



☒ 公開
☐ 密件、不公開

執行機關(計畫)識別碼：070404e400

農業部林業及自然保育署112年度科技計畫研究報告

計畫名稱：全竹應用跨域整合技術開發計畫 (第1年/全程1年)

(英文名稱) Project of Cross-domain
Integration Technology
Development for Whole Bamboo
Application

計畫編號：112農科-7.4.4-務-e4

全程計畫期間：自 112年3月1日 至 112年12月31日

本年計畫期間：自 112年3月1日 至 112年12月31日

計畫主持人：李士畦

研究人員：黃盈賓、張景輝

執行機關：社團法人台灣生態材料產業發展協會



1123538



一、執行成果中文摘要：

1. 竹葉用於食品可行性評估：
 - 刺竹葉萃取方式評估完成，並已進行基因毒性與致畸性試驗，預計明年進行餵食毒性試驗，以確保刺竹葉萃取物在食品中的安全性。
 - 本計畫完成後，相關刺竹葉萃取物之安全性資料，將依照衛福部食藥署之非傳統性食品原料申請作業指引之規範，提出申請審核，預計將刺竹葉列為食品加工可用之原料。預計可協助國內竹產業進行相關產品開發，提升產值。
2. 竹材加工技術應用於禽類飼養生物資材開發：
 - 本實驗(竹粉+專利益生菌)開發新型態飼料添加劑，以竹粉取代部分飼料，降低禽類飼養成本；並以專利乳酸菌添加，其乳酸產生率高，可穩定飼料添加劑品質，且可增進禽類腸道健康，減少禽類死亡率。
 - 開發含乳酸菌竹粉禽類飼料添加劑，可減少雞隻餵養過程中之抗生素使用，提供安全雞肉與蛋品食用。可同時創造兼具淨零碳排、循環經濟及資源再利用的三贏生產模式，異業結合擴大竹材應用國際市場。
 - 以垂直整合和異業合作模式，配合廠商成員的產業專長，首先開發禽類飼糧添加劑，由專利乳酸菌廠商配合永茂林業合作社提供的刺竹開發產品，結合飼料廠商京冠科技公司（禽類生物製劑）及永易科技公司（禽類環境優化劑）做為產品開發廠商，再與蛋雞飼養場域及屏科大實驗場域進行調整完全配方。
3. 竹纖維綠色製程與其應用產品開發：
 - 以竹作為原料製紙品，並搭配本計畫製程，可提升紙產品品質，製程中減少能耗約1270度電/噸，進而降低成本，減少對環境衝擊。竹製紙品有助於減少木材需求，降低森林資源壓力，維護生態，亦有助於企業構建環保品牌形象與持續發展性。
 - 製程節能方面，磨漿製程的比能量消耗約為膨脹軟化製程的3倍，又本計畫所選擇的製程僅需打漿一次即可比其他製程打漿兩次的紙漿品質更優良，再加入評估氫氧化鈉生產比能量消耗、氫氧化鈉回收率等因素，本計畫所選擇的製程約可節省一半比能量消耗。
4. 竹產業跨域技術整合即時協助升級示範：
 - 今年度擴大投入新台幣280萬元，協助12家竹產業相關業者（其中製程改善類4案、文化創意類1案、生技美妝類7案）進行為期5個月的升級轉型，輔導最終衍生增加產值由110年的新台幣400萬擴增到112年的新台幣783萬元、降低成本部分也由新台幣160萬成長到新台幣180萬元，今年度更促成業者新投資新台幣260萬元。
 - 在減碳方面成效上不論是製程改善類、產品加值類也都相當不錯。藉由協助竹產業廠商邁向特色化、高值化、市場化與品牌化發展，開發具有特色與品牌的優良國產竹產品，提升臺灣竹產業技術與競爭力。

二、執行成果英文摘要：

1. Feasibility assessment of bamboo leaves for food use:
 - The evaluation of the extraction method of the spinach leaves has been completed, and genotoxicity and teratogenicity tests have been conducted. Feeding toxicity tests are expected to be conducted next year to ensure the safety of the spinach leaf extracts in food.
 - After the completion of this project, the safety data of the related Echinacea leaf extract will be submitted for review in accordance with the specifications of the Non-traditional Food Ingredient Application Operation Guidelines of the Food and Drug Administration of the Ministry of Health and Welfare. It is expected that Erythra leaf will be classified as a food





processing product. Available raw materials. It is expected to assist the domestic bamboo industry in developing related products and increasing output value.

2. Bamboo processing technology is applied to the development of biological materials for poultry breeding:

- This experiment (bamboo powder + patented probiotics) develops a new type of feed additive, replacing part of the feed with bamboo powder to reduce the cost of poultry feeding; and adding patented lactic acid bacteria, which has a high lactic acid production rate, can stabilize the quality of the feed additive, and can improve the quality of the feed. Improve poultry intestinal health and reduce poultry mortality.
- The development of poultry feed additives containing lactic acid bacteria bamboo powder can reduce the use of antibiotics during chicken feeding and provide safe chicken and egg products for consumption. It can simultaneously create a win-win production model that combines net-zero carbon emissions, circular economy and resource reuse, and expand the international market for bamboo applications by combining different industries.
- Based on the vertical integration and cross-industry cooperation model, and with the industrial expertise of the manufacturer members, we first developed poultry feed additives. The patented lactobacillus manufacturer cooperated with the spin bamboo provided by Yongmao Forestry Cooperative to develop products, and combined with the feed manufacturer Jingguan Technology Company (poultry biological preparations) and Yongyi Technology Company (poultry environment optimizer) as a product developer, and then adjusted the complete formula with the laying hen breeding field and the Pingtung University experimental field.

3. Bamboo fiber green manufacturing process and application product development:

- Using bamboo as raw material to make paper products and using this project's production process can improve the quality of paper products and reduce energy consumption by about 1,270 kWh/ton during the production process, thereby reducing costs and reducing the impact on the environment. Bamboo paper products can help reduce the demand for wood, reduce pressure on forest resources, maintain ecology, and help companies build an environmentally friendly brand image and sustainable development.
- In terms of process energy saving, the specific energy consumption of the refining process is about three times that of the expansion and softening process. Moreover, the process selected in this project only needs to be beaten once to achieve better pulp quality than other processes that beat twice. Then add hydrogen oxidation to evaluate Considering factors such as sodium production specific energy consumption and sodium hydroxide recovery rate, the process selected for this project can save about half of the specific energy consumption.

4. Bamboo industry cross-domain technology integration and instant assistance upgrade demonstration:



1123538



- This year, an additional NT\$2.8 million was invested to assist 12 bamboo industry-related businesses (including 4 cases in the process improvement category, 1 case in the cultural and creative category, and 7 cases in the biotechnology and cosmetics category) to carry out a five-month upgrade and transformation process, and provide guidance on the final Derivative increased output value expanded from NT\$4 million in 2010 to NT\$7.83 million in 2012, and the cost reduction part also increased from NT\$1.6 million to NT\$1.8 million. This year, the industry even made a new investment of NT\$2.6 billion.
- In terms of carbon reduction, the results are quite good in terms of process improvement and product value-added. By assisting bamboo industry manufacturers to move towards characteristic, high-value, market-oriented and brand-oriented development, we can develop high-quality domestic bamboo products with characteristics and brands, and enhance the technology and competitiveness of Taiwan's bamboo industry.

三、計畫目的：

本計畫將以高碳匯量全竹利用為目標、結合跨領域產業，將竹材和竹葉經創新科技農工技術，轉化應用於多元化產品，提升竹產業經濟規模，一方面得以造林增匯，另一方面提升劣化竹林經營管理之經濟效益，並分為四大項如下說明：

(1)竹葉用於食品可行性評估

竹葉含豐富活性成分，具抗氧化功效，一般只作為堆肥使用，若能善加利用作為食品原料，並開發多樣化產品，則可提高竹農經濟效益，並達到減碳目的。因此針對國產竹葉進行食用安全性毒理試驗評估，以驗證竹葉之安全性，以作為食品原料(茶包)之參考依據。

(2)竹材技術應用於禽類飼養生物資材開發

針對疏伐後刺竹完成之竹粉乳酸菌進行試驗，以不同濃度或添加形式添加於飼糧中，以雞隻為試驗動物，分四年探討竹粉乳酸桿菌加入飼料配方添加對白肉雞生產性能及平飼肉雞墊料之影響，以探討具固碳功能之竹林(竹粉)、竹醋液及乳酸桿菌應用於經濟動物生產之可能影響，以創造兼具淨零碳排、循環經濟及資源再利用的三贏生產模式。過往禽畜業追求高產量，添加過量的化學飼料添加劑，造成食物鏈的危害，若能以竹粉添加乳酸桿菌，經適當技術的處理，含有營養源與抑菌成份，得以作為禽畜類飼養資材，可大幅增加竹材使用量，以可減少抗生素的使用量，達低碳畜養。

(3)竹纖維綠色製程與其應用產品開發

經改質技術(粉碎與膨化技術)，將硬且難以分解的竹材，轉化成親吸水性的材料，建構綠色竹材加工製程，改質的竹材可用作濾材、紙漿、堆肥基板和栽種介質的原料。

(4)竹產業跨域技術整合即時協助升級示範

藉由學研單位跨域技術整合能量，針對竹產業或相關應用業者進行即時協助升級，強化本土竹產業製程或產品效益，全面提升業者競爭能力，本年度預計即時協助竹產業減碳相關技術或商品升級示範10家業者。

四、重要工作項目及實施方法：

一、竹葉用於食品可行性評估

預計完成:1.刺竹葉最佳萃取製程建立、2.刺竹葉萃取物基礎毒理試驗(基因毒性測試、致畸試驗)。實施方法與步驟預計如下：



1123538



1.1、刺竹葉最佳萃取製程建立

為使符合後續食品加工廠之作業規範，本計畫預計從竹葉採收到萃取製成建立SOP參考規範，提供後續加工參考。萃取試驗預計以純水、50%乙醇溶液等為溶劑，並於不同溫度下(40℃、100℃)進行迴流萃取2小時，固液比為 1:20，萃取後進行過濾，濾取過濾液，並冷凍乾燥備用(粗萃物)。再進行抗氧化活性(ABTS+自由基清除能力)試驗，並以總抗氧化力最佳者，做為評估最適化萃取方式。

1.2、抗氧化活性(ABTS+自由基清除能力)分析:

1.2.1、實驗流程:取14 mM ABTS溶液1 mL與4.9 mM $K_2S_2O_8$ 溶液1 mL混合於25℃避光反應12~24小時備用。實驗當日取1 mL此溶液加入約24 mL去離子水稀釋成ABTS分析溶液，測734 nm吸光值在0.7±0.02左右，避光儲存當日使用。

A: 空白組所得之吸收值; B: 實驗組或對照組所得之吸收值; A0: 空白組背景值; B0: 實驗組或對照組背景值。

1.3、基因毒性測試

參考衛福部於109年12月8日所頒定之修正「健康食品安全性評估方法」(衛授食字第1091303211號公告)

1.3.1. 微生物基因突變分析

一般使用細菌基因突變測試法(gene mutation in bacteria)。所用菌株使用下列5種菌株: *S. typhimurium*TA98、*S. typhimurium*TA100、*S. typhimurium*TA1535、*S. typhimurium*TA1537、*S. typhimurium*TA102。

相關測試方法參照衛授食字第1091303211號公告方法進行試驗。

1.3.2. 體外哺乳類細胞基因毒性分析

預計使用體外哺乳類細胞的染色體異常分析法(*In vitro* Chromosomal aberration test with mammalian cells in culture)進行分析。相關測試方法參照衛授食字第1091303211號公告方法進行試驗。

1.3.3. 動物體內基因毒性分析

預計使用齧齒類動物造血細胞的染色體傷害分析法(*In vivo* test for chromosomal damage using rodent hematopoietic cells)。相關測試方法參照衛授食字第1091303211號公告方法進行試驗。

1.4、致畸試驗

致畸試驗係測試受試產品對胚胎發育之影響、探討其造成畸胎之可能性。預計參考衛福部於109年12月8日所頒定之修正「健康食品安全性評估方法」(衛授食字第1091303211號公告)進行試驗。

二、竹材技術應用於禽類飼養生物資材開發

先進行禽類飼糧配方計算，並參考商用白肉雞之飼養方式，分三期料配置及4種禽類飼糧配方處理，每一處理每性別兩重複。動物試驗進行時，購入商業1日齡ROSS肉雞雞 480隻，以每欄30隻之數量，公母各半逢機分配於16欄。試驗分4組不同組合之飼糧處理進行。試驗期為5週，飼養期間飼料及飲水皆任食。每週紀錄肉雞之體重、採食量及飼料效率。並於5週齡每處理犧牲12隻雞隻，進行腸道性狀測定。試驗數據經統計軟體分析，比較各飼糧處理組別之差異顯著性 ($p < 0.05$)。

試驗規劃如下，竹粉乳酸菌進行試驗，以不同濃度或添加形式添加於飼糧中首先進行試驗分組，本試驗調置4種禽類飼糧配方，分別為

A組. 對照組(正常配方，未添加竹粉乳酸菌)

B組. 飼養全期5週皆添加0.1%之竹粉乳酸菌



1123538



C組. 飼養全期5週皆添加0.5%之竹粉乳酸菌

D 組. 飼養全期5週皆添加1%之竹粉乳酸菌

每一飼糧配方四重複（公2欄、母2欄），每重複30隻，共飼養16欄。探討不同飼糧配方對白肉雞生長性能之影響（每週進行體重、飼糧採食量之測定）；其次進行5週齡雞隻之屠宰，每處理公母各6隻，以探討不同飼糧配方對生長性能及腸道性狀表現之影響，以探討竹粉乳酸菌於白肉雞之可能影響，並確立竹粉乳酸菌之最適合配方。

三、竹纖維綠色製程與其應用產品開發

1. 材料準備：採伐刺竹(2年生以下)，進行破碎與細碎，尺寸達5公分以下。
2. 前處理：配製低濃度鹼液(<5%NOH)，浸泡竹片材料。
3. 膨脹軟化：連續式操作以高壓螺桿進行擠壓浸泡後竹片材料。
4. 機械解鮮製漿：以旋轉頓刀搭配固定齒刀，將膨脹軟化後竹材投入，獲得纖維狀竹材。
5. 竹纖維物化性試驗：游離度、徑長比、電子顯微鏡，抗張強度，抗拉強度等。

四、竹產業跨域技術整合即時協助升級示範

為協助有心提升竹產品加工技術及竹製品應用之竹產業相關企業，提供竹產業相關企業多元性、短期程、小額度之跨域技術整合即時協助升級，實施流程如下：

遴選說明會→收件與資格審查→遴選審查簡報→遴選簽約→實地查訪結案審查

1. 辦理遴選說明會：將申請須知、申請辦法公開提供申請業者參考。
2. 辦理收件與書面資格審查。
3. 辦理遴選審查簡報。
4. 辦理獲選簽約作業。
5. 辦理協助升級計畫實地查訪結案審查。

五、結果與討論：

如附件。

六、結論：

一、竹葉用於食品可行性評估

完成建立竹葉最佳化萃取技術與抗氧化功效分析試驗，包含三種萃取溶劑(純水、50%乙醇、95%乙醇)、兩種萃取溫度(40℃、100℃)，並以萃取率、抗氧化力、總酚、總類黃酮含量等，綜合統計最高者做指標。經試驗結果得知，利用50%乙醇做為溶劑在100℃下迴流萃取2小時，有最佳之萃取率、抗氧化效果以及總酚、總類黃酮含量，因此為最佳萃取方式。此外，刺竹葉萃取物經基因毒性試驗與致畸胎試驗，結果顯示均無異常反應，後續將再進行90天經口餵食毒性試驗，以確認刺竹葉萃取物應用於食品之安全性。計畫期間函文衛服部詢問竹葉相關食品安全問題，雖未獲批准通過，下一年度將持續完成相關安全性試驗，備妥資料再次送審，得以拓展竹葉的應用面。

二、竹材加工技術應用於禽類飼養生物資材開發

過往禽畜業追求高產量，添加過量的化學飼料添加劑，造成食物鏈的危害，若能以竹材，經適當技術的處理，含有營養源與抑菌成份，得以作為禽畜類飼養資材，可大幅增加竹材使用量，以可見少抗生素的使用量，達低碳畜養。在針對疏伐後刺竹完成之竹粉進行試驗，以不同濃度或添加形式添加於飼糧中，以雞隻為試驗動物，以專利發酵技術製成之竹粉乳酸菌為飼料，探討飼糧中添加竹粉乳酸菌對白肉雞生長性能影響之最適添加量。



1123538



本試驗探討飼糧中添加竹粉乳酸菌對雞隻生長性能及腸道性狀之影響，得到以下幾點結論：

1. 在生長性能方面，添加0.1%之竹粉乳酸菌與控制組相比可改善35日齡體重及全期體重，而在採食量及飼料轉換率上則無顯著差異。
2. 臟器重量部分，添加0.1%竹粉乳酸菌與控制組相比可顯著降低腹脂及華氏囊重量並顯著提升肌胃重量；於臟器重量百分比方面，隨著添加量上升則有降低肌胃及腸道之趨勢。
3. 血液生化值測定，添加竹粉乳酸菌組別與控制組相比可顯著降低血液中之三酸甘油脂含量，但同時會顯著提升丙胺酸轉胺酶之含量；於血中尿素氮及尿酸中在添加竹粉乳酸菌組別與控制組相比則有下降之趨勢。
4. 腸道性狀結果顯示，添加竹粉乳酸菌組別與控制組相比可提升空腸之絨毛高度及絨毛高度與隱窩深度比，而迴腸部分為添加1 %竹粉乳酸菌與各處理組相比，能提升絨毛高度及絨毛高度與隱窩深度比。
5. 目前飼料價錢8元/公斤；一般飼料添加劑50元/公斤；竹粉乳酸菌添加劑竹粉乳10元/公斤。實驗中平均一隻雞需要3.2公斤飼養料，添加劑無添加每隻雞耗掉的飼料成本為25.60元，以實驗結果顯示竹粉乳酸菌0.5%添加達到最佳添加量計算，一般添加劑0.5%添加每隻雞耗掉的飼料成本為26.27元，竹粉乳酸菌添加劑0.5%添加每隻雞耗掉的飼料成本為25.63元。

三、纖維綠色製程與其應用產品開發

破裂強度、抗張強度與耐折強度等強度指標均以試材D3%為最佳；氫氧化鈉前處理的效果顯著；在沒有進行氫氧化鈉前處理的狀況下，膨脹軟化對於手抄紙的強度提升效果雖不明顯，但配合氫氧化鈉前處理後，對比同為一次磨漿的條件下未膨脹軟化的試材，抗張強度提升了一個數量級。D3%僅需磨漿一次即可比其它兩次磨漿的試材的手抄紙強度更高，又磨漿製程的比能量消耗遠比膨脹軟化或氫氧化鈉前處理的比能量消耗還高，故選擇該製程為本計畫的綠色製程。試製濾紙物理性質為紙張基重62.7 g/m²、厚度0.273 mm、密度0.229 g/cm³、縱、橫向拉力均為1.4 kgf/15 mm、縱橫向拉力比1.0、濕縱拉力0.5 kgf/15 mm、0.75 kgf、吸水度28 mm/10 min、氣阻度0.31 sec/100 mL及氣孔徑88.62 μm。

四、竹產業跨域技術整合即時協助升級示範

今年度總計收件15案，經委員審查推薦12案，透過投入技術屬性初步分類本次12輔導案（詳表 44），其中屬於製程改善類有4案，產品加值類計8案，包含生技美妝加值有7案，文創加值有1案，總補助金額為新台幣280萬元整。

本年度是以「減碳」為主軸，在製程改善類方面，透過以自動化設備開發投入，解決了傳統依賴人力製程問題，除降低入料或製程能源損耗，大大減低碳排放外，更進一步改善作業環境，降低相關作業空污問題。因此，受輔導單位對於本即時協助升級示範計畫均表示十分滿意，也希望這樣有助於為小型的竹產業政策能持續推動，幫助竹產業開發具有特色與品牌的優良國產竹產品，提升臺灣竹產業技術與競爭力。

許多輔導單位表示本次輔導期程為5個月，執行時間太短，許多創新想法或技術發展不敢進一步導入，輔導成效稍稍受限，建議未來執行期限可以擴大至少6個月。

七、參考文獻：

1. 行政院第3783次院會決議
2. 行政農業委員會林務局網站新興竹產業發展計畫



1123538



3. 鄭偉倫(2013)，以超音波微波萃取竹葉類黃酮成分，崑山科技大學環境工程研究所碩士論文
4. 劉詠富(2012)，竹葉浸泡於米酒之抗氧化活性探討，國立虎尾科技大學生物科技研究所碩士論文
5. 林靜宜(2012)，探討麻竹葉甲醇萃取物對LPS誘發巨噬細胞發炎之抗發炎機轉，中山醫學大學生化暨生物科技研究所碩士論文
6. 汪大維、王思涵。2019。林業和畜產之結合媒介-竹粉。林業研究專訓 26：27-30
7. 謝來安、吳國維。1992。微電腦飼料配方技術。藝軒出版社。台北市
8. Avigen. 2019. Ross Broiler: Nutrition Specifications. P5
9. 《飼料工業》2019年第9期刊出原文網址：<https://read01.com/oAzjjDk.html>
10. 天津輕工業學院等合編：《製漿造紙工藝學》，第一版，輕工業出版社，北京，1980
11. 衛福部於107年所頒定修正之「非傳統性食品原料申請作業指引」作業要點
12. 衛授食字第1091303211號公告方法進行試驗
13. 衛福部於109年12月8日所頒定之修正「健康食品安全性評估方法」(衛授食字第1091303211號公告)
14. 林業研究專訊 vol. 26 No.3 2019
15. 農業科技決策資訊平台管理團隊 - 農業科技決策資訊平台 (atri.org.tw)
16. Baiyi Lu, Xiaoqin Wu, Xiaowei Tie, Yu Zhang, Ying Zhang, (2005). Toxicology and safety of anti-oxidant of bamboo leaves. Part 1: Acute and subchronic toxicity studies on anti-oxidant of bamboo leaves. Food and Chemical Toxicology 43 ,p.783-792.
17. Chunyu Pan, Guomo Zhou, Anil Kumar Shrestha , Jialu Chen , Robert Kozak , Nuyun Li , Jinliang Li , Yeyun He , Chunguang Sheng and Guangyu Wang. 2023. Bamboo as a Nature-Based Solution (NbS) for Climate Change Mitigation: Biomass, Products, and Carbon Credits. Climate . 11, 175
18. 中華民國國家標準CNS11211 (1994). 紙漿遊離度試驗法(加拿大標準遊離度法)。經濟部標準檢驗局。
19. 中華民國國家標準CNS11212 (1992). 物理試驗用手抄紙抄造法。經濟部標準檢驗局。
20. 中華民國國家標準CNS11291 (1985). 手抄紙物理性質試驗法。經濟部標準檢驗局。
21. 中華民國國家標準CNS1351 (2005). 紙板及紙漿—樣本之調製與試驗之標準狀態。經濟部標準檢驗局。
22. 中華民國國家標準CNS1352 (2008). 紙及紙板基重試驗法。經濟部標準檢驗局。
23. 中華民國國家標準CNS1353 (2019). 紙張破裂強度試驗法。經濟部標準檢驗局。
24. 中華民國國家標準CNS1354 (2009). 紙及紙板抗張性質試驗法(擺錘法)。經濟部標準檢驗局。
25. 中華民國國家標準CNS1358 (1991). 紙之蕭波式耐折強度試驗法。經濟部標準檢驗局。
26. 李政達、黃裕琥。2014。竹葉的保健功效-竹葉黃酮(Flavonoids of bamboo leaves)。輔英醫訊，2014，VOL. 83。





行政院農業委員會林務局主管一般科技計畫 112 年度單一計畫

112 農科-7.4.4-務-e4

中文名稱：全竹應用跨域整合技術開發計畫

英文名稱：Project of Cross-domain Integration
Technology Development for Whole
Bamboo Application

期末報告

計畫主持人：李士畦

研究期間：112 年 3 月 1 日至 112 年 12 月 31 日

執行單位：社團法人台灣生態材料產業發展協會

中 華 民 國 1 1 2 年 1 2 月 1 0 日



期中報告審查委員意見回覆

審查委員	審查委員意見	意見回覆	頁數
一、藍浩繁委員	1.請於期末報告呈現本計畫經濟效益及相關淨零減碳資料。	謝謝委員意見，已於期末報告論述經濟效益及減碳效益。	P.3-6
	2.B.竹材技術應用於禽類飼養生物資材開發名稱建議修正為竹材的”加工”技術應用於生物資材的開發。	謝謝委員意見，已經更正為竹材”加工”技術應用於禽類飼養生物資材開發。	
	3.請更正計畫書 P.12 錯字(遊離度的遊)	謝謝委員意見，已修正。	
	4.PPT P.18 的表格可用統計的方式看看是否有顯著的差異，建議要做竹葉萃取出來的性質分析。	謝謝委員意見。 遵照委員意見已利用統計軟體(SPSS)進行分析(如表 10、表 11、表 13、表 14)，以瞭解各實驗組之間是否具顯著差異，同時已完成竹葉萃取物之成分分析(總酚、總黃酮素含量分析)。	P.58-60
	5.關於最佳禽類飼糧配方，換肉率有相對的改變，建議未來可以技轉。	謝謝委員建議，目前與用裕公司進行討論，正評估後續實用性。	
	6.關於永茂的磨切設備，未來建議可以技轉。	謝謝委員建議，目前已經與龍崎農會和永茂合作社討論，評估未來技轉可能性。	
	7.三階段飼養的代謝能建議可以做比較，也許可以不只用在雞身上，未來可應用在豬身上。	謝謝委員建議。飼養的代謝試驗會在 113 年進行。	



	8.針對竹纖維製漿部分，請標示出相關數據資料，例如：膨脹軟化的蒸氣壓力數據及磨解的時間。	謝謝委員意見。磨解數據已標示於報告書裡。	P.36
	9.磨解前的竹材料先用氫氧化鈉簡易化學品處理，請說明有多少靜置的竹材料數量。	係使用已經膨脹軟化並且乾燥至 10%~13%含水率的竹材約 6 公斤，每批次浸泡氫氧化鈉溶液 24 公斤半小時，再經過清洗並乾燥後，其乾重收率約為介於 55%~65%不等。	P.38
	10.建議氫氧化鈉處理的部分要符合綠色製程。	氫氧化鈉處理產生的廢液透過蒸發濃縮後，可在鍋爐中燃燒，回收來自有機物燃燒產生的熱量。而燃燒剩餘物含有高比例的碳酸鈉，以水溶解並加入氧化鈣苛化後過濾去除沉澱物，回收氫氧化鈉溶液，可再進入製漿程序循環利用。而濾出的沉澱物送入石灰窯中加熱再生氧化鈣，可重回苛化步驟使用。	P.101
	11.建議要確認紙漿的品質。	謝謝委員意見，紙漿品質相關數據已呈現於期末報告中。	P.101
	12.簡報裡良漿之手抄紙物理性質的表格很棒，建議遊離度要標示加拿大遊離度標準 C.S.F。	謝謝委員意見。 竹漿遊離度依據 CNS11211 進行，即為加拿大標準遊離	P.101



		度法 C.S.F，標示於表 39 與表 40 中。	
	13.請補充竹粉膨脹軟化的壓力數據。	謝謝委員意見，壓力為常壓。	P.36
	14.建議微型輔導的廠商可以列入未來技轉的名單。	謝謝委員的意見。目前新喜，永裕，連橫等公司，表達有意願技轉，後續會再洽談。	
二、林曉洪委員	1.請說明不選擇麻竹葉作為材料的原因。	謝謝委員意見。 因麻竹大部分屬經濟作物，農民種植麻竹主要是採收竹筍，若採收竹葉，將會影響其竹筍生長，造成產量受影響。	
	2.請說明竹葉的採集是否有選擇年齡級別以及採集的方式。	謝謝委員意見。 本計畫之竹葉採集並無年齡級別之分，採集方式則是採收新鮮竹葉，去除枝條與枯黃等不良竹葉，並經清洗烘乾後，進行收集。	
	3.萃取物是否有經過檢驗鑑定分析？並請瞭解成分是否對人體有幫助。	謝謝委員意見。 今年度已針對各種萃取方法進行萃取率、抗氧化力、總酚、總類黃酮素含量等分析。前人研究中，曾有對竹葉黃酮素進行研究，並指出其相關功效，已於內中補充。	P.9
	4.關於竹葉作為食品原料，其食安及衛生問題請務必注意。	謝謝委員意見。本計畫利用刺竹葉進行相關毒理試驗，並建立標準化採收與萃取	



		製程，後續也將媒合國內生技廠依照衛生法規，進行相關萃取與利用。	
	5.針對竹葉作為食品原料，引用在茶包開發上是否確定可行？是否有疑慮？	謝謝委員意見。本計畫利用刺竹葉作為食品原料之可行性毒理試驗，主要以萃取物進行相關試驗研究，後續將依照試驗結果提供給衛福部審核是否可作為茶包、或其他食品加工之原料。	
	6.建議團隊可以針對添加多少%的竹粉乳酸菌可以減少禽類的死亡率進行探討。	謝謝委員意見，死亡率探討會將商業化飼養量體大才容易探討，目前實驗室養殖樣本數太少。	
	7.請問團隊是否計算過添加5%的竹粉，飼料成本可以減少多少？	謝謝委員意見，已於期末報告補充飼料成本相關說明成，詳如 P. 119。	P. 119
	8.請比較有無經過澎潤軟化的纖維，對後續磨漿的差異度。	謝謝委員意見，膨軟化製程對有利於後端製程，比較數據呈現於表 39 與表 40 中。	P.101
	9.建議整個計畫可朝向淨零排放的方向執行，並說明節能減碳的效益。	謝謝委員意見，於期末報告論述開發產品或技術的經濟效益及減碳效益	P.3-6
	10.關於竹粉作為飼料，請說明竹粉的營養成分與其他飼料(例如：大豆、玉米、米糠)之間的差異。	謝謝委員意見，主要竹粉是作為添加劑，並不作為主要飼料。	
	11.針對簡報 P.18，請說明三種溶液間是否有顯著的差異。	謝謝委員意見。本計畫之試驗結果已完成統計軟體 (SPSS)進行分析，並已將分	P.58-60



		析結果呈現於表 10、表 11、表 13、表 14 中。	
	12.請說明呈現微型產業成果的方式。	謝謝委員意見。關於成果呈現方式，於 12/4 假集思新烏日會議中心辦理「竹夢踏實 點竹成金」～跨域整合技術即時協助示範成果發表暨媒合會，廣宣輔導成效。	P.112
三、徐瑋萱委員	1.竹葉用於食品可行性評估部分，請於期末呈現衛服部回函。	謝謝委員意見。 經發文給衛福部徵詢刺竹葉是否可作為食品原料之意見。並已收到衛福部回文答覆，刺竹葉無法直接判定是否可作為食品原料，尚需依照衛福部食藥署「非傳統性食品原料申請作業指引」之相關規範進行資料備齊與申請。	P.131
	2.關於萃取率及抗氧化率測試，請說明溫度為甚麼選 40 度 C 及 100 度 C? 另外，簡報是寫 40 度 C，但報告是寫 45 度 C，請修正。	謝謝委員意見。萃取溫度選擇 40°C、100°C，主要是比較溫度高低對竹葉萃取物活性成分之影響，報告中書寫 45°C有錯誤，已進行修正。	P.19
	3.萃取率差異不大，建議考量在製程上哪個條件最好，水萃較為簡單，建議以水萃為主，對於後續產品可行性的開發、綠色製程及引用開發茶包上是更有潛力的，另，請補充說	謝謝委員意見。 誠如委員所提的水萃方式最簡單也不需乙醇，較符合綠色製程。但因水萃方式，萃取物中會含有較多的醣類成分，需再進一步去除，	



	明維生素 C 的濃度和樣品的濃度選擇。	同時其他小分子活性成分則含量較少，所以在抗氧化力之表現較差。 本計畫目標主要以萃取刺竹葉中活性成分作為食品加工原料，考量萃取率與抗氧化力之最佳萃取方式條件，預計還是以食品或生技廠可以使用的萃取方式(50%水酒)進行萃取。 另外，維生素 C 的濃度和樣品的濃度選擇，則是依照濃度與抗氧化力需具有顯著差異性的範圍做選擇，才不至於濃度偏高，產生抗氧化力集中於 95%以上，或濃度太低產生抗氧化力集中於 50%以下，皆不具顯著差異。	
	4.計劃書 P.24 誤植，”其抗氧化效果皆小於 60%以下”，應為”80%以下”，請修正。	謝謝委員意見。 報告書誤植部分已進行修正。	
	5.關於 B.竹材技術應用於禽類飼養生物資材開發部分，請補充說明雞隻餵食目前的進度。	謝謝委員意見，關於 B.竹材加工技術應用於禽類飼養生物資材開發部分，試驗結果已於期末報告呈現。	
	6.請補充說明最佳換肉率的配方。	謝謝委員意見。 最佳換肉率的配方如圖 32 所示。	P.30
	7.請說明竹粉乳酸菌是一個配方或是 know-how。	謝謝委員意見。 竹粉乳酸菌是一個配方。	



	8.建議可以測試禽類排泄物的臭味是否有降低的效果。	謝謝委員意見。 112 年實驗設計未納入排泄物分析,排泄物的臭味實驗在 113 年呈現。	
	9.請說明竹纖綠色製程之定義。	製程節能方面,磨漿製程的比能量消耗約為膨脹軟化製程的 3 倍,又本計畫所選擇的製程僅需打漿一次即可比其他製程打漿兩次的紙漿品質更優良,再加入評估氫氧化鈉生產比能量消耗、氫氧化鈉回收率等因素,本計畫所選擇的製程約可節省一半比能量消耗。	P.103
	10.建議可以補充說明關於 ABC 三個項目的成果應用規劃,例如:技轉的規劃,可以將微型輔導的廠商作為技轉的對象。	謝謝委員意見。 目前已有三間公司(新喜,永裕,連橫等公司,)回覆有意在 113 年進行產品試賣以及對於設備有技轉意願。	
四、黃振芳委員(書面審查)	1.計畫書 P.27,孟宗優酪乳 5% 添加於飼料給雞餵食之試驗中,驗證嗜好性佳部分: (一)優酪乳為液態,添加 5% 至飼料請確認。(或添加在水中?) (二)嗜好性佳,是否為嗜口性佳?	謝謝委員意見,已說明及改正。 (一)優酪乳為液態,添加 5%至飼料。(內文為文獻參考,本計畫未添加優酪乳。) (二)嗜好性佳,為禽類嗜口性佳喜好度高的意思。	
	2.請說明在本試驗中,竹粉乳酸菌添加量最高組為 1%,額外添加影響飼糧組成之程度為何?是否會影響飼糧組成,	謝謝委員意見。 因為竹粉添加量少,竹粉乳酸菌添加劑分別為 0.1%,	



	進而影響試驗隻飼養效果及增加詮釋之困難度。	0.5%，1%並不會影響總飼糧的成分。	
	3.請說明竹粉乳酸菌之組成為何，例如：粗蛋白質、水分、粗脂肪、粗纖維等，以及說明乳酸菌的含量有多少？	謝謝委員意見。	
	4.表 6 飼料配方表，其各養分為計算值，然經添加竹粉乳酸菌後，其營養分組成將改變，建議餵飼試驗前分析各組飼料之營養分組成(含乳酸菌)。	謝謝委員意見。 竹粉乳酸菌不是主要飼料的配方成分，是作為添加劑的副方，竹粉添加量很少不足以影響配方。	
五、主席(王芳)	1.計畫書內文的圖表說明檢查，請說明選擇刺竹的原因，PPT P.16-17 請說明伐材地點。	謝謝委員意見。 針對圖表部分已進行修正調整。 選擇刺竹的原因，主要是針對竹葉中活性成分多寡，在先前研究顯示六大經濟竹種中，以刺竹葉之萃取物含較高之活性成分與抗氧化活性。 報告中相關伐材地點為台南市六甲區工研院院區內，並已補充說明於期末報告中。	P.17
	2.請補充說明本計畫之成本及減碳效益，可以比較市售產品。	謝謝委員意見。 本計畫將搜尋市售相關產品進行成本的比較，例如：製程，價格，功效等，以及減碳效益分析，並於期末報告中呈現。	



	3.請思考計畫階段性成果亮點如何展現，以及可以瞭解微型輔導廠商對技轉合作的意願，未來若要量產，大廠是否有意願，可列入評估。	謝謝委員意見。 目前已有三間公司(新喜，永裕，連橫等公司，)回覆有意在 113 年進行產品試賣以及對於設備有技轉意願。	
--	---	--	--



目 錄

期中報告審查委員意見回覆	I
摘要	1
一、前言	3
二、擬解決問題	6
三、前人研究概況（含近三年已完成之重要計畫成果摘要）	9
(一)竹葉用於食品可行性評估	9
(二)竹材加工技術應用於禽類飼養生物資材開發	10
1. 竹粉益生菌禽類畜養與過往研究之差異性	11
2. 建立最佳禽類飼糧配方	12
(三)竹纖維綠色製程與其應用產品開發	14
(四)竹產業跨域技術整合即時協助升級示範	15
四、計畫目標	16
(一)竹葉用於食品可行性評估	16
(二)竹材加工技術應用於禽類飼養生物資材開發	16
(三)竹纖維綠色製程與其應用產品開發	16
(四)竹產業跨域技術整合即時協助升級示範	17
五、重要工作項目及實施方法	17
(一)竹葉用於食品可行性評估	17
1. 刺竹葉最佳萃取製程建立	17
2. 刺竹葉萃取物基礎毒理試驗	24
3. 統計分析	26
(二)竹材加工技術應用於禽類飼養生物資材開發	27
1. 材料準備及破碎研磨處理	27
2. 飼糧配方計算	28
3. 試驗動物	30
4. 飼養管理	30
5. 測定項目及檢測方法	33
(三)纖維綠色製程與其應用產品開發	35
1. 材料準備	35
2. 膨脹軟化	36
3. 鹼前處理	38
4. 機械解纖	40
5. 手抄紙物理性質測試	41
6. 纖維觀測試驗	41
7. 掃描式電子顯微鏡觀察	42
8. 濾紙研製	42
(四)竹產業跨域技術整合即時協助升級示範	43
1. 遴選說明會	43
2. 辦理收件與書面資格審查	46
3. 辦理計畫管考	49
4. 成果發表暨媒合會活動	50



六、重要工作項目預定進度	55
七、期末評核標準	56
八、執行成果	57
(一)竹葉用於食品可行性評估	57
1. 刺竹葉最佳萃取製程建立	57
2. 抗氧化活性(ABTS+自由基清除能力)分析	58
3. 總酚含量分析	59
4. 總類黃酮含量分析	60
5. 竹葉萃取物基礎毒理試驗	60
6. 致畸試驗	73
7. 向衛福部函詢竹葉作為食品原料之可行性	74
(二)竹材加工技術應用於禽類飼養生物資材開發	75
1. 飼糧中添加竹粉乳酸菌之飼料配方初步評估	75
2. 竹粉乳酸菌添加對禽類飼養影響試驗	76
(三)竹纖維綠色製程與其應用產品開發	90
1. 試材外觀	90
2. 手抄紙抄造法	92
3. 電子顯微鏡觀察	93
4. 試材磨漿後良漿之手抄紙物理性質	97
5. 纖維觀測試驗(長寬比)	102
6. 濾紙試製	103
(四)竹產業跨域技術整合即時協助升級示範	105
1. 辦理遴選說明會：	105
2. 辦理收件與書面資格審查	106
3. 辦理遴選審查簡報	106
4. 4 辦理獲選簽約作業	108
5. 輔導計畫管考	108
6. 成果發表暨媒合會活動	112
九、結論	118
(一)竹葉用於食品可行性評估	118
(二)竹材加工技術應用於禽類飼養生物資材開發	118
(三)纖維綠色製程與其應用產品開發	119
(四)竹產業跨域技術整合即時協助升級示範	120
十、成果效益	122
(一)竹葉用於食品可行性評估	122
(二)竹材加工技術應用於禽類飼養生物資材開發	123
(三)纖維綠色製程與其應用產品開發	123
(四)竹產業跨域技術整合即時協助升級示範	124
十一、下一年度計畫規劃	126
(一)竹葉用於食品可行性評估	126
(二)竹材加工技術應用於禽類飼養生物資材開發	126
(三)纖維綠色製程與其應用產品開發	126
(四)竹產業跨域技術整合即時協助升級示範	127





十二、 參考文獻	128
十三、 附件	131
附件一、發函衛生福利部食品藥物管理署	131
附件二、衛生福利部食品藥物管理署回文	132
附件三、112 年 5 月 3 日「竹產業跨域技術整合即時協助升級示範」說明會簽 到單	133
附件四、112 年 6 月 1 日「竹產業跨域技術整合即時協助升級示範」審查會簽 到表	137
附件五、評審表	139
附件六、審查結果統計表	140
附件七、獲選案件公告截圖	141
附件八、期中執行進度追蹤填報表	142
附件九、期末實地審查意見表	175
附件十、「12/4 竹產業即時輔導升級示範」築夢踏實、點竹成金成果發表暨媒 合會簽到表	211



圖目錄

圖 1、刺竹林(台南市六甲區工研院區)	17
圖 2、採收後的竹葉	18
圖 3、竹葉 40°C 烘乾	18
圖 4、竹葉切碎	18
圖 5、40°C 超音波萃取	20
圖 6、100°C 迴流萃取	20
圖 7、竹葉萃取液抽氣過濾	20
圖 8、竹葉萃取液減壓濃縮	21
圖 9、材料破碎研磨處理	28
圖 10、飼料添加劑混料(雛雞期飼料)	31
圖 11、動物養殖試驗(雛雞期)	32
圖 12、飼料添加劑混料(成雞期飼料)	32
圖 13、動物養殖試驗(成雞期)	32
圖 14、破碎機	35
圖 15、細碎機	35
圖 16、細破碎後的竹材	36
圖 17、膨脹軟化機	37
圖 18、細破碎並膨脹軟化的竹材	37
圖 19、竹材浸泡重量百分濃度為 5% 的氫氧化鈉水溶液	38
圖 20、浸泡後的竹材以濾袋包覆，使用脫水機排乾廢液	39
圖 21、鹼液浸泡後之廢液	39
圖 22、竹材以濾袋包覆，以自來水浸泡搓揉	39
圖 23、竹材以烘乾機 40~45°C 烘乾	40
圖 24、雙盤式磨漿機	40
圖 25、說明會 EDM	44
圖 26、「竹產業跨域技術整合即時協助升級示範說明會」訊息公告	45
圖 27、112/06/13 線上簽約說明會剪影	48



圖 28、「12/4 竹產業跨域整合技術即時協助示範成果發表暨媒合會」活動主視 覺.....	50
圖 29、「12/4 竹產業跨域整合技術即時協助示範成果發表暨媒合會」活動 EDM	52
圖 30、「12/4 竹產業跨域整合技術即時協助示範成果發表暨媒合會」報紙媒體 廣告.....	53
圖 31、活動訊息在竹材產業技術諮詢中心平台露出.....	53
圖 32、最適化配方計算.....	76
圖 33、經不同前處理製程的竹纖維.....	91
圖 34、經不同前處理製程並磨漿後的竹纖維.....	92
圖 35、竹漿手抄紙試片.....	93
圖 36、一次磨漿後的抄紙試材 SEM，放大約 65 倍.....	94
圖 37、二次磨漿後的抄紙試片 SEM，放大約 65 倍.....	95
圖 38、一次磨漿後的抄紙試片 SEM，放大約 650 倍.....	96
圖 39、二次磨漿後的抄紙試片 SEM，放大約 650 倍.....	97
圖 40、試製手抄濾紙.....	104
圖 41、112/05/03 說明會剪影.....	106
圖 42、期末訪視照片集錦.....	112
圖 43、12/4 活動相關照片集錦.....	117



表目錄

表 1、農委會歷年來相關計畫	12
表 2、竹粉營養成份分析	14
表 3、竹葉萃取製程試驗設計	19
表 4、試驗飼糧組成（1-10 日齡、11-24 日齡及 25-35 日齡）	30
表 5、審查議程表	47
表 6、獲選推薦計畫表	48
表 7、實地審查議程安排	49
表 8、期末結案實地訪查行程規劃表	50
表 9、活動議程表	54
表 10、竹葉萃取粗萃物萃取率	58
表 11、竹葉粗萃物之 ABTS 抗氧化結果	58
表 12、不同濃度之 VITAMIN C 抗氧化力之結果	58
表 13、刺竹葉總酚含量	59
表 14、刺竹葉粗萃物之總類黃酮含量	60
表 15、沙門氏菌回復突變試驗菌株之基因型鑑定結果	61
表 16、沙門氏菌 TA97A 菌株回復突變試驗	62
表 17、沙門氏菌 TA98 菌株回復突變試驗	63
表 18、沙門氏菌 TA100 菌株回復突變試驗	64
表 19、沙門氏菌 TA102 菌株回復突變試驗	65
表 20、沙門氏菌 TA1535 菌株回復突變試驗	66
表 21、各組別之細胞存活率與細胞毒性	68
表 22、染色體變異百分率	69
表 23、各組別臨床觀察與平均體重變化	71
表 24、各組別網狀紅血球數目	72
表 25、各組別網狀紅血球中微核數目	73
表 26、各組別懷孕雌鼠初步數據	74
表 27、飼糧中添加竹粉乳酸菌對肉雞體重之影響	77



表 28、飼糧中添加竹粉乳酸菌對肉雞體增重之影響	78
表 29、飼糧中添加竹粉乳酸菌對肉雞採食量之影響	79
表 30、飼糧中添加竹粉乳酸菌對肉雞飼料轉換率之影響	80
表 31、飼糧中添加竹粉乳酸菌對 35 日齡肉雞臟器重量之影響	82
表 32、飼糧中添加竹粉乳酸菌對 35 日齡肉雞臟器重量百分比之影響	84
表 33、飼糧中添加竹粉乳酸菌對 35 日齡肉雞血液生化值之影響	86
表 34、飼糧中添加竹粉乳酸菌對 35 日齡肉雞空腸性狀之影響	87
表 35、飼糧中添加竹粉乳酸菌對 35 日齡肉雞迴腸性狀之影響	89
表 36、試材的製程條件	91
表 37、試材製程條件	100
表 38、試材磨漿後良漿得率	100
表 39、試材一次磨漿後良漿之手抄紙物理性質	101
表 40、試材二次磨漿後良漿之手抄紙物理性質	101
表 41、纖維觀測數據	103
表 42、濾紙之物理性質	104
表 43、受推薦輔導案之計畫摘要表	107
表 44、推薦輔導案件分類表	120



摘要

本計畫工作項目有 4 個項目，包含竹葉用於食品可行性評估、竹材加工技術應用於禽類飼養生物資材開發、竹纖維綠色製程與其應用產品開發和竹產業跨域技術整合即時協助升級示範。分別說明如下，竹葉石敏可行評估部分完成建立竹葉最佳化萃取技術、抗氧化功效分析試驗、總酚含量、總類黃酮含量分析，包含三種萃取溶劑(純水、50%乙醇、95%乙醇)、兩種萃取溫度(45°C、100°C)，並以萃取率、抗氧化力、總酚、總類黃酮含量最高者做指標。經試驗結果得知，利用 50%乙醇做為溶劑在 100°C 下迴流萃取 2 小時，有最佳之萃取率與抗氧化效果。並以此刺竹葉萃取物，依據衛授食字 1091303211 號「健康食品安全性評估方法」規範，進行基因毒性試驗(包含沙門氏菌回復突變試驗、嚙齒類周邊血液微核試驗、體外哺乳類細胞染色體結構異常試驗等)。試驗結果均為無異常反應。同時也進行大鼠致畸性試驗，試驗結果均無異常反應。後續將再進行 90 天餵食毒性試驗，以確認刺竹葉萃取物應用於食品之安全性。

竹材加工技術應用於禽類飼養生物資材開發本試驗部分，包含添加竹粉乳酸菌可改善肉雞體重及體增重；增加肌胃重量及重量百分比並降低腸道重量百分比；降低三酸甘油脂且提升丙胺酸轉胺酶之含量；改善腸道絨毛高度及絨毛高度與隱窩深度比。於飼糧中添加竹粉乳酸菌對於肉雞有正面之效益，以試驗結果之整體性觀察，飼糧配方設計以添加 0.1% 竹粉乳酸菌具有較佳之效果。

竹纖維綠色製程完成以荻竹為原料進行前處理與解纖綠色製程，包含膨脹軟化，鹼處理與機械解纖製程，同時進行抄紙與其紙物理性質測試，並試製濾紙，評估其性能，作為未來相關產業應用之參考。





竹產業跨域技術整合完成 12 案推薦即時升級輔導，衍生增加產值新台幣 783 萬元、降低成本新台幣 180 萬元，更促成業者新投資新台幣 260 萬元，以及新增就業機會 2 人等，輔導成果績效十分亮眼可觀。

關鍵字：全竹應用、竹葉安全性評估、竹纖維、飼料添加劑



一、前言

2050 淨零轉型是全世界的目標，也是臺灣的目標。我國 2050 淨零排放路徑將以「能源轉型」、「產業轉型」、「生活轉型」、「社會轉型」等四大轉型，及「科技研發」、「氣候法制」兩大治理基礎，輔以「十二項關鍵戰略」，就能源、產業、生活轉型政策預期增長的重要領域制定行動計畫，落實淨零轉型目標。

面對全球氣候變遷，引發環境災難發生，各國都面臨永續發展的具體挑戰，積極尋求促進永續且包容的經濟成長、環境保護與社會發展。而竹子是生長最快速、再生性強，且為用途最廣的植物，碳吸存的能力比木材還強，在實現聯合國永續發展目標（簡稱 SDGs）的過程中，可以扮演重要角色。110 年 10 月也已核定「新興竹產業發展綱要計畫」，未來將投入約 4 億元，從竹林培育、生產加工、到研發銷售，建構完整產業鏈，帶動竹製工藝品、公共藝術，甚至發展成為建材。

竹子是一種快速生長的植物，具有較高的可再生性，被廣泛種植分佈於全球熱帶、亞熱帶及溫帶地區。在中國地區，竹林僅佔森林總面積的 2.9%，卻蘊藏相當於 92 億噸碳，佔中國森林碳總量的 8.48% 碳儲存。竹林存在碳封存和生物量累積的能力和效率更高。例如：管理良好的毛竹林每年每公頃可封存 24.31 噸二氧化碳，與同一亞熱帶地區的其他森林類型相比，這毫不遜色，因為它的封存量大約是杉木封存量的兩倍（11.48 噸二氧化碳/公頃/年）（Pan *et al*, 2023）。

國內林試所曾做過研究指出，一根五年生的桂竹，可固定 6.2 公斤二氧化碳，每年每公頃固定 22.32 噸二氧化碳（以每公頃栽培 1 萬 8 千根計算）。一根五年生的孟宗竹可固定 29.6 公斤二氧化碳，每年每公頃固定 47.36 噸二氧化碳（以每公頃栽培 8 千根計算）（農傳媒，2018），



竹子每四年就成熟需砍伐，才能促進竹子新生，並且增加固炭效率。以台南市龍崎地區為例，每公頃刺竹林，3 年生的竹林其全竹總量約為 50 噸，因此 500 公噸全竹需要砍伐 10 公頃的竹林，可促進每年 10 公頃竹林更新。竹林每公頃可貯存的碳量約為每公頃 51.02 公噸，因此，10 公頃竹林固碳量為 510 公噸，每年可減碳 59.4 噸。

國外文獻也指出，竹葉具有吸碳、減碳效益，平均各竹種每年每公頃固炭量為 0.7 公噸二氧化碳當量。(Global Change Biology, 2010)。因此竹子砍伐後，除了竹材可以利用外，竹葉也可善加利用，以避免竹葉累積在竹林裡造成腐敗或經燃燒後產生大量二氧化碳，造成排碳問題。而竹葉可開發多種衍生產品，增加竹林經濟效益。

有些竹種的竹子生長速度很快，高峰值約為每天 7.5-100 公分 (Buckingham 等人, 2011 年)。快速的生長速率有利於竹子行光合作用在地上桿、莖枝及其鞘和葉以及根和持久根莖的地下網絡中累積有機碳 (Düking 等, 2011; Lobovikov 等, 2012)。有鑑於竹子相對於其他植物物種的大面積分佈及其高生長率，竹子土地覆蓋似乎可以吸收大量碳，有助於減輕氣候變遷的影響 (Nath 等, 2015)。在前人研究調查中，竹林依不同經營程度可分類為集約經營(純林栽植並進行疏伐、施肥、灌溉等撫育措施)、粗放經營(僅施行疏伐)、混合林、未經經營等四種，而不同經營程度竹林的胸徑具有顯著差異($p < 0.05$)。如麻竹林分集約經營之胸徑(7.43 ± 0.85 cm)顯著高於粗放經營(4.70 ± 0.91 cm)和混合林(6.1 ± 0.13 cm)。在生物量部分，麻竹林地上部分別為集約經營之林分($32.62 \sim 39.60$ Mg ha⁻¹)、混合林(12.97 Mg ha⁻¹)、粗放經營之林分($12.38 \sim 12.48$ Mg ha⁻¹)。因此，集約經營之林分生物量較粗放經營之林分為高，集約經營之竹林生長情形較佳，同時也可增加竹林減碳效益。



雖然竹林的地上碳儲量僅為用材林地上碳儲量不到一半，但若以樹齡計算平均固碳量，竹林單位時間的固碳量反而是用材林的 2~3 倍，故若以竹材取代木材製紙漿，以相同生物量計算，達到封閉式的碳循環所需用時則不到用材林的一半。配合竹林管理，每年選擇性清除竹林中五分之一老齡竹桿加以利用，以維持竹林高效的固碳效率。

透過微型產業輔導計畫與技術移轉機制，建立竹材高值化應用，鼓勵廠商採用本土竹材/竹製品，開發具有特色與品牌的優良國產竹產品，提升臺灣竹產業技術與競爭力，使業者跳脫了僅單純接單和代工的低利商業模式思維，並朝向較高利潤空間的經營模式，以及對產業發展有著正面循環貢獻的商業模式趨勢前進，解決竹林經營人力老化、技術斷層、供需失衡等問題。最後透過竹產業商家的資訊升級維護，推動國際行銷通路銷售與品牌認證，使民眾和業者透過雲端技術服務資料庫與平台，能夠了解臺灣嚴選廠商的品牌形象，與其竹產品的相關資訊，並可直接下單交易，達到 O2O 新型態電子商務，增加竹加工產品的銷售，方可落實六級化林產業策略，提昇我國竹加工業者的國際競爭力，及扶植我國竹產業廠商。



二、擬解決問題

(一)竹葉用於食品可行性評估

竹子是台灣廣泛種植之農產植物，其中較具有價值之部位為竹桿及竹筍可供食用，而竹葉則較無利用價值。但竹葉中所含成分據文獻指出具有抗氧化、抗發炎等效果。國內曾有研究利用超音波結合微波之方式萃取竹葉類黃酮含量，探討不同萃取方式對萃取竹葉類黃酮之影響。而當類黃酮含量越高時，其抗氧化能力則會跟著增加，因此類黃酮含量和抗氧化效果，有顯著的相關性。也曾有研究針對麻竹竹葉抗發炎的研究，結果證明麻竹竹葉甲醇萃取物有抗發炎作用，未來可以考慮併用非類固醇藥物以降低非類固醇藥物用量而降低藥物帶來的副作用或運用在保健及化妝品上。先前之研究已證實竹葉含有多種活性成分並具有活性功效，但尚未針對食品安全性進行試驗分析，因此無法作為可供食品原料，使其應用性受到限制。

(二)竹材加工技術應用於禽類飼養生物資材開發

台灣的竹林面積有將近 18 萬公頃，一般竹林的固碳力是針闊葉混合林的 3-6 倍。竹桿密集叢生的刺竹老竹林會阻礙新生竹行使光合作用，因而疏伐為有助於竹林永續經營的必要方式。但是活化刺竹林經營過程伐除刺竹或加工會伴隨產出大量剩餘材料或廢棄物，衍生待處理的一個重要課題。過往禽畜業追求高產量，添加過量的化學飼料添加劑，造成食物鏈的危害，若能以竹粉添加乳酸桿菌，經適當技術的處理，含有營養源與抑菌成份，得以作為禽畜類飼養資材，可大幅增加竹材使用量有效解決剩餘竹材料或廢棄物，也可減少抗生素的使用量，達低碳畜養。



(三)竹纖維綠色製程與其應用產品開發

竹子生長速度快，3-4 年即可採集使用，且固碳量高於一般闊葉林。近年來人力老化，消費者使用習慣改變以及環保意識抬頭，刺竹漿料使用量大幅減少。竹子纖維屬於中長纖維，竹漿性能介於針葉和闊葉木漿之間，比草漿更好，適用於製造各種紙張。竹纖維具有良好的透氣性、瞬間吸水性、較強的耐磨性；且又具有天然抗菌、抑菌的效果，因為竹子裡有一種獨特的物質，叫「竹琨」，可除蟎、防臭和抗紫外線功能。竹纖維紙張柔軟細膩，無紙屑，不會引起過敏。竹漿纖維紙巾類產品具有吸濕快乾、柔軟舒適特點。竹漿紙不僅吸水性強、整張紙浸在水中，也有一定的拉伸力，不易破裂。相同打漿度下，1.竹漿纖維成紙的抗張指數低於闊葉木漿，而後隨著打漿度的增加竹漿纖維成紙的抗張指數高於闊葉木漿。2.竹漿纖維成紙的撕裂指數、耐破指數和耐折度均高於闊葉木漿。相同遊離度，竹紙張破裂指數、抗張指數、抗撕指數優於漂白闊葉漿及針葉漿。3.竹漿保水度優於漂白闊葉漿及針葉漿。4.竹漿遊離度優於漂白闊葉漿及針葉漿。竹纖維的纖維比較細，透氣性是棉的 3.5 倍。未漂白竹漿用以製造包裝紙、紙板或與木漿混合一定比例後，可製造電纜紙等絕緣紙。但竹子的竹青質地堅硬，過往需要以高溫高壓，並添加化學藥劑蒸煮，將竹子木質素、竹青軟化，以利製漿，但高溫高壓蒸煮耗能大，化學藥劑容易造成環境汙染。





(四)竹產業跨域技術整合即時協助升級示範

臺灣竹材加工業者因缺乏資訊流通、新產品技術導入與研發能量，進而造成銷售市場萎縮低迷，急需要藉由各研發單位和業界跨域研發能量整合，建構竹產業跨域技術整合即時協助升級示範模式，解決竹產業商家目前面臨的技術缺口，並以循環經濟為架構，開發具備創新性的產品向，再配合政府淨零碳排政策推動，促使台灣竹產業重新整合，進而提升台灣竹材的使用量，並發展具有地方特色之竹產業，創造工作價值與機會。



三、前人研究概況（含近三年已完成之重要計畫成果摘要）

（一）竹葉用於食品可行性評估

竹葉中所含成分據文獻指出具有抗氧化、抗發炎等效果。國內曾有研究利用超音波結合微波之方式萃取竹葉類黃酮含量，探討不同萃取方式對萃取竹葉類黃酮之影響。研究結果指出，當利用先超音波後微波之方式萃取可得到最高類黃酮含量可達 9.15 mg/g；另外也利用超音波及微波同時萃取時，類黃酮含量可達 6.77 mg/g。(鄭偉倫，2013)

而竹葉萃取物成分包括：黃酮、酚酮、蒽醌、內酯、多醣、氨基酸與微量元素等，其中竹葉黃酮是屬於黃酮多酚類的一種，又稱為竹葉抗氧化劑（antioxidant of bamboo leaves; AOB），為最主要的抗氧化來源。常見成分有荭草素(orientin)、異荭草素(isoorientin)、芸香素(rutin)、牡荊黃(vitexin)、異牡荊黃素(isovitexin)與柚皮苷(naringin)等。此外，透過體內研究結果顯示，竹葉黃酮具有清除自由基、抗脂質過氧化、提升體內抗氧化能力的作用。其他研究亦指出，黃酮素經實驗證實其具有抗氧化、抗自由基、抗發炎、抗血管生成的功用。在營養研究方面，動物試驗和人類臨床試驗均顯示竹葉黃酮能有效降低動物及人體的血清甘油三酯(TG)含量與提高高密度脂蛋白膽固醇(HDL-C)的含量。其他生理研究顯示，竹葉黃酮具有抗缺氧的作用，能有效擴張血管及增加血液流量，增加心肌收縮力，並可降低血小板凝集有效抑制凝血和血栓形成，對腦缺血能有一定的保護作用。(李及黃，2014)

另有研究以台灣常見的三種竹葉(桂竹、長枝竹及麻竹)分別浸泡於市售米酒中，進而採用常溫萃取、直接熱萃取及常溫萃取定色後熱處理等方式製備竹葉浸泡酒，並進行其抗氧化活性探討。其研究結果顯示，竹葉浸泡酒之 DPPH 自由基清除率與還原力之效果呈正相關。



常溫處理過桂竹竹葉酒之 DPPH 自由基清除率為最佳，可達到 87%；若以竹種區分竹葉酒之 DPPH 自由基清除率表現則依序為桂竹>長枝竹>麻竹；總酚含量方面，常溫定色後熱處理過麻竹竹葉酒之含量最高，相當於含有 0.069mg GAE (gallic acid equivalent)/mL；若以竹種區分竹葉酒之含量表現則依序為麻竹>桂竹>長枝竹。還原力方面，以常溫處理過麻竹竹葉酒之表現為最佳，其相當於含有 0.975mg AAE (ascorbic acid equivalent)/mL；若以竹種區分竹葉酒之表現則依序為麻竹、桂竹、長枝竹。(劉詠富，2012)

而中國大陸曾研究指出，竹葉萃取物經基因突變試驗，結果顯示並無致突變性。此外，另外利用大鼠進行 90 天口服毒性試驗，每天給予大鼠 1.43、2.87 和 4.30 g/kg 的水平，經 90 天試驗結果，並無引起顯著的血液學、臨床、化學和組織病理學變化，表明未觀察到的不良反應水平 (NOAEL) 為每天 4.30 g/kg。因此，其試驗結果顯示竹葉萃取物被認為可以安全使用。(Lu *et al*, 2005)

(二)竹材加工技術應用於禽類飼養生物資材開發

台灣具適合竹林生長之氣候環境，故台灣的竹林面積有將近 18 萬公頃，其中刺竹為高大、竹桿密集叢生的竹子，是季風型氣候冬季乾旱少雨的代表性植物，主要生長於台灣西南部的丘陵地。刺竹除了具防風定沙等保安林的功能，亦具備超高的固碳力。一般竹林的固碳力是針闊葉混合林的 3-6 倍。竹子要夠年輕才有固碳力，因為有成長才會吸收二氧化碳，密密麻麻的老竹林會阻礙新生竹行使光合作用，因而疏伐為有助於竹林永續經營的必要方式。竹子除了可作為傢俱及工藝品外，竹子利用窯燒加溫，在碳化過程中，會逐漸升溫至 600-900°C，待自然冷卻到室溫，再取出竹炭，製成竹炭粉。竹炭製作生產過程中產生之煙霧，經冷凝得到的液體部分，則為竹醋



液。竹醋液的 pH 值為 2.5-2.8，其總有機化合物中，以醋酸的含量最高，約佔 80%，具殺蟲、殺菌、除臭等用途。於竹炭粉、竹醋液對於動物生長之影響進行探討，竹醋液之試驗結果顯示，130 日齡之白色單冠來航雞飼糧中，添加竹炭和竹醋液的混合物，會比對照組有較佳之飼料轉換率及較高之 12 指腸細胞有絲分裂數值。由白肉雞之試驗結果顯示，飼糧中添加竹醋液並不影響白肉雞之生長性能，但會降低胸肉及腿肉的粗脂肪含量及增加空腸及迴腸的絨毛高度。由上述文獻結果得知，竹醋液的添加，不影響雞隻的生長性能，但可能影響腸道絨毛型態。

1. 竹粉益生菌禽類畜養與過往研究之差異性

日本竹粉飼料化研究 (林業研究專訊 vol. 26 No.3 2019)--試驗結果顯示添加 5%竹粉之雞隻嗜好性和發育良好，對產蛋無不良影響，並且可以抑制排泄物之惡臭。在孟宗優酪乳 5%添加飼料給雞餵食之試驗中，驗證嗜好性佳、腹腔內脂肪減少、提升抗酸化、增強免疫力、降低排泄物惡臭和腸內惡生菌減少等之附加效果。現在日本加入竹粉之飼料成品已商業化，為日本省下大量進口飼料之花費。

美國阿肯大學研究(畜牧業新希望-益生菌 Probiotics 和溫度馴化, 資料來源: 農業科技決策資訊平台管理團隊 - 農業科技決策資訊平台 (atri.org.tw))-- 團隊找出畜禽可減少抗生素用量的天然替代物品—probiotics 益生菌，可抑制沙門氏菌、空腸曲桿菌等等容易使畜禽患病的病原，並且與植物提煉出的酚類物質一起搭配食用，可降低家禽因為高溫而罹患的腸漏症，促進腸胃保健；此外，訓練雞隻適應高溫，並同時監控羽毛的熱休克蛋白變化，驗證其效用。

從 GRB 計畫系統(表 1)發現大多計畫是以竹炭添加於飼料中，探討對動物生長的影響，無竹粉添加益生菌應用在禽類飼養之相關研究。



表 1、農委會歷年來相關計畫

原計畫編號	計畫中文名稱	執行單位名稱	計畫年度	研究性質	研究領域
96 農 科 - 15.2.2-水-A3	重要養殖魚類上市前之肉質改進研究	行政院農業委員會水產試驗所淡水繁養殖研究中心{竹北試驗場}	96	應 用 研究	漁業；
99 農 科 - 5.4.2-水-A2	炭在水產飼料的應用	行政院農業委員會水產試驗所淡水繁養殖研究中心	99	技 術 發展	漁業；
106 農 科 - 22.1.2-子-G1	農業炭化零廢棄技術創新	行政院農業委員會林業試驗所林業經濟組	106	應 用 研究	林業；
110 農 科 - 17.1.2-子-C1	農林資材減塑循環利用	行政院農業委員會農業試驗所	110	應 用 研究	其他 (農)；

2. 建立最佳禽類飼糧配方

「精準營養技術」是動物營養界近幾年提出的新概念，是動物處於正常的生理代謝前提下，通過改變日糧組成，充分挖掘飼料中潛在營養成分，使其被動物吸收利用最大化，從而降低養分流失，減輕養殖環境污染等。以精準飼料配方設計原則、精準飼料配方設計步驟、個性化飼料配方的精準設計理念及其注意事項。通過精準營養配方設計，大量非常規飼料原料在養殖業中得以廣泛應用，從而降低養殖成本，減少營養物質的排泄，減輕養殖給環境造成的壓力，從而達到經濟效益和社會效益雙收。農委會畜產試驗所進行竹粉營養成份分析，分析成果如





表 2 所示(林業研究專訊 vol. 26 No.3 2019)，可得知竹粉中之纖維量高、蛋白質低。



表 2、竹粉營養成份分析

分析項目	分析值(%)	分析方法
水分	9.29	CNS-2770-3
粗蛋白質	1.06	CNS2770-5
粗脂肪	0.40	CNS2770-4
粗纖維	41.68	CNS2770-8
酸洗纖維	53.42	AOAC 973.18
中洗纖維	69.64	AOAC 2002.04
粗灰分	4.37	CNS2770-9

畜禽產品的高品質是養殖業追求的終極目標，是保證我國養殖業可持續發展的立足點。長期以來，由於養殖業對畜禽生長速度、產蛋率、飼料轉化率和瘦肉率過度追求，導致了畜禽產品品質下降。因此，現代畜禽飼料配方設計要滿足動物營養需要、均衡元素比例、價格最低三個條件基礎上，也要進一步追求畜禽產品的高品質，可以說，在未來的畜禽養殖行業當中，綠色畜禽產品將是未來主要的發展方向。同時精準飼料配方設計應把畜禽生產是否會造成環境污染作為重點關注，從而維持生態環境可持續發展。《飼料工業》2019 年第 9 期刊出原文網址：<https://read01.com/oAzjjDk.html>。

(三)竹纖維綠色製程與其應用產品開發

製漿是指利用化學方法或機械方法或兩者結合的方法，使植物纖維解成本色漿或漂漿的生產過程。化學法製漿是利用化學藥品的水溶液在一定溫度和壓力下處理植物纖維原料，將原料中的木素和非纖維碳水化合物以及油脂、樹脂等溶出，並儘可能地保留纖維素和不同程度地保留半纖維素，使原料纖維彼此分離成漿。化學法中最有代表性的製漿法有硫酸鹽法和亞硫酸鹽法兩種。機械法製漿是利用機械方法對纖維原料進行處理，使纖維離解。以木材為原料的叫機械木漿。造紙工業應用的主要是機械木漿，也稱磨木漿。機械漿保留



了原料中的大量木素，漿得率高於化學漿。另外，採用化學預處理和機械磨解後處理的製漿方法。先用藥劑進行輕度預處理(浸漬或蒸煮)，軟化原有的堅硬結構，再經盤磨機進行後處理，研磨軟化後的木片或竹片，使纖維分離成紙漿，簡稱化學機械法製漿(CMP)。化學機械法製漿與機械法製漿不同之處為有化學軟化預處理階段，與化學法製漿不同之處為化學處理過程比較溫和，如浸漬或蒸煮時間短，溫度較低，藥品用量少等，但需經磨解方能成漿。

(四)竹產業跨域技術整合即時協助升級示範

行政院農業委員會林務局 110 年度委託工業技術研究院執行「臺灣竹產業推動智庫建構暨行銷服務」計畫中，針對竹產業創新微型輔導方面，結合了法人研究機構與學界技術能量，提供短期程、高值化之竹產業周邊技術輔導，從 12 件申請案脫穎而出的 5 案進行示範輔導，歷經 6 個月的技術輔導稍有具體質變，其中包含由農科院輔導田榮公司把竹鹽麴開發髮粧產品原料，將食用等級提升至生技等級創造了更高的價值。虎尾科大輔導竹籟文創則研發了竹剩餘料炭化再利用設備，竹炭及竹醋液成為挹注收入的利器。生態材料協會輔導臺南市龍崎區農會則發展土窯水冷式尾氣收集系統，讓竹炭製程達成低碳排放的目標並同時提升了竹醋液產量。工研院生醫所輔導洪彥楚公司則將手工眼鏡結合竹材料與可動式金屬組件，大大提昇了商品安全和壽命。台南市竹會輔導達冠行則研發了彎竹省工省力模具，除了縮短傳統彎竹製程時間與人力成本，還能提升生產效率。以本次投入輔導費用新台幣 125 萬元，締造產值增加新台幣 400 萬元，降低成本支出新台幣 160 萬元，達到亮眼成績。



四、計畫目標

本計畫將以高碳匯量全竹利用為目標、結合跨領域產業，將竹材和竹葉經創新科技農工技術，轉化應用於多元化產品，提升竹產業經濟規模，一方面得以造林增匯，另一方面提升劣化竹林經營管理之經濟效益，並分為四大項如下說明：

(一)竹葉用於食品可行性評估

竹葉含豐富活性成分，具抗氧化功效，一般只作為堆肥使用，若能善加利用作為食品原料，並開發多樣化產品，則可提高竹農經濟效益，並達到減碳目的。因此針對國產竹葉進行食用安全性毒理試驗評估，以驗證竹葉之安全性，以作為食品原料(茶包)之參考依據。

(二)竹材加工技術應用於禽類飼養生物資材開發

針對疏伐後刺竹完成之竹粉乳酸菌進行試驗，以不同濃度或添加形式添加於飼糧中，以雞隻為試驗動物，分四年探討竹粉乳酸桿菌加入飼料配方添加對白肉雞生產性能及平飼肉雞墊料之影響，以探討具固碳功能之竹林(竹粉)、竹醋液及乳酸桿菌應用於經濟動物生產之可能影響，以創造兼具淨零碳排、循環經濟及資源再利用的三贏生產模式。過往禽畜業追求高產量，添加過量的化學飼料添加劑，造成食物鏈的危害，若能以竹粉添加乳酸桿菌，經適當技術的處理，含有營養源與抑菌成份，得以作為禽畜類飼養資材，可大幅增加竹材使用量，以可減少抗生素的使用量，達低碳畜養。

(三)竹纖維綠色製程與其應用產品開發

經改質技術(粉碎與膨化技術)，將硬且難以分解的竹材，轉化成親吸水性的材料，建構綠色竹材加工製程，改質的竹材可用作濾材、紙漿、堆肥基板和栽種介質的原料。



(四)竹產業跨域技術整合即時協助升級示範

藉由學研單位跨域技術整合能量，針對竹產業或相關應用業者進行即時協助升級，強化本土竹產業製程或產品效益，全面提升業者競爭能力。

五、重要工作項目及實施方法

(一)竹葉用於食品可行性評估

1. 刺竹葉最佳萃取製程建立

為使符合後續食品加工廠之作業規範，本計畫預計從竹葉採收到萃取製程建立 SOP 參考規範，提供後續加工參考。

1.1. 竹葉採集與製備

本計畫所用之竹葉採自台南市六甲區工研院院區所種植的刺竹，採摘形狀完整且無病蟲侵蝕的新鮮竹葉，經潔淨清水洗淨，去除表面髒污或蟲卵等污染物，再經熱風乾燥(溫度 $<40^{\circ}\text{C}$)至竹葉的水含量低於10%以下。再用切碎機打碎備用。



圖 1、刺竹林(台南市六甲區工研院區)





圖 2、採收後的竹葉



圖 3、竹葉 40°C烘乾



圖 4、竹葉切碎



1.2. 萃取製程

精稱乾燥竹葉，放入萃取瓶中，再分別以純水、50%乙醇溶液、95%乙醇溶液等為溶劑，並於不同溫度下(40°C、100°C)進行萃取 2 小時，固液比為 1:20，同時利用超音波萃取設備，在 40°C 下萃取 2 小時。相關萃取製程試驗設計如表 3。圖 5 為利用 40°C 的超音波萃取方式進行萃取，圖 6 為利用 100°C 迴流萃取方式進行萃取。

萃取後再以濾紙進行過濾，濾取過濾液，如圖 7 所示。萃取液再經減壓濃縮後(如圖 8)，並以冷凍乾燥後備用(粗萃物)，並計算粗萃物萃取率。

$$\text{萃取率計算} = \frac{\text{冷凍乾燥後樣品重 (g)}}{\text{萃取樣品重 (g)}} \times 100\%$$

表 3、竹葉萃取製程試驗設計

萃取方式 \ 溶劑	水	50%酒精	95%酒精
40°C 超音波	1	2	3
40°C 攪拌	4	5	6
100°C 迴流	7	8	9





圖 5、40°C超音波萃取



圖 6、100°C迴流萃取



圖 7、竹葉萃取液抽氣過濾





圖 8、竹葉萃取液減壓濃縮

竹葉粗萃物再進行抗氧化活性(ABTS+自由基清除能力)試驗、總酚、總類黃酮素含量等試驗，並綜合萃取率與各分析試驗之最佳結果，做為評估最適化萃取方式。

1.3. 抗氧化活性(ABTS+自由基清除能力)分析：

取 14 mM ABTS 溶液 1 mL 與 4.9 mM K₂S₂O₈ 溶液 1 mL 混合於 25°C 避光反應 12~24 小時備用。實驗當日取 1 mL 此溶液加入約 24 mL 去離子水稀釋成 ABTS 分析溶液，測 734 nm 吸光值在 0.7±0.02 左右，避光儲存當日使用。A：空白組所得之吸收值；B：實驗組或對照組所得之吸收值；A0：空白組背景值；B0：實驗組或對照組背景值。

1.4. 總酚含量分析

1.4.1. 樣品試驗溶液配製

樣品的部分，秤取 1 mg 待測物加入，以 H₂O、EtOH 或 DMSO 不同比例之混合溶液 1 mL 分別溶解，以超音波震盪溶解均勻，使其濃度為 1 mg/mL，再取此濃度 100 µL 加入 900 µL 去離子水稀釋，使其濃度為 100 µg/mL，再取 50 µL 的 100 µg/mL 樣品試驗溶液於 96



孔盤中。樣品試驗溶液中加入 50 μL 0.5 Folin-Ciocalteu reagent 與 100 μL 20 % Na_2CO_3 混合均勻，樣品濃度為 25 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 。將以上試驗重複 3 次。

1.4.2. Gallic acid 對照標準品檢量線溶液配製

檢量線的部分，取 1 mg/mL Gallic acid 貯存溶液 300 μL 於試管中，並加入去離子水 2700 μL 混勻，配製成 100 $\mu\text{g}/\text{mL}$ Gallic acid 溶液。再經由去離子水配製為 20、40、60、80 與 100 $\mu\text{g}/\text{mL}$ Gallic acid 溶液，以 H_2O 作為 0 $\mu\text{g}/\text{mL}$ Gallic acid 溶液，共 6 個不同的濃度作為 Gallic acid 對照標準品檢量線。再分別取 50 μL 的 Gallic acid 上述六種不同濃度溶液於 96 孔盤中，各加入 50 μL 0.5 Folin-Ciocalteu reagent 與 100 μL 20 % Na_2CO_3 混合均勻，使最終濃度為 0、5、10、15、20 與 25 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 等六個不同濃度。

使用 ELISA reader 讀取波長 750 nm 之吸光值，以標準品 Gallic acid 各濃度所測得之吸光值為 y 軸及標準品之各不同濃度為 x 軸，繪圖製作 Gallic acid 檢量線，並求得 Gallic acid 檢量線之線性迴歸方程式 ($y=ax+b$) 及其相關係數 (R^2)，將各試驗樣品所測得吸光值，以內插法計算，求出各樣品相對於 Gallic acid 當量濃度 (Gallic acid equivalent, GAE)，再以此相對濃度回算每克樣品相當於多少毫克的 Gallic acid 以 $\text{mg of GAE}/\text{g}$ 表示。

1.5. 總類黃酮含量分析

1.5.1. 兒茶素(catechin)標準檢量線製作

精確萃取 10.0mg 兒茶素(catechin)對照標準品置於 50mL 定量瓶中，以去離子水定量，超音波震盪 10 分鐘，靜置 10 分鐘至室溫。分別從定量瓶中取 0.05 mL、0.10 mL、0.15 mL、0.20 mL、0.25 mL，其



換算含量為 0.01mg、0.02 mg、0.03 mg、0.04 mg、0.05 mg。分別置於 10 mL 定量瓶中，加入 5 mL 去離子水，之後加入 0.3 ml 之 5%(g/mL) NaNO_2 ，混合均勻後使其反應靜置 6 分鐘，之後加入 0.6 mL 之 10% (g/mL) AlCl_3 ，混合均勻後使其反應靜置 5 分鐘，加入 2 mL 之 1M NaOH ，混合搖勻以純水稀釋至定量，混合均勻，以 510 nm 波長測定吸光值。

1.5.2. 總類黃酮(Total flavonoids) 含量測定

分別精秤各樣品各 1 mg，以 H_2O 、 EtOH 或 DMSO 不同比例之混合溶液 1 mL 分別溶解，使各樣品濃度皆為 1 mg/mL 作為各樣品貯存溶液。再由各樣品貯存溶液以去離子水稀釋為 100 $\mu\text{g/mL}$ 樣品試驗溶液。並各取 0.5 mL 置於 10 mL 定量瓶中，加入 5 mL 去離子水，之後加入 0.3 mL 之 5% (g/mL) NaNO_2 ，混合均勻後使其反應靜置 6 分鐘，之後加入 0.6 ml 之 10% (g/mL) AlCl_3 ，混合均勻後使其反應靜置 5 分鐘，加入 2 mL 之 1M NaOH ，混合搖勻以純水稀釋至定量，混合均勻，以 510 nm 波長測定吸光值。實驗以兒茶素(catechin)作標準曲線，樣品中總類黃酮濃度含量以每克乾重之兒茶素(catechin) equivalent 之毫克(mg catechin equivalent /g)表示。



2. 刺竹葉萃取物基礎毒理試驗

2.1 基因毒性測試

本試驗目的為檢測試驗物質是否會引起組胺酸缺陷型沙門氏菌之突變作用。試驗於不含組胺酸的培養基，且在含有或是不含有大鼠肝臟代謝酵素下進行；若菌落於培養基中長出，則表示試驗物質具有致突變性，而使組胺酸的生成回復。相對於菌落數之背景值，致變劑會導致突變菌落數增加。

參考衛福部於 109 年 12 月 8 日所頒定之修正「健康食品安全性評估方法」(衛授食字第 1091303211 號公告)。

2.1.1. 微生物基因突變分析

本試驗利用沙門氏菌回復突變試驗，評估刺竹葉萃取物是否會導致微生物基因突變。受測菌株包括 TA97a、TA98、TA100 和 TA102 及 TA1535，在試驗物質測試濃度為 5、2.5、1.25、0.625 和 0.3125 mg/plate 下進行回復突變試驗。相關測試方法參照衛授食字第 1091303211 號公告方法進行試驗。

計算各個劑量組及陽性、陰性對照組之回復突變菌落數，並計算三重複培養皿之平均數及標準差。無論加或不加肝臟活化酵素，有一菌株具有一個以上之劑量組其回復突變數達下列情況時：TA97a、TA98、TA100 及 TA102 之回復突變數為陰性對照組 2 倍以上，TA1535 達 3 倍以上時，則符合陽性反應之判定標準；若所有試驗劑量組之回復突變數皆未達陽性反應判定標準時，即判定為陰性反應。



2.1.2. 體外哺乳類細胞基因毒性分析

本試驗之目的在觀察試驗物質經由或未經由大鼠肝臟代謝酵素系統活化後，對中國倉鼠卵巢細胞(Chinese hamster ovary cells) 引發染色體結構之變異，藉以評估試驗物質在體外哺乳類細胞之基因毒性。本試驗遵循衛署食字第 88037803 號「健康食品安全性評估方法」試驗規範進行。

本計畫使用體外哺乳類細胞的染色體異常分析法(In vitro Chromosomal aberration test with mammalian cells in culture)進行分析。相關測試方法參照衛授食字第 1091303211 號公告方法進行試驗。

試驗數據採用單因子變異數分析(one-way analysis of variance, ANOVA) 進行檢定，再以 Dunnett's test 分析。當陰性對照組染色體變異百分率在實驗室歷史數據範圍內，且陽性對照組與陰性對照組間有顯著差異時($p < 0.05$)，則該次試驗為有效試驗，並根據以下標準進行評估，A)至少有一個測試濃度之染色體變異百分率與陰性對照組間有顯著差異；B) 試驗組染色體變異百分率之增加與測試濃度間具有劑量相關性；C) 任一測試濃度之染色體變異百分率超出陰性對照組之歷史數據範圍。當試驗結果符合所有情形時，試驗物質判定為可造成染色體變異。當無法確切判定結果時，可進行再試驗。

2.1.3. 動物體內基因毒性分析

本試驗目的在觀察試驗物質對啮齒類動物體內 (in vivo) 周邊血液微核 (micronucleus) 發生之比例，進而探討引發紅血球染色體或有絲分裂構造 (mitotic apparatus) 基因變異及造成傷害的程度，藉以評估試驗物質對哺乳動物是否具有基因毒性。

本計畫使用啮齒類動物造血細胞的染色體傷害分析法(In vivotest for chromosomal damage using rodent hematopoietic cells)。相關測試方法



參照衛授食字第 1091303211 號公告方法進行試驗。本試驗已委託麥德凱生物科技公司進行研究試驗。

各組別之試驗數據以 1000 個紅血球中含有網狀紅血球數的平均值及 2000 個網狀紅血球中帶有微核的網狀紅血球數之平均值表示。當正對照組的微核數目在每 1000 個網狀紅血球中其發生率高於負對照組，並利用統計軟體於統計上有明顯差異 (Mann-Whitney test; $p < 0.05$)，且正、負對照組微核平均發生率落在歷史數據範圍內，則該次試驗將視為有效性的認定。若試驗組之微核發生率與負對照組相比有顯著增加 ($p < 0.05$)，則試驗結果判定為陽性反應。

2.2 致畸試驗

致畸試驗係測試受試產品對胚胎發育之影響、探討其造成畸胎之可能性。預計參考衛福部於 109 年 12 月 8 日所頒定之修正「健康食品安全性評估方法」(衛授食字第 1091303211 號公告)進行試驗。

3. 統計分析

各項實驗皆進行三重複，所得之數據以 SPSS 統計軟體進行統計分析，實驗結果以平均數±標準偏差(mean±SD)表示，數據分析利用 ANOVA 程序作變異分析，比較各組之間之差異，並以 Duncan 檢定法在 $\alpha=0.05$ 下比較平均值之顯著性差異。



(二)竹材加工技術應用於禽類飼養生物資材開發

1. 材料準備及破碎研磨處理

一方面老竹充斥荒廢，一方面廠商卻苦於沒有可用之竹材原料來源-竹材成熟時若不使用，竹材過熟即會在林地自然腐敗。竹林若在 4~5 年內無擇伐利用，不僅竹林呈現老竹充斥之荒廢狀態，大幅降低竹林的生態防災機能，同時造成可再生性生物資源的浪費。因此竹林管理必須適時適量伐材，維持良好生長環境，得以獲得優良竹材永續供應產業鏈。將蔴竹粉結合一種利用天然物之自然發酵產生益生菌與其製成飼料及其添加物之應用，無需添加成本高和易污染環境的化學物質，並能夠有效保存各種營養成分。

自永茂林業生產合作社竹林班地砍伐蔴竹後，為了載運需求及方便乾燥，需先將竹材裁切成 2.5 公尺長度的竹桿，並以站立式方式來初步曬乾，最終再利用 3.5 噸貨車從林班地運送到粗破碎機台區進行粗破碎。竹材取材/曬乾/載運/粗破碎/材料破碎研磨處理如圖 9 所示。





圖 9、材料破碎研磨處理

2. 飼糧配方計算

本試驗日糧以玉米-大豆粕為主要基礎飼糧，參照 NRC (1994)之肉雞營養需求標準，計算飼糧組成及營養分含量。試驗飼糧分為三階段（育雛期 0-10 日齡、生長期 11-24 日齡、肥育期 25-35 日齡）。分別為代謝能 3000-3200 Kcal/kg，粗蛋白質 19-23%，試驗飼糧成分如試驗期為 5 週，飼養期間飼料及飲水皆任食。每週紀錄肉雞之體重、採食量及飼料效率。並於 5 週齡每處理犧牲 12 隻雞隻，進行腸道性狀測定。試驗數據經統計軟體分析，比較各飼糧處理組別之差異顯著性 ($p < 0.05$)。

如表 4 所示。各處理間皆採用相同之基礎飼糧，並以額外添加之方式，將添加物與基礎飼糧混合。

先進行禽類飼糧配方計算，並參考商用白肉雞之飼養方式，分三期料配置及 4 種禽類飼糧配方處理，每一處理每性別兩重複。



試驗規劃如下，竹粉乳酸菌進行試驗，以不同濃度或添加形式添加於飼糧中首先進行試驗分組，本試驗調置 4 種禽類飼糧配方，分別為：

A 組.對照組(正常配方，未添加竹粉乳酸菌)

B 組.飼養全期 5 週皆添加 0.1%之竹粉乳酸菌

C 組. 飼養全期 5 週皆添加 0.5%之竹

粉乳酸菌 D 組.飼養全期 5 週皆添

加 1%之竹粉乳酸菌

每一飼糧配方四重複（公 2 欄、母 2 欄），每重複 30 隻，共飼養 16 欄。探討不同飼糧配方對白肉雞生長性能之影響（每週進行體重、飼糧採食量之測定）；其次進行 5 週齡雞隻之屠宰，每處理公母各 6 隻，以探討不同飼糧配方對生長性能及腸道性狀表現之影響，以探討竹粉乳酸菌於白肉雞之可能影響，並確立竹粉乳酸菌之最適合配方。



表 4、試驗飼糧組成（1-10 日齡、11-24 日齡及 25-35 日齡）

Table 4 The compositions of experimental dities

Ingredints	Start	Growth	Finisher
	(1-10 days)	(11-24 days)	(25-35 days)
	%		
Corn	52.4	59.0	59.2
Soybean meal	10.0	10.0	10.0
Dehulled soybean meal	27.8	23.0	23.0
Soy oil	1.80	2.44	2.90
Corn gluten meal	4.00	1.70	1.50
Calcium monophosphate	1.60	1.50	1.35
Calcium carbonate	1.60	1.50	1.35
Salt	0.23	0.40	0.38
DL-methionine	0.23	0.22	0.17
Lysine	0.12	0.10	0.00
Choline chloride 50%	0.10	0.03	0.03
Vitamin premix ¹	0.02	0.02	0.02
Mineral premix ²	0.10	0.10	0.10
Clinacox	0.00	0.02	0.00
Total	100	100	100

Vitamin premix (per kg of diet) : Vitamin A, 10,000 IU; Vitamin D3, 2,000 IU; Vitamin E, 32 IU; Vitamin K3, 4 mg; Vitamin B1, 2 mg; Vitamin B2, 6 mg; Vitamin B6, 4 mg; Vitamin B12, 20 ug; Niacin, 40 mg; Pantothenic acid, 12 mg; Biotin, 20 ug; Folic acid, 1 mg. 2 Mineral premix (per kg of diet) : Fe, 90 mg; Zn, 90 mg; Cu, 15 mg; Mn, 100 mg; I, 1 mg; Se, 0.15 mg; Co, 0.25 mg.

3. 試驗動物

本試驗動物購自台南商業種雞場之一日齡 ROSS 308 肉雞雛，公母各 240 隻，共 480 隻，逢機分成 4 個處理組，每處理各 4 重複，每欄 30 隻，共 480 隻。4 處理組分別為 A（基礎飼糧組，BD）、B（BD + 0.1 % 竹粉乳酸菌粉）、C（BD + 0.5 % 竹粉乳酸菌粉）及 D（BD + 1 % 竹粉乳酸菌粉）。

4. 飼養管理

本試驗地點為國立屏東科技大學畜牧場之試驗雞舍，試驗期間為 2023 年 9 月-10 月，平均溫度為 27.69 ± 2.38 °C，平均相對溼度為 77.90 ± 10.18 %。欄位皆鋪以粗糠作為墊料，試驗期間，雞舍保持通



風、乾淨、光線充足，並視天氣炎熱情況，啟動風扇裝置，以降低熱緊迫。0-2 週齡提供保溫燈，並使用鐘型飲水器及圓形教槽盤，提供飲水及飼料，於兩週後廢除保溫燈並改用飼料吊桶，直至試驗結束。試驗期間，飼料及飲水皆採任食。防疫計劃，於 1 日齡由出場之種雞場，以噴霧方式給予新城雞瘟 + 傳染性支氣管炎（ND + IB）之混合活毒疫苗。

試驗期為 5 週，飼養期間飼料及飲水皆任食。每週紀錄肉雞之體重、採食量及飼料效率。並於 5 週齡每處理犧牲 12 隻雞隻，進行腸道性狀測定。試驗數據經統計軟體分析，比較各飼糧處理組別之差異顯著性 ($p < 0.05$)。

4.1. 雛雞期動物養殖試驗

總需要飼料添加劑的量為 8 公斤，等於 4 公斤的竹粉+4 公斤的玉米澱粉+8 公克的乳酸菌。以竹粉結合乳酸菌為飼料添加劑，首先進行試驗分組，本試驗調製 4 種飼料配方，以竹粉結合乳酸菌為飼料添加劑，試驗規劃如下，首先進行試驗分組，試驗調置 4 種飼料配方，如圖 10 所示為飼料添加劑混料(雛雞期飼料)



圖 10、飼料添加劑混料(雛雞期飼料)

每週紀錄肉雞之體重、採食量及飼料效率，如圖 11 所示。





圖 11、動物養殖試驗(雛雞期)

4.2. 成雞期動物養殖試驗飼料

成雞期飼料約 11 天飼養期 (圖 12)，使用混合機容量 500Kg。即先進行飼料配方計算，並參考商用白肉雞之飼養方式，分三期料配置及 4 種飼料配方處理，每一處理每性別兩重複。

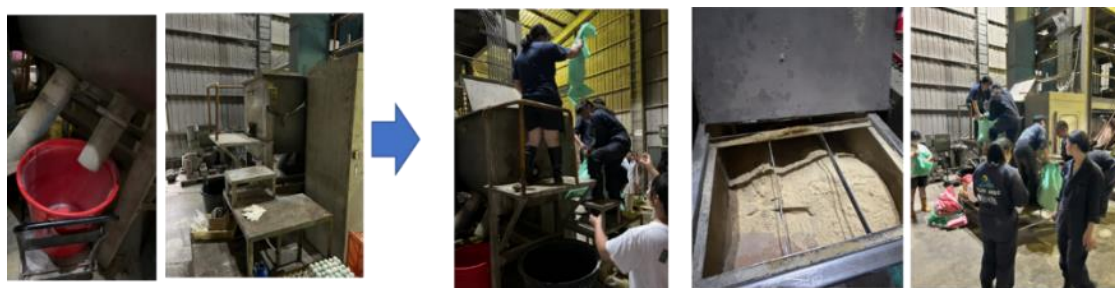


圖 12、飼料添加劑混料(成雞期飼料)

每週紀錄肉雞之體重、採食量及飼料效率，如圖 13 所示。



圖 13、動物養殖試驗(成雞期)



5. 測定項目及檢測方法

5.1. 生長性能

試驗期開始後每週以電子秤量測雞隻個別體重及各組剩餘飼料量，以計算體增重 (Body weight gain, BWG)、平均隻日採食量 (Average daily feed intake, ADFI) 及飼料轉換率 (Feed conversion ratio, FCR)。

5.2. 臟器重量百分比

於試驗期第 35 天，每處理組隨機取 12 隻雞進行犧牲採樣，電擊犧牲後採集其肝臟、脾臟、腹脂、肌胃、腸道及華氏囊，將臟器個別秤重後計算其重量百分比。計算公式如下：

臟器重量百分比 (%) = (臟器重/雞隻活體重) × 100

5.3. 血液生化值

於試驗期第 35 天，每處理組隨機取 12 隻雞，電擊犧牲後使用 7 ml 促凝針筒進行心臟採血，收集完畢後將血液靜置後，使用低溫離心機 (Hettich Universal 320R, Germany) 於 4°C 環境下以 3000 rpm 進行離心 15 分鐘，取其上層血清置於 1.5mL 離心管中，並保存於 -20°C 環境下，以利後續血液生化值分析。分析項目包含：天門冬胺酸轉胺酶 (Glutamic Oxaloacetic Transaminase, G.O.T)、丙胺酸轉胺酶 (Glutamic Pyruvic Transaminase, G.P.T)、總蛋白 (total protein, TP)、白蛋白 (albumin, ALB)、球蛋白 (globulin, GLB)、白球蛋白比 (albumin globulin ratio, AG)、血中尿素氮 (blood urea nitrogen, B.U.N.)、尿酸 (Uric acid)、三酸甘油酯 (Triglyceride)、總膽固醇 (total cholesterol, T-Chol)



5.4. 腸道性狀

於試驗期第 35 天，每處理組隨機取 12 隻雞，透過電擊犧牲並取其腸道，腸道收集包含空腸（卵黃囊梗前 10 cm）及迴腸（卵黃囊梗後 10cm），過程中以滅菌之生理食鹽水進行腸道內部清洗，並注意避免擠壓腸道，再取約 5 公分之腸道樣品置於 10 %之福馬林溶液中，使其變性固定，固定完畢後，送至國立屏東科技大學獸醫系病理室進行組織切片與 HE 染色。以顯微鏡（Optima Microscope G303, Japan）搭配 CCD（WATEC2028 CCD camera）擷取腸道切片樣品之影像存至電腦，以 ISCapture 3.5 影像分析軟體，每隻雞取 10 支絨毛進行其腸道組織性狀（絨毛高度、腺窩深度及兩項比值）之判定。

5.5. 2.4 統計分析

試驗所得之數據以統計分析軟體（Statistical Analysis System, SAS, 9.4）進行統計分析，並使用一般線性模式程序（General linearmodel procedure, GLM）進行變方分析，最終以鄧肯式新多次變域法（Duncan's new multiple range test）比較各處理組之間顯著差異性($P < 0.05$)。



(三)纖維綠色製程與其應用產品開發

1. 材料準備

採伐刺竹(2 年生以下)，進行破碎與細碎，尺寸達 5 公分以下。使用破碎機(圖 14)與細碎機(圖 15)破碎，細碎後的竹材鋪平使其自然陰乾，陰乾後的竹材如圖 16 所示，該步驟的總備料量約 200 公斤。



圖 14、破碎機



圖 15、細碎機





圖 16、細破碎後的竹材

2. 膨脹軟化

破碎後竹材由連續式膨脹軟化機(如圖 17)上方進料口，以進料螺桿帶動落入高壓螺桿，高壓螺桿推進過程中，竹材受螺桿與腔體內壁摩擦、揉捻，並推向狹窄的尾部出口，於此同時系統通入高溫飽和水蒸氣，蒸氣滲入竹材纖維中，可水解部分半纖維素，並因主螺桿的推送而獲得強壓，並獲得高剪切力，使纖維束部分解離，當竹材被推擠出尾部出口，壓力突然獲得釋放，使竹材局部纖維爆破分離，實現膨脹軟化的效果。膨脹軟化後的竹材鋪平使其自然陰乾，陰乾後的竹材如圖 18 所示，該步驟的總備料量約 80 公斤。





圖 17、膨脹軟化機



圖 18、細破碎並膨脹軟化的竹材



3. 鹼前處理

配製低濃度鹼液(1%、3%、5%NaOH)，浸泡竹材，詳細步驟如下。
每次使用竹材 6 公斤(濕重)浸泡重量百分濃度分別為 1%、3%、5%的氫氧化鈉水溶液 24 公斤 30 分鐘(圖 19)。浸泡完畢後，以濾袋包覆，使用脫水機排乾(圖 20)廢液(排出的廢液如圖 21，其色澤為黑色)。之後再以自來水浸泡、搓揉(圖 22)，再次脫水排乾廢液，反覆上述清洗程式，並同步取樣廢液，量測其 pH 值。在確認廢液 $\text{pH} < 8.5$ 後，將竹材由濾袋中取出，以烘乾機 $40\sim 45^{\circ}\text{C}$ 烘乾 2 天(圖 23)。烘乾完成後量測竹材乾重。



圖 19、竹材浸泡重量百分濃度為 5%的氫氧化鈉水溶液





圖 20、浸泡後的竹材以濾袋包覆，使用脫水機排乾廢液



圖 21、鹼液浸泡後之廢液



圖 22、竹材以濾袋包覆，以自來水浸泡搓揉





圖 23、竹材以烘乾機 40~45°C 烘乾

4. 機械解纖

使用雙盤式磨漿機(SPROUT WALDRON Type 12-105)如圖 24，紙漿之固體濃度控制在約 20~50% (水含量 50%~80%)，磨盤間隙調整為 1 mm，額定狀態下磨盤轉速 1455 rpm，馬達額定輸出約 7.5 HP (5.5kW)。磨漿的主要目的為利用竹纖維軸向韌性較高，但微纖維之間較容易分離的特性，運用刀盤摩擦造成的剪力，產生原纖化效應，即纖維分絲、帚化效果。



圖 24、雙盤式磨漿機



5. 手抄紙物理性質測試

竹漿遊離度依據「CNS11211 紙漿遊離度試驗法(加拿大標準遊離度法)」進行。經一至二次磨漿後，竹漿依據「CNS11212 物理試驗用手抄紙抄造法」進行抄紙；紙試片之裁切方法依據「CNS11291 手抄紙物理性質試驗法」進行裁切；紙試片之標準狀態依據「CNS1351 紙、紙板及紙漿一樣本之調製與試驗之標準狀態」；紙試片基重依據「CNS1352 紙及紙板基重試驗法」進行測試；紙試片破裂強度依據「CNS1353 紙張破裂強度試驗法」進行測試；紙試片抗張強度依據「CNS1354 紙及紙板抗張性質試驗法(擺錘法)」進行，使用幅寬 (15.0 ± 0.1) mm；紙試片耐折度依據「CNS1358 紙之蕭波式耐折強度試驗法」進行。

6. 纖維觀測試驗

- (1) 取約 0.5 g 纖維置入玻璃試管內並加蓋。
- (2) 配置體積比為 30% H_2O_2 ：冰醋酸：蒸餾水 = 1:5:4 之解離溶液。
- (3) 將解離液裝入試管內且淹蓋過纖維並封緊或加蓋。
- (4) 以 60~70°C 水浴鍋隔水加熱約 6~8 小時，並觀察纖維是否變成白色，如尚未變白則替換解離液，並再次進行加熱至纖維呈白色為止。
- (5) 取出試管後等待冷卻，再將解離液緩慢用滴管吸出並且用蒸餾水清洗纖維至無醋酸味為止。
- (6) 取出白色之纖維並使用剛果紅染色劑染色，染色後纖維呈酒紅色。
- (7) 將少量纖維取出放置玻璃玻片上，用解剖針將纖維分散並用加熱板烘乾或用烘箱烘乾，再將蓋玻片蓋上即可。
- (8) 置做好之纖維標本以每一樣品取 200 根，在 Nikon 投影機(Profile projector)下並分別量測纖維長度、纖維寬度、纖維長寬比及細胞壁



厚度等。

7. 掃描式電子顯微鏡觀察

選取適當大小之手抄紙 ($103\pm 2^{\circ}\text{C}$ 熱風烘至絕乾) 以雙面導電膠帶固定於金屬片上，再於表面進行真空濺射鍍膜。處理完成的樣品使用 HITACHI S-3000N 掃描式電子顯微鏡進行觀測。

8. 濾紙研製

本計畫選擇的最佳製程之竹漿，以 50% 重量比混合木漿作為原料，進行抄製 60 g/m² 基重之手抄濾紙。並測定其相關物理性質：厚度、密度、縱拉力、橫拉力、縱橫拉力比、濕強拉力、吸水度、氣阻度及氣孔徑。



(四)竹產業跨域技術整合即時協助升級示範

為協助有心提升竹產品加工技術及竹製品應用之竹產業相關企業，結合法人單位與大專院校等輔導單位之技術能量，提供竹相關產業企業短期程、小額度之跨域整合技術協助，促使台灣竹產業重新整合，進而提升台灣竹材的使用量，結合社區總體營造力，發展具有地方特色之竹產業，創造工作價值與機會。本項工作實施流程如下：

遴選說明會→收件與資格審查→遴選審查簡報→簽約說明會→計畫管考（含期末實地查訪結案審查）→成果發表暨媒合會，以下針對各項工作說明如下：

1. 遴選說明會

為配合主計畫的「減碳」主軸，故在辦理遴選說明會之前，先製作 EDM 以電子發佈方式（採線上報名系統，直接掃描 EDM 之 QR-code）可減少紙張印製，來達到減碳訴求，並透平台或粉絲頁來傳達跨域技術整合即時協助升級示範申請相關訊息，下圖 16 為活動 EDM。





112年度

全竹應用跨域整合技術開發計畫 竹產業跨域技術整合 即時協助升級示範說明會

110年10月政府核定「新興竹產業發展綱要計畫」，從竹林培育、生產加工、到研發銷售，建構完整產業鏈，帶動竹製工藝品、公共藝術，甚至發展成為建材。行政院農業委員會林務局有鑒於此，遂於「全竹應用跨域整合技術開發計畫」計畫中，規劃竹產業跨域技術整合即時協助升級示範，協助有心提升竹產品加工技術及竹製品應用之竹相關產業企業，結合法人單位與大專院校等輔導單位之技術能量，提供竹相關產業企業短期程、小額度之技術輔導，促使台灣竹產業重新整合，進而提升台灣竹材的使用量，發展具有地方特色之竹產業，創造工作價值與機會。

活動日期

5/3(三)

活動地點

農委會林務局
嘉義林區管理處大禮堂
嘉義市東區
林森西路1號

指導單位/

行政院農業委員會林務局

主辦單位/

社團法人台灣生態材料
產業發展協會

線上報名



<https://forms.gle/EcSmChvKl8ssBjFv9>

申請對象：

(一)輔導單位

國內法人研究機構或大專院校或公協會等。

(二)受輔導業者資格

以竹產業相關業者為申請對象，其所經營事業符合公司登記或商業登記之廠商或農民團體、企業社等。

**計畫申請期間：自112年4月27日止起至112年5月19日止，逾期不予受理。

時間	單元	報告人
14:00-14:30	報到	
14:30-14:40	致詞	林務局貴賓
14:40-15:00	即時協助升級示範作業說明	財團法人 工業技術研究院
15:00-15:30	竹產業微型輔導成果說明	
15:30-16:00	Q & A	全體人員

【報名回條】廠商名稱：

姓名	參加方式	職稱	聯絡電話	E-mail
	☐ 實體 ☐ 線上			

請傳真：(07)3310560

註：以上資料填妥後，請於5/1下班前傳真或E-mail至計畫辦公室完成報名手續，為求座談會順暢進行，煩請儘量參加實體會議，線上會議則會在舉辦前一天寄發會議連結，謝謝！

聯絡人

高雄 吳小姐、柯先生
電話：(07) 3311658#803、807
傳真：(07)3310560
高雄市前鎮區一心一路243號4F-1
E-mail: yunpeiko@itri.org.tw

圖 25、說明會 EDM



活動廣宣方式除以 EDM 進行傳統管道公告活動訊息之外，更結合了竹材產業技術諮詢中心網站，並於 112/4/17 正式線上公告(圖 17)，增加活動訊息的曝光度。



圖 26、「竹產業跨域技術整合即時協助升級示範說明會」訊息公告

計畫執行期間雖然 COVID-19 的疫情已經降級，但因受時程緊縮的影響，且為方便東部或北部相關學研單位或竹產業者瞭解輔導申請相關要件等資訊，所以本次說明會的辦理仍然採用「實體」+「線上視訊」並行方式進行，僅能安排一場次活動，說明會活動時間訂於 112/5/3(三) 1400-1600 假林業及自然保育署嘉義分署的大禮堂辦理。





2. 辦理收件與書面資格審查

2.1. 受理收件申請

為了便利諮詢與收件服務，成立計畫技術諮詢與收件窗口：「全竹應用跨域整合技術開發計畫」辦公室，送件地址：高雄市前鎮區一心一路 243 號 4F-1 柯先生或吳小姐收，E-Mail 信箱：yunpeiko@itri.org.tw, alicia.wu@itri.org.tw 聯絡電話：07-3311658 分機 801 或 807。計畫受理期間：自 112 年 04 月 27 日起至 112 年 5 月 19 日下午 17:00 止（郵戳為憑）。

2.2. 書審作業

將收到之申請計畫，進行相關必要文件審核，如有文件缺失時，通知申請之輔導單位需於期限內進行補件作業。

2.3. 辦理遴選審查簡報

2.3.1. 委員遴選

由林業及自然保育署（原林務局）核定委員資料庫中，預計審查會議時間為 6/1 全天，經以電話邀約同意出席之委員總計 5 名（名單為張 O 顥先生、黃 O 雄先生、王 O 雄先生、何 O 哲先生及黃 O 賓先生），擔任本次計畫遴選審查委員。

2.3.2. 審查會議

遴選審查會議安排於 112 年 6 月 1 日，地點為國科會沙崙資安大樓六樓 TTA，604 會議室（臺南市歸仁區歸仁十三路一段 6 號）辦理。本次總共有 15 個申請案進入實質簡報審查（審查議程，詳表 5），審查會議開始經由 5 位委員互選，共推張 O 顥委員擔任本次審查會議之主席，每案審查時為 25 分鐘，簡報 8 分鐘（在第 6 分鐘按鈴聲 1 次提醒，8 鐘到按鈴聲 2 次，立即停止報告），委員提問 5 分鐘（採統問



統答方式），回覆 7 分鐘（在第 5 分鐘按鈴聲 1 次提醒，7 鐘到按鈴聲 2 次，立即停止報告），委員決議 5 分鐘。

表 5、審查議程表

場次	日期	時間	計畫名稱	受輔導業者
1	2023/6/1	0950-1015	台灣綠色竹精品跨境電子商務行銷平台	璞園藝術坊
2	2023/6/1	1015-1040	粒狀竹炭生產設備開發	源笙竹業社
3	2023/6/1	1040-1105	以淡竹葉萃取液開發保養品原料	伊晉萱有限公司
	2023/6/1	1105-1115	Tea Time	
4	2023/6/1	1115-1140	蔴竹屑或竹塊在文心蘭栽培之利用	有限責任高雄市永茂林業生產合作社
5	2023/6/1	1140-1205	智動整合竹炭生產系統	花蓮縣富里鄉農會
6	2023/6/1	1300-1325	竹筍殼升級再造環保長效火種開發	北北文創工作室
7	2023/6/1	1325-1350	竹葉植砂應用於護髮產品開發	新喜國際企業股份有限公司
8	2023/6/1	1350-1415	國產木竹剩餘資材應用於天然抑菌貓砂產品開發	連橫生技股份有限公司
9	2023/6/1	1415-1440	竹材應用於宗教文創產品開發	昕啟有限公司
10	2023/6/1	1440-1505	竹萃伊蘭皮膚防護液原料開發	玄記商行
	2023/6/1	1505-1515	Tea Time	
11	2023/6/1	1515-1540	竹鹽燒窯自動控溫技術開發	田榮股份有限公司
12	2023/6/1	1540-1605	竹淬功能性產品開發	永霆國際竹炭實業有限公司
13	2023/6/1	1605-1630	數位轉型一醋即發	凱焰製炭社
14	2023/6/1	1630-1655	竹炭應用於蛋雞飼料開發	永易科技有限公司
15	2023/6/1	1655-1720	良竹生活產品研發設計	獵人藝術工作室



2.4. 辦理獲選計畫簽約作業

經 112/6/12 的審查會議決議推薦 12 案（表 6）進行輔導，獲推薦名單已於 112/6/2 先行以電話通知，並隨後 112/6/7 公告在竹材產業技術諮詢中心網站。

表 6、獲選推薦計畫表

	計畫編號	通過金額	申請計畫名稱	受輔導單位
1	112即時協助-01	270,000	粒狀竹炭生產設備開發	源笙竹業社
2	112即時協助-02	200,000	以淡竹葉萃取液開發保養品原料	伊晉萱有限公司
3	112即時協助-03	200,000	蔴竹屑或竹塊在文心蘭栽培之利用	有限責任高雄市永茂林業生產合作社
4	112即時協助-04	250,000	智動整合竹炭生產系統	花蓮縣富里鄉農會
5	112即時協助-05	200,000	竹葉植砂應用於護髮產品開發	新喜國際企業股份有限公司
6	112即時協助-06	250,000	國產木竹剩餘資材應用於天然抑菌貓砂產品開發	連橫生技股份有限公司
7	112即時協助-07	220,000	竹萃伊蘭皮膚防護液原料開發	玄記商行
8	112即時協助-08	300,000	竹鹽燒窯自動控溫技術開發	田榮股份有限公司
9	112即時協助-09	220,000	竹淬功能性產品開發	永霆國際竹炭實業有限公司
10	112即時協助-10	250,000	數位轉型一醋即發	凱焰製炭社
11	112即時協助-11	220,000	竹炭應用於蛋雞飼料開發	永易科技有限公司
12	112即時協助-12	220,000	良竹生活產品研發設計	獵人藝術工作室

協助 12 案推薦輔導計畫可以順利簽約作業，並爭取時效，於 112/6/13 辦理線上簽約作業說明會議（詳下圖 27）。



圖 27、112/06/13 線上簽約說明會截影



3. 辦理計畫管考

3.1. 期中管考

本年度即時協助示範計畫之執行期間自 112/6/16~112/11/15 止為期 5 個月，為了控管輔導計畫之執行品質，當計畫執行時間超過一半時，計畫辦公室以 E-mail 方式要求各輔導計畫竹持人必須於 112/8/31 前繳交期中執行進度追蹤填報表（詳如附件八）。

3.2. 期末實地查訪結案審查

當計畫執行完成之後，安排審查委員實地查訪進行計畫結案審查（審查議程安排，詳表 7），實地查訪結案之時程規劃（詳表 8）。

表 7、實地審查議程安排

所需時間	議程	出席人員
5 分鐘	開場致詞 ✧ 雙方人員介紹 ✧ 查訪議程說明	✧ 輔導單位 ✧ 受輔導廠商 ✧ 林業署長官 ✧ 審查委員 ✧ 計畫執行單位
15 分鐘	即時協助計畫執行情形簡報說明（輔導單位）	
15 分鐘	Q&A	
15 分鐘	現地訪視	
10 分鐘	總結	



表 8、期末結案實地訪查行程規劃表

日期	時間	計畫名稱	地點	負責委員
11/15	1030-1130	荊竹屑或竹塊在文心蘭栽培之利用	嘉義	王文雄
11/15	1400-1500	竹葉植矽應用於護髮產品開發	台南	王文雄
11/16	0900-1000	竹炭應用於蛋雞飼料開發	花蓮	黃盈賓
11/16	1030-1130	智動整合竹炭生產系統	花蓮	黃盈賓
11/16	1330-1430	良竹生活產品研發設計	台東	黃盈賓
11/17	1030-1130	粒狀竹炭生產設備開發	苗栗	張偉顥
11/17	1400-1500	以淡竹葉萃取液開發保養品原料	台中	張偉顥
11/24	1000-1100	竹萃伊蘭皮膚防護液原料開發	嘉義	何尚哲
11/24	1330-1430	竹鹽燒窯自動控溫技術開發	彰化	何尚哲
11/17	1100-1200	國產木竹剩餘資材應用於天然抑菌貓砂產品開發	宜蘭	何尚哲
11/24	1030-1130	數位轉型一醋即發	苗栗	黃國雄
11/24	1400-1500	竹萃功能性產品開發	桃園	黃國雄

4. 成果發表暨媒合會活動

以「竹夢踏實 點竹成金」為本次活動 Slogan（詳圖 28），設計理念為以穩健踏實可行技術輔導方案，協助竹產業升級轉型之美夢成真，進而復興竹產業之榮景，創造在地工作機會與增加竹農收入。



圖 28、「12/4 竹產業跨域整合技術即時協助示範成果發表暨媒合會」活動主視覺



本活動於 112/12/4 辦理，地點位於台中烏日高鐵站內集思台中新烏日會議中心 3 樓瓦特廳。就如同期初計畫說明會辦理模式一般，先行設計活動 EDM（詳圖 29），搭配媒體廣宣（詳圖 30）並發函文到各大學森林等相關學系與相關協會等，以系列方法推播成果發表暨媒合會活動（活動議程表，詳表 9），意在擴大分享活動訊息。本活動除了邀請各輔導單位或受輔導廠商現身經驗分享以及受輔導廠商公開展示輔導成果之外，並在活動現場安排提供技術媒合洽商，促成竹產業升級轉型良機。





竹夢踏實・點竹成金

跨域整合技術即時協助示範

◆◆ 成果發表暨媒合會 ◆◆

指導單位



林業及自然保育署
Forestry and Nature Conservation Agency

主辦單位



社團法人台灣生態材料產業發展協會
Taiwan Eco-Materials Industry Development Association

協辦單位



工業技術研究院
Industrial Technology Research Institute

活動日期

12/4 (一)
10:30-16:30

活動地點

集思新島會議中心
301瓦特廳
(烏日高鐵站內)



掃描報名

時間

主題

主講人

10:00-10:30	來賓報到/成果展示	
10:30-10:45	長官致詞	林業及自然保育署 長官
10:45-11:00	全竹應用跨域整合技術開發計畫成果說明	生態材料協會 李士鞋 理事長
11:00-11:10	竹纖維無自動控溫技術開發	建國科技大學 黃錫泉 教授
11:10-11:20	粒狀竹炭生產設備開發	源笙竹業社 范順惠 經理
11:20-11:30	竹葉植砂應用於護髮產品開發	工研院產服中心 李凌雲 管理師
11:30-11:40	以淡竹葉萃取液開發保養品原料	伊晉益公司 張惠美 總經理
11:40-11:50	新竹屬或竹塊在文心蘭栽培之利用	屏東科技大學 葉建誌 助理教授
11:50-12:00	智動整合竹炭生產系統	工研院中分院 周子好 副研究員
12:00-14:00	午餐/成果展示/商機交流	
14:00-14:10	良竹生活產品研發設計	臺東專科學校 林世銘 副教授
14:10-14:20	竹炭應用於蛋雞飼料開發	工研院中分院 孫美娟 副管理師
14:20-14:30	竹炭功能性產品開發	工研院中分院 謝政達 副研究員
14:30-14:40	竹萃伊蘭皮膚防護液原料開發	工研院中分院 陳昶源 副工程師
14:40-14:50	國產木竹剩餘資材應用於天然抑菌鎖砂產品開發	達橫生技公司 蔡瀚霆 負責人
14:50-15:00	數位轉型一觸即發	工研院中分院 劉珮梅 副工程師
15:00-15:20	Break Time	
15:20-15:30	新年度竹產業微型輔導計畫預告	工研院中分院 柯允沛 資深管理師
15:30-16:30	Q&A、商機交流	生態材料協會 黃盈賓 理事
16:30~	微展	受輔導業者

主持人：張景輝 秘書長

圖 29、「12/4 竹產業跨域整合技術即時協助示範成果發表暨媒合會」活動 EDM





竹夢踏實 點竹成金

跨域整合技術即時協助示範

成果發表暨媒合會

為了呈現即時協助的成果，特辦理本次成果發表暨媒合會活動，除了邀請各輔導單位或受輔導廠商現身經驗分享、以及受輔導廠商公開展示輔導成果之外，現場也提供技術媒合洽商，促成竹產業升級轉型良機。

活動時間：**12月4日**
10:30-16:30

活動地點：**集思新烏日會議中心**
301瓦特廳(烏日高鐵站內)

指導單位：林業及自然保育署
主辦單位：社團法人台灣生態材料產業發展協會
協辦單位：工業技術研究院

掃描報名

圖 30、「12/4 竹產業跨域整合技術即時協助示範成果發表暨媒合會」
報紙媒體廣告



Taiwan Bamboo

Facebook • Contact Us

首頁 消息公告 關於本站 專業技術資源 商家聚落 相關連結 聯絡我們

※【竹夢踏實·點竹成金】

跨域整合技術即時協助示範 成果發表暨媒合會
12/04(一) 10:30-16:30 烏日高鐵站301瓦特廳

活動目的：
為了呈現即時協助的成果，特辦理本次成果發表暨媒合會活動，除了邀請各輔導單位或受輔導廠商現身經驗分享，以及受輔導廠商公開展示輔導成果之外，現場也提供技術媒合洽商，促成竹產業升級轉型良機，歡迎大家報名參與！

→ 課程資訊

Life & Ecology
Innovation & Creation

台灣循環經濟不可或缺的要素
了解竹產業循環經濟

前往竹知識庫 →

圖 31、活動訊息在竹材產業技術諮詢中心平台露出



表 9、活動議程表

時間	議程內容	主講人
10:00~10:30	來賓報到/成果展示	
10:30~10:45	長官致詞	林業及自然保育署 長官
10:45~11:00	全竹應用跨域整合技術開發計畫成果說明	生態材料協會 李士畦理事長
11:00~11:10	竹鹽燒窯自動控溫技術開發	建國科技大學 黃錫泉教授
11:10~11:20	粒狀竹炭生產設備開發	源笙竹業社 范順惠經理
11:20~11:30	竹葉植矽應用於護髮產品開發	工研院產服中心 李凌雲管理師
11:30~11:40	以淡竹葉萃取液開發保養品原料	伊晉萱公司 張惠美總經理
11:40~11:50	薊竹屑或竹塊在文心蘭栽培之利用	屏東科技大學 黃建誌助理教授
11:50~12:00	智動整合竹炭生產系統	工研院中分院 周子好副研究員
12:00~14:00	午餐/成果展示/商機交流	
14:00~14:10	良竹生活產品研發設計	臺東專科學校 林世銘副教授
14:10~14:20	竹炭應用於蛋雞飼料開發	工研院中分院 孫美娟副管理師
14:20~14:30	竹淬功能性產品開發	工研院中分院 謝政達副研究員
14:30~14:40	竹萃伊蘭皮膚防護液原料開發	工研院中分院 陳昶源副工程師
14:40~14:50	國產木竹剩餘資材應用於天然抑菌貓砂產品開發	連橫生技公司 蔡瀚霆負責人
14:50~15:00	數位轉型一醋即發	工研院中分院 劉珮樺副工程師
15:00~15:20	Break Time	
15:20~15:30	新年度竹產業微型輔導計畫預告	工研院中分院 柯允沛資深管理師
15:30~16:30	Q&A、商機交流	生態材料協會 黃盈賓理事
16:30~	撤展	
時間	議程內容	主講人
10:00~10:30	來賓報到/成果展示	
10:30~10:45	長官致詞	林業及自然保育署 長官
10:45~11:00	全竹應用跨域整合技術開發計畫成果說明	生態材料協會 李士畦理事長
11:00~11:10	竹鹽燒窯自動控溫技術開發	建國科技大學 黃錫泉教授
11:10~11:20	粒狀竹炭生產設備開發	源笙竹業社 范順惠經理
11:20~11:30	竹葉植矽應用於護髮產品開發	工研院產服中心 李凌雲管理師
11:30~11:40	以淡竹葉萃取液開發保養品原料	伊晉萱公司 張惠美總經理
11:40~11:50	薊竹屑或竹塊在文心蘭栽培之利用	屏東科技大學 黃建誌助理教授



六、重要工作項目預定進度

重要工作項目	工作 比重 %	預定進 度	112 年				備註
			1-3 月	4-6 月	7-9 月	10-12 月	
竹葉作為食品原料可行性評估	25	工作量或內容	收集刺竹葉至少 1000 公斤	建立最佳化萃取技術	完成竹葉萃取物之致畸性毒理試驗	完成竹葉萃取物之基因毒性試驗	
		累計百分比	20	50	80	100	
竹材加工技術應用於禽類飼養生物資材開發	25	工作量或內容	材料前處理	最佳禽類飼糧配方	竹粉乳酸菌添加對禽類飼養影響試驗	數據分析	
		累計百分比	20	50	80	100	
竹纖維綠色製程與其應用產品開發	25	工作量或內容	材料前處理	製程優化	產品試驗	竹纖維物化性測試	
		累計百分比	20	50	80	100	
竹產業跨域技術整合即時協助升級示範	20	工作量或內容	辦理遴選說明會相關資料	辦理遴選說明會、收件與資格審查、遴選審查簡報、獲選簽約	計畫管考作業	1.結案審查作業 2.成果發表與展示活動	
		累計百分比	10	60	80	100	
期中期末報告撰寫	5	工作量或內容	資料蒐集彙整	期中報告撰寫及報告產出	資料蒐集彙整	期末報告撰寫及報告產出	
		累計百分比	20	50	80	100	
累計總進度	百分比		18	52	79.5	100	





七、期末評核標準

- (一) 竹葉萃取物之致畸性毒理試驗與基因毒性試驗
- (二) 竹材加工技術應用於禽類飼養生物資材開發數據分析(腸道性狀測定)
- (三) 竹纖維物化性測試(游離度、徑長比、電子顯微鏡，抗張強度，抗拉強度等。)
- (四) 完成竹產業跨域技術整合即時協助升級示範結案審查 10 家、成果發表與展示活動辦理
- (五) 期末報告產出



八、執行成果

本計畫以高碳匯量全竹利用與減碳製程為目標、結合跨領域產業，將竹材和竹葉經創新科技農工技術，轉化應用於多元化產品，提升竹產業經濟規模，一方面得以造林增匯，另一方面提升劣化竹林經營管理之經濟效益。

(一)竹葉用於食品可行性評估

1.刺竹葉最佳萃取製程建立

本計畫從竹葉採收到萃取製程建立 SOP 參考規範，提供後續加工參考。

刺竹葉經不同方式之萃取製程結果如表 10 所示，由結果得知 **50%乙醇利用 100°C迴流萃取方式**，所得之粗萃物萃取率最高，達 17.2%。其次為純水利用 100°C迴流萃取，達 17.0%，但經統計分析結果，兩者之間並無顯著差異。而利用 95%乙醇在 40°C攪拌萃取之粗萃物萃取率最低只有 6.6%。

此外，以相同萃取方式比較不同溶劑對粗萃物之萃取率，結果發現，其萃取率大小依序皆為 50%乙醇>純水>95%乙醇。此結果可能因 50%乙醇溶液作為溶劑萃取時，較能萃出竹葉中的成分，包含大分子與小分子的物質，而利用 95%乙醇做為溶劑，只能限縮於萃出小分子的成分。



表 10、竹葉萃取粗萃物萃取率

萃取方式 \ 溶劑	純水	50%乙醇	95%乙醇
40°C超音波	15.1±2.5% ^{ab}	15.6±0.8% ^{ab}	8.7±1.5% ^{cd}
40°C攪拌	15.4±2.6% ^{ab}	16.1±0.9% ^{ab}	6.6±0.6% ^d
100°C迴流	17.0±0.6% ^{ab}	17.2±1.7% ^{ab}	11.6±0.6% ^{bc}

2. 抗氧化活性(ABTS+自由基清除能力)分析

表 11 及表 12 顯示了各種竹葉粗萃物之 ABTS 抗氧化結果，以及不同濃度之維生素 C 之抗氧化力之分析結果。

表 11、竹葉粗萃物之 ABTS 抗氧化結果

萃取方式 \ 溶劑	純水	50%乙醇	95%乙醇
40°C超音波	52±1% ^c	64±7% ^{bc}	53±1% ^c
40°C攪拌萃取	59±7% ^{bc}	73±3% ^{ab}	74±7% ^{ab}
100°C迴流萃取	61±1% ^{bc}	83±2% ^a	48±22% ^c

表 12、不同濃度之 Vitamin C 抗氧化力之結果

Vitamin C 濃度	ABTS 抗氧化力
3µg/mL	17%
5µg/mL	34%
10µg/mL	72%
12µg/mL	85%
15µg/mL	99%
20µg/mL	99%



由表 11 之結果得知竹葉粗萃物之抗氧化以 50%乙醇做為溶劑，利用 100°C迴流 2 小時之萃取方式，其 ABTS 抗氧化力最高，達 83%。對照維生素 C 之濃度，等同於 12μg/mL 濃度之維生素 C 的抗氧化力效果。其次是 95%乙醇在 40°C攪拌萃取之抗氧化達 74%、以及 50%乙醇利用 40°C攪拌萃取之抗氧化達 73%，經統計分析結果，此三者間並無顯著差異。以純水作為溶劑，利用 40°C超音波萃取或 40°C攪拌萃取，其抗氧化力均小於 50%乙醇與 95%乙醇作為溶劑萃取者。但以純水作為溶劑，利用 100°C迴流萃取者，其抗氧化力較 95%乙醇萃取者為高，此結果可能由於 100°C迴流萃取方式，利用純水當作溶劑可能萃出較多的活性成分物質。

3. 總酚含量分析

表 13 顯示了各種刺竹葉粗萃物之總酚含量之結果，由表 13 得知刺竹葉萃取物以 50%乙醇利用 100°C迴流萃取者，其總酚含量最高 47.0(mg of GAE/g)，其次為 50%乙醇利用 40°C超音波萃取者 40.9 (mg of GAE/g)、以及純水利用 40°C超音波萃取者 40.7 (mg of GAE/g)，經統計分析其三者並無顯著差異。

表 13、刺竹葉總酚含量

溶劑 萃取方式	純水	50%乙醇	95%乙醇
40°C超音波	40.7±0.3 ^{ab}	40.9±4.7 ^{ab}	29.2±1.7 ^c
40°C攪拌	38.8±1.6 ^b	34.3±3.4 ^{bc}	36.0±0.7 ^{bc}
100°C迴流	38.4±1.3 ^b	47.0±1.2 ^a	35.3±1.4 ^{bc}



4. 總類黃酮含量分析

表 14 顯示了各種刺竹葉粗萃物之總類黃酮含量之結果，由表 14 得知刺竹葉萃取物以 95%乙醇利用 40°C攪拌萃取者，其總類黃酮含量最高 22.2(mg of CE/g)，其次為 50%乙醇利用 100°C迴流萃取者 22.1 (mg of CE/g)、以及 95%利用 100°C迴流萃取者 21.9 (mg of CE/g)、純水利用 40°C超音波萃取者 21.6(mg of CE/g)，經統計分析其四者並無顯著差異。

表 14、刺竹葉粗萃物之總類黃酮含量

萃取方式 \ 溶劑	純水	50%乙醇	95%乙醇
40°C超音波	21.6±0.7 ^a	20.0±0.3 ^b	17.1±0.6 ^c
40°C攪拌	17.8±0.3 ^c	15.1±0.2 ^d	22.2±0.2 ^a
100°C迴流	20.0±0.5 ^b	22.1±0.1 ^a	21.9±0.3 ^a

因此，綜合各種萃取方式之萃取率、抗氧化力、總酚含量、總類黃酮含量之評估，後續將以 50%乙醇為溶劑並以 100°C迴流萃取方式進行萃取，以獲得較高萃取率、抗氧化力、以及抗氧化成分(總酚與總類黃酮成分)，作為最適化萃取方式進行萃取。並可串聯後續產業化的應用，由實驗室等級，導入到產業化的大量萃取，預計委由國內食品、中草藥萃取工廠進行大量萃取，並濃縮製得浸膏，並進行後續的毒理試驗。

5. 竹葉萃取物基礎毒理試驗

5.1. 基因毒性測試

依照衛福部於 109 年 12 月 8 日所頒定之修正「健康食品安全性評估方法」(衛授食字第 1091303211 號公告)進行試驗。



5.1.1.微生物基因突變分析

本試驗檢測試驗物質在未經或經過大鼠肝臟代謝酵素活化後微生物系統 (S9 mix) 是否會發生基因突變。本試驗所使用的五株菌株 *S. typhimurium* TA97a、TA98、TA100、TA102 及 TA1535 經菌株鑑定後，其中包含檢測組胺酸的需求、抗生素的敏感性、紫外光及結晶紫對於菌株的生長抑制性等項目皆符合該菌株之基因型 (表 15)。

結果顯示，這些沙門氏菌株包含 TA97a、TA98、TA100、TA102 及 TA1535 在含有或不含有大鼠肝臟代謝酵素條件下，試驗物質濃度為 5、2.5、1.25、0.625 及 0.3125 mg/plate 時，其平均回復突變菌落數均未達陰性對照組之兩倍、三倍或以上，因此判定為陰性反應 (表 16、表 17、表 18、表 19、表 20)。而陽性對照組之回復突變菌落數有明顯增加，此結果表示每個受試菌株對於致變劑皆具有靈敏性，且證實本試驗為有效試驗。總結本試驗結果，試驗物質「刺竹葉萃取物」於本試驗條件下，不具有致突變性。

表 15、沙門氏菌回復突變試驗菌株之基因型鑑定結果

	Histidine requirement	$\Delta uvrB$ mutation	<i>rfa</i> mutation	Ampicillin resistance	Tetracycline resistance
TA97a	+	+	+	+	—
TA98	+	+	+	+	—
TA100	+	+	+	+	—
TA102	+	—	+	+	+
TA1535	+	+	+	—	—

+: Yes; —: No



表 16、沙門氏菌 TA97a 菌株回復突變試驗

不含 S9

試驗物質 (mg/plate)	菌落回復突變數 ^c			平均值 ± 標準差
	No. 1	No. 2	No. 3	
5	104	111	127	114.0 ± 11.8
2.5	127	125	112	121.3 ± 8.1
1.25	101	104	108	104.3 ± 3.5
0.625	105	110	106	107.0 ± 2.6
0.3125	109	101	106	105.3 ± 4.0
陰性對照組 ^a	117	110	109	112.0 ± 4.4
陽性對照組 ^b	452	516	481	483.0 ± 32.0 [#]

含有 S9

試驗物質 (mg/plate)	菌落回復突變數 ^c			平均值 ± 標準差
	No. 1	No. 2	No. 3	
5	131	123	130	128.0 ± 4.4
2.5	120	125	135	126.7 ± 7.6
1.25	122	127	128	125.7 ± 3.2
0.625	129	131	124	128.0 ± 3.6
0.3125	130	132	123	128.3 ± 4.7
陰性對照組 ^a	130	129	133	130.7 ± 2.1
陽性對照組 ^b	532	572	406	503.3 ± 86.6 [#]

^a陰性對照組為滅菌水

^b各菌株所使用之陽性對照物質與濃度如附件 2

^c本試驗數據為三重複之數據，單位：菌落回復突變數 (CFU)/plate

[#]回復突變平均菌落數為陰性對照組兩倍以上



表 17、沙門氏菌 TA98 菌株回復突變試驗

不含 S9

試驗物質 (mg/plate)	菌落回復突變數 ^c			平均值 ± 標準差
	No. 1	No. 2	No. 3	
5	21	19	20	20.0 ± 1.0
2.5	21	16	16	17.7 ± 2.9
1.25	15	23	17	18.3 ± 4.2
0.625	17	16	18	17.0 ± 1.0
0.3125	23	17	17	19.0 ± 3.5
陰性對照組 ^a	20	17	17	18.0 ± 1.7
陽性對照組 ^b	780	606	598	661.3 ± 102.8 [#]

含有 S9

試驗物質 (mg/plate)	菌落回復突變數 ^c			平均值 ± 標準差
	No. 1	No. 2	No. 3	
5	21	25	18	21.3 ± 3.5
2.5	24	24	29	25.7 ± 2.9
1.25	32	21	20	24.3 ± 6.7
0.625	26	19	24	23.0 ± 3.6
0.3125	26	23	30	26.3 ± 3.5
陰性對照組 ^a	21	22	22	21.7 ± 0.6
陽性對照組 ^b	181	196	208	195.0 ± 13.5 [#]

^a陰性對照組為滅菌水

^b各菌株所使用之陽性對照物質與濃度如附件 2

^c本試驗數據為三重複之數據，單位：菌落回復突變數 (CFU)/plate

[#]回復突變平均菌落數為陰性對照組兩倍以上

==



表 18、沙門氏菌 TA100 菌株回復突變試驗

不含 S9				
試驗物質 (mg/plate)	菌落回復突變數 ^c			平均值 ± 標準差
	No. 1	No. 2	No. 3	
5	89	101	100	96.7 ± 6.7
2.5	104	122	92	106.0 ± 15.1
1.25	114	87	89	96.7 ± 15.0
0.625	115	113	119	115.7 ± 3.1
0.3125	122	103	92	105.7 ± 15.2
陰性對照組 ^a	118	102	108	109.3 ± 8.1
陽性對照組 ^b	427	370	348	381.7 ± 40.8 [#]
含有 S9				
試驗物質 (mg/plate)	菌落回復突變數 ^c			平均值 ± 標準差
	No. 1	No. 2	No. 3	
5	104	125	105	111.3 ± 11.8
2.5	118	108	105	110.3 ± 6.8
1.25	103	115	110	109.3 ± 6.0
0.625	107	102	116	108.3 ± 7.1
0.3125	129	116	129	124.7 ± 7.5
陰性對照組 ^a	107	119	130	118.7 ± 11.5
陽性對照組 ^b	316	301	353	323.3 ± 26.8 [#]

^a陰性對照組為滅菌水

^b各菌株所使用之陽性對照物質與濃度如附件 2

^c本試驗數據為三重複之數據，單位：菌落回復突變數 (CFU)/plate

[#]回復突變平均菌落數為陰性對照組兩倍以上



表 19、沙門氏菌 TA102 菌株回復突變試驗

不含 S9

試驗物質 (mg/plate)	菌落回復突變數 ^c			平均值 ± 標準差
	No. 1	No. 2	No. 3	
5	392	388	377	385.7 ± 7.8
2.5	409	396	412	405.7 ± 8.5
1.25	405	392	389	395.3 ± 8.5
0.625	406	379	386	390.3 ± 14.0
0.3125	399	410	398	402.3 ± 6.7
陰性對照組 ^a	403	391	373	389.0 ± 15.1
陽性對照組 ^b	1594	1640	1537	1590.3 ± 51.6 [#]

含有 S9

試驗物質 (mg/plate)	菌落回復突變數 ^c			平均值 ± 標準差
	No. 1	No. 2	No. 3	
5	418	398	402	406.0 ± 10.6
2.5	404	416	427	415.7 ± 11.5
1.25	410	417	412	413.0 ± 3.6
0.625	394	404	399	399.0 ± 5.0
0.3125	436	420	409	421.7 ± 13.6
陰性對照組 ^a	432	412	442	428.7 ± 15.3
陽性對照組 ^b	972	1050	1103	1041.7 ± 65.9 [#]

^a陰性對照組為滅菌水

^b各菌株所使用之陽性對照物質與濃度如附件 2

^c本試驗數據為三重複之數據，單位：菌落回復突變數 (CFU)/plate

[#]回復突變平均菌落數為陰性對照組兩倍以上



表 20、沙門氏菌 TA1535 菌株回復突變試驗

不含 S9

試驗物質 (mg/plate)	菌落回復突變數 ^c			平均值 ± 標準差
	No. 1	No. 2	No. 3	
5	17	11	16	14.7 ± 3.2
2.5	11	17	13	13.7 ± 3.1
1.25	17	11	18	15.3 ± 3.8
0.625	19	18	10	15.7 ± 4.9
0.3125	11	10	16	12.3 ± 3.2
陰性對照組 ^a	18	15	11	14.7 ± 3.5
陽性對照組 ^b	253	220	308	260.3 ± 44.5 [#]

含有 S9

試驗物質 (mg/plate)	菌落回復突變數 ^c			平均值 ± 標準差
	No. 1	No. 2	No. 3	
5	13	15	17	15.0 ± 2.0
2.5	16	14	10	13.3 ± 3.1
1.25	17	13	11	13.7 ± 3.1
0.625	14	16	9	13.0 ± 3.6
0.3125	15	14	12	13.7 ± 1.5
陰性對照組 ^a	12	17	9	12.7 ± 4.0
陽性對照組 ^b	152	147	125	141.3 ± 14.4 [#]

^a陰性對照組為滅菌水

^b各菌株所使用之陽性對照組物質與濃度如附件 2

^c本試驗數據為三重複之數據，單位：菌落回復突變數 (CFU)/plate

[#]回復突變平均菌落數為陰性對照組三倍以上



5.1.2. 體外哺乳類細胞基因毒性分析

(1). 細胞存活數試驗

表 21 為各組別之細胞存活率與細胞毒性之結果，描述如下說明。

不含 S9mix 作用 3 小時：以 5 mg/mL、2.5 mg/mL、1.25 mg/mL、0.625 mg/mL 及 0.3125 mg/mL 濃度之試驗物質處理後，細胞毒性分別為 24.29%、15.24%、10.95%、8.57% 和 0.48%。陽性對照組之細胞毒性為 52.38%。

不含 S9mix 作用 18 小時：以 5 mg/mL、2.5 mg/mL、1.25 mg/mL、0.625 mg/mL 及 0.3125 mg/mL 濃度之試驗物質處理後，細胞毒性分別為 25.23%、18.81%、17.43%、12.39% 和 6.88%。陽性對照組之細胞毒性為 56.88%。

含 S9mix 作用 3 小時：以 5 mg/mL、2.5 mg/mL、1.25 mg/mL、0.625 mg/mL 及 0.3125 mg/mL 濃度之試驗物質處理後，細胞毒性分別為 24.63%。

(2). 染色體結構異常試驗

表 22 為染色體結構異常試驗之結果，其描述如下說明。

細胞加入試驗物質後經三種方式處理(含有或不含有 S9 mix 條件下作用 3 小時後繼續培養至處理後第 18 小時，以及不含有 S9 mix 條件下作用 18 小時) 後，進行染色體結構異常判定。本試驗陰性對照組染色體變異百分率在實驗室歷史數據範圍內，於陽性對照組中，染色體變異百分率顯著高於陰性對照組($p < 0.05$)，顯示本試驗為有效試驗。

在含有或不含有 S9 mix 之條件下，所有試驗組之染色體變異百分率與陰性對照組間均無顯著差異，且染色體變異百分率與測試濃度間不具有劑量相關性。



因此，於本試驗條件下，試驗物質「刺竹葉萃取物」在中國倉鼠卵巢細胞染色體變異試驗之結果為陰性。

表 21、各組別之細胞存活率與細胞毒性

組別 (mg/mL)	細胞存活數 ($\times 10^6$)	RICC (%)	細胞毒性 (%)
不含 S9 mix 作用 3 小時			
5	2.59	75.71	24.29
2.5	2.78	84.76	15.24
1.25	2.87	89.05	10.95
0.625	2.92	91.43	8.57
0.3125	3.09	99.52	0.48
陰性對照組 ^a	3.10	100.00	0.00
陽性對照組 ^b	2.00	47.62	52.38
不含 S9 mix 作用 18 小時			
5	2.63	74.77	25.23
2.5	2.77	81.19	18.81
1.25	2.80	82.57	17.43
0.625	2.91	87.61	12.39
0.3125	3.03	93.12	6.88
陰性對照組 ^a	3.18	100.00	0.00
陽性對照組 ^b	1.94	43.12	56.88
含 S9 mix 作用 3 小時			
5	2.53	75.37	24.63
2.5	2.67	82.27	17.73
1.25	2.73	85.22	14.78
0.625	2.82	89.66	10.34
0.3125	2.89	93.10	6.90
陰性對照組 ^a	3.03	100.00	0.00
陽性對照組 ^c	1.88	43.35	56.65

^a 細胞培養液

^b 陽性對照組：2 μ M mitomycin C

^c 陽性對照組：80 μ M cyclophosphamide monohydrate

細胞存活率和細胞毒性以 RICC (Relative Increase in Cell Count) 法計算出。細胞毒性 (%) 由 100% 減去 RICC (%)。



表 22、染色體變異百分率

組別 (mg/mL)	染色體變異百分率 (Structural aberration, %)		
	不含 S9 mix 作用 3 小時	不含 S9 mix 作用 18 小時	含 S9 mix 作用 3 小時
5	0.0	0.0	0.0
2.5	0.0	0.0	0.0
1.25	0.0	0.0	0.0
0.625	0.0	1.0	0.0
0.3125	0.0	0.0	0.0
陰性對照組 ^a	0.0	1.0	0.0
陽性對照組 ^{b,c}	10.5*	12.5*	11.5*
Trend analysis (<i>P</i> value)	n/a	n/a	n/a

組別 (mg/mL)	染色體變異百分率 (Numerical aberration, %)		
	不含 S9 mix 作用 3 小時	不含 S9 mix 作用 18 小時	含 S9 mix 作用 3 小時
5	1.5	2.0	0.0
2.5	1.0	0.5	0.5
1.25	1.0	0.5	0.5
0.625	0.5	0.0	0.0
0.3125	1.0	0.5	0.0
陰性對照組 ^a	0.5	0.5	0.0
陽性對照組 ^{b,c}	0.0	0.0	0.0
Trend analysis (<i>P</i> value)	0.369	0.058	0.439

Dose 1 至 Dose 5 之劑量濃度分別為 5 mg/mL、2.5 mg/mL、1.25 mg/mL、0.625 mg/mL 及 0.3125 mg/mL。

^a 細胞培養液

^b 陽性對照組：2 μ M mitomycin C

^c 陽性對照組：80 μ M cyclophosphamide monohydrate

* 陽性反應：與陰性對照組相較具有顯著性增加 ($p < 0.05$)

n/a：Not available



5.1.3. 動物體內基因毒性分析

本試驗在觀察試驗物質在含有或不含有 S9 mix 條件下，於中國倉鼠卵巢細胞中所引發之致突變性。

試驗結果顯示如下：

(1). 臨床觀察與體重變化

表 23 為各組別臨床觀察與平均體重變化，試驗動物經負、正對照溶液或試驗物質低、中、高劑量投予後，均未發現任何異常臨床症狀。試驗期間各組別試驗動物之體重皆無顯著變化。

(2). 細胞存活數試驗

表 24 為各組別網狀紅血球數目，實驗結果描述如下說明。

不含 S9mix 作用 3 小時：以 5 mg/mL、2.5 mg/mL、1.25 mg/mL、0.625 mg/mL 及 0.3125 mg/mL 濃度之試驗物質處理後，細胞毒性分別為 24.29 %、15.24%、10.95%、8.57% 和 0.48%。陽性對照組之細胞毒性為 52.38%。

不含 S9 mix 作用 18 小時：以 5 mg/mL、2.5 mg/mL、1.25 mg/mL、0.625 mg/mL 及 0.3125 mg/mL 濃度之試驗物質處理後，細胞毒性分別為 25.23 %、18.81%、17.43%、12.39% 和 6.88%。陽性對照組之細胞毒性為 56.88%。

含 S9 mix 作用 3 小時：以 5 mg/mL、2.5 mg/mL、1.25 mg/mL、0.625 mg/mL 及 0.3125 mg/mL 濃度之試驗物質處理後，細胞毒性分別為 24.63 %、17.73%、14.78%、10.34% 和 6.90%。陽性對照組之細胞毒性為 56.65%。

(3) 染色體結構異常試驗 (表 25)



表 25 為各組別網狀紅血球中微核數目，實驗結果描述如下：細胞加入試驗物質後經三種方式處理(含有或不含有 S9 mix 條件下作用 3 小時 後繼續培養至處理第 18 小時，以及不含有 S9 mix 條件下作用 18 小時)後，進行染色體結構異常判定。本試驗陰性對照組染色體變異百分率在實驗室歷史數據範圍內，於陽性對照組中，染色體變異百分率顯著高於陰性對照組 ($p < 0.05$)，顯示本試驗為有效試驗在含有或不含 S9mix 之條件下，所有試驗組之染色體變異百分率與陰性對照組間均無顯著差異，且染色體變異百分率與測試濃度間不具有劑量相關性。因此，於本試驗條件下，試驗物質「刺竹葉萃取物」在中國倉鼠卵巢細胞染色體變異試驗之結果為陰性。

表 23、各組別臨床觀察與平均體重變化

組別	投予劑量 (mg/kg)	投予方式	體重 (g) ^c				臨床症狀觀察 ^d
			第 0 天	第 1 天	第 2 天	第 3 天	
負對照組 ^a	-	經口	30.96 ± 1.81	31.58 ± 1.87	31.88 ± 1.97	32.10 ± 2.12	0/5
正對照組 ^b	1.0	<i>i.p.</i> *	30.98 ± 1.64	30.94 ± 1.79	31.68 ± 1.73	31.68 ± 1.66	0/5
低劑量組	2500	經口	31.10 ± 1.79	31.38 ± 1.97	31.80 ± 2.09	32.20 ± 2.14	0/5
中劑量組	5000	經口	31.10 ± 1.83	31.22 ± 2.15	31.58 ± 1.97	32.02 ± 2.26	0/5
高劑量組	10000	經口	31.26 ± 1.99	30.98 ± 1.75	31.74 ± 2.01	32.00 ± 2.13	0/5

^a 負對照組：滅菌水；^b 正對照組(MMC)：絲裂黴素 C；^c 平均值 (Mean) ± 標準差 (S.D.)，n=5

(n 為計算樣本數)

^d n/n: 發現異常臨床症狀之動物隻數/每組動物隻數

**i.p.*: 腹腔注射

第 0 天：試驗物質投予前。



表 24、各組別網狀紅血球數目

組別	採血時間 (hour)	動物個別數據 (RET/1000 RBC)					Mean $\pm$ S.D. ^a
		No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	
負對照組	48	42	36	37	32	24	34.2 $\pm$ 6.7
	70	32	32	31	29	30	30.8 $\pm$ 1.3
正對照組	48	14	14	11	12	14	13.0 $\pm$ 1.4
	70	16	16	15	15	19	16.2 $\pm$ 1.6
低劑量組 (2500 mg/kg)	48	28	29	31	30	34	30.4 $\pm$ 2.3
	70	29	29	27	33	36	30.8 $\pm$ 3.6
中劑量組 (5000 mg/kg)	48	34	29	32	34	33	32.4 $\pm$ 2.1
	70	33	29	31	32	26	30.2 $\pm$ 2.8
高劑量組 (10000 mg/kg)	48	30	28	23	32	28	28.2 $\pm$ 3.3
	70	25	37	27	29	38	31.2 $\pm$ 5.9

^a 平均值 (Mean) $\pm$ 標準差 (S.D.)，n=5 (n 為計算樣本數)

RET：網狀紅血球；RBC：紅血球



表 25、各組別網狀紅血球中微核數目

組別	採血時間 (hour)	動物個別數據 (MN/2000 RET)					Mean $\pm$ S.D. ^a	% [#]
		No.1	No.2	No.3	No.4	No.5		
負對照組	48	0	3	2	3	2	2.0 $\pm$ 1.2	1.00
	70	2	2	0	0	2	1.2 $\pm$ 1.1	0.60
正對照組	48	21	21	21	18	20	20.2 $\pm$ 1.3*	10.10*
低劑量組 (2500 mg/kg)	48	0	1	1	2	3	1.4 $\pm$ 1.1	0.70
	70	2	3	1	2	1	1.8 $\pm$ 0.8	0.90
中劑量組 (5000 mg/kg)	48	1	1	1	1	1	1.0 $\pm$ 0.0	0.50
	70	0	2	0	0	0	0.4 $\pm$ 0.9	0.20
高劑量組 (10000 mg/kg)	48	2	3	1	0	0	1.2 $\pm$ 1.3	0.60
	70	1	1	2	2	1	1.4 $\pm$ 0.5	0.70

^a 平均值 (Mean) $\pm$ 標準差 (S.D.)，n=5 (n 為計算樣本數)

MN：微核；RET：網狀紅血球

*表示和負對照組具有顯著差異性 ($p < 0.05$)

[#](MN/2000 RET)*1000

6. 致畸試驗

致畸胎試驗係測試受試產品對胚胎發育之影響、探討其造成畸胎之可能性。並參考衛福部於 109 年 12 月 8 日所頒定之修正「健康食品安全性評估方法」(衛授食字第 1091303211 號公告)進行試驗。

本試驗使用懷孕雌鼠共 80 隻，平均分配成對照組 (0 g/kg 滅菌水)、低劑量組 (2.5 g/kg)、中劑量組 (5.0 g/kg) 及高劑量組 (10.0 g/kg) 共四組，於懷孕投予期間 (GD 6~17) 每日口服投予滅菌水 (對照組) 或試驗物質 (試驗組)，並於分娩前一天 (GD20) 進行犧牲剖檢。初步結果顯示，受試雌鼠於懷孕期間均無出現異常臨床症狀；在體重與攝食量方面，對照組與各劑量組間動物攝食量均無顯著性差異。受試雌鼠於分娩前一天進行犧牲剖檢，對照組及各劑量組之懷孕雌性大鼠體內臟器均無明顯肉眼病變。



表 26 在胎鼠檢查方面，試驗物質經口連續餵食懷孕雌鼠 12 日（懷孕第 6~17 天），未引發明顯懷孕雌性大鼠毒性反應。

表 26、各組別懷孕雌鼠初步數據

檢測指標		組別			
		對照組	低劑量組	中劑量組	高劑量組
體重 (g)	GD0	241.7 ± 10.4	242.4 ± 13.0	243.5 ± 15.8	243.5 ± 17.4
	GD6	268.5 ± 12.8	273.2 ± 15.1	273.0 ± 17.2	274.2 ± 19.6
	GD8	275.1 ± 12.0	278.5 ± 14.1	279.9 ± 15.5	279.7 ± 19.3
	GD11	290.1 ± 15.0	292.6 ± 17.9	292.5 ± 17.5	293.4 ± 20.7
	GD14	304.2 ± 15.9	308.7 ± 16.9	308.4 ± 15.0	307.5 ± 20.7
	GD17	329.7 ± 16.8	334.5 ± 21.2	334.5 ± 18.1	332.6 ± 22.9
	GD20	375.4 ± 18.5	381.7 ± 25.8	384.4 ± 20.7	380.2 ± 23.8
攝食量 (g)	GD0~GD6	127.3 ± 14.5	133.3 ± 13.7	132.7 ± 14.9	137.6 ± 20.0
	GD6~GD9	47.3 ± 4.6	47.7 ± 5.5	46.3 ± 5.0	47.8 ± 7.8
	GD9~GD12	68.2 ± 7.5	70.1 ± 8.5	67.7 ± 8.0	70.7 ± 10.1
	GD12~GD15	76.5 ± 8.5	78.3 ± 8.9	77.0 ± 5.5	76.8 ± 9.7
	GD15~GD18	75.8 ± 4.9	77.1 ± 10.7	76.4 ± 8.1	76.2 ± 9.7
	GD18~GD20	77.6 ± 5.5	81.2 ± 8.9	79.7 ± 8.6	79.2 ± 11.6
異常臨床症狀		0/20	0/20	0/20	0/20
死亡率		0/20	0/20	0/20	0/20
剖檢病變		0/20	0/20	0/20	0/20

GD: 懷孕天數；n/n: 異常動物隻數/每組動物數目

7. 向衛福部函詢竹葉作為食品原料之可行性

本會於 112.06.26 日正式發文給衛福部，函詢竹葉與竹葉萃取物用於食品原料之適法性。函文如附件一所示。經衛福部食藥署於 112.11.14 回文如附件一之一所示。食藥署答覆之內容摘要如下：經查刺竹葉並非國人傳統食用部位，所附之佐證資料也不足以確認是否可供食品原料使用。需依照食藥署非傳統性食品原料申請作業指引之規範，備齊佐證資料再提申請審核。

因此，依照食藥署之規範，本會將進行刺竹葉萃取物相關完整毒理試驗等，除今年度已完成的基因毒性與致畸性試驗外，113 年度預計進行 90 天經口餵食毒性試驗，並備齊相關資料後，再提申請審核，以利國內竹產業可利用竹葉進行相關產品開發。



(二)竹材加工技術應用於禽類飼養生物資材開發

1.飼糧中添加竹粉乳酸菌之飼料配方初步評估

本試驗即以 0.1%-1%之竹粉乳酸菌添加量，添加於飼料中，並依循商用場之飼養模式，依肉雞日齡分三期料（1-10 日齡、11-24 日齡、25-35 日齡）配置，每期料都給予 4 種竹粉乳酸菌添加量。

本試驗飼糧採用以玉米-大豆粕為主之基礎飼糧，使用飼料配方軟體（謝與吳，1992），並參照 Avigen 公司所推薦之商業肉雞營養及能量需求（Avigen, 2019），計算試驗飼糧營養分含量及飼糧組成之百分比。試驗期間採三階段飼糧，分別為育雛期（1 至 10 日）、生長期（11 至 24 日）及肥育期（25 至 35 日），試驗期各階段飼糧所採用之營養標準，分別為代謝能 3050、3100 及 3200 kcal/kg，粗蛋白質 23、21 及 19%。試驗所用之竹粉乳酸菌由工研院提供，說明之飼糧處理組分配方式，額外添加於基礎飼糧。預估基礎飼糧組之全期飼料換肉率約為 1.5(1 公斤的肉要吃 1.5 公斤的飼料)，詳如表 30 所示。

使用飼料配方軟體（謝與吳，1992），並參照 Avigen 公司所推薦之商業肉雞營養及能量需求（Avigen, 2019)使用之飼料配方軟體，針對添加物之營養成分、雞隻之品種、商用手冊營養需求及台灣常用原料價格進行最適化配方計算(如圖 32 所示)。



A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
讀取已存檔飼料配方一			讀取已存檔飼料配方二			讀取已存檔飼料配方三			讀取已存檔飼料配方四			讀取已存檔飼料配方五			列印	
C:\Users\ROBOT\Desktop\test\test			C:\Users\ROBOT\Desktop\test\test			C:\Users\ROBOT\Desktop\test\test									重設	
原料	料別	數量	原料	料別	數量	原料	料別	數量	原料	料別	數量	原料	料別	數量	四目錄	
玉米(粗蛋白6.92%)		554.65	玉米(粗蛋白6.92%)		564.00	玉米(粗蛋白6.92%)		507.54								
脫殼大豆粕(粗蛋		230.95	脫殼大豆粕(粗蛋		174.14	脫殼大豆粕(粗蛋		223.72								
擠壓全脂豆粉(粗		80.00	擠壓全脂豆粉(粗		80.00	擠壓全脂豆粉(粗		80.00								
CGM(CP 60%)		30.00	CGM(CP 60%)		30.00	CGM(CP 60%)		30.00								
魚粉(粗蛋白64%)		50.00	魚粉(粗蛋白64%)		50.00	魚粉(粗蛋白64%)		50.00								
大豆油		15.55	大豆油		13.11	大豆油		20.35								
鈣粉		15.60	鈣粉		15.77	鈣粉		15.80								
一磷		7.79	一磷		7.85	一磷		7.21								
鹽		1.46	鹽		1.44	鹽		1.43								
<備用>			<備用>			<備用>										
<備用>			<備用>			<備用>										
維他命		1.00	維他命		1.00	維他命		1.00								
礦物質		1.00	礦物質		1.00	礦物質		1.00								
L-離胺酸 HCl 99%		1.94	L-離胺酸 HCl 99%		1.81	L-離胺酸 HCl 99%		1.94								
DL-蛋胺酸		3.05	DL-蛋胺酸		2.88	DL-蛋胺酸		3.01								
L-羥丁胺酸			L-羥丁胺酸			L-羥丁胺酸										
鉅升-離胺酸60%			鉅升-離胺酸60%			鉅升-離胺酸60%										

圖 32、最適化配方計算

2. 竹粉乳酸菌添加對禽類飼養影響試驗

2.1. 肉雞生長性能之影響

(1). 體重

飼糧中添加竹粉乳酸菌對於肉雞體重之影響，試驗結果如表 27 所示。試驗結果顯示，在第 1、7、21 及 28 日齡肉雞體重在各處理間皆無顯著差異；於 14 日齡時，B 組的體重較 C 組高 ($P < 0.05$)，但與 A、D 組間無顯著差異；於 35 日齡時，B 組的體重較 D 組高 ($P < 0.05$)，但與 A 組無顯著差異。從公母分別來看，在 B 組有別與 A 及 D 組相比下對於肉雞體重有改善的趨勢。



表 27、飼糧中添加竹粉乳酸菌對肉雞體重之影響

	Treatment [*]				
Items	A	B	C	D	SEM
Both, Body weight, BW (g)					
1 d	45.83	46.48	45.22	46.04	0.32
7 d	156.81	157.35	153.09	154.99	0.79
14 d	428.26^{ab}	429.40^a	409.91^b	417.87^{ab}	3.24
21 d	841.20	839.59	809.86	808.05	6.97
28 d	1329.29	1334.20	1286.51	1303.10	11.78
35 d	2123.70^{ab}	2197.43^a	2116.32^{ab}	2081.20^b	24.03
Male, Body weight, BW (g)					
1 d	45.12	45.45	45.40	45.33	0.19
7 d	156.30	156.57	154.17	154.67	1.13
14 d	431.86	432.80	415.46	427.89	3.87
21 d	850.43	856.04	821.72	815.71	10.12
28 d	1360.32	1337.50	1309.29	1335.17	14.55
35 d	2160.80	2224.87	2184.68	2083.37	36.66
Female, Body weight, BW (g)					
1 d	46.55	47.50	45.03	46.75	0.55
7 d	157.32	158.13	152.02	155.32	4.56
14 d	424.65	426.00	404.36	407.85	4.56
21 d	831.97	823.13	798.01	800.40	8.32
28 d	1298.26	1330.91	1263.74	1271.03	15.52
35 d	2086.60	2169.98	2047.96	2079.03	33.36

^{*}A = Basal diet.

B = A + 0.1% Lactobacilli Bamboo Powder .

C = A + 0.5% Lactobacilli Bamboo Powder .

D = A + 1 % Lactobacilli Bamboo Powder .

^{a,b}Means within the same row with no common superscripts differ significantly (P < 0.05).



(2). 體增重

飼糧中添加竹粉乳酸菌對於肉雞體重之影響，試驗結果如表 28 所示。試驗結果顯示，在全期 1-35 日齡時，B 組與 D 組相比具有顯著差異 ($P < 0.05$)，但與 A 組相比，則無顯著差異。從公母分別來看，在 B 組別與 A 及 D 組相比下對於肉雞體增重有改善的趨勢。

表 28、飼糧中添加竹粉乳酸菌對肉雞體增重之影響

Treatment*					
Items	A	B	C	D	SEM
Both, Body weight gain, BWG (g)					
1-21 d	795.36	793.11	764.65	762.01	7.04
22-35 d	1282.50	1357.84	1306.46	1273.15	23.31
1-35 d	2077.87^{ab}	2150.95^a	2071.10^{ab}	2035.16^b	24.08
Male, Body weight gain, BWG (g)					
1-21 d	804.88	810.59	776.32	770.38	9.35
22-35 d	1310.37	1368.83	1362.96	1267.66	29.31
1-35 d	2115.68	2179.42	2139.28	2038.04	36.67
Female, Body weight gain, BWG (g)					
1-21 d	785.42	775.63	752.98	753.65	7.47
22-35 d	1254.63	1346.85	1249.95	1278.63	36.92
1-35 d	2040.05	2122.48	2022.93	2032.28	36.24

*A = Basal diet.

B = A + 0.1% Lactobacilli Bamboo Powder .

C = A + 0.5% Lactobacilli Bamboo Powder .

D = A + 1 % Lactobacilli Bamboo Powder .

^{a,b}Means within the same row with no common superscripts differ significantly ($P < 0.05$).



(3). 採食量

飼糧中添加竹粉乳酸菌對於肉雞平均隻日採食量之影響，試驗結果如表 29 所示。試驗結果顯示，在各處理組間皆無顯著差異。但以 B 組有較高之採食。

表 29、飼糧中添加竹粉乳酸菌對肉雞採食量之影響

Treatment*					
Items	A	B	C	D	SEM
Both, Average feed intake, AFI (g)					
1-21 d	1172.64	1179.15	1160.81	1175.93	21.87
22-35 d	1898.12	1940.82	1894.90	1862.00	44.16
1-35 d	3070.90	3122.70	3055.85	3038.00	58.18
Male, Average feed intake, AFI (g)					
1-21 d	1197.00	1201.41	1183.00	1195.18	42.22
22-35 d	2009.98	1986.32	1970.78	1950.62	61.06
1-35 d	3204.95	3188.50	3148.95	3145.80	75.76
Female, Average feed intake, AFI (g)					
1-21 d	1150.24	1161.16	1143.66	1142.61	23.99
22-35 d	1786.26	1895.46	1819.16	1773.24	55.50
1-35 d	2936.50	3056.55	2962.75	2929.85	76.93

*A = Basal diet.

B = A + 0.1% Lactobacilli Bamboo Powder .

C = A + 0.5% Lactobacilli Bamboo Powder .

D = A + 1 % Lactobacilli Bamboo Powder .



(4). 飼料轉換率

飼糧中添加竹粉乳酸菌對於肉雞飼料轉換率之影響，試驗結果如表 30 所示。試驗結果顯示，在各處理組間皆無顯著差異。

在本試驗生長性能之結果，顯示飼糧中添加 0.1 %竹粉乳酸菌可顯著提升肉雞體重及體增重，具有最佳之生長性能。而四處理間則是以 1%竹粉乳酸菌之添加，生長表現較差。

表 30、飼糧中添加竹粉乳酸菌對肉雞飼料轉換率之影響

	Treatment*				
Items	A	B	C	D	SEM
Both, Feed conversion ratio, FCR					
1-21 d	1.47	1.49	1.52	1.54	0.02
22-35 d	1.48	1.43	1.45	1.46	0.07
1-35 d	1.48	1.45	1.48	1.49	0.04
Male, Feed conversion ratio, FCR					
1-21 d	1.48	1.48	1.52	1.55	0.02
22-35 d	1.53	1.45	1.45	1.54	0.12
1-35 d	1.51	1.46	1.47	1.54	0.06
Female, Feed conversion ratio, FCR					
1-21d	1.46	1.50	1.52	1.52	0.02
22-35 d	1.42	1.41	1.46	1.39	0.07
1-35 d	1.44	1.44	1.46	1.44	0.04

*A = Basal diet.

B = A + 0.1% Lactobacilli Bamboo Powder .

C = A + 0.5% Lactobacilli Bamboo Powder .

D = A + 1 % Lactobacilli Bamboo Powder .



2.2. 肉雞臟器重量之影響

(1) 臟器重量

飼糧中添加竹粉乳酸菌對 35 日齡肉雞臟器重量之影響，試驗結果如表 31 所示。試驗結果顯示，在兩性別混合組中，C 組之腹脂顯著高於 B 組 ($P < 0.05$)，但於 A 與 D 組無顯著差異；C 組之肌胃顯著高於 D 組 ($P < 0.05$)，但於 A 與 B 組無顯著差異；於腸道部分，A 組顯著高於 D 組 ($P < 0.05$)，但於 B 與 C 組無顯著差異；於華氏囊方面，C 組顯著高於 B 組 ($P < 0.05$)，但於 A 與 D 組無顯著差異。於性別公組別中，A 與 D 組之肝臟顯著高於 B 組 ($P < 0.05$)，但於 C 組無顯著差異；於腹脂部分，A 組顯著高於 B 組 ($P < 0.05$)，但於 C 與 D 組無顯著差異；於腸道方面，A 組顯著高於 B 與 D 組 ($P < 0.05$)，但於 C 組無顯著差異。於性別母組別中，C 組之腹脂顯著高於 A 組 ($P < 0.05$)，但於 B 與 D 組無顯著差異。



表 31、飼糧中添加竹粉乳酸菌對 35 日齡肉雞臟器重量之影響

	Treatment*				
Items	A	B	C	D	SEM
Both					
Liver	38.44	33.32	40.52	38.07	1.27
Spleen	1.70	1.27	1.47	1.78	0.12
Abdominal fat	17.17^{ab}	13.22^b	19.85^a	18.89^{ab}	1.03
Gizzard	46.18^{ab}	43.43^{ab}	47.32^a	38.22^b	1.50
Intestine	93.99^a	83.04^{ab}	85.44^{ab}	76.69^b	2.77
Bursa	2.56^{ab}	2.01^b	3.08^a	2.43^{ab}	0.13
Male					
Liver	43.41^a	32.14^b	40.99^{ab}	42.65^a	1.43
Spleen	2.16	1.18	1.48	2.13	0.21
Abdominal fat	23.26^a	11.51^b	19.34^{ab}	20.57^{ab}	1.46
Gizzard	50.93	40.56	49.64	42.35	2.02
Intestine	112.13^a	83.61^b	94.86^{ab}	81.83^b	3.92
Bursa	3.05^a	1.92^b	3.25^a	2.37^{ab}	0.19
Female					
Liver	33.47	34.50	40.04	33.49	1.74
Spleen	1.24	1.35	1.45	1.44	0.09
Abdominal fat	11.07^b	14.93^{ab}	20.36^a	17.20^{ab}	1.44
Gizzard	41.43	46.29	45.01	34.08	2.17
Intestine	75.85	82.46	76.02	71.54	3.17
Bursa	2.06	2.10	2.91	2.48	0.18

*A = Basal diet.

B = A + 0.1% Lactobacilli Bamboo Powder .

C = A + 0.5% Lactobacilli Bamboo Powder .

D = A + 1 % Lactobacilli Bamboo Powder .

^{a,b}Means within the same row with no common superscripts differ significantly (P < 0.05).



(2) 臟器重量百分比

飼糧中添加竹粉乳酸菌對 35 日齡肉雞臟器重量百分比之影響，試驗結果如表 32 所示。試驗結果顯示，在兩性別混合組中，A 與 B 組之肌胃顯著高於 D 組 ($P < 0.05$)，但於 C 組無顯著差異；於腸道部分，A 與 B 組顯著高於 C 與 D 組 ($P < 0.05$)。於性別公組別中，A 組之腹脂顯著高於 B 組 ($P < 0.05$)，但於 C 與 D 組無顯著差異；於腸道方面，A 與 B 組顯著高於 D 組 ($P < 0.05$)，但於 C 組無顯著差異。於性別母組別中，C 組之腹脂顯著高於 A 組 ($P < 0.05$)，但於 B 與 D 組無顯著差異；於肌胃部分，B 組顯著高於 D 組 ($P < 0.05$)，但於 A 與 C 組無顯著差異。

在本試驗臟器重量之結果顯示，飼糧中添加 0.1 % 竹粉乳酸菌可顯著降低肉雞腹脂重量並增加肌胃及腸道重量；添加 1 % 竹粉乳酸菌會降低肌胃及腸道重量。



表 32、飼糧中添加竹粉乳酸菌對 35 日齡肉雞臟器重量百分比之影響

	Treatment*				
Items	A	B	C	D	SEM
Both					
Liver	2.57	2.42	2.50	2.55	0.05
Spleen	0.12	0.09	0.09	0.12	0.01
Abdominal fat	1.11	0.94	1.22	1.25	0.06
Gizzard	3.07^a	3.12^a	2.94^{ab}	2.60^b	0.08
Intestine	6.19^a	6.10^a	5.25^b	5.21^b	0.15
Bursa	0.17	0.15	0.19	0.17	0.01
Male					
Liver	2.58	2.38	2.40	2.61	0.09
Spleen	0.13	0.09	0.09	0.13	0.01
Abdominal fat	1.38^a	0.86^b	1.13^{ab}	1.27^{ab}	0.08
Gizzard	2.98	2.95	2.91	2.62	0.11
Intestine	6.54^a	6.20^a	5.54^{ab}	5.06^b	0.19
Bursa	0.18	0.14	0.19	0.15	0.01
Female					
Liver	2.57	2.46	2.59	2.48	0.06
Spleen	0.10	0.10	0.09	0.11	0.00
Abdominal fat	0.84^b	1.01^{ab}	1.32^a	1.24^{ab}	0.08
Gizzard	3.17^{ab}	3.29^a	2.97^{ab}	2.57^b	0.12
Intestine	5.85	5.99	4.96	5.36	0.22
Bursa	0.16	0.15	0.19	0.18	0.01

*A = Basal diet.

B = A + 0.1% Lactobacilli Bamboo Powder .

C = A + 0.5% Lactobacilli Bamboo Powder .

D = A + 1 % Lactobacilli Bamboo Powder .

^{a,b}Means within the same row with no common superscripts differ significantly (P < 0.05).



2.3. 肉雞血液生化值之影響

飼糧中添加竹粉乳酸菌對 35 日齡肉雞血液生化值之影響，試驗結果如表 33 所示。結果顯示，在兩性別混合組中，D 組之丙胺酸轉胺酶顯著高於 A 組 ($P < 0.05$)，但於 B 與 C 組無顯著差異；於三酸甘油脂部分，A 組顯著高於 B、C 及 D 組 ($P < 0.05$)。於性別公組別中，D 組之丙胺酸轉胺酶顯著高於 A 組 ($P < 0.05$)，但於 B 及 C 組無顯著差異；於腹脂部分，A 組顯著高於 B 組 ($P < 0.05$)，但於 C 與 D 組無顯著差異；於三酸甘油脂部分，A 組顯著高於 B、C 及 D 組 ($P < 0.05$)。於性別母組別中，D 組之總膽固醇顯著高於 B 組 ($P < 0.05$)，但於 A 與 C 組無顯著差異。

在本試驗血液生化值之結果顯示，飼糧中添加竹粉乳酸菌可降低肉雞血液中之三酸甘油脂含量，並於添加 1 % 竹粉乳酸菌顯著提升肉雞血液中丙胺酸轉胺酶含量。



表 33、飼糧中添加竹粉乳酸菌對 35 日齡肉雞血液生化值之影響

	Treatment*				
Items	A	B	C	D	SEM
Both					
G.O.T. (U/L)	229.58	244.00	224.83	250.75	6.15
G.P.T. (U/L)	1.83^b	2.33^{ab}	2.58^{ab}	3.00^a	0.15
Total protein (g/dL)	2.68	2.42	2.34	2.63	0.08
Albumin (g/dL)	1.13	1.10	1.10	1.18	0.02
Globulin (g/dL)	1.56	1.32	1.24	1.45	0.08
A/G Ratio	0.85	0.85	0.92	0.85	0.03
B.U.N (mg/dL)	1.18	1.18	1.12	1.10	0.03
Uric acid (mg/dL)	5.23	4.78	4.48	4.03	0.31
Triglyceride (mg/dL)	44.08^a	34.83^b	28.50^b	28.67^b	1.74
Cholesterol-total (mg/dL)	108.33	101.58	107.17	111.33	2.05
Male					
G.O.T. (U/L)	239.00	221.17	219.50	250.50	6.60
G.P.T. (U/L)	1.83^b	2.17^{ab}	2.33^{ab}	3.00^a	0.19
Total protein (g/dL)	2.45	2.38	2.40	2.55	0.06
Albumin (g/dL)	1.13	1.10	1.12	1.15	0.02
Globulin (g/dL)	1.32	1.28	1.28	1.40	0.06
A/G Ratio	0.90	0.87	0.90	0.87	0.04
B.U.N (mg/dL)	1.13	1.08	1.08	1.10	0.03
Uric acid (mg/dL)	5.03	3.07	3.97	4.25	0.37
Triglyceride (mg/dL)	48.67^a	27.67^b	27.00^b	29.33^b	2.47
Cholesterol-total (mg/dL)	110.33	105.17	112.50	109.17	3.26
Female					
G.O.T. (U/L)	220.17	266.83	230.17	251.00	10.44
G.P.T. (U/L)	1.83	2.50	2.83	3.00	0.25
Total protein (g/dL)	2.92	2.45	2.28	2.72	0.16
Albumin (g/dL)	1.12	1.10	1.08	1.22	0.02
Globulin (g/dL)	1.80	1.35	1.20	1.50	0.14
A/G Ratio	0.80	0.83	0.93	0.83	0.04
B.U.N (mg/dL)	1.23	1.28	1.15	1.10	0.04
Uric acid (mg/dL)	5.43	6.50	5.00	3.82	0.47
Triglyceride (mg/dL)	39.50	42.00	30.00	28.00	2.51
Cholesterol-total (mg/dL)	106.33^{ab}	98.00^b	101.83^{ab}	113.50^a	2.47

*A = Basal diet.

B = A + 0.1% Lactobacilli Bamboo Powder .

C = A + 0.5% Lactobacilli Bamboo Powder .

D = A + 1 % Lactobacilli Bamboo Powder .

^{a,b}Means within the same row with no common superscripts differ significantly (P < 0.05).

G.O.T : Glutamic Oxaloacetic Transaminase ; G.P.T : Glutamic Pyruvic Transaminase ; A/G

Ratio : albumin/ globulin ratio B.U.N : Blood Urea Nitrogen



2.4. 肉雞腸道性狀之影響

(1) 空腸

飼糧中添加竹粉乳酸菌對 35 日齡肉雞空腸性狀之影響，試驗結果如表 34 所示。試驗結果顯示，在兩性別混合組中，竹粉乳酸菌添加組之絨毛高度高於 A 組，但各處理組間無顯著差異；D 組在兩項比值 (V/C) 中有較高之數值，但於處理組間無顯著差異。於性別公組別中各項處理組間皆無顯著差異。於性別母組別中，D 組之絨毛高度高於 A 組，但與 C 組相近；C 組在兩項比值 (V/C) 中有較高之數值，但於處理組間無顯著差異。

表 34、飼糧中添加竹粉乳酸菌對 35 日齡肉雞空腸性狀之影響

	Treatment*				
Items	A	B	C	D	SEM
Both					
Villus height (mm)	1.63	1.79	1.78	1.79	0.03
Crypt depth (mm)	0.33	0.34	0.35	0.32	0.01
V/C ratio	5.28	5.40	5.30	5.59	0.12
Male					
Villus height (mm)	1.63	1.91	1.81	1.86	0.05
Crypt depth (mm)	0.35	0.36	0.38	0.33	0.01
V/C ratio	4.89	5.58	4.88	5.84	0.17
Female					
Villus height (mm)	1.63	1.68	1.75	1.82	0.05
Crypt depth (mm)	0.30	0.33	0.32	0.32	0.01
V/C ratio	5.67	5.22	5.73	5.68	0.16

*A = Basal diet.

B = A + 0.1% Lactobacilli Bamboo Powder .

C = A + 0.5% Lactobacilli Bamboo Powder .

D = A + 1 % Lactobacilli Bamboo Powder .

^{a,b}Means within the same row with no common superscripts differ significantly ($P < 0.05$).



(2) 迴腸

飼糧中添加竹粉乳酸菌對 35 日齡肉雞迴腸性狀之影響，試驗結果如表 35 所示。試驗結果顯示，在兩性別混合組中，D 組之絨毛高度顯著高於 B 組 ($P < 0.05$)，但於 A 與 C 組無顯著差異；於隱窩深度部分，C 組顯著高於 B 組 ($P < 0.05$)，但於 A 與 D 組無顯著差異；D 組在兩項比值 (V/C) 中顯著高於 C 組 ($P < 0.05$)。於性別公組別中，C 組在隱窩深度中顯著高於 A、B 及 D 組 ($P < 0.05$)；於兩項比值 (V/C) 中 D 組顯著高於 C 組 ($P < 0.05$)，但於 A、B 組無顯著差異。於性別母組別中，絨毛高度、隱窩深度及兩項比值 (V/C)，於各處理間皆無顯著差異。

在本試驗腸道性狀之結果顯示，竹粉乳酸菌添加量濃度增加，空腸之絨毛高度有較高之趨勢，而在隱窩深度上則無顯著差異，並於飼糧中添加 1 % 竹粉乳酸菌有較高之迴腸絨毛高度。



表 35、飼糧中添加竹粉乳酸菌對 35 日齡肉雞迴腸性狀之影響
Table 35 Effects of Lactobacilli Bamboo Powder on Ileum morphology of broilers on day 35.

	Treatment*				
Items	A	B	C	D	SEM
Both					
Villus height (mm)	1.23^{ab}	1.19^b	1.28^{ab}	1.35^a	0.03
Crypt depth (mm)	0.30^{ab}	0.28^b	0.34^a	0.30^{ab}	0.01
V/C ratio	4.32^{ab}	4.36^{ab}	4.03^b	4.50^a	0.10
Male					
Villus height (mm)	1.25	1.25	1.26	1.33	0.04
Crypt depth (mm)	0.31^b	0.30^b	0.39^a	0.31^b	0.01
V/C ratio	4.14^{ab}	4.37^{ab}	3.54^b	4.29^a	0.13
Female					
Villus height (mm)	1.21^{ab}	1.13^b	1.29^{ab}	1.38^a	0.05
Crypt depth (mm)	0.28	0.27	0.30	0.29	0.01
V/C ratio	4.50	4.34	4.52	4.75	0.15

*A = Basal diet.

B = A + 0.1% Lactobacilli Bamboo Powder .

C = A + 0.5% Lactobacilli Bamboo Powder .

D = A + 1 % Lactobacilli Bamboo Powder .

^{a,b}Means within the same row with no common superscripts differ significantly (P < 0.05).



(三)竹纖維綠色製程與其應用產品開發

1. 試材外觀

細破碎、細破碎後經氫氧化鈉前處理、細破碎並膨脹軟化、細破碎並膨脹軟化後經氫氧化鈉前處理等 4 種不同處理方式的竹纖維，其型態如圖 33 所示，倘若該頁面以 A4 大小輸出，則放大倍率約為 13 倍，詳細放大倍率請參考圖中比例尺，其中 A、B、C、D 四個樣品標號如表 36 所示。竹纖維在膨脹軟化處理後，細小纖維的占比明顯增加(如圖 33 中 A、B 對比 C、D)。氫氧化鈉前處理前後，竹纖維的型態在磨漿前外觀並無明顯變化(如圖 33 中 A 之於 B，或 C 之於 D)。

將 4 種不同處理方式的竹纖維經磨漿後，其型態如圖 34 所示，倘若該頁面以 A4 大小輸出，則放大倍率約為 13 倍，詳細放大倍率請參考圖中比例尺，其中 A、B、C、D 四個樣品標號如表 36 所示。竹纖維在膨脹軟化後且經氫氧化鈉前處理及磨漿等製成後，其原纖化程度明顯高於其他製程(如圖 34 中 D 之於 A、B、C 的對比)。然而氫氧化鈉前處理對於原纖化程度的效果明顯比膨脹軟化的效果更好(如圖 34 中 B、D 對比於 A、B)。纖維束經過氫氧化鈉前處理，強鹼作用於木質素與其周邊的碳水化合物之間的複合物中，造成酯鍵或醚鍵的斷裂，或半纖維素與纖維素間氫鍵的鍵能減弱等作用，又因氫氧化鈉溶液的滲透度，分解主要發生在纖維束中原纖維間的細胞間層與初生壁結構，原纖維縱向結構大致維持完整，但徑向纖維間便鬆散，間有利於磨漿解纖後原纖維的分離。但整體而言，竹纖維束剛性強，原纖維間結構緻密，氫氧化鈉溶液不易滲透原纖維間，倘若先以膨脹軟化前處理，提高氫氧化鈉溶液的滲透效果，則纖維分絲、帚化效果明顯提升(如圖 34 中 D 之於 A、B、C 的對比)。



表 36、試材的製程條件

試材代號	膨脹軟化	前處理(浸泡氫氧化鈉溶液濃度)
A	×	×
B	×	5%
C	✓	×
D	✓	5%

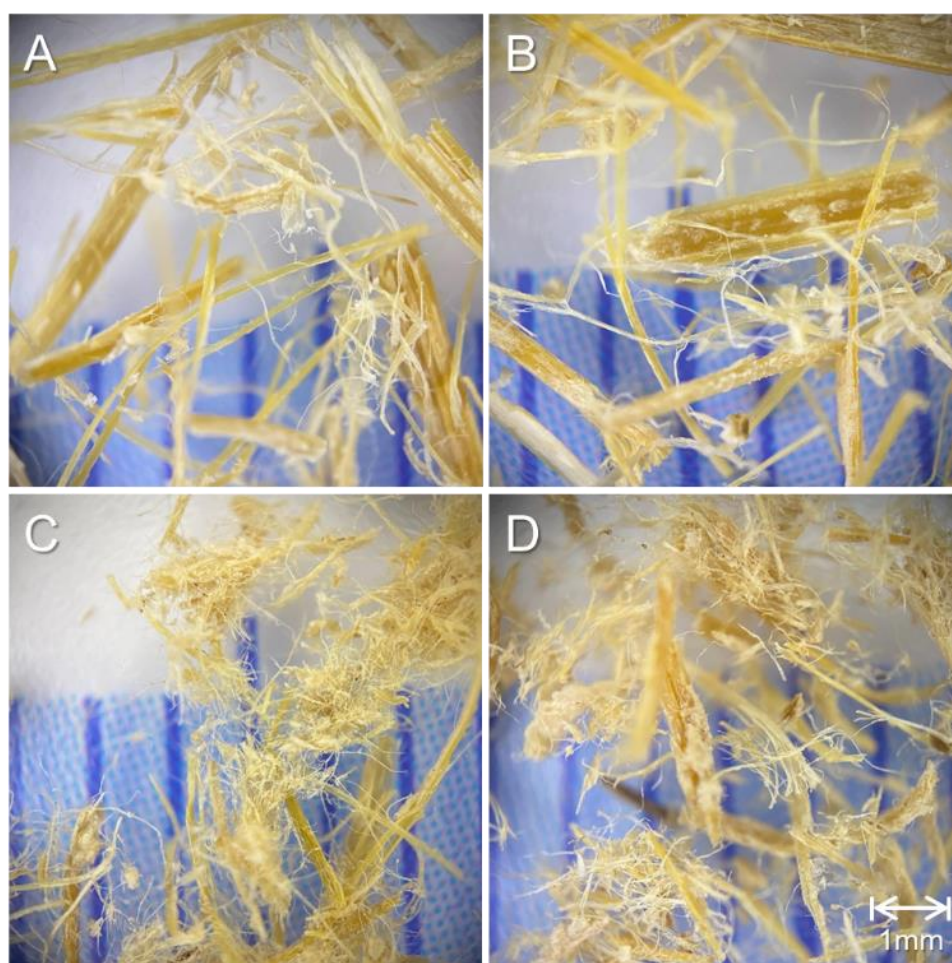


圖 33、經不同前處理製程的竹纖維

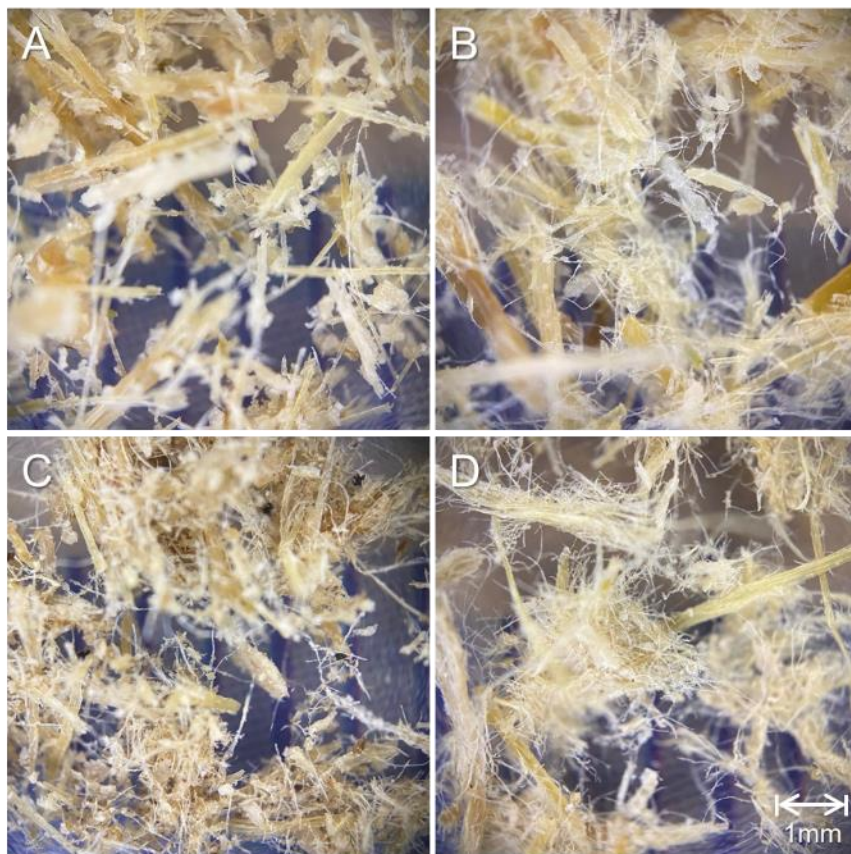


圖 34、經不同前處理製程並磨漿後的竹纖維

2. 手抄紙抄造法

磨漿後的竹漿依據「CNS11212 物理試驗用手抄紙抄造法」進行抄紙，手抄紙試片之外觀如圖 35 所示，其中 A、B、C、D 四個抄紙試片標號與其對應的前處理製程如表 36 所示。經氫氧化鈉前處理後，手抄紙的顏色明顯更淺，如圖 35 中 B、D 手抄紙與 A、C 手抄紙的顏色對比。手抄紙試片之裁切方法依據「CNS11291 手抄紙物理性質試驗法」進行裁切，進行物理性質試驗；以試片剩餘部分裁切適當大小進行電子顯微鏡觀察。



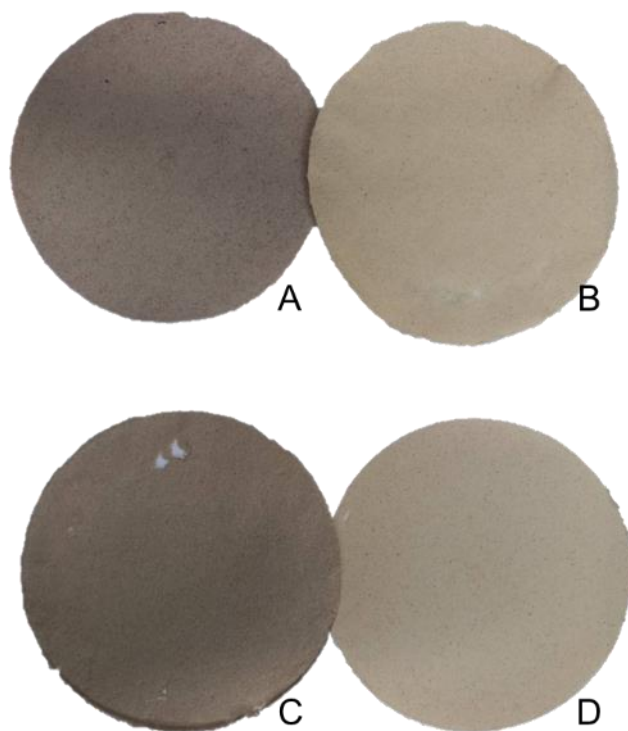


圖 35、竹漿手抄紙試片

3. 電子顯微鏡觀察

電子顯微鏡觀察的試材代號與其對應的前處理製程條件如表 36 所示，圖 36 與圖 37 分別為一次磨漿與二次磨漿後的手抄紙試片，倘若以 A4 大小輸出該頁則放大倍率約為 65 倍，詳細放大倍率請參考圖中比例尺。其中纖維交織的緊密程度依序為 $D > B > C > A$ ，A 與 C 試材中未解纖完全的纖維束數量明顯高於 B、D 兩組，其中尤其以 A 為甚，且相較於 B、D 兩組，A 與 C 殘留的薄壁細胞與導管細胞也較大，該類細胞無法提供如原纖維般的軸向強度，須細化並填充空隙中，否則會影響手抄紙的強度，但 A、C 兩組中的薄壁細胞與導管細胞明顯過大，反而阻礙了原纖維的交織，造成強度下降。圖 38 與圖 39 分別為一次磨漿與二次磨漿後的手抄紙試片，倘若以 A4 大小輸出該頁則放大倍率約為 650 倍，詳細放大倍率請參考圖中比例尺。其中 B、D 兩組因經過氫氧化鈉前處理，對原纖維表面的初生細胞壁與部分淺層的



次生細胞壁發生反應，主要是將半纖維素以及木質素局部分解，造成表面皺褶粗糙，此特性可增加原纖維之間的摩擦力，巨觀則反應在手抄紙的強度上。雖然 A、C 兩組也能觀察到粗糙的表面，但多是機械力造成的細胞壁剝離，因此結構鬆散剛性低，所提供原纖維之間的摩擦力較低，反而可能加劇原纖維間的滑動。此外在 B、D 兩組裡觀察到的微纖毛(如圖 38 與圖 39 中約略小於 $1\mu\text{m}$ 的支狀細分岔)也比 A、C 兩組多，微纖毛可能也提供手抄紙纖維間聚合的拉力，增強手抄紙的物理性質。

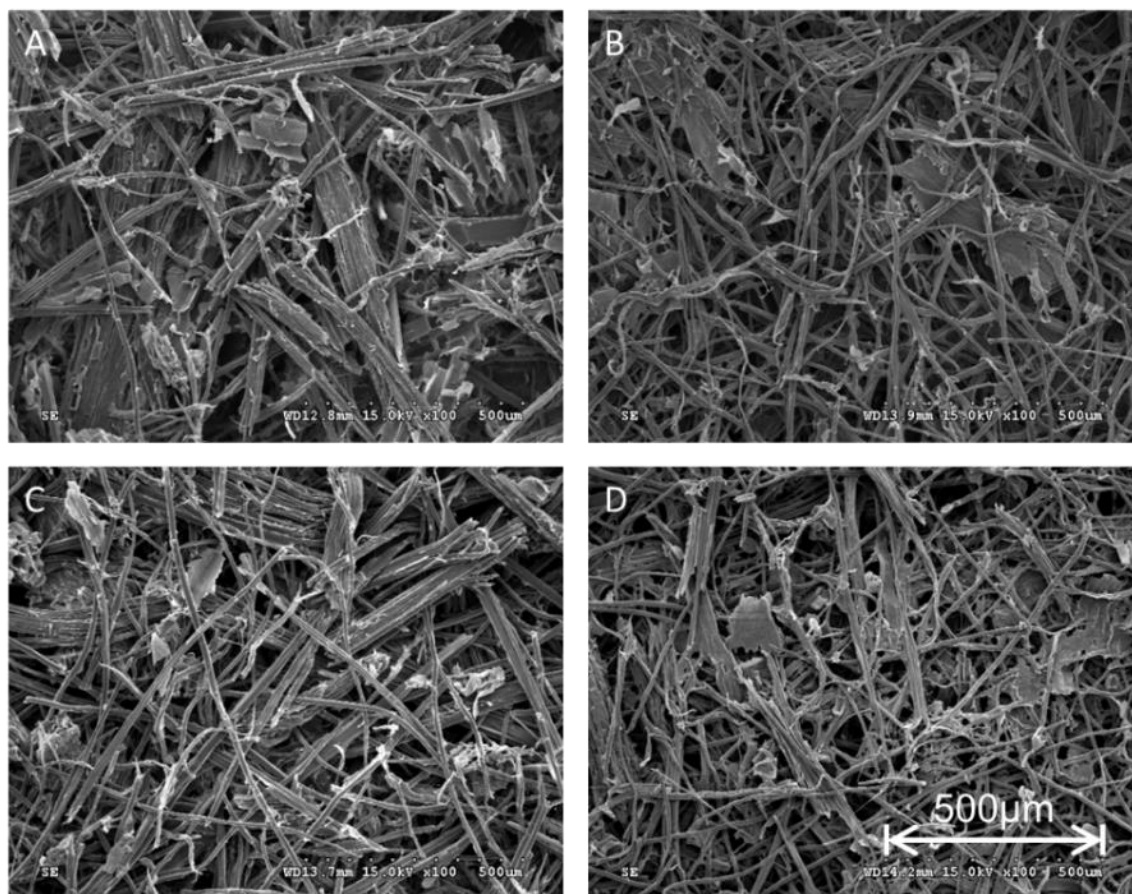


圖 36、一次磨漿後的抄紙試材 SEM，放大約 65 倍



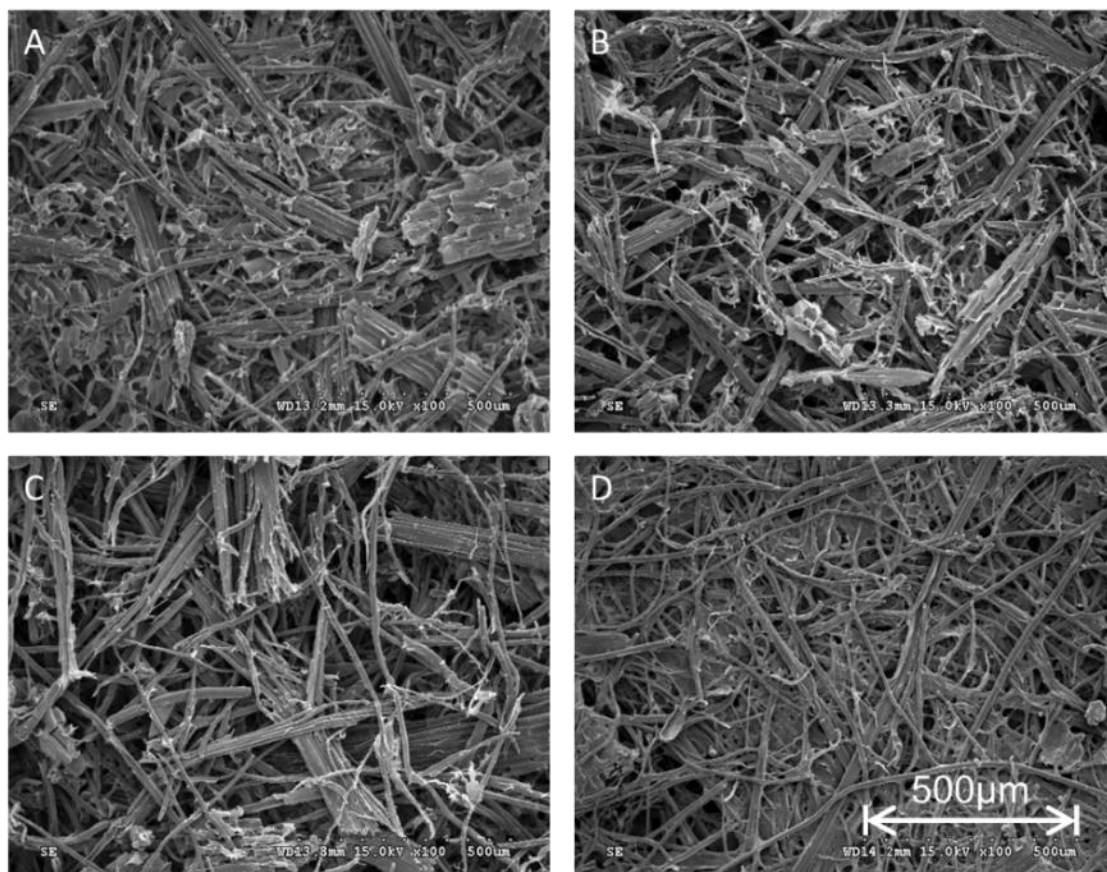


圖 37、二次磨漿後的抄紙試片 SEM，放大約 65 倍

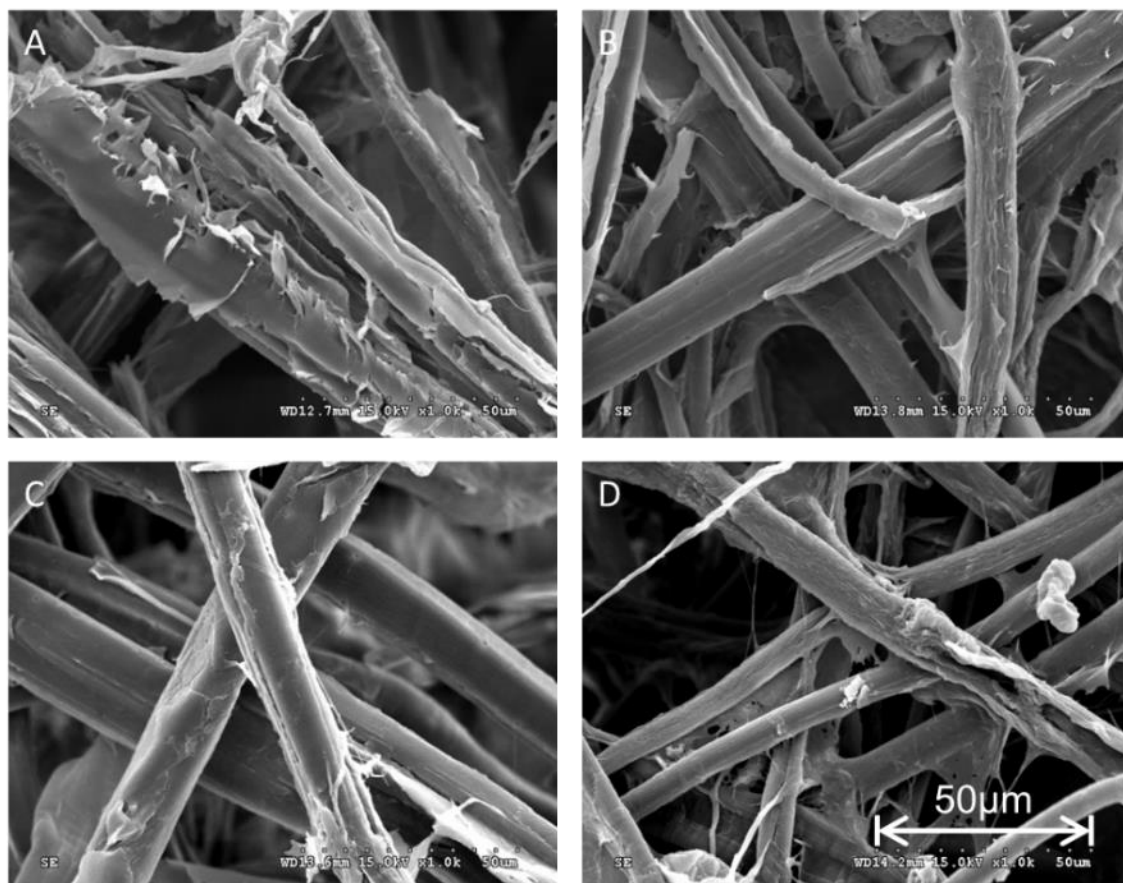


圖 38、一次磨漿後的抄紙試片 SEM，放大約 650 倍



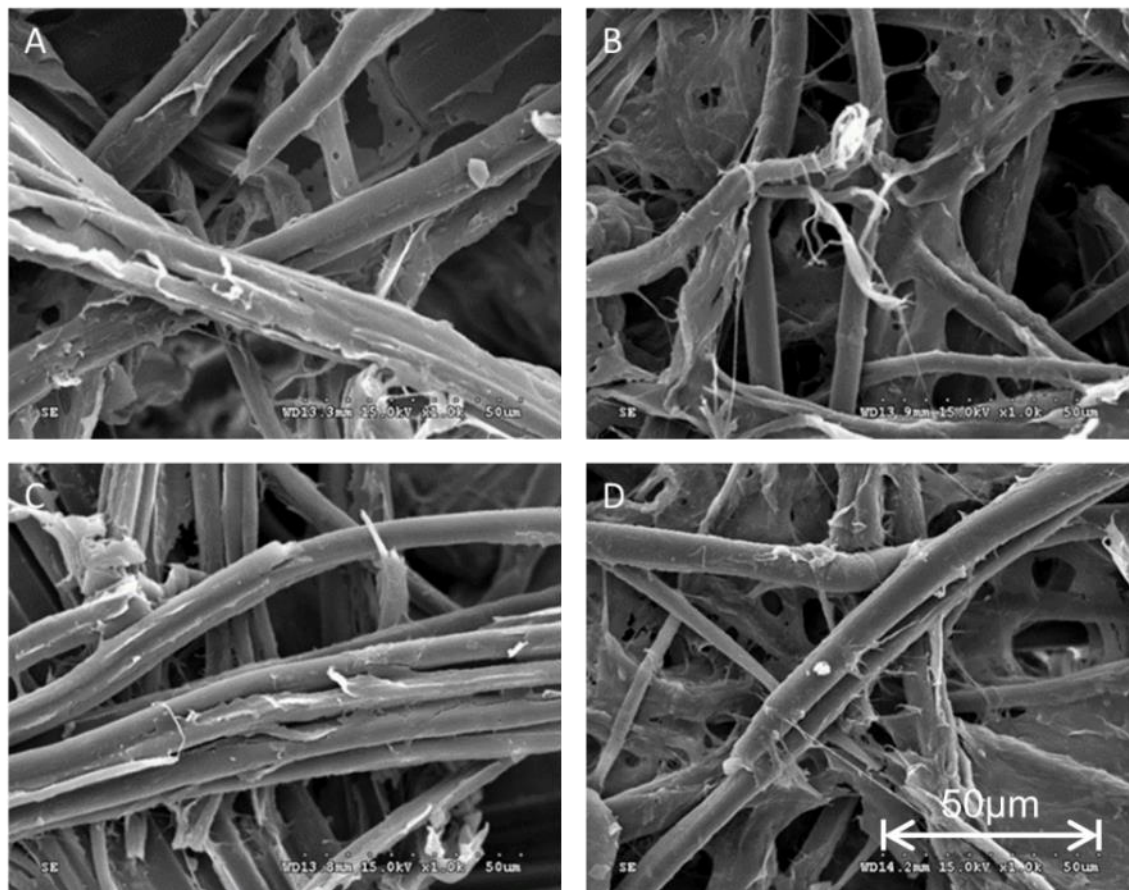


圖 39、二次磨漿後的抄紙試片 SEM，放大約 650 倍

4. 試材磨漿後良漿之手抄紙物理性質

由竹纖維外觀與 SEM 所觀察到的現象，氫氧化鈉前處理造成的原纖化效應與表面結構，可以大幅提升手抄紙強度，又膨脹軟化可分散纖維束，進而增加氫氧化鈉溶液的滲透性，為減少製程中原料的浪費，及降低製程廢棄物排放，故而特於此加入兩組低濃度的氫氧化鈉前處理製程，即膨脹軟化後，浸泡氫氧化鈉溶液濃度分別降為 3% 和 1%，磨漿並抄紙後做後續測試。試材代號與製程條件的關係如



表 37 所示，表 38 為經一次和二次磨漿後之紙漿得率。一次磨漿之紙漿總得率(如表 38 中良漿和粗絲的得漿率相加)以 D5%組者最高，而後依序為 C、B、D3%、D1%，但四組差距不明顯，另外 A 組最低。而經二次磨漿之紙漿總得率，也以 D5%最高，達 91%，其次為 C 組 85%、再者為 B 組 77.5%、A 組 74.7%，二次磨漿的紙漿總得率皆低於一次磨漿，且無論一次或二次磨漿的紙漿得率皆以 D5%組最高。



表 39 及表 40 分別為不同前處理條件的試材經磨漿一至兩次後，良漿的手抄紙的物理性質。經打漿後，竹紙漿的遊離度介於 502~798mL。就耐折力而言，經一次磨漿的手抄紙，其耐折力則以 D1% 最佳，A、C、D5% 皆為 0；經二次磨漿，其耐折力則以 D5% 最佳，A、C 為 0。

(1) 抗張指數

經一次磨漿的手抄紙，其抗張指數以 D3% 組最佳，未經任何前處理的 A 組最低，且經過氫氧化鈉前處理的 B、D1%、D3%、D5% 四組，明顯高過 A、C 兩組，又其中 D1%、D3%、D5% 三組的抗張指數明顯優於 B 組；經二次磨漿的手抄紙，抗張指數以 D5% 組最佳，但仍低於一次磨漿的 D3% 組，且同樣經過氫氧化鈉前處理的 B 組也明顯高於 A、C 兩組一個數量級。

(2) 破裂指數

經一次磨漿的手抄紙，其破裂指數仍以 D3% 組最佳，未經任何前處理的 A 組最低，且經過氫氧化鈉前處理的 B、D1%、D3%、D5% 四組，仍明顯高過 A、C 兩組；經二次磨漿的手抄紙，破裂指數以 D5% 組最佳，但仍低於一次磨漿的 D3% 組，且同樣經過氫氧化鈉前處理的 B 組也明顯高於 A、C 兩組。



表 37、試材製程條件

試材代號	膨脹軟化	前處理(浸泡氫氧化鈉溶液濃度)
A	×	×
B	×	5%
C	✓	×
D1%	✓	1%
D3%	✓	3%
D5%	✓	5%

表 38、試材磨漿後良漿得率

試材代號	得率(%)					
	良漿		粗絲		纖細物	
	磨漿 1 次	磨漿 2 次	磨漿 1 次	磨漿 2 次	磨漿 1 次	磨漿 2 次
A	47.1	48.2	44.2	26.5	8.7	25.4
B	52.5	53.1	42.5	24.4	5.0	22.5
C	57.4	61.8	38.3	23.2	4.3	14.9
D1%	46.9	-	46.9	-	6.2	-
D3%	46.9	-	47.1	-	6.0	-
D5%	63.9	77.4	34.8	13.4	1.3	9.2



表 39、試材一次磨漿後良漿之手抄紙物理性質

試材代號	A	B	C	D1%	D3%	D5%
遊離度(mL) 加拿大標準遊離度 (CSF)	714	729	766	733	798	683
基重(g/m ²)	192.70 ± 12.24	63.66 ± 2.99	115.42 ± 5.05	53.19±0.04	113.11±0.08	61.75± 1.67
抗張(kg)	0.11 ± 0.059	0.085 ± 0.158	0.038 ± 0.025	1.37±0.234	1.594±0.074	0.668 ± 0.01
抗張指數 (Nm/g)	0.37	0.87	0.22	9.2	17	7.1
嵩度(cm ³ /g)	5.06 ± 0.18	4.16 ± 0.14	54.82 ± 0.16	20.10±0.21	20.10±0.46	4.00 ± 0.10
耐折(次)	0	1	0	1.6±0.7	0.2±0.1	0
破裂(kgf/cm ²)	0.24 ± 0.02	0.3803 ± 0.02	0.22 ± 0.016	0.608±0.048	0.505±0.057	0.3731 ± 0.01
破裂指數 (kPa·m ² /g)	0.12	0.59	0.19	0.44	1.1	0.59

表 40、試材二次磨漿後良漿之手抄紙物理性質

試材代號	A	B	C	D5%
遊離度(mL) 加拿大標準遊離度 (CSF)	502	662	744	657
基重(g/m ²)	229.16 ± 11.16	72.38 ± 2.49	115.13 ± 2.60	79.85 ± 0.78
抗張(kg)	0.262 ± 0.101	1.123 ± 0.108	0.153 ± 0.022	1.372 ± 0.192
抗張指數 (Nm/g)	0.75	10	0.87	11
嵩度(cm ³ /g)	5.17 ± 0.16	4.11 ± 0.13	5.44 ± 0.16	4.08 ± 0.05
耐折(次)	0	1	0	1.4 ± 0.52
破裂(kgf/cm ²)	0.326 ± 0.072	0.493 ± 0.077	0.226 ± 0.026	0.775 ± 0.072
破裂指數 (kPa·m ² /g)	0.14	0.67	0.19	0.95



綜合評估，初步結果顯示，D3%組僅需磨漿一次即可比其它兩次磨漿的手抄紙的破裂指數與抗張指數更高，又磨漿製程的比能量消耗遠比膨脹軟化或氫氧化鈉前處理的比能量消耗還高，故選擇該製程為本計畫的綠色製程。

膨脹軟化製程的比能量消耗約650 kWh/t；磨漿製程的比能量消耗約2000 kWh/t；氫氧化鈉生產比能量消耗4000 kWh/t，以竹纖損失率40%與氫氧化鈉回收率90%計，則本計畫所選擇的氫氧化鈉前處理製程的比能量消耗約80 kWh/t。又由破裂指數與抗張指數得知，本計畫所選擇的製程僅需打漿一次即可比其他製程打漿兩次的紙漿品質更優良，故本製程至少節省比能量消耗約1270 kWh/t，依據111年度能源署公告之電力排碳係數0.495公斤CO₂e/ kWh計算，每公噸竹紙漿約節省630公斤CO₂e。

氫氧化鈉回收率係產業界現有的氫氧化鈉回收並同步產熱的程式，相關回收程式如下：氫氧化鈉處理產生的廢液(黑液)透過蒸發濃縮後，可在鍋爐中燃燒，回收來自有機物燃燒產生的熱量。而燃燒剩餘物含有高比例的碳酸鈉，以水溶解並加入氧化鈣苛化後過濾去除沉澱物，回收氫氧化鈉溶液，可再進入製漿程式循環利用。而濾出的沉澱物送入石灰窯中加熱再生氧化鈣，可重回苛化步驟使用。此外，黑液的二氧化碳吸收容量約為 30g CO₂/L，可供作二氧化碳捕集之用。

5. 纖維觀測試驗(長寬比)

以本計畫所選擇的綠色製程 D3%組，與另一組以更低氫氧化鈉溶液濃度所前處理的 D1%組纖維觀測試驗作比較，試材代號與製程條件的關係如



表 37 中 D1%與 D3%所示。表 41 為 D3%與 D1%兩組纖維的觀測數據。D3%的纖維寬度明顯比 D1%小，但纖維長度大致相當，造成 D3%組之纖維長寬比為 201.8，較 D1%組的 128.1 大，較高的長寬比可能反映較大的抗撕裂強度。纖維內腔徑/纖維寬兩組無明顯差異，此特性可能代表纖維本身的保水性及透氣性相當。

表 41、纖維觀測數據

		D3%	D1%
纖維長(mm)	最大	3.45	3.36
	最小	0.50	0.52
	平均	1.79	1.93
	標準差	0.67	0.75
纖維寬(μm)	最大	22.6	47.3
	最小	2.31	6.28
	平均	8.87	15.1
	標準差	3.64	8.32
內徑(μm)	平均	4.06	6.71
纖維壁厚(μm)	平均	2.4	4.17
纖維內腔徑/纖維寬		45.8%	44.5%
纖維長/纖維寬		202	128
纖維內腔徑/纖維壁厚度		1.69	1.61

6. 濾紙試製

本報告試製手抄濾紙(圖 40)的物理性質如表 42、濾紙之物理性質所示，因竹紙漿抄紙的強度不足，故混摻重量百分比 50%的木漿進行抄紙，紙張基重 62.7 g/m²、厚度 0.273 mm、密度 0.229 g/cm³、縱、橫向拉力均為 1.4 kgf/15 mm、縱橫向拉力比 1.0、濕強拉力 0.5 kgf/15



mm、破裂強度 0.75 kgf/cm^2 、吸水度 28 mm/10 min 、氣阻度 0.31 sec/100 mL 及氣孔徑 $88.62 \mu\text{m}$ 。主要做為高介電常數液體過濾用途之應用參考，但初步結果顯示，本手抄濾紙的氣孔徑過大、濕強拉力過低，其物理性質尚不及市售濾紙，未來將再調整抄紙相關配方，以增加其物化性。



圖 40、試製手抄濾紙

表 42、濾紙之物理性質

基重	62.7 g/m^2
厚度	0.273 mm
密度	0.229 g/cm^3
縱拉力	1.4 kgf/15 mm
橫拉力	1.4 kgf/15 mm
縱橫拉力比	1.0
濕強拉力	0.5 kgf/15 mm
破裂強度	0.75 kgf/cm^2
吸水度	28 mm/10 min
氣阻度	0.31 sec/100 mL
氣孔徑	$88.62 \mu\text{m}$



(四)竹產業跨域技術整合即時協助升級示範

1.辦理遴選說明會：

本說明會活動安排於 112/5/3 (三) 1400-1600 假林業及自然保育署嘉義分署大禮堂辦理，當日出席人員包含中 O 大學郭 OO 經理、昱 O 事業有限公司林 OO 執行長等人，計有 50 名參加（簽到表詳附件三，包含實體 34 名，線上 16 名），說明會由本會理事長李士哇博士致詞後開始，之後說明本輔導計畫精神，緊接著再詳細闡述即時協助升級示範申請須知，最後進行 Q&A。與會人員對於林業及自然保育署辦理「竹產業跨域技術整合即時協助升級示範」深表嘉許，但是希望相關訊息可以提早公告周知，並期待每年能持續辦理，促成竹產業可以脫胎換骨，進而成長茁壯。（說明會剪影詳下圖 41）





圖 41、112/05/03 說明會剪影

2.辦理收件與書面資格審查

本年度總計受理 15 件計畫申請收件，在書面審查過程中，發現少部分申請計畫有文件缺落問題，因應時間緊迫，故採取電話方式，個別通知計畫主持人，需於 112/5/25 前完成補件作業。

3.辦理遴選審查簡報

審查會議安排於 112 年 6 月 1 日，假國科會沙崙資安大樓六樓 TTA，604 會議室（臺南市歸仁區歸仁十三路一段 6 號）辦理。本次計有 15 案進入審查（詳表 5），由全體審查委員共推張 O 顥委員擔任本次審查會議之主席，每案審查時為 25 分鐘，簡報 8 分鐘（在第 6 分



鐘按鈴聲 1 次提醒，8 鐘到按鈴聲 2 次，立即停止報告），委員提問 5 分鐘（採統問統答方式），回覆 7 分鐘（在第 5 分鐘按鈴聲 1 次提醒，7 鐘到按鈴聲 2 次，立即停止報告），委員決議 5 分鐘。在 5 位委員以鼓勵方式的共識之下，挑選出「粒狀竹炭生產設備開發」等 12 案推薦執行輔導，其輔導計畫摘要詳表 43 所示。

表 43、受推薦輔導案之計畫摘要表

計畫名稱	計畫摘要
1.粒狀竹炭生產設備開發	本計畫粒狀竹炭生產設備開發，針對破碎主要機構進行設計，採用低轉速高扭力變頻調速動力系統，可以取得相對多數完整的顆粒竹炭，縮短業者研發時程與開發成本。
2.竹鹽燒窯自動控溫技術開發	竹鹽燒烤製程耗時繁瑣且消耗能源，為有效節能減碳，本計畫將針對竹鹽燒烤製程中，配合燃料棒自動進料與人機介面控制溫度達到自動回饋控制目標。
3.智動整合竹炭生產系統	本計畫將數位化控制系統導入碳化爐、打造智能化竹炭生產系統，建立不同生物質材料模組參數並實地驗證，系統建立將可減少人力時間，碳化過程之氣流(大小與其流量)以電腦調控，到達設定溫度時將自行關機。
4.數位轉型一醋即發	本計畫針對業者蒸餾醋液桶改良，協助凱焰製炭社進行竹醋液蒸餾系統數位化控制，減少製造過程人力負擔並降低能源損耗。
5.竹炭應用於蛋雞飼料開發	本計畫應用竹炭粉及竹醋液於蛋雞飼料中，加強其產蛋的品質及環境的品質，開發天然無抗生素之添加劑來協助東部養殖產業提昇，達到減碳效益、提昇台灣竹林業之循環再利用。
6.蔞竹屑或竹塊在文心蘭栽培之利用	利用蔞竹廢棄竹製作成竹屑和竹塊作為文心蘭栽培介質。本計畫進行蔞竹介質之物化性質分析，包含其 EC 質、pH 質和介質孔隙度。每 4 週調查植株生長勢：植株高度、葉片數、葉長、葉寬和根數，開發出蔞竹新型文心蘭栽培介質，以取進口之椰纖介質。
7.國產木竹剩餘資材應用於天然抑菌貓砂產品開發	應用循環再利用，使剩餘竹砂及牡蠣殼粉可應用在貓砂使用，希冀解決吸水性不佳、抗菌性不佳、易發霉、規模化生產等問題，提高剩餘物的利用價值，開發一運用國產木



計畫名稱	計畫摘要
	竹剩餘資材具天然抗菌之天然貓砂產品，提供給消費者使用。
8. 竹淬功能性產品開發	本計畫利用蒸餾法提取竹葉純露，將純露添加到竹醋液產品以提升香氣降低刺激味，透過竹醋液具清除自由基抗氧化作用，將其搭配物理性防曬可開發防曬品，減少化學防曬劑的添加。
9. 竹萃伊蘭皮膚防護液原料開發	以竹葉、伊蘭及竹醋液為主要材料，結合天然草本純露應用於皮膚防護。皮膚防護噴霧以竹葉萃取和竹醋液及植物成份經複方調配而成，對於皮膚保濕具顯著的效果，且經SGS檢測有抑菌效果，能幫助提升皮膚的防護屏障，維持皮膚的健康。
10. 竹葉植矽應用於護髮產品開發	本計畫利用南部地區種植的刺竹葉，進行活性成分萃取，以調配開發出強健毛髮精華液護髮產品並檢測其功效。
11. 以淡竹葉萃取液開發保養品原料	本計畫透過鎖香萃取技術，將竹葉氣味捕捉於液體中，再由保養品公司完成填充製作「淡竹葉面膜」，突破淡竹葉的傳統思維，製成保養品原料，與在地小農生產淡竹葉結合，開發在地產品，創造農產品價值。
12. 良竹生活產品研發設計	本計畫採商品化設計規劃，即在研發與設計過程中考量消費者喜好、竹材特色、製作/組裝、生產規劃及成本效益等因素，凸顯竹材特色與傳統美感，並且增進產品的實用性、便利性與互動趣味性。

4.4 辦理獲選簽約作業

今年度共完成 12 案推薦輔導簽約，輔導單位包含工研院、屏科大、建國科技大學、台東專科學校。

5. 輔導計畫管考

(1) 期中管考

各個輔導計畫之計畫主持人均於 112/8/31 回覆進度追蹤表單（詳如附件八），大部分輔導計畫進度回覆正常，僅少數計畫因為與受輔



導單位討論產品開發材質變更，雖稍微延遲時日，但保證期末結案可以準時完成。

(2) 期末實地查訪結案審查

本年度輔導計畫期末結案實地訪查作業安排時程為 11/15~11/24，並採分組方式進行。訪視地點於受輔導業者處，並由期初負責委員進行結案審查作業，在 12 案中除了建國科大輔導田榮公司之竹鹽燒窯自動控溫技術開發計畫案，因目前配合田榮公司之入料系統尚未完成，僅以半自動控制方式而非採自動控制系統，故審查委員要求建國科大需出具承諾書，同意無償撰寫 PLC 程式協助田榮公司完成自動控溫(後續持續追蹤)，其餘 11 案件經審查委審核後均同意結案(結案審查表，詳附件九)，並於 112/12/1 前完成結案報告修正。期末結案查訪照片集錦詳圖 42。





11/16 竹炭應用於蛋雞飼料開發



11/16 智動整合竹炭生產系統



11/16 良竹生活產品研發設計



11/17 粒狀竹炭生產設備開發

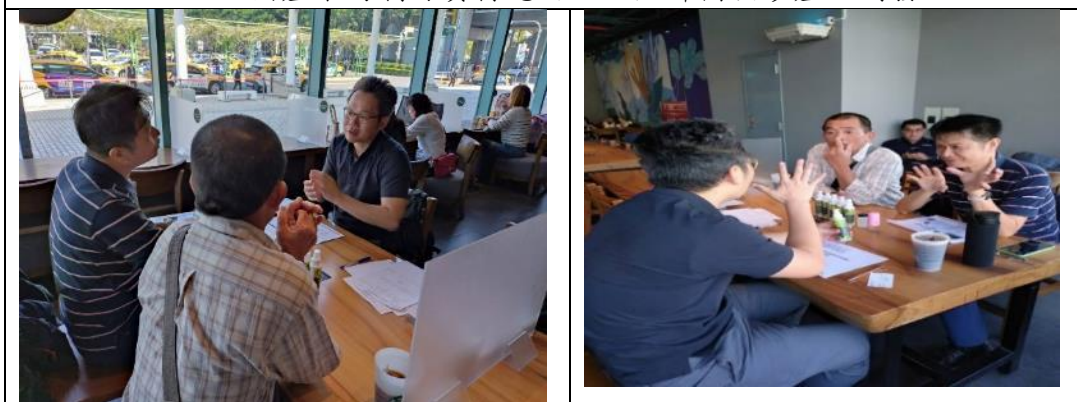




11/17 以淡竹葉萃取液開發保養品原料



11/17 國產木竹剩餘資材應用於天然抑菌貓砂產品開發



11/24 竹萃伊蘭皮膚防護液原料開發



11/24 竹鹽燒窯自動控溫技術開發





圖 42、期末訪視照片集錦

6. 成果發表暨媒合會活動

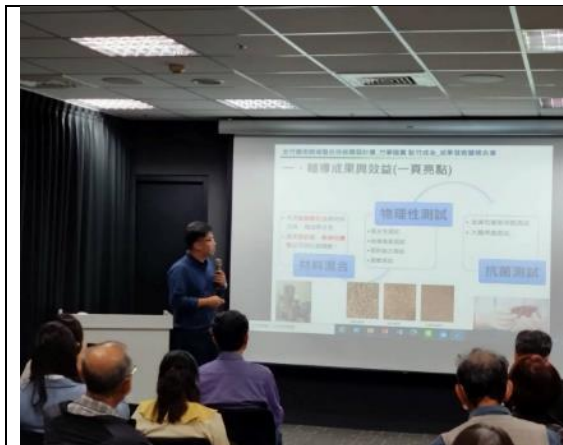
本會為呈現林業署經費挹助後歷經了 5 個月技術輔導的成果，特於 112 年 12 月 4 日假集思台中新烏日會議中心 3 樓瓦特廳（台中市烏日區高鐵東一路 26 號）辦理『竹夢踏實 點竹成金』竹產業跨域整合技術即時協助示範計畫成果發表暨媒合會活動（線上報名網址：[https:// forms.gle/n3JFMNnqnSPG6kL37](https://forms.gle/n3JFMNnqnSPG6kL37)），本次活動總計吸引產官學研共 95 名報名參加（詳附件十活動簽到表），活動在林業及自然保育署張偉顥組長及本會理事長李士哇博士致詞後展開，緊接著陸續由各輔導單位或受輔導廠商現身經驗分享（詳圖 43），同時在活動會場公開展示受輔導廠商經歷 5 個月輔導的成果（詳圖 43），今年輔導的成果展示採用群聚分組方式，分成 4 群組來呈現輔導成果，並在活動現場安排提供技術媒合洽商（詳圖 43），除可以促成受輔導業者彼此互動



機會外，也方便與會貴賓進一步瞭解林業署投入的輔導經費，產生成果效益正逐漸擴大，並且竹產業各領域受輔導廠商們都能在短時間解決技術瓶頸，將竹產業的價值發揮到最大。例如：近年竹炭應用層面擴大，產業對不同尺寸竹炭需求提升，有別於傳統雙滾輪甩刀，造成細小炭粒過多、良率太低，由工研院中分院輔導源笙竹業社進行「粒狀竹炭生產設備開發」，以低轉速高扭力變頻調速動力系統進行竹炭破碎作業，可取得較多粒徑大小介於 5 至 8mm 的完整顆粒竹炭，更符合廠商產製需求；同時加裝集塵機，解決傳統製程容易產生大量粉塵的問題，提升操作人員職場安全，此系統更能在 1 小時內處理 80 公斤竹炭，提高製造效率，並可節能減碳。會後也於平面媒體與網路新聞露出，推廣行銷本計畫效益。

輔導技術分享





輔導成果展示





技術交流與洽談





活動新聞露出 (112/12/05 經濟日報 A16 版)

APP結合許多高敏心機教時間，多的儀器設備，不是「輸入」就是「輸出」，也不是所有醫療相關人員，需有系統性的思考，提供快。此重醫院利用遊戲化的APP，聽了解ACLS的急救流程。

舉辦示範成果發表暨媒合會

工研院跨域整合 助竹產業技術升級

【台中訊】社團法人台灣生態材料產業發展協會委託工研院，於昨(4)日在台中集思島會議中心舉辦「竹產業跨域整合技術協助示範成果發表暨媒合會」，藉由學研單位跨域技術整合能量，針對竹產業相關業者進行即時輔導協助技術升級，建立全竹高值化之應用，開發具有特色與品牌的優良國產竹產品，提升臺灣竹產業技術與競爭力，邁向高利潤空間的藍海經營及商業模式趨勢前進，解決竹產業目前面臨之經營人力老化、技術斷層、供需失衡等重要的課題。

林業及自然保育署特級技師林業發展協會理事長李士桂博士表示，在今天的12案(其中製程改善類4案、文化創意類1案、生技美妝類7案)是整合

與科大、台東專校、建國科大與工研院等學研單位，投入自動化、智慧化、循環利用及生技萃取等相關技術，直接輔導12家業者升級轉型。輔導的成果展示採用群聚分組方式，分成4組來呈現輔導成果，除可以促成受輔導業者彼此互動機會外，也方便與會貴賓進一步瞭解林業署投入的輔導經費，產生成果效益正逐漸擴大，並且竹產業各領域受輔導廠商們都能在短時間解決技術瓶頸，將竹產業的價值發揮到最大。(吳國棟)

兩兩結合的產物，但這種結合，就可能讓社會產生更多的不公平；這就是「忠誠會員」，例如飯店用卡公司、奢侈品商店VIP客戶「想像藍色的芭比娃娃」文庫，作者稱古典馬時代把藍色刷到了12世紀末藍色才翻身。而文庫國王和貴族身著粉紅色衣服，陽剛之氣。而女扮男裝是直達定的。文章稱，如果芭比娃娃她的服裝就是「芭比藍」而不可行動世界的《讀者》雜誌作家和媒體，具象容益哥的多野，頗獲好評、典藏與推薦。型書店和網路書店販售，價目：訂閱一年12期960元加贈一郵，免費試閱《讀者》精選。2022年合訂本全套12期90輪起運。地址：台北市復興路55號，諮詢電話：(02) 2754-0000

網路新聞

https://money.udn.com/money/story/5635/7619126?from=edn_subcatelist_cate



工研院跨域整合 助竹產業技術升級 舉辦示範成果發表暨媒合會

2023/12/05 11:22:20

經濟日報 吳國棟

社團法人台灣生態材料產業發展協會委託工研院，於4日在台中集思烏日會議中心舉辦「竹夢踏實、點竹成金」跨域整合技術即時協助示範成果發表暨媒合會，藉由學研單位跨域技術整合能量，針對竹產業相關業者進行即時輔導協助技術升級，建立全竹高值化之應用，開發具有特色與品牌的優良國產竹產品，提升臺灣竹產業技術與競爭力，邁向較高利潤空間的藍海經營及商業模式趨勢前進，解決竹產業目前面臨之經營人力老化、技術斷層、供需失衡等重要的課題。



「竹夢踏實、點竹成金」跨域整合技術即時協助示範成果發表暨媒合會，由林業及自然保育署組長張偉顥（左三起）、工研院中分院執行長黃新鉗、社團法人台灣生態材料產業發展協會理事長李士畦博士（左六）等貴賓開幕。 吳國棟/攝影

圖 43、12/4 活動相關照片集錦



九、結論

(一)竹葉用於食品可行性評估

完成建立竹葉最佳化萃取技術與抗氧化功效分析試驗，包含三種萃取溶劑(純水、50%乙醇、95%乙醇)、兩種萃取溫度(40°C、100°C)，並以萃取率、抗氧化力、總酚、總類黃酮含量等，綜合統計最高者做指標。經試驗結果得知，利用 50%乙醇做為溶劑在 100°C下迴流萃取 2 小時，有最佳之萃取率、抗氧化效果以及總酚、總類黃酮含量，因此為最佳萃取方式。此外，刺竹葉萃取物經基因毒性試驗與致畸胎試驗，結果顯示均無異常反應，後續將再進行 90 天經口餵食毒性試驗，以確認刺竹葉萃取物應用於食品之安全性。計畫期間函文衛服部詢問竹葉相關食品安全問題，雖未獲批准通過，下一年度將持續完成相關安全性試驗，備妥資料再次送審，得以拓展竹葉的應用面。

(二)竹材加工技術應用於禽類飼養生物資材開發

過往禽畜業追求高產量，添加過量的化學飼料添加劑，造成食物鏈的危害，若能以竹材，經適當技術的處理，含有營養源與抑菌成份，得以作為禽畜類飼養資材，可大幅增加竹材使用量，以可見少抗生素的使用量，達低碳畜養。在針對疏伐後刺竹完成之竹粉進行試驗，以不同濃度或添加形式添加於飼糧中，以雞隻為試驗動物，以專利發酵技術製成之竹粉乳酸菌為飼料，探討飼糧中添加竹粉乳酸菌對白肉雞生長性能影響之最適添加量。

本試驗探討飼糧中添加竹粉乳酸菌對雞隻生長性能及腸道性狀之影響，得到以下幾點結論：

1. 在生長性能方面，添加0.1%之竹粉乳酸菌與控制組相比可改善35日齡體重及全期體增重，而在採食量及飼料轉換率上則無顯著差異。



2. 臟器重量部分，添加0.1%竹粉乳酸菌與控制組相比可顯著降低腹脂及華氏囊重量並顯著提升肌胃重量；於臟器重量百分比方面，隨著添加量上升則有降低肌胃及腸道之趨勢。
3. 血液生化值測定，添加竹粉乳酸菌組別與控制組相比可顯著降低血液中之三酸甘油脂含量，但同時會顯著提升丙胺酸轉胺酶之含量；於血中尿素氮及尿酸中在添加竹粉乳酸菌組別與控制組相比則有下降之趨勢。
4. 腸道性狀結果顯示，添加竹粉乳酸菌組別與控制組相比可提升空腸之絨毛高度及絨毛高度與隱窩深度比，而迴腸部分為添加1 %竹粉乳酸菌與各處理組相比，能提升絨毛高度及絨毛高度與隱窩深度比。
5. 目前飼料價錢8元/公斤；一般飼料添加劑50元/公斤；竹粉乳酸菌添加劑竹粉乳10元/公斤。實驗中平均一隻雞需要3.2公斤飼養料，添加劑無添加每隻雞耗掉的飼料成本為25.60元，以實驗結果顯示竹粉乳酸菌0.5%添加達到最佳添加量計算，一般添加劑0.5%添加每隻雞耗掉的飼料成本為26.27元，竹粉乳酸菌添加劑0.5%添加每隻雞耗掉的飼料成本為25.63元。

(三)纖維綠色製程與其應用產品開發

破裂強度、抗張強度與耐折強度等強度指標均以試材 D3%為最佳；氫氧化鈉前處理的效果顯著；在沒有進行氫氧化鈉前處理的狀況下，膨脹軟化對於手抄紙的強度提升效果雖不明顯，但配合氫氧化鈉前處理後，對比同為一次磨漿的條件下未膨脹軟化的試材，抗張強度提升了一個數量級。D3%僅需磨漿一次即可比其它兩次磨漿的試材的手抄紙強度更高，又磨漿製程的比能量消耗遠比膨脹軟化或氫氧化鈉前處理的比能量消耗還高，故選擇該製程為本計畫的綠色製程。試製濾紙物理性質為紙張基重 62.7 g/m^2 、厚度 0.273 mm 、密度 0.229 g/cm^3 、



縱、橫向拉力均為 1.4 kgf/15 mm、縱橫向拉力比 1.0、濕縱拉力 0.5 kgf/15 mm、0.75 kgf、吸水度 28 mm/10 min、氣阻度 0.31 sec/100 mL 及氣孔徑 88.62 μ m。

(四)竹產業跨域技術整合即時協助升級示範

今年度總計收件15案，經委員審查推薦12案，透過投入技術屬性初步分類本次12輔導案（詳表 44），其中屬於製程改善類有4案，產品加值類計8案，包含生技美妝加值有7案，文創加值有1案，總補助金額為新台幣280萬元整。

表 44、推薦輔導案件分類表

類別		計畫名稱	受輔導單位
製程改善		粒狀竹炭生產設備開發	源笙竹業社
		竹鹽燒窯自動控溫技術開發	田榮股份有限公司
		智動整合竹炭生產系統	花蓮縣富里鄉農會
		數位轉型一醋即發	凱焰製炭社
產品加值	生技美妝	竹炭應用於蛋雞飼料開發	永易科技有限公司
		蔞竹屑或竹塊在文心蘭栽培之利用	有限責任高雄市永茂林業生產合作社
		國產木竹剩餘資材應用於天然抑菌貓砂產品開發	連橫生技股份有限公司
		竹淬功能性產品開發	永霆國際竹炭實業有限公司
		竹萃伊蘭皮膚防護液原料開發	玄記商行(坪林竹炭窯)
		竹葉植矽應用於護髮產品開發	新喜國際企業股份有限公司
		以淡竹葉萃取液開發保養品原料	伊晉萱有限公司
	文創加值	良竹生活產品研發設計	獵人藝術工作室





本年度是以「減碳」為主軸，在製程改善類方面，透過以自動化設備開發投入，解決了傳統依賴人力製程問題，除降低入料或製程能源損耗，大大減低碳排放外，更進一步改善作業環境，降低相關作業空污問題。因此，受輔導單位對於本即時協助升級示範計畫均表示十分滿意，也希望這樣有助於為小型的竹產業政策能持續推動，幫助竹產業開發具有特色與品牌的優良國產竹產品，提升臺灣竹產業技術與競爭力。

許多輔導單位表示本次輔導期程為5個月，執行時間太短，許多創新想法或技術發展不敢進一步導入，輔導成效稍稍受限，建議未來執行期限可以擴大至少6個月。



十、成果效益

(一)竹葉用於食品可行性評估

本計畫已完成刺竹葉之最適化萃取方式評估，並已完成基因毒性試驗與致畸性試驗，明年度預計將再進行 90 天餵食毒性試驗，以確認刺竹葉萃取物應用於食品之安全性。本計畫完成後，相關刺竹葉萃取物之安全性資料，將依照衛福部食藥署之非傳統性食品原料申請作業指引之規範，提出申請審核，預計將刺竹葉列為食品加工可用之原料。預計可協助國內竹產業進行相關產品開發，提升產值。以目前全球中草藥養生食品市值超過 600 億美元以上，而臺灣中草藥養生產品市場規模約有 200 億元以上。利用竹葉開發高品質茶飲市場，以及萃取物未來應用於養生食品、美妝產品等，可創造數十億元之經濟效益。國外文獻也指出，竹葉具有吸碳、減碳效益，平均各竹種每年每公頃固炭量為 0.7 公噸二氧化碳當量。國內林試所也曾做過研究指出，一根五年生的桂竹，可固定 6.2 公斤二氧化碳，每年每公頃固定 22.32 噸二氧化碳（以每公頃栽培 1 萬 8 千根計算）。一根五年生的孟宗竹可固定 29.6 公斤二氧化碳，每年每公頃固定 47.36 噸二氧化碳（以每公頃栽培 8 千根計算），竹子每四年就成熟需砍伐，才能促進竹子新生，並且增加固炭效率。以竹葉萃取物產品開發為例，以每年需要竹葉萃取物 1 公噸計算，竹葉萃取率以 15% 計算，所需竹葉量約 6667 公斤，1 公頃約可種 5000 株刺竹，以一支刺竹產 0.5 公斤竹葉計算，6667 公斤竹葉，需 13334 支麻竹。因此，每年可減碳 59.4 噸，並創造衍生竹葉產品產值達一億元以上。



(二)竹材加工技術應用於禽類飼養生物資材開發

根據本試驗結果評估，添加竹粉乳酸菌可改善肉雞體重及體增重；增加肌胃重量及重量百分比並降低腸道重量百分比；降低三酸甘油脂且提升丙胺酸轉胺酶之含量；改善腸道絨毛高度及絨毛高度與隱窩深度比。因此於飼糧中添加竹粉乳酸菌對於肉雞有正面之效益，以試驗結果之整體性觀察，針對本試驗之飼糧配方設計，於 B 組之添加 0.1 %竹粉乳酸菌具有較佳之效果。

本實驗(竹粉+專利益生菌)開發新型態飼料添加劑，以竹粉取代部分飼料，降低禽類飼養成本；並以專利乳酸菌添加，其乳酸產生率高，可穩定飼料添加劑品質，且可增進禽類腸道健康，減少禽類死亡率。開發含乳酸菌竹粉禽類飼料添加劑，可減少雞隻飼養過程中之抗生素使用，提供安全雞肉與蛋品食用。可同時創造兼具淨零碳排、循環經濟及資源再利用的三贏生產模式，異業結合擴大竹材應用國際市場。

商業模式以竹材技術應用於禽類飼養生物資材開發開發新產品及導入禽類飼養技術，現今刺竹加工剩餘產出之竹纖維利用為竹粉應用產物的利用開發廣泛應用層面。期望能以竹粉及專利乳酸菌結合對禽類飼料添加之應用開發。以垂直整合和異業合作模式，配合廠商成員的產業專長，首先開發禽類飼糧添加劑，由專利乳酸菌廠商配合永茂林業合作社提供的刺竹開發產品，結合飼料廠商京冠科技公司（禽類生物製劑）及永易科技公司（禽類環境優化劑）做為產品開發廠商，再與蛋雞飼養場域及屏科大實驗場域進行調整完全配方。

(三)纖維綠色製程與其應用產品開發

以竹作為原料製紙品，並搭配本計畫製程，可提升紙產品品質，製程中減少能耗約 1270 度電/噸，進而降低成本，減少對環境衝擊。



竹製紙品有助於減少木材需求，降低森林資源壓力，維護生態，亦有助於企業構建環保品牌形象與持續發展性。

製程節能方面，磨漿製程的比能量消耗約為膨脹軟化製程的3倍，又本計畫所選擇的製程僅需打漿一次即可比其他製程打漿兩次的紙漿品質更優良，再加入評估氫氧化鈉生產比能量消耗、氫氧化鈉回收率等因素，本計畫所選擇的製程約可節省一半比能量消耗。

(四)竹產業跨域技術整合即時協助升級示範

今年度擴大投入新台幣280萬元，協助12家竹產業相關業者（其中製程改善類4案、文化創意類1案、生技美妝類7案）進行為期5個月的升級轉型，輔導最終衍生增加產值由110年的新台幣400萬擴增到112年的新台幣783萬元、降低成本部分也由新台幣160萬成長到新台幣180萬元，今年度更促成業者新投資新台幣260萬元，以及新增就業機會2人等，輔導成果績效逐年擴大十分亮眼可觀。

在減碳方面成效上不論是製程改善類、產品加值類也都相當不錯，以製程改善類為例，由工業技術研究院輔導源笙竹業社進行「粒狀竹炭生產設備開發」，以低轉速高扭力變頻調速動力系統進行竹炭破碎作業，有別於傳統雙滾輪甩刀方式的良率太低（微細小碳粒數量過多），可以取得相對多數符合客戶要求的完整的顆粒竹炭，並且在分篩機旁配有一台集塵機，減少操作時粉塵瀰漫排放周圍，大大減少懸浮微粒空氣污染問題，並縮短單位製程時間節省能源損耗，達到減碳效益。

透過跨域技術整合即時協助升級之竹產業輔導，除了增加產值、降低成本、促成業者新投資以及新增就業機會，輔導成果績效逐年擴大十分亮眼可觀之外。在減碳方面成效上不論是製程改善類、產品加值類也都相當不錯。藉由協助竹產業廠商邁向特色化、高值化、市場





社團法人台灣生態材料產業發展協會
Taiwan Eco-Materials Industry Development Association

化與品牌化發展，開發具有特色與品牌的優良國產竹產品，提升臺灣
竹產業技術與競爭力。



十一、下一年度計畫規劃

(一)竹葉用於食品可行性評估

本計畫於 112 年度已完成刺竹葉萃取製程最佳化建立，同時也進行竹葉萃取物之基因毒性測試、致畸性測試等。預計 113 年度完成刺竹葉萃取物 90 天經口餵食之毒性試驗，並持續收集國外相關資料，以利依照食藥署之規範提出申請刺竹葉可作為食品原料之審核，以利竹產業之活化與擴大竹葉之應用性。

(二)竹材加工技術應用於禽類飼養生物資材開發

113 年針對疏伐後竹葉添加於飼糧進行動物試驗，以不同竹葉比例添加於飼糧中，再以雞隻為試驗動物。將探討(112 年)飼糧中添加竹粉乳酸菌對白肉雞生長性能影響之最適添加量，延續 112 年之結果，再與 113 年將竹葉添加飼糧中，以竹葉飼糧添加劑對禽類飼養及環境之影響加以探討。

整合 112 年及 113 年的結果，針對進行飼糧配方估算、對白肉雞生長性能、對白肉雞腸道性能及對氨氣量之影響，以探討竹材技術應用於禽類飼養生物資材開發於經濟動物上之可能應用，於經濟動物生產之可能影響，以創造兼具淨零碳排、循環經濟及資源再利用的三贏生產模式。

(三)纖維綠色製程與其應用產品開發

112 年度完成竹將綠色製程建立，採用膨脹軟化與鹼液浸泡，降低化學藥品使用量並漸少機械解纖高耗能問題。然而其中膨脹軟化製程目前達每小時 10 公斤以上的產能，但輸送過程因架橋問題造成入料不順，仍待改善。由於本計畫產出竹漿是屬半化學漿，保留木質素，對於親油性物質吸附效果較佳，但手抄紙強度不足，紙纖維的均勻性





尚待加強，故 113 年規劃優化並穩定製程。同時朝向商品化量產目標，將與潛在業界夥伴合作（毅豪紙業），修正後建立量產規格，加速進入產品市場。另外，為了減少廢棄物產生，回收廢液中可利用的副產物，從中開發可應用的產品，不僅回收製程中所需材料，更須提升回收副產品的經濟價值。

(四)竹產業跨域技術整合即時協助升級示範

明年度將以多元化技術加值為主題進行問題即時協助，輔導竹產業廠商邁向特色化、高值化、市場化與品牌化發展，開發具有特色與品牌的優良國產竹產品，提升臺灣竹產業技術與競爭力。

在計畫實地訪查作業，將過去全面進行訪視方式，改以計畫執行期間進行考核，當異常發生時立即進行實地訪視，深入瞭解並協助解決以利執行。



十二、參考文獻

1. 行政院第 3783 次院會決議
2. 行政農業委員會林務局網站新興竹產業發展計畫
3. 鄭偉倫(2013)，以超音波微波萃取竹葉類黃酮成分，崑山科技大學環境工程研究所碩士論文
4. 劉詠富(2012)，竹葉浸泡於米酒之抗氧化活性探討，國立虎尾科技大學生物科技研究所碩士論文
5. 林靜宜(2012)，探討麻竹葉甲醇萃取物對 LPS 誘發巨噬細胞發炎之抗發炎機轉，中山醫學大學生化暨生物科技研究所碩士論文
6. 汪大維、王思涵。2019。林業和畜產之結合媒介-竹粉。林業研究專訓 26：27-30
7. 謝來安、吳國維。1992。微電腦飼料配方技術。藝軒出版社。台北市
8. Avigen. 2019. Ross Broiler: Nutrition Specifications. P5
9. 《飼料工業》2019 年第 9 期刊出原文網址：
<https://read01.com/oAzjjDk.html>
10. 天津輕工業學院等合編：《製漿造紙工藝學》，第一版，輕工業出版社，北京，1980
11. 衛福部於 107 年所頒定修正之「非傳統性食品原料申請作業指引」作業要點
12. 衛授食字第 1091303211 號公告方法進行試驗
13. 衛福部於 109 年 12 月 8 日所頒定之修正「健康食品安全性評估方法」(衛授食字第 1091303211 號公告)
14. 林業研究專訊 vol. 26 No.3 2019



15. 農業科技決策資訊平台管理團隊 - 農業科技決策資訊平台
(atri.org.tw)
16. Baiyi Lu, Xiaoqin Wu, Xiaowei Tie, Yu Zhang, Ying Zhang, (2005). Toxicology and safety of anti-oxidant of bamboo leaves. Part 1: Acute and subchronic toxicity studies on anti-oxidant of bamboo leaves. Food and Chemical Toxicology 43 ,p.783–792.
17. Chunyu Pan, Guomo Zhou, Anil Kumar Shrestha , Jialu Chen , Robert Kozak , Nuyun Li , Jinliang Li , Yeyun He , Chunguang Sheng and Guangyu Wang. 2023. Bamboo as a Nature-Based Solution (NbS) for Climate Change Mitigation: Biomass, Products, and Carbon Credits. Climate . 11, 175
18. 中華民國國家標準 CNS11211 (1994). 紙漿遊離度試驗法（加拿大標準遊離度法）。經濟部標準檢驗局。
19. 中華民國國家標準 CNS11212 (1992). 物理試驗用手抄紙抄造法。經濟部標準檢驗局。
20. 中華民國國家標準 CNS11291 (1985). 手抄紙物理性質試驗法。經濟部標準檢驗局。
21. 中華民國國家標準 CNS1351 (2005). 紙板及紙漿一樣本之調製與試驗之標準狀態。經濟部標準檢驗局。
22. 中華民國國家標準 CNS1352 (2008). 紙及紙板基重試驗法。經濟部標準檢驗局。
23. 中華民國國家標準 CNS1353 (2019). 紙張破裂強度試驗法。經濟部標準檢驗局。
24. 中華民國國家標準 CNS1354 (2009). 紙及紙板抗張性質試驗法（擺錘法）。經濟部標準檢驗局。





25. 中華民國國家標準 CNS1358 (1991). 紙之蕭波式耐折強度試驗法。經濟部標準檢驗局。
26. 李政達、黃裕琥。2014。竹葉的保健功效-竹葉黃酮(Flavonoids of bamboo leaves)。輔英醫訊，2014，VOL. 83。





十三、 附件

附件一、發函衛生福利部食品藥物管理署

檔 號：
保存年限：

社團法人台灣生態材料產業發展協會 函

協會地址：734 台南市六甲區工研路 8 號
北研棟 519 室
聯絡人：張景輝
連絡電話：06-6939120
電子信箱：chinghui@itri.org.tw

11561
台北市南港區昆陽街 161-2 號

受文者：衛生福利部食品藥物管理署

發文日期：中華民國 112 年 6 月 26 日
發文字號：台生字第 1120626001 號
速別：最速件
密等及解密條件或保密期限：普通
附件：如說明

主旨：有關刺竹及麻竹之乾燥竹葉或竹葉萃取物是否可作為食品原料使用，
敬請 協助釋疑。

說明：

- 一、本協會執行林務局「全竹應用跨域整合技術開發計畫」（計畫編號 112 農科-7.4.4-務-e4），基於生態永續經營理念，為推廣國產刺竹（學名 *Bambusa blumeana*）及麻竹（學名 *Dendrocalamus latiflorus*）應用，擬開發「乾燥竹葉」或「竹葉萃取物」供作食品原料使用。
- 二、檢附下列資料，供 貴署參閱：
 1. 乾燥竹葉之用途、製程、成分含量規格（附件一）。
 2. 竹葉萃取物之用途、製程、成分含量規格（附件二）。
 3. 竹葉萃取物在其他國作為食品使用之產品調查資料（附件三）。
 4. 竹葉萃取物之相關毒理試驗文獻報導（附件四）。
- 三、上述四項資料是否可作為「可供食品使用原料」依據，敬請 協助釋疑。
- 四、承上，若前述品項屬於非傳統性食品原料，下列事項敬請 協助釋疑：
 1. 是否適用非傳統性食品原料申請作業指引之定義一或定義二。
 2. 是否可使用竹葉萃取物之毒理試驗報告作為安全性佐證資料，辦理乾燥竹葉及竹葉萃取物的非傳統性食品原料申請。
 3. 本協會作為非傳統性食品原料之申請人/申請商號的適法性。

正本：衛生福利部食品藥物管理署
副本：行政院農業委員會林務局

理事長

李士畦

依權責劃分規定授權業務主管決行





附件二、衛生福利部食品藥物管理署回文

正本

檔 號：
保存年限：

衛生福利部食品藥物管理署 函

地址：115021 臺北市南港區研究院路一段130巷109號

聯絡人：王小姐
聯絡電話：(02)27877319
傳真：(02)26531062
電子郵件：tzuyi@fda.gov.tw

734005



台南市六甲區工研路8號北研棟519室

受文者：社團法人台灣生態材料產業發展協會

發文日期：中華民國112年11月14日
發文字號：FDA食字第1120017024號
速別：普通件
密等及解密條件或保密期限：
附件：

主旨：貴會函詢有關刺竹及麻竹之乾燥竹葉或竹葉萃取物是否可作為食品原料使用一案，復如說明，請查照。

說明：

- 一、復貴會112年6月26日台生字第1120626001號函。
- 二、有關是否可供為食品使用之原料，請參考本署「食品原料整合查詢平臺」，該平臺為查詢資料庫，提供食品原料相關資料檢索，惟無法逐一羅列所有傳統食品原料(如雞鴨魚肉、蔬菜水果及五穀雜糧等)，相關資訊可由本署網站(<http://www.fda.gov.tw>)首頁/業務專區/食品/食品業務資訊查詢連結/「食品原料整合查詢平臺」項下查詢。
- 三、依據食品安全衛生管理法第15條第1項第9款之規定，食品或食品添加物從未於國內供作飲食且未經證明為無害人體健康者，不得製造、加工、調配、包裝、運送、貯存、販賣、輸入、輸出、作為贈品或公開陳列。原料是否可供食品加工使用，仍應視原料來源(含學名及使用部位)、詳細加工流程、成分含量規格、使用目的與用量、各國准許使用法規、食用歷史經驗及安全性等相關資訊綜合研判。
- 四、案內所詢刺竹(*Bambusa blumeana*)及麻竹(*Dendrocalamus latiflorus*)之竹葉，除可能用於粽葉等包裹食材用途外，並非國人傳統食用部位，經查所附資料僅提供其他國家網路銷售之產品資訊，並未提供刺竹及麻竹之竹葉或其萃取物於我國或國際間之食用歷史佐證資訊，亦未提供各國准許供食品使用之法規資訊，尚難確認是否可供食品原料使用。
- 五、貴會如有將刺竹及麻竹之竹葉或其萃取物供食品原料使用之需求，請至本署網站(<http://www.fda.gov.tw>)首頁/便民服務/



附件三、112 年 5 月 3 日「竹產業跨域技術整合即時協助升級示範」
說明會簽到單

112年度「竹產業跨域技術整合即時協助升級示範」
說明會簽到表

會議時間：112/05/03（星期三）下午14:00~16:00

會議地點：行政院農業委員會林務局嘉義林區管理處大禮堂

	單位	職稱	姓名	簽名
1	源笙竹業社/凱焰製炭社		范順惠	范順惠 范順惠
2	昱盈事業有限公司	執行長	林亞新	林亞新
3	財團法人台灣建築中心	副工程師	周良徽	周良徽
4	財團法人台灣建築中心	工程師	詹璧庭	線上與會
5	國立中正大學	專案經理	郭志遠	郭志遠
6	公司	負責人	邱思怡	線上與會
7	公司	負責人	邱莉芳	
8	個人		林唐玄	林唐玄
9	四益科技有限公司	董事長	羅宏明	羅宏明
10	四益科技有限公司		曾淑惠	曾淑惠
11	南華大學/產品與室內設計學系	副主任	李弘偉	李弘偉
12	國立屏東科技大學	博士	葉政翰	



13	宏達竹劍(股)公司	董事長	林信宏	
14	川達國際貿易有限公司	法務	王子杰	王子杰
15	川達國際貿易有限公司	專案工程師	許俊德	許俊德
16	屏東林管處	技佐	謝傳凱	謝傳凱
17	嘉義林區管理處阿里山 工作站	技士	蔡騰奇	蔡騰奇
18	正上儀器有限公司	總經理	張孟格	張孟格
19	南投林區管理處	主任	劉俊宏	劉俊宏
20	南投林區管理處	森林護管 員	吳峻毅	吳峻毅
21	南投林區管理處	技術士	王宏洋	王宏洋
22	嘉義林區管理處	課長	康素菁	康素菁
23	嘉義林區管理處	技正	陳識安	陳識安
24	嘉義林區管理處	技正	黃永吉	黃永吉
25	嘉義林區管理處-玉井 工作站	主任	陳美璇	陳美璇
26	嘉義林區管理處-玉井 工作站	技正	楊雅竹	楊雅竹
27	南投縣竹生活文化促進 協會	專案經理 人	張棋綾	張棋綾



28	南投縣竹生活文化促進協會	總幹事	劉浚揮	劉浚揮
29	南投縣竹生活文化促進協會	常務理事	戴正祐	戴正祐
30	社團法人臺灣生態材料產業發展協會	理事長	李士畦	線上與會
31	社團法人臺灣生態材料產業發展協會	理事	黃盈賓	黃盈賓
32	財團法人工業技術研究院	資深管理師	柯允沛	柯允沛
33	財團法人工業技術研究院	副管理師	曾美玲	曾美玲
34	財團法人工業技術研究院	副工程師	陳昶源	陳昶源
35	財團法人工業技術研究院		吳鳳珠	吳鳳珠
36	財團法人工業技術研究院	副研究員	周子好	周子好
37	財團法人工業技術研究院		詹淇銘	詹淇銘
38	公司	經理	張旭東	線上與會
39	個人	自由接案	楊鎔	線上與會
40	慶成堂工作室	負責人	邱莉婷	線上與會
41	連橫生技股份有限公司	總經理	蔡瀚霆	線上與會
42	尖石鄉公所	技士	張巧雯	線上與會



43	飛威有限公司	負責人	劉昌飛	線上與會
44	公司		林佩誼	線上與會
45	東勢林管處	技士	黃宜萍	線上與會
46	工業技術研究院	專員	孫美娟	線上與會
47	復興區公所	助理員	彭莫凱	線上與會
48	牧竹文化創意有限公司	秘書	黃淑芬	線上與會
49			簡曉婷	線上與會
50		記者	廖靜蕙	線上與會
51	互苒重工廠	執行長	陳志剛	
52	互苒重股份有限公司	總經理	周秋	
53				
54				
55				
56				
57				



附件四、112 年 6 月 1 日「竹產業跨域技術整合即時協助升級示範」 審查會簽到表

【上午場】 簽 到 表

會議時間：111/06/01(星期四)

會議地點：沙崙資安大樓六樓TTA 604會議室（臺南市歸仁區歸仁十三路一段6號）

	時間	計畫名稱	輔導單位	受輔導單位
1	09:50-10:15	台灣綠色竹精品跨境電子商務行銷平台	郭志遠	戴正祐
2	10:15-10:40	粒狀竹炭生產設備開發	工研院 李中安	新竹市竹炭之土 茂源發 茂順德
3	10:40-11:05	以淡竹葉萃取液開發保養品原料	工研院 陳永源	
4	11:15-11:40	荊竹屑或竹塊在文心蘭栽培之利用	農科大 黃建元	
5	11:40-12:05	智動整合竹炭生產系統	工研院 周子婷	花蓮縣富里鄉農會

112「竹產業跨域技術整合即時協助升級示範」_審查會議

【下午場】 簽 到 表

會議時間：111/06/01(星期四)

會議地點：沙崙資安大樓六樓TTA 604會議室（臺南市歸仁區歸仁十三路一段6號）

	時間	計畫名稱	輔導單位	受輔導單位
1	13:00-13:25	竹筍殼升級再造環保長效火種開發	佛光大學 王和章	
2	13:25-13:50	竹葉植砂應用於護髮產品開發	李鴻雲 17R2	
3	13:50-14:15	國產木竹剩餘資材應用於天然抑菌貓砂產品開發	劉世柏	張朝遠
4	14:15-14:40	竹材應用於宗教文創產品開發	楊宜如 ITRI	
5	14:40-15:05	竹萃伊蘭皮膚防護液原料開發	曾美玲	



112「竹產業跨域技術整合即時協助升級示範」_審查會議
【下午場】 簽 到 表

會議時間：111/06/01(星期四)

會議地點：沙崙資安大樓六樓TTA 604會議室（臺南市歸仁區歸仁十三路一段6號）

	時間	計畫名稱	輔導單位	受輔導單位
6	15:15-15:40	竹鹽燒窯自動控溫技術開發	黃啟水	陳林榮
7	15:40-16:05	竹淬功能性產品開發	謝政達	
8	16:05-16:30	數位轉型一醋即發	劉明梓	范頌博
9	16:30-16:55	竹炭應用於蛋雞飼料開發	孫美娟	
10	16:55-17:20	良竹生活產品研發設計	林世銘	



附件五、評審表

全竹應用跨域整合技術開發計畫

竹產業跨域技術整合即時協助升級示範審查作業評審表

收件編號：✎

輔導單位：✎

受輔導業者名稱：✎

計畫名稱：✎

請各委員就下列項目，核定本計畫是否值得輔導：✎

1. 計畫完整性及目標重要性？✎
2. 計畫執行方式可行性？✎
3. 輔導單位之能量及受輔導業者營運情形施方法？✎
4. 經費預算編列之合理性？✎
5. 輔導單位對計畫執行之瞭解程度？✎

項目	計畫完整性及目標重要性✎	計畫執行方式可行性✎	輔導單位之能量及受輔導業者營運情形✎	經費預算編列之合理性✎	輔導單位對本計畫執行之瞭解程度✎
權重	●目標重要且明確 ●計畫完整	●執行方法明確可行 ●指標功能明確	●輔導單位能量足夠承擔 ●受輔導業者營運正常	●經費編列合理 ●查核點明確	●明確瞭解本計畫目標
配分	20✎	25✎	25✎	15✎	15✎
評分	✎	✎	✎	✎	✎
總分	(總平均分數未達 70 分則不推薦輔導)✎				

本計畫是否值得輔導？(請敘述理由)✎

理由及建議修正事項如下：✎

審查委員簽名：✎

中華民國 年 月 日✎



附件六、審查結果統計表

全竹應用跨域整合技術開發計畫 竹產業跨域技術整合即時協助升級示範審查作業

審查結果統計表

日期：112年06月01日

審查委員	受 審 查 計 畫							
	中正大學學商整合研究中心	工業技術研究院中分院	工業技術研究院中分院	屏東科技大學農園系	工業技術研究院中分院	佛光大學健康與創意蔬食產業學系	工業技術研究院產服中心	工業技術研究院中分院
	台灣綠色竹精品跨境電子商務行銷平台	粒狀竹炭生產設備開發	以淡竹葉萃取液開發保養品原料	蒴竹屑或竹塊在文心蘭栽培之利用	智動整合竹炭生產系統	竹筴殼升級再造環保長效火種開發	竹葉植砂應用於護髮產品開發	國產木竹剩餘資材應用於天然抑菌編砂產品開發
A	78	85	81	80	84	76	82	83
B	81	84	78	80	82	79	78	78
C	75	86	74	83	88	72	78	83
D	65	80	79	72	76	65	71	80
E	60	90	70	72	83	69	77	92
建議輔導金額	0	>70,000	200,000	>200,000	>50,000	0	200,000	>50,000
總平均分數	71.8	85	76.4	77.4	82.6	72.2	77.2	83.2
推薦補助序位	14	2	12	10	5	13	11	4

審查委員	受 審 查 計 畫						
	工業技術研究院產服中心	工業技術研究院中分院	建國科技大學自動化工程系	工業技術研究院中分院	工業技術研究院中分院	工業技術研究院中分院	國立臺東專科學校創意商品設計科
	竹材應用於宗教文創產品開發	竹萃伊蘭皮膚防護液原料開發	竹鹽燒窯自動控溫技術開發	竹淬功能性產品開發	數位轉型一醋即發	竹炭應用於蛋雞飼料開發	良竹生活產品研發設計
A	74	81	86	82	84	82	80
B	79	82	83	80	83	83	82
C	73	78	89	82	86	84	83
D	60	77	84	79	83	76	74
E	65	78	88	80	86	84	75
建議輔導金額	0	220,000	300,000	>20,000	250,000	220,000	220,000
總平均分數	70.2	79.2	86	80.6	84.4	81.8	78.8
推薦補助序位	15	8	1	7	3	6	9

■ 總平均分數未達 70 分則不推薦

出席委員簽名：

黃孟賓 朱偉顯

黃國勝 何尚哲

王又佳



附件七、獲選案件公告截圖



竹材產業技術服務中心
Taiwan Bamboo

[首頁](#) [消息公告](#) [關於本站](#) [專業技術資源](#) [商家聚落](#) [相關連結](#) [聯絡我們](#)

歡迎竹材產業商家、團體、組織協會
及有志於地球環保人士，共同關注訊息，
加入愛竹的行列。

- ▶ 網站公告/全部公告
- ▶ 產業資訊
- ▶ 活動訊息
- ▶ 亮點商品/竹香萃取
- ▶ 竹構新視力
- ▶ 相關影片/影音花絮



台灣竹材產業 T...
追蹤粉絲專頁

112年度「竹產業跨域技術整合即時協助升級示範」_簽約說明會暨獲推薦名單

類別：公告訊息 / 公告時間：2023-06-07

112年度「竹產業跨域技術整合即時協助升級示範」簽約說明會

將於112年06月13日 星期二 上午10：00~11：00以線上方式辦理。

詳細相關資訊請獲得推薦的輔導單位留意E-mail通知，並請準時與會，謝謝！！

恭喜 獲選推薦之輔導單位！！

下述為本次經審查獲得推薦之計畫，下表計畫名稱以筆畫由少至多排列呈現。

	申請計畫名稱
1	以淡竹葉萃取液開發保養品原料
2	竹炭應用於蛋雞飼料開發
3	竹滓功能性產品開發
4	竹萃伊蘭皮膚防護液原料開發
5	竹葉植砂應用於護髮產品開發
6	竹鹽燒窯自動控溫技術開發
7	良竹生活產品研發設計
8	國產土法利於經濟使用竹材工藝技術研發及出口服務



附件八、期中執行進度追蹤填報表

112 年「竹產業跨域技術整合即時協助升級示範」

期中執行進度追蹤填報表

計畫編號	112 即時協助-01
受輔導單位	源笙竹業社
輔導單位	財團法人工業技術研究院
計畫名稱	粒狀竹炭生產設備開發
執行進度說明	粒狀竹炭生產設備開發，主要設備分為兩大項目，第一項目是竹炭顎碎機構，第二項目是炭粒的篩分機構。機構上下組合為一個連續投料、連續顎碎、連續過篩的程序。減少單一作業過程所產生的粉塵迷漫污染，提升作業效率。 目前執行進度以第二項目炭粒的篩分機構先進行製作，裝有震動馬達，藉由震動提高生產效率，上下篩網分別為 8mm 和 5mm，即 7mm 以下的炭顆粒和炭粉末，都是篩分取用的產品。
計畫執行中是否遇到困難，解決方法？	尚未發現。



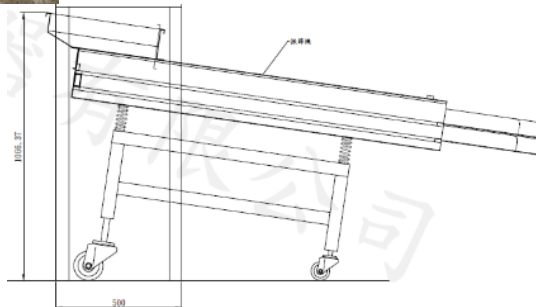
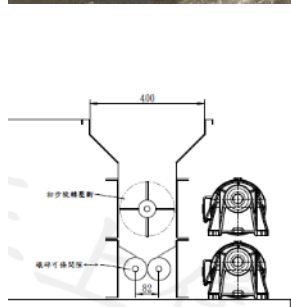
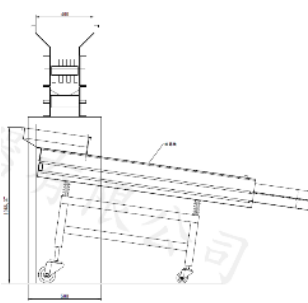
112 年「竹產業跨域技術整合即時協助升級示範」

期中執行進度追蹤填報表

預定完成時間	查核點內容	實際完成情形說明	差異說明
7 月 31 日	完成鍊條式滾筒破碎機構與整體設備設計圖面一式與雛型機。	先製作完成裝有震動馬達的炭粒篩分機構，才將破碎機構架設在炭粒篩分機構上方，有利於斟酌機台之高度評估，降低初期的設計誤差。	如執行進度說明： 第一項目是竹炭破碎機構，第二項目是炭粒的篩分機構。 差異在於先執行第二項，而後才執行第一項。

下圖依序為：

- 1.震篩機製作完成 2.粒狀竹炭生產設備開發設計圖 3.破碎機構設計圖 4.篩分機構設計圖



註：期中進度填寫請回覆截至 8 月 15 日之進度，並請於 8 月 31 日(四)中午 12 點前回覆此進度資料。

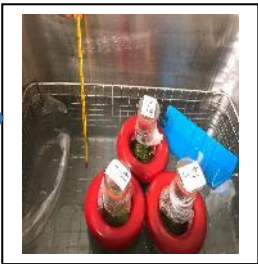
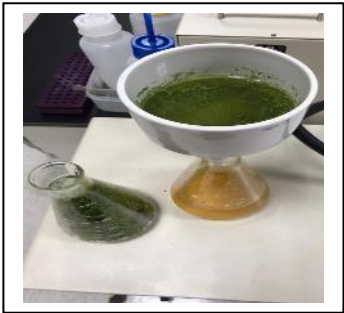
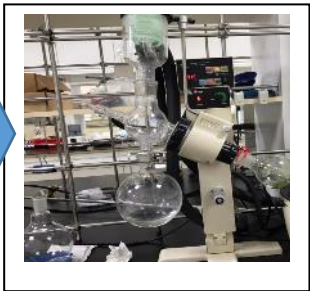
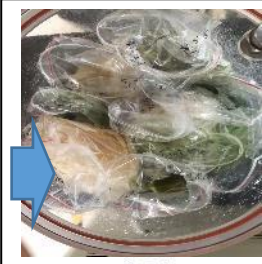


112 年「竹產業跨域技術整合即時協助升級示範」

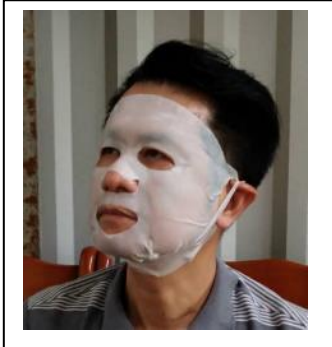
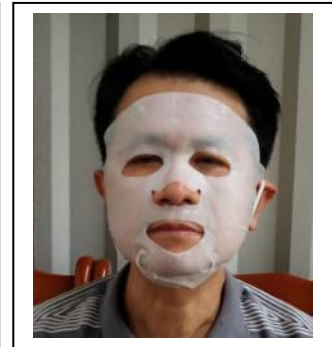
期中執行進度追蹤填報表

計畫編號	112 即時協助-02
受輔導單位	伊晉萱有限公司
輔導單位	工業技術研究院
計畫名稱	以淡竹葉萃取液開發保養品原料
執行進度說明	1. 竹葉重量試驗: 取樣竹葉測重 2. 竹葉水含量分析: 利用水含量分析儀測定竹葉所含之水分含量。 3. 竹葉萃取與萃取液濃縮實驗流程: (1) 稱取約 200 克(濕重)竹葉放入食物調理機中 (2) 分別加入不同溶劑比例(95%乙醇/水), 0:100、30:70、50:50、70:30、100:0 進行萃取。 (3) 固液比為 1:10 (4) 利用超音波萃取機於常溫下進行萃取 (5) 萃取時間 2 小時 (6) 萃取後過濾, 取濾液, 再以同樣的溶劑萃取一次, 合併兩次濾液, 殘渣留存。 (7) 濾液經減壓濃縮至約 200mL 左右 (8) 經減壓濃縮後之濃縮液秤重, 再經冷凍乾燥後秤重 (9) 計算萃取率 $\text{萃取率}(\%) = (\text{萃取物乾重} / \text{萃取原料乾重}) \times 100\%$ (10) 計算濃縮液的固形物比例 $\text{總固形物含量}(\%) = (\text{濃縮液凍乾後重量} / \text{凍乾前重量}) \times 100\%$
計畫執行中是否遇到困難, 解決方法?	在面膜底材設計因為與廠家討論調整耽誤些時間, 由一般面膜調整為拉提面膜延誤了 10 幾天, 協調討論後還是完成產品底材設計



預定完成時間	查核點內容	實際完成情形說明	差益說明
6 月	鎖香萃取最適化條件	得到最高萃取率 26%。	依原預期目標及時程執行完成
(可於此附圖說明/佐證) 已完成複合式超音波萃取技術建立與試驗。			
 ➡  ➡  磨碎 超音波萃取			
7 月	淡竹葉萃取物濃縮與微純化	微純化後得乾燥萃出物 2g	依原預期目標及時程執行完成
(可於此附圖說明/佐證) 已完成竹葉萃取物濃縮與微純化試驗			
 ➡  ➡  抽氣過濾 減壓濃縮			
8 月	淡竹葉面膜產品開發	9/10 完成產品 1000 片	依原預期目標及時程執行晚了 10 日



預定完成時間	查核點內容	實際完成情形說明	差異說明
(可於此附圖說明/佐證) 1. 利用鎖香萃取技術產出竹葉萃取液，再結合面膜製程管控，進行淡竹面膜產品製作。 2. 進行一般面膜底材調整為拉提面膜底材   			

註：期中進度填寫請回覆截至 8 月 15 日之進度，並請於 8 月 31 日(四)中午 12 點前回覆此進度資料。



112 年「竹產業跨域技術整合即時協助升級示範」

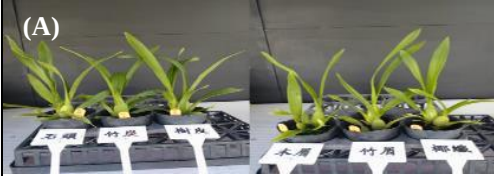
期中執行進度追蹤填報表

計畫編號	112 即時協助-03
受輔導單位	有限責任高雄市永茂林業生產合作社
輔導單位	屏東科技大學
計畫名稱	蒴竹屑或竹塊在文心蘭栽培之利用
執行進度說明	目前於 7/15 已伐竹機和粉碎機已經製備各 150 公斤的竹屑及竹塊，並且將竹屑及竹塊進行堆置發酵 1 個月後(8/15)，利用該至被完全的竹屑及竹塊進行文心蘭種植，待種植 1 個月(9/15)及 2 個月(10/15)後，分別會進行竹介質之物化性質分析。另外文心蘭種植 2 個月後進行進行植株高度、葉片數、葉長、葉寬和根數測量。
計畫執行中是否遇到困難，解決方法？	計畫執行中目前尚未遇到執行困難的地方，唯一的是因為使用竹屑栽培文心蘭需種植 2~3 各月才可以進行調查，但這時間的問題是可以解決的。



112 年「竹產業跨域技術整合即時協助升級示範」

期中執行進度追蹤填報表

預定完成時間	查核點內容	實際完成情形 說明	差益說明
112 年 7 月 15 日	完成制備竹屑 及竹塊	112 年 7 月 15 日	已完全制備 好竹屑及竹 塊
      (A) 伐竹機；(B) 粉碎機；(C) 操作伐木機將蔴竹送入粉碎機進行粉碎； (D) 粉碎好的竹屑；(E) ~ (F) 粉碎好的竹塊。			
112 年 8 月 15 日	將檸檬綠文心蘭 種植於竹屑及竹 塊	目前已經完成文心 蘭種植於竹屑及不 同介質，待種植 2 個月後進行植株高 度、葉片數、葉長、 葉寬和根數測量。	
  (A) 和 (B) 比較竹屑與不同介質對於文心蘭生長影響			

註：期中進度填寫請回覆截至 8 月 15 日之進度，並請於 8 月 31 日(四)中午 12 點前回覆





此進度資料。

112 年「竹產業跨域技術整合即時協助升級示範」

期中執行進度追蹤填報表

計畫編號	112 即時協助-04
受輔導單位	花蓮縣富里鄉農會
輔導單位	工業技術研究院
計畫名稱	智動整合竹炭生產系統
執行進度說明	(請依目前執行進度概要說明，300 字內) 2023/08/14 前往富里農會之羅山露營區進行安裝，首先確認原有快速碳化爐管線固定、將碳化過程每一環節需用零件進行檢查確認，之後將數位化人機介面建構(溫度監測，閥門控制，風量控制，自動關閉控制)接上原有爐體並確認各部位運作常。安裝完成後即進行系統試驗，在安裝及系統試驗過程中，原碳化爐操作人員亦於現場觀摩及試操作，以利後續碳化進行。
計畫執行中是否遇到困難，解決方法？	目前無



112 年「竹產業跨域技術整合即時協助升級示範」

期中執行進度追蹤填報表

預定完成時間	查核點內容	實際完成情形說明	差益說明
7 月	完成數位化人機介面建構 1 式(溫度監測，閥門控制，風量控制，自動關閉控制)	已完成	完成數位化人機介面建構 1 式(溫度監測，閥門控制，風量控制，自動關閉控制)。
 ▲ 數位化人機介面建構外觀  ▲ 數位化人機介面部配線  ▲ 數位化人機介面內部配線			
10 月	完成至少 2 次系統試驗	已完成	完成 2 次系統試驗
 ▲ 系統試驗材料  ▲ 解說數位化人機介面操作  ▲ 試驗結果			

註：期中進度填寫請回覆截至8月15日之進度，並請於8月31日(四)中午12點前回覆此進度資料。



112 年「竹產業跨域技術整合即時協助升級示範」

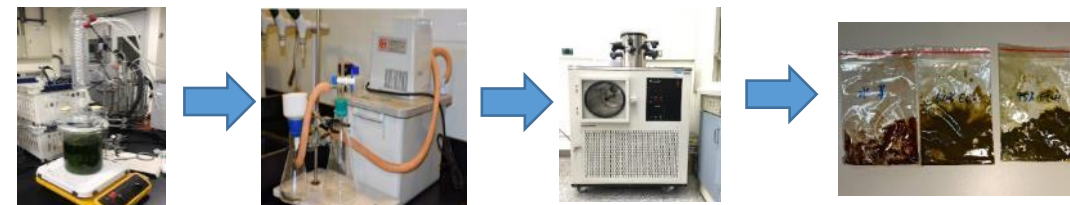
期中執行進度追蹤填報表

計畫編號	112 即時協助-05
受輔導單位	新喜國際企業股份有限公司
輔導單位	工研院產服中心
計畫名稱	竹葉植矽應用於護髮產品開發
執行進度說明	(請依目前執行進度概要說明，300 字內) - 完成竹葉原料篩選與前處理一案次 - 先採新鮮竹葉 - 進行清洗 - 利用烘乾機設定 40°C 進行低溫乾燥 - 完成竹葉活性成分提取，至少三種水與酒精比例條件萃取 - 竹葉活性成分提取 - 萃取方式：預計以不同水與酒精比例(0%、50%、95%)進行竹葉中水溶性有機矽化合物萃取。 - 竹葉活性成分提取流程：萃取流程說明： 低溫烘乾竹葉→磨碎→溶劑萃取→過濾→濾液濃縮→冷凍乾燥
計畫執行中是否遇到困難，解決方法？	無



112 年「竹產業跨域技術整合即時協助升級示範」

期中執行進度追蹤填報表

預定完成時間	查核點內容	實際完成情形說明	差異說明
7 月	完成竹葉原料篩選與前處理一案次	已完成竹葉前處理	依原預期目標說明事項執行完成前處理。
(可於此附圖說明/佐證) 1.乾燥前處理流程：取新鮮竹葉，利用熱風乾燥機，溫度設於 40°C進行風乾，除去水份，進行保存備用。  刺竹 取竹葉 竹葉清洗瀝乾 2.經熱風乾燥後的竹葉進行保存備用。			
8 月	完成竹葉活性成分提取，至少三種水與酒精比例條件萃取	已完成 3 種萃取方法	依原預期目標說明事項執行完成萃取。
(可於此附圖說明/佐證) 竹葉經乾燥磨碎後，利用不同水與酒精比例(0%、50%、95%)進行 100°C加熱迴流萃取，萃取時間 2 小時。萃取後進行過濾、濃縮，並利用冷凍乾燥設備進行乾燥備用。  加熱迴流萃取 抽氣過濾 冷凍乾燥 竹葉萃取物 計算萃取率(%)=(粗萃物重量/樣品重量)*100%			





預定完成時間	查核點內容	實際完成情形說明	差益說明
各種萃取溶劑所得萃取物，經計算萃取率後得到：			
萃取溶劑		萃取率	
純水 (0% EtOH)		15.2%	
50% EtOH		10.3%	
95% EtOH		9.6%	

註：期中進度填寫請回覆截至 8 月 15 日之進度，並請於 8 月 31 日(四)中午 12 點前回覆此進度資料。



112 年「竹產業跨域技術整合即時協助升級示範」

期中執行進度追蹤填報表

計畫編號	112 即時協助-06																																	
受輔導單位	財團法人工業技術研究院																																	
輔導單位	連橫生技股份有限公司																																	
計畫名稱	國產木竹剩餘資材應用於天然抑菌貓砂產品開發																																	
執行進度說明	(請依目前執行進度概要說明，300 字內) 執行進度說明如下： 1.實驗參數之設計。 2.原料購買:牡蠣殼、桂竹、柳杉、樹薯粉、麵粉。 3.器材購置:貓砂製作所需器材及耗材。 3.原料製備及前處理：桂竹及柳杉分為膨化處理及未膨化處理組。前者以膨潤軟化機予以處理。 4.試驗儀器之整理：貓砂機及電氣烘箱、磨粉機。 5.與被輔導廠商討論試驗細節。 6.原料配方表： <table border="1"> <thead> <tr> <th>原料</th><th>桂竹(%)</th><th>柳杉(%)</th><th>牡蠣粉(%)</th><th>樹薯粉(%)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>配方</td><td>100</td><td>0</td><td>1、3、5</td><td>4</td></tr> <tr> <td></td><td>90</td><td>30</td><td></td><td>4</td></tr> <tr> <td></td><td>70</td><td>50</td><td></td><td>4</td></tr> <tr> <td></td><td>50</td><td>70</td><td></td><td>4</td></tr> <tr> <td></td><td>30</td><td>90</td><td></td><td>4</td></tr> </tbody> </table> 製作方法： 1.原料製備： 2.原料磨粉:粒徑:100 mesh。 3.原料配比:如表。 4.預計製作凝結型貓砂產品粒徑以 1mm 為目標。				原料	桂竹(%)	柳杉(%)	牡蠣粉(%)	樹薯粉(%)	配方	100	0	1、3、5	4		90	30		4		70	50		4		50	70		4		30	90		4
原料	桂竹(%)	柳杉(%)	牡蠣粉(%)	樹薯粉(%)																														
配方	100	0	1、3、5	4																														
	90	30		4																														
	70	50		4																														
	50	70		4																														
	30	90		4																														





實驗用貓砂製作機



原料膨潤軟化機



電氣乾燥機



貓砂

計畫執行中是否遇到困難，解決方法？

無，持續調整及進行下一階段查核點



112 年「竹產業跨域技術整合即時協助升級示範」

期中執行進度追蹤填報表

預定完成時間	查核點內容	實際完成情形 說明	差益說明
112/07/31	材質改質報告	完成材質改質報告	無
(可於此附圖說明/佐證) 已完成材質改質報告一式，如執行進度說明所呈現，本計畫以牡蠣殼、桂竹、柳杉、樹薯粉、麵粉進不同比例的配方製程，並持續與連橫生技股份有限公司進行商業化討論及試驗細節。			
○月			
(可於此附圖說明/佐證)			

註：期中進度填寫請回覆截至 8 月 15 日之進度，並請於 8 月 31 日(四)中午 12 點前回覆此進度資料。



112 年「竹產業跨域技術整合即時協助升級示範」

期中執行進度追蹤填報表

計畫編號	112 即時協助-07
受輔導單位	玄記商行(坪林竹炭窯)
輔導單位	工業技術研究院
計畫名稱	竹萃伊蘭皮膚防護液原料開發
執行進度說明	1.1.鎖香萃取技術建立與測試： 由工研院協助建立複合式超音波萃取技術，結合溶劑(乙醇/水)萃取方式，利用超音波加速萃取。 複合式超音波萃取技術建立與試驗 利用複合式超音波萃取技術，結合溶劑(乙醇/水，不同比例共計 3 組)萃取方式。 1.2. 竹葉萃取物濃縮與微純化： 以低溫冷凍多階段濃縮方式進行濃縮。利用不同極性物質分離不同極性成份。 竹葉萃取物濃縮與微純化試驗 將竹葉萃液 200mL，加入等量 95%乙醇溶液，均勻混和後，靜置 1Hr。可見竹葉多糖析出。再經過濾後，再加入等量的丙酮進行分離純化。純化後得乾燥萃出物 2.2g 2.1. 竹萃伊蘭皮膚防護液產品開發： 利用鎖香萃取技術產出竹葉萃取液，再結合防護液製程管控，進行防護液產品製作。 竹萃伊蘭皮膚防護開發 打樣離型產品(皮膚防護液)共 300 瓶
計畫執行中是否遇到困難，解決方法？	在標籤設計因為與廠家討論調整耽誤些時間,延誤了 10 幾天,協調討論後還是完成貼標設計

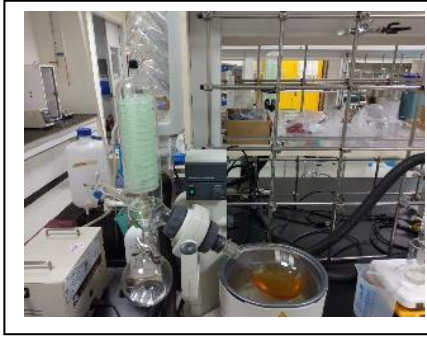
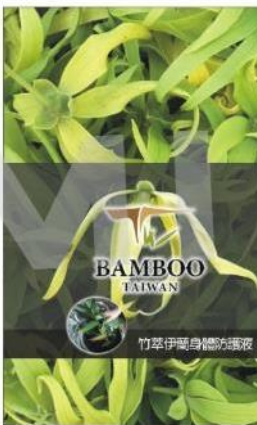


112 年「竹產業跨域技術整合即時協助升級示範」

期中執行進度追蹤填報表

預定完成時間	查核點內容	實際完成情形說明	差益說明
6 月	鎖香萃取最適化條件	得到最高萃取率 24%。	依原預期目標及時程執行完成
(可於此附圖說明/佐證) 1. 已完成複合式超音波萃取技術建立與試驗。 2. 利用複合式超音波萃取技術，結合溶劑(乙醇/水，不同比例共計 5 組)萃取方式。其中以乙醇/水(0:100)比例得到最高萃取率 24%。			
			
超音波萃取及萃取液過濾情形			
7 月	竹葉萃取物濃縮與微純化	純化後得乾燥萃出物 2.2g	依原預期目標及時程執行完成
(可於此附圖說明/佐證) 1. 已完成竹葉萃取物濃縮與微純化試驗 2. 將竹葉萃液 200mL，加入等量 95%乙醇溶液，均勻混和後，靜置 1Hr。可見竹葉多糖析出。再經過濾後，再加入等量的丙酮進行分離純化。純化後得乾燥萃出物 2.2g(下圖為萃取濾液減壓濃縮)			



預定完成時間	查核點內容	實際完成情形說明	差益說明
 萃取濾液減壓濃縮			
8 月	竹萃伊蘭皮膚防護液產品開發	9/15 完成產品 300 瓶	依原預期目標及時程執行晚了 15 日
(可於此附圖說明/佐證) - 利用鎖香萃取技術產出竹葉萃取液，再結合防護液製程管控，進行防護液產品製作。 - 打樣雛型產品(皮膚防護液),預計 9/15 將會裝瓶完成 - 進行標籤設計			
 完全天然性護皮膚有機自然純潔無害安全性能、增加靈活性 品名：竹萃伊蘭身體防護液 特選：保護、防止皮膚乾燥、保持肌膚光滑、細緻 全植物：竹葉、伊蘭、薔薇、天竺葵、檸檬、鳳梨、柑橘、葡萄、甘菊、香茅、台灣地木、鳳凰葉等天然萃取液製成 注意事項：若使用本品易於感覺皮膚微紅刺痛，立即以清水沖洗立即停止使用，使用後請無須洗滌 保存方法：避光於陰涼處、密封為原則 此類：屬於護膚 容量：100ml 製造：永樂生動醫藥股份有限公司 地址：屏東縣內埔鄉內埔三鄰332巷3號 製造日期：2023/09/02 有效日期：2028/09/01 使用方法：直接噴於皮膚後均勻塗抹，本品絕不添加任何防腐劑及化學香料及添加劑。 出廠人：永樂生動 電話：0863-639-370			

註：期中進度填寫請回覆截至 8 月 15 日之進度，並請於 8 月 31 日(四)中午 12 點前回覆此進度資料。



112 年「竹產業跨域技術整合即時協助升級示範」

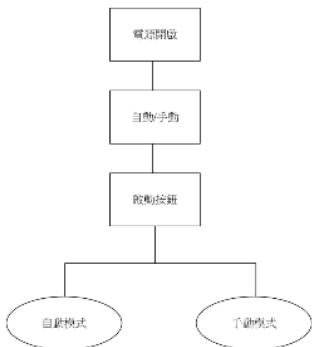
期中執行進度追蹤填報表

計畫編號	112 即時協助-08
受輔導單位	田榮股份有限公司
輔導單位	建國科技大學
計畫名稱	竹鹽燒窯自動控溫技術開發
執行進度說明	(請依目前執行進度概要說明，300 字內) 本輔導案輔導重點在於建置一套竹鹽燒窯自動控溫技術，有效節省人力與提高生產品質。本案執行方法與步驟包括 1.系統設計(機構設計/控制設計)2.繪製加工圖 3.發包加工 4.組裝測試 5.系統實測試驗 6.編撰結案報告。 本案於 8 月底前須完成 1 套燃料棒自動入料機構與自動化控溫系統，目前機構部分已完成燃料棒自動入料機構的設計工作，設計過程中與受輔導單位田榮股份有限公司負責人充分溝通。依據原有手動機構改成自動控制方式設計。機構的燃料棒入料採用螺桿推進方式；燃燒室與入料導風，採用自然對流方式，控制採用 PLC 控制方式，將燃燒室溫度回饋，自動判定燃料棒入料時機。執行進度符合計畫預定進度。
計畫執行中是否遇到困難，解決方法？	無

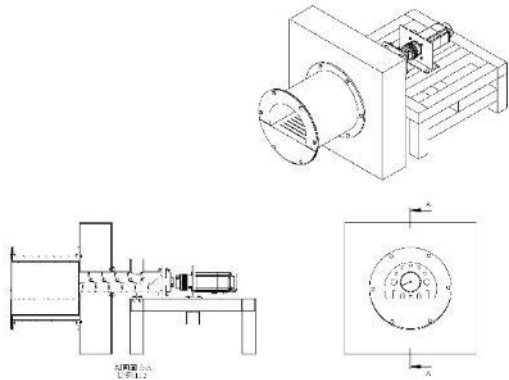


112 年「竹產業跨域技術整合即時協助升級示範」

期中執行進度追蹤填報表

預定完成時間	查核點內容	實際完成情形說明	差益說明
7 月	規劃設計建置 1 套自動化控溫系統	規劃設計完成以 PLC 自動溫控，將溫度感測訊號回饋於驅動系統中。	依原預期目標說明事項執行完成 PLC 自動溫控模式。
(可於此附圖說明/佐證) 本案設計的燃料棒自動入料機構與自動化控溫系統下圖所示。控溫的判斷機制，係由溫度感測器測得燃燒室溫度，回饋控制入料導桿驅動時機。當溫度低於設定加溫溫度時，自動添加燃料棒盡如燃燒室升溫。本案係以 Fatek 永宏電機所生產的 PLC 作為系統主要控制核心，將輸出訊號傳輸至人機介面進行溫度數據的擷取與存取。  <pre> graph TD A[電路開關] --> B[自動/手動] B --> C[啟動按鈕] C --> D([自動模式]) C --> E([手動模式]) </pre>			
8 月	規劃設計 1 套燃料棒自動入料機構 建置完成入料機構及功能測試	完成燃料棒自動入料機構的組立圖，拆解零件圖發包加工中。完成組裝後，進行初步功能測試。	依計畫進度，發包、加工與組裝測試
(可於此附圖說明/佐證) 本案機構採用馬達驅動螺桿，將燃料棒導入燃燒室內，燃燒室前端有風箱，可將氣源往燃燒室吹，增加其燃燒效率。整個機構設計以簡單易操作為原則，方便日後操作。機構設計如下圖所示。			



預定完成時間	查核點內容	實際完成情形說明	差益說明
			

註：期中進度填寫請回覆截至 8 月 15 日之進度，並請於 8 月 31 日(四)中午 12 點前回覆此進度資料。



112 年「竹產業跨域技術整合即時協助升級示範」

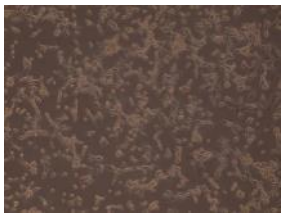
期中執行進度追蹤填報表

計畫編號	112 即時協助-09
受輔導單位	永霆國際竹炭實業有限公司
輔導單位	工業技術研究院
計畫名稱	竹淬功能性產品開發
執行進度說明	1. 採用具香氣之竹葉以蒸餾法建立提取竹葉純露方法，蒸餾方式分成「水浸泡式」與「水蒸汽式」兩種。「水浸泡式」是指將竹葉浸泡於水中進行加熱蒸煮，再透過冷凝方式提取純露。「水蒸汽式」是指將竹葉置於不銹鋼隔板上不與水直接接觸，加熱後透過水蒸氣與冷凝方式提取純露。經兩種方式得到不同香氣的純露，以「水浸泡式」提取純露之味道相對較濃郁。考量竹醋液的味道明顯，故選擇以「水浸泡式」提取純露搭配竹醋液開發防曬乳，目前已完成 10 公升竹葉純露提取。 2. 人類纖維母細胞已完成解凍擴培，目前正進行竹醋液的細胞毒性試驗。 3. 提供竹醋液與竹葉純露給利肯公司進行防曬乳試製，現已完成試製品打樣，目前正進行防曬乳安定性試驗。
計畫執行中是否遇到困難，解決方法？	目前未遇到困難。



112 年「竹產業跨域技術整合即時協助升級示範」

期中執行進度追蹤填報表

預定完成時間	查核點內容	實際完成情形說明	差異說明
7 月	建立純露提取技術，完成 6000 ml 純露提取（以每瓶添加 10~20% 約 30ml 計算）。	完成 10 公升以「水浸泡式」竹葉純露提取。	完成 10 公升純露提取，符合預期目標。
1. 透過「水浸泡式」與「水蒸汽式」兩種方式得到不同香氣的純露，以「水浸泡式」提取純露之味道相對較濃郁。考量竹醋液的味道明顯，故選擇以「水浸泡式」提取純露搭配竹醋液開發防曬乳。 2. 已完成 10 公升「水浸泡式」竹葉純露提取。  兩種提取方式各得到約 100ml 純露  完成 10 公升「水浸泡式」竹葉純露提取			
9 月	完成 1 項竹醋液之細胞抗 UV 評估。	已完成人類纖維母細胞解凍擴培。	目前正進行竹醋液的細胞毒性試驗，符合預期目標。
 人類纖維母細胞			
10 月	完成 1 項 200 瓶防曬乳液開發。	完成防曬乳試製品打樣。	目前正進行防曬乳安定性試驗，符合預期目標。



預定完成時間	查核點內容	實際完成情形說明	差益說明
		防曬乳液試製品打樣	

註：期中進度填寫請回覆截至 8 月 15 日之進度，並請於 8 月 31 日(四)中午 12 點前回覆此進度資料。



112 年「竹產業跨域技術整合即時協助升級示範」

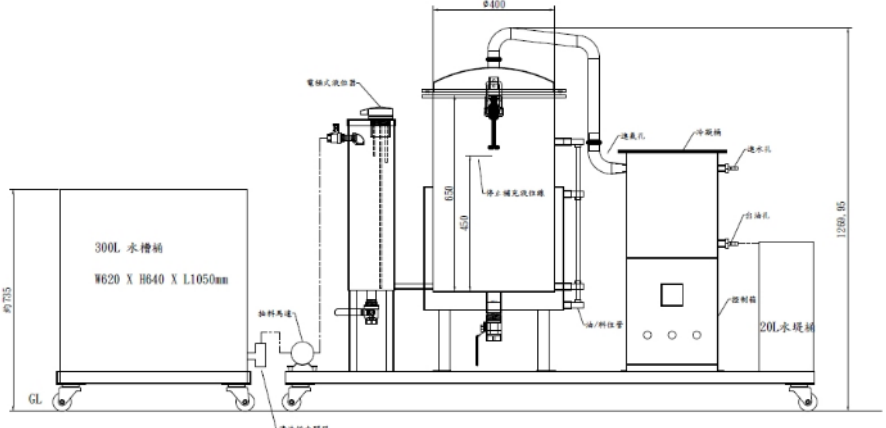
期中執行進度追蹤填報表

計畫編號	112 即時協助-10
受輔導單位	凱焰製炭社
輔導單位	財團法人工業技術研究院
計畫名稱	數位轉型一醋即發
執行進度說明	(請依目前執行進度概要說明，300 字內) 1. 醋液蒸餾桶設計及製作 針對蒸餾醋液桶設計，容積約 30 公升，以類似隔水加熱方式，於側邊和下方夾層，灌入煤油維持溫度穩定，解決火源集中下方造成桶子上下溫度不均勻問題，利用數位感應夾層煤油溫度控制電開關加熱系統，減少人員操作失誤及危險性。左側與經靜置 6 個月之醋液水槽桶連結，利用抽料馬達控制醋液進入副存桶，再以連通管原理將副存桶(約 5 公升)補充醋液至蒸餾桶蒸發，持續少量多次補充，避免蒸餾桶之溫度變化過大，得以連續蒸餾獲得醋液，同時解決蒸餾桶底部焦油硬化難以處理問題。
計畫執行中是否遇到困難，解決方法？	無，如期進行



112 年「竹產業跨域技術整合即時協助升級示範」

期中執行進度追蹤填報表

預定完成時間	查核點內容	實際完成情形說明	差益說明
7 月 31 日	醋液蒸餾桶設計圖一式	醋液蒸餾桶設計圖一式	完成醋液蒸餾桶設計圖一式。
(可於此附圖說明/佐證)  蒸餾醋液桶設計圖			
9 月 30 日	完成醋液蒸餾桶施工	醋液蒸餾桶施工中	如期進行
(可於此附圖說明/佐證)  水槽桶  蒸餾桶  副存桶(左)、 冷凝桶(右上)、 控制箱(右下)			

註：期中進度填寫請回覆截至 8 月 15 日之進度，並請於 8 月 31 日(四)中午 12 點前回覆此進度資料。





112 年「竹產業跨域技術整合即時協助升級示範」

期中執行進度追蹤填報表

計畫編號	112 即時協助-11
受輔導單位	永易科技有限公司
輔導單位	財團法人工業技術研究院
計畫名稱	竹炭應用於蛋雞飼料開發
執行進度說明	已完成雞舍建置，分為五區進行試驗，並依照實驗規劃，計算竹碳粉及竹醋液之添加量，並採購相關飼料原料，進行飼料調配。
計畫執行中是否遇到困難，解決方法？	無



112 年「竹產業跨域技術整合即時協助升級示範」

期中執行進度追蹤填報表

預定完成時間	查核點內容	實際完成情形說明	差益說明
112/07/30 日	完成飼料配方調配一式	已完成飼料調配一式	依原預期目標說明事項執行完成飼料調配一式。
1. 料配方調配計算： (1). 竹炭粉飼料調配 以不同比例的竹炭粉添加於飼料中，以 0.5%、1%、1.5%比例調配於飼料中。 雞隻每日飼料 0.12kg $0.12\text{kg}/\text{日} \times 15 \text{ 隻}/\text{組} = 1.8\text{kg}/\text{組日}$ C1: 以 0.5%含量 $= 1.8\text{kg}/\text{組日} \times 0.5\% = 0.009\text{kg}/\text{組日}$ C2: 以 1%含量 $= 1.8\text{kg}/\text{組日} \times 1\% = 0.018\text{kg}/\text{組日}$ C3: 以 1.5%含量 $= 1.8\text{kg}/\text{組日} \times 1.5\% = 0.027\text{kg}/\text{組日}$ (2). 竹醋液飲用水調配 竹醋液以 0.2%的比例調配於飼養中之飲用水中。 有四個場域要放含竹醋液之飲用水 每日 1 公升飲用水 B: $1 \text{ 升}/\text{日} \times 0.2\% = 0.002 \text{ 升}/\text{日}$ C1: $1 \text{ 升}/\text{日} \times 0.2\% = 0.002 \text{ 升}/\text{日}$ C2: $1 \text{ 升}/\text{日} \times 0.2\% = 0.002 \text{ 升}/\text{日}$ C3: $1 \text{ 升}/\text{日} \times 0.2\% = 0.002 \text{ 升}/\text{日}$ (3). 竹醋液環境噴灑 竹醋液調配 0.125%比例於環境噴灑，(50mL/每平方公間) 每週噴灑一次 約 40 坪: 132.2314m^2 $132.2314\text{m}^2 \times 50\text{ml} = 6611.57\text{ml}/\text{m}^2$ 2. 雞舍建置:			



預定完成時間	查核點內容	實際完成情形說明	差益說明
			
雞舍建置分格五區-1	雞舍建置分格五區-1		
3.飼料調配			
			
竹醋液及竹碳粉原料	攪拌不同比例之飼料		

註：期中進度填寫請回覆截至 8 月 15 日之進度，並請於 8 月 31 日(四)中午 12 點前回覆此進度資料。



112 年「竹產業跨域技術整合即時協助升級示範」

期中執行進度追蹤填報表

計畫編號	112 即時協助-12
受輔導單位	獵人藝術工作室
輔導單位	國立臺東專科學校
計畫名稱	良竹生活產品研發設計
執行進度說明	(請依目前執行進度概要說明，300 字內) 本計畫之執行進度概要分項說明如下 1. 完成 LED 竹燈外觀造型設計—依據竹材的特性、規格及後續之商品化需求，現階段已完成 LED 竹燈外觀造型設計，包含觸控及磁控兩種型式，藉由結合電子電路控制技術，增加產品的實用性、便利性及互動趣味性。 2. 進行竹材選用評估—評估本計畫適合使用之竹材、規格與加工製作方式，執行期間走訪台東竹林及南投竹山之竹材業者，購置桂竹、孟宗竹及箭竹等相關竹材及進行加工試作，作為本計畫研發產品選用材料之測試與綜合評估。 3. 電子電路設計規劃與建置—本計畫目前已初步完成電路設計、控制元件、LED 元件及充電模組等設計規劃，並完成研發產品之電子電路系統模型，現階段進入可行性與穩定性測試階段。 4. 系統穩定性與可靠性測試—承上，目前進行電路控制系統及充電系統(18650 及方塊型充電電池等)之穩定性與可靠性測試，以利評估最適宜之方案，提升商品化可行性。
計畫執行中是否遇到困難，解決方法？	目前尚無不可克服之困難，惟後續將進入產品樣品製作與測試階段，部分製程將採用雷射加工，惟原預計使用之雷射加工機具目前因雷射管氣體濃度異常(或不穩定)，影響加工品質與加工能量，處於維護階段，本項問題目前正進行修護改善，預期可順利排除。



112 年「竹產業跨域技術整合即時協助升級示範」

期中執行進度追蹤填報表

預定完成時間	查核點內容	實際完成情形說明	差益說明
112/07/31	- 提出設計構想——完成 LED 竹燈之外觀造型設計。 - 檢附磁控型及觸控型 LED 竹燈之外觀造型設計圖示各一式，合計兩式。	- 完成磁控型(圖 1)及觸控型(圖 2)LED 竹燈之外觀造型設計圖示各一式，合計兩式。(進度符合) - 完成其他衍生設計數款(圖 3)，以及進行樣品製作測試(圖 4-6)。(進度超出/超前)	依原預期目標說明事項執行完成 LED 竹燈之外觀造型設計，並超前進行樣品製作測試。

(可於此附圖說明/佐證) 附圖/佐證列舉說明如下

項目	附圖/佐證			進度說明
產品設計構想	 圖 1 觸控型竹燈設計	 圖 2 觸控型竹燈設計	 圖 3 其他衍生設計(數款)	★進度符合 圖 1 底座之不同材質標示處為觸控開關位置，圖 2 之底座上



預定完成時間		查核點內容	實際完成情形說明	差異說明
				方竹 為 磁 性 開 關， 圖 3 為 額 外 之 衍 生 設 計 之 一。
樣 品 製 作 測 試				★進 度 超 前 圖 4 為 竹 片 材 料 蒐 集 與 測 試， 圖 5 為 樣 品 外 觀 製 作 測 試， 圖 6 為 樣 品 之 電 路 系 統 製 作
	圖 4 竹片材料蒐集與 測試	圖 5 樣品外觀製作測 試	圖 6 樣品電路系統製 作測試	





預定完成時間		查核點內容	實際完成情形說明	差益說明
				測試。

註：期中進度填寫請回覆截至 8 月 15 日之進度，並請於 8 月 31 日(四)中午 12 點前回覆此進度資料。





附件九、期末實地審查意見表

112 年度「全竹應用跨域整合技術開發計畫」

-竹產業跨域技術整合即時協助升級示範

期末結案實地查訪 審查意見表

計畫編號：112 即時協助-01	日期：112/11/17	時間：10:30-11:30
受輔導單位：源笙竹業社		
輔導單位：財團法人工業技術研究院中分院		
計畫名稱：粒狀竹炭生產設備開發		
審查性質： ☒ 實地訪視 ☐ 書面審查		
審查類別： ☒ 期末審查會議		

1. 計畫進度查核(應達進度 100 %，已達進度 100 %)
- (1) 已完成工作項目：(依簽約計畫書甘特圖之工作項目與查核點進行檢核是否完成)
1. 金剛砂式滾筒破碎機構設計與雛型機
 2. 電路設計圖說
 3. 竹炭粒狀試驗
- (2) 計畫重要投入人力狀況：
- (3) 經費使用情形：
- 查訪當日單位經費動支已達 100 %。

重要文件，林業及自然保育署留存，煩請委員就修正部分簽署或用印。





2. 預估重要成果與目標達成情形：(請委員標示該計畫之主要成果)

(1) 人才培訓及推廣說明：

(2) 技術產出 (發明專利，新型/新式樣專利申請數、新技術/品種引進項數)

(3) 技術擴散與服務 (專利授權及技術轉移)

(4) 衍生效益 (例如增加產值、附加價值提昇、成本降低及銷售量提昇等)

1. 增加產值 2160 千元
2. 降低成本 720 千元
3. 促成新投資 500 千元

(5) 對產業有重大成就 (例如：獲得獎項、媒體報導、創立新品牌、公司上市或上櫃、產品符合環保議題、研發標的物可替代進口產品、競爭力提升、國內外訂單之成長率...等。)

3. 在計畫執行中遇到困難是否有內部檢討因應之機制：

重要文件，林業及自然保育署留存，煩請委員就修正部分簽署或用印。





綜合意見：(此欄位於查訪當日彙整委員意見後填寫)

☒ 通過

其他建議事項：

☒ 書面補正，請於 112 年 12 月 1 日前補交資料或文件(通過書面複核後，查訪方屬完成)

☐ 執行狀況不佳，建議委員依實際狀況判定結果

說明：1. 請補充提供簡易故障排除操作說明。

2. 請配合參加成果發表活動，並分享及呈現計畫成果。

※本人確認與本提案單位並無顧問或其他合作關係，並對計畫內容負保密之責。

簽 名	林業及自然保育署代表	
	審查委員	張偉顥
	計畫辦公室專員	柯允沛
	業者暨輔導單位代表	范源發 王中文

重要文件，林業及自然保育署留存，煩請委員就修正部分簽署或用印。





112 年度「全竹應用跨域整合技術開發計畫」

-竹產業跨域技術整合即時協助升級示範

期末結案實地查訪 審查意見表

計畫編號：112 即時協助-02	日期：112/11/17	時間：14:00-15:00
受輔導單位：伊晉萱緣竹有限公司（原伊晉萱有限公司）		
輔導單位：財團法人工業技術研究院中分院		
計畫名稱：以淡竹葉萃取液開發保養品原料		
審查性質： ☒ 實地訪視 ☐ 書面審查		
審查類別： ☒ 期末審查會議		

1. 計畫進度查核(應達進度 100 %，已達進度 100 %)
- (1) 已完成工作項目：(依簽約計畫書甘特圖之工作項目與查核點進行檢核是否完成)
1. 建立淡竹葉萃取微純化技術
2. 開發加值產品(面膜、保養品原料)
- (2) 計畫重要投入人力狀況：
- (3) 經費使用情形：
- 查訪當日單位經費動支已達 100 %。

重要文件，林業及自然保育署留存，煩請委員就修正部分簽署或用印。





2. 預估重要成果與目標達成情形：(請委員標示該計畫之主要成果)

(1) 人才培訓及推廣說明：

(2) 技術產出 (發明專利，新型/新式樣專利申請樹、新技術/品種引進項數)

(3) 技術擴散與服務 (專利授權及技術轉移)

(4) 衍生效益 (例如增加產值、附加價值提昇、成本降低及銷售量提昇等)

1. 增加產值 400 千元 3. 促成新投資 600 千元
2. 降低成本 100 千元 4. 增加新就業 1 人

(5) 對產業有重大成就 (例如：獲得獎項、媒體報導、創立新品牌、公司上市或上櫃、產品符合環保議題、研發標的物可替代進口產品、競爭力提升、國內外訂單之成長率...等。)

3. 在計畫執行中遇到困難是否有內部檢討因應之機制：

重要文件，林業及自然保育署留存，煩請委員就修正部分簽署或用印。





綜合意見：(此欄位於查訪當日彙整委員意見後填寫)

☒ 通過

其他建議事項：

☒ 書面補正，請於 112 年 12 月 1 日前補交資料或文件(通過書面複核後，查訪方屬完成)

☐ 執行狀況不佳，建議委員依實際狀況判定結果

說明：

1. 請補充說明未來市場區隔、產品差異性。
2. 請配合參加1%成果發表活動，並分享呈現計畫成果。

※本人確認與本提案單位並無顧問或其他合作關係，並對計畫內容負保密之責。

簽名	林業及自然保育署代表	
	審查委員	張偉類
	計畫辦公室專員	柯允沛
	業者暨輔導單位代表	張惠美 陳永海

重要文件，林業及自然保育署留存，煩請委員就修正部分簽署或用印。





112 年度「全竹應用跨域整合技術開發計畫」

-竹產業跨域技術整合即時協助升級示範

期末結案實地查訪 審查意見表

計畫編號：112 即時協助-03	日期：112/11/15	時間：10:30-11:30
受輔導單位：有限責任高雄市永茂林業生產合作社		
輔導單位：屏東科技大學		
計畫名稱：荊竹屑或竹塊在文心蘭栽培之利用		
審查性質： ☒ 實地訪視 ☐ 書面審查		
審查類別： ☒ 期末審查會議		

1. 計畫進度查核(應達進度 100 %，已達進度 100 %)

(1) 已完成工作項目：(依簽約計畫書甘特圖之工作項目與查核點進行檢核是否完成)

1. 竹屑製作
2. 文心蘭植株種植於荊竹介質、石頭介質及椰纖介質
3. 蘭植株生長勢
4. 荊竹介質物化性分析

(2) 計畫重要投入人力狀況：

(3) 經費使用情形：

查訪當日單位經費動支已達 100 %。

重要文件，林業及自然保育署留存，煩請委員就修正部分簽署或用印。





2. 預估重要成果與目標達成情形：(請委員標示該計畫之主要成果)

(1) 人才培訓及推廣說明：

(2) 技術產出 (發明專利，新型/新式樣專利申請樹、新技術/品種引進項數)

(3) 技術擴散與服務 (專利授權及技術轉移)

(4) 衍生效益 (例如增加產值、附加價值提昇、成本降低及銷售量提昇等)

1. 降低文心蘭介質成本

2. 提高老舊蔴竹使用

(5) 對產業有重大成就 (例如：獲得獎項、媒體報導、創立新品牌、公司上市或上櫃、產品符合環保議題、研發標的物可替代進口產品、競爭力提升、國內外訂單之成長率...等。)

3. 在計畫執行中遇到困難是否有內部檢討因應之機制：

重要文件，林業及自然保育署留存，煩請委員就修正部分簽署或用印。





綜合意見：(此欄位於查訪當日彙整委員意見後填寫)

☒ 通過

其他建議事項：

☐ 書面補正，請於____年____月____日前補交資料或文件(通過書面複核後，查訪方屬完成)

☐ 執行狀況不佳，建議委員依實際狀況判定結果

說明：

1. 建議可將中部地區常見之桂竹、盆架竹納入後續研究。
2. 請配合參加 1% 成果發表活動，並分享呈現計畫成果。

※本人確認與本提案單位並無顧問或其他合作關係，並對計畫內容負保密之責。

簽 名	林業及自然保育署代表	
	審查委員	王又雄
	計畫辦公室專員	張景輝 柯允沛
	業者暨輔導單位代表	詹建記 簡祥記

重要文件，林業及自然保育署留存，煩請委員就修正部分簽署或用印。





112 年度「全竹應用跨域整合技術開發計畫」

-竹產業跨域技術整合即時協助升級示範

期末結案實地查訪 審查意見表

計畫編號：112 即時協助-04	日期：112/11/16	時間：10:30-11:30
受輔導單位：花蓮縣富里鄉農會		
輔導單位：財團法人工業技術研究院中分院		
計畫名稱：智動整合竹炭生產系統		
審查性質： ☒ 實地訪視 ☐ 書面審查		
審查類別： ☒ 期末審查會議		

1. 計畫進度查核(應達進度 100 %，已達進度 100 %)
- (1) 已完成工作項目：(依簽約計畫書甘特圖之工作項目與查核點進行檢核是否完成)
1. 建構數位化人機介面
2. 二次系統試驗
3. 竹炭物化性試驗
- (2) 計畫重要投入人力狀況：
- (3) 經費使用情形：
- 查訪當日單位經費動支已達 100 %。

重要文件，林業及自然保育署留存，煩請委員就修正部分簽署或用印。





2. 預估重要成果與目標達成情形：(請委員標示該計畫之主要成果)

(1) 人才培訓及推廣說明：

(2) 技術產出 (發明專利，新型/新式樣專利申請樹、新技術/品種引進項數)

(3) 技術擴散與服務 (專利授權及技術轉移)

(4) 衍生效益 (例如增加產值、附加價值提昇、成本降低及銷售量提昇等)

1. 增加產值 1,000 千元
2. 降低成本 360 千元
3. 新增原料品項上架

(5) 對產業有重大成就 (例如：獲得獎項、媒體報導、創立新品牌、公司上市或上櫃、產品符合環保議題、研發標的物可替代進口產品、競爭力提升、國內外訂單之成長率...等。)

3. 在計畫執行中遇到困難是否有內部檢討因應之機制：

重要文件，林業及自然保育署留存，煩請委員就修正部分簽署或用印。





綜合意見：(此欄位於查訪當日彙整委員意見後填寫)

☒ 通過

其他建議事項：

☒ 書面補正，請於 112 年 12 月 1 日前補交資料或文件(通過書面複核後，查訪方屬完成)

☐ 執行狀況不佳，建議委員依實際狀況判定結果

說明：1. 關於系統試驗報告修正
2. 請配合參加 1% 成果發表活動，並分享及呈現計畫成果。

※本人確認與本提案單位並無顧問或其他合作關係，並對計畫內容負保密之責。

簽 名	林業及自然保育署代表	
	審查委員	黃孟賓
	計畫辦公室專員	柯允沛
	業者暨輔導單位代表	林益誠、林輝煌、周子婷

重要文件，林業及自然保育署留存，煩請委員就修正部分簽署或用印。





112 年度「全竹應用跨域整合技術開發計畫」

-竹產業跨域技術整合即時協助升級示範

期末結案實地查訪 審查意見表

計畫編號：112 即時協助-05	日期：112/11/15	時間：14:00-15:00
受輔導單位：新喜國際企業股份有限公司		
輔導單位：財團法人工業技術研究院產服中心		
計畫名稱：竹葉植砂應用於護髮產品開發		
審查性質： ☒ 實地訪視 ☐ 書面審查		
審查類別： ☒ 期末審查會議		

1. 計畫進度查核(應達進度 100 %，已達進度 %)
- (1) 已完成工作項目：(依簽約計畫書甘特圖之工作項目與查核點進行檢核是否完成)
1. 竹葉原料篩選與前處理
2. 竹葉活性成分提取
3. 護髮產品樣品製作
- (2) 計畫重要投入人力狀況：
- (3) 經費使用情形：
- 查訪當日單位經費動支已達 %。

重要文件，林業及自然保育署留存，煩請委員就修正部分簽署或用印。





2. 預估重要成果與目標達成情形：(請委員標示該計畫之主要成果)

(1) 人才培訓及推廣說明：

(2) 技術產出 (發明專利，新型/新式樣專利申請樹、新技術/品種引進項數)

(3) 技術擴散與服務 (專利授權及技術轉移)

(4) 衍生效益 (例如增加產值、附加價值提昇、成本降低及銷售量提昇等)

1. 增加產值 600 千元

2. 降低成本 200 千元

3. 促進竹農收益 100 千元

(5) 對產業有重大成就 (例如：獲得獎項、媒體報導、創立新品牌、公司上市或上櫃、產品符合環保議題、研發標的物可替代進口產品、競爭力提升、國內外訂單之成長率...等。)

3. 在計畫執行中遇到困難是否有內部檢討因應之機制：

重要文件，林業及自然保育署留存，煩請委員就修正部分簽署或用印。





綜合意見：(此欄位於查訪當日彙整委員意見後填寫)

☒ 通過

其他建議事項：

☒ 書面補正，請於112年12月1日前補交資料或文件(通過書面複核後，查訪方屬完成)

☐ 執行狀況不佳，建議委員依實際狀況判定結果

說明：1. 小目前呈現產品功能性稍嫌不足，請補充以科學化方法呈現頭髮試驗結果，並修正於報書內，利於受輔導單位日後行銷佐證。
2. 請酌給參加12/4成果發表活動，並分享呈現計畫成果。

※本人確認與本提案單位並無顧問或其他合作關係，並對計畫內容負保密之責。

簽名	林業及自然保育署代表	
	審查委員	王又雄
	計畫辦公室專員	張景輝 柯允沛
	業者暨輔導單位代表	林志旭 李鴻雲 林壹寧

重要文件，林業及自然保育署留存，煩請委員就修正部分簽署或用印。





112 年度「全竹應用跨域整合技術開發計畫」

-竹產業跨域技術整合即時協助升級示範

期末結案實地查訪 審查意見表

計畫編號：112 即時協助-06	日期：112/11/17	時間：11:00-12:00
受輔導單位：連橫生技股份有限公司		
輔導單位：財團法人工業技術研究院中分院		
計畫名稱：國產木竹剩餘資材應用於天然抑菌貓砂產品開發		
審查性質： ☒ 實地訪視 ☐ 書面審查		
審查類別： ☒ 期末審查會議		

1. 計畫進度查核(應達進度 100 %，已達進度 100 %)
- (1) 已完成工作項目：(依簽約計畫書甘特圖之工作項目與查核點進行檢核是否完成)
- 均已完成
- (2) 計畫重要投入人力狀況：
- (3) 經費使用情形：
- 查訪當日單位經費動支已達 100 %。

重要文件，林業及自然保育署留存，煩請委員就修正部分簽署或用印。





2. 預估重要成果與目標達成情形：(請委員標示該計畫之主要成果)

(1) 人才培訓及推廣說明：

學生 = 4 名 員工 = 2 名

推廣成效良好

(2) 技術產出 (發明專利, 新型/新式樣專利申請樹、新技術/品種引進項數)

暫無相關資料

(3) 技術擴散與服務 (專利授權及技術轉移)

同 (2)。

(4) 衍生效益 (例如增加產值、附加價值提昇、成本降低及銷售量提昇等)

本計畫可增進國產木竹材料銲資材利用
提供消費者新式貓砂選擇

(5) 對產業有重大成就 (例如：獲得獎項、媒體報導、創立新品牌、公司上市或上櫃、產品符合環保議題、研發標的物可替代進口產品、競爭力提升、國內外訂單之成長率...等。)

無

3. 在計畫執行中遇到困難是否有內部檢討因應之機制：

無。

重要文件，林業及自然保育署留存，煩請委員就修正部分簽署或用印。





綜合意見：(此欄位於查訪當日彙整委員意見後填寫)

☒ 通過

其他建議事項：

☐ 書面補正，請於____年____月____日前補交資料或文件(通過書面複核後，查訪方屬完成)

☐ 執行狀況不佳，建議委員依實際狀況判定結果

說明：

1. 請配合參加1/4成果發表活動，並分享呈現計畫成果。

※本人確認與本提案單位並無顧問或其他合作關係，並對計畫內容負保密之責。

簽 名	林業及自然保育署代表	
	審查委員	何尚哲
	計畫辦公室專員	吳鳳珠 詹琪鈞
	業者暨輔導單位代表	蔡潮豐 劉運珩

重要文件，林業及自然保育署留存，煩請委員就修正部分簽署或用印。





112 年度「全竹應用跨域整合技術開發計畫」

-竹產業跨域技術整合即時協助升級示範

期末結案實地查訪 審查意見表

計畫編號：112 即時協助-07	日期：112/11/24	時間：10:00-11:00
受輔導單位：玄記商行		
輔導單位：財團法人工業技術研究院中分院		
計畫名稱：竹萃伊蘭皮膚防護液原料開發		
審查性質： ☒ 實地訪視 ☐ 書面審查		
審查類別： ☒ 期末審查會議		

1. 計畫進度查核(應達進度 100 %，已達進度 100 %)
- (1) 已完成工作項目：(依簽約計畫書甘特圖之工作項目與查核點進行檢核是否完成)
- 均已完成(含抑菌檢測)
- (2) 計畫重要投入人力狀況：
- (3) 經費使用情形：
- 查訪當日單位經費動支已達 100 %。

重要文件，林業及自然保育署留存，煩請委員就修正部分簽署或用印。





2. 預估重要成果與目標達成情形：(請委員標示該計畫之主要成果)

(1) 人才培訓及推廣說明：

(2) 技術產出 (發明專利，新型/新式樣專利申請數、新技術/品種引進項數)

(3) 技術擴散與服務 (專利授權及技術轉移)

(4) 衍生效益 (例如增加產值、附加價值提昇、成本降低及銷售量提昇等)

1. 增加產值 300 千元
2. 降低成本 100 千元
3. 促成投資 500 千元

(5) 對產業有重大成就 (例如：獲得獎項、媒體報導、創立新品牌、公司上市或上櫃、產品符合環保議題、研發標的物可替代進口產品、競爭力提升、國內外訂單之成長率...等。)

3. 在計畫執行中遇到困難是否有內部檢討因應之機制：

重要文件，林業及自然保育署留存，煩請委員就修正部分簽署或用印。





綜合意見：(此欄位於查訪當日彙整委員意見後填寫)

☒ 通過

其他建議事項：

☐ 書面補正，請於____年____月____日前補交資料或文件(通過書面複核後，查訪方屬完成)

☐ 執行狀況不佳，建議委員依實際狀況判定結果

說明：

1. 請配合參加174成果發表活動，並彙集現計畫成果。

※本人確認與本提案單位並無顧問或其他合作關係，並對計畫內容負保密之責。

簽 名	林業及自然保育署代表	
	審查委員	何尚哲
	計畫辦公室專員	柯允珩
	業者暨輔導單位代表	謝慶玄 陳和淳

重要文件，林業及自然保育署留存，煩請委員就修正部分簽署或用印。





2. 預估重要成果與目標達成情形：(請委員標示該計畫之主要成果)

(1) 人才培訓及推廣說明：

(2) 技術產出 (發明專利，新型/新式樣專利申請數、新技術/品種引進項數)

(3) 技術擴散與服務 (專利授權及技術轉移)

(4) 衍生效益 (例如增加產值、附加價值提昇、成本降低及銷售量提昇等)

(5) 對產業有重大成就 (例如：獲得獎項、媒體報導、創立新品牌、公司上市或上櫃、產品符合環保議題、研發標的物可替代進口產品、競爭力提升、國內外訂單之成長率...等。)

3. 在計畫執行中遇到困難是否有內部檢討因應之機制：

重要文件，林業及自然保育署留存，煩請委員就修正部分簽署或用印。





綜合意見：(此欄位於查訪當日彙整委員意見後填寫)

☐ 通過

其他建議事項：

☒ 書面補正，請於 112 年 12 月 5 日前補交資料或文件(通過書面複核後，查訪方屬完成)

☐ 執行狀況不佳，建議委員依實際狀況判定結果

說明：
1. 請輔導單位提供承諾書，無償協助田榮公司撰寫 PLC 程式完成自動控制。
2. 請配合參加 12/4 成果活動，並分享及呈現計畫成果。

※本人確認與本提案單位並無顧問或其他合作關係，並對計畫內容負保密之責。

簽 名	林業及自然保育署代表	
	審查委員	何育哲
	計畫辦公室專員	柯允沛
	業者暨輔導單位代表	陳村榮 黃保惠

重要文件，林業及自然保育署留存，煩請委員就修正部分簽署或用印。





112 年度「全竹應用跨域整合技術開發計畫」

-竹產業跨域技術整合即時協助升級示範

期末結案實地查訪 審查意見表

計畫編號：112 即時協助-09	日期：112/11/24	時間：14:00-15:00
受輔導單位：永霆國際竹炭實業有限公司		
輔導單位：財團法人工業技術研究院		
計畫名稱：竹淬功能性產品開發		
審查性質： ☒ 實地訪視 ☐ 書面審查		
審查類別： ☒ 期末審查會議		

1. 計畫進度查核(應達進度 100 %，已達進度 100 %)

(1) 已完成工作項目：(依簽約計畫書甘特圖之工作項目與查核點進行檢核是否完成)

各工作項目均完成

(2) 計畫重要投入人力狀況：

(3) 經費使用情形：

查訪當日單位經費動支已達 100 %。

重要文件，林業及自然保育署留存，煩請委員就修正部分簽署或用印。





2. 預估重要成果與目標達成情形：(請委員標示該計畫之主要成果)

(1) 人才培訓及推廣說明：

(2) 技術產出 (發明專利，新型/新式樣專利申請樹、新技術/品種引進項數)

(3) 技術擴散與服務 (專利授權及技術轉移)

(4) 衍生效益 (例如增加產值、附加價值提昇、成本降低及銷售量提昇等)

(5) 對產業有重大成就 (例如：獲得獎項、媒體報導、創立新品牌、公司上市或上櫃、產品符合環保議題、研發標的物可替代進口產品、競爭力提升、國內外訂單之成長率...等。)

新發明竹炭產業的竹醃液推廣利用具有正向效益。

3. 在計畫執行中遇到困難是否有內部檢討因應之機制：

重要文件，林業及自然保育署留存，煩請委員就修正部分簽署或用印。





綜合意見：(此欄位於查訪當日彙整委員意見後填寫)

☒ 通過

其他建議事項：

☐ 書面補正，請於____年____月____日前補交資料或文件(通過書面複核後，查訪方屬完成)

☐ 執行狀況不佳，建議委員依實際狀況判定結果

說明：
(1) 計畫實施方法中應補充試驗材料(竹葉種類、竹醋液之基本性質)每試驗方法等資料
(2) 本計畫已有產品開發與小型量產值得繼續推廣，為國內竹炭產業開拓新商機。

※本人確認與本提案單位並無顧問或其他合作關係，並對計畫內容負保密之責。

簽名	林業及自然保育署代表	
	審查委員	黃國雄
	計畫辦公室專員	詹湛銘 吳鳳珠
	業者暨輔導單位代表	徐佩等 謝政達

重要文件，林業及自然保育署留存，煩請委員就修正部分簽署或用印。





112 年度「全竹應用跨域整合技術開發計畫」

-竹產業跨域技術整合即時協助升級示範

期末結案實地查訪 審查意見表

計畫編號：112 即時協助-10	日期：112/11/24	時間：10:30-11:30
受輔導單位：凱焰製炭社		
輔導單位：財團法人工業技術研究院中分院		
計畫名稱：數位轉型一醋即發		
審查性質： ☒ 實地訪視 ☐ 書面審查		
審查類別： ☒ 期末審查會議		

1. 計畫進度查核(應達進度 100 %，已達進度 100 %)
- (1) 已完成工作項目：(依簽約計畫書甘特圖之工作項目與查核點進行檢核是否完成)
- 各項工作均完成。
- (2) 計畫重要投入人力狀況：
- (3) 經費使用情形：
- 查訪當日單位經費動支已達 100 %。

重要文件，林業及自然保育署留存，煩請委員就修正部分簽署或用印。





2. 預估重要成果與目標達成情形：(請委員標示該計畫之主要成果)

(1) 人才培訓及推廣說明：

(2) 技術產出 (發明專利，新型/新式樣專利申請樹、新技術/品種引進項數)

(3) 技術擴散與服務 (專利授權及技術轉移)

(4) 衍生效益 (例如增加產值、附加價值提昇、成本降低及銷售量提昇等)

達到提高生產效率與節省人力。

(5) 對產業有重大成就 (例如：獲得獎項、媒體報導、創立新品牌、公司上市或上櫃、產品符合環保議題、研發標的物可替代進口產品、競爭力提升、國內外訂單之成長率...等。)

對產業之發展具有正面意義，提升競爭力，值得推廣並提供
其他業界參考。

3. 在計畫執行中遇到困難是否有內部檢討因應之機制：

重要文件，林業及自然保育署留存，煩請委員就修正部分簽署或用印。





綜合意見：(此欄位於查訪當日彙整委員意見後填寫)

☒ 通過

其他建議事項：

☐ 書面補正，請於____年____月____日前補交資料或文件(通過書面複核後，查訪方屬完成)

☐ 執行狀況不佳，建議委員依實際狀況判定結果

說明：

- 1) 竹酢液之色調為紅褐色，請檢討。
2) 請補充煤油溫度控制為幾度？蒸餾之效率？
3) 建議甲向修正為西草類。
竹酢液可作為促進植物生長，除臭抑菌等，請參修正之。
4) 第4頁第2行精煉物醱液修正為精製西草液。
5) 執行成效佳。

※本人確認與本提案單位並無顧問或其他合作關係，並對計畫內容負保密之責。

簽 名	林業及自然保育署代表	
	審查委員	黃國雄
	計畫辦公室專員	詹湛銘、吳鳳林
	業者暨輔導單位代表	劉明輝 廖秋鳳

重要文件，林業及自然保育署留存，煩請委員就修正部分簽署或用印。





112 年度「全竹應用跨域整合技術開發計畫」

-竹產業跨域技術整合即時協助升級示範

期末結案實地查訪 審查意見表

計畫編號：112 即時協助-11	日期：112/11/16	時間：09:00-10:00
受輔導單位：永易科技有限公司		
輔導單位：財團法人工業技術研究院中分院		
計畫名稱：竹炭應用於蛋雞飼料開發		
審查性質：■實地訪視 □書面審查		
審查類別：■期末審查會議		

1. 計畫進度查核(應達進度 100 %，已達進度 100 %)

(1) 已完成工作項目：(依簽約計畫書甘特圖之工作項目與查核點進行檢核是否完成)

1. 飼料配方調配
2. 蛋雞食養試驗
3. 蛋品質分析

(2) 計畫重要投入人力狀況：

(3) 經費使用情形：

查訪當日單位經費動支已達 100 %。

重要文件，林業及自然保育署留存，煩請委員就修正部分簽署或用印。





2. 預估重要成果與目標達成情形：(請委員標示該計畫之主要成果)

(1) 人才培訓及推廣說明：

(2) 技術產出 (發明專利，新型/新式樣專利申請樹、新技術/品種引進項數)

(3) 技術擴散與服務 (專利授權及技術轉移)

(4) 衍生效益 (例如增加產值、附加價值提昇、成本降低及銷售量提昇等)

1. 增加產值 900千元 3. 新增就業機會 1人
2. 降低成本 50千元

(5) 對產業有重大成就 (例如：獲得獎項、媒體報導、創立新品牌、公司上市或上櫃、產品符合環保議題、研發標的物可替代進口產品、競爭力提升、國內外訂單之成長率...等。)

3. 在計畫執行中遇到困難是否有內部檢討因應之機制：

重要文件，林業及自然保育署留存，煩請委員就修正部分簽署或用印。





綜合意見：(此欄位於查訪當日彙整委員意見後填寫)

☒ 通過

其他建議事項：

☐ 書面補正，請於____年____月____日前補交資料或文件(通過書面複核後，查訪方屬完成)

☐ 執行狀況不佳，建議委員依實際狀況判定結果

說明：

1. 請配合參加1/4成果發表活動，並分享呈現計畫成果。

※本人確認與本提案單位並無顧問或其他合作關係，並對計畫內容負保密之責。

簽 名	林業及自然保育署代表	
	審查委員	黃盈賓
	計畫辦公室專員	柯允沛
	業者暨輔導單位代表	王文路 王文琳

重要文件，林業及自然保育署留存，煩請委員就修正部分簽署或用印。





112 年度「全竹應用跨域整合技術開發計畫」

-竹產業跨域技術整合即時協助升級示範

期末結案實地查訪 審查意見表

計畫編號：112 即時協助-12	日期：112/11/16	時間：13:30-14:30
受輔導單位：獵人藝術工作室		
輔導單位：國立臺東專科學校		
計畫名稱：良竹生活產品研發設計		
審查性質： ☒ 實地訪視 ☐ 書面審查		
審查類別： ☒ 期末審查會議		

1. 計畫進度查核(應達進度 100 %，已達進度 100 %)

(1) 已完成工作項目：(依簽約計畫書甘特圖之工作項目與查核點進行檢核是否完成)

1. LED竹燈造型設計二款
2. LED竹燈原型打樣
3. 成本售價評估

(2) 計畫重要投入人力狀況：

(3) 經費使用情形：

查訪當日單位經費動支已達 100 %。

重要文件，林業及自然保育署留存，煩請委員就修正部分簽署或用印。





2. 預估重要成果與目標達成情形：(請委員標示該計畫之主要成果)

(1) 人才培訓及推廣說明：

(2) 技術產出 (發明專利，新型/新式樣專利申請數、新技術/品種引進項數)

(3) 技術擴散與服務 (專利授權及技術轉移)

(4) 衍生效益 (例如增加產值、附加價值提昇、成本降低及銷售量提昇等)

1. 增加產值 400 千元
2. 新增二產創新產品，有利開拓不同市場。

(5) 對產業有重大成就 (例如：獲得獎項、媒體報導、創立新品牌、公司上市或上櫃、產品符合環保議題、研發標的物可替代進口產品、競爭力提升、國內外訂單之成長率...等。)

3. 在計畫執行中遇到困難是否有內部檢討因應之機制：

重要文件，林業及自然保育署留存，煩請委員就修正部分簽署或用印。





綜合意見：(此欄位於查訪當日彙整委員意見後填寫)

☒ 通過

其他建議事項：

☒ 書面補正，請於 112 年 12 月 1 日前補交資料或文件(通過書面複核後，查訪方屬完成)

☐ 執行狀況不佳，建議委員依實際狀況判定結果

說明：1. 竹編材料取得可諮詢台南市竹會。
2. 請補充說明市場定位，並修正於報告內容中。
3. 請配合參加 12/4 成果發表活動，並分享呈現計畫成果

※本人確認與本提案單位並無顧問或其他合作關係，並對計畫內容負保密之責。

簽 名	林業及自然保育署代表	
	審查委員	黃孟賓
	計畫辦公室專員	柯允沛
	業者暨輔導單位代表	黃忠 林世銘

重要文件，林業及自然保育署留存，煩請委員就修正部分簽署或用印。





附件十、「12/4 竹產業即時輔導升級示範」築夢踏實、點竹成金成果
發表暨媒合會簽到表

112年度「竹產業即時協助升級示範」
竹夢踏實、點竹成金-成果發表暨媒合會
簽到表

會議名稱：竹產業即時協助升級示範導「竹夢踏實、點竹成金」成果發表暨媒合會

會議時間：112/12/04(星期一) 上午10:30~16:30

會議地點：集思新烏日會議中心 301瓦特廳（台中烏日高鐵站內）

	單位	職稱	姓名	簽名
1	農業部林業及自然保育署	組長	張偉顥	張偉顥
2	農業部林業及自然保育署	簡任技正	王芳	王芳
3	農業部林業及自然保育署	技士	蔡孜奕	蔡孜奕
4	工業技術研究院 中分院	執行長	黃新鉗	黃新鉗
5	社團法人台灣生態材料產業發展協會	理事長	李士畦	李士畦
6	社團法人台灣生態材料產業發展協會	秘書長	張景輝	張景輝
7	林業及自然保育署南投分署	專員		
8	林業及自然保育署臺東分署		宋俞賢	宋俞賢
9	林業及自然保育署屏東分署	技正	陳永明	陳永明
10	行政院農業委員會林業試驗所前組長	博士	黃國雄	
11	南台科技大學 創新產品設計系	副教授	王文雄	
12	嘉義大學木質材料與設計學系	助理教授	何尚哲	何尚哲
13	中興大學		廖祐成	
14	台東專科學校	副教授	林世銘	林世銘
15	宜蘭大學森林暨自然資源學系	系主任	羅盛峰	羅盛峰
16	國立屏東科技大學木材科學與設計系	教授	林曉洪	林曉洪
17	嘉義大學農學院	助理研究員	曾春元	曾春元
18	臺灣大學		蔡昀旻	蔡昀旻
19	台灣人工智慧學校	行政	許榛蕓	
20	台灣經濟研究院	專案經理	易秉蓉	易秉蓉





112年度「竹產業即時協助升級示範」
竹夢踏實、點竹成金-成果發表暨媒合會
簽到表

會議名稱：竹產業即時協助升級示範導「竹夢踏實、點竹成金」成果發表暨媒合會

會議時間：112/12/04(星期一) 上午10:30~16:30

會議地點：集思新烏日會議中心 301瓦特廳（台中烏日高鐵站內）

	單位	職稱	姓名	簽名
21	台灣經濟研究院	專案經理	黃昕樂	黃昕樂
22	永易科技有限公司	負責人	張雯琪	王 文 裕
23	永易科技有限公司	經理	王文裕	
24	永鑫國際竹炭實業有限公司	經理	宋梅芬	宋梅芬
25	永鑫國際竹炭實業有限公司		徐佩筠	徐佩筠
26	玄記商行		林唐玄	林唐玄
27	玄記商行		陳春美	陳春美
28	田榮股份有限公司	總經理	陳村榮	陳村榮
29	伊晉萱仕女美容有限公司	總經理	張惠美	張惠美
30	伊晉萱仕女美容有限公司		張鳳寬	張鳳寬
31	伊晉萱仕女美容有限公司			
32	建國科技大學	教授	黃錫泉	黃錫泉
33	建國科技大學	學生	王明峰	王明峰
34	建國科技大學	學生	吳勝傑	吳勝傑
35	連橫生技股份有限公司	總經理	蔡瀚霆	
36	新喜國際企業股份有限公司	總經理	林宮旭	
37	源笙竹業社	負責人	范源發	范源發
38	凱焰製炭社	業務	范順惠	范順惠
39	Y發農場		徐溫金錢	徐溫金錢
40	下圭柔頂湖農場		賴孔柔	





112年度「竹產業即時協助升級示範」 竹夢踏實、點竹成金-成果發表暨媒合會 簽到表

會議名稱：竹產業即時協助升級示範導「竹夢踏實、點竹成金」成果發表暨媒合會

會議時間：112/12/04(星期一) 上午10:30~16:30

會議地點：集思新烏日會議中心 301瓦特廳 (台中烏日高鐵站內)

	單位	職稱	姓名	簽名
41	立樺企業社		傅宏勝	
42	立樺企業社		劉琬琦	
43	全球柑仔店股份有限公司	董事長	徐惇穎	
44	竹賴文創有限公司	執行長	賴彥池	賴彥池
45	系工設計有限公司		歐陽文傑	
46	克一股份有限公司	研發長	黃宏彰	黃宏彰
47	克一股份有限公司	研究員	楊承琳	楊承琳
48	利利仁企業	執行人	任蕙先	
49	欣祺多國際有限公司	負責人	楊詠	
50	益田建材有限公司	經理	李世宗	李世宗
51	益田建材有限公司	副理	林韋廷	林韋廷
52	財團法人卡爾教育基金會		吳淑玲	
53	強興電業(股)公司	董事長	陳欣怡	
54	惟心皂手作坊		潘玲鈺	
55	梵谷企業	總經理	桑和平	桑和平
56	笙笙不息有限公司	負責人	黃英明	黃英明
57	笙閣有限公司	行銷專員	徐玉芳	徐玉芳
58	笙閣有限公司	業務	徐玉茜	徐玉茜
59	笙銓	行銷專員	黎芸	黎芸
60	笙銓	業務	梁金榕	梁金榕





112年度「竹產業即時協助升級示範」 竹夢踏實、點竹成金-成果發表暨媒合會 簽到表

會議名稱：竹產業即時協助升級示範導「竹夢踏實、點竹成金」成果發表暨媒合會

會議時間：112/12/04(星期一) 上午10:30-16:30

會議地點：集思新烏日會議中心 301瓦特廳 (台中烏日高鐵站內)

	單位	職稱	姓名	簽名
61	菩芸環保科技有限公司	經理	張鳳祝	張鳳祝
62	超旺企業	專員	許豐薪	許豐薪
63	雲林故事人協會	創辦人	唐麗芳	唐麗芳
64	嘉今企業股份有限公司	經理	林家蕙	
65	榮笠企業股份有限公司	GM	張正光	
66	漢澄	設計		
67	臺中市林業生產合作社	總監	朱麗娟	Julie
68	蕭遙遊美語服務	工作坊總監	蕭雅玲	
69	個人		簡耀坤	
70	個人		馮美齡	
71	工業技術研究院 產科國際	資深研究員	詹睿然	詹睿然
72	工業技術研究院 中分院	專案經理	陳燕芬	陳燕芬
73	工業技術研究院 產服中心	管理師	李凌雲	李凌雲
74	工業技術研究院 產服中心	管理師	林幸妤	林幸妤
75	工業技術研究院 中分院	組長	簡全基	簡全基
76	工業技術研究院 中分院	副組長	蔡書憲	蔡書憲
81	工業技術研究院 中分院	經理	黃盈賓	黃盈賓
77	工業技術研究院 中分院	副工程師	巫中安	巫中安
78	工業技術研究院 中分院	副研究員	周子妤	周子妤
79	工業技術研究院 中分院	工程師	林孝哲	林孝哲





112年度「竹產業即時協助升級示範」 竹夢踏實、點竹成金-成果發表暨媒合會 簽到表

會議名稱：竹產業即時協助升級示範導「竹夢踏實、點竹成金」成果發表暨媒合會

會議時間：112/12/04(星期一) 上午10:30-16:30

會議地點：集思新烏日會議中心 301瓦特廳 (台中烏日高鐵站內)

	單位	職稱	姓名	簽名
80	工業技術研究院 中分院	資深管理師	柯允沛	柯允沛
81	工業技術研究院 中分院	副管理師	洪詩涵	洪詩涵
82	工業技術研究院 中分院	副管理師	孫美娟	孫美娟
83	工業技術研究院 中分院	副工程師	徐煥鈞	徐煥鈞
84	工業技術研究院 中分院	副工程師	陳昶源	陳昶源
85	工業技術研究院 中分院	經理	黃盈賓	
86	工業技術研究院 中分院	副工程師	楊淑卿	楊淑卿
87	工業技術研究院 中分院	副管理師	詹淇鈺	詹淇鈺
88	工業技術研究院 中分院	副工程師	劉玥樺	劉玥樺
89	工業技術研究院 中分院	副工程師	劉泰城	劉泰城
90	工業技術研究院 中分院	副管理師	劉選廷	劉選廷
91	工業技術研究院 中分院	副研究員	謝政達	謝政達
92	工業技術研究院 中分院	管理師	蘇豐棋	
93	工業技術研究院 中分院	副管理師	吳鳳珠	吳鳳珠
⑨4	臺中縣山社區發展協會	總幹事	黃英明	黃英明
95	工研院行銷傳播處		曾心學	曾心學
96	工研院行銷傳播處		許正軒	許正軒
97	工研院	組長	簡全喜	簡全喜
98	工研院 技術研發中心		鄭嘉隆	鄭嘉隆
99				





112年度「竹產業即時協助升級示範」
竹夢踏實、點竹成金-成果發表暨媒合會
簽到表

會議名稱：竹產業即時協助升級示範導「竹夢踏實、點竹成金」成果發表暨媒合會

會議時間：112/12/04(星期一) 上午10:30~16:30

會議地點：集思新烏日會議中心 301瓦特廳 (台中烏日高鐵站內)

	單位	職稱	姓名	簽名
100	經濟日報		吳國棟	吳國棟
101	健國科技大學	學生	蕭宇翔	蕭宇翔
102	〃	〃		陳佑誠
103	〃	〃		蔣東穎
104	〃 永曲 日			徐溪耀
105	〃 發辰 場			
106	宏達新創			黃了智 宏
107				林信宏
108	普益環保科技(有)公司	經理	張鳳祿	張鳳祿
109			黃永章	黃永章
110	工研院	副工	劉泰成	劉泰成
111	健國科技大學	學生	溫昕賓	溫昕賓
112	建國科技大學	學生	柯建順	柯建順
113	建國科技大學	學生	黃信軒	黃信軒
114	建國科技大學	學生	吳建均	吳建均
115		廠家	李永澤	
116	建國科技大學	學生	謝東恩	謝東恩
117	建國科技大學	學生	謝東恩	謝東恩
118	系工設計	社長	陳淑娟	
119	建國科技大學	學生	鍾右謙	鍾右謙





112年度「竹產業即時協助升級示範」
竹夢踏實、點竹成金-成果發表暨媒合會
簽到表

會議名稱：竹產業即時協助升級示範導「竹夢踏實、點竹成金」成果發表暨媒合會

會議時間：112/12/04(星期一) 上午10:30~16:30

會議地點：集思新烏日會議中心 301瓦特廳 (台中烏日高鐵站內)

	單位	職稱	姓名	簽名
140			郭益忠	郭益忠
141			張筑輝	張筑輝
142	國立空中大學		黃錦鴻	黃錦鴻
143	開南大學建築系		王淑貞	王淑貞
144				
145				
146				
147				
148				
149				
150				
151				
152				
153				
154				
155				
156				
157				
158				
159				

