

# 酒泉科技农场小麦“3414”肥效试验初报

马 静

(甘肃省酒泉市农业技术推广服务中心, 甘肃 酒泉 735000)

**摘要:** 采用“3414”最优回归设计方案, 建立了酒泉市下河清科技示范农场小麦产量(Y)与氮(N)、磷(P)、钾(K)肥之间的回归方程。得出最大施肥量为N 333.75 kg/hm<sup>2</sup>、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 108.60 kg/hm<sup>2</sup>、K<sub>2</sub>O 69.60 kg/hm<sup>2</sup>, 此时小麦产量可达7 266.75 kg/hm<sup>2</sup>; 最佳施肥量为N 273.15 kg/hm<sup>2</sup>、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 106.80 kg/hm<sup>2</sup>、K<sub>2</sub>O 49.50 kg/hm<sup>2</sup>, 此时小麦产量可达7 237.05 kg/hm<sup>2</sup>。

**关键词:** 小麦; “3414”肥效试验; 施肥量; 酒泉市

**中图分类号:** S512.1 **文献标识码:** A

**doi:** 10.3969/j.issn.1001-1463.2014.11.003

**文章编号:** 1001-1463(2014)11-0005-03

小麦是酒泉市主要的粮食作物, 小麦产量的丰欠是影响酒泉市农村经济的稳定增长和全面发展的重要因素。为提升小麦生产施肥水平, 促进单产提高, 笔者按农业部测土配方施肥项目的技术规范和酒泉市“3414”肥效田间试验方案要求, 对酒泉市下河清科技示范农场小麦的施肥时期、施肥方法和最佳施肥量配比进行了研究, 以期为施肥分区、肥料配方及科学施肥提供依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 供试材料

供试氮肥为尿素(含N 46%), 中国石油天然气股份有限公司乌鲁木齐石化分公司生产; 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 33%), 四川川化青上化工有限公司生产。指示小麦品种为甘春 11 号。

### 1.2 试验地概况

试验于 2012 年 3 月在酒泉市下河清科技示范农场进行。田面平整, 地力中等, 肥力均匀, 前茬作

物玉米, 产量水平 8 250 kg/hm<sup>2</sup> 左右。作物熟制为一年一熟。供试土壤为灰棕漠土, 耕层厚度 20 cm, 试验前土壤含有机质 6.7 g/kg、速效氮 14.0 mg/kg、速效磷 19.6 mg/kg、速效钾 104.0 mg/kg, pH 8.1。

### 1.3 试验设计及实施方法

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 40 m<sup>2</sup>(8 m × 5 m), 小区单灌单排, 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。

表 1 试验因子水平

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	97.50	48.75	37.50
2	195.00	97.50	75.00
3	292.50	146.25	112.50

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(g/40 m <sup>2</sup> )		
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	尿素	普通过磷酸钙	硫酸钾	尿素	普通过磷酸钙	硫酸钾
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	812.50	227.26	0	3 250.0	909.04
3	N <sub>1</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	1	2	2	211.95	812.50	227.26	847.8	3 250.0	909.04
4	N <sub>2</sub> P <sub>0</sub> K <sub>2</sub>	2	0	2	423.90	0	227.26	1 695.6	0	909.04
5	N <sub>2</sub> P <sub>1</sub> K <sub>2</sub>	2	1	2	423.90	406.25	227.26	1 695.6	1 625.0	909.04
6	N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	2	2	2	423.90	812.50	227.26	1 695.6	3 250.0	909.04
7	N <sub>2</sub> P <sub>3</sub> K <sub>2</sub>	2	3	2	423.90	1 218.75	227.26	1 695.6	4 875.0	909.04
8	N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>0</sub>	2	2	0	423.90	812.50	0	1 695.6	3 250.0	0
9	N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>1</sub>	2	2	1	423.90	812.50	113.63	1 695.6	3 250.0	454.52
10	N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>3</sub>	2	2	3	423.90	812.50	340.89	1 695.6	3 250.0	1 363.56
11	N <sub>3</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	3	2	2	635.85	812.50	227.26	2 543.4	3 250.0	909.04
12	N <sub>1</sub> P <sub>1</sub> K <sub>2</sub>	1	1	2	211.95	406.25	227.26	847.8	1 625.0	909.04
13	N <sub>1</sub> P <sub>2</sub> K <sub>1</sub>	1	2	1	211.95	812.50	113.63	847.8	3 250.0	454.52
14	N <sub>2</sub> P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	2	1	1	423.90	406.25	113.63	1 695.6	1 625.0	454.52

收稿日期: 2014-07-21

作者简介: 马 静(1978—), 女, 甘肃酒泉人, 农艺师, 主要从事土壤肥料试验研究及农业技术推广工作。联系电话: (0937)2669747; (0)15097238116。E-mail: gsjqnjmaming@126.com

试验于 3 月 17 日用小犁铧开沟溜种, 行距 20 cm, 每小区 26 行, 播种量 225 kg/hm<sup>2</sup>。播前按试验设计方案分小区精准称取供试肥料, 全部磷肥、钾肥及 30% 氮肥作基肥均匀撒施后人工耕翻整地, 剩余 70% 氮肥作追肥于 4 月下旬、5 月下旬分两次人工撒施。4 月 4 日出苗, 4 月 28 日灌头水, 此后每隔 10~20 d 灌水 1 次, 6 月底停灌, 全生育期灌水 4 次, 其它管理措施同当地大田。田间观察记载小麦生长情况, 7 月 14 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。

## 2 结果与分析

### 2.1 小麦田间生长情况

据田间观察, 处理 N<sub>2</sub>P<sub>2</sub>K<sub>2</sub> 小麦前期生长健壮, 后期无脱肥早衰现象, 成熟后籽粒饱满; 处理 N<sub>0</sub>P<sub>0</sub>K<sub>0</sub>、N<sub>0</sub>P<sub>2</sub>K<sub>2</sub> 中后期叶片发黄, 出现早衰; 处理 N<sub>3</sub>P<sub>2</sub>K<sub>2</sub> 田间出现倒伏现象, 可能与氮肥用量过多有关。

### 2.2 经济性状及产量结果

由表 3 可知, 有效穗数以处理 N<sub>2</sub>P<sub>2</sub>K<sub>2</sub> 最多, 为 676.5 万穗/hm<sup>2</sup>, 较不施肥处理 N<sub>0</sub>P<sub>0</sub>K<sub>0</sub> 多 157.5 万穗/hm<sup>2</sup>; 其次是处理 N<sub>2</sub>P<sub>1</sub>K<sub>1</sub>, 为 675.0 万穗/hm<sup>2</sup>, 较处理 N<sub>0</sub>P<sub>0</sub>K<sub>0</sub> 多 156.0 万穗/hm<sup>2</sup>。穗粒数以处理 N<sub>3</sub>P<sub>2</sub>K<sub>2</sub> 最多, 为 34.5 粒, 较处理 N<sub>0</sub>P<sub>0</sub>K<sub>0</sub> 多 8.0 粒; 其次是处理 N<sub>2</sub>P<sub>3</sub>K<sub>2</sub>, 为 34.3 粒, 较处理 N<sub>0</sub>P<sub>0</sub>K<sub>0</sub> 多 7.8 粒。千粒重以处理 N<sub>2</sub>P<sub>2</sub>K<sub>3</sub> 最高, 为 43.0 g, 较处理 N<sub>0</sub>P<sub>0</sub>K<sub>0</sub> 高 2.5 g; 其次是处理 N<sub>2</sub>P<sub>2</sub>K<sub>1</sub>, 为 42.5 g, 较处理 N<sub>0</sub>P<sub>0</sub>K<sub>0</sub> 高 2.0 g。

折合产量以处理 N<sub>2</sub>P<sub>2</sub>K<sub>2</sub> 最高, 为 7 367.5 kg/hm<sup>2</sup>, 较处理 N<sub>0</sub>P<sub>0</sub>K<sub>0</sub> 增产 2 777.5 kg/hm<sup>2</sup>, 增产率为 60.5%, 较缺氮处理 N<sub>0</sub>P<sub>2</sub>K<sub>2</sub> 增产 2 500.0 kg/hm<sup>2</sup>, 增产率为 51.4%; 其次是处理 N<sub>2</sub>P<sub>2</sub>K<sub>3</sub>, 为 7 155.0 kg/hm<sup>2</sup>, 较处理 N<sub>0</sub>P<sub>0</sub>K<sub>0</sub> 增产 55.9%, 较处理 N<sub>0</sub>P<sub>2</sub>K<sub>2</sub> 增产 47.0%; 处理 N<sub>3</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 54.0%, 较处理 N<sub>0</sub>P<sub>2</sub>K<sub>2</sub> 增产 45.2%。说明氮、磷、钾肥合理配施可有效改善小麦成产因素, 从而提高产量。

### 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:

$$Y=302.97+16.90N-0.35N^2-0.10P-0.51P^2-3.74K+0.50K^2+0.07NP-0.57NK+1.81PK(r=0.97)$$

对方程进行显著性检验,  $F=8.2>F_{0.05}=6.0$ , 说明小麦产量(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, 回归方程拟和程度很高, 可反映小麦产量与氮、磷、钾之间的关系, 可以利用其进行产量预报。对回归方程进行优化解析, 按氮肥(N)4.5元/kg、磷肥(P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)5.0元/kg、钾肥(K<sub>2</sub>O)7.5元/kg、小麦市场价格 2.2 元/kg 分析处理, 得出最大施肥量为 N 333.75 kg/hm<sup>2</sup>、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 108.60 kg/hm<sup>2</sup>、K<sub>2</sub>O 69.60 kg/hm<sup>2</sup>, 此时小麦产量可达 7 266.75 kg/hm<sup>2</sup>; 最佳施肥量为 N 273.15 kg/hm<sup>2</sup>、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 106.80 kg/hm<sup>2</sup>、K<sub>2</sub>O 49.50 kg/hm<sup>2</sup>, 此时小麦产量可达 7 237.05 kg/hm<sup>2</sup>。

表 3 不同处理的小麦经济性状及产量

试验编号	处理	有效穗数 (万穗/hm <sup>2</sup> )	穗粒数 (粒)	千粒重 (g)	小区产量 (kg/40 m <sup>2</sup> )	折合产量 (kg/hm <sup>2</sup> )	较空白增产 (%)
1	N <sub>0</sub> P <sub>0</sub> K <sub>0</sub>	519.0	26.5	40.5	18.36	4 590.0	
2	N <sub>0</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	537.0	28.0	40.2	19.47	4 867.5	6.0
3	N <sub>1</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	568.5	30.5	40.0	20.56	5 140.0	12.0
4	N <sub>2</sub> P <sub>0</sub> K <sub>2</sub>	624.0	32.3	38.3	25.31	6 327.5	37.8
5	N <sub>2</sub> P <sub>1</sub> K <sub>2</sub>	652.5	30.1	40.7	27.52	6 880.0	49.9
6	N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	676.5	31.7	41.3	29.47	7 367.5	60.5
7	N <sub>2</sub> P <sub>3</sub> K <sub>2</sub>	621.0	34.3	41.1	27.82	6 955.0	51.5
8	N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>0</sub>	588.0	32.9	40.9	26.84	6 710.0	46.2
9	N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>1</sub>	627.0	31.2	42.5	28.02	7 005.0	52.6
10	N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>3</sub>	633.0	31.4	43.0	28.62	7 155.0	55.9
11	N <sub>3</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	622.5	34.5	37.9	28.28	7 070.0	54.0
12	N <sub>1</sub> P <sub>1</sub> K <sub>2</sub>	606.0	31.9	40.2	23.18	5 795.0	26.3
13	N <sub>1</sub> P <sub>2</sub> K <sub>1</sub>	601.5	30.6	41.5	22.84	5 710.0	24.4
14	N <sub>2</sub> P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	675.0	32.2	37.2	26.33	6 582.5	43.4

# 甘肃省食用植物油生产安全预警研究

白贺兰<sup>1</sup>, 王恒炜<sup>1</sup>, 马丽荣<sup>2</sup>

(1. 甘肃省农业科学院农业经济与信息研究所, 甘肃 兰州 730070; 2. 甘肃省农业科学院工程咨询研究中心, 甘肃 兰州 730070)

**摘要:** 根据1990—2011年甘肃省食用植物油生产相关数据, 建立了甘肃省食用植物油生产安全预警系统, 评估了1991—2011年甘肃省食用植物油生产安全状况, 预测了2012—2017年的警情状态。结果表明, 1991—2011年甘肃省食用植物油生产处于轻警状态; 2012—2017年也将处于轻警状态。

**关键词:** 甘肃省; 食用植物油; 生产安全; 评估; 预警

**中图分类号:** S152.7 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-1463(2014)11-0007-04

[doi:10.3969/j.issn.1001-1463.2014.11.004](https://doi.org/10.3969/j.issn.1001-1463.2014.11.004)

## Study on Safety Situation and Early Warning of Edible Vegetable Oil Production in Gansu

BAI He-lan<sup>1</sup>, WANG Heng-wei<sup>1</sup>, MA Li-rong<sup>2</sup>

(1. Institute of Agricultural Economy and Information, Gansu Academy of Agricultural Sciences, Lanzhou Gansu 730070, China; 2. Engineering Consulting Research Center, Gansu Academy of Agricultural Sciences, Lanzhou Gansu 730070, China)

**Abstract:** Based on the past relevant data, this paper establishes a production safety early warning system of edible vegetable oil in Gansu province, evaluates its safety situation from 1991 to 2011 and forecasts its warning condition from 2012 to 2017. The results shows that the production was in the light alarm status from 1991 to 2011; it would be in the same status in the year of the period 2012—2017.

**Key words:** Gansu province; Edible vegetable oil; Production safety; Assessment; Early warning

油料产业是关系国计民生的重要产业, 对于保障人民生活 and 宏观经济稳定具有重要作用<sup>[1]</sup>。油料生产波动幅度较大, 生产增长过慢时供不应求的局面加剧, 油料相关产业萎靡; 生产增长过

快时对油料的需求虽然会缓解, 但会使油料相关产业迅速膨胀, 其他产业萎缩, 造成经济结构失衡, 导致更严重的经济损失<sup>[2-3]</sup>。

经济预警研究最早可以追溯到 20 世纪初, 主

收稿日期: 2014-07-08

基金项目: 甘肃省农业科学院农业科技创新专项“甘肃省食用植物油产业及发展战略研究”(2009GAAS13)部分内容

作者简介: 白贺兰 (1987—), 女, 甘肃会宁人, 研究实习员, 主要从事农业经济研究工作。联系电话: (0)18909404921。

E-mail: 583432907@qq.com

### 3 小结

1) 在酒泉市下河清科技示范农场进行的小麦“3414”田间肥效试验结果表明, 氮、磷、钾肥合理配施增产效果显著, 以施尿素 423.90 kg/hm<sup>2</sup>、普通过磷酸钙 812.5 kg/hm<sup>2</sup>、硫酸钾 227.26 kg/hm<sup>2</sup> 处理的小麦产量最高, 折合产量为 7 367.5 kg/hm<sup>2</sup>, 较不施肥处理增产 2 777.5 kg/hm<sup>2</sup>, 增产率为 60.5%; 其次是施尿素 423.90 kg/hm<sup>2</sup>、普通过磷酸钙 812.5 kg/hm<sup>2</sup>、硫酸钾 340.89 kg/hm<sup>2</sup> 处理和施尿素 635.85 kg/hm<sup>2</sup>、普通过磷酸钙 812.5 kg/hm<sup>2</sup>、硫酸钾 227.26 kg/hm<sup>2</sup> 处理, 分别较 N<sub>0</sub>P<sub>0</sub>K<sub>0</sub> 处理增产 55.9%和 54.0%。

2) 建立了小麦产量(Y)与氮、磷、钾肥之间的回归方程:  $Y=302.97+16.90N-0.35N^2-0.10P-0.51P^2-3.74K+0.50K^2+0.07NP-0.57NK+1.81PK(r=0.97)$ 。得出酒泉市下河清科技示范农场小麦种植最大施肥量为 N 333.75 kg/hm<sup>2</sup>、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 108.60 kg/hm<sup>2</sup>、K<sub>2</sub>O 69.60 kg/hm<sup>2</sup>, 此时小麦产量可达 7 266.75 kg/hm<sup>2</sup>; 最佳施肥量为 N 273.15 kg/hm<sup>2</sup>、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 106.80 kg/hm<sup>2</sup>、K<sub>2</sub>O 49.50 kg/hm<sup>2</sup>, 此时小麦产量可达 7237.05 kg/hm<sup>2</sup>。综合分析结合本地生产实际, 建议小麦氮、磷、钾的推荐用量分别为: 217~254 kg/hm<sup>2</sup>、120~122 kg/hm<sup>2</sup>、45~75 kg/hm<sup>2</sup>。

(本文责编: 王建连)