

人为活动对广东省耕地质量的影响

汤建东 叶细养 饶国良 林碧珊

(广东省土壤肥料总站 广州 510500)

摘 要 根据水土保持、土壤监测和农业环保数据,对人为活动给广东省耕地造成的影响进行了分析。结果表明近 10 年来,随着投入的持续增加,广东省大部分耕地的土壤肥力水平有上升的趋势,肥料养分构成日趋合理,农作物产量不断提高,但影响耕地质量的问题也很突出,主要体现在水土流失,局部地区化肥施用过多,环境污染引起耕地退化。为了提高和改善耕地质量,本文提出了一些具体措施。

关键词 水土流失;土壤监测;环境污染;耕地质量

中图分类号 S15

耕地是农业生产中最主要的资源。随着我省经济的发展和进步,各级政府和农民群众对提高耕地质量十分重视,特别是在基本农田保护区划定以后,通过增加肥、水投入,有针对性地对中低产田,推广农业新技术,促使全省耕地的生产水平不断得到提高。另一方面,在投入不断增加的同时,耕地生产能力存在的某些问题也很突出,水土流失面积居高不下,耕地抗灾能力较弱,土壤供肥水平仍然较低,粮食对化肥的依赖性很强,肥料效益下降,出现了长期大量施用化肥导致土壤变酸、土壤结构变粘等趋向,农田污染受害面积增加等。如果今后不大力改善农业生态环境,改善农田基础设施,积极推广科学施肥,培肥地力,必将对耕地的持续利用、农业的稳定发展和人民的身体健康构成威胁。

1 水土流失引起的耕地质量变化

长期以来,由于森林的过度砍伐及盲目开荒,陡坡垦植,导致部分地区水土流失情况严重。主要区域分布在韩江、北江、东江、西江和鉴江流域。梅州、河源、肇庆、茂名、揭阳、韶关 6 市水土流失最为严重,其中水土流失面积超过 100 km² 的有五华、龙川、南雄、兴宁等 30 多个县、市。这些地区同时也是崩岗集中分布区,因此成为广东省综合治理的重点区。

1978 年改革开放以来,广东省国民经济发展迅速,由于经济建设、资源开发中存在执法不严的现象,未受监管的不合理的开发过程造成了新的人为水土流失。据统计,近年来新增加人为水土流失面

积 4648 km², 占同期治理面积的 64.6%。至 1999 年遥感航测统计,全省水土流失面积为 14217 km²。在新的开发区建设用地上平整土地时,许多丘陵被推平,而且多数未采取防护措施,一遇降雨,泥水泻入河道,成为新的水土流失策源地。水土流失带来了一系列的生态环境问题,如冲毁农田、淤塞水库、抬高河床、水旱灾害增多等等,并导致有效灌溉面积下降,粮食作物减产。据对龙川、紫金、惠东 3 县的统计,1990 年水土流失造成粮食减产就达 1475 吨^[1]。

耕地水土流失主要发生在坡耕地上。广东省的坡耕地主要分布在低山、丘陵和台地。由于年降雨量大、降雨分配不均、植被覆盖度低和人为耕作措施不当等原因,每逢台风暴雨,山洪爆发,坡耕地大量的泥石砂砾、枯枝落叶和土壤养分被冲刷流失,导致耕作层浅薄、养分含量低、酸性强、土壤不断沙化以及季节性缺水。据统计,雷州半岛水土流失面积已达 120 km², 其中强度流失的占 30%,中度流失的占 50%,轻度流失的占 13%,每年从耕地中流失的土肥近 30 t/hm²。砖红壤有机质大多已由刚开垦出来时的 2%~4% 下降到 1% 或以下,缺钾面积达 56.2%,缺磷面积占 49.3%,缺氮面积占 37.8%,钙、镁、锌、铜、硼、钼等元素普遍缺乏^[2]。

土壤侵蚀不但发生于旱坡地,甚至水田,由于串灌或带水耕耙,也把大量粘粒带入江河之中。珠江三角洲、韩江平原是我省粮食的主产区,每年冬季,有关市县都调动大量的财力、物力和人力进行喷泥抬田,清理河道,清理淤泥量达 40~50 万吨。

2 耕作引起的耕地质量变化

2.1 施肥对耕地质量的影响

2.1.1 肥料施用量的变化 从监测结果看, 1986~1999 年水稻施肥量有着明显的时空变化特征。随着农民收入的提高和农村劳动力的转移, 稻田施用有机肥呈减少趋势, 珠江三角洲大部分农田除稻茬自然还田外, 基本不施用有机肥, 目前只有部分山区仍在积造农家肥。“七五”和“八五”期间, 全省稻田化肥施用量快速增加, 但进入“九五”以来, 除了磷肥仍在继续增加外, 氮肥和钾肥出现了稳中趋降的态势。氮肥施用量出现了较为明显的地区分异。

就有机肥的投入而言, 我省有机肥投入水平很低, 只相当于全国平均施用量的 7 成^[3]。全省各地有机肥施用量也差异很大, 山区>西翼>东翼>珠江三角洲, 山区的有机肥施用量是珠江三角洲的 4 倍。山区有机肥投入的主要途径是稻秆还田、施用农家肥和冬种绿肥; 而珠江三角洲的有机肥投入则主要靠稻秆还田。有机肥施用不足不但表现在水田中, 甚至连旱地也很少施用有机肥。据在湛江市麻章区湖光镇后坛村的调查, 长期不施有机肥的蔗农占 80%, 即使施用有机肥的, 其施用量一般也维持现有土壤有机质含量的 1/3 或 1/2^[2]。有机肥施用不足带来的弊端, 如土壤钾素亏缺、土壤变酸、变粘、微量元素无法平衡供应等都十分明显。

“九五”期间, 我省水田的平均单季化肥施用量 ($N+P_2O_5+K_2O$) 为 $300\text{kg}/\text{hm}^2$, 远高于全国耕地平均施肥水平的 $201\text{kg}/\text{hm}^2$, 也稍高于南方其他省市的种稻施肥水平。受传统耕作习惯和经济条件等因素的影响, 我省各地施肥量存在较大的差异。粤东地区的氮肥施用水平比山区高 30%。粤东地区人多田少, 精耕细作, 种植杂优面积较大, 一直是我省的高施肥区域。山区化肥施用量低, 这主要和山区农民收入较低有关。珠江三角洲地区农民较为富裕, 但由于其主要收入不是来源种田, 因而对种稻的肥料投入并不高, 多为种植耐肥性较差的优质稻。

从施肥的养分构成来看, 化肥所占的养分比例高达 85%, 有机肥只占 15%, 由此看出近十几年来我省水稻产量的快速提高, 关键在于化肥的施用。随着配方施肥和各种复合 (混配) 肥的不断推广应用, 氮磷钾养分比例逐渐趋于合理, “九五”期间已达 1:0.31:0.57, 优于全国的 1:0.045:0.19 水平。

2.1.2 养分盈亏变化 目前我省水田氮素盈余超

过 $2250\text{kg}/\text{hm}^2$ 的地区有湛江、中山、东莞、汕尾、肇庆、清远等市。和 1984 年相比, 氮素盈余增长较快的是潮州、肇庆、湛江市, 其中增长最快的是湛江市。氮素的长期盈余, 导致土壤有机质、全氮、碱解氮含量明显提高, 也成为环境污染源之一。国内学者的研究结果表明, 农田氮素平衡盈余超过 20% 以上时, 即可能引起氮素对环境的潜在威胁^[4]。目前氮素平衡盈余较高的是东莞、中山、湛江、肇庆市, 均超过 70% 以上。湛江市的地形为半岛, 区内河流较少, 氮素容易淋失、渗透进入地下水。而地下水资源对湛江市的经济和社会生活十分重要, 因此, 有必要加强该区科学施肥的推广力度, 避免由于氮素施用而引起地下水污染。中山、东莞两市是我省经济较发达的地区, 政府和农民对农田的投入较高, 氮素盈余一直处于较高的水平, 也有必要重视氮素施用引起的环境污染问题。根据广州市有关监测实验资料的分析, 在当前施肥状况的条件下, 除作物吸收利用和土壤残留等外, 全市每年约有 2 万吨以上的氮素淋溶、流失进入水体环境, 污染地表水和地下水。我省大部分地区土壤磷素的养分平衡值 >1 , 处于积累状态。磷肥利用率较低, 当季利用率只有 10~25%, 其余的为土壤所固定, 因而导致土壤速效磷含量不断提高, 全省稻田有 78.6% 的监测点土壤速效磷含量 $>23\text{mg}/\text{kg}$ (按照全国第二次土壤普查技术规程的评级指标, 速效含量 $>23\text{mg}/\text{kg}$, 磷的含量为 3 级以上), 施用磷肥增产效果不稳定。全省绝大部分水田钾素处于亏缺状态, 1999 年亏缺超过 $150\text{kg}/\text{hm}^2$ 的有河源、汕头、佛山、梅州、韶关、肇庆、潮州等市。引起钾素亏缺的主要原因有: 一是稻秆当季还田量不足。水稻是吸钾量较大的作物, 稻秆中含有大量的钾素 (大部分分析样品含 K_2O 量 $>20\text{mg}/\text{kg}$)。受各种因素的影响, 收割后稻秆还田量较低。据承担国家级监测任务的惠阳市农科所调查, 以留高禾头 20cm 计算, 连根带茬的还田量只占非经济产量的 18%; 二是以稻秆为主的猪牛栏肥施用不足; 三是钾肥价格居高不下, 在增产效果远不如氮肥明显的条件下, 农民对增施钾肥热情不高。

2.1.3 土壤肥力因子的变化 近 10 年来, 由于耕地生产条件逐步得到改善和化学肥料施用的急剧增加, 全省耕地化学肥力表现出稳中趋升的态势。据全省 241 个水田监测点和 23 个旱地监测点统计, 有机质、全氮、碱解氮、速效磷、速效钾等土壤肥力因子水平上升的比率大于下降的比率, 各因子变化情况见表 1 和表 2。

表 1 广东省水田肥力因子变化趋势(占样本总量百分比)

Table 1 Changes in factors of soil fertility of the paddy fields in Guangdong (percentage of the total number of the samples)

变化趋势	有机质	全氮	碱解氮	有效磷	速效钾	pH 值
显著上升	39	40	29	59	23	12
显著下降	15	10	15	4	15	40
基本不变	46	50	56	37	62	48

从表中可以看出,无论水田还是旱地,土壤酸碱度都有变酸的趋向。对土壤质地的监测结果表明,近十年来,水田耕作层物理性粘粒(粒径 $<0.01\text{mm}$)有增加的趋势。

2.2 耕作改制对耕地质量的影响

通过长期定位监测,研究了双季稻改种水稻-玉米或双季玉米,双季稻改种烟草-水稻,双季稻改种香蕉等不同的耕作方式,结果表明,耕作改制后,肥料投入明显增加,养分平衡朝着有利于提高肥力的方向发展。受经济效益的驱使,水稻改种玉米、烟草、香蕉后,农民加大了对这些作物的养分投入,部分农民对配方施肥认识不足,过量施用氮肥。随着施肥量的增加,禾本科作物连作不会导致土壤肥力下降,如果能根据土壤养分情况、作物需肥规律进行施肥,并实行必要的秸秆还田,则改制后土壤肥力能得到提高;合理耕作轮作,有利于解决地力矛盾和季节矛盾,实现高产、稳产、低成本^[5]。

2.3 实施农田基本建设对耕地质量的影响

“九五”期间全省共改造中低产田 70.86万 hm^2 ,其中易旱田 25.2万 hm^2 ,低洼积水田 19.4万 hm^2 ,浅瘦田 20.1万 hm^2 ,其他类型田 6.2万 hm^2 。改造后,耕地生产能力明显提高。据统计,经上年度增肥、改土、治水的农田,早造稻谷平均增产 990kg/hm^2 。其中,易旱田增产 975kg/hm^2 ,涝渍潜育田增 930kg/hm^2 ,浅瘦田增 930kg/hm^2 ,其他田类增 1110kg/hm^2 。经过改造,不少中产田已变成旱涝接收、高产稳产的农田。

经过多年的山、水、田、路综合治理,我省的农田设施在一定程度上得到了改善,但耕地抗灾能力仍然比较弱。1991~2000年,全省农田受台风、水灾、旱灾、风雹、霜冻、病虫害等灾害面积共计达 132万 hm^2 ,其中成灾面积 82.7万 hm^2 ,绝收面积 15万 hm^2 ,因灾废弃农田约 1.1万 hm^2 ,减产粮食800万吨。

3 环境污染引起的耕地退化

我省的农业环境污染和生态破坏日趋严重,某

表 2 广东省旱地肥力因子变化趋势(占样本总量百分比)

Table 2 Changes in factors of soil fertility of the upland fields in Guangdong (percentage of the total number of the samples)

变化趋势	有机质	全氮	碱解氮	有效磷	速效钾	pH 值
显著上升	35	56	26	26	22	13
显著下降	9	9	22	9	22	26
基本不变	56	35	52	65	56	61

些方面甚至出现恶化趋势。据了解,在80年代初期我省农田污染面积已达 9万 hm^2 。以后由于乡镇企业迅速发展,三废排放迅速增加,农田污染面积和污染程度也在增加。再有就是在农业生产中,农用化肥、农药等投放量不断增加,农业化学污染问题也日益加重,导致我省的土壤环境恶化,生物多样性衰减,有些土壤甚至因失去耕种价值而废弃。

各种污染源已严重影响到作物的生长环境。据我省农业环保部门对全省多个农业商品基地的环境质量调查监测显示,土壤中重金属元素检出率较高,镉、汞、铅三种有害重金属元素的超标率占四成多农产品(稻谷、甘蔗、荔枝、香蕉、红橙、碰柑、蔬菜、红茶、乌龙茶)中,铜、锌、镉、汞、铅5种重金属元素的超标率为 41.18% 。;广州市农业环境监测站1988年的调查监测,在该市土地开发重点的冲积平原、三角洲沉积平原尤其是市郊污灌地区,工业“三废”等污染已很突出,镉、汞等重金属元素超标。市郊污灌区土壤铅的残留超标率也达 16% ,并在该区反复发现“镉米”、铅污染米和铅、汞等严重污染超标的蔬菜等农产品^[6]。

环境污染给农业造成了重大的经济损失。据我省农业环保部门统计,1995年全省发生污染与破坏事故125起,废水污染87起,农作物受害面积约 220hm^2 ,污染鱼塘面积 119hm^2 ,造成直接经济损失408万元,赔款397万元。又据湛江市的有关材料,该市受工业废水污染的农田面积目前已达 1.3万 hm^2 ,占全市耕地面积的 7% 左右,每年减产粮食5000多吨,经济损失700多万元。土壤环境污染还造成了部分耕地无法耕种。1994年,设立在广州市白云区新市镇远景村鹅屋墩的省级土壤监测点因多年受致美斋、白云米面厂等企业污染物的影响,丧失耕种价值而取消监测任务。2000年,全省受污染农田已达 26.7多万 hm^2 ,农作物受害面积 5.2万 hm^2 。

4 防治耕地质量退化的主要措施

耕地质量是耕地肥力质量、环境质量和健康质

量的集中体现。在划定基本农田保护区之后,防治耕地质量退化不仅对国家的粮食安全保障,而且对人民生活质量的提高和社会可持续发展都有十分重要的意义。人类是耕地的受益者,因此提高耕地质量应引起全社会的重视。提高耕地质量不只是耕地使用者施用有机肥增加土壤肥力,它是一项系统工程,需要由方方面面达成共识,采取法律、行政、经济等手段改善耕地的环境质量,以确保生产出来的食品安全,促进人与动物的健康。为此,我们建议:

4.1 制定耕地保养的有关法律法规

保护耕地,提高耕地质量是关系到国民经济可持续发展的重大问题,耕地的永续利用需要纳入法制的管理范畴。前几年,湖南、黑龙江、山西等省份颁布了耕地保养条例,对使用耕地的单位和个人的经营行为作了法律规范,也为我省制订有关法规提供了可资借鉴的经验。为了更好地搞好耕地保养工作,我省有必要尽快出台《耕地保养管理办法》。

4.2 增加投入,加强农田基本建设

改革开放以来,各级政府在兴建各项重点投资项目以及在发展乡镇企业的过程中,占用了大量优质农田,各类环保不达标企业向农田排污,都在一定程度上造成了耕地退化,因此国家应对耕地退化的地区进行补偿投资,将耕地保养的经费纳入国家财政预算,鼓励农民提高耕地质量。搞好农田基本建设,不仅仅是修几条渠道,建几公里机耕路的问题,而应当看作是政府关心农业,减轻农民负担的大事。

4.3 提高保护意识,加大对农业环境的执法力度

我国加入 WTO 在即。可以预见,加入 WTO 后,随着第二、第三产业发展步伐加快,必然会占用大面积耕地,并带来严重的耕地污染问题。未雨绸缪,各级领导干部应提高环境保护意识,新上的大、中型项目,一定要先进行环境论证,不能走先污染,再治理的老路。我省各级农业行政主管部门应按照《广东省农业环境保护条例》和《广东省基本农田保护区管理条例》赋予的职责,与有关部门密切配合,进一步加强环境监测和污染控制,努力改善农业环境质量。

4.4 因地制宜,合理规划农业生产布局

农业环境质量状况与农业生产的规划和布局密切相关。我国加入 WTO 后,农产品市场将逐步开放。品质差,污染严重的农产品必将淘汰。因此,

这不仅涉及到亿万农民的生存问题,还影响到我国国民经济的基础。各级在进行农业生产规划和布局时要充分考虑环境质量因素,因地制宜,大力发展无公害农产品生产基地,加强绿色食品监测服务和技术推广,健全绿色食品商标的认证和管理,为人民群众提供高品质的农产品。对污染严重的耕地,在生产上要选用抗污染的作物品种,或者改作它用。

4.5 依靠科技进步,推动耕地质量提等升级

一是组织教学、科研、推广部门对耕地退化时空变化、形成机理与调控对策开展协作攻关,不断推进防治耕地退化技术的进步。二是要积极推广各种适用的农业技术,如以小流域为单位,建立水土保持生态农业工程体系。坡耕地集中分布在我省的广大山丘区,耕地的年侵蚀量很大,应因地制宜,推广复合农林业,发展多种经营。在缓坡地带,改坡耕地为梯田,并配合实施工程措施和生物措施,以改善农田生态系统;高标准建设田间水利工程,提高耕地灌溉保证率,降低灾害风险;积极实施“沃土计划”,重点抓好秸秆还田和冬种绿肥,提高耕地供肥能力;进一步落实配方施肥,在增施有机肥料的同时,适当控制氮、磷肥用量,只有有机无机肥配合施用,方能实现养分结构合理,供需平衡。这对于促进作物高产稳产,提高农产品品质,提高肥料利用率,提高肥料的经济效益和节本增效都具有重要意义。

参考文献

- 1 广东省东江流域综合治理开发研究协作组. 广东省东江流域资源、环境与经济发展. 北京:海洋出版社, 1993
- 2 何春林, 陈彪. 雷州半岛旱坡蔗地土壤生态环境问题及对策. 热带亚热带土壤科学, 1997, 6 (3): 206 ~ 210
- 3 广东省土壤肥料总站. 广东省耕地质量报告. 见:全国农业技术推广服务中心编. 土壤改良与监测文集. 北京:中国农业出版社, 1999, 118 ~ 124
- 4 鲁如坤, 刘洪翔等. 我国典型地区农业生态系统养分循环和平衡研究. 农田养分平衡的评价方法和原则. 土壤通报, 1996, 27 (5): 197 ~ 199
- 5 汤建东, 叶细养等. 耕作改制对土壤肥力的影响. 土壤和环境, 2000, 9(3): 257 ~ 258
- 6 何述尧, 蔡汉泉. 广州市土地资源开发利用现状与环境问题的对策探讨. 热带亚热带土壤科学, 1998, 7(1): 84 ~ 87

(下转第 17 页)

VALUATION OF AGRICULTURAL LAND

Shen Xiufeng Zhou Shenglu Li Chunhua

(*Department of Urban and Resources Sciences, Nanjing University, Nanjing 210093*)

Abstract Although theories and methods for land valuation in cities of China are close to perfection, those for evaluation of agricultural land not yet mature. Based on definition of the connotation of agricultural land, the paper states that besides its economic value, agricultural land should also have eco-environmental value and social value, and explores methods for assessing these values, respectively. In the end it puts forth a procedure and technical route for assessing integrated value of agricultural land including its economic, eco-environmental and social values.

Key words Agricultural land, Valuation, Economic, Eco-environmental, Social, Value

(上接第 11 页)

EFFECT OF HUMAN ACTIVITIES ON QUALITY OF CULTIVATED LAND IN GUANGDONG PROVINCE

Tang Jiandong Ye Xiyang Rao Guoliang Lin Bishan

(*Guangdong Province Soil and Fertilizer Station, Guangzhou 510500*)

Abstract Based on data available from soil water conservation, soil monitoring and agricultural environment protection, analysis was done of the effects of human activities on cultivated land in Guangdong Province. The results indicate that in the past decade, with the steady increase in agricultural input, in most of the cultivated land in Guangdong soil fertility shows a rising trend, nutrient composition of the fertilizer tends to be more reasonable and yield of the agricultural crops keep on rising. However, the problem of human activities affecting quality of the cultivated land is also prominent, mainly in the form of soil erosion, regional over-application of fertilizers and degradation of the land due to environment pollution. In order to improve quality of the cultivated land, some concrete measures are brought forth in the paper.

Key words Soil erosion, Soil monitoring, Environment pollution, Cultivated land, Quality.