

草莓育苗介質（土壤）選擇經驗談

作者：吳添益（副研究員）
電話：（037）222111 # 363

作者：蔡正賢（助理研究員）
電話：（037）222111 # 358

前言

筆者參與草莓育苗診斷巡迴服務，近二年來接受育苗期介質（土壤）與肥培管理等諮詢案件共計71件。從檢測案件中，若以日本福岡、熊本等縣野菜施肥基準，自行暫定鉢苗土壤參考值為例，發現養分間平衡性非常的不和諧，呈現鹽基的累積及酸鹼值偏高跡象。於母株走蔓繁殖誘引子苗期和接鉢（管）後子苗養成期間；氣候由溫涼逐漸轉高溫炙熱的環境型態，若灌溉與肥培管理稍有疏失，易發生植株營養失衡、造成植體虛弱，易受病原菌入侵，危害嚴重時，枯萎死亡。導致育苗數量嚴重不足，攸關草莓產業永續發展和農民生計。因而，調製健康安全的育苗介質（土壤），不容忽視。本文就筆者看法提出幾點方向提供農民調配育苗介質（土壤）時的參考。

介質調配

草莓安全健康育苗第一步工作就是要改善介質（土壤），要建立優良的”健康育苗溫床”，必須提供介質有良好的通氣性、保水性及豐富的有機質，以促使有益微生物大量繁殖來提供草莓苗植株所需各種營養及保護草莓避免病原菌入侵。草莓育苗介質可分為含土壤及無土兩大類，市售含土壤介質以水庫底泥和椰纖為主，市售無土介質則以椰纖和泥炭為主。育苗的農友大部分會自行再調配，添加單一或複方資材，當加入過多單一種資材時，容易造成營養元素失去平衡，若利用鎂鈣肥等來調整介質（土壤）pH作土壤改良也不可過量。由表一及表二檢測的結果顯示，各配方間肥力差異極大，農民各自吹一把號，很難期待高品質草莓苗出現。另外，有益微生物在介質（土

表一、巡迴服務草莓育苗土壤檢測分析

育苗土壤	酸鹼度 (1:1)	電導度 (1:5) d S/m	有機質 %	礦物氮	有效磷	交換性鉀 mg/kg	交換性鈣	交換性鎂
2018-1	6.9	1.51	-	50	3	848	4,084	366
2018-2	7.8	3.83	-	126	411	961	79	51
2017	6.3	2.17	16	84	8	403	5,056	734
2017-1	7.3	3.28	15	62	39	4,990	6,036	910
2017-2	6.5	2.34	9.7	60	7	789	6,394	499
2017-5	6.1	0.18	20	27	233	104	6,005	739
暫定參考值	5.5-6.5	0.2-0.6	3-5	20-30	10-40	120-180	1,000-1,500	120-180

*暫定值為參考日本福岡、熊本等縣野菜施肥基準2012年版報告修訂之。

表二、巡迴服務草莓育苗介質檢測分析

育苗介質	酸鹼度	電導度	交換性鈉	礦物氮	有效磷	交換性鉀	交換性鈣	交換性鎂
	(1:1)	d S/m				mg/kg		
2015	5.8	1.85	-	28	56	116	25	14
2016	5.9	1.50	88	77	37	376	36	16
2017a	6.7	0.47	36	7.7	37	72	18	5.2
2017b	6.0	1.66	101	5.6	51	295	20	13
2018a	5.9	1.63	67	130	4.1	57	152	57
2018b	5.8	0.32	11	22	17	16	19	9.2
暫定參考值	5.4-6.0	2.0-3.5	30-50	120-210	5-30	175-225	250-350	80-125

*飽和抽出液。**暫定值為參考美國俄亥俄州立大學報告修訂之。

壤)中受到各種因素，如有機質的質量、通氣性、介質(土壤)含水量、日光照射度、溫度、農藥、肥料的施加……等等的影響，加上其相互間的拮抗作用，往往菌數與菌相會發生消長變化，因此必須適時補充活化的有益微生物菌群，同時補菌作業中，不可與殺菌劑併用。建議採用發酵過的優質腐熟堆肥，可增加介質土壤良好的通氣性、保水性，又是有益微生物生長不可或缺的食物，真是一舉數得好方法。

施肥方法

草莓育苗期大致劃分為母株走蔓繁殖誘引子苗期和接鉢(管)後子苗養成期兩階段，採用介質(土壤)最好分開調製，分開理由是育苗管理時間及容器容量上差別。目前常見以手抓施放肥料量的方式較多，缺點為用量準確性與均勻度較差，肥料施放法不當容易肥傷(圖一)，建議以攪拌機混入介質(土壤)較為理想(圖二)；施肥量以每公升介質為單位，



圖一(A)、根系接觸肥料傷害情形



圖一(B)、根系水肥養分不當管理傷害情形



圖二(A、B)、利用小型攪拌機拌勻介質土壤情形

視介質（土壤）檢測分析報告及育苗日數長短斟酌調整。一般每公升介質（土壤）拌入長（緩）效肥料（成份13-11-13）2-3公克為宜。若需施用粗質有機肥，建議採用發酵過的優質腐熟堆肥為宜，既是有益微生物生長不可或缺的食物，分解後成為草莓生長的營養來源，其用量可佔總量(V/V)的20~25%，視介質（土壤）含肥量、配合育苗期需肥量而斟酌調

用。母株栽植或子苗養成一個月後，必須觀察植株生長狀況是否需要補肥，可適時施予適量葉面肥料，如肥料成分(T-N 15%)採用1,500- 2,000倍，N濃度 75-100ppm，3-5日間隔噴施1-2次，補充及調整養分的需求，促進植株生長健壯。但過量肥料使用，易造成苗相更為衰弱（圖三），容易發生病害，降低成活率（表三）。



圖三、草莓育苗場苗相生育不佳情形

表三、草莓育苗期肥培管理對子苗品質與成活率影響

氮肥用量 (g/plant)	葉柄長 (cm)	葉身長 (cm)	葉寬 (cm)	全重 (g/plant)	T/R	乾物重 (g/plant)	莖寬 (mm)	成活率 (%)
CK-0	13.1±1.5	5.4±0.5	5.8±0.5	6.9±1.4	3.6±1.0	0.88±0.13	7.3±0.7	39.9
A-0.2	13.9±1.3	6.5±0.5	6.7±0.5	9.2±2.1	4.8±1.7	1.42±0.22	8.4±0.8	89.8
B-0.4	14.4±1.7	6.3±0.5	6.6±0.6	10.4±2.2	5.4±1.4	1.80±0.32	9.0±0.9	90.0
C-0.6	13.8±1.7	6.3±0.5	6.6±0.6	10.2±2.1	4.5±0.8	1.64±0.38	9.0±0.7	91.3
D-1.2	14.8±1.5	6.0±0.5	6.3±0.6	10.2±2.6	4.0±1.1	1.36±0.08	8.3±0.7	74.8

水分管理

在整個草莓育苗生長發育過程中，草莓都需要充足的水分供應。在母株繁殖大量匍匐莖和草莓子苗剛接鉢栽植時，對水分的需求量更大，不但要求介質或土壤含有充足的水分，而且也要有一定的孔隙。草莓育苗期母株用介質（土壤）量約3-5公升/株，而養成期使用2.5寸鉢苗為例，一公升介質可填充約5鉢，草莓根系分佈在這兩容器內，隨時間加長，氣溫逐漸上升，葉片蒸發量大，如何灌溉使水分含量較適合草莓育苗生長繁殖，不會造成介質（土壤）養分流失的問題。筆者採用不同灌溉量進行母株繁殖匍匐莖影響試驗，結果顯示採用中、高灌溉量，對母株走蔓數、子苗數及生質量表現較佳（表四），參考國內外學者研究報告以30% 滲漏水比為灌溉量的評估基準，三種灌溉量處理，得到以中灌溉水量處理較為符合得宜（表五）；若採用少量水灌溉，容易造成母株芯燒現象（圖四），且隨氮肥用量增加

而升高（圖五），此現象因品種而異。而給灌的時間則不宜在炎熱的中午，因在高溫多濕之下，病原菌相對活躍，選擇在清晨或傍晚時來噴灑。介質是否乾濕太快，影響根部吸水養分，減少根溫升高、根系受損，以及病原菌侵入等問題，可利用土壤水分監測或介質表層顏色簡易目視判別，是否需要採取給水動作（圖六）。

結語

建構草莓育苗期優良的”健康育苗溫床” 猶如兵法上”知己知彼，百戰百勝”策略一樣。本文草莓育苗介質（土壤）選擇經驗談，所述及的課題，目的在減少育苗管理上的困難度。此外，健康母株種苗、氣候環境因應策略、強化育苗場所環境及衛生安全，隨時清除罹病株，做好病蟲害防治管理等也不容忽視，達到健康成熟的草莓苗為培育目標。

表四、灌溉量對草莓母株生長及走蔓增殖情形

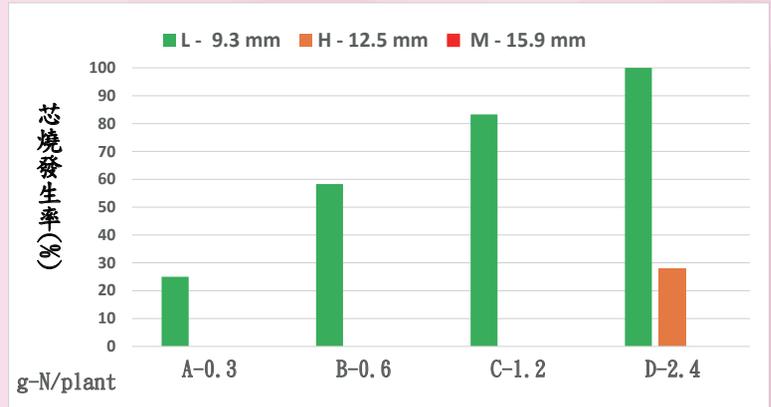
灌溉量處理	葉柄長 (cm)	葉身長 (cm)	葉寬 (cm)	走蔓數 (條/株)	子苗數 (棵/株)	生質量 (g/plant)
L-9.3 mm	11.8 a	8.9 a	9.2 a	4.7 a	29.9 b	8.63 a
H-12.5 mm	11.0 b	8.7 a	9.2 a	4.9 a	40.2 a	8.72 a
M-15.9 mm	11.6 ab	9.2 a	9.7 a	5.4 a	41.8 a	9.22 a

表五、試驗期間各區灌溉量暨排水量(mm)收支情形

	給水天數 64	低(L)灌溉水量 9.3 mm	中(H)灌溉水量 12.5 mm	高(M)灌溉水量 15.9 mm
總排水量	mm	35.3	261	421
總灌溉量	mm	595.2	800	1,017.6
排漏水比	%	5.9	32.6	41.3



圖四、母株發生芯燒現象



圖五、灌溉量及氮肥量對母株芯燒發生率影響



圖六、觀察介質表層顏色變化，簡易判別是否該灌溉動作需求（淺咖啡色~深咖啡色）