

THE UNIVERSITY OF NANKING

College of Agriculture

Department of Horticulture

Thesis

Subject A study of Fruit Bud Formation, Fruit Development and
Growth Rate of Grimes Golden Apple in Chengtu.

成都玉霞蘋果花芽分化,果實發育及生長率之研究

Name of Student 紀文海 Chi Wen-hai

Date 民國卅五年四月

1946

成都玉霞蘋果花芽分化果實發育及生長率之研究

此稿完成農學士學位

*A Study of Fruit Bud Formation, Fruit Development and
Growth Rate of Grimes Golden Apple in Chengtu*

紀文海

民國三十五年三月

金陵大學農學院學生畢業論文

此為完成農學士學位

本文承必修課程之一部指導

俾得完成特誌卷首以資永念

材料及方法

結果及討論

結論及建議

參考文獻

中文摘要及英文摘要

中文摘要及英文摘要

中文摘要及英文摘要

參考文獻

附圖

胡

昌熾

評

閱

校

成都玉霞蘋果花芽分化果實發育及生長率之研究

謝 誌

- (一) 本文承 胡主任昌熾之指導
(二) 俾得完成特誌卷首以資永念
(三) 材料及方法
(四) 觀察記錄
1. 花芽之分化
2. 果實之發育
3. 果實之生長率
(五) 研究結果之討論
(六) 中文摘要及英文摘要
(七) 參考文獻
(八) 附圖

作此著述均優本其實驗成績可供栽培
培養採果方面之參考

胡 昌熾 評



成都玉霞蘋果花芽分化果實發育及生長率之研究

作品著述均優
本文實驗成績可供栽培
參考

胡昌熾評



蘋果為薔木科(Rosaceae)薔木

之植物其學名為 *Malus pumila* Mill. 落

葉之形為橢圓形或長橢圓形以

前(一)序言

前(二)人研究

前(三)材料及方法

前(四)觀察記錄

1. 花芽之分化

2. 果實之發育

3. 果實之生長率

(五)研究結果之討論

(六)中文摘要及英文摘要

(七)參考文獻

(八)附圖

八七年由美國基督教牧師 John

著該氏於烟台建立教堂並開設果

樹之始其後漸次繁殖推廣而

區域因此逐漸擴大現今我國之山

東省以及四川均有其栽培矣

人類之文化在不斷之增進

之出產水準實為各國之當前急務

人民生活水準一經提高則各種物質需要增多果
實亦必隨之而需要更多蘋果為重要果品之一歐
美各國皆視為(一)序為言常生活所必備之利食
品蘋果滋養豐富有助消化增進食慾其益之人休
極大且

蘋果為薔薇科(Rosaceae)蘋果屬(Malus)中
之植物其學名為 *Malus pumila* Mill. 落葉喬木高可達
五丈幼枝有絨毛葉為廣橢圓形以至橢圓形或卵
形基部為闊楔狀先端稍尖葉緣有鋸齒葉柄有短
絨毛花白色而帶紅暈成繖形總狀花序雄蕊十五
至二十個子房下位花梗花萼皆有絨毛果實普通
為球狀頂端及基部均陷入萼片永存。

蘋果之栽培歷史迄今已久歐洲中部一帶
曾於湖棲民族之遺跡中發現已炭化之野生蘋果
而紀元前數十年羅馬人已有蘋果之栽培繁殖並
且利用人工加熱而行接木此為歐洲蘋果栽培歷
史之最初記載由此可見蘋果之栽培歷史已十分
悠長也我國蘋果之栽培始於明代及清代西歷一
八七零年由美國基督教牧師 John L. Navis 氏輸入
者該氏於烟台建立教堂並開設果園是為我國栽
培蘋果之始其後漸次繁殖推廣而及農民栽培之
區域因此逐漸擴大現今我國之山東河北陝西東
三省以及四川均有其栽培矣。

人類之文化在不斷之增進中而提高人民
之生活水準實為各國之當前急務尤以我國為然

人民生活水準一經提高則各種物質需要增多果實亦必隨之而需要更多蘋果為重要果品之一歐美各國皆視為珍果而為日常生活所必備之副食蓋蘋果滋養豐富有助消化增進食慾其益之人体極大且其色澤之艷麗風味之優良並適於長期之貯藏尤為他果所不及故被稱為果中之王現今歐美諸國更利用之以為加工製造如蘋果酒蘋果汁蘋果醬其用途之廣可見一斑今舉其成份便可知其營養價值：

可食部份	75 %
水份	86.92 %
蛋白質	0.27 %
脂肪	0.24 %
含水炭素	11.38 %
粗纖維	0.95 %
熱量	50 cal. / 100 gr.
灰分	0.24 %
鈣	0.22 %
磷	0.021 %
鐵	0.001 %
鉀	0.083 %

維生素

A, B, C.

蘋果為重要果樹中分佈之最廣者歐美各國栽培尤其普遍單就美國而言其年產額達美倉

360,000,000元 以上數目之大殊足驚人而對蘋果之改良研究工作頗著成就所育成之品種甚多我國之山東河北山西河南陝西諸省之氣候與土質均宜于蘋果之栽培惜乎栽培不多而所栽培者非品種不良即各種技術幼稚今國人從事園藝工作及經營果園者對於果樹栽培之改良如營養之價值病蟲害之防除運輸與貯藏等均應加以研究以期發展國民經濟增進人民健康裕利民生功莫大焉

3. 在北蘋果之使用部份為果實而果實之品質及產量與花芽之發育有關係尤其花芽之形成及分化往往不惹人注意實即今年果樹之產量已在去年由於花芽之形成及分化情形所決定矣此外果實之發育及其生長之情形亦直接影響至果實之品質貯藏能力以及經濟價值是故本文之目的則在乎研究花芽與果實之發育以及果實之生長率等情形獲知外界環境因子如大氣溫度水份日照等對此之影響作為採收時期整枝疏果施肥藥劑之施用與栽培之方法及區域之參攷俾以改良或預防以期品質更優良果實之獲得也

組織膨大生長迅速大雨之日往往與果實生長迅速之時相合

McMunn 氏 (1934) (2) 研究不良氣候對於櫻桃果實大小之影響謂

1. 土壤水份不足並非使果實變小與縮縮之主因

蓋果實將二樹之較大量灌溉果實體積並無增大
果實之生長(二)前人研究灌溉者一般

2. 低產品種如 *Napolean*, *Gold*, *Rock port*, *Black Republican*

Lilleland & *Newsome* 二氏(1934)(15)曾以 *Earley Purple*
Gingue 櫻桃果實研究其生長情形發現下列情形:-

1. 果實顯有週期性之生長早期生長迅速繼以短期之較慢生長最後又為另一生長迅速之期
2. 所有果實之生長其生長率降低之期並不同時
3. 在此品種中各果實生長率降低之期並不一致

有顯 *Lilleland* & *Brown* 二氏(1936)(14)發現杏果之生長有一正常之生長史即:

- | | |
|-----|-----------|
| 第一期 | 迅速增大 |
| 第二期 | 生長速率漸緩 |
| 第三期 | 加速度生長以達成熟 |

1. 大氣 *Verner* 氏(1939)(18)在 *Kearneyville* 研究 *Stayman Winesap* 蘋果之生長率發現果實並不循一規則之速率增長而其每日之變化有時頗為突然外界因子如大氣水份蒸發能力之變動與果實生長之度速有極密切之關係蒸發率忽然降低後短期中水份增加組織膨大生長迅速大雨之日往往與果實生長迅速之時相合

McMunn 氏(1934)(12)研究不良氣候對於櫻桃果實大小之影響渠謂:

1. 土壤水份不足並非使果實度小與綑縮之主因

蓋渠曾將二樹一經大量灌溉果實體積並無增大
果實之生長趨勢一如未經灌溉者一般。

2. 低產品種如 *Napolean*, *Gold*, *Rock port*, *Black Republican* 果
實不多則水份由果實抽去者亦少果實體積顯
然減小。

3. 低濕度較其他因子易致缺水故對果實之增大
有莫大之影響。

4. 土中水份雖充足但由於葉面蒸發雖有可利用
之水根群供給水份不足以致果實體積每日仍
有顯明之變化。

C. P. Harley & M. P. Masure 二氏 (1938) (10) 曾就

Winesap 蘋果以測量器逐日記錄果實之增長並研
究外界因子對於果實增長速率之關係得下列結
果：

1. 大氣濕度對於蘋果增長之速率有關由於高溫
度之結果將增強蒸發之力量而減低果實增長
之速率。

2. 由於蒸發力量之不同致使果實增長之速率有
其週期性由果實每日之生長曲線知果實每日
各時增長之速率並不一致自六月二十日至八
月十六日果實增長最速之時在 10 p.m. 及 4 a.m. 第
二期即八月十六日至九月十三日在 2 a.m. 及
8 a.m. 而第三期中即九月十三日至十月十一日
則在 8 a.m. 及 1 p.m. 此三期中每日平均之生長率

為第一期 1.89 cc. 第二期 1.66 cc. 而第三期 1.16 cc.

3. 果實每日生長率最少變動之時在 4 p.m. 及 6 p.m.

之花將 A. Gavin Brown 氏 (1940) (7) 曾以 120 不同之蘋果品種研究其開花之時期導稱

1. 各品種之開花時期不同而一品種中各年之開花時期亦有差異

2. 在開第一花後至花瓣脫落時為止時間之長短 (即花在樹上時間之長短) 隨品種而異在 120 品種

中之平均日數為 14.8 日 此外各年之平均日數

2. 亦有不同如 1937 年為 12.5 日 1938 年為 15.5 日

而 1939 年則為 15.9 日

3. 各年之開花時期不同 1937 年為四月二十二日

3. 1938 年為三月三十一日 而 1939 年為四月二十

日 1938 年與 1937 及 1939 年之相差竟達三星期

其最大之影響為溫度蓋 1938 年三月間之最低溫度雖與 1937 年及 1939 年者相差無幾但最高

溫度則高出 1937 年及 1939 年者達 11.2° .

4. 日照記錄對於開花時期無關

W. H. Chandler; M. H. Kimball; G. L. Philp; W. P. Tuets & Geo. P. Wedon 諸氏 (1937) (8) 在加利福尼亞洲研究寒冷刺激對於落葉果樹花之開放之關係謂冬季之過於溫暖者對於果樹有所損害葉芽及果芽本應在三月間開放者延遲至五月或六月猶未開放或僅一部份開放而已且所開放之花多不能結實葉及枝

條之生長則較疏散但為害較烈時其在花芽者經溫暖冬季之後芽均脫落其在混合芽者則一部份之花將死去故在芽開放之後無花或只有二三花而已但本來則應有花六七朵在冬霧多之區域芽之脫落以及春天花延遲開放時間之現象減少

A. J. Winkler & E. M. Shemsettin (1937) (19) 研究 *Sultana Grape* 花芽之形成與分化發現下列情形:

1. 初生花束開始於六月上旬最初僅為先端隆起而鈍但初生葉則較尖
2. 結果母枝勢力最旺盛之部份為第四至第十二芽其在基部之芽最先分化但甚弱故在結果母枝上中部之芽最大且最充實
3. 初生花束於初期中大小增加甚速而後逐漸緩慢在初生花束開始後七至十日苞片形成初生卷鬚之形成最遲
4. 花之發育十分規則而完成各部之發育需時六至七週

結果枝之形成中以短果枝對結果枝之關係最大故本試驗所採集之花芽亦以短果枝上者為最花芽採集之適宜期均一在擴大鏡下觀察其分化發育之情並予以繪圖示明花芽中各部分化之時期及先後次序其餘花芽則浸於95%酒精中予以保存分別註明採取日期備作參考此項觀察因儀器設備不足尚欠精詳但已足見及花芽分

(三) 材料及方法

1. 材料之來源:

本試驗材料之來源在成都華西後壩食力村蘇富果園內該處地勢平坦四週有樹木環繞土垠為砂質垠土水份充足園內間作蔬菜經常施肥故土垠肥力亦足樹高丈餘樹勢尚優結果頗豐

2. 試驗之方法:

a. 花芽之分化:

自民國三十三年四月二十一日起每隔相當時間採集短果枝上之芽數個華果在幼年尚未達結果期之樹僅有發育枝與中間枝至成年之樹則有發育枝中間枝及結果枝之別就中以短果枝對結果之關係最大故本試驗所採集之花芽亦以短果枝上者為主花芽採集之後每期均一一在擴大鏡下觀察其分化發育之情並予以繪圖示明花芽中各部分化之時期及先後次序其餘花芽則浸於95%酒精中予以保存分別註明採取日期備作參考此項觀察因儀器設備不足尚欠精詳但已足見及花芽分

於化與發育之梗概矣。此外並記錄花芽形
於成之後至開花時為止。中各月溫度雨量
測等之度化推論此等因子對於花芽分化
之影響。

b. 果實之發育：

自民國三十四年四月二十一日
起每隔一週採取華果果實數個。每次所
採其一繪其外部形態並繪其橫剖面圖
另一果實則繪其縱剖面圖。詳細觀察各
部形態之變化及其發育之情形並加以
說明。示明果實在整個生長過程中之一
切發育程序。此項試驗亦因儀器之設備
不足以及時間所限如種子之發育、酸度
之變化、糖份之變化與可溶性固形物之
變化均無法工作。

c. 果實之生長率：

本試驗開始於民國三十四年四
月二十一日。則在開花而經受精之後花
瓣脫落、花托及子房開始增大之時。其工
作步驟即在開花之後擇定生長強健無
病虫害之短果枝約二百掛牌為記。此項
布牌乃以黑墨書寫號數後上鑿一洞繫

於麻絕然後浸過煮熟之桐油經風乾後掛
於短果上以資識別掛牌之後每隔一週以
測量器(Caliper)逐果測其橫徑之厘米數一續
一記錄於製就之表中所量之一星期中尚有一
十二係逐漸減少惟至最後常者而相加此每
百餘粒每週各減去其果實前次之厘米數將
得之平均數增大為較速生長曲線尤進步
之平橫徑則較速生長曲線尤進步之平橫
實一字率之生長曲線尤進步之平橫

乃初生時花部基即漸藥花雄蕊間始發育液不天柱及子房之處外緣

部份至最後終成爲入

在花(四) 觀察記錄

1. 花芽之分化

花芽分化開始於六月十六日其最初之
象徵為先端之隆起此隆起部份邊緣之細胞舉
行高速度之分裂結果形成突起之一圈花萼分
生組織則開始活動分化而成初生花萼花萼五
片成輪狀排列在花之最外圈萼片狹長頂端尖
片之兩邊皆生有絨毛開花後稍下垂

接着初生花萼發生之後花瓣分生組織
乃於花萼之內圈開始分化而成兩端突起是為
初生花瓣花瓣五片在發育期中漸向內彎曲以
致將其內之花部完全包圍邊緣緊密相疊直至
開花後始行分離花瓣白色而帶粉紅暈卵形而
基部狹小開花後花瓣中成凹入如湯匙狀

緊接初生花瓣發現之後雄蕊之分生組
織即於花瓣內圈開始發育而成初生雄蕊數目
逐漸增多花藥候生之後有藥隔分成二室在花
藥漸次發育中花絲始行產生故花藥之發育在
花絲之先而花粉母細胞之產生最遲

雄蕊開始發育後不久花柱及子房即行
發生位於距離花托中央及雄蕊群不遠之處花
托乃由於花萼下細胞之增長而成尤其是外緣

2. 部份至最後終成陷入。

在花器各部候生完全之後花形不斷繼續膨大花藥增大雌蕊伸長而柱頭成分裂狀惟基部連合子房亦逐漸發育胚珠開始形成心皮則候現於杯狀之花托中間部份心皮有五緣繞在一小中央室每一心室有二分離胚珠所有之花瓣雄蕊與心皮皆由於未具形之花托演變而成。

在果實發育之初期花托之增大甚速而其咽喉部一花芽分化程序表一仍並頭露可見此時種子亦在開始發育但猶未具形而僅為果

六月九日 初生花芽分化開始前

六月十六日—七月二十一日 花芽開始分化現果得入萼室

七月二十八日 見父花初生花萼發生斷增專子房範

八月四日 因雨減頂花之五萼片形成其青白色

九月一日—九月二十九日 初生花瓣及初生雄蕊發生

十月六日—十月二十七日 花藥發生較顯此時因花托之

十月三日—十一月十七日 花絲發生完全枯萎在外不

十一月二十五日—十二月十六日 花柱及子房發生或呈乳白色

三月三日—三月十七日 柱頭成分裂狀花形繼續膨大

三月二十四日 花形繼續膨大雌蕊伸長子房

漸加深花萼亦隨逐漸發育胚珠發生藥隔形成

三月三十一日 新次加花之形成完全為深紅色種皮

四月七日—四月十四日 開花子房成倒卵形頂端圓而基

端稍尖有粘質物而滑至果實發育之後期果實