

农业生产 效益发展 层次论

梁卫理 著

5

中国农业出版社

谨以此书
献给在祖国广袤的田野上
辛勤劳作的广大农民
以及为使他们的劳作更有成效
而忘我工作的农学家们

This book is dedicated
to the farmers laboring
assiduously in the vast fields
of our motherland
and to those agronomists working
altruistically
to make their work more efficient

序

农业生产的效益问题是我国政府、农民和农业科技工作者所普遍关注的、涉及我国农业与国民经济发展战略全局的一个重大问题。我国的农业科学工作者在高产高效农业建设的理论和技术方面进行了卓有成效的工作，为我国农业的持续稳定发展做出了巨大的贡献。但是，我国农业生产仍然具有很大的潜力，如何因地制宜地开发农业的内涵生产力、如何处理作物增产与提高效益的关系以及农业生产的效益与国民经济其它生产部门效益的关系等等，都是今后我国农业高产、高效、持续发展需要首先予以研究解决的问题。

梁卫理同志所著《农业生产效益发展层次论》一书综合运用农学、农业经济学和农业生态学的原理和方法，以实证研究和理论分析相结合的手段，从农村产业结构和农业生产结构的不同层次上对农业发展过程中作物产量与效益的关系、农业生产效益发展与其它经济部门发展的关系等问题进行了系统深入的研究，得出了一些具有普遍意义的结论，明确了生产效益与产量、农业生产效益与农村产业结构变化的内在联系，初步澄清了以往在产量与效益关系上的一些模糊认识，得出了高产高效与合理投入、农村产业结构优化与农业高产高效同步发展的结论。这些研究结果对我国的高产、高效、持续农业建设具有很好的参考价值。

稍显不足的是，内容体系略显单薄，有的论点论述得不

够具体，而个别地方又不够概括。作者在书中提出的一些原理、概念有助于说明书中的论点，但是否具有长久的科学价值，还有待进行更加深入、细致的研究。然而，瑕不掩瑜。作者的立意颇有创新，思路和方法也很清晰、得当。特别值得赞赏的是作者长期深入生产第一线，从与广大农民群众和基层农业科技人员的直接交往过程中发现问题、获得第一手资料。我们可以从书中看出作者努力探索、认真求证的精神。

我相信，本书的出版将会使有志于促进我国的集约、高效、持续农业建设的读者有所获益，有助于促进以综合的理论和方法研究宏观农业问题。希望今后有更多的青年农业科技工作者投身于我国集约、高效、持续农业的研究与开发，为我国农业的持续稳定增长做出一份贡献。

中国工程院院士、副院长 卢良恕

1997年4月

前 言

本书是以典型调查的材料为基本素材，运用实证研究与理论分析相结合的方法，按照农业生产结构的层次由低到高逐步展开，对不同层次上农业生产效益实现的一般规律进行了初步的探索，为了更透彻地阐述这一规律，适当地引用了一些相关的理论。

为了对农业发展过程中的一些机制问题做出正确的判断，作者提出了几个新的“理论”和“概念”。对于这些“理论”和“概念”，如果从某一个学科视角去观察，资深的学者可能认为它们登不得大雅之堂，至少还谈不上成熟。需要说明的是，本书中的一些“原理”和“机制”决不是作者的发明创造，作者只是在大量前人成果的基础上对本来就已客观存在的一些基本规律加以总结而已。或许，由于作者的才疏学浅，对这些基本规律描述得不够精当从而使之没有达到应有的理论高度和深度；或者，由于没有把它们放在学术体系中一个恰当的地位从而使之成为实践者得心应手的工具。此外，本书试图用农学、生态学、经济学、系统科学相结合的方法，从多学科的角度对农业结构与农业生产的关系做一次全方位的系统分析，但囿于学识和学科的限制，书中难免有一些让学科内专家看来词不达意甚至荒谬之处。尽管有上述两方面的顾虑，作者还是愿意做一次大胆的尝试，抛砖引玉，以期来者。因为作者相信，解决任何问题，关键是要思

路正确，这样才能找到正确的方法路线。本书的目的，就是用多学科综合的方法，从系统整体的高度提出我国发展高产高效农业的宏观思路。这只是非常粗略的一个“建筑框架”，作者还没有能力和精力去进行“内部施工”和“装修”。高深的理论问题，有待于更有造诣的理论家们去探索；不完善和不正确的地方，有待于学界同仁和富有经验的实践者去改进。需要特别强调的是，我们进行一些理论探索，目的是寻找解决问题的正确思路和有效方法。没有理论指导的盲目实践要不得，不能为实践服务的为理论而理论的理论同样要不得——这正是本书所要力求避免的。

洋洋十多万言，本书的中心问题只有两个：一是高产高效与合理投入的关系，二是农村产业结构变动与农业生产效益的关系。如果书中的某一细微之处能够对读者有所裨益，作者就感到非常欣慰了。

梁卫理

1997年1月

目 录

·序
前言

1. 导论	1
1.1 高产、优质、高效 ——中国农业发展的必然选择	1
1.2 有关高产、优质、高效研究的简单回顾	4
1.3 高产高效与持续发展——集约持续农业	12
1.4 需要进一步研究的问题	15
1.5 研究目的与方法	17
1.6 研究区域简介	18
2. 作物产量增长过程中的效益比较	20
2.1 不同产量水平的经济效果	21
2.2 当前技术水平下的合理集约度	29
2.3 农产品（粮食）和生产资料（化肥）价格 变动对经济效果和合理集约度的影响	32
2.4 不同产量水平的综合效益	35
2.5 关于高产与高效的关系	46
2.6 小结	49
3. 种植业的比较效益	51
3.1 现有技术水平下各种作物的比较效益	52

3.2	对当前种植业结构的分析	55
3.3	粮食生产与高产高效	56
3.4	棉花生产在高产高效农业建设中的地位 与作用	59
3.5	关于几个问题的讨论	62
3.6	小结	67
4.	农牧结合的效益	69
4.1	畜牧业生产现状	70
4.2	几种畜禽现有技术水平下经济效益的比较	72
4.3	农牧结合的效益	75
4.4	农牧结合发展的方向与效益潜力	78
4.5	小结	80
5.	农村产业结构高级化与农业高产高效	82
5.1	几个基本概念的界定	83
5.2	经济发展过程中产业结构变动的一般规律	85
5.3	农业结构调整与高产高效	88
5.4	农村产业结构高级化与农业高产高效	103
5.5	农产品加工业——连结农村产业结构高级 化与农业高产高效同步发展的纽带	105
5.6	对东光县农村产业结构的剖析	111
5.7	龙王河地区农村产业结构高级化与高产高 效农业同步发展的进程	114
5.8	小结	116
6.	有关农业生产效益发展的几个理论问题	119
6.1	报酬递减律、限制因子律与高产高效	119
6.2	生态经济位原理与高产高效农业建设	125
6.3	舒尔茨的改造传统农业理论	133

6.4	舒马赫的中间技术理论	135
6.5	农村产业结构高级化与农业高产高效 同步发展理论	136
6.6	结语	141

On the Gradation Feature of Agricultural

	Efficiency Development	144
	参考文献	149
	致谢	160

1. 导 论

市场经济的浪潮正席卷中华大地、冲击着社会生活的各个方面。它为经济发展提供了机遇，同时也向所有的生产部门和生产者提出了挑战。农业，这一最古老的经济生产部门同样面临着这样的机遇与挑战，并且，农业生产的特性以及我国农业沿袭至今的某些传统使得它面临着比其它产业部门更加严峻的考验。“从土里长出过光荣的历史，自然也要受到土地的束缚，现在很有些飞不起来的样子”（费孝通语）。中国的农村、中国的农民和中国的农业能否摆脱传统小农经济的束缚，实现由传统农业向现代农业的过渡已经成为我国能否实现现代化的一支沉重的翅膀。农业的出路在哪里？农村的希望在哪里？农民的未来还在希望的田野上吗？本书采用解剖麻雀的实证研究与理论分析相结合的方法，试图通过对影响农业生产过程中效益实现的因素进行系统的分析，揭示我国农业生产效益变化的基本规律。

1.1 高产、优质、高效——中国农业发展的必然选择

农业的基本任务是满足人民对各种农产品的需求，特别是食物，首先是粮食。在不同的经济发展水平上，农业生产的侧重点有所不同。民以食为天，在没有饭吃或吃不饱饭的情况下，要想方设法使大家有饭吃、吃得饱。在吃饱饭的情况下，就要设法使大家吃得好一些，日子过得更舒服一些。

新中国成立 40 多年来，特别是改革开放以后，我国的农

业取得了巨大的成就。以占世界 7% 的耕地养活了占世界 22% 的人口，的确不简单，但这同时也是我国农业和国民经济起飞的一只沉重的翅膀，是以占全国人口 80% 的农民的相对贫困为代价的。在 1978 年以前的几十年里，我们的农业生产几乎就是种庄稼、种粮食的同义词（甚至目前在许多地方和一些人的思想中还存在着这种意识。人民，特别是农民的普遍贫穷成为大家普遍认可、心安理得的事实。农业生产的根本目标是多打粮食，结果粮食还不够吃。党的十一届三中全会以后，农村经济和农业生产发展很快。到 1984 年，我国人均粮食占有量达到了 400kg，人民的生活水平有了极大的提高。但是与发达国家相比，我们还存在很大的差距。

我国目前人均占有和消费农产品的数量还很低，粮食、棉花、猪牛羊肉的人均占有量仅及世界平均水平。1990 年我国人均占有粮食 393.1kg，只及美国的 1/4，加拿大的 1/6，前苏联的 1/2；人均占有肉类 25.2kg，略低于世界平均 33.1kg 的水平，为美国的 1/5，加拿大的 1/4，澳大利亚的 1/7，前苏联的 1/3 强；人均占有奶量只有 4kg，为世界平均 101kg 的 1/25。1986~1988 年世界人口平均每日食物中动物产品提供的热量为 1 754.3kJ，中国为 1 080.2kJ；每日食物中动物蛋白质的数量世界平均为 24.2g，中国为 12.1g；每日食物中动物性脂肪含量世界平均为 31.6g，中国为 22.3g。我国人口对动物性食品的消费水平大约只有世界平均水平的一半，与发达国家相差更大。因此，为了满足随着我国经济发展人民生活水平不断提高的需要，继续增加农产品产量、提高人均占有和消费水平仍然是我国今后农业发展的重要目标。针对我国人口众多，人均资源数量少，人均耕地仅 0.087hm² 的具体国情，农产品产量的提高将主要通过提高土地生产率来实现。

据王宏广(1990)研究,我国近期粮食增产的潜力为22%~34%,远期潜力为101%~121%。

经济发展到一定水平后,人民的食品消费结构会相应发生一些变化,一般的趋势是直接消费粮食减少,动物性食品、水果、蔬菜增加;直接消费粮食减少,加工制成品消费增加,且对食物的品种、品质、质量的要求升高。在这种情况下,农业生产也要做相应的调整。尽管我国目前农产品的人均占有和消费水平很低,但已经出现了结构性过剩现象:一方面农产品普遍存在不同程度的卖难问题,国家每年不得不拿出大量资金用于解决大宗重要农产品的收购问题,另一方面社会对优质农产品的需要得不到满足而依靠越来越多的进口。比如,我国粮食已基本自给,但一些优质的粮食品种还依赖进口,如生产优质面包、饼干的小麦面粉和优质大米。而有的地方原粮大量积压,形成一种低水平、区域性的结构性过剩现象,有的地方买不到,有的地方卖不出;想买的买不到,想卖的卖不出。所以,重视质量将是我国今后农业发展的又一重要抉择。

我国农民的收入水平目前还很低。1991年我国农民人均纯收入708.55元,而城镇居民人均纯收入为1713.00元,相差一倍多,而且这个差距在继续加大。不大幅度提高占人口80%的广大农民的收入水平,农业和农村的现代化就无从谈起。我国以往的农业发展,一方面为工业发展积累了大量资金,另一方面又长期作为政府的扶持对象而严重依赖国家投入。随着市场机制向农业的引入及其不断深化和完善,追求经济效益将成为农业发展的主题。只有这样,农业才能获得不断发展的活力,广大农民才能得到不断增长的经济利益而走上富裕之路。一方面要增加农产品的产量、提高其质量、增

加品种以满足人民的消费需要，一方面又要大幅度增加农民的收入，高产、优质、高效就这样成为我国当今农业发展的主题。可以说，发展高产、优质、高效农业是我国实现农业和农村现代化的必由之路。

1.2 有关高产、优质、高效研究的简单回顾

1.2.1 高产、优质、高效的含义

高产 高产有两方面的含义：一是指总产量，二是指单位面积年产量。对第一种含义的理解一般不会发生什么问题，涉及到第二种含义时可能会有一些误解。比方说，年公顷产15 000kg算高产，还是年公顷产12 000kg算高产？抑或都算高产？这要根据具体情况做具体的分析。如果对生活范围不做明确的界定，高产是一个模糊的概念。不同地区、不同时期、不同生产条件下，人们对高产的理解会相差很大。从全国范围来看，我国粮食平均单产1991年达到了6 000kg/hm²，在世界上已经属于高产的国家。但是，我国许多地方具有“亩产吨粮”的生产能力，与之相比，公顷产6 000kg只能算是低产水平。而在另外一些地区，如西北半干旱雨养农业区，自然资源的生产潜力仅每公顷6 000kg左右，因而公顷产6 000kg已属于高产的水平。因此，为了便于对有关问题的分析理解和避免不必要的争议，在与效益问题相联系时，我们必须明确高产的实际含义：当用之于整个国家或宏观范围的分析时，产量的高低可以是一个绝对的概念；当用之于生产效果（包括生产的经济效益）的比较分析时，它又是一个相对的概念，即产量的高低根据达到资源生产潜力的相对程度而定。换言之，高产有两层含义——绝对意义上的高产与相对意义上的高产。对高产高效问题的讨论也围绕这两个层次

展开。

优质 这里的质一是指品质，二是指质量。前者如粮食的蛋白质含量、氨基酸的种类与含量，棉花的纤维长度与强度等；后者如整齐度、净度、含水量、色泽、外形等。从市场需求（消费）的角度看，对农产品的要求是优、全、便、健四个字。优即前面所说的品质、质量好，直接食用的食品鲜活度高、外形美观、风味好；全即种类齐全、新品种更新快，大米、小米、大豆、小豆，样样都有；便是指方便食用、方便携带、方便加工和好的包装形式；健指营养丰富、有益健康、无污染、安全卫生的绿色食品和保健食品。消费需求是多层次的和不断变化的，因此，产品的质也应有不同的档次。

高效 对高效的理解可能分歧比较多一些。有的人认为高效就是较高的经济收入（效益），有人认为高效是社会、经济、生态效益的统一，还有人认为高效是高的效率。效益与效率是不同的概念。前者是经济活动所产生的效果和利益（好的效果为效益），后者是所获得的劳动效果与所消耗的劳动量（包括物化劳动和活劳动）的比率。在人们的日常用语中，效益与效率一般不加区分，实际上二者是共存的。在多数情况下，高效益应该伴随着高效率而存在、以高效率为基础，否则效益是不可能持久的。“真正的财富在于用尽量少的价值创造出尽量多的使用价值，换句话说，就是在尽量少的劳动时间里创造出尽量丰富的物质财富。”“一切剩余价值的生产，从而一切资本的发展，按其自然基础来说，实际上是建立在农业劳动生产率的基础上的。如果一个人工作日内，不能生产出比每个劳动者再生产自身所需要的生活资料更多的生活资料，在最狭窄的意义上说，也就是生产出更多的农产品，如果他全部劳动每日的消费只能再生产满足个人需要所

必不可少的生活资料，那就根本谈不上什么剩余产品，也谈不上剩余价值。超过劳动者个人需要的劳动生产率，是一切社会的基础，并且首先是资本主义生产的基础。”（马克思《剩余价值理论》）。

如果单纯追求经济效益，很可能会偏离提高社会生产力和资源利用效率的根本目标，由于短期内的高经济效益可以通过掠夺性利用自然资源来实现，从而导致一些不良的生态后果。所以，对效益的正确理解应该是经济效益为核心的经济、社会、生态三效益的统一。社会效益和生态效益是实现经济效益目标的必然选择和必要手段。所谓高效，即是获得较高的经济效益、社会目标的较大程度的实现以及良好的生态效果。

从高产、优质、高效三者的关系上看，高产与优质是有一定矛盾的，但也有协调的可能。优质与高效一般成正相关。比较复杂的是高产与高效之间的关系，这是本书的核心内容之一，在第二章中将做详细的分析。概括地讲，高产、优质、高效的核心是高效，高产和优质是实现高效的前提。只有高产，才能保证人民的基本生活需要，才能出效率，才谈的上去提高效益（先求温饱，后欲致富）；只有优质，才能实现产品的价值，才能取得好的效益。发展高产优质高效农业的根本目的，是在满足人民对各种农产品日益增长的需求的同时，使农民得到最大的收益。从研究问题的角度看，优质实际上已包含在高效的内容之中，优质与高效的关系是不言而喻的，高效的概念具有优质的内涵。所以，高产、优质、高效（两高一优）农业建设本质上就是高效农业建设。本书所要讨论的核心内容，就是高效农业建设的宏观思路。

1.2.2 有关高产高效同步可能性的研究

鉴于我国目前高产的必要性和高效的迫切性，高产是否高效、高产能否高效一直是我国农业工作者普遍关注的问题。由于 70 年代许多地区曾经出现的“高产穷队”现象在人们的脑海中记忆犹新，因此，高产是否高效又是一个有争议的问题。

关于高产与经济效益 刘巽浩等（1992）研究认为，高产并不一定低效，并将其归纳为两个主要原因：第一，多数农田目前的单产水平尚处于作物品种的生产潜力之内；第二，生产条件的改善促进了生产要素的协调配合。在千斤田向吨粮田发展的过程中，由于千斤田多数已具有较好的物质投入和农田生态环境的基础，因而在继续增产过程中，农田基本建设投资较少，需要进一步增加投入的主要是肥料、良种、人工等，比低产田达到相同产量水平所需要的投资要少。另一方面，由于科学技术的综合运用，取得了投入少而收效高的增产效果，因而有效地提高了经济效益。刘铁斌（1991）、王青立（1992）的研究结果也证实了这一结论。

关于高产与水分利用效率 一般地，随着生产条件的改善与产量的提高，水分利用效率（water use efficiency, WUE）有增加的趋势。梁卫理（1986）分别在北京和甘肃定西地区对旱地不同水分条件下增施肥料对春小麦和冬小麦水分利用效率的影响进行了研究，结果表明，无论是冬小麦还是春小麦，也无论是较好的水分状况还是较多的施肥量引起的产量增加都伴随着水分利用效率的增加。北京地区旱地冬小麦的 WUE 为 $3.6 \sim 6.3 \text{ kg/hm}^2 \cdot \text{mm}$ ，定西地区旱地春小麦的 WUE 为 $5.25 \sim 9.6 \text{ kg/hm}^2 \cdot \text{mm}$ 。

王宏广（1990）计算了我国不同地区的水分利用效率：北部半干旱区为 $3 \text{ kg/hm}^2 \cdot \text{mm}$ 以下，东北区 4.8 以下，西南区

4.65, 华南地区 4.35~5.25, 四川盆地 1.15, 长江中下游和江淮地区 7.35, 西北干旱灌溉区达 9。产量高的地区 WUE 也高。

王树安等 (1991) 在河北省吴桥县的研究结果, 小麦—玉米每公顷产量 15 546kg 的田块 WUE 为 $17.25\text{kg}/\text{hm}^2 \cdot \text{mm}$, 每公顷产 10 263kg 的田块 WUE 只有 $11.55\text{kg}/\text{hm}^2 \cdot \text{mm}$, 前者比后者高 49.4%。

刘铁斌 (1991) 对河北省沧州地区 1988~1990 年 5 个县 943 个地块小麦—玉米不同产量水平水分利用效率的研究结果见表 1-1。产量由 $675\text{kg}/\text{hm}^2$ 增加到 $15\,262.5\text{kg}/\text{hm}^2$, WUE 由 1.35 提高到 17.7, 产量增加 21.6 倍, WUE 提高 13.1 倍。

以上的研究结果表明, 合理的投入是增加单位面积产量的必要手段, 而增加产量又是提高水分利用效率的重要途径。

表 1-1 河北省沧州地区小麦—玉米不同产量
水平的水分利用效率

产量水平 (kg/hm^2)	675	1 860	3 240	4 725	6 310.5	7 704	9 189	10 689	12 145.5	13 636.5	15 262.5
耗水量 (mm)	499	513	527	605	771	777	852	879	889	859	862
WUE $\text{kg}/\text{hm}^2 \cdot \text{mm}$	1.35	1.95	6.15	7.80	8.25	9.90	10.80	12.15	13.65	15.90	17.70

关于高产与能量转化效率 能量转化效率是衡量生态系统结构与功能好坏的一个重要指标, 一般以能量产投比 (产出能数量与投入能数量的比值) 表示。刘巽浩 (1982) 率先将能量分析法引入我国农业问题的研究, 对全国 1979 年不同地区各种生产水平的农田能量投入产出状况进行了对比分