

冀南麦套条件下种植密度对棉花农艺性状和产量的影响

路正营, 韩永亮, 李世云, 尹国, 杨玉枫, 崔红印, 孙璐 (邯郸市农业科学院, 河北邯郸 056001)

摘要 [目的]探索冀南地区麦套条件下杂交棉的适宜种植密度。[方法]以中早熟抗虫杂交棉邯杂9号为材料,在冀南地区曲周示范点研究了种植密度(3.75万、4.50万、5.25万、6.00万和6.75万株/hm²)对棉花农艺性状和产量的影响。[结果]种植密度对棉花农艺性状有明显影响,在5.25万株/hm²处理时,籽棉产量达到最高(4 693.4 kg/hm²),显著高于低密度处理(3.75万株/hm²)和高密度处理(6.75万株/hm²),与其他2个处理差异不显著。在4.50万株/hm²时,皮棉产量最高(1 942.6 kg/hm²),显著高于低密度(3.75万株/hm²)和高密度处理(6.75万株/hm²),与其他2个处理相当。在3.75万~5.25万株/hm²处理时,铃重变化不大,但显著高于6.00万、6.75万株/hm²处理。[结论]在维持较高铃重的基础上适当增加种植密度,可提高群体铃数,从而实现麦套棉高产。

关键词 麦套棉;种植密度;产量

中图分类号 S344.3 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2016)15-054-02

Effects of Planting Density on Agronomic Characters and Yield of Cotton in a Wheat-cotton Intercropping System in South of Hebei Province

LU Zheng-ying, HAN Yong-liang, LI Shi-yun et al (Handan Academy of Agriculture Science, Handan, Hebei 056001)

Abstract [Objective] To research the suitable planting density of hybrid cotton under wheat-cotton intercropping in south of Hebei Province. [Method] With insect-resistant hybrid cotton Hanza 9 as the research material, field experiments were conducted in Quzhou Demonstration Site to study the effects of plant density (3.75×10^4 , 4.50×10^4 , 5.25×10^4 , 6.00×10^4 , 6.75×10^4 plants/hm²) on agronomic characters and yield of cotton in wheat-cotton intercropping system in south Hebei province. [Result] Planting density had significant effects on the agronomic characters of cotton. Seed cotton reached maximum yield (4 693.4 kg/hm²) in planting density was 5.25×10^4 plants/hm², which was significantly higher than those in low-density treatment (3.75×10^4 plants/hm²) and high-density treatment (6.75×10^4 plants/hm²) and showed no significant differences with the other two treatments. The highest lint cotton occurred at the treatment of 4.50×10^4 plants/hm², which was significantly higher than the low-density treatment (3.75×10^4 plants/hm²) and high-density treatment (6.75×10^4 plants/hm²), and were comparable to the other two treatments. The boll weight changed little between 3.75×10^4 and 5.25×10^4 plants/hm², but was significantly higher than treatments of 6.00×10^4 and 6.75×10^4 plants/hm². [Conclusion] Based on maintaining a relatively high boll weight, properly enhancing the planting density increases the boll number, and realizes the high cotton yield of wheat-cotton intercropping system.

Key words Wheat-cotton intercropping; Planting density; Yield

随着农业种植结构的调整,充分利用自然资源优势提高农业生产的整体效益已引起人们的重视。麦棉两熟种植是提高资源利用率、实现粮棉双增产增收的有效途径^[1-4]。当前国内麦棉两熟栽培方式主要有3种:麦棉套种、麦后直播棉和麦后移栽棉^[5-7]。麦后直播和麦后移栽受小麦收获时间和天气的制约,棉花产量往往不理想。选择中早熟杂交棉与小麦套种可提高复种指数,有效解决粮棉争地矛盾,从而实现麦棉“双丰”。2012年邯郸市委市政府在全市开展棉麦“双丰”工程,利用3a时间推广春棉与小麦间作套种6.67万hm²,变传统春棉一年一熟为棉麦一年两熟。单作条件下种植密度对棉花影响的研究报道较多^[8-13],但套种条件下种植密度对杂交棉产量的效应研究不多。谢志华等^[14]研究了大蒜套种条件下整枝方式与种植密度对棉花产量和品质的影响,其结果表明在蒜棉套作条件下,无论整枝与否,棉花产量均与种植密度呈抛物线关系,即一定范围内增加种植密度可以通过提高生物产量并维持相对较高的经济系数,从而实现经济产量的最大化,但是种植密度超过一定阈值就会对产量增加产生负面的影响。为给麦棉套种提供技术支持,笔者结合国家棉花产业技术体系冀南试验站的项目,连续2a(2013~2014年)在邯郸市曲周示范点进行麦套棉适宜种植密度研究。

1 材料与方法

1.1 试验地点与材料 试验于2013~2014年在邯郸市曲周县槐桥乡西漳头村高产示范田进行,试验地土壤类型为壤质潮褐土。试验材料为邯郸市农业科学院自育品系邯杂9号,是中早熟转Bt基因抗虫杂交棉。

1.2 试验设计和田间管理 通过控制不同株距设置5个种植密度,分别为3.75万、4.50万、5.25万、6.00万和6.75万株/hm²,记为处理①~⑤。采取麦棉“四二”套种方式,麦田预留套种行,大行距1.1m,小行距0.5m,行长8.0m,6行区,小区面积均为38.4m²,每处理3次重复,随机区组排列。

所有处理播前施优质有机肥30t/hm²、磷酸二铵900kg/hm²、钾肥150kg/hm²、硼砂15kg/hm²、硫酸锌15kg/hm²。4月20日播种,地膜覆盖。6月10日麦收灭茬,7月15日追施尿素225kg/hm²,7月15日打顶。根据长势情况喷施缩节胺化调3次,药物防治棉蚜、盲椿象等害虫,其他管理皆按常规进行。

1.3 调查指标 于9月15日分别调查株高、果枝数、果节数、铃数和烂铃数,各指标均取中间2行调查,每行连续调查10株;于10月15、25日和11月10日分3次计产收花,室内考种,计算铃重、衣分、霜前籽棉产量、籽棉产量和皮棉产量等。将所得数据采用DPS软件^[15]统计分析。

2 结果与分析

2.1 种植密度对麦套棉农艺性状的影响 由表1可知,麦套条件下种植密度对棉花农艺性状有明显影响。总体上,随

作者简介 路正营(1983-),男,山东聊城人,助理研究员,硕士,从事早熟棉花育种与栽培研究。

收稿日期 2016-04-06

着种植密度的增加,果枝数、果节数和铃数降低。尤其是铃数,高密度处理下(6.75 万株/hm²)分别比低密度处理(3.75 万、4.50 万株/hm²)减少 41.53% 和 36.12%。除 3.75 万株/hm² 处理下棉花株高较低外,其他 4 个处理之间株高无显著变化。随着种植密度的增加,烂铃率有升高趋势,在高密度处

理下(6.00 万、6.75 万株/hm²),烂铃率显著高于低密度处理(3.75 万、4.50 万株/hm²)。综合分析农艺性状可知,种植密度较小时,棉花个体发育较好,果枝数和铃数较多,且烂铃数较少;随着种植密度增大,果枝数和铃数下降,棉花群体郁闭程度增大,导致烂铃率提高。

表 1 不同种植密度对麦套棉农艺性状的影响

Table 1 Effects of different planting densities on the main agronomic characters of cotton in wheat-cotton intercropping system

处理 Treatment	株高 Plant height cm	果枝数 Fruit branch number //个/株	果节数 Number of fruit nodes//个/株	铃数 Boll number 个/株	烂铃数 Number of rotten bolls //个/株	烂铃率 Rate of rotten bolls//%
①	96.4b	16.6a	65.6a	24.8a	0.68b	2.74c
②	104.7a	16.1a	62.4a	22.7ab	1.12ab	4.93b
③	105.4a	15.3ab	62.7a	20.1b	1.14ab	5.67ab
④	106.8a	14.7b	57.1ab	15.6c	1.47a	9.61a
⑤	105.3a	14.2b	54.8b	14.5c	1.33a	9.64a

注:同列数据后小写字母不同表示差异达显著水平($P < 0.05$)。

Note: Different lowercases in the same row indicated significant differences ($P < 0.05$).

2.2 种植密度对麦套棉产量及其构成因素的影响 由表 2 可知,无论是籽棉产量,还是皮棉产量,都是随种植密度增加呈现先升后降的趋势。在 4.50 万~6.00 万株/hm² 处理时籽棉和皮棉产量较高,显著高于 3.75 万、6.75 万株/hm² 处理。种植密度对霜前籽棉产量影响较大,霜前籽棉产量在 4.50 万、5.25 万株/hm² 处理时较高,显著高于其他 3 个处理。种植密度对衣分的影响差异不显著。

随着种植密度升高,铃重表现出降低的趋势。3.75 万

株/hm² 处理的铃重比中高密度处理(5.25 万~6.75 万株/hm²)的铃重提高 6.69%~14.13%,但由于群体总铃数减少,故其籽棉产量相对其他处理要低。高密度处理下(6.00 万、6.75 万株/hm²),由于单株铃数较少,群体总铃数低于中密度处理(4.50 万、5.25 万株/hm²),与低密度处理相当。这说明各群体产量指标之间并不是孤立的,而是相互联系、制约的,一些指标的优化常常伴随其他指标的恶化,平衡群体各产量指标对于棉花高产较为关键。

表 2 不同种植密度对棉花产量及其构成因素的影响

Table 2 Effects of different planting densities on cotton yield and its component factors

处理 Treatment	总铃数 Total boll number 万个/hm ²	铃重 Boll weight g	衣分 Lint percent %	霜前籽棉产量 Seed cotton yield before frost //kg/hm ²	籽棉产量 Seed cotton yield//kg/hm ²	皮棉产量 Lint cotton yield kg/hm ²
①	93.00b	6.70a	41.9a	4 031.1bc	4 256.1b	1 783.3b
②	102.15a	6.53a	42.4a	4 266.9ab	4 581.7ab	1 942.6a
③	105.53a	6.28ab	41.8a	4 403.3a	4 693.4a	1 914.9a
④	93.60b	5.95b	41.5a	4 190.7b	4 602.6a	1 910.1a
⑤	97.88ab	5.87b	42.1a	3 915.4c	4 317.8b	1 817.8b

3 结论与讨论

合理种植密度是棉花增产增收的重要措施之一,只有建立一个从出苗到收获都比较合理的动态群体结构,才能充分利用光热资源,实现高产稳产^[16]。该研究探讨了中早熟杂交棉新品系邯杂 9 号在麦套条件下的适宜种植密度,结果表明种植密度较小时,有利于棉花个体发育,果枝数和铃数较多,但群体总铃数较少,棉花产量较低。种植密度增加至 4.50 万~6.00 万株/hm² 时,群体总铃数和产量较高,种植密度处理对衣分的影响不大。可以通过合理密植调节棉花铃数和铃重等产量指标,从而获得棉花高产。该研究仅对棉花的农艺性状、产量及其构成因素进行了分析,今后还将进一步探讨麦套条件下种植密度对棉花纤维品质的影响。

参考文献

[1] 王振宇,马奇祥.棉花麦后移栽与麦棉套作两种方式的比较效益研究[J].中国棉花,2010,37(3):17-18.
[2] 严昌荣,张立植,林而达.单作棉和 3—2 式麦棉生态系统作物共生的光温特点[J].棉花学报,2003,15(4):205-209.
[3] 施培,陈翠容,周治国.棉麦两熟双高产理论与实践[M].北京:原子能出版社,1996.

[4] 张巨松,张德忠,林涛,等.新疆麦套棉生长发育特性的研究[J].新疆农业科学,2008,45(3):398-402.
[5] 毛树春,黄淮海棉区棉麦两熟可持续生产的新技术途径:短季棉提早套种密矮早模式[J].中国农业科学,1998,31(3):92.
[6] 中国农业科学院棉花研究所.中国棉花栽培学[M].上海:上海科学技术出版社,2013:376-526.
[7] 董合忠,毛树春,张旺锋,等.棉花优化成铃栽培理论及其新发展[J].中国农业科学,2014,47(3):441-451.
[8] 张旺锋,王振林,余松烈,等.种植密度对新疆高产棉花群体光合作用、冠层结构及产量形成的影响[J].植物生态学报,2004,28(2):164-171.
[9] 王新燕,葛军,王春丽.新疆棉花高密度栽培模式的形成和推广[J].新疆农业科技,2005(6):14-15.
[10] 董合忠,李振怀,罗振.密度和留叶枝对棉株产量的空间分布和熟相的影响[J].中国生态农业学报,2010,18(4):792-798.
[11] 王树林,刘金华,孙国荣.冀中棉区棉花适宜种植密度筛选研究[J].河北农业科学,2010,14(1):6-7.
[12] 王志才,李存东,张永江,等.种植密度对棉花主要群体质量指标的影响[J].棉花学报,2011,23(3):284-288.
[13] 路正营,李世云,韩永亮,等.种植密度对晚春播早熟棉生育动态和产量的影响[J].河北农业科学,2013,17(1):16-18.
[14] 谢志华,李维江,苏敏,等.整枝方式与种植密度对蒜套棉产量和品质的效应[J].棉花学报,2014,26(5):459-465.
[15] 唐君义,冯明光.实用统计分析及其 DPS 数据处理系统[M].北京:科学出版社,2002.
[16] 孙济中,陈布圣.棉作学[M].北京:中国农业出版社,1999:207-219.