

可拋棄式 乳牛人工幹細胞注射裝置

楊政融
助理教授

國立屏東科技大學機械工程系 | 聯絡電話:08-7703202分機7012 | E-mail:cjyang@mail.npust.edu.tw

一 源起

奶牛最主要的特徵是身上皮膚為白底黑斑，亦稱為荷蘭乳牛的荷斯坦牛。此牛原產荷蘭，現在遍布世界一百多個國家。台灣現有酪農業中之奶牛也屬荷斯坦牛為最大宗。只有生育後的母牛才能產奶，所以為了獲得牛奶必須使牛不停進行配種及生育。但由於長肉速度慢與肉質不佳，母牛所產下的公牛僅有小部分被作為種牛進行培育，剩下多數在犢牛階段就會被屠宰。現在科技能依據X、Y染色體之間的差異對精子進行區分，提高產下母牛的機率[1]。

因此可知整體酪農產業之產值多寡便掌握在母牛配種與繁殖此等環節技術上。台灣地處亞熱帶區，屬高溫高濕的海島型氣候，加上夏秋兩季多颱風，酪農業中乳用牛隻常會因氣候改變產生熱緊迫之現象。此現象會影響乳牛懷孕率、產仔率與泌乳量下降，致使酪農業整體經濟產生損失[2]。從近年對卵巢早衰之小鼠施打特殊細胞注射的研究成果上發現，此療程有助於其繁殖性能之恢復。因此本研究發展之目的為將類似之細胞注射療程，利用本專案新開發之注射裝置在乳牛直腸觸診程序中可順勢搭配進行，進一步改善牛隻卵巢功能並恢復其繁殖性能，進而減少酪農業產值上的損失。

二 設計概念

現有可用之牛隻卵巢注射裝置產品為一個針頭無法拆卸、不經消毒便接續使用在下一頭乳牛身上，且直到因注射針頭變鈍而導致卵巢紮針程序失敗才進行磨尖手續。現有產品之缺點有因共用針頭造成牛隻間體液交叉感染風險、無法在紮針動作之前確認針頭銳利度及因針頭變鈍無法成功完成紮針程序而誤傷牛隻的卵巢。新產品設計概念為利用拋棄式針頭套件與簡易的針頭組裝與拆卸機構來避免原先在重複使用過程中牛隻間體液交叉感染風險，並可確保每次的紮針程序所使用的針頭均等同銳利。此新開發之產品將包含一可拋棄式的針頭套件，套件針座上有一與主器械頭部可容易穩固組裝與拆卸之機構，來達到方便、衛生、安全與可靠之特點。





三 技術開發

本開發產品將做為運用細胞注射乳牛卵巢來用改善其繁殖障礙療程上的利器。為了改善現有產品在方便性、衛生性、安全性與可靠性四項上的狀況，透過零件可拆卸、組裝與拋棄的主要架構來建構新產品。

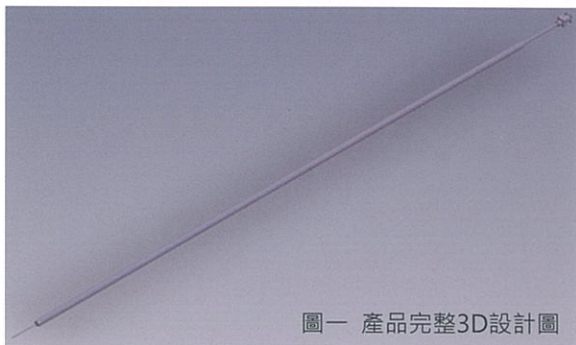
四 技術競爭力

目前現有的產品為一體成形與非拋棄式更換，造成器械成本高與使用者操作不方便性，本發明將先以本校畜牧場牛隻作為驗證基礎，再結合南部具有發展潛力的廠商必可提高此器械的應用價值，搭配學校輔助申請專利，必能協助台灣酪農業產值提升的最終目標。本器械成本較低廉，且在組裝、拆卸、操作都更方便、執行速度也快，可讓操作者於短時間內配合直腸觸診將細胞注入卵巢中，進而改善牛隻卵巢繁殖之障礙。同時，也可間接提升生乳產量，達到減少酪農在夏季熱緊迫所產生的損失。

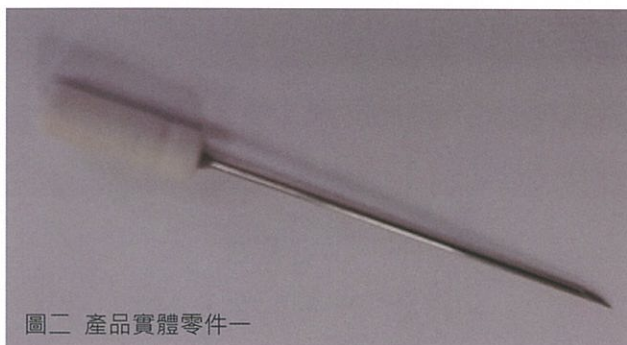
以目前牛隻市場價值來評估，若母牛無法順利在第一次繁殖期間進入發情週期，以至於人工配種無法順利懷孕，便需要再一段時間來等待下一次發情週期。如達到連續兩次以上失敗的狀況，酪農最終將僅能把這頭牛視作肉牛販售。故原先預計母牛可因懷孕生產獲得小牛與泌乳販售所得相比，將造成數倍上的經濟損失。因此，本器械可協助酪農避免掉大金額的損失，且操作使用的器械成本也相對降低與提高便利性。

五 研發成果

本產品將過去一體成形之注射器，依照功能分解成三大模組，分別為注射針頭模組、細胞輸送模組與細胞保存裝置接合模組。然後再依照三模組設計出四項零件，分別為拆卸針頭、細胞輸送管、細胞輸送管保護外殼與細胞裝置接合頭，整體設計3D圖如圖一，真實產品零件如圖二與圖三。在完成產品組裝與測試後，透過本校畜牧場的工作人員協助下，實地執行實驗，並與操作人員討論新產品與一體成形之產品之間的使用感想。實地操作的狀況可參考圖四與圖五。



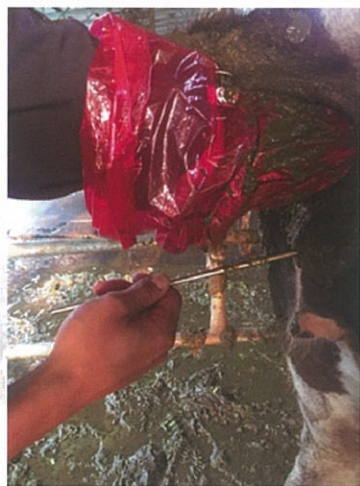
圖一 產品完整3D設計圖



圖二 產品實體零件一



圖三 產品實體零件二



圖四 實驗執行過程一



圖五 實驗執行過程二

從實驗結果中發現，新產品確實可改善現有一體成形產品所面臨的缺失，特別是拋棄式針頭套件與其對應簡單針頭組裝/拆卸機構避免了重複使用過程中牛隻間體液交叉感染風險，並可確保每次的紮針程序所使用的針頭均等同銳利。因此方便、衛生、安全與可靠等四項產品特點可作為本新產品宣傳上之特色。下一步，此產品將持續朝向推廣使用於南部酪農業的廠商，並進一步搭配學校輔助申請專利，邁向產學合作與技術轉移的目標前進。

致謝

本計畫感謝國立屏東科技大學協助校內教師推動專利技術商品化計畫案經費補助與產學合作中心相關計畫推動人員之支持。

參考文獻

- [1]維基百科:家牛，參考網址:<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E5%AE%B6%E7%89%9B>
- [2]蕭宗法與李恒夫，紓解乳牛及豬之夏季熱緊迫，行政院農業委員會畜產試驗所出國報告，2009。