

改進石灰質土壤

林慶喜

花生黃化現象

缺鐵黃化症的環境因素

花蓮地區種植的花生，時常於生育中、後期發生黃化現象，使得嫩葉顯著變小而薄，有的葉脈間部分呈黃色，而葉脈仍呈綠色，若較嚴重，則葉脈也呈黃色，更嚴重則整個葉片變成純白色。

花生植株早期若發生黃化現象，容易使植株矮化、生育受阻、根瘤減少、根短稀少、分蘗少、種仁小而輕；生育後期若生黃化症，對植株的高度、分蘗數、生育等則影響較小。黃化現象若遇連續多日降雨會減輕或消失，一旦雨過天晴數日後，此黃化現象又會出現，甚至症狀加劇。

花生園發生黃化現象，大多為局部性甚至呈點狀分布，且多於石灰質土壤發生，因此花蓮場於民國72年辦理石灰質土壤花生黃化症防治法試驗，以花生黃化症及土壤缺鐵的前提下，利用不同鐵材與嘗試施用硫黃降低土壤 pH 值等，以提高土壤中鐵的可溶性，矯正花生黃化症；經試驗結果，葉面噴施 0.5% 硫酸亞鐵或土壤增施硫黃 3 公噸/公頃，均能有效防治黃化症。

不過，缺鐵黃化症的防治，目前各農業改良場及大學農學院還不斷的朝向以成本低、省工且有效的方法為研究目標。

1. 土壤 pH 值：土壤中植物營養元素的存在量及存在形態，均與土壤 pH 值有非常密切的關係，鐵在酸性土壤中，溶解度頗大，土壤溶液中的鐵濃度隨 pH 值的升高而降低，因此在 pH 值達 7.6 時，鐵的有效性極低。

2. 土壤質地：土壤質地的差異對缺鐵也有所關連。缺鐵情形在輕粗質地比重細質地較易發生，因為較粘土壤有較大能力去固定過量可溶性磷酸鹽。

3. 有機質：鐵在浸水土壤被還原為亞鐵狀態，但如土壤中有機質的存在則可加速此種反應且含量愈多，可溶性與交換性鐵也愈多。

4. 有效磷：土壤中磷的濃度太高，則形成不溶性的磷酸鐵於根的表面或剛好在根的表皮下，使植物無法利用。

5. 有效鉀：鉀與鐵為頤頑元素，因此過量的鉀能降低鐵的有效性。

6. 土壤鐵：植物需要少量的鐵，表土 15 公分的土壤每公頃可能具有 50 公噸或更多的氧化鐵 (Fe_2O_3)，土壤中全鐵的含量變異大，變異範圍可低至 200 ppm，高達 10% 以上。鐵在土壤含量的多寡對植物體並無多大意義，因鐵易受環境的影響使其變為無效性，不



1974年春作在試驗圃中的花生，有硫磺處理者
葉呈青綠；無硫黃者呈黃。

能為植物所利用，例如過量的磷、鉀、鋅、錳、銅、鈾均可降低鐵的有效而導致的欠缺，因此不以土壤中全鐵含量的豐富或貧乏為診斷鐵的缺乏與否，而應以有效性鐵含量的多寡為依據。

7.土壤通氣與水份：在石灰質土壤碳酸根（ HCO_3^- ）可能會積聚，因為高的 pH 值和碳酸鹽的分解，需要二氧化碳，而此二氧化碳是根和微生物吸收的產物，如果土壤通氣和土壤構造良好，二氧化碳可以從土壤逃逸而 HCO_3^- 則不會積聚，在土壤含水量高的情況下，特別在土壤構造不良時， HCO_3^- 的濃度可積聚到 400~500ppm，此時黃化現象易發生。

一般來說，氫離子的排洩可造成根圍 HCO_3^- 的中性化，使鐵黃化得以控制，但如果土壤含水量適量的話，則土壤中的三價鐵（ Fe^{3+} ）還原成二價鐵（ Fe^{2+} ），此二價鐵能被植物根吸收利用，黃化症得以減輕，這就是田間花生發生黃化如遇連續降雨幾天則黃化消失，葉片轉青綠。

改進缺鐵黃化症方法

缺鐵症是最難矯正的病症之一，主要因植物無法從土壤中吸取足量的鐵，因鐵有相當部分化合成使細胞無法利用供作新陳代謝之用的化合物，為克服此缺鐵問題，可利用下列不同材料與方法，加以有效的防治。

1.堆肥的處理：缺乏鐵的土壤，對施用堆肥等有

機物的效果，不可輕視；這些物料不使土壤 pH 值敏感變化，不只給與土壤緩衝性，分解時能溶解土壤中的鐵，又在有機物的分解過程中，會產生鐵鉀劑化合物，可被植物吸收利用。根據花生葉片黃化原因研究結果，施用堆肥10公噸/公頃比對照乾莢公頃產量 1,163公斤（1974年春作），2,382公斤（1975年春作），827公斤（1975秋作）分別增產 7.2%、6.5% 及 7%。又1979年春作花生微量元素試驗結果，顯示增施堆肥10公噸/公頃比對照乾莢公頃產量 1,917公斤增產16%。1983年春作石灰質土壤花生黃化防治法試驗的結果，三試區的堆肥處理分別增產34.8%、11.1% 及 6.5%。由上述數據可知施用堆肥確有增產的效果。但依照田間觀察，增施堆肥處理的植株，初期黃化現象較對照少且輕，但生育後期則也能發生黃化現象，此或許堆肥的用量仍嫌不足緣故，值得再探討。

2.硫酸亞鐵的處理：作物呈現缺鐵症或許因土壤中有效性 Fe^{2+} 的欠缺，如增加土壤中 Fe^{2+} 的含量也許能避免缺鐵症。Krantz 等指出美國加州高粱於石灰質土壤葉片黃化每公頃施用硫酸亞鐵 3,400公斤可使對照區產量每公頃614公斤，提高到1,977公斤，增收 222%，另在美國大草原地區高粱鐵缺乏症每公頃至少用 568公斤的硫酸亞鐵於種植前施於種子下，可成功的治療鐵缺乏症。

3.硫黃的處理：土壤中植物營養的有效性與土壤 pH 有密切關係。一般來說，鐵的有效度隨 pH 的升高而降低，因此在 pH 高的土壤，欲提高鐵的有效度含

量，降低pH值為有效的措施之一，而降低pH的方法以施用硫黃最簡便，花蓮區改良場於民國72年春作花生時，在播種前每公頃施用硫黃 3,000公斤，於收穫時，土壤pH值從8.42降至7.97，降低 0.45單位，可知施用硫黃可降低土壤pH值。每公頃施用硫黃3,000公斤，在生育初、中期能有效控制黃化的發生，但後期部分植株新葉仍發生黃化，或許用量仍嫌不足，須得更進一步探討。72年春作試驗的結果，增產了 137.4%。

4.葉面噴硫酸亞鐵的處理：Wallace等認為鐵的化合物的葉面噴施較施於土中為優，因可避免鐵化合物與土壤物質發生反應，不需移動鐵化合物至根系的灌溉，用量經濟且效應快。1916年夏威夷高鹼性土壤栽植的鳳梨發生黃化症，即以 5%的硫酸亞鐵定期噴葉片而矯治；美國加州高粱葉片發生黃化現象，即在抽穗前約 1 星期，以 3%硫酸亞鐵液噴葉面，每公頃用量379公升，可使產量從64公斤/公頃增加到1,977公斤，增產達222%；德州高粱黃化症用2.5%硫酸亞鐵液行葉面施肥，矯正黃化症。Reuss 及 Lindsay 認為對於農作物缺鐵黃萎病的改善，應於黃萎病發現後立即噴施，以後每隔兩周噴施 1 次，直到黃萎病消失為止，其用量為每公頃噴施190~280公升的 3%硫酸亞鐵溶液。

在日本，葉面噴施硫酸亞鐵的濃度依作物而異。

一般而言，陸稻為 0.1~0.2%液，露地蔬菜0.2~1%液，溫室蔬菜0.2%，果樹 0.2~1.0%。在本省發生的花生缺鐵症，農試所及花蓮場曾以 0.2%的硫酸亞鐵的溶液行葉面散布，二年三作試驗結果，可增收 13%、0.6%及 3%，平均增收5.5%。1983年花蓮場以 0.5%硫酸亞鐵液行葉面施肥，使葉片大部分由黃轉成青綠，表示鐵能很容易地移動進入葉部，唯其輸送很慢，葉片小部份仍有黃斑存在的原因乃是噴鐵不均勻所致，但濃度若超過 1%易使葉片受肥害。

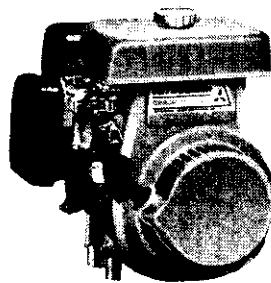
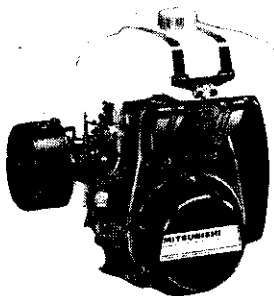
5.鐵鉗劑的處理：鐵鉗劑是有機化合物與鐵離子的配位化合物，易溶於水，整個分子能被根毛所吸收，其效力較無機化合物為佳，因花生園為旱田狀態，亞鐵化合物施用在土壤中，很容易被氧化成鐵化合物而降低其有效度，除非施用大量的亞鐵化合物，但如此做法不經濟，因此鐵以鉗劑形態施於土中，則不發生鐵沉澱且此元素能經根輸送至葉上，並且鐵鉗劑在土壤中不被微生物所侵入，其效果可保持 2 年。鐵鉗劑如施用於土壤，必須考慮到鉗劑的穩定性，特別與土壤pH有關，在較高的pH土壤，土壤中的鈣離子（ Ca^{2+} ）以較高濃度存在，此 Ca^{2+} 能從較不穩定的鉗劑置換 Fe^{3+} ，而增加鈣鉗劑和沉澱的鐵氧化物，如此造成鐵無效性。Fe-EDDHA 在pH 4~10是穩定的，Fe-DTPA和Fe-EDTA 分別在pH 7 和 6 存穩定



三菱汽油引擎 T型二行程 系列 G型四行程

農業和產業機械的原動力！

汽油引擎：0.5馬力~15馬力機種齊全



汽油T型二行程引擎 汽油G型四行程引擎

現貨供應·零件充足·歡迎洽詢

適用於各型機械設備：

發電機、噴霧機、抽水機
冷氣機、耕耘機、割草機
脫殼機、鑿鑽機、插秧機
堆高機、曳引機、振動機
中耕管理機及建設機械。

**形小量輕！
省油強勁！
壽命長！**

總代理：順益貿易股份有限公司
總經理：順鴻企業股份有限公司
 台北市民權東路346號
洽詢專線：(02) 5037110~9

全省 廣益農機行 : (02) 5412063
經銷商 美進企業社 : (04) 2873530
 永吉噴霧器農機廠 : (048) 346493
 三進行 : (05) 2278834
 協隆農機行 : (07) 6613080

，由此可知鹼性土壤，施用Fe-EDDHA較有效果。1983年花蓮場花生乾莢產量的調查數據，每公頃施用60公斤EDTA 2NaFe並無多大效果，或許 EDTA 2NaFe在鈣質含量高的鹼性土效果欠佳的關係。Hartzook認為在石灰質鹼性土壤 (pH7.3~8.3) 每公頃施用10~15公斤NaFeEDDHA可矯正花生黃化症，且提高產量。

6. 品種的處理：植物種類的不同，對利用稀少的溶解性鐵和鐵鉗劑以獲得營養的能力也不同，所謂對鐵有效力的植物的種類是能降低養分溶液的 pH 值和增加根表面的還原能力，在鐵缺乏的條件下，鐵有效性和被根的吸收力大大的增加。從根圍分泌的酮葡糖酸能溶解鐵而使其能被植物吸收，當擴散及整體流動參與養分移動方式時，鉗劑濃度低至 10^{-8} 、 10^{-7} M被認為其濃度已足夠。依據田間觀察結果，花生黃化症的耐性，維吉尼亞型較西班牙型強，也就是維吉尼亞型的葉片較青綠，不易黃化。但同樣為西班牙型，品種間對黃化症的耐性又不同，1983及1984年花蓮場舉辦花生品種間對黃化症的反應試驗，顯示品種間有所差異，台南選10號較強健，而台南選9號最易發生黃化症。

敬愛的農友兄弟：

本公司為您提供各種果樹及其他農作物，如何適當處理提早收成，甜度着色不良，落花、落果、花芽、花苞等形成不良，如何催巨花產期調節。收穫取根、土壤營養所引起之病變，提供健康栽培法等服務。

一、施肥設計

二、土壤分析

三、營養診斷

根據各地土壤條件，為各果代調配營養素、微生物綜合要素。植物性、動物性、天然礦物有機質，充分發酵天然有機肥。葉面補給專用。有利酵素(益菌)馬上好(胺基酸)利果肥，益農酵素原菌發酵分解專用，健根助藥，效果確。利豐收等數十種系列產品，對症用藥，效果確。實，敬請使用。徵求各地技術服務中心連絡處、產品代銷處

提供自配有機肥原料、要素、泥炭、炭化精製及其他有機原料
大益農有機股份有限公司技術服務部
 台中縣大甲鎮中山路一段40巷8號
 服務專線(04)八六三一八九·八七七三五九

果農福音

提早果樹產期·賺大錢! 買春雷送技術

春雷的效用：

- 梨：不死花苞，開花提早，開花整齊，花梗粗果粒大，提早收成。
- 葡萄：提早萌芽，萌芽整齊，發育快速，樹勢強化，提早收成，增加產量，甜度增高。
- 其他雌雄異株的落葉果樹：開花整齊，增加產量。
- 釋迦：增加產量，倒頭果數增多，提高品質，大果增多，老樹更新。
- 柿子：提早開花，提早產期，提早收成，增加產量。
- 桃、李、梅、蘋果：提早開花，開花整齊，提早採收，採收一致。



特聘美國加州(柏克萊)大學研究所畢業及有20年台灣農業經驗人員主持。歡迎果農團體或技術研習班連絡，免費技術講解。



昕禾實業股份有限公司

工廠：SKW TROSTBERG AG.

北市忠孝東路4段512號10F-5
 電話：(02) 7049091 · 7073525
 郵政劃撥帳號：1002445-6