

主编 周光华

蔬菜

优质高产栽培的
理论基础

山东科学技术出版社

责任编辑：刘东杰

终审：李道生

封面设计：王丽丽

ISBN 7-5331-2324-7



9 787533 123246 >

ISBN 7-5331-2324-7

S · 390 定价:83.00 元

蔬菜优质高产栽培的理论基础

主编 周光华

山东科学技术出版社

蔬菜优质高产栽培的理论基础

主编 周光华

*

山东科学技术出版社出版
(济南市玉函路16号 邮编250002)

山东科学技术出版社发行
(济南市玉函路16号 电话2014651)

山东新华印刷厂潍坊厂印刷

*

787mm×1092mm 1/16开本 41.5印张 4插页 902千字
1999年7月第1版 1999年7月第1次印刷
印数: 1—1000

ISBN 7—5331—2324—7

S·390 定价 83.00元

图书在版编目(CIP)数据

蔬菜优质高产栽培的理论基础/周光华主编. —济南:
山东科学技术出版社, 1999
ISBN 7-5331-2324-7

I. 蔬… II. 周… III. 蔬菜园艺 IV. S63

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 03670 号

主 编 周光华

副 主 编 关佩聪 方智远

编著人员 (按姓氏笔划排序)

王 坚	方智远	卢育华	刘世琦
刘玉梅	刘佩英	刘厚诚	关佩聪
李纪蓉	李振洲	李锡香	李耀华
何启伟	肖春英	陈日远	陈祥友
杨 暹	张凤兰	郑世发	张世德
周光华	赵有为	赵德婉	郭洪云

参加编写人员 (按姓氏笔划排序)

王树常	刘华荣	邵传东	张华利
张洪春	周新国	郝均玉	徐晓英

山东省泰山科技专著出版基金会

名誉会长 赵志浩 宋木文 陆懋曾 伍杰 卢鸣谷
董凤基 宋法棠
会长 陈光林 石洪印
副会长 宋桂植 何宗贵 吕可英 车吉心 孙肇琨
王为珍 (常务副会长)
秘书长 王为珍 (兼)
副秘书长 尹兆长
理事 (以姓氏笔画为序)
王为珍 王凤起 尹兆长 刘韶明 李道生
李德泉 张传礼 陈刚 蒋玉凤
评审委员会 (以姓氏笔画为序)
王思敬 卢良恕 师昌绪 吴阶平 杨乐
何祚庥 汪成为 高景德 唐敖庆 蔡景峰
戴念慈

山东省泰山科技专著出版基金会
赞助单位

山东省财政厅

山东省出版总社

山东省科学技术委员会

山东科学技术出版社

山东泰山酿酒饮料集团总公司

董事长兼总经理 张传礼

山东金泰集团股份有限公司

董事长兼总裁 刘黎明

我们的希望

进行现代化建设必须依靠科学技术。作为科学技术载体的专著，正肩负着这一伟大的历史使命。科技专著面向社会，广泛传播科学技术知识，培养专业人才，推动科学技术进步，对促进我国现代化建设具有重大意义。它所产生的巨大社会效益和潜在的经济效益是难以估量的。

基于这种使命感，自 1988 年起，山东科学技术出版社设“泰山科技专著出版基金”，成立科技专著评审委员会，在国内广泛征求科技专著，每年补贴出版一批经评选的科技著作。这一创举已在社会上引起了很大反响。

1992 年，在山东省委、省政府的支持下，在原“泰山科技专著出版基金”的基础上，由山东省出版总社、山东省科学技术委员会和山东科学技术出版社共同成立了“山东省泰山科技专著出版基金会”，并得到企业界的热情赞助，为资助学术专著的出版提供了更加可靠的保证。

但是，设基金补助科技专著出版毕竟是一件新生事物，也是出版事业的一项改革。它不仅需要在实践中不断总结经验，逐步予以完善；同时也更需要社会上有关方面的大力扶植，以及学术界和广大读者的热情支持。

我们希望，通过这一工作，高水平的科技专著能够及早问世，充分显示它们的价值，发挥科学技术作为生产力的作用，不断推动社会主义现代化建设的发展。愿基金会支持出版的著作如泰山一样，耸立于当代学术之林。

泰山科技专著评审委员会

1992 年 12 月

前 言

任何生物的一生都有不同的生育阶段。人从卵受精成为新的生命至失去生命的漫漫岁月中，经历了胚胎、婴儿、幼儿、少年、青年、中年及老年的不同阶段，每一阶段需要不同的物质条件和精神条件，在各个阶段中必须针对这些不同的要求给予抚育和培养，人才能健康成长。在生物界，人和动物是如此，植物也是如此，蔬菜作物亦是如此。

蔬菜作物的种类繁多，有菌类的、草本的、木本的；有一年生、二年生及多年生；有陆生和水生；人们有的食用其根，也有的食用其茎、叶、花、果乃至食用其种子。在这五彩缤纷、千姿百态的蔬菜作物中，只要我們对其进行细致地观察，就不难发现：不同种类的蔬菜，有着不同的生长发育规律，在它们的一生中，同人类一样，也可分为不同的生育阶段，每一阶段有着不同的形态、生理、生化等方面的变化，对外界条件有着不同的要求。我们在栽培上必须了解其规律，满足其要求，才能实现优质高产的目的，这也就是本书冠以《蔬菜优质高产栽培的理论基础》的原因所在。在生产上我们不能只停留在懂技术会栽培的水平之上，不能仅仅是知其然，而不知所以然。只有全面深入地了解蔬菜作物内在规律之后，才能进一步地驾驭它、改造它。这也是出版这本书的目的所在。

为了研究、掌握蔬菜的生长发育规律，国内外不少学者和专家在这一领域经过多年艰苦卓绝的工作，积累了丰富的资料，取得了丰硕的成果。本书由国内部分知名的蔬菜学者和专家，在其本人研究成果的基础上，汇集了国内外的资料，分别系统地介绍了30种蔬菜在生长发育周期方面的研究成果，揭示了它们在不同时期中的变化与产量和品质形成的规律，从而阐明了这些蔬菜优质高产的科学原理和技术途径。我们希望这对农业教学、科研、推广的科技人员及新一代的蔬菜生产者都有很好的指导和启发作用。同时，我们还希望通过本书的出版，进一步引起人们对蔬菜作物生育周期规律研究的兴趣，以促进蔬菜作物优质高产栽培理论与技术的发展与提高。

本书内容涉及面广，由于水平有限，错误遗漏之处在所难免，敬请读者批评指正。

编著者

1998年3月

PREFACE

All living things, from beginning to end, undergo different growing and developing stages. Started with a fertilized egg and ended with death, the long life of a human being passes through various stages, such as embryo, baby, child, juvenile, youth, middle age and old age. Human beings can grow healthily only if they are raised and fostered well enough according to their demands at various stages of growth and development, since each stage needs different conditions of both material and spirit. In the world of living things, human beings, animals, plants and vegetable crops are similar in this aspect.

Vegetable crops are rich in types and category, such as fungal, herbal and woody vegetables; or annual, biennial and perennial vegetables; or terrestrial and aquatic vegetables. Some vegetables are grown for their roots, while others for stems, leaves, flowers, fruits or seeds. With careful observation and investigation into this colorful vegetable world, it is not difficult to find that different types of vegetables have their different growing and developing laws. Just like human beings, a life cycle of various vegetables can be divided into different growing and developmental stages. At each stage, there may occur many changes in morphology, physiology and biochemistry, and different environmental conditions are needed. Therefore, in order to realize the aim of good quality and high yield in vegetable production, their growth laws must be investigated and understood before vegetable cultivation. In another words, to cultivate vegetable well, cultivators should know not only how to cultivate, but also why cultivate so. It is believed that only a complete understanding of inner laws of vegetables can cultivators master and cultivate vegetables well. That is why we have written "Principles of Good-quality and High-yield Cultivation in Vegetables".

To study and understand vegetable growth and development, scholars and experts around the world have done a lot of excellent research and made great achievements in such field. Based on the information at home or abroad and the writers' research achievements, this book has been written by some native leading scholars and experts in vegetables. The book introduces 30 types of vegetables

systematically and respectively. Detailed information, such as changes at different stages, the formation of yield and quality and the scientific principle and technological way of good-quality and high-yield in vegetables, is presented in the book. This book would be helpful to those who take part in agricultural teaching, research and extension as well as the new generation of vegetable cultivators. We hope that the book can provoke people's further interest of research in growing and developmental laws of vegetable crops, making good-quality and high-yield principle and technology of vegetables to develop.

Owing to a great amount of information concerned and ability limitation of writers and editors, some errors may occur in the book. Readers are sincerely welcome to make any criticism and correction.

Authors and Editors

March, 1998

目 录

第一章 果菜类	1
第一节 番茄	1
一、各器官的形态结构与生长特性	1
(一) 根	1
(二) 茎	2
(三) 叶	2
(四) 花、果实、种子	2
二、生育周期及其特点	3
(一) 发芽期	3
(二) 幼苗期	4
(三) 始花着果期	6
(四) 结果期	7
三、植株的生理生化特性与产量和品质的形成	8
(一) 产量形成因素及分析	8
(二) 花芽分化、发育与产量形成	9
(三) 果实形成与环境	11
(四) 光合特性	13
(五) 蒸腾特性	15
(六) 碳水化合物运转与分配特性	15
(七) 矿质元素吸收与分配特性	15
(八) 源库关系与产量形成	16
第二节 辣(甜)椒	17
一、各器官的形态结构与生长特性	17
(一) 根	17
(二) 茎	18
(三) 叶	18
(四) 花	18
(五) 果实	18
(六) 种子	18
二、生育周期及其特点	19
(一) 发芽期	19
(二) 幼苗期	19
(三) 开花坐果期	19
(四) 结果期	19

三、植株在不同时期中的变化与产量和品质的形成	20
(一) 发芽过程及其条件	20
(二) 幼苗的生长发育及其条件	22
(三) 开花结果习性及其生理	30
(四) 根系吸收力的变化	32
(五) 光合特性	34
(六) 吸肥特性与施肥	37
第三节 茄子	46
一、各器官的形态结构与生长特性	47
(一) 根	47
(二) 茎	47
(三) 叶	47
(四) 花	47
(五) 果实	48
(六) 种子	48
二、生育周期及其特点	48
(一) 发芽期	48
(二) 幼苗期	48
(三) 孕蕾期	48
(四) 开花结果期	48
三、植株在不同时期中的变化与产量和品质的形成	49
(一) 苗期的生理生化特性	49
(二) 结果期的生理生化特性	58
(三) 光合作用特性	65
(四) 群体结构与光强分布	69
(五) 矿质营养的吸收与分布	74
第四节 黄瓜	78
一、各器官的形态结构与生长特性	79
(一) 根	79
(二) 茎	80
(三) 叶	81
(四) 花	81
(五) 果实	82
(六) 种子	82
二、生育周期及其特点	82
(一) 发芽期	83
(二) 幼苗期	83
(三) 甩条发棵期	87
(四) 开花结果期	87
三、植株的生理生化特性与产量和品质的形成	91
(一) 光合特性	91

(二) 养分的吸收与效应	92
(三) 生育过程中的源库关系	97
(四) 栽植密度与产量	100
第五节 冬瓜	101
一、各器官的形态结构与生长特点	101
(一) 根	101
(二) 茎	101
(三) 叶	102
(四) 花	102
(五) 果实	102
(六) 种子	104
二、生育周期及其特性	104
(一) 发芽期	105
(二) 幼苗期	105
(三) 抽蔓期	105
(四) 开花结果期	105
三、植株生育的生理生态和栽培条件与产量和品质的形成	106
(一) 花芽分化与性别表现	106
(二) 叶面积形成与光合产物的积累	107
(三) 座果节位与果实发育	109
(四) 栽植密度与果实发育	112
(五) 矿质营养特性与施肥	114
(六) 高产优质的生态环境	118
第六节 节瓜	119
一、各器官的形态结构与生长特性	119
(一) 根	119
(二) 茎	119
(三) 叶	120
(四) 花	120
(五) 果实	120
(六) 种子	122
二、生育周期及其特点	123
(一) 发芽期	123
(二) 幼苗期	124
(三) 抽蔓期	126
(四) 开花结果期	126
三、植株生育的生理生态和栽培条件与产量和品质的形成	128
(一) 植株的生长动态	128
(二) 叶片的光合特性	129
(三) 光合产物的积累与分配	130
(四) 产量形成过程与特点	131

(五) 营养生长与生殖生长的调控	132
(六) 开花结果与产量形成的生态条件	133
(七) 栽植密度和产量形成	135
(八) 矿质营养与产量形成	135
第七节 西瓜	140
一、各器官的形态结构与生长特性	140
(一) 根	140
(二) 茎	141
(三) 叶	142
(四) 花	142
(五) 果实	142
(六) 种子	143
二、生育周期及其特点	143
(一) 发芽期	143
(二) 幼苗期	144
(三) 抽蔓期	144
(四) 结瓜期	146
三、植株生理生化特性与产量和品质的形成	146
(一) 花芽分化及其影响因素	146
(二) 植株的生长动态	149
(三) 同化产物的运转	154
(四) N、P、K 的吸收与分配	156
(五) 光合、呼吸及蒸腾强度	158
(六) 果实糖分的转化	160
第八节 甜瓜	164
一、各器官的形态结构与生长特性	164
(一) 根	164
(二) 茎	164
(三) 叶	164
(四) 花	164
(五) 果实	165
(六) 种子	165
二、生育周期及其特点	165
(一) 发芽时期	165
(二) 幼苗时期	165
(三) 伸蔓时期	166
(四) 结果时期	166
三、植株的生理生化特性与产量和品质的形成	167
(一) 种子发芽的生理生化及其要求	167
(二) 花芽分化的特点及其要求	167
(三) 根系的发育及其要求	169

(四) 叶片的生长及其光合作用	169
(五) 授粉受精的过程及其要求	170
(六) 果实的生长及其生理生化变化	170
(七) 对水分和肥料的要求及其灌溉与施肥	178
第九节 长豇豆	180
一、各器官的形态结构与生长特性	180
(一) 根	180
(二) 茎	182
(三) 叶	183
(四) 花	183
(五) 豆荚	184
(六) 种子	185
二、生育周期及其特点	185
(一) 发芽期	185
(二) 幼苗期	187
(三) 抽蔓期	188
(四) 开花结荚期	188
三、植株器官的生长相关和矿质营养与产量和品质的形成	196
(一) 器官生长相关与调节	196
(二) 主要矿质营养特性与施肥效应	201
第十节 菜豆	208
一、各器官的形态与生长特性	208
(一) 根	208
(二) 茎	208
(三) 叶	208
(四) 花	208
(五) 豆荚和种子	209
二、生育周期及其特点	209
(一) 发芽期	209
(二) 幼苗期	210
(三) 发棵期	211
(四) 开花结荚期	212
三、植株生长发育的生理生态与产量和品质的形成	214
(一) 植株生长动态	214
(二) 种子发芽的生理生化变化与环境	215
(三) 花芽分化发育及其影响因素	218
(四) 开花结荚与环境条件	220
(五) 生殖器官脱落的生理、生态	226
(六) 无机养分的吸收与施用	232
第十一节 豌豆	235
一、各器官的形态结构与生长特性	235