

资源环境与 农业持续发展

ZI YUAN HUAN JING YU NONG YE CHI XU FA ZHAN

主 编:刘兆普

中国农业科技出版社

前 言

当今世界仍是面临人口—资源—环境矛盾的年代。只顾经济发展，以牺牲环境和物种利益为代价来发展的化学农业面临着严峻的挑战。环境赤字最终是要弥补的，而环境重建的代价远远高于经济发展环境成本。人类与其他物种必须和谐共存、协调发展，因此要求建立生态经济新秩序的呼声日趋高涨，世界农业持续发展的研究亦应运而生。

我国农业综合生产能力问题亦十分严峻。据统计，1990年我国大陆人口已达11.3亿，而我国现阶段土地资源的年生产力仅为32亿吨干物质（包括3787亿kg粮食），合理的人口承载量为9.5亿人，则目前超载人口约1.8亿人；随着人口逐年增长和耕地的减少，人均耕地面积由1949年的2.7亩递减到1990年1.3亩。据预测，到本世纪末，我国人均耕地面积仅能维持1亩左右。到那时人口规模将更加明显地超出土地资源的承载力。在这种情况下研究如何提高土地生产力，确保我国农业持续稳定发展乃是我国农业科学研究的重要任务。

持续农业应大致包括如下内容：稳定持续增长的生产率、稳定持续的土壤肥力、健康协调的生态环境、资源的合理利用与保护、抗风险的缓冲能力增强等。本书正是从资源、生态环境及农业持续发展的新技术三个方面汇集了七七、七八届部分同学等十多年来的研究成果，以及管理、推广等方面的成果，从一个侧面反映了上述领域的新动态和新进展，具有一定的深度和广度。

全书共分三个部分，其中第一部分资源与农业的持续发展由刘友兆、戴志新同志负责编审；第二部分环境生态与农业的持续发展由扬林章、蒋庭惠负责；第三部分农业持续发展的技术研究由严少华、罗时玲和刘兆普负责，全书由刘兆普同志统稿。插图

由陈锦达同志清绘，邓力群同志做了部分校对工作，在此表示谢意。

为了保持研究成果的原有风貌，编著者仅对互相重复的内容作了删编，而十分注意保留研究的丰富资料与数据，以供科研工作者和农业院校师生参考。

十载承雨露，七七、七八两届同学将部分研究成果编著此册，以感谢在校时老师的辛勤培育，尤其在奔赴各自岗位后，更进一步得到老一辈科学家和科技工作者的无私帮助与支持，许多成果是在老专家的指导下完成的。编者借此机会，衷心感谢老一辈农业科学家、科技工作者及同仁们的支持与协作。

在编辑出版时间紧迫的情况下，南京农业大学印刷厂竭力支持，使该书在南京农业大学建校 80 周年校庆前问世，对他们的辛勤劳动表示衷心感谢。

由于本书编著出版时间仓促，缺点和错误在所难免，敬请读者批评指正。

编 者

1994 年 6 月于南京

目 录

第一部分 资源与农业的持续发展

江苏省土地资源现状与开发利用策略·····	戴志新 (3)
江苏海涂土地资源利用方式及评价·····	严少华 (14)
江苏土壤肥力动态监测结果与平衡培肥增产潜力探讨 ·····	黄 彬 (22)
安徽省土壤资源与农业持续发展·····	钱国平等 (36)
安徽省潜育水稻土资源的特征与利用改良·····	钱国平等 (47)
长江口北支沙岛的资源优势及其开发利用·····	丁克冲等 (56)
长江口北支沙岛土壤的类型与分布规律·····	丁克冲等 (63)
徐州市有机肥料资源, 利用现状及开发对策·····	张振文等 (72)
宜兴市元上乡的农业后备资源及开发利用·····	黄朝奎等 (80)
安徽省鹞落坪自然保护区的主要森林植被及其保护 ·····	谢中稳等 (87)
农村土地利用存在的问题与对策·····	於忠祥等 (97)
TM 磁带在江苏海涂土壤资源遥感动态研究中的应用 ·····	宗良纲 (104)
江苏海涂平衡供草技术的研究 ·····	周春霖等 (111)
膨润土在土壤与肥料上的应用与展望 ·····	田 超等 (120)
我国五倍子人工增产技术的研究 ·····	王 健等 (127)
刚果五个县区植稻现状及建议 ·····	戴志新 (136)
西班牙南部 Antiquera 地区的土壤及钙积层形成与分布 ·····	潘剑君 (146)

第二部分 环境生态与农业的持续发展

- 长江流域农业持续发展与生态环境建设 杨林章等 (155)
- 区域经济发展对农村生态环境的影响及对策研究
..... 杨林章等 (163)
- 施肥的环境问题及其对策 蒋廷惠等 (171)
- 有机肥在我国农业生态环境中的作用机理 沈其荣等 (180)
- 镇江市农业环境的变化与控制 赵硕伟等 (191)
- 常州市郊菜地土壤肥力的演变规律及原因初探
..... 张叔宁等 (201)
- 非离子氨的计算方法及最低检出浓度的确定 ... 张 英等 (209)
- 电镀废水中三价铬的治理 周 瑛等 (214)
- 复合农林业与茶叶的高产优质 刘友兆等 (219)
- 土壤酸化对茶树生长的影响与调控 孙玉华等 (229)
- 松茶间作生态效应的初步研究 田 超等 (237)
- 有机肥源的开发利用对农田物质与能量循环的影响
..... 温荣夫等 (247)

第三部分 持续农业中的技术研究

- 不同发育阶段滨海盐土综合开发利用模式及技术体系研究
..... 刘兆普等 (257)
- 植物对养分环境的适应与土壤养分诊断方法的选择
..... 蒋廷惠等 (268)
- 从涟水县土壤肥力的演变过程论徐淮地区培肥改土的有效途径
..... 罗时玲 (275)

浅谈土肥技术推广的项目化问题	朱留华 (281)
作物叶面营养机理及叶面肥料概述	沈其荣 (287)
耕作方式和土壤类型对小麦施肥反应曲面的影响	杨建海等 (295)
茶树施肥与茶叶品质	陈复振 (303)
渍水土壤中微生物生物量 C、N 测定方法的问题分析	汤 炎等 (313)
碳源和 C/N 对土壤腐殖质形成的影响	刘兆普等 (319)
滨海盐土覆盖抑盐机理及效果的研究	严少华等 (327)
覆盖与种植对滨海盐土肥力性状及大麦产量影响初报	张振华等 (336)
盐渍土水盐平衡和水盐调控的研究进展	陈效民等 (349)
施肥和播期对滩引 5 号耐盐大麦生长发育及产量的影响	沈其荣等 (362)
大丰滨海盐渍土持水特性和水盐运动规律的研究	茆泽圣等 (372)
徐淮地区黄潮土水分供应特性及动态分析	张振华等 (378)
海安县耕地土壤肥力变化	陈 斌等 (386)
制约科技兴农的原因及对策	尹金来等 (395)
基层农技推广机构通过系列化服务形成 新运行机制的研究与推广	王鹤平等 (402)
江苏涟水县农业发展的现状与途径	罗时玲 (408)
关于耕地土壤的质量管理	陈斌等 (417)
几内亚玉米增产技术	李思义 (424)
几内亚水稻肥效试验初探	黄 斌 (434)

第一部分

资源与农业的持续发展

江苏省土地资源现状与开发利用策略

戴志新 吴 强

(江苏省农林厅土肥站) (南京农业大学)

江苏省濒临黄海，居长江、淮河的下游。境内河湖纵横，太、高、宝、洪泽、阳澄等湖泊分布其间；平原广布，主要由长江和淮河合力冲积而成，一般以苏北灌溉总渠、串场河、新通扬运河划分为黄淮平原、江淮平原、滨海平原和长江三角洲四部分。境内西南部和北部有少量低山丘陵，连云港市郊的云台山是全省最高峰，海拔 625 米。全省光照充足，气候温和，雨量充沛，为我省农业生产的发展提供了得天独厚的条件。

一、土地资源的现状

根据江苏省第二次土壤普查统计，全省农业用地 9032.68 万亩，占总面积的 59.51%，其中农用耕地 8224.32 万亩，林园用地 721.87 万亩，牧业用地 86.49 万亩；非农业用地 2524.02 万亩，占总面积的 16.63%；水域 3621.87 万亩，占总面积的 23.86%。

我省土壤总面积为 9224.25 万亩，主要有潮土、水稻土、棕壤、褐土、黄褐土、黄棕壤、砂姜黑土、滨海盐土等 15 个土类，其中潮土面积最大，共 3756.30 万亩，占土壤总面积的 40.72%，水稻土面积次之，达 3323.32 万亩，占土壤总面积的 36.03%。第二次土壤普查农用耕地评级为五级，年亩产粮食 700kg 以上的一

级土壤占 1.5%，600~700kg 的二级土壤占 15.5%，500~600kg 的三级土壤占 37%，400~500kg 的四级土壤占 36%，400kg 以下的五级土壤占 10%。

二、土地资源利用中存在的突出问题

建国 40 年来我省农业不断发展，取得了巨大成就，1949 年粮食产量为 75 亿 kg，1959 年、1975 年、1983 年总产分别跨上 100、200、300 亿 kg 的台阶。在连续几年遭受多种自然灾害情况下，年产粮食稳定在 300 亿 kg 以上，1992 年达 332 亿 kg，是 1987 年以来产量最高的一年；油料总产达 12.7 亿 kg，创历史最高水平，棉花总产 5.27 亿 kg，比 1987 年增加 0.83 亿 kg。农业资源开发 5 年投资 15 亿元，完成一批中低产田改造和吨粮田建设。但是我省土地资源利用中还存在一些突出的问题。

（一）人增地减

建国初，江苏拥有耕地 8285 万亩（统计年报数，下同），人口 3512 万，人均耕地 2.4 亩。1980 年底耕地累计减少 1330 万亩，人口增加 2476 万人，人均耕地为 1.2 亩，人均耕地减少一半。1990 年比 1980 年耕地减少 125 万亩，人口增加 684 万人，人均耕地为 1.01 亩。而 1993 年耕地降到 6743 万亩，人口增加到 6967 万人，人均耕地降到 1 亩以下，仅为 0.98 亩。从 1949 年到 1993 年的 44 年中，耕地平均每年减少 30 万亩左右，人口平均每年增加 70~80 万人。相当于每年增加一个中等县的人口、减少一个小县的耕地。

(二) 土壤地力下降，复种指数较高

一是基础地力下降。据全省土壤监测点 11 年动态监测资料，目前土壤的基础地力产量比 80 年代初亩产下降 5kg 以上，其占投肥后产量的比率下降 0.8~2.8 个百分点。南通市 1984~1991 年间，稻麦两熟的土壤基础地力产量，每亩下降 77.6kg，基础地力下降 8.9 个百分点。地力继续下降，后果不堪设想。

二是土壤物理性状变差，耕层变浅，容重增加。沿江、里下河地区的土壤耕层厚度，由 1980 年的 15.3cm 减为 1989 年的 13cm，9 年间耕层厚度减少 2.3cm。沿江的靖江市 7 年间耕层容重增加 0.02g/cm³，里下河宝应县增加 0.04g/cm³。

三是土壤养分失衡，速效钾大幅度下降。全省第二次土壤普查后近十年时间，土壤有机质含量除太湖、里下河地区有所下降外，全省无过大波动，土壤磷素也较为稳定。但是由于有机肥，特别是富含钾素的农家肥、绿肥、河泥肥施用量大幅度下降，土壤钾素归还严重不足，入不敷出。近十年来全省土壤速效钾含量平均以 2.3mg/kg 的速度下降。

地力下降的原因是多方面的，特别是有机肥料投入下降，苏南有的田块每亩仅施用几百 kg 有机肥，用多养少，加之复种指数较高，全省 1992 年达 1.84，而南通市已达 2.34，从土壤中取出多，投入少，加重地力下降。

(三) 耕地后备资源少，中低产土壤面积大

我省耕地后备资源主要由海涂、内陆滩地、荒山、荒地等组成，开发利用难度较大。海堤到平均高潮线的土地作为近期可围垦的土地资源为 124 万亩，堤内已围未利用或工程未配套有待进一步开发的土地资源 90 万亩，两者之和可作近期可以开发利用的

滩涂面积共计 214 万亩。内陆滩地一共 260 万亩，其中里下河湖荡滩地 110 万亩（运西 49 万亩，运东 61 万亩）。荒山 70 万亩，荒地 155 万亩，粗略估计耕地后备资源仅有 600 万亩左右，远远少于我国其它省区耕地后备资源的数量。

我省不但耕地后备资源少，而且现有耕地中低产土壤面积大。1990 年对全省高、中、低产田的面积进行了调查统计，高产田 1686 万亩，占 24.6%，中产田 3384 万亩，占 49.5%；低产田 1768 万亩，占 25.9%；中、低产田合计 5152 万亩，占全省耕地的 75.4%，从这里说明改良中低产田的任务十分艰巨。

三、土地资源开发利用的策略

我省农业的持续发展，要贯彻“一靠政策，二靠科技，三靠投入”的战略，迅速提高农业综合生产能力，走高产、优质、高效之路。据此，我省土地资源的开发利用中，拟采取下述策略：

（一）加强耕地保护

十分珍惜每一寸土地，合理利用每一寸土地，这是中国的国策，没有土地便没有农业。而对于人多地少的江苏来说更是如此，实行“开源”与“节流”并举。

1. 加强基本农田的保护和管理 为了确保全省基本农田面积的稳定，提高基本农田的质量，保证国民经济的发展和人民生活对耕地的基本需求，必须坚决贯彻落实江苏省第八届人大常委会第五次会议 1993 年 12 月 29 日通过的《江苏省基本农田保护条例》，把保护基本农田通过法律形式确定下来，为稳定农田、稳定粮食、稳定农业，保证国民经济的健康发展提供有力的法律保障。要真抓抓好基本农田保护区划定试点。突破一点，取得经验，推

动全面。认真总结丹阳、张家港、泰县和新沂四个试点县(市)的经验,由于受地理位置、人口状况、社会经济发展程度以及建设用地对耕地的需求等诸多因素的影响,各地耕地保护率各不相同,一般苏南耕地保护率在80%左右,苏中为85%以上,而苏北则在90%以上。下半年全省推广试点经验,全面开展基本农田保护区划定工作,年底基本完成基本农田保护区划定任务。一要明确责任,划定基本农田保护区由各级政府组织,责成土地、农业、环保、建设等部门全力做好划定工作;二要规定用途,基本农田只能种植粮、棉、油、菜等主要农作物,不准建坟、建窑、挖砂、取土、采矿、开挖鱼塘或抛荒、污染、破坏地力;三要严格审批,今后没有特殊情况,不准占用,非占用不可的,应报请省政府审批,并增收基本农田再造费,实行“占一造一”原则;四要奖罚分明,基本农田保护工作做得好的,大力表彰,对于违法的要严肃处理,采取限期拆除违章建筑,对当事人罚款、给予行政处分、收取荒芜费等行政、经济制裁措施,有力保护基本农田。

2. 进一步开展土地复垦开发 在保护耕地的同时,要有计划有步骤地实现不同层次的耕地收支平衡的战略目标,省政府已经把每年复垦耕地10~15万亩的任务列为政府年度目标管理内容,抓紧编制完善全省各级土地复垦十年规划,在进一步查清土地后备资源的基础上,确定不同地区土地复垦开发的重点内容以及分年度实施计划;在实行“谁破坏、谁复垦”原则的同时,进一步完善土地复垦的优惠政策,实行“谁复垦、谁受益”的办法,调动各方面土地复垦的积极性。

(二) 加强科技兴农

依靠科技进步,实行农、科、教结合,高新技术、适用技术和传统技术结合,走科技兴农之路,加快实现“四化”。

1. 种植制度多样化 要大力推广“两旱一水”等多种形式的

多熟制，由二元结构向粮、经、饲、肥多元结构转变，发展多种形式的间套种，实行立体种植。

2. 作物品种优质化 优质高产，种子是关键，要以种引路，加快引种隔离区建设，大力引进和推广国内外名特优新品种，特别是园艺作物要捷足先登，率先突破。今年是种子年，以种子服务为突破口，改变“多、乱、杂”状况，实现统一供种。

3. 肥料施用配方化 要增加肥料投入，大力推行因土因作物配方施肥，增施有机肥料和磷钾肥，优化肥料结构。

4. 栽培技术简易化 目前比较成熟的抛秧、套播麦、地膜棉等省工、节能、简单、易行等轻型栽培技术，尤其在苏南发达地区更受欢迎，不断完善配套、推广“免耕抛秧 + 稻套麦”等新型耕作栽培新体系。

（三）加强地力建设

省委、省政府要求，每年建设吨粮田 100 万亩，改造低产田 200 万亩，坚持“合理布局、科学规划、突出重点、分步实施”，高标准、高起点、因地制宜，综合治理，努力改善生产条件，特别是贫困地区，劳动力充裕，通过以工代赈等方式，大搞农田基本建设，推行合理轮作轮耕，恢复和发展有机肥料，推广和优化配方施肥技术，提高化肥利用率，增加农业发展后劲。

地力建设要采取多渠道、多形式增加对农业投入，否则是一句空话。一是在国家正常的农业投资基础上增加农业开发资金；二是扩大农业利用外资；三是增加集体经济对农业投入；四是调动农民积极性增加劳务投入。要内资、外资一起上，国家、集体、个人一起上，只有这样地力建设才有希望。

(四) 加强服务体系建设

经济越发达，越要加强农业社会化服务体系的建设，必须进一步完善配套，达到“三化”。

一是一体化。要适应市场经济要求，更新观念，更新知识结构，更新服务内容，从产中服务为主，逐步转向产前、产中、产后系列服务，从技术服务为主转向技工贸、产供销一体化的技术经济服务，积极参与外向型农业的拓展。

二是规模化。村综合服务站与专业服务队，要进一步发展壮大，坚持和发展“五统”服务，拓宽服务领域与规模，逐步形成内联千家万户，外联市场流通的服务纽带，成为规模经营的依托，提高规模效益。

三是产业化。要继续坚持“围绕服务办实体，办好实体促服务”，不断增强服务的实力和活力，走服务产业化之路。同时，也要正确处理好技术服务与经营服务的关系，统一领导，两套人马，切不可有所偏废。

(五) 加快农业结构调整

按照改革开放的总体要求，我省农业结构调整思路：调整粮食生产，稳定棉花油料，大搞多种经营，开发名特优新，建设商品基地，突破加工增值。根据我省农村经济和生产特点分成两大块，一块为苏锡常和全省各大中城市的郊区，人均耕地少，乡镇工业发达，大部分劳力已从农业转移到二、三产业上，信息灵，流通方便，市场容量大。这些地区的耕地主要用于保口粮、油料、工业原料和菜篮子等；水域、山区搞特种水产、水果等，成为城市副产品基地和出口创汇的高效型农业。这一地区的农业生产基本属当地自给型结构，在平原耕地上不会有什么大文章，主要是发

展乡镇工业、保口粮和菜篮子、山区的林牧业和畜牧业。另一块是苏北和丘陵山区，人均耕地资源相对多一些，乡镇工业不发达，农业结构比较单一，粮食比较充裕，而农民比较贫困。这一地区调整的潜力大，是调整的重点地区。苏北一些很快富起来的乡镇，就是在调整农业结构，大力发展多种经营上突破的。

四、土地资源开发利用中的土肥措施

农业是国民经济的基础，土肥是农业的基础。土肥工作要为持续农业的发展服务，按照“三高”农业的要求，进一步解放思想，转变观念，坚持两手抓，一手抓土肥技术推广，一手抓土肥社会化服务。

（一）继续加强基础工作

1. **土壤监测** 千方百计提高土壤肥力监测质量，一要统一规范，坚持标准，严格执行“三统一”、“五准确”、“四及时”。即统一方案、技术规程、实施标准、定点化验；施肥量、田间记载、产量、采样和化验要准确；及时汇总、上报、处理和应用。二要审定老点，选建新点。以资料的完整性，地点的稳定性、土壤的代表性、人员的积极性取舍老点，在果树、蔬菜、茶园等地选建部分新点。三是健全检定制度。四要建立监测点标准化档案及微机管理系统；定期通报监测信息，进一步为农业生产提供指导、服务。

2. **土肥测试** 要加强测试网络运行管理，进一步完善化验室的规章制度，对重点化验室进行一次质量检查，提高测试人员素质。二要切实抓好化肥监测工作，认真学习《质量法》，巩固化肥质检网络，不断提高质检工作质量，凡是没有通过计量认证的

化肥质检站，要争取1~2年内全部通过计量认证；与有关部门密切合作，坚决打击假劣化肥，真正体现质检工作的公证性、权威性和科学性。三要按照农业部的规定做好“一肥两剂”的检验登记及肥料新品种的管理工作。

3. **中低产土壤改良** 认真组织苏南中低产土壤改良实验区的二期开发工作，多种渠道争取开发经费、确保这一工作进行。

（二）积极推广适用技术

1. **配方施肥** 为了保证配方施肥试验、示范和推广工作顺利开展，各地要争取当地政府支持，争取一定的配套资金。二要有计划、有步骤地建立配肥站，开发不同作物的系列专用肥，有条件的地方可自办配肥站，经济实力较薄弱的，要发挥专业优势，用技术入股的方式与其它部门联办，使配方施肥技术的推广落到实处，今年争取配方施肥面积达4700万亩次。三要切实抓好部、省优化配方施肥试点县工作，严格按《方案》实施。

2. **有机肥料** 一要恢复发展绿肥生产，种植面积达到600万亩。要因地制宜，走多品种、多用途、高产量、高效益的综合开发途径，建立绿肥良种基地，实行恢复与发展并举，良种与良法配套，生产与加工结合，积极发展粮肥共生、粮饲兼用的经济绿肥。二要继续搞好秸秆还田，扩大机械化秸秆还田，苏南地区仍然重点推广水旋耕麦秸直接还田技术，“两旱一水”种植区重点推广玉米秸秆直接还田技术，徐淮地区重点推广留高茬和行间铺草技术，力争全省秸秆还田面积达到5000万亩次。三要大力推广机械化吸喷河泥肥，重点攻克喷头堵塞难关，并加强管理，使机械化吸喷河泥肥面积超过30万亩次。四要加强农家肥的积制和城肥利用，使每亩施用高质量有机肥达1吨以上。