

带宽与播种方式对南麦 302 产量的影响^①

王淑荣¹, 程磊¹, 冯晓¹,
杜文平², 李育明¹

1. 四川省南充市农业科学院, 四川 南充 637000; 2. 四川省农业科学院 生物技术核技术研究所, 成都 610041

摘要:为探索小麦新品种南麦 302 在生产上的种植模式, 在川东北丘陵旱地用双因素试验研究了带宽和播种方式对南麦 302 产量的影响, 结果表明带宽和播种方式对南麦 302 产量均有影响. 带宽对产量影响极显著, 以“双三尺”产量最高, 但“双三尺”、“双四尺”垒厢、“双四尺”不垒厢、“双五尺”4 种带宽产量差异不显著. 播种方式对产量影响也极显著, 以窝播产量最高. 播种方式和带宽的互作对产量影响不显著. 因此, 在川东北丘陵旱地套作种植小麦新品种南麦 302, 应选择带宽“双三尺”、“双四尺”垒厢、“双四尺”不垒厢、“双五尺”窝播这 4 种模式为高产种植模式.

关键词:小麦带宽; 播种方式; 产量

中图分类号: S512.1

文献标志码: A

文章编号: 1673-9868(2014)7-0024-05

四川盆地属中亚热带多熟种植区, 小麦在多熟种植结构中处于重要地位^[1], 在盆地丘陵旱地以“麦/玉/苕”三熟为主体种植模式, 种植面积约占旱地面积的 20%^[2], 长期以来该模式对四川省粮食和饲料的有效供给发挥着重要作用.

南麦 302 为“四川省南充市农业科学院 2012 年审定的小麦新品种, 具有高产、高抗条锈病、中抗白粉病、株型紧凑、矮秆早熟等优点, 在当地被迅速推广, 面积不断扩大. 此前南麦 302 有关试验都是在净作条件下进行的, 对生产上广泛应用的套作模式未进行研究. 为探讨南麦 302 在丘陵旱地套作栽培的适用技术, 本试验以南麦 302 为小麦套作品种, 用生产上常用的几种带宽和 2 种播种方式进行比较, 以期获得南麦 302 在生产上的较好种植模式, 为该品种推广提供试验依据. 有关套作小麦的研究报道很少, 套作带宽也存在多乱杂局面^[3-4], 带宽和播种方式的双因素研究及播种时垒厢的设计罕有报道, 因此对该试验的研究很有必要.

1 材料和方法

1.1 试验材料

试验在四川省南充市农业科学院濠溪试验场二台地种植, 土壤属侏罗系红棕紫沙泥土, 前作马铃薯, 肥力条件中等偏低, 土质较沙, 向阳无荫蔽. 小麦品种为南麦 302, 播种量按 90 kg/hm²(套作)计算, 每区称量到行.

① 收稿日期: 2013-01-07

基金项目: 现代农业产业技术体系建设专项资金资助项目(CARS-11-B-12); 国家高技术研究发展计划(863 计划)资助项目(2012AA101204-1-6).

作者简介: 王淑荣(1965-), 女, 四川南部人, 助理研究员, 主要从事小麦育种及栽培研究.

通信作者: 李育明, 研究员.

1.2 试验设计

试验采用双因素完全随机设计, 种植方式 2 个水平: A1 条播, A2 窝播; 播种带宽 6 个水平: 小麦播幅与预留行宽度相同, 即 B1“双 6 尺”(小麦和预留行带宽各 2.00 m, 下同)、B2“双五尺”(带宽 1.67 m)、B3“双四尺”(带宽 1.33 m, 全厢, 后期栽插红薯不再全厢)、B4“双四尺”(带宽 1.33 m, 不全厢,)、B5“双三尺”(带宽 1.00 m)、B6 净作, 田间每处理种 5 带, 行距 20 cm, 窝播株距 10 cm, 播种施肥等田间管理同一般大田生产.

1.3 试验方法

① 调查生育阶段的基本苗、最高苗、有效穗: 苗期每处理每小区取 3 个样点调查基本苗, 拔节前调查最高苗, 收获前调查有效穗. ② 调查每样点株高、千粒质量、穗粒数: 收获前在每个样点内量株高、穗长, 室内考种测穗粒数、千粒质量. ③ 实收计产: 播种前划区, 每小区单收计产, 折算成每公顷产量作方差分析.

1.4 数据处理

利用 DPS 数据分析系统对试验数据进行方差分析.

2 结果与分析

2.1 带宽和播种方式对南麦 302 产量构成因素的影响

由方差分析结果可知, 播种方式和带宽对南麦 302 有效穗、千粒质量、穗粒数的影响均极显著, 二者的互作均不显著. 播种方式对千粒质量的影响远大于带宽的影响, 带宽对穗粒数的影响远大于播种方式的影响. 表 1、表 2、表 3 表明 2 种播种方式的有效穗、千粒质量、穗粒数均以窝播较高, 条播较低; 6 种带宽方式中“双三尺”有效穗、穗粒数最高, “双五尺”千粒质量最高. 其中“双三尺”、“双四尺”全厢、“双四尺”不全厢、“双五尺”4 种带宽间千粒质量差异不显著, 有效穗、穗粒数差异显著或不显著.

本试验观察到“双三尺”分蘖成穗率高、有效穗多, 穗子长、顶部小花退化少、穗粒数多, 熟期适中、籽粒均匀、穗发芽少、千粒质量较高. “双五尺”虽然千粒质量最高, 但有效穗和穗粒数相对较低. “双四尺”全厢、“双四尺”不全厢有效穗、穗粒数、千粒质量都处于中间水平. “双六尺”和净作分蘖成穗低、有效穗少、穗部顶端小花退化严重、穗粒数少、成熟早, 后期遇雨穗发芽质量、千粒质量较低, 品质较差.

表 1 2 种播种方式下不同带宽有效穗

	B1	B2	B3	B4	B5	B6	A 均值
A1	132.8	144	146.3	144	147	125.3	139.9bB
A2	141.8	153	162	150	164.3	134.3	151.aA
B 均值	137.3cBC	148.4abA	154.2abA	147.00bAB	155.8aA	129.9cC	

注: 表 1 中不同小写字母表示差异显著($p=0.05$), 不同大写字母表示差异极显著($p=0.01$). 下同.

表 2 2 种播种方式下不同带宽千粒质量

	B1	B2	B3	B4	B5	B6	A 平均
A1	39.9	41.5	41.1	41.1	41.1	39.1	40.6bB
A2	41.3	42.5	42.5	42.3	42.6	41.1	42.1aA
B 平均	40.6bB	42.0aA	41.8aA	41.7aA	41.9aA	40.1bB	

表 3 2 种播种方式下不同带宽穗粒数

	B1	B2	B3	B4	B5	B6	A 平均
A1	47.9	45.9	45.9	45.2	50.4	44.6	46.6bB
A2	48.1	46.7	46.5	46.3	50.1	45	47.1aA
B 平均	48.0bB	46.3cC	46.2cC	45.7cC	50.3aA	44.8dD	

众多研究表明在生产水平较低条件下, 决定产量潜力的因素是有效穗和穗粒数, 只有当生产水平提高后, 决定产量潜力的才有千粒质量^[5]. 本试验设在二台地, 土层较薄, 生产水平不高, 所以有效穗和穗粒

数较高的“双三尺”产量水平就较高, 而千粒质量较高的“双五尺”产量不是很高. 本试验播种方式和带宽对南麦 302 有效穗、千粒质量、穗粒数的影响均极显著, 说明适宜的播种方式和带宽可以改善和协调小麦产量的构成因素^[6-8], 同时选用抗穗发芽品种来提高品质^[9].

2.2 带宽和播种方式对南麦 302 产量的影响

由方差分析结果可知, 播种方式和带宽对南麦 302 产量的影响均极显著, 二者的互作不显著. 表 4 表明 2 种播种方式产量差异极显著, 以窝播产量最高, 比条播增产 6.7%. 在 6 种带宽中, 以“双三尺”产量最高, 比“双六尺”、净作分别增产 12.2%和 26.1%, “双三尺”、“双四尺”全厢, “双四尺”不全厢、“双五尺”4 种带宽间产量差异不显著, 与“双六尺”、净作产量差异极显著. 表 5 表明, 12 个处理中以窝播“双三尺”产量最高, 条播净作产量最低.

田间观察到“双三尺”、“双四尺”全厢、“双四尺”不全厢、“双五尺”受预留边行效应影响较大, 小麦群体内通风透光较好, 接受光温热条件有利, 植株个体发育良好, 品种特性表现充分, 产量较高. “双六尺”、净作随着带宽的增加, 种植行数增加, 边行效应减弱, 产量变低.

赵竹等^[10]、雍大文^[11]的研究表明, 适宜的播种方式和带宽配置有利于小麦丰产. 本试验几种模式产量表明, 带宽和播种方式的互作对产量影响不显著, “双三尺”、“双四尺”全厢、“双四尺”不全厢、“双五尺”4 种带宽间产量差异不显著, 南麦 302 在生产上采用“双三尺”、“双四尺”全厢、“双四尺”不全厢、“双五尺”窝播几种配置产量较高.

表 4 2 种播种方式下不同带宽产量

	B1	B2	B3	B4	B5	B6	A 均值
A1	2 482.4	2 724.2	2 734.4	2 708.3	2 762.2	2 143.6	2 592.5bB
A2	2 590.7	2 889	2 911.5	2 906.3	2 930.5	2 372.2	2 766.7aA
B 均值	2 536.5bB	2 806.6aA	2 822.9aA	2 807.3aA	2 846.3aA	2 257.9cC	

表 5 不同处理产量及其构成因素

处 理	有效穗	穗粒数	千粒质量	产量
	/(10 ⁴ · hm ⁻²)		/g	/(kg · hm ⁻²)
B5A2	164.3aA	50.1aA	42.6aA	2 930.5aA
B3A2	162.0abAB	46.5cD	42.5aAB	2 911.5aA
B4A2	150.0cABCD	46.3cDE	42.3aAB	2 906.3aA
B2A2	153.0bcABC	46.7cCD	42.5aAB	2 889.0abAB
B5A1	147.0cBCDE	50.1aA	41.1bC	2 762.2abcABC
B3A1	146.3cCDE	45.9cdDE	41.1bC	2 734.4abcABC
B2A1	144.0cdCDE	45.9cdDEF	41.5bBC	2 724.2abcABC
B4A1	144.0cdeCDE	45.2deEF	41.1bC	2 708.3abcABC
B1A2	141.8cdeCDE	48.1bB	41.3bC	2 590.7bcdABC
B1A1	132.8efEF	47.9bBC	39.9cD	2 482.4cdBCD
B6A2	134.3defDEF	45.0deEF	41.1bC	2 372.2deCD
B6A1	125.3fF	44.6eF	39.1dD	2 143.6eD

2.3 “双四尺”全厢和不全厢 2 种方式的差异

在试验设计中对“双四尺”模式作了从预留行铲土到小麦厢面全厢和不铲土全厢 2 种方式. 全厢后, 厢面比原来提高 10~12 cm, 小麦收后直接栽插红薯不再全厢, 可缓解红薯第二年栽插时用工. 表 6 表明全厢方式比不全厢方式产量提高了 15.7 kg/hm², 增产幅度为 0.6%, 增产不显著. 从产量构成因素可看出, 全厢比不全厢有效穗提高了 7.2×10⁴/hm², 千粒质量提高了 0.1 g, 穗粒数提高了 0.5 粒, 增幅均不显著.

表 6 “双四尺”垄厢和不垄厢的产量差异

	B3	B4	A 平均
A1	2 734. 4	2 708. 3	2 721. 4
A2	2 911. 5	2 906. 3	2 909
B 平均	2 823. 0aA	2 807. 3a A	

3 讨 论

3.1 丘陵旱地小麦套作以窝播中宽带种植产量较高

在川东北丘陵旱地，多地采用“双六尺”宽厢种植小麦。从本试验看，净作和“双六尺”产量较低，而其他 4 种带宽产量高且差异不显著，因此四川丘陵旱地套作种植小麦应根据地力条件，选择“双五尺”、“双四尺”垄厢、“双四尺”不垄厢、“双三尺”中宽带套作方式，这一结论与罗茂^[12]、马强等^[13]、王小春等^[14]的观点部分相似，他们主张在四川丘陵旱地选择“双三尺”或“三五二五”模式能获得高产，对“双四尺”、“双五尺”模式没有提到。而本试验结果是“双三尺”、“双四尺”垄厢、“双四尺”不垄厢、“双五尺”均能获得高产。在播种方式上宜采用窝播更易获得高产，这一结果和余遥等^[15]的结论一致。

3.2 从麦/玉/苕整个周期综合考虑选择带宽

仅从小麦产量来看窝播“双三尺”产量最高；但小麦收后栽插红薯，从红薯的角度看，大垄厢比小垄厢抗旱强，密度更适当，产量更高；从玉米的角度看，用宽厢套种玉米，预留行较宽，既解决了玉米幼苗受荫蔽的问题，又便于幼苗期间管理，操作更方便，产量也更高^[16]。所以从麦/玉/苕整个周期综合考虑，“双四尺”、“双五尺”窝播种植更有利于麦/玉/苕高产。次年栽插红薯劳力紧张的地区，可选择“双四尺”垄厢模式。

3.3 关于“双四尺”垄厢模式的分析

本试验设在二台地，土壤相对瘠薄，土层不厚，“双四尺”垄厢模式理论上小麦产量应随着熟土层的增厚而增加，但垄厢后产量增加却不显著，究其原因可能是试验前期连续干旱抑制了小麦根系发育，影响了分蘖的发生，使有效穗增加有限，加之千粒质量、穗粒数差异不大，导致垄厢后产量增加不显著。另一个可能原因是垄厢后，虽然土层增加了 10~12 cm，但小麦大部分根系主要分布在 40 cm 以下，丘陵台地本身土层较薄，耕作层较浅，使得垄厢后对耕作层没有大的改变，故产量增幅不大，对这一结果我们今后将进一步试验研究。近年四川盆地连续出现冬干春旱天气，影响了小麦出苗、分蘖，导致产量降低，魏红^[17]通过对半干旱地区春小麦覆膜进行研究，得出春小麦从播种到三叶期覆膜可以提高小麦的光合作用和产量。这一技术能否用于四川丘陵台地，还有待考证。

参考文献：

[1] 谭飞泉,姜华仁,任正隆. 早播对四川盆地小麦新品系 J210 生育进程、籽粒灌浆特性和产量的影响 [J]. 麦类作物学报, 2009, 29(1): 122-127.

[2] 郭 伟,邓 虹.“麦/玉/苕+大豆”种植模式经济效益及养地效果初探 [J]. 西南大学学报: 自然科学版, 2010, 32(5): 6-9.

[3] 樊高琼,杨文钰,任万军. 不同带宽对套作小麦产量及边际效应的影响 [J]. 四川农业大学学报, 2009, 27(2): 133-136.

[4] 徐 亮,赵延魁. 麦田套作的几种栽培模式 [J]. 辽宁农业科学, 1992, 5: 25-26.

[5] 盖钧镒. 作物育种学各论 [M]. 北京: 中国农业出版社, 2004: 57-59.

[6] 皮不兰. 小麦不同播种方式群体结构的研究 [J]. 湖南农学院学报, 1990, 16(1): 15-25.

[7] 岳俊芹,邵运辉,陈远凯,等. 不同播种方式对耕层土壤水分及冬小麦生理特性的影响 [J]. 华北农学报, 2006, 21(5): 17-19.

[8] 崔 鸣,余悦贵. 小麦套种玉米不同带宽试验研究 [J]. 耕作与栽培, 1999, 1: 13-14.

[9] 于春泉,阮仁武,余国东,等. 小麦抗穗发芽种质筛选与新品系的抗穗发芽性鉴定 [J]. 西南师范大学学报: 自然科学版, 2010, 32(4): 36-40.

[10] 赵 竹,曹承富,乔玉强,等. 机播条件下行距与密度对小麦产量和品质的影响 [J]. 作物学报, 2011, 31(4): 71-79.

[11] 雍太文. “麦/玉/豆”套作体系的氮素吸收利用特性及根际微效应研究 [D]. 雅安: 四川农业大学, 2009.

[12] 罗 茂. 小麦玉米套作带宽与田间配置结构研究 [D]. 雅安: 四川农业大学, 2008.

[13] 马 强, 李泽碧, 余国东, 等. 旱地优质小麦间套作模式及配套栽培技术 [J]. 南方农业, 2008, 2(2): 43—44.

[14] 王小春, 杨文钰, 范高琼, 等. 小麦不同密度和田间配置对套作玉米苗期素质和产量的影响 [J]. 西南师范大学学报: 自然科学版, 2010, 35(1): 63—67.

[15] 余 遥, 吴光清, 梁伯成, 等. 小窝密植在小麦高产中的作用 [J]. 中国农业科学, 1983, 16(4): 36—43.

[16] 杨文钰, 屠乃美. 作物栽培学各论(南方本) [M]. 北京: 中国农业出版社, 2003: 143—162.

[17] 魏 红. 地膜覆盖对半干旱区春小麦光合作用及产量的影响 [J]. 西南师范大学学报: 自然科学版, 2000, 25(5): 621—625.

Effects of Bandwidth and Sowing Pattern on the Yield of Wheat Variety Nan302

WANG Shu-rong¹, CHENG Lei¹, FENG Xiao¹,
DU Wen-ping², LI Yu-ming¹

1. Nanchong Academy of Agricultural Sciences, Nanchong Sichuan 637000, China;
2. Institute of Biotechnology & Nuclear Techniques, Sichuan Academy of Agricultural Sciences, Chengdu 610041, China

Abstract: The effects of bandwidth and sowing pattern on the yield of Nan302, a new wheat cultivar, were studied using the dual-factor test in a hilly area in northeastern Sichuan. The results showed that bandwidth and sowing pattern had significant influence on wheat yield. The yield with bandwidth “3 feet-3 feet” was the highest, whereas there was no significant difference among the yields with four bandwidths: “3 feet-3 feet”, “4 feet-4 feet” (barrier bed), “4 feet-4 feet” (no barrier bed) and “5 feet-5 feet”. The yield with nest sowing was also the highest and the interaction between bandwidth and sowing pattern had no significant influence on yield. Therefore the high yield planting patterns for Nan302 in hilly areas of north-eastern Sichuan were nest sowing with bandwidth “3 feet-3 feet”, “4 feet-4 feet” (barrier bed), “4 feet-4 feet” (not barrier bed) or “5 feet-5 feet”.

Key words: bandwidth of wheat; sowing pattern; yield

责任编辑 夏 娟

