

缪炳良,马鹏飞. 中国农业现代化之路——土地集约化与生产企业化[J]. 江苏农业科学,2015,43(1):1-6.  
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2015.01.001

# 中国农业现代化之路——土地集约化与生产企业化

缪炳良<sup>1</sup>, 马鹏飞<sup>2</sup>

(1. 江苏省农业科学院设计农业研究与咨询中心, 江苏南京 210014; 2. 江苏春鹏种业科技有限公司, 江苏南京 210014)

**摘要:**在当代全球经济日趋一体化的大格局下,农业现代化可用一个高度概括的综合指标来描述:本国主要大宗农产品的生产成本要降低到中等发达国家的平均水平。中国要实现这个指标,须经土地集约化、生产企业化改造。土地集约化和生产企业化改造。需要的大量资金,单靠农业自身的微薄积累以及政府有限的农业补贴难以成功,必须依靠本国已经富余的工商资本的引进。农耕地及农宅地的资本化改革是吸引工商资本进入农业的动因。农耕地资本化就是变土地租赁制为土地产权制,为现时农民颁发土地产权证;农宅地资本化就是改革现有的户籍制度,将农宅房(地产)迁移纳入城市房地产开放轨道,从而不仅减轻农宅房迁出地补偿资金的负担,而且可为迁入地(城市)增加房地产开发用地指标,并缓解业已存在的城市空置房的压力。土地集约化为种植业企业化经营创造了条件。现代化农业企业的指标可概括为五化:产品技术现代化、生产规模化、生产设施现代化、生产过程标准化、产品质量标签化,本文就为实现上述“五化”所需的政策调整作了建设性的讨论。

**关键词:**中国;土地集约化;生产企业化;农业现代化;农耕地资本化;农宅地资本化

**中图分类号:**F323.211 **文献标志码:**A **文章编号:**1002-1302(2015)01-0001-05

## 1 中国农业现代化建设的指标与路径

实现农业现代化一直是中国党和国家领导人的梦想。早在 1964 年,周恩来在政府工作报告中首次提出,在 20 世纪内,把中国建设成为一个具有现代农业、现代工业、现代国防和现代科学技术的社会主义强国。50 年过去了,如果说中国在工业、国防和科学技术现代化建设上已有所建树的话,那么在农业方面,离现代化的目标还相去甚远。

农业是国民经济的基础,落后的农业不仅拖了我国整体现代化的后腿,而且已经影响到我国国民经济整体协调运行,因此,该是工业反哺农业的时候了。但是这种反哺不仅仅是多年以来实行的政府农业补贴,而是同样要以政策为推手,以市场经济为导向,将工商资本与管理导入农业,从而不仅使农业快速实现现代化,而且通过资本纽带,将工、农业融入统一的市场经济体系,从而从体制上消除工农差别、城乡差别,保证国民经济协调平稳地向前发展。

现代化的指标是动态的,我国政府和学者在不同时期对农业现代化提出了各种各样的指标<sup>[1-2]</sup>,这些明显带有计划经济范畴的指标描述,显然已不适用于当代农业。在笔者看来,在当代全球经济日趋一体化的大格局下,农业现代化可用一个高度概括的综合指标来描述:本国主要大宗农产品的生产成本要降低到中等发达国家的平均水平。围绕这个综合指标,剖析阻碍生产成本降低的生产关系要素——着手政策变革、剖析影响生产成本降低的生产力因素——进行引资改造提升,是我国农业现代化建设的目标和任务(图 1)。

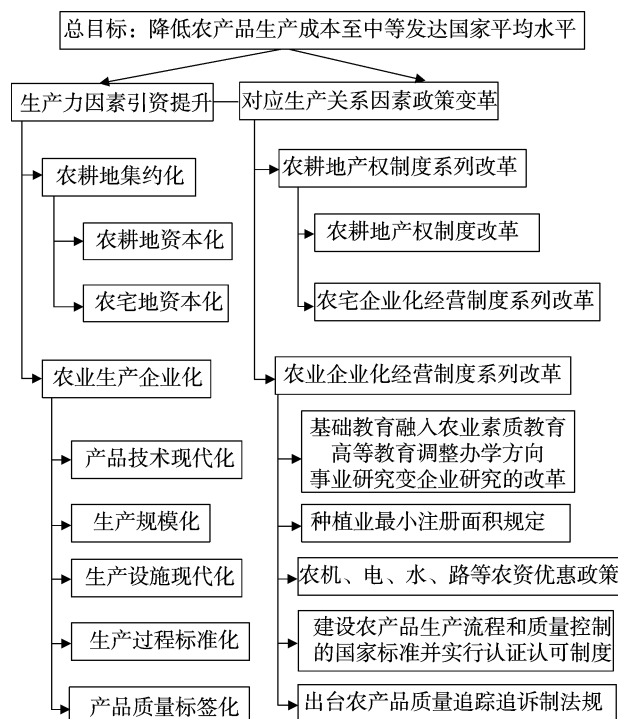


图1 中国农业现代化建设的途径

## 2 农耕地集约化——实现农业现代化的前提性条件

不管是农业还是工业,生产技术与生产规模就是产品的竞争力。技术既是产品成本价格的减量竞争力,又是产品价格的增量竞争力,规模则是产品成本和销售价格双向的减量竞争力。可以肯定的是,我国自 20 世纪 70 年代末开始的社会主义市场经济建设 30 多年来,农业生产技术的进

收稿日期:2014-11-05

作者简介:缪炳良(1960—),男,江苏张家港人,研究员,主要从事杂交水稻育种及种子营销工作。Tel:(025)86566044;E-mail:miao.bingliang@163.com。

步是巨大的,目前我国主要粮食作物和经济作物的单产水平已经达到甚至超过中等发达国家的平均水平;但是单产的提高并没有带来单位生产成本的相对下降,相反,随着我国工商业的高速发展,人力价格的快速上涨,农业生产成本成倍提高。高成本带来高销售价格,例如我国主要粮食作物水稻的生产成本约是其他亚洲稻区国家的 2 倍,因而稻米国内市售价格约是进口报价的 2~3 倍。

目前我国过高的大宗农产品生产成本已经显露 2 个严重问题:一是农民种田不如务工商,农村随处可见抛荒田,造成粮食安全隐患。二是高额差价刺激粮食进口及走私,造成国内粮食供应充足的假象,或将进一步削弱国内自给粮的生产力。因此,农耕地分散经营,不仅是实现农业现代化的瓶颈问题,更是涉及国家粮食供应安全的大问题,所以,推行农耕地集约化已势在必行。

### 2.1 农耕地资本化的意义

在当前农耕地国有且非资本化的情况下,推行农耕地集约化经营不可能有大的突破。只有实行农耕地资本化改革(笔者注意到,就在本文撰写期间,国家出台了承包权与经营权分开的流转承包新政策,新政策虽然已显现农耕地产权、经营权资本化的雏形,但远非笔者提出的农耕地资本化的彻底改革),才能真正推动农耕地集约化经营,因为:

2.1.1 发挥土地本来就是资本载体的作用 古今中外,土地历来是最重要的资本载体之一。如果将农耕地资本排斥在市场资本外,那么我国的市场经济体制是不完整的。我国现有红线耕地面积 1.2 亿  $\text{hm}^2$ ,如果以现有耕地转包全国平均价格 12 000 元/(年· $\text{hm}^2$ )、转包期限 15 年(离 2030 年承包合同到期)作为我国农耕地资本量的起点测算,则全国现有红线耕地市值约 20 万亿元。

2.1.2 吸引富余的工商资本转投农业 改革开放 30 多年来,我国先后由轻工业、重工业、房地产业等领航我国国民经济增长,现在,面临房地产业的产能过剩,富余的工商资本下一步将向何处引导的问题已经摆在中国政府面前。笔者认为,资本的海外输出和投资农业将是我国富余工商资本下一轮的投资热点,尤其是农耕地资本化后土地产权与经营权的竞争,或成为我国经济持续发展新的生长点。农耕地集约化改革,以及由此带来的种植业企业化改造,需要大量的资金,如果单依靠农业自身的积累来推进集约化,则集约化遥遥无期,所以说农耕地集约化改革的成败就在于工商资本有效引进的与否。在经过地产权资本化改革后的农耕地集约化过程中,外来工商资本的投资取向有地产权竞标和经营权竞争 2 种选择。由于地产权资本具有永久性保值增值和易以传承的置业投资特点,所以更能吸引工商资本独立投资;至于经营权的竞争,外来工商资本须与农业既有资本(包括技术资源和管理资源)结合,才会取得更好的投资预期。今后,在农耕地集约化的推进过程中,政府对土地经营权的管控应以企业化的标准,对注资企业的经营资质加以政策考量与制约。因此,在农耕地集约化运作的初期,政策层面倾向外来工商资本快投地产权竞标(独资圈地)、缓投经营权竞争(合资办企)。

中央土地流转承包政策的出台本意是引进工商资本推进农耕地集约化,但是该政策实行已有 10 多年,进展不大,究其原因就在于:(1)“流转承包”仅解决了经营权的“招商引

资”,而对需要更大资金量的地产权的引资尚未触及;(2)现行由“流转承包”获得经营权,尚未在政策层面上以企业化资质要求加以制约,从而招致外来工商资本投机行为的发生,如将农耕地挪作非农用地开发、钻农业补贴政策空子等。当然,我们不能因为眼前的投机行为而动摇引进工商资本的决心,因为单独依靠农业微薄的自身积累以及有限的政府补贴来实现农耕地集约化几乎是不可能的。要知道我国现有工商经济的繁荣离不开当初的改革开放、外资引进。笔者相信,我国的农业,随着农耕地资本化、农宅地资本化、种植业企业化等系列政策的出台,将自动消除工商投资人的投机行为,真正吸引大量旨在发展农业的工商资本进入,从而迎来飞速发展的时代。

2.1.3 使高度分散的农田集成规模经营成为可能 针对现行“分田到户”的政策,农耕地资本化政策的出台,首先要对农户持有的承包田以持续相当长一段时间(现在至 2030 年承包到期)维持农户承包地既得利益(转包市场价格)为标准,进行资本化评估。对经过评估后的农耕地产权资本,农户可选择自主经营、合伙经营或出售。一句话,农耕地资本化后,自然会形成农耕地经营权的交易市场,并吸引工商资本入市,进而自然会按市场经济发展规律(加上适度的政策推动)形成农耕地集约化经营。

2.1.4 促进农村剩余劳动力市场化流动 在农耕地资本化后,农户在自主经营“入不敷出”的窘况下,以及在其后跟进的农耕地产权和经营权分开、农宅地产权制度和户籍制度改革、在城市生活有低保的新政下,自然会选择永久性地离开他的“一亩三分地”,带着他的承包地产资本和农宅地产资本,到城市谋求更好的生活。

2.1.5 大幅提高的农村人群购买力,或成为工商经济发展新的增长点 农耕地及农宅地产资本化后,广大农村的农民,有点像城市拆迁户,变成“有钱人”,对工业品和教育的消费水平大幅度提高,尤其会刺激房地产再次成为我国经济增长的焦点。

### 2.2 农耕地资本化的改革——用市场经济规律推行农耕地集约化

2.2.1 新中国成立以来 3 次农耕地改革的历史回顾 我国第 1 次土地改革是新中国成立前后的土地革命。本次改革的核心内容是没收地主土地,均分给农民。毋庸置疑,本次革命性的土改,消除了 2 000 多年来封建制的土地经营模式,极大地解放了生产力,有效地推动了当时农业生产和农业经济的发展。但是非常遗憾的是,限于当时管理者对市场经济规律认知水平,对下放的土地经营权未能以资本的手段加以农户与国家的双向节制,为日后不成功的第 2 次土地改革埋下了隐患。我国第 2 次土地改革是始于 20 世纪 50 年度末的人民公社运动。本次改革的核心是曾经下放农户的农耕地被再次收起来(没有资本化的节制,造成政府可对农耕地随放随收的权力失控),建立以生产队为核算单元的农耕地集体经营模式。历史已经证明,这种“土地是国家的”的集体经营模式,国家、生产管理者(集体)和农民三者的责权利关系不明,阻碍了生产力的发展,致使我国实行人民公社制近 20 年,农业经济发展缓慢,甚至倒退。我国第 3 次土地改革是始于 20 世纪 70 年代末 80 年代初至今的“土地联产承包责任制”。

本次改革的核心是将生产队的农耕地按人口均分到户,农耕地产出按定额提成上缴国家。本次改革使束缚了多年的农民生产积极性爆发,农业生产得以迅速恢复,只用了几年时间就解决了困扰几亿农民的温饱问题,有力地支持了当时的工业经济改革和发展。实际上,所谓家庭联产责任制就是“地主+佃农”的生产关系模式,与封建社会不同的是,“地主”是整个国家。从这个意义上说,本次土地改革前期的成就仅仅是弥补了“人民公社”给我国农业经济发展带来的欠账,但后期的停滞不前显然是因为仍然是落后的“地主+佃农”生产关系模式不能适应现代农业机械化发展的需要。

2.2.2 本次农耕地资本化改革相当于第 4 次土地改革 笔者期望我国第 4 次的土改就是从现在开始的农耕地资本化——私有化的改革。本次改革的核心是建立农耕地产权私有化制度,以期通过农耕地产权私有化,达到农耕地集约化、企业化经营的目的,从而将农业纳入整个国家的市场经济轨道,通过市场竞争检验,真正实现农业现代化。笔者认为第 4 次土改已刻不容缓。我们应该灵活地理解邓小平“土地承包制 50 年不变”这句话里的时间概念,当生产关系明显阻碍生产力发展的时候,不改不行,这是小平同志一贯倡导的“实事求是”的改革思路。笔者认为农耕地集约化改革应提前在 2005 年前后开始试行,现在已晚了 10 年。大家知道台湾农业已比较现代化。实际上台湾现代农业与大陆现代农业同样起步于 20 世纪 50 年代的土改,土改内容同样是将集中在地主手中的农耕地收缴后分配给农民,所不同的是,台湾土改在不改变农耕地资本属性的前提下,当局收购地主农耕地有偿分配给农民,而大陆是没收地主农耕地租赁分配给农民。因此台湾第 1 次土改后,也形成了分散经营的模式,这种模式像我们的第 3 次土改一样,经过短期的促进生产力后,很快成为机械化、规模化经营的羁绊,为此,台湾于 20 世纪 70 年末推行了以农耕地集约化为目标的第 2 次土改,这次土改因为有农耕地资本化的基础,所以很快产生了成效。这么算来,在时机上比较大陆与台湾的农耕地集约化改革,我们在人民公社耽搁了 20 年,在近期又耽搁了 10 年,至少比台湾晚 30 年,所以,不能再等了。台湾的农业现代化建设值得大陆借鉴。

下面笔者就农耕地资本化改革所要触及的系列政策调整进行建设性的讨论:

2.2.3 改革农耕地租赁制为农耕地产权制度 修订农耕地产权法,将农户现有的农耕地租赁合同变更为农耕地产权证,建设农耕地产权交易平台,帮助农户实现农耕地产权的价值评估与转让交易。

2.2.4 改革农宅地产权制度 农耕地集约化必然带来农村居民城市化,必然带来农宅房拆迁安置补贴的问题。农宅房拆迁安置与补贴是个很大的政策问题,处理得当则可顺利推进农村农耕地集约化,处理不当则使农耕地集约化化成泡影。笔者认为,农宅房拆迁安置补贴理应参照现有城市拆迁标准。农村拆迁安置方案可由农户选择自由安置和就近安置 2 种。自由安置:农户可凭持有的农宅房地产权证在国内任何一个城市申请置换“国家安置房”;接收城市可凭收集的农宅房地产权证,向国家申请自由安置房用地追加指标;自由安置房房产开发商负责农户拆迁补偿。就近安置:在“自由安置”无去向城市的情况下,农户可向当地政府申请“国家安置房”,本

地政府(县级以上)可凭收集的农宅房地产权证,向国家申请就近安置房开发用地指标,同样由安置房房产开发商负责农户拆迁补偿。

农村拆迁户可自由选择安置去向的设想或将是一举多得的好政策:首先,减轻了迁出地政府的拆迁补偿资金压力,解决了农耕地集约化过程中的最大困难;其次,将农村拆迁安置用房建设纳入城市商品房开发轨道,既能缓解迁入地城市商品房开发用地指标的紧张度,又能防止农村拆迁安置房再度重复性的过量开发(据西南财经大学中国家庭金融调查与研究中心报告称,农民进城市,使大量城镇的农宅房空置,2013 年,我国城镇住房空置率 22.4%,约 5 000 万套),节约更多的农耕地,缓解业已存在的城市空置房压力,刺激城市房地产业再度复苏。

农村农耕地资本化,以及由此带来的农村拆迁安置去向自由的政策,将给我国 9 亿农民带来 20 万亿元的农宅地资本(据重庆市市长黄奇帆估算,中国 9 亿农民拥有 2 亿多亩宅基地,按使用权价值计算形成资产,那么农民将增加 20 多万亿元的财产),加上 20 万亿元的农耕地资本,合计 40 万亿元资产,人均 4.4 万元。预计本轮改革将用 10~15 年时间完成,到时我们的农民真正富裕了,“三农”问题将不复存在。

我国改革开放 30 多年来,工商业的迅猛发展已经消化了大量的农村人口进城务工,可以说,工商业的改革成就已经为农村土改、农民进城创造了条件。“农民工”这个无奈而苦涩的称谓已经伴随改革开放 30 多年,他们为国家改革、为城市发展作出了很大的贡献,但得到的回报太少了,如今已有 2 代“农民工”的孩子出生在城市,却只能养在农村,因为城市没有他们的家呀!我们欠农民兄弟的实在是太多了。诚然,近年来,陆续有许多补贴性政策(包括 2006 年起取消农业税)回报农民,结果是杯水车薪,越补越穷(相对于城市居民享受的改革成果)。因此,该是让农民切实、公平享受改革成果的时候了!

2013 年我国的 GDP 总值为 56.8 万亿元,也许 40 万亿元的改革成本听起来太吓人了,但是政府不必担心,国家花在此次土改上的钱,不会超过现行的农补,反而会通过农耕地产权交易、农宅地产权交易增加财税收入。那么土改成本的钱哪来呢?来自市场。其中,农耕地集约化的成本来自工商资本的引进,农宅地迁移的成本来自房地产商资本的引进。

试想一下,如果通过成功土改,用 10~15 年时间,将农民 40 万亿元人民币的存量资本兑现并融入 GDP 总量中,到时(无需到 2050 年)我国的经济总量无疑将是世界第一。

2.2.5 改革实行全国统一的户籍制度、低保制度 农宅房拆迁安置农户可自由选择迁入城市的政策必然触动现在的“城市与农村”差别化、歧视性的户籍制度的改革,实现全国统一的、以常居地房产证为入籍依据的户籍管理制度。新户籍制度实行后,将已经迁入城市的原职农民视为城市产业工人,享受城市失业人员的低保待遇。新的户籍制度消除了工农差别、城乡差别,为社会主义特色市场经济一体化扫除了障碍。

2.2.6 实行农耕地经营许可证制度 农耕地私有化后,可实行农耕地产权与经营权分离的政策。农耕地经营者必须凭农耕地产权证注册企业,领取营业执照及相关作物的生产许可证。实行企业化经营许可证制度,便于其后跟进的初级农产品标

准化生产管理与监督、初级农产品质量标签化管理与监督。只有实现初级农产品标签化后,关于食品质量的追踪追溯才成为可能,我们的食品安全才真正有了保障。

### 3 农业生产企业化——实现农业现代化的标志

简单地理解农业现代化,就是学习现代工业的规模化、标准化生产。企业化的农业就是工业化的农业。随着第 4 次土改的推进,农耕地资本和农宅地产资本与城市工商资本的融合,农业作为独立的产业体系不复存在,一个经济一体化的工商产业体系宣告产生。今后的农业,如同重工业、轻工业、交通运输业、商业、旅游业等一样,将成为一体化工商产业系统的一个分支领域存在于市场。

农业产业按照生物链分成种植业、养殖业和加工业 3 个层次。种植业为其他 2 个层次提供初级农产品,是最重要的农业基础产业。目前在我国,这 3 个层次哪个离传统概念的工业越近,则企业化经营水平越高。我国的副食品加工业、酒业、奶业和肉食品加工业等加工类产业已经有较大的企业规模;我国的养殖业也有现代化的百万只养鸡场、万头养猪场;唯独最重要的种植业还在农耕地承包经营的分散模式下运作。作为基础产业,落后的种植业,不仅拖了“四个现代化”的后腿,也在本产业领域内影响了养殖业和加工业的企业化发展。近 10 年,一些大型奶业企业、肉食品加工企业频出食品质量事故的症结之一就在于种植业的不规范生产上。因此,本文后面讨论的农业企业化经营,主要是指经过农耕地集约化后,种植业的企业化经营。

#### 3.1 种植业企业的规模化经营

3.1.1 设定最小工商注册面积的政策 设定最小注册面积,目的是为了发展机械化栽培——快速有效地降低生产成本。最低面积的定额应根据所在行政区域的土壤生态条件如平原、丘陵、山地等,作物类型如粮作、经作、林业等,和本区域经济发展水平如沿海、内陆、边区等分别确定。例如江苏的两湖(太湖和洪泽湖)平原、沿海平原,为大宗粮食作物稻麦轮作区,已有较好的机械化栽培基础,可建设适合中大型机械作业的、面积在 333.33 hm<sup>2</sup> 以上的中大型农场。再例如河南的信阳丘陵地区,也为稻麦轮作区,有一定机械化栽培基础,可建设适合中小型机械作业的、面积在 33.33 hm<sup>2</sup> 以上的小型农场。设定最小注册面积的做法是荷兰农业的成功秘诀之一。荷兰粮食作物(马铃薯)种植农场的最小注册面积为 100 hm<sup>2</sup>。

3.1.2 继续实行生产设施现代化的农补贴政策 在种植业企业发展的初期,农场的规模还普遍较小,资本实力有限,国家应在农田配套设施(农机、农水、农电、道路、晒场、仓储等)和农资(种子、化肥、农药等)上予以政府补贴,以期在人力成本大幅度下降的同时,降低农资成本,争取在短期内使我国的农产品生产成本接近到国际平均水平。关于农田配套设施的政府资助最好以项目名义下达,而且随着种植业企业的发展,政府资助侧重于大型企业的重点项目如农用水库(河渠)、智能灌溉系统、大型粮仓等。荷兰的农产品为什么在欧共体乃至世界上有很强的竞争力,是因为荷兰政府对种植业企业有强有力(法定的)的农补,而且这种农补多以项目名义(暗补)下达,有效回避了关于“不正当竞争”的国际法规。荷兰农补的

经验值得我们借鉴。

#### 3.1.3 支持种养加资本联姻的超大型产业集团建设的政策

在农耕地资本化的条件下,作为二、三层次的养殖业和加工业必然会投资种植业,建设自己的种植基地,以确保原材料供应的数量和质量,进而确保产品质量、提高产品竞争力与信誉度。政府对超大型产业集团的支持除了上述生产设施内容外,更重要的是信贷政策的倾斜。种养加的联动规模发展,其意义不仅在于降低种植成本,更重要的是在于培育企业品牌。在商品经济高度发达的工业化时代,企业应追求品牌竞争力。在农耕地分散经营的情况下,不用说种植业自身难以形成企业品牌,就连企业化程度相对较高的养殖业和加工业也很难培育企业品牌。说到这里,我们应敬重一个人——褚时健,他从农耕地集约化种植开始,抓住烟叶生产质量,神话般地创立了“红塔”品牌。类似的例子还有“青岛”啤酒,拥有长期固定的专用品种啤酒大麦生产基地。可惜,类似的例子不仅少、而且没有涉及大宗粮食作物水稻、小麦、玉米。笔者相信,随着农耕地私有化改革的推进,将涌现一大批“种养加”“种加商”等集团企业与品牌。

#### 3.2 种植业企业的标准化栽培

所谓标准化栽培就是在流程管理模式下,对栽培全流程投入的农资要素如土壤、种子、灌溉水、农药、化肥等进行定时定量并机械化实施。流程管理模式<sup>[3]</sup>,即计算机辅助的程序化管理模式。今后的农业与现代工业一样,员工可坐在计算机房内,对诸如灌水、喷药、施肥等栽培环节进行自动化作业。企业依据所要生产的作物种类及品种不同、所要生产的产品质量等级不同,分别制定标准化栽培执行标准(相当于工业企业的工艺流程)。等级不同,如水稻栽培的普通栽培、绿色栽培和有机栽培,技术相距甚远,应分别确定标准化栽培指标。今后,不仅要有标准化栽培的企业标准,还要有国家标准。对国民经济影响大的大宗作物,尤其是粮食作物,国家要出台强制性的标准化栽培国家标准,从而从生产源头上保证食品的生物学质量和安全质量,尤其是保证食品的安全质量。

#### 3.3 种植业企业的产品标签化制度

3.3.1 产品标签化的意义 产品标签,或称商品标签,是生产者与消费者关于商品特性、质量和价值的契约。在商品化高度发达的今天,我们每天涉及的无数商品,绝大多数是标签化的产品(工业的三无产品已几乎绝迹),而恰恰是最重要的一日三餐的主食还没有标签。主食产品无标签化是我国 14 亿人民每日面临的、真实的食品安全问题。随着经济的发展,人民生活水平的提高,群众对食品的安全意识越来越强。近年来,蔬菜、牛奶、肉食品等质量事故频发,每次事故都会引起很大的社会反应。试想一下,你每天所食用的主食可能有质量问题,你可以通过市场检测——技术上完全能用仪器快速检测,来证实这种可能——如江苏的粳稻栽培,一季用农药 8~10 次,政府职能部门和稻米经销商谁能、谁敢担保农民不用违禁药,但你无法凭检测结果对问题食品进行追踪追溯,因为我们的主食是由千家万户农民生产的,你找哪个索赔?即便是找到事主,农民也没有能力给你赔钱。因此,主食产品无标签化是我国农业落后局面的真实写照。在土地分散经营的状况下,根本无法做到主食产品的标签化。只有在种植业进行企业化改造后,才能强制企业进行标准化、标签化生产,才

能对食品质量进行追踪追溯,食品的安全才有保障。

3.3.2 产品质量标签化的内容 种植业产品质量指标分为生物学质量指标和安全性质量指标。生物学质量指标如粮食作物,主要指营养成分等;安全性指标如粮食作物,主要指农药残留等。同类、不同品种食品之间的商品价值依据营养成分和安全性等级有较大的差异。如大米,有糯米、粳米、籼米之分,因营养成分不同而价格不同;有普通、绿色、有机之分,因安全等级(允许的农药留指标)不同而价值相去甚远。

#### 4 推进农业现代化的教育、科研改革

农业现代化建设离不开科学技术,科学技术的进步离不开教育与科学研究。目前我国教育与科研体系还有较深的计划经济模式痕迹,尤其农业科研还是以事业性研究为主,显然不能适应市场经济的需要。如果上述农耕地改革得以实施,那么,目前的农业教育与科研势必随之改革,以适应社会主义市场经济模式下农业现代化建设的需要。

##### 4.1 适应现代化农业建设需要的教育改革

4.1.1 提倡农业素质教育 笔者希望在中小学课程中,融入农业素质教育内容,以增进学生对现代化农业的认识,提高学生的综合素质(包括体质)。所谓融入农业素质教育,内容不仅限于将素质教育融入现有的生物学专门课程,还要融入语文、数学等课程。笔者至今记得 20 世纪 70 年代语文课本中《江都抽水站》一文,那“使 3 000 万亩粮田旱涝保收”的磅礴语句让人终生难忘。

农业素质教育重在开放性教育,要在大型农业企业建立中小学农业素质教育实习基地,让学生从实践中认识到:现代的农业庄园(农业企业)已不是父辈们概念中的农村,现代的农业产业工人与城市的产业工人一样,是操作电脑和机械的知识型人才,而不是简单田间劳作的农民。

对学生的农业素质教育,目的不仅仅是为了培养学生投身农业的思想,更重要的是要转变全社会“农业低人一等”的观念,使我们的新人在今后职业生涯或投资理财中,不至于因观念落后而放弃农业,从而保证农业现代化建设后继有人。

对学生的农业素质教育,也是学生生活能力的培养教育。现在,我们的学生,知识水平是一代比一代高,生活能力是一代比一代低。许多学生离开学校、家庭后,饭不知道怎么烧,菜不知道怎么炒,只好热衷于洋快餐。实际上,我国农产品地大物博,饮食文化博大精深,我们的饮食质量岂是洋快餐能比?培养学生饮食上的自理能力,仅需几次开放式的生活体验课教育,对学生考分不会有太大的影响,但对提高学生综合素质有较大的帮助。

对学生的农业素质教育,也是全民健康修养培养提高的基础教育。随着生活水平的提高,国人从来没有像今天这样关心自己的健康。周围的中青年朋友经常向我这个学农的请教,什么能吃?什么不能吃?吃什么对自己身体有益?吃什么对自己身体不利?这些再简单不过的问题,我这个学农的说不清楚,但我知道,老祖宗给我们留下的中医学能回答这些问题。事实上,中医和中草药是中华民族悠久农耕文化的一部分,是中华民族从农耕实践中积累起来的强身健体之道。知道了这一点,我们就没有必要再去理会中医、西医孰重孰轻的争论,要强身健体还是要学习掌握一些中医学的基本原理。

那么,中医学以及相关的农业(食品)基础知识完全可以作为素质教育内容融入到中小学的教育课程中。

笔者认为,目前关于转基因食品的全民热议与全民科学知识、农业知识的普遍贫乏不无关系。转基因本是个高科技的议题,普通百姓之所以加入这场热议是因为担心转基因食品的安全。实际上转基因热议中包含 2 个层次不同的食品安全概念:其一是粮食供应安全,其二是食品质量安全。这也就是吃饱与吃好孰重孰轻的问题,我们当然首先要保证吃饱,才有资格去追求吃好。转基因品种或将在降低农本的前提下大幅度提高粮食作物产量,因此从粮食供应安全的角度出发,中国必须重视转基因研究,培育自己的转基因品种,一方面满足耕地日益减少、人口日益增长情形下的口粮需要;另一方面防止他日转基因品种受控于他人而威胁粮食供应安全。当然,在食品质量安全上,转基因品种及产品必须经过更为严格的、如上所述的经营许可和标签化审核。今后,作为普通百姓如要真正关心自己的食品安全,只需选择标签化食品。只要是标签化的食品,不管是转基因还是非转基因,是安全(有法律保障)的;反过来说,无标签化食品即使是非转基因的也不见得安全。

4.1.2 加强农业职业高等教育 农耕地集约化将催生无数个私有农场,将需要大批既有专业技能又懂市场营销的种植业经理人才,因此,我们的农业高等教育需要改革:以职业教育为主要办学方向,调整招生方案、调整专业设置及课程设置,培养市场急需的技术经营综合性经理人才。

##### 4.2 农业科学研究体制的改革

4.2.1 应用性研究从事业到企业的转变 我国自新中国成立以来以来的农业科研体制一直以事业体制为主。这种事业性的科研体制为我国前 3 次土改时期农业生产的发展起到了应有的作用。也就是说,从新中国建立到现在的农业科研体制适应这段时间农业生产发展的需要,为我国农业生产力的提高作出了应有的贡献。农业事业性研究体制,存在研究经费少而分散、课题设置滞后且重复、科技人才非知识资本化待遇、易滋生学术腐败等问题,这些问题致使研究效率低下,已难以适应市场经济形势下对实用性科技成果“短、平、快”的需要。企业研究与事业研究至少有以下 3 点不同<sup>[4]</sup>:(1)研究立项。企业研究以市场为导向,事业研究以政策为导向。虽然政策亦源于市场,但至少在立项的时间上,企业研究比事业研究领先一步。由于企业研究立项紧贴市场需要,研究成果应用率较高;反之,事业研究立项落后甚至脱离市场需要,研究成果应用率低。(2)研究目标。企业研究以产品(销售)为目标,事业研究以成果(审定)为目标。事业研究成果不一定与产品等同。在一般情况下,事业研究成果从审定到产品定型,还须经过产品的工艺流程设计和市场营销设计,即所谓的“成果转化”程序。企业研究目标就是产品,不存在“成果转化”之说,所以企业研究成果应用效率远高于事业研究。(3)激励机制。企业视研究成果为知识资本,一般会采用奖金或股权激励的方法直接兑现研发人员的成果价值。事业视研究成果为职务发明,一般采用精神奖励为主、物质奖励为辅的办法,对研发人员进行政府奖励。显然,股权激励更能激发研发人员的原创力,这是企业研究与事业研究的本质区别。依据上述企业研究与事业研究的 3 点不同,建议国家在支持企业

李志波,宋超,袁丽萍,等. 渔业养殖水域沉积物指标分析技术及其应用综述[J]. 江苏农业科学,2015,43(1):6-9.  
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2015.01.002

# 渔业养殖水域沉积物指标分析技术及其应用综述

李志波<sup>1</sup>, 宋超<sup>2</sup>, 袁丽萍<sup>2</sup>, 陈家长<sup>1,2</sup>

(1. 南京农业大学无锡渔业学院,江苏无锡 214081;2. 中国水产科学研究院淡水渔业研究中心/  
中国水产科学研究院内陆渔业生态环境和资源重点开放实验室,江苏无锡 214081)

**摘要:**随着工业化发展,我国渔业养殖水平日益提高,但渔业养殖水域污染情况也较严重。养殖水体的沉积物是各种污染物的最终归趋,因此沉积物的指标分析技术能被用于评估污染物对养殖水体产生的影响。本研究从理化指标、酶指标、污染物指标方面介绍了目前沉积物指标的分析技术,并阐述其应用做了展望。

**关键词:**沉积物;理化指标;酶;污染物;应用

**中图分类号:** X524;X714 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2015)01-0006-04

改革开放以来,我国水产养殖业发展十分迅速,成为世界上最大的水产养殖国家。水产品产量的不断增高不仅为我国农业经济发展提供了持续推力,更为满足世界动物性蛋白需求贡献巨大来源<sup>[1]</sup>。但是,近年来我国频频出现的水产品质量安全问题在很大程度上制约我国水产养殖业的进一步发展,主要表现在水产品中含有过量的有害物质如农药、有机类物质、鱼类禁用药物等,致使水产品质量下降或不合格而难以上市<sup>[2]</sup>。这一问题的出现客观上是源于我国渔业养殖水域环境的日益恶化,渔用水源的严重污染是其主要因素,但近年

来集约化模式和高密度技术在池塘养殖上推广和应用,使养殖水体受到外部水源污染和内部水质营养失衡的双重胁迫。在这种背景下,对我国渔业养殖水域环境进行研究十分有意义<sup>[3]</sup>。

渔业养殖水域系统分为 2 部分,即上层的水体部分和下层的沉积物部分。目前国内外对于上层水体水质已有大量研究,但对下层沉积质部分的研究则较为匮乏。在渔业养殖水域环境问题的研究中,沉积物应当被作为一个重要研究对象,因为它是各类污染形式或污染物的一个最终的汇。首先,底层沉积物是由上层水体中过量的养殖投入品、鱼类排泄物沉积物、生物尸体等共同沉积而构成,间接反映了上层水体的营养状况。再者,来自外部水源的有机物、重金属等具有一定毒性而又难分解的污染物沉降蓄积于底泥,直接影响沉积物的理化性质及微生物群落结构,并对上层水质及养殖动物健康产生潜在威胁<sup>[4]</sup>。沉积物的研究指标多种多样,具体可分为理化指标、酶指标和各类污染物指标。这几类指标基本涵盖

收稿日期:2014-03-28

基金项目:现代农业产业技术体系建设专项(编号:CARS-49)。

作者简介:李志波(1989—),男,湖南湘乡人,硕士研究生,主要从事渔业生态环境研究。Tel:(0510)85559936;E-mail:495110900@qq.com。

通信作者:陈家长,硕士,研究员,主要从事渔业生态环境研究。Tel:(0510)85559936;E-mail:chenjz@ffrc.cn。

研究方面作如下政策性调整:(1)应用性农业研究政府项目一律在企业立项;(2)应用性农业研究成果的申报一律以产品的市场效益为主要指标;(3)出台与新产品市场效益挂钩的企业科研成果奖励政策。

4.2.2 基础性研究从分散到集中的调整 在推进应用性研究从事业到企业转变的同时,仍然要保留并强化国家级事业性的基础研究项目,如种质资源库、转基因研究等项目。国家级事业性研究项目分为 2 种情况,一种是国家资源性项目,如种质资源研究等,涉及国家(对外)利益、社会公众(对内)利益,不可为企业行为,以免失控于企业垄断而损害国家及公众利益;二是涉及重大生物学安全性的项目,如转基因研究等。农业研究的生物学安全性有 2 层含义,一是研究过程及产物是否构成生物学环境污染;二是研究产品是否危及食品安全。从生物学安全性上理解转基因研究,其转基因食品是安全的,但其研究过程中的中间材料在田间试验时有发生异源基因外逸、构成生物学污染(可能产生无法估量的危害)的风险。因此先进国家,如美国对农作物转基因研究有近乎苛刻的条件限制(如小麦转基因材料田间试验隔离标准为 30 km),只有

像孟山都那样的极少数大公司能从事作物转基因研究。反观我国的农作物转基因研究,存在政府立项过多、过散的问题。如在杂交水稻育种方面,国家发展后改革委员会、农业部、科学技术部分别有转基因立项。立项过多过散的转基因研究,难以形成高质量的成果,就连基本的生物学安全也难以保证,所以像水稻转基因这样涉及重大生物学安全风险的研究项目,国家应集中人、财资源,支持 1~2 个重点实验室(田间试验点)。

## 参考文献:

- [1] 沈琦,胡资骏. 我国农业现代化指标体系改进的新思路[J]. 统计与决策,2012(15):25-27.
- [2] 辛峻. 我国农业现代化发展水平评价体系的构建和测算[J]. 农业现代化研究,2010(6):646-650.
- [3] 缪炳良,卜连生. 水稻种子生产流程管理[J]. 江苏农业科学,2007(6):1-9.
- [4] 缪炳良. 企业育种计划的编制与执行[J]. 江苏农业科学,2013,41(5):401-406.