

# 金昌市土壤养分现状与施肥建议

杨炳成

(甘肃省金昌市农技中心, 甘肃金昌 737100)

**摘要:** 通过 2002 年秋后对甘肃省金昌市 1 县 1 区 12 个乡镇 10 万  $\text{hm}^2$  耕地的 601 个土样化验分析, 结果表明: 土壤有机质含量平均 15.1  $\text{g}/\text{kg}$ , 大面积处于较缺和中等状况, 而且较缺面积在扩大, 中等面积在减少。土壤碱解 N 含量平均 38  $\text{mg}/\text{kg}$ , 以缺和较缺占据了绝大部分面积, 而且缺的面积在扩大, 较缺面积在减少。土壤有效 P 含量平均 20.9  $\text{mg}/\text{kg}$ , 明显增加, 已处于中等和较丰富状况, 也有一定面积处于较缺状况。土壤速效 K 含量平均 158  $\text{mg}/\text{kg}$ , 明显下降, 大面积处于较丰富和中等状况, 中等面积大幅度增加。

**关键词:** 土壤养分; 现状; 变化分析; 施肥建议

中图分类号: S158.3; S147.21

随着单位面积农作物产量的提高, 复种指数的逐渐增加和施肥状况的改变, 土壤中的养分状况也有了不同程度的变化, 这直接关系到今后农业发展和培肥改土及施肥方向。2002 年秋收后, 金昌市农技中心组织全市各级土肥工作者, 对全市耕地进行了一次较大规模的采样化验分析, 2003 年又对部分田块进行了复查。通过这次取土化验, 基本掌握了金昌市各乡镇土壤养分现状, 为今后培肥地力和合理施肥提供了依据。

## 1 土壤取样与化验分析

### 1.1 土壤取样

为了全面掌握金昌市土壤养分现状, 2002 年 7 月下旬, 在全市 1 县 1 区 12 个乡镇 10 万  $\text{hm}^2$  耕地内, 均匀布点取样 601 个, 代表了灌漠土、黑钙土、栗钙土、灰钙土、灰棕漠土 5 个土类, 灌漠土、潮性灌漠土、盐化灌漠土、耕种黑钙土、耕种暗栗钙土、耕种栗钙土、耕种淡栗钙土、耕种灰钙土、耕种灰棕漠土 9 个亚类的耕作土壤。采样深度为 0 ~ 20 cm, 统一在麦收后进行。采样时, 采用 S 形法多点取样(一般为 15 个点以上), 对采集的土样用四分法缩分, 每个土样保留 1 kg 左右供化验分析。

### 1.2 土样化验的项目及方法

对采集的土样化验分析了有机质、碱解 N、有效 P、速效 K、pH 值等项目, 因人力、财力不足, 没有化验土壤全 N、全 P 及其他项目。为了保持与

1984 年第二次土壤普查时化验方法一致, 这次化验仍然采用重铬酸钾法测定土壤有机质含量, 碱解扩散吸收法测定土壤碱解 N 含量, Olsen 法测定土壤有效 P 含量, 用醋酸铵 (1 mol/L  $\text{NH}_4\text{OAc}$ ) 浸提火焰光度计法测定土壤速效 K 含量, 酸度计法测定 pH 值。

## 2 土壤养分含量分级和各级别面积比例及其变化

### 2.1 土壤养分含量分级指标

按照全国第二次土壤普查分级标准, 土壤养分含量分为 6 级, 分别代表丰富、较丰富、中等、较缺、缺和极缺。根据金昌市土壤养分实际情况, 各种养分含量分级指标如表 1。

### 2.2 土壤养分各级别面积状况与变化

第二次土壤普查时, 土壤养分各个级别面积状况与 2002 年取土化验结果各个级别面积状况如表 2。

**2.2.1 土壤有机质状况与变化** 第二次土壤普查时, 有机质含量 4 级土壤所占面积较大, 为 41.86%, 其次为 3 级, 占 33.83%。表明土壤有机质较缺面积较大, 中等地块面积次之。若将 3、4 级面积综合起来, 共占总耕地面积 75.69%, 说明当时土壤有机质是较缺和中等状况。因此, 要保持高产量, 必须施用有机肥。2002 年取样分析结果仍然是 4 级所占耕地面积较大, 为 52.78%, 比土壤普查时面积

表1 土壤养分含量分级指标

Table 1 Indexes for grading of soil nutrient contents

级别	丰缺程度	有机质(g/kg)	碱解N(mg/kg)	有效P( $P_2O_5$ , mg/kg)	速效K( $K_2O$ , mg/kg)
1	丰富	>25.0	>100	>40	>166
2	较丰富	20.0~25.0	80~100	20~40	125~166
3	中等	15.0~20.0	60~80	10~20	83~125
4	较缺	10.0~15.0	40~60	5~10	42~83
5	缺	6.0~10.0	20~40	3~5	25~42
6	极缺	<6.0	<20	<3	<25

表2 土壤养分各级别面积状况(%)

Table 2 Percentage of farmlands of different grades of soil nutrients

级别	有机质		碱解N		有效P		速效K	
	1984年	2002年	1984年	2002年	1984年	2002年	1984年	2002年
1	0	2.04	0	0	0.04	5.74	24.08	13.15
2	9.08	9.07	0.04	0.17	0.19	32.41	42.36	31.48
3	33.83	21.11	3.77	3.66	1.00	40.00	22.28	40.55
4	41.86	52.78	33.76	27.95	3.67	18.52	8.57	13.89
5	15.23	14.81	59.32	64.89	37.62	1.85	2.71	0.93
6	0	0.19	3.11	3.33	57.48	1.48	0	0

有所增加, 3 级次之, 占 21.11%, 较 1984 年第二次土壤普查时面积有所减少, 表明目前土壤有机质含量仍然是较缺和中等状况, 所不同的是较缺面积在扩大, 中等面积在减少。同样, 将 3、4 级面积综合起来, 其面积共占 73.89%。由此可见, 3、4 级面积基本稳定, 这也说明, 土壤有机质含量基本在较缺和中等之间变化。

**2.2.2 土壤碱解 N 状况与变化** 第二次土壤普查时, 碱解 N 5 级土壤所占面积较大, 为 59.32%, 其次为 4 级, 占 33.76%, 表明土壤碱解 N 含量处于缺和较缺的状况, 其占据了绝大部分耕地面积, 4、5 级面积综合起来为 93.08%。2002 年取样分析结果表明, 5 级面积占 64.89%, 有所增加, 4 级面积占 27.95%, 有所减少, 说明土壤碱解 N 含量也是以缺和较缺占据了绝大部分面积, 4、5 级面积综合起来为 92.84%。这比土壤有机质含量更缺。

**2.2.3 土壤有效 P 状况与变化** 第二次土壤普查时, 有效 P 6 级土壤所占面积较大, 为 57.48%, 其次为 5 级, 占 37.62%, 其他各级面积很少。表明当时土壤大面积严重缺 P。因此, 要提高产量, 必须重视 P 肥的施用。2002 年取样分析结果表明, 已经有约 38% 面积的土壤有效 P 达到较丰富状况, 而且中等面积也大幅度增加, 已达到 40%, 缺和极

缺面积已经很少。

**2.2.4 土壤速效 K 状况与变化** 第二次土壤普查时, 有 66% 的耕地是较丰富和丰富速效 K 状况, 中等速效 K 土壤面积也占据较大比例, 为 22.28%, 较缺和缺的面积很少, 说明当时绝大多数土壤不缺 K, 基本不需施用 K 肥。2002 年取样分析结果表明, 较丰富和丰富状况的面积急剧减少, 下降到了 44%, 中等面积大幅增加, 达到了 40.55%, 同时较缺面积也有所增加。由此可见, 目前已出现缺 K 趋势。

### 3 土壤养分含量现状与变化原因分析

第二次土壤普查时土壤养分含量与 2002 年取土化验结果见表 3。

#### 3.1 土壤有机质含量与变化

2002 年金昌市土壤有机质平均含量为 15.1 g/kg, 与第二次土壤普查结果相比, 略有下降, 其中河西堡和城关两镇土壤有机质含量略有下降, 新城子、水源和双湾 3 镇土壤有机质含量有所增加。这可能与各地施用有机肥的数量和质量有关, 还和耕作制度有关。从农业生产实际来看, 城关镇、新城子镇、水源镇养殖业比较发达, 有机肥数量多、质量好, 城关镇也是人均耕地面积较少、精耕细作

表3 金昌市各乡镇土壤养分平均含量  
Table 3 Average contents of soil nutrients in the villages and towns of Jinchang City

采用量	有机质(g/kg)		碱解N(mg/kg)		有效P( $P_2O_5$ , mg/kg)		速效K( $K_2O$ , mg/kg)		pH值
	1984年	2002年	1984年	2002年	1984年	2002年	1984年	2002年	
双湾镇	8.6	10.8	26	29	4	12.6	131	147	8.17
宁远镇	12.1	13.1	31	35	6	17.1	169	150	8.09
河西堡镇	15.3	13.3	36	32	8	19.1	274	215	8.36
朱王堡镇	12.3	11.9	48	46	7	20.7	153	149	8.18
水源镇	12.0	16.5	37	30	6	16.9	138	149	8.19
六坝乡	13.5	13.5	38	46	3	18.6	136	120	8.25
南坝乡	18.4	18.5	64	55	6	19.6	205	151	8.35
东寨镇	14.8	14.4	37	41	3	35.4	177	142	8.18
城关镇	19.9	17.9	48	56	6	30.9	230	158	8.28
焦家庄乡	18.4	19.1	43	49	6	30.1	210	156	8.25
新城子镇	20.1	24.7	38	46	5	16.8	239	213	8.19
红山窑乡	16.9	17.4	41	45	6	16.1	234	179	8.17
全市平均	15.4	15.1	40	38	6	20.9	191	158	8.20

的地区。此外，气候因素对各地土壤有机质含量也可能有一定的影响。新城子镇、焦家庄乡、南坝乡地处沿山冷凉灌区，海拔高度绝大多数在2000 m以上，气温较低、地温凉、湿度较大，土壤微生物活性较弱，有利于有机质的积累。朱王堡镇、宁远镇、双湾镇夏季气候炎热、地温高、湿度较小，特别是双湾镇地处沙漠边缘，土壤通透性良好，有机质矿化作用强，养分消耗量大。与新城子镇同处沿山冷凉灌区的红山窑乡，人少地多、耕作粗放、土质较差，有的为沙滩地，土层较薄，结构较差，农田有机肥施用量少且质差，给土壤中的补充少，因此土壤有机质的含量比新城子镇低。

### 3.2 土壤碱解N含量与变化

2002年金昌市土壤碱解N平均含量为38 mg/kg，与第二次土壤普查时相差不大，总的来看，金昌市土壤碱解N含量都比较低。土壤供N能力偏低的原因：①可能土壤有机质含量较低，导致全N含量的偏低，限制了无效N向有效N的转化；②可能与目前的栽培密度较大，复种指数较高，单位面积产量大幅增加，所消耗养分增加有一定的关系；③近几年虽说无机速效N肥施用量有所增加，但因土壤大都为砂性土壤，有机质含量较低，缓冲作用弱，大水漫灌时肥随水走，导致了有效N的大量损失。

### 3.3 土壤有效P含量与变化

2002年金昌市土壤有效P平均含量为20.9

mg/kg，比第二次土壤普查时增加了2倍，土壤有效P含量变化较大，各乡镇都有所增加。自从第二次土壤普查查出土壤严重缺P以后，施用化肥产生了巨大变化，广大农民普遍连年增施P肥，近几年施用量都在150 kg/hm<sup>2</sup>以上，有些高达300 kg/hm<sup>2</sup>(以 $P_2O_5$ 计)，取得了显著的效果，并且土壤有效P含量也随着显著增加。

### 3.4 土壤速效K含量与变化

2002年金昌市土壤速效K平均含量为158 mg/kg，比第二次土壤普查时下降了33 mg/kg。除双湾、水源两镇速效K含量略有增加外，其余10个乡镇都有不同程度的下降，其中城关镇、河西堡镇、红山窑乡、南坝乡、焦家庄乡下降比较明显。引起K含量降低的原因是第二次土壤普查时，土壤速效K含量较高，而碱解N、有效P含量较低，N、P与K的含量反差较大，由于水桶效应，N、P为产量的限制因子，一般施用K肥效果不太明显。因此，许多地方对施用K肥没有得到重视。然而，近几年各种农作物产量大幅度提高，土壤K素消耗较多，归还甚少，所以速效K含量明显下降。

### 3.5 土壤pH值

2002年金昌市土壤pH值平均8.2，变幅在8.09~8.36。各乡镇的土壤都偏碱，主要是因为各乡镇的土壤都为石灰性土壤，成土母质决定了其碱性；不重视有机肥和酸性化肥的施用，可能也有一定的影响。

## 4 结论与建议

目前金昌市土壤有机质含量平均  $15.1 \text{ g/kg}$ , 大面积耕地的有机质处于较缺和中等状况, 而且较缺面积在扩大, 中等面积在减少。由于各地对施用有机肥重视程度不同和气候原因, 局部地区有机质含量产生了一些增加或下降的变化。土壤碱解 N 含量平均  $38 \text{ mg/kg}$ , 以缺和较缺占据了绝大部分耕地面积, 约占 93 %, 而且缺的面积在扩大, 较缺面积在减少。土壤有效 P 含量平均  $20.9 \text{ mg/kg}$ , 比第二次土壤普查时明显增加。目前已有近  $1/3$  耕地面积达到较丰富状况, 中等面积占到了 40%, 缺和极缺面积大幅减少。土壤速效 K 含量平均  $158 \text{ mg/kg}$ , 与第二次土壤普查时相比, 下降比较明显; 较丰富和丰富状况的耕地面积急剧减少, 下降了 44%, 中等面积大幅增加, 达到了 40.55%, 同时较缺面积也有所增加。目前已出现缺 K 趋势。就农业生产实际来看, K 营养元素正在逐渐成为农作物产量进一步提高的限制因素。

综上所述, 增施有机肥, 改进 N、P、K 化肥配

施结构, 仍然是今后培肥土壤的重要任务, 是金昌市农业再创高产的重要保证, 同时也是发展无公害农业、绿色农业和保证农业可持续发展的前提。因此, 建议各级政府要加大积造有机肥的力度, 加大测土配方施肥研究的投资力度, 提供必要的仪器设备和工作经费, 保证测土配方施肥研究工作顺利进行。

农技推广部门应继续做好以下工作: ①大力提倡增施有机肥; ②加大秸秆还田面积, 减少直至杜绝焚烧秸秆现象; ③积极推广有机复混肥的长期施用; ④进一步研究不同区域、不同作物的 N、P、K 配施比例, 实施测土配方施肥; ⑤适当增施 N、P 肥, 加强 K 肥的研究与应用。

### 参考文献:

- [1] 全国土壤普查办公室. 全国第二次土壤普查暂行技术规程. 北京: 农业出版社, 1979
- [2] 鲁如坤, 谢建昌, 蔡贵信, 朱其清, 宣家祥, 范晓辉, 施卫明, 时正元, 苏彦华等著. 土壤-植物营养学原理和施肥. 北京: 化学工业出版社, 1998

## Soil Nutrients in Farmlands of Jinchang City and Fertilization Recommendations

YANG Bing-cheng

(The Technological and Servical Center of Agriculture of Jinchang, Jinchang, Gansu 737100, China)

**Abstract:** In 2002, 601 soil samples collected from sites extensively scattered over  $100,000 \text{ hm}^2$  of farmlands in 12 villages and towns of Jingchang City, Gansu Province were analyzed with results showing that the average content of soil organic matter in those soil was  $15.1 \text{ g/kg}$ , and a large proportion of the farmlands was low or medium; and the proportion of the farmlands low in soil organic matter was growing while the one that was medium was shrinking. On the other hand, the average content of alkalytic nitrogen in those farmlands was  $38 \text{ mg/kg}$ , and farmlands deficient or fairly deficient in alkalytic nitrogen accounted for the most part of the farmlands. And the former was expanding and the latter reducing. The average content of available P in those farmlands was  $20.9 \text{ mg/kg}$ , showing an obvious increase. Most of the farmlands were high or medium in available P content and only a small portion was still low. The average content of available K in those farmlands was  $158 \text{ mg/kg}$ , showing an obvious drop. Most of the farmlands remained high or medium. The acreage of the farmland medium in soil available K was growing by a large margin.

**Key words:** Soil nutrient, Status quo, Variation analysis, Fertilization recommendation