

养分管理专家推荐施肥减氮增效 在玉米试验上研究初报

孙克刚 李丙奇

(河南省农业科学院植物营养与资源环境研究所, 郑州, 450002)

摘要: 利用专家施肥推荐 (Nutrient expert) 系统, 进行施肥推荐, 对河南潮土区 50 户夏玉米进行推荐施肥, 结果表明: 与农民习惯施肥相比, 专家推荐施肥夏玉米增产 5% 以上农户占 2%, 增产在 -5%~5% 之间的农户占 90%, 专家推荐施肥比农民习惯施肥减产 5% 以上的农户占 2%。总的来看, 夏玉米上专家推荐施肥与农民习惯施肥处理相比产量基本持平, 但专家推荐施肥氮肥用量减少 1/3 左右, 明显提高经济效益。

河南省是一个农业大省, 粮食产量占全国粮食产量 1/9 或 1/10 左右。2010 年河南夏、秋粮产量均再创历史新高, 实现粮食总产量连续五年超千亿斤。2010 年河南粮食总产量为 1087.4 亿斤, 比上年增产 9.6 亿斤, 增幅为 0.9%。其中, 夏粮总产量 618.1 亿斤, 比上年增产 5.1 亿斤, 增长 0.8%; 秋粮总产量 469.3 亿斤, 比上年增产 4.5 亿斤, 增长 1.0%。粮食作物播种面积为 14610.3 万亩, 比上年增加 84.80 万亩, 增长 0.6%。其中: 夏粮 7960.00 万亩, 比上年增加 25.00 万亩, 增长 0.3%; 秋粮 6650.25 万亩, 比上年增加 59.80 万亩, 增长 0.9%。河南近 7 年粮食产量为: 2004 年粮食产量 852 亿斤, 增产 19.3%, 2005 年粮食产量 916.4 亿斤, 增产 7.6%, 2006 年粮食产量 1011 亿斤, 增产 10.3%, 2007 年粮食产量 1049 亿斤, 增产 2.6%, 2008 年粮食产量 1073.1 亿斤, 增产 2.3%, 2009 年粮食产量 1078 亿斤, 增产 0.5%, 2010 年粮食产量 1087.4 亿斤, 增产 0.9%。同时河南省肥料用量也占到全国的 1/10 左右, 全省化肥纯用量

为 570.66 万吨, 氮肥纯用量为 240.0 万吨, 磷肥纯用量为 10.1 万吨, 钾肥纯用量为 55.5 万吨。

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, 粮食产量有了明显增加。但在生产实践中仍存在诸多问题。据调查, 玉米生产管理上存在突出问题为: 一、施肥不科学, 只注重氮肥的施用, 长期忽视磷钾肥的施用; 二、不能针对玉米特性进行施肥, 玉米作物是需钾作物, 但农村广大农户不能够针对其营养特性, 进行钾肥施用, 导致玉米产量不能提高。

针对生产实践中存在的问题, 结合我省农业人口众多, 农村教育相对落后, 土地面积小, 经营分散等特点决定了我省真正实现平衡施肥是一项长期的任务, 我们通过加拿大国际植物营养研究所 (IPNI) 的合作项目, 利用专家推荐系统 (Nutrient Expert) 根据目标产量进行区域上推荐施肥, 并进行验证, 为全面推动河南省农作物科学合理施肥提供依据。

1 材料与方方法

试验地点:小麦和玉米试验安排在新乡市延津县司寨乡平陵村。土壤类型:新乡市延津县平陵村土壤类型为潮土。玉米品种为:郑单958,密度为:5000株/亩。

试验处理:(1)养分管理推荐施肥处理,氮肥在8.7~9.3公斤/亩,磷钾肥基本和农民习惯施肥一致,(2)养分管理推荐施肥处理不施氮肥(-N),(3)养分管理推荐施肥处理不施磷肥(-P),(4)养分管理推荐施肥处理不施钾肥(-K),(5)农民习惯施肥氮肥,在13.3公斤/亩以上(FP)。(6)不施肥处理(CK)。

随机区组排列。收获各小区籽粒(或收获

部分)和秸秆(或生物)产量;并取植株和籽粒进行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,送到北京中-加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中国农业科学院区划所中加合作实验室和河南农科院资环所实验室分析。氮磷钾肥分别以尿素(N 46%)、过磷酸钙(P₂O₅ 10%)和氯化钾(K₂O 60%)形式施入。钾肥用加拿大产氯化钾。

表1 试验地土壤养分基本状况

地点	经度	纬度	pH	OM	NH ₄ -N	P	K	S	Fe	Cu	Mn	Zn	B
				(%)	毫克/升								
平陵村	114°13'43.3"	35°12'23.8"	8.7	0.36	11.7	25.1	105.4	22.8	11.4	1.3	9.9	1.5	1.71
临界值					50.0	12.0	78.2	12.0	10.0	1.0	5.0	2.0	0.2

2 结果分析

2.1 养分管理推荐施肥对夏玉米经济效益的影响

50户地块的试验,结果表明:养分管理推荐施肥处理产量在515~577公斤/亩,产值在979~1096元/亩之间,利润在897~1019元/亩之间,产投比在9.7~14.3之间(表2)。农民习惯施肥FP处理产量在524~592公斤/

亩之间,产值在996~1124元/亩,利润在911~988元/亩之间,产投比在7.9~13.8之间。说明推荐施肥的产量和施肥效益与农民习惯施肥相当,但可以节省化肥的投入。

养分管理推荐施肥处理与农民习惯施肥相比:夏玉米增产5%以上农户占2%,增产在5%以下,减产在5%以下区间的农户占90%,减产5%以上的农户占2%(图1)。

表2 潮土夏玉米产量和经济效益

处 理	产量 公斤/亩	产值 元/亩	利润 元/亩	产 投比
OPT 最小值	515	979	897	9.7
OPT 最大值	577	1096	1019	14.3
OPT-N 最小值	313	594	550	12.6
OPT-N 最大值	376	714	671	21.6
OPT-P 最小值	383	728	655	9.9
OPT-P 最大值	539	1023	955	15.7
OPT-K 最小值	402	763	707	11.6
OPT-K 最大值	526	1000	931	16.3
CK 最小值	300	571	571	--
CK 最大值	352	669	669	--
FP 最小值	524	996	911	7.9
FP 最大值	592	1124	988	13.8

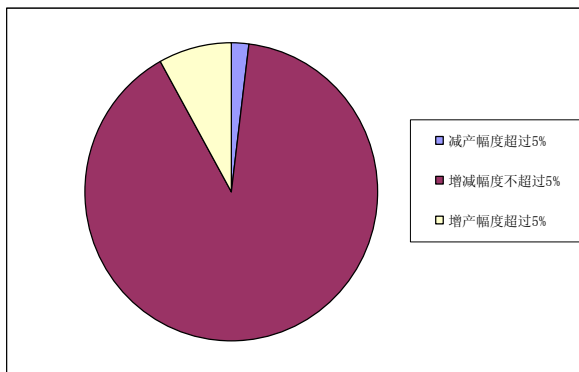


图1 养分管理专家推荐施肥与农民习惯相比产量增减所占比例

2.2. 养分管理推荐施肥对养分利用效率的影响

根据 50 户的试验结果计算养分的利用效率，结果表明（表 3）：养分管理推荐施肥处理氮肥的农学效率 16.6~28.2 公斤/公斤，平

均 21.3 公斤/公斤，P₂O₅ 农学效率为 3.9~44.9 公斤/公斤，平均为 18.5 公斤/公斤，K₂O 农学效率为 4.9~42.8 公斤/公斤，平均为 19.7 公斤/公斤。氮肥的回收率为 35.9~58.1%，平均为 44.7%，磷肥的回收率为 12.5~62.8%，平均为 23.1%，钾肥回收率为 32.8~66.4%，平

均为 46.4%。农民习惯施肥时, N 农学效率 10.6~15.3 公斤/公斤, 平均为 13.1 公斤/公斤, 氮肥回收率为 21.2~33.8%, 平均为 26.7%。由此可见, 养分管理专家推荐施肥与

农民习惯施肥相比, 养分利用效率均有所提高, 氮肥的农学效率平均提高 8.2 公斤/公斤, 氮肥回收率平均提高 18 个百分点。

表 3 养分的农学效率及肥料利用率

农户	养分管理推荐施肥处理 OPT						农民习惯施肥 FP (N)	
	农学效率 (公斤/公斤)			回收率 (%)			农学效率 (kg/kg)	回收率 (%)
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O		
最大值	28.2	44.9	42.8	58.1	62.8	66.4	15.3	33.8
最小值	16.6	3.9	4.9	35.9	12.5	32.8	10.6	21.2
平均值	21.3	18.5	19.7	44.7	23.1	46.4	13.1	26.7

3 小结

通过田间试验验证, 养分管理专家推荐施肥在潮土区玉米上可以实现减氮增效, 是可行的, 不影响产量的基础上比农民习惯施肥减少氮肥用量 1/3 左右, 氮肥的农学效率平均增加 8.2 公斤/公斤, 氮肥回收率平均提高 18 百分点, 经济效益明显提高。

参考文献:

[1] 杨仁朋、王德科、刘长庆、刘春生, 冬小麦夏玉米轮作体系优化施氮对土壤硝态氮的影响[J].中国农学通报, 2006, 22 (12): 369-372

[2] 杨新泉, 冯锋, 宋长青.主要农田生态系统氮素行为与氮肥高效利用研究[J].植物营养与肥料学报, 2003, 9 (3): 373-376

[3] 高祥照, 马文奇, 杜森, 张福锁, 毛达如.我国施肥中存在问题的分析[J].土壤通报, 2001, (6): 258-261.

[4] 李家康, 林葆, 梁国庆, 沈桂芹.对我国化肥使用前景的剖析[J].植物营养与肥料学报, 2001, 7 (1): 1-10

[5] 陈新平.张福锁.美国玉米带的推荐施肥技术.土壤肥料.1997, (3): 45-47

[6] 山东农业科学院.1986.中国玉米栽培学[M].上海: 上海科学技术出版社

[7] 张起君, 黄舜阶, 刘绍棣, 李新政.1992.玉米高产开发原理与技术[M].青岛: 山东科学技术出版社