

炭化玉米穗軸之利用

王昭月 鄭榮瑞 林滄澤 林學正*
台南區農業改良場

摘要

炭化玉米穗軸分別與發泡煉石或珍珠砂及泥炭苔調配（體積比1:1:1），可用於百合及蝴蝶蘭栽培，其百合切花品質優於露地栽培，蝴蝶蘭苗之總葉面積增加率較椰子殼高40%。此外，炭化穗軸與細蛇木屑或細珍珠砂及泥炭苔混合（體積比1:1:1）利用於三色堇及番茄育苗，可較進口介質便宜。

一、前言

傳統作物栽培，主要以土壤作為生產介質。土壤除具備有固定植物的功能，也提供植物生長所需的有機質、無機養分及水分。但由於經年來之耕作栽培後，容易發生連作障害。加上近年來育苗，盆栽企業栽培蓬勃發展⁽⁴⁾，以往以土壤調配之培養土，不但有重量大或通氣不足的缺憾，也因為容易攜帶病菌，在栽培管理、運銷進出口檢疫均造成不便；而好氣性甚高的蘭科作物及部分經濟生產的觀賞蕨類（Boston fern）亦需無土栽培，故每年需自國外大量進口無土介質如泥炭苔、發泡煉石、或珍珠石、蛭石原料⁽¹⁾或調配完全之培養土進口，唯價格偏高，增加生產成本，國內農民傳統沿用之蛇木屑因經歷多年的採擷，而未加以保護繁殖，未來的生產量降低未能因應栽培的龐大需求量。因此開發一種價廉，實用性廣的新介質為生產要務之一。

玉米為大宗的雜糧作物，以1987年統計本省年栽培面積達79,327公頃，年產量306,902公噸，折算其脫粒後的廢玉米穗軸計 64,611公噸，將穗軸處理再利用於栽培，不啻具有開發新介質及解決廢料問題之雙重目的。尤其經炭化處理後的玉米穗軸其通氣性好，乾淨可作為無土栽培及調配盆栽介質利用。

二、玉米穗軸粉碎與炭化處理

(一)玉米穗軸粉碎：

乾燥的玉米果實，以玉米脫粒機，配合一貫作業系統，將脫粒後的穗軸，輸送至軋碎機，即可一併將玉米穗軸粉碎。粉碎程度依栽培作物種類及應用方式而異。一般用於花卉栽培或盆花栽培可以33m/m×55m/m網目之軋碎機，顆粒適宜，其工作能量高（3,200kg/hr）；而用於育苗者為較細顆粒，須再以12.5m/m孔徑之細粉碎機粉碎，工作能量1,800kg/hr。經粉碎完畢的玉米穗軸可輸送，經自動包裝機，填裝每袋18公斤以備利用。

(二)玉米穗軸炭化處理

於玉米穗軸內含大量有機養分及醣類、蛋白質，故以青玉米穗軸栽培容易長蟲或發霉，影響作物生產品質及造成管理不便。若將粉碎後之玉米穗軸予以炭化處理可改善其弊病。

目前以200公升的炭化燻燃器，每次燻燃80公斤的玉米穗軸計須2小時，玉米穗軸經炭化後體積大約少2/3，炭化後的玉米穗軸須以水澆透，以防灰化。沖水之水分蒸發後即完成炭化穗軸手續。

(三)炭化玉米穗軸酸洗處理

炭化後的玉米穗軸呈強鹼性pH9.8，直接用於栽培，則不利於種子發芽及作物根系生長。經試驗以各種稀釋酸液及過磷酸鈣稀釋液處理。結果以0.3%或0.4%的過磷酸鈣之酸化效果最佳。經24小時酸洗（w/v：1：10）炭化玉米穗軸由原pH9.8分別降至pH7.1，pH6.4。如欲再降低酸度，可以用0.5%的過磷酸鈣以W/V=1：20，再酸洗24小時，可將酸度降至pH5.2。

由於過磷酸鈣為肥料之一取得容易，酸洗操作簡便，且可以有效的解決炭化穗軸強鹼問題，使其適於栽培利用。故而後酸洗處理均以過磷酸鈣為酸化劑。

三、炭化玉米穗軸特性

原炭化玉米穗軸pH9.8，EC值3.23mmhos/cm，以過磷酸鈣液可酸洗至中性或微酸性。如以0.3%過磷酸鈣液對炭化玉米穗軸w/v=1：10，浸洗24小時測定理化特性，其pH7.4，EC值1.6mmhos/cm。氮含量0.21%，磷含量0.08%鉀含量0.40%，鈣含量0.79%，鎂含量0.23%，最大容水量2.8g/g，保水量206%。

四、炭化玉米穗軸栽培利用

(一)蝴蝶蘭盆花栽培：

蝴蝶蘭為高經濟價值盆花之一，本省地處亞熱氣候尤適栽培⁽²⁾，因此在氣候條件優良和花農栽培技術日益進步的雙重配合下，已邁向企業化生產，栽培量逐年增加，但傳統使用的蛇木屑栽培介質，產量不足以應需求，加上蛇木屑本身容易分解碎爛，須年年更新，增加業者生產成本。

就單一介質栽培，理化性質易有缺失，故一般無土栽培多以2~3種介質混合，以達到互補效應。筆者於77年9月29日以葉距15cm，3葉的白花蝴蝶蘭小苗作為供試材料，將炭化穗軸調配泥炭苔（Peat moss）及發泡煉石（Leca）或珍珠砂（Perlite）與花農慣用之蛇木屑或椰子殼為主的介質進行栽培比較，供試介質調配如下：

- 1.炭化玉米穗軸（pH7）+發泡煉石+泥炭苔（1：1：1）
- 2.炭化玉米穗軸（pH6）+發泡煉石+泥炭苔（1：1：1）
- 3.炭化玉米穗軸（pH5）+發泡煉石+泥炭苔（1：1：1）
- 4.炭化玉米穗軸（pH7）+珍珠砂+泥炭苔（1：1：1）
- 5.炭化玉米穗軸（pH6）+珍珠砂+泥炭苔（1：1：1）
- 6.炭化玉米穗軸（pH5）+珍珠砂+泥炭苔（1：1：1）
- 7.蛇木屑（2號）+珍珠砂+泥炭苔+碎石頭（2：1：1：1）
- 8.全量椰子殼

* 台灣省台南區農業改良場助理、助理研究員、助理及場長

結果以炭化玉米穗軸混合成之介質，其葉面積生長量均較椰子殼為高；另外除pH5之炭化穗軸加發泡煉石加泥炭苔或pH7之炭化穗軸加珍珠砂+泥炭苔較蛇木屑為主之生長較低外，炭化穗軸混合介質均優於蛇木屑的葉面積生長增加量（表1）。其中以炭化穗軸（pH7）加發泡煉石加泥炭苔之增加量最高，較原定植初的總葉積增加40.2%（表1）。

表1 炭化穗軸介質對蝴蝶蘭葉面積生長之影響

Table 1 The effect of growing media mixed with carbonized corncobs on the leaf growth of Phalaenopsis.

介質 media	總葉面積 initial	100days leaf area	總葉面積增加 leaf area increase	增加率(%) ¹ increasing Percentage
pH7穗軸+煉石+泥炭苔	68.0	95.6	27.6a	40.2a
pH6穗軸+煉石+泥炭苔	57.9	70.8	12.9ab	21.9ab
pH5穗軸+煉石+泥炭苔	68.8	77.3	8.5bc	12.3b
pH7穗軸+珍珠砂+泥炭苔	67.4	68.8	1.5bc	0.3b
pH6穗軸+珍珠砂+泥炭苔	79.7	95.6	15.9ab	21.3ab
pH5穗軸+珍珠砂+泥炭苔	71.1	84.4	13.3abc	19.0ab
蛇木屑+珍珠砂+泥炭苔+碎石	67.8	80.3	12.5abc	18.2ab
椰子殼	74.1	72.0	-2.1c*	-0.3b

1.增加率係以增加總葉面積/原葉面積總合

2.完全隨機區集，以Dnucan分析，顯著水準5%

*老葉掉落多，總葉面積降低

(二)百合切花及球根栽培

由於姬百合、葵百合的花型華麗、花期長，受國內消費喜愛，成為新興花卉之一。目前球根多自荷蘭進口，可作盆花或切花栽培。為提高其切花品質及配合盆花栽培。本場於76年度以炭化穗軸介質利用於葵百合（*Lilium cv. Stager*）栽培，將炭化穗軸調到pH6.8~7.0左右，分別以(A)炭化穗軸+發泡煉石+泥炭苔（1:1:1）(B)炭化玉米穗軸+珍珠砂+泥苔（1:1:1）兩配方與商售介質根基旺(C)，並以露地栽培(D)為對照，進行百合切花栽培比較。各介質厚度均為30cm，栽培床1.1×1.1M，行株距12×15cm。自77年12月8日定植後83天切花採收。經切花採收調查結果切花莖長度以炭化玉米穗軸+發泡煉石+泥炭苔最長35.6公分，露地栽培最短26.5公分（表2）。花朵數以根基旺介質較多為1.6朵，百合鱗球產量各介質間無顯著差異，但較露地栽培為高，差約1.5倍，另瓶插壽命及採收鱗球平均之周徑均無顯著差異（表2）。

表2 炭化穗軸介質對百合切花之影響

Table 2 The effect of growing media mixed with carbonized corncobs on the cut flower of lily

介質 Media	花莖長 (cm) Stalk	花朵數 Floret/ stalk	瓶插壽命 (day) Vase-life	平均球徑 (cm) Circle of bulb	鱗球產量 ¹ (g) Bulb yield
穗軸+煉石+泥炭苔	35.6a	1.2b	8.2a	12.1a	561.8a
穗軸+珍珠砂+泥炭苔	32.6ab	1.2b	8.4a	13.0a	554.6a
根基旺	34.8a	1.6a	8.7a	13.3a	492.9a
露地	26.5b	1.2b	8.6a	12.2a	376.3b

註：1.產量係以小區面積1.2M²計

2.完全隨機區集設計經Duncan分析，顯著水準5%

為進一步探討炭化穗軸二年栽培利用之可行性。於77年9月9日將上一年栽培過的炭化穗軸介質，再作姬百合（*Lilium cv. Polyanna*）及葵百合（*Lilium cv. Stager*）球根培養。原姬百合進口球根周徑14cm單球重35g，葵百合周徑12cm，平均單球重25g，經介質栽培120天，採收球根，除露地栽培球根變小外，其餘球根在無土介質中，不論周徑及單球重均大於原球（表3）。各無土介質的採收球根差異不大。

表3 炭化穗軸介質二次栽培對百合球根之影響

Table 3 The effect of growing media mixed with carbonized corncobs on the growth of lily bulb

介質 Media	品種 'Polyanna'		品種 'Stager'	
	周徑 (cm) Circle	單球重 (g) Wt/ bulb	周徑 (cm) Circle	單球重 (g) Wt/ bulb
穗軸+煉石+泥炭苔	15.9a	40.8a	15.1a	31.0a
穗軸+珍珠砂+泥炭苔	16.4a	42.7a	14.2a	24.1ab
根基旺	16.3a	45.9a	14.4a	25.6ab
露地	13.3b	23.6b	12.5b	18.8b

註：1.炭化穗軸調至PH7

2.完全隨機設計，經Duncan分析顯著水準5%

(三) 番茄與草花育苗

番茄與三色堇草花栽培須經育苗手續。可用細炭化穗軸（5m/m以下）混合作為育苗介質。初步試驗結果，將調整到pH7的炭化穗軸混合較細之介質，以下列三配方育苗效果為佳。

1. 細炭化穗軸+細蛇木屑+泥炭苔（1：1：1）
2. 細炭化穗軸+細珍珠砂（2號）+泥炭苔（1：1：1）
3. 細炭化穗軸+細珍珠砂（2號）+細蛇木屑+泥炭苔（1：1：1：1）

以上經與進口育苗介質 Peat-Lite Mix 育苗比較。番茄於播種後37天均可達定植期；三色堇則於45天後達定植期。二種作物育苗初期均以進口介質 Peat-Lite Mix 為佳。但經每5-7天施用花寶 2 號（N：P：K=20：20：20）稀釋1,000倍之液肥，則至幼苗後期生育而言，差異不大。

五、結 語

在設施集約栽培下，土壤連作、消毒或培養土之取得與調配，已成為切花栽培及苗圃業者的生產問題^(1,5)。由於利用無土栽培，易於控制介質理化性質，可以配合各類作物生長，提高生產品質；一方面無土介質便於栽培工作之操作，及盆栽苗株之運輸銷售。故因應需求，國內外業者除致力開發利用自然資源作為栽培介質外⁽¹⁾，有效的利用農工業廢料或副產品開發成新介質，亦可達降低生產成本目的。

由於炭化穗軸通氣，排水性優，適宜作無土介質材料，可供無土栽培，盆栽及育苗利用。將其混合泥炭苔及珍珠砂或蛇木屑調配成栽培介質每公升僅須台幣3~3.5元較市售無土介質或進口介質5~8元便宜1~1.6倍，又可有效解決玉米考種後穗軸廢料，故兼具降低成本及廢物利用之雙重目的。唯經試驗炭化穗軸混合量不宜超過1/3，其介質理化性質適宜直接栽培或育苗利用。

參考文獻

1. 李 岷 1987 花卉之無土栽培 花卉生產改進研討會專集 18~26
2. 林菁敏 1983, 溫度 無機養分與栽培介質對蝴蝶蘭生長與開花之影響 台灣大學 園藝研究所碩士論文
3. 陳寶玉譯 1986 溫室管理 P273~301 五洲出版社。
4. Edmonds, J. 1983. Container plant manual. Grower books, London 55-71.
5. Nelson, P. V. 1985. Greenhouse Operation and Management. 3rd ed., Reston Pub. Co. Inc. pp598.

討 論

翁仁憲（中興大學植物系）問：

酸洗可否用混合過磷酸鈣粉末代替？

王昭月（台南區農業改良場）答：

過磷酸鈣粉末酸化處理會釋放出H⁺達到酸化效果，而酸洗過程較費事，但可粉碎可配合機械使用，不酸化處理亦可直接使用，但混合比例必需降低，因pH值較高，如混合比例降到1/4時，影響並不很大。

林學正（台南區農業改良場）補充：

炭化玉米穗軸顆粒較大，空隙大，可直接使用過磷酸鈣粉末調整pH值。

賴森雄（亞蔬中心）問：

番茄何時播種？為育苗日數需37天？

王昭月（台南區農業改良場）答：

因大約在十二月至一月播種，故育苗日數達37天。

葉節耀（台灣省農業試驗所）問：

玉米穗軸炭化利用燻燒法，減少2/3體積，是否會造成第二次空氣污染？是否利用微生物方式製成堆肥更為合理？

林學正（台南區農業改良場）答：

玉米穗軸含有脂質，要發酵成堆肥所需時間較長，較不經濟，台大有位教授正在做此研究。在炭化時體積減少，其大部份為水份，所以應不致造成污染。

THE UTILITY OF CARBONIZED CORNCOB

Jau-yueh Wang, Jung-jiu Cheng,
Jsang-tzer Lin and Shue-cheng Lin

Assistant, Assistant Agricultural Mechanist, Assistant and Horticulturist
Tainan District Agricultural Improvement Station

ABSTRACT

The mixtures of carbonized corncobs with peatmoss and Leca or perlite (v/v:l:l) were used as growing media for lily and Phalenopsis. The flower quality which were cultured with mixed media was better than that with soil. Also, the increase of total leaf area for Phalenopsis in the media of carbonized corncobs was 40.2% higher than that in the media of coconut shells.

While the carbonized corncobs were mixed with peat moss and treefern or perlite (v/v 1:1:1) as seeding media for pansy and tomato. The seedling quality in then was good, and the price of corncob is much cheaper than that of the commercial growing media.

穴盤 (Plug) 育苗系統之介紹

林 瑞 松*
台灣省農業試驗所園藝系

摘 要

穴盤育苗在歐美風行帶給育苗事業新的境界，特別是有效率地使用機械，在時間上、勞力上的經濟節省。由於每一種苗事實上生存於自己的小穴 (Cell)，在光線、水份、養份的競爭是互不侵犯，是獨立的，因此生長快速品質良好。另外作物育苗上之時間的集約有利於栽培面積之安排。疾病控制方面，也因栽培容器之隔離，病害傳染不若苗床之快速。而種苗保持在穴盤上直至移植，運輸搬運十分方便。當然此一育苗系統亦有缺點，初期投資大，例如播種機之購置，穴盤之投資，與技術之專業化。無論如何，育苗品質優良，投資回收很快，利用穴盤育苗須注意發芽與育苗條件須控制在適當的光、溫度、濕度、營養元素之需求下。生產者必需熟練育苗之基本原則，技巧地操作生產始能達到高品質的種苗生產目標。本文介紹穴盤育苗技術、條件控制及注意事項。

一、前 言

穴盤育苗促使花卉事業、種苗事業進入機械化發展，穴盤育苗有許多傳統育苗所沒有的優點。機械化的操作使整個育苗過程中，無論在時間、空間、勞力上作有效率的運作。而育出的種苗健壯、品質優良一致，縮短作物生產的時間。但是在操作的過程中，由於設備、技術、資本的考慮，仍會有許多困難出現。另外由於穴盤育苗體積小淺盤的特性，處理不當會有許多缺點出現。無論如何根據美國專業植物生產協會統計花壇植物在1987年之銷售金額已佔全部花卉之52%，而這些植物生產又以鳳仙花、天竺葵、矮牽牛等三種領先。穴盤育苗將滿足酷愛蔘花的消費者，不必自行育苗。而在蔬菜、菸草之育苗事業也將有革命性之發展。近十年來的發展，穴盤育苗有其不便之處及缺點，茲列舉如下：

1. 育苗期間如遇低溫，需要加溫，特別是夜間低於70°F時。
2. 穴盤之使用與維持費用。
3. 發芽初期之猝倒症。
4. 育苗後期之猝倒症。
5. 移植後，種苗溫度之適應。
6. 育苗介質緊密，導致排水不良，不易控制。
7. 介質中過多的可溶性鹽。

* 台灣省農業試驗所園藝系副研究員