生產高產量高品質星辰花之養液肥培管理技術

◎農試所農化系　張庚鵬 張愛華 李艷琪

一、前　言

星辰花爲近年來逐漸受國內消費者喜愛的切花。由於星辰適合於攝氏15-25度之較低溫度下生長，栽培者常於秋末山區栽種，而於初春採收切花。本省目前栽培星辰花多採用簡易設施內土壤栽培，肥培管理方法則採用有機肥或有機肥加化學複合肥爲基肥，再以化學肥爲追肥。以溝灌爲水份灌溉方式。此等傳統肥培管理方法由於受限於土壤水分，肥料之溶解度及要素在土壤移動速率不易控制，欲維持適當而恆定之土壤肥力及高肥料利用率實屬不易。尤其星辰花之營養生長期正值低溫之冬季，生育甚爲緩慢，需有充足而適當的水份及肥份才能促進生長；而當開始採收切花時溫度逐漸昇高，如無適當之肥培管理，若遭遇溫度較高的春季時，星辰切花之產量與品質常大幅下降，且採收期亦大幅縮短。有鑑於此，農試所農化系植物營養室研發出一套應用於簡易設施內土壤星辰栽培之養液肥培管理技術，試驗證實對低溫、營養生長期之生育，及高溫、採收期之切花產量與品質及採收期之延長，皆有大幅提昇之效益。下面將介紹此套養液肥培管理技術及操作上應注意事項。

作者：張助理研究員庚鵬
聯絡電話：(04)3302301轉430

二、如何操作養液肥培管理技術

操作養液肥培管理技術，其管理重點主要在下列三項：

㈠具備簡易實用之簡易設施、灌溉管路及適當供液量之設定：水分是作物生長所不可或缺的要素。正常說來，只要溶氧量充足，水分愈多，作物生育愈旺盛。而在營養上，水分是營養要素(肥料)溶解的必要溶劑，只有溶於水的營養要素才能爲作物吸收利用。在粗放的露地栽培中，水分常由灌溉溝渠或雨水提供，由於其穩定性低，不僅足量的水分不易維持，亦常發生肥料大量流失的現象。是故，基本的防雨設施及簡易實用的灌溉管路是精緻栽培所必備的。灌溉管路方面，若無裝設防草設施(如防草蓆、銀黑塑膠布等)，則採用噴灌或滴灌皆可，若有，則以滴灌較爲合宜(圖一)。供液量之決定，主要由作物生育狀況及氣候條件決定，而以恆定維持土壤最佳水分狀態爲基準。例如，在星辰幼苗期時，每分地每天僅須500－800公升水，而後逐漸增加，至採收切花期時，每分地每天約須2－3噸水。在低溫低陽的冬季每分地每天僅須1.2－1.5噸水，而在高溫高陽的春末則每分地每天約須2.5－3噸水。

㈡養液要素組成及濃度量之供給：一般說來，栽培土壤之理化性質、作物之生育特性及氣候條件爲養液要素組成及濃度量供給之主要影響因子。在土壤理化性質方面，由於土壤之物理(如質地、團粒結構、孔隙度等)及化學(如酸鹼度、有機質、各要素含量等)性質均與肥培管理息息相關，故在擬定肥培管理流程時，土壤之理化性質常被列爲優先考量之因子。例如，在粗質地土壤(如砂土、石礫地等)栽種星辰，供液方式宜採低濃度、高頻度方式，以求較佳肥效；而若在酸性土壤栽培星辰，則所供應肥料除氮、磷、鉀外，亦須酌量增施鈣、鎂、硼等元素。作物之生育特性方面，不同的生育時期(苗期、營養生長期、切花期等)及不同品種均應有不同的肥培管理。苗期栽培僅須少量肥料，肥料過量易致生育不良或肥傷；營養生長期當以較高比率之氮肥爲主，以生產足量的枝條及葉面積。切花期則應適度將氮肥降低，提高鉀肥，因此時期若氮素過多，枝葉繁茂將對切花不利。品種方面，例如深紫色之星辰較淺紫者對鈣素有較高之需求，故須有較多鈣素量之補充。氣候條件方面，在冬季營養生長期之養液管理，由於溫度低，要素之吸收效率較低，三要素濃度宜略提高，氮鉀比可控制在1.2－1.5之間，而氮肥型態以硝酸態氮爲主以利吸收；而在切花採收時期，由於溫度及光照等氣候因子均已提高，三要素濃度可略降低，氮鉀比宜控制在2.0－2.5間，且氮肥型態依實際情況 酌量增加氨態氮比率，以控制植株生育不至過於茂盛，影響切花品質。

㈢土壤肥力之監控：爲了讓所栽培之星辰能達成高產、高品質之目的，恆定地維持土



圖一、適當的滴灌可維持星辰生育期間最佳之土壤水分

壤中適當的要素比率及要素量(即最佳肥力)是必須的。然則，肥力如何監控呢？一般說來，最精確的肥力監控方式爲：定期(且爲短期，須能顧及生育過程中的變因)正確地採取土壤及植體樣本進行要素分析，如此即可準確地測知土壤與植體中之要素比率及含量，並補其不足。可惜的是，要素分析須昂貴的儀器及需消耗衆多的時間、人力，此法常礙滯難行。是故，本套養液肥培管理技術採取較爲簡易之EC(電導度)測定法作爲肥力之監控方法。由於土壤的EC值測定容易(僅須取一份土壤，加入五份純水攪拌後即可由電導度計測定)，而經由電導度值即可粗略得知土壤中之要素總量。但此等肥力監控法須特別注意二項原則；第一：得先建立EC與肥力之關係式，如此，吾人即可直接由土壤之EC值來判斷要素之總量，並定出適當肥力之EC值範圍。第二：由於土壤之EC值僅表示土壤中要素之總量，無法表示各別要素之量及比率，是故，以固定比

表一、養液肥培管理對星辰切花(深紫色)產量與品質之效果

試驗區別	公克/每枝切花	*把數/每分地/每季	公斤/每分地/每季
傳統栽培	45.4	3,120	936
養液管理	73.2	5,842	1,753

*市售星辰切花乃採用重量計算法，每把以8兩重爲售價單位。

率溶解性之化學肥料操作之養液肥培管理下之EC肥力監控，才有其特殊存在之肥力意義界定。一般而言，栽培星辰土壤的最適EC值範圍在0.25－0.30 mS/cm間。

上述三項管理重點若能正確執行，則以此種養液肥培管理技術操作下之土壤星辰栽培，由於水分、肥分充足，肥力穩定，且要素比率適當，星辰植株之生育快速、繁茂，切花產量高，約爲傳統栽培之2倍(表一、圖二)。切花枝條粗而硬挺、花序長而花朵大，品質甚高。

三、注意事項

欲執行養液肥培管理技術前，下列三事項值得留意：

㈠本省目前栽培星辰多採用簡易設施內土壤栽培，肥培管理方式則採用有機肥 或有機肥加化學複合肥爲基肥，再以化學肥爲追肥。以肥料成本計算，養液栽培者略低於傳統栽培者，惟養液栽培者需增加管路及供液系統之費用(每分地約需8萬元)。但在操作順利之園區，一季內切花採收所增加之效益已大於附加設施之成本。

㈡養液管理技術操作之複雜度遠高於傳統之施肥方式，故欲進行大面積栽培之推廣時，尤須先進行農友之養液實際操作訓練，如此，本套養液肥培管理技術之推廣才能獲致成功。

3.以養液肥培管理之園區，因植株生育遠較傳統栽培者爲旺盛，故行株距應較傳統栽培者爲大(傳統栽培者每分地約栽植3,000－3,500株，養液栽培者建議每分地約栽植2,000至2,500株。)，如此，在園區管理及病蟲害之防治上皆較合宜。



圖二、生育旺盛之星辰養液肥培管理園