



漂浮育苗移栽棉花的产量构成及生理特性初探

唐海明, 陈金湘*

(湖南农业大学棉花研究所, 长沙 410128)

摘要:以农杂 66 为材料,研究了棉花漂浮育苗对移栽棉株产量构成因素及生理生化特性的影响。研究表明:与营养钵育苗相比,漂浮育苗移栽棉的株高增加 9.1 cm,主茎叶数增加 2~3 片,单株有效果枝数增加 2~3 个,成铃数增加 23.5%,蕾铃脱落率降低 3.4%。生理生化特征分析显示,漂浮育苗能提高棉株的根系活力,使棉株叶片的叶绿素、可溶性蛋白质和可溶性糖含量增加。

关键词:棉花;漂浮育苗;生理生化特性

中图分类号:S562.01 **文献标识码:**A

文章编号:1002-7807(2008)02-0148-03

Preliminary Study on the Yield Components and Physiological Characteristics of Cotton Transplants in the Field by Using Floating Nursing Seedling in Water-bed

TANG Hai-ming, CHEN Jin-xiang*

(Cotton Research Institute, Hunan Agricultural University, Changsha 410128, China)

Abstract: The effects of floating nursing seedling in water-bed(FNSW) on the cotton yield components and physiological-biochemical characteristics of transplants in the field were performed by using cultivar Nongza 66 as material. The results showed that the average plant height of cotton transplants was 9.1 cm higher, two to three more leaves grew on the main stem, two to three more fruiting branches developed, boll retention was 23.5% added, while the squares and bolls shedding were 3.4% reduced, compared with the control. The analysis of physiological and biochemical traits revealed that the activity of root system, the leaf chlorophyll, soluble protein and sugar content in cotton transplants were increased slightly by FNSW.

Key words: cotton;floating nursing seedling in water-bed;physiological and biochemical traits

棉花漂浮育苗技术是一项全新的育苗技术,在国内外还未见报道。因此,本文主要针对漂浮育苗移栽棉花的产量构成因素及植株生理生化特性进行了初步研究,以明确该育苗方式移栽棉的产量形成及生理特点,为大面积推广应用该育苗技术提供科学的理论依据和技术支持。

1 材料和方法

1.1 供试材料

供试品种为农杂 66,由湖南农业大学棉花研

究所提供。棉花漂浮育苗基质、育苗专用肥和育苗盘均为湖南农业大学研制^[1],湖南水木生物技术有限公司提供。

1.2 试验设计

试验于 2005—2006 年在湖南农业大学棉花科研基地进行。漂浮育苗于 4 月 20 日播种,营养钵育苗于 4 月 8 日播种,都在 5 月 15—20 日移栽。大田试验采用随机区组设计,3 次重复,小区面积为 20 m²,每小区种植 2 行,每小区为 36 株,种植密度为 1.8 万株·hm²,以营养钵育苗移栽

收稿日期:2007-04-06 作者简介:唐海明(1980-),男,博士;*通讯作者,tanghaiming@hunau.net

基金项目:国家 863 项目(2003AA2410918)和湖南省科技厅项目(06NK4033)

棉为对照。田间栽培管理措施与大田生产一致。

1.3 测定指标和方法

1.3.1 生育期及性状指标调查。分别记载两种不同育苗方式的始蕾日期和始花日期。于吐絮期测定株高、主茎叶数、根系鲜重、侧根数、有效果枝数、单株成铃数和蕾铃脱落率等指标。每小区随机选 5 株棉花进行调查,计算其平均值,并最后测定各小区的子棉和皮棉产量。

1.3.2 叶绿素含量用 SPAD-叶绿素仪直接进行活体测定。采用 SPAD-502 型叶绿素测定仪测定棉株叶片的 SPAD 值,然后转换成叶绿素含量^[2]。

1.3.3 可溶性糖含量用蒽酮比色法测定;可溶性蛋白质含量的测定。采用考马斯亮兰 G-250 染色法^[3]。分别于苗期、蕾期、花铃期、吐絮期测定棉株主茎的倒数第 4 片叶。

1.3.4 根系活力的测定采用 TTC 法^[3]。分别于苗期、蕾期、花铃期、吐絮期等时期测定。

2 结果与分析

2.1 棉花漂浮育苗对棉株植物学形态及移栽后棉株产量构成因素的影响

漂浮育苗移栽棉的株高、根重、侧根数、主茎叶数、单株总铃数、有效果枝数均比营养体育苗移栽棉(对照)高,蕾铃脱落率低于对照。漂浮育苗移栽棉的株高比对照增加 9.1 cm;主根发达、明显,侧根数(包括一级侧根、二级侧根)显著多于对照,根系鲜重比对照高 73.1%;主茎叶片数比对照增加 2~3 片;漂浮育苗移栽棉的始蕾期、始花期比对照提早了 3~5 d;单株有效果枝数比对照增加 2~3 个,成铃数比对照增加 23.5%,蕾铃脱落率比对照降低 3.4%。漂浮育苗移栽棉的皮棉产量比对照增加 155 kg·hm⁻²,子棉产量和皮棉产量与对照差异均达到显著水平(表 1)。

表 1 棉花漂浮育苗对移栽棉产量构成因素的影响

Table 1 Effect of floating nursing seedling in water-bed (FNSWB) on the yield components of cotton transplants in the field

育苗方式	株高/cm	根重/g	侧根数/条	主茎叶片/个	果枝数/个	单株铃数/个	蕾铃脱落率/%	子棉产量/(kg·hm ⁻²)	皮棉产量/(kg·hm ⁻²)
漂浮育苗	128.3	107.85	146.5	30.2	23.1	80.5	45.1	4410*	1775*
营养钵	119.2	62.29	111.7	27.7	20.4	65.2	48.5	4024	1620

注: *、** 表示差异达到显著、极显著水平,下同。

2.2 棉花漂浮育苗对棉株叶绿素含量的影响

叶绿素含量是叶片衰老的主要生理指标,通过本研究定期测定结果表明:漂浮育苗棉株叶片的叶绿素含量与对照差异均达到显著水平。苗期、蕾期、花铃期和吐絮期漂浮育苗棉株叶片的叶绿素含量分别比对照增加 27.7%~38.9%、23.8%、24.4%和 31.6%。吐絮期,漂浮育苗移栽棉株叶绿素的含量仍保持较高的水平,在大田中可以轻易地辨别出漂浮育苗移栽棉的叶色比对

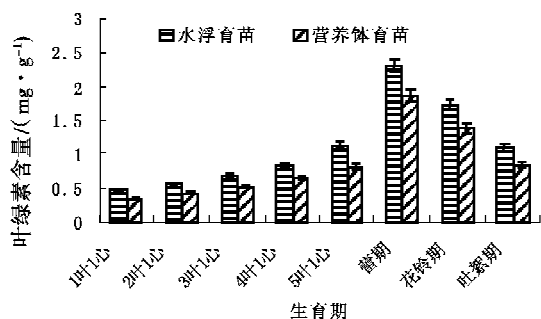


图 1 棉花漂浮育苗对棉株叶片叶绿素含量的影响

Fig. 1 Effect of FNSWB on chlorophyll content of cotton leaf

照浓绿,大大地提高了棉株叶片在生育后期的光合能力(图 1)。

2.3 棉花漂浮育苗对棉株可溶性蛋白质含量的影响

从表 2 可得出,在全生育期漂浮育苗棉株叶片的可溶性蛋白质含量均显著高于对照,并呈现出先升高再降低的抛物线变化趋势,于盛蕾期达到最大值。苗期、蕾期、花铃期和吐絮期漂浮育苗棉株叶片的可溶性蛋白质含量分别比对照增加 27.5%、13.3%、12.6%和 34.5%。

2.4 棉花漂浮育苗对棉株可溶性糖含量的影响

可溶性糖是高等植物光合作用的主要产物,是大多数植物碳运输的主要形式。由表 2 可得出,在全生育期漂浮育苗棉株叶片的可溶性糖含量与对照差异均达到极显著水平。苗期、蕾期、花铃期和吐絮期漂浮育苗棉株叶片的可溶性糖含量分别比对照增加 69.2%、40.2%、38.5%和 32.6%。

表2 棉花漂浮育苗对棉株叶片可溶性蛋白质及可溶性糖含量的影响

Table 2 Effect of FNSWB on soluble protein content and soluble sugar content of cotton leaf (mg · g⁻¹)

育苗方式	可溶性蛋白质含量				可溶性糖含量			
	苗期	蕾期	花铃期	吐絮期	苗期	蕾期	花铃期	吐絮期
漂浮育苗	20.75**	32.74**	19.62**	18.51**	6.82**	10.01**	12.7**	9.11**
营养钵	16.28	28.89	17.42	13.76	4.03	7.14	9.17	6.87

2.5 棉花漂浮育苗对棉株根系活力的影响

从表3可得出,在全生育期漂浮育苗棉株的根系活力均显著高于对照。不同生育时期漂浮育苗棉株的根系活力呈双峰曲线变化:苗期漂浮育苗棉苗的根系活力比对照提高了10.5%~22.8%,于4叶1心达到最大值,此时与对照的差异达到极显著水平,之后逐渐下降,在蕾期又出现一高峰,漂浮育苗移栽棉的根系活力比对照提高

了19.9%,与对照的差异达到极显著水平。蕾期后,根系活力又呈下降的趋势。花铃期,漂浮育苗移栽棉的根系活力比对照提高了15.9%。吐絮期,当营养钵育苗移栽棉的根系活力减弱时,漂浮育苗移栽棉的根系仍保持较强的吸收能力,其根系活力比对照提高了12.6%,增强了棉株的抗旱能力。

表3 棉花漂浮育苗对棉株根系活力的影响

Table 3 Effect of FNSWB on root activity

μg · (g · h)⁻¹

育苗方式	苗期					蕾期	花铃期	吐絮期
	1叶1心	2叶1心	3叶1心	4叶1心	5叶1心			
漂浮育苗	124.35*	382.88*	510.63*	478.58**	345.51*	372.35**	244.25*	198.88*
营养钵	110.40	343.58	447.13	389.75	312.73	310.67	210.75	176.63

3 结论与讨论

苗期漂浮育苗法为棉株的生长发育创造了良好的环境条件(养分、水分等),促进了棉株根系生长,使根系细且长、密度增大。移栽大田后,漂浮育苗移栽棉的主根发达、明显,根系鲜重比对照增加1倍,侧根数增加31.2%(表1),扩大了根系的分布范围,提高了棉株的根系活力、总吸收面积和活跃吸收面积,使根系的吸收、合成及运输能力大幅度上升,为地上部棉株健壮生长发育奠定了基础,在很大程度上延缓了棉株生育后期根系的衰老。关于皮棉产量与植株性状的相关性研究,国内已有不少报道。据研究,棉花的根系重量与生物学产量、子棉和皮棉产量呈显著正相关,总根重是对皮棉产量进行选择的主要性状之一^[4]。漂浮育苗移栽棉的株高、茎基部直径和各节茎粗均大于对照,主茎各节间长度比对照短,且节间分布均匀,从而增加了棉株的果枝数。许多研究认为,茎粗是壮株的标志,壮株的茎秆输导组织系统和贮藏结构较为发达,输导和贮藏养分能力强,是高产棉花的形态学特征^[5]。而茎粗和株高与单株成铃关系密切,株高相应增高可改善透光条件,对皮棉产量有较大的影响。上述可知,漂浮育苗棉株的植物学形态特征为高额产量的形成奠定了良好基础。

漂浮育苗棉株叶片的叶绿素、可溶性蛋白质和可溶性糖含量均高于对照,这说明漂浮育苗法能有效地改善棉株功能叶片的生理代谢,使叶片

光合效率得到改善,有利于延缓叶片的衰老,为漂浮育苗移栽棉株、棉铃的生长发育准备了充足的营养物质,进而降低了蕾铃脱落率、增加成铃数、提高铃重,使漂浮育苗移栽棉的皮棉产量比对照增加8%~10%,这与孙红春等^[6]人研究结果相似。本研究主要是通过几项主要生理指标的测定结果,对漂浮育苗法对棉株的生理影响进行了探讨,尚需对漂浮育苗棉株的其它生理生化变化规律作进一步研究。

参考文献:

- [1] 陈金湘,刘海荷,熊格生,等. 棉花水浮育苗技术[J]. 中国棉花,2006,33(11):24-25.
- [2] 艾天成,李方敏,周治安,等. 作物叶片叶绿素含量与SPAD值相关性研究[J]. 湖北农学院学报,2000,20(1):6-8.
- [3] 邹琦. 植物生理学[M]. 北京:中国农业出版社,2000,54-55,58-59.
- [4] 李永山,张凯,王晓璐,等. 陆地棉品种根系特性与耐旱性关系的研究[J]. 棉花学报,2000,12(2):85-86.
- [5] BASAL H, Smith C W, Thaxton P S, et al. Seedling drought tolerance in upland cotton [J]. Crop Sci, 2005, 45:766-771.
- [6] 孙红春,李存东,王文新,等. 初花期源库比变化对棉花下部“铃—叶系统”生理特征的影响[J]. 棉花学报,2004,16(5):286-290.