

沿海发达地区发展高科技农业的模式选择

Pattern Option of Development of Hi-Tech Agriculture in the Coastal Areas

蒋和平

(华南农业大学经贸学院, 博士后 广州 510642)

温思美

(华南农业大学经贸学院, 教授 广州 510642)

提 要:面对世界新技术革命的趋势及国内外高新技术产业迅速发展的形势,沿海发达地区发展现代农业必须要有新的思路。从扬长避短、发挥地区的比较优势出发,作者提出了一种新的农业发展模式,即沿海发达地区现代农业的发展模式,应该选择“开放型、高投入、高产出、高效益、精细密集化、生态型的现代高科技农业的发展模式。”

沿海发达地区农业的发展方向是什么?我们认为,沿海发达地区发展高科技农业可以借鉴西方发达国家农业发展的经验,但不能完全照搬。由于各个国家和地区的资源禀赋、社会经济发展的情况不同,农业发展模式也各有差异。但是,利用资源禀赋和人文环境的比较优势,去突破资源禀赋比较劣势对农业增长的限制,却是他们在选择现代农业发展模式所考虑的首要原则。美国、澳大利亚等人少地多的国家,优先选择机械技术来突破劳动力要素不足的瓶颈,依靠农业机械化,以高劳动生产率和高利润为农业生产目标,走高投入、高能耗的工业化农业道路;而荷兰、以色列等人多地少国家,则选择生物高新技术来弥补土地资源的短缺,把高土地产出率作为农业生产目标,走资金技术密集型高投入的设施农业的道路。我国东部沿海发达地区人多地少,与荷兰、以色列的情况相似,但经济实力远不能跟这些国家相比。因此,我国东部沿海发达地区现代高科技农业发展不能盲目套用荷兰、以色列等国现代农业的模式。它既要考虑我国农业的整体状况,又要考虑沿海地区的资源禀赋以及社会经济和人文环境的比较优势和劣势。其发展模式要兼顾多重目标:第一,有利于加快对传统农业的改造,加快我国农业现代化的建设。第二,在提供量足质优的农产品的同时,要使更多的名、特、稀、优质农产品及精加工品打入国际市场。第三,要有利于实现农业产业化,农村产业结构的调整,适时实现农村产业结构的转换。第四,要兼顾农村劳动力充分就业

和提高农民收入水平,提高劳动生产率。第五,要兼顾农业的经济效益、社会效益和生态效益。

一、沿海发达地区发展高科技农业面临的不利因素

沿海农业发展模式的选择,必须充分发挥资源禀赋及人文地理环境和社会经济条件的比较优势,突破资源劣势的制约。目前,沿海地区面临下列不利的因素。

1. 耕地资源日趋紧张,人增地减的趋势难以扭转,需求扩张与耕地短缺的矛盾越来越突出

以浙江省为例,仅“七五”期间,全省净减耕地约80万亩,到1993年人均占有耕地仅0.58亩,而1985年为0.68亩。根据我们的研究预测,到21世纪初浙江省人口将增加到4630万,即使把这一时期内耕地净减量控制在80万亩以内,由于人口的增长,届时浙江人均耕地只有0.4亩左右。在这种情况下,如果农业高新技术没有重大突破和发展,农业生产力就难有明显的提高,浙江主要农产品供求基本平衡的目标就难以实现。

2. 农业比较劳动生产率低下

传统农业在市场经济进程中出现了局部萎缩或停滞,除投入水平下降外,还隐藏着深层的原因。现代产业经济学理论说明,在经济发展水平较低的阶段,相对于资本密集和技术密集的工业制造业而言,农业使用的要素是相对丰富的自然资源和充裕

的劳动力,因而农业具有一定的比较优势。它表现在较高的农业产值和就业份额,以及较高的农产品出口的比重。随着经济的不断发展,人均收入水平的提高,农业份额相对下降,农业比较优势会逐渐消失,这必然诱使农业生产要素大量外流,其主要表现在农业中资金和劳动力向外转移的压力日益增加。农业要素转移的速度和规模取决于生产要素的供给规模 and 需求的程度。处于这一阶段的地区,劳动力相对于资本而言,通常具有无限供给的特征,因此资金转移速度快于劳动力转移的速度。其结果是,农业产值份额下降快于农业就业份额的下降,使农业产生一个较低的比较劳动生产率。

某产业的比较劳动生产率

$$= \frac{\text{该产业产值占 GNP 的比重}}{\text{该产业劳动力占总劳动的比重}}$$

在这种条件下,农民的收入水平趋于下降或者低于其它产业的劳动力。表1是我国东部沿海地区苏浙沪1990年比较劳动生产率的情况。由表1可知,苏浙沪的农业比较劳动生产率明显低于全国的水平,因而农业生产要素流失也明显高于全国的平均水平。

表1 苏浙沪比较劳动生产率的对比(1990年)

	农业劳动力比重	农业产值比重	农业比较劳动生产率(1)	二、三产业比较劳动生产率(2)	(2)/(1)
全国	58.75	25.14	0.43	1.936	5.644
上海	9.82	3.34	0.340	1.072	3.153
江苏	46.46	15.29	0.329	1.582	4.809
浙江	52.61	16.23	0.308	1.468	4.76

资料来源:根据《中国统计年鉴》1991年的数据计算得出。

3. 农业比较利益下降,农民要求致富与务农难富的矛盾越来越尖锐

由于农业使用的工业投入品价格逐渐上涨,引起农业生产成本刚性上升,导致农业经营利润率降低。从浙江省情况来看,主要表现在:

(1)农业生产的物质消耗的比重不断上升,由1980年的27%上升到1990年的34.3%,而净产值的比重则由72.4%下降到65.7%。

(2)农业劳动力比较收入下降。根据浙江省农调队对26个县农民的抽样调查,1990年农业劳动力平均人均年纯收入为1630元,而从事非农产业劳动力则为2527元,高出务农劳动力收入55%。从单位时间收益来看,务农劳动力每天纯收入为6.8元,而非农产业劳动力则为10.2元,也高出农业劳动力50%。

(3)资金投入产出率下降,由1980年的3.4元下降到1990年的2.91元。由于农业比较利益低下,自我积累能力不断减弱,从而影响了农民生产的积极性和对农业增加投入的内在动力。使越来越多的精壮劳动力离开农业而转向从事第二、三产

业,农业劳动力弱化,农业后继乏人的隐患已经出现。

4. 经济发展和人民生活消费水平提高对农产品质量和品种的要求与现有农产品品种单调、质量低劣的矛盾日益突出

近些年,质量和品种已成为农产品市场竞争中的首要因素,农产品市场竞争突出表现为质量竞争。“优质优价”、“特级特价”已成为市场的常理。由于质量低、品种单调,沿海发达地区的农产品在国际市场销售已趋疲软。1990年香港柑桔、葡萄、苹果、李、香蕉、荔枝、梨七种水果进口中,美国平均占63.4%,台湾占10.2%,沿海发达地区仅占8.7%。当今国际市场对食品的要求正在向天然鲜活、新颖美观、营养可口和高档名牌化方向发展。国内市场近年高质农副产品销售也增长较快。而沿海地区的农业产业和产品结构仍停留在以解决“温饱”为目标的“产量型”农业上,生产的农产品质次价低,品种单调,无法满足市场需求。近几年浙江省的早籼、肥猪肉、低档茶叶、劣质食用油等滞销正是这些矛盾的反映。

5. 农业现代化集约经营对劳动力需求减少与农村劳动力继续增加的矛盾进一步加剧

据浙江省有关部门的统计,在“七五”期间,农村劳动力净增171万人,除部分转入非农产业部门外,农业产业部门的劳动力仍净增65万人。平均每亩耕地拥有种植业劳动力从1985年的0.47人增加到1990年的0.52人。由于日益增长的农业劳动力得不到相应的转移,减弱了现代科学技术和物质技术对农业的渗入度。农业科技进步迟缓,先进的农业技术难以在农民中迅速扩散和推广。农业机械化在沿海发达地区推进困难重重。浙江省机耕面积占耕地面积比重多年来一直在46%上下徘徊,机电排灌面积也一直呈下降的趋势,机动收割机从1985年的828台下降到1990年的307台,而人力脱粒机却从79.8万台增加到121.6万台,植保机械动力从1985年的5.63万千瓦下降到1990年的3.05万千瓦。由于现代物质技术替代度减弱,尽管土地生产率提高不少,但农业劳动生产率仍处于停滞不前的状态。

二、沿海地区现代农业发展模式

上述五大矛盾无疑将制约沿海发达地区的现代农业发展。沿海发达地区的高科技农业能否迅速起步,完全取决于能否有效解决或缓解这些矛盾。当然,在清醒认识沿海发达地区现代农业发展的五大难题的同时,还必须看到沿海发达地区的比较优势。如前所述,沿海发达地区处于我国对外开放最前沿的地带,具有优越的人文地理环境的优势。首

先, 交通便捷, 道路四通八达, 外向型经济和农村商品经济比内地发达, 对农业商品化、现代化具有强大的拉力。其次, 沿海地区财政实力强大, 农村集体经济发达, 乡镇企业力量雄厚, 农民收入水平较高, 具有较强的农业投入的财力基础。第三, 劳动力整体素质较高, 科技教育基础较好, 还具有吸引外资、外商开发农业等得天独厚的有利条件。因此, 从扬长避短、发挥地区比较优势的原则出发, 沿海发达地区现代农业发展模式应该选择开放型、高投入、高产出、高效益、精细密集化、生态型的现代高科技农业的发展模式。

1. 开放型

开放型包括四层含义:

一是大力发展农产品国际国内的贸易, 充分利用国际和国内两种资源, 根据比较利益的原则, 通过不断扩大的国际经济技术合作和农业贸易, 获取我们应该分享的利益, 并以此为基础, 引进高新技术和先进技术装备武装农业。

二是调整农业产业结构, 建立以国际国内市场为导向的“技—贸—工—农”型现代产业体系, 这是充分发挥沿海地区优越人文地理环境条件的必然选择。以技贸工农型产业结构的形成成为契机, 发挥动态的比较优势, 实现资源转换, 提高沿海发达地区农业的整体效益。具体措施就是引进和消化国外先进的高新技术、现代物质装备和管理经验, 出口生产成本低、附加值高的高科技农产品, 进口自己无法生产或生产成本高而国际市场又廉价的农产品, 加速农业结构调整和升级, 改变以前那种“有什么出口什么”的传统观念, 树立“国际市场需要什么就生产什么”的现代市场经济观念。

三是现代农业需要从农业外部吸纳大量资金和科技等现代生产要素, 尤其是要利用对外开放的有利条件, 积极利用外资, 引进国内资金和现代技术装备来加速发展高科技农业的进程。

四是开放型农业必须是高度商品化的农业, 要突破自给半自给的封闭生产体系, 形成以市场为中枢的开放的产业环境。这就需要调整农产品的生产结构。为此, 这里提出一个与开放型农业生产结构相对应的新概念“农产品多元结构”, 即把农产品按照其使用价值以及在国计民生和对外贸易中的地位和作用, 分成: 基本必需农产品(I类)、工业所需农产品(Ⅱ类)和高价值农产品(Ⅲ类)。具体而言, “基本必需农产品”是指保障城乡人民生存和生活安定所需的粮食和肉、禽、蛋、奶、菜等主要副食品。所谓“工业所需农产品”是指满足工业加工与经济发展所需的棉、麻、丝、毛等主要工业原料农产品。而“高附加值农产品”是指具有国内外市场交换比较优势的名、特、优、稀、新产品以及一部分科技含量高、价值大的高科技农产品。一般来说, 基本必

需农产品的生产基本是区域性自给性生产, 而工业所需农产品和高价值农产品生产则是高度商品化生产。尤其是高价值农产品生产, 属于高科技农业生产的范畴。因此, 开放型农业生产既要立足当地的农业资源, 保证基本必需农产品的生产自给, 又要利用资源转换机制, 通过大力发展高附加值Ⅲ类和Ⅱ类农产品生产, 通过参与国内外农业分工、资源转换与贸易替代, 来实现Ⅱ类和Ⅲ类农产品供需平衡并提高经济效益。

2. 高投入

高投入可以从以下三个方面去理解:

首先, 农业投入是一种物质载体, 高新技术又只有通过这一载体才能发挥作用。农业技术进步的作用, 在很大程度上是通过这一载体而发挥出来的, 而农业投入的增加是通过一定的机制来实现的。这种机制就是农业生产者不断用新的生产要素组合去生产新的农产品, 以使农产品供给结构适应不断变化了的对农产品需求结构的过程。人均收入的提高要求农产品供给结构改变, 人们对优质农产品、优质肉蛋奶的需求不断提高。

其次, 现代高科技农业是物质和能量的“开放式循环”, 投入的物质能量可能来自各行各业, 如机械、石油、电力、良种、化肥、薄膜、生物激素等。然后以农畜商品的形式投入国际国内市场。它使农业生产“垂直扩张”、单产迅速提高。

第三, 农业发展的关键是高投入。近些年来西方某些生态学家过分强调“低投入”, “低耗”这个口号是在投入已达到较高水平而农产品却处于剩余状态下提出的, 不适合我国的国情。我国沿海地区当前农业投入水平并不太高, 每个劳动力拥有的生产性固定资产还不足 8 000 元, 与西方发达国家差距很大。近几年来, 国内学者对农业投入产出比进行了大量研究。北京农业大学刘巽浩教授 1990 年对全国不同地区各种生产水平的能量效益研究得出, 其效率与总能量投入和无机能量投入成正相关, 如无机能投入多的主高产地区(25 亿焦耳/亩)能量产出投入比为 2.59, 而投入少的低产地区为 1.43。王宏广的研究(1991 年)表明, 我国建国 40 年来投入与产出是同步的, 用回归分析得出 $y = -53225 - 176x$, F 检验达到显著水平, 表现现阶段能量投入与产出仍处在直线关系。在此基础上, 郑风田(1992 年)用 Cui—lanon 模型得出, 我国能量投入与产出仍处于快速增长期, 40 多年来, 总能量与投入产出比未见下降。由此可见, 在现阶段, 农业低投入则低产出、低效益、低持久性, 而农业高投入则高产出、高效益、高持久性。

3. 精细密集化

所谓精细密集化, 指的是对农业实行精细化的经营和操作, 也包括精细化农产品加工, 即以多投

入技术、劳动来代替多投物质,以谋求单产的提高和产品的优质化。密集就是单位面积上劳动、技术资金的密集和时空的密集,旨在谋求单位面积高投入高产出。利用沿海地区充裕农村劳动力和光、热、水、气等自然资源的优势,克服耕地资源短缺的劣势,继承和发扬沿海地区农业精耕细作、高复种、高产出的优良传统,使用现代生物技术、良种技术、工程技术、农艺技术、化控技术的综合配套对农业资源进行高强度精细化开发利用,建立起精细化、密集化的耕作制度和优质化、高值化的农业产业与产品结构。

4. 高产、高效益

高科技农业是一种高产、高效益的农业。不断提高农业高产和高效益,关键是依靠科技进步,增加科技投入,走科技兴农的道路。农业科技投入产出比高,近几年实行“星火计划”,投入产出比为1:5以上,“丰收计划”为1:8,个别重大科技成果推广项目高达1:12。高产、高效益的农业符合沿海地区现实情况,由于耕地资源短缺,依靠广种薄收,粗放经营的传统农作方式已毫无出路。运用高新技术来替代土地和其它短缺资源已迫在眉睫。只有大力引进先进技术,集约经营,才能达到高产、高效益。

5. 生态型

所谓“生态型”就是依据生态学、经济学和生态经济学的原理,运用现代科学技术成果和现代经营管理手段,以及传统农业的有效经验,综合发展社会支撑系统、经济子系统及自然子系统而建立起来的复合生态经济系统。沿海地区所追求的生态农业应既不同于西方发达国家的“石油农业”,又不同于低投入的“复古式”西方农业。它把现代高新技术同生态学的原理有机结合起来,大量运用现代生物高

新技术和农业生态工程技术,实行精耕细作,集约经营,使资源达到最佳配置,增强国内外市场供给能力和竞争能力,同时又可避免高强度开发可能带来的对生态环境的破坏。

综上所述,所谓“现代高科技农业”包括三层基本的含义。一是沿海地区农业要面向世界新技术革命和21世纪。从当代世界农业发展趋势来看,21世纪的农业是生物工程的农业,21世纪农业的科技水平绝不亚于工业的科技水平,生物工程技术、核技术、电子计算机技术、遥感遥测技术等高新技术将广泛应用于农业领域,农业将成为知识和技术应用最密集的产业。因此,沿海地区农业发展必须适当地超前,立意新,起点高,才能适应世界农业发展的潮流。二是必须牢固树立科技兴农的战略思想。“科技兴农”就是依靠“高新技术”振兴沿海地区的现代“大农业”,运用高新技术替代短缺的农业资源,突破资源禀赋的比较劣势,确保主要农副产品供求平衡,使更多的优质高价农副产品及其加工品打入国际市场,增强参与国际竞争的能力。三是沿海地区现代农业之所以要选择这种模式,是由沿海地区资源禀赋和特定情况所决定的。沿海地区农业承载着巨大的人口压力和农村劳动力转移的压力,同时它又是我国极为重要的参与国际分工的生产基地,农业发展不仅要为外向型经济和人民生活提供量足质优的农产品,还要为人民生活、农业生产和外商投资者提供更加洁净良好的生态环境条件,只有大量采用农业生物高新技术,选择技术—劳动密集型的路线,吸收大量的劳动力就业,并对传统农业实行全面的技术改造,才能把农业发展、劳动力充分就业、资源永续利用与环境保护结合起来,实现沿海发达地区的农业经济效益、社会效益和生态效益的统一。

(责任编辑 孙立明)

科技动态

美科学家用铁探索亚硝酸盐致癌的机理

据英国《新科学家》周刊1995年8月26日报道,美国诺曼俄克拉何马大学的乔治·里克特·阿多(George Richter-Addo)的科研小组正在研究亚硝酸盐为什么会引发癌症。这些化学家发现亚硝酸盐这些通常不活泼的惰性有机化合物,在人体内可以被活化从而发挥它们的致癌作用。亚硝酸盐可以在香烟的烟雾、某些经防腐处理的食物、某些药品及美容化妆品中找到。此外,当被化肥污染的饮用水中的硝酸盐及用作肉类防腐剂的亚硝酸盐进入胃肠时,也会形成亚硝酸盐。亚硝酸盐和许多生物分子(例如血红蛋白)以及某些酶结合。但这种反应的准确性质是什么一直不清楚。

为弄清楚其反应性质,阿多等研究人员找到了一种方法,把亚硝酸盐附着在一种人造的含铁血团上进行研究。血是血红蛋白和重要的酶(细胞色素P-450)等生

物分子的核心。这种酶在亚硝酸盐的新陈代谢中起重要作用。因此,在亚硝酸盐和血之间的相互作用可能是其致癌性质的关键。

为了探索亚硝酸盐和血是怎样结合的,研究人员在惰性氮气中用二乙基亚硝酸盐生产了一种人造血。在仅10分钟后就形成了大量紫红色的结晶体,利用X射线结晶学方法分析这些晶体时发现,晶体是由直接连接在血分子的铁原子上的亚硝酸盐单元组成的。

目前,还不能肯定在亚硝酸盐和血之间的直接相互作用会促使亚硝酸盐新陈代谢,但它们在化学上能结合在一起则是事实。因此可以认为,由这一反应产生的产物与亚硝酸盐的活化过程有关。

萨里大学的分子毒性学家戈登·吉布森(Gordon Gibson)认为,里克特·阿多等人的研究结果是有意义的。下一步应该确定在人体内是否也发生这种情况,并找出亚硝酸盐是否在活体中和氧争夺血团生物分子并与之结合。如果亚硝酸盐能与这种重要的反应有关,那么就可以开始考虑它们的致癌性质是什么了。

(刘先曙)