

烤烟湿润育苗技术研究

刘添毅, 黄一兰, 赖禄祥, 陈献勇, 王雪仁, 林建麒

(福建省烟草公司三明市公司, 福建 三明 365000)

摘要: 对以育苗基质和营养液配方的筛选、肥水管理方式的改进和不同育苗方式比较为主要内容的烤烟湿润育苗技术进行了探讨。结果表明, 10 号育苗基质配方和 2 号营养液配方所育烟苗综合素质最高, 茎高、茎围适中, 根系发达, 根系活力强, 根茎叶干鲜重最重; 育苗肥水管理方式由传统的“一段式”改为“前期浅灌、后期浇施”的“二段式”, 不仅大大降低了烟农的育苗用工, 而且解决了肥水单纯采用浇施, 导致基质易板结、出苗率较低、生长不整齐等问题; 与漂浮育苗相比, 该技术不仅保持了漂浮育苗的优势, 同时提高了成苗期烟苗的素质, 有效地解决了返苗期偏长的问题。

关键词: 烤烟; 湿润育苗; 基质; 营养液

中图分类号: S572.043

文献标识码: A

文章编号: 1007-5119 (2008) 05-0022-05

Techniques of Flue-cured Tobacco Seedling Production on Moist Trays

LIU Tianyi, HUANG Yilan, LAI Luxiang, CHEN Xianyong, WANG Xueren, LIN Jianqi

(Sanming Company of Fujian Tobacco Corporation, Sanming Fujian 365000, China)

Abstracts: The techniques of flue-cured tobacco seedling bed on moist trays were studied. The main contents of the techniques were the selection of mediums and nutrient solutions and the improvements of management of fertilizer and irrigation and the comparative experiments on different seedling production mode. The results showed that the NO.10 medium with NO.2 nutrient solution produced the best seedlings with desirable height and width, well developed roots, good root activity and the most fresh and dry weight of the roots, stems and leaves. Management of fertilizer and irrigation was changed from the traditional “one section approach” to “two section approach” of “floating earlier and irrigation later”. The new approach could significantly decrease the labor cost and resolve the problems such as harden medium, lower germination rate and lower uniformity of flue-cured tobacco seedlings as in traditional approach. The techniques of seedling production on moist trays not only remained the dominance of seedling nursing on float system, but also increased the disposition of tobacco transplants, shortened the resuscitation period after transplanting, and improved the quality of the middle and lower leaves.

Keywords: flue-cured tobacco; seedling production on moist trays; medium; nutrient solution

我国烤烟育苗技术从粗放的露地苗床育苗到营养土育苗, 再到集约化的漂浮育苗, 所育成烟苗的素质不断得到提高^[1-2]。尤其是漂浮育苗技术, 通过工厂化生产育苗基质和营养液以及相对集中育苗, 有效降低了烟农的育苗用工, 减少了烤烟大田生育前期花叶病的发生, 烟苗生长和田间生长的整齐度大大提高, 实现了育苗技术的较大变革^[3-5]。

三明烟区地处较特殊的生态区域, 烤烟移栽季节气温偏低, 生育后期又可能存在高温逼熟, 适宜烟株正常生长的生育时间有限。采用漂浮育苗, 因

移栽烟苗根系不够旺盛、移栽后发根慢、返苗期偏长, 导致烤后中下部烟叶偏薄、颜色淡、油分不足, 在一定程度上制约了三明烟区烤烟生产的发展和水平的提高。传统托盘育苗虽然有利于烟苗根系生长, 根冠比较高^[6-9], 但烟农自行配制育苗基质和营养液质量没有保证, 而且整个育苗过程均采用浇施的肥水管理模式, 易造成基质板结、出苗率低、出苗和烟苗生长不整齐、苗期带病、烟农育苗用工成本增加等问题, 在一定程度上制约了该技术的推广。为了解决这些育苗方式所存在的问题, 在充分

作者简介: 刘添毅 (1958-), 男, 高级农艺师, 长期从事烟叶经营管理。E-mail: huangyilan683@sohu.com

收稿日期: 2007-10-15

借鉴漂浮育苗和传统托盘育苗优点的基础上,结合三明实际,开展以湿润育苗基质和营养液配方研制和筛选、配套的肥水管理技术及不同育苗方式对比等为主要内容的烤烟湿润育苗技术研究,以期为烤烟生产上应用湿润育苗技术提供依据。

1 材料与方法

试验于 2004—2005 年在福建省烟科所三明分所试验场进行,供试品种为 K326 和 CB-1,其中不同育苗方式大田对比试验增设福建泰宁和永安 2 个点。同一试验各处理育苗过程均在条件相同的育苗大棚内进行,其它苗期管理与烟叶生产一致。

1.1 湿润育苗基质配方筛选试验

采用膨化珍珠岩、碳化谷壳、泥炭土等为材料按不同配比配制并与新鲜干净无毒的黄泥土按一定比例混合成为育苗基质,2004 年共设计 5 种育苗基质配方,分别为配方 1、配方 2、配方 3、配方 4、配方 5;在 2004 年试验结果的基础上,2005 年对育苗基质配方进行调整,重新设计了 5 种育苗基质配方,分别为配方 6、配方 7、配方 8、配方 9、配方 10。各处理完全随机排列。“二段式”肥水管理。从播种后 35 d 开始至第 1 次剪叶之前每隔 5 d 测定烟苗的叶片数和叶面积;在成苗期测定烟苗茎高、茎围、根茎叶干鲜重、根体积等农艺性状。

1.2 湿润育苗营养液配方筛选试验

共设计 3 种不同的营养液配方,分别为 1 号、2 号和 3 号营养液,其差别主要在于氮素形态及各种元素配比组合的不同。各处理完全随机排列。“二段式”肥水管理。测定项目包括烟苗根、茎、叶等农艺性状及根系活力等生理指标。

1.3 不同肥水管理模式比较试验

共设 2 个处理,A 处理:整个育苗过程均采用浇施的肥水管理模式(以下简称“一段式”肥水管理模式);B 处理:育苗过程采用“前期浅灌、后期浇施”的肥水管理模式(以下简称“二段式”肥水管理模式)。各处理完全随机排列。采用当前生产上推广使用的湿润育苗基质和营养液。

主要比较 2 种不同肥水管理模式对出苗率、烟苗叶片数、茎高、茎围、根茎叶干鲜重、根体积等

农艺性状和根系活力、束缚水/自由水比例等生理指标的影响,并对其劳动用工成本进行比较。

1.4 不同育苗方式对比试验

对湿润育苗和漂浮育苗 2 种不同育苗方式进行苗期和大田期对比试验。苗期试验主要比较成苗期烟苗的素质,包括茎围、茎高、根茎叶干鲜重、根长、根体积等农艺性状和根系活力、束缚水/自由水等生理指标。大田试验采用随机区组排列,3 次重复,小区面积 36 m²。CB-1:每 667 m² 纯氮 6.5 kg, $m(N):m(P_2O_5):m(K_2O)=1:0.8:2.94$;K326:每 667 m² 施纯氮 8.5 kg, $m(N):m(P_2O_5):m(K_2O)=1:0.78:1.98$,田间管理与生产基本一致。比较不同育苗方式烟株返苗期和农艺性状表现,采烤后分别统计各小区烟叶产质量性状,并取 X2F、C3F、B2F 烟叶化验内在化学成分。

1.5 测定方法

根体积的测定采用排水法^[10],根系活力测定采用 α -萘胺氧化法^[10],叶片自由水和束缚水含量采用阿贝氏折射仪测定^[10]。

2 结果

2.1 不同湿润育苗基质配方对比

根据烟苗的生长情况及综合素质表现对 2004 年度设计的育苗基质配方进行初步筛选,由表 1、表 2 可见,配方 4 和配方 5 烟苗出叶速率和叶面积增加最快,成苗期烟苗长势和农艺性状优于其它配方处理,茎高、茎围适中,根系发达,根茎叶鲜重和干重分别较其它配方处理增加 6.3%~17.2%和 9.1%~25.6%。在 2004 年度试验结果的基础上,对育苗基质配方作了调整,重新设计 5 种育苗基质配方进行试验。结果表明(表 2),配方 10 基质所育苗苗基本达到壮苗标准,烟苗综合素质最高,茎高和茎围适中,根体积为 0.900 mL/株,较其它配方处理高 12.5%~50%,根茎叶鲜重和干重分别为 8.234 g/株和 0.550 g/株,与配方 7 和配方 9 处理差别不大,但与配方 6 和配方 8 处理差别比较明显。

2.2 不同湿润育苗营养液配方对比

于成苗期对比不同营养液配方对烟苗素质的影响,结果表明(表 3),2 号营养液所育苗苗茎围、

茎高及根茎叶鲜重分别为 1.950 cm、7.580 cm 和 9.520 g/株，介于 1 号和 3 号营养液所育苗之间，但烟苗根茎叶干重较 1 号和 3 号营养液烟苗高 4.6% 和 6.2%，尤其是烟苗根系活力表现优势更为明显，分别比 1 号和 3 号营养液所育苗根系活力高 1.782 $\mu\text{g } \alpha\text{-萘胺/g 干重}\cdot\text{h}$ 和 1.132 $\mu\text{g } \alpha\text{-萘胺/g 干重}\cdot\text{h}$ ，说明 2 号配方营养液有利于促进烟苗根系的旺盛生长和根、茎、叶的协调生长。

表 1 不同基质配方烟苗叶片数和叶面积
Table 1 Leaf number and leaf size of tobacco seedlings in different treatments of medium formula

处理	04-20 (月-日)		04-25 (月-日)		04-30 (月-日)	
	叶数/片	叶面积/cm ²	叶数/片	叶面积/cm ²	叶数/片	叶面积/cm ²
配方 1	3.93	6.05	4.60	23.32	5.27	48.26
配方 2	4.00	9.17	4.87	31.90	5.67	70.04
配方 3	4.00	7.12	5.00	28.50	5.00	55.28
配方 4	4.20	10.28	4.80	32.55	5.73	76.68
配方 5	4.07	12.44	5.47	46.58	5.73	99.12

注：2004 年 3 月播种。

表 2 不同基质配方对成苗期烟苗素质的影响
Table 2 Effects of different medium formula on quality of tobacco seedlings

年份	处理	茎高 /cm	茎围 /cm	根长 /cm	根体积 /mL·株 ⁻¹	鲜重/g·株 ⁻¹			干重/g·株 ⁻¹		
						根	茎	叶	根	茎	叶
2004 年 3 月	配方 1	12.000	1.780	9.860	0.660	0.580	1.991	7.312	0.051	0.096	0.411
	配方 2	14.560	1.680	7.260	0.420	0.418	2.486	6.517	0.043	0.116	0.357
	配方 3	14.360	1.660	9.200	0.400	0.305	2.619	6.187	0.039	0.124	0.346
	配方 4	14.280	1.800	9.680	0.680	0.599	2.885	7.325	0.051	0.147	0.431
	配方 5	13.560	1.780	10.540	0.660	0.651	2.922	6.936	0.057	0.141	0.412
2004 年 12 月	配方 6	5.260	2.280	8.020	0.700	0.623	0.486	5.776	0.044	0.032	0.239
	配方 7	7.460	1.980	8.700	0.800	0.723	1.011	6.164	0.050	0.055	0.400
	配方 8	8.140	1.680	9.340	0.600	0.616	0.809	5.345	0.038	0.042	0.321
	配方 9	6.740	1.680	9.840	0.800	0.743	0.887	6.285	0.052	0.052	0.426
	配方 10	7.560	1.900	10.700	0.900	0.854	0.883	6.497	0.056	0.052	0.442

表 3 不同营养液配方对成苗期烟苗素质的影响
Table 3 Effects of different nutrient solution formula on quality of tobacco seedlings

处理	茎围/cm	茎高/cm	鲜重/g·株 ⁻¹		干重/g·株 ⁻¹		根系活力 / $\mu\text{g } \alpha\text{-萘胺}\cdot\text{g}^{-1}\text{干重}\cdot\text{h}^{-1}$
			地下部	地上部	地下部	地上部	
1 号	1.940	7.280	0.791	0.517	8.608	0.050	8.816
2 号	1.950	7.580	0.790	0.545	8.730	0.057	10.598
3 号	2.080	8.780	0.790	0.521	9.210	0.054	9.466

注：2004 年 12 月播种。

2.3 不同肥水管理模式效果比较

由表 4 可见，“二段式”肥水管理模式烟苗出叶速率快于“一段式”肥水管理模式，烟苗小十字期早 1 d，大十字期和五叶一心期早 2 d，种子出苗率为 99%，较“一段式”肥水管理模式高 5 个百分点，主要因为“一段式”肥水管理模式整个育苗过程均采取浇施的方式来管理肥水，无法保持育苗基质始终湿润，且易造成育苗基质板结，导致出苗率偏低，烟苗生育期滞后，生长不整齐。

由表 5 可见，“二段式”肥水管理模式成苗期

烟苗叶片数、茎围、茎高及根长均高于“一段式”肥水管理模式的烟苗，根体积、烟苗鲜重和干重分别为 1.300 mL/株、11.906 g/株、0.596 g/株，比“一段式”肥水管理模式烟苗高 10.2%、15.3%、12.4%；从成苗期烟苗生理指标测定结果来看（表 6），“二段式”肥水管理模式烟苗束缚水/自由水、根系活力分别为 0.88、11.17 $\mu\text{g } \alpha\text{-萘胺/g 干重}\cdot\text{h}$ ，比“一段式”烟苗高 0.13、0.74 $\mu\text{g } \alpha\text{-萘胺/g 干重}\cdot\text{h}$ ，表明采取“二段式”肥水管理模式，有助于提高成苗期烟苗的综合素质和抗逆性。

对“一段式”和“二段式”肥水管理模式的育苗用工成本进行比较后发现，采取“二段式”肥水管理模式育苗用工时间为 154.5 h/hm²，比“一段式”肥水管理模式降低 32.67%，大大减少了烟农的育苗用工成本。其中，育苗用工包括搭育苗棚、做育苗池、基质装填、播种、间苗、定苗、剪叶、炼苗、肥水管理等。

表 4 不同肥水管理模式对烟苗生育期的影响

Table 4 Effects of different fertilization and irrigation management on growth of tobacco seedlings						
处理	播种（月-日）	出苗（月-日）	小十字（月-日）	大十字（月-日）	五叶一心（月-日）	出苗率/%
一段式	09-21	09-26	10-05	10-09	11-08	94.0
二段式	09-21	09-26	10-04	10-07	11-06	99.0

注：2005 年 9 月播种。

表 5 不同肥水管理模式对成苗期烟苗素质的影响

Table 5 Effects of different fertilization and irrigation treatments on quality of tobacco seedlings											
处理	叶片数 /片	茎高 /cm	茎围 /cm	根长 /cm	根体积 /mL·株 ⁻¹	鲜重/g·株 ⁻¹			干重/g·株 ⁻¹		
						根	茎	叶	根	茎	叶
一段式	6.0	8.870	1.770	8.340	1.180	1.166	1.910	7.254	0.059	0.096	0.375
二段式	6.2	8.930	1.940	8.740	1.300	1.266	2.020	8.620	0.065	0.103	0.428

注：2005 年 9 月播种。

表 6 不同肥水管理模式成苗期烟苗生理指标测定

Table 6 Physiological indices of tobacco seedlings in different fertilization and irrigation treatments					
处理	总含水量/%	自由水/%	束缚水/%	束缚水/自由水	根系活力/ $\mu\text{g } \alpha\text{-萘胺}\cdot\text{g}^{-1}\text{干重}\cdot\text{h}^{-1}$
一段式	93.65	53.55	40.10	0.75	10.43
二段式	93.13	49.42	43.71	0.88	11.17

注：2005 年 9 月播种。

表 7 不同育苗方式对成苗期烟苗素质的影响

Table 7 Effects of different seedling production methods on quality of tobacco seedlings												
育苗 方式	茎围 /cm	茎高 /cm	根长 /cm	根体积 /mL·株 ⁻¹	根系活力 / $\mu\text{g } \alpha\text{-萘胺}\cdot\text{g}^{-1}\text{干重}\cdot\text{h}^{-1}$	束缚水 /自由水	鲜重/g·株 ⁻¹			干重/g·株 ⁻¹		
							根	茎	叶	根	茎	叶
漂浮育苗	1.760	8.960	9.140	0.400	10.295	2.810	0.396	0.915	4.006	0.037	0.058	0.303
湿润育苗	1.880	9.720	10.560	0.900	11.734	3.090	0.800	1.268	7.269	0.058	0.068	0.469

注：2004 年 12 月播种。

表 8 不同育苗方式大田期烟株生长及产质量性状比较（2005 年）

Table 8 Growth after transplanting, yields & quality of tobacco in different seedling production methods in 2005										
地点	处理	移栽 （月-日）	返苗期 （月-日）	产量 /kg·hm ⁻²	产值 /元·hm ⁻²	均价 /元·kg ⁻¹	上等烟比例 /%	单叶重/g		
								下部叶	中部叶	上部叶
试验场(K326)	湿润育苗	03-16	无	1972.05	20371.50	10.33	46.19	6.70	9.40	9.00
	漂浮育苗	03-16	03-20	1950.60	19384.80	9.94	39.32	6.30	9.20	8.95
泰宁(CB-1)	湿润育苗	02-02	无	1923.00	22267.50	11.58	52.36	5.20	9.90	7.80
	漂浮育苗	02-02	02-13	1795.50	20395.50	11.36	51.40	4.50	9.30	7.80
永安(K326)	湿润育苗	03-15	03-17	2699.40	25374.30	9.40	43.21	—	—	—
	漂浮育苗	03-15	03-23	2571.15	24111.60	9.38	40.76	—	—	—

2.4 不同育苗方式比较

从成苗期烟苗素质来看（表 7），湿润育苗所育苗苗茎围、茎高、根长略高于漂浮育苗所育苗苗，根茎叶鲜重、根茎叶干重和根体积为 9.337 g/株、0.595 g/株和 0.900 mL/株，分别较漂浮育苗提高 75.6%、49.5%和 125%，烟苗的根系活力和束缚水/

自由水为 11.734 $\mu\text{g } \alpha\text{-萘胺/g 干重}\cdot\text{h}$ 和 3.090，分别较漂浮育苗增加 1.439 $\mu\text{g } \alpha\text{-萘胺/g 干重}\cdot\text{h}$ 和 0.280，表明湿润育苗所育苗苗根系更为旺盛，根系活力和抗性明显高于漂浮育苗。

从移栽后烟株大田生长及烤后烟叶产质量对比结果看（表 8），采取湿润育苗技术所育苗苗移栽

后返苗期仅 0~2 d, 较漂浮育苗烟苗缩短返苗期 7~10 d; 烤后中下部烟叶颜色、身份优于漂浮育苗, 下部叶单叶重较漂浮育苗增加 6%~15%, 中部叶单叶重较漂浮育苗增加 3%~7%, 产值、均价及上等烟比例分别较漂浮育苗增加 5%~10%、2%~39%、1%~6.87%。

3 小 结

3.1 筛选出适宜的湿润育苗基质配方

10 号基质与原漂浮育苗基质相比保持了较适宜的孔隙度, 但保水保肥性能较好, 可以兼顾“二段式”肥水管理模式对基质的透气性和保水保肥性的不同需求, 所育烟苗生长整齐健壮, 尤其烟苗根系发达、根系活力强, 抗病性和抗逆性有所提高。

3.2 筛选出适宜的湿润育苗营养液配方

2 号营养液所育烟苗综合素质较高, 尤其有利于提高烟苗根系活力, 烟苗生长健壮, 抗逆性较强。

3.3 创新湿润育苗肥水管理模式

创新的“二段式”肥水管理模式, 不仅大大减少了烟农的育苗用工, 而且解决了“一段式”肥水管理模式易导致基质板结、出苗率低、生长不整齐等问题。

3.4 保持漂浮育苗的优势, 克服漂浮育苗的不足

由特定的育苗基质、营养液、配套的肥水管理模式和相关育苗技术为主要内容的湿润育苗技术基本保持了漂浮育苗技术出苗率高、出苗整齐、育苗省工及较好地控制苗期带病等优点, 而且所育烟苗更为整齐健壮, 茎秆粗壮、韧性强, 根系发达, 根系活力明显强于漂浮育苗所育成的烟苗。

3.5 有效地解决了烟苗返苗期偏长的问题, 改善中下部烟叶质量

采取湿润育苗技术所育烟苗移栽后返苗期仅 0~2 d, 较漂浮育苗烟苗缩短返苗期 7~10 d, 有效地解决了三明烟区漂浮育苗返苗期偏长的问题; 通过湿润育苗缩短了返苗期, 烟株有效生育时间得到

保证, 中下部烟叶有较为充足的干物质积累时间, 单叶重较漂浮育苗有所增加, 烤后中下部烟叶颜色、身份及产质量性状略高于漂浮育苗, 烟叶内在化学成分比较协调。

虽然改进肥水管理模式后大大降低了烟农的育苗用工成本, 克服漂浮育苗在我市特定生态条件下存在的不足, 但目前采取手工剪叶用工仍然较多, 因此, 如何进一步提高育苗机械化程度以降低烟农的劳动强度和改进育苗后期控水炼苗技术等问题, 有待于在今后作进一步的探讨。

参考文献

- [1] 王树声, 董建新, 刘新民, 等. 烟草集约化育苗技术发展概况[J]. 烟草科技, 2003 (5): 43-45.
- [2] 刘建利. 我国烤烟育苗新技术及发展方向[J]. 中国烟草科学, 2000, 21 (2): 45-46.
- [3] 黄一兰, 李文卿, 吴正举, 等. 烤烟直播漂浮育苗技术研究[J]. 中国烟草科学, 2001, 22 (1): 8-12.
- [4] Bob Pearce, Bill Maksymowicz. Carefull management needed with float plants-Avoid Common Mistak-es[J]. Burley Tobacco Production Guide, 1998: 32-33.
- [5] 王绍坤. 烤烟漂浮育苗技术评述[J]. 云南烟草, 2000 (1): 30-32.
- [6] 肖福生, 王伯平. 湿润育苗试验总结[J]. 三明烟草, 2004 (2-3): 49-53.
- [7] 王绍坤, 晋艳, 李庆平, 等. 烟草湿润托盘育苗技术研究与应用 I. 育苗基质配方筛选及育苗效果比较[J]. 西南农业大学学报, 2000 (5): 428-431.
- [8] 王绍坤, 晋艳, 张朝富, 等. 烟草湿润托盘育苗技术研究与应用 II. 苗期管理施肥和空气整根对烟苗素质的影响[J]. 西南农业大学学报, 2001 (2): 136-139, 143.
- [9] 续勇波, 刘彦中, 马剑雄, 等. 烤烟湿润穴盘育苗技术介绍[J]. 烟草科技, 2000 (4): 35-36.
- [10] 张志良. 植物生理学实验指导[M]. 北京: 高等教育出版社, 1990.

(责任编辑 张久权)