

無土
種
植
法
淺
說



謹以本書，紀念愛好園藝，本社
方液仙總經理之先尊

方選青先生

序一

上海中國化學工業社向以提倡種植除蟲菊，著稱全國，自關地滬西，實試耕耘，歷二十餘年如一日，不辭艱鉅，不憚折閱，至今成績昭然，不獨江浙人物蒼萃之區，多所生產，拓殖遠至川黔滇桂西南各省，亦杜塞漏卮一助也。

最近該社復擴拾歐美諸國之無土種植法，仿照試驗，就其址屋頂，建小規模花房，以砂礫煤渣爲基，配合種種植物營養劑，潛心研究，蔬果如生菜蕃茄胡瓜草莓，花卉如杜鵑石臘康乃馨等，凡所栽植，均見成效，或則碩大充實，或則嬌豔蕊翠，已遂試驗初願，得有結果。

主持此項種植者，爲俞誠如君，畢業東南大學，從事農業園藝，固有修養而有志之士也。輔之者多員均饒興趣，並經陳懷圃君詮次紀錄，參考遂譯，完成一書，名曰「無土種植法淺說」，實包羅賅博，謂爲淺說，具見謙摛之意。

我國以農業立國，數千年來耕耘堰陂，墨守陳法，孟子曰「雖有鎡基，不如乘時」，尤徵不解與自然界抗爭，聽地理之亢濕，委天時之旱潦，所謂收成豐歉，悉歸命運；反不若國外孜孜兀兀於改進，言之殊慨。

今茲有倡導無土種植法者，誠於國計民生多裨，開發資源，莫此爲功，我西北邊陲，負絕萬里，地皆磽瘠，人烟罕見，逆知使用此法，十年樹木，不難化爲膏腴之區，趨之若鶩，豈待移民之有政令哉。

中華民國三十年九月鄞縣李康年序於上海中國國貨公司

序二

追溯無土種植法之起源，遠自十七世紀，初有薄荷水栽爲試驗，因不得要領而失敗；嗣後有採用細砂，石英屑，木炭等替代土壤而種植，頗獲成效；再次乃演進而取礦物營養要素，供植物作食料取資以栽培，於焉配合各種適應之化學品，研究種植灌溉諸方法，至今十數年來，竟得克奏膚功。

本社之景從，在國內倡導，非爲眩於新奇，聳人視聽，深感此項種植法，確有裨於社會經濟之增裕，及有補於人類精神之調濟，爰不辭有限之物力人力，與偈仄之時間空間，實地試驗以還，未逮周時，紀錄經驗所得，更難成帙，本書刊印之旨，不過啓發同志興緒，作商討之初階耳。

惟本社於煙塵煩囂之區域，極募路濫褻之設備，綜其盆瓶箱槽之面積，約可一百方尺，併其花草蔬果之所栽，亦僅數十品種，結果差堪滿意，用敢貢獻於研究家

庭，學校園藝，以及從業園藝諸君，敬求指正，共策邁進。

本書內容固極平凡淺陋，隨時當加修訂，倘讀者諸君，遇有疑問，凡屬本書範圍以內，無論通信面詢，不特竭誠歡迎，更當勉盡同人等膚泛之經驗常識，作忠實解答也。

李祖範

序於中國化學工業社
時中華民國三十年七月

無土種植法淺說目錄

一、總論

二、無土種植法之優點

三、用具與設備

(一)種植容器 (二)支持物 (三)種植用具

四、植物營養劑

五、無土種植與天氣、濕度、溫度、陽光

六、種植方法

(一)播種 (二)直接定植 (三)切枝 (四)種植手續

七、附錄

無土種植法淺說

俞誠如
陳懷圖 著述

一、總論

無土種植法乃最近十數年來，由歐美各國農學，化學，暨生物學諸專家研究所得之結果，可以無需泥土而生長耕作，（英文名詞有 *Soilless Growth*, *Soilless Culture*, 及 *Soiless Agriculture* 等名稱）更推溯其始，本有若干種植物由於水內生長，或於苗床箱槽內播植，或因科學昌明之後，採用化學品，亦獲栽培之功效，故尚有化學栽培法（*Chemiculture*）水栽法（*Hydroponics*）箱槽種植法（*Tank Farming*）等等名稱，其法以經過化學配合，具有各種植物生活原素之營養劑為主，時時施行灌溉與浸潤，而植物莖葉根部，用粗細適宜之黃沙石子煤渣（煤燃燒後，灰燼之外，積留爐底，結成硬塊之渣滓。）或其他物質製品，以爲固定支持植

物根幹，而植物脫離泥土自然生長，其發育情形，繁茂狀態，開花結果各點，均有超特成績而絕無低遜也。

本種植法固極新奇妙趣，不僅爲園藝耕作上放一異彩，因完全脫離田疇泥壤，凡能獲得調節之氣溫，或煦和之陽光，即可自由生長繁茂，對於人類生存已有革新之裨助，邇者蘇聯探險家遠航北極，在北冰洋中深賴此法，得隨地用化學品隨時栽種蔬果，藉免壞血症之猖獗；泛美航空公司飛渡太平洋，於中途之衛島（Wake Island）上，不需泥壤，而用箱槽栽種各種時蔬，以供應乘客每日之食用，消弭行旅艱苦之感，皆爲明證。推而廣之，舉凡沙漠不毛之地，童山斥鹵之處，人跡所經，皆可由本種植法而蒔花種果，結果農夫成爲科學化，加之管理簡捷，瘠土頓如肥壤，窮荒亦可生產；李克務盡地力，未足爲訓，以不可能耕耨之地域，而獲得可必有之收穫，滄海桑田，胥由人爲而時日變幻，開發資源，諸多利賴。

緣於有識之士，不辭艱鉅，試驗研究，至今對整個農學上，無土種植法已得有

結論之貢獻，雖仍繼續邁進，無敢引爲滿足者，但影響國計民生之鉅，終未可忽視，且有相當成就，可爲記述，例如美國加里福尼州蒙鐵彼羅地方，有勃羅廷者，其種植番茄之成績，能於每英畝面積之箱槽，年獲收入值美金五萬元；此人所有箱槽一百五十具，總面積爲半英畝，共植番茄一萬二千株，所費於灌溉及營養劑取給之代價，每普遍施用一次，僅值美金三元，則其利益不難推算，至於此法用水之量，亦較在泥土中種植者爲少，蓋箱槽容量固定，而土壤每逢亢旱，所吸收滲入，自非倍蓰而已也；如是省費厚獲，已堪倡導，目前科學昌明，雖若染料、香料、糖、皮革、橡膠、樹膠、油漆、光漆、油脂、絲棉等等，皆由化學工廠之配製，以替代取給於動植物，而農民迄受制於自然界權威，仍與土壤雨水風日肇成之各種主因抗爭不已，復時常遭遇亢旱飛砂，暴風潦水；惟無土種植法所貢獻者，能避免天氣影響 (Elements) 卽自然狀態之四大謂土風本熱也。供應我人食物不相干預，另一方面而論，社會經濟問題因此法而困難可蘇。

二、無土種植法之優點

此項種植法關於社會經濟，國計民生，其裨助已如上述，惟因無需泥壤，優點甚多，略舉其顯著者，以供有興試種者共資參證。

1. 不限季節，均可隨時種植蕃殖，尅日計功，所謂「花須連夜發，莫待曉風催」。所謂瓊島閨苑，有四時不謝之花。未嘗不可幾及，而春蘭秋菊之欲顛倒爲幻，或花嬌果碩之觀賞驚眩，則自無待言矣；此外對於用泥壤者須時加更換，已無殷憂。尤其向所蕃殖於某一地域者，或須在某一地域更須待某一時間方始開花結實者，因此法而可適應種植千萬里以遙之另一地域，亦不拘其節序，不獨解決錯綜叢脞之禁忌，亦且隨寓而安矣。

2. 清潔衛生，亦爲著要優點，蓋既不用泥壤，灌溉之後，不致泥漿流溢，故凡置放之處，絕無污漬留痕，不論客廳餐桌以爲陳設，書室閨房作爲清供，無論瓶

插，盆栽咸稱妥宜；且因營養劑能保持水之固有狀態，故能持久避免發生惡臭，更受歡迎也。

3. 病蟲害少，亦因不用泥壤之故；植物與土壤每有由於雙方特性，而判別其結果，或忌酸性土壤，或忌鹼性土壤，不適其性，自必阻遏欣欣向榮之綴，更有因土之病(Solidiseases)而致憔悴枯萎，或葉而不花，莠而不實等等病態；尙有因土宜之故，以致變易其品種，例如「橘逾淮而爲枳」徒驚造物之奇幻，自有無土種植法，悉賴營養劑視植物習性爲調節，宜酸則酸性，宜鹼則鹼性，根本不需泥壤，土宜更不待顧慮。此外泥壤中終不免昆蟲遺有卵螟，驚蟄而起，不絕蕃殖孳生，往往爲害非淺也。

4. 生長平均成熟早速，又大有裨於園藝耕作之經濟問題，至關重要，生長平均則產品齊致，成熟早速則應市先捷，其收益自然增厚，而在氣候未必相宜之地，亦無足爲念，奇卉異果均可先期栽植，嶺南牡丹不難在江南正月而花，凡此悉非沿用

泥壤種植之陳法所可冀及，因土壤終有肥沃磽瘠之分，大氣濕溫更屬無從調節，普通肥料與灌溉方法，均易流弊於偏頗而難期盡善盡美。

5. 處理便利試驗容易，尤爲此項種植法之特色，凡具有一盆一瓶，或一箱一槽，即可種植種種不同之花草果木爲試驗；此種器具之嬌小玲瓏與輕巧，移之室外以受陽光雨露，搬入室內而備陳設觀賞，如同陶侃運甕，不費體力；亦不須整地耕耨，每逢定時，加注營養劑與灌溉，或調節空氣溫度，以一人之力，可以替代十人之辛勤而不置，農業成爲科學化，則大規模種植以營利，在處理上亦極簡單便利也。

綜上優點，最爲適應今日之我人生活，都市居處偪仄，建築物櫛次鱗比，滿眼煙塵，何處可偷閒半日，領略綠意，靜對名葩；自從有此種法，倘得一弓隙地，稍加點綴，已可舒展襟懷，以暢終日疲乏之餘；美國人有稱道此項種植法者云，每一家庭，得三十方呎之餘地，倣用此法，每年食用蔬果，陳設花卉，已可不必外求。

花草更可植於窗櫺，攀緣牆茨，是則不論庭臺階墀，以及室內屋頂，其所種植，咸極葳蕤蔥蘢，當非贅言。

無土種植法經過一再研究試驗，比較觀察，確可花者而花，果者而果，毫無疑義；而種瓜得瓜，瓜形龐大，種豆得豆，豆莢充實，未嘗不應手而如意，巧奪天工，妙可縮地；是則無土種植法竟如袖珍園藝矣。

三、用具與設備

關於無土種植法之用具，大概可分為三種：即（一）種植容器與（二）支持物（三）種植用具是也。茲分述之於後：

（一）種植容器 計為箱（Box or Can）槽（Tank）盆（Crock）瓶（Jar）四種，箱槽取材不論木質，凝和土，金屬板，玻璃，琺瑯或陶瓷均可，惟製造時應特別注意下列各項：

1. 防水（腐蝕與滲漏）

2. 防酸鹼

3. 防鏽

4. 制作妥宜使植物更換別種栽植時亦感便利

木材中以白松及柏木爲尤佳，惟爲箱槽儲貯營養劑，長時期接觸不使毒害木質，故當製造完成，必須在箱槽內部各表面及角縫接筍處厚塗石油瀝青，熔點約華氏一百六十度，並可防水滲漏之弊。

金屬板製之箱槽，亦須厚塗土瀝青，以便防免生鏽，或酸鹼之侵蝕；凝和土雖不滲水，然酸鹼侵蝕，仍須防免之。

倘以玻璃或半透明玻璃製成箱槽，雖不慮其內部發生生鏽或酸鹼侵蝕之弊，但必須於外表塗黝黑之漆類，不使光線照射根部及防止生藻。

純粹以營利爲目的而種植者，其箱槽須加大，以能容二十五介命爲準，約當製

成三尺闊，四呎長，六吋深者，如製成二呎半闊，十吋深，不因地位限制而能任意長度，則更爲佳妙，蓋宜於種植任何種類之植物也。

水栽法與化學栽培法用之箱槽，於底部製一排出口，易於排洩，一切便利，實有至意。設在種植規模較巨箱槽尺寸必須加長時，爲觀察水位高低適宜起見，在裝置排出口之一端，應再裝六吋長四吋闊之透視口，則排水又便自由管理矣。

家庭試種，則用現成陶器盆瓶，或玻璃廣口瓶，取給既便，尤無須髹漆塗飾，作種種防禦也。（玻璃宜外裹黑色厚紙。）

（二）支持物 純用水栽法，則不能使令植物在營養劑內自由挺立而不傾覆，故必須有物爲支持，普通每用木材製成架墊（Frame 微形箱槽之架墊取材可任意不拘），長闊以適於脗接箱槽內部，其深則須擱置箱槽上而低下二吋至四吋，（種山薯，洋蔥等球根植物，則架墊須深置，至低下六吋迄八吋處。）此項架墊至少有半吋之網眼，架擱箱槽兩側，如同淺盤（Tray）亦以土瀝青漆刷；上置白松鮑花，

稻草，玻璃絲，龔糠，泥炭，或焦炭等物，以爲底基（Bedding）（倘用龔糠，泥炭焦炭等細粒，則淺盤底須先鋪鉋花稻草玻璃絲等薄層，間隔盤上網眼，俾免滴落營養液內也。）助成扶持植物枝幹於正直不傾欹，遮蔽陽光照射植物根鬚。其對於球根塊莖之植物，則底基各物，還能助成其發育也。

水栽法以外其他方法用之支持物，即係清潔純淨而無生殖機能之細砂煤渣或石屑等而已，最普通處理使潔淨之法，可以稀鹽酸淘洗；如因鹽分之存留，祇須於水中漂洗數度，即可祛除；再若發現含有足能致病之微菌存在，可以沸水澆浸而殺滅之。

基於一般研究，砂石煤渣種植法較爲簡易，不需要高深專門學識與經驗，恰宜於試種伊始，俾易成就，免致受挫而興緻索然也。說明其原因如次：

1. 砂石煤渣種植，不受奇特方劑各有分門別類不同之限制，植物亦無需立即吸收自然狀態之四大要素（即土風水熱。）