

坡地牧草種植機之研究

Improvement of Forage Planter for Slopeland Pasture

台灣省畜產試驗所

鄭 俊 哲

一、前 言

本省生產之牧草均以禾本科為主，其繁殖方法大都採用無性繁殖（即用扞插法），既費時間，工作人員亦非常勞苦，在經整地後以人工扞插種植所須之工作量約為 35-40 工/公頃，所以在建立牧草地或更新之牧草區都需大量的工資及較長時間，也因無法趕上時效（在土壤含水量低時即不易成活）而延誤了牧區建立，尤其在坡地，雨季來臨如未將牧草地建立完整將更造成水土的流失，影響到爾後牧地之使用及農機配合應用，所以在短時間內將牧草種植完成，使其能成長覆蓋不僅對水土保持，及牧地利用都有相當之好處。而細莖禾本科牧草以人工扞插尚可利用撒佈方式配合農機作業（圓型把將牧草苗攪入泥土，地滾輪鎮壓），但採用這種方法必須在土壤含水量較高時，而這種狀況下農機又不易上山，所以這種方式在坡地上應用亦不是很好的方法。因此，本所據利用一般性作物種植機或半自動甘藷種植機加以部份之改良應用種植牧草，探求其適用程度，不同地形之工作性能，不同種類牧草種植之缺株率及成活率，並測定其工作效益，在使用方面有優良的數據下，本所據將以此為參考，重新設計及試造，並進行各項田間試驗，探求其可行性以做為坡地畜牧機械發展之參考。

二、試驗材料及方法

(一)試驗材料：

1. 本所 JD 2030 型曳引機。
2. 半自動甘藷移植機及作物扞插機。
3. 試驗所需各種草苗。
4. 試造所須各種器具，材料等。

(二)試驗方法：

1. 收集有關外國使用作物移植機種植蔬菜蕃茄、甘藷等使用資料，及機械不同型式之構造及性能。

2. 改良半自動甘藷移植機以進行種植試驗；改良包括：

(1) 將原用於畦植床之磨擦滾動鐵輪改良能適用於平整地面，增大磨擦滾動效果，以促進其滾動，帶動夾株器，並產生良好的壓縮效果。

(2) 夾株器之橡膠強度補強，以應用細基之牧草。

3. 進行田間種植牧草試驗：探求不同行進速度

與缺株率關係，不同含水量與成活率關係。

4. 研究探討種植機之輸送設施、開溝、種植、覆土、鎮壓等結構之優缺點及改良試造之可行性。

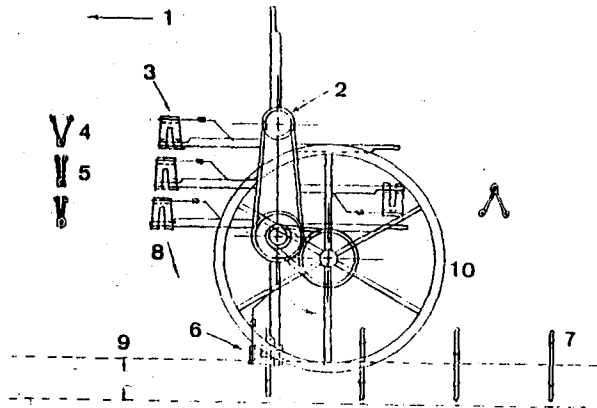
5. 比較人工種植、機械種植或撒佈方式之效益及優缺點。

6. 進行研究試造及初步經濟效益評估。

三、試驗結果

(一)半自動甘藷移植工作量及作用原理探討：

1. 主要作用原理：開溝、種植、覆土、鎮壓一次完成，開溝器可依需要而調整開溝之深淺。一方面以曳引機三點連接之油壓系統及三點連接上桿調整來控制。種植：由人工送草苗置於夾株器上，然後株苗被夾緊，轉置於植溝，而經地滾輪予以覆土及鎮壓（如圖一）



(圖一) 種植機構

2. 工作情況：作業人員，四人分送草苗，一人操作曳引機，每行程可種植二行，行距 100 公分，若須要密植時，則可往返跨行其行距為 50 ± 5 公分。正常情況下，株距為 25 公分。

1. 前進方向，2. 傳動齒輪及鏈條，3. 夾株器，4. 夾株橡膠開始夾草苗之形狀，5. 夾草苗時之形狀，6. 移到下死點前 5° 將草苗放入土中，7. 草苗，8. 夾株器轉動方向，9. 開溝後深度（可由開溝機構調整）10. 地滾輪（傳導動力，覆土，鎮壓等作用）

3. 理論上之工作能量：如果預定種植盤固拉草，行距為 50 公分，株距為 25 公分，則工作量 =

作業速度×作業寬度×每日工作時間×田間效率。而主要影響工作量者為行進速度，但如果行速度太快將又導致缺株率增加之現象，由實驗所得，其前進速度與工作量及缺株率之關係如下圖二所示

(二)以第二型作物扦插機種植牧草之作業能量試驗：

1.主要作用原理：利用滾地輪轉動，經扇形齒輪組帶動夾株薄鋼片，薄鋼片與地滾輪做等速度之轉動，利用其設計上之偏角，使兩薄片成 22 度之夾角及圓周接合角 98 度，轉動時薄片接合於上死後 68 度開始夾株作業，於下死點前 14 度薄片開始分開，草苗即放入土中，地滾輪隨即覆土鎮壓，完成種植之過程，(如圖三所示)。

2.目前本機械僅是單行式，由一人分送草苗工作，可利用小型動力(如耕耘機)拖曳作業。如預用大型曳引機，可改造其連接機構，並加造亦可四行式種植其工作量可較前者良好。

1.前進方向

2.傳動齒輪組

3.夾株薄鋼片

4.夾株薄鋼片開始接合點 $\theta_1=68^\circ$

5.夾株薄鋼片開始分開點 $\theta_2=14^\circ$

:滾地輪

7.牧草

8.開溝後深度

9.夾株鋼片所成之角度 $\theta_4=22^\circ$

3.試造完成四行式其工作能量之預估：

本機械之種植牧草行距可視需要加以調整，株距無法確定(因夾株薄鋼片隨地滾輪同步轉動，不像前者有固定之夾株機構，所以其株距因工作人員供苗速度而有所不同)，若曳引機行進速度為 0.8 公里/小時，行寬為 50 公分，則工作量

$$=0.8 \times 1000 \times (0.5 \times 4) \times 7 \text{小時/日} \times 0.75 / 10000 = 0.84 \text{公頃/日}$$

(三)以不同種植牧草方式，試種盤固拉草時效能比較：

種植方式 比較項目	人工種植	移植機改良後 種植牧草	人工撒播	機械撒播
工作量工/公頃	30-35	6-7	1.345	0.4
開溝方式	曳式機附開溝器或利用鋤頭	種植機開溝	不需開溝	不需開溝
種植	人工彎腰種植	人工坐着分送草苗	人工站立撒佈	撒佈施肥機撒佈
覆土	人工種植後順手培土	地滾輪覆土	圓盤耙將草苗部份壓入土壤中	
鎮壓	腳踩	地滾輪鎮壓	曳引機拖滾壓輪鎮壓	
土壤水份	8%以上	10%以上	15%以上，種植後下雨或灌溉	
成活率%	90 以上	90 以上	90.4	90.4

(四)初步之經濟效益評估：

1.本項評估所估算牧草種植或本不包括整地及採取草苗所需之費用：

2.人工種植牧草：

平地300元/工×30工/公頃=9000元/公頃

坡地300元/工×35工/公頃=10500元/公頃

改良式或試造完成後之牧草種植機

送草苗女工300元×4/0.84=1428元

曳引機駕駛員400元×(1/0.84+0.1)=520元

曳引機和種植機之成本(包括油料、折舊、利息、稅損、保養維護……等)每小時為300元(略估)

$$\therefore 300 \text{元} \times 7.5 \text{小時/工} \div 0.84 \text{工/公頃} = 2679 \text{元}$$

合計 4626元/公頃

比較：以牧草種植機均可節省

4374元-5874元/每公頃

因本項除完成各項試驗外，現繼續進行設計試造，待全部完成後再進行機械之基本試驗及田間性能試驗。

0.1 為曳引機工作前之準備時間。

四、討 論

(一)從不同種植方式之比較表中可看出，若種植盤固拉草時，利用撒佈方法如果有相當的雨量或(圖轉第28頁) (文轉第19頁)