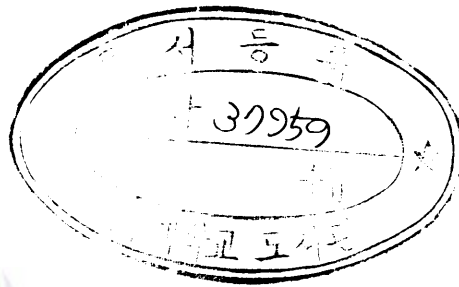



H  
F248  
73P30

碩士學位論文

멀칭 및栽植距離가 당귀의生育과  
根收量에 미치는影響



 濟州大學校 大學院 農學科  
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

高 志 棟

1998年 12月

# 멀칭 및 栽植距離가 당귀의 生育과 根收量에 미치는 影響

指導教授 宋 昌 吉

高 志 棟

이 論文을 農學 碩士學位 論文으로 提出함



高志棟의 農學 碩士學位 論文을 認准함

審査委員長 \_\_\_\_\_ 印

委 員 \_\_\_\_\_ 印

委 員 \_\_\_\_\_ 印

濟州大學校 大學院

1998年 12月

Effect of Mulching and Plant  
Density on Growth and Root Yield  
of *Angelica acutiloba* KITAGAWA



Ji-Byoung Ko

(Supervised by professor Chang-Khil Song)

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

DEPARTMENT OF AGRICULTURE  
GRADUATE SCHOOL  
CHEJU NATIONAL UNIVERSITY

1998. 12.

# 目 次

Summary .....	1
I. 緒 言 .....	3
II. 研究史 .....	5
III. 材料 및 方法 .....	9
IV. 結 果 .....	11
1. 地上部 生育形質	
2. 地下部 生育形質	
3. 相 關	
4. 回 歸	
V. 考 察 .....	28
VI. 摘 要 .....	31
參 考 文 獻 .....	33



제주대학교 중앙도서관  
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

# Summary

The study was conducted to determine influence of harvesting date, mulching and plant density on growth and yield of *Angelica acutiloba* KITAGAWA.

1. Harvesting was conducted on 3, October 26 December in 1997 and 4 March in 1998. The later harvesting date, the more increased the growth of below ground system, but the growth of above ground system decreased.
2. Significance of the relationship between plant height and root diameter was not recognized in all of plots, on the other hand, plant height decreased but root diameter increased when harvesting date was late. Plant height and root diameter increased respectively with a mulching of polyethylene film in mulching treatment, and on a broad planting density.
3. The significant relationship of root weights between fresh and dry was high recognized. The root weights of fresh and dry increased at the mulching of black polyethylene film and on the broad planting density.

4. The number of branches decreased at the early harvesting date but increased at the late harvesting date and the most number of branches was 21.7 in the mulching of transparent polyethylene film of all the plots.
5. Fresh root yield per 10a, was 1300kg, increased as the harvesting date was late, and was 1225kg in the mulching black polyethylene film, and was 1622kg in the planting distance of 40×15cm, respectively.



# I. 緒 言

당귀는 傘形科에 속하는 2~3년생 草本植物로서 참당귀(*Angelica gigas* NAKAI), 일당귀(*Angelica acutiloba* KITAGAWA)로 분류되고 있는데, 우리나라는 참당귀를 기원으로 하고 있으며, 일본은 일당귀를 기원으로 하고 있고, 그 뿌리는 주로 漢藥材로 이용되고 있다(김, 1994).

당귀뿌리에는 精油, decursin, decursinol, nodakenin,  $\beta$ -sitosterol, stigmasterol, nicotinic acid, Vitamin B12 등의 성분이 함유되어 있어서 溫性精油劑로 貧血病 및 鎮痛鎮靜, 強壯, 비타민E 결핍증, 治療作用, 抗菌作用, 瀉下作用, 通經藥으로 또는 産前産後의 婦人病藥으로 많이 쓰여지고 있으며, 옻은 목욕할 때 쓰면 皮膚病에 좋고, 어린순은 채소용으로 이용되고 있다(柳, 1993; 韓, 1995).

당귀는 이런 藥理作用 때문에 중국, 대만, 일본 등지에서 자생식물인 당귀를 漢藥材로 이용하고 있으며, 우리나라에서도 제주도를 비롯하여 경북 봉화, 강원 평창, 삼척, 정선, 인제 등지의 지역에서 2,600여ha에 달하는 넓은 면적에 당귀를 재배하고 있다.

최근에는 국민소득과 생활수준의 향상으로 건강관리에 관심이 고조되고 있고, 의료보험혜택이 韓方으로까지 증대됨으로서, 補藥劑로 당귀의 이용이 증가되고 있는 실정이며, 또한 수출입의 증대로 고소득작물로서 당귀를 재배하려는 농가가 증가하고 있는 실정이다.

따라서, 본 연구는 제주도 지역에서 당귀의 收量增大를 위해 栽植距離와 被覆 재료를 달리 하였을 때, 生育反應 및 根 收量에 미치는 影響을 구명하기 위하여 遂行하였다.





## II. 研究史

Polyethylene(PE) 被覆材料 및 栽植密度가 약용작물의 收量에 미치는 影響에 관하여 많은 연구자들에 의하여 연구·보고된 바 있다(朴 等, 1995; 姜 等, 1995; 이 等, 1997; 崔 等, 1996).

朴 等(1995b)은 식방풍의 出現率은 무피복, 흑색비닐피복, 투명비닐피복순이었고, 草長도 出現率과 같은 傾向이었다. 흑색비닐피복에서 出現率이 무피복 80%보다 6% 낮으나 收量이 7% 정도 增收하므로 南部地域에서는 흑색비닐피복 재배가 좋으며, 뿌리 굵기는 無被覆, 투명비닐피복, 흑색비닐피복순이었고, 뿌리 길이는 흑색비닐피복, 無被覆, 투명비닐피복 순이었으며, 건조뿌리 收量은 무피복 대비 투명비닐피복재배는 出現率이 낮아 收量이 25% 減收하였다고 보고하였다.

朴 等(1995a)은 南部地方에서 황금 재배시 適正 栽植距離 구명시험에서 莖葉重 등 地上部 生育量과 主根長, 根徑, 上根數 등 地下部 生育量은 播種期間에는 4월 20일, 피복비닐 파종간에는 黑色PE被覆栽培가 증가되었다고 보고하였다.

姜 等(1995)은 잇꽃의 生育 및 收量에서 PE被覆栽培는 無被覆에 비하여 出芽期, 開花期가 2~3일 빠르며, 主莖長, 分枝長이 길고 株當分枝數도 많았으며, PE被覆이 無被覆보다 m<sup>2</sup>當 株數와 株當花頭數는 많아 有意성이 인정되었으며, 栽植距離간에는 모든 수량구성요소가 有意차를 보였고, 10a當 總收수량도 PE被覆이 無被覆(177.9kg/10a)에 비하여 20% 증수되어 PE被覆栽培가 유리하였

고, 株間距離 70×30cm 2열로 할 때 株間距離는 無被覆 栽培時 10cm(20,000 株/10a), PE被覆 栽培時 15cm(13,300株/10a)가 適正 栽植距離로 보고하였다.

黃 등(1995)은 出現率 실험에서 흑색비닐피복이 無被覆에 비해 일천궁은 98%, 토천궁은 94%로 가장 높았으며, 투명비닐은 出現期의 고온으로 인해 오히려 낮아졌으며, 地上部의 生體莖葉重은 일천궁이 無被覆 177kg/10a에 비해 被覆區가 194~241kg으로 증가하였고, 토천궁도 無被覆 310kg에 비해 被覆區가 456~574kg으로 生育이 旺盛하였고, 10a당 乾根收量은 흑색비닐피복이 無被覆에 비해 일천궁은 32%, 토천궁은 30% 增收되어 가장 높은 피복효과를 나타내었다고 보고하였다.

이 등(1997)은 出現率은 투명필름과 흑색필름이 87%로 가장 높았으며, 出現所要日數는 투명필름이 15일로 가장 빨랐으며, 草長은 흑색필름 피복구가 164cm으로 가장 커 葉柄生體重이 無被覆(34,360kg/ha)에 비해 21% 증수되었으나, 그 이하 生育은 처리간 큰 차이가 없었고, 球莖重은 無被覆(16,759kg/ha)에 비해 투명필름 피복시 71%, 흑색필름 피복시 45% 증수되어, 토란재배시 가장 적합한 멀칭재료는 투명필름으로 판단된다고 보고하였다.

金 등(1997)은 地上部 生育에서 흑색비닐 被覆栽培가 無被覆栽培에 비해 莖長은 14cm 길었고, 分枝數는 2.4개 많았으며, 主根長 및 主根徑은 각각 2.8cm, 1.8cm 더 길고 굵었으며, 乾根數量은 흑색비닐 被覆栽培가 3,190kg/ha로 가장 높았고, 토양적온 유지와 제초 노력의 省力效果가 높아 無被覆 栽培(2,660kg/ha)에 비하여 20% 증수되었다고 보고하였다.

朴 등(1995c)은 莖長, 結果枝數, 삭수, m<sup>2</sup>當 삭수 등의 모든 형질이 비닐피복

구에서 우수하였으며, m<sup>2</sup>당 식수는 비닐피복구에서나 무피복구에서나 70×10cm 재식에서 가장 우수하였으며, 纖維長, 纖維比率은 모두 비닐피복의 효과가 인정되었으며, 纖維長은 株間距離가 넓을수록 길었다고 보고하였다.

崔 등(1996)은 패모 재배에서 出現은 m<sup>2</sup>당 33株(株間 6cm)의 6.1개 보다 22株(株間 9cm)는 0.4개, 17株(株間 12cm)는 0.6개, 13株(株間 15cm)는 0.5개가 각각 많아 密植보다 定植에서 많았으며, 收量은 m<sup>2</sup>당 22株(株間 9cm) 854kg/10a에 비하여 33株(株間 6cm)는 2%증수되었으나, 17株(株間 12cm)는 16%, 13株(株間 15cm)는 34%가 각각 減收하였다고 보고하였다.

劉 등(1995)은 播種量에 따른 당귀묘 생산량은 苗頭直徑 2.9mm이하의 극소묘 생산비율은 m<sup>2</sup>당 10,000, 15,000, 20,000, 25,000粒 播種에서 각각 15.5%, 14.4%, 24.3%, 26.3%로 播種量이 많을수록 높아지는 傾向이었으나, m<sup>2</sup>당 30,000粒 파종에서는 19.3%로 오히려 낮았으며, 苗頭直徑3.0~6.9mm의 中, 小苗 생산비율은 m<sup>2</sup>당 15,000粒 파종에서 52.8%로 가장 높았으며, 7.0mm이하의 大苗 생산비율은 播種量이 많을수록 낮고, 播種量이 적을수록 높아지는 傾向으로 상품에 적합한 中, 小苗(苗頭直徑 3~7mm) 생산을 위한 適定 播種量은 15,000粒/g이 좋은 것으로 보고하였다.

權 등(1996)은 莖長은 栽植密度 60×20cm(8,333株/10a)의 定植에서 가장 길었고, 莖太는 栽植密度 40×20cm(12,500株/10a)에서 가장 굵었으며, 皮麻率은 栽植密度 40×5cm(50,000株/10a)의 최다 密植區에서 가장 높았고, 纖維收量 역시 가장 높았다고 보고하였다.

朴 등(1995d)은 자소의 栽植密度 차에 따라 莖長은 70×40cm에서 135cm으로 가장 길었으며, 80×40cm에서는 134cm으로 1cm 정도 짧았고, 生莖葉重과

生子實重은 80×40cm의 栽植密度에서 531kg/10a로 수량이 가장 높았다고 보고하였다. 徐 등(1995)은 황기의 栽植距離에서 分枝數, 마디수 등의 地上部 生育量과 根長, 根莖, 根重 등의 地下部 生育量은 栽植距離가 넓을수록 많은 傾向이 있으나, 收穫株率에 있어서는 栽植距離가 좁을수록 낮았으며, 乾根收量은 收穫株率이 높고 地下部 生育量이 많았던 40×10cm(25株/m<sup>2</sup>)가 292kg/10a으로 가장 많았다고 보고하였다. 趙 등(1995)은 단마의 繁殖器官別 栽植距離 및 施肥量의 生育 및 收量에서 栽植距離에 따른 塊根生長은 密植할수록 塊根長, 塊根幅, 塊根重이 적어지는 傾向을 보였다고 보고하였다.



### Ⅲ. 材料 및 方法

본 시험은 멀칭 및 栽植距離가 당귀의 生育과 根收量에 미치는 영향을 究明하기 위하여 1997년 4월 29일부터 1998년 3월 4일까지 濟州市 아라1동 1번지 濟州대학교 농과대학 부속농장에서 수행하였다. 공시품종으로는 '1년생 일당귀'를 사용하였다. 멀칭구는 흑색비닐구, 투명비닐구, 무처리구로 하였으며, 栽植距離는 40×15cm, 40×20cm, 40×25cm, 40×30cm, 40×35cm 5수준으로 하였고, 시험구 배치는 收穫期를 主區, 멀칭을 細區, 栽植距離를 細細區로 한, 細細區配置 3反復으로 하였다. 施肥量은 10a當 窒素, 磷酸, 加里를 각각 16.0kg, 18.6kg, 19.2kg 全量을 基肥로 施肥하였고, 기타 栽培관리는 일반 경종법에 준하여 수행하였다. 生育조사는 區當 10개체를 선정하여 草長, 葉重, 生根重, 根頭直徑, 生體重, 分枝數, 葉綠素, 乾根重등의 形질을 조사하였다. 草長은 最長葉의 길이를 이용하였으며, 根頭直徑은 直徑의 크기가 큰 것을 이용하였고, 分枝數는 개체당 정상분지를 이용하여 조사하였다. 葉綠素 측정은 葉綠素計[SPAD-502, Soilplant Analysis Development(SPAD) Section, Minolta Camera Co., Osaka, Japan]를 이용하여 97년 10월3일, 12월26일과 98년 3월4일 수확시 3회 조사하여 평균치를 이용하였다. 乾根重은 채취한 근을 건조기에서 60℃로 고정하여 15일간 건조시켜 조사하였고, 기타 形질은 농촌진흥청 약용작물 조사기준에 준하여 조사하였다. 그리고, 조사된 모든 形질은 SAS통계패키지를 이용하여 分析(PROC ANOVA)을 하였다.

시험포장의 토양은 아라통으로 암갈색 화산회토였으며, 화학적 조성은 표1에서 보는 바와 같다.

Table 1. Chemical properties of surface soil(0~10cm) before cropping.

pH (1:5)	Organic matter (%)	Available P2O5 (mg/kg)	Exchangeable cation(cmol+/kg)				CEC (cmol+/kg)	EC (mS/cm)
			Ca	Mg	K	Na		
5.4	3.76	184.4	2.39	1.22	1.97	0.23	10.43	0.13

시험기간중의 氣溫은 그림 1에서와 같이 平年과 비슷하였으나, 7, 8, 9月の 降雨量은 平年の 150~265mm인 반면 시험년도인 1997年 7, 8, 9月の 降雨量은 각각 104, 196, 50mm이었고, 6月과 10月の 降雨量은 각각 97, 6.1mm에 지나지 않았다.

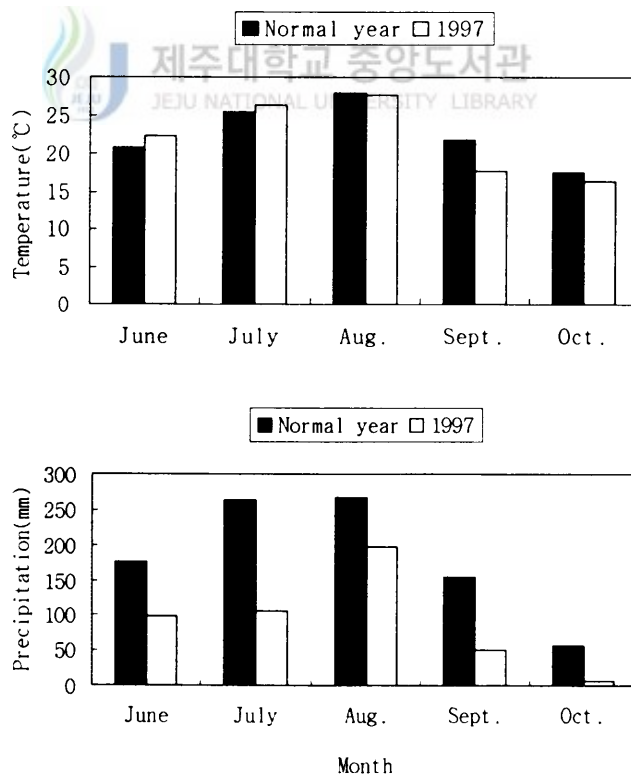


Fig. 1. Meteorological factors during the experimental period in 1997.

## IV. 結 果

### 1. 地上部 生育形質

草長, 生體重, 葉重, 分枝數, 乾葉重 및 SPAD值에 대한 收穫期, 멀칭 및 栽植距離에 대한 주효과와 분산분석 결과 유의성 여부는 표 2에서 보는 바와 같다.

草長은 收穫期, 멀칭, 栽植距離間에 유의차가 인정되었으며, 요인간 상호작용에서도 유의성이 인정되었다(그림 2). 收穫期가 늦어짐에 따라 草長은 짧아졌는데, 이는 월동을 함으로써 地上部가 고사하여 짧아진 것으로 생각되며, 멀칭간에는 흑색비닐멀칭, 투명비닐멀칭, 무멀칭에서 23.3, 22.4, 19.0cm 순으로 작아졌고, 栽植距離간에는 18.7cm에서 23.3cm로 栽植距離가 넓어짐에 따라 길어졌는데, 40×30cm 栽植距離부터 草長은 더 이상 증가하지 않았다.

分枝數는 收穫期, 멀칭, 栽植距離間에 유의성이 인정되었으며, 요인간 상호작용에서의 유의성도 인정되었다(그림 3). 收穫기간에는 다음해 3월4일 수확한 21.8개로 전년도 수확한 것보다 많았고, 멀칭간에는 투명비닐멀칭에서 21.7개였으나, 무멀칭에서는 14.6개였다. 栽植距離間에는 栽植距離가 길어짐에 따라 22개로 증가하였다.

生體重은 收穫期, 멀칭, 栽植距離間에 유의차가 인정되었으며, 요인간 상호작용에서도 유의성이 인정되었다(그림 4). 10월 3일 수확했을 때 보다 다음해 3월 4일 수확했을 때가 生體重在 251.2g로 많았고, 멀칭간에도 무멀칭의 208.6g보다

흑색비닐멀칭의 261.9g로 높았으며, 栽植距離間에서는 栽植距離가 길어짐에 따라 生體重도 263.4g로 증가되었다.

葉重은 收穫期, 멀칭, 栽植距離間에 고도로 유의하였으며, 요인간 상호작용에서도 유의성이 인정되었다(그림 5). 收穫期間에는 10월3일 수확한 122.9g이 11월26일, 다음해 3월4일 수확한 것 보다 월등히 무거웠으며, 멀칭간에는 흑색비닐멀칭, 투명비닐멀칭, 무멀칭순으로 무거웠고, 栽植距離間에는 40×30cm까지는 증가하였으나, 40×35cm와 40×30cm에서는 같은 경향이었으나 더 이상은 증가하지 않았다.

SPAD値는 收穫期, 멀칭, 栽植距離間에 유의성은 인정되었고, 요인간 상호작용에서는 유의성은 인정되었다(그림 6). 收穫期間에는 收穫期가 늦어짐에 따라 감소하였으며, 멀칭간에는 흑색비닐멀칭과 투명비닐멀칭에서는 각각33.4와 33.1로 비슷하였으나, 무멀칭에서는 31.3으로 다소 낮은 편이었다.

乾葉重은 收穫期, 멀칭, 栽植距離間에 유의성이 인정되었고, 요인간 상호작용에서도 유의성은 인정되었다. 收穫期에서는 10월3일 수확한 것이 다음해 3월4일 수확한 것보다 20.5g로 더 많았다. 멀칭간에는 흑색비닐멀칭과 투명비닐멀칭간에는 20.9g 과 19.2g로 차이가 없었으나, 흑색비닐멀칭과 무처리 간에는 4.0g의 차이가 있었다. 栽植距離間에는 栽植距離가 길어짐에 따라 무거웠으나, 40×30cm과 40×35cm 사이에는 차이가 없었다.



Table 2. Influence of harvesting date, mulching, plant density on some stem traits of *Angelica acutiloba* KITAGAWA.

Factor	Plant height (cm)	Fresh weight (g/plant)	Leaf weight (g/plant)	No. of branches /plant	SPAD values	Dry leaf weight (g/plant)
Harvesting date (H)						
Oct. 3	30.5	220.4	122.9	17.3	38.9	20.5
Dec. 26	19.0	245.7	114.7	16.6	30.0	19.9
Mar. 4	15.2	251.2	96.4	21.8	28.9	15.8
LSD(0.05)	1.8	5.8	1.5	3.6	8.3	3.7
Mulching (M)						
Black P.E	23.3	261.9	115.6	19.4	33.4	20.9
Transparence P.E	22.4	246.8	111.0	21.7	33.1	19.2
Control	19.0	208.6	107.5	14.6	31.3	16.2
LSD(0.05)	2.6	3.1	2.2	1.2	1.3	1.8
Plant density(cm), (D)						
40×15	18.7	202.6	94.6	13.8	30.0	14.7
40×20	20.7	221.8	102.5	16.6	32.1	17.3
40×25	22.1	244.7	114.5	19.1	34.0	18.8
40×30	23.1	262.9	122.3	21.3	33.8	21.4
40×35	23.3	263.4	122.7	22.0	33.1	21.5
LSD(0.05)	1.1	3.0	2.4	1.1	1.2	1.5
Analysis of variance						
H×M	NS	**	**	**	**	**
H×D	**	**	**	**	**	**
M×D	NS	**	**	**	**	**
H×M×D	**	**	**	**	**	**

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

NS : Not significant.

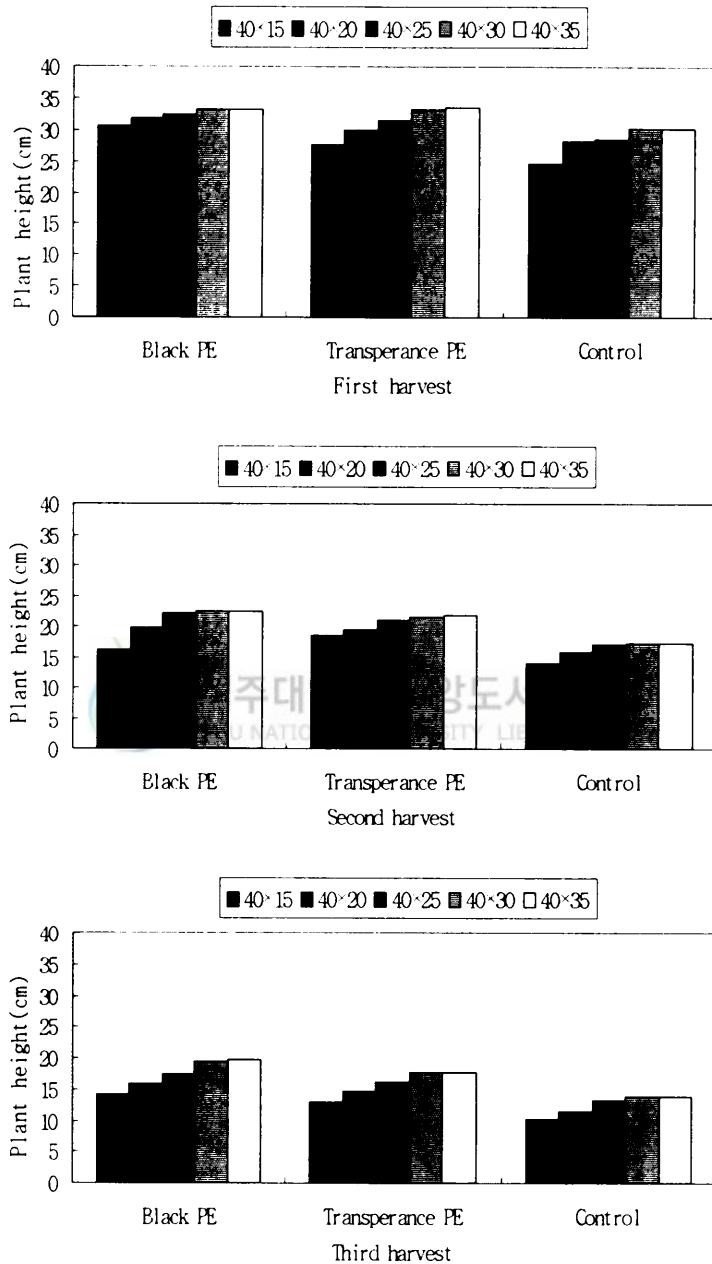


Fig. 2. Plant height(cm) of three harvesting date as influenced by mulching and plant density. LSD(0.05)=4.8, for comparing mulching means within the same plant density of a harvesting date. LSD(0.05)=7.1, for comparing harvesting date means within the same mulching and plant density. LSD(0.05)=0.8, for comparing plant density means within the mulching and harvesting date.

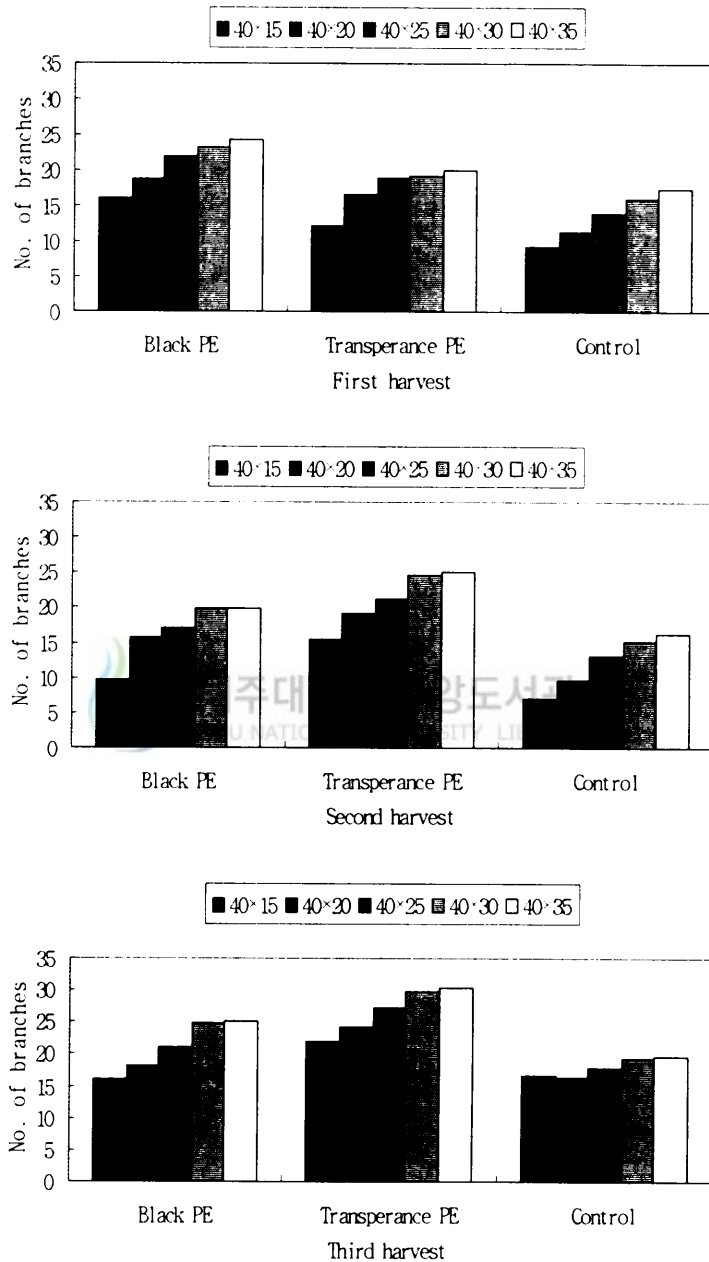


Fig. 3. No. of branches of three harvesting date as influenced by mulching and plant density. LSD(0.05)=3.9, for comparing mulching means within the same plant density of a harvesting date. LSD(0.05)=9.0, for comparing harvesting date means within the same mulching and plant density. LSD(0.05)=0.8, for comparing plant density means within the same mulching and harvesting date.

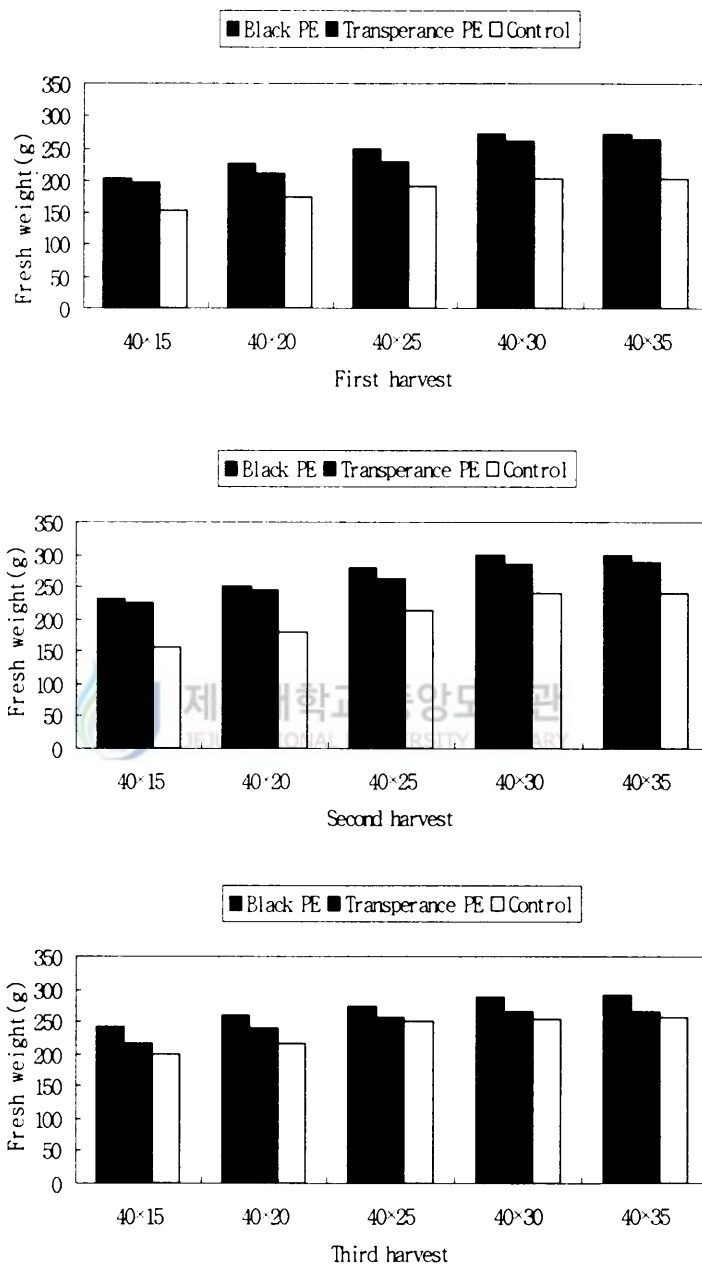


Fig. 4. Fresh weight(g) of three mulching as influenced by mulching and plant density. LSD(0.05)=10.8, for comparing mulching means within the same plant density of a harvesting date. LSD(0.05)=20.6, for comparing harvesting date means within the same mulching of a plant density. LSD(0.05)=2.3, for comparing plant density means within the same mulching of a harvesting date.

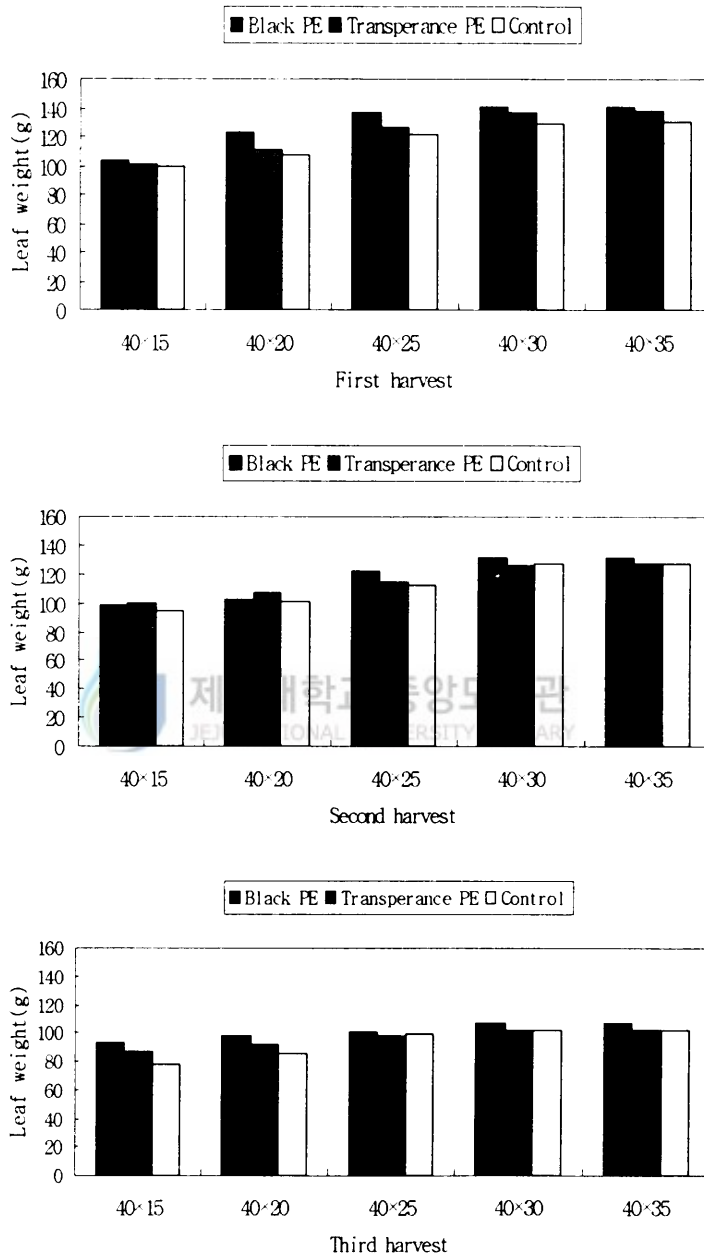


Fig. 5. Leaf weight(g) of three mulching as influenced by mulching and plant density. LSD(0.05)=8.4, for comparing mulching means within the same plant density of a harvesting date. LSD(0.05)=14.0, for comparing harvesting date means within the same mulching of a plant density. LSD(0.05)=1.8, for comparing plant density means within the same mulching of a harvesting date.

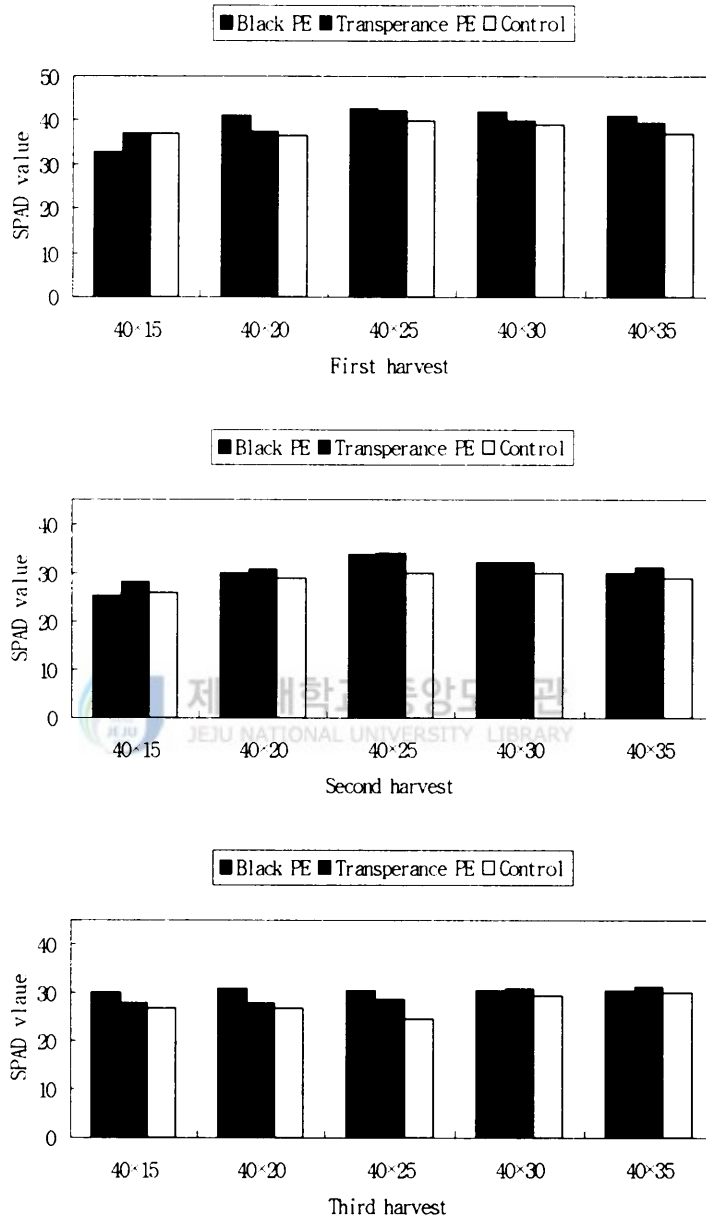


Fig. 6. SPAD values three mulching as influenced by mulching and plant density. LSD(0.05)=4.3, for comparing mulching means within the same plant density of a harvesting date. LSD(0.05)=15.8, for comparing harvesting date means within the same mulching of a plant density. LSD(0.05)=0.9, for comparing plant density means within the same mulching of a harvesting date.

## 2. 地下部 生育形質

生根重, 乾根重, 根頭直徑 및 10a당 根收量에 대한 收穫期, 멀칭 및 栽植距離에 대한 主효과와 분산분석 결과 유의성 여부는 표 3에서 보는 바와 같다.

Table 3. Influence of harvesting date, mulching, plant density on some root traits of *Angelica acutiloba* KITAGAWA.

Factor	Fresh root weight (g/plant)	Dry root weight (g/plant)	Root diameter (mm)	Root weight (kg/10a)
Harvesting date (H)				
Oct. 3	97.4	21.4	27.7	811
Dec. 26	131.1	33.1	30.7	1105
Mar. 4	154.8	41.6	35.4	1300
LSD(0.05)	5.7	0.4	2.9	64
Mulching (M)				
Black P.E	146.3	35.2	35.5	1225
Transparence P.E	135.9	30.0	31.7	1138
Control	101.2	30.0	26.6	853
LSD(0.05)	3.2	2.4	2.0	31
Plant density(cm), (D)				
40×15	108.1	28.4	26.7	1622
40×20	119.3	30.5	29.5	1252
40×25	130.2	32.4	31.7	1010
40×30	140.6	34.4	34.1	843
40×35	140.7	34.4	34.1	633
LSD(0.05)	1.4	1.8	2.7	15
Analysis of variance				
H×M	**	**	**	**
H×D	**	*	NS	**
M×D	**	**	NS	**
H×M×D	**	**	NS	**

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

NS : Not significant.

生根重은 收穫期, 멀칭, 栽植距離간에 유의차가 인정되었으며 요인간 상호작용에서도 유의성이 인정되었다(그림 7). 收穫期가 지남에 따라 97.4g에서 154.8g으로 현저하게 높아졌으며, 멀칭간에도 무멀칭, 투명비닐멀칭, 흑색비닐멀칭 순으로 현저하게 높아졌고, 栽植距離間에도 40×15cm에서 108.1g보다 40×30cm에서는 140.6으로 40g 정도가 증가되었다. 40×35cm 에서는 더 이상 증가하지 않았다.

根乾重은 收穫期, 멀칭, 栽植距離間에 유의차가 인정되었고, 요인간 상호작용에서도 유의성이 인정되었다(그림 8). 收穫期가 지남에 따라 2배 가량 증가하였으며, 멀칭간에는 무멀칭과 투명비닐멀칭에서 비슷하였으나, 흑색비닐멀칭에서는 35.2g으로 높았다. 栽植距離間에는 34.4g인 40×30cm와 40×35cm이 28.4g인 40×15cm에서보다 6.0g이나 더 높았다.

根頭直莖은 收穫期, 멀칭, 栽植距離간 유의차가 인정되었으며 요인간 상호작용에서도 유의성이 인정되었다(그림 9). 收穫期에서 10월3일 수확한 根頭直徑은 27.7mm로 다음해 3월4일 수확한 것이 35.4mm로 더 두꺼웠으며, 무멀칭에서보다 흑색비닐멀칭에서 35.5mm로 10mm나 더 두꺼웠다. 栽植距離間에는 40×15cm에서 26.7mm였으며, 40×30cm에서는 34.1mm로 두꺼워졌으나 40×35cm에서는 더 이상 증가하지 않았다. 10a當 根收量은 收穫期, 멀칭, 栽植距離間에 유의성이 인정되었으며, 요인간 상호작용에서도 유의성은 인정되었다(그림 10). 收穫기간에는 다음해 3월4일 1300kg/10a으로 가장 많았으며, 멀칭간에는 각각 1225kg/10a, 1138kg/10a, 853kg/10a로 흑색비닐멀칭, 투명비닐멀칭, 무멀칭 순위로 감소되었으며, 栽植距離間에는 栽植株數(50株/3.3m<sup>2</sup>)가 많을수록 根收量(1622kg/10a)은 많았다.



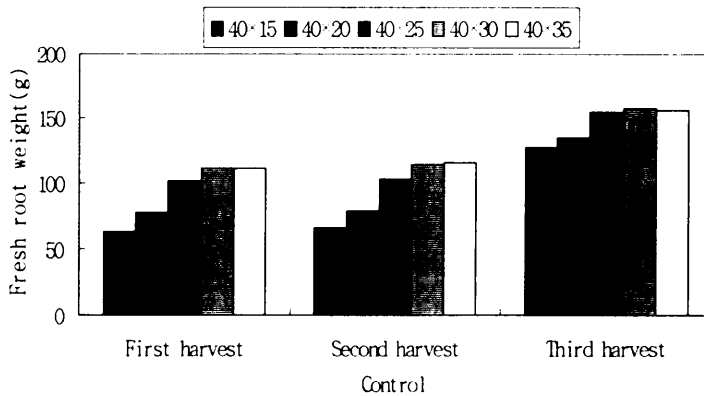
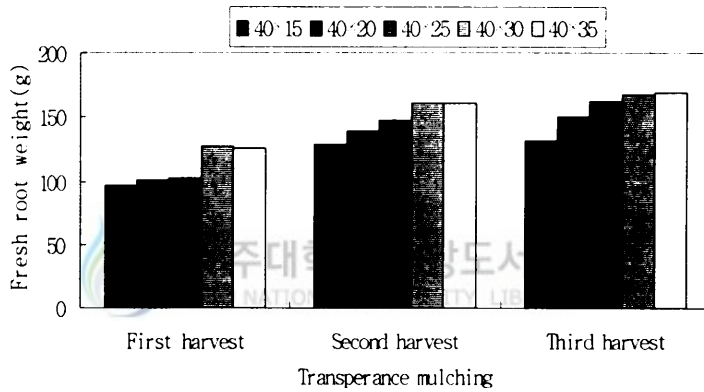
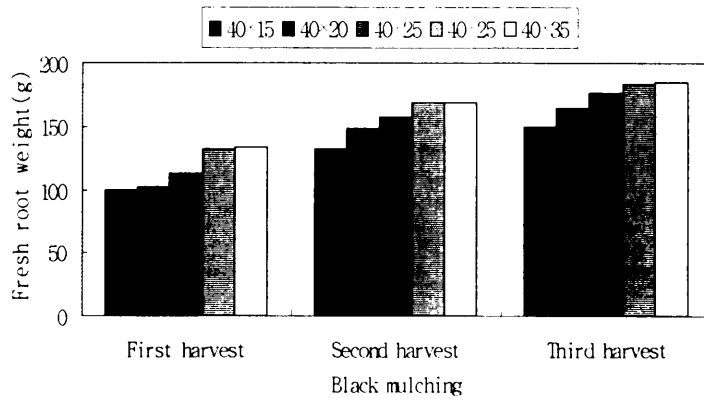


Fig. 7. Fresh root weight(g) of three mulching as influenced by harvesting and plant density. LSD(0.05)=6.0, for comparing harvesting date means within the same plant density of a mulching. LSD(0.05)=13.0, for comparing mulching means within the same harvesting date and plant density. LSD(0.05)=1.1, for comparing plant density means within the same mulching and harvesting date.

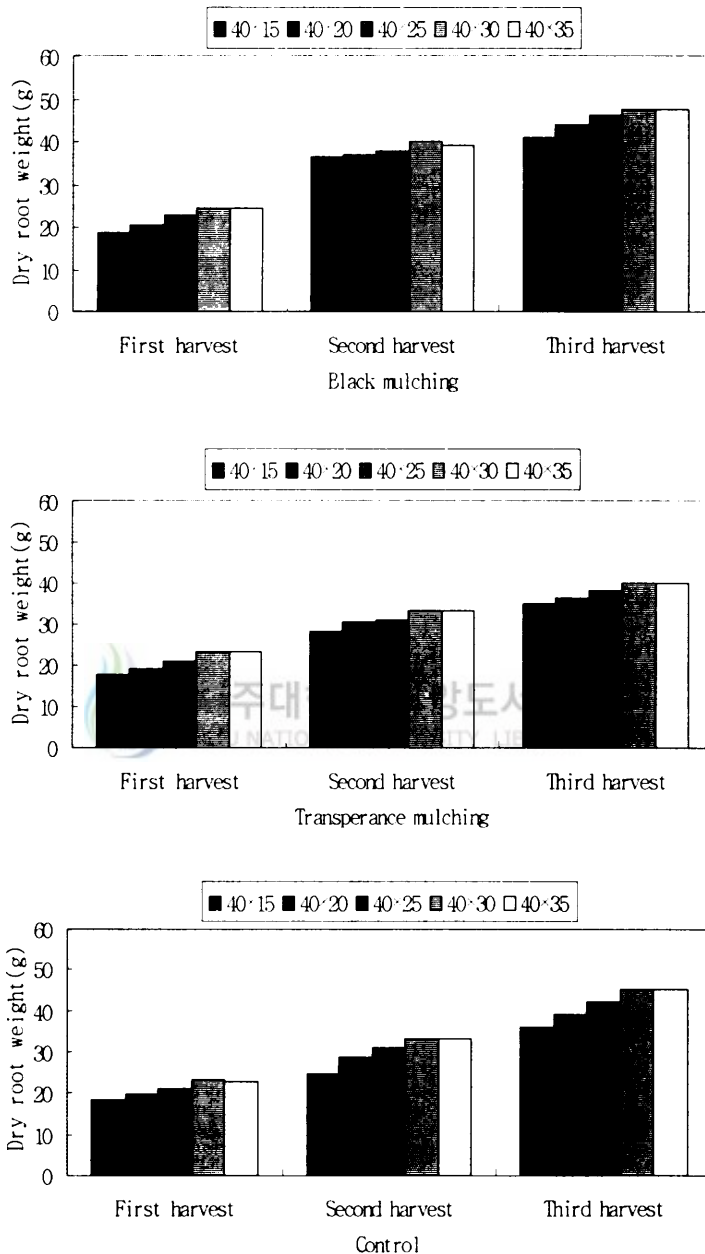


Fig. 8. Dry root weight(g) of three mulching as influenced by harvesting and plant density. LSD(0.05)=6.7, for comparing harvesting date means within the same plant density of a mulching. LSD(0.05)=10.5, for comparing mulching means within the same harvesting date and plant density. LSD(0.05)=1.4, for comparing plant density means within the same mulching and harvesting date.

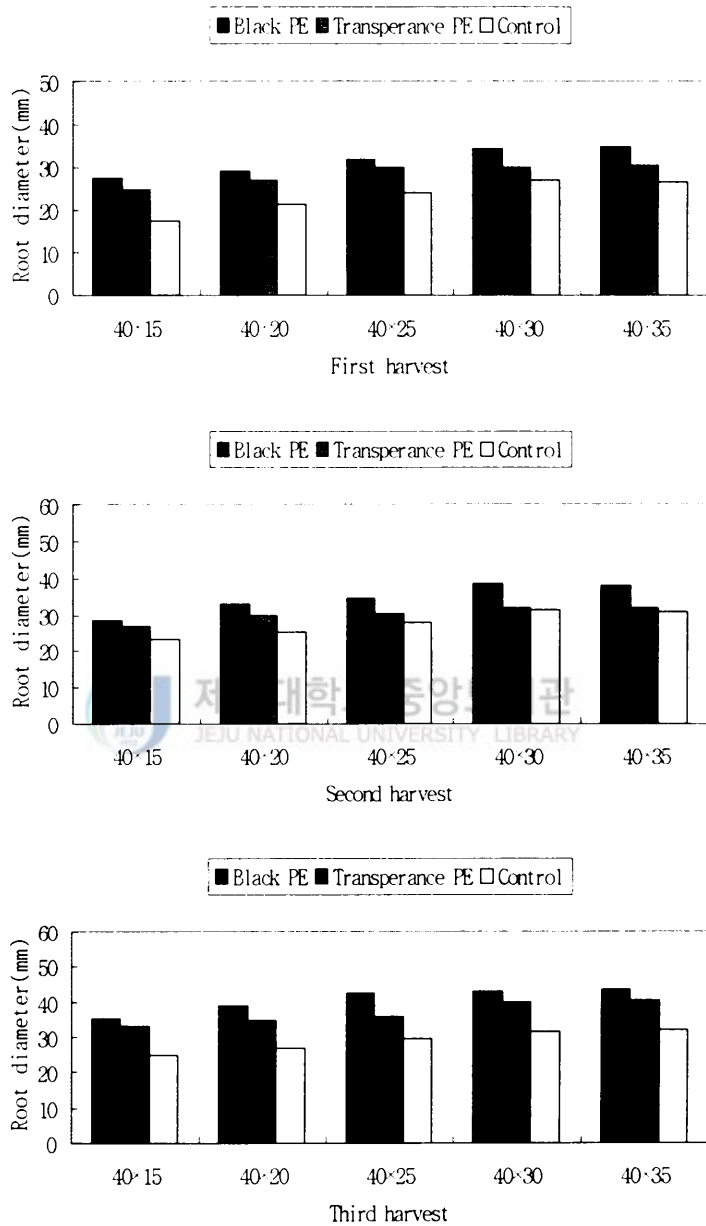


Fig. 9. Root diameter(mm) of three mulching as influenced by mulching and plant density. LSD(0.05)=9.4, for comparing mulching means within the same plant density of a harvesting date. LSD(0.05)=16.7, for comparing harvesting date means within the same mulching of a plant density. LSD(0.05)=2.0, for comparing plant density means within the same mulching of a harvesting date.

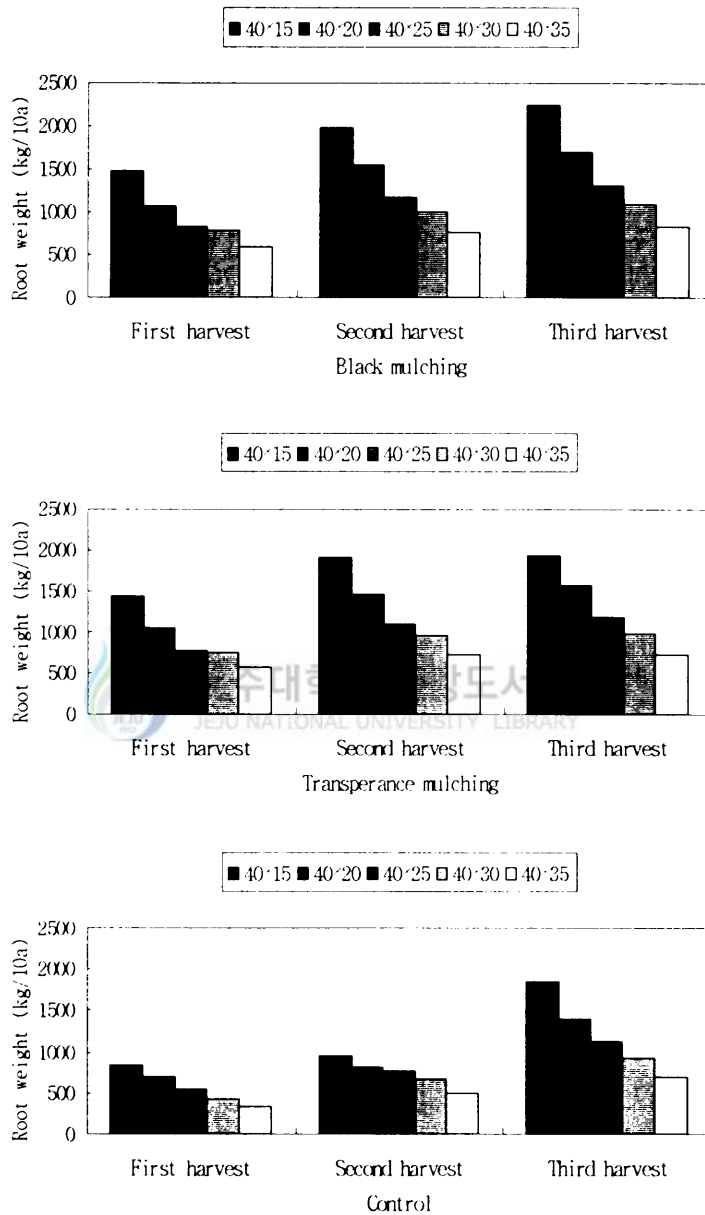


Fig. 10. Root weight(kg/10a) of three mulching as influenced by harvesting and plant density. LSD(0.05)=62.2, for comparing harvesting date means within the same plant density of a mulching. LSD(0.05)=143.4, for comparing mulching means within the same harvesting date and plant density. LSD(0.05)=11.3, for comparing plant density means within the same mulching and harvesting date.

### 3. 相 關

收穫時期, 멀칭 및 栽植距離에 따른 형질간의 상관관계는 표 4에서 보는 바와 같다.

草長은 SPAD值, 葉重, 乾葉重과는 高度로 有意한 正의 相關을 나타냈으며, 生根重, 乾根重, 乾物重과는 高度로 有意한 負의 相關을 나타내었다.

分枝數는 生根重, 根頭直徑, 乾根重, 乾葉重, 乾物重, 生體重에서 高度로 有意한 正의 相關을 나타냈고, SPAD值는 葉重, 乾葉重과는 高度로 有意한 正의 相關을, 生根重, 乾根重, 乾物重과는 高度로 有意한 負의 相關을 나타내었다.

葉重은 乾葉重, 生體重과는 高度로 有意한 正의 相關을 나타냈으며, 乾根重, 乾物重과는 高度로 有意한 負의 相關을 나타내었다. 生根重은 根頭直徑, 乾根重, 乾物重, 生體重과는 高度로 有意한 正의 相關을 나타내었다.

根頭直徑은 乾根重, 乾葉重, 乾物重, 生體重과는 高度로 有意한 正의 相關을, 乾根重은 乾物重과 生體重과는 高度로 有意한 正의 相關을, 乾物重은 生體重에서 高度로 有意한 正의 相關을 나타내었다.

이상으로 根收量은 分枝數, 生根重, 根頭直徑, SPAD值, 草長, 葉重, 生體重과 有意한 正의 相關과 負의 相關을 나타내어 이와 같은 形質들이 根收量을 증가시키는 요소들임을 보여주었다.

Table 4. Correlation coefficients among the agronomic characters of *Angelica acutiloba* KITAGAWA grown at mulching and plant density rates.

Characters	Plant height	No. of branches per plant	SPAD values	Leaf weight per plant	Fresh root weight per plant	Root diameter	Dry root weight per plant	Dry leaf weight per plant	Dry weight per plant
No. of branches per plant	0.010								
SPAD values	0.930**	0.061							
Leaf weight per plant	0.749**	0.189	0.703**						
Fresh root weight per plant	-0.402**	0.710**	-0.395**	-0.090					
Root diameter	-0.195	0.758**	-0.179	0.085	0.865**				
Dry root weight per plant	-0.562**	0.539**	-0.498**	-0.428**	0.737**	0.808**			
Dry leaf weight per plant	0.658**	0.387**	0.562**	0.898**	0.175	0.349**	-0.220		
Dry weight per plant	-0.445**	0.629**	-0.399**	-0.260*	0.790**	0.897**	0.981**	-0.027	
Fresh weight per plant	-0.037	0.748**	-0.051	0.368**	0.893**	0.846**	0.495**	0.570**	0.620**

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

## 4. 回 歸

표 4에서 相關關係가 있는 主要 形質間의 單純回歸는 표 5에서 제시한 바와 같다.

Table 5. Significant regression equations between agronomic characters.

Independent character	Dependent character	Regression equations
Plant height	Leaf weight per plant	$Y=0.319X-14.041$
	Root weight per plant	$Y=-0.083X+32.079$
	Dry root weight per plant	$Y=-0.194X+29.068$
	Dry leaf weight per plant	$Y=1.167X-0.402$
	Dry weight per plant	$Y=-0.157X+30.571$
Root weight per plant	SPAD values	$Y=1.295X-20.735$
	Root diameter	$Y=5.124X-32.449$
	Dry root weight per plant	$Y=1.230X+79.522$
	Dry weight per plant	$Y=1.351X+49.484$
Root diameter	Dry root weight per plant	$Y=0.228X+22.341$
	Dry leaf weight per plant	$Y=0.506X+21.782$
No. of branches per plant	Root weight per plant	$Y=0.108X+4.763$
	Root diameter	$Y=0.683X-2.804$
	Dry root weight per plant	$Y=0.137X+13.196$
	Dry leaf weight per plant	$Y=0.507X+9.069$

## V. 考 察

金 등(1996)은 황기에서 地上部生育은 收穫時期가 늦어짐에 따른 차이가 없었으나, 地下部 生育 및 수량은 收穫期가 늦어짐에 따라 증가되었다고 보고하였는데, 본시험에서도 收穫時期가 늦어짐에 따라 地上部 生育은 저하하고 地下部 生育 및 收量이 증가함을 보이고 있다.

根頭直徑, 生體重은 收穫時期가 늦어짐에 따라 증가하는 반면 草長, 葉重, SPAD值, 乾葉重은 감소하였는데, 이는 11월 중순 이후부터 기온이 떨어지면서 地上部 生育의 정지 및 쇠퇴로 인한 건조, 고엽이 그 원인으로 생각되었으며, 分枝數는 10월 3일 收穫 이후 감소하다가 3월 4일 收穫에는 증가하였는데, 이는 11월 중순 이후부터 기온이 떨어지다가 봄이 되면서 기온이 상승으로 分枝數가 증가되었다고 사료되었다. 根收量은 收穫時期가 늦어질수록 계속 증가하여 10월 3일 811kg/10a에 비해 12월 26일 1105kg/10a, 3월 4일 1300kg/10a로 증가되었다. 이는 金 등(1996)에 의하면 根徑과 乾根重이 收穫時期가 늦어질수록 수량이 계속 증가한다고 한 보고와 같은 경향이었고, 成 등(1995)도 맥문동에서 塊根肥大形成도 收穫期가 늦어짐에 따라 증가되었다는 보고와 본 실험결과와 일치하였다.

朴 등(1995c)은 비닐피복구가 無被覆區에 비하여 모든 栽植密度간에 수량이 높았고, 비닐피복구의 휴폭간에서는 70cm 휴폭에서 증수하였으며, 株間에 따라 차이가 없었으나 70×10cm 密度에서 7%의 증수를 보였다고 보고하였는데, 이



는 본 실험결과와 일치하였다. 姜 등(1996)은 비닐피복에 의하여 식물체 부위별 乾物重, 葉重 과 分枝節數가 증가되고 이에 따라 分枝에 착생된 莢數가 증가되므로 투명비닐피복에서는 18%, 흑색비닐피복은 15%증수되었다고 보고하였는데, 이는 본 실험결과와 일치하였다.

黃 등(1995)은 草長, 株當分枝數, 根徑은 無被覆區보다 被覆區에서 증가하였으며, 地上部의 生體莖葉重은 일천궁이 無被覆 177kg/10a에 비해 被覆區가 194~214kg으로 증가하였고, 토천궁도 無被覆 310kg에 비해 被覆區가 456~574kg으로 生育이 왕성하였으며, 10a당 乾根收量은 흑색비닐피복이 無被覆에 비해 일천궁은 32%, 토천궁은 30% 증수되어 가장 높은 被覆效果를 나타내었다고 보고하였는데, 이는 흑색비닐피복 1225kg/10a, 투명비닐피복 1138kg/10a 無被覆 853kg/10a로 흑색비닐멀칭에서 수량이 증가한 본 실험과 일치하였다. 金 등(1997)은 흑색비닐피복재배가 無被覆栽培에 비해 株當 乾莖葉重과 乾根重이 무거웠으며, 乾根收量은 흑색비닐피복재배가 無被覆栽培에 비하여 20%증수하였다고 보고하였는데, 이는 본 실험의 결과와 같은 傾向이었다.

姜 등(1995)은 主莖長은 無被覆(74cm)보다 PE被覆이 9.6cm로 길어졌으며, 株當分枝數는 無被覆 6~8개 보다 PE被覆이 평균 1.1개 많았으며 株間距離가 길어질수록 증가하였다고 보고하였는데, 이는 본 실험에서도 이와 비슷한 傾向이었다. 朴 등(1995a)은 PE被覆栽培에서 地上部 및 地下部 生育이 공히 양호하였는데, 그 중 흑색 PE被覆栽培가 無被覆栽培에 비하여 主根長 1.6cm, 主根徑 2.4cm, 上根數 0.2개, 총 根數 2.8개 증가되었고, 根肥大 및 총 根數도 증가되어 근착생량이 많았다고 보고하였는데, 이는 본 실험과 비슷하였다. 崔 등(1996)은 草長은 m<sup>2</sup>當 33區 과중의 21.8cm에 비하여 22區는 0.7cm가 짧은 21.1cm,

17區는 20.3cm로 1.5cm, 13區는 20.0cm로 1.8cm가 각각 짧아져 密植보다 定植에서 짧아졌다고 보고하였는데, 본 실험의 密植區 보다 定植區에서 草長이 길어진 결과와 상반된 것으로서 이는 종자 파종에 비해 苗로 定植을 했을 때 개체 간의 경합으로 生育이 저조하고 결국에는 고사하는 묘가 많아지기 때문에 사료되어진다. 徐 등(1995)은 分枝數, 마디수 등의 地上部 生育量과 根長, 根徑, 根重 등의 地下部 生育量은 栽植距離가 넓을수록 많은 傾向이었으나, 收穫株率에 있어서는 栽植距離가 좁을수록 낮았으며, 乾根收量은 收穫株率이 높고 地下部 生育量이 많았다고 한 보고와 일치하였다. 金 등(1997)은 柴胡 省力化 栽培技術開發實驗에서 栽植密度에 따른 立毛數는 條間 및 株間이 좁아질수록 많아졌으며, 莖長 및 마디수는 차이가 없었으며, 株間距離가 좁아질수록 莖太, 分枝數, 地上部 重, 主根徑, 生體重 및 乾根重 등이 감소되었다고 보고하였는데, 이는 본 실험의 결과와 일치하였다. 趙 등(1995)은 栽植距離에 따른 塊根生長은 密植 할수록 적어진다고 보고하였는데, 이는 栽植距離 40×35cm에 비해 40×15cm으로 密植 할수록 根生長이 적어진 결과와 일치하였다. 10a當 수량에 있어서 收穫時期가 늦어짐에 따라 증가하는 傾向을 보였는데, 이는 월동 중에서도 멀칭으로 인한 온도 상승으로 地下部 生育이 지속되었다고 볼수 있고, 栽植距離間에는 密植할수록 수량이 많아졌지만 生根重, 根頭直徑의 生育이 定植 할수록 증가하여 한약 재료로서 栽植距離 40×25cm에서 定植하는 것이 바람직하다고 사료되어진다. 따라서, 제주도 지방에서의 일당귀 재배는 栽植距離 40×25cm에서의 재배 및 흑색 비닐 멀칭 재배가 유리하며, 흑색비닐멀칭 재배시 잡초발생을 억제시켜 줌으로서 省力 栽培에 효과가 크다고 사료되어진다.

## VI. 摘 要

멀칭 및 栽植距離가 당귀의 生育과 根收量에 미치는 영향을 구명하기 위하여, 흑색비닐멀칭, 투명비닐멀칭, 무멀칭으로 처리하고, 栽植距離를 40×15cm, 40×20cm, 40×25cm, 40×30cm, 40×35cm로 定植하여 3회에 걸쳐 수확한 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 收穫時期가 1997년 10월 3일에서 1998년 3월 4일로 늦어질수록 地下部 生育은 증가하였으나, 地上部 生育은 감소하였다.
2. 草長과 根頭直徑은 상호간에 유의성은 인정되지 않았으나, 草長은 收穫期가 늦어질수록 감소하였으며, 根頭直徑은 收穫期가 늦어질수록 증가하였다. 멀칭 간에는 草長과 根頭直徑 공히 비닐멀칭구에서 수량이 증가하였으며, 栽植距離間에는 栽植距離가 길어질수록 증가하였으나 40×30cm 부터는 증가하지 않았다.
3. 分枝數는 3월4일 수확한 것이 21.8개로 가장 많았으며 재식거리에서는 40cm×35cm에서 22개였고, 멀칭간에는 투명비닐멀칭에서 21.7개로 가장 많았다.
4. 生根重과 乾根重은 상호간에 유의성이 인정되었으며 收穫時期가 늦어질수록 증가하였으며, 멀칭간에도 흑색비닐멀칭구에서 수량이 증가하였으며, 栽植距離間에도 栽植距離가 길어질수록 개체 당 수량이 증가하였으나, 40×30cm부터는 증가하지 않았다.

5. 10a當 生根收量은 3월 4일 수확한 구에서는 1300kg, 흑색비닐멀칭에서는 1225kg, 40×15cm에서는 1622kg로 가장 많았다.



## 參 考 文 獻

- 姜昇遠, 李章雨, 朴景烈. 1995. 잇꽃의 播種期와 栽植密度가 生育 및 收量에 미치는 影響. 藥作誌. 3(3) : 200~206.
- 權炳善, 鄭東熙, 文倫鎬, 千鍾殷. 1996. 大麻의 栽植密度別 纖維收量 및 性發現 比率. 韓作誌. 41(2) : 230~235.
- 김광희. 1994. 약초재배. 농촌진흥청. pp177~183.
- 金明奭, 朴圭哲, 丁炳俊, 朴泰東, 金相喆, 沈在漢. 1997. 播種期別 黑色비닐被覆이 쇠무릎의 生育 및 收量에 미치는 影響. 藥作誌. 5(2) : 91~94.
- 金永國, 金寬洙, 張暎熙, 劉弘燮. 1996. 황기의 收穫時期가 生育과 根 收量에 미치는 影響. 藥作誌. 4(4) : 329~332.
- 金永國, 方鎮淇, 劉弘燮, 李承宅. 1997. 柴胡의 栽植密度가 生育과 收量에 미치는 影響. 藥作誌. 5(1) : 67~71.
- 朴圭哲, 朴泰東, 朴仁珍, 崔景柱, 金相喆, 金明奭, 許吉鉉, 鄭炳俊. 1995a. 播種 期와 被覆材料가 黃芩의 生育 및 收量에 미치는 影響. 藥作誌. 3(3) : 165~172.
- 朴魯權, 李淑喜, 鄭相煥, 朴善道, 崔富述, 李源植. 1995b. 施肥와 被覆이 갯기름 나물(식방풍)의 收量 및 品質에 미치는 影響. 藥作誌 3(1) : 16~20.
- 朴熙眞, 金祥坤, 鄭東熙, 朴洪在, 權炳善. 1995c. 비닐被覆과 栽植密度가 목화의 生育 및 收量에 미치는 影響. 韓作誌. 40(1) : 39~43.

- 朴熙眞, 金祥坤, 鄭東熙, 朴洪在, 權炳善. 1995d. 紫蘇의 栽植密度가 生育 및 收量에 미치는 影響. 藥作誌. 3(2) : 135~139.
- 徐貞植, 金起植, 蘇戶燮, 朴勝義, 孫瑞圭. 1995. 황기 栽植距離가 收穫年次別 生育 및 收量에 미치는 影響. 藥作誌. 3(1) : 140~145.
- 成在德, 朴容陳, 金皓瑛, 徐亨洙, 韓鏡秀. 1995. 麥門冬 收穫時期에 따른 塊根收量 및 全糖含量. 藥作誌. 3(1) : 56~60.
- 이세연, 이광재, 신현만, 이철희, 한동호, 정인명, 김진한. 1997. 被覆필름種類가 토란의 生育 및 收量에 미치는 影響. 農村振興廳 農業論文集. 39(1) : 68~72.
- 柳洙烈. 1993. 약초재배. 五星出版社. pp58~65.
- 劉弘燮, 姜炳華, 張映熙, 金忠國, 金永國, 李承宅. 1995. 參當歸苗의 生育進展樣相 및 播種量에 따른 苗生育 特性. 藥作誌. 3(2) : 84~90.
- 趙善行, 金基駿. 1991. 根頭徑의 크기와 施肥가 參當歸의 生育 및 收量에 미치는 影響. 韓作誌. 36(3) : 254~258.
- 趙知衡, 權泰龍, 閔基君, 李承弼, 崔富述. 1995. 短마의 繁殖器官, 栽植距離 및 施肥量이 生育과 收量에 미치는 影響. 韓作誌. 40(1) : 9~15.
- 崔仁植, 趙鎮泰, 孫錫龍, 朴栽成, 韓東鎬, 鄭寅明. 1996. 貝母의 播種期 및 栽植密度가 收量構成 形質 및 收量에 미치는 影響. 藥作誌. 4(3) : 218~223.
- 韓大錫. 1995. 生藥學. 東明社. pp201~203.
- 黃亨珀, 金在喆, 崔章洙, 崔富述. 1995. 遮光, 비닐被覆이 궁궁이(川芎)의 生育 및 收量에 미치는 影響. 藥作誌. 3(2) : 156~164.

## 感謝의 글

본 연구를 수행함에 있어서 여러 가지로 부족한 저에게 항상 아낌없는 격려와 보살핌으로 본 논문이 완성될 수 있도록 이끌어 주신 송창길 교수님께 깊은 감사를 드립니다.

바쁘신 중에서도 논문심사에 깊은 관심과 많은 조언을 아끼지 않으신 오현도 교수님, 조남기 교수님께 머리 숙여 감사드립니다. 그리고 항상 믿음과 깊은 관심을 가지고 지도 조언을 해주신 박양문 교수님, 권오균 교수님, 김한림 교수님, 강영길 교수님, 고영우 교수님께 감사를 드립니다.

본 연구를 무사히 마칠 수 있도록 도와주신 강봉균 선생님, 신형균 선생님, 오시현, 현경탁 조교 선생님, 그리고 대학원 선·후배님들에게도 감사의 마음을 전합니다.

끝으로 어제와 오늘도 끝없는 사랑으로 보살펴 주신 저의 부모님과 동생들에게 이 논문을 바칩니다.