

生物经济时代特征及其对未来农业的影响

全芳妍 邓心安

(中国农业大学人文与发展学院科技管理系 北京 100094)

〔摘要〕 人类社会将在 21 世纪 20 年代进入生物经济时代,生命科学与生物技术对世界经济将产生深刻影响,进而影响到人类的生存与发展。面对新的经济时代,农业领域将进一步拓展,成为现代生物技术应用最广阔的产业。本文通过对生物经济时代特征和中国农业发展重大问题的分析,提出了构建基于生物经济时代新型农业体系的框架内容与当前对策。

〔关键词〕 生物经济 生物经济时代 新型农业体系 [中图分类号] F3 S1

〔文献标识码〕 A

〔文章编号〕 1000-7857(2005)04-0056-04

THE FEATURES OF THE BIOECONOMY ERA AND THEIR IMPACTS ON AGRICULTURE

TONG Fang-yan DENG Xin-an

(School of Humanities & Development, China Agricultural University, Beijing 100094, China)

Abstract: It is estimated that we will enter the bioeconomy era in 2020's. Life science and biotechnology will determine the global economy and society, and then affect the development and destiny of human. Agriculture will become the widest industry filled with biotechnology, and will spread into many areas seemingly unrelated to it. Based on the analyses to the features of the bioeconomy era and to the problems of agricultural development of China, a new agriculture system based on the bio-economy and its current countermeasures were put forward.

Key Words: bio-economy, bioeconomy era, new agriculture system

CLC Numbers: F3 S1

Document Code: A

Article ID: 1000-7857(2005)04-0056-04

在 21 世纪 20 年代将要来临的生物经济时代,生命科学与生物技术对农业发展将产生更加深刻而广泛的影响。面对时代发展所带来的机遇,为实现中国农业现代化,我们应及早提升农业发展理念,不失时机地制定适宜的发展战略,构建起与生物经济时代相应的、以现代生物技术为中心的新型农业体系。

1 生物经济时代特征

1.1 生物经济的概念

人类社会发展经历了漫长的狩猎采集经济时代和农业经济时代,以及于 18 世纪开始 20 世纪终结的工业经济时代;目前正处在信息经济时代的中间。

早就有人预言 21 世纪是生物学世纪,但将其与“生物经济”一个新的时代相联系还是在 21 世纪前夜刚刚发生的事。生物经济(Bio-economy)预示着一个时代的来临。预计人类社会将在本世纪 20 年代迈入生物经济时代(The bioeconomy era)^[1]。

生物经济与现代生物技术和生命科学的研究、开发密切相关,并与当前的信息经济和知识经济发展有着密切联系。生物经济是以生命科学与生物技术研究开发与应用为基础的、建立在生物技术产品和产业之上的经济,是一个与

农业经济、工业经济、信息经济相对应的新的经济形态^[2]。

1.2 生物经济时代特征

在综合考察狩猎采集经济、农业经济、工业经济、信息经济等不同经济时代的发展阶段与特点,并进行综合对比分析后,可以得知生物经济时代特征主要体现在以下 5 个方面。

1.2.1 “人本化”发展理念

在生物经济时代,人类发展观将发生深刻变革。人类掌握科技知识与发展经济的终极目的应是对人自身的关怀,而生活品质就是对人自身关怀的最佳体现。“人本化”(Human-centralization)理念是生物经济时代最重要的特征,是主导未来科技与农业发展方向的一个根本性理念。

该理念体现在生物技术应用与人自身及其生活环境直接相关的产业上,包括食品、营养、健康医疗、资源环境、生态、新材料等。(1)通过培育具有耐寒、抗病、抗虫、耐盐碱、抗除草剂等各种抗逆新品种,提高农产品品质和产量,扩大农业利用空间,或利用微生物改善生态环境。(2)改善人类膳食结构,提高营养水平,维护农业环境。转基因技术、组织培养技术、动物胚胎移植与克隆技术以及生物肥料、生物农药、新型饲料添加剂与新型疫苗的开发应用,将大幅度地减少化学农药与化学肥料对环境的污染,从而引起种植

收稿日期:2004-12-14

基金项目:农业部软科学课题“现代生物技术对我国农业发展的影响与对策研究”(Z0421)中间成果

作者简介:全芳妍,女,1983~;北京市海淀区圆明园西路 2 号中国农业大学人文与发展学院科技管理系本科生;研究方向为科技政策与企业管理;E-mail: tonyhao0888@163.com

邓心安,男,1963~;中国农业大学人文与发展学院副教授,主要从事科技政策与发展战略研究;E-mail: xinan_deng@yahoo.com.cn

业和畜牧养殖业的根本性变革。(3)开发清洁能源,减少污染,缓解能源短缺压力,乃至实现化石能源替代战略。(4)干细胞技术、治疗性克隆技术和新型保健品等,为人类健康和长寿提供技术支撑。(5)将生物技术应用于提高生活情趣、满足人们休闲娱乐等精神消费领域。

1.2.2 农业外延扩大,产业界线日渐模糊

在生物经济时代孕育和成长时期,农业与“非农”产业的界线开始渐趋模糊;城镇与农村的边界也开始淡化。在生物经济时代,农业外延将进一步扩大、内涵丰富多彩,人类食品、营养、健康医疗、资源环境、生态及旅游、生物多样性等与农业都有着越来越密切的关系;农业将成为唯一的与其它部门具有广泛联系并相互影响的一个综合部门,不再是传统或当代意义上的农业,而是重在品质的提高和功能的拓展,其农产品也不再局限于传统农产品;传统农民面临“终结”,取而代之的将是新型农业体系中的新型农民;农场可望成为超级生物加工厂,许多未来“农产品”包括一些疫苗、化工产品将出自这样的加工厂,而非来自大田。

1.2.3 基因重塑世界

在以往的经济时代,基因不为人所知或只表现为遗传学上的一个普通概念,直到信息经济时代才开始显现出其蕴藏的改造物质世界包括人类自身的巨大作用和商机。在生物经济时代,生物技术的影响将广泛渗透到非生物界领域,改变许多非生物产业的生产模式;争夺动植物包括人类功能基因的专利,已开始演变为一场“基因战”,热点包括转基因动植物、基因药物与疫苗、基因疗法、基因保健美容与选材、生物反应器等,其中有些领域已开始大规模应用。

基因能改变外部环境,也能改变人的自身,这是它们对人类经济和社会生活产生极大影响的原因所在。现已发现,除有6000余种单基因遗传病外,危害人类的许多重大疾病,如肿瘤、心血管病、精神和神经系统疾病等都与基因相关。人类基因组计划的成功以及后基因组计划的到来,标志着人类历史由“认识客体、改造客体”时代,开始向“认识主体、改造主体”的新时代转变。

1.2.4 预防先行的护理模式

现代生物技术正在推进继“公共卫生制度建立,麻醉术、疫苗抗生素应用”之后医学史上的第四次革命,使疾病诊断、治疗和预防手段产生革命性变化,使医疗技术发生质的飞跃,使人类更加健康长寿。医学发展经历了从临床医学、预防医学到正在出现的预测医学。如对胎儿进行基因序列检测,可以判断其可能患何种疾病,以提前采取措施、减少疾病发生概率。有科学家预计,从2004年起的未来10年,基因组研究能完全改变现有医药模式:一方面通过确认疾病风险,提前对高风险人群做好预防;另一方面开发出更好的疾病诊断和治疗方法^[9]。

在生物经济时代,健康医疗方式将由以治疗为主转向以预防为主,即由“有病被动治疗状态”转向“主动参与疾病预防状态”。也就是由目前的“疾病护理模式”(Sick-care Model)转向“预防模式”(Preventive Model)^[10]。

1.2.5 生物、信息、物质大融合

生物是由物质构成的,物质含有丰富的信息。遗传物质就是一系列信息,利用遗传物质DNA分子中蕴含的计算能力,可望开发具有强大功能的DNA计算机和软件。这样的计算机和软件就像自然界一样可以自行修复缺陷,为遗传

信息管理和交流提供便捷手段。

斯坦·戴维斯和克里斯托弗·迈耶认为,生物技术将同无机硅片信息技术、无机合成材料技术以及纳米技术一起,交织更迭,相映生辉^[11]。随着分子生物学相关学科的发展和人类基因组、水稻基因组、鸡基因组等各类计划的实施,越来越多的动植物、微生物基因组序列得以测定,基因序列数据信息正在以海量速度增长。为快捷有效地研究基因在生命过程中的表达功能,基因芯片应运而生;生物信息学更是由生物技术和信息技术融合而形成的一门交叉学科。基因身份证将个人病症、性格等方面的信息贮存在身份证上,是生物、信息、物质大融合的典型实例。

在生物经济时代,许多生物过程可以数字化。数字、文字、声音和图像是常见的信息表现形式,信息还有其它表现形式,如嗅觉、味觉、触觉、想象和直觉等。所有这些信息表现形式的开发和再开发为未来农业产业的拓展提供了广阔的空间和巨大的商业前景。

2 生物经济时代农业发展的机遇

2.1 农业发展面临的挑战与机遇

在农业经济时代,农业主要是一个自给自足的行业,不需要竞争,和其它产业也没有大的联系,或者说,不存在严格意义上的其它产业。产业出现是进入工业经济时代后的产物。自进入工业经济时代以来,农业的独立地位就一去不复返了,农业和工业及相关第三产业开始交织在一起。在当今信息经济时代,农业已成为一个国家乃至世界产业链上的一环;任何一个产业的问题也决不单单是自己的问题,而是整个产业链的问题。

概括起来,21世纪中国农业发展面临着以下重大问题:农产品产量与营养、品质共同提高问题;农业可持续发展的资源尤其是水资源短缺问题;农业可持续发展的环境问题;农业功能拓展以满足人们日益扩大的物质与精神需求问题;农村与城镇的收入差别与生态问题;农村劳动力转移、传统农民“终结”及如何成为新型农民问题。

在本世纪20年代之前人口继续增加,城乡环境负荷加大、整体质量下降,以及化石能源枯竭、水土资源相对减少等现实面前,上述每一个问题的解决,无不与人类及生物自身、生物技术研究开发及其产业发展相关,都是一项严峻的挑战。

解决农业问题不能仅仅着眼于农业内部,必须先有新的“非农”发展理念与思维方式。能否采用超前的思路,找到一些非传统、非常规的办法?生物经济时代将为我们提供这样的机遇。

2.2 农业发展领域的拓展

综观农业发展历程,“农业”的概念和领域经历过两次拓展。第一次拓展,由狭义的农业即种养业(又可称为“小农业”),拓展到包括种植业、林业、畜牧业、渔业以及与农民直接相关的副业(又称“大农业”)。第二次拓展,除包括以上种植业、林业、畜牧业、渔业之外,还包括为农业提供生产资料的农业前部门和农副产品加工、储藏、运输、销售及有关服务的农业后部门。也就是说,经过第二次拓展,“农业”已经渗透到第二产业和第三产业。

在生物经济的孕育和成长阶段,农业的外延已经开始拓展到基因作物新品种、新型食品以及增加农产品功能等领域。在其成熟阶段即生物经济时代,农业的概念将进一步

拓展,从整体上形成第三次拓展,从而使农业的范围已延伸到生命科学、人体营养、人类生存环境以及生活品质等诸多方面,进而为农业发展提供了新的空间和发展机遇。

所谓第三次拓展,是由目前农业发达国家已经完成的“大农业、农业前部门、农业后部门”常规农业系统,拓展到包括常规农业系统在内,并包括食品、营养、健康医疗、资源环境和生态等各系统的新型农业体系。

3 构建新型农业体系的设想与当前对策

3.1 农业问题的本质

“三农”问题是当前中国农业发展问题的集中表现。目前针对“三农”问题原因的探讨大多局限在对问题的罗列上,如农民收入少、税费负担重、劳动力转移困难、农民文化素质低、耕地不足,以及土地市场、金融制度、粮食流通体制、农村市场消费、乡村基础设施建设、九年制义务教育、社会基本保障制度、村民组织、农民心理不平衡和遭受歧视,等等。这一系列问题的根源究竟出自何方?有人说,“‘三农’问题的核心是农民的生存机制和发展权与城市居民的差距越来越大。”^[5]这种观点从城乡差距及“非农”的角度,一定程度上涉及到农业发展问题的本质。

在生物经济时代孕育和成长的今天,中外一些农业战略专家已认识到农业与“非农”产业界线渐趋模糊。在生物经济时代,农业与“非农”产业的界线将更加模糊;城镇与农村的边界也将淡化。农业与工业部门的联系自工业经济时代便已确立,人类食品、营养、健康医疗、资源环境、生态及旅游、生物多样性等与农业都有着越来越密切的关系,以致这些部门有的已成为新型农业体系中的一部分。从人口比例上来讲,中国目前大约有一半的人口直接依赖农业的进步;另一半人口则通过依赖食品供应和食品价格间接地依赖农业^[6]。有人甚至认为,“2050年农业将是生活的中心”^[7]。

从生物经济时代角度来看,我们认为,农业问题的本质其实是“非农”问题。即农与“非农”(今天的“非农”可能成为未来农业中的一部分)的地位与差距、农村与城市的差别问题,归根到底是如何建立起农与“非农”相互转化、相互依存的体制与发展理念问题。

3.2 新型农业体系概念框架

针对中国农业发展的重大问题及农业问题的本质,面对生物经济时代的历史机遇,我们应当提升发展理念、构建起适应时代发展规律和要求的新型农业体系概念框架。

(1) 新型农业体系(New Agriculture System, NAS)是指农业发展到生物经济时代出现的,以现代生物技术为主要依托,体现农业时代特征的,包括常规农业和食品、营养、健康医疗、资源环境、生态等6大子系统(Sub-systems)在内的农业体系^[8]。也就是说,该体系结构框架除了包含“传统”的常规农业领域外,还包括5大子系统。这5大子系统的内容都显著地体现出由生命科学与生物技术来表现的“人本化”时代特征。

(2) 食品系统 主要内容包括转基因食品、功能食品与新型保健品。

(3) 营养系统 包括动植物改良品种、单细胞蛋白、高效饲料、新型饲料添加剂等。

(4) 健康医疗系统 主要包括功能基因库、动植物组织和器官克隆、分子诊断、生物治疗、生物新药、基因重组和核

酸等新型疫苗,以及中药现代化。

(5) 资源环境系统 包括抗逆植物、工业原料替代作物、新型肥料、生物能源、生物(智能)材料、生物治理与降解、植物找矿与细菌冶金、生物催化剂、新型物种、生物遗传资源等。

(6) 生态系统 包括生物农药与生物防治、生物安全与入侵防治、生物多样性保护、基因污染防治、生物伦理等。

新型农业体系直接触及农业问题的本质。构建新型农业体系的目的在于:建立类似于“可持续发展”或“知识经济”的概念框架,形成新的发展理念;探讨并运用“非农”思想和方式来解决农业发展问题(包括创建新的发展理论,如农业易相发展理论),从而达到“农”与“非农”互补、相互促进、共生共荣。

3.3 与新型农业体系相适应的组织系统与制度建设

虽然生物经济时代的农业不再是“弱质”产业,但由于新型农业体系具有巨大的对环境和健康的“溢出”(spillover)效应,加之其中常规农业系统在近期内仍占主流,因而未来仍需要得到政府在城乡劳动力转移、农村环境建设、农业保护性政策、增加农业科研投资强度等方面的足够关注和支持。

为了构建新型农业体系,首先应当建立适应时代需求的组织系统与制度。组织系统与制度是相辅相成的。良好的组织系统需要通过制度来落实和保障;制度是组织系统实现管理目标的政策手段。

自人民公社解体后,广大农村社会的组织普遍弱化,合作经济组织虽然有了一定的发展,但新的类似于行业协会类的组织在大部分农村还没有建立或达不到应有的功能。由于政府层次过多,大部分乡村政府功能已演变成为“收钱”与“管人”,甚至发展到城市,也出现了对农民工进行“收钱”与“管人”的制度;而本应属于半公益性的农业技术推广服务体系的发展却受到阻碍,这些机构及其人员逐渐弱化甚至被迫解散。在城乡劳动力转移与环境建设方面,许多地方处于一种“有活没人干、有人没活干”的状态,这是对缺乏组织系统与制度建设的通俗比喻。缺乏组织,一些人不知道到哪里去找活干,以及找活之前需要什么基本知识与技能。缺乏制度,一些人干活尤其是农民工进城干活,得不到相应的回报或回报预期,利益屡受侵害,故而失去继续工作的信心。自2004年起,这种极不公平也不合理的城乡“收钱”与“管人”制度已开始松动,政府已着手改革阻碍农民工进城的规章制度。如:推动各地取消对用人单位招用农村劳动力的行政审批和对农民进城务工的职业工种限制;取消相关行政事业性收费项目;对农村劳动力进行职业培训。

新型农业体系的组织系统建设主要包括:统一的城乡劳动力市场;城乡逐步统一的社会保障体系;新型农业推广服务体系;适度进口与效益兼顾的粮食储备体系;以水资源为中心的资源价格管理系统。

制度建设的目的在于建立适应于生物经济时代要求的现代城乡一体化制度,主要有以下几个方面:农村社会保障体系(包括完善的新型农村合作医疗制度、退休养老制度);农村新型民主制度;农业保险制度;城乡统一税制;现代农业税收政策;现代土地产权制度;土地农业整合制度;农业产品标准化与个性化;城乡一体化环境保护制度。

Ce 改性 CuO/ γ -Al₂O₃ 的稳定性及催化活性研究

田海燕¹ 孙晓君^{1,2} 万家锋³ 王虹¹ 魏金枝¹ 李佩瑾¹

(1. 哈尔滨理工大学化学与环境工程学院 哈尔滨 150040; 2. 哈尔滨工程大学化工学院 哈尔滨 150001; 3. 黑龙江大学化工学院 哈尔滨 150080)

[摘要] 以 CeO₂ 作为改性添加剂、 γ -Al₂O₃ 为载体、CuO 为活性成分, 用分层浸渍的方法制备出负载型 CuO-CeO₂/ γ -Al₂O₃ 湿式氧化催化剂; 采用 TG-DTA、XRD 对其进行表征, 研究了 Ce 的掺杂对载体及活性成分高温稳定性的影响并得出结论: 在湿式氧化反应过程中, Ce 的掺杂有效抑制了 γ -Al₂O₃ 向 α -Al₂O₃ 转变的高温相变, 以及活性成分 CuO 与载体间相互作用形成 CuAl₂O₄ 的过程。通过对苯酚的湿式氧化降解实验, 获知 CeO₂ 的加入可明显提高催化剂活性, 其中 6%CuO-6%CeO₂/ γ -100%Al₂O₃ 的质量组分比对苯酚的催化活性最佳, 反应 30 min, 苯酚溶液 COD 的去除率为 91.31%。

[关键词] 湿空气氧化 掺杂 Ce 催化剂稳定性

[中图分类号] 0643.32 X131.2

[文献标识码] A

[文章编号] 1000-7857(2005)04-0059-03

STUDY ON THE STABILITY AND ACTIVITY OF CuO/ γ -Al₂O₃ IMPROVED BY Ce

TIAN Hai-yan¹ SUN Xiao-jun^{1,2} WAN Jia-feng³ WANG Hong¹ WEI Jin-zhi¹ LI Pei-jin¹

(1. School of Chemistry & Environment Engineering, Harbin University of Science & Technology, Harbin 150040, China;

2. School of Chemical Engineering, Harbin Engineering University, Harbin 150001, China;

3. School of Chemical Engineering, Heilongjiang University, Harbin 150080, China)

Abstract: The three-element catalyst CuO-CeO₂/ γ -Al₂O₃ was prepared by layering and mixing impregnation method, in which CeO₂ was chosen as the aids, γ -Al₂O₃ as the substrate, CuO as the active component. TD-DTA and XRD was carried out to investigate the effect of Ce on the stability of the substrate and the activated substance, CuO at high temperature. The results showed that the doping of Ce restrained effectively the phase change of substrate from γ -Al₂O₃ to α -Al₂O₃ and the formation of CuAl₂O₄, which was produced by the reaction between CuO and Al₂O₃ during the process of wet air oxidation. The degradation experiment of phenol wastewater showed the doping of Ce can improve the activity of catalyst well. The catalyst with Cu:Ce: γ -Al₂O₃=6:6:100 (mass percentage) has the highest catalytic activity among them, the COD removal efficiency of which can reach 91.31% in 30 minutes.

Key Words: wet air oxidation, doping, Ce, catalyst stability

CLC Numbers: 0643.32 X131.2

Document Code: A

Article ID: 1000-7857(2005)04-0059-03

1 引言

湿式氧化技术(Wetairoxidation,简称 WAO)是近代发展起来的一种重要的处理有毒、有害、高浓度有机废水的有效

的水处理方法。它是在高温(125℃~320℃)和高压(0.5 MPa~10 MPa)条件下,以空气中的氧气为氧化剂(现在也有使用其它氧化剂的,如臭氧、过氧化氢等),在液相中将有机污染物

收稿日期: 2004-12-02

基金项目: 黑龙江省博士后基金资助项目

作者简介: 田海燕,女,1977~;哈尔滨市南岗区学府路 52 号哈尔滨理工大学化学与环境工程学院,硕士研究生,研究方向为污水处理;E-mail: thy7755@sohu.com

孙晓君,女,1963~;黑龙江省哈尔滨理工大学化学与环境工程学院,教授,主要研究方向为环境污染与防治;

E-mail: sunxjhit@yahoo.com.cn

参考文献(References)

- [1] Stan Davis and Christopher Meyer. What will replace the Tech Economy [J]. *Time*, 2000, 155(21): 76~77
- [2] 邓心安,王世杰. 生物经济的缘起与发展 [J]. *科学新闻*, 2004, 2: 22
- [3] 邓心安. 生物经济时代与新型农业体系[J]. *中国科技论坛*, 2002, 2: 16~20
- [4] 基因研究是缩小科技差距的关键[N]. *科学时报*, 2004-04-08
- [5] 马晓河. 我国新时期的农业、农村和农民问题[A]. 见: 第六届

中国经济学家论坛报告[C]. 2004-11-30

- [6] Alexander von der Osten. 农业运行的宏观环境[A]. 见: 左天觉, 何康主编. 真知灼见——透视中国农业 2050[M]. 北京: 中国农业大学出版社, 2004. 98
- [7] Norman R. Scott. 加强国家农业发展中大学系统的研究、教育和推广领域的国际合作 [A]. 见: 左天觉, 何康主编. 真知灼见——透视中国农业 2050 [M]. 北京: 中国农业大学出版社, 2004. 211

(责任编辑 王宏章)