

西藏自治区小康示范村土壤养分状况及效益分析

官怡文, 刘 健, 李祥妹

(中国科学院、水利部成都山地灾害与环境研究所, 四川 成都 610041)

摘 要:建设小康示范村是西藏自治区实现全面小康的合理选择。文章以山南地区为研究对象,采集土壤样品并以常规方法分析了琼结县下水村、乃东县昌珠村、桑日县吉荣村、扎囊县孟嘎如村等小康示范村土壤养分含量,研究了养分指标之间以及与农作物能量的关系,结果如下:土壤养分含量具有总体上为中等偏下、全量养分低磷中氮富钾、速效养分高磷中氮、钾,但速效磷含量变幅大的特点;相关分析和回归分析表明各养分指标中除全 K 含量和 pH 外,其余养分指标间相关系数均达到了 0.01 极显著性水平,具有极显著的直线相关性;表层土壤养分含量在一定范围内与农作物能量值具有较强的一致性。最后,提出了研究区土壤施肥的一些建议。

关键词:西藏自治区地区;小康示范村;土壤养分;效益

中图分类号:F119

文献标识码:A

21 世纪初是中国建设全面小康社会的重要时期,这是一项多层次、多方面的艰巨工作。由于西藏自治区社会、经济发展进程还明显落后于全国,尤其是农村地区的差距更大,以点带面、建设一批小康示范村是西藏自治区实现全面小康的合理选择。根据自治区小康示范村建设精神,西藏自治区确定了 30 个小康示范村作为试点,文章以其中山南地区的琼结县下水村、乃东县昌珠村、桑日县吉荣村、扎囊县孟嘎如村等为代表,对这些村进行了土壤养分结构分析,提出了相应的建设措施。山南地区四村的产业结构均是以农为主、农牧结合,其土壤多为高山土纲的各类型土壤,所处环境特点为地势高、气温低而冷季长,由于在形成过程中受独特的成土因子的作用,其养分状况特点也与低海拔地区的土壤相差较大。了解其土壤养分状况及其效益,可以为“因地制宜”地经济、适宜施肥、克服土壤营养瓶颈问题、进而发展“定位、定量”施肥的精准农业提供基础^[1],对小康村建设具有积极意义。

1 研究区概况

本研究所选的四个小康示范村隶属于西藏自治区山南地区,为“一江两河”开发区的主体,是西藏自治区重要的粮食基地,自然、经济和社会条件相对优越。其自然地理概况列于表 1。

2 材料与方法

在上述 4 个小康示范村中,分高、中、低产田共选取土壤剖面 9 个,分 2~3 层采集土壤样品。样品经室内风干后除去砾石、研磨,制成过 1mm 和 0.25mm 样筛的样品,将样品制成后装入样袋待用。

样品测定项目共 8 个,测定方法为:pH(酸度计法)、有机质(重铬酸钾容量法)、全磷(钼锑抗显色法)、全氮(半微量凯氏定氮法)、全钾(火焰光度计法)、速效磷(碳酸氢钠浸提-钼锑抗显色法)、速效氮(碱解蒸馏法)、速效钾(火焰光度计法)。各指标均以烘干重为基础计算。

收稿日期(Received date):2003-11-30。

作者简介(Biography):官怡文(1979-),女,吉林松源人,学士,主要从事土壤农业化学分析研究。[Gonyiwen(1979-),female,born in Songyuan County, Jilin Province, bachelor, research in agrology chemistry.]

表 1 研究区自然概况

Table 1 Natural Environment of Research Areas

村别	地理位置 Location	地貌 Top-morphology	气候 Climate	自然植被 Vegetation	土壤类型 Soil type
下水村	29°02'12"~29°03'52"N 91°41'30"~91°45'00"E	高山宽谷	高原温带半干旱季风气候	高山灌丛草原	冲积土
昌珠村		冲积平原	高原温带半干旱季风气候	温带灌丛草原	潮土
吉荣村	29°17'00"~29°12'09"N 91°01'53"~92°08'09"E	河漫滩、河流阶地、谷地、山地	高原温带半干旱季风气候	灌丛草原	亚高山草原土、 河谷暖性土
孟嘎如村		冲积平原、台地、山地	高原温带半干旱季风气候	干暖河谷落叶阔 叶灌丛草原	沙性淋溶褐土

3 结果与讨论

样品各项指标的测定结果见表 2。

表 2 土壤样品养分含量

Table 2 Nutrients of soil samples

县、村 County and village	采样点 Sampl-ing spots	深度 Depth /cm	有机质 Organic Matter /%	全 N Total nitrogen /%	全 P Total phosphor /%	全 K Total kalium /%	速效 N /mg/kg	速效 P /mg/kg	速效 K /mg/kg	pH	产量 Yield kg/hm ²
桑日县 吉荣村	村委会旁 中产田	A	3.475	0.196	0.161	2.292	137.347	54.901	232.043	8.49	1680 (油菜)
		B	3.446	0.189	0.151	2.314	135.180	37.173	234.468	8.06	
		C	1.569	0.066	0.061	2.101	43.136	16.110	94.508	8.40	
	村下高 产田	A	3.266	0.169	0.064	1.975	112.970	15.112	113.737	8.17	5750 (青稞)
		B	2.822	0.165	0.074	2.659	103.310	11.651	103.134	8.07	
		C	1.156	0.066	0.048	2.027	51.656	9.008	66.030	8.25	
	村下 低产田	A	2.077	0.128	0.053	1.695	68.282	22.881	61.758	8.19	4080 (青稞)
		B	1.671	0.108	0.087	2.365	68.350	11.163	48.364	8.58	
		C	1.529	0.096	0.134	2.412	59.800	0.601	43.801	8.66	
琼结县 下水村	德布林村 玉米试验田	A	2.050	0.141	0.094	2.091	86.078	9.881	39.701	8.52	5400 (小麦)
		B	1.763	0.134	0.082	2.250	68.916	8.989	26.138	8.53	
		C	1.303	0.089	0.077	2.330	51.707	7.340	21.772	8.44	
	德布林村 小麦田	A	2.235	0.172	0.104	2.192	86.154	20.333	80.220	8.46	5100 (小麦)
		B	1.883	0.122	0.092	2.486	81.686	16.583	57.660	8.45	
乃东县 昌珠村	居委会旁	A	2.050	0.141	0.094	2.091	86.078	9.881	39.701	8.52	750 (小麦)
		B	1.948	0.119	0.102	2.084	72.705	10.955	39.350	8.23	
		C	1.104	0.088	0.087	2.129	25.611	7.589	16.992	8.36	
扎囊县 孟嘎如村	村北 高产田	A	2.024	0.161	0.115	2.061	91.743	37.862	133.011	8.20	6150 (青稞)
		B	0.794	0.091	0.092	2.218	34.272	12.950	61.939	8.06	
	村西 低产田	A	1.190	0.089	0.053	2.281	53.991	8.965	33.295	8.48	3150 (青稞)
		B	0.658	0.061	0.052	2.228	29.909	6.757	12.602	8.34	
		C	0.789	0.071	0.043	2.053	25.569	7.730	12.696	8.63	
	村南 中产田	A	2.163	0.153	0.099	3.090	95.060	16.410	53.640	8.05	2700 (油菜)
		B	1.418	0.112	0.069	1.920	64.185	9.252	39.643	8.33	
		C	0.991	0.065	0.089	2.311	42.774	9.193	35.119	7.89	
	平均值		1.815	0.120	0.087	2.226	71.059	15.171	68.053	8.33	

3.1 土壤养分特点

通过表2的分析,西藏山南地区四个小康示范村土壤养分特点如下:

(1)土壤养分总体中等偏下 根据全国第二次土壤普查中土壤养分分级标准^[2],该地区小康示范村土壤养分总体上属于中等偏下水平。各项养分指标平均值所处级别依次为:有机质含量-4,全 N-3,全 P-5,全 K-2,碱解 N-4,速效 P-2,速效 K-4。

(2)有机质含量变幅小 从表2测得的结果来看,尽管有机质含量变化于3.475~0.658%,但25个土壤样品中仅有4个有机质含量低于1%;尤其是表土层(A)和心土层(C)有机质含量普遍差异较小。其中桑日县吉荣村高、中产田土壤有机质含量相对较高,其表层含量达到2级,其余土壤有机质含量普遍较低,土壤耕作管理中应注意有机物质的补充。

(3)全量养分的特点为低磷中氮富钾 本研究所测定的各土壤样品中全磷含量较低,普遍为5级,个别为4级;全氮含量为中等水平,多数样品属3~4级,但是底土层(C)全氮含量偏低,多为4~5级;全钾含量高,绝大多数样品为2级。

(4)速效养分高磷中氮、钾,但速效磷含量变幅

大 尽管速效磷含量平均值较高,为2级,但是其变化幅度为54.901~0.601;碱解 N 含量普遍为4级,速效钾多数为4~5级,但部分样品含量很高。

(5)氮、磷、钾养分速效性能不一致 以氮、磷、钾养分全量和速效量平均值比较,磷的速效性能较好,而氮、钾速效性能较差。说明在施肥时应注意补充磷素以增加土壤全磷含量,尤其是下层;而氮、钾肥施用时应考虑调节其速效性。

(6)土壤普遍碱性较强 土壤样品 pH 变化于8.66~7.89,平均8.33,而且仅有1个样品低于8.0,说明研究区土壤普遍碱性强,应加以调节。

3.2 肥力因子间的相关性各有特点

分析各养分指标间的相关分析,了解其相互联系,找出能够反映土壤养分状况的最具有代表性的指标,可以在判断土壤营养状况时减少分析指标,以节约经费和时间^[3]。

从表中可以看出,除全 K 含量和 pH 外,其余养分指标间相关系数均达到了0.01极显著性水平,说明该区域土壤养分各项指标具有良好的相关性。进一步作回归分析,通过极显著性检验的相关关系表达式有:

表3 养分因子间的相关性

Table 3 Correlations between nutrient indexes

有机质	全 N	全 P	全 K	速效 N	速效 P	速效 K	pH
有机质	1	0.917**	0.563**	0.133	0.962**	0.676**	0.800**
全 N		1	0.616**	0.171	0.936**	0.680**	0.699**
全 P			1	0.314	0.627**	0.608**	0.639**
全 K				1	0.223	-0.021	0.054
速效 N					1	0.697**	0.789**
速效 P						1	0.886**
速效 K							1
pH							

$$r_{0.01, n-2} = 0.5368, n = 25$$

$$\text{有机质含量}(\%) = 16.8957 \times \text{全 N}(\%) - 0.2226$$

$$R^2 = 0.812 \quad F = 95.30$$

$$\text{全 P}(\%) = 0.3642 \times \text{全 N}(\%) + 0.0416$$

$$R^2 = 0.280 \quad F = 8.55$$

$$\text{速效 K(ppm)} = 1.5039 \times \text{速效 N}(\%) - 39.215$$

$$R^2 = 0.619 \quad F = 35.70$$

$$\text{速效 P(ppm)} = 0.2702 \times \text{速效 N}(\%) - 4.1017$$

$$R^2 = 0.481 \quad F = 20.39$$

$$\text{速效 K(ppm)} = 4.3404 \times \text{速效 P}(\%) + 2.4962$$

$$R^2 = 0.782 \quad F = 79.15$$

$$F_{0.01(1, n-2)} = 7.95 \quad n = 25$$

3.3 土壤养分效益分析

效益高低是衡量农业生产活动的主要方面。土壤各种养分对于作物产量的影响是非线性的,某种养分含量达到一定水平后继续增加,对作物产量的贡献将有所减弱。分析土壤养分含量对作物产量的关系对于合理施肥具有一定指导意义。为便于不同

作物之间比较,首先将不同作物产量换算为统一的能量值,并分析土壤表层养分含量与之关系。据研究^[4],各种作物能量值为:小麦 $16.3 \times 10^6 \text{ J/kg}$,油菜籽 $26.3 \times 10^6 \text{ J/kg}$,青稞 $15.9 \times 10^6 \text{ J/kg}$,土壤养分含量与农产品产量之间的关系如图 1。

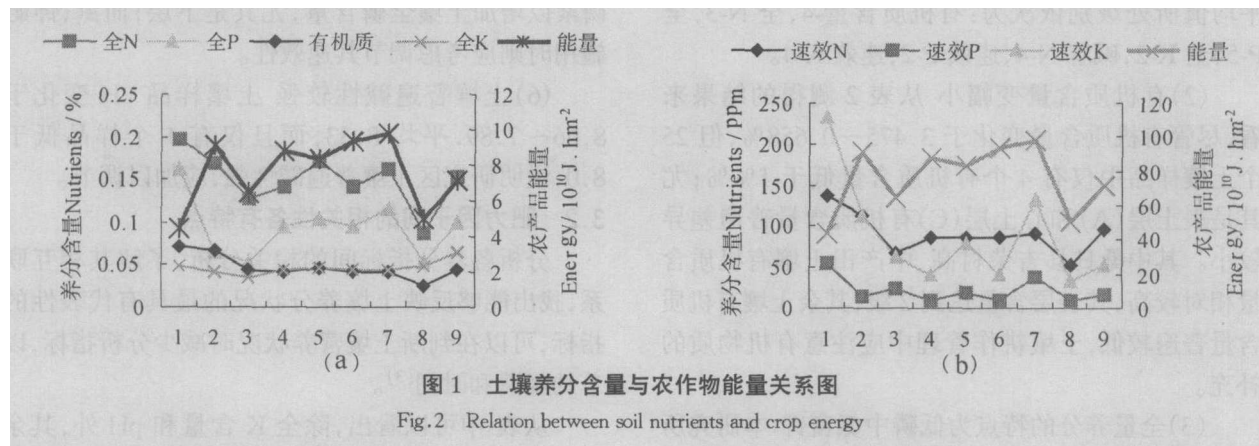


图 1 土壤养分含量与农作物能量关系图
Fig.2 Relation between soil nutrients and crop energy

由图 1 看出,各种土壤养分含量与农产品能量值的关系具有较强的相似性,即在一定范围内与农产品能量值变化一致,但在养分含量达到一定程度后,对应的能量值反而出现了降低的趋势,表明此时土壤养分对农作物产量的贡献已减弱,应在土壤物理、生物等其他方面加以调节。

4 结论与建议

该地区小康示范村土壤养分含量总体上为中等偏下状况;全量养分为低磷中氮富钾;速效养分为高磷中氮、钾,但速效磷含量变幅大;土壤普遍碱性较强。相关分析和回归分析表明:各养分指标中除全 K 含量和 pH 外,其余养分指标间相关系数均达到了 0.01 极显著性水平,具有极显著的直线相关性。表层土壤养分含量在一定范围内与农作物能量值具有较强的一致性。

针对研究区土壤养分状况,建议在耕作管理与施肥方面注意以下问题:

(1)通过秸秆还田、增施有机肥料与牲畜粪肥等措施提高土壤有机质含量。

(2)增加缓效磷肥(磷矿粉、部分酸化磷矿粉、热法磷肥等)施用量以提高土壤磷素含量。

(3)不同肥料应采用不同施用方法,如氮肥以撒施为主,磷钾肥以集中施用为主;同时应用一些新的肥料使用技术如平衡施肥、测土配方施肥等^[5]。

(4)通过洗碱、种植耐碱作物等措施降低土壤 pH 值,促进作物生长。

总之,通过土壤营养成分分析,对山南地区四个小康示范村土壤的营养结构及土壤养分与农业生产效益之间的关系进行了相应的分析,为进一步指导小康示范村建设奠定了基础。

参考文献 (reference):

- [1] Duan Xiang-suo, Xue Zheng-ping, et, the Study on the relation between Soil Nutrients and rice yield for Precision Agriculture [J], Journal of China Agr-ecologic, 2003, 11(1): 62~65. [段项锁, 薛正平, 杨星卫等. 精准农业土壤养分与水稻产量关系模型研究 [J]. 中国生态农业学报. 2003, 11(1): 62~65.]
- [2] Edited by Chen Bu, the agr-ecologic tutorial [M], Beijing, Meteorological Press, 1998, 159~161. [陈阜主编. 农业生态学教程 [M]. 北京:气象出版社, 1998, 159~161.]
- [3] Zhang De-gang, the Relation between Soil Fertility and its Gene in High and Cold Plain in Qi-lian Mountain Area [J], Journal of Grass, 2002, 11(3) 76~79. [张德罡. 祁连山区高寒草原土壤肥力特征及肥力因子间的关系 [J]. 草业学报. 2002, 11(3) 76~79.]
- [4] Edited by the Technical Committee of Soil General Survey, the Technical Specification about the Second Soil General Survey [M], Beijing, Agriculture Press, 1986, 167~182. [全国土壤普查技术委员会编. 全国第二次土壤普查技术规程 [M]. 北京:农业出版社, 1986, 167~182.]
- [5] Lu Ru-kun et the Elements of Foliage Nutriology and Fertilization [M], Beijing, the Chemistry Industry Press, 1998: 17~45. [鲁如坤等著. 土壤-植物营养学原理和施肥 [M]. 北京:化学工业出版社, 1998: 17~45.]

Soil Nutrients and its Benefits of Welloff Village in Tibet

GONG Yi-wen, LI Xiang-mei, LIU Jian

(*Institute of Mountain Hazards and Environment, Chinese Academy of Sciences,
and Ministry of Water Chengdu 610041 China*)

Abstracts: It is reasonable choice of constructing "Xiao Kang" Village in Tibet in this paper Lhoka is used as a case, and soil nutrients of samples from Xiashui village of Chong-Gye County, Changzhu village of Nedong county, Jirong village of Sangri county, and Menggaru village of Danang county were analysed using routine methods and the relations between nutrients as well as with crop energy were also studied. The results showed that: (1) soil nutrients are wholly of middle level with low partial, the total nitrogen content is low and phosphor middle and kalium abundant, while the quick nitrogen and kalium content are middle and phosphor abundant; (2) except total kalium content and pH, the other nutrients are correlated and regressed each other at 0.01 signification level; (3) nutrients of top-soils are consistent well with crop energy within certain range. The countermeasures of fertilization in study area are also given at last.

Key words: Tibet; welloff village; soil nutrients, benefit

.....
(上接第 112 页)

Study the Practice of Objective Programming Method and Step Method in the Layout Demonstration Village ——A Case of Tibet

ZHOU Wei, LI Xiang-mei

(*Institute of Mountain Hazards and Environment, Chinese Academy of Sciences and Ministry of Water,
Chengdu, 610041 China*)

Abstract: Building a society of better-off life in China is a core task during the beginning 20 yeas of 21st century. Today more and more researchers try them best to research the way to layout the demonstration village of a better-off life, the research in this field is being promoted. Using Benci demonstration village of a better-off life in Tibet as a case this paper studies the practice of Application of Objective Programming Method and Step Method. And the process of programming, methods of building model, precision of model are discussed in this paper. It can be said that the villagers learn how to programming Village of a Better-off Life (VBL) by direction of researchers is the trend of VBL programming.

Keywords: Objective Programming Method, Step Method, demonstration village of a better-off life, Benci Village