

安口流域土壤的肥力状况及推荐施肥

刘春生¹, 魏莉², 郑永明¹, 常红岩³, 王正直¹

(1 山东农业大学资环学院; 2 山东泰安 271018; 2 山东省蒙阴农业局; 3. 山东蒙阴 276200;
3 山东省临沂环保局, 山东临沂 276000)

摘要: 针对安口流域内土壤肥力水平低且养分比例失调的实际状况, 按土地利用方式及地形部位每 2 ~ 3 hm² 面积采集一个土壤样品, 用常规分析方法测定了土壤有机质、有效氮、有效磷、有效钾、有效铜、有效锌等养分指标, 编制了土壤养分丰缺对照表, 对各测定项目进行了系统评价, 并作了相应的推荐施肥建议。
关键词: 安口流域; 土壤肥力; 养分平衡; 推荐施肥; 有机质
中图分类号: S153.6 **文献标识码:** A **文献编号:** 1005-3409(2001) 03-0034-03

Recommended Fertilizing and Soil Fertility Status in Ankou Valley

LIU Chun-sheng¹, WEI Li², ZHENG Yong-ming¹, CHANG Hong-yan³, WANG Zheng-zhi¹

(1 Resources and Environment College, Shandong Agricultural University, Taian 271018, Shandong Province, China;
2 Mengyin Agricultural Bureau, 276200 Shandong Province, China;
3 Linyi Environmental Protection Bureau, 276000 Shandong Province, China)

Abstract: Based on the facts of low soil fertility and unbalanced nutrient ratio in Ankou valley, one soil sample was collected per 2 to 3 hm² according to the land use pattern and the relief determinant. The soil nutrient indices, such as soil organic matter and available N, P, K, Cu, Zn were measured using routine analytical method. A contrast table of adequate or inadequate of soil nutrients was compiled to provide a systematic evaluation of indicators measured and some corresponding suggestions about recommended fertilizing.
Key words: Ankou valley; soil fertility; nutrient balance; recommended fertilizing; organism

农业的可持续发展通常指的是稳定持续增长的生产力、稳定持续的土壤肥力、健康协调的生态环境、资源的合理与保护、抗风险的缓冲能力增强等, 而其核心问题是土壤肥力的保持与提高^[1]。安口流域位于沂蒙山区腹地的蒙阴县桃墟乡, 农业以林果栽培为主, 粮食种植为副。由于土壤条件差, 加之部分农民重产出、轻投入, 农产品的生产重产量、轻质量, 忽视了土壤培肥及平衡施肥, 导致了土地生产力的退化, 表现为土层薄, 养分贫瘠且比例失调, 生产的农产品外观特征和内在品质均差, 因而价格低销售难, 农民的经济效益受到很大影响, 农业发展的后劲不足。为了促进山区农业的可持续发展、制定合理

的改土培肥措施及农作物配方施肥体系, 增加农民投资的经济效益, 山区生态资源保护及综合开发利用课题组于 1999 年春天对安口流域土壤利用及地力状况进行了系统调查, 土壤样品按照标准方法采集后带回山东农业大学按照常规方法进行了化验测定, 并作了相应的统计分析。旨在为正确评价该流域的土壤肥力水平及农民施肥的合理推荐提供依据。

1 样品采集与测定方法

1.1 野外样品采集

根据流域内林果粮土地利用现状及地形部位,

* 收稿日期: 2001-06-06
山东省人民政府可持续发展科技示范工程“山区生态资源保护及综合开发利用技术的研究与示范”项目资助。
作者简介: 刘春生, 男, (1955-), 山东农业大学教授, 主要从事植物营养与环境方面的教学和研究工作。

每 2 ~ 3 hm² 划定一个采样单元, 按照地块大小、土地利用现状、地力水平进行了适当调节。在每一采样单元内按蛇形取样法取表层(0 ~ 20 cm) 土 10 ~ 15 个点, 如是果园和林地, 采样深度为 0 ~ 30 cm。为提高样品的代表性, 采样时注意离开坟头、路边及堆过肥料的地方。因样品测定微量元素, 采样及样品制备时严防金属器具及各种因素带来的污染。

1. 2 测定项目及方法

代表地力综合水平指标的土壤有机质用 H₂SO₄ - K₂CrO₄ 消化、FeSO₄ 滴定法测定; 代表土壤 N 素供应水平、指导氮肥合理施用的土壤有效氮用碱解扩散法测定; 代表土壤磷素供应水平、指导磷肥合理施用的土壤有效磷用 0. 5 mol/L NaHCO₃ 浸提、钼蓝比色法测定; 代表土壤 K 素供应水平、指导钾肥合理施用的土壤有效钾用中性 NH₄OAC 浸提、火焰光度法测定。代表土壤微量元素供应水平的 Cu、Zn 用 DTPA 溶液浸提、原子吸收分光光度法测定, 代表土壤硼素供应水平的有效硼用沸水提取、姜黄素比色法测定^[2]。

2 化验结果评述及施肥推荐

2. 1 地力综合水平及评价指标

110 个土样的养分化验结果见附表。按照利用方式的不同, 各作物地块的养分含量平均值统计于表 2。根据以前的试验结果及开发区的实际状况, 特制定以下土壤养分分级的参考指标(表 1), 各地块的养分含量可与本表相对照, 确定其丰缺程度, 并作为调整施肥比例及确定施肥量的依据, 以最大限度地合理施用肥料、提高肥料投入的经济效益。

本次土壤测定土壤有效氮、有效磷、有效钾, 有效铜、有效锌及有机质共六项指标, 其统计结果的平均值示于表 2。除有效铜含量为丰富水平外, 其他五项指标均为中到低量水平。土壤有效硼每种土地利用方式测定了 1 个土壤样品, 11 个土样的有效硼平均值为 0. 65 mg/kg。从这些数据可以看出, 安口流域土壤肥力的总体水平不高, 且养分的比例很不协调, 需要通过各种措施加大培肥力度, 科学施用化学肥料, 建设保肥和供肥性能均好的高产稳产田。

表 1 土壤养分含量的分级参考指标						
养分种类	有机质/ %	有效氮	有效磷	有效钾	有效铜	有效锌
mg · kg ⁻¹						
高量	> 1. 10	> 70	> 20	> 100	> 1. 0	> 1. 0
中等	0. 85 ~ 1. 10	50 ~ 70	10 ~ 20	80 ~ 100	0. 6 ~ 1. 0	0. 6 ~ 1. 0
低量	< 0. 85	< 50	< 10	< 80	< 0. 6	< 0. 6

表 2 不同利用方式土壤的养分含量平均值							
利用方式	样品个数	有效氮 mg · kg ⁻¹	有效磷 mg · kg ⁻¹	有效钾 %	有机质 %	有效铜 mg · kg ⁻¹	有效锌 mg · kg ⁻¹
板栗	52	60. 65	8. 28	43. 85	0. 80	1. 31	0. 70
苹果	23	62. 94	23. 1	62. 50	0. 82	24. 99	1. 49
小麦	10	69. 13	16. 65	53. 86	0. 85	3. 98	1. 11
林地	12	53. 81	2. 80	43. 08	0. 91	0. 82	0. 49
葡萄	6	55. 25	20. 01	57. 50	0. 81	17. 43	1. 25
山楂	3	54. 69	5. 04	42. 83	0. 86	1. 69	0. 79
菜地	1	96. 88	203. 2	95. 0	2. 16	4. 12	1. 88
杏苗	1	76. 16	11. 22	41. 0	0. 91	3. 52	0. 83
花椒	1	42. 96	3. 54	75. 0	0. 78	1. 28	0. 65
空地	1	39. 20	5. 81	25. 0	0. 64	0. 56	0. 63
平均	11	60. 95	13. 85	49. 85	0. 828	7. 38	0. 93

2. 2 土壤有机质

土壤有机质代表土壤肥力的综合指标。国外近百年、国内 50 多年的研究表明, 影响土壤肥力的关键因子是土壤有机质含量, 因而有机质和有机肥的研究历来在土壤肥力及植物营养学中占据很重要的位置^[3]。110 个土壤样品有机质含量平均为 0. 828%, 绝大多数的地块处在低量水平, 菜地的 1 个样品达到较高水平(2. 16%), 林地主要培育的为 10 a 生以上的刺槐和马尾松树, 因枯枝落叶层较厚, 土壤有机质含量达到 0. 91%, 其他地块的土壤有机质含量均在 0. 8% 左右, 处在中等或低量水平。要保证土地的可持续利用并不断提高土壤的肥力水平, 必须采取各种措施向土壤中投加有机物料。可采用深翻扩穴、穴贮肥水、树盘盖草、行间种草等方法, 但最有效的方法还是施用有机肥, 包括圈肥和堆肥。果园有机肥的施用量可按斤果斤肥的比例进行计算, 如单产苹果 30 000 kg/hm², 应每年 1 hm² 施用有机肥 30 000 kg。争取用三年的时间, 通过综合措施, 使该流域土壤的有机质含量达到 1% 的水平。

2. 3 土壤氮磷钾

土壤有效氮磷钾是作物从土壤中直接吸收并用于合成营养物质的重要养分, 因而与作物生长的相关性最好。从分析结果看, 测试土壤样品的有效氮与土地的利用方式有很大的关系, 菜地的土壤有效氮含量最高, 小麦地次之, 果园土壤居中间范围值, 而花椒和空地的土壤有效氮含量最低, 110 个土壤样品的有效氮平均含量为 60. 95 mg/kg。

安口流域内土壤有效磷平均含量为 13.85 mg/kg, 但不同利用方式的地块之间差别较大, 是三要氮磷钾中变异系数最大的一个, 菜地的土壤有效磷最高, 为 203.2 mg/kg, 是其他地块平均含量的 16.78 倍, 其他利用方式土壤有效磷含量高低顺序为苹果地> 葡萄地> 小麦地> 杏苗地> 板栗地> 空地> 山楂地> 林地。说明农业生产中磷肥的投入与土壤有效磷含量有很明显的相关关系。主要粮食作物和林果用地的土壤有效磷处在中量水平。钾有作物的品质元素之称, 土壤的钾素含量和供应状况与生产的农产品品质有直接的关系, 110 个土壤样品的有效钾含量为 49.85 mg/kg, 处在很低的水平, 这是该流域内近几年出现果品质量差、价格低、卖果难现象的原因之一, 也是该流域生产优质果品的限制因素。因钾在改善果品的品质方面的作用尤为重要, 因而要提高该流域生产水果的品质, 使之上档次、上等级, 必须加大钾肥的投入。根据这次化验结果, 果树氮磷钾肥的施用可以 N P₂O₅ K₂O 比例计量按 2 : 1 : 2 进行。施用量定为 100 kg 鲜果施纯氮 1.6 ~ 2 kg, 按产量计算全年的施氮量, 按 2 : 1 : 2 的比例计算磷钾的施用量, 再根据各地块的化验结果作适当调整。全年施用量的一半用作秋施基肥, 另一半用作春夏追肥。

2.4 土壤微量元素

本次所采样品全部测定了铜锌两种微量元素, 部分样品测定了硼和铁两种微量元素。铜的含量平均为 7.38 mg/kg, 多数地块处在高量水平, 这与果园使用波尔多液等含铜杀菌剂有关, 因而不必考虑铜肥的施用。锌的含量在中等水平, 平均含量为 0.93 mg/kg, 硼的含量低于锌含量, 为 0.65 mg/kg, 锌是作物生长过程中合成生长素的重要微量元素, 果树的小叶病是缺锌导致的直接结果, 硼是植物的生殖器官形成发育必不可少的微量元素, 因而缺硼往往导致板栗空苞。为在林果生产中满足对这两种重要元素的需求, 在配制果树专用肥时可加入 1% 的

硼肥和 2% 的锌肥。如施用非专用肥, 可采用叶面喷施的方法进行。如盛花期喷 0.2% ~ 0.4% 的硼砂溶液, 可以提高坐果率, 在花后三周用 0.2% 的硫酸锌和 0.3% ~ 0.5% 的尿素混喷, 可以增加花芽和坐果率。

3 结 语

土地生产力的维持与提高是农业可持续发展的前提和保证。山地丘陵区农业可持续发展应围绕生态资源的保护和综合开发利用及生态环境建设, 在优化大环境的前提下, 大搞荒山绿化, 减少水土流失, 系统进行地力培肥, 提高农民投资的经济效益和社会效益。安口流域在这方面突出的问题是人地矛盾突出, 土地质量差。具体表现为土壤的活化土层薄、有机质含量低、物理化学性质不协调、养分元素的含量低且比例不适应继续提高产量和优化农产品品质的要求, 因而要搞好规划, 结合农业生产结构的调整, 大搞农田基本建设, 通过深翻扩穴、穴贮肥水、秸秆还田、种植绿肥、施用有机肥等综合措施, 活化有效土层、提高土壤有机质含量, 结合山地丘陵区旱作栽培、节水灌溉、地面覆膜等有效措施, 改善作物生长的立地条件, 增加作物根系吸收水分和养分的空间。经过几年的努力, 使土壤有机质含量达到 1% 水平, 在化肥投入上, 改变以前那种以氮肥为主、兼顾磷肥、基本不施钾肥的习惯做法, 变为氮磷钾配方、兼顾微量元素平衡施肥的科学方法, 调整化肥投入的比例。通过科普宣传和政策导向, 加大钾肥的施用量, 推荐硼锌等微量元素的合理施用, 使作物提高产量及改善农产品品质所需的营养元素比例与施肥补充相统一, 真正达到施肥能培肥地力、用地与养地协调统一的目的, 从而取得良好的经济效益和社会效益, 为山区生态资源的保护及合理开发利用提供样板。

参考文献:

- [1] 赵其国. 现代土壤学与农业持续发展[J]. 土壤学报, 1996, 33(1): 1 ~ 12.
- [2] 中国土壤学会农业化学专业委员会. 土壤农业化学常规分析方法[M]. 北京: 科学出版社, 1983.
- [3] 沈其荣. 有机肥在可持续农业中的作用. 植物营养研究进展与展望[C], 冯锋, 张福锁, 杨新泉编. 北京: 中国农业大学出版社, 2000. 10.