

# 通過優化噴霧乾燥條件以提高酵素穩定性

黃珮玲 (5121)

2024/3/27

## 大綱

一、Introduction

二、Stabilization and application of spray-dried tannase from *Aspergillus fumigatus* CAS21 in the presence of different carriers

三、Optimization of spray-drying conditions for obtaining *Bacillus* sp. SMIA-2 protease powder

四、Optimization of nano spray drying parameters for production of  $\alpha$ -amylase nanopowder for biotherapeutic applications using factorial design.

五、Conclusions

## 摘要

在全球酵素市場中，工業用酵素佔約 70%，並廣泛被應用於食品、飼料、皮革、廢棄物處理等，其中又以水解酶為應用最廣之工業酶，約佔 75%。然而，其於加工處理及長期保存的過程中，會導致活性下降，使酵素應用受到限制。因此，為了要提升並滿足此領域之需求，近年越來越著重於提高酵素之活性及穩定性，使的研發和改良酵素生產之技術廣泛被研究。在本篇研究中，作者皆利用噴霧乾燥之技術，並在賦形劑存在下將可溶性水解酶(單寧酶、蛋白酶、 $\alpha$ -澱粉酶)，轉換成乾燥粉末狀，用以提升酵素之活性及穩定性。由結果顯示，所使用的賦形劑，都為有效的穩定劑，在不同賦形劑存在之單寧酶粉末在 4°C 下貯存 1 年，皆有 100% 以上之相對活性。同時，也探討在不同加工參數下，對於酵素活性、粒徑及產品回收率之影響，其中水活性被認為是決定乾燥產品品質重要條件之一，由於在低水活性下能避免酶在貯存、運輸過程中，遭受物理及化學降解，因此經由物化特性分析，得到不同實驗配方之單寧酶粉末水活性界於 0.25~0.45；蛋白酶皆為 0.6 以下，顯示出經由噴霧乾燥技術皆能使水活性降至微生物不生長和不產生毒素之狀態，以有利貯存。並在最後兩篇文獻會進一步使用中心複合設計(central composite design, CCD)及部分因子設計之實驗設計方法，再加以調整、優化加工參數(如:噴嘴尺寸、賦形劑濃度)，藉以獲得最佳之酵素活性及產率的酶粉末。結果顯示， $\alpha$ -澱粉酶在使用 7 $\mu$ m 的噴嘴尺寸，並搭配 0.15%(w/v)之蔗糖下，可優化生產出粒徑為 600nm、產率為 94% 以及殘餘酶活性為 99% 之光滑球形奈米顆粒。結合上述，證明了在賦形劑存在下進行噴霧乾燥所製成之乾燥粉末，可降低水活性及提高貯存穩定性、活性和回收率，由於其佳的特性，使之顯示出未來商業應用之潛力。

1 Abdel-Mageed, H.M., Fouad, S.A., Teaima, M.H., Mohamed, S. A., Shaker, D.S.,  
2 Fahmy, A.S., Abdel-Aty, A.M. (2019). Optimization of nano spray drying  
3 parameters for production of  $\alpha$ -amylase nanopowder for biotherapeutic applications  
4 using factorial design. *Drying Technology*, 37(16), 2152-2160.

5 Cavalcanti, R. M. F., Martinez, M. L. L., Oliveira, W. P., & Guimarães, L. H. S. (2020).  
6 Stabilization and application of spray-dried tannase from *Aspergillus fumigatus*  
7 CAS21 in the presence of different carriers. *3 Biotechnology*, 10(4), 177.

8 Pires-Bolzan, R., Cruz, E., Batista-Barbosa, J., Vilela-Talma, S., Leal-Martins, M. L.  
9 (2022). Optimization of spray-drying conditions for obtaining *Bacillus* sp. SMIA-  
10 2 protease powder. *Food Science and Technology*, 42:e18121.

11