



# 山药无公害栽培



## 加工技术

主编 胡庆华 杨占国

# SHANYAO

WUGONGHAI ZAIPEI

YU JIAGONG JISHU



科学技术文献出版社

# 山药无公害栽培与 加工技术

|     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|
| 主 编 | 胡庆华 | 杨占国 |     |
| 副主编 | 范雪莹 | 印文俊 |     |
| 编 委 | 吕凤娇 | 郭正英 | 宁二中 |
|     | 袁素学 | 宋师波 | 李素洁 |
|     | 刘玉霞 | 白雪健 |     |

科学技术文献出版社

Scientific and Technical Documents Publishing House

北 京

**图书在版编目(CIP)数据**

山药无公害栽培与加工技术/胡庆华,杨占国主编. -北京:科学技术文献出版社,2011.2

ISBN 978-7-5023-6782-4

I. ①山… II. ①胡… ②杨… III. ①山药-栽培-无污染技术  
②山药-农产品加工 IV. ①S632.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 224799 号

**出 版 者** 科学技术文献出版社

**地 址** 北京市复兴路 15 号(中央电视台西侧)/100038

**图书编务部电话** (010)58882938,58882087(传真)

**图书发行部电话** (010)58882866(传真)

**邮 购 部 电 话** (010)58882873

**网 址** <http://www.stdph.com>

**E-mail:** stdph@istic.ac.cn

**策 划 编 辑** 李 洁

**责 任 编 辑** 李 洁

**责 任 校 对** 唐 炜

**责 任 出 版** 王杰馨

**发 行 者** 科学技术文献出版社发行 全国各地新华书店经销

**印 刷 者** 北京国马印刷厂

**版 ( 印 ) 次** 2011 年 2 月第 1 版第 1 次印刷

**开 本** 850×1168 32 开

**字 数** 132 千

**印 张** 5.5

**印 数** 1~6000 册

**定 价** 10.00 元

**© 版权所有 违法必究**

购买本社图书,凡字迹不清、缺页、倒页、脱页者,本社发行部负责调换。

(京)新登字 130 号

## 内 容 简 介

本书对山药无公害种植技术进行了全面阐述,主要包括山药栽培环境条件的选择、各类栽培品种、栽培管理技术、无公害病虫害防治技术、储藏加工技术等,内容全面,资料翔实,科学性、实用性强,适用性广,可供广大农民、农业产业化经营者、农业科技人员、农业院校师生阅读参考。

---

科学技术文献出版社是国家科学技术部系统惟一——  
家中央级综合性科技出版机构,我们所有的努力都是为了  
使您增长知识和才干。

# 前 言

山药又名薯蓣、山药蛋、山薯等，是多年生草本蔓性植物，地下块茎既可食用又可药用，是药食兼用的作物品种。我国不仅栽培历史悠久，经验丰富，而且分布较广。

由于山药的适应性强，耐旱、高产、容易栽培，我国有很多地方把山药作为粮食食用。食用方法很多，可以炖、炒、烩、蒸、煮汤等。也可以把山药块茎切片晒成山药干，和小麦、玉米等粮食混合磨成粉食用。

山药根茎除作为粮食食用外也是传统的补益类中药材，具有健脾胃、补肺益肾、止泻利湿的功效，主治脾虚厌食、腹泻便溏、肺虚咳嗽、虚热消渴、肾虚遗精等症，它还是慢性肾炎、肠炎及甲亢、糖尿病人的食疗佳品。有研究证明，山药中的有效药用成分，有防治血管动脉硬化、增强人体免疫功能、抑制肿瘤细胞扩散等功能，因此山药可用作抗肿瘤和放疗、化疗手术后患者的辅助药物。此外，从山药中提取的皂素，可合成近 200 种药物，国内外市场货缺价昂。

近年来，因某些原因，一些国家的山药栽培面积大幅度减少，大量依赖进口。在这种国际市场形势下，我国山药种植户近几年获得了较高的经济效益。所以，大力发展无公害山药种植，对增加出口有重大的现实意义。

为了适应山药市场需求量的逐年增加，满足国内山药种植者对山药无公害种植技术的需求，笔者参考了国内外最新资料编写了本书，期望对我国山药产业的发展和提高其种植技术水平起到一定的作用。在此对参考资料的原作者表示衷心的感谢。

编 者

# 目 录

|            |                            |      |
|------------|----------------------------|------|
| <b>第一章</b> | <b>山药无公害生产概述</b> .....     | (1)  |
| 第一节        | 山药生产的主要污染源.....            | (1)  |
| 第二节        | 山药无公害栽培对环境的要求.....         | (3)  |
| 第三节        | 发展无公害蔬菜生产的必要性.....         | (9)  |
| <b>第二章</b> | <b>山药的植物学特性及主要品种</b> ..... | (13) |
| 第一节        | 山药的品种分类 .....              | (14) |
| 第二节        | 山药的植物学特性 .....             | (16) |
| 第三节        | 主要山药品种 .....               | (24) |
| 第四节        | 我国山药的栽培区域和种植制度 .....       | (37) |
| <b>第三章</b> | <b>种薯的准备</b> .....         | (40) |
| 第一节        | 山药的引种 .....                | (40) |
| 第二节        | 种薯的处理 .....                | (43) |
| <b>第四章</b> | <b>栽培方式及管理</b> .....       | (51) |
| 第一节        | 挖沟栽培及管理 .....              | (51) |
| 第二节        | 打洞栽培及管理 .....              | (60) |
| 第三节        | 套管栽培及管理 .....              | (63) |
| 第四节        | 窖式栽培及管理 .....              | (66) |
| 第五节        | 水泥算子栽培及管理 .....            | (68) |
| 第六节        | 塑料卷管栽培及管理 .....            | (69) |
| 第七节        | 日光温室栽培及管理 .....            | (69) |

|                   |                          |              |
|-------------------|--------------------------|--------------|
| 第八节               | 山药间套轮作栽培及管理 .....        | (78)         |
| 第九节               | 山药良种的提纯复壮 .....          | (87)         |
| 第十节               | 山药生产中常见问题及预防 .....       | (92)         |
| <b>第五章</b>        | <b>病虫害防治 .....</b>       | <b>(100)</b> |
| 第一节               | 山药病虫害综合防治 .....          | (100)        |
| 第二节               | 病虫害防治 .....              | (103)        |
| <b>第六章</b>        | <b>采收、贮藏和加工 .....</b>    | <b>(130)</b> |
| 第一节               | 采收留种 .....               | (130)        |
| 第二节               | 山药的贮藏 .....              | (133)        |
| 第三节               | 包装与运输 .....              | (142)        |
| 第四节               | 山药的加工 .....              | (143)        |
| 第五节               | 山药菜肴 .....               | (154)        |
| <b>附录</b>         | <b>无公害农产品地方标准</b>        |              |
|                   | ——山药生产操作规程(DB3203) ..... | (162)        |
| <b>参考文献</b> ..... |                          | (169)        |

# 第一章 山药无公害生产概述

无公害农业生产是 20 世纪 90 年代在我国农业生产领域提出的一个全新概念,它通过充分利用自然资源,合理使用生产资料,限制外源污染物进入农业生产系统,确保环境清洁,同时防止生产和加工方式对环境和产品造成危害或损害,从而保障农产品质量和安全特性以及生产方式符合相关要求和标准。发展无公害农产品生产,让大家吃到放心菜,已经成为现代农业发展的必然趋势。

## 第一节 山药生产的主要污染源

山药生产的主要污染源有农药污染、肥料污染、工业“三废”污染和土壤重金属污染等。

### 1. 农药污染

长期不合理、超剂量使用化学农药,使得害虫和病原菌种群的抗药性逐年增强,抗药性的增强又迫使山药生产者不断加大农药的用量,增加使用农药次数,农药的浓度越用越大,高残留农药和剧毒农药的使用也越来越广,致使蔬菜产品中的农药残留量越来越高,食用山药产品也造成农药中毒。例如,人体摄入的硝酸盐 80% 来源于蔬菜。在蔬菜生产中,过量施用硝态氮肥,大量的硝酸盐便积累在蔬菜体内,硝酸盐在蔬菜体内积累对蔬菜本身无害,但人体若摄入硝酸盐过多,将可能导致高铁血红蛋白病、癌变、畸形、甲状腺等病的发生,对人体健康有极大的危害。大量不合理使用化学农药,不但直接危害消费者的身体健康,还严重破坏农田生态



环境。

## 2. 肥料污染

有些山药生产者为了获得一定的产量,大量使用无机化肥,尤其是片面大量使用无机氮肥,不仅导致山药产品组织内硝酸盐大量积累,而且造成地下水的高度富盐基化。硝酸盐在人体内可被还原成有毒的亚硝酸盐,它可与人体血红蛋白反应,使之失去载氧功能,造成高铁血红蛋白症,亚硝酸盐还可间接与次级胺结合形成强致癌物质亚硝胺,进而诱导消化系统癌变。

## 3. 工业“三废”

工业“三废”是指废水、废渣和废气,含有的有害物质包括二氧化硫、氟化氢、氯、乙烯、氮氧化物、酚类化合物、铅、锌、铜等 20 多种物质。工业“三废”通过污染周围环境中的水、土壤和空气,从而污染山药产品。

## 4. 土壤重金属污染

土壤重金属污染是由于废弃物中重金属在土壤中过量沉积而引起的土壤污染。污染土壤的重金属主要包括镉、铅、铬和类金属砷等生物毒性显著的元素,以及有一定毒性的锌、铜、镍等元素。主要来自农药、废水、污泥和大气沉降等,如镉、铅污染主要来自冶炼大气沉降、汽车废气排放,砷则被大量用作杀虫剂、杀菌剂、杀鼠剂和除草剂。过量重金属可引起植物生理功能紊乱、营养失调,镉、汞等元素在作物籽实中富集系数较高,即使超过食品卫生标准,也不影响作物生长、发育和产量。此外砷能减弱和抑制土壤中硝化、氨化细菌活动,影响氮素供应。重金属污染物在土壤中移动性很小,不易随水淋滤,不为微生物降解,通过食物链进入人体后,潜在危害极大。

## 第二节 山药无公害栽培对环境的要求

山药的一切生理活动都与土壤、温度、水分、空气、阳光和矿物质元素等有十分密切的关系。因此,发展无公害山药生产必须有一定的种植基础,自然环境未受到破坏,远离污染源,产地具有可持续生产的能力,即空气、水(水源、水质)、土壤,同时在生产、加工、运输过程要无污染等。

### 一、山药无公害生产的标准

(1)无公害山药产品农药残留量不得超标,不含有禁用的高毒农药,其他农药残留量不超过国家允许的标准。

(2)无公害山药硝酸盐含量不得超标,山药中硝酸盐含量一般控制在  $432 \times 10^{-6}$  以下。

(3)“三废”等有害物质不得超标,无公害山药必须避免环境污染造成的危害,山药产品的“三废”和病原微生物等有害物质含量不得超过我国蔬菜食品卫生允许量标准(表 1-1)。

表 1-1 我国蔬菜食品卫生标准

| 农药名称 | 允许指标(毫克/千克) | 有害元素名称 | 允许指标(毫克/千克) |
|------|-------------|--------|-------------|
| 六六六  | $\leq 0.2$  | Hg(汞)  | $\leq 0.01$ |
| 甲拌磷  | ND          | Gd(镉)  | $\leq 0.05$ |
| 杀螟硫磷 | $\leq 0.2$  | Pb(铅)  | $\leq 1.0$  |
| 倍硫磷  | $\leq 0.05$ | As(砷)  | $\leq 0.5$  |
| 敌敌畏  | $\leq 0.2$  | Cu(铜)  | $\leq 10$   |
| 乐果   | $\leq 1.0$  | Zn(锌)  | $\leq 20$   |
| 马拉硫磷 | ND          | Se(硒)  | $\leq 0.1$  |

续表

| 农药名称 | 允许指标(毫克/千克) | 有害元素名称 | 允许指标(毫克/千克) |
|------|-------------|--------|-------------|
| 对硫磷  | ND          | F(氟)   | $\leq 1.0$  |
| DDT  | $\leq 0.1$  | 稀土     | $\leq 0.7$  |

注:ND表示不得检出。

## 二、山药无公害生产的环境质量要求

### 1. 对土壤的要求

土壤由矿物质、有机物、水分和空气等组成,是山药生长的基础。山药生命活动所需要的水分和各种营养元素,基本上都是从土壤中摄取。同时,块茎的生长形成也是在土壤中进行的。因此,无公害山药生产的土壤必须符合国家菜田土壤卫生标准二级(含二级)以上(表 1-2)。

表 1-2 我国无污染蔬菜生产的土壤标准

| 项 目 |        | 含量限值(毫克/千克) |      |            |      |        |      |
|-----|--------|-------------|------|------------|------|--------|------|
|     |        | pH<6.5      |      | pH 6.5~7.5 |      | pH>7.5 |      |
| 镉   | $\leq$ | 0.30        |      | 0.30       |      | 0.40   | 0.60 |
| 汞   | $\leq$ | 0.25        | 0.30 | 0.30       | 0.50 | 0.35   | 1.0  |
| 砷   | $\leq$ | 30          | 40   | 25         | 30   | 20     | 25   |
| 铅   | $\leq$ | 50          | 250  | 50         | 300  | 50     | 350  |
| 铬   | $\leq$ | 150         |      | 200        |      | 250    |      |

山药对土壤酸碱度的适应性较强,在 pH8~10 的范围内都能生长,但在中性土壤中生长最好。我国山药产区的土壤有砂土、壤土和黏土等多种类型,这些土壤的特点相差很大,均或多或少的存在着某些不利因素,故必须通过改良土壤和提高肥力,才能为山药

高产优质创造良好的土壤条件。改良的方法通常是增施有机肥料,增加耕作层的深度。在黏土地增施有机肥料,能够改善土壤团粒结构,增强孔隙度,提高通透性,降低土壤对山药根系和块茎生长的阻力。在壤土和砂土地上增施有机肥,能够提高土壤有机质的含量,增强土壤的保水保肥能力。增施有机肥料,要充分腐熟,施用要均匀,防止不腐熟的有机肥影响山药生长和招引地下害虫的为害。

## 2. 对温度的要求

山药是喜温作物,各生长发育时期,对温度的要求不同,只有满足各生育期对温度的要求,才能完成正常的生长发育过程。

春季,当地温上升到  $10^{\circ}\text{C}$  以上时,种薯开始发芽,但比较缓慢, $15\sim 20^{\circ}\text{C}$  时发芽的速度明显加快,山药种薯发芽的适宜温度为  $22\sim 25^{\circ}\text{C}$ ,在此温度条件下,种薯(带顶芽的山药栽子)发芽一般需 9 天左右。山药藤蔓的生长需要较高的气温,当气温在  $12^{\circ}\text{C}$  以上时藤蔓缓慢生长。在  $20^{\circ}\text{C}$  以上时,藤蔓生长速度加快。山药藤蔓生长的适宜温度为  $25\sim 28^{\circ}\text{C}$ 。高于  $35^{\circ}\text{C}$  或低于  $10^{\circ}\text{C}$  藤蔓生长缓慢或停止生长, $5^{\circ}\text{C}$  以下藤蔓受冻害。山药块茎生长和膨大的适宜温度为  $20\sim 30^{\circ}\text{C}$ 。低于  $15^{\circ}\text{C}$  生长发育缓慢,低于  $10^{\circ}\text{C}$  块茎停止生长。高于  $30^{\circ}\text{C}$  块茎呼吸作用加强,养分消耗多,不利于有机物质的积累。成熟的块茎比较耐寒,短时间内在  $-3^{\circ}\text{C}$  时不受冻害。霜降后地上藤蔓枯死,块茎处于休眠状态,但是块茎的生理活动并没有停止。因此,休眠期要求低温,以  $4\sim 6^{\circ}\text{C}$  最为适宜,在这个温度范围内能够抑制呼吸作用和蒸发作用,减少贮藏期间养分和水分的消耗。温度低于  $-3^{\circ}\text{C}$  发生冻害,高于  $10^{\circ}\text{C}$  贮藏中的消耗增加,并易引起腐烂,温度过高,通过休眠期的块茎还容易发芽。

## 3. 对水分的要求

山药生长发育的不同时期对水分的需求不同。

发芽期,山药生长量小,对水分的需求总量不大。但是这个时

期山药的根系没有完全形成,对水分的多少反映比较敏感,如果此时缺水,轻则延缓山药的出苗和生长,重则造成缺苗断垄,对山药的产量影响较大,干旱时要及时进行灌溉保苗。发芽期如果遇上低温多雨天气,容易造成种薯腐烂,栽培上要注意防涝降渍。北方地区山药发芽期正值干旱季节,土壤蒸发快,应及时浇水。南方地区发芽期雨水较多,要及时排除田间积水,防止种薯受渍腐烂。

块茎生长盛期,山药生命活动旺盛,藤蔓生长迅速,分枝大量发生,叶面积不断增大,地下块茎迅速生长和膨大。因此,这一时期是山药一生中需水最多的时期。如果此期缺水干旱,不仅藤蔓生长缓慢,叶面积减少,而且块茎的生长和膨大将受到很大的影响,块茎将大幅度减产。因此,在栽培上要根据天气情况及时进行灌溉,无公害山药生产的灌溉水源必须符合国家农田灌溉水质标准(表 1-3)。

表 1-3 我国蔬菜农田灌溉水质量标准

| 项 目         |   | 浓度限值    |      |
|-------------|---|---------|------|
| pH          |   | 5.5~8.5 |      |
| 化学需氧量(毫克/升) | ≤ | 40      | 150  |
| 总汞(毫克/升)    | ≤ | 0.001   |      |
| 总镉(毫克/升)    | ≤ | 0.005   | 0.01 |
| 总砷(毫克/升)    | ≤ | 0.05    |      |
| 总铅(毫克/升)    | ≤ | 0.05    | 0.10 |
| 铬(毫克/升)     | ≤ | 0.10    |      |
| 氰化物(毫克/升)   | ≤ | 0.50    |      |
| 石油类(mg/L)   | ≤ | 1.0     |      |
| 粪大肠菌群(个/L)  | ≤ | 4000    |      |

块茎形成和成熟期,土壤含水量过多或在淹水条件下,土壤中空气减少,块茎受渍,轻则降低块茎产量,影响品质,严重时造成块茎腐烂。因此,此期也要及时排除田间积水。

#### 4. 对营养的要求

山药在生长过程中,必须不断从周围环境中吸取水分和营养物质。营养物质中除碳、氢、氧三种元素外,其他如氮、磷、钾、钙、硫、镁等大量元素和硼、锌、锰、铜、铁、氯等微量元素,主要是从土壤中吸取。其中氮、磷、钾三种元素是构成山药有机体的“三要素”。

##### (1) 肥料对山药的作用

①氮:氮是植物的主要营养元素,是构成蛋白质的主要成分,在供氮充足的情况下,山药的茎叶生长迅速,叶面积大,光合作用的产物多,有利于山药丰产。相反土壤中的氮供应少,就不能形成有效的叶面积,对山药提高产量不利。但是土壤中氮不能供应过多,多了容易引起藤蔓徒长,不利于块茎中营养物质的积累。

②磷:磷是植物体内重要化合物的组成元素,能促进根系的生长,使山药根系发达,增进山药吸收水分和养分的能力;能够促进块茎的形成和生长,有利于块茎中糖类的形成和积累;能够加速新叶的分化和藤蔓的生长,充足的磷能够使地上茎叶生长旺盛。山药缺磷时表现为幼芽、幼根生长慢,叶片暗绿或少光泽,茎蔓伸长受阻,茎变细,老叶出现大片黄斑,以后变为紫色,不久脱落。

③钾:钾是山药需求量最多的元素,在山药的生长发育和块茎形成中发挥着重要作用。特别是山药生长后期,为保证叶片制造的养分转化输送到块茎中贮藏,尤其需要很多的钾。山药缺钾,在生长前期节间和叶柄变短,叶片变小,接近生长点的叶片褪色,叶的边缘呈暗绿色,叶面凹凸不平。生长后期的老叶,在叶脉之间严重缺绿,叶片背面有斑点,茎蔓变短,生长缓慢,叶片不久发黄脱落。

“三要素”对于山药的生长虽然各有其特殊的作用,但它们的作用是相互依存和相互制约的,因此必须合理配合。氮虽然有促进山药茎叶生长的作用,但是施用过多的氮肥易造成茎叶徒长,影响块茎的生长,特别是山药生长中后期施用过量的氮肥,往往造成块茎产量降低,品质下降。施用磷、钾肥虽然有利于块茎的形成和营养物质的积累,但是如果没有适量的氮肥配合,山药的茎叶生长将受到抑制,叶面积减少,同样块茎的产量也不会高。除了对氮、磷、钾三要素的需求外,山药还需要一定量的其他元素,如钙、硫、镁等和微量元素。这些元素虽然需求量不大,但是不可缺少和替代的。

钙、硫、镁和微量元素土壤中的含量比较多,一般不需施用,如果缺乏时要及时补充。

山药是忌氯作物,土壤中过量的氯离子,会影响山药的生长。表现在藤蔓生长旺盛,块茎产量降低,品质下降,易碎易断,不耐贮藏和运输。因此,在生产中不宜大量施用含氯离子的氯化钾、氯化铵等肥料。

(2)山药对矿物质元素的吸收规律:山药对矿物质元素的吸收动态与山药藤蔓的生长动态相一致。发芽期,藤蔓生长量小,对氮、磷、钾和其他元素的吸收量亦少。甩蔓发棵期,随着藤蔓生长速度的加快,生长量的增加,对矿物质元素的吸收量也随着增加,特别是对氮的吸收量增加较多,这时如果缺乏氮素,对山药生长不利。进入块茎生长盛期,藤蔓的生长量达到了高峰,块茎迅速生长和膨大,对氮、磷、钾等的吸收也达到了高峰,特别是对磷、钾的需求达到了最大值,这时如果缺乏磷、钾,对山药块茎的形成和营养物质的积累不利。块茎生长中后期,藤蔓生长速度减慢,对氮的需求量减少,对磷、钾的需求量仍然保持在较高的水平上。据测定,每生产 1000 千克块茎,需纯氮 4.32 千克、五氧化二磷 1.07 千克、氧化钾 5.38 千克,所需氮、磷、钾的比例为 4 : 1 : 5,不同生长期

的需肥量和种类是不一样的。从而可以看出,山药对钾的需求量最大,氮次之,磷最少。山药生长前期供应充足的氮肥,有利于藤蔓的生长。进入块茎生长盛期,要重视氮、磷、钾的配合施用,特别是重视钾肥的施用,以促进块茎的膨大和物质积累。生长后期,要控制氮肥的施用,防止藤蔓徒长。

### 5. 对光照的要求

山药属于要求强光照的植物,在低光照条件下,光合能力显著降低。在一定的范围内,日照时间缩短,花期提早。在春季长日照下播种的山药,只能在夏、秋季短日照下开花。短日照对地下块茎的形成和肥大有利,叶腋间零余子也在短日照条件下出现。

### 6. 对空气的要求

无公害山药生产的空气条件必须符合国家《大气环境质量评价标准》中二级标准(表 1-4)。

表 1-4 我国环境空气质量要求

| 项 目                |   | 浓度限值 |      |        |      |
|--------------------|---|------|------|--------|------|
|                    |   | 日平均  |      | 1 小时平均 |      |
| 总悬浮物(标准状态)(毫克/立方米) | ≤ | 0.30 |      | —      |      |
| 二氧化硫(标准状态)毫克/立方米)  | ≤ | 0.15 | 0.25 | 0.50   | 0.70 |
| 氟化物(标准状态)(微克/立方米)  | ≤ | 1.5  | 7    | —      | —    |

注:日平均指任何 1 日的平均浓度;1 小时平均指任何 1 小时的平均浓度。

## 第三节 发展无公害蔬菜生产的必要性

### 1. 保护消费者的身体健康

随着人们生活水平的提高,人们对农产品的消费要求越来越高,不仅要吃得饱,更要吃得好,吃得安全,吃得放心。但就目前情况看,我国蔬菜产品质量不容乐观。长期以来,存在着生产者单纯



为了追求产量,大量使用农药、化肥等农业投入品,特别是近年来,由于温度高,病虫害发生蔓延较为严重,菜农往往超量喷洒农药,为了赶季早上市,往往施用激素等,因而导致因蔬菜中农药残留和其他有毒有害物质超标造成的“餐桌污染”和引发的中毒事件时有发生,由此可见,蔬菜产品质量安全问题已成当前蔬菜产业进一步发展的主要障碍。无公害蔬菜生产实行的是“从农田到餐桌”的全程质量监测和控制技术体系,通过产前选择在清洁无污染的生产环境建立无公害蔬菜生产基地,选用优良蔬菜品种,产中、产后严格限制化学物质投入为主要内容的生产、加工无公害操作规程,从源头上控制农药、化肥、植物激素、重金属和其他有毒有害物质对蔬菜产品的污染,因而能从根本上改善蔬菜产品质量,保证蔬菜食用安全,有效解决“餐桌污染”问题。

## 2. 防止污染、保护环境

为了片面追求高产,过量施用化肥,尤其是氮肥,不仅破坏了农田土壤结构而且污染了地下水。研究表明,土壤氮素的淋失是农田土壤氮肥进入地下水的基本途径,是人体中氮污染物的主要来源。有关资料报告,蔬菜生产发达地区,由于大量的化肥投入,地下水中的硝态氮含量远远超过世界卫生组织颁布的饮用水质量标准 10 毫克/升。此外,由于有机肥源不足和施用农家肥较麻烦,致使大多菜田用化肥代替有机肥,结果土壤有机质迅速下降,土壤营养比例失调,理化性质变劣,土壤结构受到严重破坏。而在生产中,农民为求高产,则越发增加化肥的施用量,这必然造成一个恶性循环,使土壤环境越变越劣,如此发展下去,土壤环境的破坏将是后患无穷。

化学农药的施用对防治病虫害、增加产量起了不小的作用;但与此同时,杀死了天敌,破坏了自然界动物区系及昆虫、微生物与植物之间的生态平衡关系。过量施用化学农药,危害蔬菜的有害昆虫和微生物的抗药性增强,最终会导致病虫害暴发,甚至达到难