

四川盆地可持续农业发展途径探讨

李 仲 明

(中国科学院成都分院, 四川成都 610041)

摘 要: 在分析四川盆地资源、农业问题特殊性与可持续农业相互作用的基础上, 阐述了对可持续农业的理解及四川可持续农业发展的途径。可持续农业是资源、环境、经济粮食协调发展的农业体系; 是一种开放的动态平衡的大农业; 其前提是“发展”, 核心是“协调”; 由传统农业向可持续农业转型应有一个过渡时期。四川盆地可持续农业发展的通用途径是突破紫色母质资源的培育、水资源的合理利用两个薄弱环节, 发挥资源的整体优势; 建立复合型农业结构, 提高农业的综合水平; 建立永续利用的资源支持系统和以后续技术为中心的综合管理体系, 保证可持续农业的健康发展。最后针对盆地的干旱、水土流失、冬水田问题提出了解决的技术途径。

关键词: 四川盆地; 可持续农业; 途径; 技术

中图分类号: S181

文献标识码: A

四川盆地是我国东部最大的内陆盆地, 其面积约为 16.54 万平方公里, 约占全省总面积的 $1/3$ 。是四川农业、经济发展的主体区域, 对西部大开发战略的实施举足轻重。探讨四川盆地可持续农业发展途径, 既是当前发展农业所必需, 也是长远生态环境建设的迫切要求, 其科学意义是毋庸置疑的。

1 几个基本观点

1.1 可持续农业的兴起是农业带有根本性质的转变

可持续农业概念的产生有深刻的历史背景。由传统农业到现代的可持续发展是农业的一次飞跃, 它从总体上掣导着当代农业科学技术的方向, 这是总趋势。可持续农业是资源、环境、经济、粮食协调发展的农业体系。其持续程度决定于资源、环境、经济、粮食的协调程度, 协调度大则持续性强, 否则农业便失去持续特色, 达不到多功能的目标。

可持续农业是一种开放的动态平衡的大农业。它既不像现代农业那样过分依赖化肥、农药、机械, 也不像自然农业、有机农业或替代农业那样封闭式循环, 可持续农业是以大农业为对象, 以合理开放的手段干预, 以达到农业系统的稳定动态平衡。

可持续农业的前提是“发展”, 核心是“协调”。

它要求农业经营目标、发展思路、导向对策、技术措施等都必须从根本上进行改造。

1.2 盆地可持续农业要十分重视资源的特殊性

人所共知, 资源是农业的基础。资源的特殊性往往左右农业发展的导向。盆地是一个相对封闭的丘陵到山区过渡的盆地, 无论气候、地形、土地与生物都具有特殊的盆地特色。

由于地形封闭, 为我国同纬度范围内热量最丰富的地区。热量资源保证率较高, 年际变化稳定, 冬暖春早, 夏季热量强度高, 持续时间长, 加之湿热同步, 光能有效性较强, 为农业结构调整提供了资源基础。

盆地降雨一般较丰富, 但区域性、季节性缺水较严重, 盆地水资源利用较低, 其河川径流量利用率仅 0.269, 耕地亩均径流量 1074 m^3 , 仅为四川全省的 $1/3$ 。更为严重的问题是水土匹配不平衡。制约着资源整体优势的发挥。四川盆地集中分布全省 71.2 % 的耕地, 河川径流量只有 24.9 %; 而川西高原耕地只有 2.4 %, 却拥有 32.1 % 的河川径流量, 径流利用率仅 0.004。自然肥力很高的紫色土约占盆地总面积的 65.5 %。富含磷钾养分, 循环快速的特色为天府之国作出了特殊贡献。而物理风化迅速, 水土流失严重又构成了农业持续发展的隐患。

1.3 盆地农业问题的特殊性构成可持续农业发展的强大阻力

高人口密度的农业特征。据 1986 年统计^[1], 盆地人口密度为 391 人/平方公里, 其中川中丘陵、重庆市分别高达 566 人、561 人, 为全国、全省的 5.5 倍、3.14 倍。人口膨胀加剧了人地矛盾, 只有向资源施加压力, 垦殖指数大大提高, 盆地为 30.8, 川中丘陵区为 56.8, 森林覆盖率减少, 水土流失加剧, 土壤肥力下降, 生态功能退化, 自然灾害增加, 使可持续农业出现被动局面。

影响深远的盆地意识。封闭的地形也封闭了人们的意识。对新生事物不敏感; 对创新的科学前沿缺少艰苦攻克的气魄和勇气; 对外成功的经验“不自觉”地拒之门外; 对自己的成就盲目自大; 人才成长速度缓慢, 在很多方面错失良机, 盆地意识从根本上阻碍可持续农业的实现。

土壤侵蚀、干旱灾害、生态退化的相互作用成为建立可持续农业的强大基础阻力。剧烈的土壤侵蚀, 土层变薄, 蓄水蓄肥库容变小, 干旱自然灾害随之加剧, 结果是生态退化, 形成“贫林、贫草、贫水、贫土”资源贫乏区域, 使盆地处于人口负荷过重的临界状态。

1.4 由传统农业向可持续农业转型应有一个过渡时期

根据不同情况, 可持续农业的发展应该具有阶段性。由传统农业向可持续农业转型有很多事情要做, 人们的观念需要更新; 农业的持续意识需要加强; 农业基础设施要完善; 经济基础与人才资源需要达到一定规模; 可持续农业的途径与技术也需要探索……, 总之, 转型可持续农业看来需要有一个过渡时期, 至于可持续农业的一般判断标准有三^[2], 一是可更新资源利用的速率是否超过了其再生速率; 二是生产增长能否满足当代人和后代人增加的需求; 三是农业发展的外部性和抗逆性如何。四川盆地可持续农业应根据以上因素和条件确定发展阶段, 各阶段的发展目标、重点及措施不同, 发展速度不同。

2 四川盆地可持续农业发展的通用途径

我们的思路是: 突破水、土资源薄弱环节, 发挥资源的整体优势, 提高资源利用率; 建立优质的农业复合结构, 提高农业的综合水平, 获取农业的综合效益; 完善永续利用的资源支持系统, 建立以后续技术

为中心的综合管理体系, 保证农业的可持续发展。简言之即强化一个基础, 建立一个保证, 以完善一个核心, 实现可持续农业的目标。

2.1 以开发紫色母质资源为中心的土地资源培育
实施可持续农业, 必须抓住土地这个关键问题。保护和培育土地, 保证它长期稳定的生产率, 使有限的土地发挥“无限”的作用。

培育土地资源, 一是控制高肥力土壤的流失和破坏; 二是防止熟化层的变薄和养分的枯竭; 三是要进一步提高土壤肥力, 一般可持续性农业技术是: 利用爆破或深挖石骨, 加速成土过程, 修建梯地, 从根本上开发提高紫色母质资源的利用率; 培育 35cm ~ 50cm 厚的活土层, 提高土地的生产率; 在常规施肥的基础上, 推广以中层施肥为中心的有机肥轮施制; 结合定期深翻土地大量施用有机肥, 改良中层或底层土壤结构; 江苏轮耕^[3]经验以少耕为主体, 少免交替, 定期耕翻与深施有机肥的深、试、免有机结合的轮耕体系给人以新的启示。

2.2 以提高利用率为中心的水资源开发利用

建立以蓄水调水为主的水分分配系统, 提高水分的保证率。盆地山、丘地势陡峻, 夏季降水集中, 难以保蓄, 建立地形汇水、蓄积降水的蓄水系统; 建立引水调水系统, 最大限度的利用水资源。在山区以集水区为单元修建水库, 丘陵区以集水区为单元修建塘堰。据研究^[4], 南方丘陵区修建占集水区面积 6% ~ 10% 的塘堰, 可拦蓄 15% ~ 20% 以上的降水, 拦截 78.8% 的侵蚀土壤、65.3% 的流失养分, 确保水、土、营养物质在集区内循环利用。盆地内丘谷相间, 自成系统, 即使较多水库也难于保证较大范围内土地灌溉需要。因此, 引水、调水也势在必行。

蓄水、供水、用水系统综合配套, 协调利用。在水源紧缺地区可利用集流场、集水窖、集水管多引、多拦、多提、多蓄, 最大限度聚集雨水。同时利用节水技术, 选择最佳供水时间, 对土地实行补偿性灌溉, 喷灌后用地膜覆盖, 可节约用水 60% 以上, 将传统农业的波动性由 0% 降至 10% 左右。

解决水资源短缺问题的方法是发展节水农业。四川盆地农业的季节性、区域性干旱缺水十分突出。要强化全民节水意识, 因地制宜地推广节水技术, 推广秸秆覆盖, 农田保墒技术, 加大节水灌溉的示范和宣传力度, 从工程、农艺、生物等方面综合开展高效节水技术, 提高水资源的利用率。

2.3 优化农业结构, 建立复合型农业模式

四川盆地由若干集水区组成, 在一定集水区内, 资源因素按一定的空间格局分布, 它们相互联系构成一个整体, 在利用管理上必须强调其网络效应, 发挥资源因素的整体效益。

盆地内以丘陵为主, 应充分发挥其地形组合优势, 采用互补的方式建立农林、农牧、林牧、农林牧结合的复合型农业。

关于农林牧结合。我们喊了很久, 但实效并没有达到应有的高度。其原因是: 传统农业中农、林、牧自成体系, 分别是一个自我完善的封闭系统, 并没有形成有机结合的农林牧大农业的整体, 在较高层次中缺少某些链节, 使这种循环永远停留在低层次低效水平上, 实质上还是农、林、牧分离的小农业。怎样完善? 建议①在农、林、牧单一功能完善的基础上试建一些农林、农牧、农林牧联合基地, 促进有机结合, 发挥网络效应。农牧联合基地中利用饲料厂、养殖场、加工厂、肥料厂把农牧结合起来; 林牧联合基地通过饲料厂、林畜产品加工厂把林牧结合起来。②农业部成立全面协调农林牧业的机构。主要职责是组织大区域内农林牧结合规划; 组织协调实施农林牧结合的基础建设; 组织研究农林牧结合模式, 建立示范样板; 组织开发农林牧结合中重大技术的研究; 制订有关政策, 促使农林牧在可持续农业中协调发展。

关于农林牧结合中的种植业问题, 应当在狠抓粮食生产的前提下改变传统的粮食、经济作物二元结构改变为粮食、经济、饲料作物三元结构。根据四川盆地情况, 成都平原应以稳粮增收为目标, 以创汇农业为导向, 以城郊农业为依托, 以生态农业为保证, 实现三位一体的现代复合型农业。至于丘陵区则以保粮增收为中心, 实施抗逆性耕作、保护性耕作、多元结构的复合型农业。

2.4 建立一个永续利用的资源支持系统

永续利用的资源支持系统既是可持续农业发展的基础, 也是可靠保证。主要包括土、水、有机肥和作物品种资源支持系统。

土地资源支持系统包括土地面积稳定系统、土地合理利用系统、地力常新系统和土地保护系统。

水资源支持系统包括环环相扣的蓄水系统、用水系统、引水调水系统、节水系统和水资源保护系统等。

有机肥支持系统包括储存系统、合理利用系统、

土壤养分监测系统和有机肥保护系统。作物品种资源支持系统包括品种资源库系统、不同品种规范化种植系统、防止品种退化以及后备品种的更新等。

2.5 建立以后续技术为中心的综合管理体系

农业经营不可能脱离社会人为活动而独善其事。在一定程度上综合管理体系完善与否往往决定农业的成败。超前的后续技术、后续人才、后续资金与后续政策构成了完整的综合管理体系。

后续技术是保证可持续农业发展的技术支撑。可持续农业是一项复杂的艰巨事业, 有系列问题要超前研究。如主要农林牧作物品种产业化生产, 高效安全生物农药及生物防治技术, 高效无公害集约化养殖, 高效有机肥商品化生产工艺成套设备以及可降解农用新材料, 集约化设施农业技术与设备等问题都要有一定的技术储备, 否则将成为可持续农业发展的重要“瓶颈”, 决不可等闲视之。

关于后续人才。人才是可持续农业发展的关键, 应分三个层次超前进行准备。一个根据可持续农业和市场经济的要求准备称职的领导人员; 一个是符合现代化农业要求有开拓创新精神、掌握扎实技能的科技工作者; 一个是提高农民素质以适应现代化农业的要求。

关于后备资金。后备资金的积累渠道主要是: 国家财政支出中保持稳定比例; 以工业支持农业, 鼓励企业投资; 鼓励农民投资; 建立农业发展基金制度, 完善农村金融体系, 利用信贷方式, 增加农业投入。

关于后备政策。发展农业离不开有关政策的保护和指引。如目前以承包为主的经营体制的完善提高问题, 土地使用制度改革问题, 资源保护、农业保护问题, 减轻农民负担问题, 农民生产自主权和对产品的处理权的逐步完全开放问题, 都必须制订相应的政策, 否则可持续农业就会处于无序状态。

3 四川盆地特殊问题解决的技术途径

3.1 缓解干旱灾害的抗旱耕作体系

治旱从根本上来讲要依赖水利工程去解决, 但面对大面积分散在不同地形部位的坡耕地而言, 建立抗旱耕作体系似乎显得更现实一些。这是面积最大、使用最广、时间最长、效益最持久的一种抗旱措施, 它包括以下内容。

土壤蓄水系统。据研究, 盆地紫色旱作土中, 土壤水占作物需水量的 87%, 紫色熟地旱作土 1 m 深

的有效库容为 182 m^3 , 斜坡薄土为 85 m^3 ; 紫色土可调蓄库容为 $308 \text{ mm}^{[5]}$ 。建立土壤蓄水系统通过提高土壤库容量, 控制蒸发, 建立“富水层”, 增强土壤保水保土作用^[6]。

作物节水系统。通过抗旱品种选育, 耐旱作物的适当配置, 加上节水技术的应用等环节提高水分利用率。

耕作保水系统。通过耕作改良土壤, 促进水分下渗结合农业保水剂的应用, 提高保水能力; 结合地面覆盖, 把促渗防蒸结合起来, 有效的拦蓄径流; 应用保墒耕作法控制水分消耗。

3.2 控制水土流失的保护性耕作技术

在坡度 25° 以上的地区, 要坚决贯彻中央“退耕还林”的决策。必要时政府应制定政策进行补助, 实在不能维持生活时可异地搬迁。

在条件许可尽可能地修建梯地, 已建设的梯地要加强保护。提高土壤肥力, 重视养分的有效管理。

在坡耕地建立控制土壤侵蚀的生产体系。因地制宜地推广横坡种植、等高带状种植、聚土免耕立体种植、农林复合经营, 有条件的要加厚土层, 采用保障雨季植被率 70% 以上的复种制, 使土壤侵蚀量降低到最低限度。

在坡地系统中要特别重视坡坎的保护和利用。它不仅是一项重要的土地资源^[7] 特殊性, 而且直接关系到梯地的安全。坡坎植物应以多年生的、利用地上部位、免耕的植物为主导种群, 以发挥其根茬树冠固土护坎防冲的功能。以经济的眼光设置生物篱, 也是可取的。

3.3 冬水田的改良、开发利用问题

四川盆地冬水田面积约 167 万 hm^2 左右, 占稻田总面积的 52% ^[8] (1988), 几经改造, 现在仍有 133 万 hm^2 左右。

冬水田只种一季中稻, 未能利用冬春的时空条件和充分发挥夏秋光热潜力, 产出少、效益低。据垫江县 20 年气象统计资料^[9], 冬水田浪费掉全年降水的 47.1% ; 光能浪费掉 46.84% ; 辐射能量浪费掉 48.2% ; 土地可利用时间浪费 66.7% 。

冬水田的开发利用, 早已引起人们的注意, 作了大量的工作, 取得了可喜的成绩。但在开发利用的方向、途径还存在一些分歧, 我们的主张是:

冬水田是在一定的历史、气候、人文、社会条件下形成的。随着社会发展和科学的进步, 改造冬水

田势在必行。对冬水田的态度, 一是改造, 二是适应, 立足当前, 面向未来, 围绕着“提高资源利用率”一个目的, 多途径、分阶段的改造开发冬水田。

在有水源保证的地方放干冬水田, 实行水旱轮作。历史经验, 放干冬水必须解决湿害问题、不化块问题, 养分失调中的磷素补给问题以及劳力紧张问题, 已有了成功的经验。

积极创造条件改造冬水田。在一条沟的沟头修建塘堰, 以满足沟内成片冬水田放干之需, 一亩冬水田平均蓄水 100 m^3 左右。在一个集水区可以修建一个到数个塘堰蓄水供用。在小型蓄水设施有困难的地方也可搞一些囤水田供用。

在水源有一定保证但又不完全具备放干条件的稻田实行垄沟或厢沟半旱式耕作, 既蓄了水, 又增加了复种, 对推动冬水田改造利用, 起到了积极作用。主要应解决小春湿害、草害、病害及作物早衰, 花工多, 投资效益偏低的问题。

在全无水源保证条件下的冬水田应尽量利用冬水田的时空条件、光热优势进行综合立体开发^[8]。即选择适应于冬水田生态环境的植物、动物和饲料生物组成适应于不同季节的水生作物时间序列组合, 不同层次的植、动、饲生物空间序列组合, 以形成结构合理, 运行正常, 功能强大的冬水田生态体系, 实现最佳的经济、社会、生态效益。

参考文献:

- [1] 四川省国土局, 四川自然资源研究所. 四川省国土资源评价及分区研究[M]. 成都, 四川科学技术出版社, 1989.
- [2] 于秀波. 从陆地生态系统到农业经济系统[J], 中国农业可持续发展研究[M]. 北京: 中国农业科技出版社, 1997.
- [3] 刘世平, 张建飞, 庄恒扬, 等. 土壤轮耕——江苏农业可持续发展的重要途径[J], 中国农业可持续发展研究[M]. 北京: 中国农业科技出版社, 1997.
- [4] 彭廷柏, 黄道友, 陈惠萍, 等. 建立水土协调机制, 确保农业持续发展[J]. 山江湖之声, 1999, 3(31).
- [5] 史学正, 梁音, 于东升, 等. 调用“土壤水库”是防洪减灾的治本之策[N], 中国科学报, 1989 6, 21.
- [6] 陈家骅. 增加农业科技的含金量[N], 科学时报, 北京, 1999, 4 (22).
- [7] 陈实. 川中丘陵区坡坎生态类型及其利用对策[J], 土壤农化通报, 1997, 12(4), 16—18.
- [8] 谷义成. 试论冬水田资源的综合立体开发[J], 西南农业学报, 1988, 3(1), 33—38.
- [9] 雷伯成. 浅谈冬水田资源的深度开发[J], 土壤农化通报, 1990, 5 (3, 4), 48~50.

Discussion About Agriculture Approach of Sustainable Development in Sichuan Basin

LI Zhong-ming

(*Chengdu Institute of Mountain Hazards and Environment, CAS*)

Abstract: Based on analyses of Sichuan Basin resources, particularity agriculture issue and interactions with sustainable agriculture, expatiated on comprehension of sustainable agriculture and approach of sustainable agriculture development. Sustainable agriculture is a agricultural system of corresponding development of resources, environment and economic food, is a big and exoteric homeostasis agriculture. Its precondition is development, its core is harmony. From traditional agriculture to sustainable agriculture must have a interim. Currency approach of sustainable agriculture development in Sichuan Basin, that is, break through two weakness tache which are cultivation of purple mother material resources and rational utilization of water resources, exert whole advantage of resources. Establish compound agricultural structure so that to elevate integrated level of agriculture, establish resources sustenance system of forever utilization and integrated management system which to be center of continuous technology so that to ensure a healthy development of sustainable agriculture. Finally, table a technical way to resolve aiming at issue of drought, water and soil loss in Sichuan Basin.

Key words: Sichuan Basin; sustainable agriculture; approach; technology