

數種 環境要因이 자귀나무의 種子發芽에 미치는 影響

李浩俊 · 金善昊 · 姜惠遠
(建國大學校 理科學科 生物學科)

The Effects of Some Environmental Factors on the Seed Germination of *Albizzia julibrissin* Durazz.

Lee, Ho Joon, Seon Ho Kim and Hae Won Kang
(Dept. of Biology, College of Sciences, Konkuk University)

ABSTRACT

Germination response to sulfuric acid treatment, temperature, light and underwater condition were experimented for *Albizzia julibrissin* Durazz. seed.

It took 60 minutes to break the dormancy of impermeable seed for the effective sulfuric acid treatment, and temperature sensitivity was decreased by 90 minutes' treatment.

The germination rate of the seed was the highest, i.e. 96% at 60 minutes acid treatment in a 21°C growth chamber.

On the occasion of light sensitivity, the seed was light indifferent. The imbibition rate of seed was higher at 27°C than 21°C and in proportion to the period of acid treatment time. *A. julibrissin* Durazz. seed were well germinated at underwater condition.

緒 論

種자의 休眠現象은 不適合한 生活環境을 극복하여 生命의 繼承을 이루기 위한 適應能力의 表現이며, Mayer와 Poljakoff-Mayber(1963)는 休眠誘發要因으로 胚의 未成熟, 種皮에 依한 水分이나 가스의 不透過性, 胚發達의 機械的抑制, 特定한 光이나 溫度要求 또는 發芽抑制物質의 存在등을 들고 있다.

種자의 休眠打破에 關하여는 酸處理의 影響(Herbert & Walters, 1974; Hsiao *et al.*, 1984), 低溫處理의 影響(Baskin & Baskin, 1979; Threadgill *et al.*, 1981),

低溫處理 및 Hormone의 影響(卞, 1972; 李, 1976), 光과 Hormone의 影響(Okagami & Masashi 1977), Gas와 溫度의 影響(Esashi *et al.*, 1977; Adkins & Ross, 1981), sodium hypochlorite의 影響(French & Sherman, 1976), 物理的傷法の 影響(Hutchison & Ashton, 1979) 등에 關하여 많이 研究되어 있다.

그러나 다른 科植物의 種자와 마찬가지로 休眠型 種子인 *A. julibrissin* Durazz.의 休眠打破 및 發芽生理에 關한 研究는 物理的인 자극이나 黃酸處理時 休眠打破가 可能하다는 Herbert(1974)의 報告가 있을 뿐 黃酸處理時間과 溫度가 發芽에 미치는 複合的인 影響과 光, 水分吸收力, 酸素要求度 등에 關하여는 研究된 바

없다. *A. julibrissin* Durazz.는 觀賞用으로 많이 植栽되며 나무껍질은 강장, 흥분, 이뇨, 구충, 진해, 진통제 등의 漢方材와 담황다색의 媒染材, 木材는 家具用으로도 使用되는 有用植物(李, 1974)이다. 따라서 本實驗은 *A. julibrissin* Durazz.의 種子發芽에 미치는 環境條件의 影響 및 發芽習性を 究明함으로써 發芽에 대한 基礎資料의 提供과 育苗에 이바지하고자 實施하였다.

材料 및 方法

材 料

本 研究에 使用한 種子는 1982年 12月 10日 建國大學校 區內에서 採種하여 紙袋에 넣어 乾燥狀態로 室溫에서 保管하여 使用하였다.

實驗方法

黃酸處理 및 溫度의 影響: 發芽用 培地는 1,000ml의 蒸溜水에 寒天粉末 6g을 녹여 直徑 15cm의 滅菌 Petridish에 130ml씩 分注한 것을 使用하였으며 種子는 處理區別로 50粒씩을 播種하였고 播種後 1日부터 14日까지의 發芽狀態를 3反覆으로 觀察하였다.

發芽는 98% 黃酸溶液(日本和光會社 製品)에 各各 30分, 60分, 90分間씩 浸種한 後 水洗하여 播種하고 各各 15, 21, 27°C 內外로 維持되는 恒溫器(Hotpack Co.)內에서 發芽시켰다. 種子 發芽率은 每日 午後 7時에 觀察한 後 發芽數를 세고 그 種子를 Petridish에서 除去하였다.

光處理의 影響: 光處理時 20 Watt 白色螢光燈(Cool white) 4個를 光源으로 하여 每日 12時間(06:00~18:00)씩 照射하였으며 이때 光源과 供試種子와의 距離는 15cm, 照度는 25,000 Lux있고 恒溫器內의 溫度는 27°C 內外로 維持시켰다.

水分吸收力: 種子 各 20粒씩을 98%의 黃酸處理區別(30分, 60分, 90分)로 水中에 浸種시킨 後 21°C, 27°C 內外로 維持되는 恒溫器에 넣어 1, 2, 4, 6, 10, 16, 24時間別로 水分吸收로 因한 種子의 무게變化를 측정했다. 이때 물의 pH는 7.0이었다.

酸素要求度: 種子 各 50粒씩을 98%의 黃酸處理區別(30, 60, 90分)로 水中에 浸種시킨 後 15, 21, 27°C 內外로 維持되는 恒溫器內에서 發芽狀態를 觀察하였다.

結 果

黃酸處理 및 溫度의 影響

A. julibrissin 種子의 休眠을 打破하기 爲해 時間別로 黃酸原液에 處理한 後 黃酸處理時間이 休眠打破에 미치는 影響을 溫度別로 調査한 結果는 Figs. 1~3과 같다. Figs. 1~3에서 보는 바와 같이 60分間 處理한 *A. julibrissin*은 播種後 3日 사이에 15°C에서 90%, 21°C에서는 92%의 發芽率을 보였으며, 27°C에서는 82%로 가장 낮은 값을 나타내었다. 또한 21°C에서는 播種後 9日째에 96%로 가장 높은 發芽率을 보였다.

30分間 處理時 15°C에서는 播種後 13日까지 發芽를 계속하여 84%의 發芽率을 보였으나 60分, 90分間 處理한 種子에 比해 發芽勢는 낮았다. 21°C에서는 播種 8日後 80%, 27°C에서는 14日後 72%의 發芽率을 나타냈고 15°C에서의 같이 60分, 90分間 處理에 比해 낮은 發芽勢를 보였다.

90分間 處理한 種子는 播種 3日後 15°C, 21°C에서 各各 74, 70%의 發芽率을 보였고 27°C에서는 播種 2日後 74%의 發芽率을 보여 溫度에 따른 發芽率의 차이가 30分, 60分 處理時에 比해 거의 없었다.

모든 處理溫度에서 60分 處理時의 發芽率 및 發芽勢가 第一 높았고 發芽率은 90分 處理時, 發芽勢는 30分 處理時가 가장 낮았다.

한편 最終發芽에 이르는 데 要하는 時間은 30分 處理時 15°C, 27°C에서 各各 13, 14日, 21°C에서는 8日로 60, 90分 處理時에 比해 많은 時間이 要求되었다. 60分 處理時 15°C, 27°C에서는 播種後 3日 以內에 發芽가 終結되었고, 21°C에서는 播種後 9日까지 發芽가 계속되

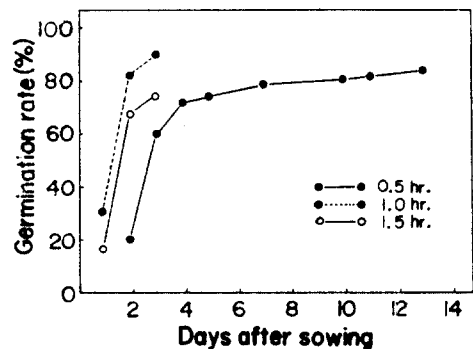


Fig. 1. Effects of sulfuric acid treatment on the germination of *Albixzia julibrissin* at 15°C.

있으나 發芽勢는 15°C, 27°C와 類似했으며 90分 處理 時는 全溫度區에서 3日 以內에 發芽가 終結되었다.

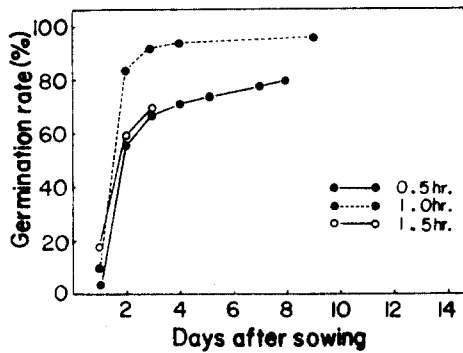


Fig. 2. Effects of sulfuric acid treatment on the germination of *Albizzia julibrissin* at 21°C.

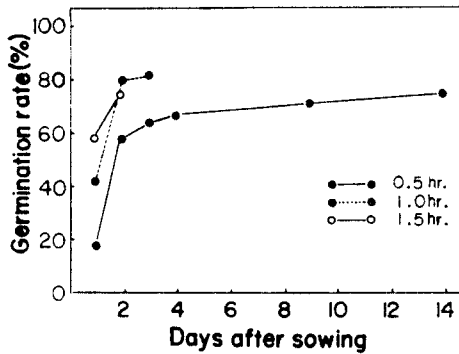


Fig. 3. Effects of sulfuric acid treatment on the germination of *Albizzia julibrissin* at 27°C.

光의 影響

*A. julibrissin*의 發芽에 미치는 光의 影響은 Table 1과 같다. *A. julibrissin*은 Control區에서 光處理 有無에 關係없이 發芽되지 않았으며, 黃酸處理區에서는 光處理時 70~80%, 暗處理時 74~82%의 發芽率을 나타냈다.

水分吸收力

*A. julibrissin*의 水分吸收로 인한 時間別 무게增加를 調査한 結果는 Table 2와 같다. 供試種子는 21°C, 27°C, Control區에서 48時間동안 水分吸收로 인한 무게增加를 볼 수 없었다.

黃酸處理時 處理時間과 무게增加는 대체로 正比例했으며, 處理時間이 길수록 短時間에 높은 水分吸收率을 나타냈다. 한편 21°C의 경우는 48時間동안 發芽가 일어나지 않았으나 27°C에서는 30分 處理時 浸種 48時間 30%의 發芽率을 나타냈고, 60分 處理時 24時間 10%, 48時間 25%의 發芽率을 보였다. 이 發芽率

Table 1. Effects of light on the seed germination of *Albizzia julibrissin* Durazz. at 27°C

Sulfuric acid treatment time	Germination(%)	
	Light	Dark
0	0	0
30min.	70	74
60min.	80	82
90min.	72	74

Table 2. Underwater imbibition by *Albizzia julibrissin* seed

Time in hours	Control		Sulfuric acid treatment time					
			30min.		60min.		90min.	
	a	b	a	b	a	b	a	b
1	100	100	100	100	108	104	102	109
2	100	100	101	101	117	110	118	136
4	100	100	104	107	136	148	154	204
6	100	100	106	113	157	190	188	229
10	100	100	119	150	197	239	240	252
16	101	101	149	209	243	265	267	257
24	101	101	174	249	256	269(10)	271	261
48	102	101	187	256(30)	258	271(65)	274	268(25)

Imbibition at 21°C, 27°C expressed as percentage of the original weight of the 20 seeds. a-21°C, b-27°C. The number in parentheses is is germination percent.

Table 3. Underwater germination of *Albizzia julibrissin*

Temp. (C)	Sulfuric acid treatment time(min.)		
	30	60	90
	Germination(%)		
15	50	88	64
21	58	86	70
27	72	80	74

은 培地上에서의 發芽率보다 낮으나 發芽勢는 같은 傾向임을 볼 수 있었다. 全 黃酸處理區에서 水分吸收率은 27°C가 21°C에 비해 대체로 높은 便이었다.

酸素要求度

*A. julibrissin*의 水中에서의 發芽를 觀察한 結果는 Table 3과 같다.

水中에서의 供試種子 發芽率은 黃酸處理時間 30分時 50~72%, 60分時 80~88%, 90分 處理時 64~74%의 發芽率을 보였는데 培地上의 發芽率과 比較해서 대체로 큰 차이가 없었으며 水中에서도 全 溫度區에서 60分 處理時 가장 높은 發芽率을 보였다.

考 察

Herbert(1974)는 *A. julibrissin* 種子の 休眠은 不透過性 種皮에 의해 일어난다고 하였으며 Hutchison

(1979)은 酸處理를 통해 種子の 發芽率을 增加시켰음을 報告했는데 本 實驗에서도 種皮의 黃酸處理로 種子 發芽를 顯著히 促進시킬 수 있었다(Figs. 1~3).

Mayer(1963)는 種皮의 過度한 酸處理는 種皮의 gas 透過性 低下, 溫度와 光에 對한 Sensitivity鈍化의 原因이라고 報告하였다. 本 實驗의 경우도 60分間 黃酸으로 處理한 種子에 비해 90分間 處理한 種子の 發芽率이 낮은 것(Figs. 1~3)은 過度한 黃酸處理가 原因인 것으로 생각된다($p < 0.05$).

또한 30분이 60분에 비해 낮은 發芽率을 보인 것은 不透過性種皮의 分解가 60分만큼 充分치 못한 것을 意味한다.

60分, 90分 處理時 15°C, 27°C下에서 3日 以內에 發芽가 終結되었으나 30分에서 發芽가 持續되었는데 이것은 短時間의 黃酸處理로는 休眠要因 打破가 60分, 90分에 비해 늦어지기 때문인 것으로 보인다. Figs. 1~3에서 보는 바와 같이 모든 處理溫度에서 30分 處理時와 90分處理時의 發芽率은 類似한 傾向을 보였으나 發芽勢는 90分 處理時가 높았으며 30分 處理時 最終發芽率에 이르기까지 더 많은 時間을 要할을 알 수 있다.

그러나 60分間 黃酸處理한 種子の 경우 15°C, 27°C에서 發芽에 要하는 期間이 21°C에 비해 짧았으나, 發芽率은 21°C에서 높게 나타났다($p < 0.05$).

Table 1에서와 같이 光의 影響은 明所와 暗所에서의 發芽率의 차이에 有意성이 없는 것($p > 0.05$)으로 보아 *A. julibrissin*은 光中性種子인 것으로 생각된다.

Levari(1960)는 28°C에서 數種種子の 時間別水分吸收 率에 의한 무게變化를 測定하였는데(Table 4) 여기서

Table 4. Water imbibition by various seeds

Time in hours	**28°C					*27°C
	Lettuce	Wheat	Sunflower	Vicia	Corn	Albizzia
1	170	114	124	112	111	100
2	185	120	137	143	116	100
4	197	127	147	168	116	100
6	201	133	153	181	124	100
10	213	140	154	182	136	100
16	225	140	154	182	137	101
24	237	151	154	182	137	101
48	270	161	154	182	137	101

Imbibition expressed as percentage of the original weight of the seeds.

**by Levari, 1960 *by Lee et al., 1983

水分吸收의 차이는 種皮의 性質, 種子細胞液의 性質, 삼투압에 따라 달라진다고 하였다. 本 實驗에서도 Levari의 報告와 같이 黃酸處理時間에 따라 水分吸收率이 달라지는 것은 黃酸處理로 인해 不浸透性 種皮가 水分吸收에 용이하게 變化되었기 때문으로 생각된다.

*A. julibrissin*은 黃酸處理時, 浸種 48時間後의 水分吸收로 인한 무게增加率이 187~274%로 나타났는데 이것은 Table 4의 數種植物種子의 水分吸收率에 비해 높은 便이다.

*A. julibrissin*의 水分吸收率은 21°C에 비해 27°C가 전반적으로 높게 나타났는데 이것은 溫度에 기인된 것으로 생각되며 種子の 水分吸收는 溫度가 높을수록 빨라진다는 Goo (1956)의 報告와 一致한다. 本 實驗에서 *A. julibrissin*은 黃酸으로 處理하지 않았을 때는 水中에서 發芽가 되지 않았지만 黃酸處理時 水中에서 發芽가 잘되는 것으로 보아 水中發芽可能種子로 생각된다.

摘 要

黃酸處理, 溫度, 光 및 浸種이 *Albizzia julibrissin* 種子發芽에 미치는 影響을 調查한 結果를 要約하면 다음과 같다.

種子の 休眠을 打破하는데 效果인 黃酸處理時間은 60분이었으며 90分間 處理時 Temperature sensitivity는 떨어졌다.

가장 높은 發芽率은 96%로 60分處理區, 21°C에서 볼 수 있었다. 供試種子是 光中性種子였으며 水分吸收率은 27°C에서 21°C보다 높았으며 黃酸處理時間과 正比例했다. 한편 水中에서도 發芽가 잘되는 것으로 보아 水中發芽可能種子로 생각된다.

參 考 文 獻

- Adkins S.W. and J.D. Ross, 1981. Studies Wild Oat Seed Dormancy. *Plant physiol.*, **67** : 358~362.
- Baskin J.M. and C.C. Baskin, 1979. The Germination Strategy of Old, Field Aster (*Aster pilosus*). *Amer. J. Bot.*, **1** : 1~5.
- 卞在均, 1972. 사과 (*Malus pumila*) 種子休眠 및 發芽에 관한 研究. 高麗大學校 大學院 博士學位 請求論文.
- Esashi, Y., H. Katoh, Y. Hata, and G. Nobuharu, 1977. Dormancy and Impotency of Cocklebur Seeds. *Plant Physiol.*, **59** : 122~125.
- French, R.C. and L.J. Sherman, 1976. Factors Affecting Dormancy, Germination, and Seedling Development of *Aeginetia indica* L. (Orobanchaceae). *Amer. J. Bot.*, **63**(5) : 558~570.
- Goo, M., 1956. A Physiological Study of Germination of Coniferous Seed by the Application of Water Absorption Curve. *Bull. Tokyo Univ. Forest*, **51** : 159~236.
- Herbert L.W. and G.A. Walters, 1974. Seeds of Woody Plants in the United States. U.S. Dep. Agric. Misc. Publ., pp.203~205.
- Hsiao, A.I., W. Vider, and W.A. Quick, 1984. Acidification, growth promoter, and light effects on germination of skotodormant lettuce seeds (*Lactuca sativa*). *Can. J. Bot.*, Vol. **62** : 1108~1115
- Hutchison J.M., F.M. Ashton., 1979 Effect of desiccation and scarification on the permeability and structure of the seed coat of *Cuscuta campestris*. *Amer. J. Bot.*, **66**(1) : 40~46.
- 李德鳳, 1974. 韓國動植物圖鑑. 15(有用植物). 文敎部, pp. 358, 666.
- 李美蘭, 1976. 丸葉海棠 (*Malus prunifolia*) 種子發芽에 미치는 低溫, 光質 및 生長調節物質의 影響. 曉星女子大學 大學院 碩士學位 請求論文.
- Levari, R., 1960. Ph. D. thesis, Jerusalem (in Hebrew)
- Mayer, A.M. and A. Polijakoff-Mayber, 1963. The Germination of Seeds. Pergamon Press. Oxford, pp. 25~73.
- Okagami, N. and K. Masashi, 1977. Gibberellin-Induced Inhibition or Promotion in Seed Germination of *D. tokoro* and *D. tenuipes* in Relation to Light Quality. *Plant Physiol.*, **60** : 360~362.
- Stokes, P., 1965. Temperature and Seed Dormancy. *Encyclopedia of Plant Physiology*, **15**(2) : 746~803. Springer-Verlag, Berlin.
- Threadgill P.F., J.M. Baskin, and C.C. Baskin, 1981. Dormancy in Seeds of *Frasera carolinensis* (Gentianaceae). *Amer. J. Bot.*, **68** : 80~86.
- USDA Forest Service, 1948. Woody Plant Seed Manual. U.S. Dep. Agric. Misc. Publ., **654** : 416.

(1985年 2月 15日 接受)