

高等学校试用教材

果树栽培学

河北农业大学编

人民教育出版社

高等学校试用教材

果树栽培学

河北农业大学编

人民教育出版社

果树栽培学

河北农业大学编

*

人民教育出版社出版

新华书店北京发行所发行

人民教育出版社印刷厂印装

*

1976年3月第1版 1978年3月第2次印刷

书号 16012·07 定价 1.85 元 插页 4

前 言

无产阶级文化大革命以来，我们在毛主席无产阶级革命路线指引下，以阶级斗争为纲，坚持党的基本路线，在全国“农业学大寨”的群众运动中，我们到果区边教学，边实践，虚心向贫下中农学习，并在三大革命实践中，由贫下中农、科技人员和教师相结合，集体编写了这本面向北方果树生产的新教材。

遵照毛主席“教育要革命”、“教材要彻底改革”的教导，我们努力运用阶级和阶级斗争的观点，分析和吸取了文化大革命前教材的长处，将原《果树栽培学》、《果树生理》、《果实贮藏》、《果树研究法》等课程结合在一起，编写出新的教材，以适应教学、生产、科研三结合体制以及当前普及大寨县、发巨农业生产的需要。

新教材努力运用辩证唯物主义观点，力求理论阐述紧密联系生产实践，反映无产阶级文化大革命以来果区贫下中农和科技人员运用农业“八字宪法”，获得早果、高产、稳产、优质的先进经验。教材内容尽量做到由浅入深，重点突出，通俗易学，便于自学。它既可供农林院校教学之用，又可供培训班参考。在章节安排上，便于根据果树生产季节组织教学。

在编写过程中，受到广大果农和各地有关单位给予了大力支持和热情帮助，在此表示衷心感谢。

由于我们对马克思列宁主义、毛泽东思想学习得不够、生产经验和业务水平不高，本书难免存在缺点和错误，希望读者给予批评指正。

目 录

第一章 果树的生长发育

第一节 果树在一生中的生长发育	1
一、生长期	1
二、生长结果期	4
三、盛果期	5
四、衰老更新期	7
第二节 果树一年中的生长发育	8
一、根系生长活动物候期	8
二、萌芽和开花物候期	12
三、授粉、受精、座果及果实发育物候期	14
四、新梢和叶片生长物候期	18
五、花芽分化物候期	21
六、落叶和休眠物候期	25
第三节 果树各器官生长发育的相关性	26
一、地下部根系生长和地上部枝叶、果实生长发育的相关	27
二、营养器官与生殖器官生长发育的相关	28
三、各器官间的相关	29
第四节 果体内营养物质的生产、分配、运转、消耗和积累	30
一、有机营养物质的生产	30
二、营养物质的分配和运转	31
三、营养物质的消耗和积累	34

第二章 果树苗圃

第一节 实生苗的特点和培育	36
一、实生苗的特点和利用	36
二、实生苗的培育	37
第二节 嫁接苗的特点和培育	43
一、嫁接苗的特点	43
二、嫁接成活的原理	43
三、砧木与接穗间的相互影响	44
四、砧木的选择	46
五、接穗的选择、采取和贮运	46
六、嫁接方法	49
七、嫁接苗的管理	51
第三节 自根苗的特点和培育	51
一、自根苗的特点和利用	51
二、自根繁殖的原理	52
三、扦插繁殖法	54

四、压条繁殖法	55
五、分株繁殖法	55
第四节 矮化砧果苗及矮化中间砧果苗的培育	55
一、苹果矮化砧的类型及其表现	56
二、矮化砧的矮化机制问题	57
三、矮化砧、矮化砧果苗和中间砧果苗的繁殖	58
第五节 苗木出圃	59
一、苗木出圃前的准备	59
二、苗木的挖掘和处理	60
三、苗木的分级	61
四、苗木的修剪、检疫和消毒	61
五、苗木的假植、包装和运输	62
六、苗圃记录	62

第三章 果园建立

第一节 果树生长发育与自然条件的关系	65
一、土壤	65
二、光照	68
三、温度	69
四、水分	72
五、风	73
六、地势、坡度和坡向	74
第二节 北方主要果树的优良品种	75
一、苹果的主要优良品种	76
二、梨的主要优良品种	78
三、桃的主要优良品种	81
四、杏的主要优良品种	83
五、葡萄的主要优良品种	84
六、板栗的主要优良品种	85
七、核桃的主要优良品种	86
八、枣的主要优良品种	87
九、柿的主要优良品种	88
十、山楂的主要优良品种	89
第三节 合理密植	91
一、合理密植的优越性	92
二、合理密植中个体与群体的关系	94
三、确定栽植密度的条件	95
四、北方主要果树的常用栽植密度	97
五、加密、间移和大树移栽	97
第四节 果园类型及园地确定	98
一、果园类型及特点	98

二、果园地点的确定	99
第五节 果园规划和设计	100
一、园地踏查	100
二、测量和制图	100
三、规划内容	101
第六节 果树栽植	106
一、栽植前的土壤准备	106
二、栽植方式	111
三、栽植时期和栽植要点	111
四、各地栽植经验简介	114
五、栽后管理	114
第四章 果园土肥水管理	
第一节 果树根系的结构和分布	116
一、果树根系的结构	116
二、果树根系的分布	118
三、根颈和菌根	119
第二节 果园土壤管理	120
一、深翻熟化,改良土壤	120
二、果园耕翻	127
三、压土掺沙	129
四、中耕除草	129
五、除草剂	130
六、果园覆盖	131
第三节 果园间作	132
一、果粮间作的形式	132
二、间作物的选择	133
三、加强肥水管理,夺取果粮双丰收	135
第四节 果树的营养元素	136
一、大量元素	137
二、微量元素	139
三、元素间的相互关系	148
第五节 果园施肥	149
一、施肥时期	149
二、施肥方法	155
三、施肥量	159
第六节 果园绿肥	166
一、绿肥作物的特点	166
二、绿肥的作用	167
三、绿肥作物的选择	168
四、绿肥作物栽培技术和利用特点	170
第七节 果园灌水和排水	171
一、灌水时期	172
二、灌水量	174
三、灌水方法	175
四、积雪保墒	176
五、灌溉水质	176

六、果园排水	177
--------------	-----

第五章 果树整形修剪

第一节 果树的枝芽类型及其特性	179
一、果树枝芽的类型	179
二、果树的枝芽特性	181
第二节 修剪的理论和作用	183
一、修剪对果树的双重作用	183
二、修剪对果树生长结果的影响	184
三、修剪对树体营养物质分配和运转的影响	187
第三节 果树整形修剪的原则和方法	189
一、整形原则和树体结构分析	189
二、修剪的依据和方法	194
第四节 主要果树的修剪特点	199
一、苹果树的整形修剪特点	199
二、梨树的整形修剪特点	207
三、桃、杏树的整形修剪特点	211
四、葡萄的整形修剪特点	213
五、核桃树的整形修剪特点	216
六、栗树的整形修剪特点	219
七、枣树的整形修剪特点	221
八、柿树的整形修剪特点	226
九、山楂树的整形修剪特点	229

第六章 果树其他管理

第一节 自然灾害及防治措施	231
一、冻害	231
二、抽条	234
三、霜害	235
四、日烧	237
五、风害	238
六、涝害	238
七、其它自然灾害	240
第二节 保花保果	241
一、改善树体营养是保花保果的物质基础	241
二、创造授粉的良好条件	242
三、环状剥皮	244
四、生长调节剂及微量元素的利用	245
第三节 疏花疏果	247
疏花疏果的作用	247
疏花疏果的方法	248
疏花疏果的经验介绍	248
第四节 高接栽培及高接换种	250
一、高接的作用	250
二、中间砧的利用和选择	251
三、高接的技术要点	253
第五节 树体保护	254

一、树干伤口的治疗	254
二、补树洞	254
三、吊枝和顶枝	255
四、刮树皮和涂白	255
五、桥接	256
六、劈枝的护理	258

第七章 果实采收和贮藏

第一节 果实的采收、分级、包装和运输	259
一、果实的采收	259
二、果实的分级	260
三、果实的包装	261
四、果实的运输	262
第二节 果实贮藏的基本原理	262
一、果实中主要化学物质及其在贮藏期间的变化	262
二、果实的呼吸作用与贮藏的关系	268
三、果实的水分蒸发、萎蔫和发汗	271
四、低温和冻结对果实贮藏的影响	272
第三节 果实贮藏的方式和方法	274
一、埋(沟)藏	274
二、窖藏	276
三、通风贮藏库	277
四、冻藏	281
五、冰窖贮藏	282
六、机械冷藏	282
七、调节气体成分贮藏	284
第四节 主要树种的果实贮藏方法	286
一、苹果的贮藏	286
二、梨果的贮藏	288
三、葡萄的贮藏	288
四、柿子的冻藏	290
五、板栗的湿沙埋藏	290
六、山楂的埋藏	291
第五节 果实的后熟及人工催熟	291

一、果实后熟及人工催熟的原理	291
二、几种果实的人工催熟方法	292

第六节 苹果、梨贮藏中的生理病害及其防治

方法	294
一、梨黑心病	295
二、苹果虎皮病	295
三、红玉斑点病	295
四、苹果苦痘病	296
五、苹果水心病(蜜果病)	296

第八章 果树研究法

第一节 果树试验研究的方法和设计	297
一、果树试验研究的特点	297
二、试验研究方法的选择	298
三、果树试验研究的设计	299
第二节 调查研究	300
一、调查研究的目的是任务	300
二、调查研究的方法	300
三、调查研究的步骤	301
四、果树生物学调查方法	302
第三节 田间试验	310
一、田间试验的目的和意义	310
二、田间试验的特点和要求	311
三、田间试验的种类	312
四、提高田间试验准确性的方法	312
五、田间试验的排列和设计	315
第四节 试验资料的整理、统计和总结	318
一、试验资料的整理	318
二、百分比的计算	320
三、平均数的计算	321
四、标准差	323
五、变异系数	326
六、试验结果的总结和推广	326

第一章 果树的生长发育

第一节 果树在一生中的生长发育

果树在一生中的生长、结果、衰老与更新的全过程,叫果树的生命周期。在其生命全过程中,存在着生长与结果、衰老与更新、地上部与地下部、整体与局部之间等矛盾。在所有这些矛盾中,营养生长与生殖生长(生长与结果)的对立统一,是贯穿果树一生的基本矛盾。

果树的生长表现在形态解剖上是细胞、组织和器官数量的增加与体积的增大。起初是树体(地上与地下部)旺盛的离心生长,随着年龄的增长,同化作用和代谢作用的水平和方向发生变化。由于各器官所处的部位不同,部分枝条的一些生长点,开始转化为生殖器官而开花结果。由于结果数量不断增加,大量营养物质便由同化器官转向果实和种子,从整体上改变了生长与结果的消长关系。这时,生长趋于缓慢,生殖占据优势,衰老成份也随之增加。由于部分枝条和根系的死亡引起局部更新,进而逐渐地发生骨干枝先端下垂而干枯,引起基部休眠芽萌发。开始了向心更新,进入了整体的衰老更新过程。

伟大领袖毛主席教导我们说:“如果人们不去注意事物发展过程中的阶段性,人们就不能适当地处理事物的矛盾。”^①所以,在生产上根据果树一生中生长发育的这些规律性变化,可将栽培的果树,划分为四个年龄时期,即:生长期、生长结果期、盛果期和衰老更新期。根据各个时期的矛盾特点,采取相应的管理技术措施,以促进或控制其生长和发育的进程,达到栽培的目的。

果树各个年龄时期的长短与树种、品种的生物学特性有关,也因园地条件和栽培技术而有差异。表 1-1 中所列各种果树,系乔化砧果树的年龄时期变化。

一、生长期

从苗木定植到开始开花结果以前为生长期。这一时期的特征是树体离心生长旺盛,根系和地上部分迅速扩大,开始形成骨架;枝条直立,易“抱头生长”,树冠多呈圆锥形;新梢生长量大,节间较长;年生长长期长,具有 2 次或多次生长;停止生长晚,往往组织不充实,而影响越冬能力。

在这一时期内,营养生长是矛盾的主要方面。因此,在管理上就要从整体上加强树体的营养生长,使尽快形成树冠和牢固的骨架,为早期丰产打下基础。同时,也要对局部枝条加以控制,积极促使其向结果方面转化,使提早开花结果,为夺得早期丰产创造条件。

关于幼树提早结果问题,过去,有人把生长与结果孤立地对立起来。认为生长期是长树时期,只能长树,不能早结果。因而,这一时期强求树形,加重修剪,造成幼树徒长,长期不结果;或认为幼树的旺盛生长是影响结果的唯一原因,因而采取断根、不施肥不灌水等措施,削弱幼树正常生

^① 《毛泽东选集》第一卷,人民出版社,1967年,289页(横)。

表 1-1 各种果树的年龄时期(单位: 年)

树 种	开始结果年龄	盛果期年龄	衰老年龄
苹 果	3—7	15—50	50—80
梨	5—5	15—80	80—200
桃	2—4	5—20	20—30
杏	3—4	7—40	40—100
櫻 桃	3—6	8—25	25—40
葡 萄	2—3	5—60	60—100
棕 桃	2—8	15—100	100—250
板栗	3—6	20—80	80—200
柿 子	3—5	10—80	80—200
枣	1—4	15—80	80—200

长,以求早结果,这些看法都有其片面性。

果树开始结果的早晚,与树种、品种和砧木类型有关,如表 1-1 所示。具有早熟性芽的树种和具有腋花芽结果习性的品种,一般结果较早。应用矮化砧和中间砧也能早结果。而栽培条件与管理技术水平对结果早晚则起重要作用。我国果产区广大贫下中农在长期生产实践中,特别是无产阶级文化大革命以来,在幼树提早结果,早期丰产方面,作出了很大成绩。例如,山东省泰安邱家店公社大石碑大队,在改造沙荒建设果园的斗争中,创造了苹果栽后第三年有 27.8% 的植株结果;第四年有 90.2% 的树结果。四年生树平均株产 15 斤,金冠、青香蕉最高株产分别达到 103 斤和 104 斤。五年生平均株产 42.5 斤,六年生平均株产 60 斤,且树势健壮(表 1-2)。

关于幼树提早结果问题,研究和实践证明,果树实生苗在其生命的第一年,就已有开花结果的准备。而通常栽培的果树又多是用营养繁殖的苗木,阶段性已经成熟。所以,幼树能否适龄结果,主要在于形成生殖器官的物质基础是否具备。

表 1-2 大石碑大队苹果树生长结果情况*

品 种	类 别	树高(厘米)	冠径(厘米)	干周(厘米)	主、侧 延 长 枝		结果量(斤)
					抽 梢 数	梢长(厘米)	
金 冠	平 均	310	233	24.2	22.7	86.2	18.3
	果 多 树	350	310	27	26	97.1	103
青 香 蕉	平 均	274	276	23.7	25.6	71.9	12
	果 多 树	350	330	29	32	77.2	96
红 星	平 均	313	315	24.3	24.4	65.7	3.8
	果 多 树	290	330	26	18	58.7	48

* 1969 年春定植,1972 年 10 月调查,生长量是随机取样 10 株平均值,结果量为全园平均值。

、如果幼树所处的条件适宜,栽培技术得当,营养器官形成的快,能大量制造并积累营养物质,就有利于形成花芽,开花结果。实践证明,苹果幼树凡是生长健壮的,开花结果均较早且多花多果;生长差的则相反,结果晚或结果很少。

苹果幼树花芽的着生部位,多在当年生健壮新梢的上部(腋花芽),或在当年生新梢中上部的副梢上,且多为长、中果枝结果。在花芽分化时间上,由于幼树生长旺盛,前期养分不易积累,要比成年树晚些。幼树花芽形成的这些特性,说明幼树只有在良好营养生长和必要的物质积累的基础上才能转入生殖生长。

营养水平低的弱树,虽能形成花芽,但花芽质量差,座果率低,更谈不上丰产。生长旺盛不能适龄结果的幼树,其原因要进行具体分析,区别徒长树与健壮树。有时徒长树多是由于肥水、修剪不当,且往往是由于肥缺、水多而引起的。这种树体内贮藏的营养物质水平低,枝条的两极分化严重,中短梢瘦弱,叶色不正,长梢生长量很大,而停止生长甚晚,组织不充实,养分不能积累,因而不能形成花芽。这种树与组织充实、枝条粗壮、叶色浓绿、同化作用强、内部贮存养份水平高的健壮树,有本质上的差别。对徒长树则首先应从改善其营养状况入手,控制其后期徒长,使树体转壮,才能具备开花结果的条件;而健壮树则已具有较好的营养基础,能否结果,关键在于调整和控制局部枝条的生长,以促进花芽的形成。

形成花芽是内部物质代谢和形态结构发生质变的结果。其生理机制,将在下节讨论。从大量生产实践经验来看,花芽分化是物质代谢的质变过程。这一时期在植株内部,生长点处在活跃的状态下,必须有有机物质(糖、激素、氨基酸等)和矿质营养(如磷酸)的积累;同时,外界条件如温度、水分和光照条件适宜,就能促进这种质变。可见,幼树从营养生长向生殖生长方面的转化,营养物质的生产、分配和积累状况,起着重要作用。一切管理技术措施,如果能够促进分枝级数的增加,有利营养物质在枝芽内合成积累,就能促进提早开花结果。若枝条营养生长过旺,尤其后期生长过旺,停止生长又晚,使养分主要用于生长消耗,因而不能积累或积累很少,就必然影响花芽的形成。

果树的整体与局部之间是相互制约相互依存的,但不同部位各类枝条又有其相对的独立性。例如,不同枝条的生长速度、停止生长时期、光合作用能力与养分积累状况都有显著差异。在整体营养状况良好的植株上,一些同化能力强、停止生长较早、养分积累多的枝条的生长点,就有可能向生殖方面转化而形成花芽。所以,了解树体各部分的相对分工,利用各器官的相对独立性,促进一部分枝条的生长点向生殖方面转化,乃是调节幼树营养生长与生殖生长的矛盾,提早结果的有效途径。

许多幼树迟迟不结果,往往是由于没有处理好植株整体与局部之间的辩证关系。例如,过重修剪则推迟结果。其实质就是因为从整体上削弱了树的总生长量,减少了总光合产量;同时却又在局部上刺激了部分营养枝的旺长,使养分为新梢生长所消耗,减少了积累,而影响花芽形成。另外,重疏重截,直接去掉中长枝上的花芽,也会推迟进入结果期。山东省大石碑大队的贫下中农,就是在毛主席光辉哲学思想指引下,在分析幼龄果树生长与结果、整体与局部等矛盾的基础上,制订了一套“整体促进,局部控制”的栽培技术。在深翻改土,合理施肥供水的基础上,运用修剪

调节各种枝条的生长,在促进幼树健壮生长的基础上,促进花芽的形成,获得了早果。

、经验表明,在肥水管理上要前期促,后期控,切忌前期生长不旺,后期贪长不停。秋施基肥,“两梢停”追肥,(指春梢停止生长前和秋梢停止生长后),可以加强光合作用,增加养分的贮藏,促进春梢生长,防止徒长,利于向生殖生长转化。灌水应在早春和晚秋,中期则要控制灌水和注意排水。

、在修剪上,根据幼树生长的特点,应以轻剪为主,以增加枝叶量,注意利用长果枝和腋花芽结果。同时要注意树冠整形和明确骨干枝和辅养枝,积极促进骨干枝的形成与生长。对辅养枝则要及时控制,缓和枝势,增加其分枝级次,并可采用夏季摘心、环剥、扭梢、拿枝软化等方法,促进形成花芽。

、利用矮化砧、中间砧和选育短枝型品系,进行矮化密植栽培;喷施生长延缓剂 B-9、矮壮素(CCC)等,对提早结果,获得早期丰产都是有效的措施。

另外,选用健壮的苗木,注意定植后的管理和树体保护,防治病虫害和防止冻害等,对保证幼树正常生长,提早结果都有重要作用。

二、生长结果期

从开始结果到大量结果以前为生长结果期。这一时期的前期,树体生长仍然很旺,树冠继续迅速扩大,分枝大量增加。随产量的不断增加,枝条角度逐渐开张,骨干枝离心生长减缓。根系在初期继续向纵深扩展,骨干根上细根增多,外围的细长根逐渐减少。结果的特点是,初期多以长中果枝结果,随后中、短果枝数量增多。初结的果实较大,果味较酸,耐贮性较差,随着结果量的增加,在果实品质方面也表现出品种固有的特性。

生长结果期实质上是树体结构基本建成,从营养生长占优势,逐渐与生殖生长趋于平衡的一个过渡阶段。这一时期的栽培任务是,在保证树体健壮生长的基础上,迅速提高产量,夺取早期丰产。管理技术的特点是在综合管理的基础上,继续培养骨干枝,控制利用辅养枝,并注意培养和安排结果枝组,使树冠加速形成,产量不断增加。

在果树早期丰产方面,各地都创造了许多宝贵经验。例如,山东省青岛市农科所的幼树丰产园,5年生金冠苹果亩产达2,500斤(3米×3米区),从开始结果到树龄15年生的13年间,年平均亩产4,832斤。辽宁省复县得利寺公社的密植园(4米×4米及4米×5米),13年生国光苹果,平亩产达7,000余斤,平均株产207斤,高产树达420斤。河北省石家庄果树所的鸭梨丰产园(5米×7米),5年生树平均亩产1,615斤,平均株产84.8斤,高产树达187斤。所有这些早期丰产园,其共同经验都是在栽培中认真贯彻执行农业“八字宪法”^①的结果。其中合理密植,加强土、肥、水管理,促进幼树健壮生长和促进花芽形成,是获得早期丰产的关键。

果树在生长结果期不能丰产,主要是生长结果不协调花芽量不足等所致。同时也往往因授粉不良,或肥、水供应不当,或树体营养状况不良,尤其贮藏养分较少等原因,造成落花、落果过多。为了提高座果率,即使在授粉树配置较好的情况下,进行人工辅助授粉也是有益的。

另外,在盛花初期喷硼,可以促进花粉发芽和受精。利用摘心、环剥等夏季修剪,以及叶面喷

^① 《红旗》杂志,1973年,第2期。

肥等,对提高座果率和花芽分化也具有显著作用。

在生产中有的幼树由于苗木的质量差,根系有病虫为害,栽植当时土层薄,土壤过碱,或地下水位高,未进行改土,因而根系和树冠均生长不良。栽后又管理粗放,以致未老先衰而形成“小老树”。对这种树应采取相应的措施,从扩大植穴、“放树窝子”,施肥改土入手,加强生长季节的肥水管理,给根系生长创造良好环境,促生新根,是恢复树势的重要基础。对地上部则应加强树体保护(防治病虫、保叶、桥接等)。在修剪上要少疏、轻剪、去花芽、留壮芽,以增加枝叶量,扩大营养面积,减少营养物质消耗,复壮树势。

三、盛果期

盛果期是果树大量结果时期。此期,无论是根系还是树冠都扩大到最大限度。骨干枝离心生长停止,结果枝大量增加,产量达到高峰。同时,骨干枝上光照不良部位的结果枝,有干枯死亡现象,结果部位外移,树冠内部光秃现象加重,发生明显的局部交替结果现象。后期则骨干枝先端衰弱,小侧枝开始发生干枯,产量开始显著下降。

离心生长的停止是果树生长有限性的反映,引起的原因是:(1)随年龄的增长,原生质和细胞液中生命活动的副产物大量积累,死亡细胞的数量在枝条中与根系中不断增加;(2)由于根系选择吸收的结果,造成根系分布范围内有害盐类的聚积,影响生长;(3)进入生长点的营养物质,随年龄的增加,其中有机物和矿物质的交换恶化,这是其主要原因。

在盛果期,生长与结果这一对矛盾中,结果转化为矛盾的主要方面。这一时期,如管理不当,每年产量波动很大,有时一年产量高,而另一年则结果很少,这种现象叫做“大小年”。也叫隔年结果。“大小年”结果如果发生链锁反应,情况会越来越严重,对果树生产损失极大。盛果期是果树获得最大经济价值的重要时期,所以防止“大小年”结果,延长盛果期年限,夺取高产稳产,是这一时期栽培管理的主要任务。

不同树种和品种间,“大小年”现象的表现不一样。如葡萄、桃、李、樱桃等树种,在一般情况下,“大小年”现象不明显;而苹果和梨则较为明显。苹果品种间,鸡冠、金冠、国光、祥玉等品种较轻;大国光和红星就比较容易出现“大小年”,但这并不是绝对的。

不正常的气候条件,尤其是不良的栽培技术,是造成“大小年”的主要原因。例如,在花芽分化期及翌年开花期都遇上适宜的气候条件,又在合理的栽培条件下,就形成“大年”;这时,如果管理跟不上,则“大年”之后就会形成“小年”,“小年”之后又出现“大年”。很多地区“大小年”形成的原因,往往是由外界不良条件引起的。但关键在于土、肥、水管理不当,修剪错误,病虫防治不及时等不良栽培措施所引起。

果树出现“大小年”结果现象,在生理上的原因是树体营养失调。即生长与结果,养分积累与消耗之间的平衡关系,地上与地下部正常的代谢关系遭到破坏,限制了花芽的形成而造成的。“大年”树由于结果过多,不仅使大量的贮备养分用于开花及果实发育,而且叶子制造的养分,也大部分为果实发育所消耗而相对地减少了积累。同时,由于结果过多,光合作用的产物不能正常地运送到根系,从而抑制了根系的代谢与吸收功能。反过来又影响枝梢生长与叶片的光合作用,造成

在花芽分化的关键时期营养不足,而限制了花芽形成,因而导致“大年”不能形成足量的花芽,来年就出现“小年”。“小年”时开花结果少,树体营养状况得到改善,各种平衡关系得到暂时的调整,如果条件适宜,就又形成大量花芽,而成为来年的“大年”。

很多果区贫下中农和果树工作者根据造成“大小年”结果的原因,掌握果树生长发育的规律,施以合理的管理技术,证明“大小年”现象是完全可以克服的。例如,山东省果树所丰产园的金冠苹果,连续9年(1957—1965年)获得高产、稳产。平均亩产达13,167.8斤。辽宁省盖县熊岳公社金星大队,从1962年以来苹果产量稳步上升。同时,该大队1953年栽植的国光试验树,自进入盛果期以来一直保持高产稳产(表1-3),就是很好的证明。

表1-3 国光苹果逐年产量表(单位:斤/株)

年 度	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	
树 龄	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
株 号	1	470	500	550	620	700	630	630	695	715
	2	450	520	500	650	720	765	715	690	780
	3	300	350	380	450	550	495	690	427	570
平均株产	406.6	456.6	476.6	573.3	656.6	630.0	678.3	604.0	688.3	

稳定的产量取决于稳定的树势,而产量的波动又导致树势的变化,其实质是由于树体营养物质的制造与分配、积累与消耗之间的平衡关系能否得到保持所决定的。所以,加强土肥水管理和树体保护,保持树体健壮和有好的营养物质基础,再通过适当的修剪等措施及时地调节养分的积累与消费的关系,使生长与结果维持相对的平衡,乃是获得高产、稳产的根本途径。

生产实践中,对盛果期的树在施肥量上要随产量的提高而逐年增加。各果产区总结出来的关于基肥要早(秋施,斤果斤肥),追肥要巧(分期追肥)及叶面喷肥等经验,对促进根系生长,提高叶片功能,增大果实体积及促进花芽形成等都是有效的。在修剪上要抓结果枝组的培养与更新,合理安排枝组,保持适当的花芽叶芽比例,以调节营养积累与消费的矛盾。果区群众创造的培养“三套枝”(一套当年结果,一套育花,一套长枝)结果的经验,使枝组内或枝组间交替结果,如果能灵活掌握,对协调生长与结果的矛盾和防止“大小年”的发生,是有积极意义的。此外,还应注意调整光照条件,防止树冠郁闭,以充分利用光能,提高叶面积光合生产率。尤其是密植果园,既要考虑改善单株树冠内部的通风透光条件,又要解决全园群体间树冠的交接郁闭问题。

对已经发生“大小年”的树,则应根据“大年”树和“小年”树产生原因,区别对待。除应加强土、肥、水管理外(“大年”应早施基肥,加施速效性肥料,“小年”应早追肥),对“大年”树的枝组应进行更新修剪,缩剪多年生果枝,多疏过密的短果枝、弱果枝,短截部分长果枝,适当减少花量。对中短营养枝一般不短截,过密的可疏一些,使形成花芽,增加来年花量。此外,为减少养分消耗,还要注意疏花、疏果,疏花、疏果的时间应尽量提早,疏果数量要看树势而定。

对“小年”树,营养枝可适当短截,结果枝则应轻剪,少疏、少缩,尽量不短截果枝,多留花芽,充分利用各类果枝和腋花芽结果,并且要采取保花保果措施。例如,花期喷硼、尿素或腐熟的人

尿；花后喷过磷酸钙浸出液等，对提高座果率，比较有效；进行人工授粉，效果更加明显。例如，河北省晋县河头村对鸭梨进行人工授粉，提高座果率 2—3 倍；辽宁省旅大地区对苹果进行人工授粉，不同程度的克服了“大小年”。~~另外~~，喷施适宜浓度的植物生长调节剂，如萘乙酸等，对防止苹果和梨的生理落果也有一定效果。

此外，这一时期还应注意树体早衰问题。群众说“栽树盼结果，结果要防早衰”，既是经验，又是教训。果树早衰的主要原因是肥水不足，管理粗放所造成，如果此时开花结果较多，病虫较重，必然造成体内养分亏损，根系发育受到抑制，直接影响地上部生长，破坏了营养平衡关系，树体必然更加衰弱而导致产量锐减。因此，早期即注意土、肥、水的管理，使树势健壮，提高体内营养水平，对防止树体早衰，稳定产量，延长盛果期，都是有重要意义的。

总之，要认真贯彻农业“八字宪法”，掌握果树的生育规律，因地制宜地采取综合措施，就可以保持树体健壮，克服“大小年”结果，防止早衰，达到高产、稳产和延长盛果期年限。

四、衰老更新期

从产量开始下降到主枝开始枯死为衰老更新期。初期表现新生枝数量显著减少，主枝末端和小侧枝开始枯死，结果枝大量衰老死亡，产量递减，树冠体积缩小，冠内常发生大量徒长枝，向心更新明显。后期，部分侧枝和主枝开始枯死，主枝上出现大更新枝，这时生长又转为矛盾的主要方面。产量急剧下降，果实变小，品质降低，树体抗逆力也显著减弱。

这一时期栽培管理的主要任务是，在加强土肥水管理和树体保护的基础上，有计划地培养更新枝，使形成新的树冠，恢复树势，保证一定的产量。例如，辽宁省盖县金星大队，通过全面管理，更新复壮，使 65 年生的国光苹果树尚能稳定地保持 600—800 斤的单株产量(表 1-4)。

表 1-4 国光苹果老树更新后的产量情况*(单位：斤)

年 度	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	
树 龄	58	59	60	61	62	63	64	65	66	
株 号	1	470	500	650	800	780	765	825	875	720
	2	350	450	680	730	800	630	420	665	630
	3	500	620	700	780	820	765	560	900	870
平均株产	440	523.3	676.7	770	800	720	601.7	813.3	740	

* 1950 年进行主枝更新，1966 改造过密的层间距。

1974 年 9 月调查 1 号树，干径 53 厘米，干高 50 厘米，树高 4.7 米，枝展 8 米×8 米。

果树在整个生命过程中，由于离心生长的有限性和各器官寿命的差异性，构成了骨干部分和侧生部分周期性更新。更新后的寿命，随更新过程发生的部位和器官种类的不同而有差异。如根系的“自疏作用”，随着新根分生量的增加，每年都不断发生小侧根依次死亡的现象一样，地上部分小侧枝也经常更新，其更新年龄很短，结果枝仅 3—10 年。但骨干枝的更新周期较长，多发生在地上部和根系平衡关系被破坏的情况下，一般是在离心生长结束之后，小侧枝大量枯死的时期。

更新的位置多发生在极性占优势的部分,一般在骨干枝弯曲高位处,并接近大枝基部。骨干枝的更新枝多由休眠芽萌发而成。从树冠营养优势部位和内部萌发的直立更新枝生长最强,达到结果年龄也较迟。由于更新枝的生长势比原有枝条强旺,因而使其他枝条迅速衰枯,造成树冠变形。果树经过更新,仍能形成一定的产量,但一般维持时间较短,随后再发生另一次更新过程。果树这种周期性更新现象,虽可发生数次,但生活力则表现逐渐降低。

不同果树的更新能力是不相同的。枣树不但根系萌蘖更新能力很强,而且树冠也能进行多次更新,这是枣树寿命较长的一个重要原因。一般休眠芽寿命短的核果类树种和萌芽力强的品种,往往不易发生更新枝,其骨干枝更新比较困难,多在一个生长周期完成之后死亡。

果树各个年龄时期,反映着树体的生长与结果、衰老与更新等矛盾互相转化的过程和阶段。各个时期虽有其明显的形态特征,但又往往是逐步过渡和交错进行的,并无截然的界限。而且各个时期的长短,也因树种、品种及栽培管理条件而不同。正确地认识这些规律,就可以针对各个时期的主要矛盾和矛盾的主要方面,制订合理的管理技术,使果树提早结果 早期丰产,高产、稳产,延长结果年限和推迟衰老期的到来。

第二节 果树一年中的生长发育

果树在一年中生长发育的规律性变化,也叫果树的年周期。果树由于其在系统发育过程中所形成的遗传性、适应性与年周期中外界条件互相作用的结果而表现着有节奏的形态和生理机能上的变化。

果树在一年中的生命活动,表现最明显的有两个阶段,即生长期和休眠期。在生长期中,我们可明显地看到其地上部在形态上的变化:萌芽、开花、结果、枝条生长、芽的形成和分化、果实成熟、落叶休眠等。这一时期是由春季萌芽开始直到晚秋落叶为止,果树即进入休眠期。休眠期是从落叶后直到来春萌芽为止。休眠期中,果树除进行微弱的呼吸、蒸腾等生命活动外,还在树体内进行一系列的生理活动。

果树一年中的生长发育有规律地变化与一年中季节性气候的变化相吻合。因此,称为“生物气候学时期”,简称“物候期”。

用辩证唯物主义的观点来看,生物与外界条件是矛盾的统一体。生物体内各种化学反应、呼吸、光合、积累、消耗等,都是相互促进和相互制约的。由于外界条件影响着生物体内一系列的变化,而外界条件又是经常在变化的,因此,我们必须以变的观点来看待生物。生物因受外界条件的影响,首先是在生理机能上改变,形态和解剖上的变化,则是生理变化后的反应和表现。果树在各个物候期的表现正是反映了这一规律。因此,对于物候期的认识是制订栽培措施的重要依据。

一、根系生长活动物候期

果树根系在年周期中的活动,因树种、年龄、地区等不同而有差异;同时又与树体内营养状况

和各器官生长发育的状况有关。外界因素,如温度、水分、土壤和通气等对根系活动的影响也很大。因此,根系在一年中随季节和地上部物候期的变化而呈现出有规律性的变化。在满足其要求的情况下,根系可以周年生长而无休眠期,但在不同的时期则有生长强弱和生长量大小的差别,当环境条件不利时,根系也会出现被迫休眠。

(一) 几种果树根系的生长活动表现

1. 苹果

根据河北农大在1965年观察,生长健壮、初结果的金冠苹果树,根系一年内有三次生长高峰:

第一次生长高峰:当春季土温达到3—4°C以上时,根即开始生长,一般从3月上中旬开始至4月中旬达到高峰(图1-1)。随着开花和新梢加速生长,根的生长转入低潮。这次发根较多,但时间较短。主要是依靠上一年贮藏的养分,贮藏的养分多,发根就多;反之,发根就少。

第二次生长高峰:从新梢将近停止生长开始,到果实加速生长和花芽分化以前(6月底7月初),出现第二次生长高峰。这时由于叶片大量形成,增强了同化能力,制造的营养物质增多,所以能促进根系迅速生长。这次生长时间较长(高峰前后约十周左右),生长势强,发根数多,是全年发根最多的时期。随着果实的迅速膨大,花芽大量分化,秋梢开始生长,地上部消耗的养分增多,根的生长又转入低潮。

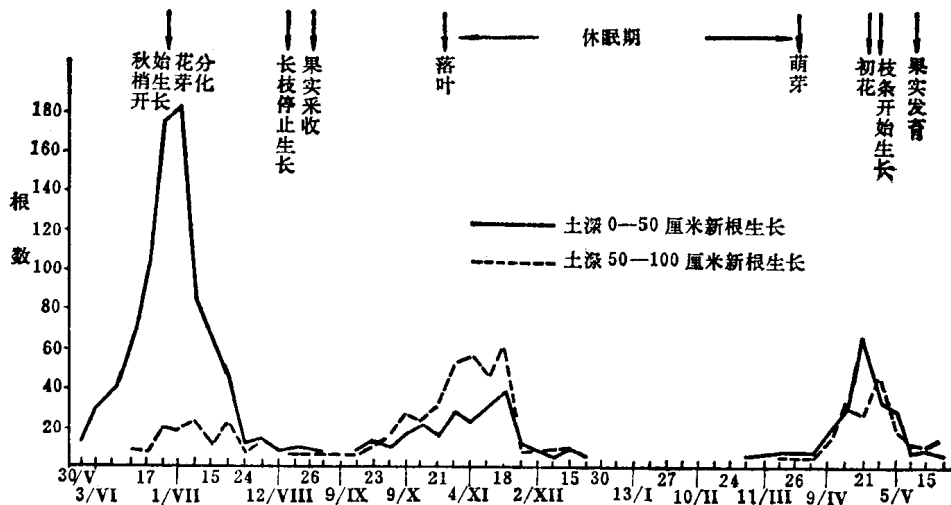


图1-1 金冠苹果根系生长动态

第三次生长高峰:自9月上旬至11月下旬,因为花芽分化已初步奠定基础,果实已经采收,随着叶片制造养分的回流积累,根系得到的养分相对而增加,所以新根生长加快又出现第三次高峰。第三次生长高峰持续时间较长,但生长势较弱,落叶后根系仍有少量生长。随着土温下降,根的生长越来越弱,至12月下旬,土温降到接近零度时,便停止生长,被迫进入休眠期。

生长健壮的盛果期大树,一年中根的生长也有三次高峰。由于树体贮存的养分,早春根系便开始生长,但这时波幅小,高峰不明显;直至新梢生长趋于停止时才出现发根高峰,这次为全年发根的主要季节;至果实采收后又出现秋季生长高峰,此期根系生长量虽小,但延续时间较长,吸收

和合成的营养物质都以贮藏为主。所以,这一时期根系的生长对明年苹果树的萌芽,开花以及新梢的生长都有重要作用。因此,在栽培上应注意秋季肥水的供给,以增加树体的营养积累和提高越冬性。

2. 梨

据原中国农业科学院果树研究所(简称中国果树所,下同)等单位于1957年的观察,河北省曲阳县41年生鸭梨的根系,由3月14日开始活动,5月上旬开始加速生长,至5月30日生长达最高峰。以后生长渐缓,至7月中旬生长量极少,8月下旬几乎停止生长。9月下旬又开始生长,至10月上旬虽然出现一个小的“高峰”,但生长量很少。当落叶结束后10天左右,至11月中旬,根系进入休眠期。

3. 桃

1965年在保定对肥城桃(山桃砧)根系生长的观察,春季早在地上部萌发以前即已经开始活动。随着土温的上升,新根表现旺盛生长,7月中旬以前当土温达到 22°C 左右时,根系生长最旺盛,出现生长高峰。7月中旬以后,随着土温的再次升高,根系生长显著下降。至8月初,当土温达到 26°C 以上时,根系停止生长,进入夏季相对休眠期。10月上旬,当土温稳定在 19°C 时,根系开始第二次生长,但生长势弱,生长期也较短。随土温下降,生长更加缓慢,在11月上旬,当土温降至 11°C 时,停止生长,进入冬季休眠(图1-2)。

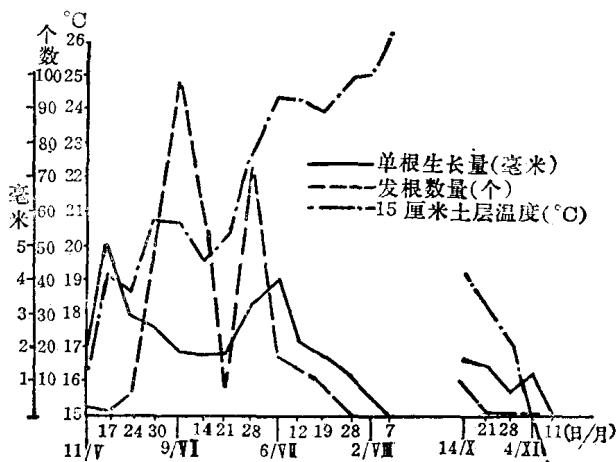


图1-2 肥城桃根系生长动态

4. 葡萄

葡萄一年中,在适宜条件下,周年都能生长新根。但在北方一年内一般出现两个生长高峰。5月下旬至6月上旬当地温平均达到 $12-13^{\circ}\text{C}$ 左右时,根系开始生长,不久即转入生长高峰。至夏季高温来临之后,生长逐渐减缓,秋季落叶前,根系又进入第二次生长高峰。此后,气温逐渐降低,根系生长减缓,直到落叶后为止。

5. 枣

据山西省果树研究所于1959—1961年对晋中地区太谷郎枣的根系年周期动态的观察,发现其活动期较晚,5月底始见有一定数量的吸收根,但未见延伸根。延伸根自6月下旬至7月上旬为缓慢生长期。自7月上旬至8月中旬为旺盛生长期。8月上旬至8月中旬为生长高峰期。8月下旬以后生长量急剧下降,9月上旬大多数形成木栓组织,并停止延伸,但其吸收根活动时间较长,一般可延至10月下旬。但在河北保定对大枣根系的观察,开始生长较地上部为早,这可能与品种、地区有关。

(二) 影响根系生长的环境条件

根系生长与环境条件有密切关系。根系分布深而广,有利于地上部生长,可以增强地上部