

河南省潮土供氮能力和小麦合理施氮量研究

李丙奇¹ 孙克刚^[1] 和爱玲¹ 张文明²

(1.河南省农业科学院植物营养与资源环境研究所, 郑州, 450002)

(2.延津县司寨乡平陵村农技站)

摘要: 在潮土生态类型区通过对优质小麦郑麦366不同施氮量的研究, 结果表明: 每亩施N 15公斤、P₂O₅ 5公斤、K₂O 4公斤、硫酸锰2公斤产量最高, 每亩施N 15公斤、P₂O₅ 5公斤、K₂O 4公斤利润最高, 收益最大, 锰肥能显著增加小麦产量。通过回归计算得出最高产量施肥量为17.5公斤/亩, 小麦产量为510.5公斤/亩。最佳产量施肥量为15.7公斤/亩, 小麦产量为508.4公斤/亩。

关键词: 潮土 优质小麦适 供氮能力适 合理施氮量

氮、磷、钾肥料对提高小麦单产起到了重要作用, 但随着施肥量的增加, 肥料利用率降低、经济效益下降等问题日益突出, 确定适宜的氮肥用量是小麦高产优质高效栽培的重要措施。本试验在高产条件下设置不同的施氮量处理, 通过高效土壤养分测试技术(ASI测定方法)了解潮土对小麦的供氮能力, 建立基于土壤碱溶有机质、速效氮为基础的氮素推荐施肥模型。本研究由国际植物营养研究所(IPNI)北京办事处资助。

1 材料与方法:

试验设在潮土类型区的延津县平陵村。土壤类型为潮土, 土壤养分状况见表1。试验设6个处理, 见表2。供试作物为优质小麦品种郑麦366, 播种量为7.5公斤/亩。

表1 试验地土壤养分基本状况

地点	土壤类型	实验室编号	pH	OM (%)	NH ₄ -N NO ₃ -N P K Ca Mg S Fe Cu Mn Zn B											
					(毫克/升)											
延津平陵	潮土	BBQ R 10	8.42	0.46	13.7	11.5	24.9	130.5	211.6	291.6	43.5	13.9	2.1	16.6	1.6	1.07

表2 试验处理(公斤/亩)

处理	N		P ₂ O ₅ 底肥	K ₂ O底肥	硫酸锰底肥
	底肥	追肥(拔节前)			
1	氮0	磷0	钾0	0	0
2	氮9	磷5	钾4	3	4
3	氮12	磷5	钾4	3	4
4	氮15	磷5	钾4	3	4
5	氮18	磷5	钾4	3	4
6	氮15	磷5	钾4	硫酸锰2	2

[1] 本项研究由IPNI北京办事处资助。

试验小区面积20.3平方米,重复三次,各小区随机排列。田间管理按丰产田要求,所有小区耕作、浇水等管理措施一致,并记载生物学性状。小区之间设畦埂,重复处理之间设走道。试验按小区单收,折算成公顷产,并用多重比较(LSD法)进行差异显著性检验。播种前取土壤样品送中国农业科学院区划所中加合作土壤植物样品分析实验室分析。氮肥用尿素(46%)、磷肥用过磷酸钙(12%)、钾肥用加拿大产氯化钾(60%)。

2 结果与分析

2.1 不同施肥对优质小麦产量的影响

新乡市延津县司寨乡平陵村小麦氮素用量试验结果经方差分析,F值达到5%和1%显著水平。在5个不施锰处理中以 $N_{15}P_5K_4$ 处理产量最高,达503.3公斤/亩,其利润第1为717.9元/亩,产投比9.2,生物产量是最高1082.2公斤/亩,经济系数为0.47,产量与其他各个处理相比达到5%和1%显著水平。其次为 $N_{18}P_5K_4$ 处理,产量达489.7公斤/亩,利润是684.9元/亩,产投比7.9,生物产量为1057.7公斤/亩,经济系数为0.46。 $N_8P_5K_4$ 处理,产量达480公斤/亩,其利润为第2位691.4元/亩,产投比为10.1,生物产量是第3位1036.8公斤/亩,经济系数为0.46。 $N_9P_5K_4$ 处理产量为458.2公斤/亩,其利润为第4位667.8元/亩,产投比为11.2,生物产量是994.3公斤/亩,经济系数为0.46,不施肥处理产量为328.3公斤/亩。

$N_{15}P_5K_4Mn_2$ 处理与 $N_{15}P_5K_4$ 处理相比F值达到5%和1%显著水平,产量增加8.7公斤/亩,利润降低26.2元/亩,产投比6.4,生物产量是1100.8公斤/hm²,经济系数为0.47。可见,增施锰肥使小麦产量提高达到极显著水平,效果明显。但是增施锰肥的成本较大,利润反而有所下降。

小麦产量随氮肥施用量的增加而增加,而后随氮肥施用量的增加产量又有所下降。氮肥施用水平分别为9公斤/亩、12公斤/亩、15公斤/亩和18公斤/亩;小麦的产量分别为:458.2公斤/亩、480公斤/亩、503.3公斤/亩、489.7公斤/亩。每公斤氮素增产小麦为:14.4公斤、12.6公斤、11.4公斤和8.9公斤。

表3 优质小麦郑麦366籽粒产量与效益分析

施肥处理				产量 平均	显著性		减产		经济分析			产投 比	生物 产量	经济 系数
N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MnSO ₄		5%	1%	公斤	%	产值	肥料成本与最佳差				
0	0	0	0	328.3	f	F	175.0	34.8	525.33	0	193	-	722	0.45
9	5	4	0	458.2	e	E	45.1	9.0	733.13	65	50	11.2	994	0.46
12	5	4	0	480.0	d	D	23.3	4.6	768.00	76	26	10.1	1037	0.46
15	5	4	0	503.3	b	B	-	-	805.33	88	-	9.2	1082	0.47
18	5	4	0	489.7	c	C	13.7	2.7	783.47	99	33	7.9	1058	0.46
15	5	4	2	512.0	a	A	8.67	1.7	819.20	128	26	6.4	1101	0.47

价格(元·公斤⁻¹) N 3.7、P₂O₅ 3.2、K₂O 4.0、小麦 1.60

2.2 优质小麦氮肥用量效应函数的建立及施肥量推荐:

由小麦产量和氮肥施用量通过回归计算出氮肥用量和小麦产量的回归效应方程:

$$Y=330.96+20.525*N-0.0782*N^2 \quad r=0.9940^{**}$$

由方程计算出最高产量施肥量为17.5公斤/亩,小麦产量为510.5公斤/亩。最佳产量施肥量为15.6公斤/亩,小麦产量为508.3公斤/亩。最佳产量施肥量15.6公斤/亩,比最高产量施肥量17.5公斤/亩,每亩施肥量减少1.9公斤/亩,每公斤氮肥价格为3.7元,每亩少投入7.03元。而最高施肥量产量进仅比最佳施肥量增产2.2公斤,小麦价格每公斤1.6元,增加效益为每亩3.52元,远比每亩肥料投入要少。因此,本地氮肥用量推荐为15.6公斤/亩较为合适。又经济又增产。

2.3 不同施肥对小麦经济性状的影响:

从经济性状调查来看,生育期全程不施氮肥处理的成穗数、穗粒数明显偏低,随着施氮量的增加,株高、穗长、亩穗数、穗粒数和千粒重都有增加的趋势。施氮与不施氮在分蘖上有很大的差别,同时施氮时氮量不同在分蘖上亦有差别。

表4 经济性状调查表

处理	冬前分蘖 万/亩	最大分蘖 万/亩	株高 厘米	穗长 厘米	亩穗数 万/亩	穗粒数 粒/穗	千粒重 克
氮0磷0钾0	31.9	48.4	60.2	6.2	35	27.9	34.3
氮9磷5钾4	44.2	65.5	71.4	7.5	41.7	29.1	37.5
氮12磷5钾4	45.4	68.7	73.8	8.0	43.6	30.9	38.3
氮15磷5钾4	46.2	70.1	76.8	8.3	45.2	31.9	39.1
氮18磷5钾4	47.4	71.0	76.6	8.4	45.2	31.9	39.0
氮15磷5钾4硫酸锰2	47.3	70.5	76.8	8.3	45.2	31.9	39.1

3 小结

3.1 小麦产量随氮肥施用量的增加而增加,而后随氮肥施用量的增加产量又有所下降。

3.2 氮肥施用水平分别为9公斤/亩、12公斤/亩、15公斤/亩和18公斤/亩;小麦的产量分别为:458.2公斤/亩、480公斤/亩、503.3公斤/亩、489.7公斤/亩。每公斤氮素增产小麦为:14.4公斤、12.6公斤、11.4公斤和8.9公斤。

3.3 由回归效应方程,计算得出氮素最高产量施肥量为17.5公斤/亩,小麦产量为510.5公斤/亩。最佳产量施肥量为15.6公斤/亩,小麦产量为508.3公斤/亩。

3.4 增施锰肥使小麦产量提高达到极显著水平,效果明显。但是增施锰肥的成本较大,利润反而有所下降。

参考文献:

[1] 金继运.土壤养分系统研究法.北京:中国农业科技出版社,1992.

[2] 王义芳,梅桂芳,丁波,张青.氮肥不同用量对小麦产量和效益的影响.现代农业科技,2007,18:99-100

[3] 路开梅,史学礼.氮肥用量及施用期对强筋小麦产量和品质的影响.河南科技学院学报,2008,3:7-9