

人蔘의 出芽 및 生育特性에 對한 生長調節物質의 影響

鄭 燦 文* · 安 相 得* · 權 宇 生*

Effects of the Growth Regulators on the Emergence and Growth of *Panax ginseng* C.A. Meyer

Chan Moon Chung*, Sang Deuk Ahn* and Woo Saeng Kwon*

ABSTRACT

This study was carried out to obtain the basic information for the shortening of emergence period of ginseng by treatment of growth regulators.

Seedlings that removed and non-removed bud sac were treated at 10, 50 and 100ppm of GA₃, Kinetin and 2,4-D in early December, and investigated the characteristics of new bud emergence and growth vigor in 2-year-old ginseng.

GA treatment showed the most desirable effects in shortening of emergence period of new bud, and elevating its emergence rate with increasing of the GA concentration. In addition, GA treatment especially accelerated the growth of stem and petiole length and early finished the growth of aerial parts of ginseng. On the other hand, root weights were mainly increased by formation of a lot fine roots in GA 50, 100ppm plots.

緒 言

人蔘은 多年生 宿根性 作物로서 一般作物에 比하여 長期間의 育種年限이 要求되는데^{3,5)} 이는 種子를 播種하여 開花를 誘導하기까지 最少한 3年の 時日이 所要^{1,4)}될 뿐만 아니라, 育成系統 本來의 形質이 發現되어 系統固有의 特性을 判別할 수 있는 時期도 4年生 以後부터 明確히 判別할 수 있기 때문이다.

또한 人蔘은 開匣種子의 發芽 및 各年生에서의 新芽出芽가 모두 長時日의 休眠과 連繫되어 있어^{2,7,9,10)} 休眠期間의 短縮은 곧 育種期間의 短縮과 聯關된 重要な 問題라 하겠다.

따라서 이러한 問題를 解決하기 위하여 生長調節物質 處理에 의한 方法^{2,11,12,13,14)} 또는 人爲低溫處理에 의한 新芽의 出芽促進方法^{6,8)} 등이 研究되고 있다.

本 實驗에서는 生長調節物質을 人蔘에 處理하여 出

芽期間의 短縮 및 出芽率의 提高, 그리고 地上部形質의 發現과 生長의 經時的 變化 등 一聯의 關係를 究明하여 出芽에 必要한 長期間의 低溫休眠期間을 生長調節物質處理로 代替할 수 있는 可能性을 探索하되 人蔘世代短縮의 基礎資料로 活用하고자 實施하였던바 그 結果를 報告하는 바이다.

材料 및 方法

材料는 當 研究所에서 栽培한 紫莖種 1年生 苗蔘을 12月初旬에 採掘하여 腦包除去區와 無除去區로 區分하여 生長調節物質인 GA, Kinetin, 2,4-D를 各處理濃度別(10, 50, 100ppm)로 24時間 浸漬한 후 1/5000a Wagner pot에 pot當 5個體씩, 各處理別 5pot를 3反復으로 移植하였다. 또한 pot 上層部는 腦頭를 基準하여 2~3cm Vermiculite로 덮어 腦包除去區의 軟弱한 生長點이 損傷되지 않도록 하였다.

* 韓國人蔘煙草研究所(Korea Ginseng and Tobacco Research Institute) <1985.9.16 接受>

出芽特性調査는 移植 5日後부터 5日間隔으로 調査하였으며 GA處理區에서는 移植 30日後부터 60日까지를 處理濃度別로 地上部形質의 生長패턴을 經時的으로 調査하였다.

其他 pot栽培 및 管理는 人蔘標準栽培法에 準하여 溫度 18℃, 濕度 75%, 照度 800lux인 人工氣象室에서 遂行하였다.

結果 및 考察

生長調節物質에 의한 人蔘의 休眠打破 및 低溫代替可能性을 探索하고자 GA, Kinetin 및 2,4-D를 濃度別로 處理하여 出芽特性和 地上部形質發現에 대한 影響 등을 調査한 結果는 다음과 같다.

1. 出芽特性

人蔘腦頭의 腦包를 除去한 處理區와 無除去區에

있어서의 各 生長調節物質의 處理濃度에 따른 出芽特性을 調査한 結果는 Table 1, 2와 같다.

腦包除去區 人蔘의 出芽始는 無處理區가 移植後 20일부터 出芽가 始作된 反面 生長調節物質 處理區에서는 處理物質과 濃度에 따라 出芽時의 差異를 보여 GA處理區는 移植後 5日, Kinetin과 2,4-D處理區는 다같이 移植後 25일부터 出芽하기 始作하여 GA處理區의 出芽가 가장 빠른 傾向이었다(Table 1).

한편 出芽가 完了되는 時期를 보면 無處理區에서는 移植後 35일에 出芽가 完了된 反面, GA處理區는 移植後 15일에 出芽가 完了되어 無處理區에 비해 20日程度 出芽期間이 短縮되는 結果를 보였으나 Kinetin이나 2,4-D處理區는 無處理區보다도 오히려 늦은 傾向을 보였다.

또한 이들의 出芽狀態를 보면 GA나 2,4-D處理區에서는 處理濃도가 높을수록 出芽가 빠르고 出芽率 이 높은 反面, Kinetin處理區에서는 오히려 出芽가

Table 1. Characteristics of emergence at 2-year-old ginseng according to treatment of growth regulators(removed bud sac).

Treatment	Days after transplanting									
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	
Control (non-treated)	0	0	0	20.0	73.3	93.3	100.0	100.0	100.0	100.0
GA 10 ppm	20.0	93.3	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
GA 50 ppm	33.3	93.3	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
GA 100 ppm	53.3	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Kinetin 10 ppm	0	0	0	0	40.0	66.7	73.3	83.3	93.3	93.3
Kinetin 50 ppm	0	0	0	0	0	13.3	13.3	13.3	26.7	26.7
Kinetin 100 ppm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2,4-D 10 ppm	0	0	0	0	0	13.3	40.0	53.3	93.3	93.3
2,4-D 50 ppm	0	0	0	0	0	20.0	73.3	93.3	100.0	100.0
2,4-D 100 ppm	0	0	0	0	40.0	66.7	73.3	93.3	93.3	93.3

Table 2. Characteristics of emergence at 2-year-old ginseng according to treatment of growth regulators(non-removed bud sac).

Treatment	Days after transplanting									
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	
Control (non-treated)	0	0	0	0	6.7	13.3	53.3	66.7	86.7	
GA 10 ppm	0	20.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	
GA 50 ppm	0	40.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	
GA 100 ppm	0	66.7	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	
Kinetin 10 ppm	0	0	0	0	0	13.3	26.7	39.9	66.7	
Kinetin 50 ppm	0	0	0	0	53.3	66.7	80.0	80.0	80.0	
Kinetin 100 ppm	0	0	0	0	46.7	73.3	80.0	86.7	86.7	
2,4-D 10 ppm	0	0	0	0	0	6.7	33.3	46.7	66.7	
2,4-D 50 ppm	0	0	0	0	6.7	6.7	36.7	26.7	83.3	
2,4-D 100 ppm	0	0	0	0	6.7	33.3	43.3	50.0	80.0	

늦고 出芽率도 낮은 傾向이었는데 특히 Kinetin 100 ppm處理區에서는 전혀 出芽가 되지 못하였다. 이와 같이 Kinetin 高濃度區에서 出芽가 되지 않은 것은 腦包除去에 의해 生長點이 露出된 狀態에서 高濃度 Kinetin處理로 生長點이 濃度障害를 받은 때문으로 思料된다.

腦包無除去區의 出芽特性을 보면 Table 2에서와 같이 대체로 腦包除去區와 비슷한 傾向을 보였는데, GA處理區는 移植後 10日부터 出芽하기 始作하여 15日에는 各處理濃度別 모두 100%의 出芽率을 보여 無處理區 45日에 比하여 30日이 短縮되었으며, 處理濃度가 높을수록 出芽가 促進되었다. 그러나 Kinetin과 2,4-D處理區에서는 腦包除去區에서와 같이 GA處理區에 比하여 出芽가 늦고 出芽率도 低調하였는데, 高濃度 Kinetin處理區에서도 低濃度 處理區보다 出芽率이 높아 腦包가 Kinetin 高濃度の 障害現象을 緩和시키고 있음을 알 수 있었다(Table 2).

그러나 人蔘 休眠打破를 위해서는 低溫期間을 必要로 하는데 本實驗의 無處理區에서 20~25日後에 出芽가 可能하였던 것은 12월 초순 採掘苗蔘의 苗素質이 이미 自然狀態에 어느 정도 低溫感應을 받았기 때문인지, 아니면 腦頭形成이 完了되고 一定時日이 經過되면 自然的으로 休眠打破가 이루어지는지에 대하여는 금후 좀더 檢討되어야 할 것으로 생각된다.

以上과 같이 人蔘의 出芽를 促進시키기 위한 生長調節物質의 影響을 보면, 處理된 生長調節物質中 GA가 出芽率을 높이고 出芽期間을 短縮하는데 가장 顯

著한 效果를 나타내어 人蔘世代短縮研究에 있어 早期出芽를 誘導하는데 適用할 수 있을 것으로 思料되었다.

2. 地上不部形質 生育에 미치는 生長調節劑의 影響

生長調節物質이 人蔘의 地上下部形質 生育에 미치는 影響을 調査한 結果는 Table 3, 4 및 Fig. 1과 같다.

腦包除去區의 地上部形質特性을 調査한 結果를 보면 Table 3과 같다. GA處理區에서는 莖直徑, 莖長, 葉柄長 等の 形質이 50ppm, 100ppm에서 無處理區에 比하여 高度의 有意性이 認定되었으며, 葉長은 GA 100ppm에서만 差異를 認定할 수 있었고 葉幅, 掌葉數 및 小葉數는 GA濃도에 따른 差異가 없었다. Kinetin處理區에서는 處理濃度間에는 有意性이 認定되지 않았으나 無處理區에 比해서는 顯著히 生育이 低下하였으며 2,4-D 또한 Kinetin과 비슷한 傾向을 보였다.

腦包를 除去하지 않았을 境遇에도 GA處理區에서는 莖長, 葉柄長, 葉長 등의 形質이 無處理區에 比해 큰 傾向으로 高度의 有意性을 나타낸 反面 Kinetin 및 2,4-D處理區에서는 無處理區과 비슷하거나 多少 不良한 生育을 나타내었다(Table 4).

生長調節物質 處理에 따른 根의 生長을 보면 Fig. 1과 같다. GA處理區에서는 腦包除去區와 無除去區 共히 無處理區에 比하여 根重이 顯著히 增加하였으며,

Table 3. Characteristics of aerial parts at 2-year-old ginseng according to treatment of growth regulators(removed bud sac).

Treatment	Stem diameter (mm)	Stem length (cm)	Petiol length (cm)	Leaf length (cm)	Leaf width (cm)	No. of leaves	No. of leaflets
Control (non-treated)	1.58	4.17	3.78	4.11	2.47	1.45	6.55
GA 10 ppm	1.59	5.61	4.29	4.29	2.45	1.73	7.27
GA 50 ppm	1.67	7.13	6.78	5.29	2.94	1.60	6.80
GA 100 ppm	1.68	8.97	7.16	5.57	3.21	1.67	6.93
(\bar{x})	(1.65)	(7.24)	(6.08)	(5.05)	(2.87)	(1.67)	(7.00)
GA 10 ppm	1.62	3.40	2.16	3.22	2.07	1.49	6.33
Kinetin 50 ppm	1.55	3.15	2.25	4.15	2.75	1.00	5.00
Kinetin 100 ppm	—	—	—	—	—	—	—
(\bar{x})	(1.59)	(3.28)	(2.21)	(3.69)	(2.41)	(1.25)	(5.67)
GA 10 ppm	1.34	2.00	2.04	2.47	1.42	1.00	5.50
2,4-D 50 ppm	1.43	2.93	2.35	2.66	1.71	1.53	6.47
2,4-D 100 ppm	1.64	3.12	2.85	3.92	2.42	1.53	6.60
(\bar{x})	(1.47)	(2.68)	(2.41)	(3.02)	(1.85)	(1.35)	(6.19)
LSD 0.05	0.16	1.44	1.05	1.27	0.92	NS	NS
LSD 0.01	0.23	1.98	1.45	1.76	NS	NS	NS

* Investigated 90 days after transplanting.

Table 4. Characteristics of aerial parts at 2-year-old ginseng according to treatment of growth regulators(non-removed bud sac).

Treatment	Stem diameter (mm)	Stem length (cm)	Petiolo length (cm)	Leaf length (cm)	Leaf width (cm)	No. of leaves	No. of leaflets
Control(non-treated)	1.50	4.86	3.62	3.65	2.27	1.41	6.10
10 ppm	1.68	5.76	4.93	4.99	3.03	1.47	6.40
GA 50 ppm	1.68	7.99	7.31	5.49	2.94	1.40	6.13
100 ppm	1.71	8.04	6.93	5.61	3.11	1.60	6.87
(x)	(1.69)	(7.26)	(6.39)	(5.36)	(3.03)	(1.49)	(6.47)
10 ppm	1.49	3.83	3.24	3.86	2.33	1.25	5.75
Kinetin 50 ppm	1.58	5.07	4.10	4.64	2.90	1.37	6.10
100 ppm	1.68	4.98	3.41	4.85	2.89	1.31	6.07
(x)	(1.58)	(4.63)	(3.58)	(4.45)	(2.71)	(1.31)	(5.97)
10 ppm	1.49	2.45	2.42	3.19	2.01	1.44	6.67
2,4-D 50 ppm	1.48	4.02	3.14	3.03	1.67	1.39	6.39
100 ppm	1.53	4.20	2.78	3.04	1.95	1.50	6.50
(x)	(1.50)	(3.56)	(2.78)	(3.09)	(1.88)	(1.44)	(6.52)
LSD 0.05	0.15	1.41	0.93	0.65	0.53	NS	NS
0.01	NS	1.93	1.27	0.89	0.72	NS	NS

* Investigated 90 days after transplanting.

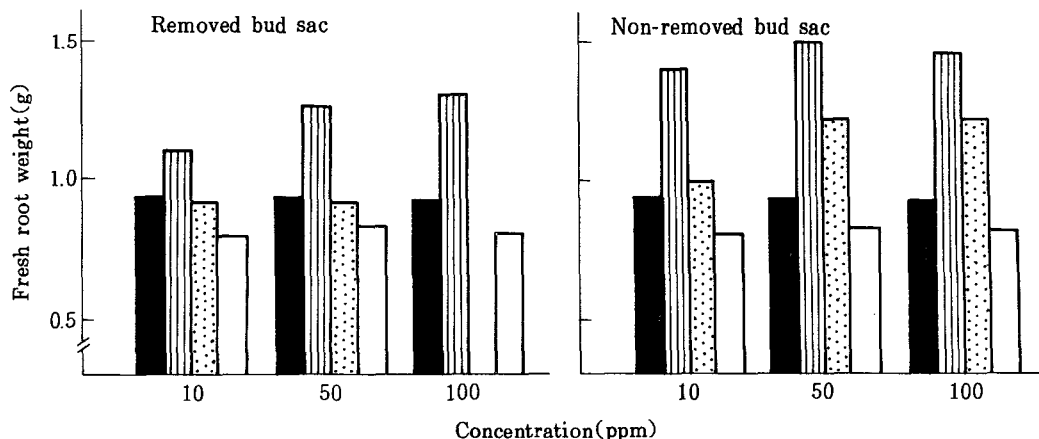


Fig. 1. Fresh root weight according to concentration of growth regulators at 2-year-old ginseng.

(■): Control, (▨): GA, (▩): Kinetin, (□): 2,4-D)

Kinetin處理는 腦包無除去區에서 無處理區보다 根重 이 높았으나, 2,4-D는 腦包除去區와 無除去區 共히 無處理區에 비해 根重이 낮았다.

한편 GA處理區의 뿌리발달을 보면 主根 및 枝根의 發達보다는 細根의 發達이 顯著하여 GA處理가 主根 과 枝根이 균형있게 發達한 人蔘을 生産하는 데는 어 느 정도 問題가 있을 것으로 생각되며, 이는 崔²⁾등이 報告한 “新芽의 休眠打破에 미치는 植物生長調節物質의 影響”에서 GA處理區가 不定根의 發達을 促進하 였다고한 報告와 비슷한 傾向이었다.

따라서 GA處理가 根重을 增加시킨 것은 出芽 및

生育狀態가 Kinetin이나 2,4-D處理區보다 良好하였 고, 早期에 地上部 葉의 展開가 이루어졌기 때문에 生育期間이 길어져 葉에서 生成된 同化物質의 蓄積 量이 많았기 때문으로 思料된다.

3. 地上部 生育의 經時的 變化

GA處理에 따른 地上部形質의 生育樣相을 經時的 으로 調査한 結果는 Fig. 2~5와 같다. 出芽의 生長 樣相을 보면 腦包除去區와 無除去區 모두 비슷한 傾 向을 보여 處理區는 無處理區에 비해 莖長이 顯著히 긴 傾向이었으며, 또한 處理濃도가 높을수록 莖長이

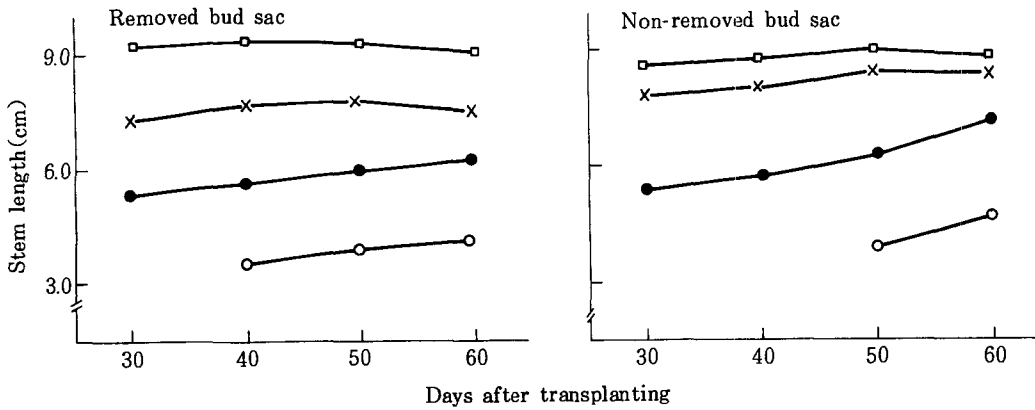


Fig. 2. Growth curve of stem length according to treatment of GA at 2-year-old ginseng. (○-○: Control, ●-●: 10 ppm, ×-×: 50 ppm, □-□: 100 ppm)

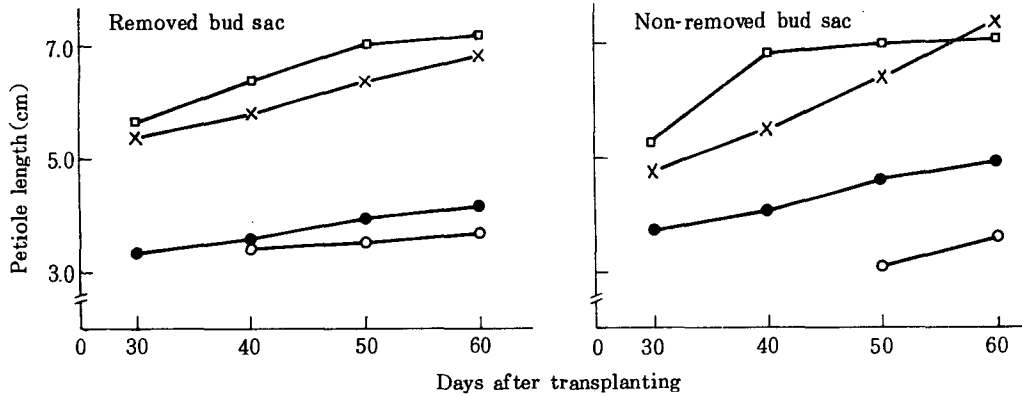


Fig. 3. Growth curve of petiole length according to treatment of GA at 2-year-old ginseng. (○-○: Control, ●-●: 10 ppm, ×-×: 50 ppm, □-□: 100 ppm)

伸長하였다(Fig. 2). 또한 GA 50ppm, 100ppm處理에서는 移植後 30日以後부터 莖長の 生長速度가 매우 緩慢하여 줄기생장이 早期에 完了되었는데 GA濃度가 높아짐에 따라 生育初期에 莖長の 伸長을 가져왔음을 알 수 있었다.

葉柄長の 生長에 미치는 GA效果는 Fig. 3과 같다. 腦包를 除去한 GA 10ppm處理區의 葉柄長은 無處理區에 비해 큰 差異가 없었으나 GA 50ppm과 GA 100ppm處理區에서는 顯著한 差異를 보여 濃度가 높을수록 葉柄長이 긴 傾向이었는데 生育初期보다 後期로 갈수록 그 差異가 甚하였다.

腦包無除去區에서도 이와 비슷한 傾向을 보여 GA處理가 莖長과는 反對로 葉柄長에서는 生育後期에 伸長效果가 있는 것으로 나타나 GA處理가 初期에는 莖長을 顯著히 伸長시키는 反面 後期에는 葉柄長을 伸長시켰다고 하는 朴¹²⁾ 등의 研究와 같은 傾向이었

다.

腦包除去區에서 GA處理에 따른 葉長の 生長패턴을 보면 GA 10ppm은 無處理區와, GA 50ppm은 100ppm處理區와 生育이 비슷하였고, 腦包無除去區는 各濃度別 GA處理區 모두 無處理區에 비하여 葉長이 顯著히 길었다(Fig. 4). 또한 腦包除去區의 GA 100ppm은 移植後 40日에 生育이 完了되었으나 그외는 GA濃度에 關係없이 繼續 增加趨勢를 보여 葉長の 伸長은 莖長이나 葉柄長과는 달리 生育初期부터 後期까지 持續的으로 伸張하는 것으로 나타났다.

GA處理가 葉幅生長에 미치는 影響은 Fig. 5와 같다. 葉幅의 伸長은 移植後 50日이면 腦包除去區와 無除去區 모두 生育이 完了되었고, GA處理 效果는 腦包除去區보다 無除去區가 無處理區에 비하여 顯著히 넓었다.

以上과 같이 GA處理에 따른 地上部形質의 經時的

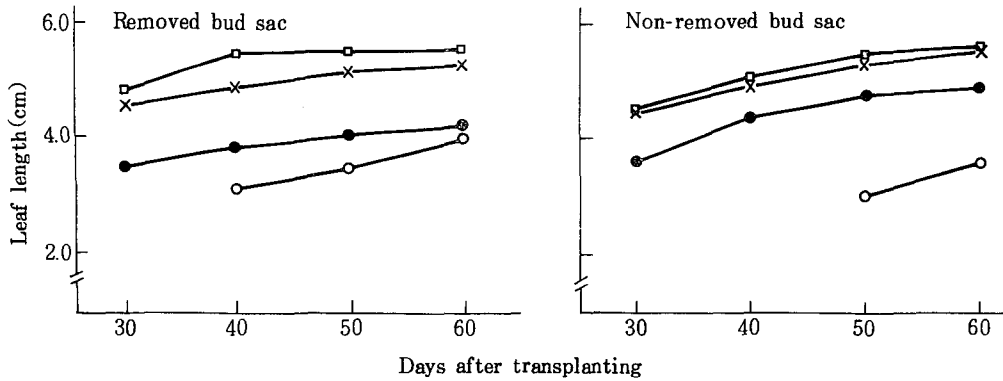


Fig. 4. Growth curve of leaf length according to treatment of GA at 2-year-old ginseng. (○-○: Control, ●-●: 10ppm, ×-×: 50ppm, □-□: 100ppm)

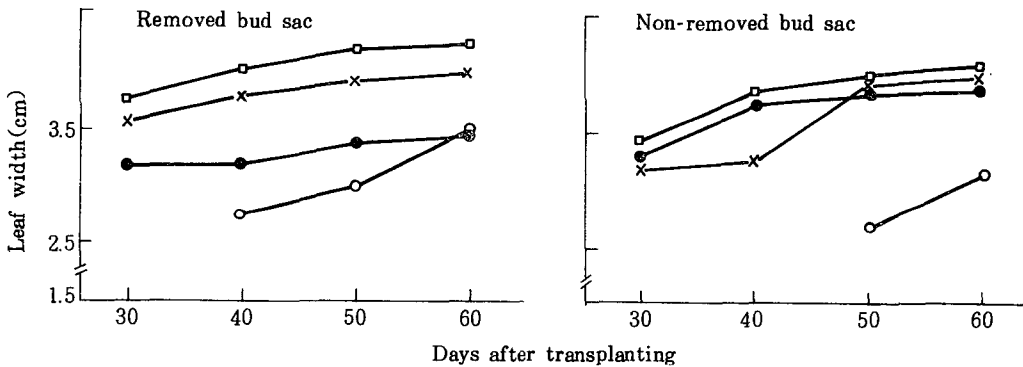


Fig. 5. Growth curve of leaf width according to treatment of GA at 2-year-old ginseng. (○-○: Control, ●-●: 10ppm, ×-×: 50ppm, □-□: 100ppm)

變化는 모든 形質이 GA濃도가 높을수록 初期에 生育이 完了되었고, 또한 無處理區에 비하여 徒長하는 傾向이었는데 人蔘에 있어 長期低溫 休眠期間을 生長調節物質인 GA를 處理하여 早期出芽를 誘導함으로써 休眠期間을 短縮하기 위하여는 GA 10ppm이 가장 바람직한 것으로 思料되며 可及的 徒長現象이 惹起되지 않도록 生育環境에 細心한 檢討가 要望되었다.

특히 莖長 葉柄長의 伸長을 促進시켰다.

3. GA 50ppm, 100ppm處理區는 根重을 크게 增加시켰다.

4. GA處理濃도가 높을수록 早期에 地上部 生育이 完了되었다.

5. 腦包除去區는 無除去區에 비하여 出芽가 다소 빠른 傾向이나 生育은 대체로 비슷하였다.

摘 要

生長調節物質인 GA, Kinetin 및 2,4-D를 濃度別로 處理하여 出芽 및 生育特性을 調査하므로써 出芽에 必要한 長期 低溫期間의 短縮 可能性을 探索하였던바 그 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 新芽의 出芽는 處理物質中 GA效果가 가장 컸으며 處理濃도가 增加할수록 早期出芽되어 出芽期間이 短縮되었고 出芽率도 높았다.

2. GA處理는 地上部 生育을 크게 伸長시켰으며

引 用 文 獻

1. 安相得·崔光泰. 1984. 人蔘의 花器生長과 花序 形質 및 開花特性. 高麗人蔘學會誌 (8):45-56.
2. 崔京求·金鎮淇·黃種奎. 1978. 人蔘의 育種 및 栽培年限 短縮에 關한 研究. 第1報. 新芽의 休眠打破에 미치는 植物生長調節物質의 影響. 全北大學校 論文集 20:101-105.
3. 崔光泰·安相得·朴圭鎮·梁德祚. 1983. 高麗人蔘과 美國蔘의 形質特性 및 形質間 相關關係. 高

- 麗人蔘學會誌 7(2) : 133-147.
4. _____ · 李種華 · 千成龍. 1979. 人蔘의 開花期 變異에 關한 研究. 高麗人蔘學會誌 3(1) : 35-39.
 5. 韓昶烈. 1978. 高麗人蔘의 育種可能性 診斷. 育種誌 10(1) : 66-74.
 6. Lee, J. C., B. C. Strik and J. T. A. Proctor. 1985. Dormancy and growth of American ginseng as influenced by Temperature. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 110(3) : 319-321.
 7. 金俊鎬. 1964. 高麗人蔘種子의 胚生長에 對한 研究. 學術院論文集 5 : 18-23.
 8. Konsler, T. R. 1984. Root chilling dormancy requirements for American ginseng (*Panax quinquefolium* L.), Proceedings of the 4th international ginseng symposium. 49-55.
 9. 栗林登喜子 · 岡村睦子 · 大橋裕. 1971. オタネニンジンの生理生態(第1報) 催芽におよぼす温度と化學調節物質の影響. 生藥學雜誌 25(2) : 87-94.
 10. _____ · 大橋裕. 1971. オタネニンジンの發育段階と若干の段階における化學調節物質の影響. ミチューソン生物學 研究 7(1) : 8-18.
 11. _____ · _____. 1971. オタネニンジンの生理生態(第2報), 發芽におよぼす温度および化學調節物質の影響. 生藥學雜誌 25(2) : 95-101.
 12. 朴蕙 · 金甲植 · 婁孝元. 1979. 高麗人蔘의 根芽 休眠打破와 生育에 對한 Gibberellin과 Kinetin의 效果. 高麗人蔘學會誌 3(2) : 105-112.
 13. 손응룡 · 박원목 · 씨페르스쉬. 1979. 植物生長調節劑가 人蔘(*Panax ginseng*)種子의 發芽生理에 미치는 影響. 韓作誌 24(1) : 99-106.
 14. _____ · G. Reuther. 1977. 人蔘種子의 休眠打破 및 發芽에 關한 基礎研究. 韓作誌 22 : 45-51.