蒜頭結球異常現象及其預防

農試所植病組 鄧汀欽

一、前言

台灣大蒜生產期主要是從中秋至翌年清明，近幾年氣候變化異常暖冬卻寒春，加上蒜農獲利心切，栽培措施不當，致使大蒜結球異常現象發生普遍，田間可見畸形蒜頭數增加，蒜瓣、蒜薹質量下降，種蒜採種合格率不足，嚴重影響大蒜相關產業。

二、蒜頭結球異常現象，茲分述如下

(一) 大蒜鱗莖膨大與抽薹開花

大蒜鱗莖(bulb)即蒜頭，內含莖盤(stem disc)、鱗芽(scaly bud)和葉鞘(leaf sheath)三部分。莖盤是大蒜變態的真莖，生長在地下，短縮成不規則的盤狀，莖盤上每片葉的葉腋都可產生側芽(lateral bud)。鱗芽是莖盤上葉腋長出的腋芽(axillary bud)，由兩層鱗葉(scaly leaf)和一個幼芽構成，外層鱗葉在鱗莖膨大後乾縮成膜狀為保護鱗葉(蒜膜)，包裹內層的貯藏鱗葉；內層鱗葉則發育成肥厚的貯藏鱗葉，為蒜瓣 (clove)的主成分蒜仁，其中包藏著幼芽；隨著貯藏鱗葉的肥大，芽體長成後立即進入休眠。葉鞘是構成假莖的一部份，在鱗莖膨大期，葉鞘基部轉形成蒜皮。鱗芽著生集中於花莖(flower-stalk)周圍，花莖即蒜薹(scape)，頂部有佛焰總苞(spathe)。總苞內著生花器(inflorescence)即小花(flower)和氣生鱗芽(bulbil)以類繖形花序(umbel-like)混生，每朵小花有完整的花被(perianth)、雄蕊(stamens)及雌蕊(pistil)。氣生鱗芽的構造與生理作用類似鱗芽，可用以繁殖及復壯種性，但其分化生長的優勢會抑制小花的發育，致使蒜株無法結實留籽。一般大蒜莖葉生長適溫為12-16℃，植株長到6-7片葉時，即幼苗期末，遇到相對高溫(15-25℃)和長日照(13h)2週以上，葉原基(leaf primordia)即結束分化，生長點轉為花芽分化，同時鱗芽也圍繞花莖周圍相繼分化，花莖和鱗芽發育適溫為15-20℃。遇26℃以上高溫，植株停止生長，鱗莖進入休眠狀態。低溫長日照促進蒜薹伸長，同時蒜頭逐漸膨大，但受蒜薹頂芽優勢影響，鱗芽初期生長緩慢，待後期溫度升高且營養器官養分回歸鱗芽後，蒜頭迅速膨大，進入成熟期。

(二) 豁瓣蒜 (蓮花座)

蒜頭成熟後，植株葉片全面退綠，假莖快速萎凋，此時葉鞘鬆軟且根系大量乾枯，鱗莖若不及時採收，莖盤容易潰解導致蒜瓣分散。但採收時期遇到春雨綿綿，植株遭水傷(白絹病、菌核病或軟腐病感染)後，拔起的蒜頭其蒜皮已受損且蒜瓣豁然外露(圖一)，此時若及時乾燥處理，仍可保住蒜瓣固著於莖盤上，但整個鱗莖形如蓮花座。若未能及時乾燥處理，病菌侵染至莖盤，莖盤潰爛，蒜瓣也就散了。

連絡人：鄧研究員汀欽
連絡電話：04-23302301-514

其預防方法唯有適時採收，雨季採收應及時用人工乾燥處理。田間植株避免水傷，可試作高畦。

(三) 獨頭蒜 (孤核仔)

大蒜須經萌芽期及幼苗期的營養生長，使莖葉充分發展後，鱗芽才開始分化進而膨大。此營養生長階段，若有品種不適應、種蒜瓣太小、以氣生鱗芽播種、太密植、肥料或水份不足等情形，會使幼芽生長勢弱且延後脫離幼苗期，幼苗期延遲或太晚播種的植株，如遇季節性高溫連續26℃以上時，其鱗芽雖尚未完全分化，鱗莖已進入休眠，直到地上部成熟萎凋，鱗莖仍未分瓣，形成獨頭蒜(孤核仔) (圖二)。類似情形發生在大蒜生長後期，因生理失調或感染病害如紫斑病、銹病、灰黴病、萎黃病及病毒病等或遭受蟎類及薊馬等蟲害，造成葉片黃化枯萎，植株提早老化，其鱗莖外觀似獨頭蒜，但撥開層層葉鞘(蒜皮)，可觀察到內部已分化未成熟的鱗芽數枚。避免田間產生太多獨頭蒜的方法有：加強管理包括合理施肥、灌溉、除草、噴藥等，慎選品種(如晚生種或軟梗種易獨頭)，種蒜瓣大小分級並分批播種，適時播種，適當行株距，選用健康種蒜等。

(四)怪薹蒜

大蒜花芽及鱗芽相繼分化後進入蒜薹伸長期，此時花芽和鱗芽同時發育，且適溫與日照條件相同，但蒜薹有頂芽優勢，且低溫長日照促進蒜薹伸長，蒜瓣在此期生長有限，待提薹後頂芽優勢解除且溫度升高，蒜瓣才



圖一、蒜球水傷的情形，左為軟腐病，右為白絹病。其蒜皮已受損且蒜瓣外露，若未能及時乾燥處理，待莖盤潰爛，蒜瓣也就散了。



圖二、獨頭蒜(孤核仔)外觀。



圖三、怪薹蒜外觀。

迅速成長。若花芽和鱗芽發育競爭中，溫度效應及植物生長激素作用錯亂，就會導致怪薹的產生。如圖三，其植株矮化，葉片和假莖畸形扭曲，抽薹遇障礙，蒜薹短而肥，彎曲包於假莖中形成腫頸，只生少量大粒氣生鱗芽但無小花，鱗莖較小且分瓣少。為避免怪薹的產生，在播種前種蒜經低溫處理，有助抽薹。如遇暖冬時，不宜再施用生長調節劑促進結球。

(五)二次生長 (爆蒜)

分蘗是蔥屬植物的本性，只是在一般條件下大蒜不表現出來。大蒜正常生長時，莖盤上葉的分化結束，花芽鱗芽才開始分化，且鱗芽發育僅會膨大，不會伸長生長。大蒜發生二次生長指大蒜莖盤上葉腋分化的鱗芽延遲進入休眠，其外層鱗葉伸長成再生葉，且葉腋繼續長出幼芽形成次生植株，部份次生植株有機會感受低溫通過春化階段，產生次生蒜薹和次級鱗莖。嚴重者每個鱗芽都可長出再生葉，形同分蘗的現象。其結果使初級蒜頭大而畸形，次級蒜頭分瓣數大增但體積小，形狀不規則排列雜亂，初級蒜薹小，次級蒜薹細而弱，無經濟價值。此現象困擾全球的蒜農，台灣稱為爆蒜、爆蔥或生子；中國稱為次生現象、馬尾蒜、鬍子蒜、分株蒜、分叉、分蘗株、背娃蒜、複瓣蒜、分球等。學術文獻以二次生長(secondary growth)紀載，可分為以下三種類型：(1)外層型，發生在初級植株外層葉葉腋，在初級植株花芽和鱗芽分化前就發生 (圖四左)。(2)內層型，發生在初級蒜頭的鱗芽上，次級蒜株至多發育長5、6片真葉，次級蒜頭可能是獨頭蒜或分瓣蒜(圖五)，很少產生次級蒜薹，但嚴重者蒜瓣排列鬆散，開裂蒜瓣上拖著細長的次級植株 (圖四中)。 (3)氣生鱗莖型，發生在總苞內氣生鱗莖的鱗芽上，從鱗芽外層鱗葉長出再生葉 (圖四右) 較普遍，至於次級蒜薹，其發生率很低。二次生長發生的原因有：(1)溫度，如種蒜經低溫(5-10℃)處理，



圖四、大蒜發生二次生長的類型。 左為外層型，中為內層型，右上為氣生鱗莖型，右下為正常氣生鱗莖，可見小花及氣生鱗芽混生總苞內。



圖五、內層型二次生長發生在初級蒜頭的鱗芽上，次級蒜頭可能是獨頭蒜或分瓣蒜。

會促進太倉白蒜二次生長。而植株生長階段，溫度升高是誘導大蒜二次生長的主要環境因子。 (2)品種，品種不同，二次生長類型、發生時間、危害程度也不同。如和美蒜極少，大片黑有少數，但軟梗白蒜較易發生，蒼山蒜即為易發品種。(3)光週期，花芽分化期若受短日干擾，二次生長發生嚴重。(4)空氣相對溼度，低溫高溼會促進二次生長的發生。(5)種蒜瓣大小，如蒼山蒜的蒜種，其大瓣比小瓣長成的植株易發生二次生長。(6)行株距，種植密度太稀會促進二次生長的發生。(7)肥料，氮肥越多，二次生長株率越高，缺磷 、鉀肥或過量均可誘發二次生長。(8)機械損傷，在鱗芽分化期遭受凍灼或人為損害，致頂芽受傷均會誘導發生二次生長。為防止二次生長發生，種蒜冷涼貯藏的策略應調整、慎選品種、採用健康種蒜、種蒜瓣依大小分級、分批播種、播種時期不宜太晚、增施有機肥而適量減用化學肥料。

三、結 語

上述異常現象以二次生長造成大蒜苗、薹、頭、種品質均劣化，最為蒜農們所關切。因大蒜鱗芽或花芽分化的首要條件是必須經過一段時間的低溫，後經長日照感光及溫暖階段才全部完成。若花芽分化期的溫度太高就會使大蒜生殖生長受到抑制，且鱗莖失去頂芽優勢就會促進側芽的萌發而繼續營養生長，結果就造成了二次生長的現象。暖冬寒春是造成大蒜二次生長的重要氣候條件，據此可以預測當年大蒜二次生長的可能發生率。

賣相好的蒜頭商品應產自植株發育健全，蒜頭成熟完整、蒜瓣飽滿硬實，無亂瓣、獨瓣、豁瓣、散瓣及機械傷害。如此蒜球才能經過貯運仍不發黃不發軟、且無任何霉斑、霉變、蟲蝕、熱損傷、發芽或僵蒜等現象。

四、參考文獻

程智慧、陸幗一、杜勝利。1991。大蒜二次生長概念及分類探討。 園藝學報 18 (4) :345-349。

郭趙娟。2003。低溫處理對大蒜主要性狀及二次生長的影響。河南農業大學碩士學位論文。45pp。

劉世琦、付鏞、王冰林。2006。大蒜二次生長形成機理研究。山東農業科學 2006 (1):39-42。

龐明德、彭有貴、焦清建。1998。大蒜鱗莖再生葉薹發生原因及預防對策。長江蔬菜1998 (6):10-11。

Kamenetsky, R. and Rabinowitch, H. D. 2001. Floral development in bolting garlic. Sex Plant Reprot. 13:235-241.

Kamenetsky, R., Shafir, I. L., Zemah, H., Barzilay, A., and Rabinowitch, H. D. 2004. Environmental control of garlic growth and florogenesis. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 129:144-151.

