

氮磷配比和播种量对陇东旱地冬小麦的影响

张文伟¹, 李峰¹, 耿智广¹, 李利利², 高钰¹

(1. 甘肃省庆阳市农业科学研究所, 甘肃 庆阳 745000, 2. 甘肃省平凉市农业科学院, 甘肃 平凉 744000)

摘要: 以晋麦79为指示品种, 采用裂区设计方法, 以氮磷配比为全区, 以梯度播种量(150.0、187.5、225.0 kg/hm²)为副区, 研究对晋麦79产量和农艺性状的影响。结果表明, 适宜陇东旱地冬小麦的氮磷配比为施N 140 kg/hm², 配施P₂O₅ 100 kg/hm², 适宜播种量为225 kg/hm²。

关键词: 氮磷配比; 播种量; 晋麦79; 农艺性状; 产量

中图分类号: S512.1 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-1463(2017)06-0041-03

doi: 10.3969/j.issn.1001-1463.2017.06.014

冬小麦是西北黄土高原旱地主要粮食作物, 陇东地区又是该区冬小麦的主产区, 年种植面积33.3万hm², 其中山塬旱地约占70%左右, 旱地小麦的丰歉已成为影响该区小麦总产能否稳定提高的重要因素, 对该区粮食生产起着举足轻重的作用^[1]。我们研究不同氮磷肥配比和播种量对陇东旱地冬小麦产量及农艺性状的影响, 以期对陇东旱地冬小麦高产栽培提供技术参考。

1 材料和方法

1.1 供试材料

指示冬小麦品种为晋麦79, 由山西省农业科学院小麦研究所提供。供试氮肥为尿素(含N 46%), 磷肥为普通过磷酸钙(含P₂O₅ 14%), 钾肥为硫酸钾(含K₂O 51%)。

1.2 试验地概况

试验地位于甘肃省庆阳市宁县和盛镇揪包头村。土层深厚, 光照充足, 气候温和, 属于半干旱半干旱气候。年均气温7~10℃, 年日照2 250~2 600 h, 无霜期140~180 d, 年均降水量480~660 mm。试验地土壤为黑垆土, 肥沃疏松, 质地均一、通气性好, 前茬作物为胡麻。

1.3 试验设计

试验于2014年9月至2015年7月进行, 采用裂区设计, 以氮磷配比为全区, 以播种量为副区, 小区面积12 m²(4 m×3 m), 15行区, 3次重复, 重复间距0.8 m, 小区间距0.8 m, 裂区间距

0.6 m。播种时间为2014年9月21日, 肥料均作为基肥施入。收获时间为2015年6月26日。统一进行田间管理。

氮磷配比: 钾肥(K₂O)用量固定为37.5 kg/hm²。氮肥(N)100 kg/hm² 配施磷肥(P₂O₅)0 kg/hm²、50 kg/hm²、100 kg/hm²、150 kg/hm²; 施磷肥(P₂O₅)100 kg/hm² 配施氮肥(N)0 kg/hm²、60 kg/hm²、100 kg/hm²、140 kg/hm²、180 kg/hm², 以氮(N)0 kg/hm² 配施磷(P₂O₅)0 kg/hm² 作为对照, 共9个处理, 分别为: A₁(CK)(N₀P₀)、A₂(N₀P₁₀₀)、A₃(N₆₀P₁₀₀)、A₄(N₁₀₀P₁₀₀)、A₅(N₁₄₀P₁₀₀)、A₆(N₁₈₀P₁₀₀)、A₇(N₁₀₀P₀)、A₈(N₁₀₀P₅₀)、A₉(N₁₀₀P₁₅₀)。

播种量设3个处理, 分别为B₁(150.0 kg/hm²)、B₂(187.5 kg/hm²)、B₃(225.0 kg/hm²)。

1.4 测定项目与方法

于收获前3 d在每小区的中间6行随机选取10株材料, 测定株高、穗长、穗粒数, 选取1 m²测定单位有效穗数。小区单独收获, 产量按种子含水量为13%计算。

1.5 数据分析

采用Microsoft Excel 2003整理数据, 用DPS 7.05进行数据统计分析。

2 结果和分析

2.1 株高和穗长

表1结果表明, 不同氮磷配比对晋麦79的株高有显著影响, 在A₉(N₁₀₀P₁₅₀)、B₁(播量150.0

收稿日期: 2017-02-15

基金项目: 庆阳市科技支撑项目“冬小麦种质资源收集整理及开发利用”(KN201307)。

作者简介: 张文伟(1983—), 男, 甘肃镇原人, 农艺师, 主要从事粮食作物栽培技术研究工作。联系电话:(0)15339348489。

通信作者: 李利利(1983—), 女, 甘肃静宁人, 农艺师, 主要从事作物栽培及植物营养研究工作。E-mail: weiye-0333@163.com。

表 1 不同氮磷配比和播种量下冬小麦的株高和穗长

处理	株高/cm			穗长/cm		
	B ₁	B ₂	B ₃	B ₁	B ₂	B ₃
A ₁ (CK)	69.4 d	68.5 d	70.0 c	7.5 a	7.4 ab	7.6 a
A ₂	70.2 cd	70.5 bc	70.7 abc	7.5 a	7.5 ab	7.4 a
A ₃	70.4 cd	70.5 bc	70.8 abc	7.3 a	7.6 ab	7.6 a
A ₄	70.8 c	70.8 bc	70.8 abc	7.4 a	7.4 ab	7.3 a
A ₅	72.4 a	71.7 abc	71.4 ab	7.8 a	7.5 ab	7.4 a
A ₆	72.4 a	71.8 ab	71.6 ab	7.4 a	7.5 ab	7.3 a
A ₇	70.9 bc	70.3 c	70.6 bc	7.4 a	7.7 a	7.4 a
A ₈	72.1 ab	71.3 bc	70.8 abc	7.5 a	7.3 ab	7.7 a
A ₉	73.3 a	72.9 a	71.8 a	7.5 a	6.8 b	6.9 a

kg/hm²)处理下株高最高,为 73.3 cm;在 A₁(CK)、B₂(播量 187.5 kg/hm²)处理下株高最低,为 68.5 cm。与 A₁(CK)相比,施氮和施磷均可使株高显著增加。施磷量固定,随施氮量增加,株高有增加趋势,但施氮量增加到一定程度时,株高不再增加或增加不显著。施氮量固定,随施磷量增加,株高逐渐增加。但播量对株高的影响不显著。

不同氮磷配比及播量对晋麦 79 穗长影响不显著。在 A₅(N₁₄₀P₁₀₀)、B₁(播量 150.0 kg/hm²)处理下穗长最长,为 7.8 cm;在 A₉(N₁₀₀P₁₅₀)、B₂(播量 187.5 kg/hm²)处理下穗长最短,为 6.8 cm。在施氮量固定,播量 187.5 kg/hm²处理下,随施磷量增加穗长减少。

2.2 有效穗数、穗粒数及千粒重

多重比较结果(表 2)表明,3 个播量水平下,

表 2 不同氮磷配比和播种量下冬小麦的有效穗数、穗粒数及千粒重

处理	有效穗数/(万穗/hm ²)			穗粒数/粒			千粒重/g		
	B ₁	B ₂	B ₃	B ₁	B ₂	B ₃	B ₁	B ₂	B ₃
A ₁ (CK)	445.5 c	520.5 c	564.0 d	24.6 c	29.0 a	34.2 ab	40.3 abc	39.9 bcd	39.5 bc
A ₂	498.0 b	571.5 b	627.0 c	34.2 a	29.4 a	36.0 ab	39.9 c	39.6 d	39.3 c
A ₃	552.0 a	577.5 ab	622.5 c	28.0 bc	32.0 a	38.2 a	40.0 c	39.7 cd	39.6 bc
A ₄	534.0 ab	612.0 a	648.0 bc	29.8 b	30.4 a	37.6 a	40.1 bc	40.0 bc	39.6 bc
A ₅	553.5 a	612.0 a	678.0 a	28.4 b	30.8 a	35.6 ab	40.6 a	40.4 a	40.0 a
A ₆	546.0 ab	610.5 a	670.5 ab	29.8 b	29.6 a	35.2 ab	40.1 bc	40.1 ab	39.7 ab
A ₇	571.5 a	606.0 ab	639.0 c	29.0 b	31.2 a	36.2 ab	40.1 bc	39.8 bcd	39.6 bc
A ₈	559.5 a	595.5 ab	642.0 bc	28.8 b	30.8 a	37.2 ab	40.1 bc	39.9 bcd	39.5 bc
A ₉	535.5 ab	612.0 a	672.0 ab	31.6 ab	30.0 a	32.2 b	40.4 ab	40.1 ab	39.7 ab

氮磷配比处理对小麦有效穗数的影响均达显著水平。不同播量水平下, A₁(CK)处理的有效穗数显著低于其他氮磷配比处理,播量为 150.0 kg/hm²时有效穗数最低,为 445.5 万穗/hm²。在 A₅(N₁₄₀P₁₀₀)、B₃(播量 225.0 kg/hm²)处理下,有效穗数最高,为 678.0 万穗/hm²。施磷量固定时,随施氮量增加,有效穗数明显增加,但施氮量增加到一定程度时,有效穗数不再增加,并有递减趋势。施氮量固定时,随施磷量增加,有效穗数逐渐增加。不同氮磷配比水平下,随播量增加,有效穗数显著增加。

3 个播量水平下,氮磷配比水平对晋麦 79 穗粒数有一定影响。在一定的播量范围之内,随播量增加,穗粒数有增加趋势。在 A₁(CK)、B₁(播量 150.0 kg/hm²)处理下,穗粒数最小,为 24.6 粒;在 A₃(N₆₀P₁₀₀)、B₃(播量 225.0 kg/hm²)处理下穗粒数最大,为 38.2 粒。3 个播量水平下,氮磷配比水平对晋麦 79 千粒重也有影响。随播量增加,千粒重逐渐递减。在 A₂(N₀P₁₀₀)、B₃(播量 225.0 kg/hm²)处理下,千粒重最小,为 39.3 g;在 A₅(N₁₄₀P₁₀₀)、B₁(播量 150.0 kg/hm²)处理下,千粒重最大,为 40.6 g。

2.3 不同氮磷配比和播种量对产量的影响

从表 3 可以看出,不同氮磷配比和播种量对晋麦 79 产量有显著影响。与 A₁(CK)相比,不同氮磷配比处理下的产量均显著增加。相同氮磷配比处理下,产量随播种量的增加而显著增加。施磷量固定时,随施氮量增加产量显著增加,但施

表 3 不同氮磷配比和播种量下的冬小麦产量 kg/hm²

处理	B ₁	B ₂	B ₃
A ₁ (CK)	3 750.0 c	5 128.5 c	6 282.0 e
A ₂	5 734.5 a	5 793.0 b	7 539.0 cd
A ₃	5 248.5 b	6 240.0 a	7 753.5 bc
A ₄	5 425.5 ab	6 324.0 a	7 977.0 ab
A ₅	5 433.0 ab	6 465.0 a	8 092.5 a
A ₆	5 539.5 ab	6 151.5 ab	7 894.5ab
A ₇	5 649.0 ab	6 409.5 a	7 621.5 c
A ₈	5 496.0 ab	6 226.5 a	7 894.5 ab
A ₉	5 809.5 a	6 133.5 ab	7 354.5 d

氮量增加到一定程度时产量不再增加或增加不显著,并有递减趋势。施氮量固定,随施磷量增加产量有降低趋势。在 A₁(CK)、播量为 150 kg/hm² 处理下,产量最低,为 3 750.0 kg/hm²。在 A₅(N₁₄₀P₁₀₀)、B₃(播量 225.0 kg/hm²) 处理下产量最高,为 8 092.5 kg/hm²。

3 小结与讨论

试验结果表明,不同氮磷配比和播种量对晋麦 79 株高有显著的影响,对穗长的影响差异不明显。对有效穗数的影响达显著水平,随施磷量的增加而增加,随施氮量的增加呈先增加后减少的趋势。随播量增加,有效穗数显著增加。不同氮磷配比和播种量对晋麦 79 的穗粒数和千粒重有影响。在一定的播量范围之内,随播量增加,穗粒数呈增加趋势,千粒重逐渐减少。相同氮磷配比处理下,产量随播种量的增加而显著增加。随施氮量增加,产量显著增加,但过量施氮导致产量下降。综合氮磷配比和播种密度对晋麦 79 综合性状的影响, N₁₄₀P₁₀₀ 处理下,播种量为 225 kg/hm² 时穗粒数、有效穗数和千粒重表现更优,产量最高。在水肥条件较好地区,要适当降低播种量。

关于施肥量对小麦生长、产量的影响已有不少报道。葛鑫等^[1]认为,一定施肥量范围内,增施氮肥可同步提高小麦产量。氮肥施用量对每穗结粒数和千粒质量影响较小。随密度增加小麦成穗数增多,而穗粒数、千粒质量均下降,说明种植密度过高不利于形成大穗^[2]。李豪圣等^[3]认为,一定范围内,济麦 22 单位面积穗数随密度的增加而增加;穗粒数、千粒质量随密度的增加而减少。

冬小麦籽粒产量受到氮肥和种植密度之间交互作用的影响较大。在不施氮的情况下,籽粒产

量随着种植密度的增加表现出下降的趋势。在施氮 200 ~ 350 kg/hm² 的情况下,随着种植密度的增加,籽粒产量先增加后缓慢下降^[4]。在低肥力条件下宜采用高密度种植,而在高肥力条件下宜采用中等种植密度^[5]。在低氮水平下,适当增加种植密度可使籽粒产量显著增加,而在高氮水平下,增加种植密度,籽粒产量显著降低^[6-7]。说明施氮量和种植密度均能够显著影响冬小麦籽粒产量及构成因素,且两者间存在明显的互作效应^[8]。在这两个因素中,种植密度是籽粒产量变化的主导因素^[9]。在充分供磷的基础上,适量施用氮肥可明显调节小麦个体分蘖特性,增加小麦的有效分蘖数和单株有效茎数,有利于较高产量的形成^[10]。

参考文献:

- [1] 葛鑫,戴其根,张洪程,等. 施氮方式对强筋小麦济南 17 产量和品质的影响[J]. 麦类作物学报, 2003, 23(4): 104-108.
- [2] 刘万代,陈现勇,尹钧,等. 播期和密度对冬小麦豫麦 49-198 群体性状和产量的影响[J]. 麦类作物学报, 2009, 29(3): 464-469.
- [3] 李豪圣,宋健民,刘爱峰,等. 播期和种植密度对超高产小麦济麦 22 产量及其构成因素的影响[J]. 中国农学通报, 2011, 27(5): 243-248.
- [4] GOODING M J, PINYOSINWAT A, ELLIS R H. Responses of wheat grain yield and quality to seed rate [J]. Journal of Agricultural Science, 2002, 138: 317-331.
- [5] 董爱民,甘森,王秀玉,等. 不同肥力与密度条件下对小麦群体结构及产量的研究[J]. 河南职业技术学院学报, 2004, 32(2): 12-14.
- [6] 石玉,于振文. 施氮量及底追比例对小麦产量、土壤硝态氮含量和氮平衡的影响[J]. 生态学报, 2006, 26(17): 677-680.
- [7] 张睿,王哲笃,华国辉,等. 追施氮肥对小偃 22 生物学特性及产量的影响[J]. 麦类作物学报, 2008, 28(5): 841-845.
- [8] 赵广才,常旭虹,杨玉双,等. 施氮量和比例对冬小麦产量和蛋白质组分的影响[J]. 麦类作物学报, 2009, 29(2): 294-298.
- [9] 曹倩,贺明荣,代兴龙,等. 密度、氮肥互作对小爱产量及氮素利用效率的影响[J]. 植物营养与肥料学报, 2011, 17(4): 815-822.
- [10] 范亚宁,李世清,李生秀. 两种种植密度下施肥对冬小麦生物学性状及产量的影响[J]. 植物营养与肥料学报, 2008, 14(3): 463-471.