

碩士學位論文

돼지감자에 있어서 系統別 栽植  
距離와 主莖切斷時期가 生育 및  
收量에 미치는 影響

濟州大學校 大學院

農學科



朴 昌 奎

1986年 12月

# 돼지감자에 있어서 系統別 栽植 距離와 主莖切斷時期가 生育 및 收量에 미치는 影響

指導教授 吳 現 道

朴 昌 奎

이 論文을 農學 碩士學位 論文으로 提出함.

1986年 12月 日

朴昌奎의 農學 碩士學位 論文을 認准함

審査委員長

趙 南 模

委 員

吳 現 道

委 員

姜 榮 吉

濟州大學校 大學院

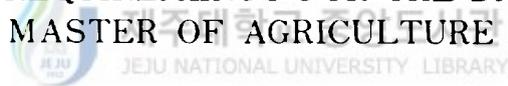
1986年 12月 日

**INFLUENCE OF SPACING IN ROW AND MAIN  
STEM CUTTING DATES ON GROWTH AND YIELD  
OF TWO LINES OF JERUSALEM ARTICHOKE**

**Chang-Kyu Park**

(Supervised by Professor Hyeon-Do Oh)

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT  
OF THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF  
MASTER OF AGRICULTURE



DEPARTMENT OF AGRICULTURE  
GRADUATE SCHOOL  
CHEJU NATIONAL UNIVERSITY

1986

# 目 次

Summary .....	1
I. 緒 論 .....	2
II. 研 究 史 .....	3
III. 材 料  및  方 法 .....	5
IV. 結 果 .....	7
1. 栽 植 距 離 .....	7
2. 主 莖 切 斷 .....	12
3. 塊 莖 中 的 糖 含 量 .....	15
V. 考 察 .....	18
1. 栽 植 距 離 .....	18
2. 主 莖 切 斷 .....	18
3. 塊 莖 中 的 糖 含 量 .....	19
摘 要 .....	21
參 考 文 獻 .....	22

## Summary

Influence of spacing in row and main stem cutting date on growth and yield of two lines of Jerusalem artichoke

change - kyu Park

Field experiment was conducted to determine the effects of spacing in row and main stem cutting date on growth and yield of Jerusalem artichoke. Investigated were also the effects of harvesting date and storage period on sugar content of tuber.

The results obtained are as follows ;

1. The red line had more tubers per plant and smaller tuber than the white line but the white had more tuber yields than the red line.
2. Top and tuber yield of two lines increased with decreasing spacing in row. Fresh weight of tuber per plant correlated with plant length, diameter of stem, number of nodes per stem, length of branch per plant, fresh and dry weight of top per plant and dry weight of tubers per plant in two lines. Significant correlations between the number of tubers per plant and the other characters were observed in the red lines but were not in the white lines.
3. Top and tuber yield of two lines were decreased by main stem cutting dates and tended to decrease with delaying cutting date of main stems.
4. The white line had a higher sugar content than the red line. Sugar content of two lines was not affected by harvesting date.
5. There was almost no change of sugar content during the storage period indicating that storage of tuber for a long time is possible.

# I. 緒 論

돼지감자는 菊花科에 屬하는 多年生 草本으로 北美가 原產地이며 現在 캐나다, 소련, 프랑스, 일본 등지에서 試驗栽培가 이루어지고 있으며, 우리나라에 있어서는 全國 各地에서 在來種이 野生하고 있으나 이에 對한 栽培 및 利用에 關한 研究는 아직 初步段階에 있으며 energy問題 解決은 山地農業의 振興을 위하여 慎重하게 檢討되어야 할 段階라고 본다.

한편 濟州道 農業은 海岸地帶에 偏重이 되어있고 農家戶當 耕地面積이 狹小 하므로 海拔 200~500高地의 中山間地帶 遊休地의 耕地擴張에 따른 適應 經濟作物을 開發하여 農地 利用度를 增進시키고 農家所得을 向上 시키는 問題는 매우 緊要한 課題라 할 수 있다.

돼지감자는 다른 作物에 比하여 環境에 對한 適應力이 強하며, 土質을 가리지 않아 瘠薄地 栽培에 適應力이 클 뿐만 아니라 收穫後 남은 塊莖이 栽培地에서 越冬이 되므로 塊莖 貯藏施設이 必要치 않을 뿐만 아니라 濟州道와 같은 土地 生産力이 낮은 地域에서도 生育이 잘 되며 塊莖에는 炭水化合物이 풍부하고 主成分인 inulin 含量이 12~21% 含有하고 分解되었을 때 alcohol 및 fructose가 生成되므로 工業用으로 利用 價値가 높은 作物로서 中山間 遊休地開發에 따르는 經濟作物로 展望이 있다고 보며, 利用에 關한 研究는 外國에서 活潑하게 進行되고 있으나 栽培的인 側面에서는 研究가 거의 이루어지고 있지 않아 이에 對한 研究가 必要하다고 본다.

本 試驗은 系統別 栽植距離에 따른 生育 및 收量에 미치는 影響과 바람의 被害를 輕減할 수 있는 栽培法을 究明하기 위하여 時期別 主莖切斷이 生育 및 收量에 미치는 影響 등을 檢討 하므로써 이 地域에 알맞는 作付體系를 樹立하고자 遂行하였다.

## II. 研 究 史

돼지감자에 對한 菜蔬 및 飼料作物로 利用 價値에 대하여 Kosaric et al (1984) 등에 依해서 研究가 된바 있으며, 山崎(1948), Martin and Leonard(1957), 西川 (1963), 金(1975)의 報告에 依하면 돼지감자는 適應性이 강한 作物이므로 環境 制限因子의 影響을 덜 받고 收穫後 地下에 남은 塊莖이 自然狀態에서 越冬이 쉽게 되므로 해마다 播種하여야 하는 번거로움을 줄일 수 있으므로 耕種에 便利한 作物 이라고 指摘하였다.

播種適期에 關하여 山崎(1948), 江原(1958) 등은 北海島에 있어서 播種適期는 4月下旬~5月上旬, 東京에서는 3月上旬이라고 報告하였고, 李와 尹(1970), 林과 李(1983), Fan et al (1985) 등은 5月末 以前에 播種을 完了하여야 기대하는 收 量을 얻을 수 있다고 報告하였으며, 金(1984)은 濟州道에서는 3月下旬 以前에 播 種한 것이 收量이 많았다고 한바 있어 播種期가 이를 수록 收量 增收에 有利하다 는 事實을 立證하였다. 한편 西川(1963)는 插木 繁殖에 依하여 栽培하였을 경우 生育期間의 短縮으로 年 2毛作도 可能하다고 하였다.

林과 李(1983), Chabbert et al (1983), Incoll and Neales (1970) 등은 高溫期 인 7月~9월에 生育이 旺盛하였고 開花期 以後는 地上部 生育이 減少한 反面 塊 莖肥大가 旺盛하게 되어 10月下旬에 最大에 達한다고 하였으며 開花期 以前까지 는 同化產物은 地上部に 貯藏하였다가 9月下旬 以後 地下部로 移動한다고 報告하 였다.

돼지감자의 收量에 있어서 Kiesselbach and Anderson (1929)는 塊莖收量이 acre 當 6.17 ton, Sprague et al (1935)는 acre 當 8~10 ton 이었다고 하였고 播種 時 塊莖의 大·小에 따라 收量은 달랐다고 하였으며, 林과 李(1983)은 地上部를 靑刈用으로 利用할 경우 塊莖收量은 顯著하게 減少하였다고 報告하였다.

돼지감자의 利用에 關하여 李와 威(1981)은 新開墾地 導入作物로 有利하다고 하 였고, 10a 當 1%의 alcohol生産이 可能하다고 하였으며, Wünsche (1985)는 ha 當 生産된 乾物에서 550 m<sup>3</sup>의 biogas 收量을 얻을 수 있었다고 하였다. inulin 含量 에 對해서 Shohl(1923)은 15.5%, George et al (1985)은 21.68%, Lee et al (1985)

은 17.2% 함유하였다고 報告하였으며, Ruthorford and Weston (1968)은 低溫 貯藏하였을 때 時期別로 塊莖中の 糖含量을 分析한 結果 成分의 變化는 거의 없었다고 하였다.

### Ⅲ. 材 料 및 方 法

本 試 驗 은 1985 年 4 月 부터 10 月 까지 濟 州 大 學 校 附 設 亞 熱 帶 農 業 研 究 所 試 驗 圃 場 (西 歸 浦 市) 에 서 遂 行 하 였 으 며, 濟 州 地 域 에 서 過 去 에 栽 培 한 바 있 으 나 現 在 野 生 狀 態 에 있 는 白 色 種 과 赤 色 種 二 系 統 을 供 試 하 였 고 播 種 은 4 月 4 日 에 하 였 다.

栽 植 距 離 試 驗 은 畦 幅 을 75 cm 로 하 고 株 間 을 20, 25, 30, 35 cm 距 離 로 하 였 으 며, 主 莖 切 斷 試 驗 은 栽 植 距 離 75 × 25 cm 로 하 고 10 日 間 隔 으 로 7 月 2 日 부터 7 月 22 日 까지 3 回 에 걸 쳐 地 面 에 서 50 cm 높 이 로 切 斷 하 였 으 며, 對 照 區 로 無 處 理 區 를 두 었 다.

圃 場 配 置 은 栽 植 距 離 試 驗 에 서 系 統 을 主 區, 栽 植 距 離 를 細 區, 主 莖 切 斷 試 驗 에 서 系 統 을 主 區, 切 斷 時 期 를 細 區 로 한 分 割 區 配 置 3 反 復 으 로 하 였 으 며 1 區 의 面 積 은  $2.25 \times 5 \text{ m} = 11.25 \text{ m}^2$  로 하 였 다.

栽 培 地 土 壤 은 開 墾 해 서 2 年 채 되 는 土 壤 임 을 考 慮 하 여 3 要 素 施 肥 量 N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O 를 各 各 11.2, 7.5, 11.2 kg/10 a 를 全 量 基 肥 로 施 用 하 였 으 며 기 타 管 理 는 一 般 耕 種 基 準 에 準 하 였 다.

收 穫 時 期 에 中 央 列 의 個 體 를 대 상 으 로 草 長, 株 當 莖 數, 莖 直 徑, 莖 當 節 數, 株 當 分 枝 數, 株 當 分 枝 長, 分 枝 當 節 數, 地 上 部 生 體 重 과 乾 物 重, 塊 莖 生 體 重 과 乾 物 重, 株 當 塊 莖 數 를 調 查 하 였 고 地 上 部 收 量 과 塊 莖 收 量 은 kg/10a 로 換 算 하 였 다.

炭 水 化 物 含 量 測 定 은 9 月 30 日 부터 11 月 29 日 까지 15 日 間 隔 으 로 하 였 으 며, 한 편 收 穫 後 貯 藏 중 인 糖 含 量 의 變 化 를 檢 討 하 기 위 하 여 12 月 15 日 에 貯 藏 을 하 고 12 月 30 日 부터 3 月 9 日 까지 1 週 日 間 隔 으 로 Somogyi-Nelson 法 (Hatanaka and Kobrara, 1980) 에 依 하 였 다.

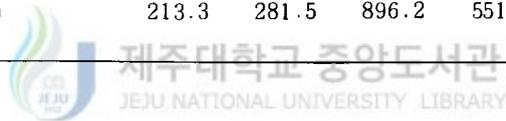
試 驗 圃 場 의 化 學 的 性 質 과 栽 培 期 間 의 氣 象 狀 況 은 表 1, 2 와 같 다.

**Table 1.** Chemical characteristics of the soil.

pH	OM(%)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (ppm)	C. E. C (me/100g)	Exchangeable cation(me/100g)		
				Ca	Mg	K
5.6	6.6	12	12.5	1.1	0.5	0.36

**Table 2.** Meteorological factors during the growing period in 1985.

Meteorological factor	April	May	June	July	Aug.	Sep.
Maximum temp. (c)	18.1	21.6	24.1	28.7	30.3	28.3
Minimum temp. (c)	10.4	15.6	18.7	23.7	24.7	21.8
Average temp.(c)	14.3	18.6	21.3	26.0	27.3	24.8
Average humidity(%)	66.0	75.0	78.0	82.0	77.0	73.0
Precipitation(mm)	213.3	281.5	896.2	551.8	392.4	168.6



## IV. 結 果

### 1. 栽植距離

系統別 栽植距離에 따른 生育 및 收量의 變化를 보면 表3에서 보는 바와 같이 系統間 및 栽植距離間에는 株當 莖數, 分枝當 節數에서는 有意한 差異가 없었고, 한편 草長, 莖直徑, 莖當 節數, 株當 分枝長은 系統間에 有意한 差가 없었으나 株間距離를 20 cm에서 35 cm로 疎植할 수록 增大되는 傾向을 보였으며 株當 分枝長은 白色種이 赤色種보다 작았고 二系統 모두 疎植할 수록 긴 傾向을 보였으며, 株當 塊莖數는 赤色種이 白色種보다 顯著하게 많았으나 栽植距離間에는 有意한 差異가 없었다.

地上部 生體收量은 白色種과 赤色種間에는 差異가 없었으나 10 a當 地上部 乾物收量, 塊莖 生體 및 乾物收量에 있어서는 모두 疎植할 수록 直線的으로 減少하였다(그림 1).

系統別 形質間의 相關關係는 表4에서 보는 바와 같으며 株當 塊莖重은 二系統 모두에서 草長, 莖直徑, 莖當 節數, 株當 分枝長, 株當 地上部 生體重과 乾物重, 株當 塊莖 乾物重과는 有意的인 正의 相關關係가 있었으며, 株當 塊莖重과 株當 塊莖數에 있어서 白色種에서는 有意성이 없었으나, 赤色種에서는 5% 水準에서 有意한 正의 相關을 보였다.

**Table 3.** Agronomic characters of two lines of Jerusalem artichoke as affected by spacing in row.

Line	Spacing in row	Plant length (cm)	No. of stems /plant	Dia. of stem (mm)	No. of nodes /stem	No. of branches /plant	Length of branch /plant (cm)	No. of nodes of top tubers (kg/10a)	Fresh wt. of top tubers (kg/10a)	Dry wt. of top tubers (kg/10a)	No. of tubers of tuber	Fresh wt. of tuber (kg/10a)	Dry wt. of tuber (kg/10a)
White	20	222.3	2.5	14.1	48.3	6.7	18.6	27.0	4073	1305	34.8	4585	916
	25	240.0	2.4	14.8	54.0	8.2	21.2	38.8	3579	1146	40.0	4005	804
	30	244.1	2.5	15.4	54.4	9.3	22.2	44.6	3116	998	37.9	3520	694
	35	258.0	2.4	16.4	60.9	10.0	25.2	48.8	2707	867	36.6	3091	618
	Mean	244.1	2.5	15.2	54.4	8.6	21.8	39.8	3369	1097	37.3	3800	758
Red	20	225.3	2.6	14.4	47.7	10.3	22.3	34.7	4082	1246	44.4	4342	872
	25	237.0	2.7	14.7	48.7	12.2	22.8	40.0	3428	1047	48.5	3700	741
	30	245.0	2.3	15.1	54.5	13.7	23.4	45.9	3025	922	52.2	3204	642
	35	258.8	2.5	16.3	57.5	14.5	26.9	50.0	2691	823	54.1	2828	567
	Mean	241.5	2.5	15.1	52.1	12.7	23.9	42.7	3307	1010	49.8	3519	706
Mean	20	223.8	2.6	14.3	48.0	8.5	20.5	30.9	4078	1276	39.6	4464	894
	25	238.5	2.6	14.8	51.4	10.2	22.0	39.4	3504	1097	44.3	3853	773
	30	244.6	2.4	15.3	54.5	11.5	22.8	45.3	3071	960	45.1	3362	668
	35	258.4	2.5	16.4	59.2	12.3	26.1	49.4	2699	845	45.4	2960	593
	L.S.D. (5%)	a) N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	2.3	N.S.	N.S.	N.S.	41	3.3	104	16
	b) 13.4	N.S.	0.8	5.2	2.3	3.4	N.S.	66	20	N.S.	79	19	
	c) 19.0	N.S.	1.2	7.3	3.1	4.8	N.S.	93	29	N.S.	112	26	
	d) 16.7	N.S.	1.4	6.8	3.4	6.3	N.S.	146	32	N.S.	135	27	

a) L. S. D. for the mean of lines.

b) L. S. D. for the mean of spacing in row.

c) L. S. D. for the means among the spacing in row within the same line.

d) L. S. D. for the means between the lines within the same or different spacing in row.

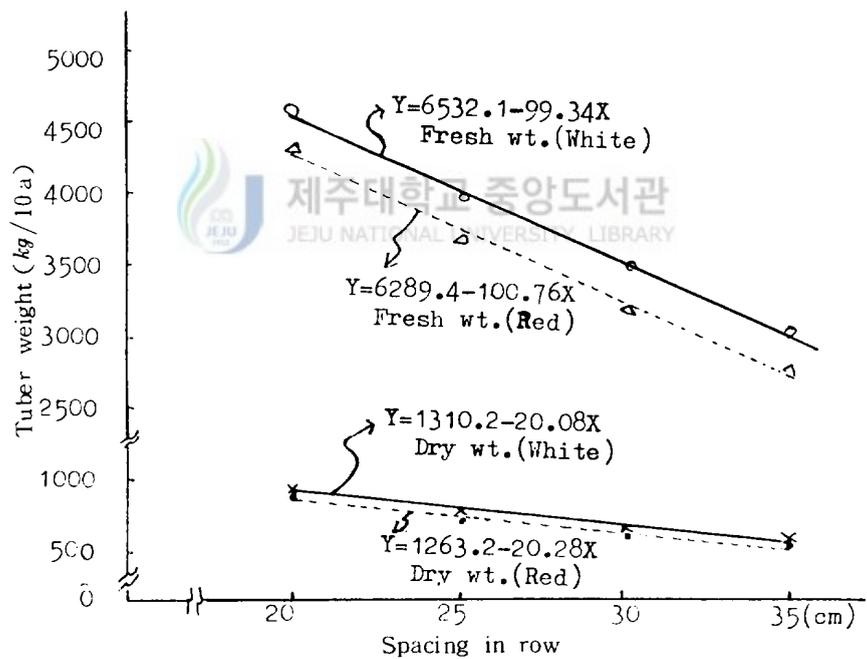
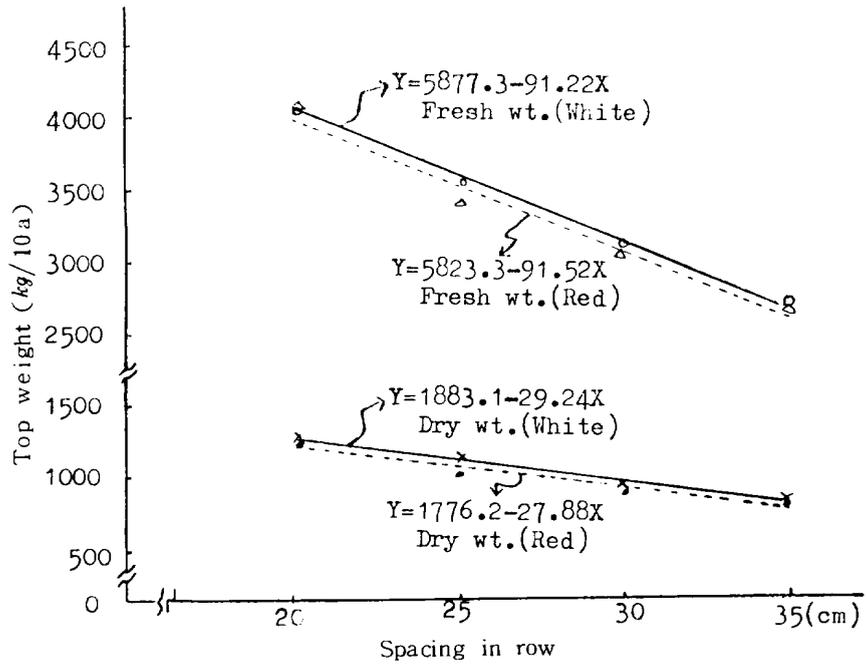


Fig. 1. Top and tuber weight of two lines of Jerusalem artichoke as affected by spacing in row.

**Table 4.** Correlation coefficient between agronomic characters of two lines or Jerusalem artichoke as affected by spacing in row.

Line Characters	Plant length	No. of stems /plant	Dia. of stem	No. of nodes /stem	No. of branches /plant	Length of branch /plant	No. of nodes /branch	Fresh wt. of top /plant	Dry wt. of top /plant	Fresh wt. of tuber /plant	Dry wt. of tuber /plant
No. of stems /plant	-0.331										
Dia. of stem	** 0.824	* -0.483									
No. of nodes /stem	** 0.882	** -0.151	** 0.625								
No. of branches /plant	* 0.489	-0.332	** 0.794	0.183							
Length of branch /plant	** 0.629	-0.296	** 0.811	** 0.359	0.909	**					
No. of nodes /branch	** 0.504	-0.436	** 0.715	0.248	0.846	** 0.899	**				
Fresh wt. of top /plant	** 0.818	0.034	** 0.599	** 0.758	** 0.334	* 0.406	0.249				
Dry wt. of top /plant	** 0.808	0.034	** 0.589	** 0.753	0.319	0.391	0.235	0.999	**		
Fresh wt. of tuber /plant	** 0.852	-0.003	** 0.683	** 0.795	** 0.442	** 0.515	** 0.402	0.966	** 0.961	**	
Dry wt. of tuber /plant	** 0.851	-0.016	** 0.684	** 0.787	** 0.453	** 0.519	* 0.415	0.965	** 0.960	** 0.999	**
No. of tubers /plant	0.136	-0.091	0.187	0.073	0.104	0.096	0.152	0.187	0.173	0.228	0.225

Line	Charactes	Plant length	No. of stems /plant	Dia. of stem	No. of nodes /stem	No. of branches /plant	Length of branch /plant	No. of nodes /branch	Fresh wt. of top of tuber /plant	Dry wt. of top of tuber /plant
	No. of stems /plant	-0.032								
	Dia. of stem	0.908**	-0.182							
	No. of nodes /stem	0.747**	0.204	0.622**						
	No. of branches /plant	0.704**	-0.513*	0.669**	0.478*					
	Length of branch /plant	0.798**	0.067	0.818**	0.788**	0.550**				
	No. of nodes /branch	0.759**	0.107	0.661**	0.775**	0.602**	0.680**			
Red	Fresh wt. of top /plant	0.816**	0.123	0.691**	0.804**	0.373**	0.694**	0.475*		
	Dry wt. of top /plant	0.817**	0.138	0.693**	0.799**	0.365**	0.693**	0.470*	0.999**	
	Fresh wt. of tuber /plant	0.736**	-0.011	0.595**	0.702**	0.402**	0.537**	0.367**	0.948**	0.947**
	Dry wt. of tuber /plant	0.757**	0.024	0.597**	0.723**	0.409*	0.556**	0.398**	0.955**	0.954**
	No. of tubers /plant	0.331	0.146	0.335	0.573**	0.091**	0.535**	0.245**	0.638**	0.565**

\*, \*\*, Significant at 5 and 1% probability levels, respectively.

## 2. 主莖切斷

主莖切斷時期를 달리 하였을 때 生育과 收量의 變化를 보면 表 5 에서 보는 바와 같으며, 草長, 莖直徑, 株當 分枝長, 分枝當 節數는 系統間에 有意한 差異가 없었으나 草長, 莖直徑, 株當 分枝數는 無處理區가 가장 컸으며 切斷時間가 늦을 수록 적어지는 傾向을 보였고, 株當 分枝數는 白色種이 赤色種에 比해서 적은 傾向을 보였으며, 系統과 切斷時期間의 相互作用에는 有意性이 있었으나 切斷時期間 間에는 二系統 모두 切斷時期間가 늦을 수록 減少하는 傾向이었다. 또한 同一 切斷時期間에 있어서 系統, 切斷時期間 間에는 有意差가 없었으나, 切斷時期間과 無處理區 間에는 有意性이 있었으며, 그외의 切斷時期間에 있어서는 白色種 無處理區는 赤色種 切斷時期間보다 많았고 赤色種 無處理區는 白色種 切斷時期間보다 적었다. 한편 白色種 7月 22日 切斷區와 赤色種 7月 2日 切斷區 間에도 有意差가 認定이 되었다. 株當 分枝長은 無處理區가 切斷區보다 짧았고, 切斷時期間가 빠를 수록 길어지는 傾向을 보였다.

赤色種에 比하여 白色種이 地上部 生體 및 乾物收量에서 모두 增加하는 傾向이었으나 有意한 差異는 없었다. 한편 切斷時期間에는 地上部 乾物收量과 株當 塊莖數에 있어서는 5% 水準의 有意한 差異를 보였으며, 二系統의 平均 10 a 當 地上部 生體 및 乾物收量은 各各 無處理區 : 3,373, 1,053, 7月 2日 切斷區 : 3,281, 1,029, 7月 12日 切斷區 : 3,326, 1,010, 7月 22日 切斷區 : 3,192, 997 kg 으로 切斷時期間가 늦을 수록 減少하는 傾向을 보였다. 또한 塊莖 生體 및 乾物收量에 있어서도 各各 無處理區 : 3,865, 771, 7月 2日 切斷區 : 3,601, 723, 7月 12日 切斷區 : 3,541, 707, 7月 22日 切斷區 : 3,507, 700 kg으로 切斷時期間가 늦어질 수록 점차 減少하는 傾向을 보였다(그림 2).

**Table 5.** Agronomic characters of two lines of Jerusalem artichoke as affected by main stem cutting dates.

Line	Cutting dates	Plant length(cm)	Dia. of stem(mm)	No. of branches /plant	Length of branch /plant (cm)	No. of nodes /branch	Fresh wt. of top (kg/10a)	Dry wt. of top (kg/10a)	No. of tubers /plant	Fresh wt. of tuber (kg/10a)	Dry wt. of tuber (kg/10a)
White	Control	245.2	14.6	8.3	22.8	61.0	3374	1075	37.3	3999	799
	Jul. 2	186.0	14.0	4.6	96.4	76.7	3296	1057	36.1	3708	744
	Jul. 12	167.8	13.6	4.2	84.9	68.3	3233	1037	35.6	3656	731
	Jul. 22	148.3	12.9	3.7	76.5	60.5	3188	1022	36.3	3629	724
	Mean	186.8	13.8	5.2	70.2	66.6	3273	1048	36.3	3748	750
Red	Control	244.1	14.5	12.9	27.1	63.5	3371	1031	49.1	3730	743
	Jul. 2	182.1	13.9	5.2	87.0	77.3	3266	1001	51.7	3493	702
	Jul. 12	165.5	13.4	5.1	75.8	65.9	3218	982	52.4	3426	683
	Jul. 22	150.7	12.9	5.1	58.8	62.6	3196	972	47.3	3384	675
	Mean	185.6	13.7	7.1	62.2	67.3	3263	997	50.1	3508	701
Mean	Control	244.7	14.6	10.6	25.0	62.3	3373	1053	43.2	3865	771
	Jul. 2	184.1	14.0	4.9	91.7	77.0	3281	1029	43.9	3601	723
	Jul. 12	166.7	13.5	4.7	80.4	67.1	3226	1010	44.0	3541	707
	Jul. 22	149.5	12.9	4.4	67.7	61.6	3192	997	41.8	3507	700
	L.S.D.(5%)	a) N.S.	N.S.	0.7	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	9	8.0	N.S.
	b) 10.7	0.5	1.1	9.3	10.9	26	26	10	N.S.	30	6
	c) 15.2	0.8	1.6	13.2	15.4	37	37	14	N.S.	43	9
	d) 21.8	0.7	1.5	22.3	19.2	65	65	15	N.S.	290	61

a) L.S.D. for the mean of lines.

b) L.S.D. for the mean of cutting dates.

c) L.S.D. for the means among the cutting dates within the same line.

d) L.S.D. for the means between the cultivars within the same or different cutting date.

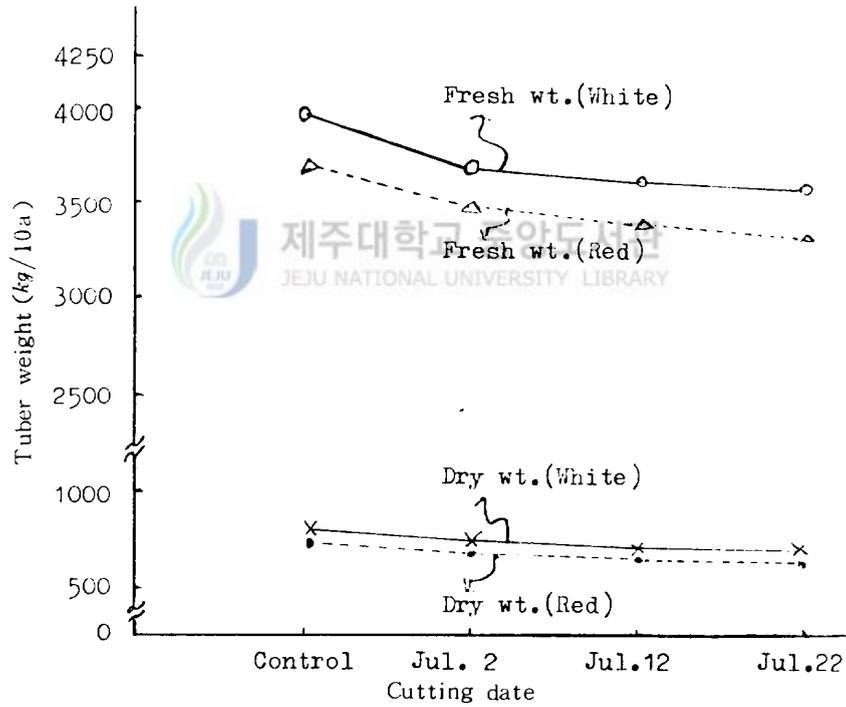
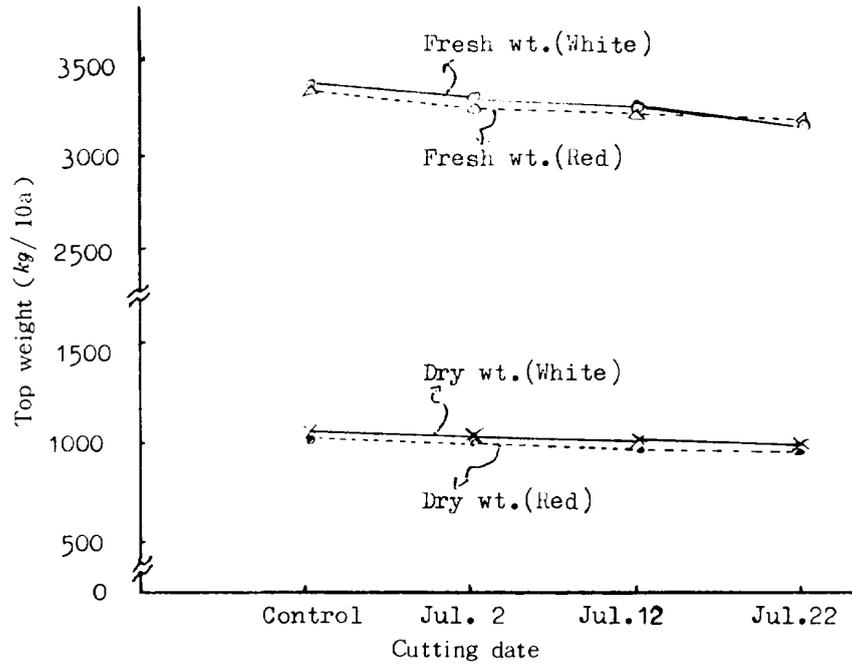
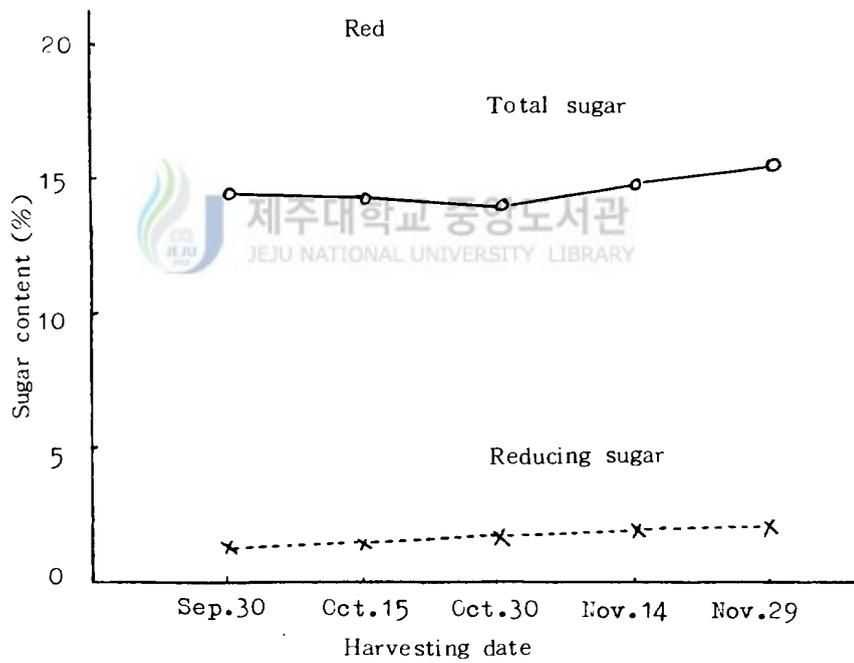
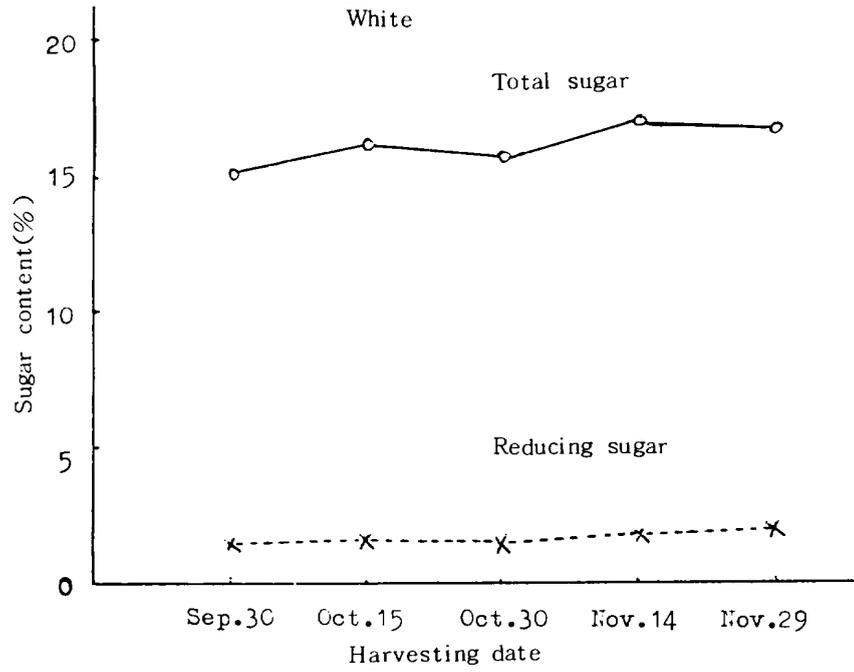


Fig. 2. Top and tuber weight of two lines of Jerusalem artichoke as affected by main stem cutting dates.

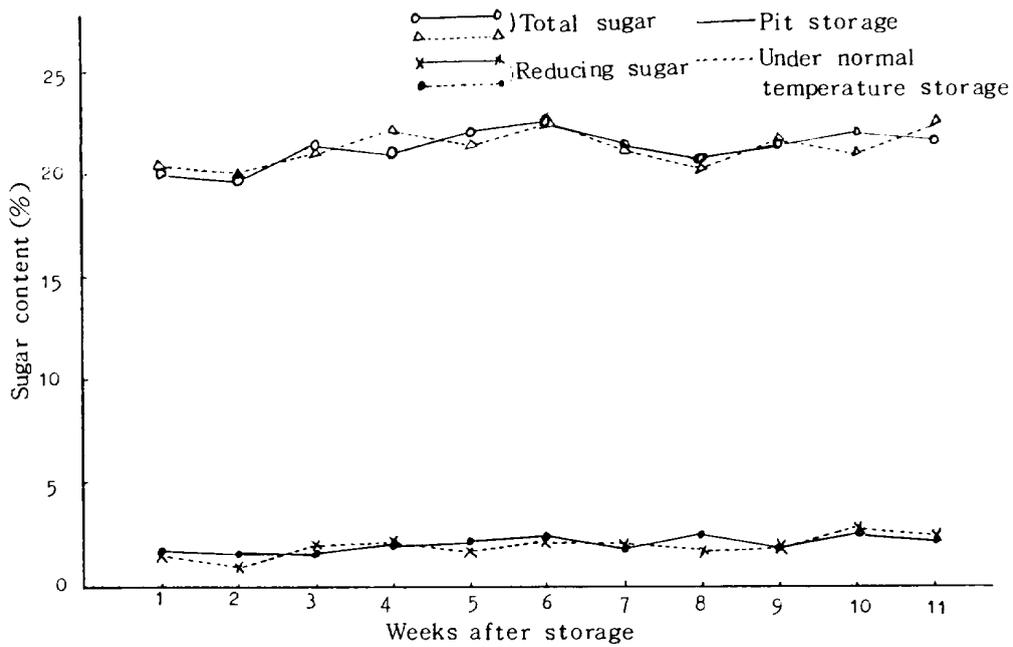
### 3. 塊莖中の糖含量

收穫時期를 달리 하였을 때의 系統別 全糖과 還元糖含量의 變化는 그림3에서 보는 바와 같으며, 系統間에 있어서 全糖含量은 白色種이 16.34 %, 赤色種이 14.76 %로 白色種이 다소 많은 傾向이었으며, 還元糖의 含量은 二系統 모두 收穫時期가 늦어짐에 따라 약간 增加하는 傾向을 보였으나 그 變化의 幅은 크지 않았다.

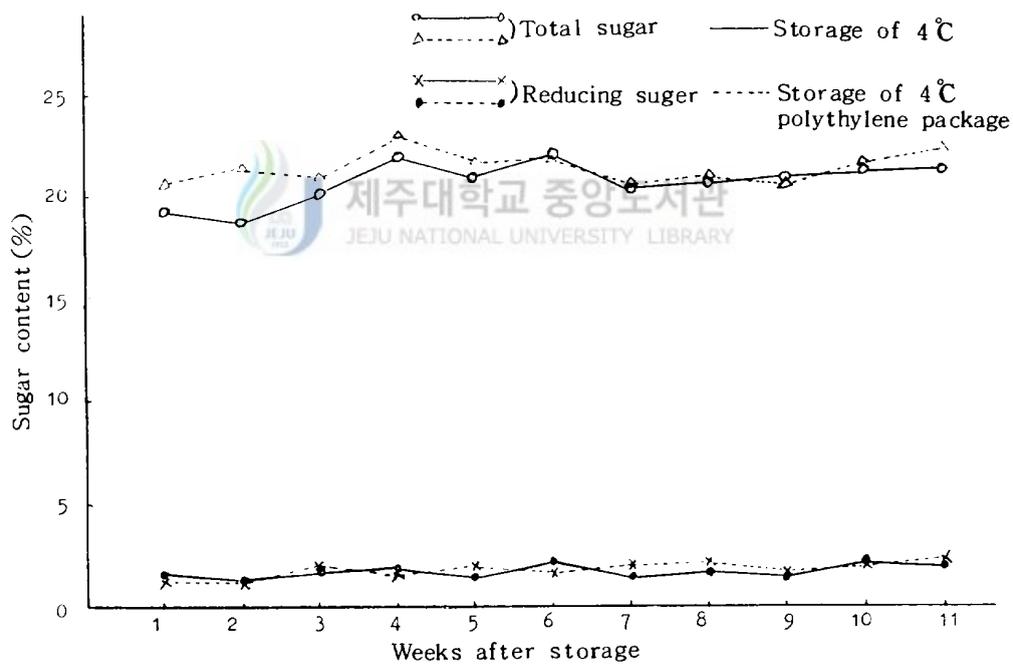
돼지감자의 貯藏中인 塊莖 全糖과 還元糖의 變化는 그림4 및 5에서 보는 바와 같이 冷蔵과 polyethylene 包裝에 依한 常溫貯藏 條件下에서는 全糖과 還元糖含量이 貯藏方法 및 貯藏期間에 따라 거의 差異가 없었으며, 4℃에서 一般貯藏 및 polyethylene 包裝에 依한 貯藏에 있어서 全糖含量은 4℃ 一般貯藏한 것이 다소 높았으나, 貯藏 4週後에 높은 값을 보였으며, 還元糖에 있어서도 貯藏期間이 길어짐에 따라 다소 增加하는 傾向을 보였으나 큰 差異는 없었다.



**Fig. 3.** Changes of total sugar and reducing sugar contents of two lines of Jerusalem artichoke as affected by harvesting dates.



**Fig. 4.** Changes of total sugar and reducing sugar contents under normal temperature and pit storage.



**Fig. 5.** Changes of total sugar and reducing sugar contents during storage of 4°C with or without polyethylene package.

## V. 考 察

### 1. 栽植距離

돼지감자의 栽植距離를 달리 한 試驗에서 疎植할 수록 草長이 길어지는 傾向을 보이고 있는데 이는 生育이 進展됨에 따라 空氣流通, 受光狀態등 植物生育條件이 좋아진 結果라고 볼 수 있으며 Kiesselbach and Anderson (1951) 등의 報告와 거의 一致하였다. 株當 分枝數에서 白色種이 赤色種에 比해서 많은 것은 系統의 特性이라고 생각이 되며, 株當 分枝長은 密植이 疎植보다 짧은 것은 草長이 길어짐에 따라 分枝長도 相對的으로 길어진 것으로 생각이 된다. 密植하였을 때 보다 疎植하였을 때 莖直徑이 가늘고, 株當 分枝數가 적은 것은 植物 生育環境이 나빠진 때문이라고 思料되며 莖當 節數도 草長이 길어짐에 따라 相對的으로 增加된 것으로 생각이 된다.

收量에 있어서 白色種이 赤色種보다 많았으나 塊莖數는 赤色種이 白色種보다 많아 白色種은 塊莖의 크기가 월등히 크다는 것이 立證되었으며, 江原(1958), 金(1984) 등의 報告와 一致된 結果를 보였다.

栽植距離를 달리 하였을 때 密植할 수록 收量이 많아지는 傾向을 보이고 있어 Kiesselbach and Anderson (1929)도 7, 14, 21 inch의 栽植距離 試驗에서 7 inch 區에서 收量이 가장 많았다고 報告하고 있어 本 研究와 一致된 傾向임을 指摘한 바 있으며, 10 a 當 塊莖收量에 對해서 Chubey and Dorrell (1974)은 7,500 kg, 林과 李(1983) 등은 栽培條件에 따라 다르나 國內收集種인 JA 2에 있어서 2,300 ~ 6,400 kg까지 生産이 可能하다고 示唆하고 있어 本 試驗에서 白色種이 4,585 kg 生産되어 비슷한 傾向을 보여주고 있어 系統의 選擇과 栽培方法이 收量에 미치는 影響이 크다고 볼 수 있다.

### 2. 主莖切斷

主莖切斷時期를 달리 한 各 形質과 收量과의 關係에 있어서 草長은 切斷時期가 이를 수록 길며, 無切斷區가 切斷區보다 길었고 莖直徑은 無切斷區가 切斷區보다

굵은것은 切斷하였을 때 地上部の 生育에 지장을 초래한 結果라고 생각되며, 株當 分枝數도 無切斷區보다 切斷區가 減少하였고 切斷時期가 이를 수록 增加하는 傾向을 보였다. 한편 株當 分枝長에 있어서도 無切斷區보다 切斷區가 길었고, 切斷時期가 늦을 수록 짧은 傾向을 보여 主莖切斷에 依한 營養分이 分枝 쪽으로 移行한 結果라고 思料되며, 分枝當 節數에 있어서 無切斷區에 比해서 적은 것은 7月の 高溫期로 말미암아 地上部の 生育이 旺盛하게 이루어지는 時期에 切斷하므로써 同化 產物이 分枝로 많이 移行한 때문이라고 생각이 된다. 地上部 生體重에 있어서 白色種과 赤色種間에는 有意差가 없었으며, 乾物重은 二系統間에 有意差가 있어 金(1984)의 報告와 거의 類似한 結果를 얻었다.

林과 李(1983) 등의 報告에 依하면 地上部에서 50 cm 높이로 6月中旬과 7月中旬 2次에 걸친 切斷試驗에서 切斷時期가 이를 경우 4% 程度 增收되었다고 하였으며 7月中旬 切斷은 16% 減少를 가져왔으나, 無切斷區와 統計的인 有意差는 認定되지 않았다고 하였는데 本 試驗에서는 切斷時期가 이를 수록 增收되었으며, 無切斷區가 切斷區에 比해서 增收를 가져왔다. 그러나 江原(1958)은 5~6월에 地上部 20~50 cm 높이에서 主莖을 切斷했을 경우 無切斷區보다 塊莖收量이 17~45%까지 增收되었다고 報告하고 있으나, 林과 李(1983), Lee et al (1985) 등은 本 試驗의 結果와 거의 一致하는 傾向을 指摘하고 있다. 돼지감자의 뿌리가 地上部에 比해 地下部에 얇게 分布하는 特性和 颱風에 對한 倒伏防止를 위해서 草長의 短幹化는 必要한 栽培措置라고 할 수 있다.

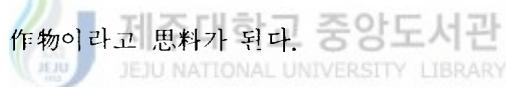
### 3. 塊莖中の 糖含量

塊莖中の 全糖含量은 本 試驗에서 白色種이 16.34%로 朝井(1938)가 濟州道에서 生産된 赤色種에서 15.82%, 忠淸北道에서 生産된 白色種에서 16.37%와 거의 一致함을 보였고 日本産에 比해서 韓國産이 比較的 높았다고 報告한 바 있으며 全糖含量에 있어서 Sprague et al (1935)은 14.06%, 申(1972)과 Chubey et al (1985)은 15.0%, 金(1975)은 15.09%, 金(1983)은 18.0%, Choi et al (1984)은 14.3% 등 學者間에 약간씩 差異를 보이고 있다. 一般的으로 白色種이 赤色種에 比해서 糖含量이 높다고 하였는데 돼지감자의 糖含量은 系統과 收穫時期

및 分析方法 等에 따라 差異가 있을 것으로 생각된다. Dorrell and Chubey(1977) 林과 李(1983), Kosaric et al (1984) 等은 돼지감자의 全糖含量은 生育時期에 따라 差異가 없었고, 還元糖에 있어서는 약간의 增加를 보였다고 하였으며, 이는 本試驗의 結果와 類似하였다. 한편 糖含量에 있어서도 白色種이 赤色種보다 높을 뿐만 아니라 收量도 많아서 栽培하는데 있어서 白色種이 有利하다고 判斷된다.

貯藏中の 돼지감자 塊莖中 糖含量은 큰 變化가 없었으며, Traub et al (1929), Bacon and Loxley (1952)는 12月~3月까지 貯藏中 糖含量을 調査한 結果 貯藏期間이 길어짐에 따라 全糖含量이 약간 減少되었다고 報告하고 있어 本試驗의 結果와는 약간 相異한 結果를 보였으며 이는 貯藏時期나 貯藏條件의 差異에 基因하는 것으로 思料된다. Polyethylene 包裝을 하고 貯藏한 것이 無包裝을 하고 貯藏한 것에 比해서 全糖含量이 적은 것은 貯藏期間中 水分蒸發에 基因한 것으로 본다. 本試驗의 結果 還元糖含量은 貯藏期間이 길어짐에 따라 水分蒸發로 因하여 다소 增加하는 傾向을 보이고 있어 Chabbert et al (1983)의 報告에서도 같은 事實을 示唆하고 있다.

以上の 結果로 보아 貯藏에 있어서 polyethylene包裝을 한 低溫貯藏이 가장 理想的이라고 判斷되었으며 貯藏中の 糖含量은 變動이 거의 없었고, 腐敗率도 적어 長期間 貯藏活用이 可能할 뿐만 아니라 工業用原料로 利用하는데 있어서 收量面에 있어서나 alcohol 및 fructose의 生産面에 있어서 利用 可能性이 높고 山地農業의 振興에도 有利한 作物이라고 思料가 된다.



## 摘 要

돼지감자의 系統別 栽植距離와 主莖切斷時期를 달리하여 生育, 收量 및 糖含量의 變化를 調査하였다. 그 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 白色種보다 赤色種이 株當 塊莖數가 顯著히 많았으며, 塊莖收量도 많았고, 塊莖의 크기도 컸다.

2. 疎植하였을 때에 比해서 密植하였을 경우 10 a 當 地上부와 塊莖收量은 增加하는 傾向이었다. 二系統에 있어서 株當 塊莖重은 草長, 莖直徑, 莖當 節數, 株當 分枝長, 地上部 收量, 株當 塊莖 乾物重과 相關關係가 있었다. 株當 塊莖數는 白色種에서 다른 形質과 有意的인 相關關係는 없었으나 赤色種에서는 다른 形質과 有意的인 相關이 있었다.

3. 主莖切斷時期에 있어서 切斷區에 比해서 無切斷區가 地上부와 塊莖收量이 많았으며, 切斷時期가 이를 수록 약간 增收하는 傾向을 보였다.

4. 白色種이 赤色種보다 糖含量이 높았으며 收穫時期別 糖含量이 變化는 거의 없었다.

5. 貯藏中の 糖含量이 變化는 貯藏期間에 따라 거의 變化가 없었으며, 長期間 貯藏이 可能하였다.

## 參 考 文 獻

- 朝井勇宜. 1938. 各地産 菊芋の分析成績. 盛岡高等農林學校 農藝化學部(14) : 198—203.
- Bacon, J. S. D. and R. Loxley. 1952. Seasonal changes in the Carbohydrates of the Jerusalem artichoke tuber. *Biochem. J.* 51 : 208—213.
- Chabbert, N., P. Braun., M. Arnoux and P. Galzy. 1983. Productivity and fermentability of Jerusalem artichoke according to harvesting date. *Biomass.* 3 : 209—224.
- Choi, W. S., Y. K. Choi., S. I. Kim and S. M. Byun. 1984. Production of inulinase using Jerusalem artichoke tuber extract. *J. Kor. Agri. Chem. Soc.* 127 : 238—244.
- Chubey, B. B. and D. G. Dorrell. 1974. Jerusalem artichoke, a potential fructose crop for the prairies. *J. Inst. Can. Soc. Tech. Alim.* 7 : 98—100.
- , G. Mazza and F. A. Kiehn. 1985. Jerusalem artichoke research on the canadian prairies—an overview. 9—20. In proceedings on first international conference on Jerusalem artichoke and other bioenergy resources.
- Dorrell, D. G. and B. B. Chubey. 1977. Irrigation, fertilizer, harvest dates and Storages effect on the reducing sugar and fructose concentrations of Jerusalem artichoke tubers. *Can. J. Plant. Sci.* 57 : 591—596.
- Fan, L. T., C. C. Lee and R. W. Wisecup. 1985. Food Value of the Jerusalem artichoke. 87—94. In proceedings on first international conference on Jerusalem artichoke and other bioenergy resources.
- George, C. Ziobro, Roger B. Boulton and Lynn A. Williams. 1985. Kinetic analysis of inulinase from *Kluyveromyces fragilis*. 95—139. In proceedings on first international conference on Jerusalem artichoke and other bio-

nergy resources.

- Hatanaka, C. and Y. Kobrara. 1980. Determination of glucose by a modification of Somogyi-Nelson method. *Agri. Biol. Chem.* 44 (12) : 2943-2949.
- Incoll, L. D., T. F. Neals. 1970. The stem as a temporary sink before tuberization in *Helianthus* L. *J. of Expt. Botany.* 21 (67) : 469-476.
- 江原薰. 1958. 飼料作物學. 養賢堂. 482-492.
- Kiesselbach, T. A. and A. Anderson. 1929. Cultural tests with the Jerusalem artichoke. *J. Amer. Soc. Agron.* 21 : 1001-1006.
- 金哲鎬. 1983. 돼지감자 (*Helianthus tuberosus* L.)를 이용한 alcohol 生産. 亞洲大學校 大學院 碩士學位論文. 1-75.
- 金翰琳. 1984. 돼지감자에 있어서 播種期에 따른 二品種의 實用形質의 變化. 濟州大學校 論文集 18 : 35-39.
- 金奇折. 1975. 微生物 inulase 에 의한 돼지감자중의 inulin 分解에 관한 研究. 韓農化誌 18 (3) : 177-182.
- Kosaric, N., G. P. Cosentino and A. Wiczorek. 1984. The Jerusalem artichoke as an agricultural crop. *Biomass.* 5 : 1-36.
- 李殷雄, 尹益錫. 1970. 飼料作物. 富民文化社. 281-282.
- Lee, H. J., S. I. Kim and Y. I. Mok. 1985. Biomass and ethanol production from Jerusalem artichoke. 309-319. *Alternative Sources of energy for agriculture.* FFTC Book Series 28. Tapei, Taiwan.
- 李正日, 咸永洙. 1981. 韓國에서의 energy 資源植物生産 可能性에 관한 研究. 李正行 회갑기념 論文集. 62-74.
- 林根發, 李活鎭. 1983. 播種期와 刈取管理가 돼지감자 生育 및 收量에 미치는 影響. 韓草誌. 4 (2) : 147-151.
- \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_. Energy 作物로서 돼지감자 (*Helianthus tuberosus* L.)의 biomass 形成過程과 栽培의 特性. 서울大學校 論文集. 8 (1) : 91-101.
- Martin, J. H. and W. H. Leonard. 1957. *Principles of field crop production.* Macmillan Co., New York, N. Y. 846-850.
- 西川五郎. 1963. 工藝作物學. 445-448.

- Rutherford, P. P. and E. W. Weston. 1968. Carbohydrate changes during Cold storage of some inulin containing roots and tubers. *Phytochemistry*. 7 : 175-180.
- 山崎守正. 1948. 甘味料作物の栽培と製糖法. 127-133.
- 申載斗. 1972. 돼지감자에서 果糖製造에 關한 研究. 文教部 研究報告書.
- Shohl, A. T., 1923. Analysis of the Jerusalem artichoke. *J. Amer. Soc.* 45 : 2754-2756.
- Sprague, H. B., N. F. Farris and W. G. Colby. 1935. The effect of soil conditions and treatments on yield of tubers and Sugar from the American artichoke. *J. Amer. Soc. Agron.* 27 : 392-399.
- Traub. H. P., C. J. Thor, J. J. Willaman and R. Oliver. 1929. Storage of truck crops. The girasole Helianthus tubers. *Plant physiol.* 4 : 123-134.
- Wünsche, U., 1985. Swedish field experiments with Jerusalem artichoke for biogas production. 34-39. In proceeding on first international conference on Jerusalem artichoke and other bioenergy resources.



## 謝 辭

本 研究를 遂行하는 過程에 始終 指導하여 주신 指導教授 吳現道 教授님, 그리고 論文을 審査하는데 수고하여 주신 趙南棋 教授님, 姜榮吉 教授님께 深甚한 謝意를 表하며, 恒常 깊은 關心을 가지고 指導 助言하여 주신 朴良門 教授님, 權五均 教授님, 金翰琳 教授님, 分析하는데 많은 도움을 주신 高正三 教授님과 論文 資料를 정리하는데 協助하여 주신 송창길 先生님, 亞熱帶農業研究 金龍湖 先生님 및 職員 여러분께 고마움을 表합니다.

끝으로 이 不足됨이 많은 論文을 그동안 物心兩面으로 뒷바라지 하여 주신 父母님과 內子에게 드립니다.

