

“十五”国家重点图书



专家为您解答丛书

Zhuanjia Weinin Dayi Congshu

草莓生产关键技术 百问百答

辛贺明 张喜焕 主编



 中国农业出版社



专家为您解答丛书

草莓生产关键技术 百问百答

辛贺明 张喜焕 主编

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

草莓生产关键技术百问百答/辛贺明, 张喜焕主编.
北京: 中国农业出版社, 2005. 7 (2007. 4 重印)
(专家为您解答丛书)
ISBN 978 - 7 - 109 - 09530 - 4

I. 草… II. ①辛…②张… III. 草莓—果树园艺—问答
IV. S668. 4 - 44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 133216 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100026)

责任编辑 贺志清

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2005 年 7 月第 1 版 2007 年 4 月北京第 2 次印刷

开本: 850mm×1168mm 1/32 印张: 6.625

字数: 156 千字 印数: 8 001~18 000 册

定价: 9.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

编 委 会

编 者 辛贺明 张喜焕

陈敬谊 陈翠果

前 言

草莓以其果实色泽艳丽、营养价值丰富、香味浓郁而有“水果皇后”之美称，备受国内外消费者的喜爱。到目前为止，全世界已有 46 个国家和地区进行草莓生产，我国是草莓生产大国，栽培区域广泛，南起海南省、北至黑龙江、东自上海市、西到新疆乌鲁木齐的广阔领域内均有大面积的草莓栽培。草莓以其投资少、生产周期短、见效快、经济效益高、适于保护地栽培等特点，而成为中国果树业中发展较快的一项新兴产业。到 2000 年我国草莓栽培面积已达到 6.67 万公顷，年产量约 90 万吨。随着我国加入 WTO 以后出口量的增加，以及人民生活水平的提高和加工业的发展，对草莓的需求量将会越来越大，草莓果实及其加工品在国内外的销售市场也会更加广阔。草莓生产为劳动密集型产业，我国农村人口众多，劳动力低廉，而且有着广阔的适宜草莓生产的土地，因而草莓的生产将会进一步得到快速的发展，并会在我国农村经济的发展中发挥出更大的作用。

但是我国草莓的生产水平与发达国家相比，在栽培技术、单位面积产量、无公害化生产等方面还存在着一定的差距。为此，我们针对我国草莓生产中的技术关键问题，以问答的形式编写了此书，试图推动我国草莓产业向着无公害、优质、高产、高效的目标发展，为我国农业和农村经济的发展做出一些贡献。本书以广大农民和果树科技工作者为主要读者对象，图文并茂，深入浅出，通俗易懂。

本书在编写过程中承蒙河北省农林科学院石家庄果树研究所

（专家为您解答丛书）

李良瀚研究员、河北工程学院园艺系傅玉瑚教授的悉心指导，在此谨表感谢。

由于编者水平有限，书中不当之处在所难免，敬请广大读者、同行批评指正。

编 者
2004年8月

目 录

前言

一、概述	1
1. 种植草莓有什么经济意义?	1
2. 世界草莓的生产现状如何?	2
3. 目前我国草莓生产形势怎样?	3
4. 发展无公害草莓生产有什么意义?	5
二、草莓的种类和品种	7
5. 草莓主要有哪种类?	7
6. 适合露地和半促成栽培的草莓优良品种有哪些?	8
7. 适合促成栽培的草莓优良品种有哪些?	16
三、草莓生长发育特性	27
8. 草莓植株由哪些器官组成?	27
9. 草莓根系结构和分布以及生长发育规律有哪些特点?	27
10. 草莓的茎有几种? 各有什么特点?	29
11. 影响草莓匍匐茎发生的因素有哪些?	32
12. 草莓叶的结构和生长有何特点?	33
13. 草莓的叶芽分为几种? 有什么特点?	35
14. 草莓的花芽是怎样形成的? 主要受哪些因素影响?	35
15. 草莓花的构造有什么特点? 不完全花是怎样形成的?	37

16. 草莓花序有什么特点?	39
17. 草莓开花、授粉、受精有哪些特性?	40
18. 草莓果实是如何生长发育的?	42
19. 影响草莓果实生长发育的因素有哪些?	45
20. 草莓畸形果是怎样形成的? 如何防止?	47
21. 什么是休眠? 诱导草莓休眠的因素有哪些?	49
22. 低温对解除休眠有什么作用? 草莓需冷量如何计算?	50
23. 草莓不同生长发育期对温度、光照和水分有什么要求?	51
24. 草莓生长发育需要什么样的土壤条件?	54

四、草莓育苗技术 55

25. 什么是匍匐茎繁殖? 有哪些优点?	55
26. 怎样利用生产田直接进行匍匐茎育苗?	56
27. 怎样建立专用繁殖圃进行匍匐茎育苗?	56
28. 草莓如何进行分株繁殖?	59
29. 怎样进行草莓穴盘育苗?	59
30. 草莓假植育苗有哪些技术要求?	60
31. 草莓育苗促花技术途径有哪几种?	62
32. 草莓组织培养繁殖有什么优越性?	66
33. 怎样进行草莓的组织培养繁殖?	67
34. 草莓脱毒苗有哪些优点?	68
35. 草莓脱毒的途径有哪几种?	69
36. 如何进行草莓病毒的鉴定?	70
37. 怎样进行脱毒原种的保存和繁殖?	72

五、草莓露地栽培技术 74

38. 如何选择露地无公害草莓生产园地?	74
39. 对园地土壤造成污染的有害金属有哪些?	75
40. 污染园地空气的有害气体有哪些? 易造成哪些为害?	78

41. 露地草莓栽植前怎样整地和施肥? 81
42. 无公害草莓生产对肥料种类有什么要求? 82
43. 化肥对土壤有什么污染? 83
44. 草莓连作有什么为害? 如何克服? 84
45. 怎样选择适宜露地栽培的品种? 授粉品种如何配置? 86
46. 露地草莓什么时候进行栽植? 栽植密度如何? 86
47. 露地草莓怎样进行栽植? 88
48. 露地草莓园怎样进行土壤管理? 90
49. 露地草莓有什么需肥特性? 92
50. 露地草莓怎样施肥? 93
51. 露地草莓如何进行水分管理? 95
52. 怎样进行花果管理? 96
53. 结果期为什么要摘除新生匍匐茎和老叶? 97
54. 露地草莓春、冬季怎样进行防寒? 98

六、草莓保护地栽培技术 100

55. 什么是地膜覆盖栽培? 有哪些优点? 100
56. 地膜覆盖栽培有什么技术要求? 101
57. 草莓覆盖栽培怎样施肥灌水? 103
58. 什么是草莓半促成栽培? 有什么特点? 104
59. 小拱棚草莓半促成栽培有什么优点? 怎样建造小拱棚? 104
60. 小拱棚草莓半促成栽培有什么技术特点? 106
61. 适用于半促成栽培的塑料大棚有几种? 结构上有什么特点? 108
62. 日光温室有几种类型? 如何建造? 110
63. 日光温室在采光设计中应注意哪些问题? 114
64. 日光温室在保温设计中应注意哪些问题? 116
65. 草莓半促成栽培时如何打破秧苗休眠? 118
66. 半促成栽培草莓定植前需要作哪些准备? 120

67. 半促成栽培定植技术有什么要求? 定植后怎样管理?	121
68. 半促成栽培什么时候扣棚升温? 温度如何管理?	123
69. 半促成栽培草莓为什么需要赤霉素处理?	125
70. 半促成栽培草莓怎样进行施肥灌水和植株管理?	126
71. 什么是促成栽培? 有什么优点?	126
72. 怎样抑制草莓苗进入休眠?	127
73. 温室促成栽培草莓怎样进行栽植?	128
74. 促成栽培草莓怎样进行温度管理?	131
75. 保温后如何调控棚内湿度?	132
76. 温室内怎样进行人工补光?	133
77. 促成栽培草莓保温后怎样进行肥水管理?	134
78. 保温后怎样进行植株管理?	136
79. 温室内释放蜜蜂有什么作用?	137
80. 温室内怎样进行二氧化碳施肥?	138
81. 什么是超促成栽培? 有哪些技术特点?	140
82. 什么是冷藏抑制栽培? 草莓苗怎样进行冷藏?	141
83. 草莓冷藏苗的定植时期与管理有什么技术要求?	143
84. 什么是草莓无土栽培? 有什么意义?	146
85. 草莓无土栽培采用的基质和栽培方式有哪些?	147
86. 草莓无土栽培的营养液是如何配制的?	150
87. 怎么培育无土栽培草莓苗?	152
88. 怎样栽植和管理无土栽培草莓?	153
七、草莓无公害病虫害防治	154
89. 什么是无公害病虫害防治? 有哪些特点?	154
90. 为害草莓的病毒病有哪些? 各有哪些特征?	157
91. 草莓病毒病如何防治?	160
92. 草莓灰霉病有什么为害症状? 怎样防治?	160
93. 草莓白粉病有什么为害症状? 怎样防治?	162

94. 草莓革腐病有什么为害症状? 怎样防治?	163
95. 草莓黄萎病有什么为害症状? 怎样防治?	164
96. 草莓黑霉病有什么为害症状? 怎样防治?	165
97. 草莓炭疽病有什么为害症状? 怎样防治?	166
98. 草莓枯萎病有什么为害症状? 怎样防治?	167
99. 草莓芽枯病有什么为害症状? 怎样防治?	168
100. 草莓叶斑病有什么为害症状? 怎样防治?	169
101. 草莓褐色轮斑病有什么为害症状? 怎样防治?	170
102. 草莓叶枯病有什么为害症状? 怎样防治?	171
103. 草莓红中柱根腐病有什么为害症状? 怎样防治?	171
104. 草莓线虫病有什么为害症状? 怎样防治?	172
105. 草莓蚜虫有什么为害? 如何防治?	174
106. 红蜘蛛有什么为害? 如何防治?	175
107. 白粉虱有什么为害? 如何防治?	176
108. 金龟子有什么为害? 如何防治?	177
109. 草莓象鼻虫有什么为害? 如何防治?	178
110. 蝼蛄有什么为害? 如何防治?	179
111. 地老虎有什么为害? 如何防治?	179
112. 叶甲有什么为害? 如何防治?	180
113. 蛴螬有什么为害? 如何防治?	181
114. 草莓无公害生产中常用杀菌剂的种类有哪些? 如何使用?	181
115. 草莓无公害生产中常用杀虫剂的种类有哪些? 如何使用?	186
116. 无公害草莓生产中禁止使用的化学农药有哪些?	188
八、草莓的采收、贮藏和运输	190
117. 怎样确定草莓的采收时期?	190
118. 采收时应注意哪些事项?	191

119. 草莓果怎样分级、包装和运输? 192

120. 草莓如何进行速冻保鲜? 193

主要参考文献 196

一、概 述

1. 种植草莓有什么经济意义？

草莓为宿根性多年生常绿草本植物，其果实不仅色泽艳丽、味道鲜美，而且含有丰富的营养物质和人体所必需的矿质元素、维生素和多种氨基酸等。据测定，每 100 克草莓果肉含糖 6~12 克、有机酸 0.6~1.6 克、蛋白质 0.6~1 克、脂肪 0.2~0.6 克、果胶 1.0~1.7 克、铁 1.1 毫克、磷 41 毫克、钙 32 毫克、粗纤维 1.4 克，并含有多种维生素，其中每百克果肉维生素 C 的含量为 60~120 毫克，比苹果和葡萄高 10 倍以上。果实的可食率高达 98%，也是其他果品所少有的。

草莓果实除含有丰富的营养物质以外，还具有宝贵的医疗保健作用。草莓是含鞣花酸较高的果品，而鞣花酸具有较好的抗癌作用，因此，多吃草莓有防癌的功效。草莓汁具有消炎、解热、止痛、润肺、健脾、促进伤口愈合等作用，并能够缓解心理压力、松弛精神紧张，每晚睡觉前喝一杯草莓汁，有助于迅速进入睡眠，提高睡眠质量。除此之外，草莓对皮肤黑色素沉着、痣、雀斑也有一定疗效。

草莓浆果除鲜食外，还可以作为食品加工业的原料制成各种加工品。如草莓酱、草莓酒、草莓汁、草莓蜜饯、草莓罐头等，还可加工成各种饮料、糕点、糖果等的添加物。草莓酱以草莓独有的色、香、味而成为各类果酱中最受欢迎的种类之一。草莓罐头色泽鲜红均匀，果实饱满完整，组织软硬适度，已成为水果罐

头的佳品。草莓酒味道酸甜，醇香爽口，备受青睐。草莓汁芳香浓郁，止渴生津，是果汁中的上品。

草莓具有适应性强、结果早、见效快、繁殖容易、管理方便、成本低廉的栽培特点，是一种经济价值较高的园艺作物。露地栽培时，我国北方于7~9月份栽植，长江以南地区在10~11月份栽植，第二年春季每667米²即可获得1500千克以上的产量。果实成熟期，南方在4月下旬至5月初，北方的山东、河北在5月上、中旬，辽宁于6月上旬，黑龙江于6月中旬，此时正值鲜果市场供应淡季，具有较好的销售市场，因而售价较高。如果采用保护地栽培，草莓鲜果供应期可从11月初开始至翌年的5月初结束，经济效益更高，一般为露地栽培的几倍至十几倍。

2. 世界草莓的生产现状如何？

全世界有46个国家进行草莓生产，栽培品种已有2000~3000多个。据联合国粮农组织（FAO）统计，到2001年，全世界草莓栽培面积超过20万公顷，年产量已超过300万吨。美国一直是草莓产量最高的国家，2000—2001年平均产量约为79.9万吨，占世界产量的25%，其次是西班牙（33.9万吨）、波兰（20.5万吨）、日本（20.3万吨）、意大利（18.9万吨）、韩国（17.8万吨）、墨西哥（13.4万吨）、俄罗斯（13.1万吨）、土耳其（11.0万吨）、德国（10.2万吨）。世界上草莓栽培面积最大的国家是波兰（6.39万公顷），其次是美国（1.93万公顷）、德国（0.96万公顷）、西班牙（0.90万公顷）、南斯拉夫（0.87万公顷）、土耳其（0.86万公顷）、日本（0.73万公顷）、韩国（0.73万公顷）、意大利（0.69万公顷）、墨西哥（0.60万公顷）、乌克兰（0.60万公顷）等。草莓单位面积产量最高的国家是以色列，达44.0吨/公顷（2000—2001年两年的平均值），其次是美国41.4吨/公顷。居第三、四、五位的国家分别是比利时

40.0 吨/公顷、墨西哥 39.3 吨/公顷和西班牙 35.2 吨/公顷。

世界各国的草莓生产在发展趋势、栽培面积、栽培形式、栽培品种、销售和加工等方面都有各自的特点。美国的草莓主产区在加利福尼亚州，栽培面积约为 10 000 公顷，草莓产量占美国总产量的 80%，栽培形式以露地栽培为主；波兰的草莓多采用地毯式栽植方式，定植时期分为春栽和秋栽，可连续收获 3 年。其年产量的 70%~80% 用于加工，1/3 左右用于出口。在栽培技术方面多采用无病毒苗种植，这是其增加草莓产量的重要措施之一；日本是草莓设施栽培极其发达的国家，草莓设施栽培面积占草莓栽培总面积的 82.9%，栽培形式主要是促成栽培，部分为半促成栽培，年产量约 20 万~21 万吨，果实以鲜食为主。另外，日本在早熟品种选育和促进花芽分化的理论研究及实践方面均处于世界领先水平。日本草莓早熟品种的特点是果实大、外观美、味甜、休眠浅、花芽分化早，但抗病虫害能力弱，果实软，耐贮运性差。由于其主要采取设施栽培，所以与之相应的草莓专用肥、二氧化碳肥、加温和电照等配套设施及其材料相当完善，育苗促花技术水平高。草莓栽培采用不同品种和相应栽培方式，基本上能够周年生产。

目前世界草莓生产发展总的趋势是在种植面积保持稳定的情况下，努力提高单位面积产量，使总产量不断增加，并加快草莓品种更新步伐，逐步实现绿色无公害草莓生产。

3. 目前我国草莓生产形势怎样？

在 20 世纪 80 年代初，随着我国改革开放和农村经济体制的改革和发展，使我国草莓生产得到了迅速发展，引进并筛选出一些适合我国栽培的优良品种，在生产上迅速推广，栽培面积迅速扩大，经济效益大大提高。草莓以其周期短、见效快、经济效益高、适于保护地栽培等特殊优势而成为中国果树业中发展较快的

专家为您解答丛书

一项新兴产业,有的地区草莓种植业已成为当地农村经济发展的支柱性产业。据我国有关部门统计,到目前为止,全国已有 20 多个省、直辖市、自治区进行草莓生产,到 2000 年,全国草莓栽培面积已达到 6.67 万公顷,年产量约 90 万吨。其中河北省居第一位,总面积 1.2 万公顷,总产量 32 万吨;第二位是山东省,总面积 1.1 万公顷,总产量 30 万吨;辽宁省居第三位,总面积为 1.0 万公顷,总产量 26 万吨;上海约为 4 000 公顷,四川 4 000 公顷,安徽 3 300 公顷,浙江约为 3 000 公顷,江苏 3 000 公顷,吉林 2 000 公顷,黑龙江 1 300 公顷,山西 1 000 公顷,陕西 1 000 公顷,江西 1 000 公顷。

我国草莓栽培形式已由当初的单一露地栽培,向多种形式的保护地栽培发展,并且与之相关的栽培配套技术逐渐成熟,使草莓鲜果供应期延长至半年以上。北方草莓的鲜果供应期从 10 月至翌年 6 月,南方从 11 月至翌年 5 月,而且利用成熟时期以及价格上的差异加强了远运外销,以提高经济效益。

由于草莓结果早、收益快,且近年来草莓保鲜及加工技术的成熟,我国草莓产业得到了进一步迅猛发展,草莓主产区的地方龙头型经济已初见规模。在当地的农业经济发展中占有重要地位,对农业增效、农民增收起到了重要作用。特别是我国速冻草莓已远销日本、欧洲、俄罗斯、东南亚等国家和地区,使草莓产业已由以往的城郊型向外向型迈进,小浆果形成了大市场。

但是,与世界草莓生产先进国家如美国、日本、意大利等相比,平均单产较低。露地栽培单产一般为 7 500~22 500 千克/公顷,最高者达到 37 500 千克/公顷,棚产量高于露地,一般为 11 250~30 000 千克/公顷,南方塑料大棚栽培丰香品种的产量可达 15 000~22 500 千克/公顷,北方日光温室栽培全明星品种产量一般为 22 500~30 000 千克/公顷。单位面积产量与品种、栽培技术、气候条件等因素有关,这也是我国以后草莓科研与生产有待解决的主要问题。

4. 发展无公害草莓生产有什么意义？

随着人们环保意识的增强，食品对人体健康的影响愈来愈引起人们的重视，无公害食品便针对当前农业生产对环境破坏、资源浪费及其某些化学物质对人体的危害应运而生。无公害食品生产已经进入与人们生活息息相关的农业生产中，特别是我国加入WTO以后，果品生产面临着激烈的国际市场竞争，绿色壁垒对我国果品参与国际市场竞争带来了严峻挑战。实现果品的无公害栽培，生产安全、优质、无污染的绿色果品具有十分重要的意义。

实现无公害栽培有利于人体健康。随着我国经济的快速发展，人们的生活水平不断提高，人们对自身身体健康也越来越关注。因此，对食品的安全性要求也越来越高。当前在国际市场上丰富多彩的绿色产品层出不穷，而备受青睐的是无污染、没有化学物质残留的安全、优质、营养丰富的绿色食品，人们普遍认为“21世纪的主导食品是绿色食品”。在过去的果品生产中由于不科学地使用化肥、农药和其他化学合成物质，使果实品质下降的同时，果实中的有害残留物质远远超过了有关卫生标准，严重影响着人们的身体健康。而果品的无公害栽培是在无污染或污染较轻的生态环境下，通过采用科学的栽培制度和管理技术，减轻了化肥、农药及其他农用化学物质对环境和果品的污染，提高了果品的卫生质量和食品的安全性。因此，生产和食用无公害果品，无疑将对保障人民群众的身体健康起到积极作用。

生产无公害果品有利于促进我国果品出口创汇，提高农业经济收入，促进我国农业和农村经济可持续发展。果品出口历来是我国农产品出口创汇的大宗商品。而安全、无污染的绿色果品将是国际市场的消费主流，具有广阔的市场前景。一些发达国家，人们的环境意识强，自我保护能力也强，普遍追求回归大自然，