



河南省褐土区施用氮磷钾肥对小麦玉米产量的影响

孙克刚¹ 李丙奇 王英 王继印 毕建国

河南省农业科学院土壤肥料研究所，郑州，450002

Effect of Application of N, P and K Fertilizers on Yield of Wheat and Corn in Cinnamon Soil in Henan Province

Sun Ke-gang, Li Bing-qi, Wang Ying, Wang Jiyin, Bi Jianguo

Soil and Fertilizer Institute, Henan Academy of Agricultural Sciences

摘要：针对生产实践中存在的问题，在洛阳孟津县，进行了小麦、玉米施用钾肥优质高产平衡施肥试验和示范。试验结果表明：在小麦上，不施用氮、磷、钾肥比平衡施用氮磷钾肥分别减产 37.1%、23.1%和 7.5%。平衡施用氮磷钾肥小麦产量可达 400kg/亩，利润为 362 元/亩。玉米不施用氮、磷、钾比平衡施用氮磷钾肥分别减产 54.0%，21.1%，12.7%，平衡施用氮磷钾肥玉米产量可达 431kg/亩，利润为 397 元/亩。玉米上施用钾肥增产效果好于小麦作物。

近年来，随着农村种植业结构的调整，农作物的品种更新换代，小麦、玉米产量有了明显增加。但是小麦、玉米生产管理上仍存在很多问题，具体表现在：1) 施肥不科学，只注重氮肥的施用，长期忽视磷钾肥的施用；2) 不能针对作物营养特性进行施肥，例如，玉米是需钾作物，但农村广大农户不能够针对其营养特性增施钾肥，导致玉米因缺钾而产量普遍较低。

针对生产实践中存在的问题，我们通过加拿大钾磷研究所和中加政府间的合作项目，开展了大量的农作物高产优质施肥技术的田间试验、示范和技术推广工作，为全面推动河南省农作物科学合理施肥提供依据。

1 材料与amp;方法

表 1 试验与示范设计方案(kg/亩)

处理	洛阳孟津小麦试验方案			处理	洛阳孟津玉米试验方案		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1 施氮磷钾	12	8	8	1 施氮磷钾	15	6	10
2 施磷钾	0	8	8	2 施磷钾	0	9	10
3 施氮钾	12	0	8	3 施氮钾	15	0	10
4 施氮磷	12	8	0	4 施氮磷	15	6	0
5 不施肥 CK	0	0	0	5 不施肥 CK	0	0	0

试验地点为河南省孟津县，试验与示范设计方案见表 1。小区面积 20~30M²，3 次重复，

¹ 本项研究由加拿大钾磷研究所北京办事处资助。

随机区组排列。收获各小区子粒（或收获部分）和秸秆（或生物）产量；并取一个重复植株和籽粒进行 N、P、K 元素吸收分析和籽茎比。从其中一个重复采取子粒（或收获部分）和秸秆（或生物产量）的样品，送到北京 CAAS-PPIC 合作实验室统一分析植物养分含量（或本地分析）。田间管理按丰产田要求，并记载生物学性状。播种前取土壤样品送河南农科院土肥所分析。钾肥用加拿大产氯化钾。同时在上述地方进行了钾肥大田示范工作。

2 试验结果与经济效益分析

洛阳孟津小麦、玉米养分监测村试验结果见表 2。在小麦试验中五个处理以氮磷钾处理产量最高，达 400kg/亩，其利润为 362 元/亩，产投比为 5.7，生物产量也是最高 708 kg/亩，经济系数为 0.56，产量与氮磷处理相比没有达到 5%显著水平，和其他处理差异极显著。氮磷处理产量达 372 kg/亩，其利润为第 2 位 349 元/亩，产投比为 6.8，生物产量也是第 2 位 676 kg/亩，经济系数为 0.55，与氮钾处理差异显著。在氮磷钾配施时，缺氮时，氮肥贡献为 37.1%；缺磷时，磷肥贡献为 23.1%；缺钾时，钾肥贡献为 7.5%。通过以上分析看出，决定小麦产量因素第 1 为氮素，其次为磷素和钾素。氮磷钾处理和氮磷处理增产效果相同。

表 2 2003 年洛阳孟津小麦试验施钾处理的产量结果及经济效益分析

施肥量 (公斤/亩)			子粒产量 kg/亩	增产		显著性		产值	成本	利润	产投比	生物产量 kg/亩	经济系数
N	P ₂ O ₅	K ₂ O		公斤	%	1%	5%						
12	8	8	400	183	84.6	A	A	440	78	362	5.7	708	0.56
12	8	0	372	155	71.6	AB	A	409	60	349	6.8	676	0.55
12	0	8	325	108	50.0	BC	B	358	50	304	6.7	592	0.55
0	8	8	292	75	34.6	C	B	321	42	279	7.7	500	0.58
0	0	0	217	-	-	D	C	238	-	238	-	408	0.53

LSD_{0.05}=529.8 LSD_{0.01}=770.6 价格 (元·kg⁻¹) N 3.0、P₂O₅ 3.0、K₂O 2.2、小麦 1.1;

表 3 2003 年洛阳孟津玉米试验施钾处理的产量结果及经济效益分析

施肥量 (公斤/亩)			子粒产量 kg/亩	增产		显著性		产值	成本	利润	产投比	生物产量 kg/亩	经济系数
N	P ₂ O ₅	K ₂ O		公斤	%	1%	5%						
15	6	10	431	163	60.7	A	A	482	85	397	5.7	530	0.45
15	6	0	382	114	42.5	AB	B	428	63	365	6.8	535	0.42
15	0	10	356	88	32.7	B	B	399	67	332	5.9	415	0.46
0	6	10	280	12	4.3	C	C	313	40	273	7.8	459	0.38
0	0	0	268	-	-	C	C	300	-	300	-	311	0.46

LSD_{0.05}=36.57 LSD_{0.01}=53.19 价格 (元·kg⁻¹) N 3.0、P₂O₅ 3.0、K₂O 2.2、玉米 1.12;

在玉米试验中五个处理以氮磷钾处理产量最高，达 461kg/亩，其利润也是最高为 397 元/亩，产投比为 5.7，秸秆产量却为第 2 位 530kg/亩，经济系数为 0.45，产量与氮磷处理相

比达到显著水平检验。和其他处理相比差异极显著。氮磷处理产量为第 2 位达 382kg/亩，其利润为第 2 位 365 元/亩，产投比为 6.8，秸秆产量却是第 1 位 535 kg/亩，经济系数为 0.42，与氮钾处理、磷钾两处理没有通过 1%和 5%检验，差异不显著。在氮磷钾配施时，缺氮时，氮肥贡献为 54.0%。缺磷时，磷肥贡献为 21.1%。缺钾时，钾肥贡献为 12.7%。以上分析看出，对氮素，磷素和钾素对玉米和小麦的效应是不同的，虽然决定玉米产量因素同样第 1 为氮素，其次为磷素和钾素。但是氮、磷、钾三元素对产量贡献不同。玉米中氮磷钾处理和氮磷处理增产效果差异显著，说明在玉米施肥中，钾肥对产量影响起决定因素，这主要是因为玉米是一种喜钾作物。

3 结果与讨论

- 1 小麦和玉米试验结果表明氮肥对作物的增产作用远大于磷肥和钾肥作用，磷肥增产作用又大于钾肥的增产作用。
- 2 氮磷钾肥对玉米的增产效果好于小麦。施用钾肥在玉米上增产效果更加明显。
- 3 不管在何种土壤类型和何种作物上，只要能够作到平衡施用氮磷钾肥，就能够获得高产和高利润。

参考文献

- 1 华北师范大学生物系植物生理教研组主编. 植物生理学实验指导 [M]. 高等教育出版社, 1984, 88~90, 143~144.
- 2 汪鹤亭. 叶水势的电导测定 [J]. 植物生理通讯, 1981, (5): 42~45.
- 3 河南省农业科学院土壤肥料研究所主编. 《主要农作物配方施肥》. 河南科学技术出版社.
- 4 山东农学院主编. 《作物栽培学》. 农业出版社.
- 5 黄绍文, 何萍, 金继运等. 豫麦 47 面包强筋小麦试区土壤养分状况及推荐施肥建议 《河南农业科学》, 2001, 6. 11~14.
6. 季书勤, 赵淑章, 吕凤荣等. 中后期肥水对豫麦 47 号产量及面团特性的影响. 《河南农业科学》, 2001, 6. 18~19.
- 7 蒋纪芸等. 旱肥地小麦高产优质施肥问题的研究. 西北农业大学学报, 1991 (19), 4: 12~17.
- 8 高瑞玲等 高产麦田后期喷氮对产量与品质的影响 河南职业技术学院学, 1989, 17(3-4): 80~84.
- 9 季书勤, 王绍中等. 专用优质小麦与栽培技术. 气象出版社, 2000.
10. 小麦生态栽培与农业生产, 中国科学技术出版社. 2000.