

溫度對番茄生長及著果之影響

Effect of temperature to growth and fruit set in tomato.

洪瑛穗¹、郭宏遠²、劉明宗³

一、前言

全球氣溫暖化，由於氣候變遷異常，致使環境溫度變動大及病蟲害加遽，高溫亦使番茄不易著果，致使產量降低。番茄適於生長於冷涼之環境，適當的栽培環境可正常自交或雜交採種，於夜溫超過 20°C 時，番茄之開花數及著果率減少，氣溫超過 30°C 時會產生著果障礙，因此在全球溫度普遍升高趨勢下，對番茄開花及果實著果生長皆有程度上之影響。

二、高溫對番茄形態及生長之影響

番茄於高溫逆境下易導致葉面積減少、葉片捲曲、黃化和植株萎縮，花朵則花柱伸長、花藥(穗)開裂、落花及產量減少。前人研究試驗於夏季平均氣溫為 42~45°C 時，番茄品系耐熱性越高，花柱伸長率及花藥開裂率較低，植株產量則較高。番茄於高溫環境中離子滲漏率及落花率，受品種間基因型控制，產量與花柱伸長、花藥(穗)開裂及落花率有顯著之負相關性(Saeed A. *et al.* 2007)。番茄植株生長於日夜溫 37/27°C 與 37/22°C 之比較，所得結果顯示，葉面積、葉乾重及莖乾重以 37/22°C 生長較佳

(Abdelmageed A.H.A. *et al.* 2009)，而耐熱品種在高溫逆境下則有較高的光合作用速率。

影響番茄花芽分化的因子包括日溫、夜溫，日照強度、時數及營養分等，因此高低溫、光照少、缺水、授粉受精不良、花器缺陷及胚珠退化等原因皆會導致落花落果，影響番茄產量。番茄花朵為兩性花，自花授粉，如花朵為長花柱者則因伸長生長較雄蕊快，於花藥開裂前已伸出花藥上方，而不易授粉，較易落花(圖 1)；夏季之高溫常造成番茄花粉、子房及柱頭之發育障礙，因而影響到授粉受精過程而致著果率降低。

前人研究以日、夜溫 32/26°C 及 28/22°C 兩種溫度環境進行試驗結果，莖長、莖乾重、花粉粒數於 28/22°C 生長環境較多，但兩種溫度間無顯著差異，花朵數部分則以 32/26°C 生長環境較多，而著果數及有效的花粉粒於 28/22°C 生長環境顯著較多。

三、溫度對番茄花粉發芽率之影響

番茄花粉發芽率以當天所採之花粉進行培養時發芽率較高，日夜溫差大時亦使花粉發芽率較佳。另外以本場所進行的試驗，取番茄不同品系 st01、st02、st03 開花

¹ 種苗改良繁殖場品種改良保護課 助理研究員

² 種苗改良繁殖場 研究員

³ 種苗改良繁殖場品種改良保護課 研究員兼課長

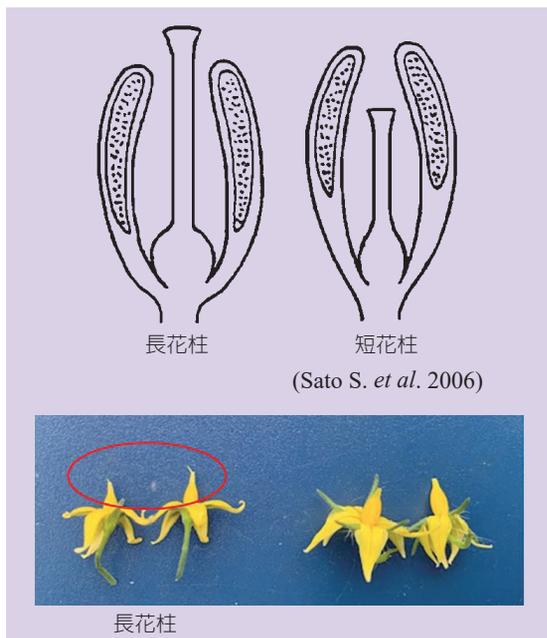


圖 1. 番茄花朵花柱伸長情形

當天及開花後兩天之花粉，於 15°C、25°C 及 35°C 定溫進行花粉培養，經調查結果顯示，以 25°C 溫度及開花當天之花粉發芽率較高，35°C、15°C 之發芽率相對較低，於 25°C 室溫下培養，不同開花天數之花粉發芽率未有太大之差異，但如以高溫 35°C 或 15°C 溫度培養，則不同開花天數之花粉發芽率差異較大 (表一)。

表一、花朵開花天數及培養溫度對花粉發芽之影響

花粉採集時間	培養溫度	培養溫度	培養溫度
	15°C	25°C	35°C
	花粉發芽率 (%)	花粉發芽率 (%)	花粉發芽率 (%)
st01 開花當天	57.5	73	45.7
st01 開花後二天	23.0	72	28.2
st02 開花當天	38.5	45	35.3
st02 開花後二天	27.8	41	30.8
st03 開花當天	45.7	57	54.2
st03 開花後二天	30.4	54	35.5

四、不同日夜溫對番茄著果與生長之影響

在溫室的高溫環境中，番茄品系間花朵的耐熱性與花粉活力具有相關性，於高溫環境中會減少花粉的受精作用。不同番茄品系於 27/23±2°C 生長環境及 35/23±2°C 高溫環境之著果率，於適溫環境中著果率為 41~91% 之間，高溫環境著果率為 0~65%，因此，依前人研究顯示有的品系雖於適溫中著果率很高但遇高溫落果率也很高(100%)，而有些品系雖於適溫環境中著果率不是最佳的，但遇高溫環境落果率也不會很高 (Abdul-Baki, A. A. *et al.* 1995)。

熱帶地區因番茄對於高溫敏感致使著果不良，為影響果實生產的重要因子。研究顯示，夜溫對於番茄著果為重要之因子，前人試驗以 18、22、24、26°C 不同的夜溫生長條件下結果調查，於 22°C 夜溫株高較高，而莖的乾物量於各夜溫則無明顯差異，但果實總鮮重及乾物量則隨著夜溫增加而提高，花朵數、果實數及著果率則隨夜溫增加而呈弧形下降趨勢，種子指數亦呈下降趨勢，以夜溫於 18°C 時生產數量最多；在花粉部分隨著夜溫增加，花粉總粒數、正常花粉數呈下降趨勢 (Peet, M. M. *et al.* 1996)。

五、結語

現今氣候異常情形經常發生，番茄栽培時應注意生產的適合溫度範圍，綜合前人研究如要提高花序數、果實數、著果率等，以生長於低夜溫時生產量較佳，另如改善栽培管理方式及注意花粉採集與授粉適當時程，應有助於番茄著果與產量，如進行採種生產亦可提高種子產量與品質，增加種子業者經濟利益。