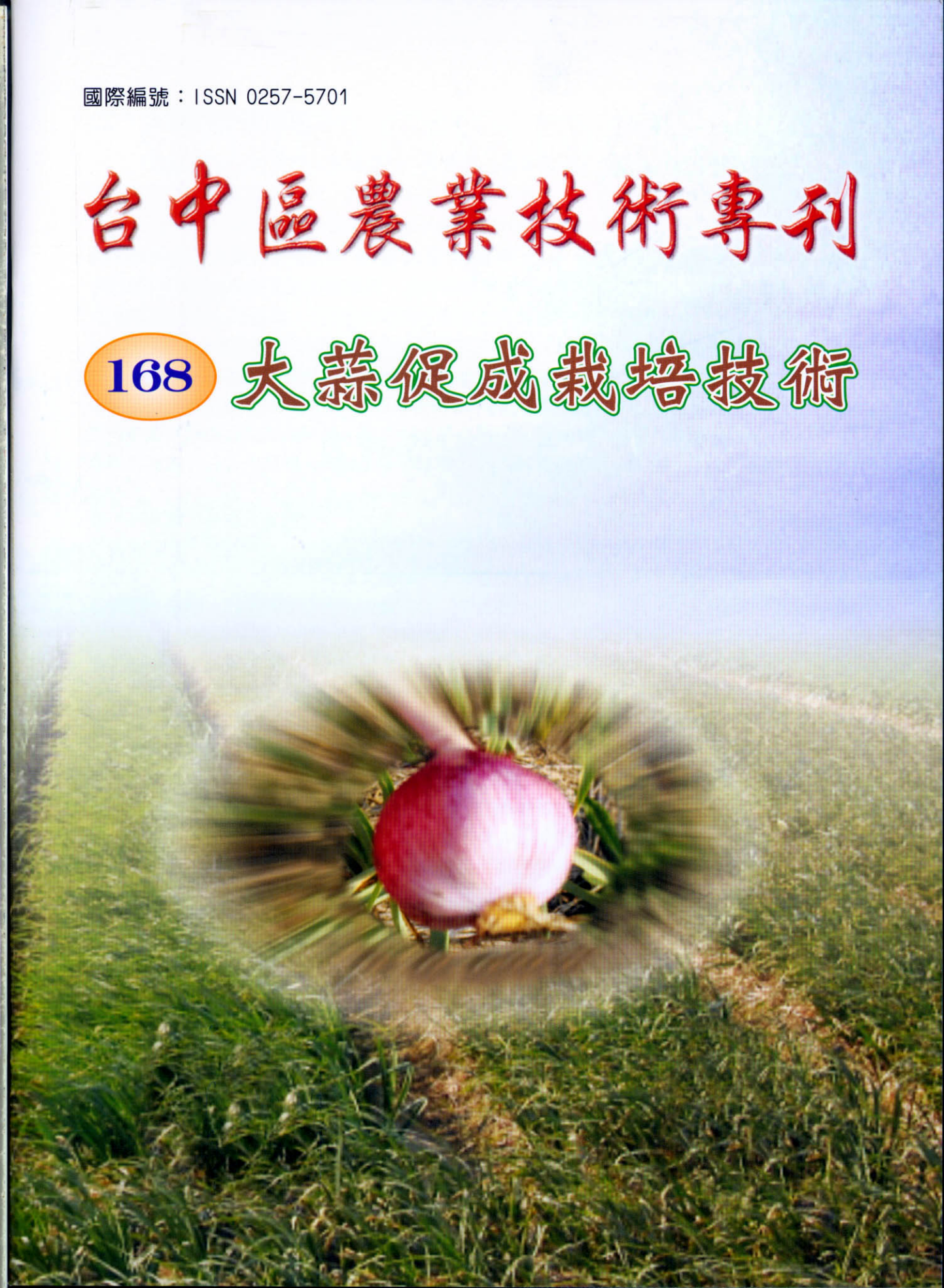
國際編號：ISSN 0257-5701

台中區農業技術專刊

168 大蒜促成栽培技術



大蒜促成栽培技術

蕭　政　弘
台中區農業改良場

一、前　言

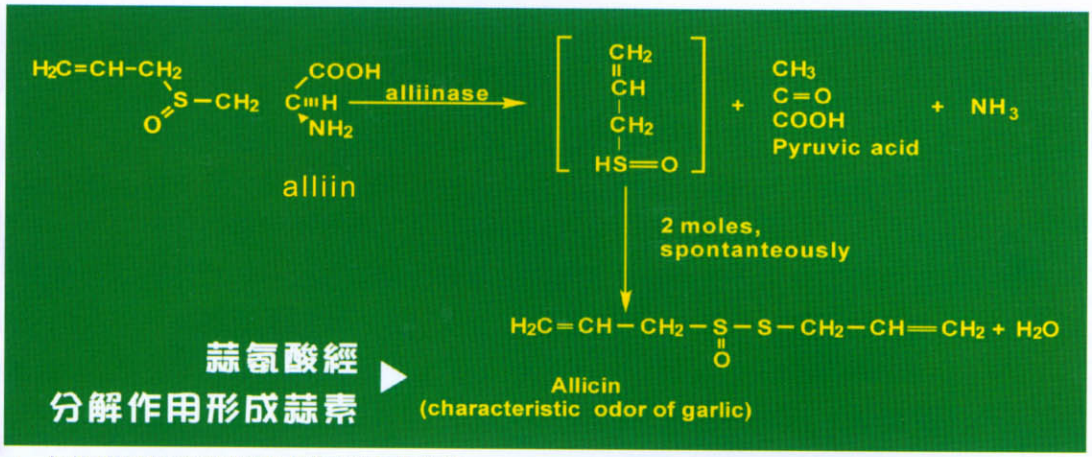
大蒜學名 *Allium sativum* L.，英名為Garlic，為1-2年生蔥科(Alliaceae)草本植物，染色體 2n＝2X=16，原產於中亞細亞西部，最早在古埃及、古羅馬和古希臘等地中海沿岸國家栽培，當時僅作藥用。9世紀初傳入日本，16世紀前葉擴展到非洲及南美洲，18世紀後葉北美洲開始種植。中國古籍所栽大蒜，最早為漢武帝時代，張騫出使西域時所引入，中國原有的蒜則為小蒜，與大蒜並不相同，從此大蒜在中國廣為傳播栽培。明朝李時珍記敘“大小二蒜皆八月種，春食苗，夏初食苔，五月食根，秋月收種，北人不可一日無者也”。由此可見，大蒜于明代，在中國北方各地已成為不可缺少的蔬菜。大蒜在台灣早期由先民從中國引入，已有300多年的栽培歷史，清朝台灣府志曾有如下記載“蒜有大小種諸葷惟蒜有毒。目前大蒜栽培已遍及全世界，主要做為天然的保健食品及日常生活中的辛香蔬菜。亞洲為大蒜最重要的產區，產量占世界產量80%以上。依據聯合國糧農組織（FAO）2003年年報全世界大蒜栽培面積1,142,052公頃，總產量達13,696,311公噸，共83個國家生產大蒜，其中中國為最大生產國，年產10,080,049公噸，佔世界總產量73%。台灣2003年則種植5,745公頃，產量46,765公噸，在各種蔬菜栽培面積中，排名第五。其中雲林縣為大蒜主產區面積4,688公頃，佔全台栽培面積81.6% ，彰化縣為269公頃，佔全台栽培面積 4.7 %。雲林縣以栽培大黑葉品種為主，主要供應全年銷售，彰化縣以和美種為主，主要搶供1～2月蒜球青黃不接之早蒜市場。以種植時序而言，全省以彰化縣伸港鄉、和美鎮及線西鄉之播種時間最早，每年國歷八月中旬至九月上旬種植，在過年前後半個月即可上市，惟受限於種植時氣溫仍高之影響，往往萌芽不齊，甚至不萌芽造成蒜種腐爛。縱使蒜種能萌芽，但植株生育並不盡理想，產量受限於當年之氣候條件，相當不穩定，致使早蒜的栽培存在相當風險，嚴重時往往血本無歸。雖然我國於2002年進入世界貿易組織，國內大蒜再次面臨開放進口的外在衝擊，歷經三年來大蒜之進口，只要國內大蒜不過度生產，大蒜售價並不受進口大蒜影響，此外大蒜產期越早，賣得好價錢的機會越高，因此早蒜生產仍存在相當的優勢。在無法改變氣候狀況的條件下，如何應用栽培管理技術，改善早蒜生育條件及降低生產風險，為早蒜栽培成功之第一步。為穩定早蒜生產，本場近年來進行一連串有關低溫貯藏與栽培時間之研究，開發大蒜促成栽培技術，期能降低生產成本，穩定早蒜生產。

二、大蒜的營養價值

大蒜除作為一般辛香蔬菜使用外，其豐富的營養價值，一直是人類所關心的，千百年來想追求更健康的人們，將關心寄託到各樣的食品上，在這當中，一直保有所謂『對人體有良好健康效果的食品』就是大蒜。古代的埃及人，讓在酷熱沙漠建造金字塔的奴隸食用大蒜以保健強身。二次世界大戰期間，抗生素尚未普及，戰場上大多利用大蒜來消毒傷口並預防皮膚壞死，當時蘇俄軍隊極度依賴大蒜的功效，使它贏得『蘇俄盤尼西林』的美稱。五0年代史懷哲醫生在非州擔任傳教士期間，利用大蒜來治療霍亂、斑疹傷寒和阿米巴痢疾。九0年代，德國更有"A clove a day keeps the doctor away"之說。根據分析每100公克鮮蒜，所含營養成份為水分58.6g、蛋白質6.4g、脂肪 0.5g、灰份 1.5g、碳水化合物 3.1g、膳食纖維 2.1g、醣類1g、熱量149Kcals；礦物元素含量，鈣181mg、鐵1.7mg、鎂25mg、磷153mg、鉀401mg、鈉17mg、鋅1.2mg、銅0.3mg、錳1.7mg、硒14.2μg；維他命含量，維他命C31.2mg、維他命$B_1$0.2mg、維他命$B_2$0.7mg、維他命$B_3$0.7mg、維他命$B_5$0.6mg、維他命$B_6$1.2mg、維他命E 0.01μg及葉酸3μg。大蒜所散發出硫化物臭味，一直被認為與大蒜保健成份有關，拜現今科學發達之賜，很多疑問正一步步被解開，目前已知完整大蒜細胞本身並不具有強烈的臭味，細胞質含有無味之alliin（蒜氨酸），alliin為一種硫與氨基酸的衍生物（+）-S-allyl-L-cysteine sulfoxide，其含量約為大蒜鮮重之1.2%，當細胞被搓柔或破壞後，細胞質內無味之alliin，經液泡之alliinase（蒜氨酸酵素）催化，形成具強烈臭味的allicin(蒜素)，allicin為一種二丙烯基硫代亞硫酸鹽（diallyl thiosulfinate）化合物，具有很強的抗菌效果，但極不安定，在空氣及水中極易裂解變成ajoene、vinyldithiins、diallyl trisulfide、diallyl disulfide 或其它硫化物， 這些含硫化合物皆具有強烈的味道及重要的生理功能，因此allicin含量之多寡被認為是大蒜有效成份含量的重要指標。

表一、大蒜的營養成份分析

營養成份								
水分 (g)	蛋白質 (g)	脂肪 (g)	灰份 (g)	碳水化合物 (g)	膳食纖維 (g)	醣類 (g)	熱量 (kcals)	
58.6	6.4	0.5	1.53	3.1	2.1	1	149	
礦物元素含量								
鈣 (mg)	鐵 (mg)	鎂 (mg)	磷 (mg)	鉀 (mg)	鈉 (mg)	鋅 (mg)	銅 (mg)	錳 (mg)	硒 (μg)
181	1.7	25	153	401	17	1.2	0.3	1.7	14.2
維他命含量								
維他命C (mg)	維他命B_1 (mg)	維他命B_2 (mg)	維他命B_3 (mg)	維他命B_5 (mg)	維他命B_6 (mg)	維他命E (μg)	葉酸 (μg)	
31.2	0.2	0.7	0.7	0.6	1.2	0.01	3	



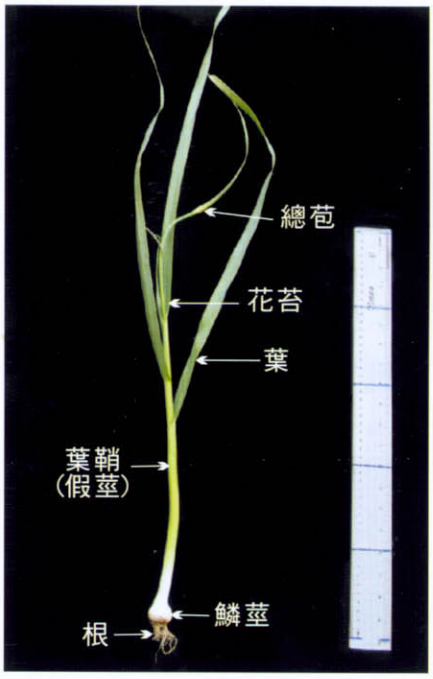
▲ 大蒜蒜氨酸經分解酵素作用形成蒜素

三、大蒜植物學特性

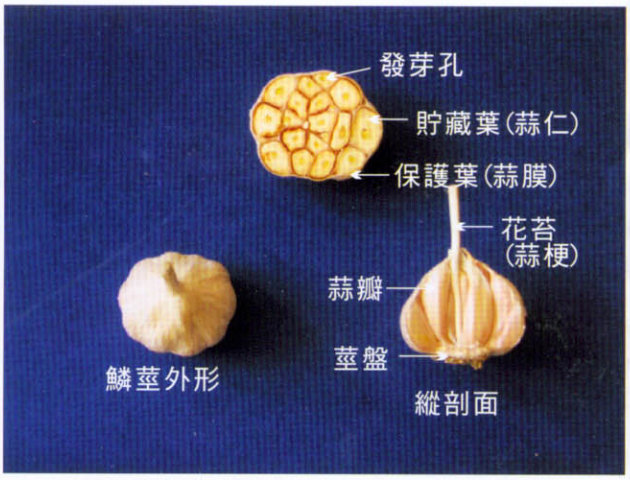
一株完整的大蒜植株包括：

1. 根：大蒜根是由蒜瓣基部短縮的莖盤上產生，為肉質鬚根，沒有明顯的主、側根之分，稱為不定根。大蒜根系分佈於30～33公分寬及 5～25公分深之內表土層，大蒜根產生的高峰，主要在種植後及種蒜退母後，1 株成熟的植株發根數通常將近 100 條。由於根毛少，吸收能力弱，因而對水分、養分反應敏感，所以表現為喜濕，喜肥，不耐旱。
2. 莖：大蒜的莖短縮，在蒜瓣的基部，為一個扁平的盤狀致密組織稱為莖盤。莖盤的邊緣和下部生根，節間很短，其上環生葉片，葉片發育由中心生長點向外生長，其上並著生鱗芽，大蒜的莖與植物正常的莖不同，屬於莖的變態。蒜頭成長以後，莖盤組織在高溫條件下逐漸木栓化。
3. 葉：大蒜葉片扁平而窄長，呈帶狀長披針形，肉質，暗綠色，葉面積小，葉形較直立，表面蠟質，具耐旱特性。大蒜的葉片互生，對稱排列。排列方向與蒜瓣的背腹連線垂直。生育過程，隨著葉片增加，葉鞘相互包裹形成假莖，葉片數越多，假莖就越粗，假莖即青蒜主要食用部位。
4. 花：包括蒜苔和總苞兩部分。當大蒜生長點分化進入生殖生長期時，形成花芽，蒜苔即為蒜花的花梗其上著生總苞，總苞內藏有花器，著生小花和氣生鱗莖。大蒜的花為繖形花序，花與氣生鱗芽混生在總苞中。一個總苞內約有30～40朵發育不完全的紫色小花，小花有花瓣六片，分兩輪排列，雄蕊六枚，呈兩輪排列，有 1 枚柱頭，子房 3 室，通當無法形成種子。氣生鱗莖即為半天蒜可做為繁殖用。

5. 鱗莖：大蒜葉片葉腋處的側芽發育成為鱗莖（蒜頭）。每個鱗莖中鱗芽（蒜瓣）的數量因品種不同而異。大蒜的鱗芽由2～3層肉質鱗片和1個幼芽構成，外面還包有1～2膜狀鱗葉，著生在葉腋內的莖盤上，具保護作用，稱保護葉。最內一層是貯藏養分的部分，稱為貯藏葉。在鱗莖肥大時，保護葉中的養分逐漸轉傳到貯藏葉中，最終形成乾燥的膜，俗稱蒜衣。貯藏葉（蒜仁）則發育成肥厚的肉質食用部。貯藏葉中包含1個幼芽，稱為發芽葉。



▲ 大蒜植株各部名稱



▲ 大蒜鱗莖之各部名稱

四、大蒜風土適應性

1. 溫度：大蒜喜好冷涼氣候，不耐暑熱，發芽適溫在20-25℃間，生長適溫在18-20℃，超過25℃高溫生理代謝失調，葉片枯黃，地下部鱗莖停止生長，進入休眠，因此在台灣平地多於秋季種植。大蒜在低溫0-10℃範圍，經過14-40天完成春化作用，各品種對完成春化所需低溫需求不一。

2. 日照：大蒜為長日照作物，完成春化的大蒜，在較長日照下才能形成鱗莖及抽苔，但臨界時數因品種而異，可分短日型及長日型。低溫及日照為大蒜鱗芽形成之必要條件，大蒜依其對溫度及日長需求可分為：低溫反應敏感型、遲鈍型和中間型三種。敏感型對低溫反應敏感，花芽和鱗芽需要的低溫期較短，耐寒性較差，對日照要求不嚴格，在8-12小時中都可形成鱗莖；遲鈍型對低溫反應不敏感，花芽和鱗芽需要的低溫期較長，耐寒，對日照要求嚴格，在12

－16小時的日照條件下才能形成鱗莖；中間型對低溫的要求介於兩者之間，在8-16時的日照條件下即可形成鱗莖，適應性廣。

3. 土壤：大蒜對土壤種類要求不嚴，但以富含有機質且肥沃之壤土最好，因這類土壤疏鬆透氣，保水排水性能強，適于鱗莖生長發育，蒜球大而整齊，品質好產量高。砂質壤土生產之大蒜產期早，辣味濃，質地鬆，不耐貯藏；過於黏重硬實的土壤，根部發育不良，蒜頭小而尖，成熟期較晚，採收也較困難。大蒜栽培土壤酸鹼度最適值為pH 5.0-6.0，過酸時根尖易變粗，停止生長；過鹼則蒜瓣易爆，小蒜和獨瓣蒜增多，降低產量。大蒜之耐鹽性中等，可達5.6－7.8dsm^{-1}電導度。

4. 水份：大蒜為淺根系作物，且根毛較少，所以大蒜對水份之要求較敏感。然其根為肉質根，耐濕性甚弱。因此在水份的管理上相當重要，通常水份管理依不同生育階段進行調整，種植到萌芽前對濕度要求高，待其萌芽發根後，幼苗前期要減少灌水，促進根系發展，為將來地上部發育奠定良好基礎，蒜種萎縮後，大蒜生長加速，應即早灌水，促進植株生長，蒜球肥大至成熟期，減少或停止灌水，以促進蒜球成熟，避免影響蒜球品質和儲藏力。

五、品　種

大蒜雖以無性繁殖下一代，但由於容易產生變異，因此品種繁多，目前世界上約有 600 個栽培種，台灣則有40種之多，品種名稱多由農民依植株特性及當地名稱而來。大蒜品種主要依如下方法分類：

1. 外皮的顏色：由鱗莖外皮的色澤劃分為紅皮蒜和白皮蒜。紅皮蒜蒜頭和蒜瓣的外皮為紫色或紫紅色，多數品種鱗莖外層外皮顏色較淡。白皮蒜鱗莖的外皮和鱗瓣外皮均為白色。

2. 蒜苔的有無及質地：大蒜分為有苔蒜及半抽苔蒜。有苔蒜是指可以正常抽苔的大蒜，並產生蒜花。抽苔後無法完整抽出蒜花，且產生半天蒜者屬於半抽苔型依質地則分為硬骨蒜及軟骨蒜。

3. 蒜瓣大小：大蒜依鱗莖中蒜瓣的大小可分為大瓣種和小瓣種。

4. 葉形葉色及質地：可分為黑葉蒜及白葉蒜、大葉蒜和小葉蒜。軟葉蒜和硬葉蒜。

5. 成熟期早晚：分為早生種、中生種和晚生種。

目前市面常見栽培較多的品種：

(1) 小黑葉

屬於早生硬骨，半抽苔種大蒜，蒜球小，瓣數多，皮膜帶紅紫色，產量較低，由於耐熱性佳，可早期生產栽培，收穫後多以濕蒜球供應國內消費市場。西港蒲蒜、伸港種，和美種皆屬於此種。

(2) 大黑葉

屬於中生硬骨，半抽苔種大蒜，葉色濃綠，直立，葉片寬闊，蒜球大，蒜瓣中大，皮膜稍帶紫色，為台灣種植最多蒜球用品種。莿桐黑葉、西螺黑葉、虎尾黑葉及元長黑葉皆屬此品種。

(3) 花蒜

屬於晚生白葉軟骨蒜，葉質柔軟，葉片寬大下垂，易抽花苔，蒜瓣粗大，可作青蒜，蒜苔及蒜球之用。安南花蒜、芳苑花蒜、官寮種花蒜及王仔社花蒜皆屬此品種。

(4) 宜蘭白蒜

屬晚生白葉軟骨蒜，易抽苔，葉片闊而柔軟且下垂、株形高大、假莖長，耐雨性佳，葉片尖端不易黃化。可作青蒜，蒜苔及蒜球之用。宜蘭三星、五結及員山種皆屬此品種。

(5) 北蒜

為上海嘉定、江蘇太倉及蒼山蒲棵白蒜之泛稱，蒜球潔白，蒜瓣粗壯肥大，株型高大，葉質柔軟，葉色介於白葉種與黑葉種間，可抽苔，品質優良。北蒜在台灣不易結球，蒜球產量低，過去多由中國間接進口，供晚植及高冷地春作青蒜栽培之用。

(6) 印尼早生

早年由印尼爪哇引進，葉色較淡，葉質柔軟而下垂，葉鞘莖甚長，不抽苔，初期生育快，抗病力強，蒜球有早肥性，成熟期 略早於大黑葉。



▲ 常見大片黑及和美種植株田間生育情況



▲ 北蒜之一上海嘉定二號

六、促成栽培管理技術

大蒜促成栽培技術，主要利用低溫處理蒜種並適期栽培，以達提早收穫之目的。此項技術包含四個環結，分別為蒜種貯藏的溫度、時間、處理後之蒜種植期與種植後之肥培管理，其它栽培管理則比照大蒜慣行栽培法。

(1) 選種：進行大蒜促成栽培時所用蒜種，以早生小黑葉和美種為宜，選取高球型蒜球，蒜瓣大，瓣數少，整齊，堅實，無感染線蟲和毒素病之蒜球為蒜種。通常蒜瓣大的生長快，採收早，產量高，因此種蒜蒜瓣最好不要低於 2 公克。

(2) 蒜種低溫處理：種植前以10℃冷藏2～3週，除可促進大蒜提早萌芽外，低溫對蒜種具春化效果，能加速大蒜之抽苔及結球，達到提早收穫之效，但植株地上部生育，較一般未處理植株小。低溫春化確實可以促進大蒜早熟，惟隨處理時間增加產量越低，生育期則隨著處理時間增加而縮短，且產生爆蒜及半天蒜發生率越高。因此若只求早收蒜球，可採用 3 星期處理；若在早收的前提下，又要顧及產量及品質，則可採用 2 星期處理，這也是比較被建議的方法。此外由於短時間 7 天高溫逆春化即會改變春化蒜種之後續生長，因此低溫春化蒜種出庫後最好儘早種植。由於低溫處理不當往往造成大蒜提早結球，產量低下，因此在處理過程，冷藏庫之穩定度一定要够。



▲ 早植往往因高溫，造成萌芽不齊、生育不良及多缺株



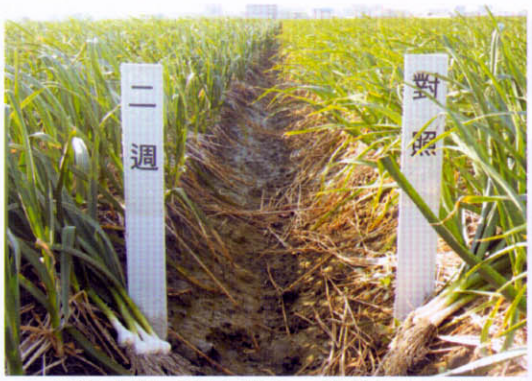
▲ 不當低溫處理及種植時間往往使大蒜生育不佳



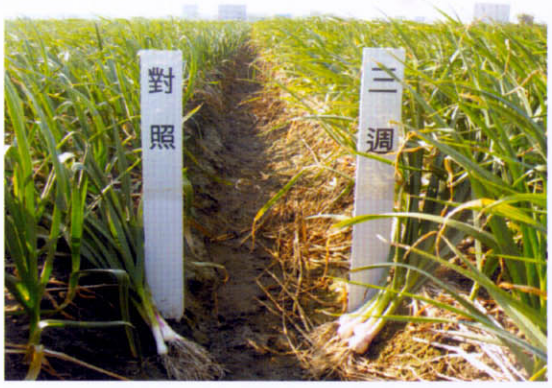
▲ 低溫處理大蒜結球早（圖中日期為種植時間）



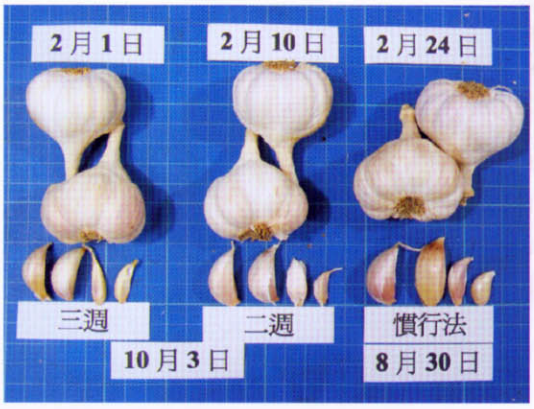
▲ 種蒜經低溫貯藏後蒜瓣分化較快



▲ 低溫處理二週之蒜株，結球較未處理者快



▲ 低溫處理三週之蒜株，結球較未處理者快



▲ 促成栽培與慣行早生栽培蒜球之比較
(日期：上排為採收期；下排為種植期)



▲ 大蒜促成栽培(兩邊)與適期栽培(中間)之田間生育情形



▲ 促成栽培較未處理適期栽培（前方）與慣行早生栽培(後方)早收

(3) 整地：大蒜是淺根性作物，行株距很密，故土地宜充分耕耙，一般深耕15～20公分，如在水稻收割後播種，應早耙碎，使稻根和土壤分離，然後作成高畦以利灌水與排水。若要施用堆肥，可於整地時同時混入土壤，未經腐之有機肥，則需於種植前一個月混入土壤，以免有機肥腐熟過程，造成根部的傷害。

(4) 播植：

播植期：過去冷藏蒜種被認為是大蒜催芽及早收的最佳方法，但都存在低產問題，播植時期的掌握為關鍵。在進行大蒜促成栽培時，以國曆10月上旬為宜。越早種植，產量越低，由於仍處高溫長日條件，蒜瓣雖能分化，但易形成少瓣蒜及獨實蒜。過晚種植，溫度較低，蒜瓣分化條件佳，蒜球雖大，但瓣數多，使蒜瓣變小。

播植方法：蒜瓣按栽植距離，垂直種在土內，以蒜瓣頂部平於土面為適度，要注意蒜瓣方向，發芽孔朝上，避免反種。

栽植方式：

a. 常規栽培：畦寬120公分，栽12行，株距20公分，行距10公分。

b. 密植栽培：畦寬120公分，栽15行，株距20公分，行距8公分。

播種量：蒜種用量和栽植密度、品種、栽植時期和蒜瓣大小，很有關係。一般大蒜栽培每10公畝栽培株數，早熟品種約40,000株，晚熟品種36,000株，需蒜種量約100至150公斤。但進行促成栽培時，由於大蒜植株生育較小，可採用密植栽培，蒜種用量，雖可較常規栽培提高25%，但有利增加後續早蒜收量。

(5) 肥培管理：

大蒜對有機肥有偏好，各種堆肥皆能促進大蒜發育，又可改良土壤物理性質，使土壤通氣良好，防止土壤過於乾燥並能平衡各種肥分。三要素肥料中，氮肥最能促進初期及中期之莖葉生長，肥效最顯著，但生育後期應少施，否則影響蒜球成熟和充實，並易誘發裂球和病害發生。磷肥可促進初期發根生長和增進蒜球肥大成熟，宜與堆肥混合作基肥。鉀肥可增加大蒜品質和增加抗病力。一般大蒜肥料用量及施用時期如表二。酸性土壤宜於整地時，加施消石灰，提高土壤pH值。由於大蒜經低溫貯藏後，生育日數會由原先176天縮短為121-130天。因此在肥培管理上也要改變，儘量在栽培後50天不再施用肥料，也就是依推薦方法施用至第二次追肥，不再進行第三次追肥，以避免過慢施用氮肥，造成蒜株發生二次生長，形成爆蒜。造成品質不佳的問題。且氮肥施用過多大蒜通常不耐貯藏，若種植地屬沙質壤土，肥料也較易流失，栽種初期如發現植株有缺肥情形，可以尿素酌量全面均勻施用於畦面，補充氮肥，施用以一次為限。

表二、一般大蒜肥料推薦用量　（公斤／公頃）

肥料別	全量	基肥	第一次追肥 種植30天	第二次追肥 種植50天	第三次追肥 種植80天
堆肥	10,000	10,000			
氮肥	120	24	36	36	24
磷酐	60	60	—	—	
氧化鉀	90	36	—	54	

※促成早生栽培者不可進行第三次追肥。

(6) 田間雜草管理：

大蒜種植後，可先行以萌前除草劑，如23.5%復綠芬，每公頃1公斤或31.5%施得圃，每公頃8.5公斤，播種後將藥劑全面噴施於畦面，可殺除雜草及抑制雜草種子萌芽。施藥後若配合稻草覆蓋畦面，覆蓋厚度約8公分左右，對雜草防治效果更佳，同時也可降低土溫，保持土壤水分並防止表土硬化。對於生育期所生雜草，畦面之草以用手拔除為宜，畦間的草可用鋤頭，此外萌後除草劑如17.5%伏寄普，每公頃5公升，於定植後雜草萌芽至3-6葉時施藥，可防治萌後尖葉類雜草。進行中耕除草時應於播植70天後停止且不可太深，因大蒜為淺根作物不宜深耕，以免傷根而影響產量。

(7) 灌溉和排水：

大蒜對水份之要求較敏感。然其根為肉質根，耐濕性甚弱。在進行水份管理時，除隨各生育階段進行水份管理調整外，在天氣晴朗豔陽高照時，最忌灌水，不當之灌水往往造成大蒜枯黃，因此最好能在傍晚溫度下降時再行灌水。排水較不良之田區，灌水後宜注意排水，避免田間積水，否則在次日豔陽高溫下，根部缺氧易造成肉質根壞死而腐爛。蒜根部不耐濕，所以遇到下雨時應注意排水。

(8) 採收與乾燥：

大蒜依市場別不同分為濕蒜鮮銷及乾蒜貯銷二種。早蒜通常以濕蒜鮮銷為主，在大蒜地上部一半枯黃時即採收，剪去根葉，經乾燥2－5天，即以鮮蒜球供銷。乾蒜貯銷，蒜球的乾燥程度及成熟度愈高貯藏力愈強，因此貯銷蒜頭通常於地上部完全枯萎時採收，後剪去根葉，再用日光乾燥30天後，即可放置於通風處貯藏待售。由於傳統的日光乾燥法，費時過久易受天候影響，所費勞力多，翻堆時易引起碰傷及感染病原，致貯藏期間的病害率高，目前已逐漸改用機械熱風乾燥，不但可大幅節省勞力且可維持大蒜的品質。熱風乾燥法為將收穫的大蒜，先於田間剪除根葉後，置於乾燥機中，立即用自然風吹送三天，再用38℃熱風乾燥約10天，即可完成大蒜乾燥進行貯藏。此法因大蒜移動情形少不易碰傷，可以減低病害發生率，由於乾燥均勻，蒜球內部大蒜瓣外膜潔白。早蒜栽培時，利用熱風乾燥，只要經1天初步乾燥即可，在蒜價高檔時，更可搶得先機。

(9) 燻蒸與貯藏

乾燥之蒜頭於貯藏期間，常受棉長鬚象鼻蟲危害（蒜頭蛀蟲），影響蒜頭、蒜瓣品質，故需以藥劑燻蒸處理，減少蛀蟲發生。常用蒜頭燻蒸劑「好達勝」片劑，主要成份為55% 磷化鋁，當該片劑暴露於空氣中與水汽作用，分解產生磷化三氫無色劇毒氣體，毒殺蛀蟲。蒜頭燻蒸方法為將乾燥蒜球包裝後，置於密閉處燻蒸5天，一立方公尺施藥量3～5片，因為磷化三氫毒性很強，使用時應在技術人員指導下小心使用。進行通風貯藏時，室內濕度愈低愈好，並維持較高的溫度（25℃～30℃），以達高溫抑制休眠之效果。為抑制蒜球儲藏後期蒜頭萌芽，可在大蒜採收前2周，葉片未枯時，噴施抑芽素(MH-30)或在蒜球採收後，經r射線照射20或10 krad處理，可抑制蒜頭萌芽，再配合冷藏以延長貯藏期間，低溫貯藏溫度通常為-1至-3℃，但經抑芽素處理及r射線照射之冷藏蒜球不適合留種。



▲ 大蒜田間採收



▲ 大蒜採收剪除根及葉



▲ 傳統蒜頭日曬乾燥



▲ 蒜頭機械熱風乾燥



▲ 蒜頭戶外上架貯藏



▲ 蒜頭室內通風貯藏

七、大蒜異常生育與預防

大蒜栽培過程中偶有獨實蒜、二次生長所形成之複瓣蒜、散瓣蒜、氣生鱗莖、管葉現象、跳瓣及無瓣蒜等異常生育發生，為避免農民不必要損失，擬就其形成原因加以探討，藉此提供蒜農參考，俾利品質的提升。

1. 獨實蒜(單瓣蒜)是指鱗莖不分瓣，只有一個圓球狀的蒜瓣。就單一蒜瓣來說是大的，但與多瓣蒜球相比是小的。因此當獨實蒜增多時產量即降低。獨實蒜不是品種的特性，而是栽培過程中的異常現象。當大蒜播種過晚、過早或蒜瓣過小時缺乏花芽及鱗芽分化所需的低溫條件及幼苗營養條件不良，都極易形成獨實蒜。除此之外，直接利用氣生鱗莖繁殖，土地貧瘠，乾旱或高度密植時也易形成獨實蒜。當低溫貯藏之蒜種過早種植、處理溫度太低或處理時間太長，都易形成獨實蒜。在大蒜幼苗生長過程中，養水份不足，或葉片遭病蟲危害，以致在鱗莖形成初期，整個地上部生長量過小，也會形成獨實蒜。克服的方法，一方面應選擇較大的蒜瓣作為留種並合理密植，另一方面在蒜株生長過程中，加強養水份、病害及雜草管理，以促進地上部生長，並儘量適時種植或避免植前不當的低溫處理，皆可避免獨實蒜之產生。

2. 散瓣蒜（爆蒜）是指鱗莖的構造並無異常現象，但其整個蒜瓣相互分散，成為散瓣蒜。造成這種現象之原因，主要是由於採收太遲，以致鱗莖的莖盤及蒜膜在採收前已在土中腐爛，形成散瓣蒜。在高氮肥及鹼性粘重土壤栽培時，散瓣蒜發生之機率亦高。為減少散瓣蒜發生，儘量在大蒜地上部葉片1／2黃化且蒜球已充實的狀況下，進行採收工作，並避免生育時期施用過多氮肥及在過鹼土壤種植，皆可防止散瓣蒜之產生。又貯藏時堆放環境要通風良好且乾燥，以免蒜球吸濕回潮，蒜膜與基盤腐爛出現散瓣蒜。此外部份品種蒜膜過薄及生育時蒜瓣膨大生長不均及外層型二次生長皆會形成散瓣蒜。

3. 二次生長是指大蒜初級植株上，內層或外層葉腋中已分化的鱗莖或氣生鱗莖，因延遲進入休眠，而繼續分化並長出葉片形成次生植株，甚至產生次級蒜苔和次級鱗莖。二次生長產生的植株稱次級植株。二次生長的發生，使鱗莖蒜瓣數目增加，大小不一，排列錯亂，以致整個蒜球分離，形成所謂的複瓣蒜，雖然蒜球比正常蒜球明顯增大，但商品價值大大降低。二次生長並不是大蒜的特有現象，而是蔥科植物的普遍現象，只是一般條件下不表現出來。二次生長依發生位置可分為三型，即外層型、內層型及氣生鱗莖型。目前大蒜二次生長造成複瓣蒜之原因尚不十分清楚，但就已有的報導及觀察証實，二次生長與品種、播種期、密度、氮肥、灌水、種蒜大小、種蒜貯藏溫度、植物荷爾蒙及當年度氣候有關。早熟品種二次生長多，且多為外層型；中晚熟品種二次生長少，且以內層型為主。大蒜花芽與鱗芽分化與低溫及長日照有關，低溫使大蒜通過春化，完成鱗芽分化，在暖冬及倒春寒年份，春季之低溫使鱗芽再次春化，進行新的花芽與鱗芽分化，產生二次生長。適期播種比早播，二次生長率低。追肥時忌多量氮肥單獨使用，尤其在水份過多之情況下，以免植株生長過旺，而提高二次生長發生率。蒜瓣過大及過小，二次生長率高。蒜種低溫貯藏比高溫貯藏，二次生長率高。灌水量過大，二次生長率增加。營養生長期如遇低溫時間過久，二次生長發生嚴重。不當噴施勃激素及種植噴施勃激素之蒜種，二次生長普遍且嚴重。為克服這種反常現象，主要的就是要在秋季不要太早種植，選用適當種蒜，且在鱗莖開始膨大以後要控制肥水用量，以避免已形成之大蒜重新長出葉子，並謹慎使用勃激素等措施，都可避免在遭遇氣候異常的時候，發生二次生長情形。

4. 氣生鱗莖（半天蒜）係指大蒜地上部所著生之鱗莖。氣生鱗莖有兩種：一種是在抽出蒜苔之總苞上，著生出許多細小的鱗莖，由於植株養份被蒜球及氣生鱗莖奪走，因此花器往往中途退化。另一種是大蒜頂芽形成的營養莖在假莖中緩慢生長，並在節上形成氣生鱗莖，最後伸出假莖突破葉鞘。在正常的狀況下，氣生鱗莖通常都極為細小，並不影響蒜球之品質及產量。但在某些狀況，這些細小的氣生鱗莖，會異常的生育並與蒜球競爭養份，嚴重時甚至造成蒜球不分化，形成無瓣蒜或少瓣蒜。據研究結果顯示，大蒜發生氣生鱗莖時，若將氣生鱗莖移除，可增加15%之產量。發生氣生鱗莖之原因，主要在於幼苗期或種蒜貯藏期遭遇過低溫度，造成大蒜春化作用，產生氣生鱗莖。此外，低溫長日有利大蒜鱗莖生長與發育，當過早種植，蒜株在生育末期遭遇低溫不足，蒜瓣無法順利分化，氣生鱗莖發生嚴重。為避免氣生鱗莖產生，適時種植及避免蒜種遭遇過低溫度，都可避免此情況之產生。由於氣生鱗莖與蒜瓣結構一致，可用於無性繁殖，且其後代產量顯著高於一般蒜瓣，因此常作為蒜種復壯繁殖用。

5. 管葉現象是指大蒜植株在一定葉位上葉片呈管狀，形似蔥葉，橫切面為環狀，無明顯的出葉口或僅在頂端有很小的出葉口，使內層葉及蒜苔不能及時長出，蜷曲在管葉內，最後因內葉仍不斷生長，造成假莖整個斷裂。據觀察管葉一般發生在靠近蒜苔的第2～5葉位上，以第3、4葉位發生頻率最高。管葉之形成越靠外，所影響之功能葉越多。管葉之形成通常一株僅形成一個。大蒜正常葉片是扁平而狹長，橫切面成闊Ｖ型。管葉現象減少大蒜光合作用之面積，向內則產生約束力，直接影響蒜苔的發育，且所產蒜球不管在蒜球直徑或重量上，分別都較正常植株減少11.2%及30.3%，但是如能及時將管葉割開，則蒜苔及鱗莖之生長與正常植株差異不顯著。此外，管葉的發生亦伴隨二次生長之產生，即使割葉也不能完全消除這一影響。目前認為中晚熟品種較易出現，早熟品種較少見。蒜種貯藏溫度較低（５℃）、蒜瓣較小、播種過早、暖冬倒春寒年份及水份較低時，都可能發生大蒜之管葉現象。遇此情況，可將管葉割開以減少損失。

6. 跳瓣現象是指蒜瓣種植後，當大蒜發根時根束立生長，加上種植過淺、覆土過少或土壤過於硬實，使蒜種露出土表。如發生這種情形，在苗期根際容易缺水乾枯而死，形成缺株。結球時由於蒜頭直接受到陽光照射，蒜皮容易粗糙，組織變硬，顏色變綠或紅，降低蒜頭的品質。為避免發生跳瓣，在蒜瓣種植時，種植深度以整個蒜瓣剛好沒入土中為原則，在硬實土壤則要種植稍深或進行覆土。

7. 無瓣蒜(麵包蒜)之蒜株於生長初期，外觀與普通大蒜植株無異，是由數層鱗片包裹著一個幼芽所組成，生長後期鱗芽只是體積增大，外層鱗片沒能向內層貯藏鱗片轉移或轉移較少，導致內層貯藏鱗片沒能像健康植株般肥厚，採收時其蒜球並不肥大，外層鱗片脫水膜化，以手捏時感覺鬆軟如麵包。偏施氮肥且鉀肥用量過少為造成無瓣蒜之主要原因。微量元素銅、鈣及硼缺乏，也是無瓣蒜形成不可忽視之原因。又品種與植期選擇，亦可影響大蒜無瓣蒜之生成。



▲ 僅有單瓣之獨實蒜



▲採收過晚產生散瓣蒜



▲ 大蒜外層型二次生長



▲ 大蒜內層型二次生長



▲ 氣生鱗莖異常發育嚴重影響大蒜產量



▲ 管葉現象減少蒜株光合作用面積



▲ 跳瓣造成蒜球外露影響品質



▲ 無瓣蒜僅產生外膜，內無蒜瓣

八、病害與防治

(1)大蒜嵌紋病毒

病原：Garlic mosaic virus

英名：Garlic mosaic

俗名：瘋欉

被害葉片，在葉脈之間形成嵌紋狀濃綠與淺黃綠條之斑點，而後接成黃線相間的長條紋，呈扭曲，萎縮等生育畸形現象，植株矮化瘦弱，心葉不長，根系發育差，呈黃褐色。在相同生長條件下，健株較罹病株高。罹病之植株矮化生育不良，形成之鱗莖變小，易脫落。在田間主要透過蚜蟲、薊馬及線蟲進行非持久性傳毒或植株汁液摩擦傳毒。高溫、乾旱時發病嚴重，天氣轉涼則病徵會稍微轉好。

防治方法：

1. 嚴格選種，儘量選擇蒜瓣較大的蒜球當蒜種，可有效剔除帶病毒的蒜球。
2. 注意田間媒介昆蟲的防治。
3. 避免高溫期過早種植大蒜，以減緩大蒜發病之病徵

(2)大蒜銹病

學名：*Puccunia allii* (DC.)Rudolphi

英名：Rust

俗名：紅霉

本病主要為害葉片，葉片上、下兩面均可被害。初期在葉片上產生白色針尖狀褪色病斑，以後病斑逐漸擴大成圓形、橢圓形，病斑顏色亦逐漸加深，後期病斑表皮稍有突起後縱裂，露出桔紅色粉狀物，為本病原菌之夏胞子堆。多數病斑並可互相癒合而成不規則形之大病斑，嚴重時造成葉片乾枯。本病以夏胞子為主要傳播源。一般在低溫時發病較多，地力較差處發生猖獗，平地在4－5月間為害。

防法方法：

1. 注重田間衛生，隨時清除被害葉並加以銷燬。
2. 適當之行株距種植，以保持通風良好，減少病原擴散。
3. 加強肥培管理，合理施肥以促使植株正常生長，並避免施用過量氮肥而導致植株抗病性降低。
4. 本病尚無推薦藥劑，發病初期可參考青蔥銹病或韭菜赤銹病防治方法。試噴三泰隆、鋅乃浦、三得錳等藥劑，但宜小規模試用，同時需考慮殘留問題。
5. 發病嚴重地區，可與其他種類之作物輪作，促使病原菌之族群於無寄主狀況下逐漸消退，終致絕跡。

(3)紫斑病

學名：*Alternaria porri* (Ell.) Cif.

英名：Purple blotch

俗名：紫斑

被害葉初期呈淡褐色小型病斑，漸擴大成紡錘形，後稍凹陷為暗紫色紡錘形病斑，邊緣為淡紅色～淡紫色，上下兩邊均黃化。在病斑上產生黑色黴狀物之同心輪，感染後葉片提早老化枯萎，影響產量。病斑部位常因呈帶狀乾枯，易由此部位折斷。病斑上產生許多原病的分生孢子，可經由空氣傳播，分生孢子萌芽適溫為24－27℃，在溫暖多濕的條件下，發病嚴重。

防法方法：

1. 適度增加行株距，促進通風，降低溫度，可減少病害擴散。
2. 在發生嚴重地區，收穫後應徹底清除殘株，並集中銷燬，並與其它作物輪作。
3. 本病在蒜尚無推薦藥劑，可參考洋蔥或蔥紫斑病之防治法。

九、蟲害與防治

(4)蔥薊馬

學名：*Thrips tabaci* Lindeman

英名：Onion thrips

俗名：蔥苔、蒜苔

蔥薊馬蟲體微小，不易被發覺，體色呈淡褐色，成蟲活潑，善飛怕陽光，可借風力擴散，由於食性廣，危害作物不少，成蟲及若蟲均以其銼吸式口器插入大蒜之葉部或花梗之組織吸食汁液，致使葉部出現很多細小之黃白色斑點，酷似病斑，嚴重時葉片扭曲枯黃，農友常誤為病害。乾旱期有利其發生危害，高溫高濕則不利，在大蒜生育後期，經常呈現高族群密度，植株之葉部受害相當嚴重，致使植株失去原有綠色澤而被灰白或灰黑色之排泄物所取代，嚴重影響大蒜產量，田間可檢視蒜葉摺疊部位內側，即可判別此蟲是否發生。



▲ 蔥薊馬危害使蒜葉出現細小黃白斑



▲ 種球被害失去根部並造成莖盤腐敗

防治方法：

1. 注意田園清潔，清除雜草有助減少蟲源。
2. 本蟲於陰天及日出前爬行於植株葉部，日出漸移行避光處，故施藥以早上10點前或傍晚較理想。
3. 蟲害時每隔7天噴施58%乃力松1000倍或25%溴磷松500倍，採收前4天停止施藥。

(5)羅賓根蟎

學名：*Rhizoglyphus robini* Claparede

英名：Bulb mite

俗名：蜘蛛

成蟎體肥圓，背部隆起，體色呈乳白色，半透明，體型短小，行動遲緩。根蟎喜濕不耐乾燥環境，對土壤酸鹼適應力強。根蟎有向四週遷移分散之習性，可造成同心圓的缺株現象。植株種球根部被害後，受害株因失去根部而腐敗，無法吸收水養份而衰弱，新葉細短而扭曲不平，老葉枯死，植株縮小，最後死亡，如果其危害再伴隨土壤病害發生，則加速植株死亡。田間危害嚴重時常導致嚴重缺株，產量及品質受影響至鉅，土壤中或貯藏中之種球均可受害。

防治方法：

1. 儘量使種蒜乾燥，可使潛伏蒜種根蟎因失水而致死。
2. 種植前將土壤充分翻犁，充分乾燥曝曬。
3. 參照唐菖蒲，種植前以43%佈飛松4000倍或50%普硫松2000倍，浸種30分鐘。
4. 種植後以24%歐殺滅1000倍，每隔7天施用一次，連續2次，採收前26天停止施藥。

(6)甜菜夜蛾

學名：*Spodoptera exigua* Hubner

英名：Beet army worm

俗名：青蟲



▲ 甜菜夜蛾危害蒜葉產生食痕

成蟲晝伏夜出，弱驅光性，白天棲息於葉背或植株下方，日落開始活動及交尾，交尾後1－4天，產卵於蒜葉上，而後取食葉肉危害，造成葉肉被啃盡而殘存另一面表皮，或藏於心梢吐絲潛內啃食，老熟幼蟲落地化蛹，平均每株若同時遭受5隻以上老齡幼蟲危害時，可能導致廢耕。其發生密度受雨量影響大，在乾旱期3－4月間及9－11月間，危害嚴重。

防治方法：

1.可利用性費洛蒙誘殺，每公頃6－8個。

2.可利用蟲生真菌如黑殭菌或核多角體病毒進行防治。

3. 藥劑處理要全株噴灑，尤其是地際位，以防落地而逃。

4. 以5%因滅汀5000倍或28%畢芬寧1000倍每隔7天施藥一次，前者安全採收期9天，後者為14天。

(7)棉長鬚象鼻蟲

學名：*Araecerus fasciculatus* (De Geer)

英名：Coffee bean weevil

俗名：蒜頭蛀蟲

棉長鬚象鼻蟲成蟲產卵於蒜頭表面，幼蟲甫孵化即蛀入蒜頭內危害，老熟後化蛹於蒜頭，為蒜頭貯藏上之一大害蟲。蒜頭採收加以乾燥包裝後，可減少蛀蟲之發生。

防治方法：

蒜頭採收加以乾燥後，以塑膠布覆蓋密閉後，以55%好達勝片劑，每立方公尺3片進行3天燻蒸，溫度高時用量減少，溫度低時用量增加，此為劇毒、農藥使用時要在技術人員指導下方可施用。

(8)斜紋夜蛾

學名：*Spodoptera litura*(Fabricius)

英名：Tobacco cut worm, armyworm

俗名：行軍蟲、黑土蟲、黑肚蟲、巢蟲

斜紋夜蛾幼蟲食性極雜，剛孵化之幼蟲有群棲性，棲息於葉背，第三齡以後逐漸分散，四齡以後隨蟲齡增加而轉為晝伏夜出。晝間潛伏於殘葉或土粒間或接近土面之葉下，日落時分再爬出危害，主要以葉片為食，並可取食心梢或花器，造成植株生育不良或影響產量。一年可發生8-11代，每年10－11月發生密度最高，4－6月次之。

防治方法：

1. 發現卵塊時，宜即時摘除或銷毀。

2. 利用性費洛蒙誘殺雄蛾，減少雌蛾交尾機會，每公頃設8－10個。

3. 以30%佈飛賽滅寧1000倍或35%白克松3000倍，每隔7天噴藥一次，前者安全採收期為10天，後者為6天。

(9)神澤葉蟎

學名：*Tetranychus kanzawai* Kishida

英名：kanzawa spider mite

俗名：紅蜘蛛、苔

神澤葉蟎成蟎體呈赤紅或暗紅，成蟎及若蟎均危害植株之葉背，尤以老葉之密度較高，以口器刺吸汁液，生長及繁殖極迅速，危害猖獗時葉上同時可聚集無數蟎體、卵、脫皮及排泄物，高溫且乾燥時危害較嚴重，被害葉出現無數小白斑，密度高時，可導致葉片黃化及脫落。

(10)蔥潛蠅

學名：*Liriomyza chinensis* (Kato)

英名：Green onion leaf miner

俗名：繪圖蟲

成蟲為小型黑色蠅類，交尾後可將卵產於葉部組織並以口器吸吮汁液，孵化後幼蟲即潛食葉肉，形成隧道，蟲數多時，葉肉被食呈半透明，嚴重時蒜葉枯萎，全株生長緩慢或萎縮，影響產量，老熟幼蟲爬出葉部而入土中化蛹。

防治方法：

種植前以10%福瑞松每公頃施用20公斤，或 5%福松每公頃40公斤。植前施藥，生長期不可施藥。



▲ 紫斑病危害形成同心圓病斑



▲ 大蒜嵌紋病毒危害蒜株呈現扭曲及萎縮

十、結　語

過去早蒜種植主要集中於國曆八月中下旬，本方法則將植期延後到十月上旬，如此不僅可以提供蒜株更佳的生長環境，且可減少管理成本。由於大蒜經低溫貯藏後，生育日數會由原先176天縮短為121-130天，利用大蒜促成栽培技術所生產之蒜球，其品質及產量與慣行早生栽培相當，且產期還較一般早生大蒜提早14天，相較於原先之慣行早生栽培法，可以縮短大蒜生育期46天以上。假設以每14天噴一次藥，每次每10公畝500元計算，可結省1,500元農藥費；加上這段期間必要之田間管理工作，如灌溉及除草各以一天計算，每天工資1,000元，需2,000元。因此利用早蒜促成栽培每10公畝共可節省3,500 元之田間管理費。大蒜促成栽培與慣行法之最大不同處，僅在於促成栽培者，蒜種需先行低溫貯藏，以每10公畝所需蒜種100公斤，每公斤低溫處理成本2元計算，則需增加200元，因此以促成栽培法進行早蒜之生產，每10公畝至少可節省3,300元。此外由往年經驗得知，早蒜之價格，通常在農曆正月15日前價格最高，每台斤約22-25元，之後一路往下跌，到雲林縣大蒜生產後，每台斤僅10-15元間。因此早蒜越早出來，賣得好價錢之機會越高。利用此法只要將所要產期往前推130天，即可推知種植期。

因此綜上所述，促成栽培法可以縮短田間管理時間，降低生產成本；加上植期往後延遲，栽培環境較有利大蒜生長，可降低栽培風險，確保農民收益；此外由於能達早收之效，賣到好價錢的機會相對較高。

表三、92-93年期伸港地區大蒜各種栽培模式之比較

栽培法	慣行早生栽培法	促成栽培法	適期栽培法
栽培時間(國曆)	92年8月30日	92年10月3日	92年10月3日
採收日期	93年2月24日	93年2月1日-2月10日	93年3月12日
生育期	176天	121-130天	161天
單球濕重	35.5公克	32.3-34.7公克	45.0公克
產量	1 ,942台斤	1,762-1,895台斤	2,469台斤
(32,800株/10公畝) 單價(台斤)	18元	25元	15元
粗收入(10公畝)	34,956	44,050-47,375	37,035
節省成本(10公畝) (預估)	0	3,300	1,500

十一、附　錄（本土蒜與進口蒜外觀區別）

隨著我國加入ＷＴＯ，進口蒜頭已進入國內消費市場，如何維護消費者知的權利，判別何者為進口蒜相形重要。首先可先觀察蒜梗是否為中空或是萎縮且有倒折現象者，若有此特徵者一定是進口大蒜，因本土大蒜不管是硬梗種或是軟梗種，其蒜梗一定都是實心。其次為外觀形狀，進口大蒜其蒜球多呈扁圓形，發芽孔多為同一平面，本土蒜則呈下寬上窄之吊鐘型，且發芽孔多為不同平面，有插瓣現象。因此就其蒜球側面來看，進口者其側面如同茂谷柑一樣扁圓，本土大蒜則狀似蓮霧。此外，進口大蒜因檢疫問題，不可帶根帶土，因此其基盤相對乾淨。其採後處理手法有２種，一為濕剪基盤，所謂濕剪者即於大蒜採收時於田間馬上進行基盤修剪，因此時大蒜仍具生命，所以修剪後其基盤維管束可經癒傷作用癒合，無孔洞現象。二為乾燥修整，大蒜基盤有凸有凹。因此濕剪有時不能將基盤修整乾淨，因此在蒜球乾燥後，方再次進行修整，因這時蒜球已乾燥，基盤失去癒傷功能，因此基盤維管束呈空洞化。一般而言，台灣的大蒜多為濕剪，所以若有經過乾燥修整者，一定為進口蒜。蒜瓣及蒜仁由於已經過相當的修整，兩者差別僅在於蒜膜存在與否。蒜瓣由兩層鱗片和一個幼芽構成，最外層是保護鱗片（蒜膜），內層是貯藏鱗片（蒜仁），其內有一幼芽。蒜瓣之下方為基盤，上方有發芽孔，中有發芽道，當蒜瓣萌芽時，幼芽經發芽道，穿過發芽孔萌出蒜葉。發芽孔為區別本土及進口之重要指標，因此蒜瓣還是要經脫膜才能判別。一般而言，本土蒜之蒜仁發芽孔呈尖細狀，進口蒜則為圓鈍狀。目前利用以上判別法可過濾多數高緯度溫帶國家所產的大蒜，這類大蒜，蒜球大，品質佳對本土蒜威脅較大。至於由低緯度熱帶國家所進口之大蒜，由於產品特性如本土蒜，並無法利用上述方法加以辨別，但這類大蒜蒜瓣細小，品質不如本土蒜，對國內大產業威脅較小，目前利用此法約可過濾60%以上之進口蒜。



▲ 大蒜蒜梗若為中空或萎縮且倒折者一定是進口蒜(圖左)本土蒜蒜梗一定為實心(圖右)



▲ 本土蒜呈下寬上窄之吊鐘形，外觀似蓮霧(圖上)；進口蒜呈圓扁，外觀形似茂谷柑(圖下)



▲ 經乾燥修整及濕剪之進口蒜(上列)，本土蒜僅濕剪部份並帶根(下列)



▲ 本土蒜蒜仁發芽孔處呈尖細狀(上列)，進口蒜蒜仁發芽孔處呈圓鈍(下列)

統一編號
2008800113

行政院農業委員會台中區農業改良場
彰化縣大村鄉松槐路370號
發行人：陳榮五
策　劃：高德錚
電　話：04-8523101
傳　真：04-8524784
E-mail:tfc@tdais.gov.tw
中華民國九十三年十二月發行
訂價：新台幣伍拾元