

고추와 토마토 종자의 발아력 증진과 초기생육에 미치는 Osmotic Priming 및 Solid Matrix Priming 처리 효과

강점순* · 최영환 · 손병구 · 이용재 · 안종길 · 최인수¹ · 박현철¹

밀양대학교 원예학과
¹밀양대학교 식물자원학과

Effect of Osmotic Priming and Solid Matrix Priming to Improved Seed Vigor and Early Growth of Pepper and Tomato Seeds

Jum-Soon Kang*, Young-Whan Choi, Beung-Gu Son, Yong-Jae Lee, Chong-Kil Ahn,
In-Soo Choi¹ and Hyeon-Cheal Park¹

Dept. of Horticulture, Miryang National University, Miryang 627-702, Korea
¹Dept. of Plant Resources, Miryang National University, Miryang 627-702, Korea

Abstract

Osmotic and solid matrix priming treatments enhanced germination performance. We compared osmotic with solid matrix priming to determine the more effective treatment for improving seed germination in pepper and tomato. Seed hydration was immediately observed after osmotic priming and solid matrix priming treatment. The moisture content of solid matrix primed seeds was lower than that of osmotic primed seeds in the two vegetable crops. Osmotic priming and solid matrix priming did not increase percent germination, but showed shorter number of days to 50% of the final germination percentage (T_{50}) compared with untreated seeds, regardless of germination temperature. T_{50} value was reduced in osmotic or solid matrix primed pepper seeds about 6.0, 5.0, 4.6 and 4.0 days compared with untreated seeds at 15, 20, 25, and 30°C, respectively. While, that in tomato seeds was reduced about 3.3, 5.0, 4.6 and 4.0 days compared with untreated seeds at 15, 20, 25, and 30°C, respectively. The effectiveness of osmotic priming or solid matrix priming in reducing the T_{50} was greater when the seeds were germinated at 15°C than at temperature of higher than 20°C. Solid matrix primed seeds germinated faster than osmotic primed seeds at all temperature in pepper. However, there was no significant difference on the percentage germination between solid matrix and osmotic primed seeds in tomato. After priming, dried-back seeds showed faster germination than surface-dried seeds in pepper. On the other hand, there was no significant difference in tomato. Emergence of pepper and tomato seeds was markedly enhanced by osmotic priming or SMP treatment although the final emergence percentage was not significantly influenced. On the other hand, early growth was not significantly influenced by osmotic priming or SMP treatment of pepper and tomato seeds.

Key words – Micro-Cel E, percent germination, seed vigor, seed moisture content

*To whom all correspondence should be addressed
Tel : 055-350-5395, Fax : 055-350-5390
E-mail : jskang@arang.miryang.ac.kr

서 론

과중하기 전에 종자 priming 처리는 원예작물에서 신속한 묘출현율과 묘출현의 균일성을 향상시키기 위해 실시되는 일반적인 종자 처리법으로 제시되고 있고, 특히 저온과 같은 불량한 발아조건에서 발아촉진 효과가 현저한 것으로 평가되고 있다[2,4,5,7,8-10]. 또한 priming 처리 효과는 토양전염성 병에 대한 종자의 내병성을 증진함과 동시에 초기생육이 촉진되어 조기수확으로 이어진다는 보고가 대체적이다[14,15,17,18].

지금까지 종자 priming은 액체용액으로 실시되는 osmotic priming이 대부분이었으나, 대립종자를 대규모로 priming 처리할 경우 처리용액내의 용존산소가 부족하여 종자활력이 저하되는 문제점이 있었다. 또한 PEG와 같은 고가인 priming 처리제는 처리단가를 상승시키고 처리 후 발생하는 폐기물들은 수질오염을 유발할 수 있다.

Solid matrix priming(SMP)은 고체 미세분말, 물, 종자를 일정비율로 혼합하여 적정기간 동안 처리하는 것이며, osmotic priming 과 같이 발아력 향상을 위한 종자처리의 기술이다[16,18]. SMP 처리과정중 수분흡수는 고체 carrier의 매트릭포텐셜에 의해 조절되며[16], 혼합물의 수분함량은 유근이 돌출되는 수준보다 낮게 유지하는 것이 일반적이다[9], 수분과 산소 및 온도조절을 최적화하면 종자의 발아력이 극대화된다[19].

SMP 시스템의 특성은 처리과정 중 인위적인 산소공급 장치를 할 필요가 없으며, 유용 미생물과의 혼합처리가 용이하여 소립과 대립종자 모두 대량처리가 가능하다[9-11, 16,18]. 또한 SMP 처리된 종자를 건조시켜 저장하더라도 발아촉진 효과가 지속된다.

SMP에 적용될 수 있는 고체 carrier는 종자발아를 저해하지 않고, 높은 수분보유력을 지니면서, 처리 후 종자에서 쉽게 분리되는 것이 적합한데, Micro-Cel E를 비롯한 특수 가공처리된 vermiculite 등이 사용되고 있다[10,18].

본 연구는 고추와 토마토 종자를 무기염 용액에 종자를 침지하여 발아력을 증진시키는 osmotic priming 처리와 일반적인 종자처리에 비해 처리제의 취급이 간단하고 종자발아와 관련된 화학물질의 첨가가 용이한 SMP를 처리하여 두 처리간 발아력 증진과 초기생육에 미치는 효과를 비교하기 위해 수행되었다.

재료 및 방법

공시작물 및 종자처리

본 실험의 공시작물 및 품종은 신젠타(주)의 '거성' 고추와 '세계' 토마토 종자였다. 실험에 사용된 종자는 5℃에서 6개월간 보관중인 종자를 이용하였다. Osmotic priming(OP) 처리는 예비실험을 거쳐 발아촉진의 최적조건을 구명하여 고추는 200mM의 K₃PO₄ 용액으로 20℃에서 7일간, 토마토는 150mM의 KNO₃ 용액으로 20℃에서 4일간 처리하였다. Osmotic priming 처리 방법은 내경 9cm의 페트리디쉬에 종자 1g을 넣고 처리제를 15ml 공급한 후 밀봉하여 암상태에서 처리하였다.

Solid matrix priming(SMP)에 사용된 고체 carrier는 Micro-Cel E(synthetic calcium silicate, Celite Crop., USA)였다. SMP 처리는 플라스틱 용기(내경 3cm 길이 10cm)에서 처리하였는데, 작물에 따라 종자: Micro-Cel E: 증류수의 혼합비율을 달리하였다. 고추는 종자: Micro-Cel E: 증류수를 중량비로 4: 1.2 :8(w/w)로 혼합하여 20℃에서 7일간 처리하였고, 토마토는 종자: Micro-Cel E: 증류수를 4: 1.2 :7(w/w)의 비율로 혼합하여 20℃의 암조건에서 4일간 처리하였다. SMP 처리 중 종자와 고체 carrier가 균일하게 혼합되도록 1일 간격으로 처리용기를 흔들어 주었다. Osmotic priming과 SMP 후 종자표면에 부착된 처리제를 제거하기 위해 종자를 증류수로 2분간 수세하였다.

건조방법에 따른 처리종자의 활력을 비교하기 위하여 osmotic priming 및 SMP 후 수세한 처리종자를 상대습도가 30%인 20℃에서 3시간 표면건조(surface dried) 및 20℃에서 48시간 완전건조(dried back)시켜 발아력을 평가하였다.

Priming 과정중 수분흡수율

Osmotic priming 및 SMP 처리 과정중 종자의 수분흡수율 조사는 처리 12시간째까지는 1시간 간격으로 그 후부터 처리최종일(고추 7일, 토마토 4일)까지는 24시간 간격으로 조사하였다. Priming 과정중 수분흡수율의 조사 방법은 100립의 종자를 3반복으로 채취하여 ISTA[6]의 고온항온건조방법(130℃에서 1시간 건조)에 준하여 생체단위중(fresh weight basis)으로 산출하였다

발아시험은 페트리디쉬(내경 9 cm)에 흡습지(Whatman

No. 2) 2매를 간후 100립의 종자를 완전임의배치 3반복으로 치상하여 15℃, 20℃, 25℃ 및 30℃로 각각 조절된 압조건의 항온기에서 발아력을 검정하였다. 발아조사는 종자를 치상한 후 10일까지는 12시간 간격으로 그 후 18일까지는 1일 간격으로 하였으며, 유근이 1mm 이상 신장된 것을 발아한 것으로 하였다.

Osmotic priming 및 SMP 처리가 묘출현율 및 초기생육에 미치는 영향

Osmotic priming과 SMP 처리가 발아에 이은 묘출현과 초기생육에 미치는 영향을 조사하고자 72공의 플러그 트레이에 상토(초록이, 농우그린텍)를 넣은 후 priming 처리된 종자를 파종하여 묘출현율과 초기생육을 조사하였다. 생육 조사는 파종 후 35일 경과된 유묘의 초장, 경직경, 근장, 엽수, 엽면적, 생체중 및 건물중을 조사하였다.

결과 및 고찰

Priming 과정중 수분흡수율

건조종자를 물에 침지하면 1시간 이내에 종자는 급속하게 수분을 유입하게 되고 100MPa의 압력이 가해지면서 세포막이 파열되어 저장양분이 누출하게 된다. 따라서 priming 처리과정중 수분흡수 속도는 처리종자의 활력에 관여하는 중요한 요인이다. 종자의 수분흡수는 3단계로 구분되는데, osmotic priming 및 SMP 처리의 기본개념이 수분흡수의 2단계인 유도기 기간을 연장시켜 유근이 돌출되지 않은 범위내에서 발아준비를 위한 여러 가지 대사활성을 촉진시켜 생리적 발아를 완성시키는 종자처리이다[2,5,9,10].

종자처리를 가하지 않은 고추와 토마토 종자의 흡수율은 7.6%였다(Fig. 1). Osmotic priming과 SMP 처리중인 종자는 수분을 흡수하여 흡수율이 증가되었다. Osmotic priming과 SMP 처리한지 1시간만에 급속한 수분흡수가 이루어졌고(수분흡수 1단계), 두 작물 모두 osmotic priming이 SMP 처리보다 종자의 수분흡수 속도가 빨랐다. 종자처리를 시작하여 1시간이 경과하면 osmotic priming 처리된 고추종자는 20%의 흡수율을 보여 SMP의 14.8%보다 5% 높은 수분흡수율을 보였고, 토마토에서도 osmotic priming이 SMP 처리보다 수분흡수율이 2.3% 높았다. 이러한 현상은 종자처리 후 12시간째까지 유지되었다. 그 후 두 작물 모두

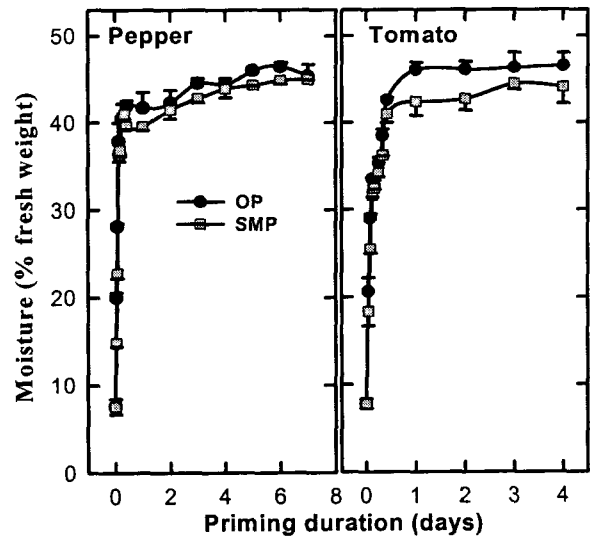


Fig. 1. Time course of water absorption by pepper and tomato seeds during osmotic priming (OP) and solid matrix priming (SMP). Vertical bars represent SE.

처리 최종일까지 수분흡수율이 완만해지는 수분흡수의 유도기를 보였다(수분흡수 2단계).

고추에서는 처리최종일인 7일째에는 osmotic priming과 SMP 처리 종자 모두 45%의 동일한 수분흡수율을 보였으나, 토마토에서는 처리최종일인 4일째에는 osmotic priming 종자의 흡수율이 46.5%로 SMP 처리종자보다 2.4% 높은 수분흡수율을 보였다. 따라서 osmotic priming보다 수분흡수 속도를 지연시키는 SMP 처리는 급속한 수분흡수에 의해 유발되는 세포막의 손상을 경감시킬 수 있을 것으로 예측된다.

Osmotic priming과 SMP 처리종자의 발아성

고추종자에서 osmotic priming과 SMP 처리를 가하더라도 발아율이 향상되지는 않았다. 또한 osmotic priming과 SMP 처리 및 종자처리 후 건조방법에 따라서도 발아율에는 큰 차이가 없었다. 그러나 50% 발아에 소요되는 일수 (T_{50}) 및 평균발아소요일수(MDG)는 종자처리와 무처리간에는 현저한 차이가 있었다(Table 1).

Osmotic priming 및 SMP 처리된 종자는 최종발아율에 대해 50% 발아하는데 소요되는 일수 즉 T_{50} 이 무처리 종자에 비하여 15℃에서 6일, 20℃에서는 5일, 25℃에서는 4.6일, 30℃에서는 4일 빨랐다. 또한 osmotic priming 및 SMP

Table 1. Effect of osmotic priming and solid matrix priming (SMP) on percent germination, number of days to attain 50% of the final germination percentage (T_{50}) and mean number of days to germination (MDG) of 'Gusung' pepper seeds at various germination temperature.

Seed treatment ^z		Germ. (%)	T_{50} (days)	MDG (days)
<i>Germinated at 15 °C</i>				
Osmotic priming	Surface-dried	87.3	3.76	4.40
	Dried-back	86.0	3.87	4.08
Solid matrix priming	Surface-dried	94.0	3.30	3.92
	Dried-back	88.6	2.40	3.29
Untreated		90.6	9.31	10.20
LSD(0.05)		NS	0.49	0.45
<i>Germinated at 20 °C</i>				
Osmotic priming	Surface-dried	90.6	2.21	2.96
	Dried-back	90.0	2.66	3.47
Solid matrix priming	Surface-dried	92.7	2.19	3.25
	Dried-back	90.0	2.03	3.13
Untreated		92.6	7.32	7.94
LSD(0.05)		NS	0.40	0.62
<i>Germinated at 25 °C</i>				
Osmotic priming	Surface-dried	90.6	1.44	2.03
	Dried-back	90.0	1.39	1.97
Solid matrix priming	Surface-dried	96.6	1.29	1.87
	Dried-back	90.0	1.21	1.58
Untreated		94.7	5.91	6.21
LSD(0.05)		4.3	0.31	0.52
<i>Germinated at 30 °C</i>				
Osmotic priming	Surface-dried	90.6	1.43	1.96
	Dried-back	90.6	1.24	1.68
Solid matrix priming	Surface-dried	93.3	1.15	1.54
	Dried-back	90.0	1.42	2.12
Untreated		90.2	5.35	6.29
LSD(0.05)		NS	0.15	0.46
Contrasts				
Seed treatment vs. untreated		NS ^y	***	***
Osmotic vs. solid matrix priming		NS	*	*
Surface dried vs. dried back		NS	NS	NS

^zOsmotic priming (OP) was in 200mM K_3PO_4 at 20°C for 7 days and solid matrix priming (SMP) was conducted at 20°C for 7 days in the dark in a mixture of seed: Micro-Cel E: water by weight 4: 1.2: 8. Untreated seeds were those taken fresh from the seed package.

^y NS, *, **, *** Nonsignificant or significant at $P= 0.05, 0.01, \text{ and } 0.001$, respectively.

처리된 종자는 평균발아소요일수(MDG)도 단축되어 발아 균일성이 향상되었는데, 15℃에서는 6.3일, 20℃에서는 4.7일, 25℃에서는 4.4일, 30℃에서는 4.5일 정도 빨랐다. 그러나 osmotic priming 및 SMP 두 처리간에는 발아율, T_{50} 및 MDG에는 현저한 차이는 볼 수 없으나, 대체적으로 SMP 처리가 osmotic priming 처리보다는 발아촉진 효과가 높았고, 이러한 경향은 적정발아 조건을 벗어난 15℃의 저온에서 뚜렷하였다. 이는 고추[16] 및 사탕수수 종자를 SMP 처리하여 직파하면 무처리 종자보다 빠른 묘출현을 보였고 출현율도 향상되었다는 선행연구의 결과와 유사하였다[13].

수분흡수 조절에 근거한 종자처리인 osmotic priming과 SMP는 처리 과정중 종자가 수분을 흡수하여 함수율이 증가되었다(Fig. 1). 따라서, 최급이 용이하고 저장을 위해서는 처리전의 함수율이 되도록 다시 건조하는 과정이 필요하다. 그러나 osmotic priming 및 SMP 처리 후 건조에 의해 세포막이 손상될 수 있고[1,7,8] 처리로부터 얻어진 발아촉진 효과가 반감될 수 있다.

Osmotic priming과 SMP 처리 후 표면건조 종자는 함수율이 29% 였고, 완전건조시킨 종자는 함수율이 7.9였다(결과 미제시). Osmotic priming과 SMP 처리 후 표면건조된 종자는 높은 함수율로 인해 장기간 저장이 불가능하며[3], 처리전의 초기함수율로 재건조되어야만 장기간 저장과 산업적 이용이 가능하다[7].

Osmotic priming과 SMP 처리 후 표면건조한 종자와 초기함수율로 완전건조된 종자간 발아력은 유의차는 인정된다고는 볼 수 없으나, 대체적으로 완전건조된 종자에서 조기발아하는 경향이였다(Table 1). 따라서 종자처리 후 완전건조된 종자가 표면건조된 종자보다 발아가 촉진되었던 결과들은 priming 종자의 산업화 측면에서 시사하는 바가 크다고 할 수 있다.

Table 2는 토마토 종자를 osmotic priming과 SMP 처리하여 건조방법에 따른 발아율과 T_{50} 및 MDG에 미치는 영향을 다양한 발아온도에서 조사한 것이다. 종자처리에 관계없이 발아율이 86% 상회하여 osmotic priming과 SMP 처리는 토마토에서 발아율을 증진시키지 못했다. 또한 osmotic priming과 SMP 종자처리 및 종자처리 후 건조방법을 달리하더라도 발아율에는 큰 차이가 없었다.

그러나 osmotic priming 및 SMP 처리는 무처리에 비해 전 발아온도에서 T_{50} 및 MDG를 크게 단축시켜 발아가 촉

진되었다. Osmotic priming 및 SMP 처리된 종자는 T_{50} 이 무처리에 비해 15℃에서 3.3일, 20℃에서는 1.7일, 25℃에서는 1일, 30℃에서는 0.5일 빠른 발아를 보였다.

종자처리 후 건조방법에 따라 발아율과 T_{50} 및 MDG에는 유의차는 인정되지 않았으나 표면건조시킨 종자가 처리전의 함수율로 완전건조시킨 종자보다 신속하게 발아하였다.

고추와 토마토 종자를 공시하여 osmotic priming과 SMP 효과를 상호 비교한 결과 고추종자에서는 SMP 처리가 osmotic priming 보다 발아력 증진에 좋았고, 토마토 종자에서는 두 종자처리간 뚜렷한 차이를 발견할 수 없었다.

Osmotic priming 및 SMP 처리가 묘출현율 및 초기생육에 미치는 영향

Osmotic priming과 SMP에 의한 발아촉진 효과가 포장조건까지 이어지는지를 검정하고자 플러그 시스템에서 묘출현 양상을 조사하였다(Fig. 2). 고추와 토마토 종자를 osmotic priming과 SMP 처리에 의해 묘출현율을 향상시

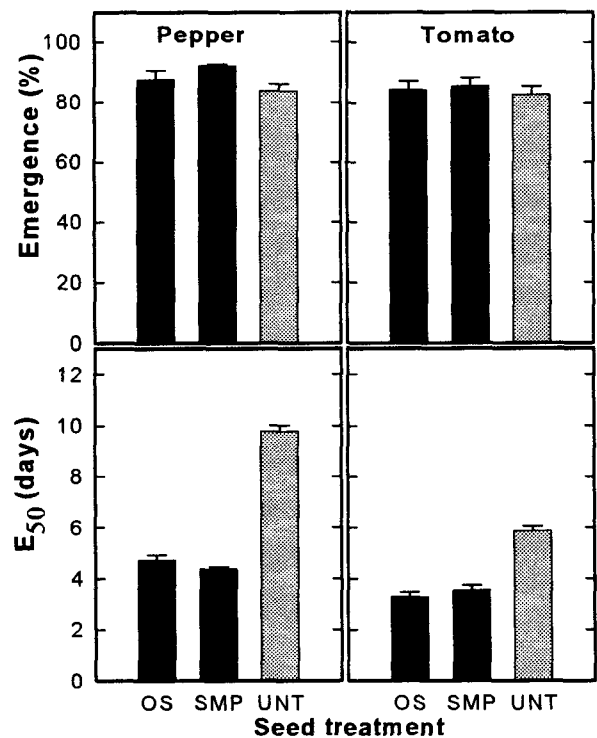


Fig. 2. Effect of seed treatment on percent emergence and number of days to attain 50% of the final emergence percentage (E_{50}) of pepper and tomato seeds under plug system. Vertical bars represent SE.

Table 2. Effect of osmotic priming and solid matrix priming (SMP) on percent germination, number of days to attain 50% of the final germination percentage (T_{50}) and mean number of days to germination (MDG) of 'Segye' tomato seeds at various germination temperature

Seed treatment ^z		Germ. (%)	T_{50} (days)	MDG (days)
<i>Germinated at 15 °C</i>				
Osmotic priming	Surface-dried	85.3	3.97	4.37
	Dried-back	87.3	4.23	4.73
Solid matrix priming	Surface-dried	86.0	4.56	5.08
	Dried-back	86.6	4.56	5.41
Untreated		80.6	7.61	8.41
LSD(0.05)		NS	0.72	0.76
<i>Germinated at 20 °C</i>				
Osmotic priming	Surface-dried	82.6	2.40	2.70
	Dried-back	82.0	2.45	2.77
Solid matrix priming	Surface-dried	84.6	2.51	2.88
	Dried-back	82.6	2.51	3.11
Untreated		82.0	4.16	4.85
LSD(0.05)		NS	0.28	0.38
<i>Germinated at 25 °C</i>				
Osmotic priming	Surface-dried	82.6	1.24	1.56
	Dried-back	86.0	1.27	1.66
Solid matrix priming	Surface-dried	88.6	1.31	1.78
	Dried-back	88.0	1.33	1.88
Untreated		85.3	2.24	3.83
LSD(0.05)		NS	0.10	0.40
<i>Germinated at 30 °C</i>				
Osmotic priming	Surface-dried	85.3	1.26	1.69
	Dried-back	84.0	1.29	1.71
Solid matrix priming	Surface-dried	86.6	1.23	1.69
	Dried-back	87.3	1.28	1.78
Untreated		86.6	1.78	2.17
LSD(0.05)		NS	0.08	0.29
Contrasts				
Seed treatment vs. untreated		NS ^y	***	***
Osmotic vs. solid matrix priming		NS	*	*
Surface dried vs. dried back		NS	NS	NS

^zOsmotic priming (OP) was in 150mM KNO₃ at 20 °C for 4 days and solid matrix priming (SMP) was conducted at 20 °C for 4 days in the dark in a mixture of seed: Micro-Cel E: water by weight 4: 1.2: 7. Untreated seeds were those taken fresh from the seed package.

^y NS, *, **, *** Nonsignificant or significant at $P= 0.05, 0.01, \text{ and } 0.001$, respectively.

키지는 못했지만 묘출현에 소요되는 일수는 단축되어 신속한 묘출현을 유도하였다. 이는 실내에서 발아율을 검정한 경우와 유사하였다.

고추의 무처리 종자는 E₅₀이 9.8일 소요되었으나, osmotic priming과 SMP 처리종자는 4.7일과 4.4일 소요되어 약 5.5일의 빠른 묘출현 속도를 보였다. 토마토에서도 무처리 종자는 E₅₀이 5.85일이 소요되었으나, osmotic priming과 SMP 처리된 종자는 무처리보다는 묘출현속도가 2.5일 빨랐다.

묘출현에 이어 유묘의 초기생육에 미치는 osmotic priming과 SMP 처리효과를 검정하고자 파종 후 35일간 생육시킨 유묘의 초장, 경직경, 엽수, 엽면적, 생체중 및 건물중 등을 조사하였다. 고추종자를 osmotic priming 및 SMP 처리한 후 직파하면 경직경, 근장, 엽면적, 생체중 및 건물중이 통계적인 유의차는 인정되지 않았으나 무처리에 비해 향상되었다(Table 3). 토마토에서도 고추와 유사한 경향을 보여 osmotic priming과 SMP 처리된 종자는 신속한 묘출현에 이어 현저한 수준은 아니지만 생체중과 건물중 등이

무처리에 비해 향상되었다(Table 4).

이러한 osmotic priming과 SMP 처리에 의한 초기생육 촉진 효과는 osmotic priming 처리제 및 SMP에 사용된 고체 carrier들이 자체적으로 생육촉진을 유발했다기보다는 묘출현속도가 무처리에 비해서 빨랐던 것에 기인한 것으로 해석된다.

따라서 본 연구에서 구명된 SMP 최적조건에서 성장활성을 촉진하는 유용 미생물, 살균제, 살충제 및 성장조절제 등을 첨가한다면 입묘율 향상과 더불어 초기생육 향상에도 현저한 효과를 보일 것으로 예측된다[10].

요 약

Osmotic priming과 SMP 처리과정 중 작물별 수분흡수율은 처리 후 3시간 이내에 대부분의 수분을 흡수하였다. 최종처리일의 두 처리간 종자흡수율은 고추종자에서는 큰 차이는 없었으나, 토마토에서는 osmotic priming이 SM

Table 3. The effect of seed treatment on growth of pepper plug seedlings measured at 35 days after sowing.

Seed treatment ^z	Plant height (cm)	Stem diameter (cm)	Root length (cm)	No. of leaves	Leaf area (cm ²)	Fresh wt (mg)			Dry wt (mg)		
						Top	Root	Total	Top	Root	Total
OP	10.2	1.76	8.06	4.0	16.7	576	132	708	61.4	10.3	71.7
SMP	10.1	1.73	9.22	4.2	16.1	584	144	728	65.2	12.0	77.2
Untreated	10.2	1.61	7.52	4.0	15.6	536	122	658	53.6	9.7	63.3
LSD (0.05)	NS	0.13	1.68	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS

^zOsmotic priming (OP) was in 200mM K₃PO₄ at 20°C for 7 days and solid matrix priming (SMP) was conducted at 20°C for 7 days in the dark in a mixture of seed: Micro-Cel E: water by weight 4: 1.2: 8. Untreated seeds were those taken fresh from the seed package.

Table 4. The effect of seed treatment on growth of tomato plug seedlings measured at 35 days after sowing.

Seed treatment ^z	Plant height (cm)	Stem diameter (cm)	Root length (cm)	No. of leaves	Leaf area (cm ²)	Fresh wt (mg)			Dry wt (mg)		
						Top	Root	Total	Top	Root	Total
OP	13.7	3.1	9.70	4.0	51.0	2774	840	3614	324	78	402
SMP	13.9	3.0	9.16	4.0	48.0	2708	836	3544	306	76	382
Untreated	13.5	3.0	9.82	4.0	43.8	2436	952	3388	270	74	344
LSD (0.05)	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	40	NS	50

^zOsmotic priming (OP) was in 150mM KNO₃ at 20°C for 4 days and solid matrix priming (SMP) was conducted at 20°C for 4 days in the dark in a mixture of seed: Micro-Cel E: water by weight 4: 1.2: 7. Untreated seeds were those taken fresh from the seed package.

보다 2.4% 높았다. Osmotic priming과 SMP 처리가 고추와 토마토에서 발아율을 향상시키지는 못했다. 그러나 osmotic priming과 SMP 처리는 평균발아소요일수(MDG) 및 50% 발아에 소요되는 일수(T₅₀)는 단축되어 조기발아를 유도하였다. 고추종자에서는 osmotic priming과 SMP 처리는 무처리 종자에 비하여 T₅₀이 15℃에서 약 6일, 20℃에서는 약 5일, 25℃에서는 약 4.6일, 30℃에서는 약 4일 정도 단축되었고, 토마토 종자에서는 15℃에서 3.3일, 20℃에서는 1.7일, 25℃에서는 1일, 30℃에서는 0.5일 정도 단축되었다. 이러한 발아촉진 효과는 불량발아 조건인 저온에서 뚜렷하였으나, 발아적온에 근접할수록 미약해지는 경향이 있었다. Osmotic priming과 SMP 상호처리간 발아촉진 효과는 고추에서는 SMP 처리가 좋았고, 토마토에서는 큰 차이가 없었다. 종자처리 후 건조방법은 고추는 완전건조가 토마토에서는 표면건조가 조기발아 하는 경향이 있었다. Osmotic priming과 SMP 처리된 고추와 토마토 종자는 포장조건에서 묘출현을 향상시키지는 못했지만 출현속도를 단축시켜 신속한 묘출현을 유도하였다. 그러나 파종 후 35일 생육시킨 유묘의 초기생육은 osmotic priming과 SMP 처리에 의해 향상되는 경향이었으나 그 효과는 미약하였다.

참 고 문 헌

- Burris, J.S. and R.J. Navratil. 1979. Relationship between laboratory cold-test methods and field emergence in maize inbreds. *Agron. J.* **71**, 985-988.
- Cho, J.L., J.M. Lim, S.M. Kang and J.S. Kang. 2001. Conditions for solid matrix priming of carrot seeds and physiological changes in the seed during the treatment. *Kor. J. Hort. Sci. Tech.* **19**, 505-510.
- Ellis, R.H. 1991. The longevity of seeds. *HortScience* **29**, 1119-1125.
- Harman, G.E. and A.G. Taylor. 1988. Improved seedling performance by integration of biological control agents at favorable pH levels with solid matrix priming. *Phytopathology* **77**, 520-525.
- Heydecker, W. 1977. Stress and seed germination, pp. 240-282. In Khan, A.A(ed.), *The Physiology and Biochemistry of Seed Dormancy and Germination*. Elsevier/North-Holland, Amsterdam.
- International seed testing association. 1993. International rules for testing. *Seed Sci. Techno.* **21**, 141-146.
- Kang, J.S. and J.L. Cho. 1996. Effects of storage temperature and seed moisture content after priming on germination of tomato seeds. *J. Kor. Soc. Hort. Sci.* **37**, 652-656.
- Kang, J.S., Y.W. Choi and J.L. Cho. 1998. Effect of dehydration conditions on the germination and membrane integrity of tomato seeds after priming. *J. Kor. Soc. Hort. Sci.* **39**, 250-255.
- Khan, A.A. 1992. Preplant physiological seed conditioning. *Hort. Rev.* **13**, 131-181.
- Khan, A.A. and W. Ptasznik. 1992. Integrating matricconditioning of snap bean seeds with pesticides, hormones, and drying treatments. Proc. National Symp. for Stand Establishment in Horticultural Crops pp. 101-104.
- Khan, A.A., G.S. Abawi and J.D. Maguire. 1992. Integrating matricconditioning and fungicidal treatment of table beet seed to improve stand establishment and yield. *Crop Sci.* **32**, 231-237.
- Khan, A.A., H. Miura, J. Prusinski and S. Ilyas. 1990. Matricconditioning of seeds to improve seedling emergence. Proc. National Symp. Stand Estab. Hort. Crops. Minneapolis, MN. pp. 19-40.
- Khan, A.A., J.D. Maguire, G.S. Abawi and S. Ilyas. 1992. Matricconditioning of vegetable seeds to improve stand establishment in early field plantings. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* **117**, 41-47.
- Kim, S.E., J.E. Song, H. Jung and J.M. Lee. 1998. Germination promotion of watermelon seeds using solid matrix priming(SMP) treatment. *Kor. J. Hort. Sci. Tech.* **16**, 344-346.
- Kim, S.E., C.K. Kang and J.M. Lee. 2001. Effect of SMP treatment and storage after priming on germination and seedling growth in watermelon. *J. Kor. Soc. Hort. Sci. Tech.* **42**, 43-47.
- Kubik, K.K., J.A. Eastin, J.D. Eastin and K.M. Eskridge. 1988. Solid matrix priming of tomato and pepper. Proc. Int. Conf. Stand Est. Hort. Crops, Lancaster, PA. pp. 86-96.
- Malnassy, T.G. 1971. Physiological and biochemical studies on a treatment hastening the germination of seeds at low temperature. Ph.D. Thesis, Rutgers University, New Jersey.
- Taylor A.G., D.E. Klein and T.H. Whitlow. 1988. SMP: Solid matrix priming of seeds. *Scientia Hort.* **37**, 1-11.
- Whitmore, L. 1991. Genesis tests some new ideas. *Seed World* **129**, 20-26.

(Received April 8, 2003; Accepted August 1, 2003)