

高等农业院校試用教材

果树栽培学

河北农业大学編

农学类各专业(除果树、果树蔬菜)用

农业出版社

高等农业院校试用教材

果树栽培学

河北农业大学編

农学类各专业(除果树、果树蔬菜)用

农业出版社

高等农业院校试用教材
果树栽培学
河北农业大学编

农业出版社出版
北京老报局一号

(北京市书刊出版业营业许可证出字第106号)

新华书店上海发行所发行 各地新华书店经售

上海市印刷五厂印刷装订

统一书号 16144·1172

1961年9月北京初版	开本 787×1092毫米
1961年10月初版	十六分之一
1961年10月上海第一次印刷	字数 355千字
	印数 十六及四分之三
	插页
印数 1—6,070册	定价 (9) 一元七角

前 言

本书是根据党的教育方针，理论联系实际的原则，在河北农业大学党委的领导下，园艺系果树栽培教研组全体同志集体编写的。在编著时，除参考了河北农业大学“果树栽培学”外，还参考了中国农业科学院果树研究所主编的“中国果树栽培学”及各地果树栽培学讲义和各科学研究所的资料等，对我们帮助很大，谨致谢意。

本书共分17章，比较系统地叙述了果树栽培的基本理论和栽培技术。但由于果树栽培范围辽阔，自然条件复杂，果树资源和农民经验又极为丰富，因而，难求尽善而求其大同。在采用本书讲授时，希望能根据地区和专业的特点，加以适当取舍和补充。

本书由于编写时间短促，手头资料不足，又为编者的业务水平所限，错误之处，难免，希望各院校和各地读者，随时提出宝贵意见，径寄河北农业大学园艺系果树栽培教研组，以便再版时修订。

编者

1961. 6月

目 录

緒 論.....	1
第一章 果树的形态结构	2
第一节 根系的结构和生长规律	2
第二节 地上部的结构和生长规律	3
第三节 各部器官間的相互关系	4
第二章 果树生长发育和結实的规律	5
第一节 果树的个体发育	5
第二节 果树生命周期的規律性	6
第三节 果树年周期的規律性	7
第四节 果树与环境条件的关系	8
第三章 果树苗圃	9
第一节 苗圃的建立	9
第二节 实生苗的培育	10
第三节 营养苗的培育	11
第四节 圃內整形	12
第五节 苗木出圃	13
第四章 果园建立	14
第一节 果园类别和建园特点	14
第二节 果园规划	15
第三节 栽植技术	16
第五章 果园管理	17
第一节 果园的土壤管理	17
第二节 果园施肥	18
第三节 果园灌溉和排水	19
第四节 果树的整形和修剪	20
第五节 果树保护	21
第六节 果实采收	22
第六章 苹果	23
第一节 栽培概况	23
第二节 种类和品种	24
第三节 生物学特性	25

第一节	栽培技术	115
第二节	栽培技术特点	116
第 一 章		116
第一节	栽培概况	116
第二节	种类和品种	116
第三节	生物学特性	121
第四节	栽培技术特点	124
第 二 章	葡萄	129
第一节	栽培概况	129
第二节	种类和品种	129
第三节	生物学特性	134
第四节	对环境条件的要求	140
第五节	繁殖技术	141
第六节	栽培技术特点	144
第 三 章		156
第一节	栽培概况	156
第二节	种类和品种	156
第三节	生物学特性	157
第四节	栽培技术特点	162
第 四 章	杏	167
第一节	栽培概况	167
第二节	种类和品种	167
第三节	生物学特性	171
第四节	栽培技术特点	174
第 十 一 章	柿	177
第一节	栽培概况	177
第二节	种类和品种	177
第三节	生物学特性	180
第四节	栽培技术特点	183
第 十 二 章	枣	188
第一节	栽培概况	188
第二节	种类和品种	188
第三节	生物学特性	190
第四节	栽培技术特点	194
第 十 三 章	核桃	199
第一节	栽培概况	199
第二节	种类和品种	199
第三节	生物学特性	201

第四节	繁殖技术	.....	23
第五节	栽培技术特点	.....	23
第十四章	板栗	.....	24
第一节	栽培概况	.....	24
第二节	种类和品种	.....	24
第三节	生物学特性	.....	24
第四节	栽培技术特点	.....	24
第十五章	柑桔	.....	25
第一节	栽培概况	.....	25
第二节	主要种类和品种	.....	25
第三节	生物学特性	.....	25
第四节	栽培技术特点	.....	25
第十六章	香蕉	.....	26
第一节	栽培概况	.....	26
第二节	种类和品种	.....	26
第三节	生物学特性	.....	26
第四节	栽培技术特点	.....	26
第十七章	菠薐	.....	27
第一节	栽培概况	.....	27
第二节	种类和品种	.....	27
第三节	生物学特性	.....	27
第四节	栽培技术特点	.....	27
附 录		.....	28
参考文献			28

緒 論

我国果树栽培历史及其在社会主义建设中的地位 我国的果树栽培历史悠久，早在公元前10世纪前后，诗经上即有桃、李、梅、栗、榛等10余种果树的记载。在尚书禹贡（公元前17世纪）、尔雅（公元前两世纪前后）、周礼（公元前2—3世纪）等古代文献中，也有果树栽培的记载。我国劳动人民在长期的果树生产实践过程中，对果树的品种选育、栽培管理技术及加工贮藏等方面，都创造和积累了丰富的经验。对于这些宝贵的经验，应当认真地整理，剔粗取精，去伪存真，把它继承起来，并发展下去。

但是近百年来，在半封建半殖民地社会制度之下，我国果树生产事业不但没有得到应有的发展，反而遭受到严重的破坏。如山东省在日本帝国主义侵略和国民党反动统治时期，大量果树被砍伐，果园荒蕪，到解放时，果树栽培面积缩减了 $\frac{1}{3}$ 以上，产量降低达70%。解放后，在党的正确领导和关怀下，才得到了恢复和发展，呈现了欣欣向荣的局面。

果树栽培是我国社会主义农业多种经济中的一个重要组成部分，在果产区则是人民公社主要经济来源之一。

果实含有丰富的营养物质。果实中含有大量易消化的葡萄糖、果糖和蔗糖，有的含有丰富的蛋白质和脂肪，如核桃含蛋白质17%，脂肪70%。枣、柿、栗等可以代粮。此外，果实还含有芳香油、果酸、单宁及多种维生素等。

果实可以制成果酒、果汁、果干、果酱及果醋等多种加工品，是食品工业的重要原料。

很多果品，如柑桔、香蕉、菠萝、苹果以及梨、枣、杏仁、核桃、板栗、龙眼和荔枝等，每年都有大量出口，换取外汇，支援社会主义经济建设。

另外，果树和其他林木一样，能降低空气中的含尘率和调节小气候，绿化大地，其木材亦有广泛的用途。

解放后果树栽培事业的光辉成就 中华人民共和国成立后，党和政府正确制定了有关果树生产的各项政策，采取了一系列的有效措施，提出“果树上山”的口号。在一九五六年到一九六七年全国农业发展纲要中，在果树方面，规定了在优先发展粮食生产的条件下，各地应当发展农业的多种经济，并保证完成国家所规定的果类计划指标。华南各省有条件的地区，应注意发展热带和亚热带作物。近山区，应当着重发展特用经济林及各种果木等。北方的山区，应当注意发展核桃等。

特别是1958年以来，在总路线、大跃进、人民公社三面红旗的光辉照耀下，随着工农业生产大跃进，在果树生产、科学研究上都取得了很大的成就。

在果园建立方面，在山区，总结和推广了山地果园水土保持的先进经验；在黄河故道沙

在果树栽培方面,各地广泛地推广了“密植、深翻、条播、条栽、条间、条耕、条灌、条喷、条追肥、条除草、条修剪、条整形、条疏果、条采收”等新技术,建立了新式大果园;在旱地地区,推广了“条播、条栽、条间、条耕、条灌、条喷、条追肥、条除草、条修剪、条整形、条疏果、条采收”等新技术。

在培育苗木方面,各地开展了以快速育苗为中心的技术革新运动,同时总结了嫁接、扦插、压条、分株、实生等先进育苗经验,并创造了单芽扦插、硬枝扦插、根接育苗以及一苗多株、一苗多株等快速繁殖和节约繁殖材料的方法。对提高嫁接技术和延长嫁接时期,各地也进行了研究,创造了苹果“一点一横”芽接法及柑桔短芽不捆草芽接法、卜字形芽接法等。在提早结果和早期丰产方面,河南黄泛区农场苹果定植后3—4年开始结果,比一般提早1—2年;安徽寿县3年生玫瑰香最高亩产达6,500多公斤;各地葡萄生产上,已经应用副梢修剪技术达到了“两花两果”,甚至“四花四果”。

各地因地制宜地贯彻执行了农业“八字宪法”,1958年各地涌现了大批果树大面积丰产、稳产、高产的事例。同时,不少果园还改变了大小年现象,获得年年丰产。

在果树资源调查方面,各地组织力量,发动群众,进行了果树资源调查工作,发掘了许多优良品种,如吉林延边的苹果梨,新疆库尔勒的香梨,河北易县的大雪桃,陕西的冬桃和隔年桃,甘肃兰州的大接杏,四川江津的鹅蛋橙20号等。此外,在新疆还发现了大面积的野生果树资源。

在新品种选育方面,也获得了显著的成绩。如柑桔选出了大量优良品种和品系,并在生产上获得了良好的结果。杂交育种和实生苗的驯化工作,已初步获得了能够适应当地风土的苹果、桃和葡萄等许多新品种。

在果树病虫害防治方面,已对各产区的主要病虫害进行了研究和防治的工作。

在新技术应用方面,已开展了对生长刺激素、超声波、电离辐射、电刺激、红外线、放射性同位素、链霉素、金霉素等方面的试验研究,并已获得了初步的成果。

以上这些成就的取得,是党对果树事业的重视和正确领导的结果。十二年来,我国果树栽培事业的发展是迅速的,但还远不能满足我国广大劳动人民对果品不断增长的需要,因此,必须在党的以粮食生产为纲,因地制宜地综合发展其他经济,实行粮食与多种经济并举,粮食与畜牧业并举的方针指导下,合理安排果树生产,充分利用瘠薄地、沙荒地、丘陵地,扩大果树栽植;同时在大规模发展果树基地的同时,结合零星分散栽植,使果树栽培事业得到进一步地发展。

我国果树资源和分布 我国地区辽阔,处于亚洲东部。亚寒带、温带和亚热带,果树种类之多,居世界第一位。从植物分类学看,有40多科,其中以蔷薇科及芸香科果树为最多;从树性分,有乔木、灌木、半灌木、蔓性和多年生草本果树等;从生态分,有温带、亚热带和热带果树。总共有300余种,其中栽培的有170余种,分布较广、栽培较多而且经济价值较高的有苹果、梨、葡萄、桃、杏、枣、核桃、柿、柑桔、香蕉、凤梨等25种。属于我国原产的果树也很多,如柑桔、枇杷、龙眼、荔枝、桃、杏、中国李、枣、柿、梅以及杨梅等。在我国蕴藏着十分珍贵的品种,象新疆吐鲁番的葡萄,辽宁、山东的苹果,河北的鸭梨、雪花梨和山东莱阳的茌梨,肥城桃,上海水蜜桃,陕西的冬桃,河北的磨盘柿,广东的蕉柑、椪柑、新会甜橙和四川江津鹅蛋橙,江西

南丰蜜桔、浙江黄岩蜜桔等，均属名贵品种。

此外，我国尚有許多抗逆性强的野生果树，如山葡萄、杜梨、秋子梨、海棠果、刺楸、楸等，都是优良的砧木和育种的宝贵材料。

在我国辽阔的土地上，由于地形、气候、土壤因素各地差异很大，因而果树在长期自然选择过程中，形成了自己的生长发育规律，所以各地果树的自然分布也有一定的规律，可以划分为长江流域以北的落叶果树带和长江以南的常绿果树带，更具体的可以划分为自然分布带如下（表1及图1）：

表1 我国果树带

果 树 带 名 称	位 置	温 度 (°C)				平均年雨量 (毫米)	无 霜 期 (天)	主 要 果 树 类 别
		平均 温度			最低			
		年平均	1 月	7 月				
1. 耐寒落叶果树带	中国东北，自沈阳以北到黑龙江的黑河。	0.5— 7.3°C	-13— -23.5°C	22.3— 24.9°C	-33.1— -45.2°C	472.7—729.9	125—150	小苹果、梨、桃、杏、李、山楂、沙果、海棠果、葡萄、猕猴桃等。
2. 干旱落叶果树带	辽宁的朝阳、凌源，河北的承德、怀柔，内蒙古的包头，甘肃的吴忠，青海的民和，新疆的于田、和田以北。	6.9— 10.8°C (大都在 10°C左右)	-6.2— -12.6°C	22.8°C	-22.5— -31.8°C	一般不超过 400，最少在 10以下	最少125 以上大多 在150以 上	葡萄、梨、桃、杏、李、山楂、沙果、海棠果、葡萄、猕猴桃等。
3. 温带落叶果树带	辽宁南部和西部，河北大部，甘肃大部，山东和山西，江苏，安徽，河南以北，陕西秦岭以北。	10— 15°C	-7.6— -0.5°C	23.6— 29.7°C	-15— -29.5°C	600左右最 少319.6，最 多860.6	200天左右	苹果、梨、桃、杏、李、山楂、沙果、海棠果、葡萄、猕猴桃等。
4. 落叶常绿果树混交带	浙江钱塘江以北，江西上饒南昌，湖北宜昌、恩施，四川万县、南充、成都。	15— 18.6°C	0.3— 5.1°C	28°C	-13.8— -5.9°C	689.5— 1320.6	250—300	桃（华北系统）、梨（沙梨系统为主）、柿、枣、柑桔、李、樱桃、枇杷、石榴、枇杷、枇杷。
5. 亚热带常绿果树带	福建龙溪，广东潮汕、普宁、广州、广西玉林、南宁以北。	17— 22°C	4— 10°C	28°C	一般-3— -4°C 靠北地区 不低于 -8°C	1,500	300—350 最少275	柑桔、龙眼、荔枝、枇杷、无花果、杨梅、猕猴桃、柑桔、荔枝、龙眼、枇杷、枣、柿、李、梨。
6. 热带常绿果树带	福建、台湾、广东、广西地区、海南岛及沿海岛屿。	21°C 以上	13.5— 17°C	28°C	不低于 -1°C	1,500— 2,100	一般无霜	甘蔗、菠萝、番木瓜、椰子、香蕉、荔枝、人心果、油梨、梨、梨、柑桔。
7. 云贵高原落叶常绿果树混交带	云南、贵州地区（指云南海拔600米以上的河谷地区）。	海拔高度一般在1,500—2,000米之间而气候条件差异很大，果树分布受海拔高度、纬度和气候条件的复杂影响，有明显的垂直分布规律。气温高。				多	无霜	甘蔗、菠萝、番木瓜、椰子、香蕉、荔枝、人心果、油梨、梨、梨、柑桔。
8. 青藏高原落叶果树带	包括西藏高原及青海察汗为苏至玉树以西地区，属4,000米以上的高山草原地带	气候寒冷干燥						少量苹果、梨、桃。



第一章 果树的形态结构

第一节 根系的结构和生长规律

根是果树的重要组成部分。其主要功能是：吸收输导贮藏与合成有机物质。也有固定树体，萌蘖更新，形成新的独立植株的功能。

一、根系的形态结构

果树根系概括的可以分为主根、侧根、须根和吸收根等部。主根和大的侧根是根的骨架。垂直和水平延伸的多年生根，又叫做“骨干根”或“一级根”。直接发生在骨干根上的根，叫作“细骨干根”或“二级根”。依此类推，随着骨干根年龄时期的变化，它的分生区域也随之移动。细骨干根上均着生细小的根，称为“须根”，须根在生长期中，先端发生许多白色的根根，叫作“吸收根”。其先端着生根毛，这种根负担着整个的吸收机能。

根系与地表近于垂直生长者称为“垂直根”，与地表近于水平生长者称为“水平根”。垂直根与水平根的综合配布形态形成根系的外貌(图2)及其最大的分布容积。

垂直根在生命初期生长占优势，水平根在3—5年后生长占优势，水平根有强烈的更新能力，能定期发生根蘖，如杜梨、山定子、枣、山楂等根蘖，在生产上有一定的利用价值。

二、根系的分布情况

根系的垂直和水平分布，常因树种、品种、外界条件和农业技术的影响而发生变化。一般主要水平根系分布的宽度大于地上部树冠的范围，而垂直分布的深度，则较树冠为小。根据山东农学院的调查，以根颈为中心，可以分为三个区，即：①根颈附近区：与树冠骨干枝光秃部分相适应。在这个区内，细根的数量和密度与树龄和土壤条件关系很大。一般老龄树和生长在山地瘠薄土壤中的树，本区根的数量多，密度大，当树达到结果年龄后，本区内年年都有相当数量的根衰老和枯死，新根从这些枯死根着生点的附近发生，此区新根的发生和生长的间歇性明显。②中部区：此区与树冠叶幕区相适应，以着生侧根为主，细根为次，根的密度比上区小，其寿命也较长，在年周期中新根的发生和生长的间歇性不明显。③外围区：此区包括树冠外缘范围以外的所有根系，是由骨干根所组成，其分枝少，各细骨干根的先端密生细长根或吸收根。本区的大小，决定于土壤的肥沃程度，在土壤肥沃、水分适中的情况下，根生长旺盛，则此区的范围就大，反之则小。本区在年周期中，发根势最强，生长量最大，新根的发生和生长的间歇性不明显。

根系在土壤中的分布有明显的层次性，一般可分为2—3层，层间距离受树种和土壤性质的影响较大。各层的习性差别很大，最上层根群分枝角度大，分根性强，对环境反应敏感，在周年中活动延续的时间较长。下层则分枝角度小，分根性弱，对环境的反应不敏感，在周年中活动延续的时间较短。

此外，果树由营养器官（枝条或叶）也能发生不定根，不定根形成的根系无主根或垂直根，其分布广泛。果树能否用扦插压条或分株等法进行繁殖，与它发生不定根的能力有密切关系。

有些果树（如香蕉）根系则粗壮肥大，称为“肉质根”，可以贮存大量的水分和养分，椰子有“气生根”，可以从空气中吸收水分；多年生的草本果树如草莓、凤梨的根系则是由地下茎侧芽上发生的须根系。

许多果树，如板栗、柑桔、龙眼、荔枝等具有“菌根”，菌根的菌丝体具有强大的吸水力，可以改善树体的水分状况，增进树体对营养物质的吸收，分泌并供给树体生长刺激素和酶，以促进根的活动机能和活化树体内部生理机能。

第二节、地上部的结构 和生长规律

一、根颈

果树地上部与根交接的部分称为根颈（图2）。因为根颈处在两种功能不同器官的交界处，所以是果树器官中比较活跃的部分。它常比地上部组织成熟的晚，停止活动晚，而解除休眠早。因而常在冬季或早春受冻害或日烧，因此幼树时期应当特别注意保护。

二、树冠的组成部分

乔木性果树，由根颈向上到第一分枝处以下，称为“主干”，第一分枝以上称为“中央领导干”（图2），由中央领导干生出的骨干枝，统称为“主枝”或“一级枝”。主枝上发生的枝条则称“侧枝”或

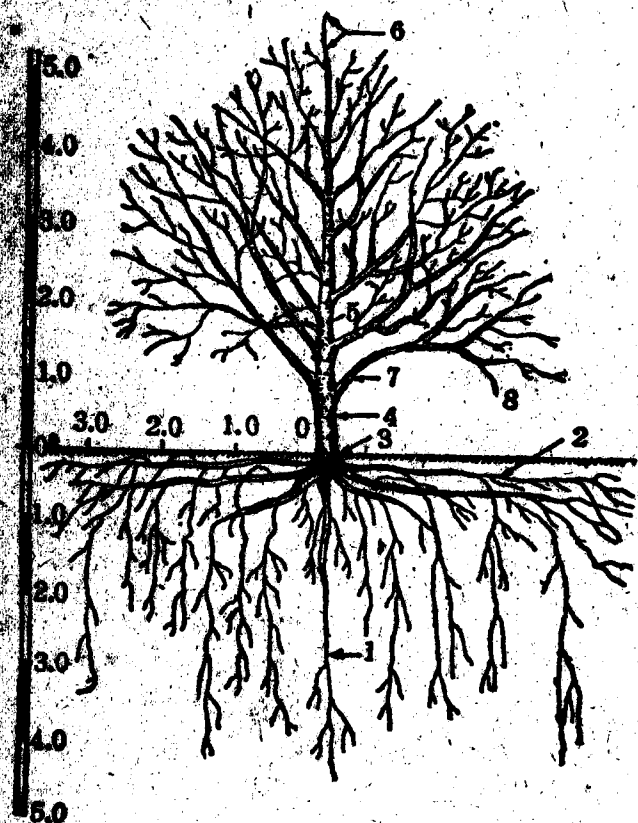


图2 果树根系和地上部的组成

- 1. 垂直根 2. 水平根 3. 根颈 4. 主干 5. 中央领导干
- 6. 延长枝 7. 主枝 8. 侧枝

二、**骨干枝** 即此类枝。不论中央领导干、主枝或侧枝先端延长生长的部分，称为骨干枝。中央领导干和各级侧枝构成树冠的骨架，称为骨干枝。各种果树由于骨干枝的着生位置不同，反映出一定的树冠外形。各级骨干枝上着生的小侧枝是组成树冠、叶幕和结果的基础。

三、枝条的类型及其生长规律

枝条可以分为发育枝和结果枝。树种不同，其类型和生长规律也不同。

(一)**发育枝** 也叫营养枝，着生叶芽(营养芽)，抽生新梢，扩大树冠，形成新的结果母位。仁果类的新梢，如不施用摘心技术，其腋芽当年不易萌发，而桃、葡萄及柑桔类都能当年萌发，抽出二次枝，又叫副梢，能形成花芽，翌年或当年结果。枣的发育枝叫做“枣头”，除由顶芽继续向前生长的同时，抽生二次枝，在二次枝上形成短缩的结果母枝叫作“枣股”。柑桔类则一年中发生3—4次新梢，称为春梢、夏梢、秋梢和冬梢。仁果类新梢顶芽继续生长的部分称为“秋梢”。

新梢在秋季落叶后称为一年生枝，一年生枝的数和量叫作“年生长量”，年生长量的大小可以证明果树的生长势强弱。年生长量各种果树不同，但与栽培条件和栽培技术有密切关系。

有的发育枝生长旺盛，而且多着生在多年生枝上，称为“徒长枝”，这类枝条在衰老时可以用来更新，以形成新的树冠。

(二)**结果枝** 结果枝上着生花芽(纯花芽或混合花芽)或者花芽与叶芽有规律的混生。根据其长短和形态的不同，在仁果类和核果类分为长果枝、中果枝、短果枝，短果枝群和核果类的花束状短果枝(图3)。核果类的长、中、短果枝均较仁果类的长。柑桔类的结果枝则有正常结果枝(着生在结果母枝顶端)和退化结果枝(着生在结果母枝的叶腋间)之分。其结果枝的长短与种类、品种、树龄、结果母枝的强弱及

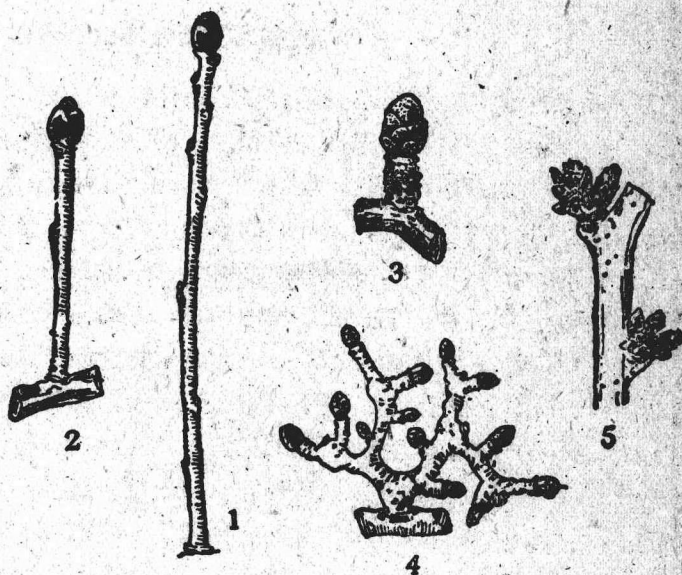


图6 各种枝条类型(华北果树栽培学)①
1.长果枝 2.中果枝 3.短果枝 4.短果枝群 5.花束状结果枝

① “华北果树栽培学”系指河北农业大学主编果树栽培学，1959年，农业出版社出版，以下同。

的发育有密切的关系。无论仁果类、核果类和柑桔类的结果枝均能形成新的结果部位，但枣的结果枝则每年于结果后脱落，特称之为“枣股”。

着生结果枝的母枝称为“结果母枝”，在仁果类和核果类，其结果母枝可以是各种年龄的枝条，而葡萄则是一年生枝或当年生枝。枣的结果母枝，则是短缩的“枣股”，年年在副芽上着生结果枝，而柑桔的结果母枝，则春、夏、秋、冬梢都能形成。

在仁果类还有一种中间枝，外观和短果枝相似，但顶芽是叶芽，这类枝在营养条件适合时，顶芽可以分化成花芽而形成短果枝，否则仍是中间枝，有时继续数年之久。

发育枝与结果枝之间的对比关系，可随树龄变化和农业技术的影响而发生量的相互转化。为了保证连年丰产，就必须具备一定数量的结果枝，而结果枝的发生又必需以正常的营养生长为前提。正确的农业技术，如土壤管理、施肥、灌水和修剪等，可以调节营养生长与结果的关系，在保证加强营养生长的同时，不断地形成新的结果枝和延长老结果枝的结果年限，从而获得高额丰产。

枝条生长强弱与其所处的部位和生长状态有关。一般树冠外围的枝条比较直立旺盛，内部或横生的枝条次之，下垂枝生长最弱。单枝的生长势与其所在母枝上的位置和母枝的强弱以及形成该枝芽的质量有关。一般芽的基础质量高，部位高，母枝壮者，其枝生长旺盛，而弱芽和低位或母枝弱的，其枝则生长弱。这些生长规律可以在果树整形修剪中有目的控制和调节枝条的生长势，以满足生长和结果的要求。

四、芽的类型及其生长规律

芽是多年生植物在适应不良外界环境条件的系统发育过程中形成的一种临时性器官，它是一切营养和生殖器官的基础。根据芽在枝条上着生的位置，可以分为顶芽和侧芽两种。前者着生在枝条的顶端，后者着生在枝条的叶腋间，故又称腋芽。由于芽的生长部位不同，形成的条件和发育时期不同，因而它的质量也有差异。这种现象称为芽的“异质性”。如同一枝条上，下部多为发育不全，质量较差的休眠芽，中部和上部多为饱满的叶芽和花芽。芽的异质性常直接影响枝条的萌发和新梢的质量，芽的异质性不仅与芽的发生时间与形成过程中的营养条件有关，也因树种和品种的生物学特性而不同。同一枝条上的芽常是顶端或上部发枝力最强，向下依次减弱，最下部常暂不萌发，称为休眠芽（隐芽、潜伏芽），这种发枝力自上而下差异的规律，称为极性（顶端优势），各种果树的极性不同，苹果的极性比桃强，枇杷的极性最强。而灌木和半灌木果树则没有显著的极性。

不同树种和品种的芽具有不同的早熟性，苹果和梨的芽一般当年形成，下年萌发，属晚熟性的；而桃、葡萄、枣、扁桃、柑桔类的芽，在整个生长季中能发生2—3次新梢，属早熟性的。芽的早熟性对果树的树形、产量、寿命和进入结果期的早晚以及抗冻性、越冬性等都有很大影响。具有早熟性的芽的树种或品种，其结果期早。因此，这一特性与提早结果和丰产是有直接关系的。

以下芽几乎都能萌发，但抽生的长枝却不多，这种表现是萌芽力弱而发枝力强。而抽生枝在芽口以下的芽，除萌发短枝外，还抽生许多长枝，这种表现是萌芽力强而发枝力弱。了解不同树种和品种的发枝特性，可以帮助制定正确的修剪原则。

另外萌芽力和发枝力弱的树种和品种的枝条上能够保留较多的休眠芽。因具有利树的更新。休眠芽寿命的长短也因树种和品种而异，梨、苹果、柿、柑桔、龙眼、荔枝等的休眠芽寿命较长，枣的休眠芽寿命最长可达10年以上，桃、李、樱桃的休眠芽则寿命短。为了抑制休眠芽过早的萌发，以备更新之用，故对幼树要避免过重短截。

芽依其性质可分为叶芽和花芽，叶芽形状瘦而尖，花芽通常肥而圆。花芽又可分为纯花芽和混合芽。纯花芽内只有花蕾，开花结果后留有果痕，该处不再形成新梢部分。桃、李、樱桃、杏、核桃和榛子的雄花芽，混合花芽内不仅有花，还抽生枝叶。混合芽萌发时先抽生新梢，在新梢上开花结果，如苹果、梨、葡萄、山楂、柿、枣、栗、石榴、柑桔以及板栗的雌花等。

花芽在结果枝上着生的部位因树种而不同，有的顶生如苹果、梨、山楂、树莓以及榛子的雌花芽；有的侧生，如桃、李、杏、枣、栗、柿等，而柑桔则顶生和侧生都有。

不论顶芽、侧芽或休眠芽，在芽的发生上都有一定位置，称为定芽。此外在根上或茎的愈合组织也能发芽，这种芽称为不定芽。

根据芽在同一节上的数目和位置又分为单芽和复芽；主芽与副芽。在同一节上仅有一芽者为单芽，具有两个以上的芽为复芽。核果类桃、李、杏在一个节上往往有两个以上的副芽，我们常按芽的数目称为双芽、三芽或四芽。

所谓主芽是指生在叶腋中央的芽，在主芽的侧方或上方的芽则称为副芽。芽的大小、形状和萌发情况则因树种、品种而不同。如葡萄主芽之侧仅生一个副芽，核桃则在主芽上方生一个副芽；桃则生于两侧，均为叶芽；杏除两侧外，在上方还生一个副芽。仁果类的副芽很小时隐于每节叶柄基部的皮下，呈休眠状态。当主芽受伤时则副芽萌发而代之。但葡萄的副芽和枣的二次枝，都是由副芽当年萌发而形成的。

五、叶和叶序

叶是进行光合作用，制造有机养分的主要器官，也是吸收矿质元素的器官，在某些常绿果树，也是一种贮藏器官。叶片的形状、大小、寿命，因树种和品种而不同。叶面积的扩大直接关系着光合产物的增加。因此，通过农业技术以加速叶片生长，增加叶面积，保护叶片不受病虫及自然灾害对产量有直接意义。

同一树体上，甚至同一枝条上的叶形有很大差异，这主要是在生长过程中受内外条件及着生位置的影响所致。

叶片的大小与密度，对枝、芽的生长发育、开花、结果都有密切关系。仁果类果树的短果枝上有4—5片发育正常的叶片，总面积在140平方厘米以上时，即可保证花芽分化。落叶

葉的壽命只有一個生長的時期，不過3—9個月，而常綠果樹，如柑桔葉的壽命可達15個月，3—4年。

絕大多數果樹的葉片為互生，依一定順序在新梢上呈螺旋形排列，這種順序排列的方式稱為“葉序”。許多果樹的葉序是 $\frac{2}{5}$ ，也有 $\frac{3}{8}$ 或 $\frac{1}{2}$ 等。葉序也因環境和生長時期而有變化，但一般情況是穩定的。葉序不同，其枝條發生的部位和相鄰枝條展開的角度也就不同，這一規律可作為整形、修剪中控制枝條生長方向的參考。

六、花和花序

不同果樹花的構造和性型常表現不同。大多數果樹的花是兩性花，如仁果類、核果類、漿果、薔薇、葡萄、柑桔類等。有的果樹是雌雄異花而同株，如核桃、板栗、無花果等，也有雌雄異花異株者，如楊梅、銀杏、番木瓜等。有些果樹的兩性花的雌蕊或雄蕊退化而形成雌能花或雄能花，稱為不完全花，這種花的產生雖在某些品種中比較普遍，但其主要原因是受樹體內部營養條件和外界環境條件的影響所致。另有一些果樹在同一植株上有兩性花和單性花，稱為異性同株，如柿一部分品種，龍眼、荔枝、香蕉、芒果等。

各種果樹每一花芽中所生花數不同，如桃和杏每一花芽只生一朵花，李和櫻桃2—4朵，蘋果、梨和甜橙4—9朵，葡萄、龍眼和荔枝則有數百朵至千朵以上。

許多單花按一定方式組成花序，如梨為繖房花序，蘋果為總狀繖形花序，甜橙、檸檬為總狀花序，葡萄、龍眼、荔枝為圓錐花序，棗為聚繖花序，無花果為隱頭花序，核桃、板栗的雄花為柔荑花序和薔薇為肉穗花序等，同一花序中各單花的開放次序不同，如蘋果、草莓的花序是中心花先開，而梨的花序是外圍的花先開。了解各種花序開放的習性，對於保花保果措施很有幫助。

果樹開花後，即進行授粉受精作用，從其授粉受精結果來看，果樹可以分為自花授粉和他花授粉兩種。自花授粉果樹是指同品種間的果樹授粉，而他花授粉的果樹是指導品種間的果樹授粉，因此凡是自花授粉的果樹可行單植。而他花授粉的果樹則必需混植。在實踐中，果樹可以分為自花結實與自花不實兩類。自花結實者是指自己授粉後能獲得成熟的果實，而不管這種果實是否含有種子與是否形成含有發芽能力的種子，自花結實的果樹如榲桲、杏、李，一部分品種和多數桃、葡萄、無花果、醋栗等；自花不實的如蘋果、梨、甜櫻桃、李的多數品種及杏、葡萄的一部分品種。但自花結實果樹在他花授粉時會更豐產。另外，自花授粉結實與否除了與種類的特性有關外，外界環境因子亦有很大影響，同一品種在某地如自花不實，而在另一地區就可能是自花能實。

七、果實和種子

(一) 果實 授粉、受精作用完成後，結合子開始發育形成種子，同時產生一種生長刺激素，刺激果實發育。但有些果樹不經受精作用，不形成種子亦能結成果實，這種現象叫做