

초피나무 종자의 전처리가 포장에서의 출아에 미치는 영향

김인재* · 김민자 · 남상영 · 박재호 · 이철희, 김홍식¹⁾

충청북도농업기술원 · ¹⁾충북대학교 식물자원학과

Effects of Seed Pre-treatment on Field Germination of *Zanthoxylum piperitum* DC.

Chungbuk Agricultural Research & Extension Services

In Jae Kim, Min Ja Kim, Sang Young Nam, Jae Ho Park, Cheol Hee Lee and Hong Sik Kim

¹⁾Dept. of Plant Resources, Chungbuk Nat' l Univ., Cheongju, 361-763, Korea

ABSTRACT

To improve the percentage of field germination of *Zanthoxylum piperitum* DC., storage in ground(control) and several chemicals as treatments was investigated.

Germination percentage was 30.3 and 22.7% in GA₃(100 ppm) and NaClO(10%), respectively compared with 17.3% in storage in ground without treatments. Germination percentage reached maximum between 26 and 33 days after seeding and then increased slowly. Top/Root ratio was the highest at storage in ground after the treatment of GA₃ 100 ppm.

Key words : *Zanthoxylum piperitum* DC., seed pre-treatment

서언

초피나무는 우리나라를 비롯하여 중국, 일본 등 동북아시아에 널리 자생하는 藿香科 山椒나무屬에 속하는 落葉灌木이다(문교부, 1974). 과피, 수피, 뿌리 및 잎 등에 독특한 辛味와 精油성분이 함유되어 있어, 동북아시아에서 가장 오래된 전통적인 향신료와 약용으로 널리 사용되어 왔다(이, 1979). 우리나라의 초피 사용 역사는 17세기 말엽의 요록(要錄)이란 문헌에 고추 대신 초피가 향신료로 사용되었다고 전하는 것으로 보아, 고추 도입 이전부터 향신료로

사용되었던 것으로 추정된다(한, 1988).

초피의 새잎은 국을 넣어 먹고, 종실은 빵아 추어 탕 등에 넣어 생선의 비린 냄새를 완화시키고, 김치에 넣어서 생김치의 풋 냄새를 없애는 데 주로 이용하고 있다(이, 1979). 또한, 의약품으로서 한방, 서양 의약 그리고 민간약 등의 분야에서 방향성 건위, 소염, 이뇨, 구충제 등으로 사용하고 있다(이, 1976). 그 외에도 해독 살충약으로 일부 지방에서는 수피를 건조시킨 분말로 물고기를 잡는데 사용되었다(정, 1980).

일본에서는 어린잎과 생과의 소비가 증가하고 있

*교신저자 : E-mail : kinjae@cbares.net

으며, 향기와 신미가 우수한 국내산 초피의 기호성이 높아 국내 생산량의 전망이 수출되기도 하였다(임목육종연구소, 1990; 임목육종연구소, 1991). 그러나 노동력 부족과 산림의 환경 변화로 야생 초피의 생산량은 감소하고 있는 실정이다. 특히 지리산과 덕유산에서 자라는 자생종은 향기와 신미가 우수한 것으로 평가되어, 일본에서 이 곳의 자생종을 도입하여 품종개량 후 朝倉山椒, 葡萄山椒로 명명하여 품질 높은 산초를 생산 공급하고 있는 것으로 보고되었다(西川, 1960). 최근 국내에서도 열매와 잎을 채취하여 천연향료와 식용나물로 소비가 증가하고 있으나, 초피나무 종자의 강한 휴면성으로 발아율이 낮아(임, 1983), 대량증식이 어려워 종자번식 체계의 확립이 시급한 실정이다.

종자의 휴면은 내부적 요인과 외부적 요인에 의해 발생되는데, 내부적 요인에는 종피와 배의 구조적 및 화학적인 원인이 있고, 외부적 요인에는 광, 온도, 수분 등을 들 수 있는데, 이들 요인들을 적절히 조절한다면 종자의 발아율을 향상시킬 수 있다(Kelly *et al.*, 1992). 콩과식물의 경실종자는 종피나 과피에 기계적 또는 화학적인 종피처리를 함으로써 휴면을 타파시키며(Bevilacqua *et al.*, 1987), 저온층적처리는 종피와 배에 존재하는 발아억제물질과 발아촉진물질의 균형을 조절하여 휴면을 타파함으로써 발아를 촉진시킨다(Paul *et al.*, 1973). 또한 ABA와 페놀성화합물과 같은 발아억제물질에 의한 휴면인 경우에는 수세(Furutani *et al.*, 1985)나 GA류(Watkins and Catliffe, 1983), Cytokinin류(Khan and Ungar, 1986)에 의한 침지처리로 타파시킬 수 있다.

따라서 본 시험에서는 식·약용으로 이용가치가 높은 초피나무의 출아율을 높이기 위한 전처리 방법을 구명하기 위해 초피나무 종자 파종 후 출아 특성을 분석함으로써 초피나무 번식방법의 기초자료로 제공하고자 하였다.

재료 및 방법

본 시험은 충북 괴산군 연풍면 분지리의 산림에

서 자생하는 7년 생의 초피나무(*Zanthoxylum piperitum*)를 공시재료로 사용하였다. 종피가 새까맣게 완전히 성숙한 종자만을 채취하였고, 과피를 제거한 후 수선하여 충실한 종자만을 이용하였다. 시험은 1997년 9월 30일 종자에 NaClO 10%, GA₃ 100 ppm, KOH 1%, KNO₃ 1% 등 전처리를 실시한 후, 모래와 종자 각각 3:1의 비율로 섞어 망사자루에 넣었다. 200일 정도 노천매장하여 1998년 4월 20일 파종하였고, 대조구로 상온저장한 종자를 사용하였으며, 기타 종자의 전처리 조건 및 기간은 Table 1과 같다. 파종은 충북농업기술원 특작포장에 고휴 120 cm(열간 30 cm×주간 10 cm)로 2립씩 500립 점파하였으며, 시비는 복합비료(N-P₂O₅-K₂O = 21-17-17) 30 kg/10a와 퇴비 1,000 kg/10a을 전량 기비로 사용하였다. 관리는 노지 상토가 건조하지 않도록 점적시설을 설치하여 수시 관수하였고, 시험구 전면을 활대를 이용, 30%의 차광막을 설치하여 수분 증산을 방지하였다. 시험구 배치는 난피법 3반복으로 하였고, 생육조사는 농촌진흥청 농사시험연구기준(농촌진흥청, 1995)에 준하였으며, 시험 전 포장의 토양의 화학적 특성은 Table 2와 같았다. 출아 후 처리구별 출아율은 수시로 조사하였고, 묘목의 형질조사를 위해 1998년 10월 9일에 묘목이 손상하지 않도록 굴취하여, 지상부는 초장, 분지수를 그리고 지하부는 근장, 지근수 및 건물중을 측정하였으며, T/R율은 처리구당 10본씩 추출하여 95℃의 건조기에서 8시간 건조한 후 80℃에서 48시간 건조하여 전자저울(스위스 메틀러사제, M-29582)로 지상부의 줄기와 지하부 뿌리의 중량을 측정하여 산출하였다. 시험결과는 PC용 통계팩키지인 MYSTAT(이 등, 2002)를 이용하여 분석하였다.

결과 및 고찰

종자의 출아

종자의 전처리 조건에 따른 초피나무 종자의 출아시는 Table 3에서와 같이 GA₃ 100 ppm 처리 후 노천매장한 처리에서 가장 빨랐다. 출아소요일수는 19

Table 1. Methods of seed pre-treatment used in this study.

Abbreviation	CG ¹	NaClO 10%	GA ₃ 100ppm	H ₂ SO ₄ 40%	KOH 1%	KNO ₃ 1%	DS ²
Soaking time	-	1 hour	24 hour	5 minute	24 hour	24 hour	-
Duration of cold moist stratification in the ground	----- Sep. 30. 1997. - Apr. 20. 1998 -----						-

¹Cold moist stratification in the ground,²Dry storage.

Table 2. Chemical properties of soil before experiment.

pH (1:5)	OM (%)	P ₂ O ₅ (mg/kg)	Ex. cation(cmol(+)/kg)			CEC (cmol(+)/kg)
			K	Ca	Mg	
6.7	1.2	491	0.2	3.2	1.0	8.3

일로 다른 처리에 비해 1~4일 단축되었다. 출아 정도는 상온 저장하여 파종한 처리에서는 전혀 발아하지 않았다. 이러한 결과는 종자가 발아하기 위해서는 적당한 외부환경이 필요한데, 어미 식물에서 종자가 익은 후에는 종자 내부의 수분 함량이 매우 낮아지고, 거의 모든 생활기능이 정지되어 이러한 휴면상태로서 수개월 혹은 수년간 유지된다는 보고(권 등, 1995)와 비슷한 결과를 보였다. 이러한 종자의 휴면타파를 위해서는 충분한 수분과 따뜻한 온도가 종자의 내부로 스며들어와야 다시 정상적인 대사활동을 시작하여 출아가 된다. 그러나 상온저장에서는 초피나무의 종자가 경질 종자이며 종자 외피 성분 중 지방함량(10.32%)으로 종자가 출아하는데 필요한 수분의 흡수와 공기가 침투하지 못하여 출아하지 못한 것으로 판단된다. KNO₃ 1% 전처리 후 노천매장 한 처리와 노천매장만 실시한 처리에서 출아율은 각각 18%, 17.3%로 비슷하였고, GA₃ 100 ppm 처리 후 노천매장에서는 30.3%로 가장 높았다. Kim *et al.*(1996)의 항온실내 20±1℃의 조건에서 GA₃ 100 ppm 48시간 처리한 종자의 발아율이 91.1%로 높게 나타났는데, 이러한 발아율의 차이는 실내실험과 포장시험의 차이일 것으로 판단되며 좀더 세밀한 연구가 이루어져야 할 것으로 사료된다. H₂SO₄ 40%와 KOH 1%처리의 출아율이 각각 7.7%, 11.0%로 노천매장 17.3~18.0%로 낮았는데, 이는 농도가 높을수

록, 침지 시간이 길어질수록 발아율이 낮아지는 경향이었던 Kim *et al.*(1996)과 Yoo *et al.*(1998)의 보고와 비슷한 결과였다. 일반적으로 농황산(H₂SO₄)처리는 과피에 함유된 발아억제 물질이 동시에 제거되어 산소공급이 증가됨으로서 발아가 촉진된다. 경질 종자의 휴면타파에서 종피가 원인이 되는 경우 보통 농황산 처리가 효과적인 것으로 알려져 있다. Lee *et al.*(1992)은 맥문동 종자의 경우 농황산 2% 용액에서 10분 침지 처리했을 때 발아율이 가장 높았다는 보고와 차이가 있었다. Goo *et al.*(1995)이 Pon-Pon 처리 후 노천매장 시 발아율이 80.3%로 높았으나, 노천매장만 실시한 처리에서는 12.4%로 본 시험 결과보다 다소 낮았는데, 이는 일반 노천매장의 처리만으로는 종자 내 수분 침투가 어려웠기 때문에 당년 발아가 곤란하거나 낮았던 것이라 하였다.

KOH, NaOH, HCl, H₂SO₄와 같은 강산과 강염기를 이용한 종피처리는 두꺼운 종피에 의해 가스의 교환과 수분의 흡수불량, 그리고 배의 생육이 억제되는 경우에 있어서 휴면타파에 효과적이다(Manning and van Staden, 1987; Tomer and Singh, 1993).

초피나무 종자의 전처리 조건에 따른 파종 후 경과일수별 출아율은 그림 1에서 보는 바와 같이 출아율을 살펴보면, 출아하지 않은 상온저장을 제외한 모든 처리가 파종 후 26일째부터 33일 사이에서 가장 높은 출아율을 보이다가 이후에는 미미한 증가를

Table 3. Effects of seed pre-treatment on the emergence in *Zanthoxylum piperitum* DC

Pre-treatment	Emergence date	Days to emergence(Days)	Emergence ratio(%)
CG ^b	May 13 ab ¹	20 ab	17.3 c
NaClO 10%	May 13 ab	20 ab	22.7 b
GA ₃ 100ppm	May 12 a	19 a	30.3 a
H ₂ SO ₄ 40%	May 14 ab	21 ab	11.0 d
KOH 1%	May 16 b	23 b	7.7 d
KNO ₃ 1%	May 13 ab	20 ab	18.0 c
DS ^b	- c	- c	0.0 e

¹ Mean separation within columns by Duncan's multiple range test, 5% level,

^b Refers to Table 1.

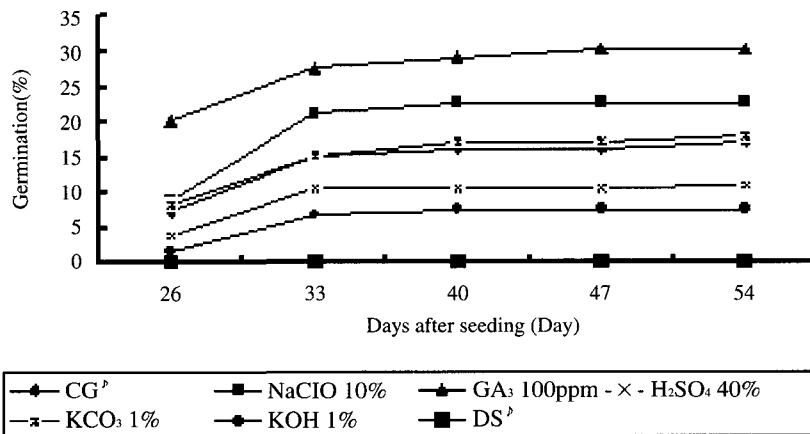


Fig. 1. Emergence ratio of seed pre-treatment on the days after seeding in *Zanthoxylum piperitum* DC.

나타냈다. 이러한 결과는 초피나무 종자의 출아율은 파종 후 35일경이 가장 높았다는 Goo *et al.*(1995)의 결과와 비슷하였다.

유묘생장

종자 전처리에 따른 초피나무의 생육상황은 Table 4와 같이 상온저장에서는 생육이 이루어지지 않았으며, 초장과 근장은 각각 23~33 cm, 15.2~21.7 cm로 처리간에 차이가 인정되지 않았다. 분지수는 노천매장, KOH 1%, H₂SO₄ 40% 그리고 KNO₃ 1%의 처리에서는 2.1~3.2개로 많았으나, GA₃ 100 ppm과 NaClO 10%는 0.4~0.8개로 적었다. 지근수는 노천매장, GA₃ 100 ppm, H₂SO₄ 40%, KNO₃ 1% 처리에서는

3.5~3.7개로 많았으나, KOH 1%에서는 2.3개로 다소 적었고, NaClO 10%에서는 1.3개로 적었다. 주 당 건물중은 노천매장과 KNO₃ 1%처리는 3.0~3.1 g으로 무거웠으며 그 외의 H₂SO₄ 40% 등 4처리에서는 1.5~2.5 g으로 가벼웠다.

지상부에 대한 지하부의 생육을 나타내는 T/R율은 모든 처리에서 지상부가 지하부의 무게보다 무거워 167~367%이었으며, KOH 1%와 NaClO 10%처리에서 318~367%로 가장 높았으며, 노천매장과 H₂SO₄ 40%, KNO₃ 1%가 210~263%로 높았고, GA₃ 100 ppm은 167% 수준이었다. T/R율은 지근수와 부의 상관을 나타내어 지근수가 많을수록 T/R율이 낮아 형질이 우수한 묘목임을 보고하였고(Goo *et al.*, 1993), 묘

Table 4. Effects of pre-treatment method on growth characters in *Zanthoxylum piperitum* DC

Pretreatment	Plant height (cm)	No. of branches per plant	Root length (cm)	No. of supporting root per plant	Weight of dry matter (g/plant)	T/R ratio (%)
CG ^b	26 a	3.2 a	18.4 a	3.7 a	3.1 a	223 ab
NaClO 10%	25 a	0.8 b	15.2 a	1.3 b	1.5 ab	318 a
GA ₃ 100ppm	23 a	0.4 b	21.1 a	3.7 a	1.9 ab	167 b
H ₂ SO ₄ 40%	28 a	2.5 a	18.0 a	3.5 a	2.1 ab	263 ab
KOH 1%	30 a	3.2 a	21.7 a	2.3 ab	2.5 ab	367 a
KNO ₃ 1%	33 a	2.1 a	19.4 a	3.7 a	3.0 a	210 ab
DS ^b	0 b	0.0 c	0.0 b	0.0 c	0.0 b	0 c

¹ Mean separation within columns by Duncan's multiple range test, 5% level,

² Refers to Table 1.

목의 T/R율에 대해서 이 등(1984)은 T/R율이 낮을수록 활착율이 높다고 보고하였다. 본 시험에서도 T/R율이 낮고 지근수가 많은 묘목일수록 이식 후 활착에 유리할 것으로 판단된다.

적요

초피나무 종자의 전처리가 포장에서의 출아에 미치는 영향을 구명하고자 노천매장과 NaClO 10% 등 7처리를 두어 생육 특성을 분석하였다. 출아율은 노천매장 17.3%에 비해 GA₃ 100 ppm과 NaClO 10% 처리 후 노천매장에서 각각 30.3%, 22.7%로 출아율이 향상되었으며, 파종 후 26~33일 사이에서 가장 높은 출아를 보였고, 이후 미미한 증가를 보였다. T/R율은 GA₃ 100 ppm 전처리 후 노천매장에서 뿌리의 발달이 가장 양호하였다.

인용문헌

- Bevilacqua, L.R., F.Fossati, and G. Dondero. 1987. Callose in the impermeable seed coat of *Sesbania punicea*. Ann. Bot 59:335-341.
- Furutani, S.C., B.H. Zandstra, and H.C. Price. 1985. Low temperature germination of celery seeds for fluid drilling. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 116:85-88..
- Goo G. H., K. S. Youn and J. S. Choi. 1993. Seed germination improvement by pon-pon treatment and asexual multiplication by cutting in *Zanthoxylum piperitum*. Kor. J. For. Soc. 82(3):227-234.
- Goo G. H., J. S. Choi and K. S. Youn. 1995. Effects of the seed treatment on field germination and seedling growth in four useful species, *Euonymus alatus*, *Nandina domestica*, *Thea sinensis* and *Zanthoxylum piperitum*. Kor. J. For. Soc. 84(1):87-96.
- Kelly, K.M., J. van Staden, and W.E. Bell. 1992. Seed coat structure and dormancy. Plant Growth Regulation 11:201-209.
- Khan, M.A. and I.A. Ungar. 1986. Inhibition of germination in *Atriplex triangularis* seeds by application of phenols and reversal of inhibition by growth regulators. Bot. Gaz. 147:148-151.
- Kim S. J., J. H. Shin, K. J. Kim, S. D. Park, B. S. Choi and K. U. Kim. 1996. Effect of GA₃, Kinetin and physical treatment on the seed germination of *Zanthoxylum piperitum* A.P. DC. Kor. J. Medicinal Crop Sci. 5(1):43-48.
- Lee, J.K., S.H. Kim and S.J. Lee. 1992. Promotion germination by physicochemical in *Liriope*

- platyphylla*. Res. Rept. RDA(U&I) 34(1):125-129.
- Manning, J.C. and J. van Staden. 1987. The role of the lens in seed inhibition and seeding vigor of *Sesbania punicea*(Cav.) Benth. (Leguminosae : Papilionoideae). Ann. Bot. 59:705-713.
- Paul, K.B., C.S. Patel, and P.K. Biswas. 1973. Changes in endogenous growth regulators in loblolly pine seeds during the process of stratification and germination. Physical. Plant. 28:530-534.
- Tomer, R.P.S. and K. Singh. 1993. Hard seed studies in rice bean(*Vigna umbellata*). Seed Sci. & Technol. 21:679-683.
- Watkins, J.T. and D.J. Cantliffe. 1983. Hormonal control of pepper seed germination. HortScience 18:342-343.
- Yoo, Y.K., and K.S. Kim. 1998. Effects of some pretreatments on seed germination of white Forsythia(*Abeliophyllum distichum*). J. Kor. Soc. Hort. Sci. 39(1):86-91.
- 권용웅, 이종훈, 이호진. 1985. 작물생리학, 5. 발아와 성장. 한국방송통신대학출판부. 서울. pp. 117-152.
- 농촌진흥청. 1995. 농사시험연구조사기준(三訂). pp. 583-585.
- 문교부, 한국 동식물도감(식물편). 1974. Vol, 15. p. 28.
- 이봉수, 윤종규, 이명보. 1984. 건묘 육성을 위한 유묘 규격에 관한 연구. 임연연보. 31:20-30.
- 이성우. 1979. <서론> 한국 전통 식생활의 탐색, 한국 식물과학회지 12(4). p. 52.
- 이원구, 지희정, 최봉호. 2002. MYSTAT(3rd Version). 연풍찰옥수수연구회. pp.35-36.
- 이원호. 1976. 약초재배법과 야생 약초의 이용법, 장학출판사. 서울. p. 241.
- 임경채. 1983. 특용수 재배학. 향문사. 서울. pp. 29-260.
- 임목육종연구소. 1990. 식용유지자원 수종 발굴 및 이용도 개발에 관한 연구 - 초피나무와 산초나무의 신품종 육성 - 과학기술처. pp. 11-171.
- 임목육종연구소. 1991. 식용유지자원 수종개발 - 특용유실수(초피나무와 산초나무)의 우량품종육성 - 과학기술처. pp. 17-85.
- 정명현. 1980. 식물 약품화학. 삼성출판사. 서울. p. 37.
- 한희자. 1988. 한국산초의 과피 및 종자의 성분에 관한 연구. 한양대학교 대학원 박사학위 논문.
- (접수일 2003. 5. 20)
(수락일 2003. 6. 20)