

小麦“3414”田间肥效试验分析汇总报告

居马别克·热斯巴衣¹ 加娜尔古丽·迪勒勒²

1 昭苏县农业技术推广站 新疆维吾尔自治区伊犁哈萨克自治州 835000

2 尼勒克县农业技术推广站 新疆维吾尔自治区伊犁哈萨克自治州 835000

摘要: 根据《自治区 2008 年测土配方施肥补贴项目实施方案》与全国测土配方施肥技术规范工作要求和测土配方施肥项目的要求,在我县主要粮食作物之一春小麦上作了 10 个“3414”田间肥效试验和 10 个配方肥肥效校正试验。目的是获取在当地土壤,气候和种植栽培条件下,该作物最佳施肥量,施肥比例,施肥时期,施肥方法,筛选,验证土壤养分测试技术。建立施肥指标体系。摸清土壤养分校正系数,土壤共肥能力。不同作物养分吸收量和肥料利用等基本参数;构建作物施肥模型,为施肥区和肥料配方提供依据。

关键词: 3414 试验;小麦;田间肥效

DOI: 10.63887/fns.2025.1.4.7

1 建立了测土配方施肥示范样板田

在各乡镇场主栽作物上搞测土配方施肥技术试验示范样板田各一个,重点在春小麦,完成了小麦“3414”肥效试验 10 个,校正试验 10 个,面积 32 亩,取土样 180 个,植株样品 80 个。2010 年共安排 10 个小麦“3414”肥效试验和 10 个校正试验,试点分别设在春小麦种植乡镇场:加哈乌拉斯台乡,乌赞,克令,镇公社,科蒙,哈拉托别,胡吉尔台,乌拉斯台,种蜂场,试验场。“3414”试验小区面积为 240 平方米,校正试验面积 480 平方,分别是空白小区面积(40)

平方,配方施肥区面积(200)平方,常规试验区(240 平方)^[1]。

2 试验项目基本情况

供试肥料:尿素(含氮 46%),重过磷酸钙(含磷 46%),硫酸钾(含钾 33%)。

肥料试用方法和用量:采用农业部“3414”设计方案,磷肥和钾肥全部做底肥,根据土壤情况氮肥 40%做底肥 60%做追肥。

试验重复与小区排列:试验不设重复,随机排列,试验小区形状为长方形宽 4 米,长 5 米,小区面积为 20 平方,供面积 280 平方,行距 15 厘米,14 个处理

保护行															
保 护 行(西)	处理 14	处 理 13	处 理 12	处 理 11	处 理 10	处 理 9	处 理 8	处 理 7	处 理 6	处 理 5	处 理 4	处 理 3	处 理 2	处 理 1	保 护 行(东)
	保护行														

图一:田间试验布置图

试验处理:

试验共设 3 因素:即氮,磷,钾 3 个因素。4 水平:即不施肥,最低施肥,最佳施肥和过量施肥,即每小区设不施肥 0 水平(尿素 0kg/667m²,重过磷酸钙 0kg/

亩硫酸钾 0kg/亩)1 水平最低施肥量(尿素 kg/亩重过磷酸钙 3.5kg/亩,硫酸钾 0.75kg/亩)。2 水平,最佳施肥水平(尿素 13.8kg/亩,重过磷酸钙 7kg/亩,硫酸钾 1.5kg/亩)。3 水平过量施肥水平(尿素 20.7kg/亩,

重过磷酸钙 10.5kg/亩，硫酸钾 2.25kg/亩^[2]。g / kg，速效磷 16.1mg / kg，速效钾 244.2mg / kg，PH 值 8.05，地平整，土壤类型为栗钙土，黑钙土，土质壤土，土土壤肥力为中等。整地设计保护行，划分小区；试验地播种前采集混合农化样（28 个点）。

表 1：具体方案

试验	处理	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1	N ₀ P ₀ K ₀	0	0	0	0	0	0
2	N ₀ P ₂ K ₂	0	2	2	0	8	1.5
3	N ₁ P ₂ K ₂	1	2	2	4.14	8	1.5
4	N ₂ P ₀ K ₂	2	0	2	8.28	0	1.5
5	N ₂ P ₁ K ₂	2	1	2	8.28	4	1.5
6	N ₂ P ₂ K ₂	2	2	2	8.28	8	1.5
7	N ₂ P ₃ K ₂	2	3	2	8.28	12	1.5
8	N ₂ P ₂ K ₀	2	2	0	8.28	8	0
9	N ₂ P ₂ K ₁	2	2	1	8.28	8	0.75
10	N ₂ P ₂ K ₃	2	2	3	8.28	8	2.25
11	N ₃ P ₂ K ₂	3	2	2	12.42	8	1.5
12	N ₁ P ₁ K ₂	1	1	2	4.14	4	1.5
13	N ₁ P ₂ K ₁	1	2	1	4.14	8	0.75
14	N ₂ P ₁ K ₁	2	1	1	8.28	4	0.75

3 田间管理与观察记载与讨论

试验的小区施肥，播种，除草，均在一天内完成。3 月中下旬播种，播种量为 25kg，追肥一次，根第一次浇水同时进行，喷施除草剂，浇 3 次水，其他管理措施与大田相同，收获时单打单收计算产量。每个处理各设 1 个调查观测点，每点 1.2 平方米、分别于出苗、拔节、孕穗，抽穗期调查株高生长发育等情况。7 月 2 8 日进行测产，每小区去除边行外，单独收获称重，获

得小区产量。每小区由样点测定株高、记载有效穗数，并采集穗样和植株样带回进行室内风干考种，测定茎叶产量、含水量、穗粒重百粒重等产量结构数据^[3]。

4 试验结果与分析

4.1 试验调查记载：

通过田间调查、测产和室内考种，记载小麦生长期长势，以及各处理产量结构。见表二。

表二、种蜂场小麦“3414”试验调查与产量结构记载表

处 理	代 码	有效 株数	株高 cm	穗重	百粒重 g	小区产量 kg	亩产量 kg	位次
1	N ₀ P ₀ K ₀	280014	65	0.9	4.0	7.3	283	12
2	N ₀ P ₂ K ₂	440022	78.5	1.9	4.4	9.1	320	11
3	N ₁ P ₂ K ₂	573362	92.0	2.3	4.2	10.0	366	6
4	N ₂ P ₀ K ₂	440022	83.0	1.85	3.7	9.8	400	3
5	N ₂ P ₁ K ₂	453356	89	2.5	4.6	8.9	410	2

6	N ₂ P ₂ K ₂	493358	105	2.6	4.3	13.4	393	4
7	N ₂ P ₃ K ₂	480024	76.4	2.1	3.9	12.8	383	5
8	N ₂ P ₂ K ₀	493358	87	2.7	5.0	13.0	340	8
9	N ₂ P ₂ K ₁	600030	102	3.25	5.0	11.0	350	7
10	N ₂ P ₂ K ₃	280014	82	1.5	4.4	10.2	400	3
11	N ₃ P ₂ K ₂	520026	98	2.3	4.4	13.3	416	1
12	N ₁ P ₁ K ₂	573362	87	3.5	4.1	12.3	336	10
13	N ₁ P ₂ K ₁	400020	84	1.5	3.4	13.1	410	2
14	N ₂ P ₁ K ₁	520026	88	2.0	3.8	10.5	343	9

4.2 获得的丰缺指标

无肥区的相对产量 63.6%, 既该地块小麦对土壤依存率为 63.6%, 缺氮区相对产量为 81.42%, 说明土壤氮素含量中等, 小麦对土壤氮素的依存率为 81.42%, 需要适量施用氮肥; 缺磷区相对产量为 101.78%, 说明土壤磷素含量为中等, 小麦对土壤磷素的依存率为 101.78%; 缺钾区相对产量为 86.51%; 小麦对土壤钾的依存率为 86.51%。小麦对土壤的依存率为 $P \rangle K \rangle N^{[4]}$ 。

4.3 肥料利用率:

由表三可以计算出, 按照小麦每百公斤产量吸收养分量纯 N 为 2.85 公斤, 纯 P₂O₅ 1.25 公斤, 纯 K₂O

2.9 公斤计算, 在处理 3、6、11 中, 氮肥肥料利用率在 1 水平下明显较高, 但随着施肥量的增加, 氮肥利用率下降, 3 水平最低, 其中处理 3 氮肥利用率达 22.03%。从处理 5、6、7 中可以看出, 磷肥利用率由 1 水平到 3 水平明显增加, 其中 3 水平的磷肥利用率为-1.77%。在处理 9、6、10 中可以看出, 钾肥利用率 1 水平时为 38.67%, 2 水平为 102.47, 到 3 水平时为 77.33%, 大于 100%, 我们认为这与该小麦品种单位产量养分吸收量以及吸收深层土壤养分有关。见表三^[5]。

4.4 土壤养分校正系数

按照小麦每百公斤产量吸收养分量纯 N 为 2.85 公斤, 纯 P₂O₅ 为 1.25

表三、“3414” 试验肥料利用率和土壤养分校正系数计算表

试验设计与结果						肥料利用率%			土壤养分校正系数%		
区 组	处理	X1 (N)	X2 (P ₂ O ₅)	X3 (K ₂ O)	Y 产量	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1	NOPOK ₀	0	0	0	283				18.38	63.97	18.67
2	NO P ₂ K ₂	0	8	1.5	320		-12.50	-38.67	20.78		
3	N ₁ P ₂ K ₂	4.14	8	1.5	366	31.67	-5.31	50.27			
4	N ₂ P ₀ K ₂	8.28	0	1.5	400	27.54		116.00		90.41	
5	N ₂ P ₁ K ₂	8.28	4	1.5	410	30.98	3.13	135.33			

6	N2P2K2	8.28	8	1.5	393	25.13	-1.09	102.47			
7	N2P3K2	8.28	12	1.5	383	21.68	-1.77	83.13			
8	N2P2K0	8.28	8	0	340	6.88	-9.38				22.43
9	N2P2K1	8.28	8	0.75	350	10.33	-7.81	38.67			
10	N2P2K3	8.28	8	2.25	400	27.54	0.00	77.33			
11	N3P2K2	12.42	8	1.5	416	22.03	2.50	146.93			
12	N1P1K2	4.14	4	1.5	336	11.01	-20.00	-7.73			
13	N1P2K1	4.14	8	0.75	410	61.96	1.56	270.67			
14	N2P1K1	8.28	4	0.75	343	7.92	-17.81	11.60			

公斤, 纯 K2O 2.9 公斤计算, 土壤氮素校正系数 2 0.78%, 低于正常值 (50%-70%)、磷素 90.41%, 接近于正常值 (120%-220%), 钾素 22.43%, 也低于正常值 (55%-70%)。我们认为可能由以下原因造成的, 一是由于气温偏低, 土壤中的有效养分的吸收率低。二是作物生长期短, 土壤养分吸收利用率低。

5 肥料效应函数回归分析

通过平衡施肥田间试验数据处理系统处理, 得出以下肥料效应函数回归方程:

5. 1 三元回归方程

通过平衡施肥田间试验数据处理系统处理, 得出以下三元肥料效应函数回归方程:

$$Y=283.25-6.999N-0.262N^2+34.427P-0.153P^2-45.18K-9.267K^2-2.095NP+22.393NK-11.53PK$$
 (R²=0.99, F=16.35)

通过三元肥料效应函数分析, 函数中氮钾的一次效应为负值, 磷肥为正值, 说明在三元肥料施肥条件下, 单独施用氮钾肥料的施肥效应呈递减趋势, 氮钾肥的施肥与产量之间的效应函数关系是倒抛物线型曲线。在三种肥料的互作效应方面, 氮肥与钾肥、磷肥与钾肥的互作效应为正值, 它们之间相互有促进作用,

增施其中一种肥料能够促进另一种肥料的增产作用。而氮肥与磷肥的效应则为负值, 表现为相互抑制作用。

5. 2 最大产量与最佳产量施肥量分析

在氮磷钾三元肥料施肥条件下, 由肥料效应函数计算得到:

最大施肥量: N 7.74kg / 亩、P2O₅ 9.33kg / 亩 m 2、K2O 1.33kg / 亩, 最高产量为 386.63 kg / 亩。

最佳施肥量: N 7.01 kg / 亩、P2O₅ 7.64kg / 亩、K2O 1.26kg / 亩, 最佳经济产量为 383.22kg / 亩

结论

通过试验获得了尼勒克县种蜂场测土配方施肥技术参数:

相对产量: 无肥区的相对产量为 63.5%, 缺氮区 (P K) 相对产量为 81.42%, 土壤氮素含量中等, 适量增加氮肥的施用量; 缺磷区 (NK) 相对产量为 101.78%, 土壤磷素含量为明显高, 不需要施磷肥, 缺钾区 (NP) 相对产量为 86.51%, 土壤钾素含量不高, 适量增加钾肥的施用量。

肥料利用率和土壤养分校正系数: 按照小麦每百公斤产量吸收养分量纯 N 为 2.85 公斤, 纯 P2O₅ 1.25 公斤, 纯 K2O 2.9 公斤计算, 6 处理氮肥利用率 25.13 %, 磷肥利用率为-1.09%, 钾肥利用率为 102.47%。

土壤氮素校正系数为 20.78%、磷素 90.41%，钾素 22.43%。肥料利用率偏低和土壤养分校正系数很高，这可能和供试作物品种的吸收养分量和土壤耕作层深厚有关。

通过平衡施肥田间试验数据处理系统处理，得到了试验一元、二元和三元肥料效应函数，对效应函数分析，在一元方程中，氮肥表现为抛物线型曲线，产量与施肥量的效应关系可以分为三个阶段，即在最佳施肥量前，产量和利润随着施肥量的增加而增加，为增产增收阶段；在最佳施肥量与最大产量施肥量之间，产量随着施肥量增加，但利润减少，为增产不增收阶段；达最大产量施肥量后，再增施肥料，产量和利润

均减少，为减产减收阶段。因此应当按最佳施肥量科学施肥，取得最佳经济效益。不能因为追求高产而过量施肥，避免造成增产不增收甚至减产的现象。在氮磷钾三元肥料施肥条件下，最佳施肥量：N 7.01 kg / 亩、P205 7.64kg / 亩、K2O 1.26kg / 亩。

通过二元和三元肥料效应函数分析，氮磷钾三种肥料之间有一定的互作效应。其中在三元肥料中，氮肥与磷肥、氮肥与钾肥的互作效应为正值，它们之间相互有促进作用，增施其中一种肥料能够促进另一种肥料的增产作用。而磷肥与钾肥的互作效应则为负值，表现为相互抑制作用。

参考文献

- [1]徐印贤,葛变玲.吉县冬小麦“3414”肥料效应田间试验报告[J].基层农技推广,2013,(11):42-44.
- [2]蒲俊蓉.小麦“3414”肥效田间试验报告[J].新农村(黑龙江),2014,(08):24-24.
- [3]王伟伟.基于“3414”回归最优设计的小麦肥效田间试验结果分析[J].安徽农学通报,2013,19(21):55-56+62.
- [4]张文才.小麦“3414”肥料效应田间试验报告[J].安徽农学通报,2009,15(19):62-63+167.
- [5]雷海,赖波,阿曼古力“3414”肥料田间试验的操作及结果分析探讨[J].新疆农业科技,2007,(04):45-45.