

不同栽植期對鳳梨‘臺農四號’果實形狀 與品質的影響¹

張 清 勤²

摘要：本試驗為探討‘臺農四號’鳳梨不同種植期，對於春果形質之影響，以供改善塔形果之參考。試區於1989年8月整地規劃，9月15日種植，嗣後按計畫預定栽植期每月15日種植一次，至90年4月15日全試區種植完竣，於90年9月20日以電石水催花促進生產春果。結果顯示植株發育隨種植期的提早而增加，亦即栽植愈早，植株發育愈佳。平均果重、果長及小果數等果實特性也因栽植期的提早隨之提高，果實糖度各處理間未有顯著差異，但酸度隨種植期的提早略有減低趨勢，糖酸比也因而略為提高。正常果形（圓筒形）生產率卻隨種植期的提早而減少；相反塔形果發生率隨栽植期的提早遞為增加。依本試驗結果以11月15日至翌年2月15日種植較為合適，能合乎日本外銷市場的規格要求。

關鍵詞：鳳梨臺農四號、塔形果、栽植期、果形、品質。

‘臺農四號’鳳梨因果皮鮮黃、美觀、肉質細密、纖維細、糖度高、香味濃，並具剝食之特殊吃法^(3,4,7,11,13,14)，頗獲消費者喜愛。自民國69年推廣後栽培面積，每年大幅的增加，迄至民國76年栽培面積已達800公頃，生產果實多數以生果外銷日本，出口量達7,084公噸，計值5,366千美元，佔該年生鮮鳳梨出口總值之93.2%^(3,7)，為我國目前前主要外銷水果之一。惟‘臺農四號’鳳梨為具許多小果的品種^(4,11,13)，每年3、4月間生產之果實多「塔型果」⁽¹⁴⁾，果大達2公斤以上，但果形不整，頂端三分之一部分的小果發育尚未成熟，酸味高，品質差，影響日本市場銷售。據臺灣省青果運銷合作社及大多數的出口商反應表示，在日本市場以8粒一箱10公斤裝最受歡迎，亦即每粒果重在1.2至1.5公斤者，果形美觀，品質優，銷售最佳。筆者1978年從事鳳梨植株大小對電石和 NAA 催花處理效果及果實品質影響之研究，發現平均果重小果數等特性與處理時植株大小成正比關係⁽¹²⁾，據黃氏等多位專家的研究，認為鳳梨植株發育愈佳，催花後果目數、果高及平均果重愈大^(1,5,8,9,10,15,16)。於是鳳梨催花處理時植株大小控制在合理程度範圍，才是生產理想果實的關鍵所在。雖然影響植株大小因素甚多，但在正常管理情形下，以不同種植期影響最大⁽¹⁾。故本試驗擬先就不同種植期，探討同在九月間催花處理，所生產果實形質之關係，藉以尋求生產果形端正，合乎外銷標準的栽培技術，以供推介果農應用。

材料與方法

本試驗所採用種苗係就當年八月間收穫之‘臺農四號’鳳梨苗，選取等大之裔芽，經47%巴拉松乳劑(Ethyl Parathion)2,000倍加50%蓋普丹(captan)400倍侵漬後，排放於事先經過鬆土及上述

1. 臺灣省農業試驗所 研究報告第1691號。

2. 本所嘉義農業試驗分所副研究員。臺灣省 嘉義市。

藥劑噴灑過的園地畦上貯存，以供栽植。種植期自九月中旬至翌年四月中旬，每月中旬栽植一次，計8種不同栽植期，二重覆，共16小區，採逢機完全區集設計。小區面積4.5公尺×6公尺=27平方公尺，栽植3畦6行，畦距100公分，行距50公分，株距30公分，每行20株，計120株，全部試區共栽植2,160株。本試驗於1989年8月整地規劃，9月15日起種植，嗣後依計畫預定栽植期每月15日種植一次，迄至90年4月15日全試區栽植完竣。肥料施用自種植至採收以氮、磷、鉀，每株16：4：16公克標準，在種植前整地時將氮肥的30%，磷肥100%，鉀肥50，施於行間土壤作為基肥，並覆蓋黑色 PE 塑膠布。剩餘肥料分三次於90年6月、9月及開花後施用，並於當年9月20日進行1%電石水催花處理，促進生產春果，其他管理按現行方法施行。

結 果

一、各處理對植株生育之影響：

植株生育調查係於1990年9月18日，即催花處理前兩天進行，每小區隨機調查40株，著重株高、最長葉長與葉寬、葉片數，結果如表一。

表1. 各處理植株生長比較

Table 1. The comparison of the growth of pineapple plants transplanted in different time

Time of planting	Plant height	Leaf length	Leaf width	No. of leaf
Sep.	87.8 a ^z	79.6 a	5.2 b	34.9 ab
Oct.	87.7 a	80.3 a	5.3 ab	35.4 a
Nov.	79.9 b	75.9 b	5.5 a	33.0 b
Dec.	74.1 c	71.7 c	5.5 a	29.3 c
Jan.	72.4 c	71.1 c	5.4 ab	26.2 d
Feb.	73.1 c	69.8 c	5.5 a	28.1 cd
Mar.	66.3 d	64.6 d	5.5 a	24.0 e
Apr.	59.5 e	61.1 e	5.2 b	22.2 e

^z The same letters in the same column mean that there is no difference at 5% significant level.

由表1結果顯示，不同栽植期之鳳梨植株高度、葉片長度及葉片數，均隨種植期之提早表現愈優，其中以9月中旬及10月中旬種植者，株高分別為87.8及87.7公分，葉長為79.6及80.3公分，葉片數為34.9及35.4片，均顯著或極顯著的優於11月中旬以後種植之各處理。其次為11月中旬種植者，株高為79.9公分，葉長75.9公分，葉片數33片，發育雖較前兩處理為差，但顯著的優於12月中旬以後種植者。再次者為12月中旬、1月中旬、2月中旬等三種種植期，其株高依序分別為74.1、72.4及73.1公分，葉長分別為71.7、71.1及69.8公分，葉片數分別為29.3、26.2及28.1片；而以3月中旬及4月中旬種植者發育最差，其株高分別為66.3公分及59.5公分，葉長為64.6公分及61.1公分，葉片數為24片及22.2片，均顯著或極顯著的低於其他處理區。至於不同種植期處理間之葉寬，除最早種植區（9月中旬）及最晚種植區（4月中旬）兩者，其葉寬依序分別為5.2公分及5.2公分，較其他處理略差外，各處理間殆無顯著差異。

二、不同栽植期對平均果重與果實特性之影響：

本試驗在果實成熟採收時按株個別秤重，並測量果長、果寬、小果數，所得結果得知，不同種植期處理間平均果重、果長、果寬及小果數，均隨栽植期的提早而增加。就平均果重而言，以9月間種植者為1,506公克最高，其次依序為10月、11月、12月、1月及2月種植等處理，其平均果重在1,440公克至1,279公克之間；而以3月及4月種植者，依序分別為956公克及748公克最輕。經統計結果除3月及4月種植者，其平均果重顯著的低於2月以前各月種植者外，其他各處理間均未有顯著差異（如表2）

。又各處理間之果實特性，經調查結果，果長以9月及10月種植者，分別為18.5cm及16.9cm，顯著的高於其他處理，其次依序為11月、12月、1月及2月種植者，其果長在16.4cm至15.2cm之間；而以3月及4月種植者，分別為12.7cm及11.0cm，有極顯著的較低趨勢。各處理間之果寬為12.3cm及10.9cm之間，除3月及4月種植者有顯著較低外，其他各月栽植者未有顯著差異。至於小果數以9月種植者186.7個，顯著或極顯著的高於其他種植期。其次10月及11月種植者，小果數分別為158.2及139.9個，再次者依序為12月、1月、2月及3月種植者，其小果數在126個至98.3個之間；而4月種植者，其小果數僅57.2個，極顯著的低於其他栽植期。由上述數據顯示，延緩種植期，因生育期短，植株無法充分發育，生產果實小、果目數少、果重較輕。

表2. 不同種植期對平均果重及果長、果寬、小果數等之差異比較

Table 2. The influence of different planting time on the average fruit weight, fruit length, fruit width, and the number of fruitlets.

Time of planting	fruit weight	Length of fruit	Width of fruit	No. of small fruit
Sep.	1,506 a ^z	18.5 a	11.9 ab	186.7 a
Oct.	1,440 a	16.9 a	12.3 a	158.2 b
Nov.	1,393 a	16.4 b	12.3 a	139.9 bc
Dec.	1,310 a	15.5 b	12.2 ab	126.0 cd
Jan.	1,286 a	15.3 b	12.1 ab	106.7 d
Feb.	1,279 a	15.2 b	12.1 a	100.4 d
Mar.	956 b	12.7 c	11.6 b	98.3 d
Apr.	748 b	11.0 d	10.9 c	57.2 e

^z The same letters in the same column mean that there is no difference at 5% significant level.

三、不同種植期對果實糖度及酸度之影響：

在鳳梨成熟時，每小區隨機採取10個果實樣本，經壓榨成汁，分別以屈折計 (Refractometer) 及酸鹼滴定法，測定果實糖酸度之含量，結果如表3，各不同種植期處理間，糖度最高為翌年4月栽植者16.8°Brix，最低為11月栽植者15.5°Brix，其中除4月種植者顯著較高外，其他各植期未有顯著差異。至於酸度，各處理間在0.7%至1%之間，以12月以前栽植者，酸度較低，翌年1月以後種植者酸度較高。經計算各處理糖酸比結果，10月及9月種植者最高，分別為23.4及21.0；12月、4月及11月種植者，依序分別為19.3、18.1及17.9居次；而1月、3月及2月種植者，依序分別為17.2、16.7、16.4，顯著的較低，顯示糖酸比隨種植期的提早而增加。

表3. 不同種植期對於果實糖度及酸度之影響

Table 3. The influence of different planting time on the sugar and acid contents

Time of planting	sugar content	Acid content	Sugar/acid ratio
Sep.	15.8 b ^z	0.8 cd	21.0 ab
Oct.	16.2 ab	0.7 d	23.4 a
Nov.	15.5 b	0.9 abc	17.9 bc
Dec.	15.7 b	0.8 bcd	19.3 bc
Jan.	15.5 b	0.9 ab	17.2 c
Feb.	15.9 b	1.0 a	16.4 c
Mar.	16.2 ab	1.0 a	16.7 c
Apr.	16.8 a	0.9 ab	18.1 bc

^z The same letters in the same column mean that there is no difference at 5% significant level.

四、不同栽植期對「塔形」果實產生之影響：

當鳳梨果實採收時，就其外表形狀概分正常果形（圓筒形）與塔形兩種，一一調查記載，計算其生產比率如圖1。

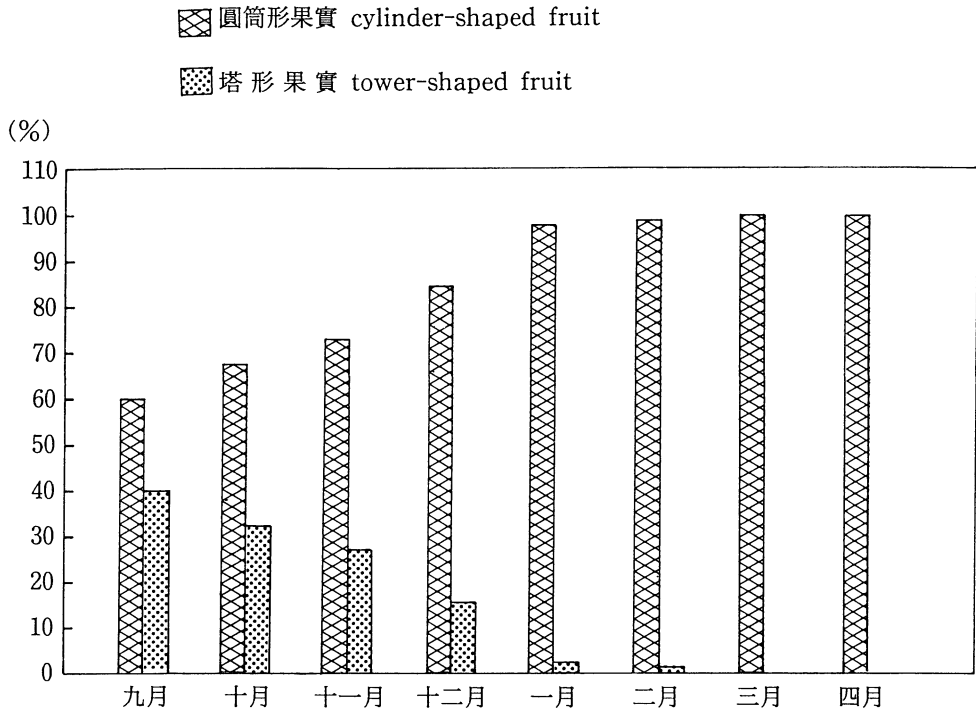


圖1. 不同種植期對正常果與塔形果的發生率比較

Fig. 1. The ratio of cylinder fruit and tower-shaped fruit produced by the plants of different planting time.

由圖1得悉，塔形果生產率以9月種植者達39.8%為最高，其次依序為10月、11月、12月種植者等處理；而以1月及2月種植者分別為2.5及1.3最低，尤其3月及4月種植者，因生育期甚短，植株無法充分發育，生產果實小，且果目數少，完全不可能產生塔形果。就正常果（圓筒形）而言，則與塔形果相反，以9月種植者60.2%最低，其次依序隨種植期的延緩而遞升，而至翌年3月至4月種植者正常果形約為100%，充分顯示塔形果生產率隨種植期的提早有顯著的增加，而正常果形即隨之減少，其原因蓋由於提早種植，鳳梨生長期長，催花處理當時植株高大，營養充裕，生產果實小果數增多、至成熟採收時果實頂端部分小果未能充分發育所致。

五、不同種植期對吸裔芽發生之影響：

吸芽與裔芽調查係於果實採收後一個月進行，茲將調查結果示如表四

由表4所示，鳳梨不同栽植期處理間，吸芽與裔芽發生數差異甚大，就裔芽而言，9月間種植者，裔芽發生數平均每株4.1枚為最多，其次依序隨栽植期的延慢而遞減，而以翌年4月間種植者，平均每株0.3枚為最少，各處理均有顯著差異。至於吸芽發生數，在不同種植期處理間，每株平均1.5枚至0.7枚。以12月以前各月種植者顯著多於翌年1月以後種植者，而以最遲種植之4月，平均每株發生0.7枚最少，顯示鳳梨種植期愈早，植株愈大，營養愈充裕，吸裔芽發生愈多且大；相反的種植期愈遲，植株細小，吸裔芽發生少且小。

表4. 不同種植期對吸裔芽發生之影響 (每株平均)
Table 4. The influence of different planting time on the numbers of sucker and slip produced by the mature plants.

stem	different planting time							
	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.
Number of slip	4.1 a ^z	2.9 b	2.3 c	1.3 d	1.1 de	0.9 e	0.3 f	0.3 f
Number of sucker	1.4 abc	1.3 bc	1.5 a	1.4 ab	1.3 c	1.3 bc	1.0 d	0.7 e

^z The same letters in the same column mean that there is no difference at 5% significant level.

討 論

‘臺農四號’鳳梨為目前本省主要外銷水果，外銷旺季為每年2至4月，所生產果實大且多「塔形」，品質差。除季節性影響外，似與催花處理當時植株過大有關，於是鳳梨催花處理時植株大小控制在合理程度，才是生產合適果實的關鍵所在。本研究即就不同種植期來探討對植株發育及生產果實形質之關係，以作為改善塔形果之參考。結果顯示植株發育隨栽植期的提早而提高，不同種植期處理間以9月及10月種植者，株高、葉長、葉片數均最高，而以翌年3月及4月種植者最低，亦即栽植愈早，鳳梨生育期間愈長，植株生長愈高大。各不同種植期之平均果重、果長、小果數也隨栽植期的提早而增加，以9月種植者其平均果重、果長、小果數最高，而翌年3、4月種植者最低，10月至翌年2月種植者隨栽植期的前後依序介於其間，此點與筆者曾從事鳳梨植株大小對藥品催花處理效果及果實品質影響之研究結果，發現平均果重與小果數等特性與植株大小成正比關係相符合⁽¹²⁾。種植期對於果實糖酸度關係，各處理間糖度未有顯著差異，而酸度隨種植期的提早略為降低，糖酸比也因而略為提高。至於鳳梨果實外觀形狀概分正常果形（圓筒形）及塔形果兩種，本試驗各不同種植期間所生產果實，正常果形隨種植期的提早而遞減，相反的塔形果即隨之增加，諸如催花當年的3、4月間栽植，其生產果實100%均為上下部果徑等大之正常果形（圓筒形）；而塔形果為0%。若提前在催花當年的1、2月栽植者即正常果形分別為97.5%及98.7%，而塔形果分別為2.5%及1.3%，再推前至催花前一年的9月種植者即正常果形僅為60.2%，而塔形果佔39.8%。前人報告曾指出鳳梨小果數多寡受花芽分化當時植株大小與營養狀況的影響而有差異^(9,16,18)，植株大而且營養豐富者其小果數必多，故提早種植，由於生育期長，至翌年9月間催花時植株往往超大，生產果實小果數（果目數）多，是無所置疑，然而在果實有限生育期間內，整果的小果無法全部充分發育，因而形成下部小果已發育成熟而上部小果未充分發育的塔形果。

據於上述結果，可明瞭在本省氣候條件下，依傳統在每年8月至10月間栽植臺農四號鳳梨，經一年以上培育，於翌年8月至10月間催花，促進生產春果，由於植株超大，雖果實大產量豐，但多為塔形果，果形不雅觀，果實頂部三分之一未充分發育部分，肉白糖度低，酸味高，風味差，不受外銷市場歡迎。依日本市場反應，以每箱10公斤、8粒裝及10粒裝最受消費者青睞，也就是每個果實1公斤至1.5公斤，果徑上下部等大之圓筒形果實最被看好。為生產適於外銷之臺農四號鳳梨春果，若採取催花當年3月及4月種植者，雖果實全部為圓筒形，整齊美觀，惟平均果重不及1公斤，尚嫌過小，商品價值低，不合標準，就栽培者而言，產量低不合經濟效益，故以11月至翌年2月間種植，所生產果實大小適中，符合外銷市場需求標準，且正常果形比率高，塔形果生產率低，品質佳。

誌 謝

本研究承行政院農業委員會補助經費（79農建-7.1-糧-54-21及80農建-7.1-糧-68-21），文稿承

程永雄分所長暨徐信次主任複閱，又承林美莉小姐協助統計分析，謹此誌謝。

引用文獻

1. 王 焯。1960。鳳梨周年栽培試驗。中國園藝 6 (3,4) : 83-84。
2. 王 焯。1963。利用植物生長調節鳳梨結實期試驗。鳳山熱帶園藝試驗分所 專報25號。
3. 邱乃乾、胡安慶。1989。臺農四號鳳梨鮮果外銷問題與市場之探討。嘉義農專專刊。
4. 許志超。1951。臺灣之鳳梨品種。農林通譯3(2) : 9-23。
5. 許志超。1951。鳳梨利用電石處理促進開花結果試驗。農業研究 2(4) : 1-4。
6. 陳俊二。1987。臺農四號鳳梨外銷日本市場之展望。果農合作 P : 481。
7. 黃士元。1988。鮮食鳳梨臺農四號產銷現況及改進。臺灣農業 24(2) : 60-65。
8. 黃季春。1964。鳳梨生產與產量之相關因素試驗、鳳山熱帶園藝試驗分所 專報第29號。
9. 黃季春。1968。藥品處理調節鳳梨花期試驗。臺灣農業 4(2) : 1-7。
10. 黃季春。1971。鳳梨植株本身條件與催花處理效果關係之研究。中國園藝 17(1) : 1-8。
11. 張清勤。1967。臺農四號鳳梨花期觀察。科學農業 15(56) : 1-3。
12. 張清勤。1978。鳳梨植株大小對電石和 NAA 催花處理的效果及果實品質影響之研究。中華農業研究 27 (1) : 67-75。
13. 張清勤。1981。鮮食鳳梨臺農四號。豐年 31(4) : 22-24。
14. 張清勤。1988。生產高品質的臺農四號鳳梨。豐年 38(4) : 16-17。
15. 南部寬人。1938。關於為收量構成要素之鳳梨果實的目數。熱帶園藝 8(2) : 150-159。
16. Collins, J. L. 1960. The Pineapple. Leonard Hill (Books) Limited London.
17. Donald, P. G. 1956. An hypothesis of role of Naphtholene acetic acid in flower induction in the Pineapple. American Journal of Botany 143 (6) : 411-417.
18. Van Overbeek, J. 1946. Control of flower fomatation and fruit size in the Pineapple. Bot Gaz 108 : 64-73.

Effects of Planting Time on Fruit Shapes and Quality of 'Tainung No. 4' Pineapple¹

Ching-Chyn Chang²

Summary

For improving the tower-shaped fruits in pineapple, We have investigated the influence of different planting time on the fruit shape and quality. The testing farms were prepared in August, 1989. The slips were sequentially planted into the testing farms at intervals of one month during the period from 15, September, 1989, to 15, April, 1990. All the materials were treated with carbide on 20, September, 1990, in order to induce flowers for producing "Spring fruits". The results showed that the earlier the planting of the slips, the better the growth of the plants, Similar phenomena had also been found in the average fruit weight, fruit length, and the number of fruitlets when the fruits were harvested. There was no significant difference in the sugar content among the fruits of different planting times, However it had been found that the earlier the planting time, the lower the acid content, therefore the higher the sugar/acid ratio. It had also been found that the percentage of normal fruit (cylinder-shaped fruit) and tower-shaped fruit were related to the time of planting. That is the earlier the planting, the less the normal fruit, but the more the tower-shaped fruits, and vice versa. These results indicated that the proper period for planting the slips is during 15, November-15, February. This is for reducing the tower-shaped fruits, and for increasing the normal fruits which can be packed by 8 or 10 fruits on per 10 kg-box, in order to match the need of Japanese market.

Key words : Tainung No.4 Pineapple, Tower-shaped fruit, planting time, fruit shapes, quality.

1. Contribution No. 1691 from Taiwan Agricultural Research Institute.

2. Associated Horticulturist of Chiayi Agriculture Experiment Station(AES), TARI, Chiayi, Taiwan, ROC.