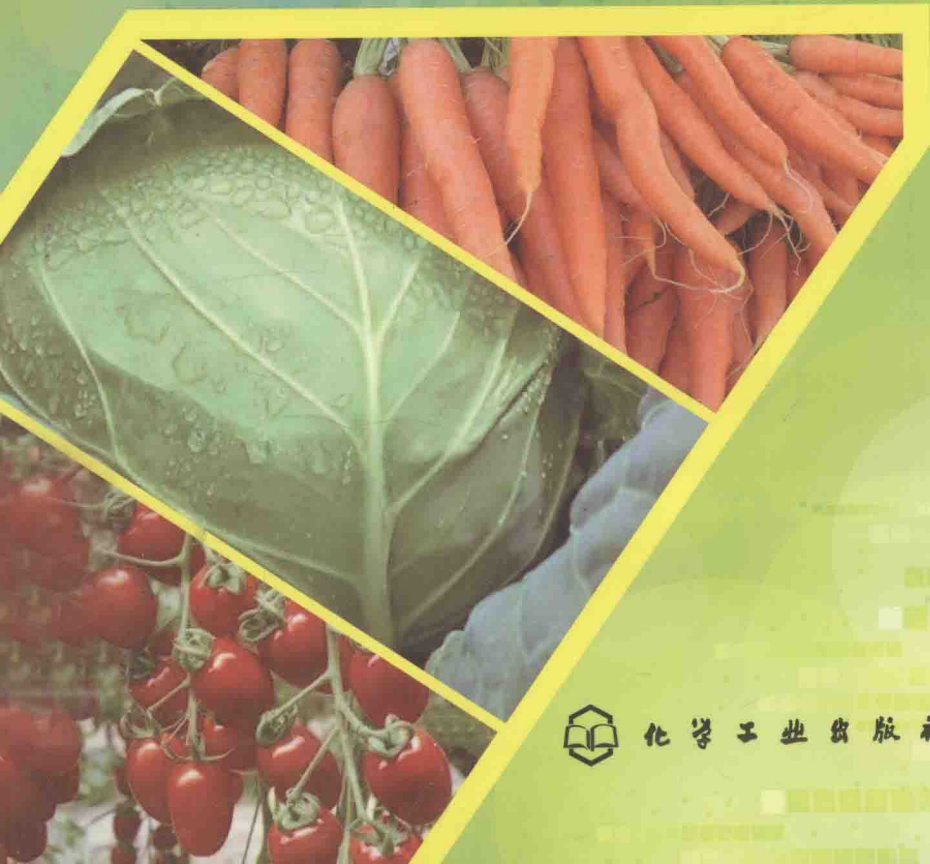


YOUJI SHUCAI ZAIPEI  
SHIYONG JISHU

# 有机蔬菜栽培

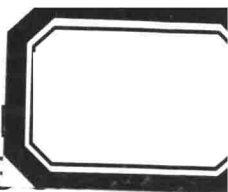
## 实用技术

徐卫红 主 编



化学工业出版社

YOUJI SHUCAI  
SHIYONG



# 有机蔬菜栽培 实用技术

徐卫红 主 编  
王宏信 马冠华 周鑫斌 副主编



化学工业出版社

· 北 京 ·

本书系统介绍了有机蔬菜生产对种苗、土壤、灌溉水及施肥的基本要求,有机蔬菜病虫害防治的基本原则和主要防治方法,有机蔬菜产品的采收、贮藏和保鲜技术等基础理论;详细介绍了番茄、黄瓜、大白菜、芹菜、西瓜、结球甘蓝、菜豆、胡萝卜、菠菜和茼蒿等蔬菜的主要栽培品种、栽培技术要点、施肥与病虫害防治具体方法等现代实用技术。并附有有机食品认证的基本要求、认证程序和有机农产品标志管理等。

全书内容充实,突出实用性和针对性,科学实用、技术规范、通俗易懂,具有较强的指导性和可操作性,既可作为高等农林院校的农学、园艺等专业的教科书或教学参考书,也可作为农业实用技术培训教材,还可供农业科技人员及菜农阅读参考。

### 图书在版编目(CIP)数据

有机蔬菜栽培实用技术/徐卫红主编. —北京:化学工业出版社, 2014. 4  
ISBN 978-7-122-19823-5

I. ①有… II. ①徐… III. ①蔬菜园艺-无污染技术 IV. ①S63

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 030062 号

---

责任编辑:张林爽 邵桂林

文字编辑:周 倜

责任校对:边 涛

装帧设计:史利平

---

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印刷:北京市振南印刷有限责任公司

装订:三河市宇新装订厂

850mm×1168mm 1/32 印张9 字数243千字

2014年5月北京第1版第1次印刷

---

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

---

定 价:29.80 元

版权所有 违者必究

# 前言

蔬菜是人们日常生活中不可缺少的主要副食品。有机蔬菜无化学残留，口感佳，已被证明比普通蔬菜更具营养。自 20 世纪 20 年代欧洲国家首先提出并经过几十年的实践与发展，有机蔬菜逐步受到各国政府的重视，已成为西方发达国家人们消费的时尚。我国 1994 年成立“国家环保总局有机食品发展中心”，多年来有机农业发展迅速。随着人们对食品安全的要求越来越高，无污染、无化肥与农药残留的有机蔬菜受到更多市民喜爱，因此，国内市场前景非常乐观。

本书以科学性、实用性、可操作性为编写出发点，上篇主要阐述了有机蔬菜生产现状、存在问题、发展前景，有机蔬菜生产对蔬菜种苗的基本要求、对灌溉用水的基本要求、对肥料种类和施肥技术的基本要求，有机蔬菜病虫草害防治的基本原则和主要防治方法，有机蔬菜产品的采收与采后处理等基础理论。下篇为主要蔬菜有机栽培技术各论，详细介绍了番茄、黄瓜、大白菜、芹菜、西瓜、结球甘蓝、菜豆、胡萝卜、菠菜和茼蒿的品种选择、栽培技术要点、病虫害防治具体方法等现代实用技术。本书广泛搜集国内外有关资料，撰写初稿，多次讨论后修改成书。书中既展现有机蔬菜栽培的基本知识，又有实用的研究成果和新的应用技术。在编写中注意由浅入深，程度适中，是一本易于推广使用的普及型图书。由于其内容丰富，特别是配有大量的图表，清晰直观，也可作为各层

次科技人员及农林院校师生的参考用书及教材用书。

在本书编写中，编者力求避免错误，主编力求各章内容的准确和协调，但书中难免还有疏漏或不妥之处，尚祈有关专家惠予指正，恳请广大师生和读者在使用中随时提出宝贵意见，以便及时补遗勘误。

本书上篇第一章由徐卫红撰写，第二章由周鑫斌撰写，第三章由马冠华撰写，第四章由王宏信撰写。下篇第五章由李文一撰写，第六章由张海波、李仰锐撰写，第七章由刘吉振撰写，第八章由陈贵青撰写，第九章由王慧先撰写，第十章由韩桂琪撰写，第十一章由刘俊撰写，第十二章由张明中撰写，第十三章由杨芸撰写，第十四章由王崇力撰写。

**编者**

**2014年1月于重庆北碚**

# 目录

## 上篇 有机蔬菜基础理论 ..... 1

### 第一章 有机蔬菜生产概述 ..... 1

- 一、发展有机蔬菜的意义 ..... 1
- 二、有机蔬菜生产和消费的现状 ..... 3
- 三、我国有机蔬菜生产存在的问题 ..... 6
- 四、有机蔬菜生产的发展前景 ..... 9

### 第二章 有机蔬菜生产的基本要求 ..... 12

- 一、有机蔬菜生产基地的基本要求 ..... 12
- 二、有机蔬菜种苗的基本要求 ..... 15
- 三、有机蔬菜灌溉用水的基本要求 ..... 18
- 四、有机蔬菜养分管理的基本要求 ..... 18

### 第三章 有机蔬菜病虫草害的防治原则与主要方法 ..... 29

- 一、植物保护基本原理 ..... 29
- 二、有机蔬菜病虫草害防治的基本原则 ..... 32
- 三、有机蔬菜病虫草害防治主要方法 ..... 34

### 第四章 有机蔬菜产品的采收与采后处理 ..... 43

- 一、有机蔬菜产品的采收 ..... 43
- 二、有机蔬菜采收后的处理方法 ..... 45

## 下篇 主要蔬菜有机栽培技术各论 ..... 54

### 第五章 番茄 ..... 54

- 一、生物学特性 ..... 54

|                      |            |
|----------------------|------------|
| 二、类型及品种 .....        | 61         |
| 三、栽培季节 .....         | 68         |
| 四、育苗 .....           | 68         |
| 五、定植 .....           | 69         |
| 六、田间管理 .....         | 71         |
| 七、主要病虫害防治 .....      | 74         |
| <b>第六章 黄瓜 .....</b>  | <b>85</b>  |
| 一、生物学特性 .....        | 85         |
| 二、品种选择 .....         | 89         |
| 三、栽培季节 .....         | 90         |
| 四、育苗 .....           | 91         |
| 五、定植 .....           | 94         |
| 六、田间管理 .....         | 95         |
| 七、主要病虫害防治 .....      | 97         |
| <b>第七章 大白菜 .....</b> | <b>109</b> |
| 一、生物学特性 .....        | 110        |
| 二、品种选择 .....         | 114        |
| 三、栽培季节 .....         | 117        |
| 四、育苗 .....           | 119        |
| 五、定植 .....           | 120        |
| 六、田间管理 .....         | 121        |
| 七、主要病虫害防治 .....      | 124        |
| <b>第八章 芹菜 .....</b>  | <b>134</b> |
| 一、生物学特性 .....        | 135        |
| 二、类型及品种 .....        | 141        |
| 三、栽培季节 .....         | 143        |
| 四、栽培技术 .....         | 144        |
| 五、主要病虫害防治 .....      | 148        |
| <b>第九章 西瓜 .....</b>  | <b>157</b> |
| 一、生物学特性 .....        | 157        |

|                 |            |
|-----------------|------------|
| 二、品种选择          | 162        |
| 三、栽培季节          | 164        |
| 四、育苗            | 164        |
| 五、定植            | 168        |
| 六、田间管理          | 169        |
| 七、主要病虫害防治       | 171        |
| <b>第十章 结球甘蓝</b> | <b>184</b> |
| 一、生物学特性         | 185        |
| 二、品种选择          | 186        |
| 三、栽培季节          | 187        |
| 四、育苗            | 188        |
| 五、定植            | 190        |
| 六、田间管理          | 191        |
| 七、主要病虫害防治       | 191        |
| <b>第十一章 菜豆</b>  | <b>200</b> |
| 一、生物学特性         | 200        |
| 二、品种选择          | 205        |
| 三、栽培季节          | 207        |
| 四、育苗            | 207        |
| 五、定植            | 209        |
| 六、田间管理          | 209        |
| 七、主要病虫害防治       | 210        |
| <b>第十二章 胡萝卜</b> | <b>218</b> |
| 一、生物学特性         | 219        |
| 二、品种选择          | 221        |
| 三、栽培季节          | 224        |
| 四、育苗            | 225        |
| 五、定植            | 226        |
| 六、田间管理          | 227        |
| 七、主要病虫害防治       | 229        |

|                     |     |
|---------------------|-----|
| <b>第十三章 菠菜</b>      | 237 |
| 一、生物学特性             | 238 |
| 二、品种选择              | 240 |
| 三、栽培季节              | 242 |
| 四、育苗                | 242 |
| 五、定植                | 243 |
| 六、田间管理              | 244 |
| 七、主要病虫害防治           | 246 |
| <b>第十四章 莴苣</b>      | 252 |
| 一、生物学特性             | 252 |
| 二、类型及品种             | 256 |
| 三、栽培季节              | 259 |
| 四、育苗                | 259 |
| 五、定植                | 260 |
| 六、田间管理              | 261 |
| 七、主要病虫害防治           | 263 |
| <b>附录 有机蔬菜产品的认证</b> | 270 |
| 一、有机食品认证的基本要求       | 270 |
| 二、有机农产品的认证程序        | 273 |
| 三、有机农产品标志管理         | 275 |
| <b>参考文献</b>         | 276 |

## 第一章 有机蔬菜生产概述

### 一、发展有机蔬菜的意义

随着经济社会的发展和人民生活水平的提高,人们对食品安全问题普遍关注。蔬菜作为鲜活农产品,其新鲜程度、色泽、形状等外观品质固然重要,但更应具备营养、安全等内在品质。我国蔬菜按食用安全性递增分为3类:无公害蔬菜、绿色蔬菜、有机蔬菜。“无公害蔬菜”是清洁、鲜嫩,有毒及有害物质含量低于人体安全食用标准的蔬菜。“绿色蔬菜”是指经专门机构认证,许可使用绿色食品标志的无污染、安全、优质、营养类的蔬菜。按照我国现行的蔬菜质量安全认证体系绿色蔬菜分为A级和AA级,AA级相当于有机蔬菜。“有机蔬菜”是在蔬菜生产过程中不使用化学合成的农药、肥料、除草剂和生长调节剂等物质,不使用基因工程生物及其产物,而是遵循自然规律和生态学原理,采取一系列可持续发展的农业技术,协调种植平衡,维持农业生态系统持续稳定,且经过有机认证机构鉴定认可,并颁发有机证书的蔬菜产品。有机蔬菜生产是建立在现代生物学、生态学基础上,应用现代先进的管理方法和科学的栽培技术生产蔬菜的一种新模式。有机蔬菜栽培大棚见图1-1。

有机蔬菜在整个生产过程中都必须按照有机农业的生产方式进行,也就是在整个生产过程中必须严格遵循有机食品的生产技术标准,即生产过程中完全不使用农药、化肥、生长调节剂等化学物质,不使用转基因工程技术,同时还必须经过独立的有机食品认证机构全过程的质量控制和审查。所以有机蔬菜的生产必须按照有机



图 1-1 有机蔬菜栽培大棚

食品的生产环境质量要求和生产技术规范来生产，以保证它的无污染、富营养和高质量的特点。

目前，我国的农业生态环境亟须整治，化肥、农药的大量使用，造成了对环境的污染，破坏了生态系统的平衡，将导致能源危机、生物多样性减少等一系列问题。有机的农业生产方式减少了化肥、农药的施用量，采取无污染措施，达到真正高效、环保，做到可持续发展。同时，安全、放心的蔬菜越来越成为人们的追求，而绿色、有机蔬菜无污染、高品质、营养丰富为绿色、有机加工食品提供了可靠的原料保证，从而提高人民的生活质量。有机的生产方式减少了化肥、农药的施用量，使农户减少了对蔬菜生产的现金投入，同时绿色、有机蔬菜的价格比一般蔬菜高若干倍，农户可以从中获得较高的利润。加之蔬菜生长周期短，农户增收见效快，易扶持，利于推广，可实现增收与环境保护的双赢。传统农业技术和现代生物科技相结合，优化了产业结构，利于推进社会主义新农村建设。有机蔬菜无土栽培见图 1-2。



图 1-2 有机蔬菜无土栽培

## 二、有机蔬菜生产和消费的现状

### （一）国外

美国是全球有机蔬菜生产面积最大的国家。从美国有机农业所涉及的作物种类来看，蔬菜、水果等具有较高经济价值的作物发展速度快于普通大田作物。2001 年美国玉米、大豆和小麦的有机生产面积分别约占种植总面积的 0.1%、0.2% 和 0.3%，而有机蔬菜的生产面积则占到 5%，药用植物和小宗蔬菜类作物的有机生产面积达到了其种植总面积的 1/3 以上。美国有机蔬菜的种植总面积连年增长，但占有机土地总面积的比例却有所下降。1997 年美国的有机蔬菜种植面积为 21287hm<sup>2</sup>，约占有机生产总面积的 3.90%；而 2005 年美国有机蔬菜种植面积达到 39631hm<sup>2</sup>，约占有机生产总面积的 2.44%。

欧盟拥有农场数目和有机作物种植面积最多的是意大利，几乎欧盟 1/5 的有机面积和 1/4 的有机农场都在意大利。由于有着生产有机蔬菜适宜的气候条件和较先进的农耕技术，以及与有机蔬菜主要消费市场（欧洲）的地缘关系，有机蔬菜成为意大利的主要有机产品之一，2005 年其种植面积为 15825hm<sup>2</sup>，位居欧盟第一，世界



第三。意大利的有机生产量年增长率达 48%，其生产的有机产品有 43% 出口到欧洲其他国家、美国和日本等发达国家和地区。2006 年全球有机蔬菜种植面积前 10 位的国家及其种植面积统计见表 1-1。

表 1-1 有机蔬菜种植面积前 10 位的国家

| 序号 | 国家  | 有机蔬菜种植面积/hm <sup>2</sup> | 占有机作物种植面积的比例/% |
|----|-----|--------------------------|----------------|
| 1  | 美国  | 39631                    | 2.44           |
| 2  | 墨西哥 | 33457                    | 10.87          |
| 3  | 意大利 | 15825                    | 1.48           |
| 4  | 英国  | 13718                    | 2.21           |
| 5  | 法国  | 8827                     | 1.57           |
| 6  | 德国  | 8700                     | 1.07           |
| 7  | 埃及  | 4360                     | 17.76          |
| 8  | 西班牙 | 3854                     | 0.47           |
| 9  | 荷兰  | 2399                     | 4.91           |
| 10 | 泰国  | 2375                     | 10.94          |

到 20 世纪 90 年代末，欧洲、美国、日本已经成为世界上主要的生态标志型农产品消费市场。据有机市场观察机构（Organic Monitor）估计，2006 年全球有机产品的销售额达到了 386 亿美元，主要消费地区集中在北美和欧洲，占全球有机消费总额的 97%，其余的 3% 也基本集中在日本和澳大利亚。美国的有机食品销售额逐年上升，1990 年的销售额为 10 亿美元，1996 年上升到 33 亿美元，2002 年销售额达 110 亿美元，2005 年的销售额已接近 146 亿美元，占美国食品销售总额的 2.5%。从 2000 年有机食品销售额的产品种类构成看，新鲜蔬菜和水果约占 30%。欧洲的有机产品销售额在 2005 年已经达到 142 亿欧元，增长率为 10%~15%。大部分欧洲国家销售额增长率最高的产品是蔬菜和水果，英国和德国的增长率最高。其中德国市场在 2004—2005 年间，有机销售额达到约 39 亿欧元，平均增长 11%，其中有机蔬菜销售增长 21%，显著高于平均水平。日本是亚洲最主要的有机农产品消费市

场,也是中国有机蔬菜出口的主要市场之一。日本有机农产品的进口额约为 9000 万美元,其中 65%~75%为有机水果和蔬菜。2001 年日本国内生产的有机蔬菜总产量为  $1.97 \times 10^4 \text{ t}$ , 约占国内蔬菜生产比重的 0.11%, 有机蔬菜进口量为  $2.38 \times 10^4 \text{ t}$ 。

美国有机食品主要有 3 个销售渠道,即天然食品商店、常规超级市场及农产品直销市场。2000 年以前大部分的有机食品通过天然食品商店销售;其次是常规超级市场,2000 年常规超级市场销售额占全美的 49%,超过了天然食品商店的销售份额(48%);农产品直销市场仅占 3%。现在美国许多大型超市都有专卖天然食品和有机食品的柜台,例如全食超市(Whole Food Supermarket)、纽约市皇后区的健康食品店,就有专门出售有机蔬菜的柜台。

欧洲有机食品的营销市场比较发达,大多数国家的有机食品营销渠道有普通超市、有机食品专卖店、直接销售和其他销售 4 种,其中在普通食品超市中销售的有机食品所占比例较大。德国、丹麦、奥地利、瑞士等国家的有机产品畅销率是最高的。2005 年德国连锁折扣店的有机食品营业额增长迅速,这些商店中的有机胡萝卜销售量超过总量的 50%,仅 Aldi 连锁折扣店就出售了全国 58% 的有机胡萝卜和 29% 的番茄。

日本有机农产品流通的最大特征是直销,其流通的主要形式有 6 类:一是通过建立产销联合组织,实行直销;二是由专业流通配送组织实行宅配化;三是由生协组织配送;四是大型连锁超市、大卖场与有机农产品生产基地实行订单销售;五是设立连锁专卖店进行销售;六是外食加工企业与有机农产品基地实行订单直销。

## (二) 中国

在亚洲国家中,中国有机农产品的种植面积最大,为  $30.1 \times 10^4 \text{ hm}^2$ , 暂居世界第 13 位,种植有机蔬菜的农户数为 2910 户,但中国有机农产品的种植面积只占到国内农业种植面积的 0.06%。我国目前已经形成了规范的有机食品生产和认证体系,以《中华人民共和国认证认可条例》的正式颁布实施为起点,到 2003 年年底,我国有机蔬菜的认证机构已有 1000 多家,有机蔬菜的实际种植面



积约 2000hm<sup>2</sup>，其中还不包括已经认证而没有实际种植的面积。

在有机蔬菜出口方面，1995 年全国有机蔬菜出口值为 30 万美元，到 2003 年就达到 1.42 亿美元。从出口量来看，截至 2004 年底，中国有机蔬菜的出口量为  $(4.5 \sim 6) \times 10^4 \text{t}$ ，出口国家主要以日本、美国和欧盟为主。其中，出口到日本的有机蔬菜量约占总出口量的 2/3。可以说，中国有机农产品生产的发展潜力较大，其推动力主要是来自合资企业对有机农业的投资和有机加工制造厂的设立。

中国国内有机消费市场也正在逐步形成，有机产品将进军主流销售渠道，而主要的消费人群是追求高质量和健康食品的中上层人士。一些大型食品公司，如麦当劳、雀巢公司也已进入有机领域。所有这一切都预示着有机农业正在全世界范围内不断发展，有机产品会越来越多的出现在世界各地的商店和餐桌上（图 1-3）。



图 1-3 有机蔬菜走进超市

### 三、我国有机蔬菜生产存在的问题

#### 1. 产量相对较低

在种植方式上，因为有机蔬菜不能使用农药（不包括获得有机

认可的生物农药),一般在种植模式上采取避开虫害发生季节种植的模式。如花椰菜一般是7月20日育苗,8月20日左右种植,这样基本避开了虫害发生季节,但产量会下降。秋菠菜种植避开8月份,在9月10日左右种植,使虫害发生率低,但产量则从每 $666.7\text{m}^2$ 产2500kg下降到每 $666.7\text{m}^2$ 产1500kg。可以推测,产量相对较低是制约有机蔬菜发展的因素之一。

## 2. 投入成本高

有机蔬菜的种植成本一般比传统蔬菜高出20%~30%,如果再加上防虫网等基础设施的费用,就比传统蔬菜高出50%左右,因此,投入成本高也是限制小规模农户进行有机蔬菜种植的重要因素。其中雇工成本是最高的,基本接近总成本的40%。有机肥料的投入成本也比较高,但相对而言生物农药投入的成本较低。

## 3. 竞争激烈导致出口价低

目前,由于获得日本有机JAS认证的中国企业很多,其中有机蔬菜加工企业就达40多家。这就必然导致日本蔬菜进口公司采取声东击西的手段,对有机蔬菜压级压价,从而导致出口到日本去的有机蔬菜只有较少部分是以有机蔬菜的价格出口,而大部分有机蔬菜与传统蔬菜的对日出口价格之间没有较大的区别,一般也仅高出5%左右。

## 4. 认证费用高

按国内情况每 $666.7\text{m}^2$ 地的认证费用大概为1.5万元/年,如果同时通过了国内、国外认证机构的认证,其认证成本相对还要高,泰安肥城A企业每年获得日本有机认证的费用接近20万日元(约合1.4万人民币),如果再加上认证人员的来华费用,大概需要50万日元(约合3.5万人民币)。泰安宁阳B企业每年获得日本有机认证所需费用为18万日元(1.3万人民币)。在认证过程中,如果农场处于不同区域,则还要分别缴纳认证费用,此外除农场需要有机认证之外,加工厂也需进行有机制造认证。可见,单个农户很难承担如此高的有机认证费用,只能依托于加工企业或有机



蔬菜协会或村集体。笔者认为，针对当前有机认证费用较高的问题，政府应该加以补贴，促进农户和加工企业参与到有机认证中来，为中国有机农产品出口奠定基础。出口企业进行有机认证时，也应该明确出口市场，选择适合自己企业的认证体系，降低认证成本。

#### 5. 产品质量和市场监管有待进一步加强

近年来，我国农产品质量安全管理制度的不断完善，管理手段与技术不断健全，如广州市蔬菜的检测工作，检测点设置和任务具体落实到市场和村镇，并取得一定的成效。但是抽样检测仅对蔬菜产品流通中某一环节起作用，而且各检测点上传的检测结果并未对公众实时公布。在市民心目中，有机蔬菜与普通蔬菜的区别只是多了点标签和包装、价格比较贵而已；而在生产者角度来讲，生产有机蔬菜不仅增加了成本，还考虑到市场的接受程度，在有机蔬菜安全和环境特点未被公众广泛认可和接受之前，成熟的消费市场很难形成。

#### 6. 国内市场开发初始

国内仅在大城市的超级卖场中有有机蔬菜的出售，而且销售价格远远高于传统蔬菜的销售价格。据实地调查的结果，国内市场没有有效开拓的原因主要有 2 个方面：一方面是获得国外有机认证的企业中有大部分企业有机蔬菜加工能力只够完成国外的订单，没有能力为国内市场进行加工；另一方面是有机蔬菜的出口价格远远高于国内销售价格。根据笔者在北京家乐福超市（中关村店）的实地调查结果，从总体来看，与传统蔬菜销售价格相比，有机蔬菜的价格较高，如有机荷兰豆价格就比传统荷兰豆每千克高出 18.6 元，但这个价格与出口价格比还是要低很多。从销售情况来看，购买有机蔬菜的人数仍远远少于购买传统蔬菜的人数，所以国内居民的购买力也是一个重要的限制因素。今后开拓和建立国内有机蔬菜的销售渠道尚需时日，而且在国内现有收入水平上，大规模消费有机蔬菜的经济基础的建立、消费习惯的形成以及物流设施、识别标志的完善等还需要进一步提高和加强。