

董印丽 杜云良 尹会兰 主编



棚室

PENGSHI
QIEGUOLEI GUAGUOLEI SHUCAI
SHIFEI JISHU WENDA

茄果类瓜果类蔬菜 施肥技术问答



化学工业出版社

董印丽 杜云良 尹会兰 主编

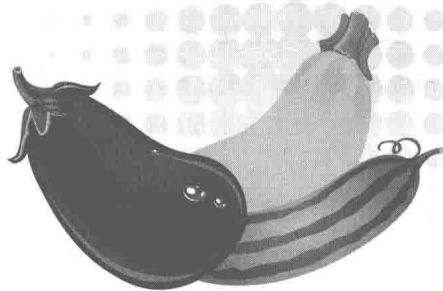
棚室

PENGSHI

QIEGUOLEI GUAGUOLEI SHUCAI

SHIFEI JISHU WENDA

茄果类瓜果类蔬菜 施肥技术问答



化学工业出版社

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

棚室茄果类瓜果类蔬菜施肥技术问答/董印丽, 杜云良, 尹会兰主编. —北京: 化学工业出版社, 2015.12
ISBN 978-7-122-25274-6

I. ①棚… II. ①董…②杜…③尹… III. ①茄果类-温室栽培-施肥-问题解答②瓜类蔬菜-温室栽培-施肥-问题解答 IV. ①S641.06-44②S642.06-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 230737 号

责任编辑: 邵桂林

装帧设计: 史利平

责任校对: 李 爽

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 装: 北京云浩印刷有限责任公司

850mm×1168mm 1/32 印张 5 1/4 字数 94 千字

2016 年 1 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: 19.00 元

版权所有 违者必究

本书编写人员名单

主 编 董印丽 杜云良 尹会兰

编写人员 董印丽 杜云良 尹会兰

刘宝柱 刘 欣 贾兵国



前言

蔬菜是城乡居民生活必不可少的重要农产品，保障蔬菜供给是重大民生问题。2010年，国务院下发了《关于统筹推进新一轮菜篮子工程建设的意见》、《关于进一步促进蔬菜生产保障市场供应和价格基本稳定的通知》。近些年，随着农业结构的调整和农业科技水平的不断提升，设施园艺在我国发展迅速。据统计，我国设施园艺总面积已占世界的80%，其中设施蔬菜面积近200万公顷。具有中国特色的设施农业主要体现为塑料大棚、日光温室、中小拱棚及少量玻璃温室。保护地生产在我国发展迅速，尤其是蔬菜保护地生产，其产品附加值明显高于传统农业，在农村经济、解决农村劳动力就业、丰富城乡人民的菜篮子等方面发挥了重要作用，使蔬菜保护地面积急剧扩大。随着市场经济的发展，生产上出现了为了片面追求产量和经济收入，菜农们过量施用肥料和施肥配比不合理的现象，一方面增加蔬菜生产成本；另一方面易于引起蔬菜生理障碍，造成保护地土壤次生盐渍化，硝酸盐和亚硝酸盐超标，影响蔬菜产量品质，并造成土壤退化。由此可见，保护地生产中如何对肥料进行科学的管理已成为当今蔬菜生产中亟待解决的问题。针对设施蔬菜的需肥特点，系统地根据其营养特点提出对应的施肥方案，解决蔬菜生产中施肥不合理、蔬菜营养失衡、土壤及地下水污染、蔬菜产量及品质不高问题，尤其蔬菜中硝酸盐污染严重危害人体健康等问题，是实现设施农业可持续发展、提高设施蔬菜生产经济效益、促进农民增收、保障食品安全的关键技术，可帮助广大专业户和专业技术人员解决一些棚室蔬菜生

产中的实际问题，在提高菜农收益同时确保蔬菜质量安全。

为了促进棚室茄果类瓜果类蔬菜安全、优质、高效的发展，河北工程大学的专家根据科学实验结果和生产实践经验，参考国内外有关科技文献，编写了本书，希望能为我国蔬菜生产的发展和产品品质的提高尽微薄之力。编写过程中力求可操作性强，以实用技术为主，内容全面系统，语言简洁，通俗易懂，适合广大菜农、基层农业技术人员和农业院校有关专业师生阅读参考。

由于编者水平所限，书中难免出现疏漏或不当之处，敬请广大读者批评指正。

编者



目 录

一、棚室番茄施肥新技术	1
1. 番茄的生长发育特点有哪些?	1
2. 番茄生长发育对环境条件有哪些要求?	3
3. 番茄的需肥特点有哪些?	6
4. 番茄施肥原理是什么?	7
5. 番茄苗期如何施肥?	9
6. 怎样给番茄施基肥?	9
7. 怎样给番茄施追肥?	10
8. 春大棚栽培番茄如何施肥?	12
9. 秋大棚栽培番茄如何施肥?	13
10. 日光温室栽培番茄如何施肥?	13
11. 如何识别棚室番茄的生理病害?	15
12. 棚室番茄施用复混肥料应注意哪些问题?	17
13. 棚室番茄如何进行叶面施肥?	18
14. 番茄氮素失调会出现哪些症状?	19
15. 番茄磷素失调会出现哪些症状?	19
16. 如何正确识别和防治番茄缺钾症状?	20
17. 如何正确识别和防治番茄缺钙症状?	21
18. 如何正确识别和防治番茄缺铁症状?	21
19. 如何正确识别和防治番茄缺锌症状?	21
二、棚室茄子施肥新技术	23
1. 茄子的生长发育特点有哪些?	23

2. 茄子生长发育对环境条件有哪些要求?	24
3. 茄子的需肥特点有哪些?	25
4. 茄子苗期如何施肥?	27
5. 怎样给茄子施基肥?	27
6. 怎样给定植后的茄子追肥?	28
7. 不良施肥技术对茄子生长有哪些危害?	29
8. 春大棚茄子如何施肥?	30
9. 日光温室秋冬茬茄子如何施肥?	31
10. 日光温室冬春茬茄子如何施肥?	32
11. 日光温室春提早茄子如何施肥?	32
12. 棚室茄子的生理病害有哪些?	33
13. 茄子氮素失调会出现哪些症状?	34
14. 如何正确识别和防治茄子缺磷症状?	35
15. 如何正确识别和防治茄子缺钾症状?	35
16. 如何正确识别和防治茄子缺钙症状?	35
17. 如何正确识别和防治茄子缺镁症状?	36
18. 如何正确识别和防治茄子缺硼症状?	36
19. 如何正确识别和防治茄子缺铁症状?	36
20. 如何正确识别和防治茄子缺锰症状?	37
21. 如何正确识别和防治茄子缺锌症状?	37
22. 如何正确识别和防治茄子缺钼症状?	37

三、棚室辣(甜)椒施肥新技术 38

1. 辣(甜)椒的生长发育特点有哪些?	38
2. 辣(甜)椒生长发育对环境条件有哪些要求?	39
3. 辣(甜)椒的需肥特点有哪些?	40
4. 辣(甜)椒科学用肥的原则是什么?	41
5. 辣(甜)椒苗期如何施肥?	42
6. 怎样给辣(甜)椒施基肥?	43

7. 定植后怎样给辣(甜)椒施追肥?	43
8. 怎样给辣(甜)椒施叶面肥?	44
9. 春大棚辣(甜)椒如何施肥?	45
10. 日光温室辣(甜)椒如何施肥?	46
11. 辣(甜)椒氮素失调出现哪些症状?	47
12. 如何正确识别和防治辣(甜)椒缺磷症状?	47
13. 如何正确识别和防治辣(甜)椒缺钾症状?	48
14. 如何正确识别和防治辣(甜)椒缺钙症状?	48
15. 如何正确识别和防治辣(甜)椒缺镁症状?	49
16. 如何正确识别和防治辣(甜)椒缺硼症状?	49
17. 如何正确识别和防治辣(甜)椒缺铁症状?	50
18. 如何正确识别和防治辣(甜)椒缺锌症状?	50
19. 如何正确识别和防治辣(甜)椒缺锰症状?	51
20. 怎样预防棚室辣(甜)椒氨气危害?	51

四、棚室黄瓜施肥新技术 53

1. 黄瓜的生长发育特点有哪些?	53
2. 黄瓜生长发育对环境条件有哪些要求?	54
3. 黄瓜的需肥特点有哪些?	55
4. 棚室黄瓜施肥存在哪些问题?	56
5. 黄瓜苗期如何施肥?	57
6. 怎样给黄瓜施基肥?	58
7. 黄瓜苗期如何追肥?	58
8. 大棚黄瓜如何施肥?	59
9. 日光温室黄瓜如何施肥?	60
10. 如何正确识别和防治黄瓜缺氮症状?	61
11. 如何正确识别和防治黄瓜缺磷症状?	61
12. 如何正确识别和防治黄瓜缺钾症状?	62
13. 如何正确识别和防治黄瓜缺钙症状?	62

14. 如何正确识别和防治黄瓜缺镁症状?	62
15. 如何正确识别和防治黄瓜缺硫症状?	63
16. 如何正确识别和防治黄瓜缺锌症状?	63
17. 如何正确识别和防治黄瓜缺铁症状?	64
18. 如何正确识别和防治黄瓜缺硼症状?	64
19. 不合理施肥会对黄瓜造成什么危害?	65

五、棚室西葫芦施肥新技术 66

1. 西葫芦的生长发育特点有哪些?	66
2. 西葫芦生长发育对环境条件有哪些要求?	67
3. 西葫芦的需肥特点有哪些?	68
4. 棚室西葫芦定植前如何整地施肥?	69
5. 怎样给棚室西葫芦施追肥?	70
6. 怎样给棚室西葫芦进行根外追肥?	71
7. 棚室西葫芦化瓜常见原因及防治措施有哪些?	72
8. 如何正确识别和防治西葫芦缺氮症状?	73
9. 如何正确识别和防治西葫芦缺磷症状?	74
10. 如何正确识别和防治西葫芦缺钾症状?	74
11. 如何正确识别和防治西葫芦缺钙症状?	75
12. 如何正确识别和防治西葫芦缺镁症状?	76
13. 如何正确识别和防治西葫芦缺锌症状?	76
14. 怎样预防棚室西葫芦氨气危害?	77

六、棚室西瓜施肥新技术 79

1. 西瓜的生长发育特点有哪些?	79
2. 西瓜生长发育对环境条件有哪些要求?	81
3. 西瓜的需肥特点有哪些?	82
4. 西瓜苗期如何施肥?	83
5. 怎样给西瓜施基肥?	84

6. 怎样给西瓜施追肥?	84
7. 日光温室早春西瓜如何施肥?	85
8. 不合理施肥会对西瓜造成什么危害?	87
9. 如何正确识别和防治西瓜缺氮症状?	88
10. 如何正确识别和防治西瓜缺磷症状?	89
11. 如何正确识别和防治西瓜缺钾症状?	89
12. 如何正确识别和防治西瓜缺钙症状?	90
13. 如何正确识别和防治西瓜缺镁症状?	90

七、棚室甜瓜施肥新技术 91

1. 甜瓜的生长发育特点有哪些?	91
2. 甜瓜生长发育对环境条件有哪些要求?	93
3. 甜瓜的需肥特点有哪些?	95
4. 怎样给甜瓜施基肥?	96
5. 怎样给甜瓜施追肥?	96
6. 怎样给大棚厚皮甜瓜施肥?	97
7. 大棚春早熟薄皮甜瓜如何施肥?	98
8. 如何正确识别和防治甜瓜缺氮症状?	98
9. 如何正确识别和防治甜瓜缺磷症状?	99
10. 如何正确识别和防治甜瓜缺钾症状?	99
11. 如何正确识别和防治甜瓜缺钙症状?	100
12. 如何正确识别和防治甜瓜缺镁症状?	101
13. 如何正确识别和防治甜瓜缺硼症状?	101

八、棚室蔬菜栽培营养与环境调控技术 103

1. 棚室蔬菜对湿度的要求如何?	103
2. 调控棚室湿度的措施有哪些?	104
3. 光照强度对蔬菜吸收土壤养分有何影响?	104
4. 光照时间对蔬菜吸收土壤养分有何影响?	105

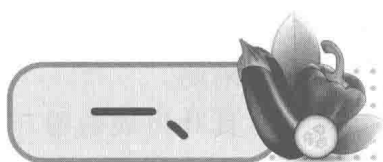
5. 调控棚室光照的措施有哪些?	106
6. 温度对蔬菜吸收土壤养分有何影响?	107
7. 调控棚室温度的措施有哪些?	108
8. 如何调控雾霾天气对棚室蔬菜生长的影响?	111
9. 哪些原因导致棚室土壤次生盐渍化?	112
10. 棚室土壤次生盐渍化有哪些危害?	114
11. 棚室土壤次生盐渍化的调控措施有哪些?	115
12. 哪些原因导致棚室土壤酸化?	117
13. 棚室栽培菜田土壤酸化改良措施有哪些?	117
14. 防止设施蔬菜肥害的措施有哪些?	118
15. 棚室蔬菜氨气中毒有哪些症状?	119
16. 生产上常见的二氧化碳施肥方法有哪些?	120
17. 影响 CO_2 气肥增施效果的主要因素有哪些?	120

九、棚室蔬菜施肥的基本原理及施肥方法 123

1. 什么是养分归还学说?	123
2. 什么是最小养分律?	124
3. 什么是报酬递减律?	126
4. 棚室菜田如何施用基肥?	127
5. 棚室菜田如何施用追肥?	127
6. 棚室蔬菜如何进行叶面追肥?	128
7. 棚室蔬菜如何科学施用有机肥?	129
8. 有机肥处理和施用不当造成哪些影响?	131
9. 棚室蔬菜如何科学施用铵态氮肥?	132
10. 棚室蔬菜如何科学施用硝态氮肥?	133
11. 棚室蔬菜如何科学施用酰胺态氮肥?	134
12. 蔬菜过量施用氮肥有哪些危害?	135
13. 如何提高棚室蔬菜氮肥利用率?	136
14. 棚室蔬菜如何科学施用过磷酸钙?	138

15. 棚室蔬菜过量施用磷肥的危害有哪些?	139
16. 提高棚室蔬菜磷肥利用率的措施有哪些?	140
17. 棚室蔬菜如何科学施用硫酸钾?	142
18. 棚室蔬菜如何科学施用氯化钾?	142
19. 棚室蔬菜如何科学施用草木灰?	143
20. 提高棚室蔬菜钾肥利用率的措施有哪些?	144
21. 棚室蔬菜如何科学施用硼肥?	145
22. 棚室蔬菜如何科学施用锌肥?	146
23. 棚室蔬菜如何科学施用锰肥?	147
24. 棚室蔬菜如何科学施用复合肥?	148

参考文献	151
------------	-----



棚室番茄施肥新技术

1. 番茄的生长发育特点有哪些？

番茄又名西红柿，原产于南美洲的秘鲁、厄瓜多尔和玻利维亚等地，大约于 17、18 世纪传入我国，开始只有沿海大城市少量种植。建国后，我国城乡才开始普遍种植，并迅速成为全国各地主要蔬菜之一。由于番茄的适应性强、产量高、营养丰富（尤其富含维生素及糖分），且用途广泛（生食、熟食及加工均可），对番茄的需要量逐年上升。世界各国的番茄栽培面积都在不断扩大，栽培方式也日趋多样化，如早熟栽培、露地栽培以及各种类型的棚室栽培。

番茄属一年生的草本植物，根系发达，分枝性强。20 天的幼苗，其主根即可长达 55 厘米。幼苗经过移栽，主根被截断，产生大量侧根，大多数侧根分布在 30 厘米深的耕作层中。番茄根系的发育能力及分布状况，取决于土壤结构、肥水条件及栽培措施，也与地上部茎叶的生长状况有关，土层深厚、质地疏松、肥水充足，则根系发达，分布深而广。

从播种到收获结束，番茄的一生可分为以下四个时期：发芽期、幼苗期、开花坐果期和结果期。

(1) 发芽期 从种子萌芽到第一片真叶出现为番茄的发芽期。为了使种子发芽迅速、整齐一致，可将种子在 50℃ 的温水中浸泡一段时间，待吸足水分后于 25~30℃ 下催芽，36~42 小时即可出芽；如果干播育苗，一般需 6~9 天才发芽。

(2) 幼苗期 从第一片真叶出现至现蕾为幼苗期。幼苗期是根、茎、叶、花分化形成的基础，幼苗生长的好坏直接影响花芽分化的早晚及花芽的数量和质量，因此，培育壮苗是夺取高产的前提。番茄幼苗期可分为两个发育阶段，前期为单纯的营养生长阶段，后期虽以营养生长为主，但开始了生殖生长阶段，故幼苗期内还可以分为子苗期与成苗期。

(3) 开花坐果期 从第一花穗出现大花蕾至坐果，这一时期包括开花、授粉、受精至子房膨大。这阶段是从以营养生长为主过渡到以生殖生长与营养生长同时并进地转折时期，直接关系到产品器官的形成和产量的构成。番茄花的授粉受精约需 50 小时才能完成，这一时期对环境反应敏感，若条件不良，易引起落花并影响坐果，故应注意保花保果。

(4) 结果期 从第一穗果进入迅速膨大期，到收获完为结果期，是果实膨大至成熟的过程。本阶段植株进入大量需肥、需水期，栽培上应通过植株调整，维持合理叶面积，调整好秧果比例，加强肥水管理，以达高产。

2. 番茄生长发育对环境条件有哪些要求?

番茄具有喜温、喜光、耐肥及半耐旱的生物学特性，在春秋气候暖，光照较强而少雨的气候条件下，肥、水管理适宜，营养生长及生殖生长旺盛，产量较高。而在多雨炎热的气候区易引起植株的徒长，生长衰弱，病虫害严重，产量较低。

(1) 番茄对温度的要求 番茄是喜温性蔬菜，生长发育的最适温度白天为 $20\sim 25^{\circ}\text{C}$ ，夜间为 $15\sim 18^{\circ}\text{C}$ ，当温度达到 33°C 时则过高，达到 40°C 时，就停止生长，达到 45°C 时，即使短时间也会发生高温危害。当温度降到 10°C 以下时，生长缓慢，在 5°C 时，植株停止生长。番茄冻死低温一般为零下 $1\sim 2^{\circ}\text{C}$ ，但栽培环境及栽培技术不同，其耐寒性和致死温度也发生一定变化。番茄不同的生长发育阶段对温度要求有一定差别。种子发芽的最适温度为 $25\sim 30^{\circ}\text{C}$ ，当温度低于 12°C 左右或超过 40°C 时则发芽困难。幼苗期的适宜温度为白天 $20\sim 25^{\circ}\text{C}$ ，夜间为 $10\sim 15^{\circ}\text{C}$ 。在生产上，经过良好抗寒性锻炼的幼苗可以短时间忍受 0°C 甚至零下 3°C 的低温。幼苗期温度管理应尽量控制在适温范围内，当温度过高过低时，容易造成秧苗长势弱，花芽分化及发育不良，从而使花的素质降低。一旦花的素质降低，则在开花结果时易产生落花、落果。当花期遇到低温时，花粉管的伸长就缓慢或停止，但以后再达到适温时花粉管仍能继续伸长而完成受精过程。当花期遇到 30°C 以上的高温时，则植株营养状态恶化，而且花柱衰弱，花粉粒

的萌发，花粉管的伸长不良，受精不完全，易产生落花、落果。番茄结果期白天适温为 $24\sim 26^{\circ}\text{C}$ ，夜间为 $12\sim 17^{\circ}\text{C}$ 。

番茄果实在 $15\sim 30^{\circ}\text{C}$ 的温度内均可着色，但最适温度为 $20\sim 25^{\circ}\text{C}$ ，当温度达到 30°C 以上时则着色不良。番茄根系生长最适土温为 $20\sim 22^{\circ}\text{C}$ 。提高土温不仅能促进根系发育，同时土壤中硝态氮含量显著增加，生长发育加速，产量增高。因此，只要夜间气温不高，昼夜地温都维持在 20°C 左右也不会引起徒长。番茄的生长发育，特别是结果期的生长发育要有一定的昼夜温差。番茄植株白天进行光合作用制造养分，夜间适当降低温度，则有利于碳水化合物的分解、运输和积累，促进根、茎、叶及果实的生长，从而提高产量和品质。因此，冬季生产常常由于夜间加温过度而导致失败。

(2) 番茄对光照的要求 番茄是喜光性作物，生长发育需要充足的光照，光饱和点为 7 万勒克斯，光补偿点为 2000 勒克斯。每天日照时数 $12\sim 14$ 小时，光照强度达 4 万 $\sim$ 5 万勒克斯为番茄理想的光照条件。充足的阳光不仅有利于植株的光合作用而且对花芽分化和结果都是有利的。较强的光照，花芽分化较早，花序的着生节位也较低，不容易落花，因此，开始采收较早，早期产量也较高；如果光照较弱，低于 1.3 万勒克斯，则花芽分化大为延迟，即使增施氮肥，也不能克服这种弱光的影响，造成第一花序着生节位较高，容易落花。在这种弱光照的条件下，由于光合能力低，花小而弱，不仅容易引起落花，而且果实生长缓慢，产量也较低。因