

近10年江苏农田土壤肥力演变状况和特点

黄 彬 李桂荣

(江苏省土肥站)

本文根据江苏省132个省级土壤肥力监测点的监测结果,并参考390个市县级土壤肥力监测点的有关监测资料,对全省近10年来农田土壤肥力演变状况及其特点进行了概括与阐述。

一、土壤肥力演变状况

(一)土壤有机质和土壤养分

132个省级监测点是1982—1989年逐步建立起来的,由于设点时间不一,土壤肥力演变状况,则用各点各年度土壤肥力监测结果的“持续性(Sustainability)”来表示,“持续性”即为年度(x)与土壤肥力监测值(y)直线回归方程中的斜率(t),它的数值可以是正数、零、负数,以此分别表示每年土壤肥力发展趋势。为了反映江苏省目前的土壤肥力状况,我们决定以各点1991—1992年度的实测值为依据,将35个省级监测主点的统计结果,首先按各点分别计算持续性(t),然后分各土区加权平均统计(各点以土属所代表的面积为权数),算出监测期间土壤肥力平均持续性(T)和1991—1992年度平均监测值(Y)(表1)。以下就各土区土壤肥力的持续性(T)和目前现状(Y)分述土壤有机质和土壤养分的演变状况。

1. 有机质略有上升:全省有59%的土壤,有机质呈上升状态;25%持平;有15%呈下降趋势(表2)。1991—1992年度平均含量为15.3克/千克,每年平均持续上升0.06克/千克。太湖、里下河土区土壤有机质平均含量最高,分别为24.4克/千克、20.6克/千克但以0.07克/千克、0.09克/千克逐年下降;徐淮、沿江、丘陵土壤有机质含量最低,在12.1—16.2克/千克之间但每年持续上升0.10—0.16克/千克;沿海比较稳定,基本维持在15.0克/千克左右。

表1 各土区的土壤肥力现状及持续性

土 区	监测点数	有机质 (g/kg)		全 氮 (g/kg)		碱解氮 (mg/kg)		速效磷 (mg/kg)		速效钾 (mg/kg)	
		Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T
太 湖	3	24.4	-0.07	1.56	-0.001	147.7	1.7	11.1	0.4	74.7	-2.0
里下河	3	20.6	-0.09	1.13	-0.002	122.5	-1.1	9.5	0.2	84.3	-4.1
徐 淮	8	12.1	0.13	1.05	0.001	74.7	0.9	8.5	0.3	92.6	-3.2
沿 江	9	13.0	0.10	1.26	0.001	93.3	0.2	6.7	0.2	63.1	-3.4
沿 海	6	15.0	0.04	1.06	0.000	84.4	1.0	6.3	0.1	100.0	-0.8
丘 陵	6	16.2	0.16	1.07	0.002	102.6	0.8	10.9	0.4	86.7	-1.6
全 省	35	1.53	0.06	1.14	0.000	91.3	0.5	8.5	0.3	84.0	-2.3

表2 132个省级监测点土壤肥力变化趋势(%)

	有机质	全氮	碱解氮	速效磷	速效钾	缓效钾
上升	59.5	43.0	32.7	47.2	23.8	25.0
持平	25.4	37.2	30.6	25.6	14.8	28.6
下降	15.1	19.8	36.7	27.2	61.5	46.4

2. 全氮基本持平: 全省土壤全氮含量, 1991—1992年度平均为1.14克/千克。各土区每年度持续变化值为 $-0.001-0.002$ 克/千克。

3. 碱解氮波动较大: 全省土壤碱解氮升、平、降比例相当, 目前, 平均含量为91.3毫克/千克, 每年持续上升0.5毫克/千克。各土区土壤碱解氮含量的变幅以里下河、太湖两土区最大, 里下河土区每年以1.1毫克/千克持续下降, 而太湖土区则以每年1.7毫克/千克上升。

4. 速效磷普遍提高: 全省各土区平均每年持续上升0.1—0.1毫克/千克。1991—1992年度全省土壤速效磷(P)的平均含量为8.5毫克/千克。

5. 速效钾大幅度下降: 全省每年以2.3毫克/千克下降, 6大土区的下降顺序为: 里下河区>沿江>徐淮>太湖>丘陵区>沿海区, 1991—1992年度各土区土壤速效钾平均含量为63.1—100.0毫克/千克。

缓效钾也呈下降趋势。据对28个监测点(代表面积约为4600万亩的17个土属)的连续测定结果的统计, 有7个点上升, 8个点持平, 13个点下降, 它们分别占25%、29%和46%。

(二) 土壤耕层厚度和容重

土壤耕层变浅、容重增加。据统计($n=268$), 目前, 全省土壤耕层厚度比80年代初平均减少1.1厘米, 容重略有增加。沿江及里下河土区较突出, 1980—1989年间, 土壤耕层厚度由15.3厘米变为13.0厘米, 下降了2.3厘米; 犁底层由16.5厘米下降到12.3厘米, 减少了4.2厘米。这两土区的靖江、宝应县的监测资料表明, 1982—1991年间, 土壤耕层容重增加0.002—0.04克/立方厘米, 犁底层容重增加0.04—0.06克/立方厘米。

(三) 土壤基础肥力

土壤基础肥力产量是当季或当年不施肥时的作物产量, 地基率是土壤基础肥力产量占常规施肥产量的百分率, 它们能综合地反映土壤肥力基础。监测结果表明, 1981—1986年与1987—1992年相比, 全省主要粮、棉、油土壤基础肥力产量和地基率都呈下降趋势, 其中稻谷、小麦籽粒、玉米籽粒的土壤基础肥力产量后阶段比前阶段下降5千克/亩以上, 皮棉、油菜籽也下降3—4千克/亩; 地基率下降0.8—2.8%。1981—1991年间, 沿海及沿江土区, 稻麦两熟的土壤基础肥力产量下降77.6千克/亩, 地基率下降8.9%; 里下河及丘陵土区的土壤肥力基础产量和地基率也呈下降趋势, 只有徐淮土区略有上升, 太湖土区比较稳定。

二、土壤肥力演变特点

(一) 土壤肥力的区域差异特点

土壤肥力因素虽然很多, 但在一定区域内, 某些土壤肥力指标却很接近, 从而构成明显的区域差异。从近10年来土壤肥力监测资料分析, 影响江苏土壤肥力演变的区域差异, 除了与母质、质地和水文等自然条件密切相关外, 人为耕作制度也有规律地影响着土壤肥力的区域差异。以徐淮土区为例, 32个监测点6—8年的监测结果告诉我们, 实行旱改水后, 水旱轮作区比纯旱区的土壤速效磷含量上升慢、下降快, 1983—1991年, 两合土的水旱轮作比纯旱区土壤速效磷含量少上升0.6毫克/千克; 1985—1991年, 淤土的水旱轮作比纯旱区多下降0.3毫克/千克。土壤速效钾也有相同的变化趋势, 1981—1991年, 两合土、淤土的水旱轮作比纯旱区分别多下降0.8、1.5毫克/千克。长期深耕有利于土壤中速效钾含量提高, 而长期旋耕, 则导致土壤严重缺钾。1983—1991年, 两合土、淤土深耕比旋耕土壤速效钾分别少下降4.0和4.3毫克/千克。此外, 长期免耕, 土壤耕层变浅, 通气状况变差, 尤其是苏中、苏南较

为普遍。沿江土区的靖江县做了土壤耕作试验监测,1980年耕层厚度为11.5厘米,在进行3年深、浅、免和深浅免交替耕作试验后,土壤耕层厚度分别变为:深耕的15.0厘米,浅耕的12.9厘米,免耕的9.0厘米,交替耕作的13.0厘米,免耕比交替耕作薄4.0厘米。

(二)土壤肥力的极值稳定特点

试验监测结果表明,在一定环境条件下,如果长期过量投肥或消耗,土壤肥力将逐步趋于稳定,形成最高或最低的相对稳定指标。以土壤有机质含量变化为例。太湖灰黄泥土试验监测结果表明,每季施用2500千克/亩稻草猪厩肥,稻麦轮作7季后,土壤有机质从23.1克/千克基本稳定在29.4—29.5克/千克;而长期不施肥,7—10季之间,土壤有机质则从23.1克/千克稳定在20.6—20.9克/千克^①。沿江高沙土试验监测结果也有同样趋势,从1979年始,12年间,连续施用有机肥的试验小区,前5年每季施棉饼53.3千克/亩,5年后至今,每季改施1250千克/亩猪粪,结果前9年,土壤有机质由原来15.4克/千克逐年增加,9年后一直稳定在24.5—24.8克/千克;长期不施肥区,5年后,土壤有机质稳定在15.0—15.2克/千克。

(三)土壤肥力的制约因子特点

土壤肥力各因子的合理组合是快速、高效培肥土壤的根本措施。从全省监测点统计结果看,“水、肥、耕、轮”是影响江苏土壤肥力的主要因子,若一个因子不满足,就必然影响土壤肥力的总体效能。耕作制度对土壤肥力的影响已如上述,以下从水、肥两方面加以分析。

地下水位埋深和地下水的矿化度对土壤肥力影响很大。土壤环境和肥力状况同时受水文条件的制约。近年的监测结果表明,淮北和沿海区部分盐碱土引淡水种稻后,地下水矿化度在5—8克/升以下,1米土体盐分下降35—75%;里下河、太湖区部分低洼地以及丘陵区部分冲田,农田水利实施配套后,地下水位下降30—70厘米,减轻渍害,夏熟产量可增加12—33%,秋熟产量可增9—16%;淮北半干旱地区改善灌溉条件后,基础地力产量可大幅度提高,该区丰县试验监测结果为:一般年份小麦在需水期灌水2—3次,比不灌水增产31.5—48.4%。

从营养因子分析,全省钾素和微量元素长期入不敷出,已成为目前作物生长的主要限制因子。从省级监测点近10年来的三要素盈亏资料分析,全省土壤N、P、K养分平均总投入量与作物(地上部)总摄取量相比,磷素有余,氮素基本满足(不平衡性较大),钾素严重不足,年亏缺10.8千克钾/亩。近几年监测结果还发现,老稻区有效硅急剧下降,缺硅稻田的面积日见增多。里下河有效硅含量从1980年的162.9毫克/千克猛降到1989年的102.8毫克/千克,平均每年下降6.7毫克/千克;沿江及丘陵区水稻土缺硅现象也逐年严重。因此,有效硅将成为水稻土区又一个营养制约因子。

参 考 文 献

[1] 袁从祯,关于持续农业探讨,土壤肥力研究进展,中国科学技术出版社,1991。

① 尤德敏等,不同肥料组合对作物和土壤养分积累比较,江苏吨粮田建设会议交流材料,1991。