

不同地区小麦穗部性状和产量对播期的响应

朱金英¹, 魏龙雪¹, 李华伟², 裴艳婷^{1*}

(1. 德州市农业科学研究院, 山东德州 253000; 2. 山东省农业科学院作物研究所, 山东济南 250000)

摘要 为探寻不同地区济麦44小麦穗部性状和产量对播期的响应以及济麦44“因地制宜、因时制宜”播种方式,为山东乃至黄淮海主产区济麦44稳产高产提供一定理论依据。以济麦44为试验材料,2019—2021年小麦生长季在德州(S1)、莱州(S2)和淄博(S3)3个生态点通过裂区试验设计研究了播期对济麦44产量的影响。结果表明,生态点、播期二者互作对小麦产量的影响达显著水平,2019—2021年不同生态点和播期处理小麦籽粒产量总平均值为7 322.85 kg/hm²;S2生态点的济麦44籽粒产量(7 406.60 kg/hm²)略高于S1生态点(7 341.82 kg/hm²)和S3生态点(7 220.14 kg/hm²);S1T2、S2T1和S3T1处理的小麦穗部性状和产量较高,但3个处理间差异不显著。S1(德州)济麦44适宜播期10月10日,S2(莱州)济麦44适宜播期10月5日,S3(淄博)济麦44适宜播期10月5日。因此,时(播期)空(生态点)差异对小麦产量有一定重要作用。

关键词 地区;播期;穗部性状;产量

中图分类号 S35 **文献标识码** A

文章编号 0517-6611(2023)07-0033-03

doi:10.3969/j.issn.0517-6611.2023.07.009



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

Response of Ear Traits and Yield to Sowing Date of Wheat in Different Regions

ZHU Jin-ying¹, WEI Long-xue¹, LI Hua-wei² et al (1. Dezhou Academy of Agricultural Sciences, Dezhou, Shandong 253000; 2. Crop Research Institute, Shandong Academy of Agricultural Sciences, Ji'nan, Shandong 250000)

Abstract In order to explore the response of spike traits and yield to sowing date of Jimai 44 wheat in different regions, and to explore the suitable sowing method of Jimai 44 to local conditions and timing, so as to provide a theoretical basis for stable and high yield of Jimai 44 in Shandong and even the main producing areas of Huang-Huai-Hai. Taking Jimai 44 as the research material, effects of sowing date on yield of Jimai 44 were studied by split plot experiment design at three ecological points of Dezhou (S1), Laizhou (S2) and Zibo (S3) in wheat growing season from 2019 to 2021. The results showed that the interaction between ecological point and sowing date had significant effect on wheat yield, and the total average grain yield of wheat under different ecological point and sowing date was 7 322.85 kg/hm² from 2019 to 2021. The grain yield of Jimai 44 at S2 ecological point (7 406.60 kg/hm²) was slightly higher than that at S1 ecological point (7 341.82 kg/hm²) and S3 ecological point (7 220.14 kg/hm²). The average spike traits and yield of wheat treated with S1T2, S2T1 and S3T1 were higher, but there was no significant difference among the them. The suitable sowing date of S1 (Dezhou) Jimai 44 was October 10, S2 (Laizhou) Jimai 44 was October 5, S3 (Zibo) Jimai 44 was October 5; it could be seen that the difference in time (sowing date) and space (ecological point) played an important role in wheat yield.

Key words Region; Sowing date; Ear traits; Yield

小麦籽粒产量与基因型、生态环境(土壤类型、温度、降水量等)和栽培措施等因素息息相关^[1-5]。合理施肥和适宜播种密度能够显著提高小麦籽粒产量^[6]。就小麦生长发育对播期的响应研究,大多集中于晚播对小麦发芽和产量等的影响^[7-10]。鉴于此,笔者通过以生态点(德州、莱州和淄博)为主区,以播期(10月5、10、15、20日)为裂区,研究了德州、莱州和淄博3个地区不同播期对济麦44穗部性状和产量的影响,探寻济麦44“因地制宜、因时制宜”播种方式,为山东乃至黄淮海主产区济麦44稳产高产提供一定理论依据。

1 材料与方

1.1 试验地概况 2019—2021年连续2年在山东省德州(S1处理,116.37°E,37.45°N)、莱州(S2处理,119.94°E,37.18°N)和淄博(S3处理,118.37°E,36.82°N)3市布点试

验。试验地前茬皆为玉米,地势平坦,排水方便,2019年土壤基本情况如表1。

1.2 试验材料 供试品种为济麦44,由山东省农业科学院作物研究所提供。

1.3 测定项目与方法 试验采用裂区设计,以生态点(德州、莱州和淄博)为主区,播期(10月5、10、15、20日分别记为T1、T2、T3、T4处理)为裂区;密度270万株/hm²;大区面积120m²(24m×5.0m),3次重复,行距0.25m条播,据基本苗计算播种量,用种量136.67kg/hm²。施纯氮240kg/hm²,5:5基施、起身期追施,P₂O₅120kg/hm²,K₂O120kg/hm²;P、K肥全部基施,旋耕、筑畦、划区。其他管理措施同当地高产田。小麦生育期间各处理选取有代表性的1m双行2个定样点,调查小麦分蘖数。成熟期每小区具代表性样点4m²单独收获、脱粒、晾晒、记产。每小区选取代表性样株30穗测总小穗数、不孕小穗数,计算小穗结实率。小穗结实率为总小穗数减去不孕小穗数后,与总小穗数的比值。

1.4 数据处理 采用WPS进行数据、图形处理;采用DPS7.05数据处理系统进行方差分析。

2 结果与分析

2.1 不同播期对小麦穗部性状的影响 由图1可知,3个不同生态点处理条件下,T1、T2播期处理小麦总小穗数均较

基金项目 山东省良种工程项目“优质强筋小麦突破性新品种选育”(2019LZGC001);泰山产业领军人才项目(tscy20190106);国家重点研发计划项目“山东冬小麦产量与效率层次差异形成机制与丰产增效途径”(2016YFD0300105-5);德州市科技研发计划项目“秸秆高量还田下德州市潮土秸秆腐熟剂的筛选研究与应用”;德州市农业科学研究院课题“黄淮海地区玉米秸秆直接全量腐熟还田技术研究示范”。

作者简介 朱金英(1976—),女,山东德州人,正高级农艺师,从事作物高产优质栽培研究。*通信作者,高级农艺师,从事作物高产优质栽培研究。

收稿日期 2022-05-26

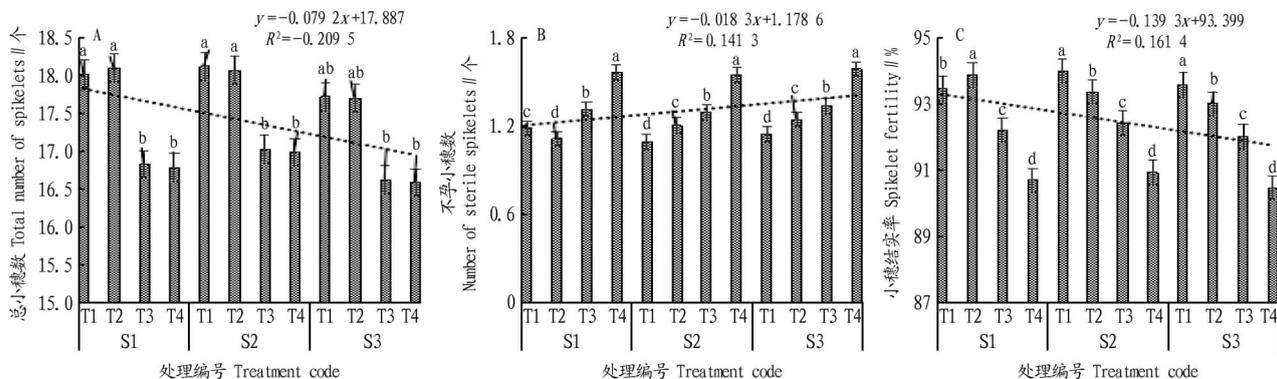
高;除 S3 处理条件外,T1、T2、处理与 T3、T4 播期处理之间差异达显著水平,且 T1、T2 播期处理间差异不显著;S2 生态点的小麦总小穗数平均值最高(17.54 个);S1 处理次之(17.43 个),S3 处理最低(17.15 个)。3 个不同生态点条件下,T4 播期处理小麦不孕小穗数均较高,与 T1、T2、T3 播期处理之间差异达显著水平,S1T2、S2T1 和 S3T1 处理组合的小麦不孕小穗数平均值较低,分别比各处理不孕小穗数平均值(1.29 个)低 14.45%、15.99%和 12.13%,这 3 个处理间差异不显

著,但与其他处理间差异达显著水平(图 1B)。3 个不同生态点,除 S1 生态点处理小穗结实率略有不同外,S2 和 S3 生态点处理均表现为随播期推迟,小穗结实率逐渐递减,S1T2、S2T1 和 S3T1 处理组合的小麦小穗结实率平均值较高,分别比各处理小穗结实率平均值(92.49%)高 1.48%、1.61%和 1.15%,这 3 个处理间差异不显著,但与其他处理间差异达显著水平。

表 1 试验地 0~20 cm 土壤基本性状

Table 1 Soil basic characters of 0~20 cm in test area

年份 Year	生态点 Site	全氮 Total N mg/kg	碱解氮 Alkali-hydrolysable N mg/kg	速效磷 Available P mg/kg	速效钾 Available K mg/kg	有机质 Organic matter g/kg
2018—2019	S1	109.52	75.62	24.77	102.21	11.72
	S2	116.81	81.29	19.89	93.44	10.61
	S3	120.49	78.99	26.42	97.81	10.29
	S1	110.12	75.01	25.68	100.79	11.89
2019—2020	S2	108.88	82.94	21.54	95.49	10.72
	S3	117.44	76.41	25.94	97.02	10.45



注:不同小写字母表示在 0.05 水平差异显著。

Note: Different lowercases indicated significant differences at 0.05 level.

图 1 不同播期对小麦穗部性状的影响

Fig. 1 Effects of sowing date on spike traits of wheat

2.2 不同播期对小麦籽粒产量的影响 经小麦产量和分蘖数、穗部性状间的相关性分析可知(表 2),小麦产量与分蘖数、总小穗数和小穗结实率间呈极显著正相关,而与不孕小穗数间呈极显著负相关。

由表 3 可知,2019—2021 年不同生态点和播期处理小麦籽粒产量总平均值为 7 322.85 kg/hm²;S2 生态点处理的

济麦 44 籽粒产量(7 406.60 kg/hm²)略高于 S1 生态点处理(7 341.82 kg/hm²)和 S3 生态点处理(7 220.14 kg/hm²);S1T2、S2T1 和 S3T1 处理组合的小麦产量较高,分别比各处理平均产量(7 322.85 kg/hm²)高 2.12%、3.57%和 2.08%,这 3 个处理间差异不显著(表 3)。

表 2 小麦产量和分蘖数、穗部性状间的相关性分析

Table 2 Correlation analysis between wheat yield and tiller number, spike traits

相关系数 Correlation coefficient	分蘖数 Number of stem branches	总小穗数 Total number of spikelets	不孕小穗数 Number of sterile spikelets	小穗结实率 Spikelet fertility	产量 Yield
分蘖数 Number of stem branches	1				
总小穗数 Total number of spikelets	0.80**	1			
不孕小穗数 Number of sterile spikelets	-0.87**	-0.83**	1		
小穗结实率 Spikelet fertility	0.87**	0.89**	-0.99**	1	
产量 Yield	0.95**	0.73**	-0.82**	0.83**	1

注: * 表示在 0.05 水平显著相关; ** 表示在 0.01 水平极显著相关。

Note: * indicated significant correlation at 0.05 level; ** indicated extremely significant correlation at 0.01 level.

表 3 2019—2021 年不同播期对济麦 44 籽粒产量的影响

Table 3 Effects of sowing date on yield of Jimai 44 in 2019–2021

生态点处理 Site treatment	播期处理 Sowing date treatment	产量 Yield/kg/hm ²
S1	T1	7 327. 60 abc
	T2	7 478. 05 ab
	T3	7 351. 62 abc
	T4	7 210. 02 abcd
S2	T1	7 584. 25 a
	T2	7 391. 28 abc
	T3	7 364. 74 abc
	T4	7 286. 12 abcd
S3	T1	7 475. 52 ab
	T2	7 265. 65 abcd
	T3	7 202. 44 abcd
	T4	6 936. 94 cd

注:同列不同小写字母表示在 0.05 水平差异显著。

Note:Different lowercases in the same column indicated significant differences at 0.05 level.

3 小结

基因型、环境条件和栽培措施等关系小麦的产量^[11-13]。播期对小麦产量存在一定相关性,同一小麦品种不同地区生长发育表现不一,这可能归因于小麦品种的光温适应性和环境差异性^[14-17]。

该研究结果显示,生态点和播期互作对济麦 44 小麦产量的影响存在显著差异,S2(莱州)生态点处理的济麦 44 籽粒产量(7 406. 60 kg/hm²)略高于 S1(德州)生态点处理(7 341. 82 kg/hm²)和 S3(淄博)生态点处理(7 220. 14 kg/hm²);3 个生态点中,小麦总穗数、小穗结实率和产量表现较好的播期为 T1 和 T2 处理,S1(德州)处理济麦 44 适宜播期 10 月 10 日,S2(莱州)处理济麦 44 适宜播期 10

月 5 日,S3(淄博)处理济麦 44 适宜播期 10 月 5 日;可见时(播期)空(生态点)差异对小麦产量有重要作用。

参考文献

- [1] 南镇武,刘月兰,孟维伟,等. 早春低温之前喷施外源调控物质对冬小麦的干物质转运、产量和品质的影响[J]. 麦类作物学报,2020,40(9): 1090–1096.
- [2] 李宗新,王旭清,钱欣,等. “山东粮丰”支撑小麦-玉米周年丰产增效[J]. 山东农业科学,2020,52(10):1–6.
- [3] 周洁,王旭,朱玉磊,等. 氮肥运筹模式对小麦茎秆抗倒性能与产量的影响[J]. 麦类作物学报,2019,39(8):979–987.
- [4] 刘哲文,郭丹丹,常旭虹,等. 小麦产量和品质对不同类型土壤和施氮处理的响应[J]. 麦类作物学报,2022,42(5):623–630.
- [5] 李哲,姜津益,代梦雪,等. 外源海藻糖对高温胁迫小麦干物质积累和籽粒灌浆的影响[J]. 麦类作物学报,2022,42(5):614–622.
- [6] 杜同庆,李振宏,徐鹏. 淮北地区种植密度与肥料对稻茬晚播小麦生长特性的影响[J]. 大麦与谷类科学,2022,39(2):14–20.
- [7] 石晓旭,杨美英,刘海翠,等. 播种量对过晚播元麦产量与品质的影响[J]. 大麦与谷类科学,2022,39(2):21–28.
- [8] 负金,李秀丽,许如根,等. 常温与低温处理下小麦发芽特性及幼苗性状的比较[J]. 大麦与谷类科学,2022,39(2):1–6.
- [9] 刘阿康,马瑞琦,王德梅,等. 覆膜和补施氮肥对晚播冬小麦冬前植株生长及群体质量的影响[J]. 作物学报,2022,48(7):1771–1786.
- [10] 高雪慧,刘强,王钧. 基于 APSIM 模型播期对未来气候变化情景下旱地春小麦产量和生育期影响的模拟分析[J]. 麦类作物学报,2022,42(6):738–745.
- [11] 周吉红,王俊英,孟范玉,等. 耕作方式对小麦播种出苗质量及产量和效益的影响[J/OL]. 作物杂志,2022–04–20[2022–04–21]. <https://kns.cnki.net/kcms/detail/11.1808.s.20220418.0823.002.html>.
- [12] 马瑞琦,王德梅,陶志强,等. 不同筋型小麦干物质和氮素积累对追施氮量的响应[J]. 植物营养与肥料学报,2022,28(4):622–631.
- [13] 李东升,胡文静,吴荣林,等. 强筋小麦扬麦 29 产量和籽粒品质对栽培措施的响应[J]. 江苏农业科学,2022,50(1):55–60.
- [14] 阮新民,陈曦,岳伟,等. 安徽沿江平原区播期对稻麦周年产量、生育期及温光资源利用的影响[J]. 中国稻米,2021,27(6):38–46.
- [15] 马美娟,陈小新,张云霞,等. 分期播种冬小麦农田小气候特征及其生育状况分析[J]. 江苏农业学报,2021,37(3):613–621.
- [16] 白露,李乐,延廷浩,王志强,等. 播期对不同基因型小麦生育期、产量和品质性状的影响[J]. 生态学报,2021,40(10):3135–3146.
- [17] 张凡,韩勇,薛鑫,等. 播期对不同类型小麦生育进程及产量构成的影响[J]. 安徽农业科学,2017,45(27):23–24,61.
- [8] 邓福军. 农艺工——棉花种植[M]. 北京:中国劳动社会保障出版社,2007:11–12.
- [9] 张新国,陈谦,张巨松,等. 超高产棉花器官同伸关系及棉铃空间分布特征的初步研究[J]. 新疆农业科学,2010,47(1):36–41.
- [10] 王荣栋,尹经章. 作物栽培学[M]. 乌鲁木齐:新疆科技卫生出版社,1997:452–453.
- [11] 刘铨义,周晶,王文博,等. 缩节胺对棉花品种生理生育特性影响研究[J]. 新疆农业科学,2015,52(7):1280–1284.
- [12] 马建萍,陈远志. 超高产棉田的棉铃空间分布及调控技术[J]. 农村科技,2006(6):19,25.
- [13] 林海,陈冠文,邓福军,等. 超高产棉田叶片发生规律及叶龄调控研究[J]. 新疆农业科学,2008,31(6):11–13.
- [14] 陈冠文. 超高产棉田产量结构与棉铃空间分布特征[J]. 中国棉花,2005,32(S1):21–24.
- [15] 何良荣,赵淑贞,杜娟. 矮密早模式下中棉所 23 号棉花蕾花铃空间分布研究[J]. 新疆农业科学,1998,35(6):253–254,258.
- [1] 李爱莲,蔡以纯. 棉花若干性状对产量形成的作用[J]. 棉花学报,1990,2(1):67–74.
- [2] 曾明亮. 不同农艺性状对棉花产量及品质的影响[J]. 新疆农垦科技,2014,37(12):6–8.
- [3] 陈冠文,陈谦,宋继国,等. 超高产棉花苗期诊断与调控技术[M]. 乌鲁木齐:新疆科学技术出版社,2009:11–32.
- [4] 张新国. 北疆超高产棉花主要生育特性及产量构成研究[D]. 乌鲁木齐:新疆农业大学,2009.
- [5] 田笑明,陈冠文,李国英. 宽膜植棉早熟高产理论与实践[M]. 北京:中国农业出版社,2000.
- [6] 陈冠文,余渝,王波,等. 棉田群体综合调控决策与实践[J]. 新疆农垦科技,1999,22(2):3–5.
- [7] 赵富强,曾庆涛,刘铨义. 早熟棉区棉花调控技术[J]. 农村科技,2009(7):25–26.

(上接第 28 页)

参考文献