



新农民稻菜轮作技术丛书

茄果类蔬菜 稻菜轮作技术 100问

屈小江 匡成兵 杜晓荣 编



化学工业出版社

新农民稻菜轮作技术丛书

茄果类蔬菜 稻菜轮作技术 100问

屈小江 匡成兵 杜晓荣 编



化学工业出版社

· 北 京 ·

《茄果类蔬菜稻菜轮作技术 100 问》共分四章,前三章分别讲述了番茄、茄子、辣椒稻菜轮作的基础知识,主要讲述了番茄、茄子、辣椒的主要品种类型,对土壤、光照、水分、营养等的生长需求特点,华南及长江流域等地区进行水稻与番茄、茄子、辣椒的稻菜轮作技术要求和关键管理技术;第四章主要介绍了番茄、茄子、辣椒在与水稻的稻菜轮作种植过程中,最易发生的病害、虫害等的关键防治技术及肥水管理技术。理论结合实践,言简意赅。

《茄果类蔬菜稻菜轮作技术 100 问》可作为水稻、蔬菜(尤其是番茄、茄子、辣椒)等种植地区的相关农民、农业企业技术人员、当地农业政府管理和规划人员参考用书,也可作为高等、职业类农业院校园艺、农学等相关专业师生参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

茄果类蔬菜稻菜轮作技术 100 问/屈小江,匡成兵,
杜晓荣编. —北京:化学工业出版社,2017.1
(新农民稻菜轮作技术丛书)
ISBN 978-7-122-28439-6

I. ①茄… II. ①屈…②匡…③杜… III. ①茄果类-
蔬菜园艺-轮作-问题解答②稻-轮作-问题解答
IV. ①S641-44②S344.15-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 264675 号

责任编辑:尤彩霞
责任校对:王素芹

装帧设计:关 飞

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:北京云浩印刷有限责任公司
装 订:三河市瞰发装订厂
850mm×1168mm 1/32 印张 3½ 字数 76 千字
2017 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:14.00 元

版权所有 违者必究

《新农民稻菜轮作技术丛书》序

“国以粮为本，民以食为天”。粮食问题永远是人类生存发展面临的首要问题，“无粮不稳”，中国是世界人口第一大国，解决全国人民的吃饭问题是党和国家维持社会稳定、国家繁荣富强的基本要求。促进农民增收、农业增效是我国建设小康社会、实现美丽“中国梦”需要解决的主要问题。稻菜轮作农业系统在稳定粮食面积不变的同时，充分发挥土地的生产潜力，进行经济价值高、市场需求稳定的蔬菜种植，把“米袋子”“菜篮子”和“钱袋子”结合起来，不仅保证了粮食安全，解决了农民增收的问题，而且还为城乡人民提供了优质安全的蔬菜产品，对保障粮食安全、增加农民收入和蔬菜供给及食品安全都具有十分积极的现实意义。

由于长期蔬菜连作，农药、化肥和塑料薄膜等的使用较多，会使土壤生态环境恶化，导致土壤板结、富营养化和非均衡化，使土传病害和有毒有害物质积累加重，降低蔬菜产量与质量，也造成某些水稻产区夏汛期弃耕浪费光热资源。推行“菜-稻-菜”轮作模式，可实现社会效益（粮食安全）与经济效益相结合、用地与养地相结合，稻、菜田综合效益增强，种植业环境友好和可持续发展。

稻菜轮作农业系统为保障粮食安全、农产品质量安全提供了应对战略与技术基础，在这一系统中以稻菜轮作为核心的技

术体系，丰富的农业生物多样性和文化多样性，是长期以来劳动人民适应自然的集成，为当今和未来社会人们应对全球变化、保障粮食数量、农产品质量安全、增加农民收入、维护社会稳定等提供了借鉴。

本套丛书共 10 册，包括《稻菜轮作与蔬菜育苗技术 100 问》《茄果类蔬菜稻菜轮作技术 100 问》《豇豆、四季豆蔬菜稻菜轮作技术 100 问》《黄瓜、苦瓜、冬瓜稻菜轮作技术 100 问》《结球甘蓝、花椰菜、青花菜稻菜轮作技术 100 问》《白菜类蔬菜稻菜轮作技术 100 问》《芥菜类蔬菜稻菜轮作技术 100 问》《萝卜、胡萝卜稻菜轮作技术 100 问》《葱、姜、蒜稻菜轮作技术 100 问》《莴笋、芹菜稻菜轮作技术 100 问》，其中《稻菜轮作及蔬菜育苗技术 100 问》主要概述稻菜轮作技术和水稻种植的施肥、用药等特点，其余 9 册主要编写蔬菜种植技术。

本套丛书编写过程中注重以下关键特点：

(1) 采用问答形式，图文并茂，注重通俗性，兼顾先进性和基础性。

(2) 从水旱轮作的角度，立足露地蔬菜生产，以栽培技术为重点，内容循序渐进，浅显易懂；

(3) 突出实用性、针对性和最新性相结合，内容全面，突出可操作性；

(4) 遵循让读者看得懂、用得上、买得起的撰写原则，侧重怎样做，减少为什么等理论内容。

华中农业大学园艺林学学院蔬菜系

汪志军 教授

2016 年 11 月

前言

稻菜轮作农业系统为保障粮食安全、农产品质量安全提供了应对战略与技术基础,在这一系统中以稻菜轮作为核心的技术体系,丰富的农业生物多样性和文化多样性,是长期以来劳动人民适应自然的集成,为当今和未来社会人们应对全球变化、保障粮食数量、农产品质量安全、增加农民收入、维护社会稳定等提供了借鉴。水稻-蔬菜轮作可有效地提高土地利用率,改善土壤墒情,减少病虫害发生,提高了粮食与蔬菜产量,而且通过儿菜废弃叶还田,土壤肥力大大提高,下茬种植水稻基本不用施肥。

科研人员发现菜-稻-菜水旱轮作模式提高土壤的酶活性、土壤微生物数量和群落多样性和土壤的理化特性,降低了重金属在蔬菜和稻米中年积累量,提高了蔬菜和稻米的质量,确保了食品安全,为该种植模式的推广和应用提供了科学依据。据报道,科研人员已经筛选出配套的耐热抗倒伏一季中晚稻新品种黄华占和黄软占,建立了“蔬菜-中晚稻-萝卜”、“蔬菜-中晚稻-甜玉米”、“甜玉米-中晚稻-蔬菜”和“甜玉米-中晚稻-马铃薯”等高效种植模式,明确了菜田一季中晚稻配套多熟制种植和耕作方式的栽培技术要点,并制定出《华南一季中晚稻栽培技术规程》。这为我国某些水稻和蔬菜产区改善农业种植模式、提高土壤肥力和微量元素利用率、增强农业产值提供了重要理论依据。

《茄果类蔬菜稻菜轮作技术 100 问》就是在结合当前这一

有效农业种植模式的实践经验基础上编写而成，在详细介绍番茄、茄子、辣椒与水稻轮作模式和概念的基础上，分阶段、分时期地介绍了番茄、茄子、辣椒与水稻轮作过程中需要注意的关键农业技术措施和问题，并提出对应的解决措施。《茄果类蔬菜稻菜轮作技术 100 问》前三章分别介绍了番茄、茄子、辣椒与水稻轮作的主要品种选择、苗期和果期的关键管理技术以及生长期间对光、温、水、肥、气等的要求和配套技术，第四章详细介绍了番茄、茄子、辣椒在与水稻轮作过程中需要注意的病虫害防止措施，理论结合实践，突出实践应用指导性。

《茄果类蔬菜稻菜轮作技术 100 问》可供水稻种植区科技工作者、管理工作者和生产者阅读参，也可供农业政府管理人员、相关农林院校师生参考。

由于编者水平所限，书中难免会有疏漏和不妥之处，敬请读者批评指正。

编者

2016 年 11 月

目 录

第一章 番茄 >>> 1

1. 番茄有哪些品种类型?	2
2. 番茄对温度有哪些要求?	3
3. 番茄对水分有哪些要求?	4
4. 番茄对光照有哪些要求?	5
5. 番茄对土壤有哪些要求?	6
6. 番茄的生育周期包括几个时期?	6
7. 番茄对二氧化碳有哪些要求?	7
8. 番茄发生畸形果的原因及防止措施?	7
9. 长江流域怎样进行水稻、番茄的轮作?	10
10. 华南地区怎样进行水稻、番茄的轮作?	11
11. 怎样确定番茄的播种期?	12
12. 番茄怎样选择和整理苗床地?	13
13. 番茄怎样播种?	14
14. 如何选择水稻前茬番茄品种?	16
15. 水稻前茬番茄育苗应注意哪些方面?	16
16. 如何选择水稻后茬番茄品种?	17
17. 水稻后茬番茄育苗应注意哪些方面?	17
18. 番茄的假植应如何进行?	18
19. 番茄的壮苗标准是什么?	19
20. 水稻前茬早春番茄栽培大田应怎样整地做畦?	19

21. 水稻后茬番茄大田整理应注意哪些方面?	20
22. 怎样定植番茄苗?	21
23. 怎样进行栽培过程中的水分管理?	21
24. 怎样进行大棚番茄的温光调控?	22
25. 番茄对氮、磷、钾肥料有哪些要求?	22
26. 稻菜轮作地番茄的施肥原则是什么?	23
27. 怎样进行稻茬番茄的施肥管理?	24
28. 稻菜轮作番茄应怎样进行插架与绑蔓?	25
29. 稻菜轮作番茄应怎样进行整枝打杈?	25
30. 番茄的采收怎样进行?	26

第二章 茄子 29

31. 茄子有哪些品种类型?	30
32. 我国的茄子分为哪几种生态类型?	30
33. 茄子对温度有哪些要求?	31
34. 茄子对水分有哪些要求?	32
35. 茄子对光照有哪些要求?	32
36. 茄子对土壤有哪些要求?	33
37. 茄子的生长发育期包括哪几个阶段?	33
38. 茄子形成畸形果的原因是什么?	34
39. 茄子落花现象发生的原因是什么? 如何防止?	35
40. 水旱轮作条件下怎样安排茄子的茬口?	36
41. 茄子怎样播种育苗?	38
42. 怎样确定水旱轮作茄子的播种期?	39
43. 茄子栽培大田应怎样整地做畦?	40
44. 怎样定植茄子苗?	41
45. 茄子对氮、磷、钾肥料有哪些要求?	41

46. 茄子对中、微量元素肥料有哪些要求?	42
47. 稻菜轮作地茄子的施肥原则是什么?	44
48. 稻菜轮作地茄子怎样施用基肥?	44
49. 怎样进行水稻前茬茄子的肥水管理?	45
50. 茄子怎样进行整枝摘叶?	45
51. 茄子的采收怎样进行?	46
52. 茄子应如何贮藏?	47

第三章 辣椒 49

53. 辣椒有哪些品种类型?	50
54. 辣椒对温度有哪些要求?	51
55. 辣椒对水分有哪些要求?	51
56. 辣椒对光照有哪些要求?	51
57. 辣椒对土壤有哪些要求?	52
58. 辣椒的生育周期包括哪几个时期?	52
59. 水旱轮作条件下怎样安排辣椒的茬口?	53
60. 怎样确定辣椒的播种期?	56
61. 辣椒怎样播种育苗?	57
62. 怎样进行辣椒幼苗的中耕间苗、分苗?	60
63. 水稻前茬辣椒品种如何选择?	60
64. 水稻前茬辣椒育苗应采取哪些措施?	61
65. 如何选择水稻后茬辣椒品种?	61
66. 水稻后茬辣椒育苗应采取哪些措施?	61
67. 辣椒栽培大田应怎样整地做畦?	62
68. 怎样定植辣椒苗?	62
69. 辣椒对氮、磷、钾肥料有哪些要求?	63
70. 稻菜轮作地辣椒的施肥原则是什么?	64

71. 稻菜轮作地辣椒怎样施用基肥?	64
72. 怎样进行水稻前茬辣椒的肥水管理?	65
73. 怎样进行水稻后茬辣椒的肥水管理?	65
74. 辣椒的采收怎样进行?	66
75. 辣椒的贮藏应如何进行?	66

第四章 茄果类蔬菜病虫害防治技术 69

76. 茄果类蔬菜病虫害防治原则是什么?	70
77. 茄果类蔬菜农业防治有哪些?	70
78. 茄果类蔬菜物理防治措施有哪些?	72
79. 茄果类蔬菜生物防治措施有哪些?	73
80. 如何防治茄果类蔬菜苗期猝倒病和立枯病?	74
81. 如何防治番茄早疫病?	75
82. 如何防治番茄晚疫病?	76
83. 如何防治番茄斑枯病?	77
84. 如何防治番茄叶霉病?	78
85. 如何防治番茄黄化曲叶病毒病?	80
86. 如何防治番茄病毒病和蚜虫?	81
87. 如何防治番茄青枯病?	82
88. 如何防治辣椒枯萎病?	83
89. 如何防治番茄脐腐病?	86
90. 如何防治茄子绵疫病?	86
91. 如何防治茄子褐纹病?	87
92. 如何防治茄子黄萎病?	88
93. 如何防治番茄、茄子根结线虫病?	89
94. 如何防治辣椒炭疽病?	89
95. 如何防治辣椒疫病?	90

96. 如何防治茄果类蔬菜灰霉病?	91
97. 如何防治辣椒疮痂病?	92
98. 如何防治烟青虫?	93
99. 如何防治蓟马?	94
100. 如何防治白蜘蛛和红蜘蛛?	95

参考文献 ▶▶▶ 97



第一章 番茄

1. 番茄有哪些品种类型？

近年来较多分类学家认为，番茄属包括秘鲁番茄、智利番茄、多毛番茄、醋栗番茄、契斯曼尼番茄、小花番茄、克梅留斯基番茄、潘那利番茄及普通番茄等 9 个种。而普通番茄又可分为 5 个变种，即普通番茄、大叶番茄、樱桃番茄、直立番茄、梨形番茄。目前，绝大多数的栽培品种属于普通番茄这一变种。番茄品种数目繁多，在园艺学上大体可分为以下几种类型。

(1) 按植株生长习性分 番茄的花芽是由顶芽分化而成，顶芽附近的腋芽生出侧枝代替主枝延伸。但按花序着生位置和茎生长特性，又分为有限生长类型和无限生长类型两大类。

有限生长类型也叫“自封顶”番茄。自主茎 6~8 片真叶后开始着生第一个花序，以后每隔 1~2 叶着生一个花序，也有个别品种连续着生花序的。在茎上着生 2~3 个花序后，花序下的腋芽不再发生侧枝代替主枝延伸，而封顶。其他腋芽形成的侧枝，一般也只能生 1~2 花序，不继续延伸。因此植株矮小，结果早而集中，采收期短，适宜作早熟栽培。

无限生长类型又叫非自封顶类型，自主茎生长 7~9 片真叶开始着生第一花序，有些晚熟品种 12~13 片真叶后才着生第一花序，以后每隔 2~3 叶着生一花序，茎可继续延伸而不封顶。叶腋所发生的侧枝，也每隔 2~3 叶着生一花序而不封顶。因此植株高大，结果较迟，采收期长，总产量高。

(2) 按叶形分 可分为普通叶形（裂叶型）、薯叶型（大叶型）、皱缩型三种。绝大多数番茄品种的叶属于普通叶型。薯叶型的小叶较大，小叶数较少，一般无小叶，叶似马铃薯叶片。皱缩型的叶片紧凑，小叶皱缩，这类品种茎秆粗壮而且节间短，株型较矮，多为直立番茄。

(3) 按果实大小或颜色分 可分为大果型（150~200 克

以上)、中果型(100~149克)、小果型(100克以下);或大红(火红)果、粉红果、黄色果(橙黄、金黄、黄、淡黄)。

2. 番茄对温度有哪些要求?

番茄原产于南美秘鲁,是一种喜温性的茄果类蔬菜,不耐炎热和霜冻。最适宜在月平均温度为 $18\sim 25^{\circ}\text{C}$ 的季节里生长发育,但不同生育阶段对温度的要求及反应是有差异的,种子最低发芽温度 $11\sim 14^{\circ}\text{C}$,发芽最适温度 $20\sim 25^{\circ}\text{C}$,最高为 35°C 。幼苗和植株生长最适宜的白天温度为 $24\sim 28^{\circ}\text{C}$,夜间温度为 $15\sim 18^{\circ}\text{C}$,温度超过 35°C ,植株生长停滞;低于 10°C ,生长量下降,低于 5°C 茎叶停止生长; $-1\sim -2^{\circ}\text{C}$ 遭受冻害。如果在育苗期,通过人为控制的低温进行锻炼,可以增强幼苗的抗寒能力,对控制徒长、培育壮苗有利。幼苗一般能长时间忍耐 $5\sim 6^{\circ}\text{C}$ 的低温,甚至还能短时间忍受 0°C 的低温。植株在开花期对温度的反应比较敏感,以昼温 $20\sim 30^{\circ}\text{C}$ 、夜温 $15\sim 20^{\circ}\text{C}$ 为最适温,低于 15°C 或高于 32°C ,都不利于花器正常发育,容易落蕾、落花。果实发育期的适宜昼温为 $25\sim 30^{\circ}\text{C}$,夜温为 $15\sim 20^{\circ}\text{C}$ 。温度过低,果实发育速度减缓,转色慢且着色不好。将绿熟的番茄果实置于 8°C 以下进行低温处理,其番茄红素的合成就会受到严重的干扰和破坏,以后即使再给予适宜的温度,果实也不会再转红。温度过高,超过 32°C 时,果实的发育速度虽然加快,但坐果数明显减少,即落果率增加,而且番茄红素的形成也会受到抑制,果实色泽不艳,从而影响番茄的商品价值。

番茄根系生长要求适宜的土层温度(一般指 $5\sim 10$ 厘米土层)为 $20\sim 22^{\circ}\text{C}$,低于 12°C ,根系正常生长受阻,根毛生长停滞。为了获得番茄最高的产量和最优良的品质,应该根据对温度的要求,并结合当地具体气候条件,安排最适宜的栽培季节。在温度管理上,要尽可能地保持一定的昼夜温差,即白天

适当提高温度，促进光合作用，增加营养物质的制造，夜间适当降低温度，以降低呼吸作用，减少养分的损耗，以利营养物质的积累，从而促进植株和果实的生长发育。这是获得番茄高产的重要途径。

专家提示：温度是番茄生长发育最重要的环境条件之一，掌握番茄的生长发育所需的温度条件，是种植好番茄的关键技术措施之一。番茄生长最适温度 $22\sim 24^{\circ}\text{C}$ ，气温达 30°C 时同化作用即显著降低，在 35°C 以上停止生长。番茄生长和发育的最适夜温是 $15\sim 18^{\circ}\text{C}$ ，高于 22°C 或低于 10°C 时，会引起落花落果。日温在 35°C 以上常落花不育。番茄在 10°C 以下停止生长， 15°C 以下开花较差，到 0°C 时遭受冻害。但经过低温处理或锻炼的番茄可以耐短期 0°C 以下的低温。

3. 番茄对水分有哪些要求？

水分是番茄的重要组成部分，果实中有 90% 以上物质是水分。水又是番茄进行光合作用的主要原料和营养物质运转的载体。番茄要求较高的土壤湿度和较低的空气湿度。一般认为，苗期的土壤湿度以 60%~70% 为宜；果实迅速膨大期以 85%~90% 为宜，空气相对湿度以 45%~65% 为宜。土壤过于干旱，不但降低了土壤微生物的活性，提高了土壤溶液浓度，而且大大妨碍了根系的生长与活动，使整个植株生长不良，造成大量落花，这种由于土层干旱造成的落花现象叫做“旱崩花”。相反，土壤湿度过大，土层通气不良，根系生长与活动受阻，也会造成大量落花，把这种因土壤湿度过大而造成的落花现象叫做“湿崩花”。番茄枝叶茂盛，蒸腾作用强烈，植株和果实生长速度快，因此需水分较多。一般要获得 5000 千克番茄，需从土壤中吸收 330 立方米以上的水分，番茄在不同的生育阶段，对水分的需求也不一样。幼苗期因叶面积小，蒸腾量少，需水量也较少，以后，随着外界气温的升高，植株

进入开花期，叶面积逐渐加大，蒸腾量增加，需水量也相应增多起来。当植株进入果实迅速膨大期，由于番茄的茎叶和果实同时达到最旺盛生长的时期，需水量也最多，此时，番茄植株每日每株需吸水达1升以上。

专家提示：番茄生长速度快，蒸腾作用强，加上结果多，所以需水量较大。但由于其根系发达，吸水力较强，因而具有一定的耐旱能力。一般幼苗期适宜的土壤湿度为60%~70%；定植缓苗期需大量的水分；开花坐果前，适当控制水分，防止茎叶徒长，影响坐果；进入结果期后，以85%~95%的土壤湿度为好。土壤湿度变化大易引起裂果。

番茄起源于干旱地区，在生长发育的各个时期都要求较小的空气湿度，一般在50%~60%比较适宜。如果空气湿度过大，影响正常授粉，并容易造成各种侵染性病害的发生和流行。

4. 番茄对光照有哪些要求？

番茄是一种喜光的蔬菜作物，整个生育期都需要较强的光照强度和较长的光照时间，番茄需要光照强度的光饱和点为7万勒克斯。光照强度强弱和光照时间长短，不仅影响番茄植株的光合作用，还影响植株的形态、叶片大小与厚薄、节间长短及茎秆粗细等。一般在光照条件较好的环境下，其叶片较厚、叶色浓绿，节间较短，秧苗茁壮。如果光照减弱，遇到连续阴雨天，则秧苗徒长，植株衰弱加剧，叶片变薄而且色淡，严重落花落果。当苗期的光照强度低于3.3万勒克斯时，幼苗严重徒长，花芽分化几乎不能正常进行，影响产量。

专家提示：在栽培番茄过程中，要注意通过调整揭盖遮阳覆盖物的时间、合理密植与整枝及其他田间管理措施，充分利用当地的光照条件，争取优质高产。