

网络出版时间:2017-11-29 09:23

DOI:10.13207/j.cnki.jnwafu.2018.01.011

网络出版地址: <http://kns.cnki.net/kcms/detail/61.1390.s.20171129.0923.022.html>

宽幅带状旋播对小麦产量及品质的影响

张 睿¹, 李淑琳², 王荣成³, 张永峰⁴,
张宗卷⁵, 黄西社⁶

(1 西北农林科技大学 农学院, 陕西 杨凌 712100; 2 山东洁晶集团股份有限公司, 山东 日照 276800;

3 陕西省农业技术推广总站, 陕西 西安 710003; 4 陕西省泾阳县农业技术推广中心, 陕西 泾阳 713700;

5 陕西省凤翔县农业技术推广中心, 陕西 凤翔 721400; 6 陕西省武功县农业技术推广站, 陕西 武功 712200)

【摘 要】【目的】选用关中灌区 2 种主推新机型与传统条播机进行播种后, 比较小麦农艺和产量性状及其对籽粒品质的效应, 筛选适宜关中麦区的高产播种方式。【方法】2013—2014 年在关中中部的武功县, 采用 2BMG-4/6 宽幅带状旋播机、2BJK-6 型宽幅精量播种机和 2BX-6 普通条播机(对照)进行比较试验, 并在泾阳县、扶风县、凤翔县和临潼区进行示范试验, 测定不同播种方式下越冬期和拔节期群体数量和个体质量、产量及其结构、籽粒品质等指标, 对其进行比较分析。【结果】不同播种方式下宽幅播种的基本苗和越冬总茎数均低于普通条播; 宽幅播种的春季最高总茎数较对照提高 3.0%~15.2%; 拔节期宽幅播种的株高、单株 I 级分蘖、II 级分蘖、单株次生根分别较对照增加 3.9%~5.2%, 2.8%~22.2%, 22.7%~45.5%, 1.3%~12.5%。2BMG-4/6 在各点均显著增产, 增产幅度在 5.0%~15.0%; 2BJK-6 在武功和扶风较对照分别减产 9.2%和 5.4%, 在凤翔和泾阳分别增产 10.4%和 8.6%。从产量结构看, 宽幅播种的穗粒数和千粒质量分别较对照增加 0.7%~16.3%和 1.6%~8.6%; 2BJK-6 处理成穗数在泾阳和凤翔分别较对照增加 6.1%, 在武功、扶风和临潼分别较对照降低 5.2%, 5.2%和 5.6%; 2BMG-4/6 处理成穗数在凤翔较对照显著增加, 在其他各点与对照差异不显著。宽幅播种的功能叶净光合速率较对照提高 7.7%~49.1%; 籽粒容重、硬度、蛋白质含量、湿面筋含量、沉降值和吸水率差异不显著; 面团稳定时间较对照增加 22.9%~38.9%, 面团拉伸面积较对照增加 3.7%~13.9%, 面团延展性较对照增加 0.4%~2.9%。【结论】宽幅带状旋播可以显著提高返青期后个体质量和产量, 可在一定程度上改善面团的稳定时间和拉伸特性, 对产量的效应与品种类型、地力水平高低、相应栽培管理技术的实施质量有关, 也与机型本身设计与小麦生长的农艺要求协调性有关。

【关键词】 小麦; 宽幅带状旋播; 关中灌区

【中图分类号】 S512.1⁺10.42

【文献标志码】 A

【文章编号】 1671-9387(2018)01-0079-07

Effect of wide strip rotary on yield and quality of wheat

ZHANG Rui¹, LI Shulin², WANG Rongcheng³, ZHANG Yongfeng⁴,
ZHANG Zongjuan⁵, HUANG Xishe⁶

(1 Agronomy College, Northwest A&F University, Yangling, Shaanxi 712100, China; 2 Shandong Jiejing Group, Rizhao,

Shandong 276800, China; 3 Agricultural Technology Extension Center of Shaanxi, Xi'an, Shaanxi 710003, China; 4 Agricultural

Technology Extension Center of Jingyang, Jingyang, Shaanxi 713700, China; 5 Agricultural Technology Extension Center of

Fengxiang, Fengxiang, Shaanxi 721400, China; 6 Agricultural Technology Extension Center of Wugong, Wugong, Shaanxi 712200, China)

Abstract: 【Objective】This study screened suitable high yield sowing methods in Guanzhong by comparing sowing agronomic traits, yield, and grain quality of wheat sowed by two new and one traditional sowing models. 【Method】The comparative study was conducted from 2013 to 2014 at Wugong, Shaanxi to

【收稿日期】 2016-11-27

【基金项目】 西北农林科技大学试验示范站(基地)科技创新与成果转化项目“小麦宽幅播种高产栽培技术集成与示范”; 西北农林科技大学唐仲英专项; 陕西省重大农技推广项目(2016ZDTG-01-02-02)

【作者简介】 张 睿(1964—), 男, 陕西长武人, 研究员, 主要从事小麦高产栽培技术研究。

compare 2BMG-4/6 of wide strip rotary seeding, 2BJK-6 of wide precision-seeding with 2BX-6 of ordinary drill seeding (control). Field study was also conducted in Jingyang, Fufeng, Fengxiang and Lintong, and population quantity, individual quality, yield, yield components and grain quality were measured and compared at wintering and jointing stages. 【Result】 The numbers of basic seedlings and stems at the overwintering stage under the wide strip rotary seeders were lower than under the control. The wide strip rotary seeders increased the number of total stems in spring by 3.9%—5.2%, I level tillering per plant by 2.8%—22.2%, II level tillering per plant by 22.7%—45.5%, and second root number per plant by 1.3%—12.5% at the jointing stage. The 2BMG-4/6 significantly increased yield by 5.0%—15.0% at different experimental points. The 2BJK-6 decreased yield by 9.2% and 5.4% at Wugong and Fufeng, whereas increased yield by 10.4% and 8.6% at Fengxiang and Jingyang, respectively. The grain numbers per spike and thousand kernel weights were 0.7%—16.3% and 1.6%—8.6% higher under wide strip rotary seeders than under the control. The 2BJK-6 increased ear number by 6.1% at Fengxiang and Jingyang, while decreased ear number by 5.2%, 5.2%, and 5.6% at Wugong, Fufeng and Lintong, respectively. The 2BMG-4/6 significantly increased ear number without significant difference at other points. The wide strip rotary seeders increased photosynthetic rate of function leaves by 7.7%—49.1%. There was no significant difference in grain volume weight, grain hardness, protein content, wet gluten content, sedimentation value and water absorption between wide strip rotary seeders and the control. Dough stability time, dough tensile area and dough extensibility were increased by 22.9%—38.9%, 3.7%—13.9% and 0.4%—2.9% higher under the wide strip rotary seeders. 【Conclusion】 Wide strip rotary planting significantly increased the quality and yield of individuals after reviving stage and improved the dough stability time and the dough tensile characteristics. The effect were related to variety type, fertility level, cultivation technique, mechanic design and wheat agronomic requirements.

Key words: wheat; wide strip rotary planting; Guanzhong irrigation area

如何持续提高小麦单位面积产量,进而稳定或增加小麦总产量是我国小麦生产者关注的热点,而提高小麦播种质量是获得小麦高产的基础。因此,国内学者相继进行了播种方式探索,期望借助改变播种方式来提高播种质量。何立人^[1]、司秉廉等^[2]、顾择^[3]较早进行宽幅播种探索,认为宽幅播种增产效果比条播显著;余松烈院士进行了宽幅带状播种及精播技术研究,开发出与宽幅播种配套的机具;与此同时国内多个农机厂家也进行了相关研发,开发出多种宽幅播种机具,如西安亚奥、洛阳鑫乐、山东郓城的宽幅播种机等,为宽幅播种技术的推广奠定了基础。宽幅播种技术已成为近年小麦生产的主推技术之一,先后在黄淮海区的山东省、河南省、河北省、陕西省、山西省、甘肃省等地的冬小麦生产中推广应用。内蒙、甘肃、北京等地农技推广部门进行比较研究后普遍认为,宽幅播种具有显著增产效果,但增产幅度差异较大^[4-16]。陕西省在 2009—2011 年结合农业部和陕西省的小麦高产创建进行了宽幅带状旋播多点示范实践,发现该播种方式一方面受到整地质量、地力水平、机械性能、驾驶员操作技能、生

态区域差异等因素影响,另一方面该机型本身设计中,为了防止播种过程中秸秆堵塞影响播种质量而增大了行距,其产量效应有增有减。为改进完善该机型作业性能,本研究在关中不同区域有代表性的安排试验和示范,系统研究宽幅带状旋播后小麦群体、个体、产量及品质的变化,以完善宽幅带状播种技术。

1 材料与方法

1.1 试验材料

试验用小麦品种为小偃 22(购自陕西岐山县种子分公司),示范用小麦品种为小偃 22 和中麦 895(由中国农业科学院作物科学研究所提供)。试验用肥料从当地农资市场购买,用量与大田生产一致。

1.2 试验设计

试验于 2013—2014 年在陕西省武功县武功镇古风村进行,武功试验点年降水量 633.7 mm,年均气温 12.9℃,≥10℃的有效积温为 4 184℃,无霜期 228 d,年平均日照时数 2 094.9 h。试验示范在扶风县的浪店村(年降水量 543 mm,年均气温 12.5

℃,无霜期 226 d)、凤翔县的横水村(年降水量 523.6 mm,年均气温 11.4 ℃,无霜期 229 d)、泾阳的东王村(年降水量 548.7 mm,年均气温 13.1 ℃,无霜期 218 d)和临潼区大刘村(年降水量 540.6 mm,年均气温 13.2 ℃,无霜期 212 d)进行。试验地面积 1.2 hm²,每种方式播种 0.4 hm²。选用 2BJK-6 型小麦宽幅精量播种机(购自山东郓城,播幅 170 cm,行距 27.0 cm)、2BMG-4/6 宽幅带状旋播机(购自西安亚奥农机厂,播幅 200 cm,行距 28.5 cm)和普通条播机(2BX-6,播幅 130 cm,行距 21 cm,作对照)3 种播种机。试验采用顺序排列,每种机型为 1 个处理,共 3 个处理,出苗后将每个处理划出 667 m² 分成 5 个小区即 5 个重复,试验地四周均留保护行。武功试验于 2013 年 10 月 8 日播种,播种量为 187.5 kg/hm²;底肥磷酸二铵(P₂O₅ 46%, N16%)525 kg/hm²,尿素(N,46%)300 kg/hm²,拔节期追施尿素 150 kg/hm²;冬前统一化学除草,2014 年 5 月 6 日统一开展“一喷三防”,其他的施肥、灌水、病虫害防治等统一进行,6 月 11 日收获。试验示范点在 2013 年 10 月 5—14 日播种,播种量为 187.5 kg/hm²;底肥磷酸二铵(P₂O₅ 46%, N16%)525 kg/hm²,尿素(N,46%)300 kg/hm²,拔节期追施尿素 150 kg/hm²;2013 年 11 月下旬用巨星除草剂统一化学除草,2014 年 5 月 1—8 日统一开展“一喷三防”,其他施肥、灌水、病虫害防治等统一进行,2014 年 6 月 10—14 日收获。

1.3 调查指标及方法

1.3.1 小麦群体和个体指标 小麦出苗后,在每个播种方式的每个小区,确定 5 个点,每个点长 2 m,调查基本苗、越冬总茎数、春季最高总茎数和成穗数,并在越冬期和拔节期调查个体株高、主茎叶龄、次生根数、分蘖结构。成熟期每个小区收获 60 m² 测定穗粒数、产量和千粒质量。

1.3.2 小麦品质指标 采用 GB 5498—85 的方法测定籽粒容重(g/L);采用 ICC 标准 No. 202 的方法测定籽粒硬度;采用 ICC 标准的 No. 105 和 No. 202 方法测定籽粒的蛋白质含量;采用 ICC 标准的 No. 106 方法测定籽粒的湿面筋含量;采用 ICC 标准的 No. 116 和 No. 118 中 Zeleny 法测定籽粒沉淀值;采用 ICC 标准的 No. 115 方法测定吸水率;采用 ICC 标准的 No. 115 方法测定面团稳定时间(min);采用 GB/T 14615—2006 的方法测定面团拉伸面积(cm²);采用 GB/T 14615—2006 的方法测定面团延展性(mm)和最大拉伸阻力(E.U.)。

1.3.3 功能叶净光合速率测定 在小麦开花期,对每个处理取 6 株,用 LI-6400 光合测定仪测量每株主茎的旗叶、倒二叶、倒三叶的净光合速率(Pn, $\mu\text{mol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$)。

1.4 数据处理

方差分析采用 Lnt. 方差分析软件,多重比较采用 SSR 法。

2 结果与分析

2.1 不同播种方式对小麦群体的效应

不同播种方式对小麦群体及其产量的效应见表 1。由表 1 可以看出,在播种量相同的条件下,5 个试验点中,宽幅播种的基本苗和越冬总茎数均低于对照,2BJK-6 分别较对照低 1.8%~6.9% 和 1.5%~7.5%,2BMG-4/6 分别较对照低 9.9%~15.4% 和 4.1%~6.8%;宽幅播种的春季最高总茎数均高于对照,较对照高 3.0%~15.2%。这表明宽幅播种可显著改善中后期小麦的群体效应,其对中后期群体数量效应在不同试验和示范点差异较大,这种差异与播种质量、地力水平和品种分蘖能力等因素有一定关系。

2.2 不同播种方式对小麦个体的效应

不同播种方式对小麦个体质量的效应(武功)见表 2。由表 2 可以看出,与对照相比,越冬期宽幅播种的株高降低 6.7%~7.2%,单株 I 级分蘖减少 4.3%~26.1%,无 II 级分蘖,单株次生根减少 0.1~0.2 条,减幅 3.4%~6.9%。与对照相比,拔节期宽幅播种的株高增加 3.9%~5.2%,单株 I 级分蘖增加 0.1~0.8 个,增幅 2.8%~22.2%,II 级分蘖增加 0.5~1.0 个,增幅 22.7%~45.5%,单株次生根增加 0.1~0.9 个,增幅 1.3%~12.5%。越冬期和拔节期宽幅播种的主茎叶龄差异均不显著。宽幅播种越冬前个体质量较差,拔节期个体质量显著提高,与其他 4 个试验示范点个体质量指标变化趋势相同。这表明宽幅播种显著提高了中后期小麦个体质量。

2.3 不同播种方式对小麦产量及其结构的效应

由表 1 可以看出,不同播种方式对小麦产量有显著影响,2BJK-6 处理在武功和扶风较对照显著减产,分别减产 9.2% 和 5.4%,在临潼与对照平产(1.2%),在凤翔和泾阳分别增产 10.4% 和 8.6%;2BMG-4/6 在各点较对照均显著增产,增产幅度在 5.0%~15.0%。说明宽幅带状播种方式有显著增产效果,宽幅精播产量则在不同地区表现不同。从

产量结构看,宽幅播种的穗粒数和千粒质量较对照均增加,穗粒数增加 0.2~4.0 粒,增加幅度0.7%~16.3%,千粒质量增加 0.7~3.5 g,增加幅度1.6%~8.6%;成穗数有增有减,2BJK-6 处理成穗数在泾阳和凤翔分别较对照增加 6.1%,在武功、扶风和临潼分别较对照减少 5.2%,5.2%和 5.6%,2BMG-4/6 处理成穗数在凤翔较对照显著增加,在

其他各点与对照差异不显著。表明宽幅播种在一定程度上提高了个体质量,2BJK-6 成穗数在多数试验点低于对照,这主要与该机型播种后行距过大,群体潜力未得到有效发挥有关,同时也与品种分蘖能力和地力水平有关,泾阳的地力水平较高,成穗数表现增加就证明了这一点。

表 1 不同播种方式对小麦群体及其产量的效应
Table 1 Effects of different sowing methods on populationand yield of wheat

地点 Site	品种 Variety	机型 Model	基本苗/ (万株· hm ⁻²) Basic seedlings	越冬总 茎数/(万株· hm ⁻²) Total number of winter overwintering	春季最高 总茎数/ (万株·hm ⁻²) The highest total stem number in spring	成穗数/ (万株· hm ⁻²) Number of spikes	穗粒数 Grains per spike	千粒质量/g Grain weight	产量/ (kg·hm ⁻²) Yield
武功古风 Wugong Gufeng	小偃 22 Xiaoyan 22	2BJK-6	252.0 a	1 317.0 a	1 552.5 a	573.0 b	29.4 a	43.7 a	5 397.0 cB
		2BMG-4/6	231.0 b	1 283.0 a	1 546.0 a	616.5 a	27.2 b	42.0 a	6 346.1 aA
		2BX-6	256.5 a	1 354.5 a	1 394.5 b	604.5 a	26.8 b	41.3 b	5 943.9 bA
扶风浪店 Fufeng Langdian	小偃 22 Xiaoyan 22	2BJK-6	276.0 b	996.0 a	1 146.0 a	628.5 b	28.5 a	43.8 a	6 966.0 c
		2BMG-4/6	258.0 b	958.5 b	1 153.5 a	681.0 a	25.7 b	44.3 a	7 741.2 a
		2BX-6	286.5 a	1 011.0 a	1 113.0 a	663.0 a	24.5 b	41.4 b	7 366.7 b
凤翔横水 Fengxiang Hengshui	小堰 22 Xiaoyan 22	2BJK-6	219.0 b	1 111.5 b	1 416.0 a	647.0 cB	36.3 a	44.1 a	8 445.0 bB
		2BMG-4/6	198.0 c	1 152.0 a	1 264.5 b	727.5 aA	34.5 b	41.5 b	8 835.0 aA
		2BX-6	226.5 a	1 201.5 a	1 203.0 b	610.0 bB	34.0 b	40.6 b	7 650.0 cC
临潼大刘 Lintong Daliu	中麦 895 Zhongmai 895	2BJK-6	301.5 a	972.0 b	1 379.0 a	756.0 b	31.2 a	39.3 a	8 817.0 b
		2BMG-4/6	282.0 b	993.0 b	1 238.0 b	792.0 a	32.4 a	40.2 a	9 228.0 a
		2BX-6	324.0 a	1 041.0 a	1 196.5 b	801.0 a	30.2 b	37.7 b	8 709.0 b
泾阳东王 Jingyang Dongwang	中麦 895 Zhongmai 895	2BJK-6	225.0 a	908.0 a	1 296.0 a	682.5 a	29.5 a	43.8 a	8 166.0 a
		2BMG-4/6	198.0 b	952.5 a	1 253.5 a	691.0 a	28.7 a	44.3 a	7 891.2 a
		2BX-6	234.0 a	991.0 a	1 100.0 b	643.0 a	28.5 a	41.4 b	7 516.7 b

注:同列不同大写和小写字母分别表示 5%和 1%的差异显著性。下表同。
Note:Table capital and small letter mean significant difference at 0.01 and 0.05 level respectively. The following table is the same.

表 2 不同播种方式对小麦个体质量的效应(武功)
Table 2 Effect of different sowing methods on individual quality of wheat (Wugong)

生育期 Growth stage	机型 Model	株高/cm Plant height	I 级分蘖/ (个·株 ⁻¹) Stage I tiller	Ⅱ级分蘖/ (个·株 ⁻¹) Stage II tiller	主茎叶龄 Leaf number	次生根数/ (条·株 ⁻¹) Secondary root
越冬期 Over winter period	2BJK-6	6.8 a	2.2 a	0.0 a	5.5 a	2.8 a
	2BMG-4/6	6.7 a	1.7 b	0.0 a	5.0 a	2.7 a
	2BX-6	8.0 b	2.3 a	0.5 a	5.4 a	2.9 a
	F	13.267*	9.769*	3.521	5.421	0.709
拔节期 Jointing stage	2BJK-6	13.5 a	4.4 a	3.2 aA	9.3 a	8.4 aA
	2BMG-4/6	13.9 a	3.7 b	2.8 bA	8.8 a	7.6 bB
	2BX-6	13.2 b	3.6 b	2.2 cB	8.6 a	7.5 bB
	F	7.509*	13.584*	19.021**	4.412	22.95**

2.4 不同播种方式对小麦功能叶净光合速率的效应
不同播种方式对小偃 22 主茎功能叶的净光合速率效应见表 3。由表 3 可以看出,宽幅播种的功能叶净光合速率显著高于对照,并呈现 2BJK-6>2BMG-4/6>2BX-6 的变化趋势。2BJK-6 机型旗

叶、倒二叶和倒三叶净光合速率依次较对照增加 28.9%,14.1%和 46.2%,2BMG-4/6 机型依次较对照增加 17.6%,7.7%和 49.1%。
2.5 不同播种方式对小麦品质的效应
从表 4 可以看出,小麦品种小偃 22 的容重低于对照,而硬度指数、蛋白质含量、湿面筋含量、沉降值

和吸水率高于对照,但差异均不显著。表明宽幅播种对小偃 22 品质无显著影响。

宽幅播种小偃 22 籽粒的粉质参数及面团拉伸性能较对照有所提高。面团稳定时间分别较对照增加 38.9%和 22.9%,显著高于对照;面团拉伸面积分别较对照增加 3.7%和 13.9%,其中 2BMG-4/6 机型差异显著;面团延展性分别较对照增加 0.4%和 2.9%。吸水率和最大拉伸阻力均高于对照,但差异不显著。

表 4 不同播种方式对小偃 22 品质指标的效应(武功)

Table 4 Effects of different sowing methods on quality index of Xiaoyan 22 (Wugong)

机型 Model	容重/(g·L ⁻¹) Volume-weight	硬度/% Hardne	蛋白质含量/% Protein	湿面筋含量/% Wet gluten	沉降值/mL Sedimentation value
2BJK-6	788.76 a	61.01 a	14.02 a	31.73 a	31.61 a
2BMG-4/6	785.81 a	61.01 a	13.95 a	31.98 a	32.18 a
2BX-6	789.10 a	58.83 a	13.90 a	31.53 a	29.97 a

机型 Model	吸水率/% Water absorption	面团稳定时间/min Stabilization time	面团拉伸面积/cm ² Maximum drawing area	面团延展性/mm Ductility	最大拉伸阻力/E. U. Maximum tensile resistance
2BJK-6	57.81 a	3.46 aA	69.50 b	163.32 b	302.35 a
2BMG-4/6	58.06 a	3.06 bB	76.42 a	167.46 a	305.03 a
2BX-6	57.65 a	2.49 cB	67.05 b	162.70 b	299.12 a

3 讨 论

不同播种方式试验和示范结果显示,宽幅带状旋播有显著的增产效应,宽幅精播对产量的效应有增有减,与 2009—2011 年在陕西省 18 个高产创建县示范结果一致^[8-11],但与其他省份报道结果显著增产并不一致^[4-7,15-20]。综合分析后认为,这与机具本身设计^[21]、该技术实施的质量、地力水平和品种分蘖能力等因素有很大关系。从宽幅带状旋播机型设计本身看存在 2 个方面的缺陷,首先是平均行距与传统条播差异不大,出苗后苗带 6~8 cm,而实际仅有 4 cm 左右,这无形中增加了宽行行距 4~6 cm,导致小麦生育前期和后期都会出现群体不能封垄,达不到高产目标对群体的要求;其次是播种深度调控较难,特别是在整地质量不高的情况下,农机操作者为了提高机械作业进度,在作业时常常会通过增加播种深度达到播种后表现播种质量好的效果,但出苗后实际播种深度在 6~8 cm,个别甚至更深,达到 13 cm,这不仅影响了籽粒的出苗率,同时也导致小麦出现地中茎,普遍形成弱苗,影响了个体质量。本试验播种前专门对农机手进行了播种操作技能培训,严格按照作业质量标准要求进行,因此试验地播种深度基本在 4~5 cm,达到试验要求。宽幅带状旋播集旋地、播种和施肥于一体,是复式作业,

表 3 不同播种方式对小偃 22 功能叶净光合速率的效应(武功)

Table 3 Effects of different sowing methods on net photosynthetic rate of Xiaoyan 22 functional leaves

(Wugong)		μmol/(m ² ·s)	
机型 Model	旗叶 Flag leaf	倒二叶 Second leaf	倒三叶 Third leaf
2BJK-6	10.13 aA	10.54 a	7.47 aA
2BMG-4/6	9.24 bA	9.94 a	7.62 aA
2BX-6	7.86 cB	9.24 b	5.11 bB

因此作业需要的动力比较高^[21]。但在实际作业过程中动力需求不仅与作业环节有关,也与耕层土壤质地和整地质量等多种因素有关。在实际生产中,按照设计要求的动力拖拉机进行作业时,常常出现动力不足,要保证播种质量而选择放弃旋地或施肥等作业环节,从而导致整体播种质量不高^[8-12]。同时由于宽幅机型设计者过分考虑作业过程中秸秆堵塞问题,形成了宽行过宽,导致作业质量不达标^[10-11,21]。

地力水平高低对个体生长发育及群体的动态消长有显著影响,高肥地如泾阳点群体较小,成穗数比较高,其地力基础比较高。另外,近年来生产中以条播为主,品种多为冬性到半冬性,春性逐步增强,品种的分蘖能力降低,行距增加后品种的分蘖能力变化不大,对群体的调节能力十分有限,经常出现后期群体不能完全封垄现象^[8-10,22],因此部分试验示范点群体达不到目标产量要求,表现减产也属正常。

不同播种方式对小麦籽粒的容重、硬度、蛋白质含量、湿面筋含量、沉降值、吸水率无显著影响,但对面团稳定时间、面团拉伸面积和最大拉伸阻力影响较大,特别是面团稳定时间变化较大,这与近年来生产中对陕优 225、郑麦 9023、西农 979、陕 89150 等品种多点种植后品质分析趋势一致^[21,23-25],其原因可能与本试验仅测定了小偃 22 一个品种,其代表性有限有关;更可能与小麦品种基因型差异、生态环境差

异、地力基础以及栽培技术差异的综合效应有关,具体原因还有待进一步研究。

4 结 论

宽幅带状旋播可以显著提高返青期后个体质量和产量,可在一定程度上改善面团的稳定时间和拉伸特性,这与品种类型和分蘖能力有关,分蘖能力越强的品种,其在宽幅播种条件下群体潜力容易得到发挥。宽幅播种产量与地力水平高低有关,地力水平较高,其群体数量与个体质量容易得到提高;宽幅播种产量与相应栽培管理技术的实施质量也有关,宽幅播种后前期群体小,个体质量较弱,因此在拔节前要加强肥水管理,如果采用传统的管理办法,就很难达到预期效果;宽幅播种产量也与机型本身设计与小麦生长的农艺协调性有关,目前机型设计与小麦生产设计产量目标实现过程中农艺要求结合不够密切。

[参考文献]

- [1] 何立人. 谈谈小麦宽幅播种 [J]. 农业科学试验, 1978(1): 11.
He L R. Talk about wheat broad seeding [J]. Agricultural Science Test, 1978(1): 11.
- [2] 司秉廉, 郭景阳. 小麦宽幅机播增产显著 [J]. 内蒙古农业科技, 1981, 9(1): 17-18.
Si B L, Guo J Y. The significant yield increase by wideseeding wheat [J]. Inner Mongolia Agricultural Science and Technology, 1981, 9(1): 17-18.
- [3] 顾 择. 小麦宽幅条播和窄行条播哪一种能增产 [J]. 农业科学试验, 1984(2): 48.
Gu Z. The wide and narrow row seeding wheat drill which can increase the yield of wheat [J]. Agricultural Science Test, 1984(2): 48.
- [4] 陈翠贤, 陶 英, 陈伟俊, 等. 景泰县小麦宽幅精播技术探讨 [J]. 现代农业科技, 2013(14): 60-61.
Chen C X, Tao Y, Chen W J, et al. Discussion on wide precision seeding of wheat in Jingtai county [J]. Modern Agricultural Science and Technology, 2013(14): 60-61.
- [5] 孟范玉, 周吉红, 王俊英, 等. 2BJK-8 型小麦宽幅精量播种机在北京地区适宜行距研究 [J]. 农业科技通讯, 2015, 44(4): 88-90.
Meng F Y, Zhou J H, Wang J Y, et al. Study on suitable space for 2BJK-8 type wheat seeder in Beijing [J]. Agricultural Science and Technology Communication, 2015, 44(4): 88-90.
- [6] 窦 丽, 刘雪梅, 戚春峰. 小麦宽幅播种高产技术 [J]. 中国农村小康科技, 2009, 17(5): 31-32.
Dou L, Liu X M, Qi C F. Wheat wide seeding technique for high yield of wheat [J]. China Wide Rural Well-Off Technology, 2009, 17(5): 31-32.
- [7] 刘树念. 小麦宽幅精播特点及高产栽培技术 [J]. 现代农业科技, 2009(23): 51.
Liu S N. The characteristics and cultivation techniques of wheat wide precision seeding [J]. Modern Agricultural Science and Technology, 2009(23): 51.
- [8] 邵科岐, 杨雪琴. 宝鸡市小麦宽幅精播栽培技术探讨 [J]. 陕西农业科学, 2012, 58(1): 121-122.
Shao K Q, Yang X Q. Baoji city wide fine wheat seeding cultivation techniques [J]. Shaanxi Agricultural Sciences, 2012, 58(1): 121-122.
- [9] 魏艳丽, 蒋会利, 王彬龙, 等. 关中地区不同播种方式对小麦产量的影响 [J]. 安徽农学通报, 2016, 22(17): 49, 68.
Wei Y L, Jiang H L, Wang B L, et al. Different plant type on the yield of wheat in Guanzhong area [J]. Anhui Agricultural Science Bulletin, 2016, 22(17): 49, 68.
- [10] 李拴良, 任长宏, 格桑曲珍, 等. 宽幅硬茬播种对冬小麦生长、产量及品质的效应 [J]. 麦类作物学报, 2015, 35(1): 80-85.
Li S L, Ren C H, Gesang Q Z, et al. Effect of no-tilled wide planting pattern on growth, yield and quality of winter wheat [J]. Journal of Wheat Crops, 2015, 35(1): 80-85.
- [11] 侯 宇. 蓝田县小麦宽幅播种关键技术 [J]. 陕西农业科学, 2014(6): 125-126.
Hou Y. The key technology of wheat sowing width in Lantian county of Shaanxi [J]. Shaanxi Agricultural Sciences, 2014(6): 125-126.
- [12] 王立梅. 小麦宽幅宽带施肥精量播种技术综合效应研究 [J]. 现代农业科技, 2016(13): 34, 37.
Wang L M. Study on wheat sowing fertilization technology of broadband wide comprehensive effect [J]. Modern Agricultural Science and Technology, 2016(13): 34, 37.
- [13] 段菊萍. 小麦宽幅播种技术 [J]. 陕西农业科学, 2012(4): 268-269.
Duan J P. The technology of wheat sowing width [J]. Shaanxi Agricultural Sciences, 2012(4): 268-269.
- [14] 席天元, 赵海祺, 梁哲军, 等. 组合播种方式对小麦群体及产量形成的影响 [J]. 中国农学通报, 2014, 30(18): 185-188.
Xi T Y, Zhao H Z, Liang Z J, et al. Effect of combination sowing method on population and yield formation of winter wheat [J]. Chinese Agricultural Science Bulletin, 2014, 30(18): 185-188.
- [15] 唐 进, 林昌明, 吉 剑, 等. 山东 2BJK-6 型小麦宽幅精量播种机引进应用比较试验 [J]. 安徽农学通报, 2011, 17(21): 133-134.
Tang J, Lin C M, Ji J, et al. Shandong 2BJK-6 wheat precision planter wide introduction and application of comparative test [J]. Anhui Agricultural Science Bulletin, 2011, 17(21): 133-134.
- [16] 冯尚宗, 徐 丹. 沂蒙山区小麦宽幅精播高产栽培技术探讨 [J]. 黑龙江农业科学, 2013, 34(3): 154-156.
Feng S Z, Xu D. Discuss on the wide precision seeding and high yield techniques of wheat in Yimeng Mountain area [J]. Heilongjiang Agricultural Sciences, 2013, 34(3): 154-156.
- [17] 赵海波, 于 凯, 曲日涛. 宽幅精播对冬小麦群体动态和产量

- 的影响 [J]. 农业科技通讯,2012,41(6):42-45.
- Zhao H B, Yu K, Qu R T. Influence on population dynamics and yield of winter wheat by wide precision seeding [J]. Agricultural Science and Technology Communication, 2012, 41(6):42-45.
- [18] 王奎良,赵海波,胡乐奇,等. 宽幅精播对冬小麦光合特性和产量影响的研究 [J]. 农业科技通讯,2012,41(9):60-62.
- Wang K L, Zhao H B, Hu L Q, et al. Study on the wheat photosynthetic characteristics and yield by wide precision seeding [J]. Agricultural Science and Technology Communication, 2012, 41(9):60-62.
- [19] 刘国明,周吉红,冯万红. 宽幅播种对小麦产量的影响 [J]. 农业科技通讯,2013,42(3):55-58.
- Liu G M, Zhou J H, Feng W H. The effect on wheat yield by broad seeding [J]. Agricultural Science and Technology Communication, 2013, 42(3):55-58.
- [20] 郭天财,张学林,樊树平,等. 不同环境条件对三种筋型小麦品质性状的影响 [J]. 应用生态学报,2003,14(6):917-920.
- Guo T C, Zhang X L, Fan S P, et al. Effects of different environments on qualitative characters of three gluten wheat cultivars [J]. Chin J Appl Ecol, 2003, 14(6):917-920.
- [21] 胡 红,李洪文,李传友,等. 稻茬田小麦宽幅精量少耕播种机的设计与试验 [J]. 农业工程学报,2016,32(4):24-32.
- Hu H, Li H W, Li C Y, et al. Design and experiment of broad width and precision minimal tillage wheat planter in rice stubble field [J]. Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering, 2016, 32(4):24-32.
- [22] 冯 伟,李世莹,王永华,等. 宽幅播种下带间距对冬小麦衰老进程及产量的影响 [J]. 生态学报,2015,35(8):2686-2694.
- Feng W, Li S Y, Wang Y H, et al. Effects of spacing intervals on the ageing process and grain yield in winter wheat under wide bed planting methods [J]. Acta Ecologica Sinica, 2015, 35(8):2686-2694.
- [23] 张 睿,刘党校. 氮磷肥与生态肥配施对陕 512 小麦光合作用及产量和品质的影响 [J]. 植物营养与肥料学报,2007,13(4):534-547.
- Zhang R, Liu D X. Effects of combined application of nitrogen and phosphorus fertilizer and ecological fertilizer on photosynthesis and yield and quality of wheat in Shaanxi and Shaan 512 wheat [J]. Journal of Plant Nutrition and Fertilizer Science, 2007, 13(4):534-547.
- [24] 张 睿,张同兴,王 欣,等. 关中西部不同施肥量对强筋小麦陕 253 群体质量及产量的影响 [J]. 麦类作物学报,2004,24(5):73-78.
- Zhang R, Zhang T X, Wang X, et al. Effect of different fertilizer application amount on the quality and yield of strong gluten wheat in Shan 253 groups [J]. Journal of Wheat Crops, 2004, 24(5):73-78.
- [25] 裴阿卫,张 睿,刘党校,等. 关中地区陕 253 品质与氮、磷、钾配比间关系的研究 [J]. 西北植物学报,2006,26(12):2479-2484.
- Pei A W, Zhang R, Liu D X, et al. Study on the relationship between the quality of the Shan 253 and the ratio of nitrogen, phosphorus and potassium in Guanzhong region [J]. Acta Botanica Boreali-Occidentalia Sinica, 2006, 26(12):2479-2484.