

종자 및 기내배양을 이용한 석창포 증식

박영철*, 김정선, 양석철, 조연동, 김용덕, 박재권

제주특별자치도농업기술원

Propagation of *Acorus gramineus* from Seeds and *In vitro* Culture

Young-Chul Park*, Jeong-Seon Kim, Seok-Chul Yang, Youn-Dong Cho, Yong-Duk Kim,
and Jae-Kweon Park

Jeju Special Self-governing Province Agriculture Research and Extension Services, Jeju 697-701, Korea

Abstract - Rhizomes of *Acorus gramineus* Soland have been used as sedatives, analgesics, and stomachics in Korean medicine. Even though *A. gramineus* produced in Korea is known as having better efficacy of a remedy than that in China, its cultivation area has not increased because of the lack of seedlings. To solve this problem, seed propagation method was tested. Seeds were harvested and sowed three times in June, 2005. The best results showed at greenish yellow seed stage harvested in mid June, and its germination ratio was 90.7%. Seeds were well stored at 5°C for 30 days. As for *in vitro* culture, multiple shoots were induced first in MS basal medium supplemented with 2.0 mg·L⁻¹ NAA plus 0.1 mg·L⁻¹ BA, and then roots were induced in MS basal medium containing 0.1 mg·L⁻¹ BA or 0.5 mg·L⁻¹ NAA plus 1.0 mg·L⁻¹ BA. Growth of *A. gramineus* seedlings in Wonyesangto, potting material sold in markets for horticultural plants, was superior to vermiculite.

Key words - *In vitro* culture, *Acorus gramineus*, Seed propagation

서 언

석창포(*Acorus gramineus* Soland)는 천남성과(Araceae)에 속하는 다년초로 우리나라에는 제주도, 전라남도 완도, 충청남도, 경상남도 통영의 냇가나 골짜기에 적은 양이 자생한다(이, 2002). 약용으로 사용되는 뿌리줄기는 옆으로 뻗고, 마디에서 수염뿌리가 나오며 땅 속에서는 마디 사이가 길지만 땅 위에 나온 것은 마디 사이가 짧고 녹색이다.

한방에서는 뿌리줄기를 건조한 것을 석창근(石菖根)이라 하여 진통제, 진정제, 건위제로 사용하고 민간에서는 목욕물에 넣기도 하며(박, 1978), 총명탕의 주원료로 이용된다(이, 2001). 석창포 추출물은 당근 뿌리혹선충(*Meloidogyne hapla* Chitwood) 알의 부화억제 및 유충방제(양과 도, 1993), 쌀바구미(*Sitophilus oryzae*)와 팥바구미(*Callosobruchus chinensis*)의 방제에도 효과가 있다고 하였다(김, 2003; 박, 2003). 석창포 뿌리줄기에서 추출한 정유도 마취된 병

아리의 수면시간 연장, 병아리와 생쥐의 자발운동 감소, 지렁이와 거머리의 운동 억제, 개구리 눈의 동공확대에 효과가 있으며(박, 1978), 정유의 농도에 따른 생쥐의 일반 행동실험에서 그 농도가 증가 할수록 움직임과 writhing syndrome의 횟수가 현저히 감소한다고 하였다(정과 박, 1998).

현재 국내에서 이용되는 석창포는 대부분 중국산으로 국내산은 제주에서 일부 생산되고 있으며 중국산보다 품질이 우수하여 한방에서는 국내산 석창근을 선호하고 있다. 한방에서 국내산 석창포를 선호하고 있음에도 불구하고 재배가 확산되지 않는 것은 효과적인 번식방법이 확립되어 있지 않기 때문이기도 하다. 석창포의 번식에 대한 연구로는 근경삽목방법(유 등, 2005), 포기나누기(김, 2001) 등 일부가 보고되고 있으나, 농가에서 일반적으로 활용하는 4년근을 수확하여 상품화하고 일부를 분근하여 번식용으로 사용하는 방법만으로는 종묘확보가 부족한 실정이다. 본 연구에서는 석창포의 효율적인 종묘생산방법을 모색하고자 종자번식과 기내배양 방법을 검토 하였다.

*교신저자(E-mail) : pyc1967@hanmail.net

재료 및 방법

석창포(*Acorus gramineus* Soland) 종자는 제주특별자치도농업기술원 석창포 증식포장에서 발생한 종자를 대상으로 하였다. 수확적기 조사를 위하여 2004년에 종피가 녹색인 종자와 갈색인 종자를 수확 파종하였고, 2005년에는 6월 8일, 6월 15일과 6월 22일에 종자를 수확 파종하였다. 저온처리가 종자의 발아에 미치는 영향을 조사하기 위하여 수확당일 파종한 것과 5°C에서 30일, 60일 저온처리하여 파종하였을 때의 발아율을 비교하였다.

종자발아는 석창포 종자의 과육을 제거하여 중성세제와 물로 수세한 후 100×15 mm petridish에 여과지 2장을 깔고 흡습상태로 유지하면서 25±2°C 조건에서 시험을 실시하였다. 종자의 발아율은 파종 2주 후에 조사하였으며 처리구당 3반복으로 수행하였다.

기내배양에 필요한 개체의 확보는 2004년 6월 21일 수확한 종자의 과육을 분리하여 중성세제와 물로 세척한 다음 1% sodium hypochlorite 용액에 교반하면서 15분간 표면을 살균 후 다시 멸균수로 3회 수세하여 100 ml 플라스크에 10립씩 3반복으로 치상하였다. 발아배지는 MS 기본배지 (Murashigae and Skoog, 1962)에 식물생장조절물질 NAA (0, 0.2, 0.5 mg·L⁻¹)와 BA(0, 0.5, 1.0 mg·L⁻¹)을 단독

또는 혼합으로 첨가하였으며, 배양 70일 후에 발아율과 발생한 신초수를 조사하였다.

증식효과를 조사하기 위하여 MS 기본배지에 NAA(0, 0.5, 1.0, 2.0, 4.0 mg·L⁻¹)와 BA(0, 0.1, 1.0, 2.0 mg·L⁻¹)를 혼합처리하여 증식시키면서 평균신초수, 발근율, 생육 정도를 비교하였다. 배양은 25±2°C로 조절되는 배양실에서 2,000 lux 조도하에 16시간 광주기와 8시간 암주기로 배양하였다.

석창포 종자번식시 적정 상토 선발을 위하여, 초장 6 cm 내외와 10 cm 내외인 순화묘를 각각 vermiculite와 원예 상토에 이식하여 4개월 후 생육특성을 조사하였다.

결과 및 고찰

석창포 종자의 적정수확시기를 조사하기 위하여 2004년에 종피가 녹색인 종자와 종피가 갈색인 종자를 파종하였을 때 발아율은 각각 0%와 78%였다. 2004년 결과를 바탕으로 2005년에는 6월 8일, 15일과 22일에 수확하여 파종하여 발아율을 조사하였다. 수확시 종피의 색은 각각 녹색, 연녹색, 갈색이었으며, 발아율은 각각 66, 90.7과 55.7%로 나타났다(Fig. 1, Table 1). 6월 22일 이후 수확한 종자를 살펴보면 종피가 심하게 갈변하고 종자가 마르는 증상을

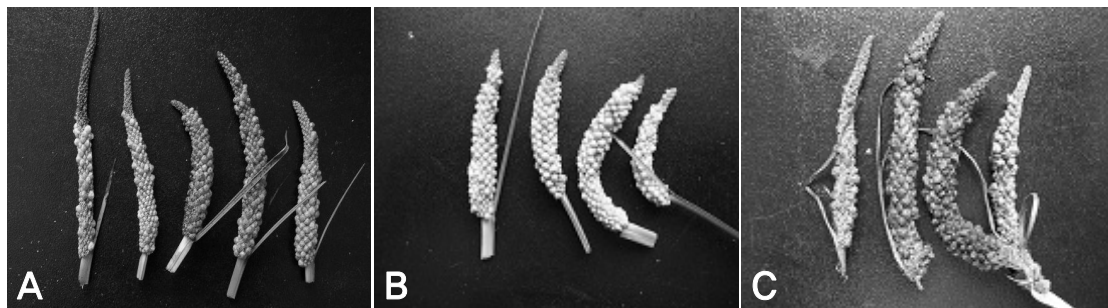


Fig. 1. State of seed and caryopsis of *A. gramineus* harvested at different times. A: Green seeds harvested on June 8th, B: Greenish yellow seeds harvested on June 15th, C: Dark-brown seeds harvested on June 22th.

Table 1. Effect of harvest date and cold treatment on seed germination of *A. gramineus*

Cold treatment ^z (days)	Harvest date			Average
	Jun. 8th	Jun. 15th	Jun. 22th	
0	66.0 ± 6.1 ^y	90.7 ± 3.1	55.7 ± 13.1	70.8
30	85.0 ± 5.0	90.0 ± 6.6	72.0 ± 18.2	82.8
60	72.7 ± 2.3	38.7 ± 9.0	47.0 ± 21.4	52.8
Average	74.6	73.1	58.2	

^z: Storage at 5°C, ^y: mean ± sd.

[#] Germination ratio was examined 2 weeks after sowing.

이 나타났는데 이러한 원인으로 발아율이 낮아지는 것으로 생각되며, 종자의 성숙은 년도별 기상에 따라 달라질 수 있기 때문에 종자번식을 위한 적정 수확시기는 종피가 연녹색으로 되었을 때 수확하는 것이 좋을 것으로 판단되었다.

저온저장이 발아에 미치는 효과를 조사하기 위하여 냉장고에서 30일, 60일 저온처리한 것과 바로 파종한 것을 비교한 결과, 저장 30일까지는 발아가 높아지는 경향을 보였고, 저장 60일 후에는 발아율이 낮아졌다. 6월 15일 완숙된 상태(연녹색)에서 수확한 종자는 저온처리 효과가 없었으나, 6월 8일 미숙상태(녹색)의 종자와 6월 22일 과숙상태(갈색)의 종자는 저장 30일에서 발아율이 높았다. 박과윤(1996)은 개상사화 종자를 5°C에서 저온처리하면 발아율이 점차 높아지다가 2개월부터 떨어진다고 보고한 바 있다. 석창포의 경우는 적정처리기간의 1개월로 개상사화와는 다르지만, 저온처리기간에 따른 발아율 양상은 비슷하게 나타났다. 저온처리에 따라 일정기간 발아율이 높아지는 이유로 정 등(1994)은 처리기간 중에 후숙과 발아억제물질의 제거가 이루어졌기 때문이라고 하였다. 석창포에서도 미숙상태(녹색) 종자인 경우는 처리기간에 따라 후숙이 진행되고, 과숙상태(갈색) 종자인 경우는 발아억제물질의 제거가 일부 이루어졌기 때문에 저장 1개월 후 발아율이 높아진 것으로 추정된다.

석창포 종자의 기내발아 조건구명을 위하여 석창포 종자를 MS 기본배지에 NAA(0, 0.2, 0.5 mg·L⁻¹)와 BA(0, 0.5, 1.0 mg·L⁻¹)을 혼합처리하여 발아율과 발생한 신초수를 배양 70일 후에 조사하였다. 발아율은 평균 87.8%로, 페트리디쉬에 파종한 경우의 78%보다 높았다. 식물생장조절물질별로는 무처리, 0.2 mg·L⁻¹ NAA 단독 또는 0.5 mg·L⁻¹ BA와 혼합한 것, 0.5 mg·L⁻¹ NAA 단독처리에서 발아율이 우수하였다(Table 2). 종자당 발생한 신초수는 BA의 농도가 높아질수록 많아지는 경향으로, 창포 액아 배양시 BA 농도가 높을수록 신초형성율이 높아졌다는 보고(최 등, 1998)와 유사하게 나타났다. 발생한 신초수는 0.2 mg·L⁻¹ NAA와 1.0 mg·L⁻¹ BA를 첨가하였을 때 4개로 가장 좋았고, 다음으로 0.2 mg·L⁻¹ NAA와 0.5 mg·L⁻¹ BA를 첨가하였을 때 3.3개로 양호하였다. 0.2 mg·L⁻¹ NAA와 1.0 mg·L⁻¹ BA를 첨가하였을 때 발아율이 66.7%로 낮는데 반해, 0.2 mg·L⁻¹ NAA와 0.5 mg·L⁻¹ BA를 첨가하였을 때 발아율은 100%로, 종자의 발아율과 신초수를 고려하면 석창포 종자의 기내발아에는 0.2 mg·L⁻¹ NAA와 0.5 mg·L⁻¹ BA를 MS 기본배지에 첨가하는 것이 적합하였다.

Table 2. Effect of plant growth regulators on *in vitro* germination rate of *A. gramineus* seeds

Plant growth regulator (mg·L ⁻¹)		Germination rate (%)	No. of shoots (ea/seed)
NAA	BA		
0.0	0.0	100.0	1.3
	0.5	75.0	1.0
	1.0	87.5	1.3
0.2	0.0	100.0	2.2
	0.5	100.0	3.3
	1.0	66.7	4.0
0.5	0.0	100.0	2.7
	0.5	83.3	3.3
	1.0	77.8	3.0

The results were investigated 70 days after *in vitro* culture of seeds

기내 증식을 위하여 NAA와 BA 농도별로 혼합한 배지에서 배양하였다. 신초발생수는 2.0 mg·L⁻¹ NAA와 0.1 mg·L⁻¹ BA 혼합처리와 2.0 mg·L⁻¹ NAA와 2.0 mg·L⁻¹ BA 혼합처리에서 5.3개로 가장 많았으며, NAA 농도가 2.0 mg·L⁻¹ 이상에서는 양호하였다(Table 3). 뿌리발생율은 NAA와 BA의 농도가 낮은 조건에서 잘 이루어졌으며, 식물생장조절물질 무처리구, 0.1 mg·L⁻¹ BA 단독처리구 및 0.5 mg·L⁻¹ NAA와 1.0 mg·L⁻¹ BA 혼합처리구에서 100%로 가장 높았다. 생육상황은 0.1 mg·L⁻¹ BA 단독처리구 및 0.5 mg·L⁻¹ NAA와 1.0 mg·L⁻¹ BA 혼합처리구가 가장 양호하였다.

석창포 근경삽목에서 식물생장조절물질인 IAA, BA, NAA를 처리하여 발근 효과를 조사한 결과 무처리와 차이가 없었고(유 등, 2005), 창포의 액아배양시 NAA 농도와는 무관하게 BA 농도가 높아질수록 신초 형성율이 높아졌다고 하였다(최 등, 1998). 본 시험에서와는 다소 다른 결과가 나타났는데 이는 식물재료의 차이에 기인한 것으로 생각된다.

이러한 결과로 볼 때, 석창포의 기내증식에 있어 다신초 조건과 뿌리발생이나 생육상황이 일치하지 않아 동일한 식물생장조절물질의 첨가로 많은 건강한 식물체를 얻기는 어려운 것으로 생각된다. 따라서 기내발아한 유식물체의 기내 다량증식에는 2.0 mg·L⁻¹ NAA와 0.1 mg·L⁻¹ BA를 MS 기본배지에 첨가하여 신초를 유도한 후, 0.1 mg·L⁻¹ BA 단독처리 또는 0.5 mg·L⁻¹ NAA와 1.0 mg·L⁻¹ BA 혼합처리에서 발근을 유도하는 것이 효과적일 것으로 판단된다.

Table 3. Effect of plant growth regulators on number of shoots, rooting rate and growth state of *A. gramineus* *in vitro* culture

Plant growth regulator (mg · L ⁻¹)		No. of shoots (ea)	Rooting rate (%)	Growth state ^Z
NAA 0.0	BA 0.0	2.5 ± 0.50 ^y	100.0 ± 0.00	2.3 ± 0.58
	0.1	2.8 ± 1.30	100.0 ± 0.00	2.7 ± 0.58
	1.0	2.3 ± 0.14	83.3 ± 28.87	2.0 ± 0.00
	2.0	2.4 ± 0.76	41.7 ± 28.87	1.7 ± 0.58
0.5	0.0	2.1 ± 0.14	16.7 ± 28.87	1.3 ± 0.58
	0.1	3.4 ± 0.76	83.3 ± 14.43	2.3 ± 0.58
	1.0	2.3 ± 0.58	100.0 ± 0.00	2.7 ± 0.58
	2.0	2.3 ± 0.88	66.7 ± 28.87	2.0 ± 1.00
1.0	0.0	2.1 ± 0.80	41.7 ± 52.04	2.0 ± 1.00
	0.1	2.3 ± 0.87	33.3 ± 57.74	1.3 ± 0.58
	1.0	3.8 ± 1.38	8.3 ± 14.43	2.0 ± 1.00
	2.0	5.0 ± 0.43	8.3 ± 14.43	2.3 ± 0.58
2.0	0.0	4.6 ± 1.77	33.3 ± 57.74	2.0 ± 0.00
	0.1	5.3 ± 0.43	33.3 ± 57.74	2.3 ± 0.58
	1.0	2.9 ± 1.38	25.0 ± 25.00	1.7 ± 0.58
	2.0	5.3 ± 1.18	8.3 ± 14.43	2.3 ± 0.58
4.0	0.0	4.5 ± 1.30	8.3 ± 14.43	2.0 ± 0.00
	0.1	4.4 ± 1.18	0.0 ± 0.00	2.0 ± 0.00
	1.0	5.1 ± 1.01	16.7 ± 14.43	2.3 ± 0.58
	2.0	4.8 ± 1.25	0.0 ± 0.00	2.3 ± 0.58

^Z: Growth state - 1: poor, 2: moderate, 3: good. ^y: mean ± sd.

기내배양체에 붙어있는 배지를 물로 씻은 후 peatmoss와 perlite를 1:1로 혼합한 용토에 식재하면 100%에 가깝게 순화가 이루어져 순화에는 문제가 없었다(데이터 미제시).

2004년 6월 21일 수확한 종자를 혼합상토에 파종한 것과 기내에서 파종한 것의 생육을 파종 3개월 후에 비교한 결과(Table 4), 기내배양구가 신초장과 발생 신초수에서 매우 양호하였다. 기내배양구를 2개월 동안 순화시킨 후

두 처리의 신초를 날개로 분리하여 상토에 재이식하여 7개월 후에 생육을 비교한 결과, 기내배양체를 순화처리한 후 분주한 것에서 신초수가 다소 많은 경향이었으나, 초장과 엽수는 비슷하였다.

석창포 종자번식시 적정 상토 선발을 위하여, 묘의 크기 2단계와 상토 2종을 이용하여 생육상황을 비교한 결과, 묘의 크기에 상관없이 vermiculite를 이용하였을 때보다 원예상

Table 4. Effect of direct sowing and *in vitro* culture on growth of *A. gramineus* shoots before and after acclimation

Sowing type	Before acclimation ^Z		After acclimation ^y		
	Shoot length (cm)	No. of shoots (ea/seed)	No. of shoots (ea)	Shoot length (cm)	No. of leaves (ea)
Direct ^x sowing	2.0 ± 0.4	1.0 ± 0.0	5.4 ± 1.33	21.2 ± 3.50	4.9 ± 0.33
<i>In vitro</i> culture	5.0 ± 0.4	4.9 ± 1.9	7.0 ± 4.53	20.6 ± 2.17	5.2 ± 0.44

^ZSeeds were sowed on MS medium and mixed medium (peatmoss:perlite=1:1), and cultured for 3 months. ^y*In vitro* cultured plants were acclimated for 2 months after 3 months *in vitro* culture. When seedlings were replanted in medium mixed peatmoss and perlite, their shoots were divided each other. ^xSeeds sowed directly in mixed medium(peatmoss:perlite=1:1)

Table 5. Comparison of growth affected by seedlings length and potting substrate (PS)

Seedlings length ²	Potting substrate (PS)	Survival rate (%)	No. of shoots (ea)	Shoot length (cm)	Plant weight (g)
About 6 cm	PS for horticulture	100	5.4 ± 1.8	25.1 ± 2.8	9.7 ± 4.5
	Vermiculite	70	6.1 ± 1.9	14.1 ± 4.8	3.4 ± 2.8
About 10 cm	PS for horticulture	100	9.2 ± 2.9	29.9 ± 2.6	27.7 ± 8.3
	Vermiculite	92	6.7 ± 2.4	16.0 ± 4.7	5.8 ± 3.3

²Average and standard deviation were 6.2 ± 1.3 cm and 10.5 ± 1.5 cm respectively.

토를 이용하였을 때가 생육이 우수하게 나타났다(Table 5). 이 등(2005)은 창포(*A. calamus*)의 분주번식시 vermiculite와 perlite 혼합상토와 peatmoss와 perlite 혼합상토를 비교하였을 때, peatmoss와 perlite 혼합상토가 초장, 엽수, 신초의 발생이 많았다고 하였고, 유 등(2005)도 peatmoss, vermiculite, perlite의 혼합비율을 달리하여 석창포 근경을 삼목 하였을 때, peatmoss 비율이 높을수록 발근에 유리하였다고 하였다. 이러한 차이는 상토의 수분보유력에도 차이가 있었지만 상토에 따라 식물체를 흔들리지 않도록 지지하는 능력이 차이가 있었기 때문으로 생각된다.

적 요

뿌리에 진통, 진정, 건위, 구충 효능이 있다고 알려진 석창포(*Acorus gramineus* Soland)의 확대재배를 위하여 현재 분근증식만으로 한정되어 있는 번식법을 개선하고자 종자번식과 기내배양에 의한 번식 방법을 검토하였다. 종자번식을 위한 수확적기는 종피가 연녹색을 띠었을 때가 적합하였으며, 종자의 보관은 5°C에서 30일까지 저장하는 것이 발아율을 높게 유지할 수 있었다. 석창포의 기내발아에는 2.0 mg·L⁻¹ NAA와 0.1 mg·L⁻¹ BA를 MS 기본배지에 첨가하여 다수의 신초를 유도한 후, 0.1 mg·L⁻¹ BA 단독 처리 및 0.5 mg·L⁻¹ NAA와 1.0 mg·L⁻¹ BA 혼합처리에서 발근을 유도하는 것이 효과적이었다. 석창포 육묘상토로는 vermiculite보다 원예상토가 생육이 우수하였다.

사 사

본 연구는 농촌진흥청 지역특화기술개발연구과제 연구비 지원에 의해 수행된 결과의 일부로 이에 감사드립니다.

인용문헌

Kim, S.I. 2003. Insecticidal activities of aromatic plant extracts and essential oils against *Sitophilus oryzae* and *Callosobruchus chinensis*. Journal of Stored Products Research 39:293-303.

Lee, S.H. 2001. Effects of Chongmyungtang on learning and memory performances in mice. Master. Diss, Dongguk Univ. pp. 2-3.

Murashige, T. and F. Skoog. 1962. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue culture. Physiol. Plant 15:473-497.

Park, C. 2003. Insecticidal activities of asarones identified in *Acorus gramineus* rhizome against three coleopteran. Journal of Stored Products Research. 39:333-342.

김수남. 2001. 한국산 수생식물의 생태와 원예화에 관한 연구. 서울여자대학교 석사학위논문. pp. 1-77.

박윤집, 정연옥. 1996. 화학약품처리, 종피제거 및 저온처리가 개상 사회의 종자발아에 미치는 영향. 한국약용작물학회지 4:172-177.

박준형. 1978. 석창포 정유의 몇가지 약리작용. 경북대학교 논문집 26:637-642.

양계진, 도은수. 1993. 인삼포장에 발생하는 당근 뿌리혹선충의 방제를 위한 길항식물의 탐색. 농업개발연구논문집 2:51-59.

유용권, 이선희, 김혜상. 2005. 석창포의 근경삼목에 있어서 생장 조절제 처리와 삼목조건에 따른 발근과 줄기 생장. 원예과학기술지 23(2):59

이성춘, 이정식, 정순진. 2005. 분주시 눈수 및 배지 조성에 따른 창포의 생장. 원예과학기술지 23:455-458.

이영노. 2002. 한국식물도감. 교학사. pp1053

정해곤, 성낙술, 채제천. 1998. 시호의 종자조건, 등숙기간 및 저온 충격처리가 발아에 미치는 영향. 한국약용작물학회지 2:32-37.

정혜선, 박준형. 1998. 석창포 정유의 진정 및 진통효과. 대한수의학회지 38:737-744.

최상환, 김윤희, 박인숙, 김규원. 1998. 액아배양에 의한 창포의 대량증식. 원예과학기술지 16:474.

(접수일 2007.2.2; 수락일 2008.10.8)