

植物殘枝粉碎機之研製¹

邱銀珍²、葉永章³

摘 要

本機主要由挾持機構、粉碎機構、物料輸出機構、動力傳送機構及機體等部份組合而成。經測試結果本機可克服綠竹表皮光滑及長纖維不利粉碎之困擾，且綠竹粉碎情形良好，配合皮帶輸送粉碎物之排放通順，輸出於機體側方，配合四輪式可轉向行走設計，便於田間移動進行植物殘枝粉碎作業。本機工作效率 250-300 kg/hr。

關鍵詞：植物、殘枝、粉碎機

前 言

台灣主要食用竹計有綠竹、麻竹、烏腳綠竹、桂竹、孟宗竹及箭(劍)竹等六種，目前栽培面積為 29,449 公頃，其中北部地區有 6,413 公頃 (21.8%)，包括綠竹、麻竹、烏腳綠竹等叢生竹。為增進綠竹筍產量，於冬季時必須去除老化母竹，經砍除之母竹殘枝體積龐大不易搬運，影響田間管理作業，因此，大部份農民在竹園就地焚燒而造成空氣污染。

植物殘枝經粉碎後為一極佳之有機資材，可作為堆肥及介質之原料，然而，目前市售之粉碎機大都為圓盤上嵌切刀方式之設計，用於處理植物殘枝時，因綠竹外表光滑會有打滑現象，無法精準將殘枝送入粉碎機構。另植物殘枝具長纖維，容易將旋轉軸纏繞而無法運作(馮，1978；黃，1985；楊，1979)。因此，本場為解決植物殘枝處理問題，而研製植物殘枝粉碎機，除可解決植物殘枝處理之問題外，粉碎之細片經

¹ 行政院農業委員會桃園區農業改良場研究報告第 406 號。

² 桃園區農業改良場副研究員(通訊作者，yjchiou@tydais.gov.tw)。

³ 前桃園區農業改良場技佐。

由堆積發酵處理後，可供為蔬菜、瓜果、花卉栽培有機質肥料及育苗介質之來源，(謝，1984；謝，1985；謝，1986；謝等，1986)，以解決植物殘枝焚燒污染環境問題，甚至可完全替代進口介質(羅等，1998)，降低生產成本，增加農民收益。

材料與方法

一、材料：

- (一) 植物殘枝粉碎機 1 台(圖 1)：機身長 2,750 mm 寬 1,700 mm 高 1,700 mm，4 汽缸 1,237cc 柴油引擎。3 排刀片組，每排 3 支活動刀片(120 mm × 25 mm × 120 mm)及 2 支固定刀片(350 mm × 10 mm × 25 mm)。進料口長 265 mm 寬 400 mm，前輪轉向，後輪油壓驅動，排放口採螺旋出料設計，並搭配直徑 10 mm、30 mm、50 mm、70 mm 及 100 mm 等 5 級距之篩網。
- (二) 試驗用植物殘枝。

二、方法：

設計適用於夾持表皮光滑之植物殘枝進料機構，擠壓機構，活動式打擊齒，不同孔徑篩網及螺旋排出口等用於植物殘枝粉碎機之製造。

結果與討論

目前市售圓盤旋轉刀具之粉碎機，進行植物殘枝切斷操作時，無法有效切斷具有纖維之綠竹，而未被切斷之竹纖維，於粉碎過程中形成一長條狀之殘留物，隨著圓盤旋轉時絆住旋轉軸，進而影響軸心之旋轉，造成切刀機構之損壞。本研究為解決此項問題，將切斷植物殘枝之方向由與進料口垂直改成平行，如此可藉由刀具末端直接切斷植物殘枝纖維，形成小塊狀，尚未排出機構之塊狀物再經由刀片之重覆打擊，形成細小片狀，接著藉由篩網以決定碎片之大小(圖 2)。

夾持機構之設計：進料口由上底 265 mm × 400 mm，下底 400 × 600 mm，高 600 mm 梯形椎狀雙底開口之製材組成。而擠壓部由(直徑 120 mm × 長 150 mm)上下 2 支之擠壓滾動輪所組成。每個滾動輪上均勻配置 6 條長條齒狀(150 mm × 10 mm)咬合齒，上下擠壓輪配合油壓驅動器所提供之動力旋轉以擠壓被粉碎物，並配合油壓控制閥之操作，可將被粉碎物送進或退出粉碎部。

粉碎機構之設計：將 3 排刀片平均分部於直徑 350 mm 長 400 mm 之中碳鋼滾筒，操作時以 1,000 RPM 用於粉碎植物殘枝，而每排刀片上有 3 支切割刀，方便於當刀片有缺口時只需更換缺口刀片，可節省維護成本。

粉碎細片排料出口之設計，對整體機械操作是否暢順具有重要之決定性，本機初期設計時採用上方可旋轉之排放口直接排送至遠處，但較細微之粉末滿天飛揚易造成空氣污染。因此，為增加粉碎後碎片之排放量，將排放口從原先圓管狀改為截面長方形之設計，粉碎時從機身側邊排出(圖 3)。本機粉碎工作效率 250-300 kg/hr (圖 4)。並已於 98 年 2 月取得中華民國新型專利證書第 M349299 號，專利權期間為 10 年。



圖 1. 植物殘枝粉碎機全貌

Fig. 1. The view of crusher of residual limb of plant



圖 2. 植物殘枝粉碎機粉碎情形

Fig. 2. Conveying mechanism of the crusher of residual limb of plant



圖 3. 植物殘枝粉碎機粉碎物出料情形

Fig. 3. Operating mechanism of the crusher of residual limb of plant



圖 4. 植物殘枝粉碎機粉碎後碎片堆放情形

Fig. 4. The stack of the crushed residual of the plant by the crusher

誌 謝

本計畫研究期間承鄭場長隨和、廖秘書乾華之指導及詹德財先生、謝月惠小姐及鉅旻精機有限公司之協助，謹致謝忱。

參考文獻

- 馮丁樹譯著。1978。農業工程導論。p.9-38。徐氏基金會出版。台北。
- 黃仁明譯著。1985。機械設計。p.34-68。全華科技圖書有限公司。台北。
- 楊志誠譯著 1979。農機械與農機具。p.21-66。徐氏基金會出版。台北。
- 謝森明。1984。穀殼粉碎機之改良示範。72 年農機研究發展與示範推廣報告 p.233-238。
- 謝森明。1985。穀殼粉碎機之改良示範。73 年農機研究發展與示範推廣報告 p.171-175。
- 謝森明。1986。穀殼粉碎機之改良示範。74 年農機研究發展與示範推廣報告 p.189-192。
- 謝森明、張金發。1986。穀殼粉碎機之研究。中國農業工程學報 32(2):92-96。
- 羅秋雄、李英彥。1998。蔬菜有機栽培介質之開發研究。桃園區農業改良場研究報告 33:9-15。

Manufacture on Crusher of Residual of Plant¹

Yn-Jen Chiou² and Yung-Chang Yeh³

Abstract

This machine consisted of frame, grip mechanism, crush mechanism, power transmission mechanism and body etc. The operation test of this machine showed the skid of the limb of plant by grip mechanism and this resulted in lowering the efficiency of crushing operation. The crush mechanism had good and smooth operation and never blocking. However, the crushed material was discharge only in one side by using the belt conveyor and this resulted in the difficulty of transmission of crushed material. Nowadays, the moving mechanism was designed by wheels. All of the modifications are in test. It works efficiency is 250-300 kg/hr.

Key words: plant, residual, crusher

¹. Contribution No.406 from Taoyuan DARES, COA.

². Associate Researcher (Corresponding author, yjchiou@tydais.gov.tw) Taoyuan DARES, COA.

³. Former Associate Technician of Taoyuan DARES, COA.