

양파 收穫의 所要時間과 費用節減

權炳善¹⁾, 李乙台²⁾, 朴又龍³⁾, 鄭東云⁴⁾, 鄭東熙⁵⁾

¹⁾順天大學校 資源植物學科, ²⁾湖南農業試驗場 木浦試驗場
³⁾農業機械工學科, ⁴⁾順天市 住岩面 倉村里550番地, ⁵⁾作物試驗場

Cut-down the Expenses and Required Time in Harvesting of Onion (*Allium cepa* L.)

Kwon,Byung Sun¹⁾. lee,Eul Tai²⁾. Park,Woo Lyong³⁾.Chung,Dong Woon⁴⁾ Chung,Dong Hee⁵⁾

¹⁾Dept.of Resources plant, Sun chon Nat'l Univ. Sun chon 540-742, Korea

²⁾Mokpo Exp.Sta.,Honam Agricultural Experiment Station,R.D.A.Muan 534-830, Korea

³⁾Dept.of Agri.Machinery Engi.

⁴⁾550 Changchon Ri,Juam Myun, Sunchon 541-840, Korea

⁵⁾Crop Experiment Station, RDA, Suwon, 440-100, Korea

Abstract

The experiment was conducted to reduce the labor and production cost with the labor save of harvest in cultivating the onion using the machine and the results are as follows. On labor saving effect in transparent vinyl mulching, digging working hours per 10a in the case of using tractor are 55 min., fixing + turning time is 11 min., the time of harvest is 66 min., digging working hours using cultivator are 90 min. and fixing + turning time is 9 min., but the time of hand harvesting is 693 min. and 41 sec. and in digging labor saving effect, tractor shows 90% in the harvesting period and harvest by cultivator 86%. On nonmulching cases, the harvest by tractor takes 44 min. and that by cultivator does 75 min., and digging labor saving effect shows 93.6% in the tractor harvest and 89% in the cultivator harvest. Therefore, on the operation efficiency per hour, in the case of tractor with digger vinyl mulching and nonmulching show 0.091~0.136ha and in the case of cultivator with digger both show 0.061~0.08ha, but in the case of hand harvest, vinyl mulching and nonmulching are 0.008~0.009ha, so in the mechanized harvest of onion, the harvest by tractor with digger is the best. On the cost and labor save for harvesting the onion with labor saving effect, tractor shows 19 hours and 26 min./10a in vinyl mulching and 18 hours. and 54 min./10a in nonmulching, so it shows the short hours for harvesting. And labor saving effect shows 37% in comparison with 29 hours and 49 min.~30 hours and 38 min. (110,587~113,925 won) of the hand harvest, so the cost was reduced to 69,525~72,225 won. On the cultivator with diggers, vinyl mulching takes 19 hours and 49 min. and nonmulching 20 hours and 2 min., so the labor saving effect and cost were reduced to 32~36% (73,087~75,075 won) in comparison with the hand harvest.

Key Words:Onion, Labor save, Digging working hours, Fixing+Turning time, Cultivator, Tractor, Tractor with digger, Cultivator with digger.

緒言

우리나라 양파 新品種 研究에서는 高冷地 春播適應品種으로 大關嶺 1號를 育成하였고³⁷⁾, 栽培技術 開發研究에서는 양파의 순원기 培養에 의한 器內 大量 增殖研究³²⁾, 播種適期究明³³⁾機械化를 위한 栽植密度 試驗³¹⁾ 및 비닐피복에 의한 양파의 多收穫栽培技術을 確立하여 收穫量에서 20%의 增收效果를 올렸을 뿐 아니라^{34, 35, 36)} 양파 採種栽培時 開化期에 育苗에 의한 多收穫 栽培法 開發에서는 慣行에 비해 300%의 增收效果를 올렸을 뿐 아니라 양파 採種栽培時 開花時에 비가림 栽培, 투명비닐 피복처리, 9月下旬 以前에 정식하는 것은 採種量이 10a當 150 l 以上을 올릴 수 있었다고 하였다¹⁾.

그러나 國內競爭力 比較에서는 人力에 의한 生産費가 過多하여 機械化率은 13%에 머무르고 있을뿐 아니라 季節別 價格騰落이 극심하고 品種育成 年限이 길며, 貯藏加工技術이 낙후되어 加工比率은 2.8%에 머무르고 있다.

한편 農業人口는 1971년에 46.2%에서 1993년에 12.3%로 減少하여 高齡化 및 婦女化 되었으며 앞으로 農産物 輸入自律化와 더불어 勞動力不足의 深刻性은 커다란 問題로 擡頭되고 있다.

生産費 節減을 위해서는 機械化에 의한 省力化가 되어져야 하는데¹³⁾, 日本에서는 일찍부터 여러 가지 作物에 대해서 研究가 있었고^{19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 39, 38, 40, 41)} 國內의 벼 農事에서는 .80年代 大型農機械의 擴大普及으로 ,90年代에는 省力機械化率이 약 80%에 이르렀고, 田作物에서는 豆類, 밀, 호밀, 땅콩, 들깨, 시호 등의 機械化 作業에서 實用化되고 있다.^{1, 2, 3, 4, 5, 8}

9, 10, 11, 13, 14, 15, 16)

그러나 양파를 掘取하는데 있어서는 勞動力의 投下量이 많이 所要되는데도 불구하고 양파 省力機械化栽培가 거의 이루어지지 않고 있는 實情이므로 現在 他 作物에 이용되는 收穫機를 이용하여 양파 栽培의 省力 機械化로 深刻해져 가는 勞動力 부족을 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 實驗을 遂行했던 바 그 結果를 報告한다.

材料 및 方法

本 實驗은 1994年 11月 14日 부터 1995年 11月 13日까지 順天市 住岩面 倉村里 550番地 畚裏作 圃場에서 實施했으며, 品種은 창녕대고를 供試하였고, 栽培法으로는 양파묘를 1994年 9月 下旬에 全南務安의 農村振興廳 木浦試驗場에 播種하여 育苗했다가 1994年 11月 17日에 管理機앞에 掘取機를 附着한 收穫區는 고랑넓이 60cm, 이랑넓이 60cm로, 人力收穫과 트랙터 뒤에 掘取機를 부착한 收穫區는 高랑넓이 60cm, 이랑넓이 90cm로 作溝한후 양파묘를 20cm x 15cm 間隔으로 定植했으며 施肥量(kg/10a)은 N:24, P₂O₅:20, K₂O:24, 堆肥:3000을 양파 標準栽培法에 의하여 施肥하였다.

試驗區 配置는 비닐被覆區와 無被覆區를 主區로 하여 定植하였고, 收穫機는 트랙터와 管理機에 多目的의 根收穫機를 부착하여 收穫할 수 있도록 하여 細區로 作成했으며, 慣行으로는 호미로 收穫했다.

調査項目으로는 生育과 收量外에 機械別로 收穫所要時間, 損失率, 損傷率, 窟取費 등을 調査했고 農機械 利用費用은 李¹¹⁾ 등의 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 依據했다.

試驗前의 土壤分析은 表 1과 같고 토양의 물리적

Table 1. Chemical properties of soil used for the experiment.

PH	O.M (%)	P ₂ O ₅ (ppm)	Ex-cation (me/100g)				C.E.C (me/100g)
			K	Ca	Mg	Na	
6.0	5.8	472	0.71	5.4	3.5	0.45	11.2

성질에서도 보수력과 통기성이 양호한 편이었으며 토양의 가역성과 응집력은 적었을 뿐만 아니라 부착력도 적어서 기계화의 굴취수확 작업에는 지장이 없었다.

結果 및 考察

1. 生育 및 收量性

양과 收穫의 省力機械化試驗을 위한 試驗區의 處理別 生育 및 收量性은 表 2,3과 같다. 表 2의 生育에서 보면 투명 비닐피복을 한 구가 무피복 처리구에 비해서 生育이 월등히 良好함을 알 수 있었다.

表 3의 收量性 역시 투명비닐을 處理한 구가 無被覆區에 비해서 數量이 월등히 많았으며 트랙터 후부

Table 2. Number of leaves, height of plant, leaf sheath and bulb, and diameter of leaf sheath and bulb of 'Changyeongdaego' cultivar

Treatment		No. of leaves	Plant height (cm)	Leaf sheath length (cm)	Leaf sheath diameter (mm)	Bulb height (cm)	Bulb diameter (cm)
Transparent vinyl mulching	Tractor	9.3	70.4	17.2	2.8	7.5	8.2
	Garden tiller	9.2	68.8	16.5	2.6	7.8	7.6
	Manual harvesting	9.0	67.6	17.1	2.5	7.3	7.7
LSD(0.05)		0.32	2.85	0.77	0.32	1.01	1.20
Without mulching	Tractor	6.3	53.2	12.3	1.3	5.5	5.9
	Garden tiller	6.2	53.3	11.7	1.2	5.4	5.6
	Manual harvesting	6.2	54.1	11.8	1.4	4.8	5.9
LSD(0.05)		0.14	1.00	0.66	0.64	1.36	0.91

Table 3. Dry weight of bulb per plant and bulb yield characteristics of 'Changyeongdaego' cultivar

Treatment		Dry weight of bulb (g/plant)	A first-class		Poor quality(Damage)		Total Bulb yield (kg/10a)
			bulb yield (kg/10a)	Rate (%)	bulb yield (kg/10a)	Rate (%)	
Transparent vinyl mulching	Tractor	289	6,900	96.2	273	3.8	7,173
	Garden tiller	291	7,000	96.0	290	4.0	7,290
	Manual harvesting	287	7,100	100.0	-	-	7,100
LSD(0.05)		4.06	64.15	3.27	-	-	242.14
Without mulching	Tractor	263	5,500	95.5	257	4.5	5,757
	Garden tiller	259	5,600	95.4	272	4.6	5,872
	Manual harvesting	258	5,200	100.0	-	-	5,200
LSD(0.05)		5.37	101.42	3.51	-	-	729.05

Table 4. Comparison of the yield of loss and efficiency of harvesting from the application of tractor tiller and hand harvesting in the cultivation of 'Changyeongdaego' cultivar

Treatment		Yield (No./10a)			Digging rate (%)	No. of complete bulb	No. of damage bulb	Damage rate (%)
		Machine harvesting	Loss	Total				
Transparent vinyl mulching	Tractor	31,182	0	31,182	100	29,997	1,875	3.9
	Garden tiller	31,786	0	31,786	100	30,801	984	3.2
	Manual harvesting	30,959	0	30,959	100	30,958	0	0
LSD(0.05)		867.93	-	867.93	-	1045.71	-	-
Without mulching	Tractor	31,790	0	31,790	100	30,827	964	3.1
	Garden tiller	31,781	0	31,781	100	30,946	835	2.7
	Manual harvesting	32,279	0	32,279	100	32,279	0	0
LSD(0.05)		578.02	-	578.02	-	1635.25	-	-

Table 5. The effects of the labor saving on harvesting of the use of mechanical harvester in the cultivation of 'Changyeongdaego' cultivar

Treatment		Time of harvest (Minutes/10a)			Labor saving (%)	Harvesting area per hours(ha)
		Digging hours	Fixing + Turning time	Total		
Transparent vinyl mulching	Tractor	55:00	11:00	66:00	90	0.091
	Garden tiller	90:00	9:00	99:00	86	0.061
	Manual harvesting	693:41	-	693:41	-	0.008
LSD(0.05)		48.67	-	78.06	-	0.08
Without mulching	Tractor	33:00	11:00	44:00	93	0.136
	Garden tiller	66:00	9:00	75:00	89	0.080
	Manual harvesting	652:13	-	652:13	-	0.009
LSD(0.05)		71.12	-	93.38	-	0.12

에 굴착기를 설치한 수확기나 관리기에 굴착기를 설치한 수확기 등 機械收穫區가 人力收穫區에 비해서 損傷率은 生産量의 4% 程度 나타났다.

2. 收穫作業의 省力化 研究
 機械化 收穫에 의한 掘取率과 양파의 損失程度 및 收穫能率은 表4 와 같이 트랙터에 굴착기를 설치한

것이나 관리기에 굴취기를 설치한 收穫機의 굴취율은 100%로 완전히 굴취가 가능했으며, 기계에 의한 損傷은 트랙터에 의한 수확이 3.1 - 3.9%, 관리기에 의한 收穫이 2.7 -3.2%로 輕微하게 나타났고 흙덜림도 양호해서 收穫能率이 높은 作業精度였다.

양파 收穫作業 所要時間 및 面積에 따른 掘取效果를 보면 表5와 같고 여기서 비닐 被服處理區가 無被服處理區보다 掘取時間이 길었는데 이는 실제 굴취하는 시간보다 球를 損傷시키지 않기 위해서 굴취작업 전에 미리 비닐을 제거하고 굴취하였기 때문이었으며 무피복구는 비닐제거 시간이 절약되었고, 무피복구가 수량은 낮은 결점은 있지만 省力機械化面에서는 유리한 傾向이고, 비닐피복을 하지 않아도 增收할 수 있는 栽培法이나 비닐피복을 해도 비닐이 分解되어 잘 썩어서 堆肥化할 수 있는 無公害 비닐의 開發이 機械化農業에 必須的인 관건이라 본다.

省力化 效果를 보면 透明비닐 被服區에서 트랙터를 이용한 수확은 10a당 굴취시간이 55分, 調整과 旋回時間이 11分, 收穫에 所要時間은 66分이 었고, 관리기에 의한 굴취수확은 90分, 조정과 선회시간이 9분으로 99분이 소요되었으나, 慣行作業인 人力收穫은

693分 41抄가 소요되어 掘取省力效果는 트랙터 收穫機에서 90%, 管理機 收穫에서 86%의 省力效果를 올릴수 있었다.

無被覆處理區에서도 트랙터 수확기가 수확하는데 44分, 관리기 수확기가 75분 이 소요되어 굴취하는 省力效果는 트랙터 수확에서 93.6%, 관리기 수확에서 89%의 省力效果를 올릴수 있었다.

따라서 時間當 作業能率은 트랙터 掘取機附着 수확이 비닐피복구, 무피복구 모두 높아서 0.091-0.136ha로 많았고 다음으로 관리기부착 수확기가 비닐피복구, 무피복구 모두 0.061-0.080ha로 높았으나 관행 인력수확은 비닐피복구, 무피복구 모두 0.008-0.009ha로 낮아 양파 機械化收穫에서는 트랙터에 굴취기 부착 收穫이 가장 좋았다.

省力效果에 의한 양파 收穫所要作業費 및 努力節減은 表6과 같이 10a당 트랙터 수확기가 비닐피복구에서 19시간 26분, 무피복구에서 18시간 54분으로 收穫所要時間이 짧았고, 省力效果 역시 人力收穫의 29시간 49분 -30시간 38분(110,587-113,925원)에 비해서 37%의 省力效果를 나타내서 收穫所要經費는 69,525-72,225원으로 낮았고 관리기 부착 수확에서

Table 6. The effects of the use of harvester on labor saving management in the cultivation of 'Changyeongdaego' cultivar

Treatment		Harvest (hr:Min/10a)					Reduction	
		Digging working time (A) (Min.:Sec.)	Stop doing vinyl (B) (Hr.:Min.)	Harvesting (A+B) (Hr.:Min.)	Labor saving (%)	Cost (won/10a)	(won/10a)	(%)
Transparent vinyl mulching	Tractor	66:00	18:20	19:26	37	72,225	41,700	37
	Garden tiller	99:00	18:10	19:49	36	73,087	40,838	36
	Manual harvesting	693:41	18:20	30:38	-	113,925	-	-
LSD(0.05)		71:62	0:51	12:88	-	48,328	-	-
Without mulching	Tractor	44:00	18:10	18:54	37	69,525	41,062	37
	Garden tiller	82:30	18:00	20:02	32	75,075	35,512	32
	Manual harvesting	652:13	18:10	29:49	-	110,587	-	-
LSD(0.05)		69:08	0:51	12:04	-	45,188	-	-

는 비닐피복구 19시간 49분, 무피복구 20시간 02분으로 짧아 人力에 비해 32-36%의 생력효과를 나타내어 73,087-75,075원의 省力效果和 收穫作業費가 節減됐다.

여기에서 표5와 표6의 수확 시간의 차이는 비닐 걷는 시간과 양파의 줄기를 절단하는 시간이 있기 때문이다.

金⁹⁾ 등은 시호 收穫의 省力機械化 試驗에서 10a당 36.8시간의 짧은 收穫所要時間으로 69%의 省力效果를 얻을 수 있었고, 洪¹⁶⁾ 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 하였으며, 정¹⁴⁾ 등은 麥類機械化 收穫作業 結果 90.3%의 努力節減效果로 48.9%의 費用이 節減된다고 했는데 양파의 收穫作業은 트랙터 附着掘取機로 收穫하는 것이 勞動力과 生産費를 節減하는데 效果의 이여서 農家所得增大에 크게 寄與할 것으로 期待된다.

다만 좀더 效果的이고 完璧한 機械化 收穫 定着을 위해서는 土壤의 種類와 濕도에 따른 트랙터 수확시 走行速度 調節과 掘取深의 調整 및 熟練된 技術訓練이 필요하며, 트랙터 앞에는 양파의 지상부와 비닐을 切斷, 粉碎하는 機械가 開發되어야 하고, 切斷, 粉碎된 비닐은 無公害製品으로서 堆肥化되어야 하고, 트랙터 바퀴가 높을 뿐 아니라 수확기는 흙털림이 좋고 球根의 損傷이 없어야 하며, 品質을 選別하여 一定量의 重量을 包裝할 수 있는 收穫作業의 一貫作業體系의 機械化의 研究가 切實하다.

摘要

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

1. 機械를 이용한 양파 掘取收穫은 慣行人力掘取收穫에 비해 트랙터 後部에 掘取機를 附着해서 收穫한 掘取收穫이 90-93%로 省力效果는 가장 좋았다.
2. 트랙터 後部에 掘取機를 附着한 收穫機의 省力效果는 慣行人力收穫에 비해 37%의 作業時間을 節減하여 37%의 作業費를 節減했다.

引用文獻

1. 權炳善 外 5人, 1995. 양파 採種方法과 採種能力. 韓國園藝學會發表要旨 13(1):330-331
2. 金石東, 河龍雄, 李性熙, 1987. 호밀의 收穫時期, 乾燥日數 및 脫穀機 回轉速度가 脫穀 種實의 損傷粒率과 發芽率에 미치는 影響. 韓國作物學會誌 31(4):477-482
3. 김석동, 박장환, 안병옥, 허한순, 1993. 땅콩 무피복 기계화 생력재배 기술개선 연구. 작물 시험장 시험연구보고서 (특·약작편):224-228
4. 김을호, 박충범, 이성우, 허한순, 1993. 들깨 생력화 재배기술 체계화립 연구. 작물시험장 시험연구보고서 (특·약작편):150-152.
5. 金永國, 李承宅, 張映熙, 任大準, 劉弘燮, 金忠國, 1994. 紫胡播種 및 收穫의 省力機械化. 藥作誌 2(2):105-109.
6. 노재환, 강철환, 이정일, 허한순, 1993. 참깨 기계화 파종 및 수확 방법 체계 확립연구. 작물 시험장 시험연구보고서 (특·약작편):128-130
7. 농림수산부, 1994. 農林水産 統計年報:31.
8. 農村振興廳, 1995. 農業科學技術의 世界化를 위한 作目別 技術對應方案:295-300
9. 朴文洙, 李康世, 慎鏞華, 1982. 番裏作 麥類機械收穫方法 確立에 關한 研究. 韓作誌 27(2): 123-129
10. 朴春奉, 黃昌周, 朴健鎬, 崔奉柱, 1993. 보리 콤팩인 收穫時期 및 脫芒回數가 種實 品位에 미치는 影響. 農業科學論文集 35(1):75-80
11. 朴煥中, 鄭斗浩, 李東鉉, 曹永吉, 1985. 콩 脫穀 및 땅콩 脫夾機 開發研究. 農試論文集 27(2): 22-32.
12. 吳潤燮, 徐鐘許, 鄭永根, 朴根龍, 1993. 땅콩 機械 脫莢時 適定 脫莢時期에 關한 研究. 農業 科學論文集 35(1):109-112.
13. 李雲龍, 金成來, 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의 모델 開發 - 農試論文集(蠶業·農機械·農利) 33(2):40-50
14. 정홍우, 이준배, 이상용, 1983. 맥류기계화 수확 작업에 관한 경제적 분석. 농시보고 25 (농 기계·

- 농경·잡업):62-68
15. 曹永吉. 1987. 땅콩 收穫作業의 省力化. 先進農業技術:38-41.
 16. 洪成基, 金京洙, 朴又豐, 朴煥中, 李成範, 韓義東. 1986. 땅콩 栽培 機械化에 관한 研究. 農 試論文集 28(2):60-65.
 17. 石原昂. 1972. 畦地での球根掘取機の性能試験. 關西支部報 32:52
 18. 岩崎正美, 石原昂. 1975. 根菜類の引抜き抵抗力. 日農機誌 37(1):76-80
 19. 古谷正. 1979. 根菜收穫機に関する研究(第1報). 日農機誌 41(4):587
 20. 古谷正. 1980. 根菜收穫機に関する研究(第2報). 日農機誌 42(1):63
 21. 古谷正. 1980. 根菜收穫機に関する研究(第3報). 日農機誌 42(2):237
 22. 古谷正. 1980. 根菜收穫機に関する研究(第4報). 日農機誌 42(3):355
 23. 古谷正. 1978. 根菜の引抜力に関する研究(第1報). 日農機誌 40(1):47-52
 24. 古谷正. 1978. 根菜の引抜力に関する研究(第2報). 日農機誌 40(2):195-200
 25. 古谷正. 1978. 根菜の引抜力に関する研究(第3報). 日農機誌 40(4):532-537
 26. 古谷正. 1979. 根菜の引抜力に関する研究(第4報). 日農機誌 41(1):61
 27. 岩崎正美, 石原昂. 1977. 引拔式掘取機に関する研究(第1報). 日農機誌 39(2):171-178
 28. 岩崎正美, 石原昂. 1978. 引拔式掘取機に関する研究(第2報). 日農機誌 40(2):179-185
 29. 岩崎正美, 石原昂. 1978. 引拔式掘取機に関する研究(第3報). 日農機誌 40(3):361-367
 30. 岩崎正美, 石原昂. 1979. 引拔式掘取機に関する研究(第4報). 日農機誌 41(2):251
 31. 황해준, 하인종, 류영우. 1993. 양파 기계화를 위한 재식 방법시험. 경남 농촌진흥원 시험연 구보고서:580-582
 32. 丁海鵬. 1994. 양파의 純原基 培養에 의한 器內 大量 繁殖. 서울 大學校 大學院博士學位論 文:1-72
 33. 徐銓圭, 金永奉. 1992. 播種期 移動이 몇가지 양파 早生品種의 生育 및 水量에 미치는 影響. 農試論文集(園藝篇) 34(2):24-31
 34. 徐銓圭 外 3人. 1991. 폴리에치렌 필름 被服 및 誘引時期가 양파 生育 및 收量에 미치는 影響. 農試論文集(園藝篇) 33(3):21-28
 35. 徐銓圭, 金永奉. 1991. 멀칭 材料 및 멀칭 時期가 양파의 生育 및 收量에 미치는 影響. 農試論文集(園藝篇):33(2):31-36
 36. 徐銓圭. 1985. 양파에 있어서 播種期, 定植期 및 環境要因이 球肥大에 미치는 影響. 慶北大 大學院 博士學位論文:1-30
 37. 金正幹. 1984. 春播 양파 “大關嶺 1號” 育成. 研究指導速報 3(6):1-2
 38. 山田浩次, 成田省吾. 1971. 玉ねぎ定植機の使用 實態調査. 海島農機學會誌 11:33-35
 39. 川崎健, 富田貢, 金谷豐. 1975. タマネギ用直播 機の選定と改良. 海島農機學會誌 16:21-27
 40. 島田實幸, 藤田昭三, 原令幸. 1976. タマネギ選別 施設の性能. 海島農機學會誌 17:36-40
 41. 伊藤和彦, 吉田富穂. 1978. タマネギの物性に関する研究 --基礎物性値 及 冷却特性-- 海島農機學 會誌 19:50-542.

(접수일 1995년 12월 10일)