



氣候對香蕉生長與結果之研究

朱慶國

香蕉屬熱帶果樹，喜長年高溫潮濕的氣候，台灣位於亞熱帶，每年 10 月至翌年 3 月，氣溫低又乾燥，香蕉生長緩慢或停止生長。4 月至 9 月，高溫多濕，與熱帶氣候相同，香蕉生長良好，但夏季的颱風、豪雨，對香蕉的為害也大。

作物的生長，氣候為極重要的影響因子。香蕉生長於亞熱帶，並為颱風地帶的台灣，研究者與從事生產者，必需明瞭氣候因子對香蕉生長速度，留萌到開花日數、開花

至採收日數、品質以及產期、產量之影響，以供研究者之參考。

一、氣候因子對香蕉葉片生長及產期、產量之影響

(一) 葉片的生長：香蕉為大形草本植物，地上部主要由葉片和假莖（由葉鞘包合成）組成。為植物製造養分的器官，故葉片的數目、大小、壽命對香蕉的產期、產量、品質影響至巨。

根據筆者過去在嘉義農試分所從事不同地區香蕉葉片生長與氣候關係，結果如下：

1. 不同月份不同地區香蕉葉片生長數目：

表（一）

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	總葉片數
嘉義 灌溉地區	1.61	1.92	2.46	3.57	3.62	3.84	4.45	4.14	3.80	3.20	2.85	1.79	37.25
嘉義 無灌溉地區	0.56	0.95	1.37	2.48	2.83	3.57	3.64	3.96	3.93	2.90	1.67	1.02	28.88
名間香蕉地區 (有灌溉區)	1.13	1.98	1.81	3.08	3.71	3.94	3.96	3.45	3.23	3.03	2.18	1.29	32.79
屏東九如 (有灌溉)	2.42	2.84	2.72	4.10	4.20	5.10	5.40	4.90	4.70	4.90	2.70	2.40	46.38

由表（一）調查資料，可知香蕉植株每月生長葉數因季節之變化有很大差異，在高溫多雨之 6~9 月生長最快，嘉義、中部每月可生長 3.5~4.5 葉，南部可生長到 5 個葉片，組織培養幼苗甚至可長到 6 個葉片，但 10 月以後，氣溫逐漸下降，且進入乾旱季節，每月生長葉片逐漸減少，尤以 11 月以後，嘉義、屏東灌溉蕉園，每月生長亦不到 3 葉片，尤以 1 月份最為乾旱低溫，生長葉片



最少，嘉義無灌溉地區每月僅生長 0.56 枚葉片，有灌溉者可生長 1.61 枚，增加 1 枚以上，屏東九如氣溫比嘉義高得多，可生長至 2.42 枚，由以上資料，嘉義地區有灌溉者比無灌溉者每年可增加 9 枚葉片，但在中部名間，平均氣溫較低，僅多生長 4 枚葉片，南部屏東氣溫較高，灌溉較方便，每年生長葉片比嘉義多了 9 枚。根據筆者多年研究，香蕉自留萌至開花時，平均生長 47.74 枚葉片，本研究明瞭不同地區每月生長葉數，就可預測香蕉開花期與採收期，以供產期預估之參考。

2. 氣溫與葉片生長率關係：嘉義分所過去研究氣溫與葉片生長率之影響列表如下：表（二）不同氣溫情況下，對香蕉葉片生長之關係：

表（二）

溫度 °C	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
日夜 平均 生長 率					0.29		0.36	1.43	1.51	1.75	2.05	2.31	2.95	4.23	4.09	4.69	4.85	5.55	6.71	10.21	11.20	11.23	12.59	12.91	12.86	13.38	14.16

由上列資料分析要點如下：

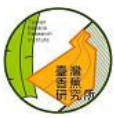
- (1) 出日間平均氣溫降至 10°C 以下，幾乎停止生長，11°C~12°C 氣溫亦僅生長 0.36 公分，而 11~14°C 亦僅生長 1.43~1.75 公分，平均氣溫 20°C~21°C 每天生長率仍在 5 公分以下，平均溫度 30~31°C 生長最快，每天生長 14.16 公分，證明香蕉生長速度與氣溫成正比例。研究期間，一月上旬，遭遇 4°C~5°C 低溫，已有微霜，葉片普遍遭受凍害，數天後，葉片普遍呈黃色，尤以植株矮小者，葉片凍害更為嚴重。
- (2) 除日夜平均氣溫對葉片生長研究外，並調查日（上午 8 點至下午 5 點）夜（黃昏 5 點至上午 8 點）之生長率，一般以夜間生長率比白天為高，溫度越高差異越大，但低溫時，有時呈相反現象，溫度 22°C~27°C，其生長差異率在 2 倍以上，27°C~31°C 日夜生長率達 3 倍以上。

(二) 產期的影響：

1. 種植或留萌到開花採收日數，如在早春 4~5 月種植或留萌者，因種植或留萌後均為高溫多濕，生育快。南部常在 10~12 月即開花。自種植至採收，南部約需 11~13 個月；中部需 13~15 個月。

筆者在嘉義農試分所，研究不同月別留萌對收穫日數影響列表如下：

表（三）嘉義地區香蕉留萌期對產量與收穫日數影響：



留萌月份	單株平均重量 (公斤)	留萌到開花 日數	留萌到採收 日數
一月	20.07	459.20	562.00
二月	22.38	465.80	561.93
三月	17.82	473.99	557.23
四月	18.05	459.04	545.23
五月	20.13	411.50	503.30
六月	18.53	403.15	497.95
七月	15.02	403.04	523.45
八月	15.30	460.59	557.92
九月	14.47	475.03	588.81
十月	17.11	481.24	603.94
十一月	19.22	533.51	631.47
十二月	19.36	495.85	600.18

由上列資料分析，香蕉自留萌到開花日數以 5~7 月份最短，因留萌後，高溫多濕生育最快，僅需 403~410 天即開花，以 11~12 月留萌者，逢低溫、乾旱，自留萌至開花，長達 495.85~533.51 天，至採收亦需要 600 天，不同月留萌對產量影響，以一、二月留萌者，產量最高，單株平均產量 20 公斤以上，以 7~9 月留萌者，產量最低。

筆者在南部曾做不同留萌期對於產期影響，南部以 4~5 月份留萌，因逢高溫多濕，灌溉又方便，故到採收日數僅有 376.58~384 天，11 月份留萌者，逢低溫乾旱需達 526.69 天才可採收，產量以 2~5 月留萌者生產之香蕉產量最高，其單株產量近 30 公斤。其次 10~12 月留萌生產之冬蕉，最劣者為 8~9 月留萌生產之秋蕉，平均產量不到 11 公斤。

2. 不同開花期至採收日數與產量影響：

- (1) 嘉義地區：台灣因有冬季低溫乾旱與夏季高溫多濕不同型態氣候，故不同月份、旬別，開花至採收日數有很大差異，根據筆者過去在嘉義農試分所調查研究，當時蕉園沒有灌溉，亦無葉斑病防治，採收熟度以 9 分成熟為準結果列表如下：



表（四）嘉義地區香蕉不同月別開花對產期產量影響：

	本月開花株數	開花至採收日數	不同開花期平均產量
1	7.33	132.11	20.26
2	6.17	114.89	19.66
3	10.50	101.08	20.08
4	11.00	91.33	21.52
5	14.33	87.42	19.29
6	22.34	86.92	19.03
7	58.33	84.39	18.45
8	25.00	98.76	13.75
9	17.01	130.36	12.00
10	9.67	156.43	13.44
11	11.00	169.56	15.88
12	4.00	163.04	19.56

由表四得知：1.在自然氣候環境下，嘉義地區的香蕉要待3月以後，雨水增多，氣溫升高才發育迅速，然後開花，開花最多者為七月份；最少為十二月份，其次為一至二月。2.香蕉不同時期開花對於從開花到採收日數，有極顯著之差異，以五、六、七等三個月開花者，到採收日數（以9.0分成熟為標準）最短，七月開花者平均84.39天，六月86.92天，五月87.42天，以十一月份開花者為最長，需達165.5天，因果實發育期正逢低溫乾旱，發育緩慢故需時最長，與六、七月初開花者相差一倍，本試驗採收熟度以九分成熟為準，如外銷香蕉，其熟度7~8.5分，日數當比本試驗短。3.香蕉不同時期開花，對於產量有極顯著之差異，四月開花，其產量最高，單株平均產量達21.52公斤，其次為一至三月，五月以後開花者，產量逐漸減少，至九月份開花者，其產量最低，僅有12公斤，與四月開花者，相差一倍。

(2) 南部地區：南部冬早期，溫度遠較嘉義為高，灌溉極為方便，故自開花至採收日數，比嘉義地區為短，如5月中、下旬開花者，僅需57~60天即可採收，比嘉義少了20天，10~11月開花者，果實發育期間逢低溫、乾旱，需要130~139天才可採收，與5月開花者其採收日數相差一倍以上，但比嘉義可提早一個多月採收。

香蕉自開花至採收日數受栽培地區、緯度、海拔、肥培管理與當年冬旱季氣溫高低而有差異。如民國75年1~3月低溫，旗山、九如1月低了2~3°C，2月份低了2~4°C，3月份低了1°C左右，使75年產期晚了10~20天採收，今年76年1~3月高溫（1月份平均溫度比去年1月份高2.3°C，2月份高1.3°C）使11月開花的香蕉提早7~10天採收，證明香蕉開花到採收日數，受氣溫影響很大。

(3) 果實發育與溫度、雨量之關係：根據過去研究香蕉開花後，其果實發育與溫度、雨量有密切關係，1~3月乾旱低溫，其果實生長量每半個月生長



0.26~0.79 公分，受氣溫之影響大於雨量，加溫度低於 10°C 以下，雖有下雨，蕉葉仍難以生長，溫度高又逢下雨則可促進生長，4 月以後，溫度高，又有下雨，故生長量亦增加，其果長生長率，每半個月多在 1 公分以上，果周生長率在 3 月底以前，每半個月僅生長 0.12 (3 月下半月) 至 0.44 公分，但至 4 月以後高溫多濕，其每半個月生長率多在 0.5 公分。

二、低溫

香蕉原產熱帶的東南亞地區，適高溫多濕的環境中生長。但由於貿易的關係，世界上若干蕉區是在亞熱帶上，本省就是有名的亞熱帶蕉區。本省位於霜帶與無霜帶之間，冬季低溫，除經常冷涼之外，時有寒流來襲，形成低溫或降霜，對香蕉極不利，寒流次數雖不多，持續時間也只是三數日，但對反應極敏感的香蕉，已構成「田間傷風」與「霜害」。

田間傷風：指低溫引起果實受害，而葉片不至於被凍死的溫度，12°C 以下果實即受寒害即傷風。輕度傷風，果實外表看不出毛病，但若剝開果皮表面青色的一層，可以看到一條條被單寧質褐化的乳管，呈全面性的褐條斑。若將果指折斷，斷面滲出的汁液也較正常果指少得多。嚴重的傷風，則青色的果皮，失去應有的光澤，催熟後果實很不正常，有時果皮、果肉都已黃熟軟化，但果心發硬，若等到果心變軟時，則果皮已褐化失去商品價值。

霜害：溫度降到 4~5°C 香蕉葉片即受凍害，3°C 以下即受霜害，葉片受害而黃化，嚴重時整株枯死，如去年 1~3 月低溫，使嘉義以北蕉株均受霜害，嚴重者葉片均枯萎。本省介於霜帶與無霜帶之間，輕霜常見而重霜不多，為了保護香蕉的生產，栽培就得採用種種措施，將霜害降到最低限度。

三、日照

香蕉需高溫，亦需要充足日照以促進果實發育，提早採收，本省宿根栽培第 2、3 代以後採收香蕉，母代、子代同時存在同一蕉園，蔭影增多，故會延遲採收，但太強陽光會導致果指頂端發生日燒 (俗稱紅頭)，無法外銷，尤其常發生在南部 5~7 月採收香蕉，因南部多採行每年更新栽培制度，大部份於 3~4 月開始採收，到 5~6 月間，未採收香蕉因植株減少，更暴露於陽光，使未採收之果實，尤以果房上端 1~3 果手更易遭受日燒，必需採用藍色 PE 塑膠套袋，上端果房並襯墊報紙以防日燒。

四、雨量

香蕉是植株高大的草本植物，莖、葉、花、果等器官含水分率均高 (假莖含水量 92%、葉部 82%、花穗 91%、果實 79%)，是需水量較多的植物，尤其抽花穗時更需要水份。最適宜的降雨量為每月平均 100 公厘，本省全年雨量雖達 2,000 公厘，但集中於 4~9 月，所以自 10~3 月，冬寒乾燥季節，生育常受影響，對水份的供應極為重要，應勤加灌溉，以維持正常生理作用。且低溫時灌溉可減少寒害。



五、颱風

香蕉植株高大，地上的假莖與地下根部，均草質脆弱，葉片又大，極不抗風。此外，香蕉種植後，地下塊莖，漸漸露出地面（本省叫浮頭），受風害容易倒伏，尤以結果後，重量增加，植株頭重腳輕，且偏重一邊更易被風吹倒。

本省中南部蕉園，5~9月間常遭受颱風為害，11月至翌年1月，常有強烈的季節風，輕者使葉片撕裂，嚴重時會導致枯萎，風速每秒行公尺以上，可使葉片和葉輔連接處扭斷；每秒30公尺的強風，如未立支柱，可將整園香蕉毀掉。記得去年8月22日，自南部濁水溪登陸之韋恩颱風，除水里坑外幾乎全毀；9月18日再度遭受艾貝颱風，亦波及南部，雖蕉株僅葉片破損，沒有倒伏，但因植株搖動，草質根部受損，導致今年冬、春蕉產量降低，據香蕉研究所調查，4月間單株產量較去年減產5.5%~17.8%。

六、豪雨

中南部地區，夏季若遇久雨不停，或因颱風帶來豪雨，平地蕉園多數排水不良，蕉根需水但不耐水，經2~3天的浸水，小根及根毛腐爛，植株生長受阻，蕉園內可見葉片萎黃下垂，此時如立即排水，可以恢復，若延長排水時間，葉色變黃綠失去光澤，更嚴重時葉柄折垂下來，根尖黑腐，即影響今年夏秋蕉品質，亦影響明年產期，尤以旗二、溪洲沿溪一帶蕉園，夏秋季常受梅雨季或颱風豪雨，植株浸水，有時水位高達1公尺以上，連續2~3天無法排出，導致根部腐爛，生育停止或整株倒伏流失，必造成第二年產期延後。

七、冰雹和雷電

在高緯度地區，偶亦發生冰雹，隨暴風雨而來，尤以夏季為多，對於香蕉葉片造成機械性的損傷。數年前屏東新園會發生過局部性冰雹為害蕉葉、木瓜等，嚴重者甚致整株枯萎，它的象徵並不立即顯示出來，一直要經過好幾天才會發現；在牙買加曾疑為新病害，文獻記載，為害最廣者曾達0.5公頃，本省為害很少，農民不甚重視。

八、氣候對病害的影響

尤其是葉斑病，該病之發生與氣候有密切關係，夏季5~9月中南部高溫多濕氣候，雖適於香蕉的生長，但亦誘致葉斑病感染，溫度與濕度對該病之發生關係最為密切，感染適溫是25~29°C，相對濕度在95%時或者雨量在三星期內達76厘米時，即行感染。台灣有10~3月之乾旱，低溫在18°C~20°C以下，不易感染。筆者從葉片生長之研究沒有防治葉斑病情形下，在高溫多濕7~8月生長之葉片，其壽命只有94.2~96.8天，6月、9月長出之葉片，其壽命亦不超過110天，但在乾旱低溫的11月至12月生長的葉片，其壽命達200天以上，證明因高溫多濕而影響葉斑病之發生而導致葉片壽命之縮短，氣候對葉斑病影響最大外，對黃葉病之發生亦有影響，暴風後植株老根損毀促生新根，在病區新根更易感染黃葉病，豪雨大水後，使病區病菌隨水流而傳染，蔓延更快，根據Simmond香蕉記載，霜害後，會減少黃葉病之感染。（台灣香蕉研究所76年10月自嘉義園藝17期抽印）