

湘南烟区不同增温方式培育烤烟壮苗研究

周木子^{1a,1b}, 彭细桥², 杨虹琦^{1a,1b*}, 肖春生³, 李宏光², 方明²

(1.湖南农业大学 a.烟草科技与健康重点实验室; b.生物科学技术学院, 湖南 长沙 410128; 2.湖南省烟草公司郴州市公司, 湖南 郴州 423000; 3.中国烟草中南农业试验站, 湖南 长沙 410128)

摘要:为克服湘南烟区冬季漂浮育苗受低温寡照影响导致烟苗生长发育不良的障碍, 培育抗逆性强的高茎壮苗, 研究了采用加盖小棚并加热棚内空气、提高育苗池水温、加盖小棚 3 种增温方式对烤烟漂浮苗农艺性状及主要生理指标的影响。结果表明, 加热棚内空气、提高水温比对照和加盖小棚处理可缩短育苗期 10~20 d; 加热棚内空气和提高水温处理的漂浮苗叶宽、茎围、地上部鲜重和根系鲜重均明显大于对照和加盖小棚处理, 但茎高小于加盖小棚处理和对照; 加热棚内空气和提高水温可明显提高漂浮苗的根系活力; 增温方式处理的漂浮苗游离脯氨酸含量均极显著低于对照; 提高水温处理的漂浮苗叶片叶绿素含量极显著高于对照和加盖小棚处理, 加热棚内空气和提高水温均能有效促进烟苗的生长, 提高烤烟壮苗率。

关键词:烤烟; 漂浮育苗; 增温; 生理指标; 湘南烟区

中图分类号: S572

文献标志码: A

文章编号: 1007-1032(2013)02-0141-04

Breeding of robust seedling of flue-cured tobacco in different heating systems in Southern Hunan

ZHOU Mu-zi^{1a,1b}, PENG Xi-qiao², YANG Hong-qi^{1a,1b*}, XIAO Chun-sheng³, LI Hong-guang², FANG Ming²

(1.a.The Key Laboratory of Tobacco Technology and Health; b. College of Biological Science and Technology, Hunan Agricultural University, Changsha 410128, China; 2. Chenzhou City Company of Hunan Tobacco Corporation, Chenzhou Hunan 423000, China; 3. Central-South Agricultural Testing Station of China Tobacco, Changsha 410128 China)

Abstract: To avoid growth retardation of tobacco floating seedling caused by low temperature and short photoperiod in Southern Hunan in the winter, and to cultivate high-stem robust seedling with strong resistance to unpleasant environmental conditions, three systems were used to increase temperature in the workplace, namely, small shed plus air-heating in the shed, seedling pond with increased temperature and small shed. And the agronomic traits and physiological indexes of flue-cured tobacco floating seedling were observed. The results show that heating air or water temperature treatment can reduce breeding period by 10~20 d comparing to shed treatment and CK. Leaf width, stem circumference, fresh weight of the above-ground part and root of floating seedlings from air-heating or water temperature increased treatment were greater than but the stem height were shorter than those of shed treatment and CK. Increasing the temperature of the air and the water can obviously improve the root vigor of the floating seedling. Free pro-line content of CK in each growing period was significantly higher than those in three temperature-increased treatments. Chlorophyll content of floating seedling with increased water temperature was significantly higher than those in small shed treatment and CK. Conclusively, increasing air or water temperature can effectively promote the growth of tobacco seedlings and raise the rate of robust seedling of flue-cured tobacco.

Key words: flue-cured tobacco; floating seedling; temperature rising; physiological indexes; tobacco-growing areas in Southern Hunan

收稿日期: 2012-08-29

基金项目: 湖南省烟草公司项目(11-13Aa10)

作者简介: 周木子(1987—), 男, 湖南岳阳人, 硕士研究生, 主要从事烟草栽培生理生化研究, 281082383@qq.com; *通信作者, csyhq@sina.com

烟草漂浮育苗与传统土床育苗相比,具有易灭菌消毒,可有效抑制和阻止病菌、害虫、杂草和外界有害生物的传入与危害,操作简便,易于实现机械化;劳动用工少,集约度高,易于实现工厂化等优越性^[1-3]。湘南和湘东北烟区由于实行烟稻轮作制,烤烟漂浮育苗只能在冬季进行,低温寡照造成育苗期过长,壮苗培育率不高,烟苗移栽后大田生长整齐度和抗逆性差。为了探索湘南烟区冬季培育烤烟壮苗的措施和有效途径,笔者以主栽品种云烟87为材料,采用空气源热泵供热方式加热漂浮育苗池水温 and 气温,以及加盖小棚等增温措施,研究不同增温方式对烟苗生长的影响,以期缩短湘南烟稻轮作烟区冬季漂浮育苗期,培育烤烟壮苗,提高漂浮苗素质和抗逆性提供参考。

1 材料与方法

1.1 材料

试验于2011年12月下旬至2012年3月底在湖南郴州桂阳县仁义育苗工场大棚内进行。烤烟品种为云烟87。

1.2 试验设计

分别选择4个长15 m、宽2 m的漂浮育苗池,2011年12月25日播种。处理1:加盖塑料小棚并加热棚内空气(空气源热泵)。2012年1月5日开始全天加热小棚内空气,保持温度在28℃左右。处理2:提高育苗池水温。2012年1月5日开始全天提高育苗池水温,保持温度在28℃左右。处理3:加盖塑料小棚。处理4:常规漂浮育苗,不加热,作对照(CK)。至整个苗期结束。各处理施肥及病害防治均按照生产技术规程统一进行。

1.3 试验取样及指标检测

以漂浮盘中50%种子出苗并长出新叶为起始,

记载烟苗的生育期和出苗天数,每个处理跟踪记载3盘。分别于烟苗生长至4叶1心和7叶1心期时,从各处理漂浮盘中选取10株长势相近的烟苗,按照烟草农艺性状调查标准方法(YC/T142—1998),测定苗高、茎围、最大叶长、最大叶宽以及地上部和根系鲜重及干重。

分别于烟苗生长至4叶1心、5叶1心、6叶1心和7叶1心期时,对各处理3盘长势一致的烟苗取样,进行生理生化指标检测。叶片脯氨酸含量测定采用紫外分光光度法^[4];叶绿素含量测定采用丙酮提取法^[5];根系活力测定采用TTC法^[5]。

1.4 数据处理

试验数据均采用DPS分析软件和LSD法进行方差分析和多重比较。

2 结果与分析

2.1 不同增温方式对漂浮苗生育期和出叶速率的影响

结果(表1)表明,处理1和处理2从播种到出苗时间分别比处理3和对照快10~17 d,苗床期分别缩短10~14 d和17~20 d(表1)。这说明增加育苗池水温或小棚气温,对种子萌发有促进作用。但生根期以后,对照的生长逐渐加快,这可能与3月环境温度和大棚内气温升高,并形成适宜的昼夜温差,对照光照条件较好有关。

各处理第1至第5叶的出叶速率差异极显著,但至第6~7叶时差异不显著。处理1和处理2的第1、第2和第4叶的出叶速率较处理3和对照快,但第3和第5叶的出叶速率较处理3和对照慢(表2),说明低温主要影响种子的萌发和第1、第2真叶生长的速率,对后期烟苗生长影响则较小。

表1 不同增温方式的烟苗生育期

处理	生育时间/d					
	播种至出苗	出苗至十字期	十字期至生根	生根至成苗	苗期	苗床期时间
1	21.6 Cc	17.80	18.2 Bb	16.2 Aa	52.2 Bb	73.8 Cc
2	22.8 Cc	18.00	19.2 AaBb	17.2 Aa	54.4 AaB	77.2 Cc
3	32.2 Bb	18.20	21.0 Aa	16.4 AaB	55.6 Aa	87.8 Bb
对照	39.4 Aa	19.60	19.8 Bb	15.4 Bb	54.8 Aa	94.2 Aa
F值	148.49**	1.54	10.72**	12.17**	6.43**	84.55**

表2 不同增温方式的烟苗第1至第7叶的出叶天数

Table 2 The appearance time for the first to seventh leaf of tobacco seedling with different warming systems

处理	出叶天数/d						
	第1叶	第2叶	第3叶	第4叶	第5叶	第6叶	第7叶
1	27.4Cc	35.2Bbc	47.2Aa	55.6BbC	63.4AaBb	72.20	81.60
2	29.2Cc	36.6Bc	48.8Aa	56.4bC	64.8Aa	72.60	81.80
3	44.6Bb	53.8AaBb	64.6Aab	75.4Aa	81.6Bc	88.60	98.20
对照	47.6Aa	57.4Aa	67.6Ab	77.8AaB	84.8ABbc	93.40	102.00
F 值	468.06**	7.59**	5.11*	11.25**	5.73**	1.88	0.81

2.2 不同增温方式对漂浮苗农艺性状的影响

各处理漂浮苗4叶1心和7叶1心期的农艺性状调查结果见表3和表4。各处理漂浮苗4叶1心期叶宽、茎围、茎高、地上部分鲜重、根系鲜重及根冠比均存在极显著差异,其中,处理1和处理2漂浮苗的叶宽、茎围、地上部鲜重、根系鲜重明显

大于处理3和对照。漂浮苗7叶1心期,处理1和处理2的叶宽、茎围、地上部分鲜重和根系鲜重均明显大于对照和处理3,但茎高小于处理3和对照。这表明提高水温和小棚内气温可明显促进烟苗叶片和茎围增大,并增加地上部和根系的鲜重,但对茎高增加影响较小。

表3 不同增温方式漂浮苗4叶1心期的农艺性状

Table 3 Agronomic traits of floating seedling during 4-leaf and 1-heart period with different warming systems

处理	叶长/mm	叶宽/mm	茎围/mm	茎高/mm	地上部鲜重/g	根系鲜重/g	根系鲜重/地上部鲜重
1	71.4	37.1 Aa	10.79 ABa	10.2 Cc	0.82 Aa	0.23 Aa	0.282
2	69.2	36.2 Aa	11.08 Aa	10.7 BCc	0.87 Aa	0.23 Aa	0.272
3	64.48	28.4 Bb	8.32 BCb	13.08 ABb	0.75 AaBb	0.20 Aba	0.268
对照	63.96	25.06 Bb	7.62 Cb	15.44 Aa	0.61 Bb	0.16 Bb	0.270
F 值	1.20	14.55**	7.01**	15.26**	6.07**	6.33**	0.177

表4 不同增温方式漂浮育苗7叶1心期的农艺性状

Table 4 Agronomic traits of floating seedling during 7-leaf and 1-heart period with different warming systems

处理	叶长/mm	叶宽/mm	茎围/mm	茎高/mm	地上部鲜重/g	根系鲜重/g	根系鲜重/地上部鲜重
1	152.84 Bb	62.1 Bb	20.23 Aa	38.58 Aa	4.84 Bb	1.15 Bb	0.238aA
2	215.56 Aa	79.5 Aa	21.63 Aa	64.4 Bb	9.42 Aa	2.16 Aa	0.229aAB
3	145.08 Bbc	50.28 Cc	16.04 Bb	33.57 Aa	3.01 Cc	0.61 Cc	0.201bB
对照	133.88 Bc	39.92 Dd	11.92 Cc	33.57 Aa	2.18 Cd	0.30 Dd	0.137cC
F 值	47.43**	72.66**	83.64**	33.57**	284.53**	509.11**	30.706**

2.3 不同增温方式对漂浮苗主要生理指标的影响

根系活力测定结果(表5)表明,不同加温方式漂浮育苗的根系活力存在极显著差异,4叶1心期时,处理1和处理2分别比对照高29.7%和32%;5叶1

心期时分别比对照高15.3%和17.2%;6叶1心期时分别比对照提高10%和17.1%;7叶1心期时比对照分别提高20.6%和32.0%。处理1和处理2的根

表5 不同增温方式漂浮苗的根系活力

Table 5 Root vigor of floating seedling with different warming systems

处理	根系活力/($\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$)			
	4叶1心期	5叶1心期	6叶1心期	7叶1心期
1	262.29 Aa	353.32 AaB	554.24 ABb	429.20 Aa
2	267.04 Aa	359.15 Aa	589.81 Aa	438.20 Aa
3	204.86 Bb	317.82 BbC	520.31 Bbc	395.68 Bb
对照	202.27 Bb	306.49 bC	503.71 Bc	355.94 Bc
F 值	16.18**	10.16**	14.31**	18.15**

系活力在4叶1心期时比处理3分别提高28%和30.4%，在5叶1心期时比处理3分别高11.2%和13%，在6叶1心期时比处理3分别高6.5%和13.4%；7叶1心期时比处理3分别提高8.5%和10.7%。这说明提高棚内气温和水温对根系活力的提高都有明显的促进作用。

植物在正常条件下，游离脯氨酸含量很低，当

遇到干旱、低温、盐碱等逆境时，游离脯氨酸会大量积累，并且积累指数与植物的抗逆性有关^[6]。游离脯氨酸含量的增加可以作为某些植物逆境胁迫反应的一个敏感指标^[7]。不同增温方式漂浮苗的游离脯氨酸含量测定结果见表6。对照游离脯氨酸的含量极显著高于其余3个处理。

表6 不同增温方式漂浮苗的游离脯氨酸和叶绿素含量

Table 6 Free pro-line and chlorophyll contents of floating seedling with different warming systems

处理	脯氨酸含量/($\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$)				叶绿素含量/($\text{mg}\cdot\text{g}^{-1}$)			
	4叶1心期	5叶1心期	6叶1心期	7叶1心期	4叶1心期	5叶1心期	6叶1心期	7叶1心期
1	30.03 Bc	26.55 Bbc	21.20 Bc	25.67 Bb	0.22 ABb	0.31 Ab	0.43 AaBb	0.51 Aa
2	30.26 Bc	26.55 Bc	20.45 Bc	26.75 Bb	0.26 Aa	0.34 Aa	0.47 Aa	0.55 Aa
3	35.39 Bb	30.17 ABb	24.15 Bb	32.17 Aa	0.20 Bb	0.24 Bc	0.39 BbC	0.45 Bb
对照	43.92 Aa	35.25 Aa	29.37 Aa	32.15 Aa	0.19 Bb	0.22 Bd	0.36 Cc	0.39 Bc
F值	12.84**	12.18**	34.00**	9.23**	7.29**	40.96**	21.43**	22.64**

处理1和处理2烟苗叶绿素含量明显高于处理3和对照，其中尤以处理2为佳。从4叶1心期至7叶1心期，处理1和处理2漂浮苗叶片中叶绿素含量与对照的差异均极显著，这表明提高育苗池水温或大棚气温可提高烟苗叶片的氮代谢能力，进而提高烟苗的光合能力。

3 讨论

本试验结果表明，在湘南烟区，增加漂浮苗生长环境温度有利于烟苗的生长，特别是采取提高漂浮育苗池水温的方式，能缩短烟苗生育期，有效促进烟苗的茎围、茎高的增大，显著增加烟苗地上部和地下部的干鲜重，改善烟苗品质。

提高育苗池温度能有效提高烟苗叶片内叶绿素含量，增加烟苗根系活力，降低脯氨酸含量，说明提高育苗池温度可促进烟苗根系生长发育和养分吸收，增强烟苗地上部的抗逆性，进而促进烟苗的生长，缩短漂浮苗的成苗期。但本试验仅以云烟87烤烟品种为材料，对其他品种能否达到类似效果，或

不同品种间是否存在差异还有待进一步研究。

参考文献:

- [1] 彭细桥, 吴践志, 赵松义, 等. 我国烟草漂浮育苗技术应用现状、研究进展及发展方向[J]. 中国烟草学报, 2010(3): 90-94.
- [2] 史志宏, 王佳. 美国烟草漂浮育苗技术(一)[J]. 作物研究, 2000(2): 25-26.
- [3] 史志宏, 王佳. 美国烟草漂浮育苗技术(二)[J]. 作物研究, 2000(3): 33-34.
- [4] 范爱玲, 李省云, 朱金玲. 分光光度法测定脯氨酸的含量[J]. 太原师范学院学报: 自然科学版, 2004, 3(4): 48-50.
- [5] 赵世杰, 刘华山, 董新纯. 植物生理学试验指导[M]. 北京: 中国农业科技出版社, 1998.
- [6] 罗新义, 冯昌军, 李红. 低温胁迫下肇东苜蓿 SOD、脯氨酸活性变化初报[J]. 中国草地, 2004, 26(4): 79-81.
- [7] 李小安. 低温胁迫对不同扁蓿豆种子内游离脯氨酸和可溶性糖含量的影响[J]. 青海科技, 2011(2): 40-42.

责任编辑: 罗慧敏

英文编辑: 罗维