

桂竹筍剝殼機研製改良

謝森明、游俊明

摘 要

本剝殼機之設計原理係模仿人工剝殼之動作順序而設計，先將筍尖之筍殼橫向鋸切約 1/2 直徑的深度，再將筍尖前段筍殼壓裂，然後使竹筍向前輸送，再將竹筍兩側外殼縱割兩條割痕，以筍尖觸動電磁閥吸引導板將筍尖導入橡膠捲軸，先捲取一側筍殼，依同法再捲取另一側筍殼達到完全剝殼的目的。剝殼試驗結果顯示，直徑 3–8 cm，長度 40–90 cm 以內的桂竹筍均可完全剝殼，平均每小時可處理 1,222.5 支，約等於 510.9 kg，剝殼率為 96%，碎裂耗損率為 3%。

關鍵詞：桂竹筍、剝殼機械。

前 言

台灣竹林總面積高達 148,000 ha，其中約 60% 是桂竹林。早年台灣農業生產及工商建築多仰賴竹材，因此，竹林多以生產竹材為主⁽¹⁾，但因近年工商日益發達，建築資材及技術亦不斷的進步，因此，新的資材逐漸的取代竹材，使得生產竹材已毫無利潤可言，在中低海拔的竹林，均紛紛改以生產桂竹筍為主，除少部分直接提供生鮮蔬菜用外，大部分均加工製成桶筍後供應全年銷售⁽³⁾。桂竹筍採收後不論是提供鮮食或加工，為保持竹筍脆嫩品質，必須帶殼運往加工廠，在殺青蒸煮前才剝殼。而竹筍剝殼工作需要耗費大量人力及時間，且桂竹筍產期集中數量龐大，往往因為雇工不易，竹筍停放時間太長致使品質變劣。本場為解決桂竹筍加工剝殼問題，自 1998 年 7 月起開始研製桂竹筍剝殼機，但因初期研製的剝殼機，分成供筍部及剝殼部兩部分，機體較大，且剝殼率及工作效率均低⁽²⁾，無使用價值，故本計畫乃繼續研製改良桂竹筍剝殼機。

方法與設計

本剝殼機採用人工供筍，以筍尖向前連續進料輸送與剝殼方式設計。其剝殼動作分成四個步驟：第一個步驟是筍尖前處理；在竹筍進入 v 形槽先端右側 6 cm 處，設有露出高度 0.5 cm 之橫向逆時針旋轉之碟形刀片，左側則設有筍尖撥入齒輪，先將竹筍離筍尖 6 cm 處橫向鋸切約 1/2 直徑深度，在其下方設有相對向下旋轉的滾壓輪將筍尖前段長 12 cm 部份之筍殼壓裂，使筍尖變軟便於導入捲軸，設計如圖 1。第二個步驟是將竹筍外殼縱割兩條割痕；在竹筍進入輸送滾輪時，前端設有上下快速旋轉的碟形刀將竹筍上下外殼縱割兩條深度約 2 mm 的割痕，設計如圖 2。第三個步驟乃前段剝除動作；專剝除竹筍左側筍殼，利用竹筍前進時，筍尖觸動電磁閥，牽動導板瞬間將筍尖連帶左側筍殼導入橡膠捲軸後，隨即啟開導板讓竹筍及右側筍殼繼續直線前進，完成左側剝殼，設計如圖 3。第四個步驟為後段剝除動作；專剝除竹筍右側筍殼，如前述方法，利用竹筍前進時，竹筍右側前端筍殼觸動電磁閥，牽動導板瞬間將右側筍殼導入橡膠捲軸後隨即啟開，讓完成剝殼的竹筍繼續向前輸送後排出，即完成桂竹筍剝殼作業。整體設計如圖 4。

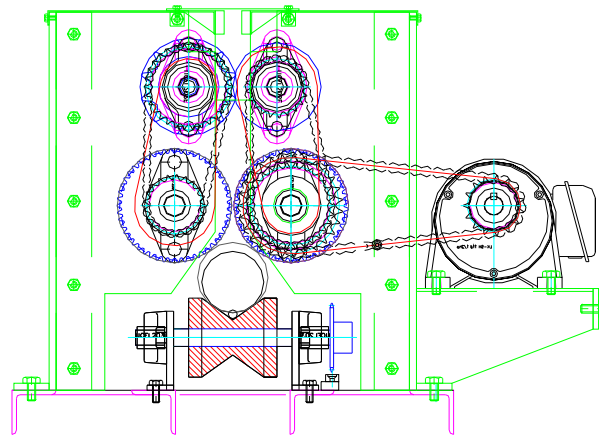


圖 1. 筍尖鋸切及壓裂設計

Fig 1. Device of shoot tip sawing and pressing mechanisms.

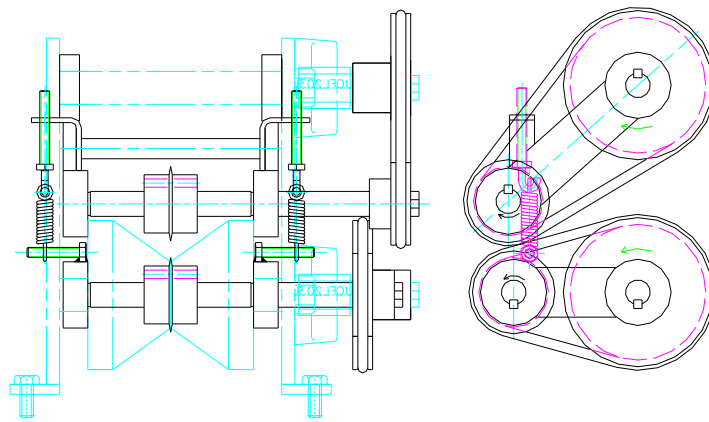


圖 2. 筍殼縱割

Fig 2. Vertical cutting on bamboo shoot.

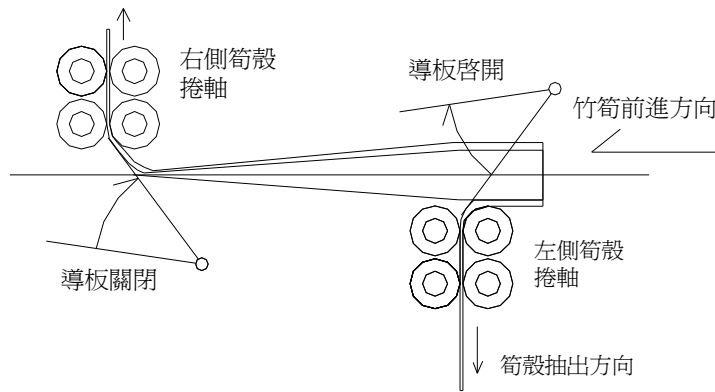


圖 3. 桂竹筍剝殼動作示意圖

Fig 3. Schematic diagrams of shelling operation of bamboo shoot shelling machine.

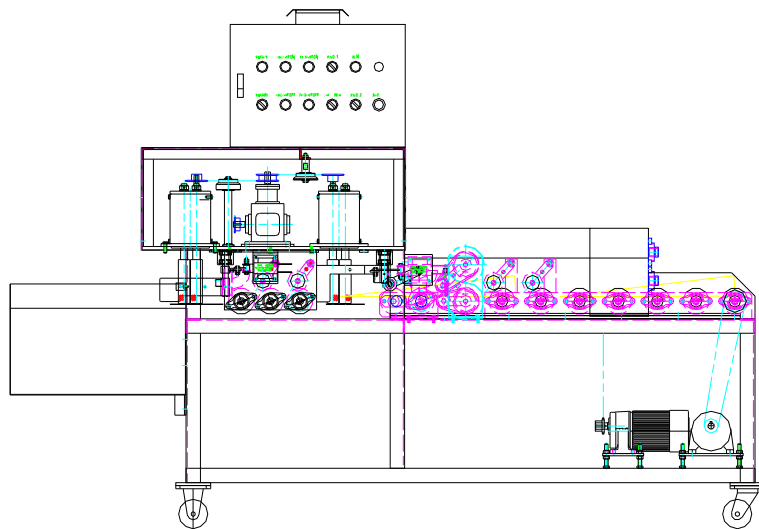


圖 4. 桂竹筍剝殼機正視圖

Fig 4. Front view of bamboo shoot shelling machine.

結果與討論

研製組裝完成的桂竹筍剝殼機全長 200 cm、寬 50 cm、高 170 cm，主要機構由下列六部分所組成：

(一)電控箱包括無熔絲開關、可程式變頻器、4 個定時器、3 個過載電驛及 3 個繼電器所組成。(二)筍尖前處理機構包括傳動齒輪及鏈輪、碟形剪切刀、筍尖撥入齒輪及齒形壓輪所組成，裝設如圖 5。(三)輸送輪組由 10 個直徑 90 mm 的 V 形橡膠輪及 5 個直徑 70 mm 的壓輪所組成。(四)縱割刀由直徑 45 mm 轉速 133.33 rpm 之上下碟形刀所組成。(五)筍殼導入板由觸動板、感測器、電磁閥及導板所組成。(六)筍殼捲軸由 4 支直徑 40 mm 長 150 mm 轉速 99.16 rpm 的橡膠捲軸所組成。全機外貌如圖 6，剝殼情形如圖 7。試驗結果得知，直徑 3–8 cm，長度 40–90 cm 之桂竹筍，其剝殼率可達 96%，每小時可處理 1,222.5 支，等於 510.9 kg，又筍莖重佔竹筍全重量的 49%，筍殼重佔 48%，碎裂耗損率為 3% (表 1)。本機之剝殼過程已達連續一貫動作及作業順暢的目標，然因筍尖長有小葉，影響觸動器及電磁閥吸引時間之準確性，導致 4% 的竹筍未能剝殼，又筍尖前處理分上層鋸切及下層壓裂二段處理，增加人工供筍行程及時間。本機目前尚缺少集筍及筍殼排出處理機構，今後除將繼續研製集筍及筍殼排出處理機構外，並將研發自動進料機構，使桂竹筍殼作業可以達到完全自動化之境界。



圖 5. 筍尖前處理機構

Fig 5. Mechanism of shoot tip pretreatment.



圖 6. 剝殼機全貌

Fig 6. The appearance of bamboo shoot shelling machine.



圖 7. 桂竹筍剝殼情形

Fig 7. Operation of bamboo shoot shelling machine.

表 1. 剝殼試驗調查表

Table 1. Test on bamboo shoot shelling.

測試次別 Test No.	供試筍數 No. of shoots tested (支)	剝殼成功數 No. of shoots shelled (支)	筍莖重 Weight of shelled shoots (kg)	筍殼重 Weight of the shell of shoots (kg)	碎裂物重 Weight of shoot residue (kg)	重量計 Total weight (kg)
第一次 1 st	204	196	47.8	47.8	3.3	98.9
第二次 2 nd	202	193	45.5	45.2	2.9	93.6
第三次 3 rd	205	194	39.0	38.3	2.4	79.7
第四次 4 th	204	200	34.9	32.3	1.2	68.4
合 計 Total	815	783	167.2	163.6	9.8	340.6
換算每小時 Estimated in 1 hour	1222.5	1174.5	250.8	245.4	14.7	510.9
%	100	96	49	48	3	100

誌 謝

本研究承蒙行政院農業委員會 91 農科-6.1.2-桃-Y1 桂竹筍剝殼機之研發計畫經費補助，特此致謝。

參考文獻

- 1.李守仁。1992。台灣地區竹產業與竹材市場之研究。國立台灣大學森林系研究報告 81NTU00360021。
- 2.謝森明、游俊明。2002。桂竹筍剝殼機之研發。桃園區農業改良場研究彙報 49: 26-30
- 3.經濟部。1984。製造業主要產品產銷量值 - 竹筍罐頭。台灣地區工業生產統計月報。經濟部統計處編印。

Development of Shelling Machine for Makino Bamboo Shoots

Sen-Ming Hsieh and Chun-Ming Yu

Summary

The shelling mechanism was designed by modification of manual shelling procedures. First of all, a vertical half cross-section cutting was made at 6 cm site from the tip of bamboo shoots, and the front 12 cm portion of bamboo shoots was then squeezed to make it softer. Longitudinal cutting were made both at upper and lower sites of the bamboo shoot. When the tip of bamboo shoot touched the switch trigger, the tip shell would be rolled at one side. After finishing shelling for one side, the other side of shell would be rotated by the same mechanism. The result of shelling test showed that the bamboo shoots with 3–8 cm in diameter and 40–90 cm in length could be successfully shelled by this shelling machine. About 510.9 kg, 1,222.5 bamboo shoots, could be shelled in 1 hour. The shelling rate was 96%, and injured rate was 3%.

Key words: makino bamboo shoots, shelling machine.