

洋蔥分級機械之研製

Development of Sorting Machine for Onion

國立中興大學農機系副教授

陳俊明

Jiunn-Ming Chen

Summary

A prototype machine suitable for sorting onion were developed. The experimental results indicated that the sorting efficiency of the prototype machine was higher than 90%, and the sorting capacity was about 1~2 ton per hour. One of the important features of this sorting machine is that only change the "fixed sorting plate", the sorting machine also suitable for sorting other agricultural products such as ponkan fruit, etc. very well.

一、前 言

本研究係仿照七十一年度農業機械化基金保管運用委員會經費補助計畫「農機研究發展與示範推廣—柑分級機械試驗改良」所研製之鏈桿間距自動變更裝置與漸張式圓皮帶傳動裝置組合式分級機構，另行改良製作一臺並將原單條分級線增至三條，以供分級選別洋蔥試驗之用。並探討以此種機構

分級洋蔥之可行性，其最終目的，仍係希望能徹底解決以機械分級洋蔥之問題。

二、材料與方法

(一)試驗材料：

本省南部洋蔥產量主要以圓型品種為主，扁型品種次之。由於兩種不同品種之分級標準不同（如表1，表2所示）⁽¹⁾，因此本試驗先以圓型品種為主。

表1：圓型品種：同等之洋蔥，依其蔥頭橫切面直徑之大小，再分為特大球、大球、中球及小球等四級，其分級應依照下表之規定：

級 別	蔥 頭 直 徑	容 許 度
特 大	10公分以上	在同一大小級之洋蔥內，小於該級規定之最小直徑者，不得多於總重量之5%。大於該級規定最大直徑者，不得多於總重量之10%。
大 球	至12公分	
中 球	8公分以上	
小 球	至9.9公分	
	6公分以上	
	至7.9公分	
	4公分以上	
	至5.9公分	

表2：扁型品種：同等之洋蔥，依其蔥頭橫切面直徑之大小，再分為特大球、大球、中球、小球及特小球等五級，其分級應依照下表之規定：

級 別	蔥 頭 直 徑	容 許 度
特 大 球	11公分以上至 13 公分	在同一大小級之洋蔥內，小於該級規定之最小直徑者，不得多於總重之5%，大於該級規定最大直徑者，不得多於總重之10%。
大 球	9 公分以上至 10.9公分	
中 球	7 公分以上至 8.9公分	
小 球	5 公分以上至 6.9公分	
特 小 球	4.9 公分以下	

*本研究承行政院農業發展委員會經費補助，謹此致謝。

(二)試驗裝置：

1.送料及導入機構：主要功用係將整堆倒入送料機構內之洋葱先定量向上輸送，然後倒入於導入機構內，再藉其導入至分級機本體之分級線上進行分級。動力採用1/4馬力東元VS馬達，其構造如圖1所示。

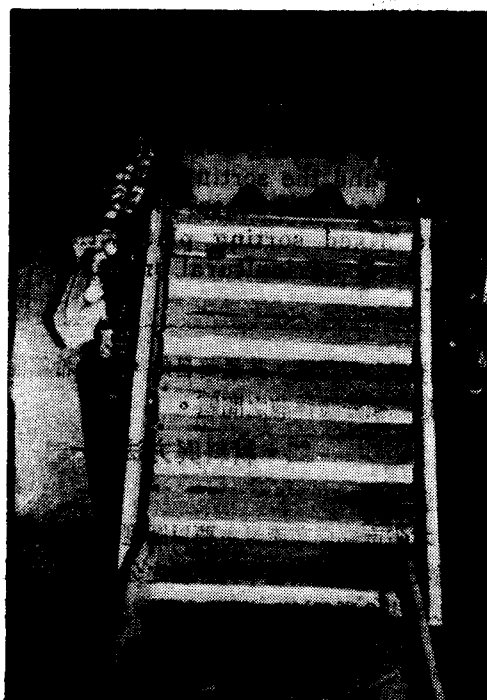


圖1 送料及導入機構

2.鏈桿皮帶組合式分級機構：由鏈桿自變間距及漸張式皮帶兩裝置所組成，設計時應使兩裝置之行進速度保持接近同步，使洋葱被分級時保持靜態，以避免洋葱發生摩擦損傷。動力採用2馬力之馬達即可，其機構如圖2所示。詳細構造及基本作用原理，詳見參考文獻^(1,2)。

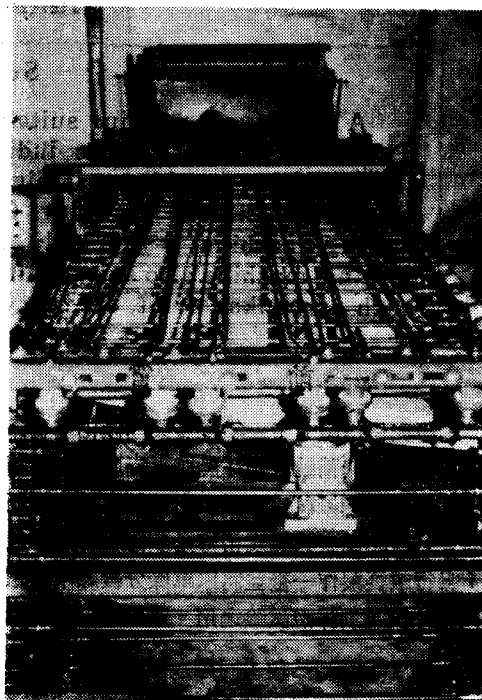


圖2 鏈桿皮帶組合式分級機構

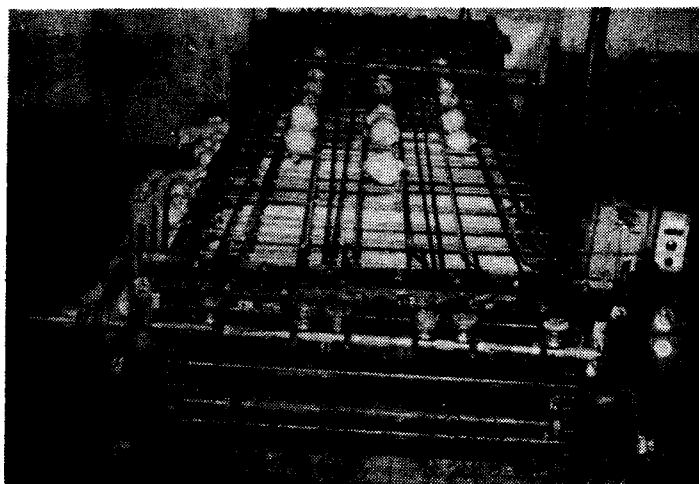


圖3 分級機作業中

(三)試驗方法：

將洋葱倒入送料機構內，運轉送料及導入機構，以觀察其昇送導入之性能，再依中國國家標準（CNS）「洋葱等級及包裝標準」之規定，計算其

分級精度。並各別計算在各種不同運行速度下之分級精度，以瞭解速度與精度之關係。其他如每小時之作業能量，分級後之洋葱是否受損等一併予以評量。

三、結果與討論

目前本省使用中之洋葱分級機，型式雖稍有不同，但均具有二共同缺點，其一為洋葱均係在滾轉態下被分級，造成若干程度損傷，其二為分級精度不良。本研究計畫即針對此二問題進行洋葱分級機之研製。其構造與性能實驗結果如下：

(一)鏈桿皮帶組合式分級機構：經改良後之分級機已如圖2所示。圖3為正在作業中之情形。

改良後之分級機與原機構^(1,2)主要不同處有①鏈條原6分鏈改為1吋鏈，②鏈桿兩端加裝軸承(608)，減少摩擦阻力，③軸承梢經硬化處理，④加裝昇送導入裝置等。

此一分級機之主要作用原理，係將鏈條在某一定的等間隔，將梢子打出再分別裝上相同對數之小軸承和分級桿，使小軸承和分級桿各別在固定級板下面和上面滑動，藉固定級板厚薄之不同，而自動變更分級桿之間距。但由於圓型品種洋葱之外形並非純係圓球型，其橫切與縱切剖面直徑不同，因此若僅以鏈桿式分級機構方式分級洋葱，分級精度很差僅約60%，因此特別加裝有動力傳動之漸張式圓皮帶三組，形成三條分級線而與鏈桿同步行進。因此洋葱於分級線上被分級時，係保持靜止狀態，並無滾轉現象發生，因此無摩擦損傷之虞。為防止分級線上之兩圓皮帶向外擴張，兩側各再加裝一固定桿予以防止。因此，經改良後之分級機，顯然已具備二特點，其一為可用以分級扁球型之洋葱，其二為洋葱係在靜態下被分級，無摩擦損傷之虞。

(二)試驗結果與討論：經實地性能測試結果，其分級精度高達90%以上，分級能量每小時約為1~2噸。在線速度每秒15~25公分適當範圍內，其分級精度與速度無關。分級後之洋葱經檢視結果，無損傷跡象，且軸承梢經硬化處理後，已不再彎曲，因此鏈條採用6分鏈亦可，鏈桿兩端加裝軸承後

，阻力減少，運轉順利。據上論結，本試驗機之分級精度及分級能量均已達實用化之階段，且本機尚擁只需更換固定級板，即可用以分級扁型品種洋葱或其他形狀類似之農產物如椪柑等之機構設計特徵，更使本試驗機增大其實用價值，實乃一構造新穎獨特之設計。惟實驗中，發現所加裝之洋葱昇送導入裝置尚無法與本機配合妥當，需繼續研製改良。

四、建議

- (一)修正送料及導入機構之高度與角度，並求取最佳運轉速度，使與本機配合良好，發揮最大分級功能。
- (二)研討可行方法，繼續改良分級精度至95%以上。
- (三)進行產地試驗，進一步瞭解其作業能量，分級精度，洋葱損傷情形等。並長時間連續運轉試驗，以瞭解各另件之材料強度及耐久性，作為機械改良之依據。

五、摘要

研製之三行式鏈桿皮帶組合式分級機，經性能試驗結果，其分級精度高達90%以上，分級能量每小時1~2噸。且只需更換固定級板，即可適於扁型品種洋葱或椪柑等其他農產物之分級，更增大其實用推廣價值。

六、參考文獻

- 1.陳俊明，高效率小型柑桔分級機之試驗研究，國立中興大學農教系農機組，民國六十九年七月。
- 2.陳俊明，椪柑分級機械之研究，中國農業工程學報第廿八卷第三期，民國七十一年九月。
- 3.中國國家標準(CNS)，「洋葱等級及包裝標準」經濟部中央標準局印行，民國六十四年五月廿三日修訂。
- 4.中國國家標準(CNS)，「椪柑、桶柑、溫州蜜柑等級及包裝」，經濟部中央標準局印行，民國六十七年三月二日修訂。
- 5.M. O' Brien 1968. Sorting, sizing and field filling of fruit and vegetables into bins. J. Agric. Engng Res. 13(4): 318~322.