

國家原子能科技研究院

研發成果運用技術摘要表

編號：F002

研發成果名稱		一種提高纖維分解酵素活性之生產方法							
技術領域		☐ 資訊與通訊 ☐ 電子與光電 ☐ 材料化工與奈米 ☐ 原子能 ☐ 生技與醫藥 ☒ 環境與能源 ☐ 先進製造與系統							
研發 成果 內容	專門 技術 知識	名稱		種類				論著編號	
		纖維素水解酵素生產菌株之培養方法		☐ 技術報告 ☐ 程序書 ☒ 其他:技轉文件				未來技轉時才會產生(預告)	
		提高纖維酵素活性之生產方法		☐ 技術報告 ☐ 程序書 ☒ 其他:技轉文件				未來技轉時才會產生(預告)	
				☐ 技術報告 ☐ 程序書 ☐ 其他:					
	專利	名稱		國別	申請號	公告號	專利權期間		
		一種提高纖維分解酵素活性之生產方法		中華民國	102139476	發明第 I530562號	2016/04/21~2033/10/30		
				馬來西亞	PI2014002457	MY169843-A	2014/08/22~2034/08/22		
美國				14/471,080	US9,297,001B2	2014/08/28~2034/08/28			
技術成熟度		☐ 量產 ☒ 試量產 ☐ 雛型 ☐ 實驗室階段 ☐ 概念 ☐ 其他:							
計畫主持人		郭家倫							
摘要 (技術規格、創新性)		1. 利用饋料及共培養對纖維酵素的誘導方法，其包含有稀酸處理程序、前培養菌絲程序、共培養纖維素水解酵素生產程序、饋料程序、酵素粗萃液活性分析等步驟。其發明主要以木黴菌（Trichoderma Species）及黑麴菌(Aspergillus Species)為生產菌株，並以稀酸前處理稻稈為原料，經由共培養及乳糖誘導，做為酵素誘導的饋料，可提升纖維酵素水解活性達2.9倍。藉此，可達到成本低廉以及且便於饋料之功效。 2. 藉由發酵參數調整誘發菌株更有效之產生酵素，在5L 發酵規模的生產實驗中，酵素活性達到26.27 FPU/ml；在100L 發酵的放大驗證實驗中，粗酵素液的酵素活性可以達到26.1 FPU/ml；噸級酵素生產測試酵素活性可以達到21 FPU/ml，已達試量產酵素生產製程最佳化。							

優勢與應用 範圍 (技術競爭力、潛力分析 及應用範圍)	目前處理纖維酵素的方法大致可分為化學與物理處理法及利用纖維素分解酵素處理等三種方法；其中纖維素分解酵素是多類水解酵素組合成的複合酵素，可將不具溶解性的纖維素分解成單糖並用為生技製程上之碳源。基本酵素可分為三種類型(1) 內切型纖維素纖維分解酵素 (endo-β-1,4-glucanase)：以隨機方式截切纖維素分子內 β-1,4糖苷鍵，並釋出纖維寡糖，增加還原端數目與降低黏滯度；(2) 外切型纖維素纖維分解酵素 (exo-β-1,4-glucanase)：以纖維雙糖為單位，由高度結晶型纖維素尾端進行截切；(3) β-葡萄糖苷酵素 (β-1,4-glucosidase)：將纖維雙糖水解為葡萄糖，能有效減緩其對外切型纖維分解酶的回饋抑制作用。現今商業化纖維酵素多以 <i>Trichoderma</i> 或 <i>Aspergillus</i> 菌屬生產。<i>Trichoderma</i> 雖可分泌大量 Endo-和 Exo-glucanase，但 β-glucosidase 活性表現量偏低，導致纖維生質物酵素水解過程可能產生纖維雙糖(cellobiose)累積，造成回饋抑制作用而使水解效率下降，故需額外添加由 <i>Aspergillus</i> 生成之 β-glucosidase 才可改善此問題。有鑒於此，本發明的目的為利用兩種不同菌株木黴菌 (<i>Trichoderma Species</i>) 及黑麴菌(<i>Aspergillus Species</i>)進行纖維誘導酵素的生產，並將其進行共培養，希望能利用此方式達到酵素生產互補的效應及改善醱酵饋料策略的方式，以提高自產酵素的活性。而纖維酒精預估於2010-2015年有機會進入小規模商業量產階段，IEA 推估2030年纖維酒精產量可望達1000億公升，佔總生質酒精產量的30%。Global Industry Analysts 機構指出，2012年全球工業酵素市場超過29億美元；美國到2020年用於纖維酒精酵素市場可達1.2億美元；中國到2015年纖維酵素市場規模將達到3.5億美元；全球生物精煉市場規模在2011年達到1346億美元。 本研發成果是否得部分申請運用 ☒是 ☐否
聯絡人	化學研究所周聖炘 shchou @nari.org.tw 電話：03-4711400轉5119