



农村科学实验丛书

苹果栽培

《苹果栽培》编写组

农业出版社

农业学大寨



农村科学实验丛书

苹果栽培

《苹果栽培》编写组

农业出版社

农村科学实验丛书

苹果栽培

《苹果栽培》编写组

农业出版社出版 新华书店北京发行所发行

农业出版社印刷厂印刷

787×1092 毫米 32 开本 13 印张 260 千字
1978 年 9 月第 1 版 1978 年 9 月北京第 1 次印刷
印数 1—80,300 册

统一书号 16144·1816 定价 0.94 元

《农村科学实验丛书》出版说明

当前，我国农村群众性科学实验运动正在蓬勃开展，四级农业科学实验网正在普遍建立。为了适应革命大好形势的需要，切实贯彻执行伟大领袖和导师毛主席提出的“备战、备荒、为人民”的战略思想和“以农业为基础”的方针，认真贯彻执行华主席和党中央提出的抓纲治国的战略决策和“全党动员，大办农业，为普及大寨县而奋斗”的伟大号召，使出版工作更好地为无产阶级政治服务，为工农兵服务，为社会主义服务，有关出版社联合出版一套《农村科学实验丛书》。

这套丛书以马克思主义、列宁主义、毛泽东思想为指导，以阶级斗争为纲，坚持党的基本路线，努力宣传“农业学大寨”的革命精神和实现农业现代化的重要意义，突出反映无产阶级文化大革命，特别是揭批“四人帮”以来农业战线上科学实验的丰硕成果。包括以自然辩证法指导农业科学实验活动，农、林、牧、副、渔等方面进行科学实验的基础知识、应用技术和方法，以及有关群众科学实验的重大成果和经验总结。可供农村广大贫下中农、知识青年和基层干部，特别是农村科学实验小组成员参考。

前 言

为了总结推广我国劳动人民在苹果栽培方面的丰富经验和建国以来的科学实验成果,提高栽培管理的科学技术水平,促进苹果生产的进一步发展,我们编写了《苹果栽培》一书。

本书以渤海湾地区苹果产区的先进经验为主,结合各地科研成果,针对当前生产中的实际问题,提出苹果栽培的技术措施,并对栽培生态条件、花芽形成机制、营养生理以及修剪原则等基本理论,也作了阐述。可供农村科学实验小组成员、果树技术人员和农校师生参考。

本书的编写工作,由山东省农林局主持,山东省果树研究所、山东农学院、辽宁省熊岳农业科学研究所、山东省青岛市农业科学研究所、山东省烟台地区林业科学技术站、陕西省果树研究所、山东省栖霞县寨里公社丰粟大队和福山县斗余公社蔡家疃大队等单位参加编写。执笔者有:陆秋农、魏国华、辛培刚、杨彬、景学富、赵鑫、肖韵琴、杨进、于绍夫。初稿写成后,曾邀请郑州果树研究所、河北省果树研究所、沈阳农学院、辽宁省锦州市前所果树农场、山东省烟台园艺场等教学、科研和生产单位的同志审稿。最后,由陆秋农、张克俊整理修改。对于参加本书讨论修改以及提供资料的单位和同志,一并致谢。由于水平所限,不妥之处,请读者批评指正。

《苹果栽培》编写组

一九七七年十二月

目 录

概论	1
一、栽培历史与发展	1
二、栽培的生态条件	3
三、分布概况	5
第一章 品种和砧木	14
第一节 品种	14
一、栽培品种选择	14
二、主要栽培品种	17
三、新育成的主要品种	27
四、常见的一般品种	31
第二节 砧木	35
一、我国苹果属砧木资源	35
二、主要砧木种类	37
三、矮化砧木	51
四、砧木的选择	59
第二章 生物学基础	62
第一节 生长发育的阶段性的	62
一、生长周期	63
二、年周期中的生长发育特性	66
三、物候期的观测	70
第二节 器官建造规律与功能	72

一、根系	72
二、叶及叶幕	82
三、枝及枝类	84
四、芽及其分化	88
五、开花、座果及果实	98
第三节 树体营养特性	109
一、树体营养与光合作用	109
二、树体营养与矿质元素和水分	112
三、年周期中的树体营养	119
四、树体营养状况的诊断	128
第三章 苗木繁育	137
第一节 乔化砧苗的繁育	137
一、砧木种子的采集和处理	137
二、播种和苗床管理	139
三、扦插繁殖	142
四、嫁接	143
五、快速育苗	145
第二节 矮化砧苗的繁育	147
一、矮化砧母本圃的建立	147
二、矮化自根砧苗的繁育	148
三、矮化中间砧苗的繁育	152
四、简易温室的利用	156
第三节 苗木的规格与出圃	160
一、苗木规格	160
二、苗木出圃	161
第四章 幼树的提早结果和早期丰产	163

第一节 幼树培育	163
一、果园基本建设	163
二、幼树栽植与抚育	166
三、土壤管理	171
四、幼树的营养	176
第二节 保花保果	183
一、落花和落果	183
二、保花和保果	186
第三节 幼树整形修剪	189
一、树冠结构与整形	189
二、修剪原则	193
三、修剪的作用	201
四、幼树早期修剪	204
五、幼树修剪中的几个问题	218
第四节 徒长树和小老树的改造	222
一、徒长树	222
二、小老树	224
第五节 矮化密植栽培	226
一、矮化密植的依据	226
二、矮化密植方式	229
三、栽植密度	236
四、整形方式	239
五、矮化密植园的管理	241
第五章 成龄树的丰产与优质	244
第一节 丰产园	244
一、丰产园的条件	244

二、丰产树的主要形态指标	246
第二节 丰产栽培技术	254
一、土壤管理	255
二、施肥和灌水	258
三、因树修剪	271
第三节 克服大小年的措施	280
一、肥水管理	281
二、修剪调节	282
三、疏花疏果	286
四、人工授粉	287
第四节 低产树的改造	289
一、弱树	289
二、旺树	292
三、老树	296
第五节 果实质量	298
一、影响质量的因素	298
二、提高质量的措施	301
三、B ₉ 的应用	307
第六章 病虫害及其防治	310
第一节 主要病害	311
一、苹果树腐烂病	311
二、苹果干腐病	313
三、苹果锈果病	314
四、苹果早期落叶病	315
五、苹果黑星病	316
六、苹果炭疽病	317

七、苹果白粉病	319
第二节 主要虫害	319
一、桃小食心虫	319
二、苹果小食心虫	321
三、梨小食心虫	322
四、苹果小卷叶蛾	323
五、苹果绵蚜	324
六、苹果红蜘蛛	325
第三节 其他常见病虫害	327
第四节 生理病害	335
一、苹果小叶病	336
二、苹果缩果病	337
三、苹果苦痘病	338
四、苹果黄叶病	339
五、糖蜜病	341
六、二氧化碳伤害	342
七、虎皮病	342
八、果锈与霜环	343
第五节 病虫害预测预报	345
一、影响测报的环境因子	345
二、常用的测报方法	347
第七章 采收、包装和贮藏	354
第一节 采收和包装	354
一、采收期的确定	354
二、采收技术	358
三、分级包装	359

第二节 贮藏	359
一、苹果在贮藏期的生理生化变化	360
二、贮藏方法	363
第八章 果园机械化	372
第一节 概况	372
第二节 灌溉	373
一、滴灌	373
二、喷灌	377
第三节 管道输液喷药	381
第四节 果园耕作机械	383
第九章 果树科学实验	385
第一节 田间实验	385
一、果树实验的特点	385
二、田间实验的一般方法	387
第二节 生物学研究法	392
一、生态因子观测	392
二、根系调查	394
第三节 树株养分化学速测	397
一、样品的采集和处理	397
二、测定方法	398
三、化学试剂的配制	403
第四节 实验资料整理	406

概 论

一、栽培历史与发展

苹果是我国重要的落叶果树。栽培历史悠久，早在西汉武帝时（公元前二世纪）就有记载。当时名叫柰，以后又叫苹婆，至今甘肃河西走廊尚有大量栽培。我国西北、西南、东北各地，还有多种苹果属资源。新疆伊犁地区，有大片野生苹果林，其中有些类型与目前栽培苹果近似。内蒙古、吉林、黑龙江一带的中、小苹果，也有悠久的历史，栽培也广。近百年来，从国外又引进一些苹果品种，经过长期的培育、繁殖和推广，先后在山东烟台、青岛、威海和辽宁南部地区相继发展起来，形成了我国最大的苹果生产基地，同时，新疆、四川、云南、陕西和吉林等省（区），也有少量栽培。

建国以来，党和政府制定了一系列的方针政策，恢复和发展果树生产。全国苹果栽培面积不断扩大，产量大幅度增长，栽培技术也有很大提高。各地相继创造出亩产万余斤的丰产典型，以及大面积亩产超过5,000斤和幼树三年结果、五年丰产的典型，积累了一些高产、稳产、早产的先进经验。随着生产的迅速发展，苹果的科学实验活动也蓬勃开展起来。各地生产、科研部门，对我国苹果属资源进行了调查和利用；选育了一批优良品种和砧木；研究了病虫害的综合防

治，以及有关苹果主栽品种的生物学特性和生理等，并及时总结和推广了群众中的先进经验。

在“以粮为纲，全面发展”方针的指引下，苹果栽培范围迅速扩大，几乎遍及全国各省（区），而且建立了不少新基地，突破了原来所谓苹果适栽区域的南北界限，为我国苹果生产的进一步发展创造了条件。一些新选育的优良品种，如辽伏、甜黄魁、秦冠、金红等，在各地开始投入生产。同时，把苹果栽培从树种的管理水平，提高到根据不同品种的生物学特性，制定出几个主栽品种的高产、稳产综合技术措施，并在大面积生产上推广应用，使过去一些认为低产的品种，如祝光、元帅系品种，也获得了大面积丰产。同时根据生产实践，总结出了壮树、缓势、矮化密植、早期丰产的一整套技术措施。在病虫害防治方面，变单一化学防治为综合防治，特别是生物防治方面，普遍重视了天敌的保护和培养，加强了农业防治措施，从而提高了防治效果。

随着苹果产量的提高，有关苹果质量的问题，也开始受到广泛的注意，有些生长调节剂，已在生产上推广应用或试用，使苹果质量有所提高，贮存时间也大为延长。果实的采收、贮藏保鲜、果实生理病害的研究，也有了较大的进展。

现在，北起黑龙江克山、扎兰屯（48°N，已有中型苹果栽培）和新疆的阿勒泰、伊宁，南到广西百色、云南绿春（23°N），东起滨海地区，西迄西藏日喀则、亚东，都有了苹果的生产栽培。

二、栽培的生态条件

影响苹果栽培的生态条件，主要是气温、降水和日照。从小范围讲，土壤类型也有一定的影响。一般认为，适于苹果经济栽培的温度，是在年平均 $8-14^{\circ}\text{C}$ 的范围内，也有人提出在北半球1月份、南半球7月份的平均气温在 $-10-10^{\circ}\text{C}$ 之间，是苹果适宜栽培区。冬季最低气温在 $-32--33^{\circ}\text{C}$ ，根际土温在 $-9--12^{\circ}\text{C}$ 之间是目前栽培的北限；在冬季，最冷月平均气温在 10°C 以上，夏季花芽分化期的月平均气温高于 28°C 的地方，是栽培的南限。对年降水量的要求，约在450—1,000毫米之间。年日照时数，一般多于1,500小时。

但是，对于以上的生态指标，应有具体分析。因为，随着栽培技术的不断改进，苹果的原有特性也会相应地变化，不同品种之间对外界生态条件的适应能力，也有某种差异，甚至会对栽培条件产生更多的依赖性。因此，对于栽培品种特性与环境条件、栽培技术之间的相互关系作深入了解，就能采取相应的栽培技术措施，扩大苹果生产的分布范围。例如，在吉林、内蒙古、黑龙江等地，除利用匍匐栽培生产苹果外，还育成了更加抗寒的新品种，使苹果生产逐步向北推进。

过去，有人认为，在暖地栽培苹果没有经济价值。但是，我国的苹果南移，已获得成功。事实证明，我国长江以南栽培苹果，不仅可以高产，而且还能生产优质苹果，就是在西南高海拔地区，苹果的产量和质量也都很好。

根据气象学的一般规律，在北半球，海拔上升100—120

米，大约相当于纬度北移 1° 。即在北半球的山地气候，海拔平均每升高100米，温度约降低 $0.4-0.6^{\circ}\text{C}$ ，光强增加 $4-5\%$ ，紫外线辐射能增加 $3-4\%$ 。在低纬度地区，就可以利用高海拔来满足苹果对外界环境条件的要求。例如，在我国西南，年平均温度 $14-16^{\circ}\text{C}$ ，年降水量800—1,000毫米（或更多）的高原、高山区，苹果生长良好，品质优良，并且具有早结果、早丰产的特点。又如湖北的利川，海拔1,160米，年平均温度为 12.8°C ，这一带山区550米以上是冬季雪线的位置，果树的垂直分布十分明显，在900米以上的地段，苹果生长良好。因为这些地区的年平均温度虽高，但月平均温度变化小；冬季平均温度虽然高，但日最低气温可以基本满足苹果自然休眠的需要，被迫休眠的时间很短，年生长期开始早而长，有利于营养生长。夏季月平均气温又较低，一般不超过 25°C ，特别是果实发育的后期，夜温低（ 15°C 以下），因此，又有利于营养的积累。上述的有利条件再加以积温高、光照充足，使我国苹果南移有了广阔的前景。

苹果对土壤的适应性较广，无论山地、沙滩、粘土、砂土，只要逐步加以改良，并选择适宜砧木，都可以正常生长。对土壤酸碱度的适应范围，大约为 $\text{pH}4-8$ ，耐盐能力的强弱，因砧木而不同。可以忍受的总盐量幅度约为 $0.06-0.188\%$ 。据调查，在淮北平原的草甸盐渍土壤上，总盐量超过 0.28% 时，苹果就不易生长。山地果园，土壤深度一般不应浅于60厘米，深于60厘米时，能增强苹果的抗旱能力。平地地下水位的高低，对苹果的生长影响较大。据安徽砀山果园场调查，夏季地下水位过高，有时加上短期渍水，可使同龄、同

品种的苹果树冠和高度相差1倍。

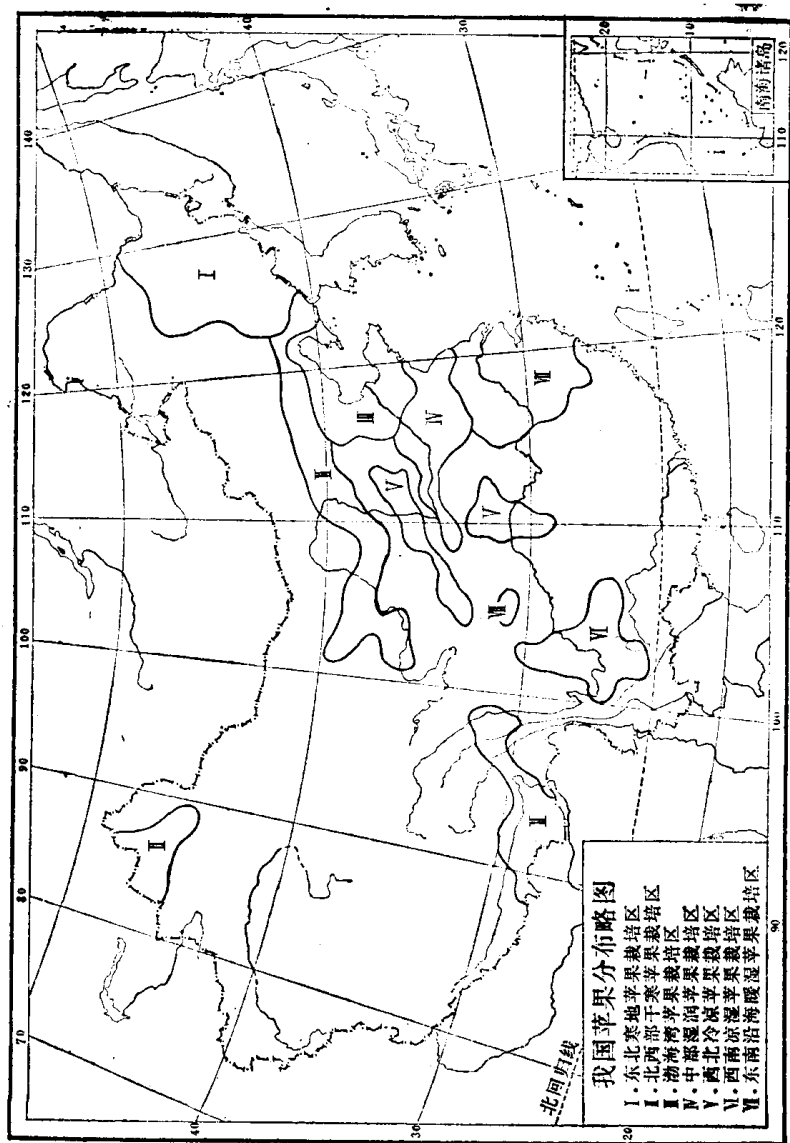
总之，在深入分析苹果与外界环境条件的相互关系中，不能只限于温度、雨量、光照等总指标，还必须对这些生态因子，在年周期中的变化，与苹果年周期的各个生长发育物候阶段，加以对照分析，才能正确判断，得出各地能否发展的科学根据，并为苹果区域化提供可靠的资料。

三、分布概况

我国苹果的分布，过去主要集中在北纬36—41°之间的渤海湾地区。目前，从北纬48°以南至23°线附近，都有苹果的生产栽培。全国苹果生产的分布情况，大致可划分为以下七个区（图1）。

（一）东北寒地苹果栽培区 主要特点是冬季温度很低，最低气温常在-30℃以下，生长期短，无霜期一般仅140—160天。此区苹果栽培的关键，是选育抗寒的品种和砧木。同时，选择气候条件较好的环境，并相应的采取防寒栽培技术措施。此区根据气候的差异，又可分为两个小区。

1. 黑龙江、吉林北部的大部分地区。大约相当于年平均等温线1—6℃之间。原是中、小苹果的栽培区，其中如大秋、黄太平等果形虽小，但抗寒力强，品质较好，为当地提供鲜果有一定意义。同时，还有少量匍匐栽培的大苹果。近几年来，随着生产和科学技术的发展，已可在小气候条件较好的地方，利用热、雨同季的特点，栽培抗寒性强的新品种，如金红、双秋等中型苹果。



本图上中国国界线系根据地质出版社1971年出版的“中华人民共和国地图”绘制

图 1 我国苹果分布略图