

# 갈대(Reed, *Phragmites communis* Trin.)의 방제를 위한 제초제 스크리닝방법의 확립

## I. 갈대의 육묘

황인택 · 최정섭 · 이희재 · 홍경식 · 조광연\*

# Establishment of Herbicide Screening Methods for Reed (*Phragmites communis* Trin.) Control

## I. Propagation of Reed

Hwang, I.T., J.S. Choi, H.J. Lee, K.S. Hong, and K.Y. Cho\*

### ABSTRACT

This experiment was conducted to find out an effective propagation method for reed(*Phragmites communis* Trin.), ensuring a continuous herbicide screening for reed control. Reed propagation methods were compared under a greenhouse condition using four different materials; seeds, rhizomes, depressed stolons of *P. japonica* Steud., and stem cuttings. Although reed seeds were easy to harvest and store, their germination rate( $\leq 5\%$ ) was very low and seedling growth from the seeds was slow. Rhizomes were difficult to harvest and their harvest time was limited from November to March. Furthermore, reed propagation using rhizomes had problems of a relatively low germination rate(46%), no uniformity in size and shape, individual differences at the early stage of growth, and difficulties in material storage. Rate of reed growth from rhizomes was higher in commercial soil mix(Boo Nong soil) than in sand or in sand + upland soil(1:1). Depressed stolons of *P. japonica* had a moderate germination rate(65%) and were relatively easy to harvest. However, their harvest time was limited only from August to September. Propagation method using stem cuttings had several advantages over the above methods using other materials. Reed plants could uniformly be propagated from the stem cuttings with a relatively high germination rate(75%). Stem cuttings of central nodes showed a higher germination rate compared to those of upper or lower nodes. Stem cuttings from the field should be used immediately after harvest, since their germination rate decreased rapidly when they were stored under a wet- or a dry-refrigerated condition. Furthermore, the germination of stem cuttings tended to decrease when they were collected from the field after August. This indicates that there is a limitation of harvest time for stem cuttings. However, a year-round propagation of reed using stem cuttings is possible if parent plants are grown in a greenhouse, and thus herbicide screening for reed control could continuously be performed.

\* 한국화학연구소(KRICT, P.O. Box 107, Yusung, Taejon, 305-606, Korea)

<1996. 1. 30 접수>

Key words: Herbicide screening, *Phragmites communis* Trin., *Phragmites japonica* Steud., Rhizomes, Seeds, Stem Cuttings, Stolons.

## 서 언

최근 간척사업의 확장으로 인하여 그동안 크게 문제시 되지 않았던 잡초들이 간척지에 발생하여 농작업을 방해하거나 농업생산성을 저하시키는 사례가 보고되고 있다<sup>1,2,3,4</sup>. 특히 서산 간척지의 경우에는 갈대(*Phragmites communis* Trin.)가 집단적으로 발생하여 영농사업을 크게 방해하고 있으나 벼에 안전하면서도 발생된 갈대를 효과적으로 방제할 수 있는 약제가 없기 때문에 갈대의 방제를 주로 기계적인 방법에 의해 실시하고 있다. 이러한 현상은 앞으로 새만금 간척지와 같은 대단위의 간척지에서도 재현될 수 있을 것이다<sup>5</sup>.

갈대는 습지 또는 냇가에서 군생하면서 자라는 다년생의 화본과 잡초로 키가 1~3m이고 지하경은 길게 뻗으면서 마디에서 수염뿌리가 내리며 원줄기는 속이 비어 있고 마디에 털이 있는 것도 있다. 잎은 두 줄로 互生하며 긴 披針形으로 끝이 길게 뾰족해지고 처지며 엽초는 원줄기를 둘러싸고 털이 있을 때도 있다. 잎의 길이는 20~50cm이며 너비는 2~4cm이다. 꽃은 9월에 피고 圓錐花序는 끝이 밑으로 처진 형태이며 길이는 15~40cm로 넓은 계란형이고 자주색이나 자갈색을 띠고 있다. 小穗는 길이가 10~17mm로서 2~4개의 小花로 구성되어 있다<sup>5</sup>.

갈대는 주로 비농경지에 발생하기 때문에 그동안 비선택성 제초제를 사용하여 방제하거나 또는 방입한 상태로 두어 왔다. 그러나 서해안 간척지에 발생하는 갈대를 방제해야 하는 경우에는 벼 또는 기타 작물에 대한 선택성이 요구되기 때문에 이를 위한 선택성 제초제의 스크리닝이 필요하다. 이들의 스크리닝을 위해서는 대상식물의 특성을 파악하고 이에 알맞는 육묘방법이 확립되어야 한다. 따라서 본 연구는 온실규모에서 갈대방제용 제초제의

스크리닝을 위한 재료확보의 목적으로 갈대의 육묘방법을 확립하고자 하였다.

## 재료 및 방법

### 1. 갈대의 육묘

실험용 갈대의 육묘는 다음의 4가지 방법에 의해 실시하였다.

#### (1) 종자를 이용한 육묘

갈대의 종자를 발아시켜 육묘하기 위하여 증류수로 포화시킨 솜과 여지를 깬 Petri dish (직경 5cm)에 갈대종자(100립)를 파종하고 25°C의 생육상(14/10hr, light/dark)에서 2주간 키운 뒤 발아율을 측정하였다.

#### (2) 지하경을 이용한 육묘

자생지의 토양에서 채취한 갈대의 지하경을 곤죽한 논토양을 충진한 와그너 포트(1/5,000a)에 끝이 1cm 정도 노출되도록 5개씩 이식하고 담수상태로 수분을 관리하면서 발아율을 조사하였다. 또한 채취한 지하경을 모래와 혼합하여 냉장보관(5°C)하면서 1개월 간격으로 꺼내 이식한 후 발아율을 조사하였다.

#### (3) 달뿌리풀의 포복경을 이용한 육묘

수로의 옹벽이 포장된 지역에서 발생하는 달뿌리풀(*P. japonica* Steud.)의 포복경을 채취하여 절단한 각 마디를 모래에 이식하고 1주일 후부터 발생율을 측정하였다. 이러한 포복경은 정상적인 생육을 하지 못하기 때문에 조밀한 마디를 형성하고 있으며 포복경의 각 마디에서 새로운 개체가 발생할 수 있다.

#### (4) 마디삼목에 의한 육묘

성장한 갈대줄기의 마디를 중심으로 상하 3cm의 크기로 절단하여 모래에 삼목하고 1주일 후부터 발아율을 조사하였다.

### 2. 초기생육

모래, 모래+밭토양(1:1), 원예용 부농상토를 각각 충진한 와그너 포트(1/5,000a)에 자생지로

부터 채취한 갈대의 지하경을 길이 1cm 정도 노출되도록 5개씩 이식하고 담수상태로 수분을 관리하면서 출아된 유묘의 초장을 경시적으로 조사하여 초기 생육속도를 비교하였고, 최종적으로 100일 후에 생체중을 측정하여 생육량을 나타내었다.

### 3. 마디삽목법의 확립

효과적인 마디삽목법을 확립하기 위하여 재료의 저장방법, 삽목방법, 채취부위 및 채취시기에 따른 발아율을 조사하였다. 먼저 5월에 채취한 재료를 습윤처리 및 냉장보관하면서 3일 간격으로 꺼내 이식한 후 발아율을 측정하여 재료의 저장가능성을 조사하였으며 줄기의上位 3節과 下位 3節 및 이들 사이의 中位節을 대상으로 마디위치에 따른 발아정도를 조사하였다. 한편 삽목방향에 따른 발아율은 삽

목방향을 상하로 분리하여 이식한 후 조사하였으며 채취시기에 따른 발아율은 5월부터 1개월 간격으로 9월까지 조사하였다.

## 결과 및 고찰

### 1. 갈대와 억새의 구분

갈대와 억새는 외관상으로 매우 흡사하여 서로 구분하기가 어렵고 혼동하기 쉬운데 이들의 주요한 차이점을 그림 1에 정리하였다.

어린 식물체일 경우에는 잎의 형태가 크게 다르다. 즉, 갈대의 잎은 披針形으로 안쪽은 넓지만 끝으로 가면서 급격히 폭이 좁아지는 화살촉과 같은 모양이지만 억새의 잎은 비교적 가늘고 폭이 크게 좁아지지 않으면서 길게 이어지는 붓과 같은 모양을 하고 있다. 또한 갈대의 잎에는 평행맥이 잘 발달되어 있지 않

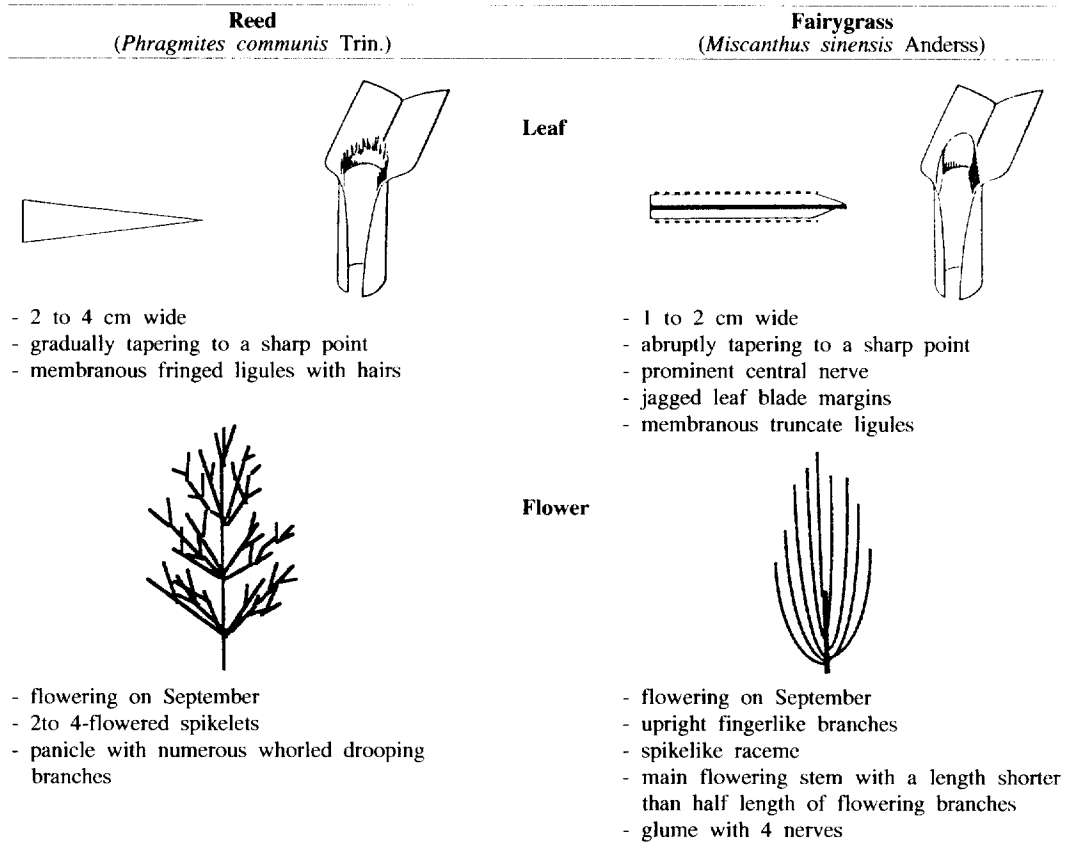


Fig. 1. Comparison of reed and fairygrass.

지만 억새의 앞에는 중앙에 뚜렷한 평행맥이 있다. 갈대와 억새의 개화기는 모두 9월이나 이들 꽃의 모양은 크게 다르다. 갈대의 꽃은 2~4개의 작은 꽃으로 구성되어 전체적으로는 圓錐花序를 이루고 있지만, 억새의 꽃은 中軸이 화서분지의 절반길이 이하이고 총상으로 꽃이 달려있는 곧추선 형태의 각 분지들이 원추화서를 이루고 있다.

## 2. 스크리닝용 갈대의 육묘

갈대방제용 제초제의 스크리닝재료를 효과적으로 확보할 수 있는 방법을 찾기 위해 4가지 재료를 이용하여 갈대를 육묘하고 그 결과를 표 1에 정리하였다. 첫번째로는 종자를 받아서 갈대를 키우는 육묘방식을 시도하였는데 발아율이 5% 이내로 매우 낮고 경역처리 제초제의 스크리닝용 육묘를 얻기까지 많은 시간이 요구되는 문제점이 있었다. 또한 종자

**Table 1.** Major characteristics of reed propagation methods using different materials.

Materials	Characteristics
Seeds	<ul style="list-style-type: none"> <li>- easy to harvest and store</li> <li>- very low germination rate(5%)</li> <li>- take long time to produce seedlings</li> <li>- need to develop induction methods for germination</li> </ul>
Rhizomes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- difficult to harvest</li> <li>- limited harvest time(Nov. ~ Mar.)</li> <li>- need for specific storage conditions</li> <li>- relatively low germination rate(46%)</li> <li>- not uniform in size and shape</li> <li>- individual differences at the early stage of growth</li> </ul>
Depressed stolons <sup>a</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- relatively easy to harvest</li> <li>- limited harvest time(Aug. ~ Sep.) and sites</li> <li>- need for specific storage conditions</li> <li>- moderate germination rate(65%)</li> </ul>
Stem cuttings	<ul style="list-style-type: none"> <li>- relatively easy to harvest</li> <li>- limited harvest time(May ~ Aug.)</li> <li>- need to determine storage conditions</li> <li>- relatively high germination rate(75%)</li> <li>- uniform in size and shape</li> <li>- possible for a year-round propagation using parent plants grown in a greenhouse</li> </ul>

로부터 발생한 유묘는 대체적으로 영양생식에 의해 발생한 유묘보다 환경적응력이 낮기 때문에 효과적인 스크리닝재료로 사용할 수 없을 것으로 판단되었다. 두번째 방법은 자생지에서 채취한 갈대의 지하경을 직접 이용하여 육묘하는 것인데 채취한 지하경의 크기와 형태가 다양하여 이들의 발아정도와 초기생육에 있어서 개체간의 차이가 크게 나타났다. 지하경의 발아율은 46%로 비교적 낮을 뿐만 아니라 지하경의 채취작업이 매우 힘들고 채취시기도 11월부터 다음해 3월까지로 한정되어 있어서 지속적인 지하경의 확보가 어려운 문제점이 있었다. 또한 채취한 지하경을 보관할 공간이 필요하고 보관방법이 까다롭기 때문에 스크리닝재료로 부적합한 것으로 판단되었다. 세번째 방법은 갈대와 같은 식물속에 속하는 초종으로 갈대의 생리-생태적 특성을 어느 정도 대체할 수 있을 것으로 판단되는 달뿌리풀의 포복경을 이용하는 것으로 포복경의 채취가 비교적 간편하며 발아율도 65%의 수준이었다. 그러나 포복경의 채취시기가 8월부터 9월까지로 극히 한정되어 있고, 갈대의 육묘를 직접 스크리닝에 이용하는 것에 비해 특별한 장점이 없었다. 네번째 방법은 성장한 갈대로부터 채취한 줄기를 마디마다 절단하여 삼목하는 방법으로 발아율이 75% 정도로 4가지 방법 중 가장 높았으며 채취가 간편할 뿐만 아니라 보다 균일한 육묘를 재배할 수 있었다.

## 3. 갈대의 초기생육

모래, 모래+발토양(1:1), 원예용 부농상토를 각각 충전한 와그너 포트(1/5,000a)에 자생지로부터 채취한 갈대의 지하경을 이식하여 출아율 및 생육속도를 조사한 결과, 초기 15일 정도까지는 모래만을 충전한 포트에서의 생육이 다소 양호하였으나 시일이 경과되면서 원예용 상토에서의 생육이 가장 양호하였다(그림 2). 원예용 상토 또는 모래+발토양(1:1)에서는 갈대의 지속적인 생장이 이루어졌으나 모래만을 담은 포트에서는 25일 후부터 생장이 정지되었다. 또한 최종적으로 100일 후에 생육을 조

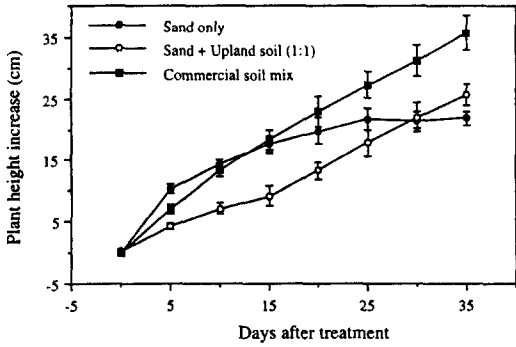


Fig. 2. Effect of soil type on reed growth from rhizomes in height increase under a greenhouse condition.

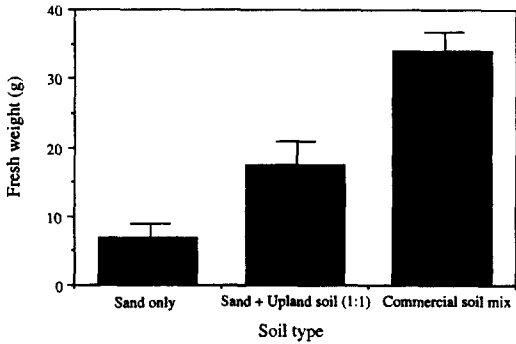


Fig. 3. Effect of soil type on reed growth from rhizomes in fresh weight under a greenhouse condition at 100 days after planting.

사한 결과에서도 원예용 상토에서의 생육이 가장 양호하여 원예용 상토에서 키운 갈대는 생체중이 개체당 34g으로 모래 또는 모래+밭토양(1:1)에서 키운 갈대의 생체중의 각각 5배와 2배였다(그림 3). 이상의 결과로부터 제조제 스크리닝용 갈대의 균일한 육묘를 위해서는 갈대의 생육에 유리한 원예용 상토를 사용하는 것이 바람직할 것으로 생각되었다. 한편 모래와 혼합하여 냉장보관한 갈대의 지하경은 발아율이 매우 낮아 갈대육묘용 재료로 사용할 수 없었다.

#### 4. 마디삼목법의 확립

보다 효과적인 마디삼목법을 확립하기 위하여 재료의 저장방법, 삼목방법, 채취부위 및 채

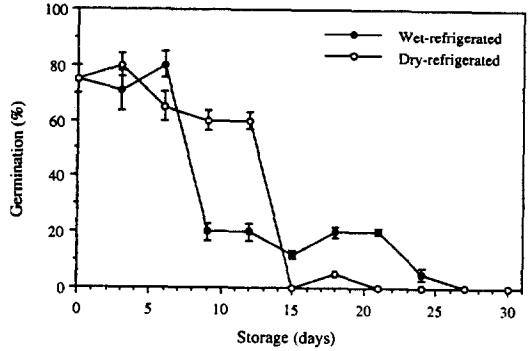


Fig. 4. Effect of storage condition on the germination from reed stem cuttings.

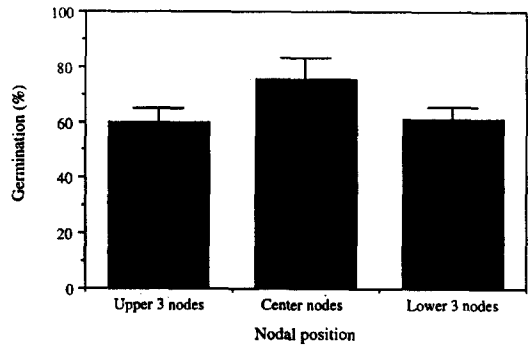


Fig. 5. Germination of reed stem cuttings collected from different nodal positions.

취시기에 따른 발아율을 조사하였다. 5월에 채취한 갈대줄기의 마디를 습윤처리하거나 채취한 상태로 냉장보관하면서 3일 간격으로 꺼내 이식한 후 발아율을 조사한 결과, 습윤처리한 마디에서의 발아율은 9일 이후부터 급격하게 감소하였으며 채취한 상태로 냉장보관한 경우에는 습윤처리를 한 경우보다 6일 정도 발아율을 더 지속시킬 수 있었다(그림 4). 그러나 두 경우 모두 장기저장이 불가능하여 자생지에서 채취한 갈대는 채취 후 곧바로 사용해야 할 것으로 생각되었다. 자생지에서 2m 정도 자란 갈대에서 채취한 상위 3절과 중위절 및 하위 3절의 마디삼목법에 따른 발아율은 각각 60, 75, 61%로서(그림 5) 중위절을 사용하는 것이 가장 효과적이었다. 한편 갈대의 줄기를 3cm의 길이로 절단한 마디를 정상적인 방향으로 삼목한 것과 역방향으로 삼목한 것과의 발

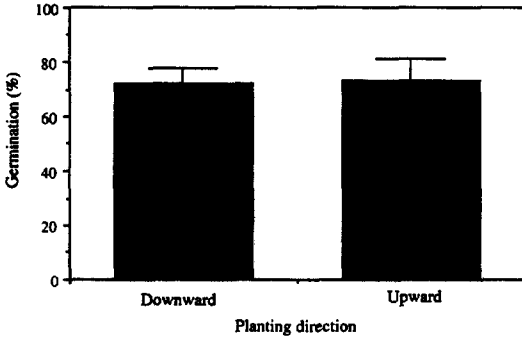


Fig. 6. Germination of reed stem cuttings according to planting direction.

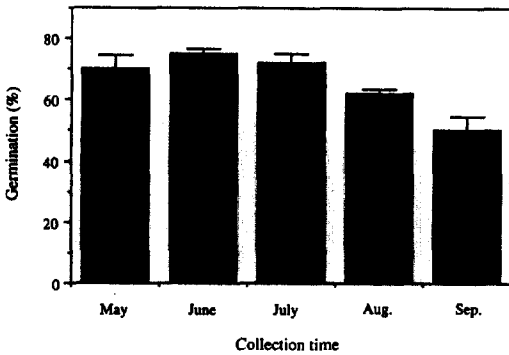


Fig. 7. Germination of reed stem cuttings according to collection time.

아울차이는 없었으며(그림 6), 물에 적신 거즈 사이에 넣어 온실에 보관한 마디에서의 발아율도 삼목시의 발아율과 유사한 결과를 나타내었다. 따라서 적당한 수분과 온도조건에서는 삼목방향에 관계없이 발아하는 것으로 생각되었다. 한편 갈대줄기의 채취시기를 5월부터 9월까지 1개월 간격으로 하여 각 채취시기별로 발아율을 조사한 결과, 7월까지의 발아율에 차이를 나타내지 않았으나 8월 이후에는 발아율이 감소하는 경향을 보였는데(그림 7) 이는 갈대의 개화시기가 8월말부터 시작되는 것과 관련이 있을 것으로 추측되었다. 이상과 같이 갈대방제용 제초제의 스크리닝을 위한 육묘방법으로는 마디삼목법이 가장 효과적이었고, 마디의 보관이 어렵기 때문에 5월부터 7월까지는 자생지의 갈대를 직접 이용하고 기타 시기에는 온실에서 모주를 재배하면서 필요시 절단

하여 사용한다면 제초제 스크리닝용 갈대의 지속적인 육묘가 연중 가능할 것이다.

## 적 요

갈대방제용 제초제의 스크리닝재료를 효과적으로 확보할 수 있는 방법을 찾기 위해 갈대의 종자, 지하경, 달뿌리풀의 포복경 및 갈대의 마디절편을 이용하여 온실에서 육묘한 결과를 정리하면 다음과 같다.

1. 갈대의 종자, 지하경, 달뿌리풀의 포복경 및 갈대의 마디절편의 발아율은 각각 5, 46, 65, 75%로 나타났다.
2. 갈대의 종자를 이용하는 경우에는 채종 및 보관이 용이하지만 발아율이 매우 낮고 육묘기간이 긴 문제점이 있었다.
3. 갈대의 지하경은 채취가 어렵고 채취시기도 11~3월로 제한되어 있었다. 또한 낮은 발아율, 지하경의 크기와 형태의 불균일, 초기 생육시 개체간의 차이, 보관상의 어려움 등의 문제점이 있었다. 한편 지하경을 이용하여 갈대를 육묘할 때는 원예용 부농상토를 사용하는 것이 바람직하였다.
4. 달뿌리풀의 포복경은 발아율이 비교적 높고 채취가 간편하지만 채취시기가 8~9월로 한정되어 있었으며 보관에 어려움이 있었다.
5. 갈대의 마디절편을 이용하는 경우에는 재료의 확보가 용이하고 발아율이 비교적 양호할 뿐만 아니라 균일한 실험재료를 육성할 수 있었다. 마디절편은 채취 후 곧바로 사용해야 하며 중위절의 마디가 가장 높은 발아율을 보였으나 8월 이후에 채취한 마디에서의 발아율은 감소되는 경향이였다. 그러나 온실에서 모주를 재배하면서 필요시 절단하여 사용한다면 제초제 스크리닝용 갈대의 지속적인 육묘가 연중 가능할 것이다.

## 인 용 문 헌

1. 홍경식 · 황인택 · 김성은 · 최정섭 · 이병희 · 조광연. 1995. 갯드렁새(*Diplachne fusca*) 종자

- 의 발아특성에 관한 연구. 한잡초지. 15(3): 183-187.
2. 황인택 · 최정섭 · 이병희 · 홍경식 · 조광연. 1994. Screening을 위한 새섬매자기(*Scirpus planiculmis*) 초기생육 및 제초제 반응성. 한잡초지. 14(4): 245-251.
  3. 이종영 · 구자옥 · 장호상 · 배성호. 1984. 간척지의 잡초발생 및 분포의 식물사회학적 해석연구. 한잡초지. 4(2): 135-142.
  4. 이강수 · 유숙종 · 박석홍 · 최선영. 1991. 남서해안 간척지에 있어서 새섬매자기(*Scirpus planiculmis* F. Schmidt)의 분포. 한잡초지. 11(1): 19-25.
  5. 이창복. 1979. 대한식물도감. 향문사. 서울. 990p.
  6. 농업진흥공사. 1980. 남서해안 간척사업개략 조사보고서.