

“十五”国家重点图书



专家为您解答丛书

Zhuanjia Weinin Dayi Congsu

苹果生产关键技术 百问百答

杜纪壮 主编



 中国农业出版社



专家为您解答丛书

苹果生产关键技术 百问百答

杜纪壮 主编

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

苹果生产关键技术百问百答/杜纪壮主编. —北京:
中国农业出版社, 2005.1

(专家为您解答丛书)

ISBN 7-109-09549-5

I. 苹... II. 杜... III. 苹果—果树园艺—问答
IV. S661.1-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 000403 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)

出版人: 傅玉祥

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 2005 年 7 月北京第 1 次印刷

开本: 850mm×1168mm 1/32 印张: 7.125

字数: 180 千字 印数: 1~6 000 册

定价: 10.00 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

主 编 杜纪壮

副主编 尼群周 张建军

编 者 (以编写章节先后排序)

李良瀚 石海强 秦立者

吕瑞江 杜纪壮 张建军

尼群周 徐国良 李志刚

前 言

近几年我国苹果产业得到了长足发展。大量苹果新品种的选育及引进,丰富了市场,促进了品种结构调整;栽培技术的不断改进与完善,提高了苹果的产量与质量。据2001年统计,我国苹果栽培面积和产量分别占世界的38%和42%。但在实际生产中,新技术的普及率却很低。据此,河北省农林科学院石家庄果树研究所汇总近年来的科研成果,集成国内外先进的栽培技术和生产经验,编写了《苹果生产关键技术百问百答》一书。全书针对近几年苹果生产中出现的诸多问题,以问答的形式进行翔实的解答。在编写过程中力求通俗易懂,内容实用,便于操作。此书可供广大果农朋友及有关技术人员参考使用。

本书共分八部分,第一部分由李良瀚研究员编写,第二部分由石海强副研究员编写,第三部分由秦立者硕士编写,第四部分由吕瑞江副研究员编写,第五部分由杜纪壮研究员编写,第六部分由张建军研究员编写,第七部分由尼群周、徐国良副研究员编写,第八部分由李志刚农艺师编写。

书中不妥之处,恳请同行专家及广大读者指正。

编 者

2004年8月31日

目 录

前言

一、概述	1
1. 我国苹果生产中存在的主要问题及解决的对策有哪些?	1
2. 我国有哪些苹果优势栽培区? 各有什么特点?	4
3. 什么是无公害苹果?	6
4. 什么是绿色食品和有机食品?	7
5. 为什么要发展无公害苹果?	8
6. 我国现行的有关苹果的标准有哪些?	9
二、苹果优质丰产的理论基础	13
7. 苹果根系有什么功能? 由哪几部分构成? 在土壤中是怎样分布的?	13
8. 苹果枝条是怎样分类的? 有哪些特性?	14
9. 苹果的芽分哪几类? 有何特性?	16
10. 什么是物候期? 苹果周年内有哪几个主要物候期?	18
11. 什么是花芽分化? 苹果花芽分化有几个阶段? 有什么规律?	19
12. 影响苹果花芽分化的外部因素有哪些?	20
13. 生长期苹果根系、新梢和果实的生长发育规律是什么?	21

14. 苹果树营养物质是怎样分配的? 营养生长与生殖生长有何种关系?	23
15. 乔砧密植苹果一生中划分几个经济年龄阶段? 各个阶段的任务要求是什么?	25
16. 苹果优质丰产的树相指标有哪些?	26
三、建园	28
17. 苹果生长发育需要什么样的环境条件?	28
18. 无公害苹果生产要求什么样的环境条件?	29
19. 如何进行果园规划?	31
20. 苹果品种是怎样分类的?	33
21. 目前生产上栽培的主要优良品种有哪些?	34
22. 如何进行授粉品种的选择和配置?	38
23. 优良的矮化砧木有哪些? 在应用过程中应注意什么问题?	39
24. 为什么说应用矮化砧进行密植栽培是我国苹果发展的必然趋势?	40
25. 如何确定苹果园的栽植密度和方式?	41
26. 苹果苗木标准要求是怎样规定的?	42
27. 山旱地苹果栽植保成活的技术有哪些?	43
四、土、肥、水管理	46
28. 影响根系生长的因素有哪些?	46
29. 什么是苹果园的土壤管理制度? 常用的土壤管理制度有何优缺点?	47
30. 苹果树生长发育需要哪些矿质元素?	54
31. 怎样用土壤分析法确定施肥量?	54
32. 怎样用施肥试验法与经验施肥法确定施肥量?	57
33. 怎样用形态诊断法确定施肥的种类与施肥量?	58

34. 怎样用叶分析法确定施肥的种类与施肥量?	59
35. 苹果园常种的绿肥有哪些?	61
36. 苹果树施肥有哪些方法?	66
37. 怎样施肥才能有利于花芽形成和提高坐果率?	70
38. 无公害苹果园的施肥原则是什么?	71
39. 怎样提高树体的贮藏营养水平?	72
40. 旺树和弱树施肥特点是什么?	73
41. 水分对苹果生长发育有什么作用? 提高水分 利用率的途径有哪些?	73
42. 苹果园灌水的方法有几种?	74
43. 怎样确定灌水时期与灌水量?	75
44. 喷灌和滴灌有什么好处?	77
45. 山区如何蓄存天然降水? 蓄水池有几种类型?	78
五、整形修剪	81
46. 苹果常用树形有哪些? 各树形适宜什么品种、 砧木类型与密度?	81
47. 常用小冠树形的树体结构是怎样的?	81
48. 冬季修剪的方式有哪些? 有哪些主要作用?	82
49. 夏季修剪的方式有哪些? 有哪些主要作用?	84
50. 秋季修剪有什么作用? 应注意什么问题?	86
51. 什么叫生长势? 如何划分生长势?	87
52. 什么叫树势平衡? 怎样平衡?	87
53. 苹果整形修剪的原则有哪些?	87
54. 什么是修剪方法? 什么叫长放修剪法、 短截修剪法和轻剪法?	89
55. 如何确定冬季的修剪方法与修剪量?	91
56. 怎样根据修剪反应判断修剪量是否适宜?	92
57. 圆柱形树形是怎样成形的?	93

58. 自由纺锤形树形是怎样成形的？	95
59. 小冠单层半圆形树形是怎样成形的？	98
60. 小冠单层半圆形树形的树丰产期应该怎样修剪？ ...	102
61. 怎样培养结果枝组？	103
62. 结果枝组的姿势、类型和密度在苹果一生中是 如何变化的？	104
63. 结果枝组应该怎样进行修剪？	105
64. 大小年树应该如何修剪？	106
65. 上强下弱的树怎样修剪？	107
66. 生长衰弱的树怎样修剪？	108
67. 生长过壮不结果的树如何修剪？	108
68. 轻剪长放时间过长的树怎样修剪？	109
69. 修剪基础较差或放任的树怎样修剪？	110
70. 主枝背上生长很多直立枝的树如何修剪？	111
71. 富士系普通型品种的修剪要点是什么？	111
72. 短枝型品种的修剪要点是什么？	113
73. 元帅系普通型（元帅、红星、红冠）品种的 修剪要点是什么？	115
74. 苹果树修剪时应按什么步骤进行？	116
75. 苹果树如何进行高接换头？	116
六、花果管理	121
76. 什么叫环剥？应注意什么问题？	121
77. 什么叫环刻？怎样应用？	123
78. 促进花芽形成的技术措施有哪些？	124
79. 提高坐果率的技术措施有哪些？	125
80. 苹果园如何应用壁蜂进行授粉？	128
81. 如何确定苹果的合理负载量？	130
82. 怎样进行疏花疏果？	131

83. 如何提高苹果的果实品质?	133
84. 果实套袋应注意什么问题?	136
85. 什么是艺术苹果? 生产技术要点有哪些?	139
86. 怎样防止苹果的采前落果?	141
87. 如何确定采收期? 采收时应注意什么问题?	141
88. 如何进行苹果果实分级?	143
89. 无公害苹果的果实质量标准包含哪些指标?	145
七、病虫害综合治理	150
90. 果树病虫害综合治理的原则是什么?	150
91. 苹果树病虫害防治的方法有几种?	151
92. 无公害苹果园用药原则是什么?	152
93. 无公害苹果园可以应用的农药有哪些?	155
94. 如何配制波尔多液?	155
95. 如何熬制石硫合剂?	156
96. 如何进行农药的稀释?	157
97. 如何防治桃小食心虫?	158
98. 如何防治山楂叶螨?	160
99. 如何防治二点叶螨?	161
100. 如何防治苹果全爪螨?	162
101. 如何防治苹果绵蚜?	164
102. 如何防治苹果瘤蚜?	165
103. 如何防治梨花网蝽?	166
104. 如何防治大青叶蝉?	167
105. 如何防治舟形毛虫?	168
106. 如何防治绿盲蝽?	169
107. 如何防治苹果套袋后的入袋害虫康氏粉蚧?	170
108. 苹果卷叶蛾有几种? 如何防治?	171
109. 苹果潜叶蛾有几种? 如何防治?	174

110. 苹果树上的天牛有几种? 如何防治?	177
111. 危害苹果园的金龟子有几种? 如何防治?	178
112. 什么是侵染性病害和非侵染性病害?	181
113. 如何防治苹果腐烂病?	182
114. 如何防治苹果轮纹病?	184
115. 如何防治苹果炭疽病?	186
116. 苹果早期落叶病有几种? 如何防治?	187
117. 苹果侵染性根部病害有几种? 如何防治?	189
118. 如何防治苹果煤污病和蝇粪病?	192
119. 如何防治苹果白粉病?	192
120. 如何防治苹果锈病?	194
121. 如何防治苹果霉心病?	195
122. 如何防治苹果花叶病?	196
123. 苹果非侵染性烂根有几种? 如何防治?	197
124. 如何防治苹果缺素病?	199
125. 如何防治苹果粗皮病?	203
126. 如何防治苹果贮藏期的病害?	204
八、自然灾害的防除与挽救	207
127. 霜冻有几种类型? 怎样预防苹果园霜冻?	207
128. 苹果冻害的主要症状有哪些? 如何管理受冻的 苹果树?	208
129. 如何管理受涝的苹果树?	208
130. 苹果幼树抽条的原因是什么? 如何防止?	209
131. 苹果树为什么会发生日烧? 怎样防止?	211
主要参考文献	213

一、概 述

1. 我国苹果生产中存在的主要问题及解决的对策有哪些？

(1) 存在的主要问题

①缺乏科学地规划、布局，品种结构不合理。我国地域辽阔，生态条件差异很大，并不都是苹果栽培优生区，但全国各省、直辖市、自治区几乎都有苹果分布，非优生区仍占有一定面积，生产优质果困难很大，产区分散也不利于市场开发。在品种结构上，中晚熟和晚熟品种比例偏大，早、中熟品种偏少，形成6到8月份市场上无新鲜苹果供应、晚熟品种集中上市的格局。另外，一些劣质老品种在有些果区还占有一定比例，影响了经济效益的提高。品种结构上的另一个问题是加工品种几乎被淘汰殆尽，既不见果品，也购不到苗木，不能适应国内外市场的多样化需求。

②栽培形式落后。从20世纪80年代以来，我国苹果栽培多采用乔砧密植的栽培形式，而目前苹果生产先进国家普遍采用的矮砧密植栽培形式在我国应用极少。由于多数产区苹果生长季节长、雨热同季，乔砧普通型苹果新梢年生长量大，人工控制树冠大小要求技术水平高，不易管理且费工，常常造成全园郁闭，导致密植失败，这已成为我国苹果产量与品质的主要限制因子。

③单位面积产量低、果品质量差。由于20世纪90年代苹果发展过热，栽培面积增长过快，技术普及困难，经营管理粗放，

片面施肥，滥用农药，污染严重等原因，造成苹果产量低、质量差。目前已投产的果园中尚有 $1/3$ 的果园属低产劣质园。我国苹果平均每 667 m^2 产量为 405.1 千克，为世界苹果平均单产的 41.5% ，相当于先进生产国平均单产的 $1/6 \sim 1/5$ ，在世界 80 多个苹果生产国中名列第 69 位。果品质量与先进国家比仍有较大的差距。国际市场要求果品外观鲜艳，果形端正，果面光洁，果个较大，均匀整齐，红色品种着色度 85% 以上，糖酸比适中，风味浓郁，无公害、无病虫检疫对象，果实采收后要进行商品化处理。我国生产的苹果主要问题是果个偏小、果形指数小，富士歪果多，果面粗糙，有裂纹、锈斑、污渍。红色品种着色不良，色泽不鲜艳，可溶性固形物含量低，风味淡，优质果率仅有 30% ，其中精品果率仅占 5% ，缺乏市场竞争力，在香港市场上，国内生产的苹果售价仅为美国的 40% ，日本的 20% 。

④果品产业化程度低。目前，我国多为个体经营、分散种植，规模小、投入少，不利于进行统一的规范化管理和集约化种植、产业化经营。果产区社会化服务体系、中介组织及信息网络的建立及果品的采后商品化处理等都不是分散的个体果农所能办到的，因此，在市场竞争中形不成合力，抵御风险的能力差。

⑤贮藏、加工能力相对不足。目前我国果品贮藏设施多为通风库、高温冷库和土窑及窑洞等，气调库起步较晚，造价高、发展慢。苹果的贮藏量仅占总产量的 20% 左右，而先进国家贮藏能力达 $70\% \sim 80\%$ ，而且从采摘到送上货架采用冷链处理。用于加工的果品仅占 5% 。而且加工设备不足，工艺落后，产品单一，眼看着大量可以加工的果品浪费掉而无能为力。

(2) 解决对策

①搞好品种结构调整。在进行苹果品种调整时，要遵照“因地制宜、扬长避短、适当集中”的原则，充分发挥自然条件和品种的优势，加强苹果新品种的选育和引种工作，加快品种更新换代的步伐，以适应市场的需求。适当压缩或稳定苹果种植面积，

适当加大早、中熟品种的比例，减少晚熟品种的比例。

②依靠科技进步，提高果品质量。提高果品的科技含量，生产优质果品是发展果业的核心。要从提高果农的科技兴农意识、提高果农的整体素质抓起，强化商品意识、竞争意识、市场意识、效益意识和名牌战略，从国际、国内大市场着眼，从具体环节入手，把我国的苹果质量搞上去。新建果园应积极推行矮砧密植的栽培形式，对已投产的低产果园或适龄不结果的幼树，要加强树体管理和土、肥、水管理及病虫害防治，尽快达到优质稳产指标，对高产园要在限产增质上下功夫，把产量控制在每 667 米² 2 000~2 500 千克左右。

③加快果业组织化、产业化进程。由当地政府有关部门搭桥，把分散经营的个体果农采用多种形式组织起来，形成产业化，建立贸工农一体化、产加销一条龙、内外贸相结合的产业体系，培植一批经济实力强、带动作用大的龙头企业，形成“龙头企业+基地+农户”的经济共同体；发展果产区的行业协会、商品中介组织，利用经济杠杆将产、学、研、企等相关单位联合起来，实现优势互补、利益共享、风险共担的合作组织，逐步形成社会化服务体系。

④建立市场信息系统，积极开拓国内外市场。市场流通是商品生产的关键环节，建立市场信息网络系统是获得信息的现代化手段。卖果难的问题很大程度上是由于信息不灵造成的。果农单枪匹马闯市场，盲目性、风险性很大。利用现代化的果品信息网络，能很快了解国内外市场信息，及时向果农提供销售价格走向、生产及产量预测等信息，以此来决定生产计划和营销策略。

⑤加强苹果产后的商品化处理。提高果品产后的商品化处理水平是提高果品质量和经济效益的重要手段。其中包括苹果采后清洗、分级、烘干、浸蜡、包装和果品的冷链贮藏、运输及加工等。由于贮运和加工设备落后，数量不足，一到大宗果品的成熟季节，市场爆满、果品积压、露天堆放，每年烂果率达 20%~

30%以上,如果有足够的冷藏条件和加工能力,这些损失是完全可以避免的。

2. 我国有哪些苹果优势栽培区? 各有什么特点?

据《中国农业统计资料》(2001年)我国有26个省、直辖市、自治区有苹果栽培,根据面积大小、品种和砧木组成及气候条件等特点,大致可分为4个苹果优势栽培区。

(1) 渤海湾产区 该区包括辽南、辽西、山东的胶东和泰沂山区、河北省的大部分地区及北京市、天津市。是我国苹果栽培最早、面积最大、产量最多、生产水平最高的地区。据2001年统计,该区苹果栽培面积和产量分别占全国的44%和46%,出口量占全国的60%。该地区以生产红富士、嘎拉、乔纳金及元帅系短枝型品种为主。

辽南以大连、营口为中心;辽西以锦县、葫芦岛市为主,土壤以棕壤为主,辽西有部分褐土,渤海湾中部沿海部分为滨海盐碱土。年平均气温 $8.0\sim 9.5^{\circ}\text{C}$,1月份平均气温 $-8\sim -10^{\circ}\text{C}$,7月份平均气温 $23\sim 24^{\circ}\text{C}$,有效积温 $3\,500\sim 3\,600^{\circ}\text{C}$,年降水量 $550\sim 800$ 毫米。

胶东半岛及山东内陆区:该区的胶东丘陵以棕壤为主,鲁中山区为棕壤、褐土兼有;鲁西北平原以潮土为主,故道洼地及海滨为盐碱土。年平均气温 $8\sim 10^{\circ}\text{C}$,1月份平均气温 $0\sim 4^{\circ}\text{C}$,7月份平均气温 $21\sim 27^{\circ}\text{C}$ 。年日照 $2\,300\sim 2\,800$ 小时,年有效积温 $3\,900\sim 4\,400^{\circ}\text{C}$,年降水量 $550\sim 950$ 毫米。

冀、京、津栽培区:河北省苹果优势栽培区主要在北部的燕山山区及中南部太行山区。北京以密云、昌平、延庆为主;天津主要集中在郊区。该区年平均气温在 $9\sim 11^{\circ}\text{C}$,1月份平均气温 -3°C 左右,张、承部分偏北地区可达 $-5\sim -10^{\circ}\text{C}$,7月份平均气温 $23\sim 26^{\circ}\text{C}$ 。年日照 $2\,500\sim 3\,000$ 小时,年降水量 $500\sim 600$ 毫米。

毫米。

(2) 黄河故道苹果产区 该区包括北纬 35°以南, 东起江苏连云港, 经徐州、郑州, 西至陕西宝鸡的广大地区, 江苏、安徽、河南三省的大部分地区及陕西的一部分都集中在该区内, 是一条新兴的最长的苹果带。面积和产量分别占全国的 12% 和 17%。该区黄河故道带为冲积砂土, 西部以粗砂土为主, 东部以细砂土为主, 间有飞沙土、淤土和砂姜土, 有机质含量低, pH 7~8。年平均气温 13~15℃, 1 月份平均气温 -1.6~1℃, 4~10 月份平均气温 $\geq 20^{\circ}\text{C}$, 7 月份平均气温 27~28℃。年降水量 650~1 000 毫米, 东部高于西部。年日照 2 200~2 500 小时, 有效积温 4 500℃ 以上。该地区优势品种主要为红富士。

(3) 西北黄土高原产区 该区范围很广, 山西中部、陕西中部、甘肃南部、青海东部、宁夏中南部以及河南灵宝的高塬部分。其面积和产量分别占全国的 35% 和 32%。这一地区纬度较低, 大部分属于黄土高原地区, 冬季不甚严寒, 海拔高度 800~1 600 米, 是苹果的优质产区。年平均温度变化较大, 北部为 6~8℃, 南部为 9~11℃, 1 月份平均气温多数在 -5℃ 左右, 夏季气候凉爽, 6~8 月份平均气温 21~23℃, 多数地区有效积温 3 000℃ 以上。年降水量 250~500 毫米, 年日照 2 300~2 500 小时。陕西的铜川、洛川、白水、宁夏引黄灌区、甘肃的天水地区均已成为我国外销苹果的重要基地, 优势品种主要为红星。

(4) 西南冷凉高地苹果产区 主要包括四川的阿坝、甘孜两个藏族自治州为主的川西地区、地处金沙江两侧的冷凉高地(如川南凉山彝族自治州、云南东北的昭通、宣威地区及贵州西北部的威宁、毕节地区)、西藏河谷地区(昌都以南和雅鲁藏布江中下游各地), 其面积和产量分别占全国的 4% 和 2%。该区主要是低纬度、高海拔西南高原生态区, 海拔高度在 500~3 500 米左右, 受垂直高度的影响, 气候差异较大。适宜栽培的品种有金冠、元帅和红星等。

除以上 4 个苹果优势栽培区外,尚有东北小苹果产区和江南暖地苹果产区。东北小苹果产区以吉林、黑龙江为主,包括辽宁省年平均气温 $\leq 8^{\circ}\text{C}$ 和 1 月份平均气温 -12°C 线以北的地区,内蒙古东南部、阴山山前、新疆准噶尔盆地的西北部。年平均气温 $6\sim 8^{\circ}\text{C}$,1 月份平均气温 -12°C 以下,7 月份平均气温 $20\sim 23^{\circ}\text{C}$,年降水量 $400\sim 600$ 毫米,年日照 $2\,300\sim 2\,500$ 小时,有效积温 $2\,200\sim 2\,300^{\circ}\text{C}$,雨热同季,有利于苹果生长。该区大苹果难于存活,在小气候较好的地带,如辽宁的铁岭、本溪和丹东,吉林的通辽、公主岭、延边和通化,内蒙古的库伦和奈曼旗,河北坝上的围场、丰宁等地,均以金红、北光、秋红、黄太平、红铃果、大秋果为主栽品种。江南暖地苹果产区能够正常生产的只有四川盆地、浙江和闽北等地,皖南、赣北、湘西、鄂中等地仅有少量早、中熟品种。产量仅占全国苹果总产量的 0.8% 左右。该区年平均气温在 15°C 以上,1 月份平均气温 $3\sim 6^{\circ}\text{C}$, $6\sim 8$ 月份平均气温 $25\sim 28^{\circ}\text{C}$ 。有效积温 $5\,000\sim 5\,500^{\circ}\text{C}$,年降雨量 $1\,000\sim 1\,500$ 毫米。日照时数较少,仅 $1\,500\sim 2\,000$ 小时。苹果生长季节高温、多湿,土壤黏重,苹果树生长快,成熟亦早,但病虫害严重,果实不耐贮藏。在东南沿海各地及闽北山区,一些中熟及中晚熟品种如金冠、元帅等都能正常生长,但大部地区以早熟品种为主。湖北和江西两省还选育出适合当地发展的品种,如赣苹、狮子山 1 号、金水苹、华农 1 号等。

3. 什么是无公害苹果?

无公害农业是 20 世纪 90 年代在我国农业和农产品加工领域提出的一个新概念。无公害食品在概念上有广义的无公害食品和狭义的不公害食品之分。广义的不公害食品包括:无污染农产品、绿色食品、有机食品等。而狭义的则根据农业部“无公害食品行动计划”特指无公害农产品,指产地生态环境清洁,按照特