

植物工場 시스템을 이용한 藥草의 菜蔬化에 關한 基礎研究

1. 菜蔬化可能 藥草種子의 發芽에 미치는 溫度 및 光의 影響

崔成圭, 李鍾一

順天大學校 自然科學大學 韓藥資源學科

A Study on Utilization of Medicinal Herb as Vegetable by Hydroponics.

I. The effect of light and temperature on the seed germination of medicinal herb.

Seong Kyu Choi and Jong Ill Lee.

Dept. of Oriental Medicine Resources, Suncheon National University.

Abstract

In order to establish utilization of medicinal herb as vegetable by Hydroponics, the present studies were conducted to investigate the effect of temperature and light on the seed germination of medicinal herb. The results obtained are summarized as follows. The lower and upper temperature limit for herb germination was 10°C and 30°C within which the optimum was 20°C. Germination of medicinal herb was similar in light and dark condition.

Key words : Germination, Medicinal herb, Temperature, Light

緒 言

最近 우리나라 國民의 生活水準 向上으로 健康食品에 대한 選好度가 높아지고 있는 趨勢에서 보면 主要 藥用植物中 菜蔬로 開發되어 健康食品으로 利用할수 있는 韓藥材로는 全草와 葉을 利用하는 藿香과 차조기 그리고 뿌리를 利用하는 日當歸, 紫草, 獨활 等을 들수 있다.^{11, 14, 15)} 藿香(*Arastache rugosa*)은 chavicol, anethole 등의 成分, 그리고 차조기(*Perilla frutescens*)는 perillaketone, limonene, menthol 등의 成分이 含有되어 感氣, 健胃藥 等으로 處方된다. 또한 日當歸(*Angelica acutiloba*)는 phthalide, ligustilide, vitamin B₁₂ 等の 成分이 含有되어 있어 産前産後

補藥으로 가장 많이 利用된다.^{13, 16)}

이와같은 菜蔬化可能 主要 韓藥材인 배초향, 자초, 獨활, 자초, 日當歸 等은 아직 種子發芽에 關한 正確한 研究가 되어있지 않아 養液 栽培에 의한 大量生産時 어려움이 따르고 있다.

植物의 種子發芽에 關한 研究는 1830年代에 始作된 以後 많은 研究者에 의하여 다양한 栽培植物의 發芽溫度에 關한 研究가 이루어졌다.^{3, 4, 6, 9, 22)}

種子發芽에 미치는 溫度는 最低溫度, 最適溫度, 最高溫度로 나누어 생각할 수 있다. 適溫이라는 것은 가장 짧은 期間內에 가장 높은 發芽率을 보일수 있는 溫度를 말한다. 發芽에는 適溫이 있을 뿐만아니라 發芽의 各 段階에서도 各各 必要한 適溫이 있다. 따라서 溫度의 反應은 發芽期間中에

달라질 수도 있다.

溫度에 따른 發芽狀態는 作物의 種類나 品種, 場所 또는 收穫後의 期間에 따라 一定하지 않다. 一般的으로 溫帶地方의 種子는 熱帶地方의 種子보다 낮은 溫度를 必要로 하며 野生植物의 種子는 栽培되고 있는 植物에 비해 낮은 溫度를 必要로 한다.

大部分 植物種자의 發芽適溫은 15°C에서 30°C 사이에 있으며 最高溫度는 35°C와 40°C 사이에 있다. 境遇에 따라서 어떤 種子是 永點 가까운 溫度에서도 發芽한다.

Edward等⁹⁾은 作物에 따라서 發芽溫度가 相異하나 大部分의 種자에 있어서 發芽適溫은 15~30°C의 範圍內에 있다고 하였다.

植物의 發芽에 미치는 光의 效果는 植物의 種類에 따라 다르다.²³⁾ 一般的으로 植物種자의 發芽에서는 水分, 酸素, 溫度 등이 必修條件이지만 어떤 植物은 發芽에 光을 必要로 하는 境遇가 있다. 또한 光이 없어야 發芽가 促進되는 것도 있다. 때로는 光과 發芽는 아무런 關係가 없는 것도 있다.

이와같이 植物의 種子發芽에는 溫度와 光이 重要な 作用을 한다고 볼 수 있다.

따라서 本 試驗에서는 主要 菜蔬化 可能藥草의 最適發芽溫度를 究明하여 植物工場시스템을 利用한 大量 生産體系를 確立시키기 위한 基礎資料로 活用코자 實施한 結果 몇가지 結論을 얻었으므로 이를 간추려 報告 하는 바이다.

材料 및 方法

1. 溫度의 處理

가. 試料의 選別 및 公試量: 順天大學 藥草試驗

圃에서 93年 가을에 採取한 種子 中에서 充實한 種자를 選別하여 1區當 50粒씩 公試하였다.

나. 置床: petridish內에 여과지 2枚를 깔고 蒸溜水를 加하여 50粒을 均一하게 置床하였다.

다. 發芽試驗 溫度: 高底溫度의 調節이 可能的 恒溫器를 發芽試驗에 使用하며, 床內의 溫度를 10, 15, 20, 25, 30, 35°C로 調節하였다.

라. 管理方法: 藥草種자를 Petridish 內에 置床前 배초향과 자소종자는 24時間 물에 浸種後 播種하였으며, 獨활과 자초 그리고 日當歸 種자는 물에 48時間 침적하였고, 침적중에 24時間마다 새로운 물로 교환시켜 주면서 管理 하였다.

2. 光의 條件

가. 溫度와 置床: 高低溫度 調節이 可能的 恒溫器內의 溫度를 25°C로 調節하여 置床하였다.

나. 光 條件: 明區는 30W의 電燈을 恒溫器內에 設置하여 24時間 種자에 800~1,000 Lux의 光度가 照射되도록 하고, 暗區는 電燈을 設置하지 않았다.

3. 水分條件: 發芽床이 吸收 할 수 있는 飽和水量의 60% 로 하였다.

4. 調査項目: 發芽期, 發芽率 등을 農村振興廳 農事試驗研究調査(藥用作物)基準²⁰⁾에 의하여 調査하였다.

結果 및 考察

1. 藥草種자의 發芽에 미치는 溫度의 影響

藥草種子(배초향, 자소, 獨활, 자초, 日當歸)의 發芽에 미치는 溫度의 效果는 표 1과 같다.

Table 1. Effects of temperature on germination date of medicinal herb seed.

Medicinal herbs	Seeding date			Germination date			
	in petridish	10°C	15°C	20°C	25°C	30°C	35°C
Arastache rugosa	Jun.11	Jun.14	Jun.14	Jun.13	Jun.12	Jun.12	Jun.12
Perilla frutescens	"	Jun.16	Jun.14	Jun.13	Jun.12	Jun.12	Jun.12
Aralia continentalis	"	Jul.10	Jul. 4	Jun.29	Jun.21	Jun.19	Jun.18
Lithospermum officinale	"	Jul.10	Jul. 7	Jul. 1	Jun.29	Jun.27	Jun.25
Angelica acutiloba	"	Jul. 4	Jul. 2	Jun.30	Jun.20	Jun.19	Jun.18

菜蔬化 利用 可能藥草인 배초향, 자소, 독활, 자초, 日當歸 種자의 發芽期는 6月 11日 置床한 後 배초향은 25°C 以上の 溫度에서 6月 12日 發芽 되었으며, 20°C의 溫度에서는 6月 13日 發芽 되었고, 15°C와 10°C의 溫度에서는 各各 6月 14日 發芽 되었다. 또한 자소도 배초향과 같은 傾向으로 25°C 以上の 溫度에서는 6月 12日에 發芽 되었고, 15°C와 20°C의 溫度에서도 各各 6月 14日과 6月 13日 發芽 되었으며 10°C의 溫度에서는 6月 16日 發芽 되어서 배초향보다는 약간 늦게 發芽 되었다.

一般的으로 植物 種子 發芽는 種자의 形態에 따라서 發芽期間에 큰 差異가 있는데 種皮가 두껍지 않은 種子是 水分의 吸收가 容易하며 發芽가 빠르다고 한다.^{1,2,5)} 따라서 배초향과 자소의 種子 發芽는 20°C~30°C 溫度範圍에서 發芽가 均一하게 이루어지는 傾向이었다.

한편 독활의 種子是 6月 11日 置床後 比較的 溫度가 낮은 10°C와 15°C의 溫度에서는 各各 7月 8日과 7月 4日에 發芽되어 發芽期間이 25日 程度나 되었으며, 適溫으로 생각되는 20°C와 25°C의 溫度範圍에서는 各各 6月 29日과 6月 21日에 發芽 되었다. 種子發芽의 最高溫度라고 생각할 수 있는 30°C와 35°C에서는 各各 6月 19日과 6月 18日에 發芽 되어서 發芽所要日數는 10日 程度밖에 되지 않았다. 또한 자초도 독활과 비슷한 傾向이었으나 低溫의 10°C나 15°C에서 發芽期間이 더 오래걸렸다. 日當歸의 種子是 6月 11日 置床한 後 10°C의 溫度에서는 7月 4日 發芽 되었고, 15°C의 溫度에서는 7月 2日 發芽되었으며, 20°C와 25°C의 溫度에서는 各各 6月 30日과 6月 20日에 發芽되

었다. 이와같이 藥草種子도 溫度가 높을수록 發芽期間이 짧고, 反對로 溫度가 낮아질수록 發芽期間이 길어지는 結果로 이미 報告된^{10,12,21)} 많은 試驗結果와 같은 傾向이었다.

한편 同一 藥草種子中에서도 種皮의 形態에 따라 자초와 같은 種皮가 두꺼운 種子 또는 日當歸와 같이 날개가 붙은 種子是 一般種子보다도 發芽期間이 오래걸리고 發芽率도 낮은 傾向이었으므로 今後 藥草種子의 形態別 發芽試驗을 繼續 檢討해 보아야 될 것으로 思料된다.

2. 藥草種子의 發芽率과 溫度

藥草種子(배초향, 자소, 독활, 자초, 日當歸)의 溫度 處理別 發芽率은 表2와 같다.

배초향의 發芽率은 10°C의 溫度에서 85%, 15°C 溫度는 90%, 20°C 溫度는 91%, 25°C 溫度는 92%, 30°C 溫度는 89% 그리고 35°C 溫度는 80%가 發芽되었다. 이와같은 結果로 보아 배초향의 種子發芽適溫은 15°C 溫度에서 25°C 溫度가 發芽率이 90% 以上으로 가장 좋아서 最適 發芽溫度라고 생각된다.

자소의 발아율도 배초향과 같은 傾向으로 15°C와 25°C의 溫度에서 各各 90%가 發芽되어 發芽最適溫度로 判斷되며, 特히 15°C의 溫度에서도 發芽率이 90%가 되었고, 10°C에서는 82%가 發芽되었으며, 發芽最高溫度라고 생각할 수 있는 30°C와 35°C의 溫度에서는 各各 85%와 82%가 發芽되어서 溫度가 너무 낮은 10°C 內外와 너무 높은 30°C 以上の 溫度에서는 發芽率이 떨어지는 傾向이었다.

독활의 發芽率은 배초향이나 자소 보다는 훨씬

Table 2. Effects of temperature on the germination rate of medicinal herb seed.

Medicinal herbs	Germination rate(%)						Means
	10°C	15°C	20°C	25°C	30°C	35°C	
<i>Arastache rugosa</i>	85	90	91	92	89	90	87.8a ^y
<i>Perilla frutescens</i>	82	90	90	90	85	82	86.5a
<i>Aralia continentalis</i>	52	68	64	61	51	42	56.3b
<i>Lithospermum officinale</i>	72	67	62	59	6	2	44.7b
<i>Angelica acutiloba</i>	49	63	71	68	70	25	57.7b

^y: Same alphabetical letters indicate no significant difference at 5% level of DMRT.

낮은 56.3%가 발아되었는데, 15°C의 온도가 발아最適溫度로 68%가 발아되었고, 다음은 20°C의 온도가 64% 발아되었으며, 25°C 온도는 61%가 발아되었다. 또한 10°C의 온도와 30°C의 온도 그리고 35°C의 온도에서는 각각 52%, 51%, 42%가 발아되어서 발아율이 60% 이하로 극히 높은 온도나 낮은 온도에서는 발아율이 相對적으로 減少되는 現象으로 金¹²⁾의 研究 結果와 같은 傾向이었다.

植物의 種子中에는 低溫에 의해서 발아가 促進되는 境遇도 있는데¹⁹⁾ 자초의 境遇 10°C의 온도에서 발아율이 72%로 가장 높았고, 다음은 15°C 온도에서 67% 였으며, 20°C 온도와 25°C 온도에서는 각각 62%와 59%의 발아율을 나타냈다. 그러나 30°C 以上の 온도에서는 발아율이 극히 낮아서 30°C 온도에서는 6%의 발아율을 나타냈으며, 35°C 온도에서 2%만 발아되었다. 이와같은 結果로 보아 자초種子는 다른 藥草種子보다도 발아最適溫이 낮은 10°C에서 15°C 程度の 온도에서 발아율이 가장 높아서 10°C가 適定 발아溫度라고 생각되며, 다른 藥草種子 보다 低溫性 발아種子로 判斷된다.

日當歸의 발아율은 20°C의 온도, 즉 15°C 온도에서 30°C의 온도 範圍에서 발아율이 높은 傾向으로 20°C의 온도에서는 71%가 발아되었고, 25°C 온도에서 68%, 30°C 온도에서는 70%가 발아된 反面, 10°C의 낮은 온도에서는 49%가 발아되었으며, 35°C의 高溫에서는 25%만 발아되었다.

菜蔬化 可能藥草의 種類別 발아율은 10°C 온도에서 35°C의 온도 範圍內에서 배초향이 87.8%로 발아율이 가장 높고, 다음은 자소가 86.5%였다. 따라서 배초향과 자소 같은 藥草 種子는 발아하는데 어려운 點이 별로 없어서 植物工場시스템을 利用하여 大量生産하는데 適當한 藥用作物로 생각된다.

다. 그러나 獨활과 자초 그리고 日當歸 種子는 各 各 발아율이 56.3%, 44.7% 그리고 57.7%로 60% 以下の 낮은 발아율을 나타내고 있다. 그러므로 이러한 발아율이 낮은 藥用作物을 植物工場시스템을 利用하여 大量生産하는데는 어려울것으로 判斷되어 앞으로 繼續 발아율을 높일 수 있는 方法들을 研究檢討해야 될것으로 思料된다.

3. 발아에 미치는 光의 效果

배초향, 자소, 獨활, 자초, 日當歸 등 菜蔬化 可能 藥草種子의 발아에 미치는 光이 效果는 表3과 같다.

大部分 種子의 발아에는 水分, 酸素, 온도 등이 必須的이지만 어떤 植物은 발아에 光을 必要로 하는 境遇가 있다. 種子의 발아에 미치는 光의 影響에 대해서는 오랫동안 알려져 왔으나 最近에 光의 效果에 關한 具體的 原因이 究明되게 되었다.^{18,19)}

많은 植物의 種子가 光에 의해 발아가 促進되는 가 하면, 光이 없어야 발아가 促進되는 것도 있다. 또한 光과 발아와는 아무런 關係가 없는 것도 있다. 따라서 本 試驗의 藥草種子의 境遇 25°C의 온도條件下에서는 明暗에 關係 없이 발아에 뚜렷한 差異點을 發見할 수가 없어서 今後 더 藥草種子와 발아時 光의 效果 (光度나 光質 및 光週期)에 關하여 檢討해야 될 것으로 생각된다.

適 要

主要 韓藥材로 利用되고 있는 藥用植物인 全草類(배초향), 葉類(자소), 根類(獨활, 자초, 日當歸)를 菜蔬化 하기 위하여 植物工場시스템을 利用한 周年 栽培試驗의 基礎資料로 活用하기 위한 方法

Table3. Effects of light on the germination of medicinal herb seed.

Light or Dark	Germination				
	^x Ar	Pf	Ac	Lo	Aa
Light	^z +++	++	+++	++	+++
Dark	++	+++	+++	+++	++

^xAr : Arastache rugosa, Pf : Perila frutescens, Ac : Aralia continentalis

Lo : Lithospermum officinale, Aa : Angelica acutiloba

^z+++ : good, +++ : very good

으로 藥草種子(배초향, 자소, 독활, 자초, 日當歸)의 發芽試驗을 實施한 結果는 다음과 같다.

1. 藥草種자의 發芽는 溫度가 높을수록(25~35℃)發芽가 早期에 이루어졌으며, 낮을 수록 (10℃~15℃)發芽期間이 오래 持續되는 傾向이었다.

2. 배초향과 자소 그리고 독활 등의 藥草種자는 15℃~25℃의 溫度 範圍에서 發芽率이 높았고, 자초는 10℃~15℃의 溫度, 그리고 日當歸는 15℃~30℃의 溫度에서 發芽率이 좋아서 藥草種子間에 약간의 差異가 認定되었다.

3. 25℃의 溫度 條件下에서 藥草種자는 明暗에 關係없이 發芽가 進行되었으며, 今後 藥草種자의 發芽에 關與할 수 있는 光度나 光質 및 光週期 등이 더 檢討되어야 할 것으로 思料된다.

引用文獻

1. Abdul-Baki, A.A. and Stoner. 1978. Germination promoator and inhibitor in leachates from tomato seeds. J.Amer. Soc. Hort. Sci. 103(5) : 684-686.
2. Akesson, W.R, M.A. Henson A.H. Freytag, and D.G. Westfall. 1980. Sugarbeet fruit germination and emergence under moisture and temperature stress. Corp. Sci. 20 : 735-739.
3. Ayers, A.D. 1952. Seed germination as affected by soil moisture and salinity. Agron. J.44 : 82-84.
4. Black, J.N. and P.F. Wareing. 1955. Growth studies in woody species, V11. Photoperiodic control of germination *Betula Pubescens* Ehrh. *Physiologia Plantarum*. 8 : 300-316.
5. Bozcuk, S. 1981. Effects of kinetin and salinity on germination of tomato, barley and cotton seeds. *Ann. Bot.* 48 : 81-84.
6. Chen, S.s.c.1970. Influence of factors affecting germination on respiration of phacelia *tanacetifolia* seeds. *Planta*. 95 : 330-335.
7. 郭炳華. 任綱彬. 1987. 三訂 植物生理學. 鄉文社. 156~178.
8. 崔鳳鎬. 姜光洙. 1984. 種子學. 弘益齋. 69~120
9. Edwards, M.M,1968. Dormancy in seeds of charlock.II.The influence of the seed coat. *J. Exp.Bot.*19 : 583-600.
10. Gray, D. 1975. Effects of temperature on the germination and emergence of lettuce (*Lactuca sativa*, L.)varieties.*J.Hort. Sci.* 50 : 349-361.
11. 洪鍾夏. 1966. 東醫寶鑑. 豐年社. 1195.
12. 金忠洙. 1983. 참깨의 發芽特性에 關한 研究. 忠南大學校 大學院. 博士學位論文.
13. 金在佶. 1984. 原色天然藥物大辭典(上). 南山當.155.
14. 金在佶. 申永澈. 1992. 藥用植物栽培學. 南山當.361~362.
15. 任基興. 1985. 藥用植物學. 東明社. 254~256.
16. 문관심. 1991. 藥草의 成分과 利用. 배초향. 日月書閣. 506.
17. Mayer, A.M. and A.P.Mayber. 1975. The germination of seeds. Pergamon Press. 153~161.
18. 中村俊一郎. 1981. 農林種子の發芽生理. 農及園. 56(5) : 708-712.
19. 中村俊一郎. 1981. 農林種子の發芽生理. 農及園. 56(7) : 1439-1444.
20. 農村振興廳. 1983. 農事試驗研究調查基準(藥用作物). 作物試驗場.35~37.
21. Okusanya, O.T. 1978. The effects of light and temperature on germination and growth of *Luffa aegyptiaca*. *Physiol. Plant.* 44 : 429-433.
22. Olivieri, A.M.and S.K.Jain. 1978. Effects of temperature and light variations on seed germination in sunflower species. *Weed. Sci.* 26(3): 277~279.
23. Wassink, 1980. and J.A.J. Stolwijk. 1956. Effect of light quality on plant growth. *Ann. Rev. Plant Physiol.* 7 : 373-400.

(접수일 : 1994.11.12)