

大豆遺傳子源의 安全保存을 위한 系統間 發芽壽命檢定

權臣漢* · 韓承熙* · 李榮日**

Storability of Soybean Lines for Maintanance of Germplasm

Kwon, S. H.*, Y. H. Han* and Y. I. Lee**

ABSTRACT

To develop a long term storage technique of soybean germplasm, fifty lines of soybean seeds were kept in storage room controlled by air-conditioner and dehumidifier at KAERI. The storage room was kept below 25°C of temperature and 60% relative humidity. Germinability of stored seeds was evaluated at every three or six months. On the other hand, the newly harvested seeds of the lines were accerelated aging at 40°C and 90% of relative humidity, and compared with non-accerelated seeds.

The average germinability at the starting time of storage was 97% but the germinability was decreased to 62% at 42 months after storage in the storage room. The germinability seemed to be affected by seed size and seed coat color. The germinability of small seed lot tended to be higher than that of large seed lot, and the germination response in longer term of storage was greater than those of shorter term of storage. The accerelated aging test for 7 days proved to be a useful technique to pretest germinability of soybean seeds for assaying the relative storage potential.

緒 言

수집한 遺傳子源은 特性形質發現을 評價한 다음 오랫동안 維持해야 하기 때문에 遺傳子源의 保存上 여러가지 問題가 隨伴되기 마련이다. 保存하고 있는 系統을 매년 栽培해서 새로운 種子로 更新하는 것이 바람직한 일이겠지만 수 많은 系統을 매년 栽植管理한다는 것은 經費, 努力面에서 매우 어렵기 때문에 자연 系統들의 種子를 오랫동안 安全하게 貯藏할 수 있는 方法을 모색하게 되었다. 자연 乾燥保管에서부터 最近 細胞나 組織을 冷凍貯藏(cryo-preservation)에 이르기까지 이 分野의 研究는 계속 진행되고 있으나 아직도 遺傳子源의 保存이 在來式에서 크게 改善되지 못하고 있는 것이 현실이며 貯藏環境을 약간 改善해 줄 정도에 그치고 있다.

種子是 收穫後 일정기간이 지나면 發芽力을 喪失하게 되는데 種類에 따라서 일정기간 후의 發芽力 差異는 극히 큰 것은 물론이려니와 같은 종류의 種子라도 品種, 收穫調製 또는 收穫後 貯藏條件 등에 따라 크게 다르기 때문에^{1,5,7,9)} 保管하려는 種子의 壽命을 미연에 把握하는 것은 遺傳子源의 安全保存을 위해서 대단히 重要的인 일이 될 것이다.

Crocker 및 Groves¹⁾에 의하면 종자의 貯藏中 發芽力損失은 蛋白質의 凝固 때문이고 이와 같은 현상은 溫度가 높으면 훨씬 가속화된다는 것을 밝혔다. Robert⁶⁾와 Mercado⁷⁾은 相對濕度와 溫度에 따른 種子의 壽命診斷에 대한 일련의 研究를 한 바 있었고 Grabe⁴⁾는 同種의 옥수수 種子內에서 glutamic acid decarboxylase의 活力이나 幼苗成長率을 測定하여 種子間의 發芽力 差異를 調査한 바 있다. Helmer⁵⁾ 등은 clover의 種子를 100% 相對濕度와

1) 本 研究는 科學財團 研究補助費로 遂行된 것임.

* 慶熙大學校, * Kyunghi University

** 韓國에너지 研究所, ** Korea Advanced Energy Research Institute

35~40°C의 溫度에 노출시킴으로서 發芽力에 미치는 영향을 發表한 바 있고 Delouche 및 Baskin,²⁾ Delouche 등³⁾, Rushing⁹⁾ 등이 이 分野의 研究結果를 綜合 考察한 바 있다.

本 研究는 大豆種子를 對象으로 本 研究所의 種子 貯藏庫에서의 貯藏中 發芽力減少 현상과 Delouche³⁾ 등의 方法으로 發芽力減退를 人工促進시킨 것파를 比較함으로써 大豆의 系統間 發芽壽命差異를 米연에 把握할 수 있는지의 여부를 확인하고저 실시하였다.

材料 및 方法

貯藏庫에서 大豆의 系統間 發芽力減少 현상을 조사하기 위해서 種子 50系統을 크기별 또는 種皮色 별로 선정, 本 研究所 貯藏庫에서 계속 貯藏하면서 3개월 혹은 6개월 간격으로 貯藏後 42개월까지 發芽力을 조사하였다. 發芽力 조사는 50립씩 2반복으로 0.1% HgCl₂ 용액에 15분간 消毒하여 petri dish에 휴지를 8겹 깔고 置床, 25°C의 incubator에서 발아시켰으며 배척이 1cm 이상 자란 것을 發芽한 것으로 취급하였다. 貯藏庫의 상태는 여름에 溫度 23°C, 濕度 60%를 넘지 않도록 冷房機와 除濕機를 가동시켰으며 겨울에는 영하 5°C 이하가 않도록 유지시켰다. 한편 收穫後 5개월된 同一系統의 種子를 Delouche 등의³⁾ 方法으로 人工老化促進시켰고 이것을 貯藏庫에서의 發芽力 減少와 比較해 보았다. 人工老化促進時의 條件은 溫度 40°C, 濕度 90%를 유지시킬 수 있는 chamber에서 種子를 露出시키고 2~3일 간격으로 꺼내어 發芽力을 上記 方法과 동일하게 조사하였으며 貯藏庫에서의 發芽力과 比較하여 系統間 發芽力 檢定可能與否를 檢討하였다.

結果 및 考察

本 研究所의 貯藏庫 상태에서 貯藏期間의 經過에 따른 大豆種子의 發芽力減少 현상은 그림 1과 같다. 貯藏初期에 50系統의 平均發芽率은 97%를 나타냈으나 42개월 경과후에는 62%로 減少하였는데 비교적 오래 지속시킬 수가 있었다고 본다. 大豆에서 種實 크기에 따라 發芽力의 差異를 볼 수가 있었는데 大粒種이 小粒에 비해 發芽力이 低調한 것으로 나타났고, 이러한 현상은 貯藏初期보다 後期로 갈수록 현저한 差異를 나타내고 있어 小粒種의 發芽力이 오

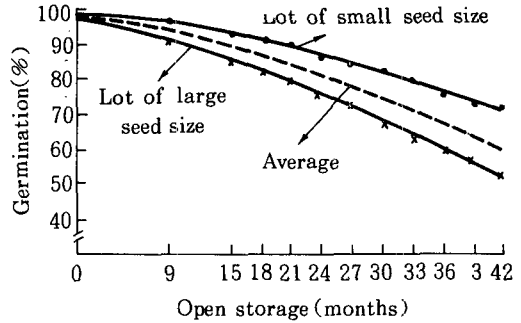


Fig. 1. Germination responses of two soybean lots of large and small seed size in open storage.

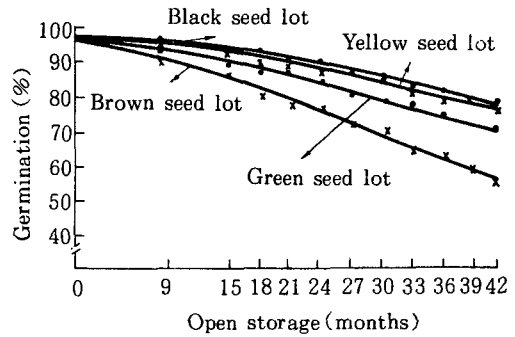


Fig. 2. Germination responses to seed coat color of soybean seeds in open storage.

랫동안 지속되고 있음을 알 수가 있다. 國內蒐集種들의 100粒當 種實重의 分布는 12g과 27g의 두개의 頂點을 나타내고 있는데⁶⁾ 이것은 나물콩용 小粒과 장콩용 大粒을 오랫동안 선택적으로 栽植해 왔던 結果로 나물콩용 大豆는 무엇보다 發芽가 重要한 要因이 되기 때문에 發芽力에 대한 선택적 形質選好의 結果에 起因한 것으로 생각된다. 또한 種皮色과 發芽力과를 比較하여 本 結果 검정색 계통들이 비교적 發芽가 良好한 편이었고, 갈색 계통이 가장 떨어지는 반응을 나타내었다(그림 2). 갈색의 대부분 大粒계통들은 發芽도중 子葉에 龜裂이 생겨 發芽에 큰 阻障을 주게 됨을 볼 수가 있는데 밭밀콩 특유의 퍼짐성 때문이 아닌가 사료된다. 그러나 이러한 特性들이 限定된 系統數에서 얻어진 결과인 만큼 보다 多數의 系統을 供試하여 再確認할 필요가 있다고 보아진다.

大豆에서 系統間 發芽力의 減退現象은 극히 현저한 差異를 나타내고 있어 貯藏에 입합 무렵의 系統

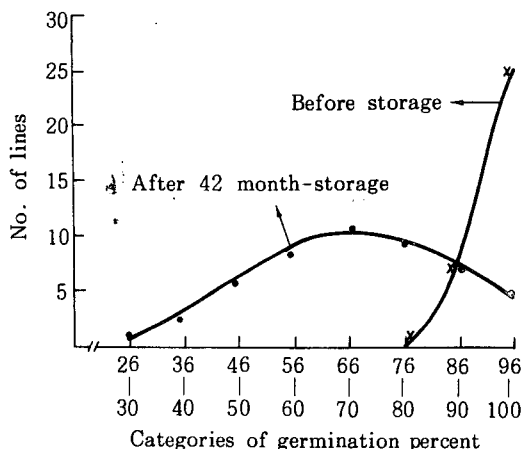


Fig. 3. Changes of germinability of soybean seeds non-stored and 42 month stored at KA-ERI storage room.

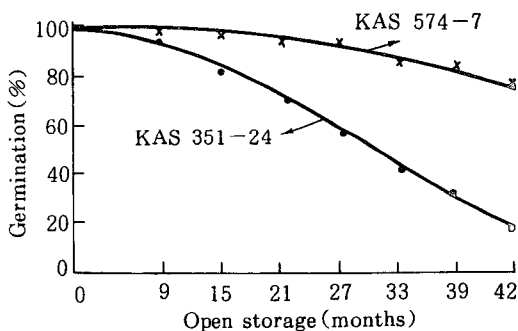


Fig. 4. Germination responses of two soybean lines after open storage for period up to 42 months.

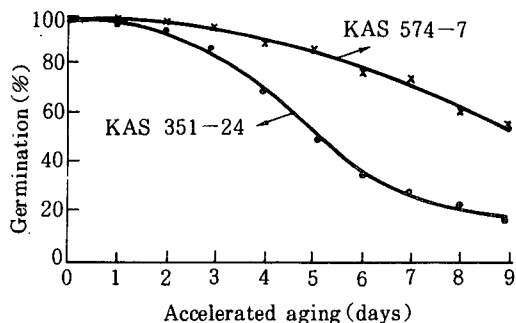


Fig. 5. Germination response of two soybean lines after accelerated aging at 40°C - 90% RH.

間 發芽力 分布를 보면 發芽率이 최저 76%에서 100%까지 分布하고 특히 90% 以上되는 系統數가 가장 많은 分布를 보이나 42개월 후의 發芽率分布는 최저 26%에서 100%까지 系統間 發芽力의 差異가 극히 심하게 나타남을 볼 수가 있어(그림 3) 貯藏期間이 길수록 系統間 發芽力 差異가 심함을 알 수가 있었다.

品種 또는 系統間 發芽力減退의 差異가 심한 大豆의 遺傳子源을 대상으로 貯藏前에 系統間 發芽力差異를 미연에 파악하는 것은 이들의 安全保存을 위해서 불가결한 것이므로, 본 研究에서 人工的으로 大豆種子의 壽命을 短縮시켜 실지 貯藏庫狀態에서의 壽命과 비교하였다. 그림 4와 5는 蒐集系統 KAS 574-7과 KAS 351-24의 發芽力減少傾向을 貯藏庫의 것과 人工促進시킨 것파를 비교해 본

Table 1. Germination percentage of soybean seeds after intervals in storage under accelerated aging and open storage conditions.

Line No.	Initial germinability	Germinability in accelerated aging at 40°C - 90% R. H. ¹⁾				Germinability in open storage			
		3 days	5 days	7 days	9 days	15 months	21	27	33
KAS 312-7	98	97	90	77	47	96	92	82	83
KAS 574-7	98	95	85	81	56	98	95	93	88
KAS 560-7	99	98	84	75	47	98	90	91	86
KAS 210-2	98	99	85	68	39	95	88	87	80
KAS 633-9	100	100	74	76	28	98	95	91	83
KAS 233-1	100	98	51	43	24	96	60	62	47
KAS 300-11	96	96	74	45	25	88	62	60	37
KAS 362-4	95	96	54	31	17	90	75	65	35
KAS 351-24	98	97	46	35	14	96	80	75	59
KAS 551-7	84	81	43	25	5	79	62	56	29
\bar{x}	96.6	95.7	68.6	55.6	30.3	93.4	79.9	76.2	62.7

1) R. H. ; Relative humidity

Table 2. Correlations between accelerated aging response and open storage responses.

Accelerated aging treatment		Month of open storage			
		15	21	27	33
40 C-90% R. H	3 days	.52 ^{NS}	.48 ^{NS}	.55 ^{NS}	.56 ^{NS}
	5 days	.56 ^{NS}	.71*	.74*	.79**
	7 days	.72*	.85**	.95**	.93**
	9 days	.62 ^{NS}	.72*	.78**	.84**

* ; Significant at 5%, ** ; Significant at 1%,
NS ; Non-significance.

것이다. 人工促進處理에서 보다 급격한 減少現象을 나타내는데 반해 貯藏庫에서는 다소 완만한 減少現象을 보이거나 전반적으로 同一한 傾向을 나타내 주고 있다. KAS 574-7은 비교적 發芽力을 오랫동안 유지할 수 있는 系統이지만, KAS 351-24는 貯藏庫에서나 人工促進處理한 것에서나 급격히 發芽力이 減退되는 계통으로 이 두 계통의 發芽力減退의 차이는 현격하게 나타나고 있어 KAS 574-7은 貯藏 42개월이 경과해도 80% 이상 發芽率을 유지하지만 KAS 351-24는 20% 이하로 減退해 버리고 마는데 人工促進에서도 同一한 趨勢를 나타내었다. 人工促進處理한 것과 貯藏庫狀態에서의 發芽力減退의 傾向은 表 1에서 보는 바와 같이 3일간 처리한 것은 發芽力減退에 크게 영향을 주지 못하였고 5일부터는 현저한 減少를 나타냈으며 7일 처리구가 平均 56%의 發芽率을 나타내는가 하면 9일 처리는 30%로 低調하였다. 9일간 促進處理한 것은 貯藏庫에서 42개월된 平均發芽率보다 훨씬 미달하는 수치이다. 貯藏庫에서의 發芽率減退와 人工促進處理한 것과의 相關性을 보면 3일간 처리한 것은 貯藏庫에서의 期間의 長短에 관계없이 相關에 有意性이 없었고 5일간 처리에서는 15개월 貯藏區를 제외하고 相關에 有意性이 있으나 21개월과 27개월 貯藏區와는 5% 또는 33개월 貯藏區와는 1%의 有意性이 있었다. 7일간 促進處理한 것은 전처리 모두 相關에 有意性이 있었고 15개월 처리구만을 제외하고 모두 1%의 고도의 有意性이 있었다. 그러나 9일간 促進處理한 것은 다시 15개월 貯藏區에서 相關性이 없는 것으로 나타나 결국 大豆에서 系統間 種子壽命을 미연에 파악코저 할 때는 人工促進處理의 온도 40C와 습도 90%에서 7일간 처리하는 것이 적합한 것으로 사료된다.

摘 要

大豆遺傳子源의 安全保存을 위해서 50系統을 選

定하고 溫度 23C와 濕度 60%가 넘지 않도록 유지시킬 수 있는 본 研究所의 貯藏庫에 種子를 貯藏하면서 계속 일정 간격으로 發芽力을 조사하는 한편 同一 系統의 種子를 溫度 40C와 濕度 90%에서 人工의으로 老化促進시켜 貯藏庫에서의 發芽力減退와 比較하였다.

貯藏初期의 平均發芽率이 97%이었는데 반해 貯藏 42개월에는 62%로 低下되었는데 比較的 本 貯藏庫에서 오랫동안 發芽力이 維持된 셈이다. 種子의 크기와 種皮色에 따라 發芽力 維持의 程度에 差異가 있는 것으로 나타났는데 大粒보다 小粒 또한 갈색이나 녹색보다 검정색이나 황색 系統에서 發芽力維持가 오래 持續되는 傾向을 보였다. 人工老化促進處理한 후의 系統間 發芽力減退差異는 貯藏庫에서의 것과 일치하는 것으로 나타났고, 특히 貯藏前에 系統間 種子 壽命을 把握코저 할 때, 溫度 40C와 濕度 90%에서 7일 處理가 가장 알맞는 것으로 사료된다.

引用 文 獻

1. Crocker, W. and J. F. Groves(1915) A method for prophesing the life duration of seed. Proc. Nat. Acad. Sci. USA 1 : 152-255.
2. Delouche, J. C. and C. C. Baskin(1973) Accelerated aging techniques for predicting the relative storability of seed lots. Seed Sci. & Technol. 1 : 427-452.
3. Delouche, J. C., R. K. Matthes, G. M. Dougherty and A. H. Boyd(1973) Storage of seed in sub-tropical and tropical regions. Seed Sci. Tech. 1 : 663-692.
4. Grabe, D. F.(1965) Prediction of the relative storability of corn seed lots. Proc. Assoc. Office Seed Annal 55 : 92-96.

5. Helmer, J. D., J. C. Delouche and M. Lienhard(1962) Some indices of vigor and deterioration in seed of crimson clover. Proc. Assoc. Office Seed Annal. 52 : 154-611.
6. 權臣漢·全在利·宋禧燮·任建燦(1974) 在來種大豆의 主要形質特性. 육종지 6(1) 67-70.
7. Mercado, A. T.(1967) Moisture equilibrium and quality evaluation of five kinds of seed stored at various relative humidities. M. S. Thesis, Mississippi State Univ.
8. Roberts, E. H.(1964) Storage of cereal seed in the humid tropics with special reference to rice. International Rice Commision Joint Working Parties Reports. Manila, March, 1964.
9. Rushing, T. T.(1969) Evaluation of methods for predicting storage potential of tall fescue, crimson clover, sorghum and wheat seed lots. M. S. Thesis, Mississippi State Univ.
10. Withers, L. A.(1982) The development of cryopreservation technique for plant cell, tissue and organ cultures. Plant Tissue Culture 1982, Proc. 5th Intl. Cong. Plant Tissue & Cell Culture : 793-794.