

鹽分地蓮霧園土壤管理要點

林景和



▲沿海地區受鹽害之蓮霧生長勢弱、品質差。

一、前言

蓮霧是高屏二縣的重要特產，尤其屏東縣鹽分地的蓮霧頗具特色，素以「黑珍珠」聞名，但許多產地因近海，受地層下陷、魚塭養殖業之排放水、海水倒灌、地下水或灌溉水鹽分高等影響，使蓮霧園土壤鹽化，導致土壤溶液滲透壓高，阻礙根系之水分及養分吸收；也因土壤 pH 高，影響鐵、錳、銅及鋅等微量要素溶出與有機態之氮、磷及硫等之分解釋放；同時土壤物理性變劣，通氣和透水性降低，影響根系發展等，因此若無適當管理，沿海蓮霧園將難以永續經營，今常見沿海地區蓮霧生長勢衰弱且樹的壽命短，果實小而湯汁少，鹽害應是重要因素，急待克服。

二、鹽分地土壤管理原則

土壤飽和抽出液之電導度大於 4 ds m^{-1} （土：水=1：5，則約大於 0.8 ds m^{-1} 者）稱土壤含鹽分，此時對一般作物生育和產量有不利影響，而一般多以土壤飽和抽出液之電導度值 2 ds m^{-1} 為警戒標準，即電導度值大於 2 ds m^{-1} 時可能有鹽害

發生而需警戒。根據土壤調查資料顯示，台灣鹽分地面積約 25000 公頃（王，1980），其中屏東縣沿海推估約 3000 公頃，除養殖業外，有很多是蓮霧園，故受鹽害之蓮霧園面積不少。鹽分地分鹽土、鹽性鈉土及無鹽鈉土三類，其中無鹽鈉土在改良利用及管理上均極困難，所幸根據專家調查台灣鹽分地主要為鹽土、鹽性鈉土，二者共佔鹽分地總面積 99% 以上，且均為新沖積土，若能去除鹽害，生產潛力極高。管理或改良鹽分地主要採降低地下水位、阻斷鹽分來源及改善土壤剖面透水性等原則處理。台灣早期即有許多鹽分地改良成功實例，但多在改良後才種植，如此在農地未種作物前改良，施工較簡便，但目前屏東縣近海鹽分地蓮霧園成樹多年，若採此方式需先鏟除蓮霧植株，待改良完成再種植，如此雖可達治本目標，然所費不貲，多數農民恐難接受，若能就現地採適當之管理方法，多數果農當樂於採用。

三、幾種實用之鹽分地蓮霧土壤管理方法

表一、鹽分地蓮霧園處理與田間作業

處 理	田 間 作 業
1. 明溝排鹽	植株行距間開30公分寬，約50公分深之明溝，抽深井之水洗鹽及排出；表土淺耕，促進入滲，增加洗鹽效果。
2. 灌溉管理	埋設水分張力計監測45公分深土壤水分，並控管灌溉，以20分巴為灌溉始點，5分巴為終點，減少鹽分因蒸散上升至根域。
3. 築引鹽堤	築30公分寬且高出樹基畦面20公分的尖拱形土堤，供引鹽用，使蒸發散上升的鹽分引至土堤，減少其對根危害；另堤側面有20公分深淺溝，平日保持水約5公分深，避免土壤水分過度蒸發散而析出鹽分。
4. 施用土壤改良劑	施用能增加透水性之土壤改良劑，藉灌溉洗出根域鹽分。
5. 綜合法	包括2~4處理之田間作業。
6. 對照	農民慣行法，無上述田間作業。



▲鹽分地改善方法之一明溝排鹽示意圖

根據鹽分地土壤管理原則，筆者曾在林邊鄉鎮安村一鹽分地蓮霧園採取幾種田間作業（表一），期拯救受害多年，日益枯弱的蓮霧株。根據試驗前土壤測定之 pH、土壤電導度值（EC）及交換性鈉百分率（ESP）資料顯示，試區為鹽土或鹽性鹼土，以上述方法處理植株，經一年成效良好，植株已漸回復生機，並曾辦理田間示範觀摩會，以供農友參考，茲將試驗結果與討論摘要說明如后。

表二顯示，試區土壤酸鹼度（pH）隨深度增加而增高，而土壤交換性鈣含量亦呈此趨勢（表三），但土壤交換性鈉含量則隨深度增加卻減少（表四），顯示土壤 pH 值與土壤交換性鈣含量正相關而與鈉含量呈負相關，由於鈉移動性比鈣快，故表土層之鈉為植株衰弱的重要因素，故降低根系範圍之交換性鈉含量為土壤管理重點。洗鹽常為降低根系範圍之交換性鈉含量

表二、處理前後不同深度之土壤

處理 ¹	採樣日期 ²	pH (1:1)			
		土層深度 (cm)			
		0-10	10-20	20-30	30-40
1	02-04-30	7.43	7.67	7.71	7.74
	-06-04	7.43	7.73	7.93	8.13
	-10-01	7.39	7.75	7.94	8.00
2	02-04-30	7.72	7.93	8.11	8.05
	-06-04	7.66	7.88	8.06	8.09
	-10-01	7.75	8.00	8.06	8.01
3	02-04-30	7.54	7.86	7.97	8.05
	-06-04	7.62	7.72	7.97	8.15
	-10-01	7.84	7.98	8.09	8.03
4	02-04-30	7.20	7.54	7.94	8.09
	-06-04	7.30	7.55	7.73	7.93
	-10-01	7.88	8.09	8.11	8.19
5	02-04-30	7.52	7.64	7.83	7.94
	-06-04	7.51	7.51	7.75	7.86
	-10-01	7.60	7.70	7.71	7.66
6	02-04-30	3475	4771	5680	8.01
	-06-04	3548	4709	5220	7.79
	-10-01	4468	5904	6244	7.84

¹ 各處理及其田間作業如表一。

² 表內02-04-30表示試驗前，其餘為處理後。



▲鹽分地改善方法之二築引鹽提示意圖

的重要方法之一，但為避免表土層因洗鹽過程有超量的鈣和鎂洗出，產生土壤鹼化，使根系受鈉為害加劇，應不時採土樣分析，監測土壤有效性鈣含量，必要時以補充硫酸鈣為宜。處理五個月後，處理 1、2 及 5 之 0-10cm 土壤 pH 無顯著變化，處理 3、4 及 6 則有增高現象，其中以處理 4 增加幅度最大，又 10-20cm 者亦以處理 4 增加幅度較大，由於未見處理 4 之土壤交換性鈣或鈉有明顯增加現象（表三及表四），顯示該處理所用之改良劑可能含其它鹼性物質使該土壤 pH 提高。表三顯示，處理後五個月，處理 4 之 0-20cm 之土壤交換性鈣含量減少幅度最大，為避免表土層鈣的洗出造成土壤鹼化，應多注意本處理之土壤交換性鈣含量變化。

表四顯示，各種處理對降低表土交換性鈉含量均較自然淋洗之對照處理為佳，其中處理 3 及 4 的效果較佳，而一般認為

表三、處理前後不同深度之土壤交換性鈣含量

處理 ¹	採樣日期 ²	(mg kg ⁻¹)			
		土層深度 (cm)			
		0-10	10-20	20-30	30-40
1	02-04-30	4533	5886	6340	7964
	-06-04	5193	5116	5735	8978
	-10-01	5054	4533	5242	6299
2	02-04-30	3501	4739	7638	9573
	-06-04	3224	4045	6013	7652
	-10-01	4385	3468	5203	7014
3	02-04-30	3933	4895	7702	9848
	-06-04	3376	3954	4986	6758
	-10-01	4147	3683	5543	9397
4	02-04-30	3110	4180	5980	8297
	-06-04	3270	4505	6831	8421
	-10-01	2549	2727	4817	8180
5	02-04-30	3669	4648	6540	8554
	-06-04	3689	5014	7102	10517
	-10-01	4092	5087	7399	10286
6	02-04-30	3475	4771	5680	9027
	-06-04	3548	4709	5220	8536
	-10-01	4468	5904	6244	9499

¹ 各處理及其田間作業如表一。

² 表內02-04-30表示試驗前，其餘為處理後。

表四、處理前後不同深度之土壤交換性鈉含量
(mg kg^{-1})

處理 ¹	採樣日期 ²	土層深度 (cm)			
		0-10	10-20	20-30	30-40
1	02-04-30	422	313	251	239
	-06-04	409	363	321	267
	-10-01	422	332	276	254
2	02-04-30	421	388	288	257
	-06-04	396	402	302	288
	-10-01	409	310	278	246
3	02-04-30	542	420	333	302
	-06-04	467	378	294	291
	-10-01	459	347	295	262
4	02-04-30	456	370	278	252
	-06-04	464	442	336	277
	-10-01	402	346	308	253
5	02-04-30	575	408	309	279
	-06-04	435	422	345	287
	-10-01	562	466	372	353
6	02-04-30	318	282	219	210
	-06-04	382	355	263	208
	-10-01	439	346	303	260

¹ 各處理及其田間作業如表一。

² 表內02-04-30表示試驗前，其餘為處理後。

表五、處理前後不同深度之土壤電導度值
(1:5 : dSm^{-1})

處理 ¹	採樣日期 ²	土層深度 (cm)			
		0-10	10-20	20-30	30-40
1	02-04-30	0.71	0.45	0.36	0.38
	-06-04	0.61	0.55	0.47	0.40
	-10-01	0.69	0.49	0.41	0.37
2	02-04-30	0.72	0.55	0.39	0.39
	-06-04	0.63	0.57	0.44	0.44
	-10-01	0.68	0.46	0.39	0.36
3	02-04-30	0.86	0.58	0.45	0.44
	-06-04	0.95	0.74	0.56	0.52
	-10-01	0.60	0.47	0.41	0.44
4	02-04-30	0.85	0.60	0.45	0.40
	-06-04	0.99	0.78	0.55	0.50
	-10-01	0.66	0.49	0.42	0.40
5	02-04-30	0.90	0.60	0.51	0.47
	-06-04	0.95	0.81	0.60	0.53
	-10-01	0.82	0.60	0.50	0.51
6	02-04-30	0.75	0.55	0.50	0.43
	-06-04	0.91	0.72	0.53	0.44
	-10-01	0.71	0.51	0.43	0.43

¹ 各處理及其田間作業如表一。

² 表內02-04-30表示試驗前，其餘為處理後。

應有最佳效果之明溝排鹽法(處理1)並未如預期，此應受其處理設於試區最低位處，可能匯集其他處理之鹽分所致。土壤電導度值是作物生長的重要指標，一般作物在飽和電導度值小於 2dS m^{-1} 土壤生長正常，在 $2-4\text{ dS m}^{-1}$ 則對鹽敏感的作物會有阻礙，大於 4 dS m^{-1} 則多數作物生長受阻。為簡化本試驗乃以土：水=1：5測定土壤電導度值，該值約為飽和電導度值的1/5，按此換算得知，各處理土壤電導度值多大於 2 dS m^{-1} ，尤其0-10cm者大於 4 dS m^{-1} 者甚多(表五)，比較現地蓮霧與非鹽分地之植株生長情形，前者雖不如後者旺盛，顯示蓮霧受鹽害影響，但因仍可存活顯示蓮霧為稍耐鹽分的作物；表五顯示，

各處理之土壤電導度值(EC)隨深度增加而減少，且其0-10與10-20cm的差異比20-30與30-40cm者大，此與土壤交換性鈉含量有相同趨勢(表四)，顯示該土壤電導度值受交換性鈉含量影響甚大。不同處理在降低0-20cm(主要根系深度)土壤電導度值之成效上，以處理3及4的效果較佳，此結果與降低交換性鈉者類似，而再次說明上述土壤電導度值深受交換性鈉含量的影響，換言之，降低根系層之鈉含量，自會有效降低土壤電導度，而促進鹽分地蓮霧植株之生長。



▲鹽分地採用適當改善方法可使蓮霧恢復生長勢

四、結語

鹽分地因土壤溶液滲透壓高(電導度值高)影響蓮霧根系對水分和養分的吸收，為植株衰弱的主因，其中土壤鈉含量為決定土壤溶液滲透壓高低之重要因素，故如何降低根系層之鈉危害，為改善鹽分地蓮霧生長的關鍵所在。降低地下水位、阻斷鹽分來源及改善土壤剖面透水性等為鹽分地土壤管理或改良的原則，試驗顯示，採行明溝排鹽、灌溉管理、築引鹽堤及施用增加土層透水性之土壤改良劑等均可達到改良鹽分地，促進植株生長之目的，且較當地農友現行未採行相關措施者佳，顯示這些方法可供相關農友應用。但為使洗鹽過程產生的含鹽分排放水，不會禍及其它農地；以及避免海水倒灌使鹽分地改良前功盡棄等等，則需有完善的區域排水配合。