

果树栽培学基础

王 蓉

北京市农业管理干部学院

一九八四年十二月编印

一九八七年六月重印

目 录

绪 论	1
一、果树生产的国民经济意义	1
二、果树栽培概况	2
三、学习果树栽培学的任务和要求	3
第一章 果树的种类和品种	5
第一节 果树的种类与分布	5
一、果树栽培学的分类	5
二、果树生态适应性的分类	6
三、我国果树带的划分	7
第二节 果树的品种	8
一、果树的品种及其分类	8
二、果树品种及其经济性状的识别	9
三、京郊主要果树及其主要品种的经济性状	11
第二章 果树栽培的生物学基础	25
第一节 果树的器官	25
一、根	25
二、芽	27
三、枝	28
四、叶和叶幕	29
五、花芽分化	30
六、开花座果	32
七、果实及其品质	34

第二节 果树的生长发育	3 7
一、果树的年生长周期	3 7
二、果树的年龄时期	4 0
第三节 果树生长发育与环境条件的关系	4 2
一、光	4 2
二、温度	4 3
三、水分	4 6
四、土壤	4 7
五、其他环境因素	4 9
第三章 果树的栽植与栽培管理	5 0
第一节 果树育苗	5 0
一、苗圃的建立	5 0
二、实生苗的培育	5 0
三、嫁接苗的培育	5 9
四、自根苗的培育	6 4
五、苗木出圃	6 5
第二节 果园建立	6 9
一、建园的指导思想	6 9
二、园地的选择与评价	6 9
三、果园规划设计	7 1
四、果树定植	7 8
第三节 果树的栽培	7 9
一、土壤管理	7 9
二、施肥	8 4
三、灌溉和排水	8 7

四、整形修剪	88
五、果园其他管理	95
第四节 果树生产的计划与总结	101
一、果园情况的调查了解	101
二、果树估产	101
三、果树生产的计划与包产	102
四、生产总结	103
第五节 苹果矮化密植栽培	103
一、矮化密植栽培的意义	103
二、苹果矮化的途径和矮化砧来源	104
三、矮化苹果的育苗和定植	105
四、矮化苹果的栽培	107

《果树栽培学基础》教学参考材料

绪 论

一、果树生产的国民经济意义

果树生产是农业生产的一个重要部门。果树栽培种植业的产品经济，价值高、收入大。发展果树生产可以获得“以果促农，以果养农”的显著成效；同时，还可以促进乡镇工业的发展，繁荣农村商业市场经济，增加积累，增加收入，改善生活。果树多是重要的蜜源植物。一般果树都是多年生、深根性经济植物，可以上山下滩，不与粮食争地。因此，发展果树生产，有利于开发荒滩、荒山资源，发展山区经济，加速山区建设，促进多种经营。近年来，庭院果树栽培以及果树生产专业户、重点户的发展，为果树生产的发展开辟了新的前景。

果品虽是辅助食品，但营养丰富(表一)，色、香、味俱佳，越来越成为人民生活的必需品，并有较显著的保健医疗效能，苹果含糖10—20%，桃含糖13—15%以上，而无花果和枣含糖70%以上。许多干果富含蛋白质和脂肪，其营养价值几乎与肉相等。核桃含蛋白质17%，脂肪67—70%，杏仁和榛子含蛋白质15—25%。枣、柿、核桃、板栗等素有“木本粮油”之称。一般果品都是良好的滋补品。杏仁、桔皮可化痰止咳，枣、桃仁、山楂等均为重要药材。果品中的果酸、芳香物质可增进食欲，帮助消化。果品中所含矿物质、维生素，特别是维生素C，则为人体生长发育所必需。据国外营养专家研究，每人每年有70—80公斤水果，方可满足健康需要。果品年产量、每人每年水果平均消费量，常作为一个国家人民生活水平的重要标志。

许多果品，除供鲜食外，还是食品工业的重要原料，可加工制成糖水罐头、果汁、果酱、果酒、果醋、果干、蜜饯、果脯等。许多果产品及其加工品是重要出口物资。此外，果实及其果树的许多副产品可加工提取香精油、单宁等，加工成家具并可充作军工、建筑材料。

果树也是绿化美化环境的经济植物。栽植果树可以美化环境，净化空气，保持水土，改造自然，陶冶情操。近年来，盆栽果树的发展，为果树绿化美化环境开辟了新途径。

在我国首都北京发展果树生产具有特别重要的意义。它是繁荣首都市场，保证特需，保证国家外事活动，发展国际交往的需要。

二、果树栽培情况

我国土地辽阔，地形复杂，气候各异，有丰富的果树种质资源。我国目前栽培的果树分属51科，近300种，品种不下万余。原产我国的果树种类约为世界栽培果树的四分之一强。桃、李、杏、梅、榛、栗、苹果、橙、桔、枣、梨、枇杷、柿等均原产我国。我国丰富的果树资源，对世界各国果树生产和科研的发展起着重要的作用。

我国是世界上果树栽培历史最为悠久的国家之一。早在三千年前，我国《诗经》便记载了桃、李、梅、梨、枣、栗等果树的栽培。《齐民要术》(533—544)对枣、桃、梨的栽培、繁殖经验有精细的记载，宋代韩彦直的《桔录》(1178)记载27种桔，介绍桔的栽培最为确切，在国外已译成五国文字，广泛流传，至今沿用。

京郊 果树栽培历史悠久。解放以来，产量成倍增长，现已形成三四亿斤的生产能力，绝大部分是鲜果，干果只有一、二千万斤。平原果园面积已达40万亩左右。科学管理水平日益提高，专业管

理技术队伍不断壮大，为京郊农村经济的发展做出了积极贡献。

从世界果树的生产现状看，近年来干鲜果总产量已达六千余亿斤，其中鲜果总产量达五千余亿斤。主要干鲜果有葡萄、香蕉、柑桔、苹果、扁桃、核桃等。从各国的水果产量看，美国最高，意大利、巴西、苏联、印度、法国、西班牙等均为水果的主要生产国，我国约名列第八位。但是，按人均每年消费水果的量计算，先进国家已达200斤以上，世界平均消费量也在百斤以上，而我国仅10余斤，远远落在先进国家的后面，大大低于世界的平均消费水平。北京的水果消费水平高于全国平均水平，但与先进省、市比仍有很大差距。

三、学习果树栽培学的任务和要求

果树栽培学是一门以现代农业生物科学理论为基础的综合性的应用技术科学。研究果树栽培管理的科学，一是要为果树选择最适宜的环境条件，充分而合理地利用生产资料，达到果树与环境的辩证统一，另一方面是要对果树进行科学而全面的技术管理，恰当而协调地运用各项栽培措施，达到生长和结果的辩证统一，从而大幅度地提高产量和质量，提高经济效益。学习果树栽培学的目的，是要开创果树生产加速发展，早果、高产、稳产、优质、低耗的新局面，为果树生产经营管理的科学化、现代化提供依据。

(下页附表一)

表一 主要果树可食部分果实营养成分含量表

果实种类	PH	总酸量 %	蛋白 质%	糖 %	维生素(100g中mg)						单宁 %	果胶 %	矿物质(100g中mg)	
					VA	VB ₁	VB ₂	VB ₆	VPP	VC			钙	磷
苹果	3.00—5.00	0.2—1.6	0.2	10—22.6	0.08	0.01	0.01	0.01	0.1	5	0.100	1.0—1.8	11	9
梨	3.20—3.95	0.1—0.5	0.1	7.4—16	0.01	0.01	0.01	0.01	0.2	3	0.032	0.5—1.4	5	6
桃	3.20—3.90	0.2—1		12.9—22	0.01	0.01	0.01	0.02	0.7	6	0.100	0.6—1.3	8	20
葡萄	2.50—4.50	0.3—2.1	0.2	14.4—15.9	0.04	0.04	0.01	0.1	0.1	4			4	15
杏	3.40—4.00	0.2—2.6	0.9	3—16.8	1.79	0.02	0.03	0.06	0.6	7	0.074	0.5—1.2	26	24
李		0.4—3.5		4—21.4							0.127	0.2—1.5	17	20
柿					0.16	0.01	0.02	0.2	16				10	19
枣			1.2		0.01	0.06	0.04	0.6	380				14	23
山楂					0.82	0.02	0.05	0.4	89			6.4	85	25
草莓	3.80—4.40	1.3—3		3.4—8	0.01	0.02	0.02	0.3	35	0.200	0.7		32	41
桔			0.9	6.67	0.55	0.08	0.03	0.3	30				26	15
香蕉					0.25	0.02	0.05	0.7	6				10	35

第一章 果树的种类和品种

第一节 果树的种类与分布

栽培果树均由原始野生植物演化而成。现在，世界果树包括野生的大约60科，2800种。我国是世界八个栽培植物原产中心之一。据初步统计，我国果树（原产和引入）约有50多科，300余种，其中投入商业生产的约占5%，不少我国原产果树早已输入世界各国。

除按植物学分类系统进行分类外，在果树栽培的实际应用中，主要按生物学特性相近似，栽培措施相接近的原则进行分类。

一、果树栽培学的分类

1、落叶果树

(一) 仁果类：主要有苹果、梨、海棠、沙果、红果等。其食用的部分，不是真正的果实，而是主要由花托部分生长形成的多汁组织。子房壁外、中、内三层不明显，果心由子房壁发育而成，内含种子。

(二) 核果类：主要有桃、李、杏、樱桃等。果实由子房发育而成，有明显的外、中、内三层果皮。外果皮薄，中果皮肉质，为可食部分，内果皮成为种子外面坚硬的核。

(三) 浆果类：主要有葡萄、无花果和草莓。以葡萄为代表，果实由子房发育而成。外果皮膜质，中、内果皮柔软多汁，可食用，种子小而多。草莓可食部分为花托生长形成。

(四) 坚果类：主要有核桃、板栗、榛子、银杏等。果实的外皮由总苞、花托外壁形成。子房形成坚硬或革质的核壳。核壳内或具半隔膜。含一粒种子。种皮膜质，其子叶肥厚，有的有褶皱，可食

用。

(五) 杂果类：凡不属以上几类的果树，主要指柿、枣等。外果皮薄，中果皮肉质。枣内果皮形成硬核，内有0—2粒种子，可食部分为中果皮。柿内果皮肉质较韧，种子0—8粒，可食部分为中、内果皮。

I、常绿果树

(一) 柑果类：主要有桔、橙、柠檬、柑等。子房外壁发育成具油脂的外果皮。中果皮白色海绵状。内果皮为囊瓣，其内侧面着生多数多细胞表皮毛。种子多或无。食用部分为表皮毛先端几个细胞发育成的肥大多汁的汁胞（砂囊）。

(二) 浆果类：主要有枇杷等。由花托及子房外、中壁形成果肉，子房内壁膜质，种子1—6粒。食用部分主要为花托。

(三) 荔枝类：主要有荔枝、龙眼等。果皮薄而坚韧，种皮光滑坚脆，种子一粒。果皮与种子之间着生半透明乳白色假种皮（假种阜），为果肉，可食用。

(四) 核果类：主要有杨梅等。外果皮形成的多数囊状肉柱可食用。

(五) 坚果类：主要有椰子等。

(六) 多年生草本类：主要有香蕉、菠萝等。

二、果树生态适应性分类

I、温带果树

苹果、梨、山楂、李、杏、核桃楸、柿（温带型）、核桃（北方系）、板栗（北方系）、草莓等。

II、暖温带果树

櫻桃、桃、杏、（核桃）、（栗）、葡萄等。

Ⅳ、亚热带果树

荔枝、龙眼、柑桔、枇杷、杨梅、无花果、(柿)、石榴等。

Ⅴ、热带果树

菠萝、椰子、可可等。

三、我国果树带的划分

果树与自然环境关系密切。各种果树在生长发育、发展过程中，必有一定的自然分布规律，形成了一定的果树分布地带，简称果树带。

(一) 热带常绿果树带，约在北回归线以南的两广南、滇、闽、台南部等，是湿热地带，为我国热带、亚热带果树主产区。

(二) 亚热带常绿果树带，位于第一带以北，大致含赣、闽、湘东以及浙、皖、鄂南部等是暖湿润地带，是我国亚热带常绿果树主要产区。

(三) 云贵高原常绿落叶果树混交带，位于第二带以西，大致含滇、黔及湘鄂川交界地区、陕甘南部、西藏察隅等，地形复杂，垂直地带性气候，常绿落叶果树混交分布。

(四) 温带落叶果树带，第二、三带以北，大致含苏鲁豫皖大部、鄂东、河北承德以南、晋南、辽南、陕南及浙北等地，地势多低平，无霜期多200天以上，是我国落叶果树，尤其是苹果、梨的最大生产基地。

北京基本上属于温带落叶果树带。北京位于北纬 $39^{\circ}27' - 40^{\circ}59'$ 、东经 $115^{\circ}21' - 117^{\circ}29'$ 之间。总面积16807.8平方公里，山地占62%，有永定河、潮白河、北运河等五条主河流。京西北为太行山系的大西山褶皱带，向东延长，构成本市北部燕山山脉，形成山脉弧形环抱着地理上称做北京湾的

的冲积平原。北京海拔43.71米，山地一般海拔200—1000米之间。东灵山、百花山等最高峰，则海拔2000米以上。气温年平均11.9℃，7月平均26.2℃，1月平均—4.6℃，绝对最低气温—22.8℃，绝对最高气温42.6℃，年降水量668毫米，无霜期193天。近年来，降水量减少，气温有所升高，无霜期有所延长。

主要果树有苹果、梨、柿、桃、杏、红果以及核桃、板栗、仁用杏等。有许多传统著名果产获国内外好评。

(五) 旱温落叶果树带，位于第三、四带西北，大致含晋北、甘东南、陕西北、宁夏南部、青海东南、川西北、西藏东南河谷，以及新疆塔里木盆地、伊犁盆地一带。本带地势高，干燥少雨，生长落叶果树。

(六) 干寒落叶果树带

本带大致含内蒙，宁甘辽西北部、疆北、河北省张北地区及黑龙江、吉林省西部，海拔较高，干寒少雨，适耐干寒的落叶果树栽培。

(七) 耐寒落叶果树带，位于我国东北角，大致含东北地区的中北部，为我国果树栽培纬度最高、气候最寒冷的地区，一般仅可栽培落叶果树。

(八) 青藏高原落叶果树带，位于我国西部，大致含藏北、青海、甘西南及川疆之一部，地势高，干寒少雨，除少量李、杏分布外，情况待察。

第二节 果树的品种

一、果树的品种及其分类

苹果、桃、核桃等不同种的果树，从植物分类学方面看，实际上是某个属，或是某个属中的多个种、一个种。供栽培的果树品种，系指人类在长期生产过程中选育出的，适应于一定环境条件的家养果树植物群体。这个群体具有相对一致的生物学特性和形态特征，具有稳定的遗传性，并且，实践证明具有一定的经济价值。果树的品种，从植物分类学方面看，实际上是种以下的一个果树植物的分类基本单位。

为了更好地进行栽培管理，常把生态适应性相近、生物学特性相似的一些品种，划分为不同的品种群或系统等。如桃的品种划分为北方品种群、南方品种群、黄肉桃品种群、蟠桃品种群和油桃品种群。梨的品种则分别属于秋子梨系统、白梨系统、西洋梨系统等。此外，按成熟期划分，又可将果树品种划分为早熟品种、中熟品种、晚熟品种。按用途划分，也可将果树的品种划分为鲜食品种、加工品种。加工品种又有酿酒品种、制干品种、制汁品种、制罐品种、制脯品种之分。

二、果树品种及其经济性状的识别

果树品种及其经济性状的识别，无论对于实施生产技术，还是对于经营管理来说，都具有重要的实际意义。识别果树的品种，通常通过植株枝、叶、芽、花的形态特征识别，特别是通过果实特征的识别进行。

果树品种不同，其经济性状也不相同。果树品种的经济性状对于果树生产的经营管理具有特别重要的实际意义。果树品种的经济性状一般可从以下几个方面考察、识别。

首先应考察其生产能力，主要是提早结果能力、产量水平（单株和群体）、年生产量的稳定性（变产幅度）。同时还应考察果实

的经济价值，主要是果（穗）大小，果（穗）形，果皮（核壳）颜色与厚度（剥离程度），水果果肉的色泽、质地、汁液、风味、香气（有无种子），干果种子色泽、质地、取仁难易、品质，可食部分营养物质百分比，一些果树的果核粘离程度，可食部分重量百分比等。此外，果实成熟期及其对贮藏运输的适应性，也应当作为影响果树经济价值的重要因素去考察。现列举几种果树果实主要经济性状的评价具体方法如下：

第一、苹果和梨

果大小 平均纵径、平均横径（厘米），平均果重（克）。

果形 圆形、扁圆形、长圆形、圆锥形、圆柱形、（梨）瓢形。

果皮 厚薄、颜色：苹果——底色黄、绿、黄绿，表色淡红、鲜红、暗红、红晕、红条纹。梨—黄、绿、褐。有无红晕。果点大小、稀密、分布。附着物（有无锈斑等）。

果肉 色泽：乳白、黄白、淡绿。质地：粗细、松脆，软硬，（梨）石细胞大小、多少。汁液：多、中、少。风味：甜、甜酸适度、酸，味淡浓，有无涩味。香气：无、微香、浓香、有药香。品质：上、中、下。（光学测定含可溶性固形物%）。

第二、葡萄

1、果穗

大小 平均长度、平均穗重。

穗形 园柱形、园锥形、单歧肩园锥形，双歧肩园锥形、园锥形带副穗。

2、果粒

果大小 平均纵径、平均横径。

果形 扁园形、园形、椭圆形、长园形、瓶形、倒卵形、肾形、

鸡心形。

果皮 颜色：绿白色、淡黄绿色、黄色、玫瑰色、红色、紫红色、黑紫色、黑色。果粉：有无，多少。

果肉 颜色：黄、黄白、淡绿等。果汁：颜色白、红、紫等，量多少。风味：甜、酸甜、甜酸、酸。香气：有无，多少。品质：上、中、下。（光学测定含可溶性固形物%）

第三，核桃

大小 平均纵径、平均横径、平均果重。

果形 园形、短园、长园、卵园。

核壳 粗细、厚薄。颜色：淡褐、深褐、红褐。缝合线：平坦、突出。果顶：尖园、平园、平凹。种子：种皮、种仁颜色，取仁难易。（主要营养成分%）。

深入考察果树品种的经济性状，还应联系考察其对环境条件的适应力，这主要是指其对各种恶劣气候条件的抗性，对不同土壤条件、地下水位条件、地势条件、光照条件及地势条件的适应力，以及对不同肥培管理条件的反应等。同时，还应联系考察其某些生长特性，是否易于整形修剪、落花落果率以及其栽培管理过程与当地生产劳动组织、技术经济条件的关系等。

果树品种经济性状的识别方法，各种果树均有不同。果树品种经济性状的优良劣也因环境条件不同、销售对象的社会需要不同而异。

三、京郊主要果树及其主要品种的经济性状

（一）苹果

1、黄魁（中等，六月下）（注）三、四年生始结果，较丰产、稳产。耐旱，较抗寒。对肥水要求不严，山平地均可。果较大，酸，

果肉易发绵。

2、甜黄魁(中上等,6月下至7月上)三、四年生始结果,丰产、稳产,极少采前落果。树矮小、强健。适应性广,抗寒、抗旱、抗病,但对白粉病抵抗力弱。果较小,皮色鲜艳,肉质细脆,汁中多,甜,稍香。不耐贮藏。

3、香艳(中上等,7月上)五、六年生始结果,稳产。树旺,抗逆性较强。最适栽肥沃砂壤。果中大,皮较厚,肉质细松脆,汁少,稍酸,稍香。

4、伏锦(中上等,7月中)四年生始结果,较丰产。树强健、开张。冠大,中。短果枝结果较多,腋花芽可结果。有一定的抗寒、抗腐烂病的能力,不大耐瘠薄,喜较肥沃土壤,果形美化,肉质细脆香甜。采前落果少。可适量发展。

5、祝光(上等,7月下)京郊栽植较多。四至六年生始结果,产量中等,较稳产,有采前落果。树势中等,中央干较弱,腋花芽结果能力较强。不抗腐烂病,较抗旱,抗风、寒稍差。对土壤要求不严。喜光。果大,肉松脆,汁中多,甜酸适度,清香。

6、伏锦(上等,8月上)四、五年生始结果,早丰产、稳产。树大,强健。有一定抗寒、抗腐烂病能力,不太耐瘠薄土壤。果中大,肉致密而脆,汁多,甜,芳香。不耐贮藏。

7、迎秋(上等,8月下)三、四年生始结果,产量一般,盛果期后不易稳产,宜分期采收。树强健。抗逆性差。果大,采时稍酸,贮后酸甜适口,汁中多,香。是较好中熟品种。

8、元帅(红香蕉)(最上等,9月上)北京主栽。四至六年

注,每品种名称后的括弧内,均注明品质、成熟期。下同。

生始结果。较丰产，采前易落果。抗寒，抗腐烂病，易受花腐病、红蜘蛛危害。果大，色鲜艳，品质佳。不耐贮运，易生霉心病。

9、红玉（上等，9月上）京郊栽植较多。五至六年生始结果，不稳产。树势中等。抗病力差，不抗寒。对土壤适应性较强，山地、滩地均可栽植。果甜酸，汁多，风味浓。耐贮运，但易得斑点病。

10、金冠（黄香蕉）（极上等，9月中下）京郊主栽。三、四年生始结果，早丰产、稳产。幼树旺，成树长势中等。对土壤适应性强，山、平地均可栽植。较喜肥水。抗风，不太抗旱，不太抗寒，幼树易抽条，易染早期落叶病、干腐病。果大，肉细松软，汁多，甜酸适口，浓香蕉味。耐贮藏，皮易皱而肉不面，皮薄，易受药害、生锈斑。

11、红星（极上等，9月中）京郊主栽。五、六年生始结果，丰产、稳产。果实成熟不一，有采前落果。树旺。抗寒、抗旱、弱树易受病、虫害。对土壤适应性强，山平地均可栽。果大，美观，果肉致密脆，汁多，甜，芳香。贮后果肉面。

12、大国光（中上等，9月下）四至八年生始结果，丰产不稳产。树旺。抗寒。对土壤要求不严，但砂壤好。易染腐烂病等。果大，肉脆多汁，酸甜稍淡。耐藏，但果肉易面。

13、青香蕉（极上等，10月上）五至七年生始结果，产量一般。树势中等，干性不强，易衰老。抗风、抗寒、抗病力弱，易染花腐、干腐病。喜肥水，适栽沙地、山地。果肉致密，汁较多，浓香蕉味。耐贮运，贮后果肉松脆，酸甜适口。

14、国光（上等，10月上）京郊主栽。六年生始结果，结果年限长，座果率高，丰产稳产，但管理须得当。树势强。抗寒、抗旱、抗风。对土壤地形要求不严。抗病力差，易染炭疽病、腐烂