

## 柴胡 播種 및 收穫의 省力機械化

金永國\* · 李承宅\* · 張暎熙\* · 任大準\* · 劉弘燮\* · 金忠國\*

### Mechanization for Labor-Saving in Seeding and Harvesting of *Bupleurum falcatum* L.

Young-Guk Kim\*, Seoung-Tack Lee\*, Young-Hee Chang\*, Dae-Joon Im\*,  
Hong-Seob Yu\*, and Choong-Guk Kim\*

**ABSTRACT** : This experiment was conducted to know the labor saving effect and reducing production cost by agricultural mechanization in the cultivation of *Bupleurum falcatum*.

Labor reducing effects of the drilling seeder by hand and the machine attached to two wheel tiller were 97%, but emergency rate was highest in the former.

Dry root yield per plant was increased by low amount of seed sowing but that yield per unit area was increased at much seeding amount in the seeder attached to the tiller.

The drilling seeder by hand was showed highest standing ratio of seedling and produced yield to 84.1kg of root yield per 10a.

Labor saving effect was the best at the multipurposes mechanized harvester and labor saving and famer's income ratio were increased to 69% and 50% respectively.

Labor time and cost were reduced to 74% and 69% respectively by mechanization of sowing and harvest cultivation practice on *Bupleurum falcatum*.

藥用作物은 1987年 漢方醫療保險制度 實施와 더불어 급격한 需要增加로 栽培面積이 每年 增加되고 있으며 輸入開放 對應作物으로서 重要な 位置를 차지하고 있다<sup>18)</sup>. 특히 柴胡는 우리나라의 栽培의 立地 條件이나 氣候의 條件이 좋아 品質이 優秀하여 日本과의 契約栽培되고 '92年 輸出量은 252M/T로 '90년에 비해 1.4배 增加되어 輸出有望作物로 자리를 굳혀가고 있다<sup>4)</sup>. 한편 農業人口는 1971년에 46.2%에서 1992년 13.1%로 減少하여 高齡化 및 婦女化되었으며 앞으로는 農產物 輸入自律化와 더불어 勞動力不足의 深刻性은 커다란 問題로 대두

되고 있다<sup>19)</sup>.

이러한 勞動力 不足의 代替와 生産費 節減을 위해서는 機械化에 의한 省力化가 되어져야 하는데 日本에서는 1900年代 초부터 農業機械化가 되었으며 우리나라에서는 벼농사 栽培技術이 '80年代 大型 農機械의 擴大 普及으로 '90년에는 省力機械化率이 약 80%에 이르러 一貫體系化 作業이 이루어지고 있다<sup>7,9,10,14,17)</sup>.

그리고 田作物에서는 豆類, 밀, 호밀 등의 機械化 播種, 땅콩 脫穀機, 菜蔬 移植機 등이 實用化되고 있는 實情이다<sup>2,5,6,11,12,20)</sup>. 한편 藥用作物의 大部

\* 作物試驗場 藥用作物科(Medicinal Crop Division, Crop Experiment Station, RDA, Suwon 441-100, Korea) <'94. 1. 13 접수>

分은 뿌리를 收穫하여 利用하므로 勞動投下量이 많이 所要되는데도 불구하고 재배면적이 적은 단점 때문에 藥用作物 專用機械開發이나 省力機械化 栽培가 거의 이루어지지 않고 있는 實情이므로 現在 他作物에 利用되는 播種機와 根收穫機를 利用하여 柴胡栽培의 省力機械化로 深刻해져가는 勞動力 不足을 解決하고 生産費 節減 및 品質의 高級化로 國際競爭力을 높이기 위해 本 試驗을 遂行하였다.<sup>15)</sup>

## 材料 및 方法

### 1. 柴胡 播種의 省力機械化

柴胡 種子는 契約栽培되고 있는 미시마(三島)柴胡를 生藥協會에서 購入하여 發芽率을 높이기 위해 흐르는 물에 48時間 浸水 處理後 陰乾하여 播種하였으며 播種機械는 耕耘機 附着 耨뿌림기(農業機械化 研究所製作), 人力耨뿌림기(韓國 고바시(주)), 인력점파기(원진(주)), 慣行 人力播種을 하였고 耕耘機 附着 耨뿌림기는 平面과 畦立으로 하여 條間 30 cm에 播種量을 0.5, 0.7, 1.0kg/10a로 區分하여 平面播種은 高랑없이 播種하였으며 畦立은 高랑 60cm, 이랑 90cm로 作土한 後 條間 30cm 間隔 耨뿌림하였다. 人力點播機는 條間 30cm에 株間 5cm 間隔으로 播種量 1kg/10a 點파하였으며 인력 耨뿌림기는 條間 30cm에 播種量 1kg/10a를 耨뿌림하였다. 대조로 慣行의 人力 耨뿌림 方法을 處理하였으며 栽植方法 및 播種量을 人力耨뿌림기와 같이 遂行하였다. 播種時期는 適期인 3月 26日 播種하여 作業所要時間을 測定하고 播種 후 7日 經 被覆物을 除去하고 10日 間隔으로 出芽率을 調査하였다.

### 2. 柴胡 根收穫의 省力化

收穫機가 適用될 수 있도록 高랑넓이 60cm, 이랑넓이 90cm로 作土한 후 2일간 流水處理하여 陰乾한 미시마(三島)柴胡種子를 條間距離 30cm 間隔으로 3月 27日에 인력耨뿌림기로 播種하여 作試 標準栽培法<sup>16)</sup>에 따라 栽培 管理하였으며 收穫은 11月 5日에 收穫機械別로 收穫하였다. 收穫機械別로는

小型 포크레인 利用, 트랙터 附着 多目的 根收穫機(두루 통상)를 利用하여 收穫하였고 慣行으로는 삽을 利用하여 人力으로 收穫하였으며, 各 機械別로 作業段階別 所要時間, 損失率, 收量 등을 調査하였다. 農機械 利用費用은 李 등<sup>17)</sup>의 農機械 投入 模型 設定 및 機械利用費用 分析研究 論文 및 農業 機械化 研究所의 計算方法에 의거하였다.

## 結果 및 考察

### 1. 柴胡 機械播種의 省力效果와 出芽率

柴胡 播種機別 10a당 播種所要時間은 表 1에서와 같이 人力 耨뿌림기와 耕耘機 附着 耨뿌림기는 52분이 所要되어 慣行 人力播種의 1574분에 비해 97%의 省力效果를 나타냈으며, 인력 점파기는 485 분이 所要되어 69%의 省力效果를 나타냈다.

出芽率은 人力 耨뿌림기가 64%를 나타내 慣幸 人力播種보다 比較的 높은 傾向이었으나 耕耘機 附着 耨뿌림기와 인력점파기는 慣行보다 낮은 수치를 보였다. 인력 耨뿌림기 播種은 省力效果도 좋았지만 出芽率도 慣行에 비해 83% 增加되었는데 그 原因은 播種 後 복토의 均一性의 差異에 기인된다고 推定되었다.

慣行 人力播種의 境愚 人力覆土를 함으로써 覆土의 깊이가 均一하지 않고 두꺼운 境愚 覆土가 1cm 以上 되어 出芽率이 더디거나 覆土 後 모세관이 연

Table 1. The effect of the application of emergence rate and labor saving the mechanized seeders of *Bupleurum falcatum* L.

Treatment	Time of seeding (Min/10a)	Labor saving (%)	Emergence rate (%)	Index	Yield of dry root (kg/10a)	Index
Hand seeding	1,574	-	35	100	68.8	100
Spotting seeder	485	69	16	56	38.2	56
Drilling seeder	52	97	64	122	84.1	122
Powered tilling seeder	52	97	24	79	54.1	79

결되지 않아 出芽 도중 枯死되는 境愚가 있었다.

人力点播機 역시 손으로 누르는 힘에 의해 播種 되기 때문에 覆土가 깊어 出芽率이 가장 낮았으며 耕耘機 附着 耨뿌림기도 播種 도중 覆土狀態가 고르지 못하고 기계압력에 의해 깊이 覆土되는 경향이 있었다. 그러나 人力 耨뿌림기는 覆土 깊이를 調節할 수 있으며 機械의 構造도 簡便하여 作業이 용이하였는데 徐<sup>21)</sup>도 시호 播種樣式은 点播보다 條播(條間 30cm)하여 0.5cm 程度 얇게 覆土한 것이 6~14% 增收되었다는 보고와 같은 경향이 있었다.

金<sup>13)</sup> 등은 苳예용 飼料作物의 機械細條播 播種이 播種所要時間은 12.6배의 省力效率를 나타내고 立毛率도 良好하였다고 했으며 張<sup>1)</sup> 등은 콤바인 附着 播種機로 호밀을 播種한 結果 52%의 播種勞力 節減과 播種深度의 均一度로 出芽率이 높았다고 報告하였고 李<sup>16)</sup> 등은 콩의 機械播種에서 人力 点播에 비해 92~80%의 勞力이 節減되었다고 하였는데 柴胡 播種의 境愚도 人力播種보다 人力 耨뿌림기 播種이 勞力을 節減할 뿐만 아니라 出芽率도 向上시킬 수 있고 戶當 耕地規模가 狹小하고 耕地整理가 되어 있지 않은 傾斜地에서 作業하기에 適合하다고 생각된다.

生育狀態와 收量을 比較해보면 表 2에서 보는 바와 같이 立毛株數도 出芽率이 높았던 人力 耨뿌림기 播種이 119.0株 / m<sup>2</sup>로 가장 양호하였으며 耕耘機 附着 耨뿌림기에서 播種量이 적을수록 현저히 立毛率이 떨어졌다. 根莖 및 生根重, 乾根重은 立

毛率이 많을수록 조금씩 작아지는 傾向을 보였으나 收量에 있어서는 立毛數가 많은 人力耨뿌림기 播種에서 84.1kg / 10a로 가장 높았으며 慣行 人力 播種보다 22% 增收하였다. 耕耘機 附着 耨뿌림기 播種에서는 播種量이 增加할수록 立毛數가 많아지고 平面播種보다는 畦立播種시 增收되었으나 慣行의 79%밖에 되지 않았다. 이와 같이 柴胡의 立毛率 向上을 위해서는 充分한 播種量과 畦立播種이 適合하다고 생각된다.

## 2. 柴胡 根收穫의 省力化 研究

柴胡의 根收穫을 위해 포크레인과 多目的 根收穫機 및 慣行 人力으로 收穫해 본 結果 10a당 多目的 根收穫機 利用收穫이 地上部 刈取 時間 2.1時間, 堀取時間 0.8時間, 흙털어 모으는 時間 33.9時間, 총 36.8時間이 所要되어 慣行에 비해 69%의 省力效果를 나타냈고, 포크레인 利用收穫은 堀取時間 2.3時間, 흙털어 모으는 時間 47.7時間으로 총 50.5時間이 所要되어 慣行에 비해 58%의 省力效果를 나타냈다.(表 3) 多目的 根收穫機로 收穫할 경우 地上部를 刈取하고 堀取後 收穫해야 하므로 흙속에 묻혀서 慣行에 비해 6.1%의 損失率을 보여 10a당 慣行의 65kg보다 減少된 61kg의 收量을 나타냈고 포크레인 利用 收穫은 地上部를 刈取하지 않고 堀取後 收穫하므로 損失率은 慣行에 비해 0.2%로 거의 없어서 64kg의 收量을 보였다.

그러나 表 4에서 보는 바와 같이 省力效果에 의

Table 2. The effect of the application of mechanized seeders on root growth and yield on *Bupleurum falcatum* L.

Treatment	Amount of seeding (kg / 10a)	Figure of establishment (hill / m <sup>2</sup> )	Crown of length (mm)	Weight of root (g / hill)	Weight of dry root		Index of yield (%)
					(g / hill)	(kg / 10a)	
Hand seeding	1.0	81.7	6.7	2.3	0.88	68.8	100
Spotting seeder	1.0	41.7	5.8	2.1	0.93	38.2	56
Drilling seeder	1.0	119.0	5.0	1.8	0.71	84.1	122
Powered tilling seeder (flat)	0.5	43.0	6.0	2.2	0.93	38.5	56
	0.7	40.7	6.0	1.9	0.84	33.0	48
	1.0	71.3	5.6	1.6	0.69	48.5	70
Powered tilling seeder (ridge)	0.5	45.7	6.1	2.0	0.92	40.4	59
	0.7	48.3	5.9	2.3	1.03	49.3	72
	1.0	75.7	5.8	1.8	0.73	54.1	79

Table 3. The effect of the application of the harvester on labor saving in the cultivation of *Bupleurum falcatum* L.

Treatment	Time of harvest(hr /10a)				Labor saving (%)	Yield of dry root (kg /10a)	Rate of loss (%)
	Cutting of aerial part	Digger of root	Collect of root	Total time			
Hand harvesting	-	-	118.8	118.8	-	65	-
Poclain	-	2.3	47.7	50.0	58	64	0.2
Multipurpose root harvester	2.1	0.8	33.9	36.8	69	61	6.1

Table 4. The effect of the use of mechanical harvester on labor saving for root harvest of *Bupleurum falcatum* L.

Application	Harvest(hr /10a)		Cost of harvest (won /10a)	Yield of dry root (kg /10a)	Income(won /10a)	
	Time	Labor saving			Income	Index
Hand harvest	118.8	-	355,806	65	359,194	-
Poclain	50.0	58	181,196	64	522,804	145
Multipurpose root harvester	36.8	69	129,622	61	541,378	150

※ The price of *Bupleurum falcatum* L. :11,000won /600g  
The income took into account only the cost of harvest.

한 收穫所要 作業費와 收量を 比較해서 所得效果를 보면 多目的 根收穫機 收穫이 慣行 人力收穫에 비해 所得效果가 50% 增加되었으며 포크레인 利用收穫은 45% 增加되어 多目的 根收穫機로 收穫하는 것이 가장 좋았다. 홍<sup>6)</sup> 등은 땅콩 栽培의 機械化試驗을 한 結果 53.5~57.3%의 省力效果로 34.8~37.7%의 經費가 節減된다고 하였고, 정<sup>3)</sup> 등은 麥類 機械化 收穫作業結果 90.3%의 勞動節減效果로 48.9%의 費用이 節減된다고 하였는데, 시호의 根收穫作業도 多目的 根收穫機로 收穫하는 것이 勞動力과 生産費를 節減하는 데 效果的이라고 생각된다.

3. 시호의 機械利用播種 및 收穫에 의한 勞力節減 機械를 利用한 시호의 播種 및 收穫의 省力效果를 보면 表 5에서와 같이 人力播種機와 多目的 根收穫機를 利用하면 10a당 播種 및 收穫作業時間이 慣行은 145時間에 비해 개선은 37.7時間으로 74%의 省力效果가 있어 播種 및 收穫作業費 節減效果가 69%나 되어 農家所得增大에 크게 寄與할 것으로 期待된다.

Table 5. The effect of the use of the seeder and harvester on labor saving management of *Bupleurum falcatum* L.

Application	Seeding and harvest		Cost of seeding and harvest	
	Time(hr /10a)	Labor saving(%)	Cost (won /10a)	Reduction (%)
Conventional method	145.0	-	434,275	-
Improvement	37.7	74	133,513	69

※Improvement: Seeder drill and Multipurpose root harvester

## 摘 要

柴胡 栽培에 있어서 機械를 利用하여 播種 및 收穫의 省力化로 勞動力과 生産費를 節減하기 위해 본 試驗을 遂行한 結果는 다음과 같다.

1. 柴胡 機械播種의 耕耘機 附着 耨뿌림기 播種이 97%의 省力效果가 있었지만 出芽率은 人力 耨뿌림기 播種이 가장 良好하였다.
2. 柴胡 機械播種시 耕耘機附着 耨뿌림기 播種의

播種量 試驗에서는 地下部 生育 및 收量은 播種  
 量이 적을수록 1주당 根莖, 乾根重은 增加하는  
 傾向이었으나 10a당 收量은 播種量이 많을수록  
 立毛率이 增加하여 播種量 1.0kg/10a의 휴립  
 과중에서 54.1kg/10a로 가장 많았고, 播種機別  
 로는 立毛數가 가장 많은 人力 耨뿌림기 利用 播  
 種이 84.1kg/10a로 가장 많았다.

3. 柴胡 機械利用 收穫은 慣行에 비해 多目的 根收  
 穫機 利用 收穫이 69%의 省力效果로 가장 좋았  
 으며 收穫作業費 節減에 의한 所得效果도 慣行  
 에 비해 50% 增加되어 가장 좋았다.
4. 柴胡의 人力 耨뿌림기 播種과 多目的 根收穫機  
 收穫의 省力效果는 慣行播種과 收穫에 비해  
 74%의 勞力時間을 節減하여 69%의 作業費를  
 節減하였다.

## 引用文獻

1. 張映熙, 柳龍煥, 延圭復, 河龍態, 尹義柄, 申萬  
 均. 1991. 콤바인 附着 播種機를 利用한 벼 收  
 穫同時 호밀 播種方法에 關한 研究. 農試論文  
 集(田·特作) 33(1):16~21
2. 정홍우, 이준배, 김승재, 신동환, 이영열.  
 1983. 입지별 適正 營農機械化 模型設定에 關  
 한 研究. 農試報告. 25(農機械, 農經, 蠶業)  
 :69~81
3. 정홍우, 이준배, 이상용. 1983. 麥類 機械化 收  
 穫作業에 關한 經濟性 分析. 農試報告 25(農機  
 械, 農經, 蠶業):62~68
4. 1992년도 醫藥品 等 輸出入 實績表. 1993. 韓  
 國 醫藥品 輸出入 協會.
5. 洪段熹, 朴根龍, 1989. 豆類의 省力化 栽培技  
 術 現況과 發展方向. 農振廳 심포지움 7:82~  
 93
6. 洪性基, 金京洙, 朴兩豐, 朴煥中, 李成範, 韓義  
 東. 1986. 땅콩 栽培 機械化에 關한 研究. 農試  
 論文集(農機械, 農經, 蠶業) 28(2):60~65
7. 井上雅央, 1992. 栽培者の高齡化によるハタニ  
 關察力低下とその對策. 農業機械 47(3):110  
 ~115
8. 作物試驗場. 1992. 農事試驗研究設計書(特. 藥  
 作編):56~57
9. 唐稿需. 1992. 野菜 收穫作業 機械化의 現狀と  
 方向. 農業技術 47(8):370~374
10. 川鳥良一. 1963. 大豆의 大型機械化栽培一貫作  
 業. 農業技術 18(3):110~114
11. 金東秀, 鄭武男. 1990. 우리나라의 農業技術과  
 小農의 生産性에 關한 研究. 農試論文集(農  
 經, 農機械, 蠶業) 32(1):1~13
12. 金洙東, 催聖烈, 權圭七, 趙鎮泰. 1991. 고추  
 機械化栽培에 關한 研究. 農試論文集(園藝)  
 33(3):16~20
13. 金永斗, 徐錫埜, 蔡在錫, 朴文洙, 蔡奎仁.  
 1991. 機械化 播種이 청예용 수수-수단그라스  
 雜種의 生育 및 收量에 미치는 影響. 韓作志  
 36(4):360~365
14. 小池後吉. 1993. 流菜播種方式のよる 麥刈取水  
 稻同時播種機の經濟的效果. 農業技術. 48(10)  
 :453~457
15. 李福男, 林根鐵, 金丞在, 申東完. 1983. 作目別  
 作業段階別 勞動投下量 調査研究. 農試報告  
 25(農機械, 農經, 蠶業):53~61
16. 李尙榮, 李俊熙, 李延準, 尹在卓, 申萬均.  
 1991. 콩 省力機械化 播種方法 구명. 農試論文  
 集(田·特作編) 33(1):5~11
17. 李雲龍, 金聲來, 鄭斗浩, 張東日, 李東鉉, 崔光  
 在. 1991. 農機械投入模型 設定 및 機械利用  
 費用 分析研究 - 收穫的 모델開發. 農試論文集  
 (蠶業, 農機械, 農利) 33(2):40~50
18. 農林水産部. 1993. '92 特用作物生産實績.
19. 農林水産部. 1993. 農林水産統計年報.
20. 盧致雄, 金正泰, 許忠孝, 李釉植. 1988. 短莖種  
 콩의 密植栽培와 播種의 省力化에 關한 研究.  
 農試論文集(田·特作) 31(4):13~19
21. 徐亨洙. 1993. 柴胡“密陽 1號”國內選拔 栽培  
 技術 確立. 研究와 指導 34(2):39~41