

春小麦宽幅匀播氮磷钾肥效试验初报

王 娜¹, 樊胜祖¹, 张好新¹, 刘广才²

(1. 甘肃省景泰县农业技术推广中心, 甘肃 景泰 730400; 2. 甘肃省农业技术推广总站, 甘肃 兰州 730020)

摘要: 在景泰县进行了春小麦宽幅匀播种植模式下氮、磷、钾肥肥效试验。结果表明, 在宽幅匀播条件下, 施氮、磷、钾肥对春小麦增产、增收的贡献率排序均为氮>磷>钾, 其中氮肥对增收的作用更加突出。饱和施肥阶段敏感性分析表明, 过量施氮的风险最大, 钾次之, 磷最小。当施肥量为 N 225.7 kg/hm²、P₂O₅ 215.8 kg/hm²、K₂O 47.8 kg/hm² 时, 春小麦产量最高, 可达 80 24.6 kg/hm²。当施肥量为 N 232.6 kg/hm²、P₂O₅ 159.9 kg/hm²、K₂O 34.2 kg/hm² 时, 春小麦纯收益最高, 为 22 014.9 元/hm², 施肥产投比为 4.0:1。

关键词: 宽幅匀播; 氮磷钾; 肥效; 春小麦

中图分类号: S512.12

文献标志码: A

文章编号: 1001-1463(2016)08-0004-04

[doi:10.3969/j.issn.1001-1463.2016.08.002](https://doi.org/10.3969/j.issn.1001-1463.2016.08.002)

宽幅匀播技术是甘肃省农业技术推广总站近年引进的小麦栽培新技术, 在不增加生产成本,

环境友好的同时增产效果明显^[1]。各地关于宽幅匀播的研究目前主要涉及行距、密度、品种、机

收稿日期: 2016-03-28

作者简介: 王 娜(1988—), 女, 甘肃景泰人, 助理农艺师, 主要从事农业技术试验示范推广工作。E-mail: 444906882@qq.com。

通信作者: 樊胜祖(1961—), 男, 甘肃景泰人, 高级农艺师, 主要从事粮食作物栽培技术研究推广工作。联系电话: (0)13830002046。E-mail: 941369589@163.com。

2.78 黄帅蛱蝶 [*Sephis princeps* (Fixsen)]

寄主为栎属植物。分布于全麦积山景区。

2.79 银斑豹蛱蝶 [*Speyeria aglaja* (Linnaeus)]

寄主为莖菜属植物。分布于全麦积山景区。

2.80 猫蛱蝶 [*Timelaea maculata* (Bremer et Gray)]

寄主为朴属植物。分布于石门、仙人崖景区。

2.81 小红蛱蝶 (*Vanessa cardui* Linnaeus)

寄主为大豆属、蒿属植物。分布于全麦积山景区。

2.82 大红蛱蝶 (*Vanessa indica* Herbst)

寄主为荨麻科、榆科植物。分布于全麦积山景区。

参考文献:

- [1] 周 尧. 中国蝶类志[M]. 郑州: 河南科学技术出版社, 1994.
- [2] 周 尧. 中国蝴蝶分类与鉴定[M]. 郑州: 河南科学技术出版社, 1998.
- [3] 李传隆. 中国蝶类图谱[M]. 上海: 上海远东出版社, 1992.
- [4] 王 敏. 中国灰蝶志[M]. 郑州: 河南科学技术出版社, 2002.
- [5] 陈树椿. 中国珍稀昆虫图鉴[M]. 北京: 中国林业出版社, 1998.

版社, 1998.

- [6] 武春生. 中国动物志: 昆虫纲, 第25卷, 鳞翅目·凤蝶科[M]. 北京: 中国科学出版社, 2001.
- [7] 伍杏芳. 蝴蝶[M]. 广州: 科学普及出版社广州分社, 1985.
- [8] 童雪松. 浙江蝶类志[M]. 杭州: 浙江科学技术出版社, 1993.
- [9] 黄邦侃. 福建昆虫志: 第4卷, 鳞翅目·蝶类[M]. 福州: 福建科学出版社, 2001.
- [10] 杨 宏, 等. 北京蝶类原色图谱[M]. 北京: 北京科学技术文献出版社, 1994.
- [11] 李传隆. 云南蝴蝶[M]. 北京: 中国林业出版社, 1995.
- [12] 顾茂彬. 海南岛蝴蝶[M]. 北京: 中国林业出版社, 1997.
- [13] 王治国. 河南昆虫志: 鳞翅目·蝶类[M]. 郑州: 河南科学技术出版社, 1998.
- [14] 王直诚. 东北蝶类志[M]. 长春: 吉林科技出版社, 1999.
- [15] 杨庆森, 蔡继增, 马喜迎, 等. 小陇山林区的蝶类资源(二)[J]. 甘肃农业科技, 2011(3): 19-22.
- [16] 杨庆森, 蔡继增, 成珍君, 等. 甘肃小陇山林区的蝶类资源(三)[J]. 甘肃农业科技, 2011(3): 22-27.

(本文责编: 陈 伟)

械等方面^[2-4],而对宽幅匀播氮磷钾施肥效应的研究国内少见研究报道,在景泰县尚属空白。我们于2015年开展了春小麦宽幅匀播氮、磷、钾肥效试验,以期在当地春小麦宽幅匀播种植合理施肥提供参考。

1 材料与方法

1.1 供试材料

供试氮肥为尿素(甘肃刘化集团有限公司,含N \geq 46.4%),磷肥为颗粒过磷酸钙(云南安宁龙达磷化工有限公司,含P₂O₅ \geq 12%),钾肥为硫酸钾(国投新疆罗布泊钾盐有限责任公司,含K₂O \geq 50%)。指示春小麦品种为永良15号。

1.2 试验地概况

试验设在景泰县芦阳镇石城村,景电灌区,海拔1602 m。土壤为灌溉淡灰钙土,前茬玉米。春播施肥前0~20 cm耕层含有有机质13.6 g/kg、全氮0.72 g/kg、碱解氮44.0 mg/kg、速效磷22.6 mg/kg、速效钾238 mg/kg, pH为7.8。

1.3 试验方法

试验采用“3414”肥料效应设计方案,设氮(N)、磷(P₂O₅)、钾(K₂O)3个因子,每因子4个水平^[5-6],处理6追加1次重复,共15个处理(表1)。小区面积22.8 m²(6.0 m \times 3.8 m),随机排列,不设重复。3月9日按试验设计将全部磷肥、钾

表1 试验方案

处理	施肥量/(kg/hm ²)		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1	0	0	0
2	0	150.0	75.0
3	112.5	150.0	75.0
4	225.0	0	75.0
5	225.0	75.0	75.0
6	225.0	150.0	75.0
7	225.0	225.0	75.0
8	225.0	150.0	0
9	225.0	150.0	37.5
10	225.0	150.0	112.5
11	337.5	150.0	75.0
12	112.5	75.0	75.0
13	112.5	150.0	37.5
14	225.0	75.0	37.5
15	225.0	150.0	75.0

肥、 \leq 225 kg/hm²氮肥均匀撒于地表(其余氮肥随头苗水追施),然后旋耕深翻、机械镇压。施基肥6 d后,用定西三牛公司生产的2BF-6型宽幅精播机播种,单行播幅10 cm,每小区18行,行距22 cm,播种量390 kg/hm²,播种2 d后镇压地表。生育期人工除草4次,灌水4次,其余管理同当地大田。7月20—26日分期人工收获,装袋、风干,人工脱粒,再经风干后称重计产。小区计产面积10.56 m²(12行,行长4.0 m)。根据当地市价小麦3.0元/kg、N 3.46元/kg、P₂O₅ 5.0元/kg、K₂O 10.0元/kg计算收益。

$$\text{收益} = \text{产值} - \text{施肥成本}$$

1.4 数据处理

用MS Excel 2003整理数据,用IBM SPSS Statistics 19.0进行逐步回归分析,计算极值时用Excel的MMULT、MINVERSE函数嵌套求解偏导数联立方程组。

2 结果与分析

2.1 施肥量对产量的影响

2.1.1 产量的施肥量效应方程 根据表2数据,以小麦产量($Y_{\text{产量}}$)为因变量,以施肥量为自变量,得到小麦产量($Y_{\text{产量}}$)与N、P(P₂O₅)、K(K₂O)用量的逐步回归方程为: $Y_{\text{产量}} = 5353.554 + 13.3696N + 8.0429P + 12.3234K - 0.010906NP - 0.024405N^2 -$

表2 不同处理处理春小麦产量及纯收益

处理	施肥量/(kg/hm ²)			产量/(kg/hm ²)	收益/(元/hm ²)
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O		
1	0	0	0	5341.5	16024.50
2	0	150.0	75.0	6477.0	17931.00
3	112.5	150.0	75.0	7425.0	20385.75
4	225.0	0.0	75.0	7273.5	20292.00
5	225.0	75.0	75.0	7803.0	21505.50
6	225.0	150.0	75.0	7689.0	20788.50
7	225.0	225.0	75.0	7992.0	21322.50
8	225.0	150.0	0	7689.0	21538.50
9	225.0	150.0	37.5	7917.0	21847.50
10	225.0	150.0	112.5	7425.0	19621.50
11	337.5	150.0	75.0	7651.5	20286.75
12	112.5	75.0	75.0	7234.5	20189.25
13	112.5	150.0	37.5	7576.5	21215.25
14	225.0	75.0	37.5	7765.5	21768.00
15	225.0	150.0	75.0	7917.0	21472.50

0.012 932 P^2 - 0.128 923 K^2 , 回归显著性检验值 $F=96.788$, 显著性 $p=0.000$, 达极显著水平; 决定系数 $R^2=0.990$, 回归标准误差 $Se=98.002 \text{ kg/hm}^2$ (表3), 表明该方程用于预测和分析的性能良好。

表3 产量回归方程的标准回归系数和 t 测验

变量项	回归系数 b	标准回归系数 B	t测验值	t值显著性
(常量)	5 353.554		55.684	0.000
N	13.369 6	1.817 5	14.210	0.000
P	8.042 9	0.728 9	5.699	0.001
K	12.323 4	0.558 4	3.979	0.005
NP	-0.010 906	-0.270 783	-1.768	0.120
N^2	-0.024 405	-1.039 063	-8.192	0.000
P^2	-0.012 932	-0.244 701	-1.929	0.095
K^2	-0.128 923	-0.609 889	-4.703	0.002

2.1.2 饱和施肥时因子敏感性排序 对二次曲线 $y=ax^2+bx+c$, 在极值点有最大曲率 $|2a|$ [4]。本研究中二次项标准回归系数的 $|2B|$ 值可供比较各因子在曲线极值点的曲率大小, 即弯曲程度, 曲率越大表示在饱和施肥阶段产量对施肥量变化越敏感。由表3可以看出, 敏感性排序为 $N>K_2O>P_2O_5$, 可见过量施N的减产风险最大, 提示施氮尤需精准。

2.1.3 最大施肥量 对产量回归方程优化解析, 按小麦 3.0元/kg、N 3.46元/kg、 P_2O_5 5.0元/kg、 K_2O 10.0元/kg计, 得出当施肥量为 N 225.7 kg/hm²、 P_2O_5 215.8 kg/hm²、 K_2O 47.8 kg/hm²时, 春小麦产量最高, 可达 8 024.6 kg/hm²。

2.1.4 单因子施肥的增产贡献率 设置不同的因子降维水平和计算区间, 则单因子施肥的增产率随之变化。设 P_2O_5 、 K_2O 用量为最大施肥量用量, 可得施N量相对于不施N的增产率, 施 P_2O_5 、 K_2O 量的增产率类推。计算得出, 施N、 P_2O_5 、 K_2O 的增产率分别为 18.1%、8.1%、3.8%, 折合贡献率分别为 60.6%、26.8%、12.6%, 可见, N的贡献远大于 P_2O_5 、 K_2O 。

2.2 施肥量对纯收益的影响

2.2.1 纯收益的施肥量效应方程 从表2可以得出, 以小麦纯收益($Y_{\text{纯收益}}$)为因变量, 以施肥量为自变量, 得到小麦纯收益($Y_{\text{纯收益}}$)与N、P(P_2O_5)、K(K_2O)用量的逐步回归方程为: $Y_{\text{纯收益}} = 16 088.017 + 36.389 2N + 12.517 3P + 40.630 7K - 0.056 39NK -$

$0.0740 91N^2 - 0.039 14P^2 - 0.402 206K^2$, 回归显著性检验值 $F=51.199$, 显著性 $p=0.000$, 达极显著水平, 决定系数 $R^2=0.981$, 回归标准误差 $Se=310.447 \text{ 元/hm}^2$ (表4), 表明该方程用于预测和分析的性能良好。

表4 纯收益回归方程的标准回归系数和 t 测验

变量项	回归系数 b	标准回归系数 B	t测验值	t值显著性
(常量)	16 088.017		52.825	0.000
N	36.389 2	2.137 4	12.209	0.000
P	12.517 3	0.490 2	2.552	0.038
K	40.630 7	0.795 5	4.544	0.003
NP	-0.056 390	-0.302 484	-1.443	0.192
N^2	-0.074 091	-1.362 986	-7.851	0.000
P^2	-0.039 140	-0.320 012	-1.803	0.114
K^2	-0.402 206	-0.822 111	-4.735	0.002

2.2.2 饱和施肥时因子敏感性排序 通过表4二次项的 $|2B|$ 值大小表明, 在极值点时纯收益对过量施肥的敏感性排序为 $N>K_2O>P_2O_5$ 。

2.2.3 纯收益最大施肥量及其产投比 对纯收益回归方程求解, 按小麦 3.0元/kg、N 3.46元/kg、 P_2O_5 5.0元/kg、 K_2O 10.0元/kg计, 得出当施肥量为 N 2326 kg/hm²、 P_2O_5 1599 kg/hm²、 K_2O 342 kg/hm²时, 春小麦纯收益最高, 为 22 014.9元/hm², 施肥产投比为 4.0:1。

2.2.4 单因子施肥对增收的贡献率估算 试设 P_2O_5 、 K_2O 用量为最大施用量, 可算得施N量相对于不施N的纯收益增长率, 施 P_2O_5 、 K_2O 量的增产率类推。计算得出施N、 P_2O_5 、 K_2O 的纯收益增长率分别为 22.3%、4.8%、2.2%, 折合贡献率分别为 76.2%、16.3%、7.5%, 可见施N对增收的贡献更加突出。

3 小结

试验结果表明, 宽幅匀播条件下, 春小麦施氮、磷、钾肥对春小麦增产、增收的贡献率排序均为氮>磷>钾, 其中氮肥对增收的作用更加突出。饱和施肥阶段敏感性分析表明, 过量施氮的风险最大, 钾次之, 磷最小。

建立了小麦产量($Y_{\text{产量}}$)与N、P(P_2O_5)、K(K_2O)用量间的回归方程为: $Y = 5 353.554 + 13.369 6N + 8.042 9P + 12.323 4K - 0.010 906 NP - 0.024 405N^2 -$

14个玉米新品种在天水市引种的产量 AMMI模型分析

苟红玉

(甘肃省天水市农业技术推广中心, 甘肃 天水 741000)

摘要: 在天水市浅山干旱区、二阴山区及高海拔旱作区全膜双垄沟播栽培条件下, 对引进的 14 个玉米新品种进行了品比试验。结果表明, 玉米品种中种 8 号、登海 3721 平均产量较高, 但差异较大, 高产但不稳产, 说明该品种对环境的分辨率较高。五谷 635、东单 11 号、登海 3622、登海 9 号、金凯 5 号在各点表现较好的适应性, 对环境的分辨率较低, 产量居中, 相对稳产, 可通过配套高产栽培技术在天水市推广种植。金凯 7 号、登海 605、垦玉 30、登海 618 对环境的分辨率较低但在各点表现产量低。长单 43、金凯 3 号、正成 018 在各试点表现出适应性差异大, 对环境的分辨率较高。

关键词: 玉米; 新品种; 引种试验; AMMI模型; 适宜区域; 天水市

中图分类号: S513 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-1463(2016)08-0007-05

doi: 10.3969/j.issn.1001-1463.2016.08.003

玉米是天水市主要粮食作物之一, 常年播种面积稳定在 8.00 万 hm^2 左右^[1-2], 占全市粮食播种面积的 23%, 产量占全市粮食产量 470 万 t 的 46%, 属单产和效益均较高的作物。随着全膜双垄沟播技术的大面积推广应用, 天水市玉米产业得到了长足的发展, 使玉米高产品种的需求与供给之间的矛盾日益突出。为进一步挖掘玉米生产潜力, 提高玉米产量和经济效益, 为玉米产业发展提供更好的接班品种, 2015 年, 天水市农业技术

推广中心科技人员针对天水市玉米主要分布在春播一作区的特点, 引进了 14 个适宜稀植、大穗型、中晚熟玉米杂交种, 在不同生态类型区域进行品种比较试验, 以期为天水市不同生态类型区玉米品种选择提供参考。

1 材料与方法

1.1 供试材料

供试玉米品种 14 个, 分别为登海 605、登海 3721、登海 3622、登海 9 号、登海 618、东单 11

收稿日期: 2016-02-22; 修订日期: 2016-06-08

作者简介: 苟红玉 (1973—), 女, 甘肃甘谷人, 农艺师, 主要从事农业技术推广工作。联系电话: (0)13830882967。E-mail: tssnjzx@126.com。

0.012 932 P^2 - 0.128 923 K^2 。对方程解析得出当施肥量为 N 225.7 kg/hm^2 、 P_2O_5 215.8 kg/hm^2 、 K_2O 47.8 kg/hm^2 时, 春小麦产量最高, 可达 8 024.6 kg/hm^2 。小麦纯收益($Y_{\text{纯收益}}$)与 N、P (P_2O_5)、K (K_2O)用量的回归方程为: $Y_{\text{纯收益}} = 16\ 088.017 + 36.389\ 2N + 12.517\ 3P + 40.630\ 7K - 0.056\ 39NK - 0.074\ 091N^2 - 0.0391\ 4P^2 - 0.402\ 206K^2$, 得出当施肥量为 N 232.6 kg/hm^2 、 P_2O_5 159.9 kg/hm^2 、 K_2O 34.2 kg/hm^2 时, 纯收益最高, 为 22 014.9 元/ hm^2 , 施肥产投比为 4.0 : 1。

参考文献:

[1] 陈翠贤, 樊胜祖, 刘广才, 等. 宽幅匀播与常规条播春小麦产量和农艺性状比较[J]. 甘肃农业科技, 2016

(1): 36-37.

[2] 党伟, 马超, 赵强, 等. 宽幅精播对小麦产量及产量构成因子的影响[J]. 河北农业科学, 2015, 19(2): 15-17.

[3] 王彬龙, 蒋会利, 李瑞国, 等. 小麦宽幅条播技术在关中地区的适应性研究[J]. 陕西农业科学, 2012, 58(5): 12-13; 24.

[4] 刘广才, 陈翠贤, 张廷龙, 等. 甘肃省小麦宽幅精播栽培技术规程[J]. 甘肃农业科技, 2013(11): 67-68.

[5] 丁香萍. 临潭县高寒阴湿区春小麦配方施肥效应研究[J]. 甘肃农业科技, 2013(10): 37-38.

[6] 姚学竹, 李文仓, 武得礼, 等. 景电灌区小麦配方施肥研究[J]. 甘肃农业科技, 2009(10): 27-29.

(本文责编: 陈伟)