

華南農學院

果樹栽培學各論講義

(1953年度)

華南農學院學務科印

果树栽培学各論

苹果

緒論

第一節 苹果栽培与国民经济意义

(1) 重要性 苹果为世界上最普遍种植的果树，由于它的产量大，品质高，果实耐貯，树寿命长等优点，佔全球果類总产量13%，在产量最大、量生座七种主要果類中，苹果佔首位，次序排列如下：苹果、梨、香蕉、葡萄（鲜食的）、桃。在温带地区，到处有栽培，许多国家（尤其苏联、美、加拿大、法、德、澳洲）都以苹果为最主要果树之一。苹果生产量——解放前已達年產268萬担，解放后成为主要外銷果品之一。

丰產事蹟：

- ① 高致隆（東北30里堡北樂屯勞模）51单株最高收量670斤。
- ② 金縣第一農場第九果園丰產大樹32株的40年生樹，每株年平均產千餘斤，其中2株國光各2500斤。

說明祖國大地上苹果生產可以達到最高產量的。全國大苹果園面積在100—300畝以上的有50多处：如青島果產公司的600畝，陝西三原之斗國農場400畝，北京之正明農場300畝。

(2) 營養價值 西諺有言：“日食一苹果，無需看医生”。

鮮果可食部分之

含份	%
水	84.1
纖維	1
1 蛋白質	0.3
2 脂肪	0.4
3 糖(CHO)	14.9 (10-20%)
4 { 糖	11.1
凝粉	—

5 苹果酸 0.47

6 微量礦物質有鉄、銅、磷、鈣、錳、鈉、鉀。

7 無機鹽 1

8 維生素：甲、丙，果皮部所含比果肉多。

胡蘿蔔素（維生素甲）A.最多.34毫克

抗壞血酸丙 ascorbic acid

硫胺素 B1 Thiamin

核黃素 B2 Riboflavin

烟酸素（尼克酸）維生素G.

9 丹寧

10 膠素

以上苹果含份，說明它的營養價值比其他果一般果類高。

(3) 用途——廣、價值大，优美風味，果实除鮮食用，還有很多用途。供給热能——每100克有64Calorie。

果樹栽培學各論

有利於消化作用，所含膠素可治痢疾。
含豐富維生素 A、C——在人體上，調節生理機能最主要的成份。

果汁、罐頭、蘋果乾、蘋果脯（北京名產）、果膏、果凍（Jelly）、果醬、釀酒、蘋果餅（Pie）、蘋果醋。
蘋果的樹具有很高的木材價值，蘋果葉、果皮、樹皮可作染料和鞣皮的原料。

二、原產：栽培歷史與分佈
原產：亞洲中南部，阿富汗國 Afghanistan

傳入中國——在魏明帝以前。中國蘋果古稱「柰」，而「蘋果」出現於明學園錄疏一書，明以前都叫「柰」。

中國蘋果（綿蘋果）古名林檎、沙果，先由亞洲中部傳入新疆——甘、陝、再至華北。

晉魏時代經已普遍栽植，中國古代栽培之紅蘋果，果肉質鬆軟，品質較遜。

野生的「沙果、檳子」則原產吾國之東北部及西伯利亞一帶，再至歐洲、西洋蘋果（目前栽培種）有 80 年歷史，1870 年始傳入烟台，再至青島、遼東半島，傳播至陝西、河南、山西、河北一帶。

東北方面，50 年前韓隆毅由日本輸入旅大正黃旗一帶。

北部方面，30 年前華西大學教員由加拿大輸入，推廣四川多處。

新疆方面，30 年前由蘇聯之中亞細亞輸入至伊犁——傳播至甘肅、滿洲一帶。

世界分佈，主要產區多分佈於溫帶北緯 37—40° 夏乾地帶，而蘇聯、瑞典、挪威超過北緯 60°；南至南非、墨西哥也作經濟栽培。遵循果樹育種路線，蘋果栽培地區似無「極限」。

分佈在中國的主要產地：

省份	栽培中心區域	產量(担)
1 遼東	復縣、蓋平(佔東北全數 3/4，最盛)、金縣、海城、遼陽、營口、旅大。	1,200,000 估計 1933-37 (49 有 400 萬株，30 萬畝。(遼西只 60 萬株)其中 140 萬株已達結果齡(每株 50 斤計，年產 70 萬担))
4 遼西	錦州、興城	
2 山東	青島、烟台、威海衛、泰安 (烟台為我國最早栽培外來品種地，福山、烟台市、牟平最多，50 年調查：三地共 13,600 畝，604,940 株；36 年曾有 45,167 畝，2,774,000 株，年產 869,160 担。(僅福山十區初家卧龍村 1700 畝地，其中果地佔 1000 畝))。	600,000 (49 有 140 萬株)
3 河北	北京郊外、昌黎、北戴河、保定。	500,000
5 河南	汝南、靈寶。	100,000

6 山西	-----太原	60,000
7 陕西	} 多為中國苹果——武功、三原、西安、扶風。	60,000
8 甘肃		30,000
9 新疆	伊犁、伊寧、霍城。	50,000
10 四川	成都	30,000
其他		50,000
		共計 2,680,000

以上是苹果在祖國10个省份的分佈和生產情况。

第一章 生物学上特性

第一節 植物学上分類

1. 苹果在植物学分類上的位置

為薔薇科 Rosaceae

梨亚科 Pomoideae

苹果属 Malus

薔薇科约有90餘属，其中14属為果树植物，除梨亚属佔9个属外，尚有櫻桃属 (Prunus)，草莓属 Fragaria，懸鉤子属 (Rubus)，薔薇属 (Rosa) 及 Photinia。

本科以產果品為主。

梨亚科 (Pomoideae)

本亚科共同特徵：1. 易罹火疫病

2. 各属间嫁接親和力大，能够接合得很好。

例：榲桲、山梨都可以作山楂的砧木。
苹果、梨可接于同样的一种砧木 (Pyrocantha)。

梨、苹果嫁接成功，在江西、雲南。

下列為梨亚科之9属果树植物：

1. Pyrus 梨属

2. Eriobotrya 枇杷属

3. Cydonia 榲桲属

4. Chaenomeles 木瓜属

5. Mespilus 欧櫨属 - medlar 波斯山楂

6. Crataegus 山楂属

7. Sorbus 花梨属 山梨 haw Thorn

8. Amelanchier 唐棣属 Service-berry, or June berry 唐棣類

9. Malus 苹果属——与梨属區別地方在花極基部連合，果無石細胞，相同处在果無骨質心皮。

第二節 我國苹果属果树之種類及栽培品种与產地

(1) 苹果属的主要种

1. 林荆子 M. baccata (西洋沙果) 及山荆子 (M. b. var. mandshurica 山定子) 砧用，產河北、山西、河南、陝西、山東、甘、遼東。

果小 1—1/2" 徑，較深紅而酸。

2. 海棠果 (M. prunifolia)、海棠果、白海棠，產河北、山西、河

果樹栽培學各論

南、山東、陝、甘、湖北、四川、江蘇、浙江。砧用。

- 3. 花紅 *M. asiatica* (沙果、林檎、果子、奈子) 產河北、山東、山西。
- 4. 茶葉海棠 *M. theifera* Reh. 砧木用。產湖北、河南。
- 5. 蘋果 *Malus domestica* Borkh. 可能由 *M. sylvestris* M. (森林蘋果 (野蘋果)) X *M. pumila* M. (毛蘋果、西洋蘋果) 什交而來。

蘋果種的分類表：

- A 萼永存性
- B. 果形扁圓、圓、長圓，兩端有窪，頂端有肋。
- C. 果大，直徑在2寸以上
- D. 葉底有茸毛
- E. 葉底有嫩枝葉，花柄、花萼，葉有波狀鋸齒，樹形矮小。毛蘋果 *M. pumila*, mill.
- EE. 葉中大，背密生茸毛，鈍鋸齒，花柄短，花粉管外無毛，樹形高大。歐洲蘋果 *M. (sylvestris)* mill.
- DD. 葉大，背略有毛茸，尖鋸齒，花柄長，樹形高大。亞洲蘋果 *M. astracantha* Dum.
- CC. 果小直徑2寸以下，嫩枝及葉茸毛較少，葉緣鋸齒，淺細尖、花紅 (沙果) *M. asiatica* Walsai.
- BB. 果圓形，頂端尖 (狹窄) 不陷入，無肋，果梗較果實長，葉緣鋸齒尖銳。海棠果 (海紅) *M. prunifolia* Borkh.
- AA 萼凋落性
- B. 萼裂片較萼筒長，白花，花柱五。林荊子 *M. baccata* Borkh.
- C 幼葉背無毛，花柄及萼無毛。山荊子 *M. baccata* var *mandshurica*
- CC 背面與花柄略有茸毛。茶葉海棠 *M. theifera* Reh.
- BB 萼片較萼短或等長，花淺紅，花柱三

(II) 蘋果主要栽培品種：

甲. 亞洲蘋果 *M. astracantha*

(1) 紅蘋果 (中國原產) 河北、山西、山東、河南。這是固有之中國蘋果 (錦蘋果)。

(2) 大鮮果 (早大鮮、中大鮮、晚大鮮) 產河北、河南、山東、山西。

乙. 蘋果 (歐洲蘋果) *M. domestica*

目前尚未發現過野生狀態的蘋果樹，這說明很早已經成為栽培的果樹了。

一切果樹，以栽培品種之數目而言，蘋果為最多，統計全世界各地之蘋果有一萬餘個品種，其中有較大經濟栽培價值的，不過40個品種。

在我國僅東北一區，不下百餘個品種，全國主要栽培品種約30個。如表列下：

我國主要栽培品種：

冬蘋果(晚熟)

紅色的：

- 1 國光 Ralls
- 2 紅玉 Jonathan
- 3 倭錦 Ben Davis
- 4 雞冠
- 5 醇露 Winesap
- 6 大珊瑚 Stayman Winesap
- 7 君佰袖 Northern Spy
- 8 芹川 Rome Beauty

- 9 蜀紅錦(金星) Tompkins King
- 10 秋花皮 Wealthy
- 11 元帥 Delicious
- 12 秋金星 Baldwin
- 13 紅星 Starking
- 14 新紅玉 King David
- 15 賽紅玉 York Imperial
- 16 新倭錦 Black Ben Davis

黃綠色：

- 17 金冠 Golden Delicious
- 18 青香蕉 White Winter Pearmain
- 19 印度
- 20 翠玉 Yellow Newtown
- 21 玉霞 Grimes Golden
- 22 黃金鐘 Yellow Bellflower
- 23 祥玉 White Banana

夏蘋果(早熟)

黃綠色：

- 24 黃魁 Yellow Transparent
- 25 伏早果 Early Harvest

紅色的：

- 26 紅魁 Red Astrachan
- 27 紅端陽 Red June
- 28 早生旭 Early McIntosh
- 29 旭 McIntosh
- 30 伏花皮 Gravenstein
- 31 祝 Summer Pearmain

各品種之主產區和特性簡述：

(1) 早熟種：

a. 紅色種

1. Red Astrachan 細魁(紅毛)——原產瑞典，遼東、遼西、大連、熊城、山東、陝、甘、新一帶。早熟品種中栽培最廣的。果——扁圓，果粉多，斑點大，梗窪深，萼窪淺而廣，脆軟，質中等(汁中等味酸)，青、熊、七月中下熟，不耐貯。樹——耐寒力強，丰產，但栽培未普遍。

2. Red June 端陽紅(丹頂、柳黃、紅皮、紅莢)產山東、四川，丰產，樹健強，卵圓形，梗細長，梗窪深甚狹，萼窪廣大，質中等，皮呈濃色，九月中熟，收期長。

3. Early Strawberry 六月鮮(西洋花紅，小紅蘋果)產山東

4. Early McIntosh Red 早生旭。果梗稍長，梗窪狹而深，萼窪淺而狹，紫紅色，斑點多，芳香，品質上等，可貯三週。

b. 黃色種

1. Yellow Transparent 黃魁——原產蘇聯，產山東、河北、河南、遼東、遼西，近圓錐形，果梗長，梗窪狹，萼窪狹、淺，皮

黃色，肉稍粗，質中等（酸味強），青島七月中下熟，不耐貯。
 樹枝幹黃綠色（別於他種），丰產。

(2) 中熟種：

a. 紅色種

1. (美夏) 祝——伏香蕉 Summer Pearmain. 產山東、陝、甘、河南，為中熟種重要品種（吾國華果區均有栽培），丰產，易受寒害，綿虫、蚜虫之害。長圓，梗細長，基部膨大，梗窪狹深，萼窪廣，底色黃綠，呈暗紅色，有紅褐斑紋，密緻而脆，汁多味甘，品質上，能產八月中熟。稍耐貯一月餘。不普遍種。

2. (花皮) 秋花皮 Wealthy. 產山東、陝、河南，——丰產，耐寒。圓錐，梗細，中長，窪廣甚深，萼窪亦深，皮黃綠，有桃紅條紋。斑點不顯明，質中上，密緻，青島八月下熟，貯至12月。

3. 旭(滿江紅) McIntosh 產河北、山東、陝、遼東、四川。丰產，樹皮色淡紅，葉潤卵形，基部心臟形。圓，梗短，窪廣，中深，萼窪狹、淺，皮濃紫紅，果粉顯著，白斑點，純白果肉混以紅暈。質上，密緻，能產八月下熟，能貯至12月。

4. (虎皮) 伏花皮——花皮 Gravenstein 產山東、陝、河南、河北、川。丰產。圓，扁圓，梗短粗，梗萼窪廣、深。青島四鄉栽培多。皮黃綠，有桃紅條紋，良種質上，芳香，酸味濃，質細緻，青島八月上熟，貯一個月，不耐貯，將熟前多採。

b. 黃色種

1. 磅草果 Menagere 產山東、遼東。

2. 青皮 Cooper's Early 山東。

(3) 晚熟種：

a. 紅色種

1. 國光(萬壽) Ralls 產遼東、河北、河南、山東、山西、川，吾國主要栽培種，東北栽培最廣的，頗丰產。開花期較他種晚7-10天。扁圓，中等大，酸適度，梗短而大，窪廣而中深，萼窪淺。皮有淡紅潤條紋。果粉多，斑點小，明顯，質上，堅脆。十月下收，貯至五月，華果中最耐貯者。貯後風味更佳。樹性強，葉卵狀，微捲。

2. 紅玉 Jonathon 產遼東、河北、山東、河南、陝。日本、朝鮮栽培最廣，也是我國主要種。丰產，枝條向橫下垂。圓卵形，梗細稍長，窪狹而深有鏽，皮全面鮮紅。質最上，芳香，收穫期同一地之早遲有月餘之差，約在十月中，貯至6月。葉基部較窄。

3. 新紅玉 King David 產山東、遼東。

4. 倭錦 Ben Davis 產山東、遼東、河南、山西、河北、陝、甘、川。樹強，葉波浪狀而狹窄，收量大年1丰產（一株達600斤），果大（一斤者有），長圓錐，梗稍細長易吹落，窪狹而深，有鏽，皮有鮮紅色條紋，斑點不顯明，肉貯後由脆變軟鬆，惜質較下，耐貯，十月下收，貯至五月。與紅玉、國光同為東北最多種的晚熟種，佔市場主要地位。

5. 新倭锦 Black Ben Davis 產山東、遼東、河南、陝、河北。
較小。
6. 元帥 (紅鼎 (紅香蕉) Delicious 產山東 (也是烟台最优外國種)、遼東、河北、河南、陝、甘、川、山西。特徵：樹皮深紅褐色，葉緣鋸齒銳。萼窪有五個條溝，圓錐形如猪咀稱「紅猪咀」。皮全面紅色，有條紋，斑點小，灰白，芳香。十月下收。貯至四月。成熟較早些，不耐貯。
7. 芹川 Rome Beauty 產山東、遼東。
8. 醇露 (沙堡、晚三浦) Winesap 產山東、陝、川。丰產。樹小，葉小，圓，梗稍短，窪中深，皮濃紅，具暗紫紅色條紋，及斷續條紋。小斑點，白色，底最明顯。質上，緻密，熊岳十月下收，貯至五月。
9. 大珊瑚 Stayman Winesap 產山東、陝、川。
10. 紅星 (紅元帥) Starking 產山東、陝、川、河南，果大，圓錐，質最上，十月上收，貯至四月。
11. 金星 (蜀紅錦) Tompkins King 產山東。圓形，果大，梗粗，梗窪廣稍淺，有銹，皮有紅色條紋，有灰白色斑點。質上，有香氣。十月中收，貯至一月。
12. 赤龍 (秋金星) Baldwin 產山東、遼東，丰產，抗寒力弱。果大，短圓錐，梗窪深廣，有銹，皮淡黃，陽面有鮮紅條紋，斑點不明顯，質中上，密緻而脆，十月中收，耐貯。
13. 賽紅玉 York Imperial 產山東。
特徵：葉深綠色而厚，基部圓潤。
6. 黃色種
 1. 金冠 (金鼎) (黃香蕉) 黃大玉 Golden Delicious 產山東、遼東、河北、陝、川。丰產。樹皮帶黃褐色，與山荆子做砧，接著甚佳。長卵形，梗細長，果皮易受藥害而生銹。質最上，十月下收，貯至三月。缺點：貯之皮易皺。
 2. 黃金鐘 (鳳凰卵) Yellow Bellflower 產山東、河南、陝。不丰產。樹皮微黃色，葉長而窄。卵圓錐，梗細長，皮檸檬色，斑點多。
 3. 翠玉 (核桃皮) Yellow Newtown 產遼東、山東、陝、川。不丰產，樹皮及葉均帶黃色，顯著地捲葉。圓，梗短，窪廣而深，皮陽面現淡褐色，斑點稍浮起，質上，芳香，肉堅汁多。北京十月上收，耐貯。
 4. 玉霞 (麻皮) Grimes Golden 產川、陝、山東。扁圓，皮橙黃。
 5. 碧玉、居伯袖 Northern Spy 產山東、遼東。不丰產。對綿虫抵抗力強。扁圓錐至長圓錐，梗中長，窪甚廣而深，邊有綠銹，萼窪狹而深。皮黃綠，有鮮紅滴條紋，質上，硬而脆，十月中收，貯至四月。
 6. 青香蕉 (白龍) White Winter Pearmain 產山東 (為40年來烟台最优外國種)、陝、河南、河北。丰產，葉尖頂窄狹，短圓錐，梗短粗大，窪稍狹而中深，有銹，萼窪淺，皮淡黃，陽部現

果树栽培学各論

微红褐色，白斑点顯明。質最上，芳香甚烈如蕉，密緻多汁，烟台十月中收，貯至三月。

7. 祥玉 White Banana 產山東、遼東。扁圓，皮黃綠色。

附表：早、中、晚熟種檢索表

A. 成熟期早，七月中至八月上（在旭之前），貯藏最多一個月。

B 成熟果面全部深紅，圓—扁圓。

C 果梗中等長，斑點大，多，灰褐，肉白。-----紅魁 1

CC 細長，斑點小，疏，果圓，肉白。-----端陽紅 2

BB 果面黃或微赤、褐。

C 果梗長，斑點不顯著，圓錐至圓，黃綠至黃白-----黃魁 3

CC 果梗中等，斑點顯著，圓至扁圓，黃綠，陽面微赤褐-----伏苹果 4

AA 八、九月熟（中熟種）至少可貯月餘，可延長採收期

B 熟時果面濃紅色，果梗短，圓至扁圓-----旭 5

BB 果面黃綠或淺紅，有斑紋或條紋

C 梗短，皮黃綠，圓或扁圓

D 中型，果窪有凹凸點，斑點小，綠色-----伏花皮 6

DD 甚大，梗窪有鏽，斑點大，灰褐-----碩苹果 7

CC 淺紅，有美麗之紅色斑及條紋，長圓或長圓錐-----

梗細長，基部膨大-----祝 8

AAA 熟期九月以後，耐貯

B 全部深紅色

C 大型，果頂有五凹點，果長圓或長圓錐

D 梗短，果長圓錐，濃綠色，枝條紅紫，葉小而厚-----紅星 9

DD 梗細長，果長圓-----元帥 10

CC 中型，短圓錐，果頂無凹點

D 果肉之維管束略帶紅色，占蕊邊位-----醇露 11

DD 無紅色，占中位-----大珊瑚 12

BB 黃綠或黃白，陽面偶有輕微紅或褐斑

C 梗粗短

D 圓至長圓，兩端平截，果皮金黃色，有疏散小斑點-----玉霞 13

DD 短圓錐，皮黃綠至黃白，香味甚濃，果汁極多-----青香蕉 14

CC 梗細長

D 皮淺黃，梗窪狹而深，邊有鏽色-----黃金鐘 15

DD 皮金黃色，梗窪廣而深，果頂有五凹點-----金冠 16

BBB 皮有黃底色，滿紅或紫紅斑紋

C 圓至扁圓

D 皮全部生暗色鏽斑，外觀不佳-----樺皮 17

DD 皮無褐色鏽斑，果皮紫紅，有小斑點，果形無肋起，梗細長-----國光 18

CC 圓至圓錐或卵圓

D 梗細長

E 占蕊中位，蒂窪淺潤黃色，果肉白色

F 皮有很顯著淺紅條紋-----倭錦 19

FF 皮有不顯著鮮紅條紋-----新倭錦 20

E 总基，果肉微黄

F 小—中型，阳面鲜红，梗细长，肉浓香———红玉 21

DO 梗粗短———碧玉 22

总以上成熟期而言，成熟期早的（七、八月在旭之前），贮藏不超过一月，有红魁、瑞阳红、黄魁、伏苹果。

成熟期为中熟种，至少能贮月余，采收期可延长。有旭、伏花皮、成霞、青香蕉。

成熟期迟（九月以后）耐贮者有红星、元帅、醇露、大珊瑚、玉霞、青香蕉、黄金钟、金冠、国光、倭锦、新倭锦、红玉、君个袖。

以果形大小而言，分：

果形大的有倭锦、君个袖、芹川、元帅、红星、大珊瑚。

其中至大的占多数。

果形中等的有旭、秋花皮、翠玉、金冠、秋金星。

果形小的占少数。

有黄魁、红玉、醇露、玉霞。
山东烟台以青香蕉为主；青岛以金冠为主；东北以国光、红玉、倭锦为主，次为黄魁、红魁、祝。

据各方观察，在中国最有希望同味最佳的品种为：

早熟种：红魁、黄魁。

中熟种：祝、旭、伏花皮。

晚熟种：国光、红玉、倭锦、元帅、金冠、红星、青香蕉、醇露、大珊瑚、翠玉、玉霞。

第三节 苹果树各部生物学特性

1. 树：生长正常的标准苹果树，高度达40—50尺（这有确定植距密）。树的生势很强（中等至很强），在生长季的早期生长最旺盛。树冠大，园球形（梨树则像倒圆锥形），枝条因品种而不同，有直立性（元帅）和向外性（大珊瑚）之不同。

叶：单叶，有脱落之小托叶，互生，叶缘有锯齿，叶之特征如小、形状、色泽、厚薄、毛茸、质地为品种鉴定之根据。呈椭圆形。

例：红玉叶小而两端渐窄；元帅叶相当阔大，成U状。

苹果与梨的对照：则梨叶较厚，较深绿色，叶缘锯齿细小，叶形近卵形，而毛茸少于苹果的叶。

根系：有短直（上粗下细）的主根，向横生的侧根，及无数细根成网状。大部分吸收根，离土面8"—15呎之间。整个根系其周径超出树冠的範圍数尺。例20年生红玉，根的地下分佈面积广而深，周径达12"以外，深3尺6寸。

2. 花芽、短果枝：

苹果花芽为混合芽，短果枝顶端之果芽，甚肥能，其直径大。果枝本身的大，有显著毛茸；在春天，此芽先抽出嫩叶数片，成极短之新梢（3—7分长），然後在新梢顶端簇生5—9朵花。（这混合芽所包含的叶和花之萌芽，随气候条件而有所不同。）

冬天暖和，不够冷，不能全部满足（打破）休眠期时，则短果枝只能长出很细小的叶片，而每花穗亦只能结成1—2个果实。位于中央一花，最先开放，其下之花次开。梨则从最下先开花。苹果花为完全花，具萼、瓣各五，雄蕊多至20而显著，子房下位，五室，每室胚珠二個。

以着生位置言，花芽分为（1）顶生花芽——着生于一年生短果枝最多，长度以5—6分最多。这种芽，因且肥大。有些品种，其花芽几乎全部着生于短果枝（如旭）。（2）腋生花芽——其形略扁平，侧生于枝条顶端3/4部分的叶腋间。例如金冠的枝条长3—4尺，可着生20個腋生花芽，能够结果。其缺点，由于结果多使枝条软弱、下垂过甚，应进行疏果。

有些品种（红玉、秋花皮）既具有短果枝的顶芽，同时也有长果枝的腋生花芽。

花芽分化时期：到了春天，花芽膨大得很快，那时才易和叶芽区别出来。苹果花芽，在仲夏开始分化，（各部分之形成次序，由外而内，最先分化花萼，而花冠、而雄蕊，最后为雌蕊）一直至翌年春季，整个分化过程才完成。

与其他落果性果树比较，由于苹果的隔年结果习性较显著，所以同一枝短果枝不能年年分化花芽的（但是如果大量疏果，同一年会有增加花芽形成之可能）。

短果枝——附图。

短果枝向长生长，不可能是直线的。由于其顶芽开花结果，新梢之伸出必然是从顶芽下侧生，所以多年的结果短枝，形成弯曲状。

短果枝的生长非常缓慢而短，一年的长度平均生长一寸，甚至不及一寸。

短果枝的长短，随品种而异。在幼树时期，有些品种（旭）短果枝初时只抽叶，二、三年后才开花结果的。这样结果习性，对果树有好处。

使短果枝结果时，不会太接近枝条之顶部。因为一般短果枝如接近软而长的枝条顶端，则结果易使之下垂。（可是，又有些品种（秋金星）多数的果结于较长果枝之顶芽（2—20寸之长））短果枝可以继续结果以至十年以上。每年每一花台，只结果一至二个。

3. 果实

苹果为仁果类之假果，横切面图显示花托膨大之肉质，成为果实之大部分，包含五个皮质心皮，十个维管束与心皮相连，遵循果心线，一个心皮与两个维管束相连接。每心皮含有纸状之内果皮，肉质之中果皮与外果皮，花托之髓即围绕各心皮。

每心皮内有种子1—2粒（），以果实外形而言，有种子的一边，性比无种子一边略大（因无种子一边生长较慢，不正常，成畸形果）。同时大的果较小的果有较多的种子。少种子则多落果。

苹果果皮有三层保護层 (1) 角质层 Cuticle —— 含角质 Cutin 和腊质全蓋着 (除皮孔 (斑点) 之外)。(2) 表皮层 epidermis。(3) 下皮层 hypodermis。

某些成熟苹果果肉、發沙 mealy，入口成粉状鬆碎，是由于果肉的细胞膜之中膠层軟化而分离，并未咀嚼细胞，而把完整细胞吞下，故有入口鬆碎感觉。

只要子房内有 1, 2 胚珠受了精，就能结成果，多数苹果品种，能够这样，甚少苹果品种能够单性结实 (如 Oldenberg)。

(一) 苹果的授粉作用与结实之關係：

每朵苹果花含有 7000 花粉粒 (每花有 20 個花药，每花药有 3500 粒)，花粉之 90% 依靠蜂傳 (虫媒)；每蜂可带 1,000,000 粒。(一般苹果品种不能自花授粉，而靠他花授粉，才可以结果)。

苹果不结果原因 (最主要的) 有二：

① 花粉之活力弱及自交不孕性。如秋金星、秋花皮等品种；花粉活力弱，影响结果 %。更有些品种的花粉是自交不孕性的 (如醇露、大珊瑚類)。(相反的例外有些品种 (如倭錦、元帥類) 花粉活力最强，為最有效之授粉樹。一切苹果品种其结果率，经他花授粉者必高于自花授粉。)

② 自交不亲和性

这是苹果不能结果最主要原因。

例：日本星野八年的試驗

奚銘已在南京試驗 34—36 年

結果率 %			結果率 %		
	自花授粉	他花授粉		自花授粉	他花授粉
祝	1.3	14.9	祝	0	
倭錦	3.8	50	倭錦	7	
紅玉	5.5	38.9	紅玉	5.5	22.8
紅魁	8.7	52.5	紅魁	0	
黃魁	5.6	50	黃魁	2	32
			旭	3	21
			國光	12—22	60

祖國和日本的試驗都証明，很多苹果品种需要他花授粉的。例如旭、元帥、大珊瑚、醇露等，经他花授粉比不经授粉作用的，结的果多而且好，就是少数品种 (如秋金星、玉霞、翠玉、黃魁、秋花皮) 单独植于一个果园内可以结果，但是如使用他花授粉，则收量必更提高。

尤其在栽培环境不良 (土壤、空气) 及气候条件不适宜之情况下，想达到苹果高额产量，非靠他花授粉不可 (在环境气候都适宜的栽培情况下，有些品种虽缺他花授粉，也会达到满意的收成的)。

若 10—15% 花能够结果，这样已算丰產 (丰產則 ① 有碍該年花芽形成而影响明年收成，導致隔年结果。② 这样多產要“疏果”才使果形大，質地上乘)。因此半自交不合性現象对于苹果实為

需要。果園內授粉樹的配排，為了防止過份豐產，也不防相距“疏”一些。多數的蘋果樹為半自交不台性，從而不用疏果而控制隔年結果，是好的特性。

蘋果花粉由虫媒(蜂)傳粉的，如開花時氣候有碍蜂的活動時，授粉樹的距離不宜超過40—80尺。有些農民可將盛花枝條直接拿到自交不台的品種，搖動出花粉來，例如旭就可如此做。

(二) 蘋果隔年結果習性

本年開花結果之結果枝，其葉腋新生之一二短枝多為中間枝。由於果之發育，吸收了短果枝的養份，所以，同年形成的芽是缺養份的，翌年不能繼續開花，故成為隔年結果現象。此現象較其他果樹稍為顯著。用某地歷年的產量，指出蘋果隔年結果習性之顯著：

加州	1947	10,000,000 bushal
	'46	7,000,000 "
	'45	10,000,000 "
	'44	6,000,000 "

普通中等收成，即能妨碍当年花芽形成，而影响明年之结果。

蘋果隔年結果之強弱程度，隨品種而異。

隔年結果習性極強的：秋金星(Balwin)、碧玉(Northern Spy)、秋花皮、賽紅玉(York Juferial)。

較弱的(能年：結果的)：旭、錦、芹川。

同一品種在不同環境也有其強弱之分(能滿足花芽分化之生活條件，可減少隔年結果之趨勢)。一般品種，在土層深而空氣流通、陽光足夠的環境裡，比栽培于土層淺不通風的土壤，或不宜於生長和光合作用之氣候環境下，其隔年結果現象較輕。

其次如肯大量疏果，休眠期施行重剪，使明年葉面積和結果數略減，也可促使年：結果。

(三) 落果問題

蘋果開花了，實際上只5—10%花能結果，即相當豐產。

缺氮或缺水分，影响到苹果的幼果落果，这现象在苹果比其他果類尤甚。

落果由於果梗與枝莖接合處的組織有了離層之形成，即由於細胞之中膠層(middle lamella)溶化。

三個主要落果時期：

(1) 第一期落果——花瓣脫落後不久，可持續2—3週。

(2) 第二期落果——“六月落果”多發生於六月，果生長至 $\frac{1}{2}$ —1"徑時，即幼果之落地。

(3) 採前落果(Pickarvest drop)——于東北西北一帶有這嚴重現象，尤其早生種(旭、醇露、元帥)，每株損失至30斤。

落果隨品種及環境而異

第一期落果較第二期多者有：醇露、元帥、金星。

反之，有：秋金星、玉霞、黃魁、芹川。

遲度之生理落果，在栽培上為有利之現象，因不需疏果而留存樹上之果肥大。

第二、二期落果原因：

1. 缺授粉作用——原因是雌蕊未經授粉作用，子房的胚珠因缺受精作用，小果不能繼續發育而脫落，無種子的果易落。
2. 自然的稀疏——多果時營養物質不夠分配，着生弱枝上的較在強枝上的易落果。
3. 肥料影響——土壤缺N、微量鋅，造成落果。如開花前2—4星期施速效氮肥，可減少第二期之落果數。
4. 水份關係——極度缺水時，果實內部水份被抽至葉內，而蒸發，而落果。

以上說明減少落果，應注意合理施肥、灌溉、修剪及土壤管理便利蜂媒傳粉等。

各品種之不同：如東北勞模高致隆經驗：紅玉果梗細弱易落果；倭錦果大，風吹易落果；國光果梗附着力強，落果較少。

採前落果原因：

1. 施氮過多，使長枝葉；果實內水分減少（或過多）促成落果。由於枝葉茂盛，醱積聚少，果枝氮含量太多，形成果枝、果梗間之“離層”。
 2. 光照不足有影響。同株而日照良好部分，落果少；日照不良之下部、內部多落果；或降雨多時，光合作用弱，落果多。
- 第一、二期落果，較為自然的現象，難於控制；而第三期的後期落果，如能夠阻止果梗與果枝間“離層”之形成，就可防止採前落果。

外國試驗，以植物生長素噴射極有效，尤以5—10 ppm濃度Naphthalene acetic acid或2—4 D，於採前2—3週，發現少量落果（地上見落果約15個時）即噴。噴射部分要包括葉、果梗、果枝上“果台”收效才著。

以試驗例証：

噴射部分	落果 %		
	12日	14日	18日
葉	21	34	73
果梗及短果枝頂部(果台)	10	18	57
果梗、果枝上果台及葉	7	8	48
對照	29	48	80

有效期短，只10天至三週。噴後2—3天見效，5—6天效力最大。使用採前噴藥，可以減少大量落果，保證在二週內90%果實能夠留在樹上，保證有充份日子，果實得到充份發育、着色變紅、品質風味提高，而達到最適當之成熟度才採下。

第四節：對土壤和氣候條件之要求

1. 土壤

蘋果樹對土壤選擇不嚴，一般以排水好、深厚的砂質壤土最宜，宜於產量之地即適合於栽培蘋果。由於不同之品種，對各種土壤

之適應性不同，所以，有些品種又宜于黏質、富有機質的土壤。例如翠玉比粵凰卵宜于較黏性土壤。蘋果和梨一樣，對於排水不甚良好，空氣不甚流通的濕土較能忍受，因其根部對濕土的抵抗力較其他落葉果樹強。對於土壤空氣不流通，蘋果樹能否適應，又要看砧木與嫁接品種之生長強弱而定。例如砧木生長粗壯的，易于適應。用生長旺盛之品種（旭）嫁接，比生長弱的品種（君個袖）較為適應。由於砧質的土壤不宜種蘋果，因為果樹因此而壽命短。又由於地上部（枝葉）生長季比地下部根系的生長季短（根系足份；又由於地上部可能吸取養份），因此，具有中等肥力的土壤才可以滿足蘋果樹的要求。

蘋果對土壤缺肥時的反映較緩慢，可是，主要元素 N、P、K、B 等過份缺乏時，果樹就顯出缺乏各種元素之病徵：蘋果對於土壤缺氮和缺硼時尤其敏感，缺氮則新葉漸消，失綠素，老葉也很顯著發退色，甚至變為黃色。土壤缺硼的病徵，尤其在乾旱年頭易發生，使果實變乾硬。

蘋果樹對於土壤酸度的適應性範圍很寬，pH4 至 pH8.5 的土壤都有蘋果栽培。不過，有些地方過於酸性的土壤，也不宜于蘋果栽培。例如在新西蘭的酸性土，蘋果樹會提早落葉。

2. 溫度

蘋果性喜涼冷乾燥，生長期不宜有高溫多濕（與不少其他果樹相反），冬季（12—1月）平均低溫至 13°F (-10.5°C) 為限，夏季（6—8月）平均溫度 70°F (22°C) 為適中。

(一) 低溫：蘋果的耐寒性，都比一般的果樹較為耐寒。例如多數蘋果品種在 -15°C 也不凍死。蘋果抗寒力之強弱，又隨品種而異。（最耐寒為山荆子 -55°F 即 -5°C ）極耐寒如旭在 -40°F (-4°C) 不會凍死）。米丘林育成的 Антоновка (安托諾夫卡) 耐寒力達 -55°C 。不過，有些蘋果樹的耐寒能力，經過大量收成年之後而稍降低，例如秋花皮。抗寒力最弱的品種有大珊瑚、伏花皮及秋金星等。

總而言之，任何一個地方，其夜間低溫，使蘋果樹凍死時，這個地帶，很少能夠有其他種類果樹生長了。

蘋果花芽對寒化期的需要：

蘋果的花芽發育，比其他落葉果樹，需要較長的寒化作用，因此，蘋果不宜于在北緯 $33-34^{\circ}$ 以南栽培。能够栽培蘋果的地區，其冬季一定要在 2、3 個月的平均低溫在 48°F (9°C) 以下。

是葉芽比花芽所需寒化期不相同，前者的寒化期略短，即葉芽比花芽需要更低的冬天低溫。不然的話，等於在南方某些地區栽種蘋果，花芽比葉芽先開，由於無果型遺養份，則結果之任務始終不能完成。耐霜能力蘋果花芽也比不上葉芽。

需冷量隨品種而異

需要最長寒化期的有：碧玉、旭。這些品種在春天最遲開花

青、香蕉、旱生、化期最短的有：红玉、犬珊瑚、倭锦、秋花皮、金冠

在 $26-28^{\circ}\text{F}$ ($-3-4^{\circ}\text{C}$) 盛開的花冷死，在 $28-30^{\circ}\text{F}$ (-2°C) 小果冷死，即 $\frac{1}{3}$ " 幼果脫落，收穫前降至 24°F (-5.5°C) 果實遭凍害。果花的盛開，也要比其他果樹較長的日子（例如長于核果類），由于先葉後花，更由于芽的生長需要更高的春溫。

、日燒病”。在 100°F (43°C)以上，會晒傷
，皮變褐。例如在 100°F 以上，巴梨風味極佳。

草果 風味芳。

米。冬葉故
草)方抽。
——的(南天)加
响。宜如春感增
影樹。不例使旺也
無果宜量生風
果他不冷葉果
草具地需枝，
劣對對濕之只多
味，况多果(化
風响情暖草化分
影這温足分芽。
果良(于滿芽花岳
草不期过能花使能
有長，不利，
類生宜，不區台
果天不中，候烟
他夏都有高氣，
其的高發过冷島
對長度段度凉青
，而温階温較、
低冷季在季季連
温涼夏，夏夏大
夏較季高；于；
而有冬度連宜例
宜于温花果
季潤草

当果实成熟时，如相差大，质优，着色好。

區冬，
的受移果
區遺南草
地至向冬。
較，則是貯
衣長，耐
適太移遲不
如期南熟，
；熟若成果
同成種未華
不至品本熟
性長方方秋
適生北北成
適的于在變
之實宜，
（溫）果，袖早
度，則情形提
候，樣居熟
氣種同例，
對區。種
神地害期區
區北凍熟地
適到的成南度
種臨早較濕
種，未提在
種天越但

性喜乾燥，氣候乾燥，尤其。在若莖果期(6-7月)、收穫期(9-11月)使枝條徒長，分長期雨、化量裂。芽生都不良。

果實為冬季分長，條件生長。單條芽生要花必無。

著名座席

全年平均

生長季(4-10月)平均

607 mm

542 ml.

611 mm

629 mm.

563 m m.

由于我國東北、華北大部地區，具備此優越天然條件，少雨而乾燥為栽培蘋果的理想地區，發展前途。

，宜加灌溉。

例：蘭州。年雨量 302 mm。

總上而言，苹果樹之生長，必須滿足它的長期的相当低溫之需要，在過冬時需要900—1000小時在40°F(4.4°C)以下。不然，翌春芽因缺寒化而不能開花。

冬天的土溫如低於20°F(-6.6°C)以下，則根系遭受傷害。氣溫在-10°F至-30°F對根頸和芽都會傷害，除非苹果樹早已進入休眠期和抗寒力強（所以低溫限制，苹果向更北地區生長）。

夏天溫度，最適宜在60—85°F(15.5—29.4°C)之間。如夏溫平均在75°F(24.9°C)以上，就不宜于苹果栽培。

第二章 繁殖

一、繁殖材料及特性

(一) 砧木 苹果為砧，雖然在雲南、江西華、梨嫁接成功，如芽接于極性砧，第二年枯死。

a. 種類、特性

① 山荆子 (山定子) *M. baccata* var *manchurica* 野生於東北、華北。特點：果小，花萼脫落，座量高。優點：苹果中越冬力最強的一種，根深 (*M. baccata* Borkh 則根系淺，怕風)，耐旱、耐寒 (越冬力強過森林果)、韌性，不怕地下水位高，具有穩定的高產量，用營養部 (根段) 繁殖較易。缺點：營養時期短的砧木，早春生遭凍害，秋季落葉較早。與某些品種嫁接後，低產 (如褐皮条紋苹果)，壽命短。東北採用最廣為我國目前苹果繁殖上主要砧木有許多類型 (矮性到喬化砧)。

試驗場砧木試驗：接上紅玉，山荆子最優 (樹勢旺，產量高，耐寒力強)，缺點野生性甚強，可能對穗穗及海棠影響，專家建議，改用海棠砧。國葉海棠次之。三葉海棠不及花紅較差，產量低。

② 海棠果 *M. Prunifolia* Borkh (紅海棠、國葉海棠) 原產我國，為喬化砧，培育半高幹果樹用。

特點、優點：年年豐產，極易發根 (80% 扦插)，可杆插繁殖，抗乾旱、濕力強，對土壤要求不苛 (土中水分多時，亦能適應)，抗寒力強，越冬性最強砧木之一 (略遜于山荆子)，壽命長，抵抗力強，對綿虫抵抗力強 (*Northern Spy* 做砧木，抗綿虫力亦強)，可使栽培品種免受灼傷或凍害，為極有希望之砧木。烟台、青島一帶應用。根系擴張，有大量鬚根，使嫁接樹在營養時期生長旺盛，使果實具很高商品價值，種子發芽一致，樹皮薄而光滑，芽接易挑開，成活率高，與多數品種癒合好。

缺點：易感染真菌病，使果樹結果遲。

③ 林荆子 *M. baccata* 野生于西山陽曲 (那兒做砧木)，與山荆子的性質類似。

④ 花紅 *M. asiatica* (沙果) 不如山荆子好，陝西武功用。

⑤ 茶葉海棠 *M. theifera*。優點：耐濕性強 (為華中有希望之砧，