

低碳经济背景下循环农业发展模式的创新应用

——以安徽为例

程克群¹, 马友华², 栾敬东¹

(1.安徽农业大学 经济管理学院, 安徽 合肥 230061; 2.安徽农业大学 资源与环境学院, 安徽 合肥 230061)

摘要:近年来, 全国各地在加大农业结构调整的同时, 积极发展农业循环经济, 初步形成了一批循环型农业模式和技术体系。然而, 随着“低碳经济”的提出, 循环农业在目前运行的环境下, 并不能充分实现“低碳经济”的内涵和要求。以安徽省为案例, 对现有循环农业发展模式进行调查研究, 并在对其进行分析和评价的基础上, 创造性地提出循环农业模式与主体功能区相结合的崭新理念和运作方式。在不同的功能区内选择和創新使用不同的循环农业模式, 必将为低碳经济的建设作出更大的贡献。

关键词: 低碳经济; 低碳农业; 循环农业模式; 主体功能区; 创新; 安徽

DOI: 10.3969/j.issn.1001-7348.2010.22.013

中图分类号: F303

文献标识码: A

文章编号: 1001-7348(2010)22-0052-04

0 引言

“低碳经济”提出的大背景, 是全球气候变暖对人类生存和发展的严峻挑战。低碳经济代表了未来经济发展的形态, 发展低碳经济, 既是救治全球气候变暖的关键性方案, 也是践行科学发展观的重要手段。低碳经济的实质是能源效率和清洁能源结构问题, 即依靠技术创新和政策措施, 实施一场能源革命, 建立一种较少排放温室气体的经济发展模式。

1 低碳农业与循环农业

我国是一个农业大国, 农业发展面临着保障粮食安全、应对气候变化、促进节能减排、保护资源环境、增加农民收入等重大挑战。根据研究表明, 我国每年生产各类农作物秸秆资源高达7亿吨左右, 畜禽粪便40亿吨左右, 每年农业消耗化肥量约占世界的1/4, 农业消耗量占世界的30%。农业用地释放出大量的温室气体, 超过全球人为温室气体排放总量的30%, 相当于150亿吨二氧化碳, 农业温室气体总排放量占全国排放量的约17%, 如果用碳经济的概念衡量, 当今的农业可以说是一种“高碳农业”^[1]。与“高碳农业”相对应的“低碳农业”则是一种以低能耗、低污染、低排放为基础的农业经济模式。据联合国粮农组织估计, 低碳农业生产系统可以抵消掉80%的因农业导致的温室气

体排放量, 减少30%的农业废弃物排放, 每年还可为全球节省1%的石油能源。因此, 低碳农业是农业转变发展方式的一个重要方向。农业的可持续发展必须实现由高碳经济向低碳经济的转变, 通过农业科学技术的创新和突破转变生产方式, 使之实现高产、优质、高效、安全、生态的综合效益。为此, 结合农业生产实际, 贯彻科学发展战略, 应对全球气候变化, 积极寻求技术对策, 构建低碳农业模式, 促进生态经济发展^[8]。循环农业则是低碳农业经济的载体。

循环农业是按照循环经济学的原理, 运用科学技术成果和现代管理手段组织农业生产, 实现农业资源、环境、经济的有机融合、良性循环及可持续发展的全新经济发展模式。通俗地讲, 循环农业就是运用物质循环再生原理, 通过物质多层次利用技术实现较少废弃物的生产以及提高资源利用效率的农业生产方式。循环农业, 其创意与运作自古有之。我国传统农作采用的是一种初级的循环生产方式, 是经济产出和人类需求都处于低级阶段的低层次循环农业。在生产过程中, 结合劳动力、简单技术与土地, 并利用农业投入品及光、水等自然资源, 创造出满足生命需求的农产品; 其后, 城乡生产和生活中几乎所有的“废弃物”都被用作肥料, 返回土壤, 参加“再循环”。如此年复一年, 周而复始, 形成我国农耕文明的优良传统。该阶段循环农

收稿日期: 2010-07-15

基金项目: 国家科技支撑计划项目(2007BAD87B06); 安徽省哲学社会科学规划项目(AHSK09-10D61); 安徽省教育厅人文社科项目(2010sk133)

作者简介: 程克群(1969-), 男, 安徽望江人, 安徽农业大学经济管理学院副教授、硕士生导师, 研究方向为科技管理、经济管理; 马友华(1962-), 男, 安徽霍邱人, 安徽农业大学资源与环境学院教授、副院长、硕士生导师, 研究方向为农业生态与环境; 栾敬东(1963-), 男, 江苏六合人, 安徽农业大学经济管理学院教授、副院长、硕士生导师, 研究方向为产业经济。

业的特点主要体现一是很少有废弃物,二是产生的废弃物可充分再利用。现代循环农业必须遵循“4R”原则,即“减量化”、“再利用”、“再循环”“可控化”^[8]。通过合理设计,优化布局接口,形成循环链,使上一级废弃物成为下一级生产环节的原料,有序循环,实现“低开采、高利用、低排放、再循环”。现代循环农业通过科学研究、合理配置,能最大限度地利用物质和能量,有效防控有害物质或不因素进入循环链,提高经济运行的质量和效益,达到经济发展与资源节约、环境保护相协调,并符合可持续发展战略的目标,是实现低碳农业的最佳方式。

2 安徽典型循环农业模式评价

近年来,安徽在加大农业结构调整的同时,遵循“无害化、低排放、零破坏、高效益、可持续、环境优”的思路,积极发展农业循环经济,初步形成了农业种养结合、立体复合型发展、农业副产物再利用、农村庭院型发展、休闲观光型发展等一大批循环型农业模式和技术体系^[2]。这些较为成熟的循环农业模式也为安徽省发展农业循环经济,推进农村资源的循环利用与现代农业的持续发展奠定了良好的基础。

2.1 农业种养结合模式

该模式是以沼气为纽带,利用食物链加环技术,将种植业、养殖业以及加工业联系在一起,通过增加畜禽饲养和沼气池厌氧发酵,将传统的单一种植和高效饲养以及废弃物综合利用有机地结合起来,在农业系统内做到能量多级利用,物质良性循环,达到高产、优质、高效、低耗的目的。主要有“牧—沼—粮”、“猪—沼—菜”、“牛—沼—果园”、“猪—沼—茶”等“三结合”模式。池州市肖坑村,利用特殊的生态环境,选择“猪—沼—茶”模式,通过改土、改园、改树、改采摘管理、改加工制作的“五改”措施,使产出的茶叶风味独特,获得了国家环保总局审定颁发的有机食品加工和生产证书。临泉县农民王守红探索出“林(粮)—草—牛—菌—沼”循环农业模式,利用牛粪出蘑菇、出沼气、出粮食,该模式在促进农民增收、节约利用资源、保护农村生态环境等方面作出了有益的尝试。

2.2 立体复合型发展模式

该模式是指在同一土地管理单元上,把栽培作物(如农作物、药用植物以及真菌等)和(或)养殖动物在空间上进行合理组合,实现生产与布局的空间集聚和结构整合效应,是充分利用土地资源和耕地资源的有效途径。以间作套种为内容的精细农业模式。该模式根据稻田、旱地及田埂土壤、地貌特点,实行不同作物间作、混作和套作,形成农田、旱地复合种植或作物与水产、畜禽复合种养。以特色农产品为中心的山水立体开发模式。指根据地域特点,实施特色农产品种、养,进行立体布局、开发,达到农业资源的综合利用。立体互补型设施农业模式。该模式是指充分利用温室、大棚等设施的光温优势,采用一定工程技术措施,按照空间梯次分布立体布局,形成有效组合的

优势互补和资源高效利用的立体栽培农业模式^[3]。

望江县发展“稻鸭共育”模式,利用鸭子为稻田除虫、除草和施肥,大幅度地提高了该县的农畜产品品质和农田综合效益。无为县充分利用水域广阔的优势条件,以河蟹养殖为产业发展重点,在蟹、虾、鱼等水生动物和沉水植物之间构建了水生生态系统,同时巧妙地引入螺蛳作为生态系统的二级消费者和分解者,使整个系统的物质得以循环利用。阜南县针对蒙洼、洪洼行洪区恶劣的自然环境,在荒坡、低洼地大量种植杨树和杞柳,在林下宜粮则粮,宜菜则菜,宜草则草;在草地上放牛放羊;在低洼水面养鹅、养鸭、养鱼、养珍珠,使林(粮)业、畜牧业、水产养殖业互生共存,资源循环利用,两洼生态环境得到了极大的改善,农民的生存环境、生活条件也发生了根本性的变化。

2.3 农业副产物再利用型发展模式

该模式是将农业生产过程中的副产物通过加工处理变为可用资源加以利用,实现农业副产物资源化,从而消解其对环境的污染和生态破坏,保障农业的可持续发展。

(1)利用牛粪、秸秆等副产物进行食用菌生产技术。将牛粪、秸秆等副产物作为生产食用菌的基质材料,延伸农业生态产业链,实现“副产物—食用菌—菌糠—肥料—大田作物”的多级利用和良性循环。砀山县在砀山梨的生产中,将修剪后的废弃枝条、废弃的果渣通过“砀山梨废弃物—食用菌—有机肥—梨园”实现物质的循环利用,不仅创造了可观的经济效益,提供了优质的食用菌产品,而且明显改善砀山梨园土壤的理化性状,取得了良好的经济、社会和生态效益。

(2)利用农业有机物制造沼气技术。将农业生产过程中产生的农作物秸秆加工处理后加以利用,实现秸秆肥料化、饲料化、原料化和能源化,消解其对环境的污染和生态的破坏,这是建设循环型农业、低碳农业、实现可持续发展的重要措施。

(3)利用农业有机物的材料化技术。一是利用机械加压、加热等原理,将原来松散的、无定型、低发热量的植物纤维性废弃物,压制成一定形状、密度较高的棒(块)状,再放入炭化设备中制成生物质炭;二是利用农业植物纤维性废弃物生产纸板、人造纤维板、可降解餐具材料、纤维素薄膜等。国风集团用农作物秸秆和废旧塑料生产出木塑型材;中国科技大学用农作物秸秆、枝丫柴等废弃物生产出生物油;肥西县米厂利用稻壳秸秆加工后发电,产生的废弃物进行综合利用等,不仅解决了农村环境污染问题,还取得了显著的经济效益。

2.4 农村庭院型发展模式

该模式的特点是以庭院经济为主,把居住环境和生产环境有机结合起来,将生态学、生态经济学等基本原理解应用在种植、养殖、加工、住宅建筑、园林化等多业的有机结合上,充分利用每一寸土地资源和太阳辐射能源,并运用现代的技术手段经营管理生产,以获得经济、生态和社会效益的协调统一。具体又可分为庭院花果立体种植模式;以沼气为纽带

的能源生态循环农业模式；以食用菌为主的庭院立体种植模式；以畜禽为主的立体养殖模式；以葡萄为主的庭院立体种养模式和庭院种、养、加立体配置模式等。

2.5 休闲观光型发展模式

休闲观光农业是以农村资源为依托，以农业经营为基础，一、二、三产业相融合的新型“绿色朝阳产业”。在生产农艺上，注重现代高科技和传统的精耕细作相结合，并按照绿色标准规范生产过程；在模式上注重根据不同物种的特点，布局结构合理、内涵丰富、环境优美的立体结构。休闲观光农业拓展了农业功能，使农业的食物营养功能、工业原料功能、促进农民增收和扩大农民就业等功能，进一步向低碳、生态保障、观光旅游和文化遗产的功能延伸。

黄山市的“农家乐”星罗棋布，已经形成规模，翡翠谷及徽州区的家庭休闲都有明显特色；铜陵的永泉山庄把文化与休闲紧密结合，形成发展现代文化的一个基地；沿淮的八里河风景区以水为体，因湖而建，就势造景，既有湖光，又有美景。随着低碳技术的发展，休闲观光型循环农业模式将会有更大的发展空间。

3 基于主体功能区的循环农业模式

3.1 创新应用背景

以上可知，安徽省各地农村应用的循环农业模式，已经证明了它显著的优越性，农业低碳技术具有了一定基础^[4]。但在目前，安徽乃至全国形成运用的循环农业模式还只是处于零散状态，并不具有普及性且未形成规模效应。因此，并没有充分体现整体的低碳效应。然而，循环农业的推广和发展不是模式的复制，更不是技术的复古，在不同的地区，由于资源和市场配置不同、技术水平不同、关联产业的成熟度不同，循环农业模式的表现形式会有相当大的差异。即便是成功的循环农业模式，也会受到循环经济产品市场容量等多方面的制约，直接拿到某个地方或许就可能由低碳变成高碳，而成为末端治理。因此，再好的循环农业模式也要因地制宜，盲目的模仿最终将会导致失败。那么，有什么依据可以指导和帮助不同区域找到适宜的且体现低碳特征的循环农业模式呢？

主体功能区的划分为我们提供了一个可以依赖的区域和明确的思路。主体功能区是指基于不同区域的资源环境承载能力、现有开发密度和发展潜力等，将特定区域确定为具有特定主体功能定位类型的一种空间单元。安徽位于我国东南部，地处东经114°53′~119°38′和北纬29°22′~34°40′之间。长江、淮河横贯境内，将全省分为皖北、江淮和江南3个区域，地形由平原、山区、丘陵相间排列，生态环境总体上较好，但由于地处暖温带与亚热带过渡地带，气候条件不稳，旱涝灾害频繁，人口、经济增长与资源承载力、资源环境容量之间的矛盾较为突出。在2008年，按照“十一五”规划的要求，根据“区别对待，分类指导”的原则，依据不同区域环境特点相对地划分出了优化开发、重点开发、限制开发和禁止开发4类主体功能区域^[5]。主体功能

区建设是我国特有的区域发展战略，对促进人与自然、社会、经济等协调发展具有重要的实践意义。

3.2 循环农业模式选择

3.2.1 优化开发区

该区域是指经济相对发达，人口比较密集，开发强度较高，资源环境问题比较突出的区域。主要以淮南和蚌埠市城市规划区为中心，是淮河及其支流下游形成的岗地、平原、湖泊和滨湖平原区。

该区适宜的模式有：两淮煤矿塌陷区生态复垦与利用模式；沿淮行洪区适应性循环农业模式；农作物立体种植模式；以沼气为纽带的能源生态循环农业模式；以食用菌为纽带的废弃物再利用循环农业模式；以畜禽产品深加工为重点的产业链延伸型循环农业模式；农田菌业循环生产模式；农牧结合循环模式；农业废弃物加工循环模式；资源再利用循环农业模式；“供产销”一条龙循环农业模式；“九节一减”循环农业模式；区域大循环农业模式；农村庭院型发展模式等。

3.2.2 重点开发区

安徽省省会经济圈和沿江、沿淮城市群的部分地区资源环境容量较大，经济和人口集聚条件较好，如巢湖经济圈和沿江经济带区域就是较为典型的重点开发区域。

(1)巢湖经济圈。位于安徽省中部，以巢湖为中心，周围地势向湖心倾斜的一个碟形盆地。该区东、西、北三面为低山丘岗环绕，边缘有过渡型丘岗分布，岗冲交错起伏，沿巢湖一带为滨湖平原区，地势起伏较小，除东部外多较低洼，为圩田分布区。

该区适宜的模式有：节水型循环农业模式；农作物立体种植模式；以食用菌为纽带的废弃物再利用循环农业模式；以动植物互利为纽带的种养模式；以沼气为纽带的能源生态循环农业模式；以畜禽产品深加工为重点的产业链延伸型循环农业模式；资源再利用循环农业模式和农村庭院型发展模式等。

(2)沿江经济带区域。位于安徽中南部，沿长江两岸呈南西至北东走向，地貌以湖积平原为主，水网、圩区、岗地交错，湖泊星罗棋布，沙洲也较为普遍。地势低洼，海拔一般在15m左右。湖泊大多分布于皖江两岸及支流入口处。沿江平原中多数圩埂纵横，水网交织。

该区适宜的模式有：秸秆直接还田循环模式；矿区废弃土地生态复垦与利用模式；以畜禽产品深加工为重点的产业链延伸型循环农业模式；农牧、农水结合型循环农业模式；现代套种套养模式；绿色、有机(果、蔬、茶)循环农业模式；以沼气为纽带的能源生态循环农业模式；以食用菌为纽带的废弃物再利用循环农业模式；农村庭院型循环农业模式；农业废弃物加工循环模式；“供产销”一条龙循环农业模式；“九节一减”循环农业模式；区域大循环农业模式等。

3.2.3 限制开发区域

即安徽重点农产品生产和生态相对脆弱地区。主要包括大别山水源涵养与生物多样性保护区、皖南山区水土保

持与生物多样性保护区等。该区属亚热带湿润性季风气候, 四季分明, 雨量充沛, 湿润温暖, 小气候特点显著。

该区适宜的模式有: 旅游休闲观光循环农业模式; 特色民居模式; 绿色、有机(果、蔬、茶)循环农业模式; 以沼气为纽带的能源生态循环农业模式; 以食用菌为纽带的废弃物再利用循环农业模式; 农牧、农水结合型循环农业模式; 资源再利用循环农业模式; 绿色和有机食品加工循环农业模式; 农村庭院型发展模式等。

3.2.4 禁止开发区域

即依法设立的自然文化保护区域。主要包括自然保护区、重要风景名胜区、世界自然、文化自然遗产地、森林公园、地质公园、文物保护单位等。以黄山—九华山风景名胜区及自然与文化遗产保护区为例。该区旅游资源分布密集, 景点的品位高, 自然景观和人文景观相互交融, 基础设施条件较好, 已经具备产业规模, 应以开展生态旅游、发展旅游经济为主线, 以“两山一湖”促全省旅游, 带动安徽经济发展。

该区适宜的模式有: 旅游休闲观光循环农业模式; 特色民居模式; 绿色、有机(果、蔬、茶)循环农业模式; 以沼气为纽带的能源生态循环农业模式; 以食用菌为纽带的废弃物再利用循环农业模式; 农牧、农水结合型循环农业模式; 资源再利用循环农业模式; 绿色和有机食品加工循环农业模式; “九节一减”循环农业模式; 农村庭院型发展模式等。

4 小结

安徽省低碳技术发展“十二五”规划纲要指出, 遵循农业生产的特点, 建立区域性低碳农业示范区, 通过加强和

改进农业生态建设管理, 积极发展生态农业, 减少农业碳排放^[4]。按照主体功能区实行循环农业模式的组合就是从循环经济的角度, 根据区域布局优化与分工的原则, 根据不同区域的资源承载能力、资源环境容量, 通过建立健全区域生态整合机制, 从而实现一定区域范围内的社会经济增长与生态保护的动态平衡, 真正实现生态、技术和经济系统的耦合与集成^[6]。因此, 在不同的功能区选择或创造使用不同类型的循环农业模式, 可以更好地利用农业资源, 降低农业能源投入品消耗, 减少农业温室气体排放, 发展低碳农业, 为应对国际挑战和促进我国农业发展作出较大贡献。

参考文献:

- [1] 翁伯琦. 依靠科技进步 发展低碳农业 [J]. 生态环境学报, 2010, 19(6).
- [2] 孔令聪, 胡永年, 等. 安徽循环农业模式 [J]. 中国农业资源与区划, 2008(4).
- [3] 何尧均, 单道胜. 循环经济理论与实践 [M]. 北京: 科学出版社, 2009.
- [4] 安徽省低碳技术发展“十二五”规划纲要 [EB/OL]. 2010-05-05.
- [5] 程克群, 丁爱武, 等. 安徽省主体功能区指标设计 [J]. 统计与决策, 2010(6).
- [6] 任正晓. 农业循环经济概论 [M]. 北京: 中国经济出版社, 2007.

(责任编辑: 陈晓峰)

Innovation in Development Modes of Circular Agriculture in Low Carbon Economy: Taking Anhui Province as an Example

Cheng Kequn¹, Ma Youhua², Luan Jingdong¹

(1. College of Economics & Management, Anhui Agricultural University, Hefei 230061, China; 2. College of Natural Resource and Environment, Anhui Agricultural University, Hefei 230061, China)

Abstract: In recent years, local governments across the country enhanced the adjustment of agricultural structure. Meanwhile, they also actively developed the agricultural circular economy, and formed a preliminary of circular agriculture model and technology system. However, with the proposition of low carbon economy, circular agriculture cannot achieve the connotation and requirement of low carbon economy under the current environment. The paper regarded Anhui Province as a case to investigate, analyzed and evaluated the development modes of circular agriculture, and creatively proposed a brand new idea and ways of operating that combined circular agriculture modes with development priority zones.

Key Words: Low Carbon Economy; Low Carbon Agriculture; Circular Agriculture Mode; Priority Zones; Innovative; Anhui