

中国土壤学会第九次全国会员代表大会论文集

迈向 21 世纪的土壤科学

—— 提高土壤质量促进农业持续发展

浙江省卷



中国环境科学出版社

· 北京 ·

迈向 21 世纪的土壤科学

——提高土壤质量促进农业持续发展

中国土壤学会第九次全国会员代表大会

浙江省卷

中国环境科学出版社

·北京·

图书在版编目(CIP)数据

迈向 21 世纪的土壤科学:浙江省卷/黄昌勇,章明奎主编. —北京:
中国环境科学出版社,1999. 8
ISBN 7-80135-703-5

I. 迈… II. ①黄…②章… III. 土壤学-浙江-文集
IV. S15-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 36727 号

中国环境科学出版社出版发行
(100036 北京海淀区普惠南里 14 号)
浙江大学华家池印刷厂印刷
各地新华书店经售

*

1999 年 8 月第一版	开本	787×1092	1/16
1999 年 8 月第一次印刷	印张	20	
印数 1—1,000	字数	486 千字	

定价:40.00 元

《迈向 21 世纪的土壤科学》
(浙江省卷) 编辑委员会

主 编：黄昌勇 章明奎
副主编：徐建民 郑纪慈 谢锦良
编 委：王 珂 卢婉芳 石伟勇 许利群
何念祖 陈一定 孟赐福 郑纪慈

目 录

跨世纪浙江土壤肥料工作展望·····	徐松林(1)
浙江省海涂资源的持续利用与食物安全·····	傅庆林 董炳荣 王建红 丁能飞(7)
浙江省现行土壤分类与土壤系统分类的参比研究·····	章明奎 厉仁安(11)
未来农业与土壤科学发展的思考·····	王国峰(18)

土壤资源与生态

我国西北及内蒙地区新构造运动影响下的土壤特征·····	陆景冈 唐根年 王援高(21)
红黄壤退化评价指标探讨(以浙江省为例)·····	章明奎 王援高 余天军(24)
常绿阔叶林养分循环的研究·····	许利群 周重光 俞似军 杭豹亚 刘亚群(29)
富春江两岸江滩林带树木根系固土功能研究·····	袁位高 江 波 戚连忠(35)
酸性土壤中活性铝的溶出及形态研究·····	叶兰军 谢正苗 祝国群(41)
浙江部分名茶茶园的地质特点研究·····	王援高 王深法 陆景冈(45)
低丘红壤适生林生长状况调查研究·····	卢庭高(48)
搞好停垦还林,促进农业持续发展·····	张才德(51)
美国大峡谷自然景观及其土壤地质概况·····	叶仲节(54)
丘陵红壤开发桔园的综合水土保持技术·····	张江保 陈健民 尹献远 毛正荣 吴灿琮(56)
浅谈大溪园区建设中的土肥技术服务·····	赵守清(59)
加强秸秆还田,杜绝焚烧秸秆·····	黄雪良 钱忠龙(61)
绍兴市土地适宜性评价·····	罗鸽飞(63)

土壤肥力

长期施钾对钾肥效应及农田钾平衡和土壤钾肥力的影响 ·····	姜丽娜 詹长庚 符建荣 张连佳 张杭英 董勤红 谢 洪(66)
浙江省耕地土壤钾素状况与钾肥应用·····	单英杰 陈一定(71)
浙江省土壤微量元素分布状况及微肥的合理施用·····	汪海珍 徐建民 谢正苗(73)
土壤水分特征曲线影响因素·····	韩晓非 吕 军(79)
长期有机无机肥配施对土壤养分的影响·····	项彩花 吴玉根(84)
上虞市水稻土的施肥状况、肥力变化与相应的对策措施·····	陈仲球 黄新灿(88)
小麦、常规水稻和杂交水稻根际土壤微量元素含量比较研究 ·····	罗安程 T. B. Subedi 林威永 章永松(92)
麦稻三季秸秆长期还田对土壤肥力及作物产量的影响·····	吴 政(95)
海宁市“沃土工程”的实施及效果·····	张勇勇(98)
千岛湖次生林地土壤酶活性的初步分析·····	姜培坤 钱新标 余树生 李生荣(100)

- 秸秆覆盖对土壤微生物区系和土壤理化性状的影响..... 彭 燕 陈声明 朱本岳等(103)
- 舟山市第一个现代化农业示范园区实施沃土计划后土壤肥力变化调查
..... 郑长安 傅惠根 陈胜强 葛全国(106)
- 耕作对土壤质量及其持续利用的影响..... 张月英 章明奎 余天军(108)
- 河滩地与低山丘陵马尾松林土壤理化性状的比较
..... 高智慧 柴锡周 卢国耀 周 琪(111)
- 嘉兴市秀城区土壤养分的演变及对策..... 李艾芬 黄锦法(113)

植物营养

- 不同作物品种硼营养差异研究现状..... 林敏抒(116)
- 植物吸磷机制研究进展..... 苏 玲 林咸永 章永松 罗安程 柴容明(118)
- 水稻适应钾营养胁迫及其遗传特征..... 李 华 杨肖斌 罗安程(122)
- 外源 VB₁ 对植物某些生理性状的影响 楼建悦 王援高 何念祖 林荣新(125)
- 钠—钾替代在水稻上效应的长期定位研究(第一报)
..... 陈 义 王家玉 施丹潮 王胜佳 金储粮(128)
- 低硼对油菜生长发育及过氧化物酶活性和叶绿素含量的影响..... 林敏抒(131)
- 磷钾肥对柑桔与大豆、黑麦草间套作体系中作物产量和品质的影响
..... 林咸永 章永松 杨肖斌(133)
- 大棚蔬菜的二氧化碳浓度障碍与调控..... 倪吾钟 单英杰(136)
- 植物对铁毒的耐性..... 蔡妙珍 罗安程 林咸永 章永松 柴容明 朱维琴(140)
- 植物磷素效率及其生理基础..... 朱维琴 林咸永 罗安程 章永松 苏 玲 蔡妙珍(144)
- 磷钾营养对麦—棉轮作中作物产量和品质的影响..... 林咸永 章永松 杨肖斌(148)
- 锌肥及多元含锌微肥与水稻秧苗鲜体保水能力的关系..... 陈继华 俞爱红(151)

肥料新品种和施肥技术

- 稻田施用除草黄尿素对氮肥利用率及其生态环境影响的研究
..... 郑纪慈 王家玉 李超英 计小江(153)
- 控释氮肥在棉花上的应用效果研究..... 水茂兴 祖守先 符建荣(157)
- 名优绿茶生产中的平衡施肥技术..... 阮建云(160)
- 施肥模型的发展及其应用..... 吕晓男(164)
- 海盐县化肥施用现状及提高肥料利用率的对策..... 蒋小留 周智萍(167)
- 浙江省兰溪市农田肥料结构与对策研究
..... 陶云彬 毕素娟 叶汉志 何俊华 周增辉(170)
- 红壤施用石灰和钼肥对苕子和花生的增产效应
..... 朱炳良 吕鲜花 孟赐福 吴林妃 景金富(173)
- 早稻施用钾硅肥增产效果的研究..... 钟 杭(173)
- 水稻科学施肥潜力很大..... 张才德(179)
- 草坪草氮肥和水管理..... 柴容明 章永松 罗安程 林咸永 朱维琴 蔡妙珍(183)

低氯专用复肥在甘蔗等五种氯敏感作物上的施用效果探讨	沈建国	黄孝军	仇志根	石伟勇	何念祖(187)
ABT 生根粉在水稻、马铃薯上的应用效果	陆正松	董爱平	张 硕	董珍娣	褚国辉(191)
天缘生化有机液肥在水稻和柑桔上应用效果.....	董爱平	陆正松	董珍娣	石普芳(194)	
藤稔葡萄喷施不同微肥的效果(初报).....	朱小芳	徐勤劳	王华新(197)		
浙东丘陵区水稻土施用硫肥对油菜的增产效应	吴增祺	胡金录	孟赐福	景金富	吴林妃(199)
玉米喷施植物动力 2003 试验简报	何国祥	张朝多	王宝档	林敬汉	叶丽君(202)
麦秆还地对春玉米生育的影响.....					金天寿(204)
西瓜田中稻抛秧移栽施肥技术探讨.....	胡国成	姚苏梅	楼 中	孙信荣(206)	
“绿色高效有机肥”在水稻上的应用效果.....	应金耀	何梅秀	朱彩娥(208)		
两系晚杂培两优 288 早育抛栽高产栽培技术研究.....	樊明耀	李余生	汪衍清(211)		
氮素对直播单晚田氮肥利用率和水稻养分积累的影响	陆建贤	程旺大	李艾芬	张林康(214)	
南方稻区氮肥机械深施技术探讨.....	张光华	沈国岩	林飞荣(217)		
优质早籼嘉早 935 抛秧氮肥施用技术探讨.....	王锡金	高兴友(221)			
Biofert 肥料在夏包心菜的效果试验			王美英(223)		
中稻八优 161 施氮技术的探讨.....	王竺美	弋长水(225)			
壮秧营养剂在早稻育秧中应用效果初析.....	周昌宇	张光华(228)			
西瓜喷施叶面宝增产效果初报.....			张兴国(232)		
早稻抛栽钾肥施用技术研究.....	董爱平	陆正松	石普芳(233)		
TBS 对茄子增产效果的试验	张培杰	邹照裕(235)			
施用氮肥对杂交早稻香两优 68 生长发育和产量形成的影响	王梧镇	徐燕媚	郑鸣平	汤亚文(237)	
高美施对大麦浙矮 209 生长和产量的影响.....			詹丽钊(239)		
除草尿素在水稻上施用效果初探.....			胡国成(240)		

土壤和环境污染及治理

浙江省化肥和农药污染状况分析.....				吴林妃(242)
嘉兴市治理水污染的土壤肥料措施及建议.....	马树国	黄锦法(246)		
综合措施治理重金属及有害元素污染粮田土壤的效果.....	徐世根	蒋玉根(249)		
施用氮肥对水田土壤氮素淋溶损失影响的研究.....	王胜佳(252)			
农艺措施在粮田污染治理上的效果初探.....	蒋玉根	裘希雅(257)		
水体中三氮对鱼的危害.....	倪进治	谢正苗	徐建民(260)	
超临界流体萃取在土壤有机污染物研究中的应用.....	朱优峰	谢正苗	徐建民(265)	
浙江省台州市海岛污染土壤的分类.....			刘学东(270)	
铜线厂酸洗废水的农用研究.....	刘学东	陈泽记	林其福(273)	

其 他

“三 S”技术与精确农业	吕晓男	王人潮(275)
农业可持续发展评估方法初探	王建红 丁能飞	傅庆林(279)
岭回归模型在茶叶含砷量预测中的应用	王援高 陆景冈 潘洪明	吴振明(283)
浅谈液体复混肥料及其监控测试分析的一些经验	张 硕	(285)
平原三熟制垄畦法稻田养鱼技术	张强康	(287)
滨海粘质盐土种植结构优化研究	张家泉 彭建新 郑方沛 潘小元	陈小荣(290)
竹林经营措施探讨	高志勤	(293)
细土粒径对土样分析结果的影响	钱新标 张瑞华	童志鹏(295)
席草纹枯病的发生与防治	陈继华	胡德具(297)
西瓜炭疽病的防治研究	张兴国	(299)
旱育汕优 10 号高产栽培函数模型研究	吴增祺 胡金禄 郑振华 李卫东	朱寿燕(301)
大棚草莓生产存在的问题浅析及对策	陆若辉	(304)
山区稻田养鱼的意义及推广经验	王宝档	(306)
猕猴桃高接换种的初步研究	陈士平 吴华成	(308)
水稻旱育秧栽培土肥技术	谢荣林	陶稚彪(309)
春花茬晚稻半旱畦式免耕直播法技术	谢荣林	(310)
红壤丘陵园地建设和土壤培肥技术	张江保 尹献远	陈健民(312)

跨世纪浙江土壤肥料工作展望

徐松林 (浙江省土肥站, 杭州市 310020)

摘要:本文分析了当前浙江中低产田和坡耕地面积大,肥料结构和比例不合理,化肥利用率低,有机肥源利用率下降等现状和问题,对低产土壤改良和高产土壤培育管理的措施,增加浓度高的化肥品种和磷、钾肥比例,加强营养物质的循环和再利用,推广平衡施肥技术,生产保肥增效肥料以及积极慎重地开发微量元素肥料、植物生长调节剂、有机无机复混肥、微生物肥料等进行了讨论和展望。

关键词:土壤肥料;现状;展望

土壤肥料是农业生产的基础,培育高肥力的土壤环境和科学施用肥料是作物优质高产、提高经济效益的重要措施。在实现农业现代化进程中,科技进步成为农业增长的主要因素,对农业增长的贡献率明显提高。浙江的土壤肥料工作如何面对新的形势,力求更大的发展,是当前土壤肥料科技人员所关注的重要问题。

1 浙江土壤肥料的现状和问题

建国 50 年来,我省土壤肥料工作取得了很大的成就。

在土壤工作方面,先后经过 1959 年和 1979 年两次土壤普查,全面查清了浙江土壤的类型、分布及理化性状,为因土种植、因土施肥、因土改良积累了大量的科学数据。经过 50 年代和 70 年代大规模的平整土地及多年来治理大江大河、兴修农田水利,特别是近几年来,开展了吨粮工程和现代农业示范园区建设,实现“山、水、田、林、路”综合治理,农田基础设施得到了根本的改善。至 1997 年,全省有效灌溉面积达 2107.56 万亩,其中旱涝保收面积 1498.86 万亩,分别占耕地面积的 87.1% 和 62.0%,实施吨粮工程面积 562.25

万亩,建设现代化农业示范园区 613 个,面积达 59.25 万亩。与此同时,低丘红壤荒地和海涂的开发利用也取得了可喜的成果,全省开发低丘红壤 270.80 万亩,围垦海涂 220.68 万亩,并在改造和综合利用方面积累了丰富的经验。随着作物产量的提高和持续农业的发展,我省对土壤的肥力指标、土壤环境条件、合理轮作、浅耕免耕等高产土壤管理技术作了大量的研究,一些行之有效的土壤管理措施已大面积在生产实践应用。

在肥料工作方面,长期坚持“有机肥与无机肥相结合的方针”,用地与养地结合,使我省土壤有机质含量基本达到平衡,特别是近几年实施“沃土工程”,多种途径解决有机肥源,多种形式推广秸秆还田,使有机肥使用量呈增加趋势。随着化肥用量的大幅度增加,我省在合理施用化肥方面做了大量的工作,在做好以肥料为中心的单项施肥技术的基础上,开展了以水稻营养综合诊断为手段的省肥高产栽培;以“以土定产、以产定肥”和“控氮、稳磷、增钾”为主要内容的养分平衡施肥技术;以简易快速测定方法确定氮素用量的氮素调控技术;以及以“以土定产、以产定氮、因缺补缺、高产栽培”四个环节的配方施肥技术等五个方面以土壤为中心的综合施肥技术

的研究和推广,获得了大量的科研成果,特别是配方施肥技术的大面积推广,取得了明显的增产、增收经济效益。

从我省土壤肥料现状分析,还面临不少问题。

1.1 中低产田及陡坡耕地的改造有待进一步加强

过去的几十年中,我省农田基础设施建设和中低产田改造主要是在平原地区经济发达的区域率先实施,大平原地区经济发展相对比较滞后的区域及丘陵山区中低产田改造进展缓慢,特别是陡坡耕地未得到根本性的治理,广种薄收,水土流失严重,生态环境破坏,不仅影响了作物的增产,还对农业的持续发展留下了隐患。据统计资料,全省现有中低产田面积 692.78 万亩,低产田面积 382.43 万亩,分别占全省水田面积的 34.5% 和 19.0%。又据全省土地利用现状详查资料,全省坡面坡度 $>15^\circ$ 以上的梯田 219.97 万亩,坡旱地 286.6 万亩,其中 $>25^\circ$ 以上的梯田 69.50 万亩,坡旱地 121.46 万亩。因此,中低产田和陡坡耕地的改造仍是我省土壤工作的一项重要内容。

1.2 化肥数量还应进一步增加,化肥结构和氮、磷、钾比例应当进一步调整

70 年代以来,我省化肥施用量大幅增加,据统计资料,1970 年为 86.0 万 t,1997 年增加到 475.1 万 t,其中氮肥 323.6 万 t,磷肥 73.24 万 t,钾肥 23.72 万 t,复合肥 54.58 万 t,平均每亩农业用地(含园地,下同)化肥施用量为 153.40kg,按拆纯法(N、 P_2O_5 、 K_2O ,下同)计算为 31.96kg。根据全省土地利用现状详查面积比统计面积大 32.3% 计算,平均每亩农业用地化肥施用量为 115.91kg,按拆纯法计算为 24.15kg。按全省农作物总播种面积计算,平均每亩每季作物化肥施用量为 54.55kg,按拆纯法计算,仅为 11.37kg。可见,我省化肥的实际施用量总的来看还是不

足的,化肥的数量还应进一步增加,化肥的过剩是局部的和结构性的。从我省化肥结构来看,一是低浓度化肥比例高,1997 年我省低浓度的氮肥碳酸氢铵占氮肥的 44.2%,磷肥中过磷酸钙和钙镁磷肥占 80.0%,化肥的平均浓度(养分含量)为 20.8%,离国际上平均 40% 的养分含量相差近一倍,同时,复混肥的比例仅占化肥总用量的 12%,而且,省内生产的复混肥养分含量多小于 25%。二是氮、磷、钾比例失调,1997 年我省施用化肥的 N : P_2O_5 : K_2O 为 1 : 0.24 : 0.14,磷、钾比例,特别是钾的比例仍然偏低,土壤—作物系统钾素处于亏缺状态。

1.3 化肥利用率低,肥效呈下降趋势

据中国农科院土肥所大量的试验结果分析,我国化肥的当季利用率,氮约为 30%~35%,磷约为 10%~20%,钾约为 35%~50%,其中氮肥的损失特别严重,旱地约为 35%~40%,水田可达 50%,化肥利用率远低于世界发达国家的水平。同时,肥效呈下降趋势,80 年代初,每千克氮素可增产粮食 9~13kg,近 10 年来每千克氮素约可增产的粮食下降到 5~8kg。

1.4 有机肥源的利用率下降

随着化肥施用量的大幅度增加,我省有机肥提供养分的比重,已由 70 年代的 70% 下降到近年来的 30% 左右。由于作物产量的提高,畜禽养殖业的发展,有机肥源除绿肥面积下降外,总量仍呈上升趋势,但焚烧作物秸秆,工厂化养猪、养鸡场的粪便处理,城市垃圾和污水、污泥的处理三大问题依然严重。

2 跨世纪浙江土壤肥料工作展望

土壤肥料是发展持续农业、实现农业现代化的一项重要基础工作,在农村产业结构调整 and 社会主义经济发展的过程中,进一步

提高土壤肥料科技转化率。土壤,要在建设现代化农业示范园区的同时,做好面上的中低产田改造,注重生态环境保护,建设稳高产农田。肥料,在坚持有机肥与无机肥相结合的同时,着重做好化肥“开源”和“节流”并重,在提高化肥供应量的同时,注重用好化肥,提高化肥的利用率和施肥效益,减轻和防止可能给环境带来的不利影响。展望 21 世纪,对以下问题进行探讨。

2.1 加强中低产田和陡坡耕地的改造,提高土壤管理水平,改善农田生态环境

我省在同一区域的高产田与低产田,产量水平可相差一倍以上,其原因是土壤存在障碍因素:一是土壤性质决定,如土壤过酸、过碱、潜育层、砂砾层等;二是环境决定,如渍涝型与雨养型农田等;三是不合理利用引发的,如水土流失、耕层僵板以及缺乏某些营养元素和土壤污染等。采取针对性的改造措施,消除或减轻土壤障碍因素,对提高农田生产力潜力很大。我省是一个“七山一水二分田”的省份,在植树造林,封山育林,涵养水源,防止水土流失,改善大农业生态系统的同时,加快对陡坡耕地的改造,也是一项改善农业生态环境,提高耕地生产力的有效措施,首先,对坡面坡度在 25°以上的耕地,要逐步退耕还林;其次,对坡面坡度在 25°以下的坡耕地进行改造,建坎筑畦,改斜坡种植为水平种植,防止水土流失。现代农业示范园区和 1000 万亩高产稳产农田建设,种植业结构的调整以及轻型农业技术的推广,对土壤管理提出了新的要求,逐步完善土壤地力和环境监测网络,充分利用土壤背景资料和各种肥料试验结果,建立土壤地理信息系统,及时掌握土壤理化性状和环境变化动态,针对不同土壤、不同作物和不同耕作制度,用计算机模拟方程培肥土壤和推荐施肥。与此同时,实行依法治农,建立地力补偿制度和耕地保养法规,增加对耕地的投入,为持续农业的发展创

造良好的土壤环境。

2.2 增加化肥数量,调整产品结构和氮、磷、钾比例

按土地利用现状详查耕地、园地面积统计,目前我省农作物总播种面积每亩纯化肥施用量为 11.37kg,其中 N 为 8.26kg, P_2O_5 为 1.97kg, K_2O 为 1.14kg,可见从平均施用量来分析,化肥用量是不足的,氮、磷、钾比例也不合理,通常讲我省化肥施用量过量,只是在局部地区存在偏施氮肥而已。如果氮肥用量保持在目前的水平,并根据需求和可能,氮、磷、钾比例调整为 $N : P_2O_5 : K_2O = 1 : 0.35 : 0.35$ 计算,全省分别需增加磷肥 (P_2O_5) 7.92 万 t,钾肥 (K_2O) 15.26 万 t,分别比 1997 年增加 46.1% 和 153.6%。因此,在近阶段,由于化肥的利用率还比较低,化肥的生产和施用上,一是适当增加氮肥和磷肥的生产,在区域分配上,向用氮水平低和缺磷地区倾斜;二是增加钾肥的生产和进口,使钾肥的施用量逐步达到作物需求的水平和土壤一作物系统中钾肥的平衡;三是化肥的品种结构,提高尿素、磷铵的比重,发展高浓度三元复合(混)肥,逐步减少碳铵、普钙和低浓度复混肥的生产施用。

2.3 深化平衡施肥技术,提高化肥利用率和利用效率

在普及配方施肥技术和近年来推广平衡配套施用技术的过程中,我省进行了大量的化肥肥效、氮磷钾用量和配比等试验,对不同土壤、不同作物肥料“配方”已经广泛采用,对合理的施肥时期和施用方法也积累了不少经验,当前的主要问题是由于测试条件的限制,能精确提供施肥用的参数区域较小,或者数据比较老,不能反映土壤养分的实际状况。因此,随着化肥施用量的进一步提高,但定量化调控施肥技术还难以做到,使肥料利用率和利用效率(肥效)下降,出现了明显的“报酬递减现象”。深化平衡施肥技术,提高化肥利用

率,应从以下几方面着手。

2.3.1 选育具有营养高效型的作物品种,发挥作物吸收利用养分的能力

近几年来,利用分子生物技术,通过基因工程手段对作物的营养特性进行改造,选育营养高效型的作物品种,从土壤、肥料中吸取更多的养分,并使吸收的养分更多地转化为经济产品,得到高效利用,避免“奢侈吸收”和无效积累。发挥营养高效型的作物品种吸收养分的能力和增产潜力,还应把施肥与其他农业技术措施密切地结合起来,创造良好的生育环境,培育健壮的植物,保证作物的介质—土壤有良好的水、肥、气、热的协调供应,适宜的密度和栽培方式、耕作措施以及化肥深施等综合因素,尤其是水分和养分协调供应的条件、时期和用量显得更为重要。

2.3.2 做好有机肥源的开发利用,加强营养物质的循环和再利用

作物吸收的营养物质只能被人类或动物利用一小部分,大部分则存在于排泄物或废弃物之中。给土壤返还这些有机物料,加强这一部分营养物质的再利用,并加上适量的外界营养物质投入,则营养物质的匮乏将不会成为问题。有机物料返还土壤,还能增加土壤的有机质含量,改善土壤结构,提高土壤的保水、供肥能力,避免养分的损失。有机物质或有机肥料除氮素外,磷钾均比较丰富,只要把有机物料均匀地返还土壤,缺钾将不会成为严重问题。当前,贮存不善和应用不当已造成了这些营养物质的巨大损失,市场经济规律的影响又把大量的富能量、富养分的有机物料付之一炬,更加重了农田投入量少而分布不匀的现象。走出一条以综合养分管理为主,充分发挥农田养分再循环利用的高投入、高产出、高效益的路子,采取相应的能鼓励农民返还有机物料的政策,发展以高效、节能、省资、易行为基础的保管、施用有机物料技术是解决这一问题的出路所在。这一工作搞好了,

养分的良性循环将会形成,营养元素的利用效率将会提高,营养元素的污染将会逐步得到控制。

2.3.3 从作物养分平衡着手,提高化肥的利用效率

作物需要养分,更需要平衡协调的养分供应。目前营养元素利用效率不高的一条主要原因是养分不均衡,氮磷钾不均衡,大量元素和微量元素不均衡。养分不均衡往往导致肥料失灵,使投入的营养元素增产不明显,甚至减产。造成养分不平衡的原因,既与土壤原来的亏缺有关,也与不合理的养分投入有关。一种元素的过量投入往往可导致多种元素的不平衡,如氮素过量投入,既可引起磷、钾失衡,也可引起微量元素失衡。这些现象,在少量施用化肥的情况下尚不成为一个问题,但在大量施用化肥的情况下则显得突出而严重。根据土壤供应养分的能力,确定肥料的种类及其投入量,是提高营养元素利用率的关键。因此,逐步建立土壤养分监测网点,并通过田间试验和计算机模拟方程,确定适合的投入量,达到养分的平衡供应,化肥的利用率才能提高,污染才能避免。目前,首先要解决一些地区施氮过量,远远超出了作物的需求,造成资源损失和环境污染的问题。

2.3.4 改造肥料本身的工业途径,提高化肥的利用效率

提高肥料利用效率有工业和农业两条途径,前面讲的是通过各种农业措施,提高作物对养分的吸收和利用。工业途径主要是针对化肥存在的问题,如多为单元肥料,养分不完全;容易变化,氮肥会挥发,发生硝化或反硝化,磷肥易退化、固定;特别是氮肥溶解过快等。从养分平衡或从养分释放上着手,生产保肥增效的肥料。一是通过化学或物理办法,把单元肥料制成二元或三元复合肥料,这类肥料浓度高,但养分含量固定,实际施用,尚需根据具体情况补施其他肥料。近几年兴起

的采用混合加工的办法生产的复混肥,一般是按不同土壤和作物确定配方,多是专用肥料,这类肥料虽然养分含量较低,但把科技与产品结合起来,并实行“测、配、产、供、施”一条龙服务,适应我省目前的经营体制,有广阔的前景。二是在肥料中加入增效物质,如在氮肥中加入硝化抑制剂、脲酶抑制剂等增效剂,防止氮素很快地转变成铵态氮或硝态氮而造成挥发或淋失。三是为防止氮素溶解过快造成的损失,化学氮肥用无机或有机物质进行包裹或包膜,生产缓释或控释肥料,一次施用能满足作物各生育阶段的需要,既省工、省力,又能提高肥料的利用效率。我省农科院研制的控释 BB 肥和浙江大学研制的缓释调控复肥均取得了可喜的成果。

2.4 积极慎重地开发应用新型肥料

随着化肥施用量的大幅度增加,肥料报酬率的下降,施肥对农产品品质及其生态环境的影响,以及效益农业的日益发展,我省广大科技工作者在土壤、植物营养与肥料领域作了大量的试验研究,在提高现有肥料利用效率的同时,积极开发应用新型肥料。

2.4.1 微量元素肥料

自 70 年代我省甘蓝型油菜发生“花而不实”缺硼症以来,先后出现水稻缺锌,棉花、杨梅缺硼,络麻缺锰,小麦缺铜,柑桔缺铁等症状,各地针对性地推广应用微肥,取得了明显的增产效果。但是所谓的“多元素微肥”以及不分土壤养分含量和作物需求,盲目施用微肥的情况仍有发生。因此有必要对我省农业土壤的微量元素含量进行一次普查,对含量低于临界值的土壤,分不同作物开展不同微肥施用效果的比较试验,严格遵循微肥应用试验、示范、推广“三步走”,土壤、作物、微肥“三对口”,用量、用期、用法“三把关”的原则,做到针对性地应用微肥,达到增产、增收,改善品质,避免资源浪费和防止土壤污染的目的。

2.4.2 植物生长调节剂

80 年代以来,化学调控技术发展很快,特别是在瓜果、蔬菜作物上的广泛应用,对增加产量、改善品质取得了明显的效果。随着种植业结构的调整和效益农业的发展,植物生长调节剂的应用将会更加普遍。目前我省叶面肥的种类繁多,生产和销售渠道各异,有的产品所含物质的种类和作用不清,只冠以“增产百分之多少”,可“减少施用化肥多少”等等。事实上植物生长调节剂只是一种生长调节物质,不是营养物质,不能代替施肥。因此,在应用各类叶面肥的过程中,有必要进行筛选性对比试验,优存劣汰,并根据其不同的作用有针对性推出重点推广品种,以提高植物生长调节剂的效益,同时加强在施用时期、浓度、部位及安全性方面的指导和普及工作。

2.4.3 有机无机复混肥

近几年来,一些省市为了促进有机肥料的推广应用,以有机肥料产业化的形式,将处理后的有机肥与一定配比的无机肥混合加工成有机无机复混肥,有的还加入有效微生物,生产成有机无机活性肥料,已在生产上开始应用。目前主要的问题是有机肥以畜禽粪便为主,采用发酵、除臭、干燥和粉碎处理后成本提高,微生物加入无机肥中成活率低,而且这种肥料以有机物质为主,总的有效养分含量一般均低于 20%,在生产工艺和产品的推广应用中还有不少问题有待解决。因此,有机无机复混肥生产的发展方向,应选择质量高的有机物料,配加浓度较高的无机肥,提高总有效养分的含量,进行科学配方,完善生产工艺,加入有保护作用的添加剂,有机物源和产品的推广应立足当地,以减少长途运输的工本。

2.4.4 微生物肥料

我省微生物肥料的应用,在 50、60 年代,大豆、花生、紫云英根瘤菌等共生固氮菌肥料,先后在生产上应用,以后对根际自生固氮

菌肥料也进行了试用,90年代以来,硅酸盐细菌肥料在全省不少地区进行试验示范,从国外引进的含有多种有益微生物的EM、MGSC-27等微生物肥料也在不同作物上进行了试验。由于微生物肥料是一种活性剂,生产、贮存要求严格,加之学术界除对根瘤菌肥料比较肯定外,其他微生物肥料因机理不清,效果不一,尚有较大的争议,近年来,除了增产菌、多效菌有一定应用面积外,其他微生物肥料在我省发展不快。微生物肥料也是当

前肥料界研究的热门课题,推广微生物肥料,应坚持积极慎重的方针,分别哪些菌剂品种在当前应积极而合理地使用,哪些微生物具有很好的应用前景,应积极研究、开发。应用有益微生物接种时,必须保证菌剂的质量,建立商品微生物接种剂和微生物肥料生产的审批制度,建立菌剂质量和微生物肥料的检验制度,以保证微生物肥料稳步健康地发展。

参考文献(略)

浙江省海涂资源的持续利用与食物安全

傅庆林 董炳荣 王建红 丁能飞 (浙江省农科院土肥所,杭州 310021)

摘要:我国的海涂资源丰富,主要分布于渤海、黄海、东海、南海四大海区的沿岸,面积约 240 万 hm^2 ,其中浙江省海涂资源约 28.86 万 hm^2 。浙江省海涂土壤类型属滨海盐土,主要分布于海岸线的内外两侧。浙江沿海人民通过围涂,开发海涂资源,生产大量的农产品,为沿海及全省经济发展和食物安全作出重大贡献。浙江省海涂资源的开发利用是在围涂造地的同时,加强涂区环境管理,开发宜农荒地涂地,改造中低产地(田),缓解浙江省耕地短缺,粮食偏紧的情势;持续开发后备耕地资源,以挖潜增粮,逐步实现动物性食物结构的“三三制”消费结构,保障浙江省食物安全。并提出了跨世纪浙江省海涂区农业综合开发研究思路。

关键词:海涂资源;持续利用;食物安全

近 30 多年来,海涂区(Coastal Zone)资源和环境问题日益引起了国际社会的关切,海涂区农业研究蓬勃兴起。全球有 3/4 的人口居住在沿海地区,对海涂资源的研究与开发,将是 21 世纪全球农业研究的新篇章,必将对保障全球食物安全产生深刻影响。

海涂(Tidal Land)即潮间带,是大潮低潮时露出水面、大潮高潮时被水淹没的区域。理论上,潮间带是指理论深度基准面线至海岸线之间的地带。世界上主要分布于大西洋沿岸的荷兰、法国等国家以及北美的芬地湾、加利福尼亚湾,南美的亚马逊河口、圭亚那沿岸,以及印度河流域、尼罗河三角洲等处。我国的海涂资源丰富,主要分别于渤海、黄海、东海、南海四大海区的沿岸,面积约 240 万 hm^2 ,其中浙江省海涂资源约 28.86 万 hm^2 ,仅次于江苏。

1 浙江海涂生态

浙江海涂区气候温和,四季分明,光照较多,雨量充沛,空气湿润,属亚热带季风气候。

年均气温 $15.7\sim 18.0\text{ }^{\circ}\text{C}$,南部较北部高;年均降雨量 1335.5mm 左右,浙南较浙北大。

1.1 海涂成因

影响我国海涂发育的因素很多,主要有海岸带泥沙供给的数量、海岸带的原始坡度、海岸发育的时间、波浪作用的强度、潮差等,其中最为重要的因素是泥沙供应量及潮差的大小。我国每年由河流入海的泥沙量为 25 亿 t 左右,其中浙江省每年由河流入海的泥沙量为 1337.1 万 t,为海涂的发育提供了丰富的物源;我国入海的年均径流量为 1815.4 亿 m^3 ,而浙江省每年就有 803.1 亿 m^3 入海水量,径流将大量的淡水、泥沙、溶解矿物及腐殖质带入海岸,使海涂发育富含各种营养成分。潮差大淤泥质海涂越宽,我国许多岸段属中潮差,而浙江省沿海潮差为 2~5m,是我国强潮海区之一,海涂宽达 10km 以上。

1.2 海涂土壤

浙江省海涂土壤类型属滨海盐土,主要分布于海岸线的内外两侧。全省滨海盐土共有 39.8 万 hm^2 ,占土壤总面积 4.1%。其成土母质为近代的海相或河海相沉积物,形成过

程中受海水浸淹,盐渍化是该类土壤独特的成土过程。土壤成土历史短,剖面发育差,层次分化发育不明显;含盐量高,呈碱性反应;土壤质地变化大,但同一剖面中较为均一,海涂土质大致甬江以北为粉砂土,甬江以南的浙东海岸为粘土;粘粒矿物类型比较一致,均以伊利石为主,其相对含量约 70%;土壤有机质和氮素含量较低,有机质含量 12.4 g/kg 左右,全氮量 0.84g/kg;地下水埋藏浅,矿化度高(10g/L 以上)。

1.3 海涂植被

浙江海涂区植被类型因沿海滩涂含水量及盐量均较高,渐向内水分和盐分逐渐递减而随着变化:海滨滩涂生长海三棱藨草群落,这里积水 2m 深、含盐量 2g/L;渐向内,水渐干,含盐量渐减,可见獐毛草或芦苇群落;更向内见有结蓼草群落,狗尾草、白茅草群落。如果滨海较干燥或撂荒滩涂,先有盐地碱蓬群落,后依次有小飞蓬或黄花草木樨群落,白茅与芒等群落,再次为灌草丛群落。

1.4 海涂生物

浙江海涂区有 586 种已鉴定的动物,主要有沿海广温性分布种、分布在东海和南海的亚热带种、南海的热带种以及分布于渤海、黄海和东海的暖温带种等四大动物区系。生物量年均 74.08g/m²,开发利用水平低的滩涂生物量高于同类滩涂开发利用水平高者;沿岸滩涂的生物量以夏季最高,秋季次之,冬季最低。生物群落结构有:粗糙滨螺—褶牡蛎—白脊藤壶—粒结节滨螺—日本笠藤壶—复瓦小蛇螺—彩虹明樱蛤—珠带拟蟹守螺—泥螺—菲律宾蛤子—毛蚶—细雕刻肋海胆、四角蛤蜊—焦荷兰蛤—宽身大眼蟹和弧边招潮—日本大眼蟹—伍氏厚蟹以及痕掌沙蟹、楔形斧蛤等群落。

综上所述,浙江省海涂区属亚热带季风气候区,土壤种类多,分布广,但含盐量高,有机质含量低,涂区资源丰富,农业生产潜力

大,植被以草本为主,生物有贝、藻、鱼、虾等各种水产资源繁殖和栖息,是浙江省土壤资源开发利用重点区域之一。

2 浙江省海涂资源的开发利用

浙江省与全国一样,存在着人口增长、资源匮乏和生态环境恶化,严重威胁着食品安全。全省人均土地为 0.23hm²,不足全国人均数的 1/3,人均耕地 0.04hm²,不足全国人均数的 1/2,后备耕地资源人均不足 0.007 hm²。但是,沿海及钱塘江沿岸尚有占全国海涂资源的 12%,而且在我省现有荒涂荒地 10.51 万 hm² 中有 38% 为荒涂滩地。长期以来,浙江沿海人民通过围涂,开发海涂资源,生产大量的农产品,为沿海及全省经济发展和食品安全作出重大贡献。

2.1 海涂农业开发利用促进了我省国民经济的发展

浙江省 50 年代以来先后围涂 16 万 hm²,这对人多地少的浙江来说是极为宝贵的后备土地资源,特别是沿海不少县市通过围涂,有效地缓解了建设用地的巨大消耗,而达到耕地的相对稳定,促进了经济的迅速发展,如萧山围涂 3.3 万 hm²,增地量达到原有耕地的近 1/3,上虞围涂 1.7 万 hm²,使现有耕地超过 70 年代,涂区生产的棉花、瓜果、油料和水产占全市总产量的一半左右。

2.2 涂区资源开发一定程度上缓解了我省不断增加的食物需求

浙江省居民食物的生产发展迅速,动物性食物产量由 1981 年的 62.78 万 t 增至 1995 年的 121.24 万 t,其中沿海地区围涂利用和资源开发生产了全省约 1/3 的淡水产品和全部海水产品;粮食生产由 1981 年 1419.20 万 t 增至 1430.90 万 t,其中沿海地区围涂开发生产了 46% 左右粮食和 89% 左右的棉花,从而在一定程度上缓解了浙江省

居民的食物需求。

2.3 海涂资源的科学开发促进了涂区农业持续发展

浙江省海涂资源的开发利用是在围涂造地的同时,加强涂区环境管理。60年代开始浙江省农科院在钱塘江南岸、台州市农科所在台州湾沿岸,开展土壤盐分的动态观察;自1970年起浙江省科委把我省海涂改良利用列为重点科研项目、省攻关科研项目和“九五”重大科研项目。30多年以来,一直由浙江省农科院牵头,组织浙江农业大学、浙江省林科所、浙江省农业厅、沿海地区农科所及有关县市农业科技部门,开展协作攻关研究与示范,取得了丰硕成果:(1)探明了浙江海涂盐渍化的特征趋势向盐渍化→盐化潮土→潮土发展;(2)提出了改善涂地农田生态为中心宏观调控水、肥、盐的农林水综合治理配套技术、海涂引水种稻水浆管理与机械化技术、涂地棉花生产适度规模经营的省工、省本、高产、高效配套技术和暗管明沟排水脱盐技术;(3)建立了一些海涂综合开发与区域开发利用的示范模式,如以棉果菜生产与加工产业、衣草渔复合业和桑(果)基鱼塘为主的上虞模式,以农牧渔复合业为特征的温岭模式,以外向型农业和观光农业为特色的萧山模式及城郊型农业的镇海炼化模式。海涂改良利用的研究成果经多次670hm²左右的示范实践,有效地加快土壤脱盐和培肥,取得了良好的社会效益。如670hm²水稻实验基地,围涂当年1m土层全盐量在4~8g/kg的情况下,当年种植达到内地中等水平,4年后达到内地高产水平;400hm²旱地作物综合开发实验基地,1m土层在全盐量3~5g/kg的情况下,4年以后大面积的棉花生产达到内地高产水平,仅1991~1997年就取得了2亿多元的经济效益。

3 持续开发利用土壤资源 保障浙江省食品安全

3.1 浙江省虽然居民动物性食物的生产发展迅速,但是粮食生产步履艰难,全省居民动物性食物消费量逐年增加,粮食缺口形势严峻

全省粮食生产总量虽然从1981年的1419.20万t至1995年的1430.90万t逐年增加,但由于人口增长,人均粮食占有量却由1981年的366.58kg降至1995年的327.46kg;人均肉类消费量由1981年的22.57kg增至1995年的35.38kg,1995年全省居民年消费动物性食物总量达154.6万t和粮食1709.4万t(不包括输出省外的食物量),因此全省粮食缺口量1995年达278.50万t。

3.2 开发宜农荒地涂地,改造中低产田(地),缓解浙江省耕地短缺,粮食偏紧的情势

目前,浙江省尚有可供开发利用的宜农荒地2.28万hm²,荒涂滩地1.07万hm²,按生产粮食6t/hm²计算,可新增粮食20万t;全省有中、低产田(地)159.89万hm²,约占全省现有耕地面积70.24%,其中中产田(地)95.26万hm²和低产田(地)64.63万hm²,按中、低产田(地)生产粮食提高一个等级(中产田年产增加2.20t/hm²、低产田(地)年产增加1.78t/hm²),就全省各地改造中低产田(地)可新增粮食230万t。这样,开发宜农荒地和改造中低产田(地)可新增粮食250万t,缓解了我省粮食偏紧的状况。

3.3 持续开发后备耕地资源,以挖潜增粮,逐步实现动物性食物结构的“三三制”消费结构,保障浙江省食品安全

浙江省现有后备耕地资源29.22万hm²,占全省宜农土地资源总量的12.39%。而在这宜农土地资源中有可供开发的低丘红壤资源8万hm²和可围垦开发的海涂资源