

Characteristics of Growing & Development and Yield of Transplanting Cotton after Winter Wheat Harvest in Different Seedling Ways

Lingli Li^{1*}, Hongxia Guo², Wen Li¹, Zhongbin Ma¹, Wei Zhu¹, Tiegang Yang²

¹Agronomy College, Henan Agricultural University, Zhengzhou Henan

²Economic Crop Research Institute, Henan Academy of Agricultural Sciences, Zhengzhou Henan

Email: *ndlll@126.com

Received: May 25th, 2015; accepted: Jun. 10th, 2015; published: Jun. 17th, 2015

Copyright © 2015 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

Abstract

Under field condition, the characteristics of growing & development and yield of cotton over various seedling ways were studied after winter wheat harvest. The results indicated that the development progress, yield components, seed cotton yield and the pre-frost seed cotton yield of transplanting cotton were almost same both under the traditional nutritional bowl grow seedlings after winter wheat harvest and under the technique of factory mutual aid grow seedlings. Compared with the treatment of direct-seeding, budding period and flowering period 26 - 28 d earlier, boll opening stage 26 - 27 d earlier, effective boll setting period prolonged 27 - 28 d, boll number per plant increased by 35.5% - 35.5%, high-quality boll number (the boll in Summer dog days + early autumn boll) increased by 74% - 80.3%, the average bell weight increased by 15.4% - 5.4%, un-ginned cotton yield significantly increased by 39.5% - 41.7%, the un-ginned cotton yield before frost significantly improved 79.75% - 80.5%, the flower proportion before frost was 86.4% - 86.6% (increased by nearly 20 percentages). Meanwhile, the technique of the cotton factory mutual aid grow seedlings with wheat in same hole has realized specification, commercialization and large scale grow seeding, which favor the cotton mechanized transplanting, completely replace traditional nutritional bowl grow seedlings, promote the development of mechanized transplanting cotton, stabilize cotton production, and realize the double high yields of wheat-cotton double cropping system.

Keywords

Seedling Ways, Transplanting after Winter Wheat Harvest, Growing Development, Yield

*通讯作者。

不同育苗方式麦后移栽棉生长发育及产量特点

李伶俐^{1*}, 郭红霞², 李文¹, 马宗斌¹, 朱伟¹, 杨铁钢²

¹河南农业大学农学院, 河南 郑州

²河南省农业科学院经济作物研究所, 河南 郑州

Email: ndlll@126.com

收稿日期: 2015年5月25日; 录用日期: 2015年6月10日; 发布日期: 2015年6月17日

摘要

在大田条件下, 研究了不同育苗方式麦后移栽棉的生长发育及产量特点, 结果表明: 传统营养钵育苗麦后移栽棉与两苗互作育苗麦后移栽棉的生育进程、产量构成及子棉产量和霜前子棉产量基本相同, 与麦后直播棉相比, 现蕾期和开花期提早26~28 d, 吐絮期提早26~27 d, 有效结铃期延长27~28 d, 单株铃数显著增加35.5%~39.4%, 优质桃数(伏桃 + 早秋桃)提高74%~80.3%, 平均铃重增加15.4%~15.5%, 子棉产量极显著提高39.5%~41.7%, 霜前子棉产量极显著提高79.75%~80.5%, 霜前花率达86.4%~86.6%, 提高了近20个百分点。同时, 棉花两苗互作育苗实现了专业化、商业化和规模化育苗, 利于机械移栽, 可以完全替代棉花传统营养钵育苗, 推动麦后机械化移栽棉的发展, 稳定棉花生产, 实现小麦棉花两熟双高产。

关键词

不同育苗方式, 麦后移栽, 生长发育, 产量

1. 引言

河南省作为国人的大粮仓, 首先要大力发展粮食生产, 同时河南又是棉花的主产区, 既要保证粮食安全, 又要维护棉花生产, 粮棉争地的矛盾日益突出。河南麦棉两熟种植模式以麦棉套种为主, 随着小麦机械收割的普及、小麦效益日益提高以及农业劳动力的短缺, 麦棉套作田小麦机械化收获伤棉苗而不利于机械收割, 麦田预留棉行占地限制小麦产量、棉花移栽费工费时投入大等, 已成为影响麦棉两熟区域棉花面积和总产稳定的主要障碍因素。生产上有推广麦后直播夏棉来保证小麦的全幅播种和机械化收获, 但麦后直播夏棉产量和霜前花率低, 品质和效益下降, 也有研究棉花营养钵育苗麦后大苗移栽[1]-[3], 来解决麦套不利于机收小麦及麦后直播棉产量和品质低等问题, 既提高了小麦单产, 同时确保了棉花产量和效益基本上不受影响[1]-[3]。但是, 随着农村经济发展, 劳务成本的不断增加, 加上传统的营养钵育苗及人工移栽费工费时, 限制了棉花麦后大苗移栽在生产中的应用和推广。棉花工厂化育苗实现了棉苗专业化、商业化、规模化生产[4]-[6], 结合近几年棉花工厂化叶面机械化移栽在生产中的应用示范, 为麦棉两熟棉花麦后移栽大面积推广奠定了基础。本文研究了不同育苗方式麦后移栽棉的生长发育动态及产量特点, 以为该技术在麦棉两熟生产中应用推广提供科学依据。

2. 材料与方法

2.1. 试验材料与设计

试验于2014年在扶沟县和新郑市进行, 肥力中上等, 供试棉花品种: 中棉所50(中国农科院梅花研究

所提供)。试验设3个处理,分别为:A(6月10日麦后直播棉,为对照);B(4月20日传统营养钵育苗,6月10日移栽);C(4月20日工厂化互作育苗,6月10日麦后机械移栽)。试验采用随机区组设计,四次重复,小区面积为宽8 m × 长10 m,行距80 cm,株距25 cm。50,000 株/hm²。工厂化两苗互作棉苗由河南省农业科学院经济作物研究所经济作物栽培室提供。

2.2. 棉花生育动态调查及测产

调查各处理的生育时期;每小区定10株,定期调查棉花果枝数、果节数、花铃数、絮铃数和铃数。定期调查叶面积动态;分别于7月15日、8月15日、8月25日和9月10日调查四桃。

9月20日后,每小区取中间2行统计单株成铃数和实收密度,计算总成铃数;吐絮后分前、中、后期分别采收棉株下、中、上部棉铃测铃重。最后小区单收计产。数据采用DPS软件进行统计分析。

3. 结果与分析

3.1. 不同处理对棉花生育进程的影响

从表1可见,两个试验点的营养钵育苗麦后移栽棉(B)和工厂化两苗互作育苗麦后移栽棉(C)生育进程基本一致,比麦后直播夏棉(A)现蕾期和开花期早26~28 d,吐絮早26~27 d。可见麦后移栽棉比麦后直播棉生育进程大幅度提前,为延长有效开花结铃期,早结桃多结桃,提高产量和霜前花率奠定了基础。

3.2. 不同处理对棉花群体叶面积指数的影响

表2可见,两试验点不同处理叶面积指数变化动态基本一致,两不同育苗方式麦后移栽处理各调查时期的叶面积指数基本相同,各时期的叶面积指数均明显高于麦后直播棉的。这说明麦后移栽棉由于播种育苗早,栽后个体早生快发,叶面积增长快,而且生育期延长,个体扩大,使群体叶面积大,这可以截获较多的光照,合成更多的光合产物,为高产奠定物质基础。

3.3. 不同处理对棉花生育性状的影响

表3可见,营养钵育苗麦后移栽和工厂化两苗互作育苗麦后移栽的生育性状基本相同,比麦后直播夏棉,在7月25日单株果枝数多6~8个,果节数多20个左右;8月25日单株果枝数多6~6.3个,花铃数增8个多;10月25日单株絮铃数多9.4~9.7个,单株铃数多5.4~6.1个。可见,麦后移栽棉比麦后直播棉表现明显的生育早发,为早熟优质奠定基础。

3.4. 不同处理四桃量及比例

表4可见,两试验点的3个处理均没有伏前桃,营养钵麦后移栽棉和两苗互作移栽棉的伏桃 + 早秋桃占总桃数的84.2%~84.7%,晚秋桃占总桃数的15.3%~15.8%;而麦后直播棉的伏桃 + 早秋桃占总桃数的65.2%~65.8%,明显低于麦后移栽棉的,而晚秋桃比例高达33.9%,表现严重晚熟,不利于高产优质。

3.5. 不同处理对棉花产量构成的影响

表5可见,在同密度水平下,与麦后直播棉比,两苗互作育苗麦后移栽棉和营养钵育苗麦后移栽棉由于育苗早、生育期提前,有效结铃期延长,单株铃数显著增加35.5%~39.4%,平均铃重增加15.4%~15.5%,子棉产量极显著提高39.5%~41.7%,霜前子棉产量极显著提高79.75%~80.5%,霜前花率达86.4%~86.6%,比麦后直播棉的67.3%提高了近20个百分点。

4. 小结与讨论

从本试验结果综合看,传统营养钵育苗麦后移栽棉与两苗互作育苗麦后移栽棉的生育进程、产量构

Table 1. The growing and development of cotton in different treatments
表 1. 不同处理棉花生育进程

地点	处理	生育时期/月-日				
		现蕾期	盛蕾期	开花期	盛花期	吐絮期
新郑	A	7-10	7-22	8-7	8-14	9-20
	B	6-12	6-23	7-9	7-22	8-24
	C	6-14	6-24	7-10	7-22	8-23
扶沟	A	7-8	7-20	8-5	8-12	9-18
	B	6-10	6-20	7-7	7-18	8-21
	C	6-11	6-21	7-7	7-19	8-20

Table 2. Effect of different treatments on the cotton leaf area index
表 2. 不同处理对棉花群体叶面积指数的影响

地点	处理	生育时期/月-日				
		7-20	8-5	8-20	9-5	9-20
新郑	A	1.36 ± 0.12b	2.53 ± 0.13b	3.74 ± 0.23b	3.62 ± 0.15b	3.07 ± 0.16b
	B	2.24 ± 0.18a	3.62 ± 0.21a	4.59 ± 0.15a	4.25 ± 0.20a	3.94 ± 0.18a
	C	2.24 ± 0.20a	3.64 ± 0.14a	4.61 ± 0.21a	4.31 ± 0.18a	3.95 ± 0.23a
扶沟	A	1.28 ± 0.14b	2.47 ± 0.16b	3.68 ± 0.21b	3.55 ± 0.21b	3.02 ± 0.15b
	B	2.26 ± 0.16a	3.64 ± 0.23a	4.63 ± 0.18a	4.27 ± 0.19a	3.96 ± 0.21a
	C	2.24 ± 0.17a	3.65 ± 0.16a	4.65 ± 0.23a	4.33 ± 0.22a	3.97 ± 0.18a

Table 3. Effect of different treatments on the growing characters of cotton (ind/plant)
表 3. 不同处理对棉花生育性状的影响(个/株)

地点	处理	调查日期(月-日)					
		7-25		8-25		10-30 (收获)	
		果枝数	果节数	果枝数	花铃数	絮铃数	总铃数
新郑	A	5.4 ± 0.25b	10.7 ± 0.34b	7.5 ± 0.51b	8.9 ± 0.54b	7.5 ± 0.48b	15.2 ± 0.56b
	B	11.7 ± 0.34a	29.8 ± 0.51a	13.5 ± 0.61a	16.7 ± 1.06a	16.9 ± 0.38a	20.6 ± 1.03a
	C	12.2 ± 0.26a	30.5 ± 1.34a	13.8 ± 0.84a	16.9 ± 0.92a	17.2 ± 0.64a	20.9 ± 1.20a
扶沟	A	5.6 ± 0.21b	11.2 ± 0.61b	7.8 ± 0.54b	9.2 ± 0.51b	7.8 ± 0.41b	15.5 ± 0.74b
	B	12.5 ± 0.35a	30.6 ± 1.24a	13.8 ± 0.64a	17.3 ± 0.84a	17.3 ± 1.20a	21.5 ± 1.24a
	C	12.9 ± 0.31a	30.8 ± 0.61a	13.7 ± 0.67a	17.5 ± 0.63a	17.7 ± 0.34a	21.6 ± 0.67a

Table 4. The amount and proportion of the cotton bolls in different periods under different treatments
表 4. 不同处理下桃量及比例

地点	处理	伏桃 + 早秋桃		晚秋桃		总桃数 个/株
		个/株	比例 %	个/株	比例 %	
新郑	A	5.9 + 4.1 ± 1.2b	65.8	5.2 ± 0.3b	34.2	15.2 ± 1.0b
	B	11.8 + 5.6 ± 1.0a	84.5	3.2 ± 0.4a	15.3	20.6 ± 0.8a
	C	11.9 + 5.7 ± 0.36a	84.2	3.3 ± 0.2a	15.8	20.9 ± 0.6a
扶沟	A	6.0 + 4.1 ± 0.6b	65.2	5.4 ± 0.2b	34.8	15.5 ± 0.8b
	B	12.2 + 6.0 ± 1.1a	84.7	3.3 ± 0.3a	15.3	21.5 ± 1.2a
	C	12.2 + 6.1 ± 1.2a	84.7	3.3 ± 0.4a	15.3	21.6 ± 1.1a

Table 5. Effect of different treatments on the yield components of cotton

表 5. 不同处理对棉花产量构成的影响

地点	处理	总铃数 (个/hm ²)	单株铃数 (个)	铃重 (g)	霜前子棉产量 (Kg/hm ²)	子棉产量 (Kg/hm ²)	霜前花率 (%)
新郑	A	760152b	15.2b	3.68b	1639.4bB	2436.3bB	67.3
	B	1030206a	20.6a	4.25a	2946.6aA	3402.5aA	86.6
	C	1045209a	20.9a	4.25a	2945.8aA	3406.5aA	86.5
扶沟	A	775155b	15.5b	3.69b	1665.8bB	2456.8bB	67.8
	B	1075215a	21.5a	4.26a	2990.7aA	3457.5aA	86.5
	C	1080216a	21.6a	4.26a	3008.1aA	3481.5aA	86.4

成及子棉产量和霜前子棉产量基本相同,与麦后直播棉相比,生育期提前,现蕾期和开花期提早 26~28 d,吐絮期提早 26~27 d,有效结铃期延长 27~29 d,单株铃数显著增加 35.5%~39.4%,平均铃重增加 15.4%~15.5%,子棉产量极显著提高 39.5%~41.7%,霜前子棉产量极显著提高 79.75%~80.5%,霜前花率达 86.4%~86.6%,提高了近 20 个百分点。此外,棉花工厂化两苗互作育苗实现了专业化、商业化和规模化育苗,适应了机械化移栽对棉苗的要求,利于棉花机械移栽,从而可以提高麦棉两熟总体效益和机械化程度,推动麦后移栽棉的发展,稳定棉花生产。而麦后直播棉,由于生育进程严重推迟,单株铃数和铃重明显降低,霜前花率大幅下降,表现严重减产。由此可见,棉花工厂化两苗互作育苗麦后移栽可以完全替代传统营养钵育苗麦后移栽,推动麦后机械化移栽棉的推广应用,实现小麦棉花两熟双高产。

本试验麦后移栽棉与麦后直播棉密度相同,如果适当提高麦后直播棉的种植密度,进行“密、早、矮”栽培模式,提高群体结铃数,也可以获得比较好的产量[7] [8]。

基金项目

河南省棉花产业技术体系建设专项资金资助(S2013-07-G04)。

参考文献 (References)

- [1] 孙文喜, 焦宏廷, 胡亮, 等 (2010) 河南棉花“麦后大苗移栽”栽培技术. *作物杂志*, **1**, 110-111.
- [2] 职承禄, 邹瑞斌 (1993) 棉花大苗移栽高产优质关键技术的研究. *河南职业技术学院学报*, **1**, 1-4, 19.
- [3] 徐志森, 孔令怡, 张国献, 等 (2009) 棉花麦后搬钵大苗移栽高产技术. *中国棉花*, **11**, 40.
- [4] 杨铁钢, 谈春松 (2003) 棉花工厂化育苗技术及其高产高效技术规程. *河南农业科学*, **9**, 23-24.
- [5] 郭红霞, 侯玉霞, 胡颖, 杨铁钢 (2011) 两苗互作棉花工厂化育苗简要技术规程. *河南农业科学*, **5**, 89-90.
- [6] 程振勇, 吕海英, 周燕萍, 等 (2008) 棉花工厂化育苗无土移栽不同密度对农艺性状及产量的影响. *中国棉花*, **11**, 33.
- [7] 李伶俐, 谢德义, 马宗斌, 林同保, 等 (2005) 麦后直播短季棉不同群体的光合特性及产量研究. *河南农业大学学报*, **3**, 239-242.
- [8] 李伶俐, 杜远仿, 张东林, 马宗斌, 等 (2008) 不同密度和缩节安用量对麦后短季棉光合特性及产量品质的影响. *河南农业科学*, **7**, 51-54.