

陕北中部丘陵区土壤肥力现状及提高 土地生产力的途径

张 成 娥

(中国科学院 水利部 水土保持研究所, 陕西杨陵 712100)

摘 要: 调查分析了延安宝塔区和安塞县 7 个乡镇近三年来的粮食生产, 肥料投入以及各土地类型的土壤肥力状况, 表明: 投入的化肥中, 氮肥以低浓度养分的碳铵为主, 平均占肥料总量的 38.3%, 从施入土壤的 N、P、K 养分来看, K 比例很小, 结构不合理。土壤肥力总体水平低, 且不同土地类型差异大; 由于各乡镇自然和经济状况的差异, 土地投入量不同, 从而导致粮食产量相差悬殊, 并且年际波动大。提高土地生产力的有效途径是培肥土壤和大力推广农作物高产栽培技术。

关键词: 土壤肥力; 粮食产量; 土地生产力

中图分类号: S158.3 文献标识码: A 文章编号: 1005-3409(2000)02-0088-03

Situation of Soil Fertility and Approaches of Increasing Land Productivity in Loess Middle Hilly Region of Northern Shaanxi

ZHANG Cheng-e

(Institute of Soil and Water Conservation, Chinese Academy of Sciences
and Ministry of Water Resources, Yangling Shaanxi 712100, PRC)

Abstract: The situation of grain production, fertilizer application and soil fertility in different land types at seven villages of Baota and Ansai counties in Yan'an district have been surveyed and analyzed. It showed that nitrogenous fertilizer to be used is mainly the ammonium carbonate, which contains lower concentration nutrients, and it amounts 38.3% in total used mineral fertilizers. Among the application nutrients of nitrogen, phosphate and potassium is the potassium nutrition very little, the proportion of used nutrients is not rational. The level of soil fertilities is low and difference of soil fertility is large in different land types. Due to natural and economic conditions in seven villages, the amount of applied fertilities are variant. So that, there are larger difference of grain yields and big waves in different years. The available ways of increasing land productivity are improvement of the soil fertility and extending techniques of cropping to high yield.

Key words: soil fertility; grain yield; land productivity

黄土高原中部丘陵区农耕地以坡地、梯田为主, 川、台、坝地面积较小。由于受自然因素如水土流失和人为因素等的影响, 不同土地类型的土壤肥力差异很大, 所以粮食产量相差悬殊。在目前该区人口-资源-环境矛盾日益尖锐的条件下, 要保证粮食的

稳定自给, 根本的出路在于通过科技进步大力提高单产, 其中合理施肥, 培肥地力是解决这一问题的根本途径。资料证明, 化肥对粮食增产的贡献率世界平均为 50%, 在我国平均为 40.8%, 尚有较大潜力^[1]。在耕地土壤肥力水平很低的情况下, 化肥还是保证

* 收稿日期: 2000-04-03
© 1994-2013 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. <http://www.cnki.net>
国家“九五”科技攻关专题(96-004-05-13)。

粮食产量的关键措施之一。因此, 研究该区肥料的投入情况, 搞清土壤肥力和粮食生产现状, 对土壤培肥和提高土地生产力的研究有重要意义。

1 调查研究区的自然概况

研究区为延安市宝塔区和安塞县的 7 个乡镇, 总面积约 1 200 km², 属黄土丘陵区中部。暖温带半干旱半湿润气候, 年平均气温 8~10℃, 年降雨量 500~600 mm, 且年际变化大, 年内分配不均, 土壤为黄绵土, 肥力水平低下。

土地类型复杂, 坡耕地约占总耕地面积的 80%, 水肥条件较好的川台坝地面积较少。近几年, 结合生态农业建设和综合治理进行坡改梯, 使一些重点治理小流域的梯田面积达到了 50% 以上, 但梯田土壤的肥力低, 是限制农作物产量的主要因素。

2 土壤肥力现状分析

2.1 土壤的养分投入状况

提高土壤肥力是提高农作物产量的基础, 而增加化肥和有机肥的投入是提高土壤肥力的先决条件, 由于各乡镇经济发展的不平衡, 投入量有很大差异。尽管近几年来肥料的投入都有不同程度的增加, 但从化肥的结构和投入土壤中养分的比例来看是不尽合理的。根据调查的 7 个乡镇 1996~1998 年化肥用量看, 各肥料品种所占的比例为: 尿素 14.6%, 碳铵 39.3%, 磷肥 27.4%, 钾肥 3.2%, 复合肥 5.73%, 还有约 10% 的其它肥料。由此看出, 化肥中氮肥用量占 54%, 钾肥用量很少, 施用比例不合理, 另外, 氮肥中低养分浓度的碳铵占的比例大而高养分浓度的尿素所占比例小, 肥效不高。通过化肥施入单位面积 N、P、K 纯养分量见表 1。

表 1 单位面积养分(化肥)的投入量		kg/hm ²		
乡 镇	年份	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
沿河湾	1996	66.9	48.2	26.3
	1997	111.0	71.4	13.0
高 桥	1997	82.5	34.8	37.2
	1998	152.3	53.1	49.6
楼 坪	1996	44.7	18.2	7.95
	1998	23.3	10.1	13.0
河庄坪	1997	135.2	59.7	6.89
万 花	1996	170.5	94.1	0
	1997	164.5	82.8	0
枣 园	1996	164.7	22.8	3.99
	1997	123.75	21.3	0
平 均		110.2	49.6	11.25
N P K		1	0.43	0.10

由表 1 可以看出, 各乡镇投入土壤养分量差异

很大, 这主要是由各乡镇的经济条件所决定的, 另外, 不同的土地类型在各乡镇所占的比例和所种植的作物(粮食作物, 经济作物和蔬菜)也是影响肥料投入强度的主要因素。根据调查和研究资料, 坡耕地上一般每 hm² 施氮肥 154.5 kg, 磷肥 54 kg, 折合纯 N、P 分别为 39 kg 和 9 kg, 有机肥用量只有 7 000~7 500 kg, 而川地和坝地施肥量一般为纯 N 104 kg/hm², 纯 P 38 kg/hm², 有机肥 1 2000~1 5000 kg/hm², 是坡地的 3~4 倍。尽管按表 1 的平均值 N、P 养分已接近坡耕地最佳施肥量(N: 106.5 kg/hm², P₂O₅: 55.5 kg/hm²)^[2], 但由于土地面积的误差和有些乡镇种植大棚蔬菜投入大量的 N、P 肥(如万花、枣园和沿河湾等), 粮食作物施肥量较少, 不能满足粮食高产的需要。

2.2 各土地类型的土壤肥力现状

黄土中部丘陵区农耕地几种主要土地类型的土壤肥力状况如表 2, 可见, 坡地和梯田的土壤有机质, 全 N 和速效 N 含量明显低于川地和坝地, 速效 P 含量也是坝地高, 坡地很低。速效钾含量在不同区域差异较大。其原因是坡耕地严重的土壤侵蚀造成土壤养分流失和较低的养分投入, 新修梯田由于受大机械的扰动, 使土壤结构遭到破坏, 加上施入的有机肥和化肥量少, 土壤肥力水平也很低。该区各土地类型土壤肥力现状的特点为: 土壤有机质和氮、磷养

表 2 不同土地类型的土壤肥力					
土地类型	有机质/ g · kg ⁻¹	全 N/ g · kg ⁻¹	水解 N(碱解 N)/ × 10 ⁻⁶	速效 P/ × 10 ⁻⁶	速效钾/ × 10 ⁻⁶
坡地*	4.10	0.39	23.8(碱 N)	1.80	135.7
梯田	3.94	0.37	45.7	5.08	98.58
川地*	7.60	0.52	38.5(碱 N)	2.50	148.3
坝地	10.0	0.68	76.8	6.04	88.24
台地	6.85	0.49	48.1	3.37	98.05

注: * 为安塞纸坊沟资料。
分俱缺, 速效钾含量较高, 一般能满足作物生长发育的需要。按黄土高原地区耕作土壤养分含量分级标准^[5], 各土壤肥力因子均处于很低和低水平, 只有速效钾达到中低到中等水平, 土壤养分在各地块上差异也很大。

3 提高土地生产力的途径

3.1 主要粮食作物产量调查分析

作物产量是土地生产力的具体体现。调查统计了该区 7 个乡镇 1996~1998 年三年的主要粮食作物的产量(表 3), 说明平均产量较低, 粮食产量波动

范围大, 年际间变化大且不稳定, 主要原因是年际气候
变化大和自然灾害的影响, 另外, 各乡镇所处的地

表 3 主要粮食作物产量

作物种类	产量范围/ kg · hm ⁻²	平均产量/ kg · hm ⁻²
玉 米	1536 ~ 9000	5694
谷 子	425 ~ 5250	2413
马铃薯	720 ~ 9600	2605
大 豆	225 ~ 4245	1677

理位置, 各土地类型所占面积的比例以及由农民经济
水平所决定的土壤投入的差异也是影响粮食产量的
主要因素。

3.2 施肥对梯田作物产量和土壤肥力的影响

梯田土壤有机质含量少, 肥力水平低。要保证作
物一定的产量水平, 增施化肥是基本措施, 而加大有
机肥的投入对培肥地力和供给作物营养都有十分重
要的作用, 对作物增产的潜力也较大。根据专题组在
燕儿沟流域新修梯田上进行的玉米施肥和覆膜试验
结果, 每 hm² 施尿素 225 kg(折纯 N 103. 5 kg), 磷
肥 750 kg(折 P₂O₅ 120 kg), 有机肥 15 000 kg, 玉米
产量达到 8 250 kg/hm², 比一般地增产 3 000 kg/
hm²。结合地膜覆盖和追施尿素 112. 5 kg/hm², 150
kg/hm² 和 187. 5 kg/hm²(折纯 N 51. 75, 69. 0 和
86. 25 kg), 平均产量可达 9 750 kg/hm² 以上。比较
试验前后土壤养分含量, 也有明显的变化(表 4), 覆
膜加追肥比试验前、覆膜追肥比不追肥的土壤有机
质、全 N、水解 N 以及速效 P 和速效 K 都有不同程
度的增加, 不覆膜又不追肥的试验地比群众地的土

表 4 肥料试验后土壤养分的变化 增加%

处理	有机质	全 N	水解 N	速效 P	速效 K
覆膜追肥 比播前	30. 95	23. 50	61. 62	95. 17	45. 52
覆膜追肥 比不追肥	14. 05	19. 26	109. 18	162. 56	17. 76
试验地 比大田	- 5. 25	11. 56	227. 80	- 3. 70	65. 47

壤全 N、水解 N 和速效 K 也有所增加, 特别是水解
N 的增加幅度很大, 由此可以看出, 要提高土壤肥
力, 实现作物稳产高产, 特别是对于新修梯田, 首先
必须大量投入有机肥和增施化肥。

3.3 提高土地生产力的途径

根据调查, 该区粮食产量低, 土地生产力不高的
原因除了土壤的投入水平低且不均衡和土壤肥力不
高以外, 另一主要原因是, 粮食作物的种植多数还是
采取传统的粗放式经营的耕作方式, 一些被认为适
宜于该区的高产栽培综合技术措施, 如地膜覆盖和
大垄沟种植在许多乡 镇未见推广。因此, 要提高土
地生产力, 首先在粮食作物的种植上应尽快改变目前
这种传统的粗放耕作方式, 增加科技投入, 采取农作
物丰产栽培措施, 引进新的作物品种, 在现有土地
资源条件下, , 挖掘土地生产潜力, 提高作物产量。另
一个主要途径是, 广辟肥源, 增加土壤有机肥的投入
量, 以提高土壤肥力, 保证土地的永续利用和农业的
持续发展。第三是加快基本农田建设, 减少水土流
失, 改变农作物生长环境, 提高水分利用效率, 使作
物高产稳产。

参考文献

1 王晓方, 申茂向主编. 化肥- 21 世纪中国食物安全的支撑条件[R]. 中华人民共和国科学技术部农村科技司, 1998, 3 ~ 7
2 张兴昌, 卢宗凡. 陕北黄土丘陵区坡耕地土壤肥力退化原因及防治对策[J]. 水土保持研究, 1996, 3(2): 2 ~ 6
3 郑剑英, 吴瑞俊, 翟连宁. 坡耕地长期施肥对作物产量及吸 N、P 量的影响[J]. 水土保持研究, 1996. 3(2): 13 ~ 17
4 张成娥, 王栓全, 邓西平. 燕沟流域农田基础肥力分析与培肥途径[J]. 水土保持通报, 1999, 19(5): 16 ~ 20