

工厂化高效农业系列丛书

XIGUA

GAOCHAN YOUZHI ZAIPEI



# 西瓜

# 高产优质栽培

于 辉 吴国兴 主编



辽宁科学技术出版社

工厂化高效农业系列丛书

# 西瓜高产优质栽培

于 辉 吴国兴 主编

辽宁科学技术出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

西瓜高产优质栽培 / 于辉, 吴国兴主编. —沈阳: 辽宁科学技术出版社, 2010.12

(工厂化高效农业系列丛书)

ISBN 978-7-5381-6756-6

I. ①西… II. ①于… ②吴… III. ①西瓜—蔬果园艺 IV. ①S651

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 233853 号

---

出版发行: 辽宁科学技术出版社

(地址: 沈阳市和平区十一纬路 29 号 邮编: 110003)

印刷者: 沈阳市新友印刷有限公司

经销者: 各地新华书店

幅面尺寸: 140mm × 203mm

印 张: 5

插 页: 4

字 数: 130 千字

印 数: 1~4000

出版时间: 2010 年 12 月第 1 版

印刷时间: 2010 年 12 月第 1 次印刷

责任编辑: 姚福龙 李丽梅

封面设计: 耿志远

版式设计: 于 浪

责任校对: 仲 仁

---

书 号: ISBN 978-7-5381-6756-6

定 价: 13.00 元

联系电话: 024-23284063

E-mail: lnkj@126.com

http://www.lnkj.com.cn

本书网址: www.lnkj.cn/uri.sh/6756

国家“十一五”重点图书规划项目

## 丛书编委会

主 任 蒋锦标  
副 主 任 吴国兴  
委 员 谢永刚 李洪忠 牛长满 刘爱群  
孙启振 邓守哲 齐玉英

## 本书编写人员

主 编 于 辉 吴国兴  
编写人员 于 辉 吴国兴 冯艳秋 王 宏  
邓守哲 杨振野 刘爱群 孙启振  
王颖达

# P 序 言

## REFACE

工厂化农业是指在相对可控环境条件下,用工业生产的理念和方式进行的一种农业生产。英文中有植物工厂 (Plant Factory)、设施农业 (Protected Agriculture) 和设施园艺 (Protected Horticulture) 等词汇,没有工厂化农业这个词汇,因此可以说工厂化农业是我国率先提出的一个新的专有名词。

工厂化农业的最终目的就是通过资金、技术、现代生产手段的高度集约化,带动我国传统农业向集约、高效的现代农业转变,走资源节约、技术集约,以技术替代资源的可持续发展道路,从而实现节水、节能及单位土地面积产出率和劳动生产率的大幅度提高,工厂化高效农业的模式也就应运而生了。

近 20 年来,以日光温室园艺为核心的工厂化农业已成为我国农村的支柱产业,它不仅解决了我国城乡蔬菜、果品的周年均衡供应,而且也为农业增效、农民增收、安置就业、农业减灾防灾以及弥补农业资源短缺等作出了重要贡献。辽宁是我国工厂化农业大省和日光温室的发源地;早在 20 世纪初,辽宁就开始发展设施园艺;20 世纪 80 年代,海城和瓦房店开始发展日光温室,到 90 年代,辽宁以日光温室为核心的工厂化农业已发展到相当规模,尤其是适合北方寒地气候特点的日光温室结构和性能的不断改进和提高,使日光温室园艺作物的栽培面积不断扩大,栽培品种不断丰富,栽

培模式更加多样,不仅很好地满足了城乡居民对园艺产品的周年需求,而且也带动了农业设施、种子种苗、农药和肥料、农产品销售与加工等相关产业,促进了农村经济的发展。

尽管我国在工厂化农业的科研领域取得了巨大成绩,但科研与生产的结合还有相当大的距离。目前,生产上不仅设施简陋,而且生产技术缺乏规范,日光温室蔬菜年平均亩产仅有6000千克,只为科研成果的三分之一。因此,为了更好地将研究成果应用到生产中,我们组织沈阳农业大学和辽宁省农业科学院的有关专家编写了这套工厂化高效农业系列丛书。本书计划出版20个分册,先期出版12个分册,包括《桃高产优质栽培》、《甜樱桃高产优质栽培》、《葡萄高产优质栽培》、《草莓高产优质栽培》、《西瓜高产优质栽培》、《甜瓜高产优质栽培》、《番茄高产优质栽培》、《黄瓜高产优质栽培》、《马铃薯高产优质栽培》、《食用菌高产优质栽培》、《山野菜高产优质栽培》、《辣椒高产优质栽培》。整套丛书图文并茂,结构严谨,内容丰富,技术先进,可操作性强,全面反映了工厂化高效农业的最新成果。这套丛书的问世,必将对我国工厂化高效农业健康和可持续发展起到积极的推进作用。

李天来

2010年3月

# C 目录

## CONTENTS

### 第一章 概述

- 一、西瓜经济价值 ..... 1
- 二、西瓜栽培现状 ..... 1
- 三、西瓜生产上存在的问题 ..... 2
- 四、西瓜栽培前景 ..... 3

### 第二章 西瓜生长发育特性

- 一、西瓜形态特征 ..... 5
  - (一) 根 ..... 5
  - (二) 茎 ..... 5
  - (三) 叶 ..... 6
  - (四) 花 ..... 6
  - (五) 果实 ..... 6
  - (六) 种子 ..... 7
- 二、西瓜的生育周期及其特点 ..... 7
  - (一) 发芽期 ..... 7
  - (二) 幼苗期 ..... 7
  - (三) 伸蔓期 ..... 8
  - (四) 结果期 ..... 8
- 三、西瓜生长与环境的关系 ..... 9
  - (一) 温度 ..... 9
  - (二) 光照 ..... 9
  - (三) 土壤水分和空气湿度 ..... 9
  - (四) 气体条件 ..... 10
  - (五) 土壤营养 ..... 11

### 第三章 西瓜栽培品种

- 一、西瓜品种选择原则 ..... 12
- 二、优良品种 ..... 12
  - (一) 小型西瓜品种 ..... 12
  - (二) 大中型西瓜品种 ..... 14
  - (三) 无子西瓜品种 ..... 20

### 第四章 西瓜保护设施

- 一、简易保护设施 ..... 23
  - (一) 地膜覆盖 ..... 23
  - (二) 温床 ..... 24
  - (三) 防虫网 ..... 26
- 二、塑料棚 ..... 28
  - (一) 塑料大棚 ..... 28
  - (二) 塑料中棚 ..... 38
  - (三) 小拱棚 ..... 40
- 三、日光温室 ..... 41
  - (一) 日光温室的主要类型结构 ..... 41
  - (二) 日光温室的采光设计 ..... 42
  - (三) 日光温室的保温设计 ..... 45
  - (四) 日光温室建造 ..... 49
  - (五) 日光温室的环境特点及调控 ... 57
- 四、新型内保温组装式温室 ..... 67
  - (一) 内保温组装式温室的研究背景 ... 67
  - (二) 内保温组装式温室的建造 ..... 69
  - (三) 内保温的设计和和实践 ..... 69

|                      |    |
|----------------------|----|
| (四) 日光温室内保温的优点 ..... | 70 |
|----------------------|----|

## 第五章 西瓜栽培技术

|                       |    |
|-----------------------|----|
| 一、西瓜栽培茬口安排 .....      | 72 |
| (一) 露地早熟西瓜栽培 .....    | 72 |
| (二) 双膜覆盖西瓜栽培 .....    | 72 |
| (三) 大、中棚春提早西瓜栽培 ..... | 73 |
| (四) 日光温室冬春茬西瓜栽培 ..... | 73 |
| (五) 日光温室早春茬西瓜栽培 ..... | 74 |
| (六) 大、中棚秋茬西瓜 .....    | 74 |
| (七) 日光温室秋冬茬口西瓜 .....  | 75 |
| 二、西瓜育苗技术 .....        | 75 |
| (一) 常规育苗 .....        | 75 |
| (二) 嫁接育苗 .....        | 79 |
| (三) 夏秋育苗 .....        | 87 |
| 三、西瓜定植 .....          | 88 |
| (一) 施肥 .....          | 88 |
| (二) 定植时间及方法 .....     | 90 |
| 四、西瓜田间管理 .....        | 93 |
| (一) 水分管理 .....        | 93 |
| (二) 肥料管理 .....        | 93 |
| (三) 除草 .....          | 94 |
| (四) 植株调整 .....        | 94 |
| (五) 人工授粉 .....        | 95 |
| (六) 留瓜和垫瓜 .....       | 97 |
| (七) 双膜覆盖西瓜管理 .....    | 98 |
| (八) 日光温室冬春茬西瓜管理 ..... | 98 |

|                     |     |
|---------------------|-----|
| (九) 西瓜增甜剂的应用 .....  | 103 |
| (十) 西瓜催熟 .....      | 105 |
| 五、西瓜采收 .....        | 105 |
| 六、留二茬瓜 .....        | 107 |
| (一) 新梢留瓜 .....      | 107 |
| (二) 割蔓再生 .....      | 107 |
| 七、异形西瓜生产技术 .....    | 108 |
| (一) 模具制作 .....      | 108 |
| (二) 选瓜装模 .....      | 108 |
| (三) 管理采收 .....      | 109 |
| 八、西瓜贮运 .....        | 109 |
| (一) 采收后的生理变化 .....  | 109 |
| (二) 包装运输 .....      | 110 |
| (三) 贮藏 .....        | 111 |
| 十、无子西瓜 .....        | 113 |
| (一) 无子西瓜种子的来源 ..... | 113 |
| (二) 无子西瓜栽培特点 .....  | 119 |

## 第六章 西瓜病虫害防治

|                  |     |
|------------------|-----|
| 一、病虫害防治原则 .....  | 121 |
| 二、病虫害及其防治 .....  | 122 |
| (一) 侵染性病害 .....  | 122 |
| (二) 非侵染性病害 ..... | 132 |
| (三) 虫害 .....     | 138 |

## 第一章

# 概述

### 一、西瓜经济价值

西瓜具有很高的营养价值，其食用部分是果肉，含水量高达 85.6%~92%，所以很久以来全国各地都将其作为消暑解渴水果进行栽培。西瓜果肉含葡萄糖、蔗糖、维生素 A、维生素 B<sub>1</sub>、维生素 B<sub>2</sub>、维生素 C 及可吸收的矿物质元素和烟酸等，是人体正常生理代谢的必需物质。

西瓜不仅是消暑佳品，还有药用价值。据《本草纲目》记载：西瓜可以消烦解渴，解暑热，疗喉痹，宽中下气，利小水，解酒毒，含汁治口疮。近代医学家认为：西瓜的配糖体有降低血压的作用，西瓜所含的少量盐类对肾炎有疗效。另外，西瓜汁所含的瓜氨酸和精氨酸有利尿的作用，还能治糖尿病和膀胱炎。西瓜可加工成西瓜汁、西瓜酒、蜜饯。西瓜还可制成西瓜洗发香波。西瓜子可加工成各种优质炒货。种仁是上等糕点作料，瓜皮可提取果胶。

### 二、西瓜栽培现状

西瓜是夏季人们消暑解渴的最佳水果。根据联合国粮农组织（FAO）统计，2009 年世界西瓜栽培总面积 381.05 万公顷，总产量 10068.71 万吨。比 2005 年面积增加了 56.77 万公顷，产量增加了 1050.98 万吨。特别是 2008 年以来每年栽培面积和产量都有较大增加。我国是生产西瓜的大国，2009 年我国西瓜栽培面积为 221.25 万公顷，总产量为 6820.33 万吨，比我国 2005

年栽培面积增加了 49.27 万公顷，产量增加了 809.74 万吨。从全国的栽培来看，山东、河南、安徽、河北、黑龙江及江苏等省（区）栽培面积较大，栽培面积最大的省份是山东和河南。当今中国生产上应用的品种种类繁多，主要分为小型西瓜类型、早熟类型、中早熟类型、晚熟类型、无子类型、黑皮类型及特色西瓜等 7 大类。日本米可多公司的早春红玉为红肉小型西瓜，口感好，皮薄，单瓜重 1.5~2.0 千克，适合保护地栽培，主要供应北京、上海等大中城市高档消费。国家蔬菜工程技术研究中心的京阑为黄肉小型西瓜，糖度高，口感好，皮薄，单瓜重 1.5~2.5 千克，适合保护地栽培，主要供应北京、上海等大中城市高档消费。优良品种主要有国家蔬菜工程技术研究中心的早熟品种京欣 1 号、京欣 2 号，主要供应全国大中城市消费。优良品种还有台湾农友公司的新一号无子西瓜，该品种是海南省西瓜栽培的主导品种，主要供应全国冬季的市场消费。但是长期以来，都是以露地生产为主，采收期比较集中，上市期短，生产的季节性极为突出。中早熟品种主要供应全国 6~7 月份的市场消费，这些品种耐裂，高产，适合保护地及露地栽培。中晚熟类型主要供应全国 8~10 月份的消费，这一类型主要特点是耐裂，高产，抗病，适合露地栽培。台湾农友公司的农友一号无子西瓜，国家蔬菜工程技术研究中心的京玲和美国先正达公司的墨童，主要供应全国冬季的市场消费。特色西瓜如黄皮京欣一号，栽培面积不大。

### 三、西瓜生产上存在的问题

#### 1. 品种结构不合理

早熟和中晚熟品种栽培面积小，中熟品种栽培面积大。早熟瓜和中晚熟品种的价格是中熟瓜的 2~3 倍。中熟西瓜成熟时正值雨季，很容易受天气影响，效益不稳定。

## 2. 生产与消费市场脱节

消费者喜欢优质、瓜个适中、小果型的西瓜。大多数瓜农还在追求西瓜单果重量，产量高，造成西瓜的滞销。

## 3. 小农户与大市场不适应

市场信息不灵，缺乏市场运销组织，大部分西瓜自产自销，这种传统农业销售方式已经不适应现代化大市场变化的需要。

## 4. 西瓜种子市场混乱

西瓜品种种类繁多，同名异物，异物同名者居多，假冒伪劣种子充斥市场。由于种子的质量直接影响西瓜的长势、产量、质量和病虫害的发生，进而影响西瓜生产的健康发展。

# 四、西瓜栽培前景

## 1. 设施栽培面积将迅速增加

随着城乡人民生活水平的不断提高，消费者对优质、多样化、反季节西瓜的需求量加大，只通过运输线调运很难满足需要。远距离调运，从产地运到销地市场，再到零售商货架上，需要时间较长，不可能在成熟期采收。提前采收的西瓜，到消费者手中只能是后熟的西瓜，已经失掉了生理成熟西瓜应有的风味，不容易销售。西瓜反季节栽培将不断发展起来，改善生产与消费脱节的现象。

## 2. 设施栽培新品种、新技术将不断出现

专用品种采用从国外引入、国内选育两条途径解决目前专用品种少的难题。嫁接技术提高品种抗病性，这一技术将普遍应用。小规模育苗，费时费工，成本高，种苗的纯度和质量很难保证，专业化甚至工厂化育苗是今后的发展方向。

## 3. 注重品牌意识

为了提高西瓜生产和经营企业的水平，应该通过各种渠道和方式树立品牌意识，培养西瓜品牌，推动西瓜产业化发展。

#### 4. 进一步推广小气候调控与病虫害综合防治技术

无公害西瓜国家行业标准于 2002 年就已经发布, 目前有些省市和地区进行了无公害西瓜生产, 但目前生产经营的主体是自发组织的农村经济合作社或是个体农户, 抗灾害和病虫害能力非常薄弱。各种设施栽培温、光、水、肥调控技术, 病虫害综合防治技术推广将在西瓜生产中发挥更大的作用。

#### 5. 西瓜销售专业化

通过西瓜销售专业人士了解西瓜市场的信息, 加强产地与销售市场联系。采用网上销售等新的销售手段, 保证西瓜销路畅通。

## 第二章

# 西瓜生长发育特性

## 一、西瓜形态特征

### (一) 根

西瓜的根系由主根、侧根和根毛组成。胚根发育成主根，主根上发生的侧根为第一次侧根，第一次侧根上分生第二次侧根，如此分生下去，可出现4~5次侧根。在主根和侧根上，都能分生出根毛，形成一个庞大的根群。

在沙质土壤中直播西瓜，主根可深达1米以上，侧根的水平分布半径达到1.5米。黏质土壤，根系伸长受到限制，主要根群分布在地表下10~30厘米范围内。西瓜根系强大，吸收能力强，是其耐旱性强的主要原因。

西瓜的根系发生早，生长快，木质化程度低，吸收能力强，但是再生能力差，一旦伤根不容易恢复，所以西瓜育苗需要利用容器保护根系。

### (二) 茎

西瓜的茎为蔓性，横切面呈五角形，其内交错排列2环发达的维管束群。水分和无机盐通过导管组织输送到叶片，进行光合作用。叶片的光合产物，除供给地上部的新生组织外，还通过筛管把糖分输送到根部。根系以糖分为能量，促进根系生长，并把养分向叶片输送。

西瓜幼茎直立，分枝性强，植株5~6片叶展开时，主蔓开

始伸长，匍匐生长，各叶腋均能发生侧枝，称为子蔓，从子蔓上再发生侧枝称为孙蔓。主蔓长短因品种不同和栽培条件的差异，从4米至7米不等。

### (三) 叶

西瓜多为掌状深裂叶片，叶面密生茸毛，并有一层蜡质。这是在热带长期适应沙漠（南纬 $20^{\circ}\sim 25^{\circ}$ ）干旱条件，形成的减少水分蒸腾的生态特性。

西瓜的两片叶子着生在下胚轴上端，呈椭圆形，较肥厚，贮藏着丰富的营养物质。子叶大小与种子大小，环境条件有密切关系。真叶着生于茎蔓的节上，由叶柄和叶片组成。第一、二叶片较小，近圆形浅裂，叶柄短，第三片真叶以后柄伸长，叶片变大，成为掌状深裂。

### (四) 花

西瓜花单性腋生，雌、雄异花同株，主茎第3~5节出现雄花，5~7节出现雌花，其后雌、雄花同时出现。开花盛期可出现少数两性花。花萼、花瓣5枚，花冠黄色，基部联合，花药联合成3枚，花丝短，药背裂，子房下位，3室，柱头3裂，侧膜胎座。雌雄花均具蜜腺，虫媒花，花清晨开放，午后闭合。每天开花时间受夜间温度支配，夜间气温低开花晚，气温高开花早。露地栽培西瓜，天气正常时5:00~6:00开花，7:00散出花粉，11:00闭花。

### (五) 果实

西瓜果实有圆形、卵形、椭圆形、圆筒形等多种形状，重量有10~15千克的大型果，也有1~2千克的小型果。果面平滑或具棱沟，表皮有绿白、绿、深绿、黑绿、黑色，间有细网

纹或条带。果肉乳白、淡黄、绿黄、淡红、大红色等。肉质分紧肉和沙瓤。一般果肉的可溶性固形物为 8%~10%，优良品种可达 11%~12%。果实最外层为排列紧密的表皮层，上被角质层，下为 8~10 层细胞组成的外果皮，接着是由无色或绿色的厚壁细胞层组成的中果皮，再往里为胎座薄壁细胞，着生种子。

### (六) 种子

西瓜种子扁平，卵圆形或长卵圆形，平滑或具有裂纹，种皮颜色有白、浅褐、褐、黑或棕色，单色或杂色。种子千粒重：大子类型 100~150 克，中子类型 40~60 克，子瓜类型 150~200 克，小子类型 20~25 克。

西瓜种子无胚乳，由种皮、幼胚和两片肥大的子叶构成。坚硬的种皮起着保护幼胚和子叶的作用。种子的大小、颜色因品种而不同，一般单瓜种子 200~300 粒，多的可达到 500 粒。坐瓜早的种子数量少，优良的品种种子也少。

## 二、西瓜的生育周期及其特点

### (一) 发芽期

从胚根露出种皮，两片子叶展开，第一片真叶出现为发芽期。在第一片真叶展开以前只要温度、水分适宜就能生长，完全靠种子贮藏的营养，称为异养阶段。第一片真叶出现，标志着发芽期已经结束，子叶和真叶均能进行光合作用，开始进入了自养阶段，进入了幼苗期。

### (二) 幼苗期

从第一片真叶出现至五六片真叶展开，称为幼苗期。此期