

참當歸 苗 根頭直徑과 窒素追肥水準에 따른 生育 및 收量

李承宅, 劉弘燮, 朴春根, 廷圭復*

Effects of Crown Diameter and Nitrogen Topdressing on Growth and Yield of *Angelica gigas* NAKAI

Seoung-Tack Lee, Hong-Seob Yu, Chun-Geon Park and Kyu-Bok Yeon*

ABSTRACT : Relationships between crown diameter divided into the small(0.3~0.5cm), the medium(0.5~0.7cm) and the large seedling(0.7~0.9cm) by the size of crown diameter of *Angelica gigas* and topdressed nitrogen level of 0, 50, 70 and 100% were conducted to study on growth and yield of two year-planted *A. gigas* in Suwon.

The larger of the crown diameter, the better of the dry weight of leaf and root of *A. gigas*. Growth of the plant was rapidly increased on June and August, but slowly increased on July and that of root was increased until October while decreasing the aerial stem growth from September. Lower top dressed nitrogen level in the larger seedling was greatly increased the bolting rate compared to the medium or small seedlings. Yields of dried root weight per 10a were 441kg for the large, 373kg for the medium, and 378kg for the small seedlings, and the weight of the higher nitrogen per 10a were more increased than that of the lower dressed nitrogen treatment.

참當歸(*Angelica gigas* NAKAI)는 2~3년생 宿根性 草本植物로서 우리나라, 中國에 分布하고 있으며 우리나라에서는 全國 山地의 溪谷에 自生하며¹⁾ 栽培는 서늘한 高冷地域에서 主産地를 이루고 있다.

참當歸 뿌리에는 decursin, decursinol, nodakenin 등의 coumarin 유도체와 α -pinene, limonene, β -eudsmol, elemol 등을 주로운 精油成分이 함유되어 있으며 子宮機能調節, 鎮靜, 鎮痛, 利尿, vitamin E 缺乏治療, 沆菌, 瀉下 등의 藥理作用이 있어²⁾ 四物湯, 十全大補湯, 當歸四逆湯, 當歸芍藥散, 當歸補血湯 등 138가지 漢方生藥材料로 쓰이고 있다.³⁾

最近 國民保健에 대한 關心度의 增加와 漢方 醫療保險의 實施로 漢藥에 대한 需要 增加와 함께 當

歸의 需要가 急激히 增加하여 '85년에 205ha를 栽培하여 726M/T를 生産하였으나 '92년에는 1, 208ha를 栽培하여 3,243M/T를 生産하였다. 栽培面積은 85年 對比 5.9배로 增加하고 生産은 4.5배로 增加하였는데⁴⁾ 栽培面積增加에 비해 生産의 減少는 서늘한 高冷地가 栽培適地인 作物인데 適地가 아닌 곳에서 所得作物로 栽培가 늘고 있기 때문으로 推定되고 있다.

참當歸 收量은 苗의 根頭徑의 크기나^{1,2,3)} 施肥水準⁵⁾ 및 被覆材料⁶⁾ 등 栽培技術에 따라 影響을 받으며 播種 後 2~3年 次에는 대부분이 抽苔하여 開花 結實하게 되므로 抽苔에 의한 收量減少는 물론 品質과 有效成分이 낮아지기 때문에 藥用으로 사용할 수 없게 된다. 筆者들은 抽苔 輕減 栽培技術을 確立하고자 參當歸 栽培時 抽苔와 관련된 要因으

* 作物試驗場 藥用作物科(Medicinal Crop Division, Crop Experiment Station, RDA, Suwon, Korea 441-100)

(93. 3. 3 接受)

로 생각되는 苗 根頭徑 크기와 窒素 施肥方法을 달리하여 生育과 收量을 調査하였던 바 몇가지 結論을 얻었기에 그 結果를 報告한다.

材料 및 方法

本 實驗은 1992年 3月부터 11月까지 作物試驗場 藥用作物圃場 禮山統에서 表 1과 같이 pH가 낮고 有機物 含量이 적으며 磷酸과 加里 含量이 많은 土壤에서 遂行하였다.

供試 참當歸 苗은 江原道 珍富에서 12個月 育苗한 珍富在來를 農家로부터 分讓받아 根頭直徑의 크기에 따라 大苗(0.7~0.9cm), 中苗(0.5~0.7cm), 小苗(0.3~0.5cm)로 區分하여 植栽하였으며 窒素 施肥方法은 1) 全量基肥, 2) 50% 基肥 50% 追肥, 3) 30% 基肥 70% 追肥, 4) 全量追肥로하여 分割區 配置 3反復으로 實施하였다.

4月 15日에 定植하였으며 施肥量은 10a當 N-P₂O₅-K₂O-堆肥를 16-24-9-2,000kg으로 하여 P₂O₅, K₂O와 堆肥는 全量基肥로 하고 窒素追肥는 8月 6日에 施肥하였다.

生育調査는 抽苔되지 않은 株를 對象으로 6月 1日부터 11月 1日까지 30日 間隔으로 6回에 걸쳐 地上部와 地下部의 乾物重, 草長, 葉數를 調査하였다.

그리고 抽苔調査는 6月 17日, 7月 25日, 9月 3日, 10月 12日에 實施하고 收量은 11月 11日에 收穫하여 調査하였으며 乾物重은 恒溫器 60℃에서 10日 間 乾燥시킨 後 무게를 측정하였다.

結果 및 考察

1. 參當歸 苗크기에 따른 時期別 生育

苗의 크기에 따른 時期別 生育은 그림 1에서 보는 바와같이 地上部 乾葉重은 大苗植栽에서는 生育初期인 7月 1日까지는 急激히 增加하였으나 高溫期에 들면서 8月初까지 크게 增加하지 않고 8月初부터 9月初까지 다시 2次 生長으로 急激히 增加하고 그 後에는 점차 減少하는데 中苗植栽에서는 9月初까지 계속적인 增加를 한 후 增加가 미미하였으나 小苗植栽에서는 11月初까지 계속 增加하고

있어 각기 다른 生育 패턴을 보여 주었고 植栽苗가 클수록 地上部 生育量도 많은 傾向을 보였다.

地下部의 뿌리 生育은 大苗植栽에서만 7月 1日以後 8月初까지 高溫期에는 增加하지 않고 停止 狀態였다가 8月初以後 다시 急激한 增加를 하였는데 中苗, 小苗植栽에서는 계속적인 增加를 보였다.

期間別 地上部의 個體群生長速度(Crop Growth Rate : CGR)는 6月 1日에서 7月 1日까지는 苗의 크기가 클수록 빠른 增加를 보였으나 7月初以後 8月初까지는 大苗植栽에서 가장 늦고 中苗植栽에서 빠른 增加를 보였으며 8月初에서부터 9月初 사이에 CGR은 大苗植栽에서 빠르고 中苗, 小苗植栽에서 비슷하였다. 그러나 9月初以後 10月初에는 小苗 植栽에서 CGR이 빨라 生育初期와는 反對 現象을 보여 주었다.

地下部의 CGR은 6月初부터 7月初까지는 地上部에서와 같은 傾向으로 大苗植栽에서 빠르고 小苗植栽에서 늦었으나 7月初에서 8月初에는 大苗植栽에서 낮고 中苗, 小苗植栽에서는 비슷하였다. 8月初에서 9月初에는 生育初期인 6月初에서 7月初와 같은 傾向으로 大苗를 植栽한 곳에서 빨랐으며 9月初에서 10月初 사이에는 大苗, 小苗, 中苗 順이었으나 10月初 이후 11月初에는 中苗, 大苗, 小苗 順을 보였다. 部位別 CGR은 地上部에서는 8月初에서 9月初 사이가 가장 빨랐고 뿌리에서는 8月初以後 10月初까지 계속 上昇하고 10月初以後에도 生育初期보다 빨랐다.

以上の 結果를 綜合해 보면 地上部 CGR이 가장 빠른 8月初에서 9月初 사이에 地上部 生育이 잘 되도록 肥培管理를 잘 해주어야 地下部 CGR이 빠른 9月初에서 10月初까지 同化產物을 많이 뿌리에 貯藏할 수 있어 收量性を 높일 수 있을 것으로 推定된다.

또한 生T/R率은 苗의 크기에 관계없이 계속 減少하는데 이는 뿌리收穫 植物에서 同化物質의 貯藏이 뿌리에서 이루어지고 있기 때문으로 推定되며 苗의 크기에 따른 差異는 認定되지 않았다.

2. 參當歸 苗의 크기와 施肥法에 따른 生育

活着率은 表 2에서 보는 바와 같이 基肥量이 적은 區에서 活着率이 높았으며 小苗보다는 大苗에

Table 1. Physico-chemical properties of the experimental soil before treatment

Soil series	pH	Organic matter (%)	P ₂ O ₅ (ppm)	Exchangeable cations(me /100g)		
				Ca	Mg	K
Yesan	5.2	1.3	241	4.3	0.2	0.46

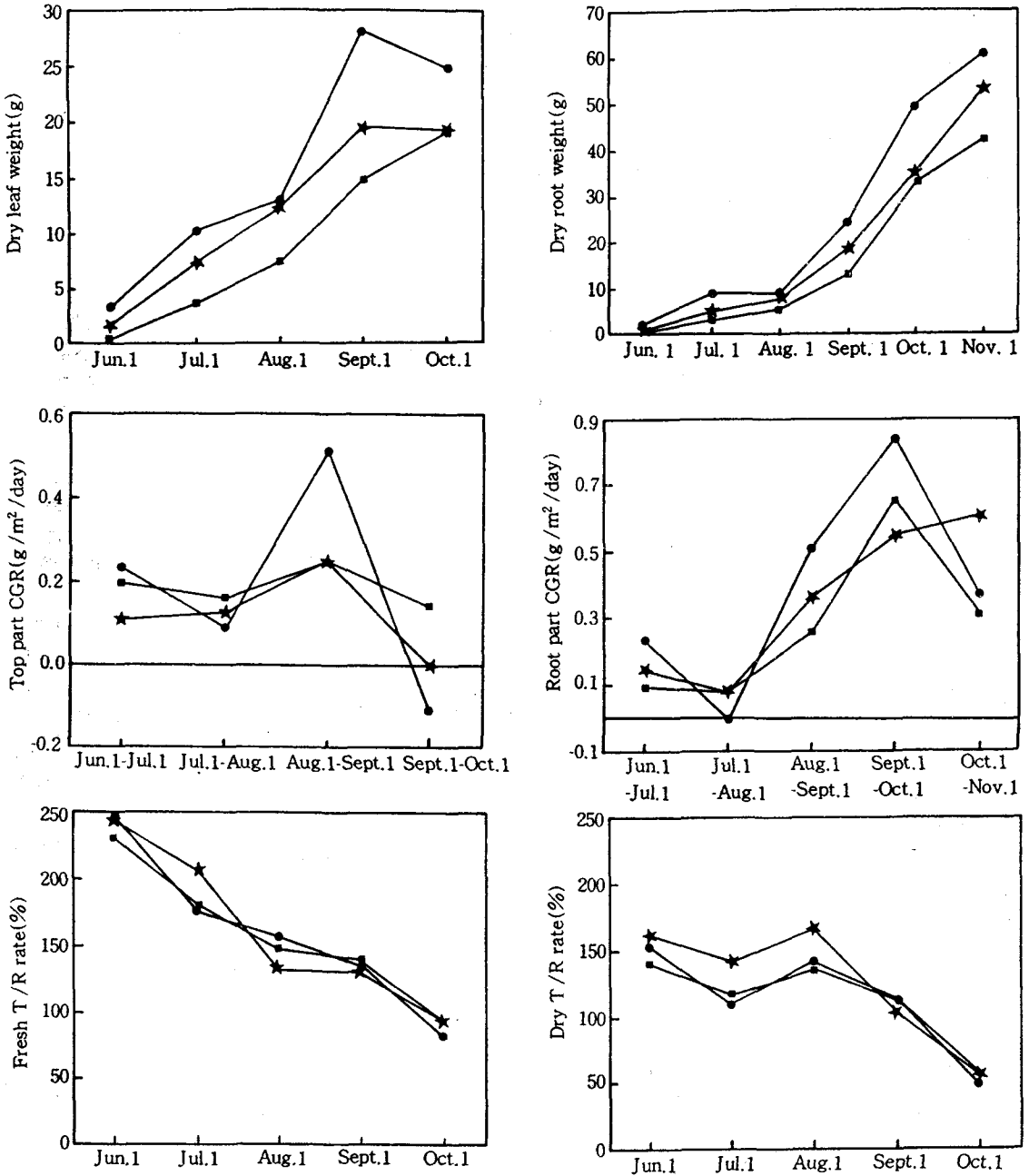


Fig. 1. Seasonal growth characteristics of the different Crown diameters (small; -■-, medium; -★-, and large; -●-) of *Angelica gigas* seedlings.

서 높게 나타났다. 이는 다른 作物의 移植과 같이 無肥條件에서 施肥條件보다 活着率이 높은 것과 같은 傾向으로 推定되었으며 苗의 크기차이에 의한 貯藏 養分의 多少에 따른 活着의 程度差異에서

비롯된 것으로 推定된다.

草長 및 葉數는 活着率의 境遇와 마찬가지로 中苗, 小苗보다 大苗에서 草長이 크고 葉數가 많았으며, 특히 小苗의 窒素 全量基肥에서는 草長이 顯著

Table 2. Effect of the Crown diameter and nitrogen levels of top dressed fertilizer on the growth of *Angelica gigas*

Crown diameter*	Nitrogen level (Basal : Top dressing)	Emergence rate (%)	Plant height (cm)	No. of leaves	Crown diameter (cm)	Root length (cm)	No. of branched root
Large seedling	100 : 0	89.2	65.4	3.47	4.3	29.9	17.7
	50 : 50	91.2	69.1	3.77	4.4	31.3	19.8
	30 : 70	90.0	70.8	3.37	4.4	30.4	20.2
	0 : 100	94.0	71.1	3.63	4.2	31.6	20.4
Medium seedling	100 : 0	86.6	61.4	3.23	4.2	30.5	18.9
	50 : 50	90.9	57.2	3.70	4.3	33.8	19.8
	30 : 70	89.2	62.0	3.37	4.2	31.0	16.8
	0 : 100	90.6	62.1	3.43	4.2	31.4	19.5
Small seedling	100 : 0	81.5	53.3	3.13	3.6	32.7	11.5
	50 : 50	86.6	60.2	3.50	4.2	33.0	16.2
	30 : 70	85.8	59.1	3.47	4.4	32.9	15.3
	0 : 100	88.6	65.2	3.50	4.3	32.3	15.3
F-value	Root diameter (A)	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	N-level (B)	5.81**	ns	4.29**	4.75*	ns	ns
	A × B	ns	ns	ns	ns	ns	ns
LSD 0.05	B	2.77	5.55	0.23	0.20	1.90	2.60

* Divided the Crown diameters into the large(0.6~0.9cm), the medium(0.5~0.7cm), and the small seedling(0.3~0.5) by the size of Crown.

하게 작았다. 이는窒素肥料에 의한活着의遲延으로初期生育이不振하여窒素利用率이 낮아진 것으로 생각되며,施肥法에 따라서는草長은窒素追肥重點區에서基肥重點區보다 컸으나葉數는窒素基肥 : 追肥 50 : 50 施肥에서 많았다.

根頭徑은 苗의 크기별로 보면大苗일수록 굵고施肥方法別로는大苗, 中苗에서의 差異는 없었으나小苗에서는草長에서와 마찬가지로窒素基肥 : 追肥 100 : 0 施肥에서顯著하게 가늘고窒素 30 : 70 施肥나窒素 0 : 100 施肥인追肥重點區에서 굵었다.

根長은 苗 크기와施肥法에 따른 큰 差異는 없었으나小苗에서根長이 긴 것은生育이 늦어져生育後期에 뿌리伸長이 많은 것으로推定되었다. 또한枝根數는中苗, 小苗에서는窒素 50 : 50 施肥에서枝根數가 많았으나小苗의全量基肥에서枝根數가 적은 것은草長, 根頭徑과 마찬가지로 苗가 적고窒素肥料에 의한活着遲延으로初期生育이不振했기 때문으로 생각되며大苗에서窒素追肥重點施肥일수록枝根數가 많아 졌는데 이는地上部生育이 좋은데다8月以後窒素追肥로 인한2次生育이 많았던 것으로 판단되었다.

3. 3. 參當歸 苗의 크기와 施肥法에 따른 抽苔率

그림 2는 苗 크기와施肥法에 따른累積抽苔率을 나타낸 것이다. 抽苔率은大苗 18.8%, 中苗 14.4%, 小苗 4.5%로 苗의 根頭徑이 커짐에 따라 높았고大苗, 中苗, 小苗 共히窒素의追肥重點施肥보다基肥重點施肥에서抽苔率이 높아졌다.

이러한 結果는 根頭徑이 클수록花芽分化 및 抽苔를 促進시키는 要因으로 作用한다는趙, 金³⁾의 結果와 一致 하였다. 한편施肥方法別抽苔發生率은窒素의基肥重點施肥에서抽苔率이 높았는데 이는定植後初期生育이 좋아 根頭徑이 커짐에 따라抽苔가 많아지는 것으로 생각되며施肥量이 많고追肥時期가 빠르면抽苔率이 높다는大森¹²⁾의 참나물(파드득 나물)에서의 結果와 一致하며, 追肥時期에 따라抽苔 및 收量에 差異가 있다는藤村⁵⁾의 양파에서의試驗結果와 비슷한 傾向이었다.

抽苔時期는 그림 3에서 보는 바와 같이大苗에서는6月17日以前에 전체抽苔個體의 57.5%가抽苔되어抽苔時期가 빨랐고以後에는緩慢하게抽苔되었으며中苗에서는時期別抽苔差異는 없었으나7月25日~9月3日 사이에 약간 많았다. 小苗에서는6月17日以前初期에는 적었지만時期가

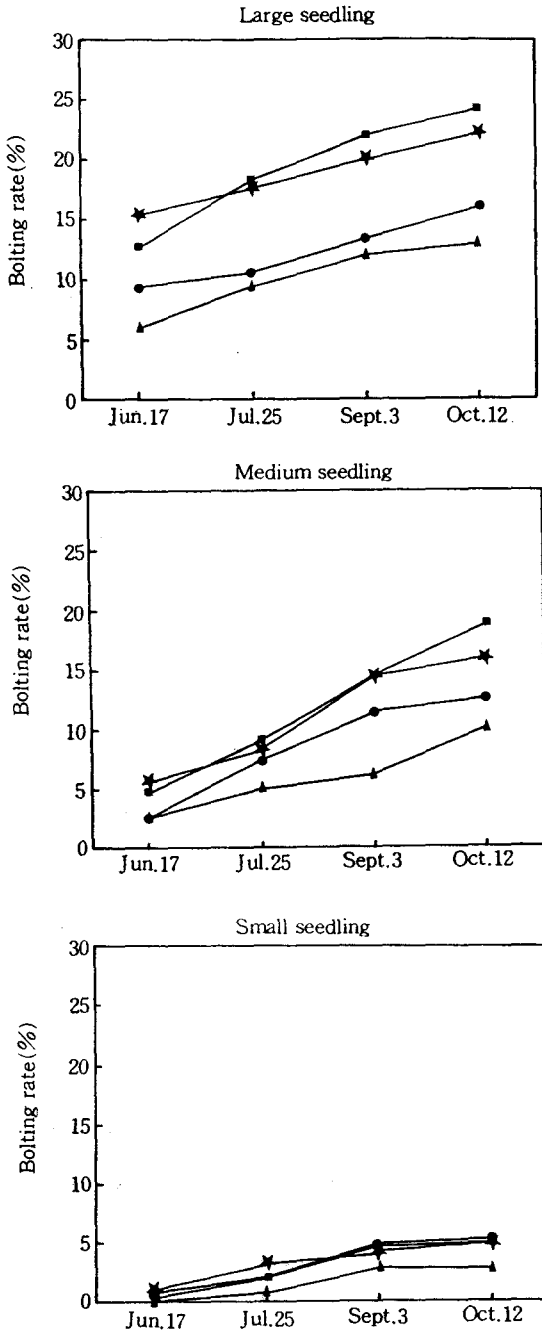


Fig. 2. Fluctuation of the bolting rate applied four top dressed nitrogen levels(basal : top dressed ; -■- 100:0, -★- 50:50, -●- 30:70, -▲- 0:100) to the different crown diameter of *Angelica gigas* seedlings.

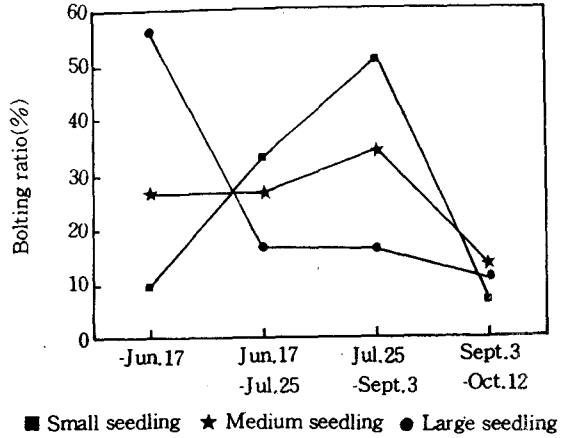


Fig. 3. Fluctuation of the bolting time and ratio by different Crown diameter of *Angelica gigas* seedlings.

지남에 따라 抽苔率이 높아졌으며 中苗에서와 같이 7月 25日~9月 3日 사이에 抽苔되는 比率이 높았다. 또한 施肥 方法에서는 大苗, 中苗, 小苗 共히 窒素 基肥 重點에서 일찍 抽苔되고 追肥 重點으로 갈수록 늦게 抽苔되는 傾向을 보였다. 以上の 結果로 보아 相當歸는 營養狀態와 抽苔間에는 密接한 關係를 가지고 있는 것으로 推定된다.

4. 相當歸 苗의 크기와 施肥法에 따른 收量

苗크기 및 施肥 方法에 따른 10a當 乾根收量을 그림 4에 나타내었다.

苗크기별 收量은 大苗 441kg, 中苗 373kg, 小苗 387kg으로 大苗에서 가장 많았으며 中苗, 小苗는

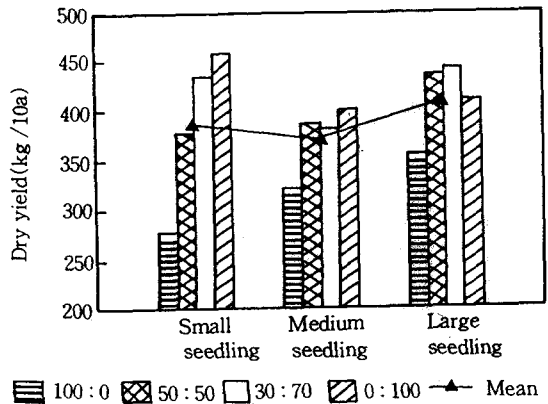


Fig. 4. Dried root yield applied four top dressed nitrogen-levels to the different Crown diameter of *Angelica gigas* seedlings.

비슷하였다.

施肥方法別로는 窒素 基肥 重點施肥보다 追肥 重點施肥에서 收量이 增加하는 傾向을 보이며 특히 小苗에서는 追肥比率이 增加함에 따라 收量이 뚜렷이 增加하였다.

大苗에서는 窒素基肥 30% 追肥 70% 施肥에서 收量이 가장 많았으며 中苗에서도 窒素 追肥에서 收量이 增加하여 追肥重卓 施肥가 苗 크기에 關係 없이 收量增加에 效果가 있었음을 나타내었다.

5. 參當歸 主要形質 및 抽苔率과 收量과의 關係

그림 5에서 보는 바와 같이 參當歸 抽苔率과 收量과의 關係를 보면 中苗는 $r = -0.18$ 로 負의 關係를, 小苗 $r = 0.22$ 로 正의 關係를 보였으나 有意性이 없었으며, 大苗에서는 $R_2 = 0.36^*$ 으로 有意性 있는 正의 相関이 認定되었다. 以上の 結果에서 中苗, 小苗에서는 抽苔率이 낮아 收量에 影響이 없었으며 本 試驗에서 얻어진 大苗에 대한 抽苔率과 收量性의 회귀식으로부터 推定하여 보면 16.2% 정도

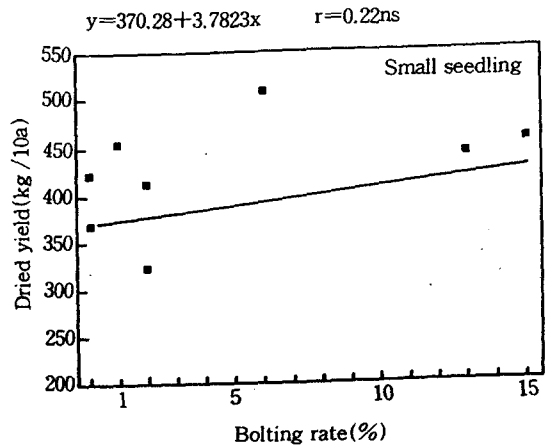
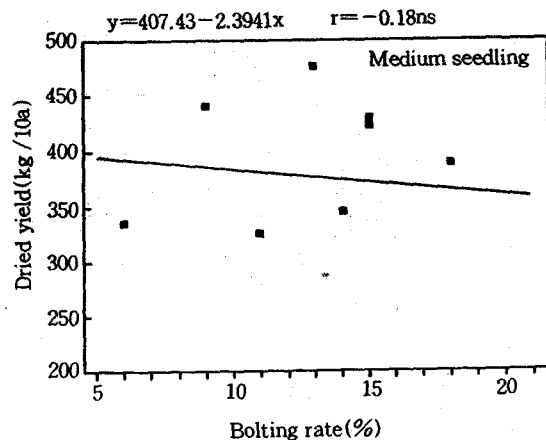
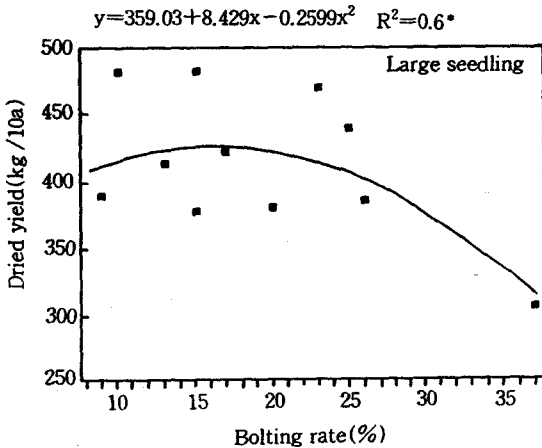


Fig. 5. Relationships of the bolting rate to the dried root yield and to the different crown diameters of *Angelica gigas* seedlings.

抽苔에서 收量이 최고인 것으로 나타났다.

參當歸의 主要形質과 收量의 相関關係는 表 3에서 보는 바와 같이 抽苔率은 草長, 根頭徑, 枝根數와 正의 相関을 10a當 收量은 草長, 根頭徑, 枝根數와 正의 相関을 보였으며 抽苔率과는 負의 相関이 없으나 有意性은 認定되지 않았다.

摘 要

參當歸 苗의 根頭直徑크기와 窒素 追肥水準이 生育과 抽苔 및 收量에 미치는 影響을 보고자 試驗한 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 水原地域에서 本圃에 移植한 2年生 參當歸의 地上部 生育은 8月初에서 9月初에 가장 많았고 大苗植栽에서는 初期生育이 旺盛한 반면 7月初에서 8月初사이 高溫期에 生育停止 現象을 나타내나 中苗, 小苗 植栽에서는 그 影響이 적어 生育이 進展되었고 地下部는 9月初에서 10月初까지에 많아 追肥는 8月初旬에 하는 것이 좋을 것으로 생각된다.
2. 活着率, 草長, 葉數, 根頭徑, 枝根數는 大苗 일수록 높고 크며 根長은 小苗에서 길었다. 窒素 施肥 方法別로는 追肥 重點施肥 일수록 活着率, 草長, 葉數는 높았으나 根頭直徑, 根長은 窒素 基肥 : 追肥 比率은 50 : 50과 30 : 70으로 한곳에서 약간 높은 傾向이었다.
3. 抽苔率은 大苗일수록, 窒素 基肥 重點施肥일수록

Table 3. Relationships of main growth characteristics to the dry root yield of *Angelica gigas*

Items	Emergence rate	Bolting rate	Plant height	No. of leaves	Crown diameter	Root length	No. of branched root	Wt. of dried root
Bolting rate	0.213							
Plant height	0.365*	0.407*						
No. of leaves	0.575**	0.170	0.304					
Crown diameter	0.418*	0.398*	0.682**	0.431**				
Root length	-0.250	-0.280	-0.184	0.138	0.626			
No. of branched root	0.423*	0.598**	0.666**	0.319	0.686**	-0.131		
Wt. of dry root	0.297	0.271	0.771**	0.409*	0.840**	0.049	0.685**	
Dry root yield	0.225	-0.049	0.585**	0.295	0.776**	0.106	0.542**	0.886**

록 높았으나 小苗에서는 差異가 거의 없었으며 時期別로 大苗는 生育初期인 6月 17日 以前 中苗, 小苗는 7月 25日부터 9月 15日 사이에 抽苔가 많이되는 傾向이었으며 施肥方法別로는 窒素 基肥 重點施肥일수록 일찍 抽苔되는 傾向이었다.

- 10a當 乾根收量은 大苗 441kg, 中苗 373kg, 小苗 387kg으로 中苗에서 약간 낮았으며 施肥方法에서는 窒素 追肥重點 施肥에서 增收되는 傾向을 보였다.
- 抽苔率은 草長, 根頭徑, 枝根數와 正의 關係를 보였으며, 10a當 乾根收量은 草長, 根頭徑, 枝根數와 正의 關係를 보였다. 大苗 植栽에서도 抽苔率과 收量의 相關이 認定되나 中, 小苗에서는 認定되지 않았다.

引用文獻

1. 陳瑛. 1991. 當歸. 中國醫學科學院 藥用植物源開發研究所 主編 中國藥用植物栽培學. 農業出版社 546-554.
2. 趙善行. 1992. 當歸의 花成抑制와 藥效成分含量과의 關係 및 發芽率 向上에 관한 研究. 建

國大學校 大學院 博士論文 5-22 p.

3. ———, 金基駿. 1991. 根頭徑의 크기가 當歸의 生育 및 收量에 미치는 影響. 韓作誌. 36(3): 254-258.
4. 鄭台鉉. 1956. 韓國植物圖鑑(下). 新志社. 554
5. 藤村英. 1955. 玉蔥의 抽穗と窒素의 施肥期. 農及園. 30(6): 853-854.
6. 作物試驗場. 1991. 試驗研究報告書(特作編). 342-343.
7. 池亨浚, 이상린. 1988. 대한약전의 한약(생약) 규격집 주해서. 한국메디칼인텍스사 481-482.
8. 金在佺. 1984. 天然藥物大辭典(上). 南山堂 451-481.
9. 金鍾奭, 全載哲, 成洛成. 1991. 當歸 直播栽培에서 除草劑에 의한 雜草防除. 韓國雜草誌 12(2): 183-187.
10. 李正日, 李承宅, 安完植, 池亨浚. 1989. 藥用作物 遺傳資源의 體系的 蒐集 및 特性研究. 科學技術處 120-121.
11. 農村振興廳. 1992. 特用作物專門技術教材 202-211
12. 大森莊次, 彬本正行. 1969. 軟化ミツバ의 根株養成法. 農及園. 44(8): 1253-1256.