

財團法人農村發展基金會 106 年度單一計畫說明書

壹、基本資訊：

- 一、計畫中文名稱：自己的菌種自己養，自己的土地自己救
- 二、計畫英文名稱：Saving Our Own Lands by Acclimating Our Own Cultures
- 三、計畫編號
本年度計畫編號(中文)：
(英文)：
- 四、審議編號：

貳、計畫內容

- 一、計畫依據
- 二、計畫屬性：科學技術類 行政政策類
- 三、計畫研究屬性
 - (一) 研究性質：基礎研究應用研究技術發展商品化其他
 - (二) 研究方式：自行研究委託研究學術補助合作研究
 - (三) 研究領域：6H 農業環境保護
 - (四) 研究目的：發展農林漁牧
- 四、執行期限
本年度計畫 自 106 年 05 月 01 日 至 107 年 02 月 28 日
- 五、實施地點
台灣地區
- 六、計畫主持人
 - (一)機關名稱：國立臺灣大學
 - (二)計畫主持人：
姓 名： 周楚洋
職 稱： 副教授兼主任
電 話： (02)3366-5333
電子信箱： choucy@ntu.edu.tw
單位名稱： 生物能源研究中心
傳 真： (02)2362-7620
- 七、共同主持人
無

八、執行機關與執行人

機 關 名 稱	執 行 人	職 稱
國立臺灣大學	楊泮池	校長

九、協辦(合作)機關與執行人

機 關 名 稱	執 行 人	職 稱
中央研究院	廖俊智	院長

十、擬解決問題

(一)問題分析

1. 土地是人類最重要的資材。農業是人類的經濟行為，也是現今七十億人口賴以維生的重要產業；科技讓我們了解土壤的現況，因此，如何利用生物資材讓台灣日漸貧瘠的農地，透過原本源自於土壤的微生物正常並適量的釋放回農地，進行多樣性回復，並以低農藥、低肥料施作的精緻農業使土地達到最好的循環及平衡狀態，以達到提高農作物的健康及營養為目的，藉此提升農業的產值，是改善農村經濟的首要任務。
2. 生物肥料由於內含豐富的微生物，能有效的分解自然界的有機物，且能緩慢的釋放植物生長所需的養分，同時，因為微生物分解有機物時能產生不同的酵素與有機酸，此有機酸能加速土壤中的礦物質釋放，而更能幫助作物健康的生長。
3. 氮、磷、鉀是植物生長的三大營養源，尤其是氮肥。一般認為，只要提供足夠的氮、磷、鉀肥，就能確保作物的產值，卻忽略了自然界中微生物的作用。當人類持續提供大量氮肥於土壤，反而會使硝化菌及脫硝菌等自然界消耗氮肥的細菌大量繁殖，因此，施灑的肥料未能被植物充分吸收，反而造成養分的不均衡，使作物生長肥大，但相對地易受到病蟲害的危害；此時又使用大量的農藥來抑制病蟲害，如此一來，造成惡性循環，同時影響土壤肥力與作物生長。
4. 自然界中，不同的微生物具有不同的特性，而微生物間的交互作用，非常複雜，很難在實驗室中模擬出來，如果只添加單一菌株，將破壞自然界的平衡，使壞菌的活性也跟著提昇。因此，根據不同土壤特性添加複合菌群，如乳酸菌、酵母菌等，以確保腐生菌等壞菌不會形成優勢，有助於維持自然界的平衡，同時藉由光合菌的作用，協助分解有機物，幫助複合菌群的生長。

(二)擬解決問題重點

1. 健康的土壤才能栽種出健康的作物，利用健康且高活性的微生物，有效的將土壤及有機肥中的養份釋出，以提供作物生長利用，使作物及土壤免疫力都能提升。
2. 以提高農作物的健康及營養為目的，藉此提升農業的產值，達成改善農村經濟的任務。

十一、前人研究概況(含近三年已完成之重要計畫成果摘要)

- (一) 土壤微生物與作物的關係-人類賴以維生的重要產業及依靠是農業，農作物能正常生長除了必要的陽光、空氣、水之外，土壤中的微生物也扮演了相當重要的角色，尤以植物根系周圍的土壤，更為重要。這些根際微生物與植物間的交互作用可以增進植物生長的速率與健康，同時植物也將光合作用產生之能量與碳化合物釋放到根際，當作這些微生物的營養來源，形成一種環境與作物間互利共生的群聚結構。
- (二) 土壤微生物簡介-一般來說，土壤微生物可分為細菌及真菌，通常為有益菌的群聚，能促進植物生長；其中，被廣為應用在農業中的有枯草桿菌 (*Bacillus* spp.)、放線菌 (*Streptomyces* spp.)及光合菌。
- (三) 枯草桿菌-枯草桿菌屬中最具代表性的種類是 *Bacillus subtilis*，因其由乾枯的稻草分離出來而得名；主要施用在葉面噴灑和土壤施用，可以減少病原菌從葉部氣孔侵入植物體內，可預防土壤中病原菌的感染；也能促進植物根部的生長發育。
- (四) 放線菌-放線菌具有菌絲狀的結構，可以分解土壤中的有機物質，將植物落葉或動物屍體分解成小分子化合物以供其他生物利用，具有固氮作用及改良土壤 pH 值的功效。
- (五) 光合菌-光合菌依其體內所含色素 (bacteriophyll) 及光合作用的形式共可分為四大類群：紫硫菌 (purple sulfur bacteria, 如 *Thiorhodaceae*)、綠硫菌 (green sulfur bacteria, 如 *Chlorobiaceae*)、紫色不含硫菌 (Purple non-sulfur bacteria, 如 *Rhodospirillaceae*) 及綠色不含硫菌 (Green non-sulfur bacteria, 即 *Chloroflexi*)。其中，在農業上應用最為廣泛的是紫色不含硫菌，應用在稻米上可以增加穀物的收成、促進蕃茄的生長與其果實的收成、改善洋菇 (*Agaricus bisporus*)的產量及蛋白質含量。
- (六) 其他效益-土壤中的微生物除了能分解土壤中的有機物質，增加土壤肥力 (氮、磷含量)，改良土壤本質外，亦能當作有效菌種，用於處理食品及工業廢水，如：處理含硫化氫或含氮廢物之工業廢水及將酒廠廢水轉換為氫氣等廢水處理工程，幫助降低工業排放廢水中的生化需氧量 (BOD) 與化學需氧量 (COD)。

十二、計畫目標

(一) 本年度計畫目標

1. 針對土壤及植體分析，進行土壤肥培管理，利用健康有活性的微生物，將土壤中的營養物質，提供給植物生長利用。
2. 落實現地現用概念，教導農民培養自製菌種以改良土壤，降低農業成本同時進行現地菌群保種，達成本土保種的目標。

十三、重要工作項目及實施方法：

重要工作項目1

土壤微生物萃取與保存

實施方法或工作內容摘要說明

(一) 土壤微生物是土壤生態的重要組成，在有機物分解、養份循環、氮固定、土壤構造形成、土壤肥力維持以及病蟲害防治扮演著重要的角色；其多樣性更是土壤健康與否的重要指標。因此，為了解不同的土壤中菌種的組成，本計畫將由土壤採集開始，取得不同土壤肥力的樣品，進行土壤微生物萃取、分離與純化，直接抽取土壤微生物DNA來研究微生物種類。

(二) 利用不同的培養基，以選擇性培養方式分離、純化與培養土壤中的細菌與真菌，抽取其染色體DNA，進行核酸序列定序及次世代定序(NGS)，鑑定優勢細菌與真菌群。

重要工作項目2

落實現地現用概念

實施方法或工作內容摘要說明

找出有利於植物生長的土壤微生物，教導農民培養自製的菌種，運用這些菌種改良土壤並製作各種堆肥，降低農業成本同時進行菌群保種，達成本土保種的目標。

十四、重要工作項目預定進度

重要工作項目	工作比重 %	預定進度	106 年			107 年	備註
			5-7 月	8-10 月	11-12 月	1-2 月	
土壤微生物萃取與保存	40	工作量或內容	現地訪視及土壤樣本取得	土壤及植體成份分析	次世代定序鑑定優勢細菌與真菌群	菌種保存技術	
		累計百分比	30	60	80	100	
落實現地現用概念	40	工作量或內容	收集國內外良好農業教育教材	彙整教材內容及翻譯	教導農民使用教材	落實教材內容	

		累計百分比	10	20	70	100	
資料分析及經濟效益評估	10	工作量或內容			資料分析及經濟效益評估	資料分析及經濟效益評估	
		累計百分比	0	0	70	100	
期中期末報告撰寫	10	工作量或內容	撰寫季報告及召開期初會議	撰寫季報告及召開期中會議	撰寫季報告	撰寫季報告及召開期末會議	
		累計百分比	25	50	75	100	
累計總進度	百分比		18.5	37	74.5	100	

十五、 績效指標

績效指標構面：試驗研究產出構面

共通性指標項目	細項指標	預估量化值	內涵說明
研發成果學術著作發表	技術期刊	1 篇	本計畫發展出的土壤菌種及培養技術，對農產業有實質貢獻，並具有創新性，可於土壤肥培領域的相關研討會發表。
研究團隊養成	機構內跨領域合作團隊	1 個	本計畫涉及土壤肥力分析、菌種萃取及保存技術，為跨多重領域之研究。擬透過跨領域合作團隊進行試驗。

績效指標構面：推廣/服務產出構面

共通性指標項目	細項指標	預估量化值	內涵說明
技術移轉/推廣與專業教育訓練	無償之技術推廣項數	項	預期可服務產業的技術有下列三項：1. 土壤肥力分析，2. 菌種萃取及保存，以及3. 現地應用概念之推廣。
技術或器資材供應服務、教材推廣	製作教材/手冊/技術或器資材供應服務	1 件	本計畫預期建立操作手冊，以利教育農民及推廣。

績效指標構面：產業效益構面

共通性指標項目	細項指標	預估量化值	內涵說明
成本/損害降低	降低成本件數	1 件	本計畫可降低肥料使用成本，改良並增加土壤及作物免疫力。

十六、 預期效益(outcome)

- (一) 本計畫將與農戶合作，取得不同土壤肥力的樣品，透過不同的土壤培養方式，找出有利於植物生長的土壤微生物，同時希望能教導農民培養自製的菌種，運用這些菌種改良土壤並製作各種堆肥，以提高農作物的健康及營養為目的，同時提升農作物產量及農業的產值。
- (二) 本計畫教導農民培養自製菌種以改良土壤，可降低肥料使用成本，改良並增加土壤及作物免疫力，使現地現用的概念實際落實，降低農業成本同時進行現地菌群保種，可達成本土保種的目標。

十七、期中與期末評核標準

(一) 期中評核標準

1. 完成三處不同土壤肥力樣品的資料收集
2. 建立土壤微生物萃取及土壤肥力分析技術

(二) 期末評核標準

1. 針對土壤菌群進行 NGS 分析
2. 教導農民培養自製菌種以改良土壤，落實現地現用概念

十八、經費分類

單位：千元

經費類別	經常門	資本門	合計
補助費 (委辦/補助/自辦)	1,200	0	1,200

十九、預算細目

機關名稱：國立臺灣大學生物能源研究中心

單位：千元

預算科目 代號	預算 科目	經費來源					說明	
		農委會(或所屬機關)			合作業者			合計
		經常門	資本門	小計	金額	配合款單位		
A0-00	業務費	960	0	960	0	0	960	
21-10	租金	50		50			50	計畫所需場地、設備及車輛之租金
23-00	按日按件計資酬金	296.5581	0	296.5581			296.5581	協助試驗製作、測試、繪圖、分析、改良、資訊收集及資料分析臨時工 1000 元×3 人×97 日=291 千元，補

								充保費 5.5581 千元，共 296.5581 千元
25-00	物品	558.4419	0	558.4419			558.4419	1.實驗用耗材、試劑、藥品、標準氣體、取樣設備、培養基、萃取及分離用分析器皿、設備 88.4419 千元。 2.細菌、真菌 DNA 萃取、核酸序列定序及次世代定序 (NGS)費用 440 千元 (120 個樣品)。 3.塑膠、鋼材、管線、幫浦等五金 電氣材料 30 千元、小計 558.4419 千元。
26-10	雜支	30	0	30			30	1.郵件、電話、影印、印刷、其它文具、資料整理用品等共 10 千元。 2.會議資料準備、茶水、餐點等 10 千元。 3.專利申請及其他雜項費用及耗材 10 千元。
28-10	國內旅費	25	0	25			25	研究計畫出差旅費 1250 元 ×20 人日=25 千元
D0-00	管理費	240		240			240	
26-20	行政管理費	240	0	240			240	編列 20%之行政管理費
合計		1,200	0	1,200			1,200	

會計人員簽章：

二十、 關鍵詞

土壤肥力； Soil fertility； 萃取與保存； Extraction and Conservation； 現地應用； Onsite application

二十一、 主要參考文獻

1. 方英傑。1982。台糖公司自營農場土壤肥力測定及其應用。臺灣糖業研究

所。臺南。

2. 呂曉男。1999。土壤肥力綜合評價初步研究。浙江大學學報（農業與生命科學版） [1008-9209] 卷:25 期:4。頁:378。
3. 邱莉萍。2004。土壤酶活性與土壤肥力的關係研究。植物營養與肥料學報 [1008-505X] 卷:10 期:3。頁:277。
4. 周禮愷。1983。土壤酶活性的總體在評價土壤肥力水準中的作用。土壤學報 [0564-3929] 卷:20 期:4。頁:413。
5. 莊作權。2002。土壤肥力植物營養基本觀念的探討。富林。臺北市
6. 郭魁士。1953。土壤肥力之化學速測。臺灣省立農學院。臺中市
7. 許正一、陳尊賢、郭鴻裕、蔡呈奇。2014。臺灣地區農田及坡地土壤之分類與土壤管理組織架構。土壤與環境 17 卷 1&2 期。第 65-74 頁。
8. 黃山內。1991。豬糞堆肥在作物生產之利用"豬糞處理、堆肥製造使用及管理研討會論文專輯。第 1-18 頁。台灣省畜產試驗所編印。
9. 雷通明。1987。從土壤學觀點談農業現代化中華水土保持學報 18: 1-12。
10. 楊秋忠、趙震慶。1995。台灣農地之地力問題與對策-微生物土壤環境品質與土壤地力問題及其對策研討會論文集。第 99-108 頁。中華土壤肥料學會編印。
11. 蔡興民、黃巧雲、陳雯莉、梁巍、馮宗煒。2008。土壤礦物與微生物相互作用的機理及其環境效應。生態學報 28 卷 1 期。第 376-387 頁。
12. 蔡宜峰、陳俊位。2007。生物性堆肥之菌種開發與應用。生物性肥料與農藥 第十二期。第 35-41 頁。
13. 蔡宜峰、陳俊位。2007。堆肥化有益微生物菌種之開發與應用。臺中區農業專訊第 59 期。第 15-23 頁。
14. 蔡宜峰、莊作權、黃裕銘。1998。利用碳酸銨萃取法估算堆肥有效氮含量應用在玉米栽培之研究。中國農業化學會誌 36(5): 493-502。
15. 蔡宜峰、莊作權、黃裕銘。1995。堆肥有效養分潛能估測之研究"有機質肥料合理施用技術研討會專刊。第 242-258 頁。台灣省農業試驗所特刊第 50 號。
16. 駱伯勝。2004。土壤肥力數值化綜合評價研究。土壤 [0253-9829] 卷:36 期:1。頁:104。
17. 闕文傑。1994。一個定量綜合評價土壤肥力的方法初探。土壤通報 [0564-3945] 卷:25 期:6。頁:245。
18. 嚴昶升。1988。土壤肥力研究方法。農業出版社。北京。
19. 譚增偉、張瑞明。2015。埔裡地區茭白筍長期栽培之土壤肥力與地下水品質評估初探。土壤與環境 18 卷 1&2 期。第 19-34 頁。
20. Carpenter- Boggs, L., A. C. Kennedy, and J. P. Reganold. 2000. Organic and biodynamic management: Effects on soil biology. Soil Sci. Soc. Am. J. 64: 1651-1659.
21. Hendrix, P. F., D. C. Coleman, and D. A. Crossley, Jr. 1992. Using knowledge of soil nutrient cycling processes to design sustainable agriculture. Integrating Sustainable Agriculture, Ecology, and Environmental Policy 2: 63-82.
22. White, R. H. 1979. In Introduction to the principles and practice of soil science.

- Nutrient cycling. p.129-143. Blackwell Scientific Publications. Oxford. London.
23. Young, C. C. 1990. Effects of phosphorus-solubilizing bacteria and vesicular-arbuscular mycorrhizal fungi on the growth of tree species in subtropical-tropical soils. *Soil Sci. Plant Nutr.* 36: 225-231.

附表二:本研究計畫主持人及共同主持人本年度及以往三年之研究計畫名稱

計畫主持人：周楚洋			備註			
年度	計畫名稱	委託機關	主持	非主持	申請中	核定
106	產銷履歷制度規範升級與推廣計畫	農委會	V			V
106	豬糞消化及共消化的實驗室研究	中央研究院	V			V
105	公豬採精自動化系統之改良與推廣	農委會	V			V
105	豬糞消化及共消化的實驗室研究	中央研究院	V			V
104	公豬採精自動化系統之改良與推廣	農委會	V			V
104	豬糞消化及共消化的實驗室研究	中央研究院	V			V
103	養豬場污泥處理設施之研發	農委會	V			V
103	產蛋箱型式與設置條件對褐色菜鴨床蛋率之影響	農委會畜產試驗所		V		V

附表三：人事費用明細表

單位：千元

機關名稱	姓名	職稱	人事費 代碼	月支(元)	期限(月)	合計 (月支 x 期限)
小計	1.薪俸			0人		0元
	2.研究主 持人費			0人		0元
總計				0人		0元

臨時人力

職稱	工作內容	計酬方式	薪資標準
大學畢助理	協助試驗製作、測試、繪圖、分析	按日計酬	1,000元/日

附表八：計畫摘要

計畫名稱： 自己的菌種自己養，自己的土地自己救
計畫編號： 審議編號：
主管機關： 財團法人農村發展基金會 執行單位： 國立臺灣大學
計畫主持人： 周楚洋 聯絡人： 劉安琪
聯絡電話： (02)3366-5381 傳真號碼： (02)2362-7620
期 程： (本年度)106年05月01日至107年2月28日
經 費： (本年度)1,200千元
人力預估： (本年度)1人年

執行內容(中文摘要)：

- (一) 針對土壤及植體分析，進行土壤肥培管理，利用健康有活性的微生物，將土壤中的營養物質，提供給植物生長利用。
- (二) 落實現地現用概念，教導農民培養自製菌種以改良土壤，降低農業成本同時進行現地菌群保種，達成本土保種的目標。

本計畫的預期效益有：1. 取得不同土壤肥力的樣品，找出有利於植物生長的土壤微生物，2. 教導農民培養自製的菌種，使現地現用的保種概念實際落實，以及3. 提高農作物的健康及營養，同時提升農作物產量及農業的產值。

英文摘要：

There are two major works in this year: 1. to do the soil fertilization management, and 2. to train the field staffs acclimate their own cultures. The expected benefits include: 1. to find out the beneficial microorganisms, 2. to carry out the on-site application, and 3. to enhance the growth of crops and increase the value of agricultural production.