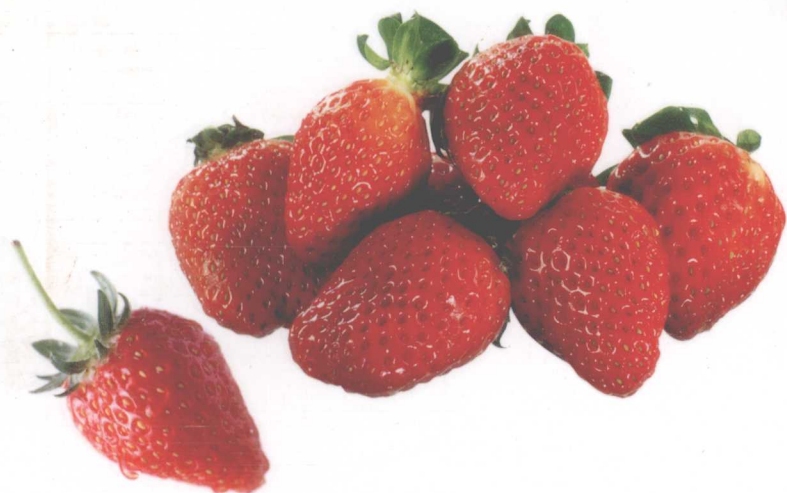




第三版

草莓

种好不难

雷世俊 赵兰英 编著

- ◎十几年来一版再版，在读书界享有崇高的地位。
- ◎用细腻笔法，将技术表达得淋漓尽致。

 中国农业出版社

草莓种好不难

第三版

雷世俊 赵兰英 编著

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

草莓种好不难/雷世俊, 赵兰英编著. —3 版. —北京:
中国农业出版社, 2010. 3

ISBN 978 - 7 - 109 - 14377 - 7

I. 草… II. ①雷…②赵… III. 草莓—果树园艺 IV.
S668. 4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 025391 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 100125)

责任编辑 徐建华

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行
2010 年 4 月第 3 版 2010 年 4 月第 3 版北京第 1 次印刷

开本: 850mm×1168mm 1/32 印张: 11.75

字数: 294 千字 印数: 1~6 000 册

定价: 20.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

目 录

一、概述	1
1. 为什么要种好草莓?	1
2. 草莓有什么营养价值和医疗保健价值?	2
3. 世界草莓栽培历史如何?	3
4. 世界草莓生产现状如何?	3
5. 我国草莓栽培历史和生产现状如何?	5
6. 我国草莓生产中存在哪些问题?	7
7. 草莓生产今后的发展趋势如何?	9
8. 我国草莓生产今后如何发展?	10
9. 草莓的栽培方式有哪些?	12
10. 为什么说种好草莓不难?	12
11. 怎样才算种好草莓?	13
二、生物学特性	14
12. 草莓植株由哪些部分组成?	14
13. 草莓的根系组成和分布有哪些特点?	15
14. 草莓根系是怎样生长的?	15
15. 草莓的茎有哪些类型?	16
16. 草莓的新茎和根状茎有什么特点?	17
17. 草莓匍匐茎的特点与发生规律如何?	18
18. 影响草莓匍匐茎发生的因素有哪些?	20

19. 草莓的叶有什么作用? 其形态特点如何?	21
20. 草莓的叶生长发育有什么特点? 生产上怎样 调控利用?	21
21. 草莓的芽有哪些类型和特性?	22
22. 草莓花芽分化的过程如何? 何时进行花芽分化?	23
23. 草莓花芽分化受哪些因素的影响? 生产上如何 调节利用这些因素控制花芽分化?	24
24. 草莓花序和花的组成和形态特点如何?	26
25. 草莓是怎样开花授粉的? 哪些因素影响开花授粉?	27
26. 草莓的果实和种子有何特点? 是怎样发育来的?	29
27. 什么是休眠? 怎样从外部形态判断草莓是否处在 休眠状态?	30
28. 影响草莓休眠的因素有哪些? 生产上如何控制 利用草莓休眠?	31
29. 什么是物候期? 草莓的物候期是如何划分的?	33
30. 草莓的各物候期的生长发育有什么特点?	33
31. 草莓对温度有什么要求?	35
32. 草莓对光照有什么要求?	36
33. 草莓对水分有什么要求?	37
34. 草莓对土壤有什么要求?	38
三、主要种类和品种	39
35. 草莓有哪些种?	39
36. 草莓的品种有哪些类型?	42
37. 我国育成的草莓优良品种有哪些?	42
38. 日本育成的草莓优良品种有哪些?	59
39. 美洲国家育成的草莓优良品种有哪些?	76
40. 欧洲国家培育的草莓优良品种有哪些?	81
41. 四季草莓的优良品种有哪些?	85
42. 怎样看待草莓品种的栽培性状?	90

四、繁殖技术	91
43. 草莓优质壮苗的标准是什么?	91
44. 草莓的繁殖方法有哪些? 各有什么特点?	92
45. 怎样建立育苗田培育草莓匍匐茎苗?	93
46. 怎样利用生产田培育草莓匍匐茎苗?	96
47. 怎样进行营养钵压茎育苗?	97
48. 草莓扦插育苗是怎么回事? 怎样进行?	98
49. 草莓母株分株法繁殖苗怎样操作?	99
50. 播种种子培育草莓实生苗的技术要点如何?	100
51. 什么是病毒? 草莓为什么要培育和利用无病毒苗?	102
52. 什么是病毒病? 其发病规律如何?	102
53. 什么是组织培养? 组织培养有什么特点?	103
54. 组织培养需要哪些设施、设备?	104
55. 利用组织培养法培育草莓无病毒苗的程序如何?	105
56. 草莓组织培养的培养基如何配制和处理?	106
57. 组织培养时如何接种? 接种后如何培养?	108
58. 组织培养过程中继代培养、生根培养是怎么回事?	111
59. 组织培养苗如何转移驯化, 成为生产用苗?	111
60. 草莓无病毒苗鉴定和检验有哪些方法?	112
61. 如何保存和繁殖草莓无病毒苗?	114
62. 怎样防止无病毒草莓植株再感染病毒?	115
63. 草莓无病毒苗的栽培特点及栽培技术要点有哪些?	116
五、露地栽培技术	117
64. 草莓露地栽培有何意义和特点?	117
65. 草莓的栽培制度有哪些?	118
66. 如何选择草莓园地? 园地如何规划?	119
67. 草莓种植前如何施肥、整地作畦?	121
68. 怎样选择配置草莓品种?	123
69. 草莓栽植前怎样准备苗?	124

70. 草莓什么时间栽植适宜?	124
71. 草莓栽植密度如何?	126
72. 怎样栽植草莓苗?	126
73. 草莓园怎样进行中耕除草?	129
74. 草莓的需肥特点和规律有哪些?	130
75. 草莓怎样合理施肥?	132
76. 草莓怎样合理浇水?	135
77. 草莓植株管理有哪些内容?	136
78. 植物生长调节剂在草莓植株上如何利用?	138
79. 多年一栽制草莓园如何进行间苗、培土和 清园更新?	139
80. 草莓如何进行越冬防寒?	140
81. 春季霜冻对草莓有什么危害? 如何防止?	141
82. 什么是间作和套作? 草莓间作和套作有哪些要求?	142
83. 木本果园内怎样种植草莓?	143
84. 草莓有哪些套作形式?	144
85. 什么是轮作? 草莓为什么要轮作?	146
86. 草莓轮作有哪些形式?	148
87. 观光采摘草莓园怎样经营管理?	149
六、保护地栽培技术	152
(一) 概述	152
88. 什么是保护地栽培? 为什么要进行草莓保护地 栽培?	152
89. 草莓保护地栽培有哪些形式?	153
90. 草莓保护地栽培需要什么设施?	154
91. 保护地的场地怎样选择?	154
92. 保护地的场地怎样规划?	155
(二) 保护地设施	156
93. 什么是地膜? 地膜有哪些种类?	156

94. 地膜覆盖方式有哪些?	159
95. 地膜覆盖有什么效应?	160
96. 什么是塑料棚? 塑料棚有哪些类型?	161
97. 小拱棚有哪些类型? 其结构如何? 怎样建造?	162
98. 塑料中棚有哪些类型? 其结构如何?	163
99. 塑料大棚的基本结构如何?	163
100. 塑料大棚有哪些类型?	164
101. 怎样建造塑料大棚?	165
102. 什么是温室? 温室的基本结构如何?	168
103. 温室有哪些类型?	171
104. 生产上主要应用的温室有哪些?	172
105. 怎样建造日光温室?	172
(三) 保护地环境及其控制	177
106. 小拱棚的环境条件有什么特点?	177
107. 塑料中棚的环境条件有什么特点?	178
108. 塑料大棚的光照条件如何?	178
109. 塑料大棚的温度条件如何?	179
110. 塑料大棚的湿度条件如何?	182
111. 塑料大棚的气体条件如何?	183
112. 日光温室的光照条件如何?	185
113. 日光温室的温度条件如何?	187
114. 日光温室的湿度条件如何?	190
115. 日光温室的气体条件如何?	191
116. 日光温室的土壤条件如何?	193
117. 怎样调控保护地的光照?	194
118. 怎样调控保护地的温度?	196
119. 怎样调控保护地的湿度?	198
120. 怎样调控保护地的二氧化碳气体?	199
121. 如何监测保护地内的二氧化碳浓度?	203

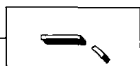
122. 怎样预防日光温室的有毒气体?	204
123. 怎样调控保护地的土壤?	205
124. 草莓怎样应用秸秆生物反应堆和植物疫苗技术?	205
(四) 保护地草莓管理	207
125. 草莓保护地栽培如何选择品种?	207
126. 草莓地膜覆盖栽培有什么好处?	209
127. 草莓地膜覆盖栽培需掌握哪些技术要点?	210
128. 草莓膜下滴灌技术怎样操作?	211
129. 草莓小拱棚半促成栽培技术要点如何?	213
130. 草莓半促成栽培怎样进行育苗?	215
131. 草莓半促成栽培怎样进行定植? 定植后如何管理?	217
132. 草莓半促成栽培何时保温适宜?	218
133. 草莓半促成栽培温湿度如何掌握?	219
134. 草莓半促成栽培保温后田间管理技术要点有哪些?	221
135. 草莓冷藏苗半促成栽培是怎么回事?	222
136. 草莓高山育苗半促成栽培是怎么回事?	223
137. 草莓人工补光半促成栽培是怎么回事?	224
138. 草莓促成栽培育苗技术特点有哪些?	226
139. 草莓促成栽培育苗中促进提早花芽分化的方法有 哪些?	227
140. 草莓促成栽培怎样进行定植? 定植后如何管理?	230
141. 草莓促成栽培何时保温适宜?	232
142. 草莓促成栽培温湿度如何掌握?	233
143. 草莓促成栽培保温后田间管理技术要点有哪些?	233
144. 草莓保护地栽培中出现异常果是怎么回事? 怎样预防?	236
145. 草莓保护地栽培中如何防止不时出蕾现象的发生?	238
146. 保护地设施怎样进行消毒?	239
147. 怎样利用高温进行保护地土壤消毒?	240

148. 怎样利用药物进行保护地土壤消毒?	241
149. 保护地草莓的连作障碍怎样消除?	242
150. 日光温室木本果园内怎样栽种草莓?	243
151. 保护地草莓有哪些套作模式?	246
152. 草莓怎样进行盆栽促成生产?	252
七、冷藏延迟栽培技术	256
153. 什么是冷藏延迟栽培? 为什么要进行 草莓冷藏延迟栽培?	256
154. 草莓冷藏延迟栽培需要什么样的苗? 怎样培育?	257
155. 草莓冷藏延迟栽植苗怎样进行冷藏?	259
156. 草莓冷藏延迟栽培苗怎样进行定植?	260
157. 草莓冷藏延迟栽培苗定植后怎样进行管理?	261
八、无土栽培技术	263
158. 什么是无土栽培? 为什么要进行草莓的无土栽培?	263
159. 无土栽培的主要类型有哪些?	264
160. 无土栽培需要哪些设施?	266
161. 无土栽培基质的作用及要求如何?	267
162. 无土栽培的基质有哪些? 其性能如何?	268
163. 无土栽培基质如何选用和处理?	271
164. 无土栽培的营养液组成如何?	272
165. 无土栽培草莓需要什么样的营养液?	273
166. 无土栽培的营养液怎样配制?	273
167. 无土栽培的营养液怎样管理?	275
168. 无土栽培使用的有机肥如何处理?	279
169. 适宜草莓基质栽培的方法有哪些?	280
170. 适宜草莓水培的方法有哪些?	281
171. 无土栽培草莓需要什么样的苗? 怎样培育?	282
172. 无土栽培草莓如何管理?	283
九、绿色果品生产技术	284

173. 什么是绿色果品? 为什么要进行绿色果品生产?	284
174. 绿色果品生产有什么标准?	285
175. 绿色果品生产对环境质量有什么要求?	286
176. 绿色果品生产允许使用的肥料有哪些?	290
177. 绿色果品生产肥料使用遵循什么规则?	293
178. 绿色果品生产允许使用哪些农药?	295
179. 绿色果品生产农药使用遵循什么准则?	296
180. 绿色果品生产禁止使用哪些农药?	298
181. 绿色果品生产技术标准有哪些?	300
182. 绿色果品产品标准是什么?	300
183. 绿色果品包装标签有什么要求?	301
184. 怎样申请绿色果品认证?	303
185. 怎样生产绿色食品草莓?	304
十、营养诊断技术	308
186. 什么是营养诊断? 为什么要进行营养诊断?	308
187. 营养诊断有哪些内容?	309
188. 怎样进行树体营养诊断?	309
189. 怎样进行土壤营养诊断?	311
190. 什么是缺素症? 缺素症怎样防治?	312
191. 氮对草莓有什么作用? 缺氮与氮中毒症状如何? 缺氮怎样防治?	312
192. 磷对草莓有什么作用? 缺磷与磷中毒症状如何? 缺磷怎样防治?	313
193. 钾对草莓有什么作用? 缺钾与钾中毒症状如何? 缺钾怎样防治?	314
194. 钙对草莓有什么作用? 缺钙与钙中毒症状如何? 缺钙怎样防治?	315
195. 镁对草莓有什么作用? 缺镁与镁中毒症状如何? 缺镁怎样防治?	316

196. 铁对草莓有什么作用? 缺铁与铁中毒症状如何? 缺铁怎样防治?	317
197. 硼对草莓有什么作用? 缺硼症状如何? 缺硼怎样防治?	318
198. 锌对草莓有什么作用? 缺锌症状如何? 缺锌怎样防治?	319
199. 锰对草莓有什么作用? 缺锰症状如何? 缺锰怎样防治?	320
200. 铜有什么生理功能? 缺铜症状如何? 缺铜怎样 防治?	320
201. 钼有什么生理功能? 缺钼症状如何? 缺钼怎样 防治?	321
202. 硫有什么生理功能? 缺硫症状如何? 缺硫怎样 防治?	321
十一、病虫草害及其防治	323
203. 灰霉病的症状和发生规律如何? 怎样进行防治?	323
204. 白粉病的症状和发生规律如何? 怎样进行防治?	324
205. 叶斑病的症状和发生规律如何? 怎样进行防治?	325
206. 褐斑病的症状和发生规律如何? 怎样进行防治?	326
207. 芽枯病的症状和发生规律如何? 怎样进行防治?	326
208. 轮斑病的症状和发生规律如何? 怎样进行防治?	327
209. 革腐病的症状和发生规律如何? 怎样进行防治?	328
210. 黄萎病的症状和发生规律如何? 怎样进行防治?	329
211. 红中柱根腐病的症状和发生规律如何? 怎样进行防治?	330
212. 根腐病的症状和发生规律如何? 怎样进行防治?	331
213. 草莓病毒病有哪些? 症状如何? 怎样进行防治?	332
214. 草莓红蜘蛛如何鉴别? 发生规律如何? 怎样进行防治?	333
215. 草莓蚜虫如何鉴别? 发生规律如何? 怎样进行	

防治?	334
216. 草莓盲蝽如何鉴别? 怎样进行防治?	336
217. 草莓象鼻虫如何鉴别? 怎样进行防治?	336
218. 大青叶蝉如何鉴别? 怎样进行防治?	336
219. 金龟子如何鉴别? 怎样进行防治?	337
220. 蛴螬如何鉴别? 怎样进行防治?	338
221. 地老虎如何鉴别? 怎样进行防治?	338
222. 蝼蛄如何鉴别? 怎样进行防治?	339
223. 草莓芽线虫如何鉴别? 怎样进行防治?	339
224. 草莓根线虫如何鉴别? 怎样进行防治?	340
225. 蛴螬有什么特点? 怎样进行防治?	341
226. 草莓病虫害怎样进行综合防治?	342
227. 草莓草害怎样进行防治?	343
228. 草莓园用除草剂有哪些? 怎样使用?	344
十二、采收、分级、包装、贮藏和加工技术	346
229. 草莓果实怎样才算成熟?	346
230. 草莓果实何时采收适宜?	347
231. 草莓果实怎样进行采收?	348
232. 草莓果实怎样进行包装和运输?	349
233. 草莓果实怎样进行低温贮藏?	350
234. 草莓果实怎样进行气调贮藏?	351
235. 草莓果实怎样进行辐射贮藏?	351
236. 草莓果实怎样进行热处理贮藏?	352
237. 草莓果实怎样进行速冻保鲜?	353
238. 怎样制作草莓酱?	355
239. 怎样制作草莓汁?	358
240. 怎样制作草莓罐头?	359



概 述

1. 为什么要种好草莓?

草莓为蔷薇科草莓属宿根性多年生草本植物，学名 *Fragaria ananassa* Duchesne。园艺学上将其划归为浆果类。发展草莓生产具有重要意义。

草莓在果品生产中占有重要的地位。是当今世界十大水果之一，在各国的小浆果生产中，产量与栽培面积一直居于首位。果实成熟早，是露地栽培最早成熟的水果，鲜果在春末夏初时成熟，正值水果市场淡季，作为应时鲜果可以有效地填补鲜果市场的缺档。同其他果树相比，草莓很适宜保护地设施栽培，通过促成、半促成栽培，使草莓基本上做到周年供应，随着人们生活水平的不断提高，对草莓的需求将更迫切。

草莓具有较高的营养价值、药用及医疗保健价值和广泛的用途。草莓鲜果无皮无核，可食部分占 98%，色泽鲜艳，外形美观，柔嫩多汁，酸甜适口，芳香味浓，是深受人们欢迎的时令水果，被誉为“水果皇后”。草莓病虫害少，很容易生产无公害水果、绿色食品，大有发展前途。草莓除鲜食外，还可以加工制成草莓酱、草莓汁、草莓酒、草莓蜜饯、草莓脯、糖水草莓、糖浆草莓及多种食品。新鲜草莓经速冻处理，可保持果实鲜艳和原风味，便于贮藏运输，延长市场供应和加工期。在各种水果酱中，草莓酱风味最佳。草莓系列饮料也以其独特的浓郁芳香味受到人

们的青睐。

草莓适应性强，容易栽培，结果早，产量高，效益好。草莓分布区域广泛，一般地区均可栽培，病虫害较少。草莓容易繁殖，栽培周期短，秋季定植翌春即可结果受益，技术简单，管理方便，投资少，得利早，效益高。一般 666.7 米² 产 1 000～2 500 千克，露地栽培收入 2 000 余元，保护地栽培上万元至几万元。

草莓栽培形式灵活，方式多样。既可大面积单独种植，又可间作轮作，进行立体农业生产。在幼龄果园混栽，既能合理利用土地，调节劳力使用，又能达到“以快养慢，以短养长”，“以园养园”的目的。同菜园、苗圃、粮食、蔬菜等轮作，可增加一笔经济收入。草莓既可露地生产，又能进行保护地栽培，有计划地分期种栽，分期采收，延长鲜果供应期，大大提高经济效益。草莓既可大田栽培，又能在四旁空地、庭院、楼房阳台、花盆等进行栽培，供人观赏，美化环境。

2. 草莓有什么营养价值和医疗保健价值？

草莓果实含有丰富的营养。据测定，草莓鲜果中水分含量占 80%～90%，含糖 6%～12%，包括果糖、蔗糖、葡萄糖等，含有机酸 1%～1.5%，包括柠檬酸、苹果酸、水杨酸、氨基酸等，含果胶 1%～1.7%，含蛋白质 0.4%～0.8%，含无机盐 0.6%，含粗纤维 1.4%。每 100 克果肉中含维生素 C 50～120 毫克，维生素 B₁ 0.02 毫克，维生素 B₂ 0.02 毫克，胡萝卜素 0.01 毫克，尼克酸 0.3 毫克，钙 31.2 毫克，磷 40.2 毫克，铁 1.08 毫克。这些营养是人体所需要的，又很容易被人体吸收，草莓是一种老幼皆宜的滋补果品。

草莓还有较高的药用和医疗价值。草莓味甘酸、性凉、无毒，具润肺、生津、利痰、健脾、解酒、补血、化脂之功效，对肠胃病和心血管病有一定防治作用。草莓果实中所含维生素、纤维素及果胶物质，对缓解便秘和治疗痔疮、高血压、高胆固醇及

结肠癌等均有疗效。经常服用鲜草莓汁可治咽喉肿痛、声音嘶哑病。经常食用草莓，对积食胀痛、胃口不佳、营养不良和病后体弱消瘦有一定调治作用。草莓汁还有滋润营养皮肤的作用，用它制成各种高级美容霜，对减缓皮肤出现皱纹有显著效果。据研究，从草莓浆果、叶、茎、根中可提取一种叫草莓胺的物质，临床试验，对治疗白血病、障碍性贫血等血液病有良好的疗效。近年发现草莓对防治动脉粥样硬化、冠心病及脑溢血也有较好疗效。广东一带分布的一种野生草莓，当地人将其茎叶捣烂后用来敷疗疮有特效，用其敷蛇伤、烫伤、烧伤等均有显著的功效。

3. 世界草莓栽培历史如何？

从草莓植株的结构和它对生态条件的要求来看，其发源于较温暖地带的湿草原、林缘草地或河套等地，因此，草莓不太耐严寒、干旱，不喜高温。

世界上草莓栽培起始于 14 世纪的欧洲，最初在法国栽培，后传到英国、荷兰、丹麦等国。当时栽培的草莓为森林草莓 (*Fragaria vesca*)、荷兰草莓 (*F. viridis*)、麝香草莓 (*F. moschata*) 等原产于欧洲的野生种。这些种果小质劣，果重只有数克。1714 年 Amedee Francois Freier 从南美将智利草莓 (*F. chiloensis*) 引入法国，发现智利草莓与最先引入的深红草莓 (*F. virginiana*) 混植栽培能很好地结实，因而发展了这种间栽的栽培制度，并很快得到推广。1750 年在欧洲产生了智利草莓与深红草莓的自然杂交种凤梨草莓 (*F. ananassa* Duch)，因杂种果形风味均与凤梨相似而得其名，别名大果草莓 (*F. grandiflora* Ehrh)，这是近代草莓品种的祖先。凤梨草莓出现之后，草莓开始广泛栽培，首先在英、法、荷兰等国，后来遍及欧洲，传播到世界各地。经过人们在生产中不断选育，逐渐形成了现在大量的栽培品种。

4. 世界草莓生产现状如何？

草莓适应性强，在全球分布区域广，世界上绝大部分国家都

有栽培。在需求（主要是发达国家）的强烈拉动下，20 世纪后期世界草莓栽培得到迅速发展。1961 年全球草莓栽培面积仅为 9 万公顷，总产量 75 万吨，到 1981 年分别增加到 16 万公顷和 175 万吨，到 2004 年又分别增加到 29 万公顷和 480 万吨。

由于草莓果实柔软，易受损伤，很多生产环节难以机械化，因而草莓生产是一个劳动密集型的产业。20 世纪 80 年代以前，世界的草莓产业主要集中于发达国家，据联合国粮农组织（FAO）的统计资料，1981—1990 年全球草莓总产量中，发达国家占 88.5%，欧洲占 49.1%，美国占 21.8%。80 年代以后，发达国家较高的劳动力成本已经成为进一步发展草莓产业的一个重要障碍，产业规模出现了停步不前甚至下降。例如日本是传统的草莓生产大国，但其草莓面积在上世纪 70 年代达到高峰后逐年有所减少（由于单产提高，产量基本稳定）。近年法国、意大利等国的草莓产量也出现了明显的下降趋势。相反，80 年代以后，中国、韩国、墨西哥、土耳其等发展中国家的草莓产业则取得了快速发展。近年，发达国家和发展中国家的草莓产业规模已是平分秋色（表 1）。单位面积产量（以 2002—2004 年 3 年平均计）前 5 位的国家分别是美国（43.5 吨/公顷）、以色列（39.8 吨/公顷）、摩洛哥（37.2 吨/公顷）、哥伦比亚（35.1 吨/公顷）、西班牙（34.1 吨/公顷）。

表 1 2002—2004 年世界草莓主要生产国草莓生产情况

国 家	产量（万吨）	产量排名	面积（万公顷）	面积排名
中 国	169.8	1	7.73	1
美 国	84.6	2	1.95	3
西班牙	29.2	3	0.86	8
韩 国	20.8	4	0.76	9
日 本	20.6	5	0.73	11
意大利	15.2	6	0.62	12