

濟州地方에서 한라부추 (*Allium taquetii*)

栽培法 確立에 關한 研究

I. 赤色光과 植物生長調節劑가 種子發芽에 미치는 영향

朴庸奉*, 康 勳*, 金基澤**

Studies on the Establishment of *Allium taquetii* in Cheju Island

I. Effect of Red Light and Plant Growth Regulators on Seed Germination

Park Yong-bong*, Kang Hoon*, Kim Ki-taek**

Summary

In view of seed germination of Halla gymmigit (*Allium taquetii*) its known to grow wild (naturally) at the 110m level of Mt. Halla.

A study was conducted to see if several plant growth regulators, high and low temperature and red light treatment have any promotive influence on the germination of Halla gymmigit seed and its practical value, when applied at various concentrations.

1) 20~25°C showed promotion of germination of Halla gymmigit seeds and shortened the mean number of days necessary for germination, while delayed germination was observed if 30°C was applied.

2) Red light promoted the seed germination of Halla gymmigit at 15~20°C, but at the over 25°C, promotive effect was lost.

3) The low temperature treatment group was not more significantly influence than the control.

4) The NAA treatment showed the effect of germination retard, On the contrary, The germination percentage was decreased less than that of the control. However, GA 25mg/l, Ethephon 50mg/l, and BA 10mg/l promoted the germination percentage markedly. Especially, BA and Ethephon treatment at latively higher concentration levels resulted in less seed germination.

* 農科大學 園藝學科

** 濟州道 農村振興院

序 論

一般的으로 種子 및 胞子 등에서 發芽現象의 最初過程은 吸收로 부터 始作되며 이 基礎的인 條件 위에 적절한 溫度, 酸素 및 水分과 光이 주어지면 (Bewley and Black, 1978, Mayer and Shain, 1974) 胚는 發育이 促進되어 種皮를 뚫고나와 生長을 계속하게 된다. 現在까지 發芽의 인식은 幼根이 種皮를 뚫고 나온다는 形態學的인 手段에 의해서 밖에 볼 수 없는 實情이나 生理的인 意味에 있어서는 오히려 發芽現象의 最終過程이라 생각된다.

生理學的인 面에서 發芽라 함은 發芽過程 全體를 의미하며 吸收現象에서 시작하여 幼根의 出現에 이르는 모든 過程의 복잡한 生理化學的 變化를 포함하지만 좁은 의미로 쓰여질 경우에는 發芽誘起를 의미하는 것으로서 器管의 生理的 狀態와 環境條件등이 서로 어울려 生長點이 活性化되며 그 生長이 持續될 수 있는 狀態로 놓여지는 것을 이른다(Tool 외 1956, 菅洋, 1976, 朴 外 1985).

種子發芽에 대하여 Evenani(1981)는 Caspary가 光의 促進效果를 처음 觀察한 이래 Heinricher와 Remer는 光의 抑制效果, Gassner와 Kinzel은 빛과 溫度的 相互作用, Flint와 Meallister가 赤色光과 近赤色光의 種子發芽 相互效果를 처음 報告한 바 있다.

Olatoye와 Hall(1973)은 大部分 種子의 休眠은 ethylene 혹은 ethylene 發生劑인 ethephone (Warner and Leopold, 1969) 處理로 打破된다고 하였다. 한라부추(*Allium taquetii*)는 植物學上 百合科에 屬하며 지리산과 한라산 1100m 地域의 약간 濕한 풀밭等지에서 自生하는 多年生 植物로서 草長이 30cm까지 자라며 鱗莖은 長卵形이고 꽃은 8~10월 피고 花莖의 끝에 傘形으로 赤紫色의 꽃이 피어 아름다운 모습을 나타낸다. 양파, 파, 쪽파 등을 비롯한 大部分의 *Allium*屬의 種子發芽 適溫은 18°C 前後의 서늘한 氣候를 좋아 할뿐 아니라 이들 屬 大部分은 食用이 可能하고 그것들의 獨特한 香氣는 이들 가치를 더욱 돋보이게 한다. .

本 實驗은 漢拏山 중턱에 自生하는 한라부추의 生理, 生態를 研究하여 새로운 遺傳소재를 찾아보고 菜蔬로서의 開發가치를 究明코져 1次的으로 이들의 種子發芽에 對한 實驗을 實施하였다.

材料 및 方法

供試材料는 漢拏山 1100m 주변의 自生地에서 1990年 11월에 採種한 한라부추(*Allium taquetii*) 種子를 使用하였다.

溫度處理는 plant growth chamber를 使用하여 15°C, 20°C, 25°C, 30°C로 각각 處理하였고 그 外 實驗은 25°C를 維持하였다. 光度는 5,000Lux를 維持하였는데 赤色光 處理는 Red Cellophane(美國 Polycast Technology Corporation社 製品)을 使用하였으며 暗處理는 petri-dish를 aluminium foil로 싸서 完全 遮光하였다. GA處理는 1, 10, 25, 50, 100, 250mg/l, ethephone 處理는 10, 50, 100, 250, 500mg/l, NAA處理는 1, 10, 25, 50, 100mg/l, BA 處理는 0.1, 1, 10, 25, 50, 100mg/l로 하였다. 各 處理는 直徑 9cm petri-dish에 filter paper(Toyo No.2) 2枚씩을 깔고 蒸溜수로 適濕狀態를 維持시킨 다음 그 위에 種子 100粒씩을 置床하여 一定 時間別로 發芽 個體數를 調査한 百分率을 五反覆 平均하여 發芽率로 表示하였다.

結果 및 考察

溫度가 높아질수록 發芽가 促進되어 20°C와 25°C에서는 發芽가 良好하여 90%以上 發芽하였으나 高溫인 30°C에서는 17.7%로 發芽가 극히 低調하였다(그림1). Mayer와 Poljakoff-Mayber(1982)는 種子의 發芽溫度는 種에 따라 다르며 適溫을 벗어난 高溫이나 低溫에서의 發芽率은 낮다고 하였으며, 百合科의 파와 양파는 發芽溫度가 15~25°C로서 그 以上이 되면 發芽가 不良하다(表鉸九, 1977)고 하여 本 研究의 結果도 지금까지의 報告와 一致하는 傾向을 나타냈다.

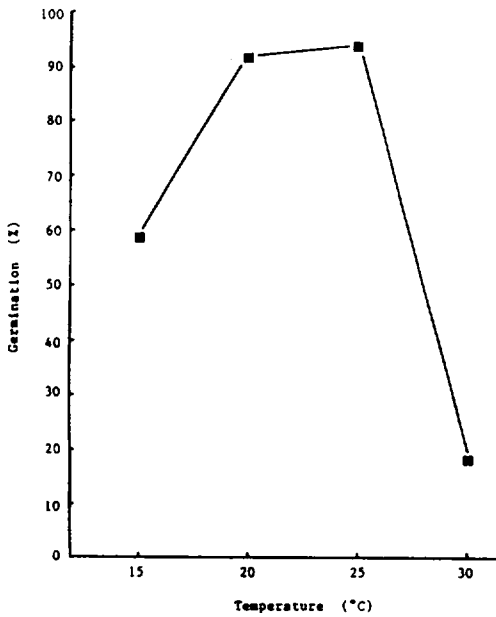


Fig. 1. The effect of temperature on germination of *Allium taquetii* seeds in darkness (2 weeks later after seeding).

15°C에서 赤色光 處理는 種子置床 7日後에 發芽가 始作되어 11日後에는 35.7%에 達하였지만, 明處理는 9日째가 되어야 發芽하기 始作하였으며 11日에도 21.7% 程度 밖에 發芽하지 않았다.

20°C에서 赤色光 處理는 9日째에 52%, 11日째에 85.3%였지만 明處理는 9日째에 40%, 11日째에는 66%였다. 한편 25°C에서 赤色光 處理는 促進效果가 喪失되어 明處理와 비슷하였으며 種子置床 11日後에 92%에 達하였다. 30°C에서는 赤色光 處理 뿐만 아니라 暗處理에서도 發芽가 極히 低調하여 種子置床 11日 後에도 極히 低調하여 種子置床 11日 後에도 發芽率이 10%以下를 나타내었다. 그리고 모든 溫度에서 赤色光 處理는 暗處理와 유사한 發芽樣相을 보였다(그림2).

赤色光은 상치(Takaki와 Zaia, 1984), 오이(Eisenstadt와 Mancinelli, 1974), 토마토(Mancinelli, Yaniv와 Smith, 1967) 등의 發芽를 促進하며, 赤色光의 發芽促進 效果는 溫度에 따라 다르다고 하였다. 康과 郭(1989)은 *Amaranthus hypochondriacus* 種子는 20~25°C에서 赤色光은 發芽를 促進시키지만 30°C에서는 促進效果가 없다고

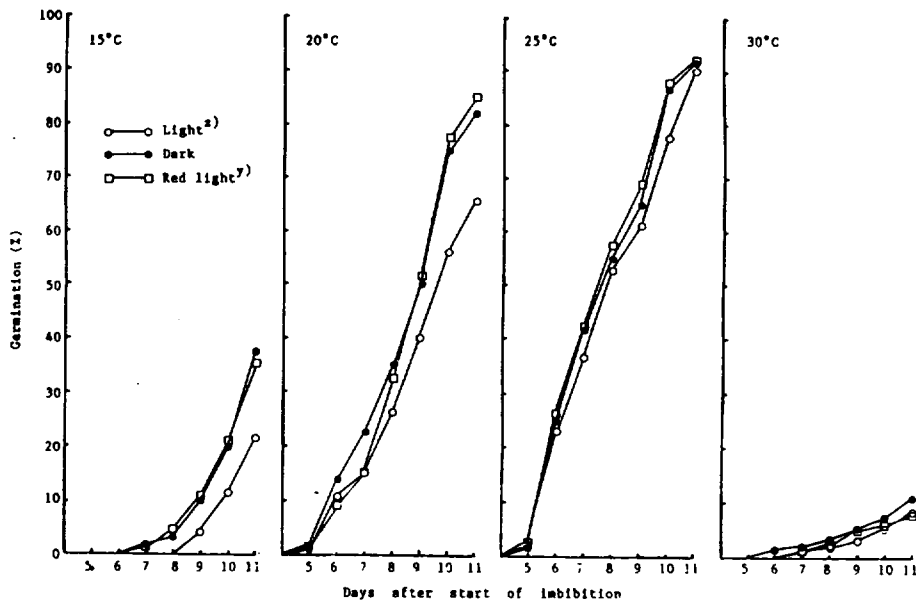


Fig. 2. The effect of red light on germination of *Allium taquetii* seeds at 4 different temperatures.

z) 5,000 lux (cool white fluorescent light)

y) Red cellophane under ordinary cool white fluorescent light.

하였으며, Eisenstadt와 Mancinelli(1974)도 오이
 種子 發芽時 赤色光의 促進效果는 25°C以上에서는
 喪失된다고 報告하였는데 本 實驗의 結果도 이와
 類似한 傾向을 보였다.

低溫處理效果는 低溫處理 8週가 種子置床後 7
 日째에 44.7%, 10日째에 83.3%였으나 對照區도 7
 日째에 42%, 10日째에 78.3%로서 차이가 없었다
 (그림3).

GA處理는 25mg/l 濃度에서가 種子置床後 7日
 째에 60%, 9日째에 82.7%로서 對照區의 42%와
 64.7%보다 發芽가 良好하였으며, 1mg/l와 250mg/
 l는 對照區와 類似한 發芽樣相을 보였다(그림4).

Phacelia tanacetifolia 種子是 暗發芽種子로 明條件에
 서도 GA를 處理하면 多少 發芽가 促進되며
 (Jones와 Stoddart, 1980), Pollard(1969)는 GA
 가 여러 酵素와 物質代謝에 作用하여 水溶性 炭水
 化物的 分泌를 增加시켜 결국 發芽를 誘導한다고
 報告하였는데, 本 實驗에서 한라부추 種子에 GA
 處理로 發芽가 促進된 것은 GA가 어떤 酵素나 신
 진代謝에 作用하여 貯藏養分の 分解를 促進시켜
 결국 發芽가 促進된 것으로 推察된다.

Ethephon處理는 50mg/l에서가 種子置床後 8日
 째에 71.7%, 9日째에 82.3%로 對照區의 54.7%와
 64%보다 發芽가 良好하였으나 濃度가 높을수록
 發芽率이 떨어져 500mg/l에서는 種子置床 10日後
 에도 8%로 對照區의 78.3%에 比하면 發芽가 極히
 抑制되었다(그림5).

Ethylene 혹은 ethylene發生劑인 Ethephon
 (Warner와 Leopold, 1969)의 種子發芽 促進效果
 는 상치(Abeles와 Lonski, 1969, Dunlap와
 Morgan, 1977), *Amaranthus retroflexus*(Schonbeck와
 Egley, 1980), *Amaranthus hypochondriacus*(康과 郭,
 1989), *Trifolium subterraneum*(Esashi와 Leopold,
 1969), *Avena fatua*(Adkins와 Ross, 1981), *Rhus*
typhina(Norton, 1985), *Chenopodium album*(Saini,
 Bassi와 Spencer, 1985, 1986) 등에서 報告되었
 으며, 發芽促進 作用은 ethylene處理로 呼吸作用
 을 높이면서, ATPase가 活性化되어 ATP를 加水
 分解하여 新진대사 反應에 利用할 에너지를 만들
 어 種子發芽를 調節한다(Ketring, 1980)고 하였
 다. Abeles(1986)는 ethylene 作用은 下胚軸內的

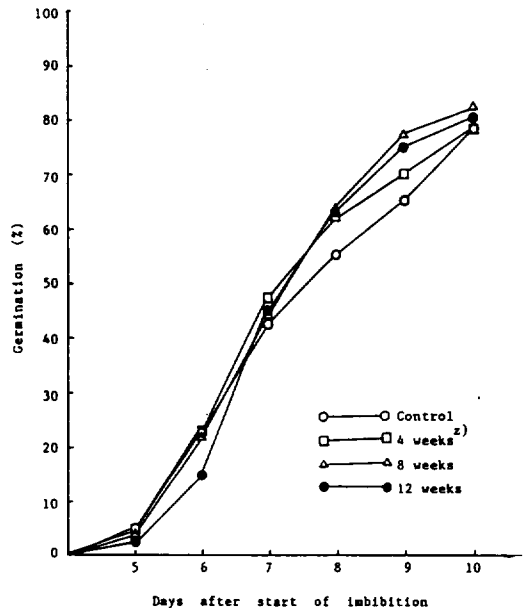


Fig. 3. The effect of low temperature treatment on germination of *Allium taquetii* seeds in darknes at 25°C.
 z) 4~5°C low temperature duration

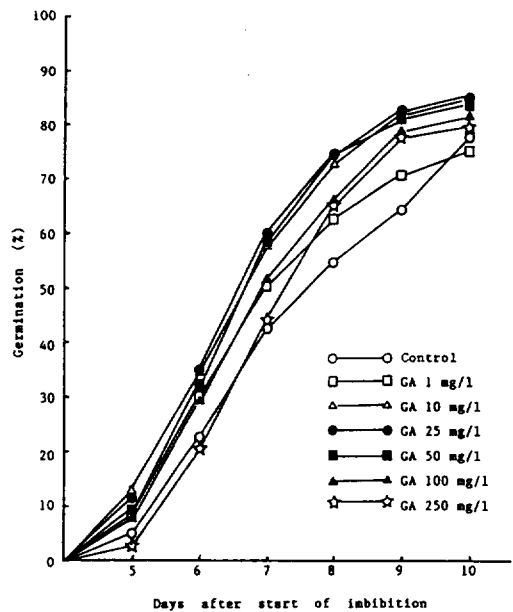


Fig. 4. The effect of gibberellic acid treatment on germination of *Allium taquetii* seeds in darkness at 25°C.

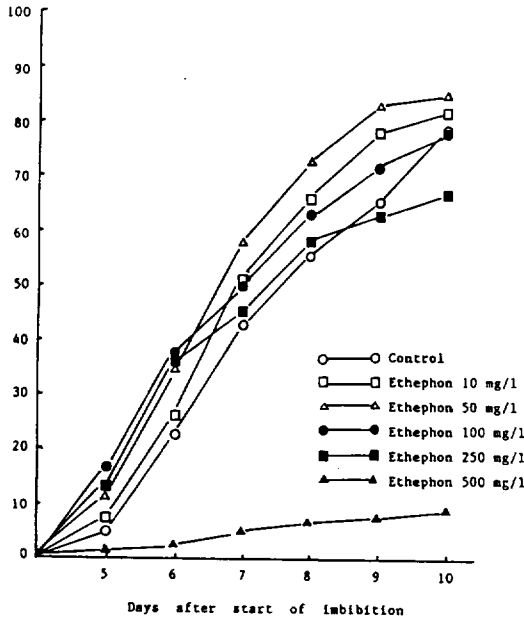


Fig. 5. The effect of ethephon treatment on germination of *Allium taquetii* seeds in darkness at 25°C.

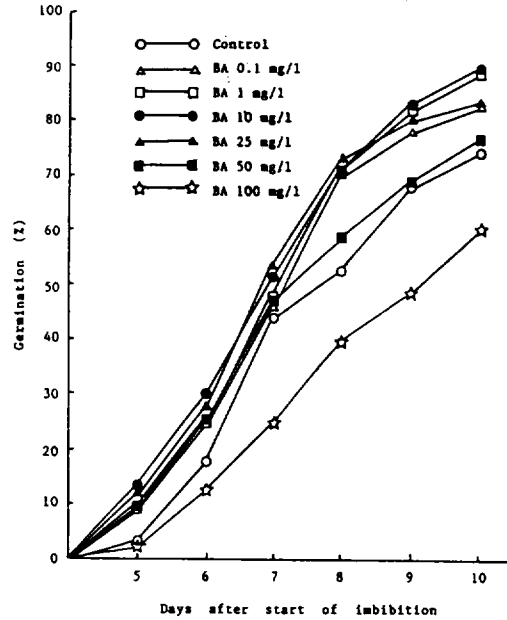


Fig. 6. The effect of benzyladenine treatment on germination of *Allium taquetii* seeds in darkness at 25°C.

放射形細胞의 伸長促進 때문이라 하여 本 實驗에서 ethylene處理로 發芽가 促進된것은 이들과 관련성이 있기 때문이라고 생각된다. 그리고 濃度가 높을수록 發芽率이 떨어졌는데 olatoye와 Hall (1973)도 *Suerzula arrensi*種子的 發芽率은 ethylene 濃度에 크게 影響을 받으며 100mg/l에서 最大 反應을 보인다고 報告하였다.

BA處理는 10mg/l가 種子置床後 8日째에 71%, 10日째에 90%로 가장 良好하였으며, 100mg/l에서는 8日째에 40.3%와 18日에 60.3%로 對照區보다 發芽가 抑制되는 傾向을 보였다(그림6).

cranberry(Devlin와 Karczmarczyk, 1977), *Xanthium pensylvanicum*(Esashi, Okazaki, Yanai와 Hishinuma, 1978) 등에서 BA의 發芽促進 效果가 報告되었으며, Dunlap와 Morgan(1977)은 BA와 같은 Cytokinin에 屬하는 Kinetin을 상치種子에 處理하면 子葉의 生長을 促進하여, 결국 發芽가 促進된다고 報告하였다.

NAA處理는 모든 處理濃度에서 發芽가 抑制되

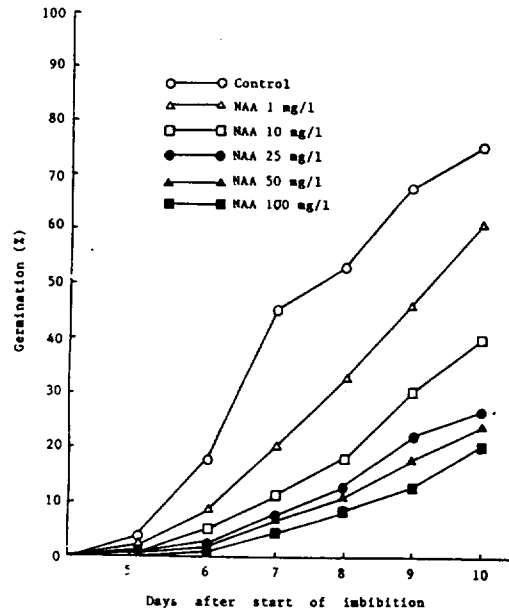


Fig. 7. The effect of naphthaleneacetic acid treatment on germination of *Allium taquetii* seeds in darkness at 25°C.

있으며 농도가 높을수록 억제 정도가 심하여 100mg/ℓ에서는種子置床 8日後 8.7%로 對照區의 53%에 比하면 發芽가 극히 억제되었다(그림7).

Auxin은 원래 種子發芽促進에는 무관한 것으로 되어있고(Khan과 Tao, 1978) 그래서 한라부추種子發芽에 NAA가 별 影響을 주지않는 것 같다. 그리고 농도가 높을수록 억제 정도가 심한것은 生理的 濃度障害때문이라 思料된다.

摘 要

한라부추 種子發芽에 對한 溫度, 光質(赤色光), 低溫處理 및 몇가지 植物生長調節劑를 處理하여 發芽하는 狀態를 調査한 結果 다음과 같은 結論을

얻었다.

1. 한라부추의 發芽適溫은 20~25℃였으며 高溫인 30℃에서는 發芽가 極히 抑制되었다.

2. 赤色光은 15~20℃ 溫度에서는 發芽促進 效果가 있었지만 25℃以上の 溫度에서는 그 促進效果가 喪失되었다. 그리고 모든 溫度에서 暗處理와 類似한 發芽樣相을 보였다.

3. 低溫處理 한 것은 對照區와 거의 비슷한 傾向을 나타내었다.

4. NAA는 發芽抑制 效果가 나타나 對照區보다 오히려 發芽率이 떨어지는 傾向을 나타내었다. GA는 25mg/ℓ, Ethephon은 50mg/ℓ, BA는 10mg/ℓ에서 發芽가 가장 促進되었으나, Ethephon과 BA의 경우 濃도가 높을 수록 發芽抑制 程度가 심하였다.

參 考 文 獻

- Abeles, F.B., 1986. Role of ethylene in *Lactuca sativa* cv 'Grand Rapids' seed germination. *Plant Physiology* 81 : 780~787.
- Abeles, F.B. and J.Lonski, 1969. Stimulation of lettuce seed germination by ethylene. *Plant Physiology* 44 : 277~280.
- Adkins, S.W. and J.D.Ross, 1981. Studies in wild oat seed dormancy. I. The role of ethylene in dormancy breakage and germination of wild oat seed(*Avena fatua* L.). *Plant Physiology* 67 : 358~362.
- Bewley, J.D. and M.Black, 1978. *Physiology and biochemistry of seeds in relation to germination*. Vol. I. Development, germination, and growth. Springer-Verlag. pp.106~281.
- Delvin, R.M. and S.J.Karczmarczyk, 1977. Influence of light and growth regulators on cranberry seed dormancy. *Journal of Horticultural Science* 52 : 283~288.
- Dunlap, J.R. and P.W.Morgan, 1977. Reversal of induced dormancy in lettuce by ethylene, kinetin, and gibberellic acid. *Plant Physiology* 60 : 222~224.
- Eisenstadt, F.A. and A.L.Mancinelli, 1974. Phytochrome and seed germination. VI. Phytochrome and temperature interaction in the control of cucumber seed germination. *Plant Physiology* 53 : 114~117.
- Esashi, Y. and A.C.Leopold, 1969. Dormancy regulation in subterranean clover seeds by ethylene. *Plant Physiology* 44 : 1470~1472.
- Esashi, Y., M. Okazaki, N. Yanai and K. Hishinuma, 1978. Control of the germination of secondary dormant cocklebur seeds by various germination stimulants. *Plant & Cell Physiology* 19 : 1497~1506.
- Evenari, M., 1980/81. The history of germination research and the lesson it contains for today. *Israel Journal of Botany*

- 29 : 4~21.
- Jones, R.L. and J.L.Stoddart, 1980. Gibberellins and seed germination. In : Khan, A.A.(ed.), The physiology and biochemistry of seed dormancy and germination. North-Holland Pub. Co. pp.77~109.
- 康勳, 郭炳華, 1989, *Amaranthus hypochondriacus* 種子的 光發芽 抑制 過程에 미치는 몇몇 環境條件과 ethephon의 效果, 韓國園藝學會誌 30 : 311~318.
- Ketring, D.L., 1980. Ethylene and seed germination. In : Khan, A.A.(ed.), The physiology and biochemistry of seed dormancy and germination. North-Holland Pub. Co. pp.157~158.
- Khan, A.A. and K.L. Tao, 1978. Phytohormones, seed dormancy and germination. In : Letham, D.S., P.B. Goodwin and T.J.V. Higgins (eds.), Phytohormones and related compounds: A comprehensive treatise. II. Phytohormones and the development of higher plants. Elsevier/Noth-Holland Biomedical Press. pp.371~422.
- Mancinelli, A.L., Z. Yaniv and P.Smith, 1967. Phytochrome and seed germination. I. Temperature dependence and relative Pfr levels in the germination of dark-germinating tomato seeds. Plant Physiology 42 : 333~337.
- Mayer, A.M. and A.Poljakoff-Mayber, 1982. The germination of seeds. Pergamon Press. pp.34~37.
- Mayer, A.M. and Y.Shain, 1974. Control of seed germination. Ann. Rev. Pl. Physiol. 25 : 167~193.
- Norton, C.R., 1985. The use of gibberellic acid, ethephon and cold treatment to promote germination of *Rhus typhina* L. seeds. Scientia Horticulturae 27 : 163~169.
- Olatoye, S.T. and M.A.Hall, 1973. Interaction of ethylene and light on dormant weed seeds. In : Heydecker, W. (ed.), Seed ecology. Pennsylvania State Univ. Press. pp.233~249.
- 朴鍾聲, 1982. 新制 作物生理學, 鄉文社. p.13~67.
- Pollard, C.J., 1969. A survey of the sequence of some effects of gibberellic acid in the metabolism of cereal grains. Plant Physiology 44 : 1227~1232.
- 表鉉九, 1977, 新稿 菜蔬園藝總論, 鄉文社, p.39~41.
- Saini, H.S., P.K.Bassi and M.S.Spencer, 1985. Seed germination in *Chenopodium album* L. : Relationships between nitrate and the effects of plant hormones. Plant Physiology 77 : 940~943.
- Saini, H.S., P.K.Bassi and M.S.Spencer, 1986. Use of ethylene and nitrate to break seed dormancy of common lambsquarters (*Chenopodium album*). Weed Science 34 : 502~506.
- Schonbeck, M.W. and G.H.Egley, 1980. Redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus*) seed germination responses to afterripening, temperature, ethylene, and some other environmental factors. Weed Science 28 : 543~548.
- 管 洋, 1976, 作物의 生長發育制御, 農業及園藝, 51 : 91~98.
- Takaki, M. and V.M.Zaia, 1984. Effect of light and temperature on the germination of lettuce seeds. Planta 160 : 190~192.
- Toole, E.H., S.B.Hendricks, H.A.Borthwick and V.K.Toole, 1956. Physiology of seed germination. Ann. Rev. Pl. Physiol. 7 : 299~324.
- Warner, H.L. and A.C.Leopold, 1969. Ethylene evolution from 2-chloroethylphosphonic acid. Plant Physiology 44 : 156~158.