

从持久发展谈当代农业的动向

TALKING ABOUT THE MODERN AGRICULTURAL TRENDS FROM THE VIEW OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT

马世骏

一

农业和它的任务 如果追溯到古代,“农业”的内容,至今已发生了显著变化。这种变化不仅是形式的多样化,亦扩大了农业的作用及功能,它反映了社会的需求和科学技术的进步。古代农业生产的目的是满足人类的吃与穿,开始于种植业,后来逐渐增加了畜、禽及蚕的饲养,以及水产养殖;继之以果树、园艺、农产品加工的发展,但仍属于吃与穿的范畴。对于森林的需要,除了吃与穿外,增加了住的因素,而花卉及庭园设计等,则是在基本解决吃、穿、住问题的基础上进入部分上层人类社会的。从农业的发展历程可以看出三个变化过程:

1. 农业发展的基础 农业生产所依赖的物质基础,最初完全依赖自然供给,如光、热、水、空气(CO_2)和土壤中的元素;随着经验的累积,人工栽培技术及育种知识逐渐发挥了重要作用;工业革命以后机器代替了部分人工劳动及畜力;再后人工开发和创造的能源亦开始补偿自然能源的不足,进入了半人工型的农业生产阶段。发展的基本程序大致是:

自然资源(为主)——加上体力资源——再加上机械资源——再加上智力资源。

2. 农业结构的演化 单项的单位面积产量,一直是种植业衡量农业生产力的指标。为提高这一指标,推动了轮作密植、间作、套种和育种技术的发展。这些技术,结合人工能源的扩大投入,包括化肥及杀虫剂等,在解决吃穿问题上发挥了重要作用,并且迄今在单项生产中继续居举足轻重的地位。随着人类生活多样化发展的要求和人工能源投入产出效益的递减,以及农产品商品化的要求,使单项生产走向多项生产。

国际之间经济交流的开展,又推动了农产品加工及农产品的国际化,因此农产品又增加了开拓国家经济新领域和协调外交需要的两项任务。这样,一个国家就必须根据各方面的需要,综合考虑它的农业发展。这种变化程序大致是:

自给单项目标生产——自给多项目标生产——商品目标生产——开放型综合目标生产。

3. 农业发展任务 农业生产的基本任务首先是满足人类基本生活的需要。随着加入国际贸易行列,农产品在国家经济价值中的比重逐渐增加,成为影响国家经济价值的因素。除了生产量及产品周转率之外,产品品质在当前已成为决定性因素,要求提高农产品品质是人民生活提高的必然结果;而环境污染日趋严重,又进一步加强对农产品品质的要求。人口迅速增长,不合理的垦荒,尤其是大面积毁林,既破坏了自然形成的水热平衡,亦削弱了自然环境对大气污染的自净能力。自六十年代后期以来,工农业经济发展,土地、森林等资源利用与环境保护之间的矛盾突出了,现代农业的任务远不仅是满足吃与穿,而是多方面的。如何使农业持久地满足多方面的需要,发挥多功能的综合作用,已成为迫切要求当代各国自然科学家和社会科学家去解决的问题。

二

农业生产力可以简单地说成是生物在自然条件和人工技术共同作用下所表现的生物特性。“农业”则是人类在一定自然地理基础上,以生物为主体所经营的综合性生产事业。它所需要的基本物质固然随生物物种而异,但一定的空间载体(土、水的容量)和光、热等生态条件对一切生物都是必不可少的。

许多科学家指出,当代农业发展已出现危机,正是在上述农业发展所必要的基本条件上发生了问题。例如,据联合国粮农组织统计:

土壤:全世界约35%的作物地遭受水、风冲刷,被冲刷的土壤超过形成的土壤,每10年就有7%的表土流失;在非洲约有40%的人民生活在土壤生产力显著衰退的土地上。水:许多地区水的用量已远远超过可能的补偿量,全世界几个大洲及主要粮产区都发现地下水位下降,许多地方包括美国部分地区在内,只能把灌溉农业的水用于满足其他用途。水量的减少已成为工业发展的一个限制因素。江、河、湖、海是发展水产的基地,由于掠夺式的过度捕捞及污水排放,使水体生产量已显著下降。就海域捕捞而言,从七十年代以来,平均每个人的捕捞量已下降15%;进入八十年代后捕捞的质量都更加显著下降。林:森林是

林:森林是许多工业的原料及广泛使用的建筑材料,世界热带森林正在以每年2%的速度消失,西非及东南亚的消失速度更大,估计该地区的热带雨林到本世纪末可能全部消失。过去比较稳定的温带森林,现在亦遭受大气污染和酸雨的危害,死亡和趋于死亡的森林在联邦德国、捷克、波兰等地几乎随处可见,加拿大的部分森林亦有同样遭遇。

草原:草原的压力是过度放牧,载畜量超过草场负荷量,造成草场退化,草场的退化又导致害鼠害虫的猖獗,危害生态。这种恶性循环加速着草原干化及沙化。

在工业社会,通过增加化肥,可以在短时期内维持产量,依靠大量施用化学农药能够暂时控制害虫等危害。但经验证明,连年施用化肥的地区,利用化肥提高作物有效生产量的效果正在递减,甚至反而造成土壤生活力衰退。化学杀虫剂既杀伤害虫的天敌,又导致害虫发生抗药性,出现更严重的害虫再猖獗。在发展中国家,表土的流失意味着农业生产力的下降。

此外,尤其要警惕的是这些不良现象的因果关系及其联合作用,仅就减少植被而言,也会造成地表保水力下降,增加地表径流和蒸发,加重局部气候干化,结果又导致水土流失,使植被恢复更加困难。

上述情况在我国都不同程度地存在,水土流失尤为严重。

三

如何防止上述不良现象的发生,进而实现农业的综合作用?世界农业生产能否以3~4%的递增率持续到2000年或更远?许多农业科学家认为,必须协调人类与自然的关系,方能科学地充分发挥人类与自然资源的潜力,实现这个目标。要做到这一点,首先要在认识上改变人与自然的对立关系,使农业工作者增加些人类生态学的知识,认识到人类是在自然界生活中的一员,并在制定政策和实际行动中,坚持和运用生态学观点。这一点对于建造一个繁荣的、安全的和

持久发展的农业起着决定性的作用,否则,即使利用近代技术,包括生物工程在内,可能在短时期内维持这个目标,但要付出高昂的代价,这种代价甚至是不可逆的。这个代价可能是人类的健康损害、水土流失、土壤盐渍化、酸化或沙化。在欧洲今后的20年,酸化所造成的损失将发展成灾难性的。据捷克科学院估计,每年酸雨造成的损失至少达15亿美元。在非洲和亚洲内陆,沙化正以惊人的速度侵蚀着农田。

以往的正反经验还告诉我们,农业发展是多因素的,除了农田生态系统本身的基本组分之外,还涉及灌溉、运输、贮藏等一系列工程技术,以及产品分配、市场供需、技术信息、乡村教育、农业技术推广、科学研究等一系列经济、政治、教育措施,而这些措施又必须与所在的自然地理区域相结合,这就要求用科学的原理和方法协调各因素的关系。

生态学的基本原理之一是整体的协调,在协调的基础上使生物与环境共同发展,物质在各组分间畅通(即通常说的良性循环)。生物圈的自然系统,应看成是一个物质循环的封闭系统,是多种成分共同构成的一个连锁系统。因此,开拓这个自然系统和改变它,必须顺其自然,包括一切无机元素和有生命的物质。持久发展的基础是系统组分的协调,而此协调是在结构与功能相互适应的状态下逐渐进行的。相互协调包括单项之间的协调和系统的整体协调,前者如载畜量和草原生产力,森林采伐和抚育等之间保持相互适应的比例;后者如根据山、水、田的自然地形安排农林牧渔布局,以及正确确定生产——加工——贮存——消费(包括部分产品出售)之间的比例关系,以促进物质周转,建立起共生与相互补充的关系。

生态系统工程是模拟生态系统的物质再生原理,结合系统工程方法而建成的生产工艺体系。农业生态工程是生态系统工程在农业上的应用。我国近年各地广泛建立的生态农业即农业生态工程的雏形。它的特点是以食物链型的多层结构为基础,建立高经济效率的物质转化、循环、再生系列,并通过一定相互协调的结构与功能,形成投入产出动态平衡,因此,可以因地制宜地保持一定比例的持久增产。

原料的持久增产仅是农业生态工程的第一步,属于初级生产阶段,需要继之以加工(二、三级生产)、消费(分解)与转换(再生)。乡镇企业的出现,即是原料持续增产的必然结果,它起到一定的加工、消费与转换的作用。根据生态学的边际效应原理,乡镇企业应该是农业原料生产体系与城市工商业体系之间形成的界面。乡镇企业能否持续发展以及它在国民经济发展中作用的大小,将决定于这两个经济体系持续发展的程度和它们之间的物质交换范围。所以,扩大交换渠道,增加物质互补数量,则是促进国家经济增长和提高人民平均收益的基本措施。

近年来我国出现的城乡之间多种形式的联合,已渗入到许多领域和国家、集体、个人的层次。通过城

市工业技术人才优势同优势的劳动资源结合,形成雄厚的生产力。多种多样的城乡经济联合体,以及亦工亦农形式的生活与生产基地的发展,日益活跃的城乡贸易和小集镇的兴起,已成为城乡交流的重要场所和相互联系的纽带。可以说已初步建立了物质与技术的交换渠道,但要巩固与发展这个渠道,还必须与国际贸易和提高乡村技术教育密切联系起来。

一个县、一个市、一个省,甚至一个国家,就自然资源的供需而言,有优势亦常有不足。如何扬长补短,使农业经济能持久发展,乡与乡、县与县、省与省之间的联合已成为必然的趋势。封闭式的自给自足的经营方式,在当今开放型的技术经济世界内,即使是拥有一定资源的国家,亦难以持久发展下去。因此,区域生态经济规划和国土生态经济规划,正成为自然科学家和社会科学家共同致力的复杂的系统工程任务,它受到许多国家决策者的高度重视。

结 语

1.怎样适应世界人口的大幅度增长,让全世界人民较好地生活下去?这是要当前所有的国际组织和各国科学家共同来寻求答案的重要问题。走持久发展(sustainable development)的道路,就是八十年代以来提出的答案。它不仅体现在工农业经济发展中,而且

几乎涉及到人口、资源、环境、城市建设等所有的社会问题。就农业而言,首要的问题必须防止生态环境恶化,使自然能永续利用,以适应人口一定比例的增长。它的科学原理就是从系统的整体出发,安排各组分协调发展。

2.对人与自然的关系,人们迄今未建立起正确的认识。因此,在许多方面,由于未处理好这种关系而受到自然的报复。人类依靠自然生活,亦受自然约束;要想改造自然,必须顺其自然(规律)。如何做到顺其自然?必须了解自然,知彼知己,方能立于不败之地。要了解自然,只有把人类自身也摆到自然中去,而不是站在自然的对立面。我们必须建立这种整体的宇宙观。

3.农业有明显的区域性。通过实验,在各组分定量配合的基础上,建立区域模型,是当代农业发展的又一趋势。有了定量模型和敏感性等系统分析,即可建立联机系统的软件,预测和掌握变量所引起的变化,按照预定的目标(函数)及时进行系统组分间的协调,保持稳定的持续增产。

4.随着对遗传机制的深入了解,生物技术在发展农业生产中的作用将越来越显著。但此类作用由于属于单项性质,必须有系统中相应的其他组分配合,否则亦将受到系统的约束,不可能单独地持久发展。

传播科技信息
交流学术思想

科学报

中国科学院主办
国内外公开发行

《科学报》报道国内外高层次最新科研成果;刊登中外科学家对我国国民经济建设和科学技术发展的重要意见;宣传科技人员在四化建设中的重大贡献和精神风貌。是我国新闻界一家具有特色的报纸。

《科学报》一版为科技要闻版,二版为国内科技版,三版为国外科技版,四版为综合副刊版。主要栏目有《科技工作者建议》、《新成果新技术》、《技术市场信息》、《学术论坛》、《学科前沿》、《外籍专家谈中国科技》、《治学

篇》、《学习生活》及科普科技文摘、科学文艺等专版。

《科学报》1987年改为周二刊,每星期二、五出版,对开四版,北京市报纸登记证第281号。

《科学报》全国各地邮局均可订阅。代号1—82。国外发行:

中国国际图书贸易总公司(北京2820信箱)

国外刊号: D995

单价: 0.05元 月价: 0.43元

年价: 5.16元

本报地址: 北京三里河路52号

电话: 866293