

(4)

# 我国 30、40 年代南方土壤的养分概况 和作物产量水平<sup>①</sup>

19-21, 27

S 158.3

鲁如坤

(中国科学院南京土壤研究所 南京 210008)

**摘 要** 叙述了 30、40 年代我国南方土壤的养分状况、施肥和作物产量。南方酸性土壤的全氮含量有 80% 属于“低”和“极低”水平。磷有 94% 属于这类水平。钾有所不同, 有 34% 属于“高”和“极高”水平。30、40 年代酸性土区的作物产量只相当于我国 90 年代产量的 1/3~1/7。文中还提供了 30 年代我国化肥的进口情况

**关键词** 南方土壤; 养分; 30、40 年代

为了了解我国南方红壤区土壤退化的时空演变(国家重点基金课题), 我们研究了 30、40 年代(1930~1950 年)该地区土壤的养分状况和施肥情况以及当时的作物产量水平。尽管当时资料较少而且往往缺少环境条件的记载; 养分, 特别是有效磷的数据采用的方法和当前有很大不同; 但是, 总结这一部分资料对今天仍会有重要的参考作用和意义。

## 1 我国南方土壤 30、40 年代的养分概况

根据所收集到的资料我们编制了表 1。范围涉及: 广东、海南、云南、湖南、江西、福建、浙江、台湾和四川等 9 个省。可见土壤来源比较广泛, 所采土壤多为比较典型的类型, 所以表 1 的数据有较大的代表性。

从表 1 可知, 红壤类土壤的全氮和有效磷含量都是相当低的。尤以磷为甚。其中土壤全氮含量有近 80% 属于“低”和“极低”水平。磷(有效磷)则有 94% 属于“低”和“极低”水平, 而“极低”一级即占 73%。

红壤类土壤的交换性钾水平相对较高, 属于“高”和“极高”的占 34%。低和极低的共占 44%。

覃树辉<sup>[6]</sup>对广东 9 种红壤、砖红壤和冲

表 1 南方红壤区土壤 30、40 年代  
土壤养分状况<sup>[1-5]</sup>

养分	标本数	分级(占标本数的%)				
		级高	高	中	低	极低
全氮	24	—	4	17	33	46
有效磷	179	—	—	6	21	73
有效钾	84	21	13	21	38	6

注: 1. 表中全氮数据是根据作者对全国 2335 个标本求得  
的有机质和全氮含量回归方程(土壤全 N(g/kg) =  
0.221 + 0.0447(土壤有机质(g/kg)换算的)<sup>②</sup>。

2. 表中养分水平按分级法列出, 这主要为了克服测定结果由于所用方法不同造成的难于比较的困难。表中全氮分级按现行分级法, 磷分级则按原作者分级, 其中“中”级可以看作是丰缺的临界值。而钾分级则按于天仁的分级。

① 本文为国家重点基金(49631010 号)课题的一部分。

② 鲁如坤. 我国主要类型农业生态系统及其优化模式的养分循环特征. 中科院 KJ-85-06-01-08 专题总结报告. 1996

积土的研究表明,这类土壤有效钾大多在中上水平,生产上缺钾现象很少。

陈祥<sup>[2]</sup>对广东省全省366个标本的测定表明,平均有效钾( $K_2O$ )水平达到132mg/kg。其中罗岗系(花岗岩发育的红壤)平均为166mg/kg,广州系(红色砂页岩发育的红壤)平均为91mg/kg,龙眼洞系(花岗岩冲积物发育的红壤)平均为160mg/kg,这类土壤除广州系略低外,其他两类土壤都含有较丰富的有效钾。

广东省土壤科学工作者也对土壤的磷、钾含量进行了研究。陈祥<sup>[2]</sup>对366个标本的全磷,全钾数据总结后认为,全部标本全磷含量平均为0.41g/kg( $P_2O_5$ ),有效磷占全磷含量的5.5%。土壤全钾平均为16.1g/kg( $K_2O$ ),有效钾占全钾0.7%。

徐文征<sup>[7]</sup>对广东省24个县的土壤进行了全氮、全磷和全钾的分析。土壤全氮平均为0.92g/kg,全磷( $P_2O_5$ )为0.30g/kg,全钾( $K_2O$ )为16.1g/kg。其中高地(丘陵和山地)全氮平均为0.86g/kg,全磷( $P_2O_5$ )平均为0.3g/kg,全钾( $K_2O$ )为15.2g/kg,而低地(平原,冲积土)全氮平均为1.12g/kg,全磷平均为0.37g/kg,全钾为15.7g/kg,显然,冲积土养分含量高于高地的红壤。

## 2 土壤地力测定(肥料试验)

我国在30、40年代曾进行了一些大田肥料试验和盆栽试验。于1935~1940年在江西、湖南、云南、贵州、广西5省由张乃风<sup>[8]</sup>主持进行了比较系统,规模也较大的地力测定(肥料试验)共156个。另外在四川也进行了67个试验。作物包括水稻、小麦、棉花和玉米。表2是5省中红壤、黄壤上的结果(73个试验)。表2结果显示的一个基本趋向是氮、磷是农田最缺乏的养分,而钾只在少数情况下表现出不足。

表2 红壤区1935~1940年的地力测定

土壤类型	试验数	有效的试验占试验总数的%		
		N	P	K
红壤山地	11	73	27	18
红壤冲积土	18	67	33	0
红壤水稻土	19	90	38	18
黄壤山地	10	90	70	20
黄壤冲积土	11	45	36	0
黄壤水稻土	4	100	67	33
总平均	73	77.5	45.3	14.8

彭家元<sup>[9]</sup>对四川省106个试验结果的结论是:77%缺N; 31%缺P,1.9%缺K。

## 3 南方30、40年代的施肥水平和作物产量

30、40年代南方和全国的农田几乎全部依靠有机肥料而且施肥水平低,施肥面积不大,比如,到1949年全国耕地面积中只有40%施肥<sup>[10]</sup>。施肥的面积中的有机肥的平均施用量只有500公斤/亩,由于有机肥质量不一,养分含量低,即使在低产量情况下,1949年全国农田养分(氮、磷、钾)平衡仍处于全面严重的赤字状态<sup>[11]</sup>。在这种情况下,作物产量必然处于低下水平,表3中是比较富裕的四川红黄壤区的施肥水平<sup>[12,13]</sup>。

表3 四川红黄壤农田的施肥水平<sup>[12,13]</sup>(公斤/亩)

地区	最高最低用量	人粪尿	堆肥	油饼	骨粉
红壤	最高	500	800	40	40
	最低	50	50	10	10
黄壤	最高	500	900	40	40
	最低	50	50	10	10

从表3可知即使在施肥的情况下,施肥水平也是很低的,而且厩肥一般不施在红黄壤旱地上,旱地上也很少种植绿肥。油饼、骨粉的施用量也很少。

由于主要依靠有机肥而且施肥水平低,产量水平就只能停留在较低的水平上。表4中是30年

代我国南方酸性土区主要作物产量。表5中是30年代和90年代我国主要作物产量水平的相对比较数据。即以30年代的产量为100的相对产量。

表4 30年代我国南方酸性土区主要作物产量<sup>(1)</sup> (公斤/亩)

作物	调查次数	产量(公斤/亩)
水稻	61	91
小麦	46	27
油菜	30	16
花生	15	37
玉米	8	26
籽棉	19	19
大麦	33	29

表5 我国30年代和90年代主要作物产量比较<sup>(1,14)</sup> (以30年代产量为100%)

作物	酸性土区(%)	全国(%)
水稻	413	447
小麦	437	832
油菜	471	370
花生	345	435
玉米	776	882
籽棉	1116	—

注:表中酸性土区的产量比较,是采用浙江、江西、湖南3省90年代(1994年)的产量为基础和30年代酸性土区产量相比而得的相对%;全国一栏是30年代酸性、中性、碱性土区产量的平均数和全国90年代(1994年)产量相比较而得。

从表5可以看出。从30年代到90年代我国主要农作物的产量增加了3~7倍,也就是说30年代酸性土区作物产量只有90年代的1/3~1/7。增加最多的是小麦、籽棉和玉米,其中籽棉增加10倍。

#### 4 化学肥料的引入我国

一般说,30、40年代土壤养分低是低产的基本原因,而土壤养分低又与长期得不到养分的投入有关。从农田养分循环的观点看。单施有机肥料(绿肥除外)其所含养分仍是农田生态系统范围之内的养分。只有引入化学肥料才真正从系统之外引入并增加系统的养分,才能为高产创造必要的条件,所以我国农业的施肥在引入化学肥料后才能在性质上起根本的变化。

化肥的引进和试用开创了我国农田养分循环的新纪元。我国化肥进口在1901年从台湾开始,1910年大陆也开始了进口并进行了肥效试验<sup>[15,16]</sup>。据我们所能查到的数据是1926~1936年11年间的进口记录,现列于表6(1937)<sup>[15]</sup>。

表中所列进口化肥主要是氮肥,而且品种主要是硫酸铵。表6的数字表明在1926~1936的11年间,化肥的年进口量一度达到16万吨。这一数字现在看起来当然微不足道,而且进口的肥料主要是为了推销和进行试验。但是它代表了一个新纪元的开端。

我国磷肥的进口大约从1935年开始,主要是过磷酸钙,当年进口了9732担,(大约折合500吨)第二年(1936年)迅速增加到1500吨,主要仍为推销和试用。1937年抗日战争爆发,进口就停顿了。

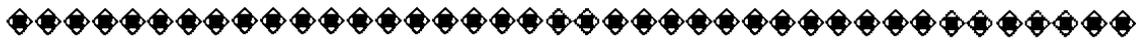
表6 我国1926~1936年间的化肥进口量 (万吨,实物)

年份	进口量		年份	进口量	
	广东省	全国		广东省	全国
1926	2.04	6.8	1932	4.43	9.7
1927	2.45	7.6	1933	3.48	8.5
1928	4.43	12.6	1934	1.57	4.1
1929	5.78	13.2	1935	2.55	5.1
1930	8.67	16.0	1936(估计)	5.25	?
1931	4.40	14.7			

(下转第27页)

## 参 考 文 献

- 1 中国土地学会主编. 中国土地问题研究. 北京: 中国经济出版社, 1991, 17
- 2 黄国勤. 江西省耕作制度与实践. 南昌: 江西科学技术出版社, 1996, 23
- 3 国家统计局编. 中国农业统计年鉴. 北京: 中国统计出版社, 1980~1996.
- 4 黄荣清等编. 人口分析技术. 北京: 北京经济学院出版社, 1989, 284
- 5 邓聚龙. 灰色系统基本方法. 武汉: 华中工学院出版社, 1987, 58
- 6 娄希社. 充分发挥作物品种资源在粮食增产中的作用. 自然资源学报, 1996(3): 302~309



(上接第 21 页)

## 参 考 文 献

- 1 梭颇(李庆远, 李连捷译). 中国之土壤. 实业部地质调查所, 北平研究院地质研究所刊印, 1936. 131~170
- 2 陈祥. 有效养分之测定及应用比色法测定广东土壤有效氮磷钾之结果. 土壤与肥料(广州中山大学编, 季刊), 1937, 1(1~2): 59~106
- 3 李庆远, 尚仰震. 中国中南部红壤之磷肥试验. 土壤季刊(经济部地质调查所编), 1934, 1(1): 46~49
- 4 朱显谟. 江西各主要土类肥力研究. 土壤专刊(江西省地质调查所编), 1942, 第2号, 5~14
- 5 于天仁, 何金海, 曾昭顺等. 中国土壤中几种植物养分的初步研究. 中国土壤学会会志, 1950, 1(2): 57~76
- 6 覃树辉. 土壤有效钾的分析研究. 土壤与肥料(广州中山大学编, 季刊), 1937, 1(1~2): 49~58
- 7 徐文征. 广东肥料问题探讨. 土壤与肥料(广州中山大学编, 季刊), 1937, 1(3): 88~100
- 8 张乃凤. 土壤地力之测定. 土壤(经济部中央地质调查所编, 季刊), 1941, 2(1): 96~112
- 9 彭家元, 苏旭光. 广东土壤之肥料田间试验一报. 土壤与肥料(浙江省化学肥料管理处编), 1937, 1(1~2): 3~24
- 10 中国农业部土地利用总局编. 肥料组讨论总结. 见: 中国土壤学会第一次代表大会及全国土壤肥料工作会议汇刊. 北京, 1955, 43~46
- 11 鲁如坤. 试论我国土壤贫瘠化的威胁. 见: 中国科学技术协会学会部编. 中国土地退化防治研究. 北京: 中国科学技术出版社, 1990, 25~31
- 12 应廉耕, 冯兆林. 四川农家肥料之利用. 土壤(季刊), 1943, 3(1~2): 31~36
- 13 陆发熹. 成都平原区土壤肥力之概性. 土壤(经济部中央地质调查所, 季刊), 1943, 3(3~4): 43~55
- 14 中国农业年鉴编委会. 中国农业年鉴. 北京出版社, 1995, 323~336
- 15 广州中山大学. 摘录之五. 土壤与肥料(季刊), 1937, 1(3): 136~142
- 16 中国农业科学院土壤肥料研究所. 中国肥料. 中国农业科技出版社, 1994, 2



(上接第 56 页)

- 5 Sival P, Lammerts E J. Acid neutralization in dune slack soils: influence on longevity of basiphilous communities. In: Dune soil acidification threatening rare plant species, Thesis Groningen. 1997, 19~25.
- 6 Smit A. L. et al. Rooting characteristics and nitrogen utilization of Brussels sprouts and Leeks. In Nitrogen Leaching in Ecological Agriculture, AB Academic Publishers, 1995, 247~256
- 7 Argo W. R. et al. Horticulture Technology, 1997, 7: 404~408
- 8 Knight B. et al. Plant and Soil, 1997, 197: 71~78
- 9 Haesebroeck V Van, Boeye D et al. Biogeochemistry, 1997, 37: 15~32
- 10 Yan Weidong, Luo Yongming, Christie P, Pedosphere, 1998, 8(2): 135~142