整枝与密度互作对冀棉958生长发育和产量的影响

周永萍 田海燕 师树新 燕建召 孙 辉 崔瑞敏
（河北省农林科学院棉花研究所，石家庄 050051）

摘要：以冀棉958为材料，研究适合黄河流域棉区的密度与整枝方式组合。结果表明，随种植密度的增加，两种整枝方式的株高、茎粗、果枝数、单株成铃数均降低。7.5万株/hm^2密度下精细整枝的籽棉总产最高，4.5万株/hm^2与7.5万株/hm^2密度下简化整枝的籽棉总产高于10.5万株/hm^2密度下的籽棉总产。精细整枝时，建议种植密度为7.5万株/hm^2，简化整枝时建议种植密度为4.5万~7.5万株/hm^2。

关键词：整枝；密度；互作；产量

前人研究发现，密度和整枝对棉花的生长发育和产量形成有显著的影响[1-3]。合理密植有利于有效利用光热等资源，提高棉花群体质量[4-6]。由于叶枝的补偿作用，为棉花的轻简化栽培研究提供了依据[7-10]。本试验将二者结合起来进行研究，明确黄河流域棉区不同种植密度与不同整枝方式的优化组合，为棉花生产起到一定的借鉴作用。

1 材料与方法

1.1 试验材料与试验地点 试验材料为国审棉花品种冀棉958。试验地设在河北省农林科学院小安舍试验站，试验地土壤属砂壤，0~20cm耕层土壤基本性质为：有机质18.28g/kg，全氮1.17g/kg，碱解氮82.68mg/kg，速效磷11.32 mg/kg，速效钾196.04mg/kg。前茬作物为棉花。

1.2 种植密度与整枝方式 试验设置3个不同的种植密度，分别为4.5万株/hm^2、7.5万株/hm^2、10.5万株/hm^2，每个种植密度下分别设精细整枝（去营养枝、去赘芽，打顶）与简化整枝（仅打顶）两种整枝方式，每小区6行，行距80cm，株距根据密度决定，小区面积42.9m^2，每个处理3个重复，随机区组排列。2017年4月26日播种，7月18日打顶，栽培管理措施一致。

1.3 棉花生长发育情况调查与产量、品质的测定 9月10日，每个小区选择有代表性的连续20株棉株调查株高、茎粗、果枝数等农艺性状，并对每株各果枝、各节位的成铃、脱落、烂铃等情况进行记录。10月20日，每小区摘有代表性的50铃，留待考种，同时各小区摘中间两行霜前花，晾晒后实测产量，11月10日摘霜后花实测产量。

1.4 数据处理 采用Excel软件进行数据分析，SPSS 19.0统计软件进行数据方差分析（最小显著差数法，简称LSD法）。

2 结果与分析

2.1 整枝与密度互作对棉花农艺性状的影响 随着种植密度的增加，同一整枝条件下，棉花的株高呈降低趋势（表1）。同一种植密度下，简化整枝处理的株高大于精细整枝。4.5万株/hm^2与7.5万株/hm^2密度下简化整枝的棉花茎粗均大于精细整枝，10.5万株/hm^2密度下两种整枝方式茎粗无显著差异。随种植密度的增加，简化整枝处理下茎粗呈减小趋势，精细整枝处理下茎粗无显著性差异。随种植密度的增加，两种整枝方式的果枝数均降低，同一密度下，简化整枝的果枝数小于精细整枝。简化整枝的叶枝数随种植密度的增加而降低。

表1 整枝与密度互作对棉花农艺性状的影响

处理	株高（cm）	茎粗（cm）	果枝数	叶枝数
4.5万株/hm^2+精细整枝	85.3 ab	1.11 b	12.2 a	
4.5万株/hm^2+简化整枝	86.2 a	1.29 a	9.6 b	1.8 a
7.5万株/hm^2+精细整枝	81.2 b	1.06 b	9.7 b	
7.5万株/hm^2+简化整枝	82.5 ab	1.27 a	9.0 bc	0.9 b
10.5万株/hm^2+精细整枝	78.2 c	1.05 b	7.3 c	
10.5万株/hm^2+简化整枝	81.8 ab	1.03 b	6.8 cd	0.5 c

不同小写字母表示不同处理之间在0.05水平上差异显著，下同

基金项目：河北省农林科学院创新工程项目（F17R2017039085）；河北省农林科学院成果转化示范基地建设项目
通信作者：崔瑞敏

2.2 整枝与密度互作对棉花结铃性的影响 随种植密度的增加，两种整枝方式下单株成铃数减少（表2），同一密度下，两种整枝方式之间的单株成铃数差异不显著。随着种植密度的增加，精细整枝的单株蕾铃脱落数降低，而简化整枝则为先增加后降低，同一种植密度下，简化整枝的单株蕾铃脱落数少于精细整枝。随种植密度的增加，精细整枝的单株烂铃数呈降低趋势，而简化整枝呈增加趋势。4.5万株/hm^2与7.5万株/hm^2密度下简化整枝的单株成铃率均大于精细整枝，而单株蕾铃脱落率与烂铃率（4.5万株/hm^2密度时差异不显著）小于精细整枝。10.5万株/hm^2密度下简化整枝的单株成铃率与蕾铃脱落率小于精细整枝，单株烂铃率大于精细整枝。随着种植密度的增加，精细整枝的单位面积成铃数呈增加趋势，简化整枝的单位面积成铃数则先升高后降低。

表2 整枝与密度互作对棉花结铃性的影响

处理	单株成铃数	单株蕾铃脱落数	单株烂铃数	单株成铃率（%）	单株蕾铃脱落率（%）	单株烂铃率（%）	单位面积成铃数（万个/hm^2）
4.5万株/hm^2+精细整枝	11.0 a	10.4 a	2.9 a	45.0 bc	42.9 a	12.1 b	49.4 ab
4.5万株/hm^2+简化整枝	10.8 a	4.8 c	1.5 b	62.9 a	27.5 b	9.6 b	48.6 ab
7.5万株/hm^2+精细整枝	7.5 b	8.3 b	2.9 a	40.1 bc	43.8 a	16.0 ab	56.5 ab
7.5万株/hm^2+简化整枝	7.9 b	5.3 c	2.0 ab	52.0 ab	34.9 ab	13.1 b	59.3 a
10.5万株/hm^2+精细整枝	5.7 bc	3.7 cd	1.5 b	51.8 ab	34.8 ab	13.4 b	59.9 a
10.5万株/hm^2+简化整枝	4.4 c	2.0 d	2.3 ab	50.2 b	23.6 bc	26.3 a	45.9 b

2.3 整枝与密度互作对棉花产量及其构成的影响 随着种植密度的增加，精细整枝的霜前花产量呈先增加后降低趋势（表3），简化整枝的霜前花产量变化不大。10.5万株/hm^2密度下两种整枝方式的霜后花产量均低于其他两个密度，而霜前花率均高于其他两个密度。随种植密度的增加，精细整枝和简化整枝的籽棉总产呈先增加后降低趋势，两个较低密度下的籽棉总产无显著差异。3个种植密度两种整枝方式之间的单铃重与衣分均无显著差异。

表3 整枝与密度互作对棉花产量及其构成的影响

处理	霜前花产量（kg/hm^2）	霜后花产量（kg/hm^2）	籽棉总产（kg/hm^2）	霜前花率（%）	单铃重（g）	衣分（%）
4.5万株/hm^2+精细整枝	2318.1 b	393.7 a	2711.9 b	85.4 ab	6.7 a	39.0 a
4.5万株/hm^2+简化整枝	2289.0 b	358.5 ab	2647.5 b	86.1 ab	6.7 a	39.3 a
7.5万株/hm^2+精细整枝	2531.0 a	377.7 a	2908.7 a	87.0 ab	6.8 a	39.8 a
7.5万株/hm^2+简化整枝	2292.6 b	392.3 a	2684.9 b	85.4 b	6.5 a	39.3 a
10.5万株/hm^2+精细整枝	2503.6 a	252.0 b	2755.6 b	90.8 a	6.8 a	39.5 a
10.5万株/hm^2+简化整枝	2193.6 b	220.7 c	2414.3 c	90.8 a	6.4 a	38.9 a

3 结论与讨论

随着种植密度的增加，棉花的株高、茎粗与果枝数均降低，这与王树林等[11]的研究一致。简化整枝方式的叶枝数也随着种植密度的增加而减少，说明种植密度的增加，限制了棉花个体的生长发育。同一种植密度下简化整枝的植株高度均大于精细整枝，但果枝数均小于精细整枝，说明简化整枝一定程度上促进了营养生长，从而抑制了果枝的生长。

随种植密度的增加，单株成铃数降低，这与周永萍等[12]的研究一致。两种整枝方式之间单株成铃数差异不显著，与周永萍等[13]研究中的国欣棉9号一致，但与其他两个品种不同，这可能是因为棉花品种不同所致。精细整枝单位面积成铃数随种植密度增加而增加，简化整枝单位面积成铃数随种植密度的增加，先增加后降低，说明密度过大时，简化整枝对棉花群体的生长有一定的影响。

7.5万株/hm^2密度下精细整枝的籽棉总产最高，可能是9月10日调查结铃后，又造成了一定的蕾铃脱落与霉烂（10月降雨量远超过往年同期）；10.5万株/hm^2密度下脱落、霉烂更加严重，致使其

玉米窄基因群体中七份种质的评价

邵 勇 南元涛 景玉良 魏国才 金振国 高 利 孙艳杰 石运强 邵珊珊
（黑龙江省农业科学院绥化分院，绥化 152052）

摘要：本研究选用绥系 704、绥系 701、绥系 709、PH4CV 组建群体，混合授粉，在后代群体中选育出综合性状优良的自交系 Zj01、Zj02、Zj03、Zj04、Zj05、Zj06、Zj07，利用绥系 708 和 PH6wc 2 个标准测验种，组配出杂交组合，进行田间综合鉴定及配合力分析，并对这 7 个种质进行综合评价。种质 Zj06 丰产性表现虽然不是最好的，但其小区产量、出籽率、百粒重、容重等综合性状均表现优异，而且在抗大斑病上表现很好；种质 Zj01 的产量表现最好，说明它的丰产性最好，而且在抗大斑病上具有显著的遗传效应，其百粒重、容重均表现优异，在当下品质优先的育种环境下，可对改良品种起到良好的作用。因此 7 份种质材料中能够综合利用且表现优秀的种质有 Zj06、Zj01，其他种质在以后的应用中可针对某些性状进行利用。

关键词：玉米；窄基因群体；种质；配合力分析；评价

确保粮食安全是我国国民经济发展的基本保障，粮食安全既关系到国家安全和社会稳定，又影响着经济的健康发展，关系到我国全面建设小康社会的重大战略问题。玉米作为我国三大作物之一，玉米生产形势的好坏、效益的高低直接关系到全省农民增收和农村经济发展。玉米大斑病是影响玉米产量与品质的

基金项目：黑龙江省农业科学院院级科研项目（2018）；黑龙江半湿润区春玉米全程机械化丰产增效技术体系集成与示范（2018YFD0300102）；主要农作物种质资源创新与规模化制繁种技术研究（GA18B101）

通信作者：魏国才

单位面积成铃数高但收获时产量低。4.5 万株 /hm^2 与 7.5 万株 /hm^2 密度下简化整枝的籽棉总产高于 10.5 万株 /hm^2 密度下的籽棉总产，低于 7.5 万株 /hm^2 密度下精细整枝的产量，但是基于节本、省工的角度，也是比较适宜的种植方式。10.5 万株 /hm^2 密度下霜前花率高于其他两个密度，可能是因为密度过高，导致棉花早衰。

综上，精细整枝时建议种植密度 7.5 万株 /hm^2，简化整枝时建议种植密度 4.5 万 ~7.5 万株 /hm^2。

参考文献

[1] 鲁宁宁，陈伟，赵云雷，龚海燕，赵佩，崔艳利，桑晓慧，王红梅. 不同密度及整枝方式对棉花品种（系）产量的影响. 中国棉花，2017，44（7）：14–17

[2] 罗振，李维江，董合忠，唐薇，张冬梅，卢合全，李振怀. 密度与整枝对抗虫杂交棉产量分布的影响. 山东农业科学，2009，41（12）：43–47

[3] 李海涛，杨中旭，李秋芝. 密度与整枝互作对鲁棉研 28 号棉铃时空分布的影响. 山东农业科学，2016，48（9）：45–48

[4] 支晓宇，毛树春，韩迎春，李亚兵，杜文丽，李小新，王国平，范正义，杨北方，冯璐. 密度对棉花产量及棉铃内部产量构成的影响. 棉花学报，2015，27（3）：216–222

[5] 房卫平，谢德意，李文，马宗斌，李伶俐. 不同密度下短季棉成铃时空分布及产量比较研究. 河南农业科学，2011，40（1）：58–61

[6] 刘瑞显，史伟，徐立华，杨长琴，郭文琦，张培通. 长江下游棉区抗虫杂交棉适宜密度研究. 棉花学报，2010，22（6）：634–638

[7] 董合忠. 棉花轻简栽培的若干技术问题分析. 山东农业科学，2013，45（4）：115–117

[8] 杨艳敏，欧阳竹，王淑芬. 棉花在不同整枝方式下生长发育规律的研究. 华北农学报，2012，27（S）：234–239

[9] 崔淑芳，李春杰，金卫平，王广恩，张海娜，马虎成，李俊兰. 营养枝保留数量对棉花产量及主要农艺性状的影响. 河北农业科学，2012，16（3）：18–22

[10] 徐凤丹，马娜，乔建礼，马宗斌，李伶俐，朱伟，汪敏. 整枝强度对棉花赘芽的发生及产量和品质的影响. 河南农业大学学报，2015，49（4）：450–456

[11] 王树林，林永增，祁虹，王志忠，李智峰. 冀南地区不同密度对棉花生长发育及产量品质的影响. 山东农业科学，2010，42（11）：24–27

[12] 周永萍，杜海英，田海燕，葛朝红，燕建召，孙辉，师树新. 不同种植密度对棉花生长结铃及产量品质的影响. 干旱区资源与环境，2018，32（4）：95–99

[13] 周永萍，燕建召，孙辉，葛朝红，师树新. 简化整枝对棉花生长结铃产量和纤维品质的影响. 河北农业科学，2017，21（4）：8–12

（收稿日期：2018-07-24）