

참當歸 種子의 發芽向上에 關한 研究 II. 層積, 浸種 및 Gibberellin處理가 發芽에 미치는 影響

趙善行*·金基駿**

Studies on the Increase of Germination of *Angelica gigas* Nakai

II. Effects of Stratification, Soaking and Gibberellin Treatment on Germination

Seon-Haeng Cho*, and Ki-June Kim**

ABSTRACT : This experiment was conducted to obtain the basic information for the increase of germination percent by the treatment of stratification, soaking and Gibberellin(GA₃) in *Angelica gigas* Seeds cultivated in 1989.

The germination percent was increased by 30% with stratification, and the effect of low temperature did not differ significantly. The optimum soaking temperature and periods were found to be 4days at 20℃ and 6days 10℃ of water temperature. When exchanged water every day during soaking period, inhibitors were more extracted than non-exchange one. The exogenous application of GA₃ also increased germination percent about 20% compared with control, and the reasonable level was 2ppm in soaked seed and 5ppm in non-soaked seed.

前報¹⁾에서 참當歸 種子의 發芽率低調 原因은 稔實이 充實하지 못한 種子일수록, 그리고 採種 後 貯藏期間이 길어질수록 發芽率이 낮아졌고 當年 採種의 大粒褐色種子라도 發芽抑制物質을 含有하고 있어서 發芽率이 低調한 것으로 밝혀졌다.

一般的으로 作物種子의 發芽에는 溫度, 水分, 酸素, 光 등의 環境的 要因과 種子의 成熟度, 發芽 및 生長調節物質, 種皮 등의 內的 要因에 의하여 影響을 받게 되며 이들 중에는 種子에 따라 어느 한 두 가지가 發芽抑制의 主要한 原因이 되는 경우도 있다^{2,13,14}). 미나리科 作物種子의 發芽抑制도 發芽溫度, 播種前處理, 含水率, 發芽抑制物質의 除法 등에 따라 發芽率에 큰 差異가 있다고 하였다^{3,15,16}).

本報에서는 1989년에 栽培하여 採種한 種子를 材料로 하여 層積, 浸種 및 GA₃ 處理를 한 後 發芽

率, 發芽勢 및 發芽係數 등을 調査하여 참當歸 種子의 發芽率提高를 위한 基礎資料로 活用하고자 遂行한 一連의 試驗結果를 報告한다.

材料 및 方法

本 試驗은 1989年 10월부터 1990年 3월까지 建國大學校 農科大學 實驗實에서 遂行하였으며 供試品種은 江原道 農村振興院에서 分讓받은 種子를 播種, 栽培후 採種한 種子를 使用하였다.

層積處理는 11月 1日 室外에서 모래와 種子를 交互로 層積한 後 이듬해 2月 1日까지 處理하여 試料로 使用하였고, 低溫處理는 20℃ 水溫에서 3日間 浸種한 種子를 젖은 거즈에 싸서 4℃ 恒溫에 15, 30, 45, 60日間씩 各各 處理 發芽試驗을 하였다. 浸

* 公州教育大學校 實科教育科(Kong-Ju Nat'l. Univ. of Education, Chungnam, 314-080, Korea)

** 建國大學校 農科大學(College of Agri. Kan-Kuk Univ. Seoul 133-701 Korea.)

〈'93. 6. 22. 接受〉

種處理는 水溫을 10℃, 20℃別로 浸種期間을 2, 4, 6, 8日間 4處理로 하였다. 또한 浸種時 換水의 效果를 알아보기 위하여 種子 30g을 水溫 10℃, 20℃로 區分하여 30日間 浸種하면서 每日 물을 갈아주는 것과 갈아주지 않는 種子를 꺼내어 다시 蒸溜水 400ml를 넣고 加熱하여 發芽抑制物質을 抽出해서 20ml 原液을 만들어 상추種子(Grand rapid 品種)^{2,9)}를 使用하여 生物檢定하였다. 또한 gibberellin (GA₃)處理는 20℃에서 3日間 浸種한 種子와 다른 種子에 0, 0.5, 1, 2, 5, 10ppm 溶液을 petri-dish當 5ml씩 點滴하여 10, 20℃에서 發芽試驗을 實施하였다.

참當歸 種子는 暗黑에서, 상추의 生物檢定은 螢光燈 2,000Lux로 8時間 照明下에서 幼芽가 2mm 程度 자란 것을 發芽된 것으로 보았고, 其他 調查基準은 I.S.T.A⁷⁾의 規定에 準하였으며 각 項目에 대한 구체적인 調查方法은 前報⁴⁾에 記述한 方法에 準하였다.

結果 및 考察

1. 層積處理에 따른 發芽率向上

참當歸는 春播보다 秋播했을 때 發芽率이 높았으므로⁴⁾ 겨울동안 室外에서 層積處理한 後에 發芽狀態를 調查한 結果를 表 1에 나타내었다. 層積處

理區에서 發芽始가 가장 빨랐고 發芽率, 發芽勢 및 發芽係數 모두 가장 높은 數値를 보였다. 즉 가장 높은 發芽率을 보인 層積處理區가 89.4%를 나타내어, 20℃ 水溫에서 3日間 浸種處理한 區의 74.8%와 對照區의 61.2%에 비해 각각 28.2, 13.6%의 發芽率向上을 나타내었다. 또한 發芽始까지의 日數도 浸種區와 對照區 모두 5日인데 反해 層積區는 3日로 2日이나 빨랐으며 發芽勢와 發芽係數도 각각 94.1, 11.23으로 가장 높았다.

이와 같은 結果는 層積處理의 效果에 대해 이미 다른 作物에서 研究된 內容^{10,11)}과 一致하는 것이었으며, 또한 참當歸 栽培農家에서 겨울동안 種子를 수채옆에 묻어 놓고 물을 뿌려 주는 慣行이 있는데 이 方法은 層積處理와 同一한 效果를 가져오는 것이라고 생각되었다.

이와같이 層積處理에 의한 發芽率提高效果가 低溫에 의한 效果인지를 究明하기 위하여 20℃ 水溫에서 3日間 浸種 後 4℃ 恒溫에서 處理期間을 달리하여 發芽狀態를 試驗하였다. 그 結果를 表 2에서 보면 對照區에 비해 低溫處理區의 發芽率向上은 有意差가 認定되지 않았으나 處理期間이 길어질수록 發芽始는 빨라졌다. 따라서 참當歸 種子에 대한 低溫處理로 發芽始는 短縮시킬 수 있으나 發芽率向上效果는 나타나지 않았다.

Table 1. Germination percent of *Angelica gigas* seeds at 20℃ after different pretreatment of seeds

Treatment	Days to first germination	Germination speed	Germination percent	Germination coefficient
Stratification ¹⁾	3	74.1	89.4a*	11.23
Soaked seeds ²⁾	5	68.9	74.8b	9.76
Control	5	55.2	61.2c	7.83

1) Seeds were exposed to low temperature under imbibed condition during winter.

2) Seeds were soaked into 20℃ water for 3days.

* The same letter(s) indicates Duncan's multiple range grouping which do not differ significantly at 1% level.

Table 2. Effect of the duration of low temp. (4℃) after soaking for 3days on the germination of *Angelica gigas* seeds at 20℃

Duration(days)	Day to first germination	Germination Speed	Germination percent	Germination coefficient
control	5	68.9	78.5ab*	9.98
15	4	70.7	79.8ab	10.23
30	4	75.7	81.3a	11.03
45	3	69.7	75.71bc	9.85
60	3	70.4	74.1c	9.68

* The same letter(s) indicates Duncan's multiple range grouping which do not differ significantly at 1% level.

2. 浸種處理에 따른 發芽率向上

참當歸種자의 浸種溫度及 期間別 處理에 따른 發芽樣相을 調査한 結果는 表 3과 같다. 즉 20℃에서는 浸種 後 發芽率이 最高值 79.9%에 이르기까지 4일이 所要되었으나, 10℃에서는 78.7%에 到達하기까지 6일이 所要되었다. 最高值를 나타내는 4일과 6일을 基點으로 하여 그보다 期間이 짧거나 길면 發芽率이 低下하는 傾向을 보였다. 特히 20℃, 8日 浸種區에서는 發芽始가 늦어지고 發芽率과 發芽係數가 각각 37.4%, 3.90으로 4日 浸種區의 79.9%, 10.81과 比較할 때 顯著히 떨어졌다.

이러한 結果는 種자가 吸水함에 따라 含有하고 있는 發芽抑制物質의 溶出과 酵素의 活性에 의하여 胚의 生長을 促進시키나 發芽率 最高值를 나타내는 期間보다 길면 過多한 呼吸作用으로 인한 養分の 消耗로 오히려 發芽率을 低下시킨다는 報告^{1, 3, 6, 12, 14, 15, 16})와 같은 樣相이었다. 따라서 참當歸 種자를 浸種할 때는 水温 10℃에서는 6日, 20℃에서는 4日동안 浸種하는 것이 바람직하다고 判斷되었다.

한편 浸種溫度를 달리하면서 3日동안 1日 1回 換水해 준 結果는 表 4와 같다. 10℃보다 20℃에서 發芽抑制物質의 抽出效果가 높게 나타났으며 換水

浸種區가 對照區보다 發芽率이 높았다. 換水에 의한 發芽效果는 10℃에서 10.4%, 20℃에서 7.7%의 發芽率向上을 보였으며, 상추種자에 의한 生物檢定の 結果에서 根長과 胚軸長은 10℃에서는 換水效果가 認定되지 않았으나, 20℃에서도 큰 差異를 보였다. 이와같은 現象은 물의 溫度가 높을수록 有機物의 溶出이 잘되며 換水로 인한 물과 種子細胞液間의 濃度差가 커져 滲透作用이 活潑해지기 때문으로 推定되었다. 또한 참當歸 種子에는 發芽抑制物質이 含有되어 있어⁴) 換水浸種으로 發芽에 影響을 주지 않는 水準까지 發芽抑制物質을 抽出할 수 있다는 것이 確認되었다.

3. GA₃處理에 따른 發芽率向上

一般的으로 種자의 發芽를 促進시키는 物質로 알려진 GA₃를 處理하여 發芽樣相을 調査하였다 (表 5). GA₃處理區가 無處理區보다, 浸種區가 無浸種區보다 發芽率, 發芽勢 및 發芽係數도 모두 높게 나타났다. 發芽率을 보면 無浸種區에서는 5ppm 일 때 88.1%, 浸種區에서도 2ppm일 때 93.3%로 가장 높은 數值를 보였으며 그보다 濃度가 낮거나 높으면 低下하는 傾向이었고, 發芽勢와 發芽係數도 發芽率과 同一한 樣相을 보였다. 또한 가장 높

Table 3. Effects of soaking temperature and period on the germination of *Angelica gigas* seeds at 20℃

Soaking temp. (°C)	Soaking period (days)	Days to first germination	Germination speed	Germination percent	Germination coefficient
Control		5	54.2	63.1e*	7.65
	2	5	58.8	68.7d	8.63
	4	5	64.9	70.8c	9.37
10	6	5	7.08	78.7a	10.67
	8	5	66.8	75.7b	9.83
	2	5	66.7	74.6b	9.79
	4	5	72.6	79.9a	10.81
	6	5	39.5	44.1f	5.79
20	8	6	24.5	37.4g	3.90

* The same letter(s) indicates Duncan's multiple range grouping which do not differ significantly at 1% level.

Table 4. Effect of the extracted substances from *Angelica gigas* seeds exchanged fresh water during soaking period on germination of lettuce seed.

Water temp. (°C)	Treatment	Germination (%)	Root length (mm)	Hypocotyl length (mm)
10	exchange	91.0b*	2.1c	1.3c
	non-exchange	80.6c	1.2c	0.7c
20	exchange	100.0a	8.9a	7.3a
	non-exchange	92.3b	5.0b	5.2b

* The same letter(s) indicates Duncan's multiple range grouping which do not differ significantly at 1% level.

Table 5. Effect of gibberlin(GA₃) on the germination of *Angelica gigas* seeds at 20°C

Treatment	GA ₃ conc. (ppm)	Day to first germination	Germination sepped	Germination percent	Germination coefficient
Non-soaked seed	control	5	54.2	64.9f*	7.79
	0.5	5	72.1	82.9d	10.28
	1	5	72.6	84.7cd	10.62
	2	5	76.2	86.7c	11.15
	5	5	76.8	88.1bc	11.63
	10	5	74.7	84.6cd	10.43
Soaked ¹⁾ seed	control	5	68.9	74.8e	9.81
	0.5	5	78.9	87.8bc	11.17
	1	4	79.9	92.4ab	11.92
	2	4	81.3	93.3a	12.06
	5	4	79.3	91.9ab	11.66
	10	6	77.0	90.2b	11.21

1) Seeds were soaked into 20°C water for 3days.

* The same letter(s) indicates Duncan's mutple range grouping which do not differ significantly at 1% level.

은 발芽率을 보인 浸種의 2ppm과 無浸種의 5ppm에서의 발芽率은 각각의 對照區보다 約 20%의 增加를 나타내었다.

이와같이 適正한 GA₃ 濃度에서 參當歸 種子의 발芽率提高效果는 다른 報告^{3,5,8,13)}와 같은 傾向이었다. 또한 浸種區의 5ppm과 10ppm의 高濃度에서도 발芽率이 각각 91.9%, 90.2%로 比較的 높은 편이었으나 발芽後 生育이 다른 處理區에 비해 低調함이 觀察되었다. 따라서 발芽率도 높고 발芽後 正常的으로 生長하는 無浸種時는 5ppm, 浸種時는 2ppm의 GA₃處理가 效果의이라고 생각되었다.

摘 要

1989년에 建國大學校 實習農場에서 栽培하여 採種한 參當歸 種子를 材料로 하여 層積, 浸種 및 Gibberellin處理한 後 발芽床에 넣어 발芽率, 발芽勢 및 발芽係數를 調査하여 발芽率提高를 위한 基礎資料로 活用하고자 遂行한 試驗結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 層積處理에 의한 발芽率은 無處理보다 約 30% 增加를 보였으며, 低溫處理의 效果는 認定되지 않았다.
2. 浸種處理에 의한 발芽率은 20°C, 4日 浸種區와 10°C, 6日 浸種區에서 가장 높았으며 換水處理는 無處理보다 발芽抑制物質의 抽出效果가 컸다.
3. Gibberellin處理에 의한 발芽率은 無處理보다 約 20% 增加를 나타내었으며, 浸種區에서

2ppm, 無浸種區에서 5ppm에서 발芽率이 가장 높았다.

引用文獻

1. 安藝精一, 度近正一. 1962. 金時ニンジン種子의 발芽에 關する 研究. 園藝學會雜誌. 30(4) : 311-317.
2. 崔忠敦. 1989. 植物호르몬 및 生長調節 物質의 生物檢定技術. 韓國作物學會誌. 34. 別號. 生長調節劑 研究1. 16-25.
3. 趙鎮泰, 朴鐘天, 權圭七. 1989. 궁궁이의 種子 발芽, 遮光, 水耕栽培 및 無機成分에 關한 研究. 韓國園藝學會 論文發表要誌 7(2) : 48-49.
4. 趙善行, 金基駿. 1993. 參當歸 種子의 발芽率向上에 關한 研究. I. 발芽特性和 발芽率 低調原因. 韓國藥用作物學會誌. 1(1) : 3-9.
5. 鄭燦文, 安相得, 權宇生. 1985. 人蔘의 出芽 및 生育特性에 對한 生長調節物質의 影響. 韓國作物學會誌. 30(4) : 368-374.
6. Hartmann, H.T., Flocker, W.J. and Kofranek, A.M. plant science. growth, development and utilization of cultivated plants. Vol. I. Prentice-Hall, Inc. N.J. 84-86.
7. I.S.T.A. 1966. Proceeding of the International Seed Testing Association. 57-59.
8. Jaynes, R.A. 1971. Seed germination of six

- Kalmia* species. J. Amer. Soc. Horti. Sci. 96(5) : 668-672.
9. 全遇滂, 金炳台, 金大鎮. 1977. 生化學的檢定法에 의한 種子의 發芽力 檢定에 관한 研究. 建大 論文集. 5 : 363-375.
 10. 金炳云, 李炳駟, 金基德. 1987. 미나리 實生繁殖法에 관한 研究. I. 미나리 種子內의 發芽抑制物質 및 溫水水洗處理가 發芽에 미치는 影響. 園藝學會 發表要誌 4(2) : 34-35.
 11. 李庸壽, 催善英, 柳點鎬. 1986. 人蔘種子의 休眠 및 發芽에 대한 生理化學的 研究. 禮村 黃種奎先生 華甲記念論文集. 21-27
 12. 中村俊一郎. 1980. 農林種子의 發芽生理(9). 農及園. 55(8) : 1067-1073.
 13. Skoog, F. 1980. Plant growth substances. Springer-Verlag Berlin, N.Y. 254-261.
 14. Taylor, G.B. and Rossiter, R.C. 1967. Germination response to leaching in dormant seed of *Trifolium subterraneum* L. Nature. London. 216 : 388-390.
 15. Thomas, T.H., Palevitch, D., Biddington, N.L. and Austin, R.B. 1975. Growth regulator and phytochrom-mediated dormancy of celery seed. Physiol. Plant. 35 : 101-106.
 16. 渡近正一. 1955. 金時人蔘種子의 發芽에 關する 研究. 種子의 毛除, 水洗, 日乾가 發芽에 及ぼす 影響. 園藝學會雜誌. 23(4) : 237-244.