

# 基于精益农产品供应链的农民 专业合作社生产优化研究

主编 何晖



四川大学出版社



责任编辑:唐 飞  
责任校对:张京驰  
封面设计:墨创文化  
责任印制:王 炜

### 图书在版编目(CIP)数据

基于精益农产品供应链的农民专业合作社生产优化研究 / 何暉著. —成都: 四川大学出版社, 2016. 10  
ISBN 978-7-5690-0019-1

I. ①基… II. ①李… III. ①农业合作社—专业合作  
社—研究—中国②农产品—供应链管理—研究—中国  
IV. ①F321.42②F724.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 254298 号

书名 基于精益农产品供应链的农民专业合作社生产优化研究

---

著 者 李 暉  
出 版 四川大学出版社  
地 址 成都市一环路南一段 24 号 (610065)  
发 行 四川大学出版社  
书 号 ISBN 978-7-5690-0019-1  
印 刷 四川胜翔数码印务设计有限公司  
成品尺寸 148 mm×210 mm  
印 张 6.25  
字 数 165 千字  
版 次 2016 年 11 月第 1 版  
印 次 2016 年 11 月第 1 次印刷  
定 价 21.60 元



---

版权所有◆侵权必究

◆读者邮购本书,请与本社发行科联系。  
电话:(028)85408408/(028)85401670/  
(028)85408023 邮政编码:610065  
◆本社图书如有印装质量问题,请  
寄回出版社调换。  
◆网址:<http://www.scupress.net>

# 前 言

我国是人多地少、资源匮乏的发展中农业大国，农业影响着整个国民经济的发展和农民生活状态的改善，长期以来备受国家和人们的关注。自 2005 年十六届五中全会正式提出“三农”（农业、农村、农民）以来，党和政府提出大量解决“三农”问题的重要举措，逐渐明确“三农”问题是我国现代化进程中最迫切需要解决的全局性和根本性问题，解决好“三农”问题将在中华民族走向伟大复兴的新历史征程中处于极其重要的位置，发挥不可或缺的基础和保障作用。

20 世纪 70 年代末 80 年代初，我国农村相继实行统筹结合的家庭联产承包责任制，充分调动和激发了农民的生产积极性，既适应分散的小规模经营，也适应相对集中的适度规模经营，促进了劳动生产率的提高以及农村经济的全面发展，提高了广大农民的生活水平。进入 21 世纪，我国以前所未有的深度和广度快速推动工业化、信息化、城镇化、市场化、国际化进程，农业发展相对滞后，呈现出一系列棘手问题，特别突出的是：随着科技进步和人民生活水平的不断提高，农产品生产由供不应求转向供大于求，频频出现农产品“买难”“卖难”或“丰产不丰收”的现象。究其原因是我国传统的农业生产经营机制效率低、成本高，已难以适应日益市场化、社会化、集约化的生产要求；规模小、分布广、组织化程度低、缺乏科学指导的小农户难以与大市场角力。为避免我国传统农业生产

经营机制的固有弱点制约农业的发展，需要组织分散的单农户参与农民合作经济组织，进行规模化、集约化、科学、合理的农产品生产，以获取市场话语权；通过加入农产品供应链，参与市场角逐，以提升农产品的市场竞争力，实现社会、经济、生态效益最大化。目前的研究没有系统、深入地对农民专业合作社农产品（农作物）生产优化进行探讨，有鉴于此，本书选择基于精益农产品供应链的农民专业合作社生产优化作为研究课题，运用多种管理科学方法和技术建立相应模型并求解，通过实例进行验证，为农产品生产优化提供新的研究思路，为各类型农村经济实体和政府部门提供决策理论指导和参考。

本书首先研究农产品供应链的优化，确定农产品供应链中生产环节的重要作用和意义，这是得以继续研究的依据和前提。在此基础之上，本书将重点探讨农户顺利进行农产品生产活动必需的关键决策，主要研究内容和成果如下：

（1）从实例、数据等多方面论证、分析了本书的选题背景及研究意义，引出了本书拟研究的主要内容及基本框架，简要介绍了本书研究的方法、技术路线和创新点。从现实层面，确立了本书研究的具体问题和内容。

（2）对本书涉及的农产品、农产品供应链等关键概念进行了界定，以确定具体研究的对象和范围；通过对大量的国内外学者相关研究成果的阅读、梳理和总结，分析了国内外有关农产品供应链整合和优化、农产品生产组织、农产品生产品种、农产品生产计划等的研究现状，评述了现有研究的不足之处，并提出了本书研究的研究思路。从理论层面，确立了本书研究的问题切入点。

（3）通过多阶段的质量屋将农产品供应链精益化目标逐步展开为易于识别的指标和措施，运用模糊理论和质量功能展开法建立农产品供应链精益化决策模型，求解各项措施的重要程度，以明确农产品供应链上的各个环节的重要性和作用，以避免各自为政，以自我为中心强调自身利益，为农产品供应链

上的各个环节合理分工、利益分配及其自身内部活动的优化提供参考依据，以明确农产品生产的重要作用，确定农产品生产优化研究的必要性。

(4) 从理论上定性分析农产品市场需求与供给之间的矛盾和平衡状况、农户小生产存在的固有弊端是农户迫切需要加入农民合作组织的驱动力，通过实地走访、调查农户参与农民专业合作社的意愿，应用期望最大化方法从农户收益视角建立了农户行为决策模型，分析农户是否参与农民专业合作社，并对其进行讨论，得出农户参与农民专业合作社的行为决策条件，以及农民专业合作社应具有的最佳规模。它是农产品生产所必需的组织基础和环境。

(5) 通过参考文献阅读和实地走访、调查，确定影响农产品生产品种选择的重要因素，建立农产品品种选择指标体系，利用层次分析法与熵权法确定农产品品种甄选指标权重，采用灰色关联理论对农产品品种进行评价和排序，并选择适宜于种植的农产品品种，为农产品生产优化奠定基础 and 做好准备。

(6) 农产品生产具有季节性的特点，但其生产开始和结束的时间可在某一时间区域内选择，也就形成最早、最适宜、最迟的生产开始时间和生产结束时间。根据农产品生产时间的固定或变动，可以将农产品生产计划分为两类：一类是农产品刚性生产计划；另一类是农产品柔性生产计划。每一类农产品生产计划又分为中小规模和大规模两种类别，由此衍生出四种完全不同的农产品生产境况，并采用多种方法，如线性规划、动态规划、网络等，对其农产品生产计划进行优化。本书针对四种不同农产品生产境况进行并行优化研究，它们之间区别于适宜不同决策环境。

目前国内对农产品供应链的相关研究主要集中在农产品物流、农产品供应链节点之间优化、分销网络领域，而农产品供应链的农产品生产优化还有待系统地研究。本书将在广泛吸收

和借鉴现有研究的基础上，综合运用多种成熟的方法和技术，对农产品供应链上的农产品生产优化问题进行系统的定量研究。

本书结合农产品供应链管理理论和我国农产品供应链发展的现状、存在的问题，充分利用建模方法和技术的优势，综合运用各种方法和技术解决农产品供应链整体优化和农产品供应链的农产品生产优化问题；将以往依靠经验和定性方法解决的问题转化为采用定量方法解决的问题，使问题的解决策略更具有说服力和可操作性，例如，农产品供应链的农产品生产组织的优化研究，大部分学者以政策方针作为指导依靠推理进行研究，问题和解决措施描述方面存在较大的模糊性，让操作者难以把握。

本书在相关理论进行综述的基础上，从新的视觉探讨了农产品供应链整合、优化理论；综合运用成熟的方法和技术研究农产品供应链的新领域——农产品供应链的农产品生产优化，丰富和发展我国农产品供应链管理理论，指导农产品供应链的农产品生产实践。

由于作者水平有限，书中难免存在错误之处，欢迎广大读者批评指正。

著 者

2016 年 7 月

# 目 录

<b>第 1 章 绪论</b> .....	( 1 )
1.1 研究背景、问题及意义 .....	( 1 )
1.2 研究目标、内容与方法 .....	( 10 )
1.3 研究的创新点 .....	( 15 )
1.4 本章小结 .....	( 18 )
<b>第 2 章 理论基础和国内外相关研究进展</b> .....	( 19 )
2.1 理论基础 .....	( 19 )
2.2 国内外相关研究进展 .....	( 21 )
2.3 国内外研究发展趋势 .....	( 39 )
2.4 本章小结 .....	( 39 )
<b>第 3 章 农产品供应链精益化决策分析</b> .....	( 41 )
3.1 理论与方法 .....	( 41 )
3.2 农产品供应链精益化指标 .....	( 43 )
3.3 农产品供应链精益化决策分析模型 .....	( 44 )
3.4 应用实例 .....	( 51 )
3.5 本章小结 .....	( 55 )

<b>第 4 章 农户参与农民专业合作社的行为决策及规模研究</b>	( 57 )
4.1 农民专业合作社的相关理论	( 57 )
4.2 农户参与农民专业合作社的行为决策模型	( 60 )
4.3 模型讨论	( 64 )
4.4 本章小结	( 69 )
<b>第 5 章 农产品生产品种甄选</b>	( 71 )
5.1 研究方法和思路	( 72 )
5.2 农产品品种甄选指标体系的建立	( 73 )
5.3 农产品品种甄选指标权重的确定	( 76 )
5.4 基于灰色关联理论的农产品品种评价	( 79 )
5.5 实例分析	( 81 )
5.6 本章小结	( 88 )
<b>第 6 章 中小规模农产品时间刚性生产计划优化</b>	( 90 )
6.1 基于线性规划的中小规模农产品生产计划模型	( 93 )
6.2 基于动态规划的中小规模农产品生产计划模型	( 98 )
6.3 实例分析	( 103 )
6.4 本章小结	( 108 )
<b>第 7 章 大规模农产品时间刚性生产计划优化</b>	( 110 )
7.1 大规模农产品生产网络模型	( 111 )
7.2 大规模农产品生产网络优化模型	( 120 )
7.3 实例分析	( 122 )
7.4 本章小结	( 126 )

<b>第 8 章 中小规模农产品时间柔性生产计划优化</b> .....	( 127)
8.1 中小规模农产品时间柔性生产计划模型 .....	( 128)
8.2 中小规模农产品时间柔性生产计划模型求解 .....	( 133)
8.3 实例分析 .....	( 137)
8.4 本章小结 .....	( 142)
<b>第 9 章 大规模农产品时间柔性生产计划优化</b> .....	( 144)
9.1 大规模农产品时间柔性生产计划模型 .....	( 145)
9.2 大规模农产品时间柔性生产网络模型的优化 .....	( 155)
9.3 实例分析 .....	( 159)
9.4 本章小结 .....	( 163)
<b>第 10 章 结论与展望</b> .....	( 165)
10.1 本书的主要工作与结论 .....	( 165)
10.2 研究展望 .....	( 169)
<b>参考文献</b> .....	( 171)
<b>后 记</b> .....	( 186)

# 第 1 章 绪论

## 1.1 研究背景、问题及意义

### 1.1.1 研究背景

2005 年十六届五中全会“三农”被正式提出，“农业、农村、农民”问题备受决策界和学术界的高度重视和广泛关注。随着城乡居民收入差距的扩大，农民收入问题正逐步成为焦点，尤其十八大报告提出“实现国内生产总值和城乡居民人均收入比 2010 年翻一番”，此目标仅依靠传统的小规模精耕细作种植方式已难以实现，农民增收目标变得更加艰巨。

长期以来，尽管农民人数众多，但彼此分离，处于散漫的组织状态之下，无法成为完全的市场主体参与市场的博弈，农民依然是市场经济中的弱势群体。农民只有通过提高生产的组织化程度、高度集成生产过程、整合销售、物流环节，形成产供销一体化经营，才能参与市场的博弈和竞争。近十年，部分专家、学者结合农业、农产品领域的特征，借鉴供应链研究与应用取得的辉煌成果，提出了农产品供应链的思想、理论和方

法，在实践中得到了长足的发展和广泛的应用，与此同时，也存在需要改进、补充、完善的理论和方法，以便更好地为决策提供指导和参考。本书主要针对农产品供应链整体运行的效率状况，研究农产品供应链的关键环节和功能，为农产品供应链各环节的优化必要性提供依据。本书将进一步对农产品供应链的重要环节——“农产品生产”进行探索，以下几个方面是促使本书内容研究的背景。

#### 1.1.1.1 供应链管理已经在农产品领域得到广泛的应用，但效率较低

进入21世纪以来，随着科技进步和人民生活水平的不断提高，农产品从总量不足的供给制约转变为局部过剩的需求制约，顾客对农产品的需求变化更快，服务要求更高，农产品市场竞争将会超越企业与企业、产品与产品之间的竞争，取而代之的是农产品供应链之间的竞争，农产品供应链的构建和发展成为农产品经营者获取市场竞争优势的主要手段和必然条件。作为一种新的管理理念，供应链理论正日益受到农业领域广泛的关注，其实践运用亦日益深化，部分农业龙头企业、专业合作社、农协已经将供应链理论付诸于实践，并将其作为获取农产品市场竞争力的战略。

农产品从生产者转移到消费终端的路径多种多样，农产品供应链主要有三种方式：一是农户+基地—产地批发市场—销地批发市场—农贸市场、超市和连锁店—消费者；二是农户+基地—农产品加工企业—销地批发市场—农贸市场、超市和连锁店—消费者；三是农户+基地—农贸市场、超市和连锁店—消费者。农产品供应链的三种主要方式在具体的实践环境中不同程度地得到应用和发展，但与其他许多领域的产业化相比，我国农业的产业化程度低，自给性农业仍占很大比例，农产品

供应链管理仍存在许多不足之处。目前,我国农产品的“过剩”“卖难”“买难”等问题日益凸现,其主要原因是农产品供应链参与者(供应商、生产商、批发商、分销商、消费者)各自为政,追求利润极大化,缺乏协同理念、整体意识,不可避免地导致整个农产品供应链高成本、低效率运作。据统计,我国农产品物流成本占农产品供应链总成本的 30%~40%,鲜活农产品更是达到 60%以上,而发达国家的物流成本一般控制在 10%左右<sup>[1]</sup>(董燕萍,2009)。我国水果蔬菜等农副产品在采摘、运输、储存等物流环节上的损失率为 25%~30%,每年全国鲜活农产品采后的各种损耗之和近达千亿元之巨。而发达国家的果蔬损失率则控制在 5%以下,美国农产品在加工、运输环节中的损耗率仅为 1%~2%<sup>[2]</sup>(李同彬,2006)。

农产品供应链高成本、低效率运作将使农产品丧失市场竞争能力,缩减了农产品的利润空间,使农产品供应链各环节的主体丧失参与农产品供应链的积极性和主观能动性,甚至退出农产品供应链,作为农产品供应链上游环节的农产品生产主体——农户,将增产不增收,甚至蒙受巨大的经济损失,极大地挫伤了农户生产农产品的积极性。例如,2009 年末至 2010 年初海南省琼海的泡椒滞销、澄迈毛节瓜难消、海口佛手瓜无人问津等;2011 年春,以山东省济南市历城区卷心菜为代表的一些蔬菜滞销,价格暴跌。农产品滞销不仅严重阻碍了农民增收,削弱了广大农户的生产积极性,而且也影响了政府的政策效果和城市消费者的日常生活。

#### 1.1.1.2 农产品生产影响和制约着农产品供应链的高效运行

农产品市场总存在使农产品供应链高效运行的最佳供需平衡点,如果打破最佳供需平衡点,就将严重影响农产品供应链

的运行效率。农户处于整个农产品供应链的前端，作为农产品生产者向市场供给农产品，往往根据经验，尤其是上期的市场价格进行规模扩大或缩小的生产决策。如此的决策缺乏科学性和前瞻性，根据蛛网理论，其结果往往导致农产品局部供给过剩或不足的情况，从而影响农产品价格，也影响农户的收入。当市场价格高时，农户扩大规模，农产品市场供大于求，价格下降，农产品供应链各环节主体的单位产品效益降低或亏损，各环节主体将降低对此农产品供应链的参与度，甚至退出此农产品供应链，使农产品供应链陷入“丰收悖论”；当市场价格低迷时，农户缩小规模，农产品市场供小于求，价格上升，农产品供应链各环节主体的单位产品效益增加，但提供的农产品总量有限，其总体效益也不佳。

#### 1.1.1.3 农产品生产优化成为农产品供应链管理中既不可或缺又最薄弱的重要内容

农产品生产是我国农产品供应链中最薄弱、最重要的环节，不仅影响农产品的供给，还影响农户生产的积极性和收益。随着农户参与农民专业合作组织，加入农产品供应链的运营过程，农产品生产已不再是随意的个体行为，而是在社会、经济、生态等多方面综合因素的考虑下进行有计划、有组织、有目标的生产活动，其中农产品品种的选择和农产品生产计划是决定农产品是否在有效保护生态的条件下满足市场质与量的需求，以实现社会价值和经济效益的重要生产活动。

随着农村经济体制改革的逐步深入，我国大多数农户和农民专业合作组织已经意识到农产品品种在农业生产中的重要地位。但受传统农业生产方式影响和自身文化素质、认知水平的制约，大部分农户或农民专业合作组织选择农产品品种存在很大的从众性、盲目性和随机性，往往比较各类农产品的收益选

择农产品品种，而忽略农产品生产的生态和社会效益，致使部分农产品在社会、经济、生态效益等方面无法达到预期。

改革开放以来，我国农村实行家庭联产承包责任制，极大地调动了农民的生产积极性，增强了生产自主性，促进了农村和农业的发展。虽然分散的小农经济效率明显高于传统的集体经营，但与第二、三产业相比，其效益略显劣势，大批农民进城务工，土地则由少量农民进行粗放、传统、随从式地生产，甚至撂荒。基于此类现象，我国政府出台相关政策鼓励农民以转包、转让、出租、互换、入股等形式有偿流转承包土地；鼓励农民专业合作社、农业企业等农村经济实体参与农产品规模化生产和集约化经营，以利于农产品品种、生产技术的更新和规模效益的发挥。为提高单位土地的利用率和产出能力，农村经济实体需要根据土地资源、农业信息、生产技术制订农产品生产计划。

农产品生产计划的核心问题是农民专业合作组织的年种植计划，即如何根据有关农业信息，制订未来一年的土地种植计划，从而获得最优的生产效益。农产品生产计划编制是充分利用农业企业土地资源、农情信息和生产技术条件的基础上，经过综合平衡而编制出来的，为农产品生产准备和投入产出提供了比较详细的数据，为农民专业合作组织生产提供计划定量依据。由此可见，准确、高效、可行的农产品生产计划对农民专业合作组织实现经济效益和持续发展具有重要作用。

### 1.1.1.4 农户小生产与大市场矛盾使农民专业合作社成为农户参与农产品生产的重要组织形式

改革开放以来，我国农村普遍实行了以家庭承包经营为基础、统分结合的双层经营体制，明确了农户的生产经营权，极大地激发了农户的生产积极性，经过几十年的发展，我国的农

业取得了令人瞩目的辉煌成就，为加快我国工业化进程做出了巨大的贡献。但旧体制下的农户小规模生产与大市场、农业效益低与农业持续稳定发展等深层次矛盾日益暴露并正制约着农业发展，逐渐影响着我国农业现代化、市场化的进程，农户进入市场并参与市场竞争面临着重重困难。首先，作为生产主体或消费者主体的农户相互分离且处于散漫的组织状态，无法成为完全的市场主体参与市场的利益博弈；其次，农户文化素质普遍较低并长期封闭经营，对市场信息捕获、辨识、评估能力较低，辨别结果执行具有较高的风险，也较难取得公平的市场谈判话语权；最后，我国农户普遍存在着经营规模小、资金缺乏、竞争能力弱等缺陷，进一步影响了农户经营的效率。因此，农户为了使自己的产品在市场上实现价值，适当规避风险，并得到应有的利益，参与农民专业合作组织已成为不二选择。

自 20 世纪 80 年代中期，各类农民专业合作组织在各地开始发展起来。2000 年年底，浙江省各种类型的农民专业合作组织共有 2667 个，参加农户 201794 户，平均每个专业合作组织为 75.66 户，占全省农户总数的 1.88%<sup>[3]</sup>（黄祖辉，徐旭初，冯冠胜，2002）；2000 年年底，江苏省有专业合作社 1965 个，专业协会 3586 个，共有合作组织社员 146.35 万，占全部农户的 9.8%<sup>[4]</sup>（孙亚范，2003），到 2006 年年底，江苏省农民专业合作经济组织达到 6410 个，组织成员 200 万人，占全部农户的 12.8%，带动农户 304 万户，占全部农户的 18.6%<sup>[5]</sup>（孙亚范，2006）；2006 年年底，四川省遂宁市各类农民专业合作经济组织有 502 个，组织成员 12.6 万人，带动农户 12.8 万户，占农户总数的 20.6%<sup>[6]</sup>（胡碧玉，王书斌，陆昕轶，等，2007）；2007 年年底，湖南省农民专业合作经济组织发展

到 11647 个，比上年增加 1209 个，组织成员达 167 万个，带动农户 394 万户，分别占全省农户总数的 15.2% 和 35.9%<sup>[7]</sup>（王芳，过建春，2009）。

2007 年 7 月 1 日《中华人民共和国农民专业合作社法》的正式实施，极大地鼓励和促进了农民专业合作组织的发展和崛起，使农民进入市场的组织化程度得到提高，可以统一技术、统一标准、统一品牌、统一采购、统一销售，获得市场话语权，增强了农户抵御市场风险的能力。据《2012 中国农业发展报告》统计数据，到 2011 年年底，全国约有 52.7 万个农民专业合作社，参加农户约 4100 万户<sup>[8]</sup>（中华人民共和国农业部编辑部，2012）。但从实践来看，效果并不是太明显。从农户角度观察，农户有合作的愿望，却缺少合作的知识 and 能力，结果出现模仿、运行混乱的状况，因此其运行的绩效很微弱。

### 1.1.2 研究问题

本书的背景是从现实层面对农产品供应链的整体发展和农产品供应链的生产相关状况进行的描述，虽然农产品供应链在我国已取得了长足的发展和进步，但也沉淀了许多亟待解决的问题：

（1）农产品供应链管理虽被广泛地应用并取得一定的成效，但农产品生产直接影响农产品市场供需的平衡关系，进而影响和制约着农产品供应链的高效运行。当农产品供求不平衡时，农产品供应链的运行效率是偏低的；当农产品供求平衡时，农产品供应链的运行效率达到最佳。因此，农产品生产在农产品供应链中有着不可替代的重要作用，如何确定农产品生产在农产品供应链中的重要作用呢？

（2）农产品生产是农产品供应链管理中最薄弱的、不可

或缺的重要环节，农产品生产优化是实现农产品供应链低成本、高效率运行的前提条件，农产品生产优化的核心问题是农产品品种选择和农产品生产计划的制订，如何选择农产品品种和适时制订农产品生产计划以实现农民专业合作社效益最大化呢？

(3) 农民专业合作社是农户参与农产品生产的重要组织形式，优良的农民专业合作社运行机制的核心是农户的参与约束以及合作社成员的激励相容，农户的参与约束在于参与专业合作社的收益不能低于未参与专业合作社的收益；专业合作社成员的激励相容在于平衡成员之间利益的分配，即在提高整个专业合作社利益的基础上，参与专业合作社的农民所投入的土地、资金等其他生产性资源也得到充分的利用，并得到相应的收益分配，其关键在于专业合作社组织规模的适宜程度。“农户是否应该选择参与农民专业合作社以保障自己最大的利益”“农户是否只要参与农民专业合作社就能使农产品以最佳的方式销售出去而受益”“农户应参与怎样的农民专业合作社”“农民专业合作应保持怎样的规模”等问题亟待解决。

### 1.1.3 研究意义

针对上述问题，本书在确定农产品供应链的农产品生产重要作用和地位的基础上，研究农户参与农产品供应链的生产组织形式和生产计划，其重要的理论价值和实践意义表现在以下几个方面：

(1) 农产品生产的重要程度研究有助于理性认识农产品生产对农产品供应链整体效率的影响和作用，体现农产品生产研究的重要性。

(2) 农产品生产优化的研究有助于丰富和发展农产品供