

球根花卉貯藏病害

楊秀珠

臺灣省農業藥物毒物試驗所

摘要

球根花卉貯藏病害之主要來源有二，一為田間已感染但未表現病徵，進入貯藏期後再出現病徵，或者種植於田間後出現病徵，此現象最常者為白絹病、唐菖蒲萎凋病、首腐病等；另一為貯藏後感染而造成球根腐爛或乾縮致無法種植或種植後植株無法成活者，此類病害主要引起之病原菌有為 *Penicillium* sp., *Aspergillus* sp., *Mucor* sp., *Rhizopus* sp., *Alternaria* sp., *Rhizoctonia solani*, *Botryosphaeria* sp. 以及 *Fusarium* sp.。貯藏病害之防治相當困難，就白絹病而言，室內藥劑篩選結果發現 Vitavax, 滅普寧及大克爛可有效抑制病原菌之菌絲生長及菌核發芽，且對球根發芽及植株生長無影響，至於其田間之藥效，則有待進一步試驗；而 *Rhizopus* sp. 則甚難以藥劑防治，經篩選八十多種市售農藥發現僅 16.5% 滅紋乳劑 100 倍及 61.6% 三氯比乳劑 10 倍可有效抑制其菌絲生長，至於是否可抑制球根上之病勢進展，則有待証實。因此球根花卉貯藏病害之防治首重於貯藏用容器之消毒及貯藏環境之處理，進而建立不帶菌而適合貯藏之環境，以減少病原菌之感染。

（關鍵字：貯藏病害、球根、防治）

前言

唐菖蒲為臺灣栽培面積最廣且最早之球根花卉，而後其他類如百合、鳶尾蘭、鬱金香及晚香玉等為零星栽培，由於百合之大量栽培後目前球根花卉已成為臺灣之新興花卉，其栽培面積有逐日增加之趨勢，同時栽種之種類亦日漸增多，而球根花卉之共同點為採收後之球根須經冷藏並打破休眠後始可再種植，然於冷藏期間若貯藏條件不佳，則易造成貯藏病害發生，輕者影響種植後之植株生長，重者球根腐爛而無法再種植，其損失不可謂不大，加以田間栽培期感染之病害，其病原菌亦可感染球根並侵入生長點附近之組織，球根因此成為病害傳播之途徑。了解貯藏病害之種類及發生頻率、調查其發生之環境因子，進而了解最適之貯藏環境，並尋求有效之解決方法，期能降低其發生，以減少農民之損失，乃刻不容緩之目標。

貯藏病害之來源及種類

球根貯藏病害之主要來源有二，一為田間栽培生長期已感染，進入貯藏期後再表現病徵，或者於貯藏期未見病徵，但再種植後則出現明顯病徵，此現象最常見者為白絹病、唐菖蒲萎凋病、首腐病及影響生長極嚴重之毒素病。

白絹病：病原菌為 *Sclerotium rolfii*，主要於田間感染、發病，造成植株死亡，若環境因子不適合發病或病勢較不嚴重時，則病原菌存活於球根上而不表現病徵。然採收後或貯藏時環境適合病原菌生長時，則可於球根上產生褐色斑點，此褐色斑點會逐漸擴大，並形成水浸狀斑點，嚴重時球根腐爛，若濕度高時，球根表面可見白色菌絲，後期會形成褐色菌核。

唐菖蒲萎凋病：本病病原菌為 *Fusarium oxysporium* f. *gladioli*，在田間發病時會造成植株萎凋、嚴重時死亡，因本病為系統性病害，植株感染後病原菌會侵入球根，同時存活於生長點附近組織，剖視球根可發現組織有褐變現象，而感染較輕微時由球根表面則甚難區分是否帶菌，嚴重時則球根表面會出現凹陷且不規則形之斑點，濕度高時病斑上可見白色菌絲，後期偶而可見粉紅色粉狀物，乃病原菌之分生孢子，若不加以處理，後期球根萎縮同時芽體受損而無法種植。

唐菖蒲首腐病：本病病原菌為 *Pseudomonas* spp.，罹病球根甚難由表面區分，亦無明顯斑點，但往往較正常球根為小，形狀亦較不規則，剖視球根時則可發現球根內部呈紫色至褐色之變色現象，尤以生長點附近最為明顯。

另一種球根貯藏病害為進入貯藏期後球根感染而造成腐爛或乾縮，導致球根無法種植或因芽體已受感染而組織受損，種植後無法成活，此類病害為貯藏期之嚴重病害，稍一不慎發病率往往超過 50% 以上，主要之病原菌有 *Penicillium* sp., *Aspergillus* sp., *Mucor* sp. *Rhizopus* sp., *Alternaria* sp., *Botryosphaeria* sp., *Rhizoctonia solani*, 以及 *Fusarium* sp.。此類病原菌一般寄生性較弱且腐生性強，球根受傷時，被感染比率往往極高，但不同病原菌感染於球根上表現之病徵非常相似，由外表極難區分，不同作物之球根上則稍有差異，但一般產生凹陷斑點，其上佈滿菌絲，嚴重時質地堅硬之球根變形、乾縮，濕度高時亦可造成腐爛。

由 *Rhizopus* sp. 及 *Mucor* sp. 引起之球根貯藏病害初期產生水浸狀凹陷之病斑，以後會逐漸擴大，嚴重時球根上出現不規則型之斑點，百合及鬱金香之球根因屬肉質性球根，則易出現水浸狀斑點，嚴重時新芽因受感染而呈水浸狀，種植田間後莖部亦會表現水浸狀病斑而造成猝倒；唐菖蒲則於球根上出現黑褐色不規則型病斑，其上並佈滿白色至灰色之菌絲，種植田間後成活率降低。

由綠黴菌 (*Penicillium* sp.) 引起之球根貯藏病害，初期球根上出現褐色凹陷小斑點，以後病斑逐漸擴大，病斑顏色亦逐漸加深，後期病斑上佈滿白色菌絲，其上並產生綠色之粉末狀物，乃病原菌之分生孢子，亦為本病主要之感染源。由 *Aspergillus* sp. 引起者，其病徵與綠黴菌引起者非常相似，但因其病原菌之分生孢子顏色不同，病斑上呈現之顏色不同，一般為黑色、綠色或黃色等。

貯藏病害之防治

貯藏病害之防治主要在於預防，當病害發生後，輕者球根因受傷造成其貯藏養分減少間接影響其種植後之生長勢，嚴重者因腐爛或芽體受損而無法種植，因此發生後之治療效果不大，一般僅為抑制其部份病勢擴展。球根貯藏病害之預防方式可大致分為種球處理、包裝容器及材料處理及貯藏空間處理。

1. 種球處理：種球處理主要為保護球根免於受感染及抑制受感染球根之病勢擴大，可由下列數種方式進行種球處理：

(1) 培育健康種球：培育健康種球為遏止貯藏病害之先決條件，病原菌於田間侵入球根而於貯藏期間病徵繼續惡化，同時因貯藏期之堆積造成更多球根感染，若貯藏環境適合病原菌侵入寄主時，則易造成嚴重之損失，因此選擇健康之種球貯藏，可減少因病害造成之損失。

(2) 改善包裝方式及改變貯運方式：改善包裝方式可減少球根因包裝材料造成之創傷，相對地減少病原菌之感染；貯運方式不妥時於貯運過程中因擠壓造成傷口，導致病原菌有更多之侵入機會，因此採用適當之貯運方式可減少傷口產生，間接減少病害發生。

(3) 藥劑處理：藥劑處理包括農藥、保鮮劑、生長調節劑及其他化學藥品等處理。球根採收後進入休眠期，生長停止，但呼吸作用仍繼續進行，利用藥劑調整其生理作用，可降低其貯藏養分消耗，而增加其對病害之抵抗力；利用農藥處理則在於保護傷口，使球根免於受病原菌感染，表一及表二詳列白絹病藥效測定之結果，初步結果顯示藥劑對球根生長並無影響；而對毛黴菌及綠黴菌病原菌菌絲生長有抑制效果者列於表三及表四，至於其對球根之生長是否有抑制作用，則正試驗中。

(4) 燻蒸處理：燻蒸處理之主要目的在於殺滅球根表面之病原菌，以減少其侵入機會，同時抑制已侵入者之病勢進展。

(5) 放射線照射：一般採用較多之放射線為 γ -射線，主要作用亦為殺菌作用。將附著於球根表面之微生物及病原菌殺滅，以減少球根被感染之機會。

表一、藥劑對白絹病病原菌菌絲生長之影響

Table 1. The effect of fungicides on mycelial growth of pathogen which induced the southern blight

藥 劑 名 稱	濃 度	抑制率 (%)
75% Vitavax W.P.	800	100
Saphire W.P.	2000	90.00—100
75% 滅普寧 W.P.	1000	86.67—100
50% 福多寧 W.P.	3000	44.08—100
70% 免得克寧 W.P.	500	59.78—100
50% 大克爛 W.P.	3000	53.73—100
50% 依普同 W.P.	1500	0—94.67
50% 撲克拉錳 W.P.	2000	41.78—100
75% 快得保淨 W.P.	500	46.44—100
50% 免克寧 W.P.	1500	7.78—86.62

表二、藥劑對白絹病病原菌菌核發芽之抑制作用

Table 2. The inhibition—efficiency of fungicides on the germination of sclerotium of pathogen which induced the southern blight

藥 劑 名 稱	濃度	抑制率 (%)
75% Vitavax W.P.	800	100
Saphire W.P.	2000	53.30—100
75% 滅普寧 W.P.	1000	6.70—100
50% 福多寧 W.P.	3000	0—100
70% 免得克寧 W.P.	500	3.30—100
50% 大克爛 W.P.	3000	0—100
50% 依普同 W.P.	1500	0—100
50% 撲克拉錳 W.P.	2000	0—100
75% 快得保淨 W.P.	500	0—100
50% 免克寧 W.P.	1500	0—100

表三、藥劑對毛黴菌菌絲生長之抑制作用

Table 3. The inhibition—efficiency of fungicides on the mycelial growth of *Rhizopus* sp.

藥劑種類及濃度	菌絲生長抑制率 (%)	
	菌株—2	菌株—3
50% 撲滅寧可濕性粉劑 1500 倍	20.00	20.00
70% 免得克寧可濕性粉劑 500 倍	12.20	17.80
50% 益發靈可濕性粉劑 1000 倍	11.10	13.30
61% 三氯比乳劑 300 倍	25.60	28.90
16.5% 滅紋乳劑 200 倍	22.20	22.20

表四、藥劑對綠黴菌菌絲生長之抑制作用

Table 4. The inhibition—efficiency of fungicides on the mycelial growth on *Penicillium* sp.

菌絲生長抑制率 50% 以上者	50% 免克寧可濕性粉劑 1500 倍 (65.6%)
	50% 依普同可濕性粉劑 1500 倍 (58.9%)
	50% 益發靈可濕性粉劑 1000 倍 (58.9%)
	50% 撲滅寧可濕性粉劑 1500 倍 (53.3%)
菌絲生長抑制率為 31 ~ 50% 者	70% 免得克寧可濕性粉劑 500 倍 (43.3%)
	50% 撲克拉錳可濕性粉劑 2000 倍 (40.4%)
	25% 克熱淨溶液 800 倍 (35.6%)

(6)生物防治：利用生物防治進行病害防治之作用機制分別為生存環境競爭及拮抗作用。因此將貯藏物表面以微生物處理後，微生物間對生存空間及養分須求之競爭可降低病原菌之生長，而達到抑制病害發生之目的，此類微生物有 *Pseudomonas cepacia*、*Pseudomonas sp.*、*Acremonium breve*、*Candida sp.* 及 *Kloeckera apiculata*；除此之外，部份微生物代謝產生之代謝產物對其他微生物之生長具有抑制作用，而減少病原菌之生長，*Pyrrolnitrin* (*Pseudomonas cepacia* 之代謝產物) 為此作用之代表。

(7)臭氧處理：臭氧為強氧化劑，因此亦具有殺菌作用，利用臭氧處理可將球根上之病原菌殺滅而減少罹病機會。

(8)溫度處理：利用低溫或加熱處理可促使球根上之傷口快速癒合而減少感染機會，但使用之溫度往往因作物不同而有差異，須先經詳細之測試後方可應用。

2.包裝材料及容器：包裝材料及容器影響貯藏病害之發生極劇，因此一般以採用新製品為原則，因新製品未帶菌，造成病原菌感染之機會極微；若限於實際須求，容器必須重複使用時，因使用過之材料及容器可能表面已附著病原菌，故須事先清洗乾淨及經過殺菌後始可使用，以避免病原菌感染；而採用之質材則以不易於貯運過程中因磨擦而製造傷口之質材為主要之選擇對象。

3.貯藏空間：貯藏空間宜適度控制溫度及濕度，以維持利於球根存放之條件，同時宜調節氣體成分及含量，以降低球根之呼吸作用，維持球根於良好之生理狀況，藉以增加對病害之抵抗能力，相對地降低罹度率；而於貯藏物貯藏之前清洗及消毒貯藏空間，徹底清除漂浮於空氣中之病原菌，則可減少感染源而降低病害之發生；至於若貯藏期間發生感染現象時，可利用藥劑燻蒸、殺菌，以降低感染源密度，同時抑制病徵擴展，目前可使用之藥劑為腐絕燻煙劑。

4.注重堆積及貯藏環境之衛生：球根採收後須經整理後始可放入貯藏庫中，但於堆積整理過程中，極易造成感染，此以唐菖蒲最為明顯，損失通常發生於此段期間，乃因堆積過程中極易製造傷口，若此時環境不潔，則病原菌感染之機會增多，因此注重堆積環境之衛生為減少球根感染極重要之一環。

結論

球根貯藏病害因未明顯於田間產生病徵，因此不易引起農民重視，但其損失不可謂不大，故仍須加強防治，而其防治首重預防而非發病後之治療，注重環境衛生減少感染源，再加以適當之球根保護，當可使貯藏病害之損失降至最低。

參考文獻

1. Dennis, C. 1983 Postharvest pathology of fruits and vegetable. Food Science and Technology, a series of monographs. Academic Press. 264pp.
2. Kader, A. A. 1992 Postharvest technology of horticultural groups. Univ. of California. 296pp.

3. Nishijima, K. A., Miura, C. K. Armstrong, J. W., Brown, S. A. and Hu, B. K. S. 1992 Effect of forced, hot-air treatment of papaya fruit on fruit quality and incidence of postharvest diseases. *Plant Dis.* 76: 723-727.
4. Spotts, R. A., and Cervantes, L. A. 1992 Effect of ozonated water on postharvest pathogens of pear in laboratory and packinghouse test. *Plant Dis.* 76: 256-259.

Postharvest Diseases of Bulbs for Ornamental Usage

Yang, H. C.

Taiwan Agricultural Chemicals and Toxic Substances Research Institute

ABSTRACT

The postharvest disease occurred on ornamental bulb, came from two sources. The pathogens survived within the bulbs, without presenting symptoms when the disease occurred in the field. The diseases became severe when the pathogen-infected bulbs were preserved for a periods of time. Southern blight, fusarial wilt and bacterial rot of gladiolus belong to this source. The healthy bulbs could be infected by the pathogens during preservation and presented the symptoms of different kinds. Those pathogens are *Penicillium* sp., *Aspergillus* sp., *Mucor* sp., *Rhizopus* sp., *Alternaria* sp., *Rhizoctonia solani*, *Botryosphaeria* sp., and *Fusarium* sp., usually. It is very difficult to control the postharvest disease of bulbs by fungicides. Three kinds of fungicides, vitavax, mepronil, dicloran, can inhibit the growth of mycelia and the germination of sclerotium of southern blight, without effecting the growth of lily plants when the bulbs were treated before cultivation. But no data support its effect in the field up to now. For inhibiting the growth of mycelia of *Rhizopus* sp., 16.5% MALS EC in 100 dilution and 61.6% triclopyr EC in 10 dilution show the best effect. Four principle, for the control of postharvest diseases are the sanitation of container and cold house, keeping the bulbs in good physiological condition, sterilization of the environment and decrease of the inoculum of pathogens.

(Key words: postharvest disease, bulb, control)