



孟新法
陈端生 编著
王坤范

草莓保护地栽培

150 问

中国农业出版社

草莓保护地栽培 150 问

孟新法 陈端生 王坤范 编著

中 国 农 业 出 版 社

草莓保护地栽培 150 问

孟新法 陈端生 王坤范 编著

* * *

责任编辑 张 利

中国农业出版社出版 (北京市朝阳区农展馆北路 2 号 100026)

新华书店北京发行所发行 北京忠信诚胶印厂印刷

787mm×1092mm32 开本 5.25 印张 107 千字

1998 年 8 月第 1 版 1998 年 8 月北京第 1 次印刷

印数 1~10 000 册 定价 7.50 元

ISBN 7-109-05282-6/S·3358

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

果树保护地栽培是我国近几年来发展起来的一个新兴产业，是我国农村果树发展的一个新的热点。随着我国改革开放、市场经济的发展，人民生活的不断提高，对鲜果的淡季供应提出了更高的要求。因此，果树反季节的保护地栽培受到了重视。但是，由于我国保护地果树栽培起步较晚，实践经验不多，缺乏成熟的保护地栽培技术，科学研究还是个空白。因此广大果农及果树工作者迫切需要能指导果树保护地栽培的科普读物。

为了满足广大果农及果树工作者的需要，我们收集了国内果树保护地栽培已取得的经验，引用了国外成功的先进经验和先进技术，采用问答的形式编写了本书，向广大读者传授果树保护地栽培的基本知识和实用技术。

该书内容包括保护设施类型、结构、性能及环境；与保护地栽培有关的果树生物学特性；保护地栽培技术；保护地环境控制以及病虫害防治，高档商品的包装、保鲜等。在编写上从生产实际出发，回答生产中提出的问题，并保持文章结构和内容的系统性和完整性；文字力求深入浅出，通俗易懂，图文并茂，可供

1984/05

广大果树保护地栽培人员参考。

由于编写人员水平有限，错误之处在所难免，敬请读者批评指正。

编 者

1998年2月

前言

一、草莓保护地栽培概述	1
1. 什么叫草莓保护地栽培?	1
2. 草莓保护地栽培对满足市场水果周年 供应有什么作用?	1
3. 草莓保护地栽培的经济效益如何?	3
4. 我国草莓保护地生产发展的现状 如何?	3
5. 草莓保护地栽培方式都有哪 几种?	4
6. 我国草莓保护地生产中存在哪些 问题? 应采取哪些措施解决?	5
二、草莓保护地栽培的设施类型、构造 和性能	7
7. 什么是日光温室? 它的主要特点 是什么?	7
8. 日光温室由哪几部分组成?	7
9. 日光温室有哪些基本类型? 各类型 日光温室的尺寸如何?	9
10. 怎样建筑竹木结构的日光温室?	11
11. 怎样建造一坡一立式日光温室?	13
12. 怎样建筑钢管架无柱式的日光 温室?	14
13. 日光温室室内的光照状况如何?	17

14. 日光温室内空气温度状况如何?	18
15. 日光温室内土壤温度状况怎样?	24
16. 日光温室内空气湿度状况如何?	26
17. 日光温室内 CO_2 浓度状况怎样?	27
18. 选择修建日光温室的场地时应注意哪些问题?	27
19. 日光温室采光设计中应注意哪些要点?	28
20. 日光温室保温设计中要注意哪些要点?	31
21. 日光温室通风的目的和应注意的问题是什么?	36
22. 日光温室一般的建筑尺寸应如何确定?	36
23. 什么是塑料大棚?	38
24. 塑料大棚有哪些类型?	38
25. 塑料大棚结构上有什么特点?	39
26. 如何建造竹木结构的塑料大棚?	40
27. 如何建造钢筋结构的塑料大棚?	42
28. 如何修建钢管结构塑料大棚?	42
29. 塑料大棚内的气温状况如何?	42
30. 大棚内的地温状况怎样?	47
31. 大棚内的光照状况怎样?	48
32. 大棚内的湿度状况怎样?	49
33. 大棚内的 CO_2 浓度状况怎样?	50
34. 建造塑料大棚时应注意哪些问题?	51
35. 选用塑料薄膜时应注意哪些问题?	52
三、草莓生物学特性	53
36. 草莓植株是由哪几部分器官组成的?	53
37. 草莓根系结构与分布有何特点?	53
38. 草莓根系生长有什么规律?	54
39. 环境条件对根系生长有什么影响?	55
40. 草莓茎的构造有什么特点?	56
41. 匍匐茎的发生与哪些因素有关?	58

42. 草莓叶的构造和生长有什么特点?	60
43. 草莓花序和花的构造有什么特点?	60
44. 草莓不完全花有哪些形态类型?	62
45. 草莓不完全花是什么原因造成的?	63
46. 草莓开花受精有哪些特性?	63
47. 草莓果实构造有哪些特点?	64
48. 草莓果实生长发育有什么特性?	65
49. 影响果实生长和成熟的因素有哪些?	66
50. 草莓畸形果是由哪些原因造成的?	67
51. 防止草莓畸形果应采取哪些措施?	68
52. 草莓在周年生长中有哪几个物候期?	68
53. 草莓不同发育期对温度要求有何不同?	71
54. 草莓对水分和光照有何要求?	71
55. 草莓花芽分化和发育各有什么特点?	72
56. 影响花芽分化的因素有哪些?	73
57. 促进花芽分化应采取哪些措施?	75
58. 影响花芽发育同影响花芽分化的因素有什么不同?	77
59. 草莓休眠的诱因是什么? 休眠时有哪些特征?	79
60. 草莓一般在什么时候开始进入休眠期? 什么时候 结束休眠?	79
61. 低温对解除草莓休眠有什么作用?	80
62. 草莓需冷量是怎样计算的?	81
63. 休眠深度不同的品种对栽培地区和栽培方式 有何影响?	82
64. 赤霉素对打破休眠有什么作用?	83
65. 在保护地栽培中为什么植株常出现矮化现象? 怎样 防止矮化现象的出现?	83
66. 怎样抑制草莓的休眠?	84
67. 为什么用植株冷藏的苗有时生长旺盛, 但产量不高?	85
四、育苗	86

68. 什么是匍匐茎繁殖? 它有哪些优点?	86
69. 草莓苗圃地应作哪些准备?	87
70. 育苗圃定植有哪些要求?	87
71. 苗期管理应采取哪些技术措施?	89
72. 什么叫假植? 为什么要进行假植育苗?	91
73. 假植时在技术上有什么要求?	91
74. 秧苗一般在什么时期出圃合适?	92
75. 什么叫新茎分株繁殖?	93
76. 组织培养繁殖有什么优越性?	94
77. 组织培养繁殖的程序分哪几步?	94
78. 草莓还有哪几种特殊育苗方式?	96
79. 低温黑暗处理育苗的特点是什么?	96
80. 夜冷短日照处理育苗的技术特点是什么?	99
81. 长期冷藏育苗技术有什么特点?	101
五、保护地栽培技术	104
82. 什么是半促成栽培? 常采用哪几种设施类型?	104
83. 半促成栽培应选择什么样的品种?	105
84. 生产园什么时候定植合适?	107
85. 半促成栽培的生产园应做哪些准备工作?	107
86. 定植密度和定植技术有什么要求?	108
87. 栽后应进行哪些管理?	109
88. 半促成栽培何时扣棚保温合适?	110
89. 什么叫反保温?	111
90. 保温后对棚室内温度和湿度有什么要求?	111
91. 温度和湿度的控制常采用哪些措施?	112
92. 保温后对植株管理都采取哪些措施?	113
93. 草莓不同时期对水肥有什么要求?	114
94. 什么叫促成栽培?	115
95. 适于促成栽培的有哪些品种?	115

96. 促成栽培一般在何时定植和保温?	116
97. 保温后在植株管理上有哪些要求?	117
98. 促成栽培保温后各发育阶段对温度和湿度有什么 要求?	118
99. 什么是超促成栽培? 它的主要特点是什么?	118
100. 超促成栽培选用什么样的品种合适?	119
101. 超促成栽培在什么时候定植?	119
102. 超促成栽培如何保证定植成活率?	120
103. 超促成栽培何时开始扣棚保温?	120
104. 超促成栽培从定植到开始保温要进行哪些管理?	120
105. 超促成栽培保温后温度和湿度怎样控制?	121
106. 什么叫抑制栽培? 它的主要特点是什么?	121
107. 抑制栽培应选用什么样的品种?	122
108. 长期冷藏苗何时出库定植合适? 定植时应 注意些什么?	122
109. 抑制栽培何时开始保温?	123
110. 什么叫二氧化碳施肥?	123
111. 怎样进行二氧化碳施肥?	124
112. 棚室内为什么要采用增光技术?	124
113. 在保护地生产中都采用哪些增光措施?	125
六、草莓病虫害防治	126
114. 蚜虫为害有哪些特点? 怎样进行防治?	126
115. 红蜘蛛为害有什么症状? 怎样防治?	128
116. 象鼻虫为害有什么特点? 怎样防治?	129
117. 白粉虱为害有什么特征? 怎样防治?	129
118. 金龟子为害有什么特征? 怎样防治?	130
119. 青叶蝉为害有什么特征? 怎样防治?	131
120. 草莓卷叶蛾为害有什么特征? 怎样防治?	132
121. 草莓叶甲为害有什么特征? 如何防治?	132

122. 蛴螬为害有什么特征? 如何防治?	133
123. 地老虎为害有什么特征? 如何防治?	133
124. 蛴螬为害有什么特点? 如何防治?	134
125. 芽线虫为害有什么特征? 怎样防治?	135
126. 草莓茎线虫为害表现哪些症状? 怎样防治?	136
127. 根线虫为害表现哪些特征? 怎样防治?	136
128. 灰霉病为害表现什么症状? 怎样防治?	136
129. 草莓枯萎病有什么症状? 怎样防治?	137
130. 草莓芽枯病有什么症状? 怎样防治?	138
131. 白粉病表现什么症状? 怎样防治?	139
132. 白斑病为害有什么症状? 如何防治?	140
133. 褐斑病为害有什么症状? 怎样防治?	140
134. 革腐病为害有什么症状? 怎样防治?	141
135. 为害草莓的病毒病有哪些?	141
136. 草莓斑驳病毒为害有什么特征?	142
137. 镶脉病毒为害表现什么症状?	142
138. 皱缩病毒为害有什么症状?	143
139. 草莓和性黄边病毒为害表现什么特征?	143
140. 防治病毒病都采取哪些措施?	143
141. 为什么要进行土壤消毒?	144
142. 土壤消毒一般都使用哪些药剂和方法?	144
143. 不同消毒剂的用法及其效果有何不同?	145
144. 草莓生产中常用的杀虫药有哪些, 它们对哪些虫害 有防治作用?	146
145. 防治草莓病害常用药剂有哪些?	148
146. 常用药剂的使用浓度有哪几种表示方法?	148
七、采收、包装和保鲜	149
147. 怎样确定草莓的采收期?	149
148. 采收时应注意哪些事项?	150

149. 保护地草莓怎样分级和包装?	151
150. 草莓短期保鲜一般采用哪些方法?	152

一、草莓保护地栽培概述

1. 什么叫草莓保护地栽培？

草莓生产有两种最基本的栽培方式，一种是露地栽培，一种是保护地栽培或叫设施栽培。露地栽培是在自然气候条件下进行草莓生产的一种栽培方式。由于完全受自然气候条件的支配，生长和收获期受到很大限制，往往生长期短，收获期集中，不能完全满足市场的需求。如北方草莓露地栽培，成熟期集中于5—6月，其余长达10个多月的市场上无草莓供应。

保护地栽培则是在人工利用保护设施，如小拱棚、塑料大棚、日光温室等，控制环境条件，克服不利于草莓生长的自然条件，使之在寒冷的冬季或严热的夏天，也能使草莓正常生长发育，开花结果，达到提早或延迟草莓的采收期，满足草莓周年供应市场的需要，这种栽培方式叫草莓保护地栽培。

2. 草莓保护地栽培对满足市场水果周年供应有什么作用？

草莓保护地栽培对延长草莓的供应期，具有极其重要的作用。

(1) 利用保护设施在严寒的冬季可以克服不利于草莓生

长的低温，创造适于草莓生长发育、开花结果的温度和湿度，使原来冬季不能进行草莓生产的地区也能正常的生长和结果，从而大大地延长了草莓的供应期，从露地栽培的5—6月，提早到前一年的10月开始供应市场，使供应期由原来的1个多月延长到8个多月，这是采用任何其他措施也无法做到的。

(2) 利用荫棚、遮荫网等设施进行遮荫、避雨、降温，可使不耐高温的草莓在严热的夏季，或在南方高温地区栽培，不仅进一步延长了草莓供应期，也扩大了草莓的种植范围。

(3) 利用保护设施，采用特殊的育苗方式，如前期通过保护地提早育苗，后期通过遮荫降温，控制日照长短，进行低温黑暗处理，夜冷短日照处理或低温长期冷藏处理，创造有利于花芽分化的条件，使草莓花芽分化期提前，从而达到提早定植，提早开花结果，提早供应市场的目的。

(4) 利用保护地栽培便于生产无公害草莓，特别是采用草莓无土栽培的方式，可以减少农药的使用，降低产品中农药的残留量，防止土壤及肥料中有害重金属元素（镍、铅、铬等）、有害微生物的污染。通过无土栽培可经常更换基质，避免草莓重茬带来的危害，充分发挥保护设施的利用率，提高草莓的产量和质量。

(5) 在人工控制的现代化温室中，可以实现草莓的工厂化生产。在现代化的大型温室中，温度、光照、日照等完全可以自动控制，能为草莓的生长发育、花芽分化、休眠及其解除、开花和结果创造所需要的环境，使草莓的生产完全脱离自然条件的限制，实现草莓的工厂化生产，真正做到一年四季结果，周年供应市场。

3. 草莓保护地栽培的经济效益如何?

草莓属多年生草本果树,由于其结果快、成熟早、果实色泽鲜艳、柔软多汁、酸甜适口、香味浓郁、营养丰富、草莓成熟期正值鲜果供应淡季,因此深受生产者和消费者的欢迎。由于草莓生长周期短、结果早、投入少、收益快,近年来发展较快。尤其是保护地栽培更受到了重视,保护地栽培面积不断扩大,成熟期也越提越早,市场价格和经济效益很高。河北省满城县是我国主要草莓产区之一,也是保护地草莓发展最早的地区之一。保护地草莓的经济效益比露地要高出几倍和十几倍。如满城县柳佐乡,1992年16个日光温室合0.43公顷地,每公顷(合15亩)产草莓3.375万千克,收入48万元,最高每公顷产量达4.725万千克,合产值57万元,而露地每公顷最高产值为4.5万元,保护地比露地产值高出十倍之多。

草莓还可与果树或蔬菜等作物间作,进行立体栽培,其经济效益更高。如辽宁省盖州市关恒勇等,草莓和桃间作,500平方米的温室,收入3.42万元。

保护地草莓一般4月即可收获完毕,到8月中下旬开始定植新苗,中间尚有4个月的空闲时间,还可种植一些生长期短的蔬菜等作物,这样既养了地,改良了土壤,防止了草莓连作的弊病,还可增加部分收入。

保护地草莓在冬季生产,可充分利用农闲劳动力,变冬闲为冬忙,不仅提高了农村劳动力的利用率,而且可大大提高农民收入,早日实现小康。

4. 我国草莓保护地生产发展的现状如何?

草莓结果快、成熟早、适应性强、分布广,在世界各国

均有栽培。草莓在我国各地也均有栽培，北起黑龙江，南至广东，西起新疆，东至上海都有栽培。

我国草莓栽培起于 1915 年，但解放前栽植面积很少。解放后，随着国民经济的发展，人民生活水平的提高，草莓生产也有了较大的发展。尤其近些年来，草莓的发展非常迅速。据 1994 年不完全统计，全国 20 多个省、市、自治区有草莓栽培，草莓的生产面积约在 1.67 万公顷左右，其中发展速度最快，发展面积最大的地区是山东的烟台、河北的满城。据报道，烟台地区草莓种植面积达 6 000 公顷（9 万亩）以上，河北省满城县 3 470 公顷（约 5.2 万亩）以上，其中保护地栽培面积达 1 800 公顷（约 2.7 万亩）。除此外，上海、辽宁、安徽，草莓种植面积均在 1 333 公顷以上。

5. 草莓保护地栽培方式都有哪几种？

为了延长草莓的供应期，草莓保护地栽培方式采用了多种形式，概括起来有如下几种：

（1）半促成栽培 是在草莓通过自然休眠后进行保温的一种保护地栽培方式，主要满足 2 月以后供应市场。

（2）促成栽培 是在草莓还未进入休眠就开始进行保温的一种保护地栽培方式，可以使草莓提早到 12 月中旬成熟、供应市场。

（3）超促成栽培 通过一些特殊的育苗方式，使花芽分化期比自然条件下提早，使定植期提前，以达到 10 月成熟供应市场为目的的保护地栽培方式。

（4）抑制栽培 是将前一年已经分化好花芽的秧苗，在春季未发芽前挖出，贮藏到冷库低温下抑制其生长，在秋季适当时期提前定植，使其在 10 月成熟供应市场的一种保护

地栽培方式。

前两种栽培方式目前我国已广泛应用，而后两种方式则采用的极少。

6. 我国草莓保护地生产中存在哪些问题？应采取哪些措施解决？

由于我国草莓保护栽培发展较晚，科研工作非常薄弱，因此在生产中存在不少问题需要解决。

(1) 品种 目前我国草莓栽培是以鲜食为主，尤其是保护地栽培主要用于鲜食。作为鲜食品种，要求果大，色泽艳丽，酸甜适口，有浓郁的香气，并耐贮运。但目前生产上采用的品种多由日本和欧美引进。目前日本品种在生产上栽培比较多的有宝交早生、春香、丰香、丽红、女峰等品种。这些品种的特点是需冷量低、香味浓、品质好，但不耐贮运，抗病性也较弱，尤其是深受消费者欢迎的宝交早生，果实极不耐贮运，影响了发展。从欧美引入的品种，果实硬度较高，贮运性能较好，但多数缺乏浓郁的香味。国内近几年也培育出了一些新品种，但推广比较慢。因此，培育和引进适于我国保护地栽培的新品种，并加速新品种的推广，应受到重视。

(2) 产量 目前我国草莓产量还比较低。保护地草莓每666.7平方米在1 500千克左右，而国外草莓平均每666.7平方米产量都在2 000千克左右，最高可达5 000千克。草莓产量低的原因除品种外，一是栽培技术，其中育苗是个关键。我国在育苗中大多不采用假植育苗，因此培育的秧苗不够健壮，花芽分化不好，造成产量不高。有试验表明，假植苗每10株产量为1 531克，而不假植的苗每10株只有1 093