

蔬菜机械化生产技术体系 及其影响因素研究

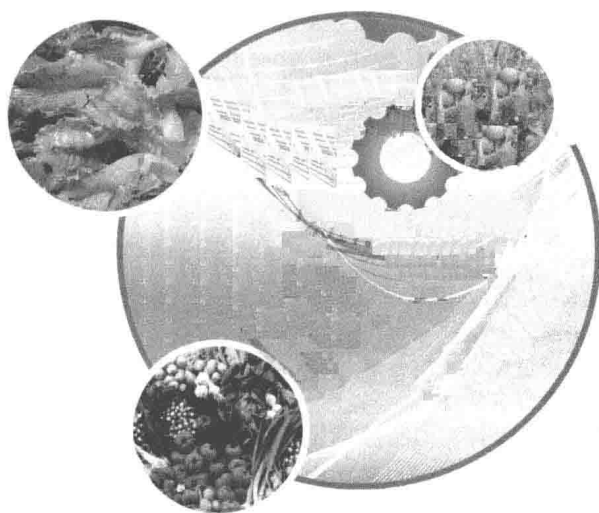
肖体琼 著



本书由“十二五”国家科技支撑计划项目“园艺作物机械化高效栽培关键技术与示范”中课题“园艺作物机械化高效栽培关键技术与示范”(2013BAD08B03)、江苏省现代农业蔬菜产业技术体系资助出版

蔬菜机械化生产技术体系 及其影响因素研究

肖体琼 著



 江苏大学出版社
JIANGSU UNIVERSITY PRESS

镇江

图书在版编目(CIP)数据

蔬菜机械化生产技术体系及其影响因素研究 / 肖体琼著. — 镇江: 江苏大学出版社, 2017. 4
ISBN 978-7-5684-0468-6

I. ①蔬… II. ①肖… III. ①蔬菜园艺—机械化生产
IV. ①S63

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 075666 号

蔬菜机械化生产技术体系及其影响因素研究

Shucai Jixiehua Shengchan Jishu Tixi Jiqi Yingxiang Yinsu Yanjiu

著 者/肖体琼

责任编辑/张小琴

出版发行/江苏大学出版社

地 址/江苏省镇江市梦溪园巷 30 号(邮编: 212003)

电 话/0511-84446464(传真)

网 址/http://press. ujs. edu. cn

排 版/镇江华翔票证印务有限公司

印 刷/虎彩印艺股份有限公司

开 本/890 mm×1 240 mm 1/32

印 张/5.125

字 数/131 千字

版 次/2017 年 4 月第 1 版 2017 年 4 月第 1 次印刷

书 号/ISBN 978-7-5684-0468-6

定 价/30.00 元

如有印装质量问题请与本社营销部联系(电话:0511-84440882)

前 言

自改革开放以来,我国蔬菜产业发展迅速,生产量和消费量均居世界第一位,但同时也面临诸多问题。针对当前我国蔬菜品种繁多、栽培方式差异大、作业环节多、机械化水平低的现状和特点,为了实现我国蔬菜生产方式的转变,构建农机与农艺紧密融合的蔬菜机械化生产技术体系,提高蔬菜生产综合效益和科技水平,在“十二五”国家科技支撑计划项目“大田作物机械化生产关键技术研究示范”中课题“园艺作物机械化高效栽培关键技术研究示范”(2013BAD08B03)等研究的基础上撰写了本书。

本书从蔬菜机械化生产需求出发,以推动农机与农艺技术融合为目标,采用文献调研、比较研究、定性与定量分析相结合等多种方法,以系統工程的观点对我国蔬菜机械化生产技术体系及影响因素进行了较为全面的研究。首先,提出了研究蔬菜机械化生产技术体系及其制约因素等问题的目的和意义、思路和方法,阐述了本研究有关的概念及理论,分析了我国蔬菜生产机械化发展现状。然后,研究了我国蔬菜生产机械化发展影响因素,构建了蔬菜生产机械化水平评价体系并完成实证研究。重点研究了蔬菜机械化生产技术体系,并基于农机与农艺融合视角对蔬菜机械化作业工艺流程进行实证研究。最后,结合国家蔬菜产业发展规划,以有利于增加农民收入、有较高的投资效益、发展蔬菜生产机械化的关键环节及优选技术等为出发点,提出了蔬菜生产机械化发展重点及对策建议。

本书的主要结论如下:

(1) 我国蔬菜生产机械化水平较低且发展不均衡。由于基础

薄弱,我国蔬菜生产机械化水平处于初始阶段,与蔬菜生产大国的地位极不相符。我国蔬菜生产机械化基础差、起步晚,蔬菜生产区域发展不平衡、自然条件各异、技术模式复杂,这些特点决定了我国蔬菜生产技术体系应结合国情构建。

(2) 我国蔬菜生产机械化发展存在诸多制约因素。通过对江苏省农机化发展数据分析得出,农机化发展是影响农业生产总值的主要因素,但装备结构需要优化。我国蔬菜生产机械化的发展受到蔬菜种植收益、农机与农艺脱节、生产经营方式、补贴政策等因素的制约。

(3) 我国蔬菜生产机械化水平评价指标体系需要不断完善。我国缺乏定量的蔬菜生产机械化水平评价体系,根据本研究提出的评价指标实证分析得出,蔬菜生产机械化水平各基地差异较大,各环节差异较大,种植和采收环节最为薄弱。我国蔬菜生产机械化水平指标体系应随着农机化发展不断拓展,结合国情和区域特点等综合考虑。

(4) 我国蔬菜单位面积净利润主要受市场价格和人工成本两大因素影响,市场价格因素影响程度大于人工成本。这说明应通过政策扶持稳定市场,同时转变生产方式、降低人工成本。农药和农膜的投入对蔬菜产量影响大,农业装备对蔬菜产值影响大。这说明蔬菜增产主要依赖农药,质量安全隐患较大,机械化替代人工的趋势已经显现。

(5) 按投入产出效益将我国主要蔬菜品种大致分为设施茄果类、露地茄果类、露地叶菜类,这几类蔬菜采用机械化生产方式按紧迫程度从大到小排序为露地茄果类、设施茄果类、露地叶菜类,为优先实现蔬菜机械化生产品种和技术重点的选择提供了理论参考。

(6) 从农机、农艺结合的角度研究蔬菜机械化生产技术体系得出,我国蔬菜生产各区域的自然条件、种植制度、经济水平、优势品种各具特点,蔬菜机械化生产技术体系应分区域、分品种、分步骤提

出,以大宗蔬菜为研究对象探索农机与农艺融合的机械化生产技术模式。

本书的学术价值主要在于:一是集成了文献调研、理论研究、实地调查、国内外比较研究、系统一般分析与个体实证研究相结合、定性与定量分析相结合等方法,将定量与聚类等分析方法首次应用于蔬菜机械化生产技术体系及影响因素的研究;二是运用系统工程理念,基于机械化生产视角对蔬菜种植成本收益、蔬菜生产社会经济条件等进行了分析,验证了农业科技对蔬菜增产贡献突出、机械化替代人工效果明显,完成了主要蔬菜品种生产效益聚类分析,并提出机械化生产方式紧迫程度排序,为选择蔬菜机械化发展技术重点提供参考;三是构建了蔬菜生产机械化水平评价体系并进行验证,为定量研究我国蔬菜生产机械化发展水平提供了技术手段,从技术经济角度研究了蔬菜机械化生产技术体系,以无锡惠山为例实证分析了青花菜机械化生产技术模式,为解决农机与农艺脱节和提高种植效益提供了借鉴。

肖体琼

2017年2月

目 录

第1章 导论 001

- 1.1 研究背景与目的 001
 - 1.1.1 研究背景 001
 - 1.1.2 研究目的 004
 - 1.1.3 研究意义 005
- 1.2 国内外相关研究现状 006
 - 1.2.1 国外研究现状 006
 - 1.2.2 国内研究现状 013
- 1.3 研究内容、方法及技术路线 016
 - 1.3.1 研究内容 016
 - 1.3.2 研究方法 017
 - 1.3.3 技术路线 018

第2章 概念界定与理论基础 020

- 2.1 概念界定 020
 - 2.1.1 农业机械化生产系统 020
 - 2.1.2 蔬菜机械化生产技术体系 021
 - 2.1.3 蔬菜生产机械化水平评价 022
 - 2.1.4 蔬菜种植成本 023
- 2.2 理论基础 025
 - 2.2.1 农业机械化发展因素分析方法 025

2.2.2 蔬菜机械化生产的社会和经济条件 026

2.2.3 蔬菜机械化技术重点选择 027

2.2.4 蔬菜生产机械化设计遵循原则 027

第3章 我国蔬菜生产机械化发展现状分析 029

3.1 我国蔬菜生产发展概况 029

3.1.1 我国蔬菜生产发展演化特征 029

3.1.2 我国蔬菜生产总体情况分析 030

3.1.3 我国蔬菜生产区域及品种布局 034

3.1.4 国外蔬菜产业发展经验与启示 039

3.1.5 我国蔬菜产业发展问题及出路 042

3.2 我国蔬菜生产机械化发展环境及现状分析 045

3.2.1 环境辨识及系统诊断目的与方法 045

3.2.2 蔬菜生产机械化环境分类及分析 046

3.2.3 我国蔬菜生产机械化发展概况 048

3.2.4 国内外蔬菜生产装备技术对比 052

第4章 蔬菜生产机械化发展影响因素研究 062

4.1 几种因素分析方法及特点 062

4.1.1 灰色关联分析法 062

4.1.2 层次分析法 063

4.1.3 主成分分析法 065

4.1.4 回归分析方法 066

4.1.5 几种方法对比分析 068

4.2 江苏省农业机械化发展影响因素实证分析 068

4.2.1 数据整理和变量选择 069

4.2.2 模型构建与分析软件 071

4.2.3 影响因素分析 073

4.3 蔬菜生产机械化发展影响因素综合分析 077

第5章 蔬菜生产机械化水平评价与实证研究 081

5.1 蔬菜生产机械化系统的评价方法 081

5.2 评价指标体系设计原则与评价范围 082

5.3 评价指标体系的构建 083

5.3.1 设置评价指标 083

5.3.2 确定评价指标权重 083

5.3.3 评价指标的计算方法 084

5.4 蔬菜生产综合机械化水平分析 085

5.5 蔬菜生产机械化水平评价实证分析 087

第6章 蔬菜机械化生产技术体系研究 091

6.1 机械化视角的蔬菜成本收益研究 091

6.1.1 数据来源 091

6.1.2 研究方法与变量选取 093

6.1.3 蔬菜单位面积收益影响因素分析 095

6.2 主要蔬菜品种生产效益聚类分析 105

6.2.1 聚类分析方法 105

6.2.2 数据来源与变量选取 107

6.2.3 不同品种蔬菜生产成本分析 109

6.2.4 不同品种蔬菜经济效益分析 110

6.2.5 综合投入产出效益聚类分析 111

6.2.6 结果分析 116

6.3 蔬菜机械化生产技术体系优化 116

6.3.1 农机技术经济分析方法 117

6.3.2 农业机械的选择与配备 119

6.3.3 蔬菜机械化技术需求分析 120

6.3.4 机械化作业的标准化条件研究 121

6.3.5 机械化作业工艺流程实证研究 122

第7章 结论与展望 130

7.1 研究结论 130

7.2 主要创新点 132

7.3 研究展望 133

7.4 对策建议 134

参考文献 137

附录 144

附录1 蔬菜调研提纲 144

附录2 蔬菜机械化种植调查问卷 145

附录3 蔬菜机械化种植流程及机具配套调查表 151

附录4 露地蔬菜生产机械化水平评价指标数据问卷调查表 152

后记 153

第1章 导 论

1.1 研究背景与目的

1.1.1 研究背景

(1) 蔬菜生产方式面临转型

自改革开放以来,我国蔬菜生产迅速发展,生产量和消费量均居世界第一位。1978 年蔬菜种植面积为 $3.331\ 0 \times 10^6\ \text{hm}^2$,2013 年上升到 $2.089\ 9 \times 10^7\ \text{hm}^2$,比 1978 年增加了 5 倍多;1980 年蔬菜单产 $26\ 249\ \text{kg}/\text{hm}^2$,2013 年单产 $35\ 174\ \text{kg}/\text{hm}^2$,比 1980 年增长 34%。随着蔬菜种植面积和单产的不断增长,我国蔬菜产量已经超过粮食产量,居种植业第一位,成为第一大农产品,面积居第二位(见表 1-1)。我国蔬菜产业从家庭种植逐渐转变成支撑农业农村经济发展的支柱型产业,以及具备较强国际竞争力的优势产业,在保障有效供给、促进农民增收、推动城乡劳动力就业等方面的地位日益突出。

表 1-1 2013 年我国主要农作物播种面积和产量

指标	播种面积/ ($10^3\ \text{hm}^2$)	总产量/ ($10^4\ \text{t}$)	每公顷 产量/ kg	比 2012 年增减绝对量		
				播种面积/ ($10^3\ \text{hm}^2$)	总产量/ ($10^4\ \text{t}$)	每公顷产 量/ kg
农作物播种面积	164 626.9			1 211.3		
一、粮食作物	111 955.6	60 193.8	5 377	751.0	1 235.9	75
夏收作物	27 588.1	13 184.8	4 779	-1.0	191.1	69
秋收作物	78 563.0	43 595.5	5 549	712.4	960.4	73
1. 谷物	93 768.6	55 269.2	5 894	1 156.2	1 334.5	71

续表

指标	播种面积/ (10^3 hm^2)	总产量/ (10^4 t)	每公顷 产量/kg	比 2012 年增减绝对量		
				播种面积/ (10^3 hm^2)	总产量/ (10^4 t)	每公顷产 量/kg
(1) 稻谷	30 311.7	20 361.2	6 717	174.6	-62.4	-60
早稻	5 804.4	3 413.5	5 881	39.5	84.4	106
中稻和一季晚稻	18 186.3	13 297.6	7 312	167.6	-59.2	-101
双季晚稻	6 321.0	3 650.1	5 774	-32.4	-87.6	-108
(2) 小麦	24 117.3	12 192.6	5 056	-151.0	90.3	69
(3) 玉米	36 318.4	21 848.9	6 016	1 288.6	1 287.5	146
(4) 谷子	715.7	174.6	2 440	-20.2	-5.0	
(5) 高粱	582.3	289.2	4 965	-40.8	34.1	864
(6) 其他谷物	1 723.2	402.7	2 337	-91.7	-9.6	65
2. 豆类	9 223.6	1 595.3	1 730	-485.9	-135.3	-53
大豆	6 790.5	1 195.1	1 760	-381.2	-109.9	-60
3. 薯类(折粮)	8 963.3	3 329.3	3 714	77.4	36.6	9
马铃薯	5 614.6	1 918.8	3 418	82.7	63.6	64
二、油料作物	14 022.6	3 517.0	2 508	92.8	80.2	41
1. 花生	4 633.0	1 697.2	3 663	-5.5	28.1	65
2. 油菜籽	7 519.4	1 445.8	1 923	87.6	45.1	38
3. 芝麻	418.5	62.3	1 490	-18.5	-1.6	27
4. 胡麻籽	312.9	39.9	1 275	-5.0	0.8	46
5. 向日葵籽	923.4	242.3	2 624	34.9	10.1	10
三、棉花	4 345.6	629.9	1 449	-342.5	-53.7	-9
四、麻类	91.5	22.9	2 507	-9.7	-3.2	-74
1. 黄红麻	17.1	6.1	3 581	-0.5	-0.7	-318
2. 苕麻	62.8	12.0	1 909	-6.2	-1.0	20
3. 大麻	6.5	1.9	2 863	1.3	0.4	111
4. 亚麻	4.7	2.4	5 103	-2.2	-1.4	-421
五、糖料	1 998.3	13 746.1	68 788	-32.1	260.7	2 371
1. 甘蔗	1 816.5	12 820.1	70 576	21.8	508.7	1 976
2. 甜菜	181.8	926.0	50 922	-53.9	-248.1	1 130
六、烟叶	1 622.9	337.4	2 079	26.3	-3.3	-55
烤烟	1526.9	314.9	2 062	46.4	2.2	-50
七、药材类	1 821.6			261.2		
八、蔬菜瓜果类	23 354.8	82 833.8	35 468	594.0	2 998.3	392
1. 蔬菜类(含菜用瓜)	20 899.4	73 512.0	35 174	546.9	2 628.9	347
2. 瓜果类(含果用瓜)	2 455.4	9 321.8	37 965	47.2	369.4	790
西瓜	1 828.2	7 294.4	39 898	26.7	223.1	647
甜瓜	423.1	1 433.7	33 889	12.7	102.1	1 441
九、其他农作物	5 414.0			-129.8		
青饲料	2 101.3			40.5		

数据来源:《中国农业年鉴 2014》

目前我国蔬菜生产面临一系列问题,受成本增加、市场环境等因素影响,蔬菜价格波动加剧;生态栽培技术普及率较低,蔬菜标准化生产推进力度不大,蔬菜生产经营规模小、环节多、产业链长,监测与追溯体系不健全,导致质量安全问题较多;蔬菜产地从城郊向农区转移趋势显著,但农区水利设施建设条件滞后于蔬菜生产需要,农区的排灌设施也较为欠缺,导致大田蔬菜单产水平不稳定;设施蔬菜的温室或大棚建设标准低、不规范、模式多、防灾和抗灾能力弱、基础设施建设滞后,均成为严重影响蔬菜生产发展的瓶颈;随着我国社会经济的发展,大量农村青壮年劳动力向城镇转移,蔬菜产业人工成本占生产成本比例日益增加,蔬菜产业对轻简型蔬菜机械化生产技术集成和创新需求更加迫切。此外,由于长期以来对蔬菜生产机械化重视不足、机制不够完善、科技创新项目投入缺乏、产学研推资源分散、蔬菜产业体系有待健全等,我国蔬菜产业的科技创新与成果转化能力较弱,在发展现代农业的大背景下,很难适应蔬菜生产的技术装备要求,也难以满足蔬菜产业迅速发展的迫切需要。

(2) 农业机械化急需全面发展

农业机械化是提高土地产出效率与劳动生产率、降低生产成本、促进农民增收,从而实现农业可持续发展的基础。蔬菜是我国种植业中种植面积仅次于粮食的第二大作物,在现代农业发展、农村劳动力转移、农业农村经济快速发展的背景下,蔬菜生产正处在以人工为主要手段的生产方式向以机械为主要生产工具的标准化、规模化生产方式的转变过程中,机械作业成本在蔬菜生产成本中所占的比例越来越大,构建农机与农艺紧密融合的机械化生产技术体系具有十分重要的意义。一些发达或较发达国家已于20世纪实现农业机械化,随后实现了农业现代化,先后经历了半机械化、基本机械化和全面机械化等发展历程。这些国家可归纳为4类:一是美国、加拿大等地广人稀的国家;二是地少人多的日本;三是介于两者之

间的西欧各国;四是苏联和东欧各国。尽管以上国家的农业现代化历程在技术路线选择上有所不同,但均为先实现农业机械化再实现农业现代化。总体而言,发达国家的农业机械化是以替代劳动力为主要目标,属能源密集型机械化发展模式。但由于我国是人口大国,自然资源相对匮乏,农村劳力日益紧缺,因此应当结合国情,以提高土地产出率和劳动生产率为主要目标发展农业机械化,同时兼顾农业可持续发展要求,大力发展资源节约型和环境友好型的农业机械。目前,我国农业机械化发展不平衡,耕种收环节方面,机耕水平为74.1%,机播为47.3%,机收仅为44.4%。生产领域方面,种植业发展较快,水平也较高,养殖业发展较慢,还处于初级阶段;种植业中以粮食作物较高,经济作物较低,其中小麦耕种收综合机械化水平达93.2%,基本实现全程机械化,水稻种植机械化水平仅为31.6%,玉米收获机械化水平仅为42.4%,水稻和玉米综合机械化水平相对偏低。区域方面,北方旱作区农业机械化水平较高,南方水田区农业机械化水平相对较低;平原地区较高,丘陵山区较低,湖南、广西、海南、福建、重庆、贵州6个省市农业机械化水平在40%以下,最低的省份不到20%。在传统农业阶段向现代农业阶段转变的过程中,农业机械化水平直接影响农业现代化发展的进程,也决定着农业产业竞争力的强弱。随着城镇化进程的推进,农村劳动力向城镇转移,我国发展农业机械化的任务依然十分繁重,加速发展农业机械化尤其是蔬菜生产机械化更是迫在眉睫。

1.1.2 研究目的

本研究来源于“十二五”国家科技支撑计划项目课题“园艺作物机械化高效栽培关键技术与示范”,旨在以我国大宗蔬菜为对象,研究蔬菜种植区域分布、规模分布、栽培机械技术等现状与趋势,研究蔬菜栽培机械化技术体系对生产环境和农艺条件的适应性要求,形成典型区域农机与农艺相融合的蔬菜栽培机械化作业技术

流程与规范,根据最优化理论提出机械选型配套方案,制定机械化作业技术规范,形成典型区域蔬菜栽培机械化技术发展模式,促进我国蔬菜生产机械化水平发展。

1.1.3 研究意义

推进蔬菜生产机械化发展是我国现代农业发展的大势所趋,目前我国对蔬菜生产机械化的迫切性和重要性认识还十分欠缺,这需提高认识、形成合力。

(1) 发展蔬菜生产机械化是保障蔬菜供应安全的需要。尽管,目前我国的蔬菜供求总量呈基本平衡的局面,但是在城郊土地资源日益紧缺、蔬菜消费需求刚性增长、蔬菜行业从业人员不断减少等多重压力下,我国蔬菜产业安全难以确保。加快发展蔬菜生产机械化是解决上述问题的必然选择,只有采用机械化生产方式,才能够有效地促进蔬菜生产标准化、集约化、规模化发展。

(2) 发展蔬菜生产机械化是建设现代蔬菜产业体系的需要。通过将蔬菜生产散户组织起来,以培育蔬菜生产龙头企业、蔬菜种植合作社等多种形式,发展适度规模经营,构建新型蔬菜生产和经营体系,有利于完善蔬菜产业体系,以及蔬菜生产提质增效。

(3) 发展蔬菜生产机械化是促进农民增收的需要。我国的蔬菜产业在农村经济中占有举足轻重的地位,发展蔬菜生产机械化有利于协同解决“菜篮子”与“米袋子”、“农民老龄化”与“城市用工荒”等问题;蔬菜机械化生产替代人工劳动可以解放农村劳动力,有效促进农民进城务工增收;采用蔬菜机械化生产能够显著提高劳动生产率,适应机械化生产的农艺技术有利于提高土地产出率,这对于蔬菜种植省工、节本、增收和增效都具有推动作用。

(4) 发展蔬菜生产机械化是促进我国农业机械化全面发展的需要。目前,蔬菜产业已经成为我国种植业中仅次于粮食的第二大产业,蔬菜的商品率居农产品之首,但蔬菜生产机械化是我国农业

机械化全面发展的短板之一,这与蔬菜产业在农业农村中的地位极其不相称。

2009 年以来,我国已在优势产区建设了 1 300 多个蔬菜标准园,有力推进了蔬菜的规模化种植、标准化生产、商品化处理、品牌化销售、产业化经营,为蔬菜生产机械化奠定了良好的基础。蔬菜标准园在各地发挥了引领和示范作用,在此基础上,各地区的各级主管部门还应该进一步提高对发展蔬菜生产机械化的重要性和紧迫性的认识,把推进蔬菜生产机械化发展作为当地现代农业发展中的优先重点任务,科学谋划,统筹布局,完善机制,强化力度,全力促进蔬菜生产机械化发展。

1.2 国内外相关研究现状

1.2.1 国外研究现状

(1) 现代化蔬菜生产系统方面

农业生产是系统工程,蔬菜生产是农业生产系统的一个部分。国外农业系统工程产生影响要追溯到 20 世纪 60 年代初,美国农业系统工程委员会向政府提出在农业领域实施系统工程方法,并给出了建议。美国农业体系发达,居世界首位,这与系统工程在农业领域的成功实践密不可分。20 世纪 70 年代,农业系统工程在国际上已得到大规模发展,涉及农业领域的各个方面,在农业机械化领域涵盖作物栽培、农田果园病虫害防治,以及农业机械化最优管理等方面。由于各国经济实力和科技水平存在差异,国外农业系统工程的具体内涵也各具特点,在现代化蔬菜生产系统研究方面,各国结合农业机械化发展条件和蔬菜产业需要开展了相应的研究。泰国 Nathitakarn Pinthukas 从可持续农业角度研究了泰国有机蔬菜生产系统,以及农民对可持续有机蔬菜生产系统认识及适应的关键影响

因素。多元回归分析结果表明,年龄、教育程度、家庭劳动、农民收入等在农民对有机蔬菜生产的认识方面具有显著贡献,教育水平、经验、天然水和农民的关系网络对有机蔬菜生产的适应能力具有显著贡献。印度尼西亚 Nita Kuswardhani 等通过几种种植模式下西红柿、辣椒的总能量投入、能源生产率、成本效益率定量分析,对印度尼西亚温室大棚蔬菜和露地蔬菜生产中的能耗分析和财务分析进行了比较研究。分析表明,对于西红柿和辣椒,温室生产的输出与输入能量比高于露地蔬菜生产能耗,但生菜露地生产的输出与输入能量比是温室生产的2倍。分析还表明,温室蔬菜的平均净收益率为 $7\,043\ \$/\text{hm}^2$,高于露地蔬菜平均净收益率 $571\ \$/\text{hm}^2$,在能源效率和金融生产力方面,温室蔬菜生产中西红柿栽培收益最高。芬兰 Aziz Karimov 以乌兹别克斯坦蔬菜种植场为案例,从节约成本、优化资源配置和提高农业系统效率的角度,研究了低经济效率蔬菜种植场和影子价格投入等问题,结果表明,蔬菜生产中一定程度上存在整体效率较低的问题,土地和劳动力的影子价格存在生产效率较低的问题。他提出,应该针对非传统生产方式和易于获得市场信息的方向实施新的强化策略,针对提高效率和农业服务组织和技术技能推广服务的发展予以重点关注。巴西 Luiz Felipe Guanaes Rego 通过分析 muevo / rioritas 项目,从土壤生产力、蔬菜品种、有机栽培技术、机械化作业、经济社会分配的可行性等多方面研究了巴西城市蔬菜周年可持续生产问题,针对涉及退化和废弃的地区恢复提出了城市蔬菜生产解决方案,鼓励有机物回收和社区参与减少二氧化碳排放,在研究和社区推广方面,最大的挑战是多学科领域之间的联系。马里 Alphonse G. Singbo 等研究了蔬菜生产中影子价格估测、生产性投入和农药使用的效率分析,结果表明,贝宁蔬菜生产中农药使用效率比其他生产资料低,且农药、土地和肥料均存在过度使用的问题。比利时 Veerle Van linden 等研究了一种越野用途移动农业机械的燃油消耗模型,针对土壤类型、拖拉机尺寸、田块规模和机器负