

# 华亭县冬小麦“3414”肥效试验初报

安 祎

(甘肃省华亭县农业技术推广中心, 甘肃 华亭 744100)

**摘要:** 采用“3414”最优回归设计方案, 建立了华亭县安口镇大坪村冬小麦产量(Y)与氮(N)、磷(P)、钾(K)之间的回归方程。得出最大施肥量为N 196.83 kg/hm<sup>2</sup>、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 152.09 kg/hm<sup>2</sup>、K<sub>2</sub>O 20.52 kg/hm<sup>2</sup>, 此时小麦产量可达4 834.31 kg/hm<sup>2</sup>, 最佳施肥量为N 165.00 kg/hm<sup>2</sup>、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 114.58 kg/hm<sup>2</sup>、K<sub>2</sub>O 38.70 kg/hm<sup>2</sup>, 此时小麦产量可达4 763.59 kg/hm<sup>2</sup>。

**关键词:** 冬小麦; “3414”肥效试验; 施肥量; 华亭县

**中图分类号:** S512.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-1463(2016)01-0044-03

**doi:** 10.3969/j.issn.1001-1463.2016.01.014

华亭县位于甘肃省东部、关山东麓, 境内山川兼有, 四季分明, 日照充足, 气候温和, 年平均气温 8.9 ℃; 年降水量 644.7 mm, 平均海拔 1 300 m<sup>[1-3]</sup>。冬小麦是华亭县主要粮食作物之一。为了提高单产, 探索冬小麦高产栽培的措施和途径, 按照农业部测土配方施肥项目技术规程和华亭县“3414”肥效田间试验方案要求, 我们开展了冬小麦栽培的最佳施肥量、最佳施肥配比等田间试验, 以期达到提高肥料利用率、增加单位面积产量、提高经济效益的目的, 为指导冬小麦科学施肥提供参考。

## 1 材料与方法

### 1.1 供试材料

供试氮肥为尿素(含N 46%), 甘肃刘家峡化工集团有限公司生产, 磷肥为普通过磷酸钙(含P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 12%), 白银虎豹化工有限公司生产; 钾肥为硫酸钾(含K<sub>2</sub>O 50%), 四川川化青上化工有限公司生产。指示小麦品种为兰天 32 号。

### 1.2 试验地概况

试验于 2014 年 10 月在华亭县安口镇大坪村进行。海拔 1 385 m, 年平均气温 7.9 ℃, ≥10 ℃有效积温 2 670 ℃, 无霜期 168 d, 年均日照时数 2 136 h, 年均降水量 607 mm, 年均蒸发量 1 320.7 mm。试验地为梯田, 土壤疏松, 肥力均匀, 田面平整, 前茬作物大豆。供试土壤为黄绵土, 耕层(20 cm)含有机质 19.4 g/kg、全氮 1.315 g/kg、有效磷 14.4 mg/kg、速效钾 249 mg/kg, pH 7.7。

### 1.3 试验方法

试验采用“3414”最优回归设计, 设 3 因素(氮、磷、钾)4水平(0、1、2、3), 共 14 个处理。

0 水平为不施肥, 2 水平为当地最佳施肥量的近似值, 1 水平为 2 水平×0.5, 3 水平为 2 水平×1.5(过量施肥水平)。随机排列, 不设重复, 小区面积 33.0 m<sup>2</sup>(10.0 m×3.3 m)。小区间距 40 cm, 四周设 2 m 宽保护行。试验因子水平见表 1, 试验方案见表 2。试验于 2014 年 10 月 2 日人工开沟条播冬小麦, 行距 20 cm, 播深 10~12 cm, 播种量 185.5 kg/hm<sup>2</sup>, 保苗 420 万株/hm<sup>2</sup>。各小区均不施有机肥, 播前按试验方案分小区准确称取供施肥料, 全部磷肥、钾肥做基肥一次性施入, 氮肥 60%做基肥, 40%于小麦返青期追施。生育期间及时除草、防治蚜虫。田间观察记载小麦生长情况, 2015 年 7 月 8 日人工收获。收获时每小区随机取样 20 株考种, 按小区单收计产。试验数据采用《“3414”试验设计与数据分析管理系统 2.0 版》统计分析。

用缺素区(处理 2、处理 4、处理 8)产量占全肥区产量的百分数, 即相对产量的高低来表达土壤养分的丰缺状况。

相对产量(%)=缺素区产量/全肥区产量×100

当相对产量≤50%时, 养分丰缺指标为极低水平; 当相对产量在 50%~75%时, 养分丰缺指标为低水平; 当相对产量在 75%~95%时, 养分丰缺指标为中等水平; 当相对产量≥95%时, 养分丰缺指标为高水平<sup>[4-5]</sup>。

表 1 试验因子水平

施肥水平	施肥量(kg/hm <sup>2</sup> )		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
0	0	0	0
1	90	45	45
2	180	90	90
3	270	135	135

收稿日期: 2015-09-14

作者简介: 安 祎(1973—), 男, 甘肃静宁人, 农艺师, 主要从事农业技术推广工作。联系电话: (0)13993370112。

表2 试验方案

试验 编号	处理	因子编码			施肥量(kg/hm <sup>2</sup> )			小区施肥量(kg/33 m <sup>2</sup> )		
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
1	N <sub>0</sub> P <sub>0</sub> K <sub>0</sub>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	N <sub>0</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	0	2	2	0	90	90	0	0.297	0.297
3	N <sub>1</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	1	2	2	90	90	90	0.297	0.297	0.297
4	N <sub>2</sub> P <sub>0</sub> K <sub>2</sub>	2	0	2	180	0	90	0.594	0	0.297
5	N <sub>2</sub> P <sub>1</sub> K <sub>2</sub>	2	1	2	180	45	90	0.594	0.148	0.297
6	N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	2	2	2	180	90	90	0.594	0.297	0.297
7	N <sub>2</sub> P <sub>3</sub> K <sub>2</sub>	2	3	2	180	135	90	0.594	0.446	0.297
8	N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>0</sub>	2	2	0	180	90	0	0.594	0.297	0
9	N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>1</sub>	2	2	1	180	90	45	0.594	0.297	0.148
10	N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>3</sub>	2	2	3	180	90	135	0.594	0.297	0.445
11	N <sub>3</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	3	2	2	270	90	90	0.891	0.297	0.297
12	N <sub>1</sub> P <sub>1</sub> K <sub>2</sub>	1	1	2	90	45	90	0.297	0.148	0.297
13	N <sub>1</sub> P <sub>2</sub> K <sub>1</sub>	1	2	1	90	90	45	0.297	0.297	0.148
14	N <sub>2</sub> P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	2	1	1	180	45	45	0.594	0.148	0.148

## 2 结果与分析

### 2.1 产量

由表3可以看出,各施肥处理的产量均高于不施肥处理N<sub>0</sub>P<sub>0</sub>K<sub>0</sub>。在两种单质肥料施用量不变的情况下,氮肥不同用量各处理的小麦产量从高到低依次为处理N<sub>3</sub>P<sub>2</sub>K<sub>2</sub>、处理N<sub>2</sub>P<sub>2</sub>K<sub>2</sub>、处理N<sub>1</sub>P<sub>2</sub>K<sub>2</sub>、处理N<sub>0</sub>P<sub>2</sub>K<sub>2</sub>,磷肥不同用量各处理的小麦产量从高到低依次为处理N<sub>2</sub>P<sub>2</sub>K<sub>2</sub>、处理N<sub>2</sub>P<sub>1</sub>K<sub>2</sub>、处理N<sub>2</sub>P<sub>3</sub>K<sub>2</sub>、处理N<sub>2</sub>P<sub>0</sub>K<sub>2</sub>,钾肥不同用量各处理的小麦产量从高到低依次为处理N<sub>2</sub>P<sub>2</sub>K<sub>3</sub>、处理N<sub>2</sub>P<sub>2</sub>K<sub>2</sub>、处理N<sub>2</sub>P<sub>2</sub>K<sub>1</sub>、处理N<sub>2</sub>P<sub>2</sub>K<sub>0</sub>。冬小麦折合产量以处理N<sub>3</sub>P<sub>2</sub>K<sub>2</sub>最高,为6 121.2 kg/hm<sup>2</sup>,较不施肥处理N<sub>0</sub>P<sub>0</sub>K<sub>0</sub>增产3 078.8 kg/hm<sup>2</sup>,增产率101.2%;其次为处理N<sub>2</sub>P<sub>2</sub>K<sub>3</sub>,折合产量为6 000.0 kg/hm<sup>2</sup>,较处理N<sub>0</sub>P<sub>0</sub>K<sub>0</sub>增产2 957.6 kg/hm<sup>2</sup>,增产率97.2%;处理N<sub>2</sub>P<sub>2</sub>K<sub>2</sub>较处理N<sub>0</sub>P<sub>0</sub>K<sub>0</sub>增产74.3%。

表3 不同处理的冬小麦产量

小区	处理	小区平均 产量 (kg/33 m <sup>2</sup> )	折合 产量 (kg/hm <sup>2</sup> )	较对照 增产 (kg/hm <sup>2</sup> )	增产率 (%)	位次
1	N <sub>0</sub> P <sub>0</sub> K <sub>0</sub>	10.04	3 042.4			14
2	N <sub>0</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	10.14	3 072.7	30.3	1.0	13
3	N <sub>1</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	14.80	4 484.8	1 442.5	47.4	6
4	N <sub>2</sub> P <sub>0</sub> K <sub>2</sub>	14.20	4 303.0	1 260.6	41.4	9
5	N <sub>2</sub> P <sub>1</sub> K <sub>2</sub>	17.30	5 242.4	2 200.0	72.3	4
6	N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	17.50	5 303.0	2 260.6	74.3	3
7	N <sub>2</sub> P <sub>3</sub> K <sub>2</sub>	16.70	5 060.6	2 018.2	66.3	5
8	N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>0</sub>	14.10	4 272.7	1 230.3	40.4	10
9	N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>1</sub>	14.80	4 484.8	1 442.5	47.4	6
10	N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>3</sub>	19.80	6 000.0	2 957.6	97.2	2
11	N <sub>3</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	20.20	6 121.2	3 078.8	101.2	1
12	N <sub>1</sub> P <sub>1</sub> K <sub>2</sub>	14.10	4 272.7	1 230.3	40.4	10
13	N <sub>1</sub> P <sub>2</sub> K <sub>1</sub>	14.50	4 393.9	1 351.5	44.4	8
14	N <sub>2</sub> P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	13.10	3 969.7	927.3	30.5	12

### 2.2 养分丰缺状况

由养分丰缺分析可知,缺氮处理的小麦相对产量为57.9%,土壤养分为较缺水平;缺磷处理的冬小麦相对产量为81.14%,土壤养分为中等水平;缺钾处理的冬小麦相对产量为80.57%,土壤养分为中等水平。因此试验区种植冬小麦时,应增施氮肥,适量增施磷、钾肥。

### 2.3 回归方程的建立与解析

以小麦产量为目标函数,各施肥因子为自变量,根据试验结果,运用“3414”试验统计分析方法进行回归分析,得出氮肥(N)、磷肥(P)、钾肥(K)与小麦产量(Y)之间的三元二次肥料效应回归方程为 $Y=202.2854-6.5359N-0.1998N^2+32.6118P-1.8971P^2-3.5725K+0.5312K^2+0.7933NP+2.7322NK-3.3270PK$ 。对方程进行显著性检验, $F=42.33 > F_{0.05}=5.99$ ,说明冬小麦产量(Y)与N、P、K肥施用量之间存在显著的回归关系,表明回归方程模型选择正确,相关系数 $R=0.99$ ,说明方程与实际生产拟合性较好,可反映冬小麦产量与氮、磷、钾之间的关系。对回归方程进行优化解析,按氮肥(N)4.57元/kg,磷肥(P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)7.92元/kg,钾肥(K<sub>2</sub>O)8.0元/kg,小麦市场价格2.1元/kg计算,得出华亭县安口镇大坪村冬小麦最佳施肥量为N 165.00 kg/hm<sup>2</sup>、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 114.58 kg/hm<sup>2</sup>、K<sub>2</sub>O 38.70 kg/hm<sup>2</sup>,N、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>、K<sub>2</sub>O配比为1:0.69:0.23,此时冬小麦产量为4 763.59 kg/hm<sup>2</sup>。最高施肥量为N 196.83 kg/hm<sup>2</sup>、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 152.09 kg/hm<sup>2</sup>、K<sub>2</sub>O 20.52 kg/hm<sup>2</sup>,此时冬小麦的产量为4 834.31 kg/hm<sup>2</sup>。

## 3 小结

1) 在华亭县安口镇大坪村进行的冬小麦“3414”田间肥效试验结果表明,氮、磷、钾肥合理配施增

# 民勤县沙尘暴变化特征与大风及降水的关系

李 军, 王荣基

(甘肃省民勤县气象局, 甘肃 民勤 733300)

**摘要:** 通过统计民勤县气象资料, 分析民勤县沙尘暴变化特征。民勤地区大风与沙尘暴的日数均随年代呈现递减趋势, 沙尘暴递减每10 a约为7 d, 大风递减每10 a约为3~4 d。2000年及以后大风和沙尘暴日数下降幅度较大, 沙尘暴减少日数高于大风减少日数。年降水量和沙尘暴变化二者没有明显的相关性, 即年降水量改变不是民勤沙尘暴呈减少趋势的决定因素。

**关键词:** 沙尘暴; 大风; 降水; 关系; 民勤县

**中图分类号:** P425.5 **文献标识码:** A

**doi:** 10.3969/j.issn.1001-1463.2016.01.015

**文章编号:** 1001-1463(2016)01-0046-03

沙尘暴具有很强破坏力, 是干旱和半干旱地区易出现的气象灾害, 频繁发生在春季, 常伴有大风和低能见度现象, 对农林业、畜牧业、电力、交通、通信以及人民生命财产造成严重危害。20世纪末至本世纪, 我国学者对沙尘暴的发生发展机理、时空分布特征、演变趋势分析以及预报预测方法等做了大量研究分析, 取得了诸多成果<sup>[1-5]</sup>。沙尘暴的形成归结起来取决于地表状况和气象条件。地表状况主要指地表性质、土壤含水量、植被覆盖等, 气象条件是气候异常、强冷空气活动、大气不稳定等。我们于2015年对民勤县沙尘暴的气候因素进行了分析, 初步明确了民勤沙尘暴递减与大风、降水之间的变化关系。

## 1 材料与方法

### 1.1 研究区地理气候概况

民勤县地处河西走廊东北部, 石羊河流域下

游, 东、北和西三面被腾格里沙漠和巴丹吉林沙漠包围, 是一片沙漠绿洲。由于特殊的地理位置、气候因素以及地表特征等原因, 民勤成为我国沙尘天气发生最为频繁的地区, 被称为中国北方沙尘暴的策源地之一<sup>[6]</sup>。民勤气候干旱、降水稀少、冬冷夏热、蒸发剧烈、辐射强, 1981—2010年年平均降水113.2 mm, 年平均温度8.8℃, 年平均蒸发量2 675.6 mm, 蒸发量是降水量的近27倍。一年之中冷空气活动频繁, 大风频发, 地表大部分以裸露的沙土为主, 植被覆盖率低。

### 1.2 资料来源及统计方法

资料取自民勤国家基准气候站1953年有气象观测记录以来的观测报表资料, 资料按照《地面气象观测规范》定义的标准进行观测。沙尘暴日数、温度、降水等以每日20时为日界, 但跨日界的大风和沙尘暴的日数统计为1日。降水部分资料来

收稿日期: 2015-08-12

作者简介: 李 军(1966—), 女, 甘肃武威人, 气象工程师, 主要从事气象预测预报工作。E-mail: gsmqwrj@126.com

产效果显著, 以施N 270 kg/hm<sup>2</sup>、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 90 kg/hm<sup>2</sup>、K<sub>2</sub>O 90 kg/hm<sup>2</sup>处理的折合产量最高, 为6 121.2 kg/hm<sup>2</sup>, 较不施肥增产3 078.8 kg/hm<sup>2</sup>, 增产率为101.2%; 其次为施N 180 kg/hm<sup>2</sup>、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 90 kg/hm<sup>2</sup>、K<sub>2</sub>O 135 kg/hm<sup>2</sup>处理, 较不施肥增产97.2%。分析得出, 在该区种植冬小麦, 土壤养分氮处于较缺水平, 磷和钾为中等水平, 应侧重补充氮肥, 适量增施磷、钾肥。

2) 建立了小麦产量(Y)与氮、磷、钾之间的回归方程:  $Y=202.2854-6.5359N-0.1998N^2+32.6118P-1.8971P^2-3.5725K+0.5312K^2+0.7933NP+2.7322NK-3.3270PK$  (R=0.99), 得出华亭县安口镇大坪村种植冬小麦的最佳施肥量为N 165.00

kg/hm<sup>2</sup>、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 114.58 kg/hm<sup>2</sup>、K<sub>2</sub>O 38.70 kg/hm<sup>2</sup>, 此时冬小麦产量为4 763.59 kg/hm<sup>2</sup>。

### 参考文献:

- [1] 陈霞. 华亭县中药材产业发展现状与思路[J]. 农业科技与信息, 2015(5): 58-59.
- [2] 梁世君, 雪莲. 华亭县中药材产业现状及发展思路[J]. 甘肃农业科技, 2013(12): 57-58.
- [3] 桑棕楠, 魏永红. 甘肃省华亭县县域经济发展研究[J]. 安徽农业科学, 2007, 35(33): 10 887-10 888.
- [4] 魏接旺, 王转军. 成县冬小麦“3414”优化施肥试验初报[J]. 甘肃农业科技, 2013(5): 43-44.
- [5] 王积彪. 高台县玉米配方施肥效应研究[J]. 甘肃农业科技, 2012(3): 36-38.

(本文责编: 陈 伟)