

愛之味股份有限公司

青汁素材篩選及配方調整對增強其抗氧化性及改善血液黏度之產品研究開發計畫

●計畫執行目標

本公司擬利用該抗氧化能力評估平台來進行蔬菜劑量之篩選，以得到具最佳抗氧化力之原料，並開發成青汁產品。並且評估此青汁產品是否具有改善血液黏度，促進血流順暢之功效，以開發成健康食品。因此藉由試驗設計規畫，評估這些綠色蔬菜原料粉末的抗氧化效能，分別比較不同劑量之青汁原料粉末，以不同的試驗設計組合，藉試管試驗及動物試驗探討此粉末配方是否可以增強自由基之清除能力及改善動物體之血液黏度，藉以研究出具保健功效之青汁配方產品。

●新產品簡介

由於國內目前並沒有以改善血液黏度作為訴求的產品出現，因此本公司針對綠色蔬菜粉末原料進行篩選，進行清除自由基的影響及改善血液黏度之功效評估，開發出具有功效性的青汁產品。目前日本的青汁市場大多以提供膳食纖維為主要訴求，以大麥嫩葉為主原料的青汁商品讓市場產生極大變化，並引導流行的風潮。目前許多日本企業流行以明日葉、大麥、小麥嫩葉、桑葉及各種綠色蔬菜等製成青汁產品。本計畫最終產品為開發兼具功能性及高營養價值的青汁產品，未來將可針對配方內容及其功效性進行專利及保健功效認證申請。未來亦可針對其他相關健康食品認證之功效進行評估，以通過申請健康認證為目標。

●計畫創新重點

本公司近來積極研究開發蔬果汁製品，於產品開發研究過程中發現近年多項研究指出各種蔬菜有預防癌症與心血管疾病之功效。綠色蔬菜的營養成分一般包含有植物膳食纖維、β-胡蘿蔔素、鈣、鎂、鐵等微量元素。其所含有的營養可解決現代人的慢性青菜攝取不足之煩惱，並可維持健康及美容效果。且科學實驗證明，利用蔬菜的新鮮綠葉製成的「青汁」，含有豐富的維生素和礦物質等，有助於提升免疫力、改善體質、治療各種慢性病。因此在產品研發方面，應以具本土特色及多元高附加價值產品的開發為主。

過去在農產品生產過剩的時候，常會將過多的農產品依不同加工方式進行加工以延長其保存期限。隨著科技日益更新，現在更發展出具有保健功能性的機能性食品。機能性食品是一種具有高度附加價值的食品；其附加價值源於其特有的生理機能調節功效。當這類食品被人類食用後，會在體內進行相關的生理調節作用，協助人體機能恢復正常。因此食用機能性食品的最終目的在於恢復及保持人體原有的自然平衡狀態，達成提昇健康的正面效益。

因此本計畫針對各項青汁原料素材進行篩選並且進行最適配方調整。青汁的材料不只限於被栽培的蔬菜，只要無毒性、且含豐富良質的維生素、礦物質及葉綠素者，幾乎皆可製成青汁。目前許多日本企業流行以明日葉、大麥、小麥嫩葉、桑葉及各種綠色蔬菜等製成青汁產品主要以健康為主要訴求，並引導流行的風潮。本產品以大麥嫩

葉為主要原料，加上明日葉、桑葉、地瓜葉及青紫蘇葉進行功效及口味相輔相乘之效果進行調配。其創新重點在於針對自由基清除能力之檢測，以東北大學農學院古城博士所發現，大久保教授提倡之P=XYZ三次反應系統來進行產品最適配方化調整。並以美國農業部公認可信方法—ORAC值檢測來評估其對於氧自由基的吸收能力。另外並以委託研究的合作方式進行改善血液黏度功能試驗評估此青汁產品。以上述三種方法進行評估後所得到最適配方產品，其在市場上將具有更大的競爭優勢。本產品所應用上述這三種評估方法未來將可應用於各種原料篩選以及產品開發上。

●公司研究發展能量及研究發展制度之效益說明

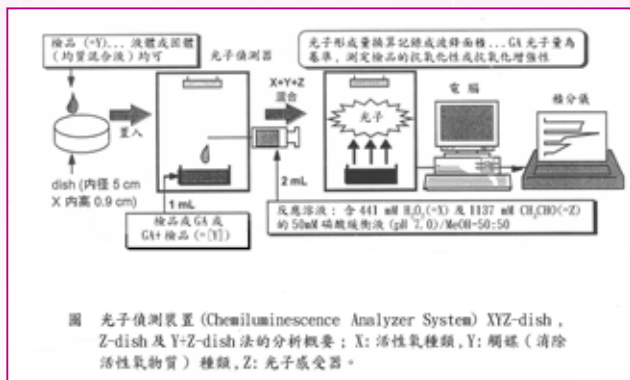
本計畫執行後，將可確立企業由傳統食品產業轉換成保健食品產業，對於研發人員的素質及人才培育皆有向上提升的力量，可促進產業技術升級。並且集合公司中央研究所生技中心及檢驗室的人才，整合成一個跨部門研發團隊，共同開發出具有發展潛力的創新產品。並藉由定期開會及檢討培養團隊默契。

●人才培訓及運用效益

執行本計畫後，對於研發人員的素質及人才培育皆有向上提升的力量，可促進產業技術升級。未來在青汁產品的開發上亦可針對其他相關健康食品認證之功效進行評估，以通過申請健康認證為目標。

●產學研各界之技術移轉及合作效益說明

本計畫執行過程中，主要針對公司引進的兩台檢測自由基清除能力的儀器—化學發光分析儀及微盤式分析儀進行原理及操作學習。化學發光儀分析法（chemiluminescence analysis，簡稱CLA。）其原理是



以化學發光分析法來測量樣品的自由基值，主要是利用超氧自由基本身因不穩定而產生的發光性，配合顯光劑之添加，使儀器能順利得以捕捉之光子 (photon) 數來定量自由基。操作步驟如下：

先將預測試檢品取0.5 mL加入CLA的反應dish中，將反應 dish置入CLA反應chamber中，注入 1mL 標準反應液

(含有3.75% H₂O₂及10% CH₃CHO)，於反應2分鐘後即時觀察其化學發光的變化，光子形成量換算記錄成波峰面積，測定檢品的抗氧化性。化學發光分析儀目前已建立方法有過氧化氫 (即P=k[X][Y][Z]系統) 之清除能力檢測、超氧陰離子清除能力檢測、羥自由基清除能力檢測及過氧化自由基清除能力檢測。以上述模式進行青汁原料蔬菜粉末篩選。

而微盤式分析儀目前已建立方法為氧自由基吸收能力(ORAC; Oxygen-radical absorbance capacity)之檢測，ORAC值檢測為目前美國農業部公認最敏感且可靠方法當中的一個，而且也是唯一可以同時偵測不同時間及程度的抗氧化力評估方法。因此針對此評估方法建立後將可對於公司在原料篩選及產品開發過程有很大的幫助。本計畫中以化學發光分析儀及微盤式分析儀分析青汁原料蔬菜粉末的抗氧化力，篩選出大麥幼葉、地瓜葉、明日葉、紫蘇葉、桑葉作為青汁產品的基本原料，找出最適化配方進行功效評估。

與台北醫學大學合作，就配方內容進行動物試驗，以確立經調配完成之青汁粉末，能達到改善血液黏度之功效。該實驗藉由血液流變模式評估青汁配方粉末在動物體內對血液流變參數之影響。實驗結果顯示服用青汁產品無論在就預防糖尿病鼠之異常血液流變以及改善糖尿病鼠之異常血液流變都有明確之效果，包括：降低全血黏度、降低紅血球聚集度以及提升紅血球之變形能力。

● 新產品創造之技術效益及市場效益說明

目前青汁產品市場大多以健康為主要訴求，以大麥嫩葉為主原料的青汁產品讓市場產生極大變化，並引導流行的風潮。許多日本企業流行以明日葉、大麥、小麥嫩葉、桑葉、各種綠色蔬菜等製成青汁產品，且這些產品也都在保健及健康食品業界大放異彩。

國內目前並沒有以改善血液黏度作為訴求之產品出現，因此本公司探討綠色蔬菜粉末原料進行篩選，並針對清除自由基的影響及改善血液流動之功效進行評估。藉由本公司之試驗設計規畫，可進一步評估這些綠色蔬菜原料粉末的抗氧化效能，分別比較不同劑量之青汁粉末，以不同的試驗設計組合，藉試管試驗及動物試驗探討此粉末配方是否可以增強自由基清除能力及改善動物體血液黏度，藉以研究出具保健功效的青汁配方產品。

本產品經開發完成後，其有形效益將可得到兼具功能性及高營養價值的青汁鋁箔袋裝產品，並確立以下製程及技術：

- 1) 確立青汁粉包產品最適化配方與標準製程。
- 2) 分析青汁原料蔬菜粉末總抗氧化力及膳食纖維含量。
- 3) 確定青汁原料蔬菜粉末及最適化配方青汁粉包產品ORAC值。
- 4) 開發高抗氧化性、改善血液黏度之青汁粉包產品。
- 5) 了解儲存過程中青汁粉包產品膳食纖維含量的時間變化。

在無形效益部分，將提升公司研究開發的技術及產品的競爭力、探討最適配方，為申請健康食品做準備。預估未來將可增加產值20,000千元，不但可提升國內保健食品的產量、品質，並可增強國際競爭力。

● 計畫完成後對提升我國產業水準及競爭優勢說明

執行本計畫後，將可確立企業由傳統食品產業轉換成保健食品產業，對於研發人員素質的提昇、人才的培育皆有向上提升的力量，可促進產業技術升級。未來在青汁產品的開發上亦可針對其他相關健康食品認證之功效進行評估，以通過申請健康認證為目標。

● 專案執行重要心得

本產品由於型態為粉末狀，因此較易吸濕，再加上與接觸空氣的表面積較大，因此也較容易被氧化，因此特別針對此問題進行改善。建議青汁原料蔬菜粉末保存必須控制溫度及溼度，以避免受潮、受熱及產生氧化變色。

本計畫最終產品為開發兼具功能性及高營養價值的青汁產品，而實驗結果顯示即使原料種類相同，但抗氧化能力仍顯現一定程度的差異性，因此在產品開發上，我們依據抗氧化力為基礎，並配合成本控制及口味調適二大因子來調整產品的最適配方。以東北大學農學院古城博士所發現，大久保教授提倡之P=XYZ三次反應系統來進行產品最適配方化調整。計畫中係以化學發光分析儀創造Super Healthy Food為目標，導入XYZ原理，確立抗氧化力評估法(XYZ-dish法)。XYZ系，定義 X為活性氧，Y為抗氧化作用物質，Z為接受體，這三種物質存在下會生成的光子，表示對某種活性氧清除能力的原理。亦即，抗氧化物質(Y)和接受體(Z)組合之後清除活性氧(X)形成氧化傷害原因的能量，接受體(Z)係由於改變其種類將抗氧化作用物質(Y)效果強化或弱化，也即可視為抗氧化增強物質。利用此實驗模式評估青汁原料蔬菜粉末的抗氧化能力及抗氧化增強效果，依此建立各個資料庫，隨著各式各樣的蔬菜粉末原料或產品做不同的組合，開發出具有較高抗氧化能力的食品。本研究最大的特色是以此原理為基礎得到較高的抗氧化活性，並且希望不受傳統思考的拘束，找出新的組合。

綠色蔬菜除可補充每日所需膳食纖維及營養素之外，本計畫也探討對於提昇抗氧化能力之影響。在P=XYZ三次反應系統模式下沒有預期效果，可能是因為經過挑選後之青汁原料粉末本身已經具有強抗氧化力，所以在加乘效果上並不顯著。

在最適化配方產品的功效評估上，利用糖尿病鼠高血糖所誘使異常血液流變參數模式評估青汁產品，就預防及改善效果來進行評估。實驗結果顯示服用青汁產品無論在就預防糖尿病鼠之異常血液流變以及改善糖尿病鼠之異常血液流變都有明確效果，包括：降低全血黏度、降低紅血球聚集度以及提升紅血球之變形能力。因此藉由此計畫執行，開發出兼具功能性及高營養價值的青汁產品為本計畫最主要目標。

