

粤西农业 生态、土壤与肥料

YUEXI NONGYE SHENGTAI TURANG YU FEILIAO LUNWENJI

论文集

王颖明 黄继渊 著

华南理工大学出版社

粤西农业 生态、土壤与肥料

YUEXI NONGYE SHENGTAI TURANG YU FEILIAO LUNWENJI

论文集

王颖明 黄继渊 著

华南理工大学出版社
·广州·

图书在版编目(CIP)数据

粤西农业生态、土壤与肥料论文集/王颖明,黄继渊著. —广州:华南理工大学出版社, 2009. 9

ISBN 978 - 7 - 5623 - 3212 - 1

I. 粤… II. ①王…②黄… III. ①农业科学:生态学 - 文集②土壤学 - 文集③肥料学 - 文集 IV. S181 - 53 S158 - 53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 174294 号

总发行:华南理工大学出版社(广州五山华再理工大学 17 号楼,邮编 510640)

营销部电话:020 - 87113487 87110964 87111048(传真)

E-mail: z2cb@scut.edu.cn http://www.scutpress.com.cn

责任编辑:吴翠微 兰新文

印刷者:广东省农垦总局印刷厂

开本:787mm × 1092mm 1/16 印张:18.5 字数:462 千

版次:2009 年 9 月第 1 版 2009 年 9 月第 1 次印刷

定价:38.00 元

版权所有 盗版必究

——谨以此集献给
华南农业大学 100 年校庆

附：贺百年华诞诗二首

(一)

名师英才代代闻，教学科研届届新。
厚德栽培花果盛，博学自强根基殷。
银发拳拳犹献热，少壮跃跃勇攀登。
今日欢聚同祝贺，创新发展不后人。

(二)

百年大庆瑞气扬，五山校园换新装。
十年树木枝叶茂，百年育才桃李芳。
前驹大师高风范，后继精英劲闯关。
殊勋伟绩全球誉，继往开来更辉煌。

作者简介

王颖明,广州人,1933年12月生。1949—1956年在中共广州东山区委、妇联、区政府工作。1956年考上华南农学院(今华南农业大学)土壤农化系。1960年毕业后至1983年在湛江农业局(其中1965—1971年在农科所)土肥科工作。1978年被评为农艺师。1983—1984年在茂名市农业局工作。1985年后在茂名市科委工作,1988年被评为高级农艺师。退休后,2004—2005年受聘于茂名市农业环保监测站任高工、主任工程师。享受国务院特殊津贴。

王颖明曾任茂名市人大代表,省生态学会理事,省稀土学会常务理事、农业工委副主任,湛江、茂名首届农学会、土壤学会、生态学会副理事长。发表论文专著130多篇,参与撰写“农业中的稀土”和“稀土农应用技术丛书”3集。

黄继渊,大埔县人,1933年10月生。1956年8月毕业于省立梅州农校,被分配到省土地利用管理局工作。1959年10月到湛江专署农业局,先后在农办、农建指挥部工作,1980年任农业局土肥科副科长。同年被评为农艺师。1962年9月—1966年6月就读于华南农学院本科函授班并获本科毕业证书。1983年7月开始先后任茂名市农业局副局长、国土局副局长。1998年7月退休。

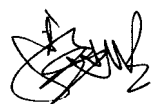
黄继渊在农业战线从事土壤肥料技术工作43年,获多项省市科技进步奖。在国土局主持土地资源调查和地名收集工作,出版了《茂名市土地资源调查报告》和《茂名市地名志》两项专集。曾任广东省土壤学会理事,茂名市农学会、土壤学会、环保学会副理事长。

序

我与王颖明高工认识多年了,大家都在农业部门,都在粤西工作多年,都是广东省生态学会成员,早在20世纪90年代初,在鉴江流域生态农业研究和推广过程中我们就有过不少合作。她是我的学长,1960年本科毕业于华南农学院土壤农化专业。黄继渊是她先生,也是华南农业大学校友,1966年获华南农学院土壤农化专业本科函授毕业证书。他俩长期在粤西工作,对当地农业发展和农业科技工作作出了很多实实在在的贡献,是当地农业和科技界的知名人士。因此,王颖明校友希望我为这本书写一个序的时候,我高兴地答应了。

从这本论文集中,我们可以看到他们一方面组织开展面上调查,足迹遍及湛江、茂名的梅江流域、鉴江流域、雷州半岛各地,通过土壤普查、耕作制调查、生态农业模式研究等提出宏观的农业发展战略、生态经济布局、生态农业建设、土壤改良策略、耕作制度安排等发展措施和工作建议;另一方面深入进行田间试验,通过指导配方施肥、微肥、固氮菌、叶面施肥、种植绿肥、农牧结合等研究,提出了土壤改良办法、循环农业方式和作物高产措施等。研究中涉及在粤西有重要地位的荔枝、龙眼、柑橘、芒果、水稻、甘蔗、大豆、花生、菠萝、香蕉、玉米等,涉及粤西中低产田有各种黑泥田、白鳝泥田、黄泥田、粘土田、冷底田、沙质浅脚田等。由于有扎实的农业科技基础,深入实际的第一手资料和丰富的一线工作经验,有关研究中提出的很多观点在当时是相当先进甚至超前的,不少至今都还值得深思。研究中提出的农业生产方法和生态农业模式至今都还值得继续运用。有很多详尽的农业生产背景历史资料和研究数据值得我们在今后进行相关的研究中作为参照。

这本论文集写的是农业生产、农业技术和农村建设,但是在文章的背后我看到了新中国成立后一段时间我国高等学校,特别是华南农学院培养出来的学生那种不怕艰苦、深入实际、实事求是、善于思考的精神,我还看到了作者流露出的热爱祖国、热爱人民、热爱科学的赤诚之心。华南农业大学的校训是“修德、博学、求实、创新”,他们秉承了这种精神。学校为有他们这样的校友而感到骄傲!



骆世明

2009年4月20日

前 言

20 世纪 50 年代后期,我们就在原湛江地区从事农村和农业技术工作,主要是土壤肥料科学技术试验研究和示范推广工作。我们一贯坚持深入第一线调查研究、总结经验、发现问题、提出建议;坚持在不同类型地区开展定点定位试验研究,探索新的增产技术措施;坚持对关键问题组织科研、教学、生产管理的技术骨干协作攻关,加强技术培训,试验示范推广结合,使之迅速转化为生产力。尤其在改革开放以来,开展生态农业的考察调研宣传;进行土壤普查;低产田改造和高产稳产农田培育;在推广科学配方施肥,应用钾肥、微肥及生物技术和稀土农等方面,取得多项成果,为科技进步、生产发展、农民增产增收作出了应有的贡献。1978 年以来发表论文 130 多篇。值新中国成立 60 周年和母校(华南农业大学)100 年校庆之际,我们怀着深深的感恩之情,特挑选 40 多篇有历史和现实意义的、对农业生产发展值得深思和进一步研究的文章汇编成本册,作为向祖国和母校的献礼。同时为农业科研、教学、生产工作者提供参考素材,为农民提供一些实用技术。本册共分为以下五个部分。

(1)生态农业的考察研究。包括鉴江平原作物布局、耕制改革与生态平衡;高产地区轮作制与农田生态平衡定位研究;开发性造林种果如何建设良性循环的生态系统;梅江流域农田生态考察;农村能源建设、土肥建设与农业生态的关系及生态农业的技术培训等。

(2)土壤改良与地力研究。包括湛江地区稻田土壤肥力演变定位研究;低产土壤障碍因素分析及治理;改造低产田及高产稳产农田培育经验总结;中低产地方杂优水稻高产的土肥条件及地力补偿问题等。

(3)生物技术耐氨固氮菌的应用。耐氨固氮菌对水稻与玉米等的增产作用、施用技术研究及示范推广效果。

(4)科学施肥研究和示范推广。包括应用土壤普查及各项肥料试验研究成果,在原湛江地区 13 个县(市)进行因土配方施肥研究,1982—1983 年示范推广面积达 450 多万亩;农牧渔业部组织南方 14 省市农业部门的领导和专家对原湛江地区因土配方施肥现场进行考察并发了考察纪要;同时介绍因土配方施肥培

训班的讲义;钾肥肥效施用技术和有效条件、碳铵粒肥深施、三要素肥效及适宜配比、有机肥与无机肥配施的改土和增产效果、土壤微量元素调查及微肥施用效果和技术等研究内容。

(5) 稀土农用新技术研究和示范推广。介绍稀土农用全国攻关协作的成效, 及国家科委、农业部、卫生部、工业等部门验收肯定是一门创新技术。稀土农用产品研发, 对农作物的增产效果与施用技术研究; 稀土植物生理学、增产机理及推广应用上取得重大突破, 位于国际领先地位。同时总结推介了粤西地区水稻、花生、大豆、甘蔗、香蕉、荔枝、龙眼、菠萝、柑橘、芒果等的研究与示范推广成果。

40 多年的工作得到各级党政领导、专家学者的支持指导, 众多农科技术工作者的鼎力合作。我们所取得的成果及本论文集凝聚了众多合作者的心血和汗水, 在此表示深深的谢意。本书出版得到华南农业大学原校长、博士生导师骆世明教授的指导和支持, 在百忙中为本书作序, 更使我们感激不尽。

由于水平条件所限, 错漏之处请批评指正。

作 者
2009 年 4 月

目 录

一、农业生态

在开发性农业生产中改善和创建良性循环的农业生态	王颖明(1)
梅江流域农田生态考察报告	王颖明 李运发 韩超群等(6)
鉴江平原耕作制度与农田生态平衡	王颖明(14)
高产地区轮作制与农田生态平衡的研究	王颖明 黄以兴(20)
改善生态系统,必须加强土肥建设	王颖明 黄继渊(24)
重视农村能源建设,改善农村生态环境	黄继渊(31)
加速实现良性循环的现代化生态农业	王颖明(35)
关于用生态理念发展水果生产的一些建议	王颖明(40)
创建可持续发展良性循环的果业生态,加速实现水果强市的跨越 ——100 多果园调研监测结果的启示	王颖明(42)

二、土壤改良及地力

湛江地区稻田土壤障碍因素分析及治理	王颖明 黄继渊(47)
湛江地区土壤肥力下降原因及培肥途径 ——30 多个点的定位研究总结	王颖明 黄继渊(54)
湛江地区高产稳产稻田土壤肥力培育经验调查报告	王颖明 黄继渊(61)
查清土壤资源,发展农业生产 ——遂溪县土壤普查试点工作总结	黄继渊 王颖明 黄义滋(72)
湛江地区改造低产田的情况及问题	黄继渊(77)
浅谈中低产地区杂优水稻高产的土肥条件和地力补偿问题	王颖明(81)
搞好土肥建设是高速发展农业的基础	王颖明 黄继渊(93)
分界生产队改良黑泥田经验总结	王颖明 黄继渊 黄义滋等(98)

三、生物新技术的应用

靠生物技术振兴农业,积极推广根际耐氨固氮菌的应用	王颖明(102)
水稻根际耐氨固氮菌应用研究和示范推广	王颖明 王惠毅 卢志杰(106)
玉米施用耐氨固氮菌研究与示范推广	王颖明 黎仁禄(112)

四、科学施肥

广东湛江地区配方施肥考察纪要	农牧渔业部(116)
应用土壤普查成果,推广因土配方施肥	王颖明(120)
因土配方施肥培训班讲义	王颖明 黄继渊(126)
粤西赤红壤区甘蔗因土配方施肥总结	王颖明 黄继渊 许均玲等(133)
钾与水稻健壮高产	
——第四次国际钾素学术交流会论文	王颖明(144)
钾肥肥效及施用技术和有效条件的研究	王颖明 黄继渊(151)
1980 年钾肥示范推广总结	王颖明 黄继渊(162)
SPM 肥效及 K、Mg、S 元素对农产品产量品质的影响与经济效益评价	
——第五次国际钾素学术交流会论文	王颖明 王惠毅 彭明光等(169)
钾肥育秧试验研究总结	王颖明 黄继渊(185)
水稻三要素肥效及适宜配比研究	王颖明(189)
湛江地区施用微量元素肥料研究	王颖明 黄继渊(198)
粤西土壤硼、锌含量及施用效果	黄继渊 王颖明(202)
有机、无机肥配合施用培肥地力和提高产量的研究总结	王颖明 黄以兴(207)
根外追施穗粒肥,经济高效安全	王颖明 黄继渊(213)
碳铵粒肥深施效果好	王颖明(219)

五、稀土农用

稀土农用概述	王颖明(222)
水稻施用稀土的效果与技术研究	王颖明 黄继渊(224)
花生施用稀土的效果与技术研究	王颖明 黄继渊 彭明光等(229)
甘蔗施用稀土的效果与技术	
——全国甘蔗推广应用稀土培训班讲课稿	王颖明(233)
稀土对大豆的增产优质作用和施用技术研究	王颖明 黄继渊(244)
荔枝、龙眼施用稀土效果与技术研究	王颖明 王惠毅 梁剑明等(248)
香蕉施用稀土的效果与技术研究	王颖明 王惠毅 黄以兴等(255)
菠萝施用稀土的效果与技术研究	
——1985—1990 年试验示范推广总结	王颖明 肖忠启 王惠毅等(260)
稀土对柑橘施用效果与技术	王颖明 陈冠兴 杨春泽等(267)
芒果施用稀土的效果与技术研究	王颖明 王惠毅 萧忠启等(275)
稀土元素在湿地松种子园上的应用研究	李锦权 彭石冰 江祖森等(281)
参考文献	(285)

一、农业生态

在开发性农业生产中改善和创建良性循环的农业生态

王颖明

摘要:本文从总结历史经验教训及调研发现破坏生态的问题,提出用生态经济学观点指导农业开发,科学综合利用和保护好水、土、肥资源,在生态区域内选择优势种群交错布局、互补互促。多层适应、高效利用资源和立体种植、长短结合多层覆盖,提高生态系统功能,建设高效、优质低耗良性循环、可持续发展的生态模式。

关键词:开发性农业 造林种果 良性循环 农业生态

开展开发性农业生产,因地制宜造林种果,不仅是发展商品经济和创汇农业,加速农村致富的必由之路,而且是更好地利用和改造自然,改善和创建优良农业生态系统,造福万代的千秋大业。本文仅从笔者调研的情况,就在开发性农业生产造林种果中如何改善和创建良性循环的农业生态系统提出一些浅见。

一、总结历史经验,提高认识

开发性农业生产是历史的必然,是人类生存、社会发展的需要。世界著名科学家 R. F. Dasmun 等在 1973 年就指出只有充分而有效地利用地球上一切可资利用的自然资源,人类才能进步,在世界人口以惊人速度增长的今天尤其是这样。自然资源开发利用就是要破坏生产力很低的“稳定状态”,而代之以人工创建的生产力更高的状态。农业生产的历史就是人类不断开发利用自然资源发展生产力的历史。开发性农业生产效果的大小与好坏,关键是人们对自然规律和经济规律的认识和掌握。因为违反了自然规律,生态遭到破坏,必然导致经济上的重大损失和生产力的倒退。自然的惩罚需要付出重大的代价,甚至要几代人去承担。历史上人们为了解决粮食和农副产品的问题,曾经采取毁林开荒、围海围湖造田以扩大耕地,或者以大量不可再生能源投入农业生态系统以换取较高的生产效率。这些也确实暂时缓和了人类对粮食的需要。但这并不意味着人们已经战胜了自然。恩格斯说得好:“我们不要过分陶醉于对自然的胜利,对于每一次这样的胜利,自然都报复了我们。”在大搞开发性农业的今天,重温历史不无益处。

历史留给我们的教训:当前农业面临的挑战。

(1)严重的土壤侵蚀沙化。不合理的开垦使全世界森林每年以 1800 万~2000 万 hm^2 的速度从地球上消失,联合国估计照这种趋势发展下去,到 20 世纪末沙化面积将从现在的 120 多亿亩扩大到 450 亿亩。美国 4 亿亩农田每年每亩流失表土 6.8 t,每生产 1 kg 粮食,就要流失 10 kg 土壤。苏联 20 世纪 50 年代后期花了 10 年在中亚大草原开垦 6000 hm^2 土地,

1963 年一次“黑风暴”就毁了 1/3;1969 年 1 月斯诺达尔、罗斯托夫又有 82 万 hm^2 小麦被“黑风暴”吞掉。

新中国成立后,我国对土地进行一系列的治理和开发,取得很大成绩。而极“左”造成的恶果也不容忽视,“以粮为纲”,不合理开垦草原 1 亿亩,引起沙化碱化,沙漠面积由 20 世纪 50 年代的 16 亿亩扩大到 19 亿亩;围湖造田使淡水鱼虾捕捞量由 20 世纪 50 年代的 60 多万 t 降到 70 年代的 30 万 t;湖泊容量减少降低了对江河水位的调节作用。大炼钢铁、人造平原、毁林开荒植被破坏,水土流失由解放初的 115 万 km^2 扩大到 150 万 km^2 ,年流失表土 50 亿 t,损失氮磷钾 4000 多 t。茂名市水土流失面积 1980 年为 805 km^2 ,1985 年扩大到 847.5 km^2 ,鉴江上游每年被雨水冲走表土 159.3 万 t,平均每平方千米冲走 54.8 万 kg,每立方水中含沙量竟达 0.626 kg,河床每年提高 8 ~ 15 cm。化州水文站测定年输沙量达 311 万 t。生态破坏的结果降低了对气候的调节能力,水旱灾害频繁,鉴江下游常受洪水威胁的农田 30 万亩,1987 年 6 月 5 日暴雨洪灾,受淹面积达 81.87 万亩。丘陵平原无林覆盖的土地上每年被大雨冲走 1 cm 厚的表土,平均每平方米土地冲走的土壤相当于 0.25 kg 的氮、磷、钾。而在自然条件下,形成 1 cm 厚的土壤需 100 ~ 400 年的时间。我省“两阳”、“梅县”的大水灾,无一不是生态破坏、自然报复的苦果。

(2)不可再生能源消耗急剧增加。开发性农业如果不增加投入,不施或很少施用化肥农药,就不可能维持农业生态系统中高生产力的动态平衡,也就谈不上高产出、高效益。但西方工业国以增加 10 倍能量投入的代价换取增加农产品 1 倍的做法更不可取。改革开放前,我国农业发展不快,但亩用化肥量已达 6 kg,高于世界平均 4.55 kg 的水平。我国农机动力 1977 年比 1965 年增加 8.3 倍,化肥增加 2.6 倍,农业总收入仅增 0.8 倍。茂名市郊 1981 年化肥施用比 1970 年增加 2.88 倍,粮食亩产仅增 0.42 倍,亩施肥量为世界平均值的 2.96 倍(按 N、P、K 有效成分计),为美国的 2 倍,每亩作物化肥耗能 190 kcal,相当于一年三熟农产品耗能的 1/4 至 1/3。可见盲目的高投入不仅不能获得高产出、高效益,而且招致生态失调。山区农村还未完全告别贫困,在开发性农业中应该强调科学合理的投入,高效低耗、优质高产达到兼收最佳综合效益的目的。

(3)农业生态环境恶化。水土流失,江河水位提高,引起耕作土壤次生潜育化,滥用化肥农药严重污染水体,危害人类和动植物区系。我国 1980 年调查,粮食中有机氯农药残留超过国家标准 15% ~ 20%。茂名市郊 1981 年农用水分析,硫化物大部分超过标准,最高的超标 8.28 倍,汞超标 5 ~ 8.5 倍。民用的硫酸盐、铵态氮比 20 世纪 60 年代增加几倍到十几倍。1986 年 8 月市环保局监测,市区空气的悬浮颗粒总超标 55%,最高值为 0.83 mg/m^3 ,超标 4.33 倍。

今天,人们虽然不会再去开山填河,毁林开荒,但是,在开发性水果种植中急功近利,片面追求眼前效益,忽视长远生态效益的现象并不鲜见,在开发性农业中缺少体现三个效益的总体规划、战略部署和多层次综合平衡的区划布局。自发分散、粗种粗管的多,以先进科技为支柱的协作攻关、集约经营的商品基地少;顺坡全垦、传统种植的多,“三保”梯带、立体种植、多层覆盖的少;低水平的盲目投入多,科学投入、高效低耗的少;原有果园早衰退化的多,高产长寿的少;新植果园成活率不高的多,速生早结丰产的少。而且造成土壤肥力下降。不合理的垦殖农作地使土壤有机质比自然土下降 27.9%,全氮下降 30%,速效钾下降 64.3%,代换性镁下降 33.8% ~ 83.2%,有效硼、锌也明显下降。导致不少果园生理病害严重,开花

挂果少,甚至不开花挂果。这些问题必须足够重视,采取切实措施,才能保证种果开发性农业取得理想的效果。

二、用生态经济学观点指导开发性农业

先进的农业必须实现高的经济效益、社会效益与生态效益的结合,以必要的投入获得较高的产出。这就必须按照资源特点、潜力、变化规律和分布的地域差异,扬长避短、发挥优势、权衡利弊、合理布局、分类指导。

(1)综合开发利用好土地资源。我省我市土地资源特点是土壤类型多,多宜性强,山地广阔,生产潜力大,土特产丰富,综合利用范围广。存在问题是利用率低,科技落后,商品经济不发达,忽视了林、果、牧、付、渔综合平衡,因地制宜的发展,未能地尽其利,致使占80%的丘陵山地收不到10%的产值。而且肥力减退,土壤沙化,侵蚀污染的现象普遍存在。因此,必须十分珍惜和合理利用每寸土地,要充分应用土壤普查和农业区划资料,把一切可以利用的土地科学经济地利用起来,宜农则农、宜林则林、宜牧则牧、宜果则果、宜渔则渔。因土立体种植,优化配方施肥,统筹安排,加强宏观调控,做到开发利用与保养结合,严防水土流失、环境污染,培肥土壤,做到永续利用、地力常新。

(2)科学利用好气象资源。根据气候特点与作物的适宜性,扬长避短,选择最优生物种群组合,立体布局,多层结构,使光、温、水、气资源同步高效利用,使农业生态系统的能量物质循环通量最大。使“绿色工厂”发挥最大的生产潜能,不断提高产量和质量水平,获得较高的经济效益和生态社会效益。

(3)在自然资源的开发利用中,要掌握好生态系统各领域的关联作用,实行长短结合,以短养长;开发利用与国土整治结合,严禁掠夺,力戒人们活动对环境的不良影响;商品生产基地与能源、交通建设结合;发展乡镇企业、综合利用、深加工与环境保护结合;不可更新资源的保养节约、高效利用与可更新资源的永续利用结合,以收到最大的综合效益。

(4)必须依靠科技支柱。实行领导与自然科学家、社会科学家相结合,组成一个有权威的、干实事的综合管理协调机构,充分利用各方成果,兼容并蓄、科学论证,制定总体规划和实现规划目标的战略措施与具体部署;采用新技术、新品种、新方法,深度开发、精细管理;加强横向联系,开拓思路,多科综合协作和专题协作攻关,克服门户之见,把开发农业搞成科技密集型的商品经营基地;还要加强对各级干部和农民群众的宣传教育,技术培训,普及生态科学知识和新技术,并加强检查督促,把“三个效益”落实到开发农业的全过程,使科学与经济兼促并进,创建具有时代特色的优良农业生态系统。

三、在开发性农业中如何改善和创建良性循环的农业生态

(1)在一定的生态区域内选择不同的优势种群交错布局,做到互相防护,互补互促,适应生态环境的多样性,达到多层适应和高效利用资源。我市东北山区云多雾大,土壤类型多,垂直差异大,生物资源丰富,土特产多,综合开发潜力大,但原始森林基本砍光,气候异常,水土流失严重,又处于江河上游,林业兴衰对整个流域的生态环境影响极大,因此,开发性农业必须以林为主,立体布局水源林、水土保持林用材林和经济林,建立林、药、茶、果(山楂、方柿、山华李、黄黑槐)基地,充分利用林地间种巴戟、益智、砂仁、田七等珍贵药材。实行保护和开发结合。据林业部门调查,大雾岭内有1500多种珍贵植物,还有国家一级保护的豹、金

猫、贝獴鸟、黄腹角雉和二级保护动物猛禽、孔雀雉、穿山甲、蟒蛇、灰鹤、大壁虎、虎斑蛙、凹四陆龟等。建立大雾岭自然保护区,以保护和发展我省天然基因库和教学、科研的实验基地,并作为人类活动的效果进行监测评价的手段。我市中部丘陵地貌小气候多样,光、热、水、土条件较好,是多种热带、亚热带作物的适宜区,是荔枝、香蕉、柑橙、龙眼、芒果等名优水果主产区,橡胶、胡椒、蚕桑生产基地。在开发性农业中应以营造热带阔叶林、经济林和多种水果、蚕桑、茶、药并举,把资源优势变成商品经济优势,有效地循环综合利用开发,农业的主副产品发展为加工系列名优商品。西南部低丘台地平原是我市的油、糖、菜基地,在开发性农业中应进一步发展为农田道林网,加强水果基地的建设,在鉴江下游发展淡水养殖和畜牧业,建立渔、果、畜(禽)的生态系统,沿海滩涂的开发利用以发展对虾、青蟹、蚝、鱼类水产和以鸭为主的蛋禽生产基地,在滩涂开发上要注意保护红树林和巩固发展防护林带。防止污染,保护水生动植物和浮游生物。

(2)要把生态效益作为植树造林的首要目标。克服砍伐量大于生长量的局面。我市1983年林木生长量为78.20万 m^3 ,砍伐量却为85.7万 m^3 。1895年生长量为99.45万 m^3 ,砍伐量达128万 m^3 ,如此下去,全市现有的929万 m^3 木材积蓄量不到30年将被砍光。因此,必须把生态效益放在首位。要看到林业的生态效益是任何经济效益所不能取代的。电白小良水保站的实践证明,森林能为农业生产创造良好条件。它能涵养水源,有林地每平方千米土壤可贮存5万~20万t水,混交林下,下雨不超过30cm不成径流,超过30cm地表径流只有6.6%,绝大部分渗入土中,而光板地径流却达85.8%。森林能保护土壤。改良土壤,培肥地力,混交林每年每亩沙泥流失量只有0.2kg,光板地却达1326.5kg,混交林地土壤有机质为2.9%,光板地只有0.75%,氮磷含量混交林地也比光板地高三四倍。森林繁衍,孕育多种有益生物和植物病虫害的天敌。小良水保站自1959年以来,造林3000亩,改善小区生态环境,使物种由原引种的184种增加到320种,动物出现了140种。全国几乎绝迹的害虫天敌大络新妇蜘蛛也出现了。过去该站附近的耕地单季稻也十种九不收,天老爷尝脸的年份亩产不过300kg,现在生态环境改善后,一年三熟,亩产近吨粮。人们尝到了生态效益的甜果。因此,造林必须以生态效益为前提,在水土流失严重的地方,大种混交林,千方百计增加覆盖。热带阔叶混交林每立方米生物产量约30t,相当于农田生物量的45倍多。实行长短结合,以短养长,寓社会效益、经济效益于生态效益之中。

(3)立体种植,多层覆盖,提高农业生态系统功能,在开发性农业的生态系统中要增加产出,减少投入物质的损耗。必须合理搭配各种不同生态习性的物种,建立优化立体结构,形成一个多层高产的绿色纵深加工厂,高效经济地利用自然资源和输入物质。地下部深浅根系纵横交错,有效地吸取土壤各层次的养分和水分,地上部不同需光量的作物多层利用光能和二氧化碳提高光合效率。增加净同化产物的能量物质积累达到多层高产、高效益的目的。三层阔叶混交林的光合量比单层林增加1倍以上。几种物种之间在生态功能上互补互惠。四龄胶园覆盖度只有50.9%,而间套种胡椒则提高到88.1%。阔叶桥、灌木混交林与砂仁或益智等三层立体种植覆盖度达90%。而且形成冬暖、夏凉湿润的环境,利于林下胡椒、南药的生长及越冬度夏和小动物、微生物的繁衍。而且增加地上部和根系的残落物分泌物,土壤有机质和养分得到补充更新,促进团粒结构的形成,改善土壤理化性,提高肥力。橡胶间种胡椒的树体残落物为每亩515.7kg,比单胶园的304.4kg增加64.4%,土壤有机质从1.5%提高到2.05%,根系增加40%。多层阔叶混交林比单层林土壤有机质和全氮分别提高

14.1%和25%,含水量增加12%~15.7%,最大持水量增加36.5%,饱和水量增加24.2%~42%,土壤疏松结构好,容重降低10%左右。

同样,多年的果园长短作物和豆科绿肥间套种既增加地面覆盖,又能固氮养地,豆秆绿肥每年回田2~3次,增加有机肥源,节省成本,改善果园环境,培肥土壤,有利于果园高产丰收长寿,兼收三个效益。下面介绍高州县山区农民选择优化作物结构,立体种植,创建良好农业生态系统的例子。

①大坡乡龙进村造林种果与改善生态环境结合,开发山区,山顶山冈种八角松;山腰山坡种杉、竹、茶,山边山脚种香大蕉,山坑间种姜和春砂的合理布局,立体种植,1984年实现山地平均亩产值142.5元,人均收入520元。

②石坟乡麻地脚村农民梁运岳把开发利用与保养结合起来,在12亩高陡险峭的乱石山上,移石砌坝,肥土填坑,筑成梯带。底部种香蕉;向阳山坡种荔枝龙眼、柑橘橙;背阳阴坑种方柿、松、竹杉;瘦瘠山顶种黄、黑榄;见缝插针,漫山遍野种油茶;屋前尾后种苦楝、山华李、芒果;屋边倚山傍势建石晒场,水井,鱼池,胶管引来山泉水;加上猪鸡成群,有机肥足,作物生长旺盛,病虫害少,把一个悬崖峭壁的怪石山装扮成立体分层、花繁果硕、树高林茂、郁郁葱葱,五业丰收,商品发达,高产稳产优质高效低耗良性循环的庭园农业生态系统。1984年农业收入5290元,1985年收入7000多元,1986年跨万元。

③油茶、果林间种南药。砂仁、益智是高产值的半阴生南药,利用油茶、杂果林下间种集约经营,以药养林,以林保药,互相促进。东岸镇良村乡利用油茶、松树、山楂、芒果、方柿、大蕉林下间种砂仁1030亩,1985年投产550亩,共收砂仁10125kg,收入32.4万元,加上油茶、林果合计平均亩产值743元。其中大村和双峰村在山腰林果下间种砂仁24亩,1984年收入5.3万元,平均亩产值2208元。

④根子镇柏桥乡利用3700亩丘陵坡地,山顶种桉松,山腰种橡胶、胡椒,山脚及缓坡种荔枝、柑橙,胡椒间种粮、油菜,布局合理,发挥优势,充分利用了资源,改善了生态环境,又增加42.5万元收入。

⑤增加必要的投入,加强开发地的基本建设,以求得更高的产出。长坡旺利村专业户梁世勤1982年开始,利用自留山的山坡、山坳开成水平梯带种香蕉成功,1984年收入12300元,1985年投资700元购买两个电泵抽水上山,解决旱涝保收,建造七个岭头粪池,增施有机肥。做到“电、水、肥、路”四配套,每亩蕉投工150个,成本257元,产出明显提高,1985年13亩山地种蕉,收入18500元,平均亩产值1423元。

这些范例各地都有,只要各级指挥生产部门善于总结提高,集其精华,因势利导,大力推广,那么,在开发性农业中改善和创建良性循环的生态系统定能实现。

(1987)

梅江流域农田生态考察报告*

王颖明 李运发 韩超群 唐祚旺

摘要:本文总结了梅江生态流域农田生态考察的结果,针对存在问题提出创建高效优质低耗良性循环农田生态的建议。

关键词:梅江流域 农田生态 良性循环 考察

我们于1981年11月对梅江流域农田生态进行考察。考察组通过调查访问,实地勘查流域内的植被、土壤、水土流失和工业废水废渣污染严重的江段、地段,并对部分地表水、地下水、土壤、作物进行采样检测。考察结果报告如下。

一、梅江流域农田生态环境的主要问题

梅江流域位于北纬 $21^{\circ}24'$ ~ $21^{\circ}53'$,东经 $100^{\circ}45'$ ~ $111^{\circ}05'$,以新建的石油城茂名市为中心,包括上游高州县的分界泗水、电白县的羊角,下游吴川县的浅水、大山江等公社。土地总面积 822 km^2 ,耕地面积47.6万亩,其中水旱田37.7万亩,坡地9.9万亩,总人口67.5万人,属南亚热带向热带过渡的海洋季风气候,年平均温度 26.2°C ,极端高温 36°C ,极端低温 2.6°C , $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 年活动积温 8310.5°C ,日照时数2003 h,太阳辐射总量 1109 kcal/cm^2 ,年平均雨量 $1300\sim 1850\text{ mm}$,最大年雨量 2553.2 mm ,地势平坦,主要土壤为沙质田、沙壤土田、轻粘土田和黑泥田,工业比较发达,交通方便,电力、化肥供应充足,是发展农业生产的有利条件。但是由于自然和人为原因,造成生态平衡失调,严重地阻碍了生产发展和人民生活水平的提高。

1. 森林植被破坏,带来严重水土流失

梅江流域上游为茂名盆地,盆地北部是由第三系结构松散一半松散地层构成的台地,缓坡起伏,基岩由页岩、沙砾岩、细沙岩、粘土等组成,容易被侵蚀,植被为稀疏桉树、马尾松或荔枝,覆盖度不到20%。望牛岭、了哥岭、飞鼠岭、老虎岭一带沟壑纵横,有的冲沟长达数百米,宽几十米,深10多米,沟底沉沙1 m多厚。仅茂名市水土流失面积达 37.5 km^2 ,东江口、乌石、那梭等河段平均积高 $0.19\sim 0.89\text{ m}$,不少地段河床高出两岸农田。

2. 自然灾害频繁

梅江流域自然灾害较多,尤其以水旱灾害为甚。由于降雨量不均匀,每年4~9月为雨季,占年降雨量80%左右,尤其7~8月暴雨多,日雨量 80 mm 以上的暴雨在23年中出现60次,日雨量 200 mm 以上的出现2次。暴雨成灾,茂名市14年中发生水灾21次,其中1973年发生4次,1978年发生5次,每次水灾淹没农田数万亩以上,其中1967年、1972年、1976年受浸农田10万亩以上。每年2~5月雨量很少,多出现春旱。茂名市22年中出现春旱的有15

* 参加部分工作的有苏有贡和茂名市农业环保监测站的李伍保同志,黄立谋、黎福刚等提供气象资料,谢谢。

年,频率达 68.4%,其中 1970—1974 年连续 5 年春旱,每次受旱面积 2 万亩以上,1977 年春旱面积达 12.8 万亩。此外,台风、寒露风、寒潮冷冻等灾害性天气也常造成农业减产。

3. 大气、水质、土壤严重污染

茂名市是 1958 年兴建的石油化工城市,全市每年排放废气 4505.94 m³,废水 70.846 万 t;每年排放废渣 200 多万 t,“三废”中主要含油、酚、芳烃、砷、铁、锰、硒、硫化物、一氧化氮、氯气、二氧化硫等有害物质,严重污染环境。茂名市 1981 年大气监测结果表明,SO₂、NO₂、酚、总烃全年平均浓度分别为 0.028 mg/m³、0.009 mg/m³、0.016 mg/m³、953.9 mg/m³。其中酚最高浓度为 0.102 mg/m³,超标 4.1 倍;年平均降尘量为 14.97 t/km²,最大降尘量 28.15 t/km²,超标 2.6 倍。梅江水含油量超过地面水卫生标准,达 15.50 mg/L(红珠岭),超标 50.6 倍;挥发酚最大值 0.275 mg/L(镇盛),超标 27 倍;硫化物最大值 0.092 mg/L(红珠岭);砷最大值 0.11 mg/L(镇盛),超标 1.8 倍。鱼虾、莲藕、茭菇变形,臭煤油味,产量大大下降。15 口民用井取水样分析,地下水 pH 值普遍在 5 以下,低于饮用水卫生标准;汞普遍检出,个别超标;铁、锰部分超标 2~8 倍。吴川县博历、荔林、江口、博铺、山脚、黄竹尾等处水井,水浑浊,有臭味,不能饮用。

由表 1 可以看出,梅江流域土壤和作物中有害物质的含量高于自然含量。含量高低则因土壤吸附强度和作物吸收率而异。一般是黑泥田和粘质田对镉的吸附能力较强,其含镉量较高,稻谷对镉平均吸收率为 2.8%~3.0%,花生对镉有选择性吸收,平均吸收率为 1.08%~1.34%。铅在土壤中通过吸附或络合作用而固定下来,有机质含量较高的粘质田含铅量高于沙质田,水稻对铅平均吸收率在 0.8%~1.7%之间,早稻吸收率高于晚稻,花生吸收率在 0.4%~1.2%之间。

农田中的汞和砷主要来自工业“三废”和农药污染,土壤有机质和汞产生整合作用而累积下来,作物通过根及叶可以吸收土壤中汞和田间的气态汞,水稻对汞平均吸收率达 10%~11.5%,对砷的平均吸收率在 0.2%~0.4%,花生对砷的平均吸收率为 0.1%~0.25%。严重危害人民健康和妨碍农、林、牧、渔生产的发展。

表 1 茂名地区作物和土壤中有有害物质含量

mg/kg

有害物质	自然含量		工业三废污染区											天然污染区		
			梅江下游 ——吴川			茂名市近郊 ——新坡			北排土场 (金塘东部)			南排土场 (公馆东北部)		茂名市川北 (金塘西部)		
	作物	土壤	稻谷	花生	土壤	稻谷	花生	土壤	稻谷	花生	土壤	稻谷	土壤	稻谷	花生	土壤
镉	0.09	0.4	0.174	0.07	21	0.15	0.21	11.0	0.152	0.16	14.5	0.159	1.96	0.173	0.075	9.0
砷	0.20	0.7	0.13	0.18	95	0.27	0.09	114.4	0.281	0.04	134	0.20	91.6	0.195	0.165	9.2
铅	0.11	31.9	0.17	0.298	65.5	0.19	0.1	27	0.17	0.01	23.5	0.33	20	0.167	0.1	21
镍	0.36	25	1.08	2.36	19	0.60	3.28	42	0.61	2.60	23.8	0.84	12.9	0.55	1.8	21.2
铬	0.2 ~1.0	100	0.175	0.21	100	0.185	0.40	100	0.197	0.45	71.0	0.153	69.6	0.151	0.11	94.5
汞	0.045	0.1	0.012	0.065		0.062	0.006		0.046		0.35	0.019	0.26	0.017	0.01	0.14
油		500			397.5			195			309.8		354.9			259.2
酚		1.0			1.05			1.19			1.14		1.40			1.14