

文章编号: 1003-8701(2015)05-0046-03

吉林省梨树县农户春玉米氮肥施用现状调查

苏效坡¹, 伍大利¹, 夏婷婷¹, 高 强², 米国华^{1*}

(1. 中国农业大学资源与环境学院, 北京 100193; 2. 吉林农业大学资源与环境学院, 长春 130118)

摘 要: 为了解东北地区农户春玉米的施肥现状, 2012~2014年连续3年采用随机抽样的方法对吉林省梨树县各乡镇的农户进行了问卷调查, 结果显示, 2012~2014年农户的施肥行为发生了很大的变化: 追肥农户比例呈逐年降低的趋势, 分别为36.8%、27%和19.1%, 然而, 在不同土壤类型上种植玉米的农户追肥比例有较大差异, 在风沙土种植玉米的农户中有64.5%采用了追肥, 在黑土、冲积土和其他土壤类型上种植玉米的农户中施用追肥的比例分别只有14%、8.3%和9.6%; 施氮量的统计数据表明, 在适宜区间内(160~240 kg·hm⁻²)的农户比例为40.8%, 有54.1%的农户过量施用氮肥(>240 kg·hm⁻²), 且追肥农户的施氮量比一次性施肥农户更高。根据农户的追肥意愿调查, 有80.8%的农户认为追肥能够增产, 而选择一次性施肥的农户中有80.1%是因为一次性施肥方便, 但如果能提供好用的追肥机械, 仍有76.2%的农户会选择追肥。

关键词: 梨树县; 春玉米; 氮肥; 施肥方式; 施氮量

中图分类号: S143

文献标识码: A

Investigation on Current Status of Nitrogen Application in Spring Maize in the Farmers of Lishu County Jilin Province

SU Xiao-po¹, WU Da-li¹, XIA Ting-ting¹, GAO Qiang², MI Guo-hua^{1*}

(1. College of Resources and Environmental Science, China Agricultural University, Beijing 100193;

2. College of Resources and Environmental Sciences, Jilin Agricultural University, Changchun 130118, China)

Abstract: To understand the current status of fertilizer application methods for maize production by farmers in Northeastern China, a survey was carried out by random sampling farmers in Lishu county, Jilin province, from 2012 to 2014. The results showed that the percentage of the farmers who adopted side-dressing fertilizer during maize growth period were 36.8%, 27% and 19.1% in 2012, 2013 and 2014, respectively. In maize grown on sandy soil, as many as 64.5% of the farmers side dressed fertilizer in addition to the basal fertilization. On black soil, alluvial soil and other soil types, only 14%, 8.3% and 9.6% of the farmers conducted side-dressing, respectively. 40.8% of the farmers applied N nitrogen fertilizers in an optimum amount (160~240 kg·hm⁻²), while 54.1% of the farmers applied excessive nitrogen fertilizer (>240 kg·hm⁻²). The total amount of N application was more in the farmer who side-dressed fertilizers in addition to basal N fertilizers compared to those only applied basal fertilizers. 80.8% of farmers investigated believed that side-dress fertilizer can increase maize yield. Among farmers who only applied basal fertilizers, 80.1% thought that basal fertilizer application was convenient, and 76.2% would like to side-dress fertilizers if there are suitable machines.

Key words: Lishu county; Spring maize; Nitrogen; Fertilization method; Nitrogen rate

梨树县地处吉林省中部的“黄金玉米带”上, 该区域是我国春玉米的主产区之一^[1], 梨树县的

玉米单产较高, 2012年达9677 kg·hm⁻²[2]。化肥的施用是提高玉米单产的重要保障^[3-4], 由于氮肥在环境中形态多变、易损失的特点, 氮肥的不合理施用不仅造成了经济和资源的浪费, 还带来了巨大的环境风险^[5-7]; 同时玉米对于养分的吸收是阶段性的, 苗期的吸氮量很少, 而在玉米拔节期到吐丝期, 氮素有一个持续的、快速的积累过程, 尤

收稿日期: 2015-05-12

基金项目: 农业部948项目(2011-G18(2))

作者简介: 苏效坡(1990-), 男, 在读硕士, 主要从事玉米机械化施肥技术研究。

通讯作者: 米国华, 男, 博士, 教授, E-mail: miguohua@cau.edu.cn

其是在八叶期至十二叶期,养分氮素吸收的速率达到最大,氮和钾的吸收规律相似,有多达2/3的N、K在花前被吸收,而磷花前吸收的比例仅为1/2^[8]。因此,确定适宜的氮肥施用量和分期施肥是减少氮素损失、提高肥料利用率和高产的重要措施之一^[9-10]。然而,高强等针对东北地区肥料投入的调查显示,施用氮肥的农户,在适宜范围内(160~240 kg·hm⁻²)的比例平均仅为38.9%^[11],玉米生产中一次性施肥的比例高达62.5%,且呈现逐年增加的趋势^[12]。为了解最近几年来东北地区农户的施肥行为,本研究以梨树县为例,于2012~2014年对农户的施肥方式和施肥量进行了持续调查,目的在于为指导农户合理施肥、发展玉米施肥技术以及农业部门决策提供参考依据。

1 材料与方法

1.1 调查的时间与地点

本课题组于2012~2014年,连续3年对梨树县农户的氮肥施用情况进行了调查。梨树县共有20个乡镇,调查范围覆盖了其中的大部分乡镇,2012年和2013年均均为15个乡镇,2014年为13个乡镇,涵盖了梨树县各主要土壤类型。

1.2 调查的内容

调查内容包括:土壤类型(黑土、黑钙土、冲积土、风沙土及其他土壤类型);施肥方式(一次性施肥或追肥);施肥量(底肥、种肥、追肥);养分含量;追肥方式(人工撒施、小型追肥机条施、中耕深松施肥)等。在2014年的农户调研中还关注了农户的追肥意愿,如为什么不进行追肥(一次性施肥方便、劳动力不足、追肥太累、没有合适的追肥机械及其他原因)、认为追肥能否增产(能、不能、不一定)等。

1.3 调查原则与方法

调查采用随机抽样的方法,选择有代表性、能客观反映生产实际的农户进行问卷调查,并适当增加样本量。2012年共收集到190份有效问卷,2013年为141份,2014年为277份。

1.4 数据分析

调研数据采用Excel进行录入和整理,运用数据库管理软件Stata/MP 11.0进行数据的统计和分析。

2 结果与分析

2.1 农户施肥方式

针对农户施肥方式的统计结果显示(表1),2012~2014年,梨树县农户一次性施肥的比例呈

逐渐增高的趋势,从2012年的63.2%增加到2013年的73%,而2014年则增加到80.9%;与此相对应的是追肥农户的比例在逐年降低,年均降幅达到8.9%,说明近年来梨树县农户的施肥方式发生了很大的变化。

表1 一次性施肥与采用追肥的农户数量比较

年份	一次性施肥		基肥+追肥	
	户数	比例(%)	户数	比例(%)
2012年	120	63.2	70	36.8
2013年	103	73.0	38	27.0
2014年	224	80.9	53	19.1

在不同土壤类型上,农户一次性施肥和追肥比例有很大不同。根据2014年的调研数据,在黑土上农户的追肥比例为14%(n=170),冲积土上为8.3%(n=37),其他土壤类型上(草甸土、棕壤等)为9.6%(n=52),在这几种土壤类型上,农户追肥的比例相当低。而在风沙土上,农户追肥的比例高达64.5%(n=38),主要原因是农户普遍认识到风沙土保肥性能差,农民追肥意识较强,在梨树县西北部风沙土区,玉米中期追肥仍然是一项标准的农事操作。

2014年所有的追肥农户中,人工追肥的农户仅占7.5%(n=4),机械追肥的农户占到了92.5%(n=49),机械追肥是农户追肥的主要方式。梨树县当前的玉米追肥机械有普通四轮拖拉机牵引的小型玉米追肥机以及较为大型的中耕深松施肥机,小型玉米追肥机在普通农户中的保有量较高,而中耕深松施肥机是梨树县新近出现的一种中期施肥机械,现阶段仅有少量的农民种植合作社和种粮大户拥有。2014年在所有使用机械追肥的农户中,有96%(n=47)的农户利用普通的小型玉米追肥机进行追肥,仅有4%(n=2)的农户在追肥中使用了中耕深松施肥机。因此,利用小型玉米追肥机进行追肥是农户追肥的主要方式。

2.2 农户氮肥施用量

2013年和2014年的农户调研共获得309个农户氮肥施用量数据,涵盖了梨树县大部分乡镇,其中2013年83户,2014年226户。根据东北地区玉米氮肥合理用量范围^[12],对所有的施氮量数据做分布分析,结果显示,施氮量在合理范围内(160~240 kg·hm⁻²)农户比例为40.8%(n=126),施氮量偏低(100~160 kg·hm⁻²)的农户比例为4.9%(n=15),过低(<100 kg·hm⁻²)的农户比例为0.3%(n=1);而施氮量较高(240~300 kg·hm⁻²)的

农户比例为44.7% (n=138), 过高的农户比例为9.4% (n=29), 施氮量高于合理区间的农户比例达54.1%, 农户过量施肥的现象还比较普遍。

表2 不同施肥方式下农户氮肥用量的分布

施氮量区间 (kg·hm ⁻²)	一次性施肥		基肥+追肥	
	户数	比例(%)	户数	比例(%)
过低(<100)	1	0.4	0	0.0
偏低(100~160)	15	6.4	0	0.0
适宜(160~240)	91	39.1	35	46.1
偏高(240~300)	121	51.9	18	23.7
过高(>300)	5	2.1	23	30.3

在不同施肥方式下农户的氮肥施用量也存在差异, 追肥农户的平均施氮量为269 kg·hm⁻², 而一次性施肥农户的平均施氮量为238 kg·hm⁻²。再将两种施肥方式下的氮肥投入量做分布分析, 结果如表2所示: 在一次性施肥条件下, 有39.1%的农户施氮量在适宜区间内, 施氮量偏低的农户比例为6.4%, 施氮量过低的农户比例为0.4%, 施氮

量偏高的农户比例为51.9%, 施氮量过高的农户比例为2.1%; 而在追肥条件下, 在适宜区间内施肥的农户比例为46.1%, 施氮量偏高的农户比例为23.7%, 施氮量过高的农户比例为30.3%。追肥条件下没有农户的施氮量低于160 kg·hm⁻², 而施氮量高于300 kg·hm⁻²的农户比例则远高于采用一次性施肥的农户比例。由上可以看出, 追肥农户比一次性施肥农户的施氮量更高, 其原因是追肥农户在前期已经施入大量基肥氮(平均130 kg·hm⁻²)的情况下, 再追施大量氮肥(平均139 kg·hm⁻²), 从而造成了氮肥施用总量的增加。

2.3 农户的追肥意愿

2014年在调查农户施肥行为(施肥方式、施氮量)的同时, 也关注了农户的追肥意愿。结果表明(表3), 在所有被调查的农户中, 大多数农户认为追肥能够增产(80.8%), 少数农户认为追肥不一定能增产(18.5%)和不能增产(0.7%)。因此, 农户对于玉米中期追肥是广泛认可的。

表3 农户追肥意愿

追肥能否增产	户数	比例(%)	为什么不追肥	户数	比例(%)	如果有好用的追肥机械, 是否愿意追肥		
						户数	比例(%)	
能	223	80.8	一次性施肥方便	161	80.1	愿意	211	76.2
不能	2	0.7	劳动力不足	9	4.5	不愿意	66	23.8
不一定	51	18.5	追肥太累	14	7.0	—	—	—
—	—	—	没有合适的追肥机械	17	8.5	—	—	—
合计	276	100	合计	201	100	合计	277	100

既然认可追肥, 为什么还有这么高比例的农户选择一次性施肥呢? 在这些选择一次性施肥的农户中, 绝大多数农户(80.1%)因为一次性施肥方便而采用一次性施肥, 而因为劳动力不足、追肥太累和没有合适的追肥机械等原因不进行追肥的农户比例要低得多(分别为4.5%、7.0%和8.5%)。

一次性施肥之所以“方便”, 是因为一次性施肥将玉米生育期内所需的养分在播前或播种时全部施入, 减少了后续田间操作的流程。但是如果能为农户提供好用的追肥机械, 让玉米中期追肥变得更加容易, 仍然有大部分农户(76.2%)愿意进行追肥。

3 结论

3.1 梨树县玉米一次性施肥的农户比例逐年增高、追肥农户的比例逐年降低, 但在沙土地上农

户追肥的比例较高。农户追肥以机械追肥为主, 普通的小型玉米追肥机是农户进行机械追肥的主要工具。

3.2 梨树县农户玉米过量施氮肥的现象依然比较普遍, 并且追肥农户比一次性施肥农户的施氮量更高。氮肥需要在“总量控制, 分次调控”的农艺要求下, 科学合理施用, 然而追肥农户虽然将氮肥分次施用, 但没有合理降低施用量, 造成氮肥施用总量增加。

3.3 大部分农户(80.8%)对玉米中期追肥是认可的, 选择一次性施肥主要(80.1%)是因为一次性施肥减少了农事操作, 比较方便, 但如果能够提供好用的追肥机械, 多数农户(76.2%)依然会选择追肥。

综上所述, 农户既有机械追肥的需求, 又有机械追肥的意愿, 因此研究高效的玉米施肥机械, 发展机械化施肥技术具有重要的应用价值。

(下转第70页)

3 小 结

本实验结果表明,肇东部分地区玉米田稗草对烟嘧磺隆具有抗性,而且烟嘧磺隆对苘麻的防效很差,在部分地块甚至没有防效,而氯氟吡氧乙酸对苘麻的防效很好,硝基磺草酮虽然对每种草的防效都很好,但其成本相对较高。基于以上结果,在没有苘麻而且稗草抗性又不强的地块,可以选择常规的烟嘧磺隆与莠去津的合剂就可以达到防除的目的;而对于有苘麻且稗草抗性不强的地块,可选择烟嘧磺隆与氯氟吡氧乙酸的合

剂;对于稗草抗性较强且有苘麻的地块,应该选择硝基磺草酮与莠去津的合剂才能达到防除的效果。本实验结果可以为黑龙江省部分地区玉米田杂草的防除提供理论依据。

参考文献:

- [1] 张朝贤,倪汉文,魏守辉,等. 杂草抗药性研究进展[J]. 中国农业科学,2009,42(4):1274-1289.
- [2] 石秀清,王富荣,王建军,等. 4% 烟嘧磺隆悬浮剂防除玉米田杂草效果[J]. 山西农业科学,2006,34(4):59-61.

(责任编辑:王 昱)

(上接第 48 页)

参考文献:

- [1] 王宗明,于 磊,张 柏,等. 过去50年吉林省玉米带玉米种植面积时空变化及其成因分析[J]. 地理科学,2006,26(3):299-305.
- [2] 四平统计局. 四平统计年鉴[M]. 北京:中国统计出版社,2013:380-381.
- [3] 王激清,马文奇,江荣风,等. 养分资源综合管理与中国粮食安全[J]. 资源科学,2008,30(3):415-422.
- [4] 刘恩科,赵秉强,胡昌浩,等. 长期施用氮、磷、钾化肥对玉米产量及土壤肥力的影响[J]. 植物营养与肥料学报,2007,13(5):789-794.
- [5] 朱兆良. 农田中氮肥的损失与对策[J]. 土壤与环境,2000,9(1):1-6.
- [6] 巨晓棠,谷保静. 我国农田氮肥施用现状、问题及趋势[J]. 植物营养与肥料学报,2014,20(4):783-795.
- [7] 任 军,边秀芝,郭金瑞,等. 我国农业面源污染的现状与

对策 I. 农业面源污染的现状与成因[J]. 吉林农业科学,2010,35(2):48-52.

- [8] Bender R R, Haegele J W, Ruffo M L, et al. Nutrient uptake, partitioning, and remobilization in modern, transgenic insect-protected maize hybrids[J]. Agronomy Journal, 2013(105): 161-170.
- [9] 张福锁,王激清,张卫峰,等. 中国主要粮食作物肥料利用率现状与提高途径[J]. 土壤学报,2008,45(5):915-924.
- [10] 韩志勇,徐长青,高 强. 东北地区玉米高产高效养分管理技术现状及影响因素[J]. 吉林农业科学,2012,27(7):34-37.
- [11] 高 强,冯国忠,王志刚. 东北地区春玉米施肥现状调查[J]. 中国农学通报,2010,26(14):229-231.
- [12] 高 强,李德忠,黄立华,等. 吉林玉米带玉米一次性施肥现状调查分析[J]. 吉林农业大学学报,2008,30(3):301-305.

(责任编辑:姜晓莉)

(上接第 52 页)

- [6] 曹美珠,张超兰,潘丽萍,等. 两种生物炭对两种质地土壤中阿特拉津淋溶与迁移的影响[J]. 农业环境科学学报,2015,34(1):65-71.
- [7] 田 海,简 秋,郑尊涛,等. 莠灭净在不同土壤中的淋溶性研究[J]. 农药科学与管理,2014,35(12):42-45.
- [8] 陈怀满. 环境土壤学[M]. 北京:科学出版社,2005:198-225.
- [9] 刘武仁,郑金玉,罗 洋,等. 秸秆循环还田土壤环境效应变化研究[J]. 吉林农业科学,2015,40(1):32-36.
- [10] 王义生,朱晓敏,张荣宝,等. 5种除草剂对白僵菌孢子萌

发的影响[J]. 吉林农业科学,2015,40(2):62-63,91.

- [11] 王 超,阮晓红,朱 亮. 污染物在非饱和土壤中迁移规律的试验研究[J]. 河海大学学报,1996,24(2):7-13.
- [12] 张 瑾,司友斌. 腐殖酸对除草剂胺苯磺隆在红壤中淋溶迁移的影响[J]. 农业环境科学学报,2007,26(5):1645-1649.
- [13] Dermont G, Bergeron M, Mercier, et al. Soil washing for metal removal: A review of physical/chemical technologies and field applications[J]. Journal of Hazardous Materials, 2008, 152(1): 1-31.

(责任编辑:王海岩)