

机械播种与人工点播对套作小麦的产量影响

王相权, 汪仁全, 王仕林, 黄辉跃, 荣飞雪, 杨杰智, 周海燕, 廖晓初, 刘序, 王用军
(四川省内江市农业科学院, 四川 内江 641000)

摘要: 采用二因素裂区设计, 对西南麦区套作不同品种小麦机械播种与人工点播时的产量进行了比较。结果表明, 套作小麦机械播种优于传统人工挖窝点播, 平均折合产量较传统人工挖窝点播高 215.17 kg/hm², 增幅 5.86%。套作小麦不同品种间增产幅度不同, 单位面积有效穗增加是机播小麦增产的主要影响因素, 同时受穗粒数和千粒重影响。理想的机播品种应实现有效穗、穗粒数和千粒重三者间的协调统一。

关键词: 冬小麦; 套作; 机械化; 产量

中图分类号: S512.1

文献标志码: A

文章编号: 1001-1463(2017)04-0008-04

doi: 10.3969/j.issn.1001-1463.2017.04.003

小麦作为基本口粮, 在保证我国粮食安全方面具有重要作用。西南麦区是继黄淮海、长江中下游之后的第三大优势产区, 种植面积近年稳定在 230 万 hm² 左右^[1]。西南麦区受丘陵、山区等地形地貌限制, 小麦/玉米/甘薯(大豆)等套作栽培是该地区粮食生产的主要模式, 特别是四川麦区, 套作小麦面积占种植面积的 85% 以上^[2]。丘陵旱地套作麦的现状是“三低一高”, 即产量低、机械化程度低、种植效益低, 生产成本低。单产低是受生育期短(一般在 180~195 d)、寡照、多湿、季节性干旱、病虫害常年发生等不良生态条件限制, 近年一般稳定在 3 000~3 500 kg/hm² 左右^[3]。小麦生产仍以家庭分户为单元, 地块小且不连片, 种植分散, 小麦全程机械化生产难度大。劳动力成本在总成本中占比较大是小麦生产成本增高的主要原因。鉴于此, 实现小麦生产全程机械化是解决农村劳动力短缺、降低生产成本、提高种植效益、实现现代农业产业化的根本途径。

随着小麦机械化生产研究的不断深入, 西南麦区已在套作小麦机械研发方面取得突破性进展。四川省农业科学院设计研制的 ZB-4、ZB-5 型带式播种机能较好地适应西南麦区的生产特点, 并

在生产上加速推广使用。为检验该型小麦带式播种机在西南麦区的适应性、可行性, 同时为集成相关配套技术和最终实现小麦机械化生产技术提供参考依据, 四川省内江市农业科学院在典型丘陵地貌的内江市中区朝阳镇开展了旱地套作不同品种小麦机械播种与人工播种的产量比较试验, 以便为研究西南麦区小麦机械化生产时选择播种小麦品种提供参考依据。现将结果报道如下。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验地选在具丘陵区套作麦代表地区的四川省内江市中区朝阳镇农业园区坡台土, 地理位置位于东经 104° 54', 北纬 29° 32'。当地海拔 352 m。土壤类型为沙溪庙紫色岩母质紫色土, 粘质土壤。试验地四周空旷、土壤肥力中等且分布均匀。前作为甘薯, 后作为玉米。试验用地先机器旋耕后再人工平整, 整地质量较好。

1.2 试验材料

供试小麦品种为内麦 836 (国审品种, 四川省内江市农业科学院提供)、绵麦 37 (四川省审定品种, 四川省绵阳市农业科学院提供)、川麦 48 (四川省审定品种, 四川省农业科学院提供)。供试机

收稿日期: 2016-11-14; 修订日期: 2017-02-26

基金项目: 农业部现代农业产业技术体系建设专项基金(CARS-03-01A); 四川省麦类育种攻关项目基金(2016NYZ0030); 现代农业产业技术体系四川省麦类创新团队项目基金; 内江市科技支撑项目“丘陵区粮油周年全程机械化集成示范”部分内容。

作者简介: 王相权(1970—), 男, 四川内江人, 高级农艺师, 硕士, 主要从事小麦遗传育种及栽培等研究工作。联系电话: (0)15082006795。E-mail: xiangquan-wang@163.com。

通信作者: 黄辉跃(1965—), 男, 四川内江人, 研究员, 主要从事小麦遗传育种、栽培研究及推广等工作。联系电话: (0)13980208942。E-mail: hhyue2000@163.com。

械为 ZB-5 型带式播种机, 中江县泽丰小型农机制造有限公司制造生产。供试肥料为尿素($N \geq 46.4\%$, 河南省中原大化集团有限责任公司生产)、粒状普通过磷酸钙($P_2O_5 \geq 12.0\%$, 安徽省合肥四方磷复肥有限责任公司生产)、氯化钾 ($K_2O \geq 54.0\%$, 青海省都兰钾肥有限责任公司生产)。

1.3 试验方法

试验采用“双三〇”传统带式种植模式。根据田块形状按宽 2.0 m 开厢, 每厢均分为两个 1.0 m 的种植带, 一条带种植小麦, 另一条带种植前茬为甘薯, 后茬为玉米。小麦与甘薯、玉米均存在共生期。

试验采用二因素裂区设计, 以不同播种方式为主处理(A), 分 A_1 (ZB-5 型带式机播)、 A_2 (人工挖窝点播)2 个水平; 以不同品种为副处理 (B), 分 B_1 (内麦 836)、 B_2 (绵麦 37)、 B_3 (川麦 48)3 个水平。采用随机区组排列, 重复 3 次, 小区面积 200m^2 。于旋耕整地时混合撒施粒状普通过磷酸钙 $105.0\text{ kg}/\text{hm}^2$ 、氯化钾 $116.0\text{ kg}/\text{hm}^2$ 、尿素 $232.8\text{ kg}/\text{hm}^2$ (总量的 60.0%), 剩余尿素 $155.2\text{ kg}/\text{hm}^2$ (总量的 40%) 在拔节时根外灌溉追肥。各处理均于 2014 年 11 月 3 日播种, 其中 ZB-5 型带式机播小麦用种量为 $150\text{ kg}/\text{hm}^2$, 人工挖窝点播用种量为 $135\text{ kg}/\text{hm}^2$ 。生育期内除草、灌溉、防虫各 1 次, 其余田间管理同当地大田。于 2014 年 12 月 4 日田间调查基本苗和最高总茎数。5 月上旬收获前进行产量三要素(有效穗数、千粒重、穗粒数等)经济性状的投资, 收获时按小区实收计产。

1.4 数据处理与分析

试验数据整理与分析采用 Excel 软件, 采用

DPS 软件进行产量差异显著性分析。

2 结果与分析

2.1 不同处理对基本苗、最高总茎数的影响

2.1.1 基本苗 从表 1 可以看出, ZB-5 型小麦带式机播处理基本苗平均为 $110.97\text{ 万株}/\text{hm}^2$, 人工挖窝点播处理的基本苗平均为 $109.73\text{ 万株}/\text{hm}^2$, 两种播种方式的基本苗差异不大, 均在 $110.00\text{ 万株}/\text{hm}^2$ 左右(表 1)。但机播处理比人工播种处理的小麦具有播种质量上的优势, 表现为下籽均匀、出苗整齐、分布均衡等优点, 可见机播小麦的苗期优势为后期产量的优势奠定了基础。

2.1.2 最高总茎数 从表 1 可以看出, 品种间最高总茎数差异较大, 无论是机播处理还是人工播种处理, 都表现为川麦 48 的最高总茎数明显高于内麦 836 和绵麦 37, 反映出川麦 48 分蘖能力强于内麦 836 和绵麦 37; 加之播种方式对形成最高总茎数的叠加效应, 所以以人工挖窝点播的川麦 48 的最高总茎数在所有处理中最高, 达 $294.30\text{ 万茎}/\text{hm}^2$ 。

2.2 不同处理对产量影响

播种方式对小麦产量影响明显。内麦 836、绵麦 37、川麦 48 采用 ZB-5 型带式机播时的平均折合产量为 $3\ 887.00\text{ kg}/\text{hm}^2$, 而采用人工挖窝点播时的平均折合产量为 $3\ 671.83\text{ kg}/\text{hm}^2$; 机播处理小麦的平均折合产量较人工挖窝点播处理高 $215.17\text{ kg}/\text{hm}^2$, 增幅达 5.86%。其中内麦 836 机播时平均折合产量为 $4\ 033.50\text{ kg}/\text{hm}^2$, 较人工挖窝点播方式增产 $279.00\text{ kg}/\text{hm}^2$, 增幅 7.43%; 绵麦 37 机播时较人工挖窝点播增产 $200.00\text{ kg}/\text{hm}^2$, 增幅 5.67%; 川麦 48 机播时较人工挖窝点播增产 166.50

表 1 不同播种方式及品种的小麦苗情、产量三要素及产量^①

播种方式	品种	基本苗 (万株/hm ²)	最高总茎数 (万茎/hm ²)	有效穗数 (万穗/hm ²)	穗粒数 /粒	千粒重 /g	理论产量 (kg/hm ²)	实测产量 (kg/hm ²)
ZB-5型带式机播(A ₁)	内麦836(B ₁)	110.40 a	235.26b	206.40b	46.10a	49.80a	4 738.48a	4 033.50a
	绵麦37(B ₂)	110.60a	240.35b	207.30b	42.60b	44.90b	3 965.11b	3 730.50b
	川麦48(B ₃)	111.90a	274.14ab	236.85a	43.60b	45.62b	4 711.02a	3 897.00ab
人工挖窝点播(A ₂)	内麦836(B ₁)	108.15a	256.14b	198.90b	46.80a	50.80a	4 728.73a	3 754.50b
	绵麦37(B ₂)	109.60a	245.34b	202.70b	43.60b	45.30b	3 994.64c	3 530.50c
	川麦48(B ₃)	111.45a	294.30a	218.10ab	43.20b	45.20b	4 260.66b	3 730.50b

① 表中数据为 3 次重复的平均值, 字母代表不同处理间在 5% 水平上的差异显著性。

kg/hm², 增幅 4.47%。表明在丘陵旱地套作麦区域, 机播小麦产量明显优于传统人工挖窝点播。此结论与汤永禄^[1]研究结果一致。

2.3 不同处理对产量三要素的影响

单位面积最高总茎数的多少反应作物阶段性生长变化的动态, 最终反映到作物的经济产量。小麦产量构成的三要素分别是有效穗数、穗粒数和千粒重^[4]。试验结果(表1)表明, 有效穗数以川麦 48 机播时最高, 达 236.85 万穗/hm², 与其余处理差异达显著水平, 表明川麦 48 的分蘖成穗能力较强, 其余 5 个处理间差异未达显著水平。穗粒数以内麦 836 人工挖窝点播时最高, 达 46.80 粒; 内麦 836 机播时穗粒数次之, 为 46.10 粒; 这 2 个处理与其余 4 个处理差异达显著水平, 反映出小麦品种内麦 836 具有多花多实的特性。千粒重以品种内麦 836 人工挖窝点播时最高, 达 50.80 g; 内麦 836 机播时次之, 为 49.80 g; 这 2 个处理与其余 4 个处理差异达显著水平, 反映出品种内麦 836 粒大、容重大的特性。综合分析产量三要素, 认为以品种内麦 836 机播、内麦 836 人工播种以及川麦 48 机播等 3 个处理的理论产量较高, 与其余 3 个处理差异达显著水平。实测产量以内麦 836 机播处理的平均折合产量最高, 达 4 033.50 kg/hm²; 其次为川麦 48 机播处理, 平均折合产量 3 897.00 kg/hm²。

3 结论与讨论

试验结果表明, 采用机播方式时内麦 836 和川麦 48 的理论产量差异不明显, 均在 4 700.00 kg/hm² 左右。从产量三要素看, 内麦 836 有效穗数比川麦 48 少 30.45 万穗/hm², 穗粒数、千粒重却明显高于川麦 48。川麦 48 在穗粒数、千粒重两个因素均不及内麦 836 的情况下, 仅凭机播有效穗数高于其余处理的优势就足以弥补穗粒数、千粒重不足的劣势。说明产量三要素中有效穗数对产量的贡献率最大, 这与樊高琼等^[2]、孙兵须^[5]的研究结果一致。

在“双三〇”传统中厢带植模式机播条件下, 川麦 48 与内麦 836 实测平均折合产量差异明显, 内麦 836 平均折合产量为 4 033.50 kg/hm², 较川麦 48 的平均折合产量 3 897.00 kg/hm² 增产 136.50 kg/hm², 增幅为 3.50%。而在人工挖窝点播条件

下, 内麦 836 与川麦 48 实测产量差异不明显, 均在 3 700.00 kg/hm² 左右。单从产量方面看, 内麦 836 比川麦 48、绵麦 37 更适合机播。表明小麦不同品种(系)在采用机播方式时, 其产量和效果存在差异; 虽然单位面积有效穗的增加是机播小麦增产的主要因子, 但同时也受穗粒数和千粒重影响。理想的机播品种应追求有效穗、穗粒数和千粒重三者之间协同化作用。

本研究中带式机播小麦平均产量高于人工挖窝点播产量的原因可能有以下两方面。一方面带式机播小麦与人工挖窝播种比较, 具有播种深度、覆土厚度基本一致, 出苗质量有保障。据郑亭等^[6]研究表明, 小麦播种深度与单株茎蘖数、最高总茎数、干物质质量及叶面积密切相关。播种深度较小, 出苗表现为根系活力、干物质质量及叶面积显著下降; 播种深度较大, 则表现为地中茎极显著增长, 导致单株茎蘖数、最高总茎数、与物质质量及叶面积显著降低。另据樊高琼等^[7]报道, 播深(播种深度)、耕作方式及覆土三种农艺措施对小麦群体质量和产量影响大小的先后顺序是播深、耕作方式、覆土, 其中播深对群体质量和产量指标的影响达到显著水平。此外机播器械一般都自带振压装置, 可以将土壤压实, 易于种子吸水, 提高出苗质量。机播小麦出苗整齐、一致、苗壮等优势为小麦后期增产奠定良好基础。另一方面带式机播小麦与人工挖窝播种相比, 种植密度较均匀, 利于通风透光, 分蘖成穗能力略强于人工挖窝点播的小麦, 故最终产量增加; 而人工挖窝点播在控制种植密度方面具有较大的随意性, 易导致弱苗、老化苗, 不利于培育壮苗。这与汤永禄^[1]等研究结果一致, 即带式机播处理麦苗一般分布均衡, 个体生产潜力得到显著提高, 使单位面积穗数和每穗粒数显著增加; 而传统挖窝点播小麦, 单窝内苗子多, 易出现个体发育不良, 苗细、穗少、穗小, 故产量较带式机播低。

参考文献:

- [1] 汤永禄, 李朝苏, 余秀芳, 等. 西南旱地套作小麦带式机播技术组装与示范效果[J]. 耕作与栽培, 2010(4): 60-61.
- [2] 樊高琼, 杨文钰, 任万军, 等. 不同带宽对套作小麦

旱地春小麦新品种甘春32号选育报告

孟亚雄

(甘肃农业大学农学院, 甘肃 兰州 730070)

摘要: 甘春 32 号是以外引材料固 87-67 为母本, 以自育品种 9236 为父本, 经有性杂交选育而成的小麦新品种。在 2013—2014 年甘肃省旱地春小麦新品种区域试验中, 2 a 平均折合产量 3 467.1 kg/hm², 较对照品种西早 2 号增产 12.77%。适宜在甘肃中部干旱半干旱区的定西、会宁、榆中、永靖、兰州, 宁夏海原、西吉等地区以及生态类似区旱地春播种植。

关键词: 甘春 32 号; 春小麦新品种; 旱地; 选育

中图分类号: S512.1 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-1463(2017)04-0011-03

doi:10.3969/j.issn.1001-1463.2017.04.004

Report on New-bred Spring Wheat Cultivar Ganchun 32

MENG Yaxiong

(College of Agronomy, Gansu Agricultural University, Lanzhou Gansu 730070, China)

Abstract: Ganchun 32 is a newly bred spring wheat cultivar by parental combination of outside material Gu 87-67 with 9236. In 2013—2014, the average yield of 2 a reaches 3 467.1 kg/hm², which is 12.77% higher than that of the check Xihan 2 in the spring wheat region test. It is suitable to be grown the arid and semi arid areas of Dingxi, Huining, Yuzhong, Yongjing, Lanzhou city in central Gansu, Haiyuan, Xiji in Ningxia province (district) and other similar ecological conditions.

Key words: Ganchun 32; New cultivar of spring wheat; Dryland; Breeding

陇中干旱半干旱区是甘肃旱情最严酷、土壤最瘠薄、经济最贫困、农作物产量水平最低的区域, 降水量一般为 250~450 mm, 也是甘肃贫困农民集中区, 春小麦是该区域的主粮和种植面积最大的作物^[1-2]。甘春 32 号是通过有性杂交、系谱法选育, 经过品鉴试验、品比试验、甘肃省旱

地春小麦区域试验等程序^[3-5]选育而成的旱地春小麦新品种, 2016 年 3 月通过了甘肃省农作物品种审定委员会审定(审定编号: 甘审麦 2016001)。

1 亲本来源和选育经过

1999 年以外引材料固 87-67 为母本, 自育品种 9236 为父本进行有性杂交。2000 年 F₁ 点播观

收稿日期: 2017-01-09

基金项目: 甘肃省科技重大专项计划“采用分子标记培养高产优质多抗专用小麦新品种研究与示范”(0801NKD013)部分内容。

作者简介: 孟亚雄(1977—), 男, 甘肃会宁人, 教授, 主要从事农作物新品种分子育种及应用工作。联系电话: (0)13919964113。E-mail: yxmeng1@163.com。

- 产量及边际效应的影响[J]. 四川农业大学学报, 2009, 27(2): 133-136.
- [3] 于振文. 小麦高产创建示范技术[M]. 北京: 中国农业出版社, 2008: 234-261.
- [4] 王相权, 黄辉跃, 唐建, 等. 不同施氮量及种植密度对四川丘陵区冬小麦产量的影响[J]. 种子科技, 2010, 28(12): 25-27.
- [5] 孙兵须. 邢麦 6 号产量优势分析及栽培措施[J]. 河北

农业科学, 2009, 13(4): 65-67.

- [6] 郑亭, 樊高琼, 王秀芳, 等. 耕作方式、播深及覆土对机播套作小麦麦苗素质的影响[J]. 农业工程学报, 2011, 27(15): 164-168.
- [7] 樊高琼, 郑亭, 陈溢, 等. 耕作方式、播深及覆土对机播套作小麦群体质量和产量的影响[J]. 农业工程学报, 2011, 27(2): 20-25.

(本文责编: 郑立龙)