

# 土壤养分现状与施肥对策的研究

刘玉成

(黑龙江省大庆市肇源县农业技术推广中心, 黑龙江 肇源 166500)

**摘要:**于2009年对肇源县主要乡镇农区土壤进行采集,并通过引用养分丰缺指标,根据主栽作物的氮、磷、钾、微量元素需要规律,对土壤肥力情况进行测定。结果表明:肇源县土壤容重在 $1.2\sim 1.3\text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ ,土壤结构较好,pH呈中性,碱解氮和速效钾含量处于较高水平,速效磷含量处于中等水平,有效锌和硼含量处于缺乏水平。因此,应重点推广配方肥料,增施有机肥料,且有机肥和无机肥配合施用。

**关键词:**容重;pH;有机质;有效养分;施肥对策

**中图分类号:**S158.3

**文献标识码:**A

**文章编号:**1002-2767(2011)04-0048-03

土壤作为农作物生长发育的载体,其质量影响着农产品的产量与品质。土壤理化指标及营养成分的测定,在宏观上可指导合理施肥,能够增加作物产量、提高产投比和经济效益,易于农民掌握,实用性较强。同时可根据土壤施肥分区,筛选和开发各类作物的配方肥,配方肥的实施,对测土配方施肥技术普及应用至关重要。现对肇源县农区土壤养分进行测定,以期进行配方施肥试验,探讨农作物增产效应及施肥技术。

肇源县位于黑龙江省西南部,松嫩两江左岸,松嫩平原腹地,幅员面积 $4\,072.8\text{ km}^2$ ,地处 $E123^{\circ}47'\sim 125^{\circ}45'$ , $N45^{\circ}23'\sim 45^{\circ}59'$ 。位于长春、哈尔滨、大庆“金三角”的中心,耕地面积 $14.8\text{ 万 hm}^2$ ,土质肥沃,有机质含量高,水源丰沛,引松、嫩两江水灌溉,农业生态环境优良。处于黑龙江省第一积温带上限,年有效积温 $2\,900\sim 3\,100^{\circ}\text{C}$ ,年降水量 $295\sim 514\text{ mm}$ ,无霜期 $130\sim 165\text{ d}$ ,全年太阳总辐射 $117.6\text{ kcal}\cdot\text{cm}^{-1}$ ,全年日照时数为 $2\,000\sim 3\,000\text{ h}$ ,作物生长季节日照总数 $1\,295.6\text{ h}$ ,其独特的光热条件被誉为塞北的小江南,是全国商品粮基地县、全省产粮大县<sup>[1]</sup>。水稻、玉米和大豆等农作物产量高。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

根据《2006年全国测土配方施肥实施方案》要求,2009年在主要乡镇农区取样采集及养分测定。取样的每块农田取 $5\sim 10$ 点,每点垂直采集

耕层土壤( $0\sim 20\text{ cm}$ ) $0.1\sim 0.2\text{ kg}$ 混合即为所取土样,每样重 $0.5\sim 1.0\text{ kg}$ 。样品袋内置和外挂各一个标签。

### 1.2 土壤测定方法

按有关土壤分析技术规范分析所需测定的土壤养分属性。土壤容重:采用环刀法测定。土壤有机质:采用高温外热重铬酸钾氧化-容量法测定;土壤pH:采用电位法测定;土壤有效磷:酸性土壤用氟化铵-盐酸浸提-钼锑抗比色法测定,碱性土壤用碳酸氢钠浸提钼锑抗比色法测定;土壤速效钾:用乙酸铵浸提-火焰光度计法测定;土壤有效锌、有效铁和有效锰:用原子吸收分光光度法测定;土壤有效硼:用沸水浸提-甲亚胺-H比色法测定;土壤有效铝:用铝-苯乙酸-氯酸盐-硫酸体系的极谱催化波测定<sup>[2]</sup>。

### 1.3 土壤理化性状的评判标准

引用养分丰缺指标<sup>[3-4]</sup>,参照现阶段养分施用的实际效应,制定评判标准——土壤肥力等级诊断标准。利用这一标准,对土壤有关指标进行评判。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同农区土壤碱解氮、速效磷、速效钾和有机质含量分析

依据土壤肥力等级诊断标准(见表1),肇源县各农区土壤中,碱解氮含量处于较高水平,均 $>110\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ (见表2)。较高的氮素含量会使农作物生长茂盛,叶色浓绿,光合作用强,有机质累积多,产量高,但是如果仅氮肥含量高,忽视其它养分,尤其是磷、钾不足时,就会使农作物茎秆柔弱,结实率低<sup>[5]</sup>;经检测,肇源县各农区土壤中速效磷含量为中等水平,在 $20\sim 27\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ ,其原因可能

收稿日期:2011-01-13

作者简介:刘玉成(1973-),男,黑龙江省肇源县人,学士,农艺师,从事农技推广工作。E-mail:guoli1979-2,1@163.com。

是此时期磷肥的投入量少,土壤磷呈消耗状态。速效钾含量保持高水平,在 113~144 mg·kg<sup>-1</sup>,有个别地区速效钾含量较高,其值>160 mg·kg<sup>-1</sup>,由此可见,肇源农区土壤中氮、磷和钾含量高,可促进农作物细胞分裂和生长,促进机体代谢,提

高作物产量和质量,而土壤中处于中等含量的速效磷可通过施肥获得所需量;部分地区有机质含量处于中等水平,在 20~30 g·kg<sup>-1</sup>,还有部分地区有机质含量低,在 10~20 g·kg<sup>-1</sup>(见表 2)。

表 1 土壤肥力等级诊断标准

pH		有机质/g·kg <sup>-1</sup>		碱解氮/mg·kg <sup>-1</sup>		速效磷/mg·kg <sup>-1</sup>		速效钾/mg·kg <sup>-1</sup>		有效硼/mg·kg <sup>-1</sup>		有效铜/mg·kg <sup>-1</sup>		有效锌/mg·kg <sup>-1</sup>	
测值	酸碱性	含量	丰缺度	含量	丰缺度	含量	丰缺度	含量	丰缺度	含量	丰缺度	含量	丰缺度	含量	丰缺度
7.5~8.5	弱碱性	<10	较低	<50	较低	<5.5	较低	<30	较低	<0.5	缺	<4.0	缺	<3.0	缺
6.5~7.5	中性	10~<20	低	50~70	低	5.5~16	低	30~60	低	≥0.5	丰	≥4.0	丰	≥3.0	丰
5.5~6.5	弱酸性	20~30	中	70~90	中	17~34	中	60~100	中						
4.5~5.5	强酸性	>30	高	90~110	高	35~56	高	100~160	高						
<4.5	极强酸性			>110	较高	>56	较高	>160	较高						

表 2 不同农区土壤养分含量

农区	碱解氮/mg·kg <sup>-1</sup>	速效磷/mg·kg <sup>-1</sup>	速效钾/mg·kg <sup>-1</sup>	有机质/g·kg <sup>-1</sup>
Z	153.120±9.294	25.470±2.079	127.800±9.975	18.930±1.948
S	198.911±16.54	24.820±1.851	174.900±18.819	27.950±7.448
A	162.085±14.524	20.316±1.288	137.628±16.839	20.809±5.141
F	168.188±14.110	24.776±2.556	144.280±17.317	22.085±7.151
B	139.874±12.521	24.731±2.605	113.285±19.133	16.148±3.675
H	153.479±13.575	24.448±1.991	128.200±17.668	19.003±9.139
C	148.676±14.007	23.359±1.777	122.963±17.179	17.995±7.129
D	150.180±9.956	26.553±2.538	124.618±10.905	18.306±2.091
G	165.117±11.254	27.558±2.762	140.958±14.146	21.440±6.552
hh	145.340±11.219	27.201±2.167	119.315±14.147	17.294±6.548
ee	154.518±8.718	25.301±1.844	129.333±9.555	19.219±1.824
bb	143.517±17.792	26.596±2.847	117.310±19.459	16.913±3.732
Be	160.365±13.263	25.970±2.636	135.714±15.468	20.442±4.873
aa	150.935±13.301	25.317±2.476	125.444±15.431	18.467±4.883
dd	195.570±19.716	24.635±2.138	174.198±13.432	27.825±8.326

2.2 不同农区土壤理化性质及微量元素含量分析

由表 3 可知,肇源县不同农区土壤样品土壤容重在 1.2~1.3 g·cm<sup>-3</sup>,而有机质多且结构好的农业土壤容重在 1.1~1.4 g·cm<sup>-3</sup>。从 pH 上看,均在 7.2~7.5,呈中性。农作物种植土壤中除所需的氮、磷、钾 3 种元素外,还需要其它一些营养元素。农作物对营养元素的需求是同等重要的,缺乏任何一种营养元素,都不能正常生长,甚至死

亡。土壤中的其它元素(铁、锰、锌、硼、钼)测定结果表明,有效铁含量在 28~32 mg·kg<sup>-1</sup>,有效锰含量在 18~28 mg·kg<sup>-1</sup>,有效锌含量在 1.8~2.2 mg·kg<sup>-1</sup>,有效硼含量在 0.4~0.5 mg·kg<sup>-1</sup>,有效钼含量在 0.5~1.0 mg·kg<sup>-1</sup>。根据表 1 可见,有效锌含量<3.0 mg·kg<sup>-1</sup>,处于缺乏水平,硼含量<0.5 mg·kg<sup>-1</sup>,处于微缺乏水平。由此可见,通过长期的耕种,土壤中部分微量元素也可能处于缺乏状态,所以应及时适当地补给微量元素。

表 3 不同农区土壤理化指标

农区	容重/ $\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$	pH	有效铁/ $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$	有效锰/ $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$	有效锌/ $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$	水溶态硼/ $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$	有效铜/ $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$
Z	$1.278\pm 0.049$	$7.40\pm 0.08$	$30.250\pm 2.970$	$24.650\pm 3.609$	$2.081\pm 0.294$	$0.459\pm 0.032$	$0.669\pm 0.155$
S	$1.291\pm 0.062$	$7.51\pm 0.11$	$29.640\pm 3.714$	$23.880\pm 2.522$	$2.019\pm 0.369$	$0.453\pm 0.040$	$0.706\pm 0.093$
A	$1.361\pm 0.097$	$7.55\pm 0.31$	$25.290\pm 2.065$	$18.598\pm 1.373$	$1.587\pm 0.601$	$0.404\pm 0.066$	$0.931\pm 0.118$
F	$1.291\pm 0.088$	$7.33\pm 0.28$	$29.585\pm 2.360$	$23.828\pm 2.516$	$2.014\pm 0.532$	$0.451\pm 0.058$	$0.705\pm 0.181$
B	$1.291\pm 0.072$	$7.25\pm 0.26$	$29.544\pm 2.439$	$23.777\pm 2.391$	$2.010\pm 0.440$	$0.451\pm 0.048$	$0.708\pm 0.083$
H	$1.296\pm 0.094$	$7.30\pm 0.32$	$29.275\pm 2.777$	$23.441\pm 2.028$	$1.983\pm 0.573$	$0.447\pm 0.062$	$0.724\pm 0.102$
C	$1.313\pm 0.091$	$7.40\pm 0.29$	$28.221\pm 2.570$	$22.167\pm 1.774$	$1.878\pm 0.553$	$0.436\pm 0.060$	$0.777\pm 0.193$
D	$1.263\pm 0.071$	$7.21\pm 0.26$	$31.303\pm 2.375$	$25.950\pm 1.393$	$2.184\pm 0.434$	$0.469\pm 0.047$	$0.616\pm 0.128$
G	$1.249\pm 0.056$	$7.21\pm 0.22$	$32.269\pm 3.624$	$27.089\pm 2.406$	$2.281\pm 0.360$	$0.480\pm 0.039$	$0.572\pm 0.178$
hh	$1.251\pm 0.065$	$7.18\pm 0.22$	$31.926\pm 2.016$	$26.676\pm 1.883$	$2.246\pm 0.398$	$0.477\pm 0.044$	$0.583\pm 0.111$
ee	$1.283\pm 0.091$	$7.30\pm 0.28$	$30.095\pm 3.638$	$24.438\pm 1.858$	$2.064\pm 0.559$	$0.457\pm 0.061$	$0.680\pm 0.095$
bb	$1.261\pm 0.076$	$7.26\pm 0.23$	$31.342\pm 2.672$	$25.961\pm 1.680$	$2.189\pm 0.464$	$0.470\pm 0.050$	$0.612\pm 0.046$
Be	$1.272\pm 0.088$	$7.30\pm 0.26$	$30.739\pm 2.431$	$25.223\pm 1.609$	$2.129\pm 0.539$	$0.464\pm 0.059$	$0.645\pm 0.085$
aa	$1.282\pm 0.085$	$7.30\pm 0.26$	$30.108\pm 2.277$	$24.464\pm 2.420$	$2.066\pm 0.524$	$0.457\pm 0.057$	$0.678\pm 0.077$
dd	$1.292\pm 0.081$	$7.28\pm 0.27$	$29.452\pm 2.952$	$23.663\pm 2.019$	$2.001\pm 0.491$	$0.449\pm 0.054$	$0.712\pm 0.060$

### 3 结论与讨论

根据上述在肇源县农区土壤取样采集及养分理化指标的测定结果,按养分丰缺指标划分,肇源县农区土壤碱解氮含量大部分处于  $130\sim 200\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ ,属较高水平;土壤速效磷含量在  $20\sim 27\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ ,属于中等水平;而土壤速效钾含量大部分处于在  $113\sim 144\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ ,有少数地区速效钾含量较高, $>160\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ ,属高和较高水平。而同一种土壤养分含量因地块不同,含量变化幅度较大。

土壤容重在  $1.2\sim 1.3\text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ ,土质结构较好;pH 呈中性,一般均在  $7.2\sim 7.5$ 。有效锌含量为  $<3.0\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ ,处于缺乏水平,硼含量为  $<0.5\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ ,处于缺乏水平。

总之,肇源县乡镇农区应重点推广配方肥料,使广大农民群众尽快利用测土配方施肥成果,减少单一性、低浓度化肥的施用,提高肥料利用率,

提高作物产量和品质。同时还要增施有机肥料,有机肥和无机肥配合施用,改善耕作措施,提高土壤肥力。坚持小麦、玉米秸秆还田,推广使用秸秆腐熟剂,促进有机物的分解转化,提高土壤有机质含量。增加有机肥的投入,如鸡粪、猪粪、商品有机肥等。

#### 参考文献:

- [1] 中国·肇源政府门户网站.肇源县概况[EB/OL].2010-07-12  
[http://www.zgzy.gov.cn/class\\_type.asp?zflid=11](http://www.zgzy.gov.cn/class_type.asp?zflid=11).
- [2] 鲁如坤.土壤农业化学分析方法[M].北京:中国农业科技出版社,2000.
- [3] 崔勤.作物营养与测土配方施肥[M].郑州:中原农民出版社,2008.
- [4] 陶云彬,章日亮,方守地,等.兰溪市农区土壤养分时空变化与施肥分区的研究[J].浙江农业科学,2010(6):1384-1389.
- [5] 张石城.科学合理配方施肥技术[M].北京:中国农业科学技术出版社,2007.

## Study on Soil Nutrient Status and Fertilizing Countermeasures

LIU Yu-cheng

(Zhaoyuan County Agricultural Technology Extension Center in Daqing City, Zhaoyuan, Heilongjiang 166500)

**Abstract:** The soils from main township of Zhaoyuan county were collected in 2009, the soil fertility situation was determined by introducing fertility index according to the nitrogen, phosphorus, potassium and trace elements need law of main crop. The result showed that the soil bulk density was  $1.2\sim 1.3\text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ , soil structure was better, pH was neutral, alkaline nitrogen and available potassium content were at a high level, available phosphorus content in the secondary level, effective levels of zinc and boron content were at insufficiency level. Therefore, it should focus on promoting formula fertilizers, applying organic fertilizer and with inorganic fertilizer together.

**Key words:** bulk density; pH; organic matter; effective fertilizer; fertilizing countermeasure