could keep warm when the day is cloudy or rainy; Temperature was high in the hole of cellar-wall at sunny day, but deeper in the hole, lower the temperature was. The tiny weather in the hole which formed by well-cellar transplanting method and use small tobacco seeding is helpful to tobacco seeding growth, that grew faster than up-film transplanting method, showed at stem girth, biggest leaf length and leaf width, but the seeding used by up-film transplanting method grown into fast rate at ten days later; small seeding used by well-cellar transplanting is good than the big; So, choice well-cellar transplanting method, not only shift to an earlier date but also decrease the harmful influence of outdoor temperature changing to tobacco seeding, which is good for tobacco biological substance producing on earlier stage, and adopt the flue-cured tobacco producing at Yingjiang area.

**Key words:** flue-cured tobacco; covered well cellar; transplanting method; film mulching; temperature

印江县地处贵州省东部武陵山区, 属亚热带湿润季风气候, 烟区海拔 400~1 300 m。烟苗移栽主

要集中在 4 月底至 5 月初, 但烟株生长中后期(7—8 月)常出现高温伏旱天气, 不利于烤烟生产, 因此,

收稿日期: 2012-09-25

基金项目: 贵州省烟草专卖局(公司)项目(2011-03)

作者简介: 刘杰(1981—), 男, 湖南长沙人, 硕士, 主要从事烟草栽培技术研究, 25256757@qq.com

提前移栽成为避开大田中后期不利气象条件的技术关键。考虑到提早移栽受到低温和烟苗抗逆性较弱的限制,需采取合适的移栽方式保温促苗,方能促进烟苗早生快发。

以往印江烟区烟苗移栽多采用膜上移栽(先盖膜,后在膜上栽烟,烟苗整体在膜上生长的常规方法。膜下小苗技术则是先栽烟、后盖膜,烟苗在膜下大穴内生长,这种技术虽然避免了烟苗受外界低温的影响,有利于栽后烟苗的早生快发,但存在着操作复杂、劳动强度大、不适合烟区大面积集中移栽的缺点。近年来,烟区基层技术人员在对膜下小苗移栽技术的研究中,探索出一种新的移栽方法,即井窖式移栽法。该方法改变膜下小苗移栽先栽烟,后盖膜的方式,采取先盖膜,再在膜上直立打深孔投苗,使烟苗整体在膜下生长 15 d 左右,待烟苗长至心叶高出膜口时再进行填土封膜的方式。田间试验效果表明,这种移栽方法保留了膜下小苗移栽技术的优势,使烟苗在膜下温暖环境中生长,还苗期短,烟苗生长迅速,还避免了栽烟与盖膜同时进行造成的操作难、劳动强度大、不利烟苗大面积集中移栽的缺点,提高了移栽效率。

为进一步验证井窖式移栽法的实际应用效果,笔者将小苗井窖式移栽、大苗井窖式移栽和常规移栽作对比,比较了几种移栽法垄土内温度的差异,以及井窖孔穴内温度随环境温度、孔穴深度变化的特点,田间观察烟苗前期生长发育状况,以期为更好地推广应用该技术提供依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

印江烟区主栽品种云烟 87。

### 1.2 方法

#### 1.2.1 试验设置

试验地设在永义乡竹园村,地理坐标为东经 108°52′58″,北纬 27°56′52″,海拔 1 082 m。试验地土壤为黄壤,肥力中等,条施肥后起垄(垄面×垄底×垄高为 35 cm×70 cm×30 cm),株行距为 0.6 m×1.0 m。常规漂浮育苗,2011 年 5 月 8 日移栽,移栽后田间管理按照优质烟叶生产管理方法进行。

试验共设置 3 个处理,每个处理重复 3 次。处理 1,选用茎高 8 cm 的烟苗(小苗)井窖式移栽;处理 2,选用茎高 > 8 cm 的烟苗(大苗)井窖式移栽;处理 3,选用茎高 > 8 cm 的烟苗常规膜上移栽。

井窖式移栽前,在膜上打孔,孔穴直径约 10 cm,深度约 20 cm,使移栽后烟苗整体处于膜下 3~5 cm,待烟苗生长 15 d 左右、心叶高于膜口 2~3 cm 时,填土封膜口。

#### 1.2.2 测量项目和方法

连续记录移栽当天至填土封膜口操作(共 16 d)时段每日早(8:00)、中(12:00)、晚(18:00)垄面上 80 cm 处的环境温度;连续记录处理 1 中固定 3 个孔穴的膜孔下 5 cm 的孔穴内温度,结果取平均值;连续记录每个处理的两烟窝中点处膜下 15 cm 处垄内土壤温度。在晴天,分别测量 3 个井窖式移栽的孔穴膜口下 5、10、15、20 cm 深的孔穴内温度,结果取平均值。

选定每处理固定 5 株均匀一致的烟苗,每 3 d 测量最大叶长、叶宽、烟苗茎围(因移栽方式特点,不测量茎高)。

#### 1.2.3 数据处理与分析

采用 SPSS 18.0 软件进行数据分析。

## 2 结果

### 2.1 不同移栽处理下垄内的土壤温度

由表 1 可知,16 d 内,处理 1 与处理 2 垄土温度的平均值相差不大,处理 3 最高;5 月 23 日环境温度最低,为 9.2 °C,3 个处理垄土温度分别比环境温度高 5.6、5.6、6.6 °C。5 月 17 日 12:00,环境温度最高,为 33.8 °C,处理 3 垄土内温度最高,处理 1 最低。处理 1 温度的变幅最小,为 10.7 °C,处理 3 的最大,为 13.2 °C。16 d 内各处理积温大小顺序与变幅一致。可见 3 种处理均能有效保持垄内土壤温度。虽然处理 1 和处理 2 垄内温度平均值、最高温、最低温、16 d 内积温较处理 3 稍低,但温度变幅要小于常规移栽方法,说明井窖式移栽法能更好地维持垄内土壤温度的稳定,其中又以小苗井窖式移栽优于大苗井窖式移栽。

表 1 不同方式移栽后 16 d 内垄内土壤温度及变化  
Table 1 Temperature of ridge soil changes by different transplanting method in sixteen days

移栽处理	平均值	最低温度 (05-23)	最高温度 (05-17)	变幅	积温
1	19.3	14.8	25.5	10.7	269.4
2	19.6	14.8	26.5	11.7	274.1
3	20.4	15.8	29.0	13.2	285.0

2.2 井窖式移栽的孔穴内温度变化

2.2.1 环境温度变化对孔穴温度的影响

移栽后 16 d 内的孔穴温度变化见图 1。孔穴温度随着外界环境温度的变化或升高或降低,但不同

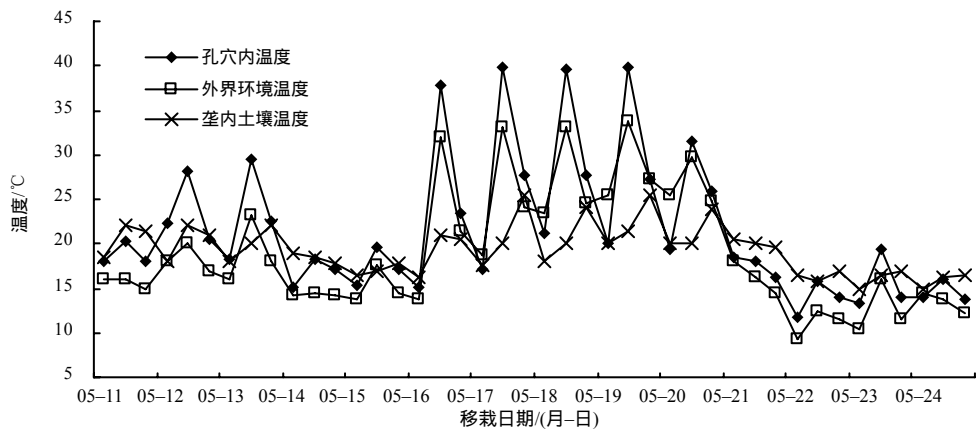


图 1 井窖式移栽的孔穴内温度变化

Fig.1 Temperature changes in the hole by well cellar transplanting method

2.2.2 井窖式移栽的不同孔穴深度对孔穴内温度的影响

于 5 月 17 日(晴天)12:00 测量不同深度孔穴内温度(表 2)。当田间温度为 33℃时,膜表面温度已高达 45℃,膜口温度为 37.3℃,随着孔穴深度的增加,孔内温度降低,孔深每下降 5 cm,温度分别下降 3.8、5.7、6.2℃,在 20 cm 深度时,温度已相当于垄内温度(22℃)。说明晴天高温时,孔内温度的高温区集中在膜口,随着深度增加,孔内温度迅速下降,且下降幅度呈现递增趋势,因此,井窖式

表 2 不同孔穴深度下穴内的温度变化  
Table 2 Temperature changes at different depth

深度/cm	孔穴温度	田间温度	垄内温度	膜表温度
5	37.3			
10	33.5			
15	28.2	33	21.5	45
20	22.0			

天气状况下膜孔内温度变化有一定差异,这主要表现在:阴雨天(5 月 11—15 日,5 月 22—24 日)孔穴内温度均高于外界环境温度,说明移栽穴受垄内地温的影响,保温效果较好;晴天(5 月 16—20 日)孔穴内温度高于田间温度和垄内土壤温度,这是由于在晴天时,盖膜处理下膜表面受阳光直射吸热,温度迅速上升,空气受热后从膜口处散出,使孔穴口处温度升高,在午时温度甚至高达 39.9℃(5 月 19 日),傍晚则随着外界气温的下降而逐渐回复到与垄内土壤温度相当的水平。

移栽的孔穴内温度变化,缓冲了环境温度变化剧烈对栽后烟苗的不利影响,为烟苗移栽后迅速生长提供了一个有利的环境。

2.3 井窖式移栽对烟苗生长发育的影响

2.3.1 烟苗的生长发育动态变化

移栽后 3~10 d,处理 1、处理 2 茎围增加较快,处理 1 的增加量高于处理 2。移栽后 10~13 d,处理 1 和处理 2 茎围增加放缓,移栽后 13~16 d,处理 1 和处理 2 基本无明显茎围增加。移栽后 10 d 内,处理 3 茎围增加量小,移栽后 10~13 d 茎围增加量明显加大,增加量高于处理 1 和处理 2,且在移栽后 13~16 d 仍有一定程度增长(图 2)。移栽 16 d 后,处理 1 的茎围总增长量最大,处理 3 最小。可见处理 1 和处理 2 的茎围的生长变化高峰是在移栽后 3~10 d,而处理 3 茎围的迅速增加要在移栽后 10 d 才开始出现。

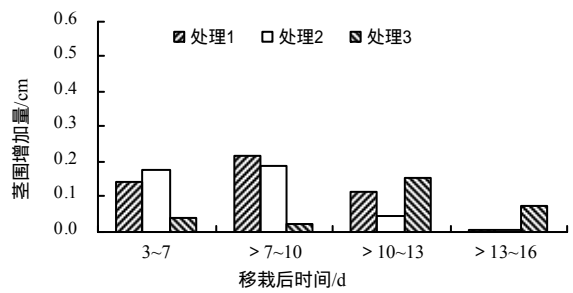


图 2 不同移栽方式烟苗茎围的增加量

Fig.2 Changes of stem girth by different treatments every three days

与茎围增加量的变化不同，处理 1 和处理 2 最大叶长在移栽后 3~7 d 增长较快，处理 1 稍高于处理 2，都高于处理 3；移栽后 7~10 d，各处理均无明显变化，移栽后 10~16 d，各处理又表现不同的增长趋势(图 3)。移栽 16 d 后，处理 2 的最大叶长增长量表现较优，处理 3 最低。

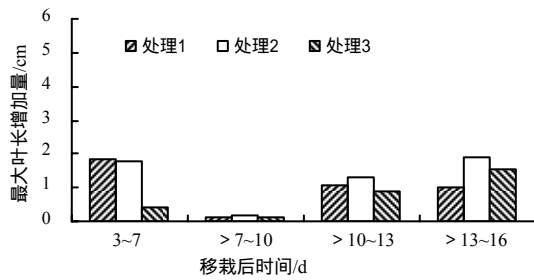


图 3 不同移栽方式的烟苗最大叶长的增加量

Fig.3 Changes of leaf length by different treatments every three days

移栽后 3~7 d，处理 1 最大叶宽的增加最大，处理 3 的最小；移栽后 7~10 d，处理 1 最大叶宽的增加仍稍加大，处理 2 和处理 3 则无明显变化。此后各处理的最大叶宽的增加开始进入持续增长(图 4)。移栽 16 d 后，处理 1 最大叶宽的增加最多，处理 3 最少，这说明处理 1 和处理 2 的烟苗前期的生长比处理 3 的快。

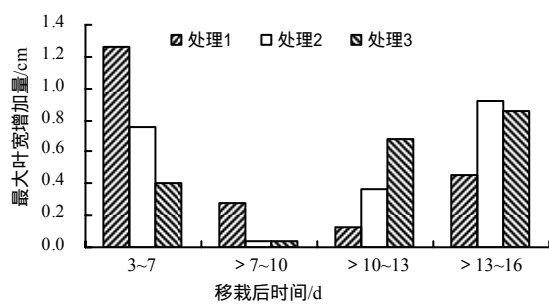


图 4 不同移栽方式的烟苗最大叶宽的增加量

Fig.4 Changes of leaf width by different treatments every three days

2.3.2 烟苗的农艺性状

移栽 16 d 后，处理 2 茎围最大，达 2.22 cm；处理 1 烟苗具有最大叶长(19.72 cm)和最大叶宽(9.18 cm)；处理 3 各农艺性状指标最低(表 3)。处理 1 和处理 2 的烟苗茎围、最大叶长和最大叶宽均与处理 3 差异极显著。

表 3 移栽第 16 天烟苗的部分农艺性状

Table 3 Agronomic characters of tobacco seeding after transplanting 16 days			
处理	茎围	最大叶长	最大叶宽
1	2.15 B	19.72B	9.18B
2	2.22 B	19.28B	8.36B
3	1.64 A	15.22A	6.54A

综合来看，采用井窖式移栽法，烟苗的茎围、最大叶长、最大叶宽均明显优于常规移栽，说明井窖式移栽有效降低了外界温度的变化对烟苗的影响，烟苗得以迅速生长。井窖式移栽又以小苗的生长好于大苗，说明小苗更适宜井窖式移栽。

3 讨论

温度是影响烟草生长的主要因素之一，烟草地上部适宜生长的温度是 8~38 ℃，最适宜温度为 25~28 ℃，根的生长温度为 7~43 ℃<sup>[3]</sup>。目前地膜覆盖栽培模式已在全国大部分地区推行，地膜覆盖能维持土壤中水养平衡，提高地温，具有保温、保水、保肥等作用，促进烟株根系发育及对土壤营养元素的吸收<sup>[4-7]</sup>。采用不同覆膜措施和移栽方式对烤烟的生长有不同影响<sup>[8-14]</sup>。本试验结果表明，井窖式移栽方法和常规移栽方法的覆膜效应均有提高垄内土壤温度的作用，但由于井窖式移栽法的膜口敞开，其保温效果要稍逊于常规移栽方法，但笔者认为这种影响是相对的。一方面井窖式移栽法的垄内土壤温度变化比常规移栽垄内土壤温度变化要小，而剧烈温度变化可能导致根系增粗，不利于根系数量的增加；另一方面井窖式移栽的孔穴内高温区主要集中在膜口处，膜上开孔能起到透气、通风、散热的作用，且随着孔穴深度的增加，土层深处水分充足，孔穴内温度迅速下降，有效避免了高温烧苗情况的产生。在生产实际中应注意当烟苗心叶长至接近膜口时，若出现连续晴天高温的特殊天气，特

别是中午气温高时,应及时开大膜口,散热,降温,避免膜口高温对心叶的损伤。

采用井窖式移栽法的烟苗整体处于膜下,孔穴内形成的独特微环境类似于膜下小苗移栽法膜下大穴内环境<sup>[15-16]</sup>,移栽后烟苗在这种相对稳定的环境中即进入快速生长,有利于烟苗的早生快发,较常规移栽方式具有明显优势。而常规移栽方式烟苗则由于前期还苗期较长,在移栽后10 d才开始表现出较快的生长态势。从栽后16 d的最大叶长和最大叶宽比较来看,采用小苗移栽要好于大苗移栽。

#### 参考文献:

- [1] 刘耀武,刘一,刘映宁.烤烟膜内移栽微气象特征研究[J].陕西气象,1992(2):33-36.
- [2] 杨建松.遵义市烤烟小苗膜下直栽破膜放苗界限时间讨论[J].贵州气象,1999,23(4):33-35.
- [3] 刘国顺.烟草栽培学[M].北京:中国农业出版社,2003.
- [4] 孙敬权,薛明德,李桐,等.烟苗茎高和移栽方法对栽后根系生长的影响[J].中国烟草科学,1998(2):23-25.
- [5] 蔺万煌,李艳红,萧浪涛,等.淹水对烟草生理特性的影响[J].湖南农业大学学报:自然科学版,2010,27(5):339-342.
- [6] 马新明,刘国顺,王小纯,等.烟草根系生长发育与地上部相关性的研究[J].中国烟草学报,2002,8(3):26-29.
- [7] 杨虹琦,周翼衡,罗泽民,等.干旱胁迫下供钾水平对烟草生长和钾素吸收及抗旱性的影响[J].湖南农业大学学报:自然科学版,2003,29(5):376-379.
- [8] 韩锦峰,汪耀富.土壤水分对烤烟根系发育和根系活力的影响[J].中国烟草,1992(3):14-17.
- [9] 韩锦峰,范艺宽.不同栽培方式对烤烟根系发育的影响[J].河南农业科学,1996(5):12-13.
- [10] 王以慧,厉昌坤,董小卫,等.不同覆膜移栽方式对烤烟根系发育及烟叶产量和质量的影响[J].中国烟草科学,2006(2):44-47.
- [11] 刘国顺,位辉琴,杨兴有,等.不同覆膜期限对烟田土壤含水率及氮、磷、钾含量的影响[J].水土保持学报,2006,20(4):72-76.
- [12] 刘爱民,罗雪玲,李戟.湘东烤烟地膜覆盖栽培气象效应分析[J].湖南农业科学,2002(6):26-27,30.
- [13] 王怀珠,胡玉录,郭红英.不同起垄覆膜方式对土壤水分及烟株前期生长的影响[J].水土保持学报,2006,20(1):190-192.
- [14] 胡小曼,李佛琳,杨焕文,等.覆盖对烟田土壤水热状况和烤烟生长及品质的影响[J].中国烟草科学,2011,32(5):34-38.
- [15] 惠安堂,严自斌.烤烟膜下移栽技术的研究与应用[J].陕西农业科学,1993,12(4):12-13.
- [16] 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.

责任编辑:罗慧敏

英文编辑:罗维