

金城乡长期耕作农田土壤肥力状况调查

宋秀丽

(黑龙江省农业科学院 齐齐哈尔分院, 黑龙江 齐齐哈尔 161000)

摘要:为指导农民科学施肥,以克东县金城乡长期耕作农田黑土为样地,测试其土壤肥力以推荐适宜的施肥方案。结果表明:金城乡长期耕作农田属酸性土壤,有机质含量大部分集中在 $30\sim 50\text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$,已下降到中等肥力水平;速效氮含量集中在 $0.157\sim 0.207\text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$,属中等肥力;速效磷含量集中在 $0.04\sim 0.09\text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$,速效钾含量集中在 $0.15\sim 0.22\text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$,均属中等偏高肥力;从调查结果可知,该地区农户没有按目标产量法及测土配方进行平衡配比施肥,氮、磷、钾肥施用比例为 $1.07:2.30:1.00$,且磷肥、钾肥使用量较高。

关键词:长期耕作土壤;土壤肥力;金城乡

中图分类号:S158

文献标识码:A

文章编号:1002-2767(2014)08-0050-03

测土配方施肥技术的核心是调节和解决作物需肥与土壤供肥之间的矛盾,同时有针对性地补充作物所需的营养元素,实现各种养分平衡供应,满足作物的需要;同时达到提高肥料利用率和减少用量,提高作物产量,改善农产品品质,节省劳力,节支增收的目的。为引导农民科学施肥,提高肥料利用效率,降低农业生产成本,促进农业节本增效和农民增产增收,大幅度提高测土配方施肥在农业生产中的作用,进一步推进“搞好沃土工程建设,推广测土配方施肥”政策,以测土配方施肥技术为基础,对克东县金城乡旱作大豆地块进行取样测土和地力评价,制定施肥方案,以期推广测土配方施肥技术,达到农业的高效利用,从而建立齐齐哈尔农田黑土肥力数据库和推荐施肥数据库,为保障国家 1.2 亿 hm^2 耕地红线和粮食安全战略目标的实现提供技术支撑。

1 材料与方法

1.1 研究区概况

金城乡隶属于黑龙江省齐齐哈尔市克东县,位于黑龙江省北部,地处小兴安岭与松嫩平原过渡带, $N47^{\circ}43'\sim 48^{\circ}18'$, $E126^{\circ}01'\sim 126^{\circ}41'$,地势丘陵起伏,幅员面积 $2\ 083\text{ km}^2$ 。克东县地处低纬度,属中温带典型大陆性季风气候,四季分明,风调雨顺,年平均气温 1.2°C ,极温在 $-37\sim 37^{\circ}\text{C}$,平均积温 $2\ 100\sim 2\ 300^{\circ}\text{C}$,年日照 $2\ 720\text{ h}$,年降

水量 $500\sim 600\text{ mm}$,无霜期 131 d 。全县耕地面积 9.4 万 hm^2 ,水域面积 0.9 万 hm^2 ,乌裕尔河和润津河横穿县境,26条沟系纵横交错。克东县金城乡土壤为黑土,是世界著名三大黑土带之一。土质肥沃,有机质含量 $5\%\sim 6\%$,水源充足洁净,空气清新,没有污染。耕地面积 11 万 hm^2 ,农业资源丰富。适合大豆、马铃薯、甜玉米、玉米、亚麻、水稻和甜菜等农作物种植,是黑龙江省豆麦主产区,是全国的大豆生产基地县之一。

1.2 样品采集与测定

在13个村确定60个具有代表性的样地,每个样地以棋盘式布置采样点,取 $0\sim 20\text{ cm}$ 耕层土壤,将同一地点的所有样品混合在一起,每个样点3次重复,土壤有机质含量、速效氮、速效磷、速效钾含量及 pH 测定参见《土壤农业化学分析方法》^[2]。

2 结果与分析

2.1 有机质含量分布状况

金城乡内取60个样点,有机质含量最小值 $29.1\text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$,最大值 $63.9\text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$,由图1可知,大部分集中在 $30\sim 50\text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$,小于 $30\text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$ 的占 6.67% , $30\sim 40\text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$ 的占 51.67% , $40\sim 50\text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$ 的占 33.33% ,大于 $50\text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$ 的占 8.33% 。选取样地有机质含量都处于中等水平,极个别在偏高范围内,大部分样地属三级土壤肥力的农田,中等水平^[1-2]。个别样地有机质含量低是由于与中国北方荒漠化地带的东端相接,土壤沙化、水土侵蚀日趋严重,而且受土地次生盐碱化影响及耕作不当引起黑土退化^[3]。该研究区内土壤肥力水平相对较低,但与其它地区相比,土壤养分含量仍处于较高水平,具有相对较高的土壤肥

收稿日期:2014-04-18

基金项目:黑龙江省高校重点实验室开放基金资助项目(ht 2012-08)

作者简介:宋秀丽(1984-),女,黑龙江省富锦市人,硕士,研究实习生,从事土壤肥力及水土保持研究。E-mail:songxiuli5251@163.com。

力。松嫩平原整体肥力水平较高,基本不会阻碍农业生产,为了保证农业土壤的持续生产,需要维持和不断提高土壤有机质含量^[4-6],但是应注意培肥,尤其是有机无机肥配合施用,对培肥土壤、增加有机质含量作用明显^[7-10],控制化肥与化学农药的施用量,治理水土流失和风沙侵蚀,以保护农田生态系统和农业生产的可持续性。

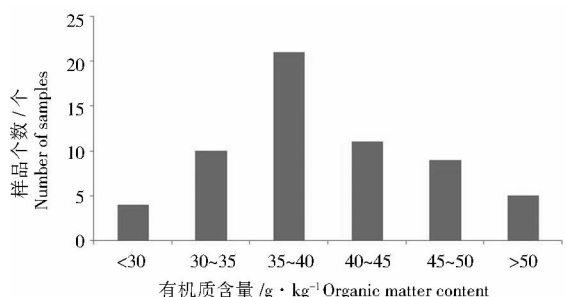


图1 土壤有机质含量分配状况

Fig. 1 The distribution of soil organic matter content

2.2 速效氮含量分布状况

由图2可知,金城乡所取样地中,速效氮含量最小值 $0.132 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$,最大值 $0.295 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$,大部分集中在 $0.157 \sim 0.207 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$,小于 $0.157 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ 的占 3.3%, $0.157 \sim 0.207 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ 的占 63.3% 属中等肥力, $0.207 \sim 0.227 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ 的占 30%, 属于肥力偏高水平。三级土壤肥力的农田土壤氮养分速效氮含量为 $0.15 \sim 0.28 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ ^[1]。选取样地速效氮含量都处于中等及偏高水平,极个别处于偏低水平。

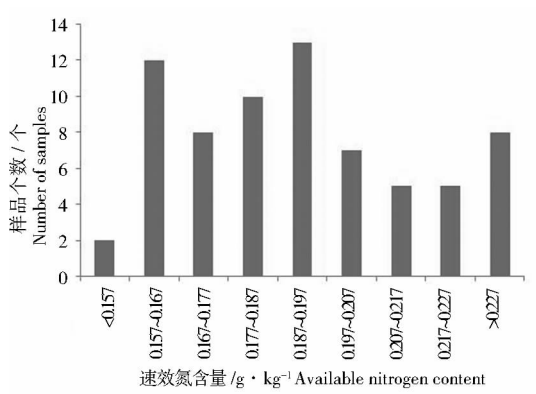


图2 土壤速效氮含量分配状况

Fig. 2 The allocation of soil available nitrogen content

2.3 速效磷含量分布

由图3可知,金城乡所取样地中,速效磷含量最小值 $0.046 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$,最大值 $0.149 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$,大部分集中在 $0.04 \sim 0.09 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$,小于 $0.04 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ 的占 1.66%, $0.04 \sim 0.09 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ 的占 85%, 属中等

偏高肥力, $0.09 \sim 0.12 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ 约占 6.67%, 大于 $0.12 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ 的占 6.67%, 属于异常高水平。金城乡土壤总体磷素含量较高,因此,大田耕作的时候不应盲目施肥,要利用科学技术手段结合目标产量法,科学合理地进行配比施肥,达到肥料利用最大化,从而达到高产、高效、节约能源保护环境的目的。

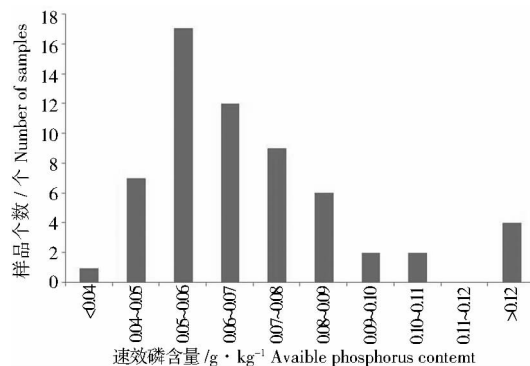


图3 土壤速效磷含量分配状况

Fig. 3 The distribution of soil available phosphorus content

2.4 速效钾含量分布状况

由图4可知,金城乡所取样地中,速效钾含量最小值 $0.167 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$,最大值 $0.276 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$,大部分集中在 $0.15 \sim 0.22 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$,小于 $0.15 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ 的占 5%, $0.15 \sim 0.22 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ 的占 81.67%。属中等偏高肥力, $0.25 \sim 0.26 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ 的占 5%, 属于异常高水平。土壤总体钾素含量较高^[1],建议大面积推广应用测土配方施肥技术,降低施肥量,提高利用率,节约成本。

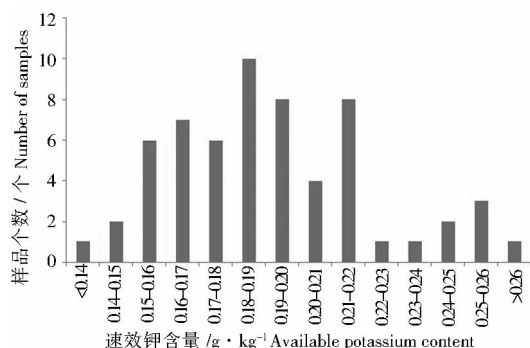


图4 土壤速效钾含量分配状况

Fig. 4 The distribution of soil available potassium content

2.5 pH 分布状况

由图5可知,金城乡所取样地中,pH 最小 5.75,最大 7.02,大部分集中在 $5.8 \sim 6.6$,小于 5.8 的占 1.67%, $5.8 \sim 6.6$ 的占 90%, pH 偏低,

属酸性土壤,应加大有机肥使用量,增加秸秆还田等。

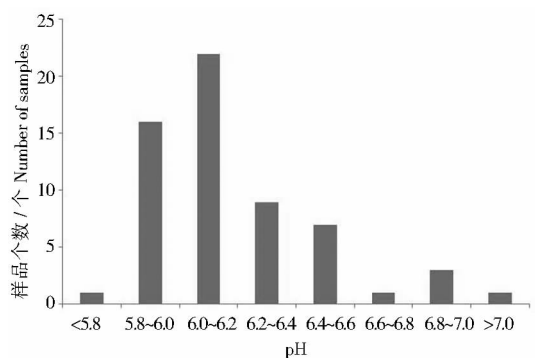


图5 土壤酸度分配状况

Fig. 5 The distribution of soil pH

3 结论与讨论

研究结果表明,克东金城乡农田属酸性土壤,土壤有机质含量、速效氮含量、速效磷含量属中等肥力水平,速效钾含量属中等偏高水平,肥力较好。经调查,克东县金城乡近2年基本不使用农家肥,且化肥投入量一直在增加,当地大豆化肥施用量已达到 $300 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$,高于黑龙江省农田化肥施用量 $216 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ 。氮肥施用 $50 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$,磷酸二铵 $150 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$,钾肥 $100 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$,复合肥不定量施用。氮磷钾比例大概为 $1.07:2.30:1.00$ 。磷肥使用量较高,钾肥略高。自2005年国家大力推荐“测土配方施肥工程”以来,当地还没有按照目标产量及测土配方施肥进行科学种田,化肥施用结构及配比也不合理。建议耕作中应以测土配方施肥技术及目标产量法为基础,因地因作物采取科学合理的施肥、配肥及耕作方式,以保证土壤地力,提高肥料利用率,降低成本,增加收入,并减少资源浪费。

测土配方施肥是一项长期的、基础的工作,是

直接关系到农作物稳定增产、农民收入稳步增加、生态环境不断改善的一项日常工作,因地制宜结合实际确定当地经济合理施肥量,优化施肥结构,选择适宜施肥时期,采用科学施肥方法,提高肥料利用率;施肥与培肥地力相结合,鼓励多施有机肥料,做好秸秆还田,适当发展绿肥种植,改良培肥地力,提高土地生产能力。

参考文献:

- [1] 付微,李勇,李向越,等. 松嫩平原黑土区农田土壤肥力评价研究[J]. 土壤与作物, 2012, 1(3): 116-174.
- [2] 马强,宇万太,赵少华,等. 黑土农田土壤肥力质量综合评价[J]. 应用生态学报, 2004, 15(10): 1916-1920.
- [3] 李取生,裘善文,邓伟. 松嫩平原土地次生盐碱化研究[J]. 地理科学, 1998, 18(3): 268-272.
- [4] 赵丽娟. 长期不同施肥方式对黑土有机碳、氮的影响[D]. 哈尔滨: 东北农业大学, 2005.
- [5] Kundu S, Bhattacharyya R, Prakash V, et al. Long term yield trend and sustainability of rain fed soybean wheat system through farmyard manure application in a sandy loam soil of the Indian Himalayas[J]. Biol Fertil Soils, 2007, 43: 271-280.
- [6] 刘恩科,赵秉强,胡昌浩,等. 长期施氮、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.
- [7] Zhang W J, Xu M G, Wang B R, et al. Soil organic carbon, total nitrogen and grain yields under long term fertilizations in the upland red soil of southern China [J]. Nutr Cycl Agroecosyst, 2009, 84: 59-69.
- [8] 张国荣,李菊梅,徐明岗,等. 长期不同施肥对水稻产量及土壤肥力的影响[J]. 中国农业科学, 2009, 42(2): 543-551.
- [9] 孙宏德,朱平,刘淑环,等. 有机无机肥料对黑土肥力和作物产量影响的监测研究[J]. 植物营养与肥料学报, 2002, 8(S): 110-116.
- [10] 徐志强,代继光,于向华,等. 长期定位施肥对作物产量及土壤养分的影响[J]. 土壤通报, 2008, 39(4): 766-769.
- [11] 沈善敏. 中国土壤肥力[M]. 北京: 中国农业出版社, 1998.
- [12] 魏丹,杨谦,迟凤琴. 东北黑土区土壤资源现状与存在问题[J]. 黑龙江农业科学, 2006(6): 69-72.

Survey on Soil Fertility Status for Long-term Cultivation in Jincheng Township

SONG Xiu-li

(Qiqihar Branch of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Qiqihar, Heilongjiang 161000)

Abstract: In order to guide farmers to apply fertilizer scientifically, taking soil fertility for long-term cultivation of Jincheng township as research object, soil fertility was measured to recommend fertilizing scheme. The results showed that the soil of Jincheng township was acid, organic matter content was $30 \sim 50 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ mostly, which had fallen to moderate fertility level. Available nitrogen content was $0.157 \sim 0.207 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$, which had moderate fertility. Available phosphorus content and available potassium content were $0.04 \sim 0.09$ and $0.15 \sim 0.22 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ respectively, which soil fertility was medium on the high side. The survey showed that the farmers didn't apply fertilizer according to the method of target yield and soil testing formula, the fertilizer proportion ratio was $1.07:2.30:1.00(\text{N}:\text{P}_2\text{O}_5:\text{K}_2\text{O})$, and the amount of phosphate and potassium were high.

Key words: soil for long-term cultivation; soil fertility; Jincheng township