



原生 蕨類

大黑柄鐵角蕨與東方狗脊蕨 組織培養繁殖模式探討

文、圖/ 李文南

前言

臺灣地處亞熱帶與熱帶交界，氣候濕潤地形多變，孕育出豐富多樣的原生蕨類植物。原生蕨類蘊含高度的園藝與療育應用潛力。隨著社會對環境永續與身心健康的重視提升，原生蕨類的多元應用前景日益受到關注與重視。

大黑柄鐵角蕨 (*Asplenium neolaserpitiifolium* Tardieu & Ching) 主要分布於臺灣全島低至中海拔區域，為大型岩生或著生型蕨類，稀見地生，葉長可達1公尺，為鐵角蕨科家族裡少數的大型種。葉柄及葉軸呈現深亮黑褐色，故稱為「大黑柄」鐵角蕨，外觀與鐵線蕨類似，極具觀賞潛力。生長速度中等，但孢子繁殖緩慢，且自然狀態下成株至少需生長3年後才有分株機會(圖1)。東

方狗脊蕨 (*Woodwardia orientalis* Sw.) 主要分布於臺灣全島低海拔潮濕區域，其大型羽狀複葉及鮮明的紅褐色不定芽為最大特色，葉片可達2公尺，展開時可覆蓋大片地面，極具視覺吸引力。於葉表產生眾多綠或紅色不定芽，成熟落地遇適合環境即可長成完整植株(圖2、3)。

目前原生蕨類於多元場域中的創新利用愈來愈受重視，在未來綠化生活、美感教育與綠療育發展上皆具備廣闊前景，持續推廣其保育與創新應用，有助於打造永續、健康且富有特色的生活環境。本文針對大黑柄鐵角蕨與東方狗脊蕨，初步探討其組織培養量化技術模式，評估商業授權生產之可行性，同時可減少野生資源大量採伐與生態破壞。



圖1.大黑柄鐵角蕨外觀亮麗具觀賞潛力，目前無苗株生產，市面偶見植株皆為山野採集後栽培銷售。



圖2.東方狗脊蕨具有顯眼羽狀複葉，視覺效果出色，為適宜地景栽培之地生型蕨類。



圖3.東方狗脊蕨葉表會產生許多不定芽，不定芽可能為綠或紅色，為本種最明顯特徵。

組織培養繁殖模式建立試驗

(一)傳統繁殖模式之生產障礙：大黑柄鐵角蕨若以孢子或分株繁殖，會面臨技術門檻高、生產效率低及生產時間長等問題，由孢子育成至9公分直徑盆約需18-24個月，以低單價盆花(目標價可能介於每盆100至60元間)而言，顯然不符生產成本；分株則仰賴母株的成熟與健壯度，繁殖倍率大幅受限，母株栽培2年之繁殖倍率介於

2-5倍之間，明顯無法滿足量產需求。東方狗脊蕨可以利用不定芽進行盆花量產繁殖，生產阻力較小，但建立組織培養模式可以拓展營利路線，如高附加價值療育無菌植物瓶，故仍有開發誘因。

(二)組織培養繁殖模式：分成4步驟，首先是取得無菌培植體，將帶菌生長點消毒至無菌狀態，並保持生長點細胞存活；接下來是誘導綠球體形成，綠球體可以自體快速增殖，故能獲得極高繁殖倍率；然後是使綠球體分化出地上部(葉片與莖)及地下部(根)，最後是出瓶健化定植，栽培成完整盆花(圖4)。

(三)無菌培植體之取得：大黑柄鐵角蕨選用根莖最前端約0.5公分含生長點處，東方狗脊蕨則採用不定芽含生長點之基部，除去表面鱗片仔細清洗後，以2%(V/V)次氯酸鈉溶液消毒5分鐘後，接種於含不同細胞分裂素之MS固態培養基上。根莖因為接觸介質面積較多，較難完整消毒，3處理中，12個培植體成功消毒且存活之比率各為50%、58.3%與58.3%。東方狗脊蕨因不定芽生長於葉面，處於類懸空狀態較清潔，3處理中，12個培植體成功消毒且存活之比率各為93.7%、87.5%與87.5%(表1)。

(四)誘導綠球體出現：誘導配方根據本場蕨類綠球體培養經驗，以含0.5 mg/L之BAP或Meta-topolin之MS固



圖4.原生蕨類應用綠球體進行組織培養量繁殖之技術模式

表1. 大黑柄鐵角蕨與東方狗脊蕨以2% (V/V) 次氯酸鈉溶液消毒5分鐘後，接種於含不同細胞分裂素之MS培養基之誘導結果。

品種	處理	總消毒培植體數	無汙染且存活培植體數	消毒且存活成功率 (%)	綠球體誘導有無	綠球體誘導成功率 (%)
大黑柄鐵角蕨	CK	12	6	50	無	0
	BAP (0.5 mg/L)	12	7	58.3	有	100
	Meta-topolin (0.5 mg/L)	12	7	58.3	有	100
東方狗脊蕨	CK	16	15	93.7	無	0
	BAP (0.5 mg/L)	16	14	87.5	有	100
	Meta-topolin (0.5 mg/L)	16	14	87.5	有	100

態培養基進行誘導，結果顯示兩者皆能100%誘導出綠球體，但後者價格較高，故BAP為較優之選擇。未添加細胞分裂素之對照組則僅冒出單芽，未誘導出綠球體(表1)。

(五)誘導綠球體分化：根據本場蕨類綠球體培養經驗，將綠球體繼代至不含任何植物生長調節劑之全量MS培養基(表)進行測試，初步結果顯示，綠球體會自行分化出地上部，形成叢狀芽體，但不易分化出地下

部，大黑柄鐵角蕨於60天之誘導後，僅分化出莖葉，仍然無根；東方狗脊蕨則約有6叢芽體發根(表2)。此結果與本場已發表的多數蕨類綠球體分化培養結果類似，如闊葉骨碎補、海岸擬蕨及腎蕨類。

(六)出瓶栽培：取大小約1公分之叢狀芽體，出瓶洗去培養基後，移植至直徑2公分之穴盤，介質使用純椰糠，進行健化栽培，叢狀芽體於健化過程中會自行發根。

表2. 大黑柄鐵角蕨與東方狗脊蕨綠球體，繼代至不含植物生長調節劑之全量MS培養基60天後之誘導結果。

品種	繼代 綠球體叢數 (0.05 g/叢)	地上部 誘導 有無	地上部 誘導成功率 (%)	地下部 誘導 有無	地下部誘導 成功率 (%)
大黑柄鐵角蕨	30	有	100	無	0
東方狗脊蕨	30	有	100	有	20

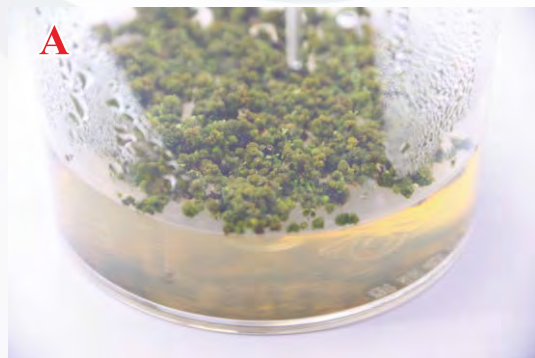


圖5. 大黑柄鐵角蕨外觀之(A)綠球體(B)分化之叢生芽體(C)出瓶後已馴化生長約2個月之盆苗(D)出瓶後生長約6個月之盆苗，已具商業價值。

根據初步試驗結果，可確認兩種蕨類皆能利用綠球體進行組織培養量繁殖，大黑柄鐵角蕨之綠球體，於分化約1公分大小之叢生芽體後，出瓶以椰糠栽培6個月後可成為直徑9公分之規格盆苗(圖5)；而東方狗脊蕨約1公分大小之叢生芽體，以同樣出瓶方式栽培成苗則約需4個月；至6個月以上苗齡後，植株較

大耐候性較強適合景觀用苗(圖6)。有關成本效益方面，尚需要針對單位時間內綠球體增殖倍率、適合地上部分化之培養基、最適叢生芽體定植量及總成苗時間等細部因子進行探討，方能完善全套繁殖技術模式。



圖6. 東方狗脊蕨外觀之(A)綠球體(B)分化之叢生芽體(C)出瓶後馴化生長約3週之盆苗(D)出瓶後生長約6個月之盆苗，可應用於景觀露地或綠牆栽培(E)於瓶內培養會長出獨特三角形直立葉片，具有瓶內觀賞潛力。

結語

原生蕨類大黑柄鐵角蕨與東方狗脊蕨可適用綠球體量化繁殖模式進行種苗量產，特別以孢子及分株繁殖緩慢之大黑柄鐵角蕨具有較高技術利基。此外兩種蕨類於瓶內生長之外觀亦具有獨特性，可做為無菌瓶中植物利用，增加商業附加價值路線。日後研究課題將針對影響成本效益最大之細部技術因子進行探討，如綠球體增殖速度、分化地上部速度、出瓶健化栽培適合模式與所需時間等，完善技術模式後將以授權形式推廣，待業者取得授權後可量產投入市場。