

新乡县玉米测土配方施肥技术的研究

贾筱筠¹, 王璐^{2*}, 刘清瑞¹ (1. 新乡县农牧局, 河南新乡 453700; 2. 河南科技学院, 河南新乡 453003)

摘要 [目的]为了提出不同玉米产量水平最佳施肥量,提高生产效益。[方法]对新乡县玉米适宜性种植情况进行分析。[结果]通过对配方施肥技术进行研究,提出玉米高、中、低不同产量水平施肥最佳配比。[结论]经示范推广,该技术取得明显的经济效益。

关键词 玉米;测土配方施肥;研究;推广

中图分类号 S147.3 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2015)13-061-02

Research and Application of Formula Fertilization by Soil Testing Technique of Maize in Xinxiang County

JIA Xiao-jun¹, WANG Lu^{2*}, LIU Qing-rui¹ (1. Agriculture and Animal Husbandry Bureau of Xinxiang County, Xinxiang, Henan 453700; 2. Science and Technology Institute of Henan, Xinxiang, Henan 453003)

Abstract [Objective] The research aimed to bring up optimum fertilization amount of different yield levels of maize and improve production efficiency. [Method] The situation of adaptation growing of the corn in Xinxiang County was analyzed. [Result] The optimum fertilization amount of different yield levels (high, middle and bottom) was brought up by the research on the technology of formula fertilization. [Conclusion] Through the demonstration and the promotion, the technique had obvious economic benefits.

Key words Corn; Formula fertilization by soil testing; Research; Promotion

新乡县地处豫北平原中部,太行山南麓,卫河上游,东临延津县,西邻获嘉县,南毗原阳县,北与辉县接壤,东、南、西呈马蹄形环抱新乡市。新乡县辖6镇1乡1区179个行政村,县域面积382 km²,总人口34.7万人,其中农业人口31.6万人,农业户数7.44万户。全县耕地面积2.39万hm²,农作物播种面积4.30万hm²,其中粮食作物面积3.50万hm²,经济作物面积8000hm²,复种指数达180%。全县地势平坦,土地肥沃,年平均日照2384h,年平均气温14.4℃,全年无霜期209d,年均降水量606.7mm,属典型的中纬度暖温带大陆性季风气候,气候温和,四季分明,有利于多种农作物生产。常年全县玉米收获面积1.67万hm²,其中2012、2014年玉米平均产量分别为9720、8770.5kg/hm²,是近年来较高产量。

1 全县玉米适宜性种植情况

全县耕地2.40万hm²,其中玉米高度适宜种植区^[1]1.47万hm²,占61.5%;玉米适宜种植区8000万hm²,占33.63%;玉米勉强适宜种植区820hm²,占3.43%;玉米不适宜种植区347hm²,占1.44%。

2 配方施肥技术研究

在玉米施肥技术及玉米高产超高产栽培技术研究的基础^[2-8]上,新乡县依托测土配方施肥补贴项目,科学安排,精心实施,连续攻关,在玉米高度适宜种植区开展夏玉米“3414”试验。从表1、2可以看出,夏玉米需氮量随着产量水平的提高逐步减少;夏玉米不同产量水平施肥量(氮磷钾)最佳配比是随着产量水平的提高需氮量呈逐步减少趋势。对试验地73份土样进行化验,可知土壤有机质含量平均为17.39g/kg,全氮含量平均为1.09g/kg,有效磷含量平均为16.3mg/kg,速效钾含量平均为146.18mg/kg,缓效钾含量平均为609.16mg/kg,pH平均为8.32,有效铜含量平均为2.82mg/kg,有效铁含量平均为10.44mg/kg,有效锰含量平均为

12.47mg/kg,有效锌含量平均为1.57mg/kg。结合试验地产量、新乡县夏玉米土壤有效磷分级指标(表3),新乡县夏玉米土壤有效磷含量与作物相对产量关系为 $y = 20.616 \ln(x) + 32.583 = 0.7862$, $R^2 = 0.7862$ (图1);结合新乡县夏玉米土壤速效钾分级指标(表4),新乡县夏玉米土壤速效钾含量与作物相对产量关系为 $y = 37.112 \ln(x) - 81.648$, $R^2 = 0.5534$ (图2)。

表1 新乡县夏玉米不同肥力水平氮、磷、钾单位产量养分吸收量

肥力水平	百千克籽粒养分吸收量/kg			N:P ₂ O ₅ :K ₂ O
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
高肥力	2.59	1.02	2.32	2.5:1:2.3
中肥力	2.88	1.09	2.19	2.6:1:2
低肥力	2.95	0.95	2.23	3.1:1:2.3

表2 新乡县夏玉米不同地力水平最佳施肥量与最佳配比参考

地力水平	最佳施肥量/kg/hm ²			最佳配比
	N	P	K	
高产水平区	307.5	157.5	85.5	1.9:1.0:0.5
中产水平区	322.5	139.5	63.0	2.3:1.0:0.8
低产水平区	276.0	135.0	78.0	2.0:1.0:0.6

表3 新乡县夏玉米土壤有效磷分级指标

肥力等级	相对产量/%	有效磷/mg/kg
极低	<50	-
低	50~75	<8
中	75~95	9~20
高	>95	>20

表4 新乡县夏玉米土壤速效钾分级指标

肥力等级	相对产量/%	速效钾/mg/kg
极低	<50	-
低	50~75	<65
中	75~95	65~116
高	>95	>116

作者简介 贾筱筠(1972-),女,河南封丘人,农艺师,从事农业推广工作。*通讯作者,讲师,硕士,从事农作物生理生化研究工作。

收稿日期 2015-03-26

近年,化验土样920份,发放施肥建议卡15万份,全县玉米配方施肥全覆盖,平均提高肥料利用率3%~5%。通

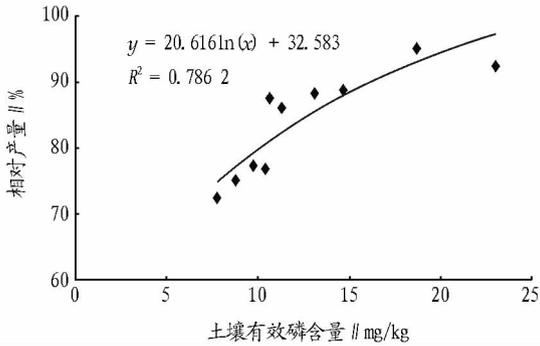


图1 新乡县夏玉米土壤有效磷含量与作物相对产量的关系

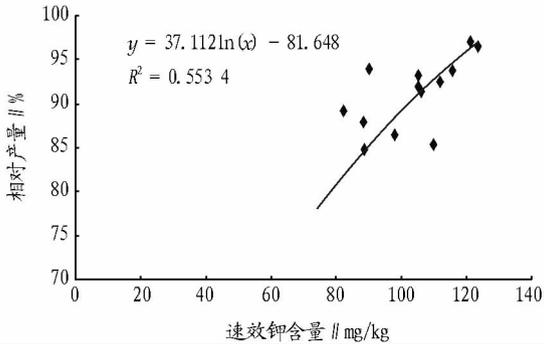


图2 新乡县夏玉米土壤速效钾含量与作物相对产量的关系

过推广配方施肥,改变了农民传统施肥、盲目施肥观念,2014年全县玉米种肥异位同播面积1万 hm^2 ,微肥施肥面积4000 hm^2 ;施肥种类由单一型氮肥转向氮磷钾配比的复合肥,施肥方式由“一炮轰”转向分次追肥。

3 以宣传玉米测土配方施肥技术为主,加快推广“一增四改”玉米增产技术

3.1 开展技术培训工作 继续深入开展“科技人员包村服务活动”,开展技术指导,实现农技农民“零距离”、“面对面”,做到农技指导员指导到村,村村有科技示范户。在科技示范户示范、带动下,确保技术明白纸到户,技术要领到人,技术措施到田。同时,组成专家指导组下乡指导。在秋粮生产的关键时期,科技人员深入田间地头,向农民发放技术资料,宣传技术,解答农民疑难问题。每年印发玉米生产技术明白纸2.5万余份,举办技术培训班和电视讲座10期,推广“一增四改”玉米增产技术^[9]、品种选用、测土配方施肥、病虫害防治等技术。

3.2 选用高产耐密品种 改稀植品种为耐密品种;郑单958、浚单系列品种逐年增加;新品种如中单909、伟科702、登海605等示范、引进、推广力度逐年加大。2014年,耐密、广适性玉米品种占全县播种面积的85%以上,新品种示范种植面积达1333 hm^2 以上。

3.3 抢时播种 大力推广玉米麦后机械直播,于6月12日前全部播完,每增加密度4500~7500株/ hm^2 (即每增加产量750~1050 kg/hm^2 的产量),大田平均收获密度为63660株/ hm^2 ,高产创建万亩示范方收获密度为70275株/ hm^2 ,为玉米的高产奠定基础。

3.4 玉米配方施肥 选用玉米缓控释肥,采取玉米种子与化

肥异位同播技术,在玉米播种时用缓控释肥750~900 kg/hm^2 、玉米种子30 kg/hm^2 用大型玉米施肥播种机一次作业进行施肥播种,以后不再施肥;或在小喇叭口期,结合浇水追施复合肥450~600 kg/hm^2 ,在大喇叭口期追施尿素375~525 kg/hm^2 ,对于高产攻关田在抽雄期结合浇水追施尿素150~225 kg/hm^2 。将“一炮轰”改为施缓控释肥(种肥异位同播)一次施肥,或根据玉米生长规律分期施肥。

3.5 综合防治玉米病虫害 在苗期,防治玉米螟、灰飞虱、蓟马、二点委夜蛾等害虫;在拔节期至大喇叭口期,防治细菌性茎腐病、顶腐病、疯顶病和褐斑病等,将病虫害分散防治改为统防统治。

3.6 做好玉米适时晚收 改玉米早收为适时晚收,即玉米苞叶枯黄、籽粒乳腺消失、基部出现黑色层时收获。

4 示范、推广玉米测土配方施肥技术

2012年七里营镇七里营村修立引进伟科702玉米新品种种植7500 hm^2 ,6月9~12日播种,播量30 kg/hm^2 。其中,2.67 hm^2 进行高产示范,株行距配置为宽行75 cm ,窄行45 cm ,株距0.25 m ,种植密度675株/ hm^2 ;随播种机施入磷酸二铵600 kg/hm^2 ,7月13日追施尿素600 kg/hm^2 ,7月14日浇水一次,7月17日浇第2次水;病虫害防治方法为浇第1次水后使用玉米田除草剂进行封闭,7月7日使用杀虫剂奥得腾防治玉米螟,结合防治害虫喷洒肥万钾液肥540 g/hm^2 。收获前,据新乡县农技站调查,该地块种植密度65400株/ hm^2 ,穗行数16行,平均行粒数35.9粒,晒干后千粒重405.7 g ,理论产量12954 kg/hm^2 ,与实打产量基本吻合。

2013年在新乡县七里营镇李台村建立高产攻关田,面积6667 m^2 ,品种伟科702。6月8日机播,种肥异位同播,玉米播种量30 kg/hm^2 ,磷酸二铵225 kg/hm^2 ,6月30日追配方肥375 kg/hm^2 ,7月15日降雨,7月20日追尿素525 kg/hm^2 ,8月12日浇水追尿素112.5 kg/hm^2 。9月21日收获,穗数65040穗/ hm^2 ,穗粒数596粒,千粒重339.7 g ,理论产量11851.5 kg/hm^2 。百亩高产示范田面积6.67 hm^2 ,品种伟科702。6月8日机播,种肥异位同播,玉米播种量30 kg/hm^2 ,磷酸二铵225 kg/hm^2 ,6月30日追配方肥187.5 kg/hm^2 ,7月15日降雨,7月20日追尿素525 kg/hm^2 ,8月12日浇水追尿素112.5 kg/hm^2 。9月21日收获,穗数63885穗/ hm^2 ,穗粒数618粒,千粒重294.7 g ,理论产量115471.5 kg/hm^2 。

2014年在新乡县七里营镇李台村建立玉米高产攻关田,面积6667 m^2 ,品种伟科702。6月12日播种,种肥异位同播,玉米播种量30 kg/hm^2 ,玉米配方肥675 kg/hm^2 ,6月13日浇出苗水,7月15日玉米大喇叭口期浇水时追尿素600 kg/hm^2 ,8月2日授粉期浇水时追尿素75 kg/hm^2 。9月29日收获,平均穗数64164穗/ hm^2 ,穗粒数654.7粒,千粒重325.3 g ,理论产量为12298.5 kg/hm^2 。在新乡县七里营镇李台村建立玉米百亩高产示范,面积6.67 hm^2 ,品种郑单2201。6月12日播种,种肥异位同播,玉米播种量30 kg/hm^2 ,玉米配方肥600 kg/hm^2 ,6月13日浇出苗水,7月15日玉米大喇

(下转第121页)

- [34] ZHOU T, SCHNEIDER K, LI X Z. Development of biocontrol agents from food microbial isolates for controlling post-harvest peach brown rot caused by *Monilinia fructicola*[J]. Int J Food Microbiol, 2008, 126(1): 180–185.
- [35] LIU J, ZHOU T, HE D, et al. Functions of lipopeptides bacillomycin D and fengycin in antagonism of *Bacillus amyloliquefaciens* C06 towards *Monilinia fructicola*[J]. J Mol Microbiol Biotechnol, 2011, 20(1): 43–52.
- [36] FIORI S, FADDA A, GIOBBE S, et al. *Pichia angusta* is an effective biocontrol yeast against postharvest decay of apple fruit caused by *Botrytis cinerea* and *Monilia fructicola*[J]. FEMS Yeast Res, 2008, 8(6): 961–963.
- [37] QIN G Z, TIAN S P, XU Y, et al. Combination of antagonistic yeasts with two food additives for control of brown rot caused by *Monilinia fructicola* on sweet cherry fruit[J]. J Appl Microbiol, 2006, 100(3): 508–515.
- [38] GIOBBE S, MARCEDDU S, SCHERM B, et al. The strange case of a biofilm-forming strain of *Pichia fermentans*, which controls *Monilinia brown rot* on apple but is pathogenic on peach fruit[J]. FEMS Yeast Res, 2007, 7(8): 1389–1398.
- [39] MARI M, MARTINI C, GUIDARELLI M, et al. Postharvest biocontrol of *Monilinia laxa*, *Monilinia fructicola* and *Monilinia fructigena* on stone fruit by two *Aureobasidium pullulans* strains[J]. Biol Control, 2012, 60(2): 132–140.
- [40] ZHANG D P, SPADARO D, GARIBALDI A, et al. Selection and evaluation of new antagonists for their efficacy against postharvest brown rot of peaches[J]. Postharvest Biol Technol, 2010, 55(3): 174–181.
- [41] PIMENTA R, DA SILVA J, BUYER J, et al. Endophytic fungi from plums (*Prunus domestica*) and their antifungal activity against *Monilinia fructicola*[J]. J Food Prot, 2012, 75(10): 1883–1889.
- [42] LARENA I, TORRES R, DE CAL A, et al. Biological control of post-harvest brown rot (*Monilinia* spp.) of peaches by field applications of *Epicoccum nigrum*[J]. Biol Control, 2005, 32(2): 305–310.
- [43] TIAN S P, FAN Q, XU Y, et al. Evaluation of the use of high CO₂ concentrations and cold storage to control of *Monilinia fructicola* on sweet cherries[J]. Postharvest Boil Technol, 2001, 22(1): 53–60.
- [44] QADIR A, HASHINAGA F. Nitrous oxide inhibits *in vitro* growth of multiple postharvest fungi[J]. Hort Science, 2001, 36(7): 1302–1304.
- [45] LAZAR E, WILLS R, HO B, et al. Antifungal effect of gaseous nitric oxide on mycelium growth, sporulation and spore germination of the post-harvest horticulture pathogens, *Aspergillus niger*, *Monilinia fructicola* and *Penicillium italicum*[J]. Lett Appl Microbiol, 2008, 46(6): 688–692.
- [46] SHOLBERG P, HAAG P, HOCKING R, et al. The use of vinegar vapor to reduce postharvest decay of harvested fruit[J]. Hort Science, 2000, 35(5): 898–903.
- [47] LIU J, SUI Y, MICHAEL W, et al. Effect of heat treatment on inhibition of *Monilinia fructicola* and induction of disease resistance in peach fruit [J]. Postharvest Bio Technol, 2012, 65: 61–68.
- [48] AL-HAQ M, SEO Y, OSHITA S, et al. Fungicidal effectiveness of electrolyzed oxidizing water on postharvest brown rot of peach[J]. Hort Science, 2001, 36(7): 1310–1314.
- [49] LUO Y, MORGAN D, MICHAELIDES T. Risk analysis of brown rot blossom blight of prune caused by *Monilinia fructicola*[J]. Phytopathology, 2001, 91(8): 759–768.
- [50] LUO Y, MICHAELIDES T. Threshold conditions that lead latent infection to prune fruit rot caused by *Monilinia fructicola* [J]. Phytopathology, 2003, 93(1): 102–111.
- [51] LUO Y, MICHAELIDES T, MPRGAM D, et al. Inoculum dynamics, fruit infection, and development of brown rot in prune orchards in California[J]. Phytopathology, 2005, 95(10): 1132–1136.
- [52] NYCHAS G J E. Natural antimicrobials from plants[M]//GOULD G W. New methods of food preservation. London;Blackie Academic and Professional, 1995: 58–89.
- [53] HOU D Y, YAN C Q, LIU H X, et al. Berberine as a natural compound inhibits the development of brown rot fungus *Monilinia fructicola* [J]. Crop Prot, 2010(29): 979–984.
- [54] 麻莹, 袁伟旦, 加帕尔, 葛喜珍, 等. 桃褐腐病菌角质酶基因的克隆与原核表达[J]. 北京化工大学学报:自然科学版, 2013(2): 61–64.
- [55] 符伟辉, 葛喜珍, 田平芳. 小檗碱和多菌灵复配对抗褐腐病菌的抑制效果[J]. 北京化工大学学报:自然科学版, 2013, 40(1): 89–92.
- [56] 侯东耀, 葛喜珍, 刘军锋, 等. 小檗碱壳聚糖微球制备及其抗真菌活性测定[J]. 过程工程学报, 2008, 8(5): 962–966.
- [57] YAN C Q, GE X Z, TIAN P F. Disease control during peach preservation with a berberine-chitosan composite membrane [J]. Technical Paper, 2012, 67: 277–284.
- [58] 唐秋萍, 葛喜珍, 田平芳. 增塑剂对壳聚糖-小檗碱复合膜物理和抗菌性能的影响[J]. 北京化工大学学报:自然科学版, 2011, 38(5): 100–104.
- [59] 杨勇, 雷志英, 吴方评, 等. 小檗碱的抗菌作用研究进展[J]. 现代生物医学进展, 2010(9): 1783–1785.
- [60] KIM S, SHIN D, OH M N, et al. Inhibition of the bacterial surface protein anchoring transpeptidase by isoquinoline alkaloids[J]. Biosci Biotechnol Biochem, 2004, 68(2): 421–424.
- [61] WANG Y G, KHEIR MM, CHAI Y S, et al. Comprehensive study in the inhibitory effect of berberine on gene transcription, including TATA box [J]. PLoS ONE, 2011, 6(8): 1–11.
- [62] ISLAM M, SINHA R, KUMAR G. RNA binding small molecules: Studies on t-RNA binding by cytotoxic plant alkaloids berberine, palmatine and the comparison to ethidium[J]. Biophys Chem, 2007, 125: 508–520.
- [63] FENG X Y, WANG B G, LI W S, et al. Preharvest application of phelodendron bark extracts controls brown rot and maintains quality of peen-to-shaped peach[J]. Hort Science, 2008, 43(6): 1857–1863.
- [64] TSAO R, ZHOU T. Interaction of monoterpenoids, methyl jasmonate, and Ca²⁺ in controlling postharvest brown rot of sweet cherry[J]. Hort Science, 2000, 35(7): 1304–1307.
- [65] LIU W T, CHU C L, ZHOU T. Thymol and acetic acid vapors reduce postharvest brown rot of apricots and plums[J]. Hort Science, 2002, 37(1): 151–156.
- [66] LAZAR-BAKER E, HETHERINGTON S, KU V, et al. Evaluation of commercial essential oil samples on the growth of postharvest pathogen *Monilinia fructicola* (G. Winter) Honey[J]. Lett Appl Microbiol, 2011, 52(3): 227–232.
- [67] YANG L Y, ZHAO P, WANG L, et al. Synergistic effect of oligochitosan and silicon on inhibition of *Monilinia fructicola* infections[J]. J Sci Food Agr, 2010, 90(4): 630–634.

(上接第 62 页)

叭口期浇水时追尿素 525 kg/hm², 8 月 2 日授粉期浇水。9 月 29 日收获, 平均穗数 62 680.5 穗/hm², 穗粒数 598.5 粒, 千粒重 343.8 g, 理论产量为 11 676 kg/hm²。

因此, 通过玉米测土配方施肥技术的示范推广, 可有效带动全县玉米生产。2012、2014 年玉米平均产量分别为 9 720.8 770.5 kg/hm², 是近年来产量较高的年份, 为确保粮食安全做出贡献。

参考文献

[1] 文祥鹏, 刘清瑞. 河南省新乡县耕地地力评价[M]. 郑州: 中原农民出版

社, 2013: 98–110.

- [2] 刘仲林. 玉米需肥规律与施肥技术[J]. 现代农村科技, 2009(4): 41.
- [3] 陈有利, 史海鹏. 玉米高产高效施肥技术[J]. 吉林农业, 2009(10): 33.
- [4] 王宜伦, 李潮海, 谭金芳, 等. 氮肥后移对超高产夏玉米产量及氮素吸收和利用的影响[J]. 作物学报, 2011, 37(2): 339–347.
- [5] 程学元, 程振勇, 宋小顺, 等. 配方施肥对新乡市夏玉米产量及肥料利用率的影响[J]. 河南科技学院学报: 自然科学版, 2013(4): 4–7.
- [6] 孙丽惠, 陈长青, 李月明, 等. 浅议我国玉米栽培增产技术研究进展[J]. 辽宁农业科学, 2011(4): 64–66.
- [7] 陈国平, 高聚林, 赵明, 等. 近年我国玉米超高产田的分布、产量构成及关键技术[J]. 作物学报, 2012, 38(1): 80–85.
- [8] 武芳, 刘军平. 玉米施肥技术要点[J]. 中国农技推广, 2000(4): 37.
- [9] 郝文跃. 加快推广“一增四改”的玉米增产技术措施[J]. 种子科技, 2008(4): 66–67.