

## 담배種子の播種前處理가發芽 및 苗의均一性に 미치는影響

민태기\*

### Effects of Pre-sowing Treatments of Tobacco Seed on Germination and Seedling Uniformity

Tai Gi Min\*

**ABSTRACT** : Pre-sowing treatments of tobacco seeds(cv. NC82) were evaluated as a means of improving the speed of emergence, early seedling growth and uniformity of the seedlings. Seeds were treated through the use of polyethylene glycol 6000(PEG), solid matrix priming(SMP), chilling and dark-preincubati(DPI). Under the laboratory condition of 15°C, all the treated seeds germinated more rapid and the time to 50% germination(T50) reduced than control. Among the treatments, SMP was the best to reduce the T50 for germination. All the treatments did not affect the final germination percentage, while the chilling showed of little benefit for germination and T50. Under the greenhouse condition, seedling from SMP emerged earlier and more uniformity and also greater mean fresh and dry weight showed than other treatments.

The advantage of T50 from SMP was affected more in temperature than in water content of Agro-Lig during the treatment.

**Key word** : Tobacco, Germination, Seedling uniformity, Pre-sowing treatment

모든 작물의 種子是 우선적으로 요구되는 것이發芽率이 높아야 하고發芽速度가均一하여야 한다. 이것은 필연적으로 幼苗의均一性으로 이어지고 따라서 勞動力의 절감 및 수량의 증대를 가져올 수 있기 때문이다. 특히 담배種子是 파종한 후 몇 번 숙아내고 다시 이것을 假植床에다 假植하여 生長시킨 후에 定植하는 번거로운 과정을 거친다. 이것은 種子が 微細하다는 원인도 있지만 정식시에均一한 苗를 확보하기 위한 방법이기도 하다. 앞으로 省力代를 위하여 담배종자를 코팅한 후 가식상에 直播해야할 경우에 種子發芽의均一性이 필연적으로 요구될 것이다.

種子の 前處理 방법에는 소위 “seed priming” 방법<sup>1)</sup>이 이용되어 왔다. 이 priming의 개념은 種子發芽에 필요한 수분보다 훨씬 낮은 수분을 種子에 處理하여 모든 種子が 각각 내적으로發芽에 필요한 생리적인 단계를 완료시킴으로써發芽速度의 促進과發芽의均一성을 얻기 위한 방법이다. priming 處理를 위하여 여러 가지 재료를 이용하여 왔는데 그중에 대표적인 것이 PEG(Polyethylene glycol)이었다<sup>1,6,7,9,13,14)</sup>. 많은 실험에서 PEG 6000 또는 PEG8000을 이용하여 수분 potential이 낮은 용액에 種子を 넣고 공기를 공급하면서 일정 기간 일정溫度에 둔 후에 다시 씻어 乾燥시킴으로

\* 大邱大學校 農科大學(College of Agriculture, Taegu University, Kyungsan 713-714)

〈'93. 12. 14 接受〉

써 좋은 priming 효과를 얻었다고 하였다.

種子 前處理 방법으로 종종 저온處理가 이용된다. 이 저온處理를 통하여 토마토 및 방풍나물에서 發芽速度가 促進되고 發芽가 均一하였다는 보고가 있다<sup>2,4)</sup>.

또 담배種子에서는 暗處理(dark-preincubation ; DPI), 즉 수분을 가한 濾紙에 種子를 퍼놓고 재빨리 aluminium foil로 싼 다음 25℃에 일정기간 處理함으로써 發芽의 均一性을 얻었다는 보고도 있다<sup>11)</sup>.

최근에 와서 액체로 된 용액을 이용한 priming 處理에서 공기를 계속 공급해 주어야 한다는 것과 용액을 씻어 주어야 한다는 단점을 보완하여 Taylor 등<sup>13)</sup>은 SMP(Solid Matrix Priming)라는 새로운 방법을 시도하여 좋은 priming 효과를 얻었다. 이 방법은 아주 낮은 수분 potential을 가진 固體粉末에 種子를 혼합하여 일정기간 두었다가 그대로 種子만 걸러서 이용하는 방법이다. 이때 粉末내에 공기가 유통되기 때문에 공기를 공급해주지 않아도 되며 無毒한 粉末을 이용하기 때문에 별도로 씻어주지 않아도 된다. 粉末내에 水分含量과 處理溫度가 주요한 요소가 된다.

따라서 본 시험에서는 담배種子的 發芽速度의 促進과 發芽의 均一 및 幼苗의 均一성을 도모하기 위하여 SMP, PEG, Chilling, DPI 處理 등을 실시하여 前處理方法間에 發芽樣相을 조사하였고 아울러 온실에서의 出現速度 및 苗의 均一성을 조사하여 담배 育苗에 있어서 省力化를 위한 基礎資料를 提供하고자 하였다.

## 材料 및 方法

본 시험에 사용한 품종은 NC82였고 種子 前處理 내용은 표 1과 같다.

SMP 處理에 사용된 固體粉末은 Taylor 등<sup>13)</sup>이 사용했던 Agro-Lig(American Colloid Co., USA)을 이용하였으며 粉末의 水分含量을 65%로 調節한 후 種子和 혼합하여 25℃ 恒溫器에서 6일간 處理하였다.

PEG 處理는 25%의 PEG6000 용액을 공기가 공급되는 유리 칼럼에 種子和 같이 담고 20℃, 또는

25℃로 調節한 水槽에 담그어 6일 또는 7일간 處理하였다. 處理 후에 種子를 물에 씻은 후 乾燥하여 4℃ 냉장고에 보관하면서 試料로 이용하였다.

DPI(Dark Preincubation) 處理는 사리에 濾紙를 깔고 수분을 공급한 후 種子를 濾紙 위에 퍼놓고 뚜껑을 닫은 후 빛의 차단을 위하여 1분내로 재빨리 aluminium foil로 싸서 20℃ 暗條件에 6일간 또는 25℃ 暗條件에 7일간 處理하였다. 各處理 試料들은 원래의 무게로 常溫에서 乾燥한 후 4℃ 冷溫室에 보관하면서 試料로 이용하였다.

실내 發芽시험은 各處理별로 4각 發芽시험용 사리에 50립씩 4反復으로 파종하여 15℃, 95%의 습도가 調節되는 恒溫器에 넣어 幼根의 출현을 發芽로 인정, 發芽率을 조사하였다. 또 各處理별로 온실에서 질소가 약 8% 함유된 vermiculite 상토에 直播하여 出現率을 조사하고 파종 후 30일에 苗의 均一성을 조사하기 위하여 生重 및 乾重을 조사하였다. 이때 온실조건은 12시간 간격으로 명·암 그리고 25℃ 및 15℃로 자동 調節되었다. 發芽 또는 出現速度의 均一성을 나타내기 위하여 50%까지의 發芽日數를 T50(Time to 50%)로, 그리고 10%에서 90%까지의 發芽日數를 T10~90으로 나타내었고, 그 계산법은 Coolbear<sup>2)</sup>식에 따랐다. 또 生重 및 乾重은 30개체를 1反復으로 하여 4反復을 조사하였고 生重의 均一성을 나타내기 위하여 變異係數(CV)로 나타내었다.

Table 1. Summary of presowing seed treatments

No.	Treatments	Description of treatments
1	Control	no treatment
2	SMP	20℃, 6 days, moisture 65 %
3	PEG	20℃, 6 days PEG=25 %
4	PEG	25℃, 7 days, PEG=25 %
5	Chilling	4℃, 7 days
6	DPI	20℃, 6 days, in dark
7	DPI	25℃, 7 days, in dark

## 結果 및 考察

### 1. 發芽率 및 發芽速度

우리나라에서는 보통 담배種子 파종을 2월 하순

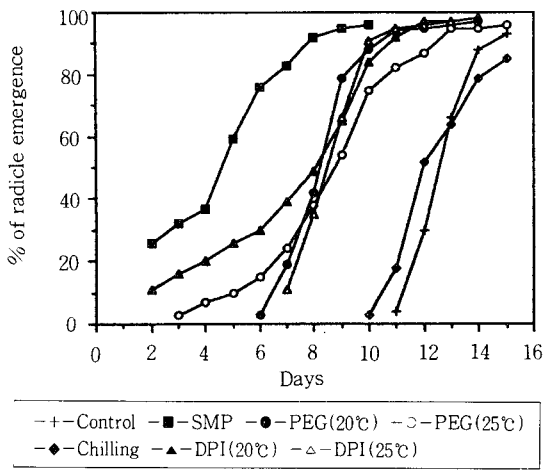


Fig. 1. Percentage and speed of radicle emergence after various presowing treatments at 15°C germinator (cv NC.).

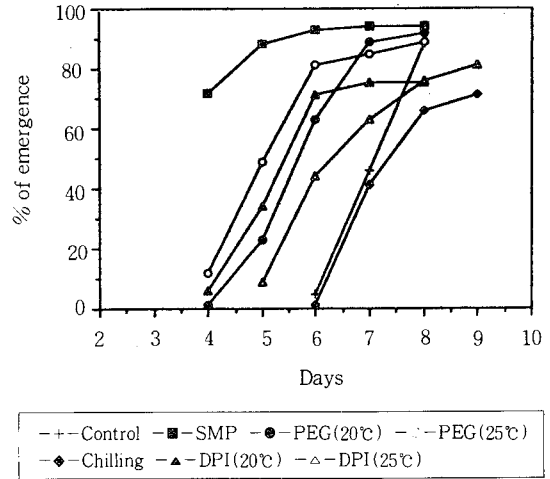


Fig. 2. Percent of seedling emergence in greenhouse condition influenced by various presowing treatments.

Table 2. Effects of presowing treatments upon percent of germination, T50 and T10-90 at 15°C condition

Treatments	% of germination	T50	T10-90
1. Control	93 b	12.5 b	2.6 a
2. Solid matrix priming	96 b	3.5 a	6.0 b
3. PEG (20°C)	97 b	8.1 c	3.2 a
4. PEG (25°C)	96 b	7.8 c	6.7 bc
5. Chilling	84 a	11.8 d	3.5 a
6. Dark preincubation(20°C)	98 b	6.8 b	7.9 c
7. Dark preincubation(25°C)	97 b	8.5 c	3.0 a

\* Duncan's multiple range test at the 0.05 level.

경부터 일찍 파종하는 경향이 있기 때문에 온실내에서의 온도관리가 매우 중요하다. 따라서 저온에서 발아의 촉진 또는 균-성을 유지함이 매우 바람직하므로 본시험은 실내 발아율조사를 15°C恒温器에서 실시하였다. 그림 1에서 발아様相을 보면 無處理에서는 파종 후 약 11일에 발아가 시작된 반면 모든 前處理에서 대체로 발아가 빨리 진행되었으며 특히 SMP處理에서는 파종 후 2일에 이미 거의 30%의 발아율을 나타내어 다른 處理보다 越等한 효과를 나타내었다. 아울러 표 2와 함께 검토해 보면 발아율에서는 chilling處理를 제외한 다른 모든 處理에서 별 差異를 나타내지 않

았다. chilling에서는 발아율이 다소 떨어졌고 T50에서도 無處理와 거의 동일하여 거의 處理 효과를 나타내지 않았다. chilling處理에서 前處理 효과가 나타나지 않고 오히려 발아율이 떨어진 것은 품종에 따라 저온處理 장애가 나타난다는 보고<sup>11)</sup>도 있어 低温障害가 아난가 추측된다.

종합적으로 15°C의 실내환경에서 前處理에 의한 발아율에서는 差異를 나타내지 않았으나 T50에서는 모든 前處理에서 無處理보다 越等히 단축되었다. 특히 SMP處理로 인하여 50%까지의 발아日數(T50)가 3.5일로 無處理보다 무려 9일 정도 빨라 특기할 만하였다.

## 2. 出現速度 및 苗의 均-性

낮 25°C, 밤 15°C로 각 12시간씩 온도 및 명암이 調節되는 온실에서 각 前處理별로 直播하여 그 出現率과 묘의 均-성을 조사하였다. 그림 2와 표 3에서 보면 앞서 발아율 설명에서 언급된 바와 같은 경향을 보였으며 다만 온실에서의 고온으로 인하여 전반적으로 出現率이 2~3일 앞당겨졌다. 여기에서도 SMP處理에서 T50은 다른 處理에 비해 越等히 빨랐으며 出現率에서는 표 3에서 보듯이 전반적으로 실내 발아율에서보다 단축되었으며 SMP, PEG, 無處理간에 유의성은 없었으나 SMP處理에

Table 3. Effects of presowing treatments upon % of seedling emergence, T50, T10-90 and seedling uniformity in the greenhouse condition

Treatments	% of emergence	T50(days)	T10-90(days)	Fresh wt.(g)	CV	Dry wt.(g)
1. Control	88 bc	7.0 e	1.7 a	273 a	26.5 b	14.7 ab
2. SMP	94 c	3.7 a	1.6 a	483 c	19.0 a	23.4 e
3. PEG(20℃)	92 bc	5.6 c	2.4 b	386 b	28.3 b	19.3 cd
3. PEG(25℃)	89 bc	4.9 b	2.3 b	475 c	30.2 bc	22.1 de
5. Chilling	71 a	6.9 e	1.7 a	249 a	32.2 bc	13.8 a
6. DPI(20℃)	75 a	5.1 b	2.0 a	332 ab	31.9 bc	17.9 bc
7. DPI(25℃)	81 ab	5.9 d	2.8 c	306 ab	35.1 c	15.4 abc

\* Duncan's multiple range test at the 0.05 level.

서 다소 높게 나타났다.

과종 후 30일에 묘의 생중 및 乾重을 각 處理間 비교해 보면 無處理, chilling, DPI간에는 별 差異가 없었으나 SMP處理 및 PEG(25℃)處理에서 가장 컸고, 묘의 均一성을 살펴 보았을 때 變異係數가 SMP處理에서 가장 낮아 묘가 가장 均一하게 生長했음을 나타내었다.

종합적으로 고찰해 볼 때 處理된 種子前處理 중 SMP處理가 發芽速度 및 出現速度를 越等하게 促進시켰으며 또한 幼苗가 가장 均一하게 生長되는 결과를 나타냈다. 묘의 均一성은 50%까지의 出現率(T50)이 낮을수록 즉, 초기 發芽속도가 빠를수록 均一하게 生長되는 것으로 생각되며 10%에서 90%까지의 日數와는 별 관계가 없는 것으로 나타났다(표 3 참조).

### 3. SMP 處理시의 水分含量과 溫度의 영향

담배種子를 SMP處理함에 따라 저온에서의 發芽率, 실제 온실에서의 出現率 및 묘의 均一性에서 아주 좋은 결과를 얻었기 때문에 SMP處理시 몇가지 조건에 대하여 검토하였다. SMP處理 때 Agro-Lig에 첨가하는 水分含量과 處理溫度가 주요 요인으로 작용할 것으로 생각되어 水分含量을 70, 75, 80%로 서로 다르게 處理하고 溫度를 15℃, 20℃로 하여 15℃에서는 2일, 4일, 5일간 處理하고 20℃에서는 1일, 3일, 5일간 處理한 후 15℃恒溫器에서 T50과 發芽반응을 조사하였다. 그림 3에서 T50의 변화를 보면 Agro-Lig의 水分含量 사이에는 큰 변화가 나타나지 않았고 SMP處理溫度에 따라서는 높은 溫度에서 處理했을 때 處理期間이 길어짐에 따라 낮은 溫度에 處理했을 때보다 越等히

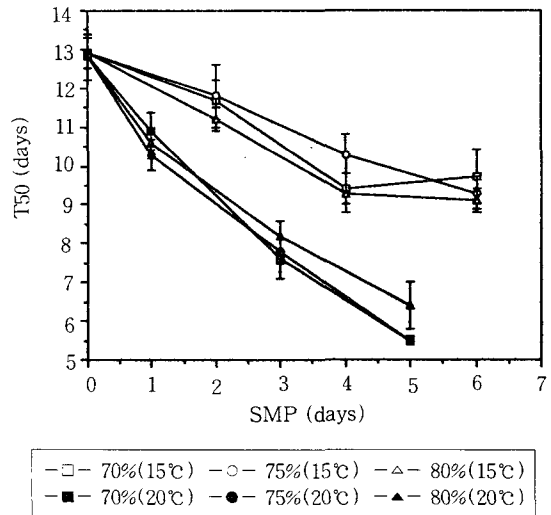
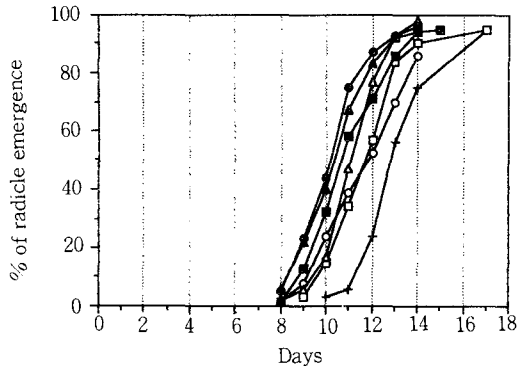


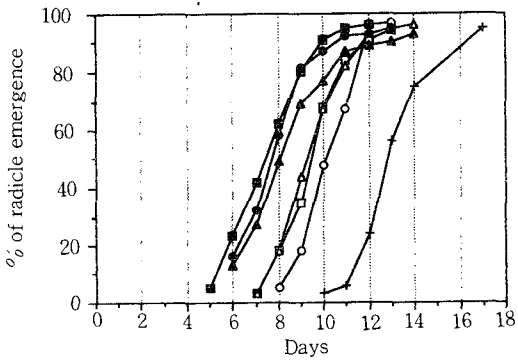
Fig. 3. Changes of time of 50% germination (T50) depend on different moisture content of Agro-Lig and temperature during the SMP treatment.

T50이 단축됨을 알 수 있었다. 이것은 담배種子는 어느 정도이상의 수분조건에서는 수분에 영향을 거의 받지 않고 溫度반응에는 매우 敏感하다는 것을 알 수 있다. 담배種子 發芽와 溫度에 대한 연구<sup>10)</sup> 보고에서도 담배種子는 여러 가지 溫度에 매우 敏感하게 반응하였다.

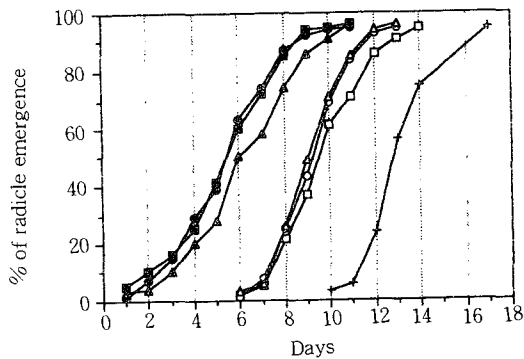
또 각 水分含量별 溫度별로 SMP處理된 種子를 發芽시험 한 결과 그림 4와 같다. 그림 4의 A에서는 處理期間이 짧을 경우를 나타내는 것으로서 處理溫度가 15℃나 20℃로 差異가 있어도 發芽반응에 큰 差異를 나타내지 않았으나 處理期間이 길수록 즉, 그림 4의 B, C로 갈수록 15℃에서 處理한 것과 20℃에서 處理한 것 사이에 큰 差異를 나타내



---Control -□- 70%(2days) -○- 75%(2days) -△- 80%(2days)  
 -■- 70%(1day) -●- 75%(1day) -▲- 80%(1day)



---Control -□- 70%(4days) -○- 75%(4days) -△- 80%(4days)  
 -■- 70%(3day) -●- 75%(3day) -▲- 80%(3day)



---Control -□- 70%(6days) -○- 75%(6days) -△- 80%(6days)  
 -■- 70%(5day) -●- 75%(5day) -▲- 80%(5day)

Fig. 4. Different responses of radicle emergence after SMP treatment at different condition of temperature and moisture content of Agro-Lig. (open symbols: treated at 15°C, closed symbols: treated at 20°C)

었다. 즉 높은 온도에서 처리한 것이 낮은 온도에서 처리한 것보다 훨씬 발아가 빨랐으며 처리기간도 短縮할 수 있었다. 즉 15°C에서 6일 처리한 것보다 20°C에서 5일 처리한 것이 더욱 발아속도를 빠르게 하였다. 따라서 그림 3에서 보듯이 T50에서도 이러한 반응이 잘 나타나고 있다.

### 摘 要

담배종자는 매우 微細하기 때문에 育苗과정에서 많은 勞動力이 소요된다. 또 담배종자는 보통 2월 하순경부터 早期에 파종하는 경향이므로 低溫條件에서의 발아의 安定性이 요구된다. 따라서 低溫條件에서 발아가 促進되고 또한 均一한 苗를 확보하기 위한 기술은 담배종자를 苗床에 直播했을 경우에 반드시 필요한 요건이 된다. 따라서 본시험에서는 파종 전에 담배종자를 여러 가지 방법으로 前處理하여 발아속도의 促進 및 苗의 均一성에 미치는 영향 등을 조사하여 育苗의 省力化를 위한 基礎資料를 提供하고자 하였다.

1. 파종 전 處理로 인하여 최종 발아率에는 영향을 미치지 않았으나 발아속도, 온실에서의 出現速度는 SMP, PEG, DPI處理에서 모두 向上되었으며 특히 SMP處理에서 越等하였다.
2. SMP處理에서 苗의 生長도 가장 컸고 아울러 苗가 가장 均일하였다.
3. SMP處理시 處理材料로 사용된 Agro-Lig의 水分含量은 일정량이상일 경우에 前處理효과에 큰 영향이 없는 것으로 나타났고 處理시의 溫度는 높은 溫度(20°C)에서 處理한 것이 낮은 온도(15°C)에서 處理한 것보다 正의 方向으로 발아속도 및 出現速度에 영향이 컸다.

### 引用文獻

1. Alvarado Ana Daniela, Kent J. Bradford and John D. Hewitt. 1987. Osmotic priming of tomato seeds: effects on germination, field emergence, seedling growth

- and fruit yield. *J. Amer. Soc. Sci.* 112(3):427-432.
2. Coolbear, P., Adele Francis and D. Grierson. 1984. The effect of low temperature presowing treatment on the germination performance and membrane integrity of artificially aged tomato seeds. *J. of Experimental Botany* 35: 1609-1617.
  3. Cundiff J. S., Alex Csinos and Sharad C. Phatak. 1978. Variability in tobacco seedling growth related to day of emergence. *Tobacco Science* 57:144-147.
  4. Finch-Savage W. E. and C. J. Cox. 1982. A cold treatment technique to improve the germination of vegetable seeds prior to fluid drilling. *Scientia Horticulturae* 16:301-311.
  5. Haigh A. M., E. W. R. Barlow. 1986. Field emergence of tomato, carrot and onion seed primed in an aerated salt solution. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 111(5):660-665.
  6. Haigh A. M. and E. W. R. Barlow. 1987. Germination and priming of tomato, carrot, onion and sorghum seeds in a range of somotica. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 112(2):202-208.
  7. Heydecker, W. and Beryl M. Gibbins. 1978. The priming of seeds. *Acta Horticulturae* 83:213-223.
  8. Hill, H. J., A. G. Taylor and T. G. Min. 1989. Density separation of imbibed and primed vegetable seeds. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 114(4):661-665.
  9. Khan A. A., Kar-Ling Tao, J. S. Knypl and B. Borkowska. 1978. Osmotic conditioning of seeds: Physiological and biochemical changes. *Acta Horticulturae* 83:267-2789.
  10. 閔泰基. 1990. 溫도와 光이 主要 담배 品種의 發芽에 미치는 影響. *대구대 농업과학연* 4:55-67.
  11. Mohapatra S. C., J. Arcila, W. H. Johnson and L. A. Nelson. 1987. Induction of tobacco seed germination synchrohy through dark preincubation. *Agron. J.* 79: 468-472.
  12. Szafirowaka Anna, A. A. Khan and Nathan H. Peck. 1981. Osmoconditioning of carrot seeds to improve seedling establishment and yield in cold soil. *Agronomy Journal* 73:845-848.
  13. Taylor A. G., D. E. Klein and T. H. Whitlow. 1988. SMP: Solid Martix Priming of seeds. *Scientia Horticulturae* 37:1-11.
  14. Wiebe H. J. and H. Tiessen. 1979. Effects of different seed treatments on embryo growth and emergence of carrot seeds. *Gartenbauwissenschaft* 44(6):280-284.