

## 도라지의 입묘율 향상을 위한 종자처리의 모형화

강진호<sup>†\*</sup> · 심영도\* · 전병삼\*

\* 경상대학교 응용생명과학부

### Seed Treatment Procedure to Promote Seedling Emergence of *Platycodon grandiflorum*

Jin Ho Kang<sup>†\*</sup>, Young Do Shim\* and Byong Sam Jeon\*

\* Div. of Applied Life Sci., Gyeongsang National University, Jinju 660-701, Korea

**ABSTRACT** : Indoor seed treatments to elevate seedling emergence should be of value. The study was done to model the presown treatments of *Platycodon grandiflorum* seeds by evaluating the treatment effects of priming, GA<sub>3</sub>, drying and water imbibition after drying on their germination and then their successive seed treatments on the basis of its seedling emergence. After priming using Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> and GA<sub>3</sub> treatment under their different concentrations and light quality illuminated for 12 hours a day were done separately and their two best results were compared to determine the better one, drying of imbibed seeds using the above best result and water imbibition of the dried seeds were successively done to check the rates of germination and emergence.

In each treatment of priming and GA<sub>3</sub>, the former best germination occurred at Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> 150 mM done under 2 day darkness but the latter one did at 0.01 mM done under 12 hour a day red light forced for 3 days. Of the two best results from priming and GA<sub>3</sub> treatments, the latter result was shown higher germination rate. GA<sub>3</sub> treated seeds were best desiccated under 35 °C and 4 hour red light illumination. The germination rate of seeds dried after GA<sub>3</sub> treatment was enhanced as imbibed 2 days immediately before sowing. Seedling emergence of all 3 successive treatments, GA<sub>3</sub>, drying and water imbibition before sowing was the greatest than the two others, only GA<sub>3</sub> treatment and the combination of GA<sub>3</sub> and drying, in which indicated that its presown seed treatment must follow the successive procedure of the above 3 ones.

**Key words** : *Platycodon grandiflorum*, Priming, GA<sub>3</sub>, Light quality, Drying, Imbibition, Germination, Seedling emergence.

## 서 언

약용작물은 작물화가 진행된 역사가 짧거나 진행 중이기 때문에 여타 식량 또는 원예작물에 비하여 재배농민들은 재배에 많은 어려움을 겪고 있다. 약용작물을 재배하는 과정에서 일어나는 공통적인 문제점은 입묘율 불량

이라 할 수 있다. 이러한 입묘불량을 극복하기 위한 방법으로 실내에서 종자를 처리하여 파종하는 방법이 제안되고 실제 많은 시도가 이루어지고 있다. 그러나 실내시험을 통한 연구결과가 많음에도 불구하고 그 결과가 농가포장에서 그대로 재현되지 않기 때문에 영농현장에 적용되는 못하고 있다.

<sup>†</sup> Corresponding author (Phone) : Jin Ho Kang, 055-751-5427, E-mail : Jhkang@gshp.gsnu.ac.kr  
Received January 1 2002 / Accepted May 31 2002

## 재료 및 방법

발아율을 높이기 위한 파종전 종자처리로서 저온을 포함한 온도처리, 화학약품을 이용한 종피연화 또는 priming, GA<sub>3</sub>을 포함한 hormone 처리, 종자의 발아기작과 관련이 있는 빛 처리 등 많은 방법이 제안되고 있다 (Bewley & Black, 1994). 지금까지 도라지에 대한 연구로서 저온, Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>를 이용한 priming, gibberellin (GA<sub>3</sub>), 광질의 단독 또는 혼용 처리에 따라 발아율은 향상될 수 있는 것으로 보고되고 있다 (Kang et al., 1997a, 1997c, 1997d). 그러나 이러한 파종전 도라지 종자에 가하여진 처리 중에서 priming과 GA<sub>3</sub> 처리는 유묘출현율에서는 차이가 없으나 유묘가 출현하는데 걸리는 시간이 GA<sub>3</sub> 처리에서 단축되는 것으로 보고되고 있기 때문에 (Kang et al., 1997b) GA<sub>3</sub>로 종자처리를 가한 후 파종하는 것이 입묘를 더욱 균일하게 할 수 있을 것이다.

그러나 종자의 발아와 유묘출현은 가하여지는 특정 파장의 비율로 표현되는 광질 또는 광질과 여타 종자처리 간에 일어나는 상호작용에 의한 영향도 많이 받는 것으로 알려져 있다 (Bewley & Black, 1994). 넓은 면적에 파종이 이루어진 이후 인위적으로 빛을 조절하는 것은 불가능하기 때문에 파종전 실내에서 특정 파장의 빛을 처리하여 발아와 유묘출현율을 증대시키는 것이 합리적 일 것이다. 한편 빛이 토양 속으로 투과할 수 있는 정도는 토성에 따라 다르나 점토의 비율이 높은 토양은 6 mm, 모래의 비율이 높은 토양은 9 mm 정도이며, 침투된 빛은 적색광보다는 초적색광이 많은 것으로 보고되고 있다 (Frankland & Taylorson, 1983; Tester & Morris, 1987). 그러므로 유묘출현율을 높이기 위하여는 종자가 소립인 도라지의 파종전 종자처리를 모형화하기 위한 발아시험은 적색광보다 초적색광을 많이 放射하는 백열등으로 수행되어야 할 것이다.

저장 또는 유통시 안정성을 확보하기 위한 처리 후의 건조는 종자의 휴면을 야기할 수 있기 때문에 발아율을 감소시키지 않는 방법으로 이루어져야만 한다. 그러므로 유묘출현율을 고려한 종자처리는 각종처리에 이은 건조와 포장의 광조건 등 처리에서부터 유묘출현까지의 전체 과정을 최적으로 조합한 모형이 되어야만 한다. 이미 설명한 바와 같이 Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>를 이용한 priming과 GA<sub>3</sub> 처리는 암상태에서 처리를 가한 후에 바로 육묘시험을 가한 결과로서 (Kang et al., 1997b) priming과 GA<sub>3</sub>과 강한 상호작용을 보이는 빛을 동시에 실시하거나, 처리된 종자의 저장 또는 유통의 안정성을 확보하기 위한 건조와 건조방법, 파종 직전외 침종 등 농가 또는 종자공급자들이 쉽게 적용할 수 있는 방법을 조합하여 도라지의 입묘율을 향상시키기 위한 파종전 종자처리를 모형화하고자 본 연구를 실시하였다.

본 연구는 1999년 4월부터 1999년 10월까지 경상대학교 응용생명과학부 농업생태학연구실의 종자발아상 및 경상대학교 부속시험농장의 유리온실을 이용하여 수행되었다. 시험용 종자는 경남농업기술원 함양약초시험장에서 분양 받아 정선한 후에 3℃의 저온저장고에 보관하면서 시험을 수행할 때마다 꺼내어 사용하였다. 발아시험은 직경 9 cm의 petri dish에 흡습지 2매를 깔고 아래의 설명되는 시험별로 처리된 종자를 반복당 100립씩 3반복으로 치상한 후 20℃로 발아온도를 고정하고 발아일수에 따라 수분공급을 증가시키는 방식으로 수행하였다. 유근이 1 mm 이상 돌출한 것을 발아개체로 하여 매일 발아수를 조사하였다. 한편 광질처리에 이용된 광원은 450 nm의 청색광, 660 nm의 적색광, 730 nm의 초적색광, 빛이 없는 암처리로서 청색광, 적색광 및 초적색광 처리는 light emitting diode(LED)를 이용하였으며 각광원의 특성은 그림 1과 같다. 발아시험은 종자가 흑으로 복도된 상태에서는 적색광에 비하여 초적색광의 비율이 상대적으로 많아진다는 시험결과로부터 (Frankland & Taylorson, 1983; Tester & Morris, 1987) 처리종자를 20℃ 항온에서 1일 14시간 백열등을 이용하여 빛을 비추면서 발아시험을 수행하였으며 유근이 1 mm 정도 돌출하여 육안으로 식별이 가능한 것을 발아개체로 하여 매일 조사를 실시하였다.

이상의 발아시험의 결과로부터 도출된 최적 종자처리가 출현율 증대로 이어질 수 있는가를 검토하고자 육묘 시험이 수행되었다. 처리된 종자를 토실이 상토로 채워

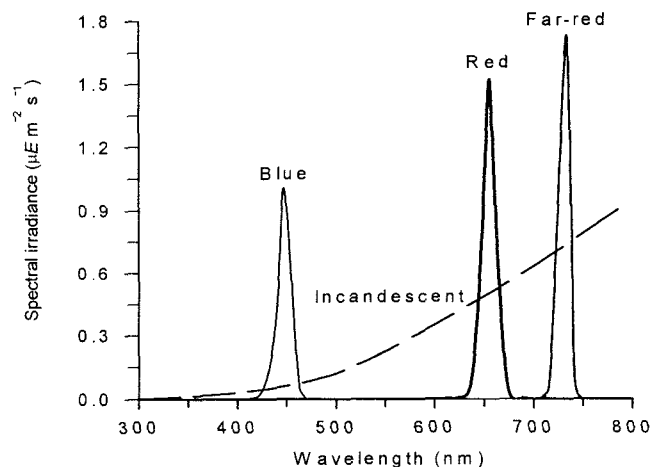


Fig. 1. Spectrum of blue, red and far-red light used in the experiment. Measurement was done by Spectro-radiometer (LI-1800, LI-COR).

진 128구 tray의 각 cell에 1립씩 파종한 후 2 mm정도 버어미큘라이트로 복토하였으며 파종 직후 저면관수로, 그 이후에는 동일한 방법으로 날씨에 따라 1~2일 간격으로 수분을 공급하였다. 유묘출현율은 자엽이 완전히 전개된 후 제 1본엽이 육안으로 식별되는 것을 출현개체로 하여 출현일을 기점으로 매일 조사하여 전체에 대한 비율로 환산·표시하였다. 기타 시험절차는 ISTA rule (1985)에 준하여 실시하였다.

파종전 도라지의 종자처리를 모형화하기 위한 본 연구는 여러 항목으로 분리되어 진행되었으나 재배농가에 바로 적용될 수 있는 모형의 도출에 포함된 시험항목과 그 처리내용은 다음과 같다. Priming과 GA<sub>3</sub> 처리는 이미 학계에 보고된 시험결과 (Kang et al., 1987a, 1987b, 1987c, 1987d)를 근거로 20℃에서 Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>를 이용하여 20℃항온에서 2일간 priming 처리를 가할 시 처리농도를 0, 50, 150 mM의 3개 수준으로 하여 침종중 그림 1과 같은 특성을 보이는 청색광, 적색광, 초적색광을 1일 12시간의 광질처리를 가하거나, 대조구로서 암처리를 가한 후 발아시험을 수행하였다. 한편 GA<sub>3</sub> 처리는 3일간의 침종중 처리농도를 0, 0.01, 0.1 mM의 3개 수준으로 침종중 4개의 광질처리를 앞의 priming 처리와 같이 똑같이 가한 후 발아시험을 수행하였다.

종자에 priming 또는 GA<sub>3</sub> 처리를 가할 때에 일정간격으로 종자와 처리용액이 든 병을 흔들어 줌으로서 이러한 교반이 발아에 미치는 영향을 조사하고자 상기 시험항목에서 얻은 최적결과를 이용하여 rotator (MBS-1B, EYELA)로 10 rpm으로 교반시킨 것과 교반시키지 않은 것으로 구분·처리하면서 상기와 같이 광질처리를 가한 후 발아시험을 실시하였다.

한편 건조방법을 설정하기에 앞서 적정 건조시간을 결정하고자 24시간 침종시킨 종자를 35℃의 암상태에서 건조시키면서 1시간 간격으로 적외선 수분측정기 (Infrared Moisture Balance, MB 300, OHAUS)를 이용하여 함수량의 변화를 측정하여 침종 전의 본래 함수량으로 되돌아가는 시간을 계산하여 건조시간을 결정하였다. GA<sub>3</sub> 용액에 침종된 종자를 이상의 건조시험을 통하여 도출된 결과인 35℃에서 4시간 GA<sub>3</sub> 용액에 침종된 종자를 건조시키면서 청색광, 적색광, 초적색광 또는 대조구 암처리 4개의 광질처리를 가한 후 발아시험을 실시하였다.

건조된 종자를 파종하기 전에 침종이 발아에 미치는 효과를 구명하고자 상기시험에서 얻은 최적결과를 이용하여 0.01 mM GA<sub>3</sub>에 3일간 침종하면서 1일 12시간 적색광을 조사한 후에 종자의 건조는 35℃에서 4시간 적색광을 조사하는 방식으로 행하였다. 건조된 종자를 바

로 파종하거나 20℃에서 1일 또는 2일간 침종시켜 발아 시험을 수행하였다.

유묘출현율을 조사하기 위한 육묘시험은 이상의 시험결과로부터 도출된 최적결과인 0.01 mM의 GA<sub>3</sub> 용액에 3일간 침종중 1일 12시간의 적색광을 조사하는 방법으로 처리된 종자를 건조시키지 않고 바로 파종하거나, 상기와 같이 GA<sub>3</sub>로 처리 후에 건조된 종자를 바로 파종하거나, 1일간 침종시킨 후에 파종하는 3개 처리로 구분하여 앞서 설명한 바와 같은 방법으로 실시하였다.

## 결과 및 고찰

### 1. Priming과 GA<sub>3</sub>의 단용처리에 따른 발아율

파종전 도라지의 종자처리를 모형화하기 위한 일련의 과정으로서 이미 학계에 보고된 결과로부터 (Kang et al., 1997a, 1997b, 1997c, 1997d) 초롱꽃과의 종자발아를 현저히 증가시키는 priming과 GA<sub>3</sub> 처리의 최적결과를 도출하여 이들을 비교하고자 priming과 GA<sub>3</sub>의 농도별 발아율을 조사하였다. Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>를 이용하여 2일간 실시한 priming 처리의 농도는 0, 50, 150 mM로, priming 중에는 청색광, 적색광, 초적색광 또는 대조구 암처리로 광질을 구분하여 1일 12시간 처리를 가한 후 발아시험을 수행한 결과는 표 1과 같다. 치상 후 5일부터 9일까지의 발아율은 암상태에서 증류수에 2일간 침종하는 것이 가장 높았으나 150 mM에 priming중 적색광을 조사한 것과 차이가 없었다. 그러나 이들 두처리간의 T<sub>50</sub>은 오히려 priming중 적색광을 처리할 경우 짧았으며, 여타 농도에서도 적색광을 처리할 경우 짧아지는 것으로 분석되었다. 따라서 발아율과 T<sub>50</sub>을 기준으로 볼 때 대체적으로 암상태에서 증류수에 침종하는 것과 150 mM에서 priming 처리시 적색광을 가한 것과는 차이가 없으나 처리 후의 건조 또는 파종 후 필연적으로 빛에 노출되기 때문에 다른 일련의 처리와 조합된 결과로 평가가 이루어져야 할 것이다.

상기 priming 시험과는 달리 GA<sub>3</sub> 0, 0.01, 0.1 mM의 3개 수준으로 처리농도를 달리하여 3일간 침종중 priming과 동일하게 4개의 광질처리를 가한 결과 발아율의 변화는 표 2와 같다. 치상 후 1일부터 9일까지 조사된 결과로는 각광질처리에서 0.01 mM 농도로 처리할 경우 초기발아율이 증가되는 경향이였다. 한편 전시험기간을 통한 발아율과 T<sub>50</sub>을 고려할 경우 GA<sub>3</sub> 농도와 광질을 조합한 12개의 개별 처리중에서 GA<sub>3</sub> 0.01 mM 또는 증류수에 침종중 적색광을 처리하는 것이 비슷한 결과를 보였다. 그러나 빛이 관여하는 유묘출현 시험에서는 증류수보다는 GA<sub>3</sub> 용액에 침종하는 것이 출현율이 높다는

**Table 1.** Seed germination of *Platycodon grandiflorum* as affected by light quality forced during priming using calcium nitrate<sup>1</sup>

Parameters	Days after sowing						
	1	3	5	7	9	T <sub>50</sub>	
	% germination						— days —
0 mM	Red <sup>1</sup>	1.0 a <sup>2</sup>	64.6 a	91.0 abc	92.3 bcd	92.6 bc	2.53 a
	Far-red	0.6 ab	34.6 f	91.0 abc	92.3 bcd	92.3 bc	3.26 ef
	Blue	0.6 ab	51.6 c	87.6 cde	94.0 abc	94.0 ab	2.90 c
	Dark	0.3 ab	38.3 e	94.6 a	96.6 a	96.6 a	3.22 e
50 mM	Red	0.6 ab	49.6 c	88.0 cde	90.3 cde	91.0 bcd	2.90 c
	Far-red	0.0 b	29.0 h	85.3 def	91.0 bcde	92.0 bcd	3.43 g
	Blue	0.0 b	37.6 e	84.0 ef	91.3 bcde	92.0 bcd	3.29 f
	Dark	0.0 b	30.6 gh	82.6 f	88.0 bcde	88.3 d	3.32 f
150 mM	Red	0.0 b	59.3 b	92.6 ab	94.6 ab	94.6 ab	2.75 b
	Far-red	0.0 b	34.0 f	86.3 cdef	91.0 bcde	91.6 bcd	3.28 ef
	Blue	0.3 ab	41.3 d	89.6 bcd	91.0 bcde	91.3 bcd	3.12 d
	Dark	0.0 b	32.6 fg	86.6 cdef	89.3 de	89.3 cd	3.28 ef

<sup>1</sup> Priming was done for 2 days at 20°C and light quality same to Fig. 1 was treated for 12 hours a day during the priming treatment.

<sup>2</sup> The values having the same letter within the same days after sowing were not significantly different at 5% level of DMRT.

**Table 2.** Table 2. Seed germination of *Platycodon grandiflorum* as affected by light quality forced during GA<sub>3</sub> treatment<sup>1</sup>

Parameters	Days after sowing						
	1	3	5	7	9	T <sub>50</sub>	
	% germination						— days —
0.00 mM	Red <sup>1</sup>	24.6 b <sup>2</sup>	88.6 a	94.0 ab	95.0 abc	95.3 ab	1.43 a
	Far-red	2.3 hi	61.6 g	92.3 ab	94.0 abcde	94.0 abc	2.32 f
	Blue	5.6 fg	61.0 g	91.6 ab	94.6 abcd	94.6 abc	2.15 e
	Dark	4.3 gh	53.6 h	91.0 b	93.6 abcde	94.0 abc	2.70 g
0.01 mM	Red	26.6 a	84.3 bc	95.0 a	95.3 ab	95.6 a	1.43 a
	Far-red	6.3 f	69.3 f	95.0 a	96.0 a	96.0 a	2.04 d
	Blue	12.6 d	84.3 bc	94.3 ab	94.3 abcde	94.3 abc	1.63 b
	Dark	21.3 c	86.3 ab	93.6 ab	94.3 abcde	94.3 abc	1.50 a
0.10 mM	Red	8.3 e	73.6 e	92.0 ab	92.3 cde	92.3 c	1.82 c
	Far-red	2.0 i	74.3 e	91.6 ab	92.0 de	92.6 bc	2.21 e
	Blue	2.3 hi	82.0 c	91.0 b	91.6 e	92.0 c	1.82 c
	Dark	2.6 hi	78.0 d	92.3 ab	92.6 bcde	92.6 bc	2.21 e

<sup>1</sup> GA<sub>3</sub> was treated for 3 days at 20°C and light quality same to Fig. 1 was treated for 12 hours a day during the GA<sub>3</sub>.

<sup>2</sup> The values having the same letter within the same days after sowing were not significantly different at 5% level of DMRT.

보고 (Kang et al., 1997b)와 암상태에서 처리와 발아시험이 이루어진 본 시험의 결과로부터 GA<sub>3</sub>를 처리하는 것이 보다 합리적인 것으로 판단된다. 한편 priming과 GA<sub>3</sub>를 처리하는 과정에서의 교반효과, 처리용기를 흔들어 주는 것과 발아율이 보다 양호한 GA<sub>3</sub> 처리 후에 증류수에 처리종자를 세척하는 것은 효과는 없는 것으로 조사되었다.

이상의 파종전 도라지 종자에 대한 priming과 GA<sub>3</sub>의 처리결과를 비교하면 Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> 150 mM에 2일간 침종중 1일 12시간의 적색광을 처리하는 것보다는 GA<sub>3</sub> 0.01 mM 3일간 1일 12시간의 적색광을 가할 경우 5일까지의 발아율, 즉 초기발아율이 높은 것으로 분석되어 GA<sub>3</sub>에 침종하는 것이 바람직하다고 할 수 있다. 그러나 표 1과 같이 암상태에서 priming 처리시 초기발아율이 낮을 뿐만 아니라 GA<sub>3</sub> 처리에 비하여 초기의 유묘출현율이 낮다는 연구결과 (Kang et al., 1997b)로부터 도라지에 대한 파종전 종자처리로는 GA<sub>3</sub> 0.01 mM에 침종중 적색광을 처리하는 것이 가장 합리적인 방법으로 판단된다.

## 2. 건조에 따른 발아율

파종전 처리가 이루어진 종자는 유통과정에서의 안정성 또는 일정기간 저장을 위하여 반드시 건조가 이루어져야만 한다. GA<sub>3</sub> 처리가 이루어진 종자의 건조방법을 설정하고자 처리가 이루어진 종자를 35°C로 건조하면서 매시간마다 함수율을 측정하였던 바 종자의 수분변화는 그림 2 (A)와 같다. 종자의 함수율은 3시간 건조 후에 가장 낮은 것으로 분석되나 적어도 안전 저장을 고려하여 4시간 정도 건조시키는 것이 합리적인 것으로 판단되었다. 따라서 GA<sub>3</sub>로 처리된 종자를 35°C에서 4시간 건조하는 과정에 가하여지는 광질처리, 청색광, 적색광, 초적색광과 대조구의 암처리가 발아에 미치는 영향은 그림 2 (B)와 같다. 적색광 또는 암처리를 가하면서 건조하는 것이 가장 높은 발아율을 보인 반면, 초적색광을 처리하면서 건조시킬 경우 발아율이 가장 낮은 것으로 조사되었다. 따라서 건조중에는 적색광 또는 암처리를 가할 경우 발아율이 가장 양호하다고 할 수 있으나 본 연구 이전에 실시된 연구결과로는 파종전 처리에 따라 파종 후 광질처리로 발아율이 향상 또는 억제되는 것으로 보고되고 있으나 (Kang et al., 1997a, 1997c, 1997d), 적색광 처리시 종자에 함유된 Phytochrome 중에서 Phytochrome red 보다는 Phytochrome far-red의 비율이 상대적으로 높게되어 발아율, 나아가 유묘출현율이 향상된다는 보고 (Bewley & Black, 1994)로부터 암상태보다는 적색광을 비추면서 처리된 종자를 건조하는 것이 바람직하다고 할 수 있다.

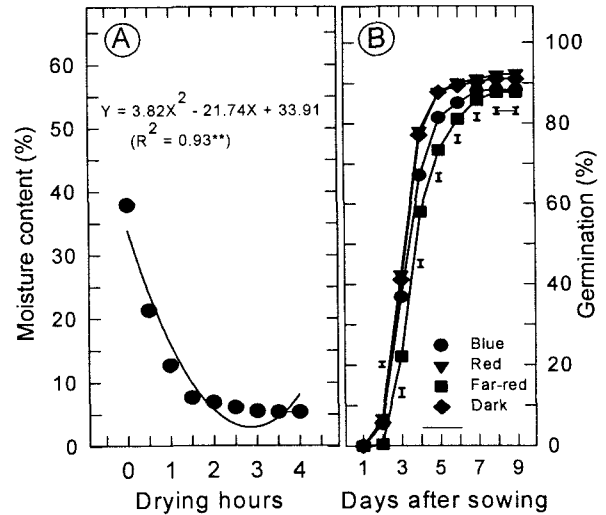


Fig. 2. Change in the moisture content of imbibed *Platycodon grandiflorum* seeds to different drying hours (A), and their seed germination as affected by light quality treatment during 4-hour desiccation (B). The seeds used in A were imbibed in 0.01 mM GA<sub>3</sub> for 3 days under red light for 12 hours a day, and those in B were done additional 4-hour light quality treatment to them in A. The vertical bars indicate the values of LSD.05.

## 3. 침종에 따른 발아율과 유묘출현율

GA<sub>3</sub>를 이용한 침종과 건조 후의 파종단계에서 이미 처리가 이루어진 종자의 발아율이 침종 유무에 영향을 받는지를 알고자 건조종자를 바로 파종하거나, 물에 1일 또는 2일간 침종할 경우 발아율의 변화를 추적한 것은 그림 3 (A)와 같다. 처리된 종자를 침종하지 않고 바로 파종한 것과 1일간 침종한 것과 비교하여 2일간 침종할 경우 치상 후 3일까지의 초기발아율은 증가되었다. 그러므로 파종전 GA<sub>3</sub> 처리가 이루어진 도라지 종자는 파종 직전 2일간 침종한 후 파종하는 것이 바람직한 방법이라 사료된다.

이상의 시험중에서 GA<sub>3</sub>로 처리된 종자를 건조시키지 않고 바로 파종한 것, 파종 직전 증류수에 침종시키지 않고 바로 파종한 것과 증류수에 2일간 침종시켜 파종한 종자의 유묘출현율을 비교한 것은 그림 3 (B)와 같다. 유묘출현율은 파종 후 9일까지 GA<sub>3</sub>로 처리한 후 건조시켜 파종 직전 2일간 침종시킬 경우 GA<sub>3</sub> 처리 후에 건조시키지 않고 바로 파종한 것 또는 건조 후에 증류수에 침종하여 파종한 것에 비하여 높았던 반면, 파종 10일 이후부터는 GA<sub>3</sub>에 처리한 후 건조시키지 않고 바로 파종

하는 것에서 가장 낮았다. 이러한 유묘출현율과 GA<sub>3</sub>로 처리된 도라지 종자의 유통과 저장과정에서의 안정성을 고려할 경우 건조가 유리할 뿐만 아니라 건조는 파종전 종자처리이기 때문에 적색광을 조사하더라도 처리장치를 이용하면 다량처리는 가능하다고 판단된다.

이상의 시험 결과와 적색광보다는 초적색광이 상대적

으로 많은 조건에 파종된다는 기존의 연구결과 (Tester & Morris, 1987)를 이용하여 도라지 종자의 파종전 처리를 모형화한 것은 그림 4와 같다. 20℃의 GA<sub>3</sub> 0.01 mM 용액에 3일간 침중하는 과정에서 1일 12시간의 적색광으로 처리된 종자를 35℃에서 4시간 적색광을 비추면서 건조시킨 후에 건조된 종자는 파종 직전 20℃의 증류수에 2일간 침중시키는 과정으로 처리모형을 요약할 수 있다.

### 적 요

도라지의 재배과정에서 빈번히 부딪히는 문제점 중의 하나는 낮은 발아율로 인한 입묘불량이다. 파종전 종자 처리를 통하여 약용작물중에서 재배면적이 넓은 도라지의 입묘율을 높이고자 파종 이후의 광조건을 고려하여 priming, GA<sub>3</sub>, 건조, 침중 등의 처리효과를 구명한 후 파종전 종자처리를 모형화하기 위하여 본 연구를 실시하였던 바 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 발아율은 priming 처리에서 가장 양호한 결과를 보인 암상태에서 Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> 150 mM에 2일간 처리하는 것 보다는 0.01 mM에 3일간 1일 12시간의 적색광을 가하면서 GA<sub>3</sub>를 처리하는 것에서 높았다.
2. GA<sub>3</sub>로 처리된 도라지 종자의 최적 건조방법은 발아율로 평가할 경우 35℃에 4시간 적색광을 처리하면서 건조하는 것이 가장 양호하였다.
3. GA<sub>3</sub> 처리 후에 건조된 종자는 파종 직전 2일간 증류수에 침중할 경우 발아와 유묘출현이 촉진되었다.
4. 이상의 결과로부터 입묘율을 높이기 위한 파종전 도라지 종자의 처리 모형은 20℃의 GA<sub>3</sub> 0.01 mM의 용액에 3일간 1일 12시간의 적색광을 가하면서 침중한 다음 35℃

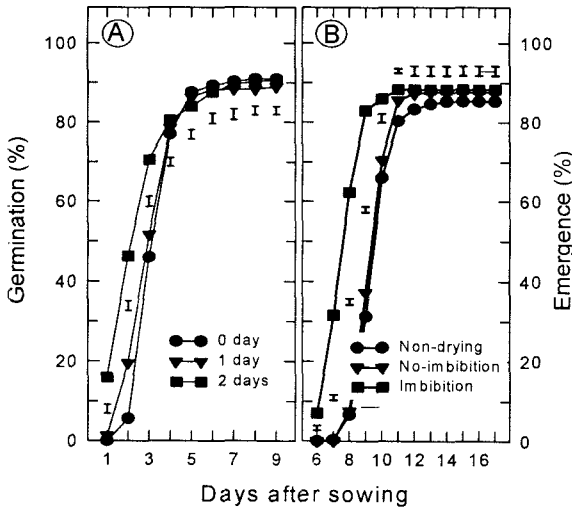


Fig. 3. Effect of water imbibition on seed germination (A) and seedling emergence (B) of *Platycodon grandiflorum*. The seeds used in A were treated along the same procedure as GA<sub>3</sub> and drying in Fig. 4 below, but in B non-drying, no-imbibition or imbibition were done by only GA<sub>3</sub> imbibition, GA<sub>3</sub> and drying, or GA<sub>3</sub>, drying and water imbibition. The vertical bars indicate the values of LSD.05.

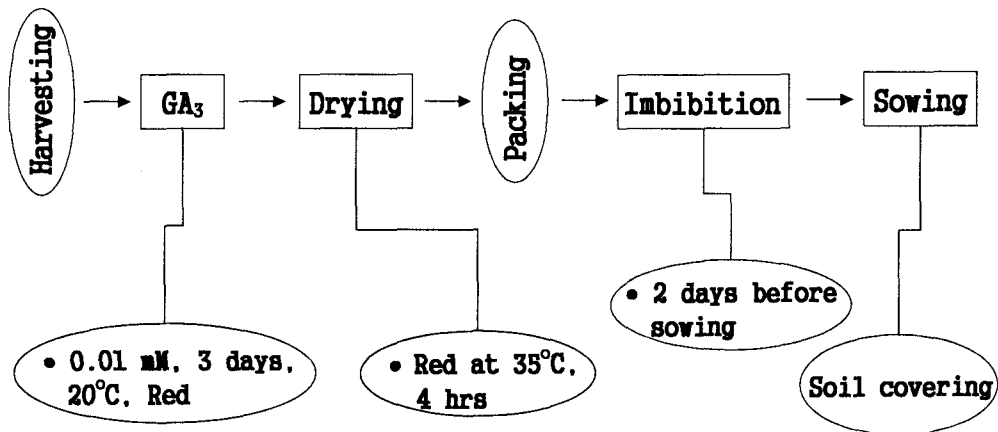


Fig. 4. Presown seed treatment of *Platycodon grandiflorum* deduced from the above and the other experimental results.

에서 4시간 적색광을 비추면서 건조한 종자를 파종 직전 2일간 20℃의 물에 침종하는 과정으로 요약된다.

### LITERATURE CITED

- Bewley, JD, Black M.** 1994. Dormancy and the control of germination. p. 199-271. In J.D. Bewley and M. Black (eds.). *Seeds : Physiology of Development and Germination* (2nd ed.). Plenum Press, 233 Spring Street, New York, NY 10013, USA.
- Frankland, B, Taylorson R.** 1983. Light control of seed germination. p. 428-456. In W. Shropshire, Jr. and H. Mohr (eds.). *Encyclopedia of plant physiology, New series V. 16A : Photomorphogenesis*. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, Germany.
- ISTA.** 1985. International rules for seed testing. International Seed Testing Association. *Seed Sci. Tech.* 13 : 299-355.
- Kang JH, Park JS, Kim DI.** 1997a. Effect of priming and light quality on seed germination in three Campanulan plants. *Korean J. Medical Crop Sci.* 5(2) : 139-146.
- Kang JH, Kim DI, Kang SY, Shim YD, Han KS.** 1997b. Seedling emergence and growth affected by priming and GA<sub>3</sub> treatments to three Campanulan plant seeds. *Korean J. Medical Crop Sci.* 5(4) : 307-313.
- Kang JH, Park JS, Kim YG.** 1997c. Effect of GA<sub>3</sub> and light quality on seed germination in three Campanulan plants. *Korean J. Medical Crop Sci.* 5(3) : 169-176.
- Kang JH, Park JS, Ryu YS.** 1997d. Effect of prechilling, light quality and daily irradiation hours on seed germination in three Campanulan plants. *Korean J. Medical Crop Sci.* 5(2) : 131-138.
- Tester, M, Morris C.** 1987. The penetration of light through soil. *Plant, Cell and Environ.* 10 : 281-286.