

黑龙江八五四农场农田土壤养分变化状况分析

杨卫斌¹, 唐 静²

(1. 八五四农场研发中心, 黑龙江 虎林 158403; 2. 田园生化股份有限公司, 广西 南宁 530007)

摘要:为农场农田土壤质量的保育及农田可持续利用, 通过对黑龙江八五四农场不同土壤类型养分含量的测定, 同时对现有的历史数据和 2009 年数据进行对比分析, 并结合农场大面积土壤各种元素丰缺特点, 提出科学合理施肥措施, 即平衡施肥, 全面推广应用测土施肥技术、增加有机物料的投入、科学指导叶面施肥、合理使用石灰和碱性肥料、深松整地、合理轮作等。

关键词:农田; 土壤; 养分

中图分类号: S143

文献标识码: A

文章编号: 1002-2767(2013)02-0048-03

土壤养分作为衡量作物产量和质量的一个极其重要的指标, 通过分析土壤养分的分布状况, 可以为农田精确施肥提供决策依据^[1-2]。然而对于耕地肥力的演变的研究多局限于长期定位试验, 针对区域面上研究较少, 同时由于其规模较小, 只能是代表采样点位的土壤质量变化趋势。全国第二次土壤普查距今已近 30 年, 当时的数据已经不能准确表达目前的土壤养分状况。现通过历史资料收集和野外调查相结合、田间试验与室内分析相结合, 从分析农田土壤基本理化特征入手, 对现有的历史数据和近几年数据进行对比分析, 研究农田肥力质量的演变规律及其影响因素, 为农场农田土壤质量的保育及其可持续利用提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 研究区域概况

八五四农场位于黑龙江省三江平原东部, 完达山南麓, 地跨虎林市和宝清县, 地理坐标为 N45°50′~46°11′, E132°35′~133°34′。全场土壤分为白浆土、草甸土、暗棕壤、沼泽土、泥炭土、泛滥地土壤六大类, 其中白浆土、草甸土和沼泽土是主要农用土壤。属寒温带大陆性季风气候, 冬季漫长夏季较短, 气候多变。雨热同期, 植物生长繁茂, 年生长量大, 每年留在土壤中的有机物质多, 冬季寒冷干燥, 有机残体分解矿化缓慢年均气温 3.3℃, 年内各月间气温变化分明, 年均降水量 565.4 mm。场内河流众多, 主要河流有七虎林河和阿布沁河。

1.2 土样采集及分析化验

2009 年选取全场有代表性的土壤样品 1 505 个, 采样深度为 0~20 cm, 避开田边、沟边和肥堆等, 依“之”字型, 选取 15 个土壤样点混合成一个土壤样品。厚度、深浅、宽度一致, 重 1 kg, 多的部分用四分法淘汰, 并记录标签。

具体土壤化验方法^[3]为碱解氮: 碱解扩散法, 有效磷: NaHCO₃ 浸提—钼锑抗比色法, 速效钾: CH₃COONH₄ 浸提—原子吸收分光光度计法, 有机质: 油浴加热—K₂Cr₂O₇ 氧化容量法, 土壤 pH: 水土比 2.5:1.0—电位法测定。

2 结果与分析

2.1 2009 年全场土壤养分状况分析

2.1.1 土壤碱解氮 从 1 505 个土壤样品的碱解氮含量分布来看, 土壤碱解氮平均值为 225.16 mg·kg⁻¹, 其中, 高于 350 mg·kg⁻¹ 的土壤样品 95 个, 占样品总数的 6.31%。含量在 150~250 mg·kg⁻¹ 的样品占样品总数的 56.22%, 没有低于 50 mg·kg⁻¹ 的样品。

2.1.2 土壤有效磷 从 1 505 个土壤样品的有效磷含量分布来看, 土壤有效磷平均值为 34.81 mg·kg⁻¹。其中, 高于 60 mg·kg⁻¹ 的土壤样品 67 个, 占样品总数的 4.45%。含量在 20~40 mg·kg⁻¹ 的样品占样品总数的 69.24%。含量在 30~40 mg·kg⁻¹ 的样品占样品总数的 36.68%, 没有低于 5 mg·kg⁻¹ 的样品。

2.1.3 土壤速效钾 从 1 505 个土壤样品的速效钾含量分布来看, 土壤速效钾平均值为 140.20 mg·kg⁻¹。其中高于 350 mg·kg⁻¹ 的土壤样品 18 个, 占样品总数的 1.20%。含量在 50~150 mg·kg⁻¹ 的样品占样品总数的 63.19%。含量

收稿日期: 2012-12-01

第一作者简介: 杨卫斌(1979-), 男, 陕西省西安市人, 硕士, 农艺师, 从事土壤肥料研究。E-mail: xianyw@163.com。

在 $100 \sim 150 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ 的样品占样品总数的 32.49%, 没有低于 $50 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ 的样品。

2.1.4 土壤有机质 从 1 505 个土壤样品的有机质含量分布来看, 土壤有机质平均值为 $59.28 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ 。其中, 高于 $80 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ 的土壤样品 168 个, 占样品总数的 11.16%。含量在 $40 \sim 70 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ 的样品占样品总数的 65.52%。含量 $40 \sim 50 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ 的样品占样品总数的 29.24%, 没有低于 $10 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ 的样品。

2.1.5 土壤 pH 从 1 505 个土壤样品的 pH 来看, 土壤 pH 平均值为 5.40。其中, 含量在 $5.0 \sim 6.0$ 的样品占样品总数的 96.41%, 没有低于 4.5 的样品, 没有高于 6.5 的土壤样品。

2.2 不同土壤类型土壤养分变化情况

通过对 2009 年(现在数据)与 1983~1985 年土壤普查数据(历史数据)相比较, 可以看出, 所有土壤的碱解氮含量有大幅度提高, 有效磷含量呈上升趋势。而速效钾含量略有下降。全部土壤类型都出现土壤酸化现象, pH 明显变小, 但变化的幅度并不大, 而有机质除沼泽土外, 其余土类的土壤有机质含量都略有上升。

2.2.1 不同类型土壤碱解氮的变化 从数据的对比可以看出, 农场土地草甸土、白浆土、沼泽土和暗棕壤的碱解氮含量都有大幅度的上升(见图 1)。造成这一现象的主要原因是由于农民的施肥习惯造成的, 随着作物产量的增加, 氮肥的投入在不断增加。大量农民都是以氮肥为主的经验施肥, 因而造成氮肥投入的大幅度增加。

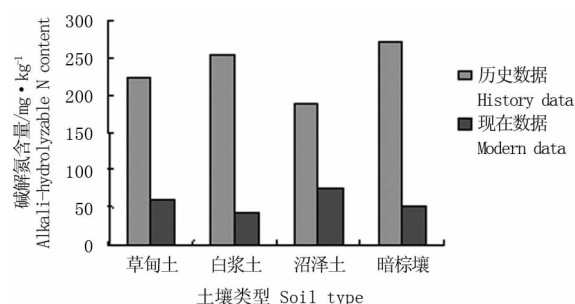


图 1 不同土壤类型土壤碱解氮变化情况
Fig. 1 The changes of alkali-hydrolyzable N in different soil types

2.2.2 不同类型土壤有效磷的变化 与第二次土壤普查数据相比, 农场土地草甸土、白浆土、沼泽土和暗棕壤的有效磷含量都有不同程度的上升(见图 2)。造成这一现象的主要原因与磷肥的过量施用, 且肥料利用率低有很大关系。

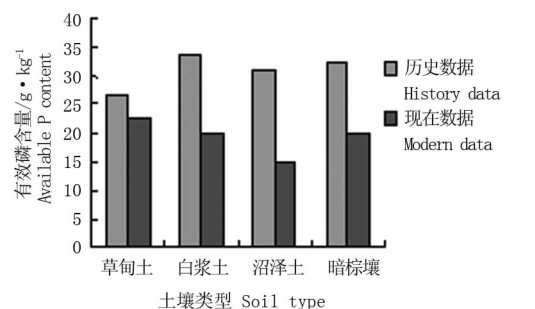


图 2 不同土壤类型土壤有效磷变化情况

Fig. 2 The changes of available P in different soil types

2.2.3 不同类型土壤速效钾的变化 从现在数据和历史数据的对比可以看出, 农场土地草甸土、白浆土、沼泽土、暗棕壤的速效钾含量都有不同程度的下降(见图 3)。造成这一现象的主要原因是由于农民的经验施肥习惯造成的, 重视氮肥的投入, 忽略了钾肥的投入, 因而造成土壤中速效钾含量处于消耗状态。

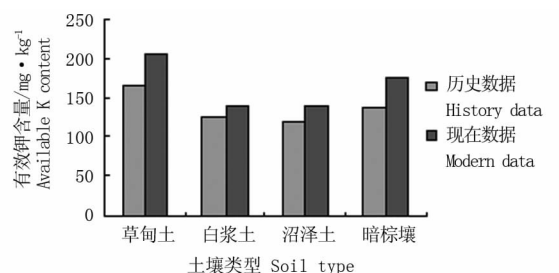


图 3 不同土壤类型土壤速效钾变化情况

Fig. 3 The changes of available K in different soil types

2.2.4 不同类型土壤有机质的变化 研究结果表明, 土壤长期合理施用有机肥或有机无机配施, 可提高土壤中有机质含量, 且能改善土壤有机质的品质。合理的耕作制度及适当的水旱轮作, 对于改善有机质水平亦有较好的效果。农场土地开垦后, 在机械化耕种及现行农作制度下, 土壤肥力诸因素发生显著变化(见图 4)。造成八五四农场耕地土壤有机质增加的主要原因是自我国农村实

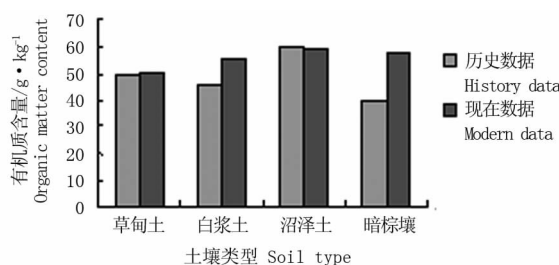


图 4 不同土壤类型土壤有机质变化情况

Fig. 4 The changes of organic matter in different soil types

行联产承包责任制以来,农村经济得到了显著发展,农民对土壤的化肥施用量明显增加,尤其是人畜粪便的投入及作物秸秆还田,是土壤有机质提高的主要原因。

2.2.5 不同类型土壤酸碱度的变化 土壤酸碱度是土壤的重要属性之一,pH变化是土壤质量变化的主要指标之一,从八五四农场的土壤pH的变化来看,全部土壤类型都出现土壤酸化现象(见图5)。造成土壤酸化的原因主要有3个方面:一是不合理、过度施肥造成的,尤其是大量投入酸性肥料(特别是氮肥)可致使土壤酸化;二是酸雨造成土壤酸化;三是生物代谢可致使土壤变酸。

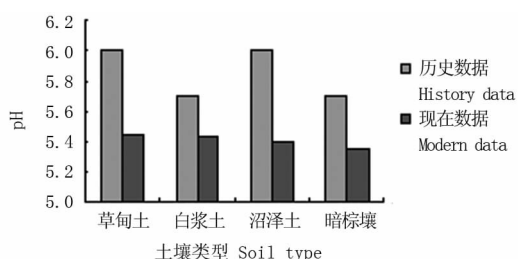


图5 不同土壤类型土壤pH变化情况

Fig. 5 The changes of pH in different soil types

3 结论与讨论

通过2009年对全场土壤养分含量的调查分析可以看出,八五四农场土壤较为肥沃,土壤碱解氮、有效磷、速效钾和有机质等养分含量均处在较高的水平,而土壤偏酸。根据此次土壤养分含量测试结果结合测土配方施肥技术,针对农场大面积土壤各种元素丰缺特点,应及时调整八五四农场各种作物的施肥比例,控氮、稳磷、增钾、并扩大微肥施用面积增加微肥施用次数补充微量元素,推广应用深施肥技术,增加有机肥投入,普及秸秆

还田技术,提高作物产量和品质。

从历史数据和现代数据对比中可以看出,所有土壤的碱解氮含量有大幅度提高,有效磷含量呈上升趋势。而速效钾含量略有下降,有机质除沼泽土外,其余土类的土壤有机质含量都略有上升。这是由于近年来农场长期连续秸秆还田,有效地遏制了有机质含量的下降,并有逐步上升的趋势。同时,全部土壤类型都出现土壤酸化现象,pH明显变小,但变化的幅度并不大。针对农场出现的土壤酸化现象,可以采取的措施:一是平衡施肥,全面推广应用测土施肥技术。测土施肥具有很强的针对性,做到了耕地中缺什么就施什么,差多少就补多少。这样不仅能显著提高作物产量和质量,而且,还显著降低了化肥施用量,减轻了因大量施用化肥对土壤造成的污染和酸化程度,全面实施测土施肥是解决目前土壤酸化最有效、最直接、最快捷的技术措施。二是增加有机物料的投入,有机物质可有效缓解土壤酸碱度下降,是解决目前土壤pH下降最有效、最根本措施。三是科学指导叶面施肥。四是合理使用石灰和碱性肥料等,土壤酸化十分严重的地块,可采取施用石灰调节土壤的碱度。但此措施只是应急的辅助措施,在施用量上注意不要过大,否则,会造成对作物产生其它的不良影响。五是通过深松整地,合理轮作等一系列措施来改善这一现象。

参考文献:

- [1] 严红,刘德玉,何万云. 黑龙江省农田生态系统氮磷钾盈亏平衡的研究[J]. 东北农业大学学报,1996,27(3):219-222.
- [2] 黄健,王爱文,张惠琳,等. 吉林省农田养分平衡研究[J]. 吉林农业科学,2001,26(2):36-40.
- [3] 鲍士旦. 土壤农化分析[M]. 北京:中国农业出版社,2000:12.

Analysis on Farmland Soil Nutrient Status in 854 Farm of Heilongjiang Province

YANG Wei-bin¹, TANG Jing²

(1. Research and Development Center of 854 Farm, Hulin, Heilongjiang 158403; 2. Tianyuan Biochemical Company Limited, Nanning, Guangxi 530007)

Abstract: In order to maintain farmland soil quality and realize sustainable use of farmland, according to the different types of soil nutrient content determination in 854 Farm of Heilongjiang province, combining with the farm large area soil elements abundance characteristics, the existing historical data and data in 2009 were analyzed, and the scientific reasonable fertilization measures were put forward that was balanced fertilization, applying soil testing and fertilizer technology, increasing the input of organic materials, scientific guidance for foliar fertilizer, rational use of lime and alkaline fertilizer, subsoiling and proper rotation of crops etc.

Key words: farmland; soli; nutrient