

出國報告（出國類別：其他）

至美國參訪雞羽毛廢棄物之產業利用

服務單位：農業藥物毒物試驗所

姓名及職稱：羅致逵 研究員

派赴國家、城市：美國洛利市

出國期間：106年12月02日至12月11日

報告提交日期：106年12月14日

摘 要

本計畫參訪美國，以了解美國對羽毛粉之製作與品質。共計參訪 BRI 酵素生技公司、Pilgrim 肉品處理公司、Morris 冷藏設備與醱酵設備公司、Anco-Gaglin 與 Dupps 等羽毛水解機。水解羽毛機可快速生成羽毛粉，但品質不易控制，是最大的弱點。BRI 公司認為可藉由細菌或酵素來進行產品之再加工改善品質，但要注意投資成本與利潤。酵素水解羽毛粉或細菌分解羽毛粉品質較穩定，但設備要有客製化，成本要列入發展因素。

在 1995 年代，台灣有數個研究計畫進行，但當時雞羽毛廢棄物尚未重視，因此每個計畫都未能持續進行。直到 2010 年以後，農業廢棄物的問題嚴重，如何有效處理及利用，又為世界性的問題。羽毛粉的價值又開始出現。專利，研究論文又開始大量出現。因此 BRI 將會考慮重新進入這領域。

目 次

一、目的	4
二、過程	4
三、心得	6
四、建議事項	6
五、附錄	6

一、目的：

本計畫參訪美國以了解美國對羽毛粉之製作與品質管理。美國雞肉來自大型農場，因此肉品處理配合自動化進行。由於廢棄雞羽毛量很大，因此本次參訪包括肉品處理公司及水解機製造公司，同時也參訪 BRI 公司，了解羽毛分解菌之商用情形。

二、過程：

美國參訪摘要表：

日期	地點	摘要
12/2	本所至桃園機場至美國	去程
12/3	至洛利市(Durham)	交通路程
12/4	美國洛利市	<ol style="list-style-type: none">1. 上午參訪 BRI 公司及討論飼料用酵素。2. 原預計參訪 Tyson 公司，但因接待人員至外國公出，由其安排參訪 Pilgrim 公司。該公司為世界第一大肉品處理公司。全自動化，但仍需很多人力協助校正機器疏漏之樣品。產品出來，應客戶要求，貼商標。美國最大兩家連鎖超商 Wal-Mart 及 Costco 是他的客戶。也就是肉品都是這公司提供，品質與安全相同。3. 參觀雞由卡車載入，雞隻進入自動處理鍊，二氧化碳處理，由 10%、48%、68% 後，屠宰，脫毛，脫皮，去腸，分級與肉體分類，如胸，腿等等，清洗，包裝，貼客戶商標(自動送入不同區間)，血液收集(客戶)，廢棄羽毛收集後，送到離廠區約 2 小時路程的工廠進行羽毛粉製作。
12/5	美國洛利市	參訪 Morris 公司討論醱酵槽設計與冷藏機的規格(4°C)。

12/6	美國洛利市	參訪 Anco-Gaglin 公司羽毛水解設備，該項設備也可用於生產家畜羽毛粉。該工廠位於人口稀少之區域，具有空污處理設備，及簡易的廢水處理池，環保署每年稽查 2 次，均無問題。由於生產的羽毛粉廢水排入具防滲漏的蓄水池，也不排入河川，因此僅是收集廢水，陽光蒸發。 美國 ANCO 水解機每批次可處理羽毛 12000 升，但因進料中包括死雞，所以品質不穩定。
12/7	美國代頓市(Dayton)	交通路程。
12/8	美國代頓市	<ol style="list-style-type: none"> 1. 參訪 Dupps 之羽毛水解機。Dupps 為美國目前很大之水解機製造公司。採用連續式處理，也可批次處理，具空污處理設備及一般的廢水處理設備，廢水也不排出，環保署檢驗也均無問題。 2. 羽毛經處理後，所得到的羽毛粉品質，每批次不同，因原料來源不能穩定。例如 1999 年 7 月羽毛粉濕度為 16.1%，粗脂肪為 9.35%，消化率為 70.3%，到了 1999 年 8 月羽毛粉濕度為 10.5%，粗脂肪為 4.3%，消化率為 74.0%。 3. 美國 Dupps 的水解機接收的羽毛含水量約在 65%，經過水解機作用後，含水量為 55%，再經乾燥機處理後，至終端羽毛粉時，含水量約為 8%，羽毛粉轉換率為 35%。 4. 由羽毛至羽毛粉需要空污處理設備，廢水中 BOD 量要監測。
12/9	美國洛利市至舊金山	回程。
12/10	回程，離開舊金山	交通路程，離開美國
12/11	至桃園機場，回本所	回程

三、心得：

1. 與 BRI 公司石家興教授討論羽毛分解菌的發展。在 1995 年代，台灣有數個研究計畫進行，但當時雞羽毛廢棄物尚未重視，因此每個計畫都不能持續進行。直到 2010 年以後，農業廢棄物的問題嚴重，如何有效處理及利用，又為世界性的問題。羽毛粉的價值又開始出現。專利，研究論文又開始大量出現。因此 BRI 將會考慮重新進入這領域。
2. 大陸也開始注意羽毛粉品質，也開始向美國 DUPPS 公司採購 2 組水解機(Hydrolyzer)。
3. 美國廢棄羽毛主要處理法為水解法。但羽毛前處理之淨化工作未完整。因此產製之羽毛粉含粗脂肪量不能穩定。美國羽毛粉除自用外，也外銷國外，外銷產品會進行第 3 方驗證，以供進口國之查核。由於參訪與產品生產有關，與商業機密相關，因此被嚴肅要求不得照相與錄音。
4. 經由水解機之高壓高溫作用，禽流感病毒均已消滅，因此中國大陸及印尼、日本等國均同意進口。

四、建議事項：(請逐項分列並簡短說明)

項次	建議事項內容
1	水解羽毛機可快速生成羽毛粉，但品質不易控制。這是水解機最大的弱點，可藉由細菌或酵素來進行產品之再加工改善品質。
2	酵素水解羽毛粉或細菌分解羽毛粉品質較穩定，但設備要有客製化，成本也要列入發展因素。
3	水解羽毛機可快速產製羽毛粉，但酵素水解羽毛粉或細菌分解羽毛粉則處理時間較水解法長，因此要有大型冷藏機的配合，以貯存原料或產品。

五、附錄：6 件

1. 相片。
2. 美國 Valley Proteins 公司的羽毛粉規格。
3. Anco 1212 型水解機。
4. Morris 冷藏機規格。
5. DUPPS 水解機。
6. BRI 酵素生技公司。



圖 1、BRI 公司。



圖 2、與 BRI 公司創辦人石家興博士合照。



圖 3、水解羽毛廠外觀。



圖 4、水解羽毛廠廢水處理池。