

새섬매자기 (*Scirpus planiculmis*)의 出芽特性和 除草劑 스크리닝을 위한 球莖의 保管方法

黃仁澤 · 崔貞瑩 · 金成恩 · 洪環植 · 趙匡衍*

Studies on the Sprouting Characteristics of *Scirpus planiculmis* and Storage Methods of Corm for the Herbicide Screening.

Hwang I.T., J.S. Choi, S.E. Kim, K.S. Hong, K.Y. Cho

ABSTRACT

The sprouting characteristics of *Scirpus planiculmis* and storage methods of corm for the herbicide screening were investigated under both laboratory and greenhouse conditions. Sprouting and elongation of *S. planiculmis* corms were continued during storage at low temperature (5°C) and wet condition. However, sprouting of corm was failed when the surface water was removed from the corm, and elongation was reduced by the treatment of 0.5-1.0% sodium chloride(NaCl) solution. Alternate temperature was more effective on the sprouting of *S. planiculmis* corm than constant temperature. Optimum temperature for the sprouting of *S. planiculmis* corm was alternation between 25°C to 35°C. Storage at -20°C for 10 min. or 14.7% dehydration made the corm of *S. planiculmis* to fail for sprouting. *S. planiculmis* corm was more tolerant to sodium chloride than *Echinochloa crus-galli* or *Oryza sativa*(Donginbyeo) seeds. Sprouting rate was decreased by cutting of the corm. Sprouting percent by vertical cuttings, horizontal cuttings, and vertical plus horizontal cuttings were 72, 56, and 28%, respectively.

Key words : storage, sprouting, elongation, *Scirpus planiculmis*, corm, NaCl, dehydration, *Echinochloa crus-galli*, *Oryza sativa*.

序 言

우리나라 農耕地는 産業用 및 住居用 土地로의 轉換에 따라 점차 면적이 감소되고 있으며^{3,4,5,6)}, 최근 타결된 UR 協商에 따라 앞으로 외국의 農産物과 競爭하기 위하여 農業競爭力

이 加一層 증가되지 않으면 안되게 되었다.

農水産部¹⁾와 農業振興公社²⁾의 干拓事業 資料에 따르면 南西海岸 一帶에 608 kha에 달하는 면적이 干拓 가능하며 이중에서 402 kha가 農耕地로서 이용할 가치가 있다고 보고되어 있다. 이는 우리나라 전체 논 면적의 29%에 달하는 큰 면적이다. 干拓地에서의 雜草發生은

* 韓國化學研究所(KRICT, P.O.Box 107, Yuseong, Daejeon 305-606, Korea)

<1994. 10. 24 접수>

一般 耕作地와 달리 鹽生植物인 바다새, 나문재, 새섬매자기 등이 干拓初期에 優占하게 되지만, 점차 土壤內의 鹽分이 除去되어 버 栽培가 可能하게 되면 雜草의 發生도 달라져 새섬매자기가 優占化 된다고 한다.

새섬매자기는 耐鹽性을 지니고 있는 사초과 多年生 雜草로서 海岸에 隣接한 습한 논이나 干拓地에 特異하게 많으며, 주로 球莖이나 越冬株로 繁殖하며 種子繁殖은 적은 것으로 보고되어 있다. 그러나 새섬매자기는 繁殖力이 강하여 無競合栽培時 1개의 母莖으로부터 90일 以後 새로운 구경 900여개가 形成되며, 分布면적은 $1.2\text{ m} \times 1.8\text{ m}$ 나 된다고 한다^{3,4)}. 또한 새섬매자기는 發生時期가 이르고 初期生育 및 增殖速度가 다른 雜草나 버에 비하여 顯著히 빠르기 때문에 干拓地 버 栽培에 莫大한 損失을 招來하고 있다. 특히 1991年 이 등^{5,6)}에 의하여 매자기와 새섬매자기의 分類가 보고되어 우리나라 干拓地에서 問題時 되는 雜草는 새섬매자기로 보고되었다.

본 실험은 干拓地 면적의 增大에 따라 必需的으로 發生되는 새섬매자기 防除用 藥劑의 開發 및 選拔 실험을 위한 새섬매자기 球莖의 保管 方法 및 出芽 特性을 조사하였다.

材料 및 方法

1. 貯藏中 出芽防止 方法確立

실험에 사용한 새섬매자기의 球莖은 1992年 12月과 1993年 2月에 부안 계화도 干拓地 一帶에서 採取하였다. 새섬매자기 球莖을 湛水條件, 물에 적신 스펀지 위에 球莖을 置床, 球莖의 表面을 마른 수건으로 닦은 狀態, 風乾모래와 混合, 風乾모래와 風乾土壤의 1:1 混合 등 5가지 方法으로 5°C 冷藏庫에 保管 2개월 후 꺼내어 出芽率을 조사하고 出芽되지 않은 球莖은 5個體씩 3反復으로 30°C 栽培床에 置床하여 20일 동안 出芽力을 조사하였다.

2. 出芽된 幼苗의 貯藏中 伸長抑制

方法 確立

5°C 冷藏保管時 2mm 程度 出芽된 새섬매자기 球莖을 選別하여 表面積 150cm^2 의 플라스틱 포트에 담고 0, 0.31, 0.625, 1.25, 5%의 NaCl 溶液에 담가 保管하였다. 同一한 方法으로 保管하면서 一部는 1주일 간격으로 伸長된 幼苗의 長이를 測定하였고, 나머지는 3個月 後에 꺼내어 30°C 栽培床에 置床하여 草長 및 生體重을 測定하였다.

3. 球莖의 水分含量이 出芽에 미치는 影響

出芽되지 않은 새섬매자기 球莖을 24 時間 동안 室溫乾燥시키고 크기가 비교적 균일한 球莖을 選拔하여 각각의 重量을 測定한 후 후드내에 두고 1일 간격으로 水分 減少率을 測定함과 同時에 30°C 栽培床에서 出芽率을 조사하였다. 水分 減少率은 球莖의 最初 무게로부터 最終 무게를 除한 값을 蒸發된 水分의 量으로 看做하고, 이를 球莖의 最初 무게로 나누어 % 단위로 나타내었다.

4. 冷凍處理가 出芽에 미치는 影響

새섬매자기 球莖을 -20°C 冷凍庫에 두고 5분 간격으로 꺼내어 30°C 栽培床에서 出芽力을 조사하였다.

5. 出芽適溫 조사

새섬매자기 球莖을 20, 25, 30, 35°C(14/10hrs)의 恒溫條件과 25/20, 30/25, 35/30°C (14/10hrs)의 變溫條件으로 調節한 栽培床에 置床하고 出芽率을 조사하였다. 出芽率은 1일 間隔으로 幼苗의 長이가 1mm 以上 伸長된 것을 出芽된 것으로 看做하였고, 7일 동안 出芽된 個體數로부터 出芽率을 계산하였다.

6. 새섬매자기 球莖의 出芽에 미치는

NaCl의 影響

새섬매자기 球莖, 논피 種子 및 동진버 種子를 NaCl 溶液으로 浸漬시킨 솜을 깐 petri-dish에 담고 30°C 栽培床에 置床하여 出芽 및 發

芽率을 조사하였다. 처리한 NaCl 용액의 농도는 0, 0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5%로 하였고, 실험에 사용한 동진벼는 92年 採種 후 冷藏保管한 종자를, 논피는 91年 採種 후 濕潤 冷藏 保管中인 種子를 사용하였다.

7. 새싹매자기 球莖의 分割에 따른 出芽率
冷藏保管中 出芽되지 않은 球莖을 從 또는 橫으로 2分割 또는 4分割 하고 이를 30°C 栽培床에 置床하여 出芽率을 조사하였다.

結果 및 考察

1. 貯藏中 出芽防止 方法確立

새싹매자기 球莖을 5°C에 濕潤 冷藏保管하게 되면 球莖이 出芽되어 繼續적으로 生長하기 때문에 年中 均一한 球莖을 사용할 수 없게 된다. 따라서 새싹매자기 防除실험을 遂行하기 위하여 冷藏保管 期間中에 出芽되거나 生長하지 못하도록 管理하지 않으면 안된다. 이러한 目的으로 새싹매자기 球莖을 5가지의 방법으로 5°C에서 冷藏保管하여 2개월 후에 꺼내어 보관방법에 따른 出芽率을 조사한 결과 湛水狀態로 보관하는 경우에는 34.8%, 물에 적신 스펀지위에 球莖을 置床한 경우에는 7.4 %, 球莖의 表面을 마른 수건으로 닦은 狀態에서는 0%, 風乾모래와 混合한 경우에는 19.4%, 風乾모래와 乾燥土壤을 1:1로 混合한 경우에는 6.5%가 出芽되었다(그림 1). 각 條件에서 出芽

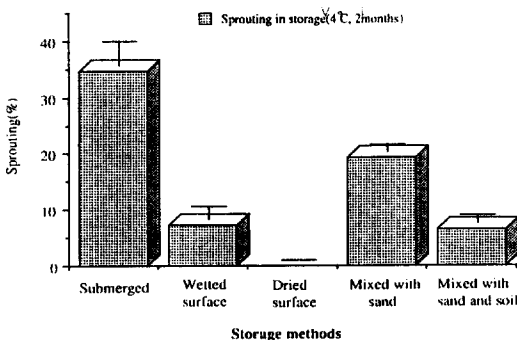


Fig. 1. Effect of storage methods on the sprouting of *Scirpus planiculmis*.

되지 않은 球莖의 出芽力을 조사하기 위하여 30°C 栽培床에서 出芽率을 조사한 결과 湛水狀態로 보관한 球莖은 66.7%, 물에 적신 스펀지위에 置床한 球莖은 33.3%, 球莖의 表面을 마른 수건으로 닦은 狀態로 보관한 球莖은 80%, 風乾모래와 混合하여 보관한 球莖은 60%, 風乾모래와 乾燥土壤을 1:1로 混合하여 보관한 球莖은 80%가 出芽되었다(그림 2). 以上の 결과로 부터 5°C 冷藏保管時 保管中에 出芽되지 않으면서 球莖의 出芽力에 影響을 주지 않는 保管方法은 球莖의 表面水를 除去하거나, 모래와 토양을 1:1로 混合한 조건으로 나타났다. 이는 土壤이나 모래에 의한 出芽防止 效果보다는 球莖에 供給되는 水分의 量과 關係가 깊은 것으로 생각된다. 즉 球莖의 表面水를 마른 수건으로 닦아내고 追加적으로 水分을 供給하지 않았거나, 球莖表面의 水分을 風乾土壤이 吸收하여 球莖의 出芽에 必要한 水分供給이 遮斷되어 貯藏中에 出芽되지 않은것으로 생각되며, 새싹매자기의 球莖을 冷藏保管할 경우 球莖을 一定期間 風乾시킨 후 冷藏保管하거나, 表面의 水分을 除去한 後 追加적인 水分供給을 遮斷하는 條件으로 保管하면 保管中 出芽되지 않을 것으로 생각된다.

2. 出芽된 幼苗의 貯藏中 伸長抑制 方法 確立

冷藏保管으로 出芽된 球莖을 NaCl 溶液으로 處理하여 5°C에 保管한 결과 NaCl 용액을 處

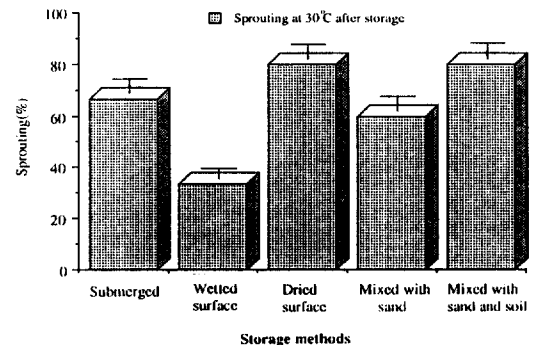


Fig. 2. Effect of storage methods on the sprouting of *Scirpus planiculmis* after storage.

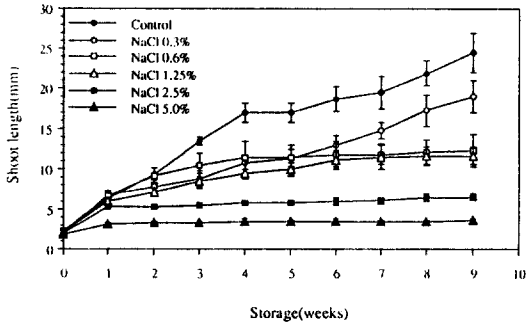


Fig. 3. Effect of NaCl on the growth of *Scirpus planiculmis* during storage.

理하지 않은 경우에는 63일 동안 繼續적으로 伸長하여 2.5cm 가 되었지만, NaCl 濃度가 0.3%인 경우에는 1.9cm, 0.6, 1.25%인 경우에는 1.2cm, 2.5%인 경우에는 0.6cm 로서 NaCl 濃度가 增加됨에 따라 伸長速度가 감소되었다. 한편 NaCl 0.6, 1.25% 용액을 처리한 경우에는 貯藏 3-4주 以後 부터 伸長이 中斷되었고, NaCl 5.0% 溶液 처리에서는 35일 후 부터 催芽된 幼苗가 黃變되면서 枯死되었다(그림 3). 각 條件의 새싹매자기 球莖을 꺼내어 30°C 栽培床에 置床하고 10일 후 草長을 測定한 결과 NaCl 濃度 1.25% 이하의 處理에서는 NaCl 용액을 처리하지 않은 대조구 보다 草長이 10-20% 증가되었다. 그러나 NaCl 濃度가 2.5% 이상이 되면 伸長이 抑制되어 NaCl 5.0% 용액 처리 구경의 草長은 대조구의 50% 程度이었다(그림 4). 따라서 出芽된 새싹매자기 球莖의 幼苗가 保管中에 계속적으로 伸長되지 않으면서 播種 후 정상적인 生育을 할 수 있는 保管 조건은 NaCl 0.6%-1.2%의 용액처리가 適合할 것으로 判斷되었다. 以上과 같이 貯藏中 出芽된 球莖은 NaCl 溶液으로 伸長을 抑制시킬 수 있었다.

3. 球莖의 水分含量이 出芽에 미치는 影響

새싹매자기 球莖을 후드 內에서 건조시키면서 水分減少率을 測定한 결과 1일 乾燥時 5.7%, 2일 乾燥時 8.6%, 3일 乾燥時 10.4%, 4일 乾燥

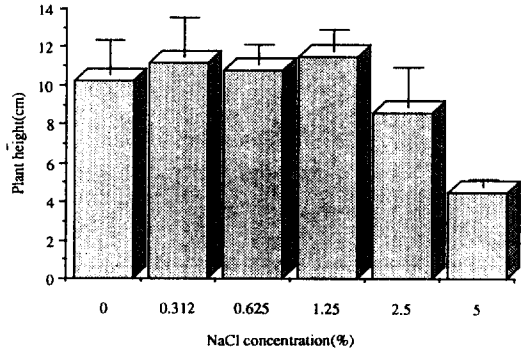


Fig. 4. Initial growth of *Scirpus planiculmis* corm in NaCl free soil after storage in various NaCl concentrations.

時 14.7%가 감소되었다. 이들 球莖의 出芽力을 조사한 결과 1일 부터 3일까지 乾燥시켜 10.4%의 水分이 감소된 球莖까지는 71% 以上の 出芽率을 보였지만, 4일간 乾燥시켜 水分減少率이 14.7%인 球莖은 出芽率이 감소되어 42.9%만이 出芽되었고, 5일 以上 乾燥시킨 球莖은 전혀 出芽되지 않았다(그림 5). 또한 乾燥시키지 않은 球莖은 30°C 栽培床에서 4일 이내에 出芽가 完了되었으나, 1일 乾燥 後에는 約 8일, 2일 乾燥 後에는 10일, 3일 乾燥 後에는 16일로 遲延되었다. 따라서 새싹매자기 球莖은 乾燥될 경우 水分減少率이 10% 이내까지는 出芽速度가 늦어지지만 出芽率은 크게 감소되지 않았으나 水分 減少率이 15% 以上인 경우에는 별도의 처리로 出芽를 유기하지 않으면 사용이 어려울 것으로 判斷된다.

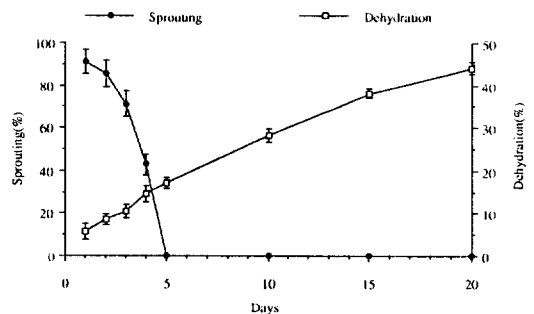


Fig. 5. Effect of dehydration on the sprouting of *Scirpus planiculmis* corm.

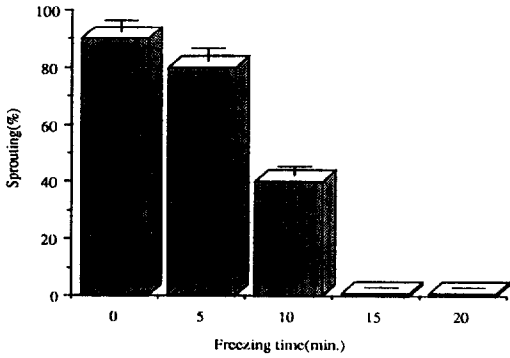


Fig. 6. Effect of freezing on the sprouting of *Scirpus planiculmis* corm.

4. 冷凍處理가 出芽에 미치는 影響

새싹매자기 球莖을 -20°C 冷凍室에 넣고 5分間隔으로 꺼내어 30°C 栽培床에서 出芽率을 조사한 결과 冷凍處理 후 5분이 經過하면 10%程度 出芽率이 감소되지만, 10분이 經過하면 出芽率이 40%로 감소되었고, 15분이 經過하면 전혀 出芽되지 않았다(그림 6). 새싹매자기 球莖의 種被는 매우 堅固하지만 氷結에 의한 出芽率 감소가 큰 것으로 나타났다. 따라서 새싹매자기 球莖의 保管中 氷結事故는 球莖의 活力에 致命的인 損傷을 입히는 것으로 생각되어 注意를 해야 할 것으로 생각된다.

5. 出芽適溫 조사

새싹매자기 球莖을 여러 가지의 恒溫 및 變溫條件에 置床한 결과 恒溫條件에서는 置床溫度가 增加함에 따라 出芽率도 28.6%부터 86.7%까지 增加되었다. 한편 20°C , 25°C 恒溫條件

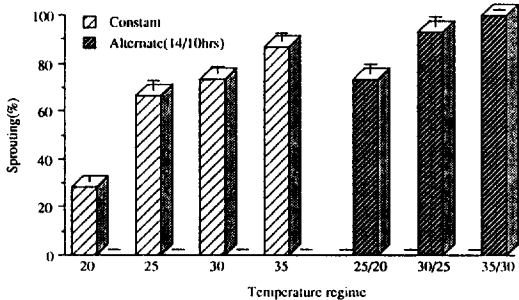


Fig. 7. Effect of temperature on the germination of *Scirpus planiculmis* corm.

에서는 각각 28.6%, 66.7%가 出芽되었으나 $25/20^{\circ}\text{C}$ 의 變溫條件에서는 73.3%로 出芽率이 增加되었으며, $30/25^{\circ}\text{C}$ 및 $35/30^{\circ}\text{C}$ 의 變溫條件에서는 각각 93.3%, 100%의 出芽率을 보였다(그림 7). 따라서 새싹매자기 球莖의 出芽에는 恒溫보다는 變溫이 效果的이었으며, 適한 出芽溫度는 $25-35^{\circ}\text{C}$ 에서의 變溫條件이 理想的이라 생각되었다.

6. 새싹매자기 球莖의 出芽에 미치는 NaCl의 影響

NaCl 溶液에서 새싹매자기, 논피, 벼(동진)의 出芽 및 發芽率을 조사한 결과 벼는 NaCl 濃度 0.6%에서 發芽率이 크게 감소되어 4% 發芽되었다. 논피의 發芽率도 NaCl 0.6%부터 감소되어 60% 程度의 發芽率을 보였고 NaCl 濃度 1.25%에서는 18%로 發芽率이 크게 감소되었다. 한편 새싹매자기는 NaCl 濃度 0.6%에서도 대조구와 비슷한 出芽率을 보였으나, NaCl 濃度 1.25%에서는 60% 程度의 出芽率을 보였고 NaCl 濃度 2.5%에서는 出芽되지 않았다(표 8). NaCl에 대한 耐性은 새싹매자기, 논피, 동진벼 순으로 나타나 벼와 논피에 비하여 새싹매자기는 耐鹽性을 나타내었고, 이러한 特性이 干拓地에서 벼나, 기타 雜草들 보다 새싹매자기가 優占하는 要因中의 하나로 推測된다.

7. 새싹매자기 球莖의 分割에 따른 出芽率

새싹매자기 球莖을 橫 또는 從으로 分割하여 分割球莖의 出芽率을 조사한 결과 從으로 2分

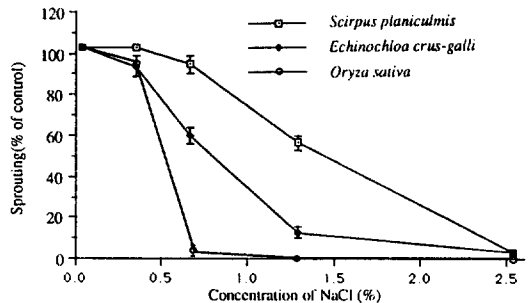


Fig. 8. Effect of NaCl concentration on the sprouting of *Scirpus planiculmis*, *Echinochloa crus-galli*, and *Oryza sativa*.

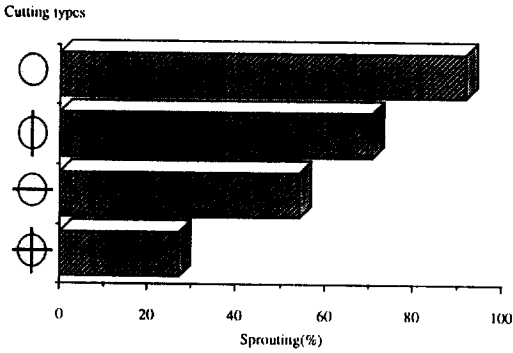


Fig. 9. Effect of cutting types on the sprouting of *Scirpus planiculmis*.

劃하였을 때 80%, 橫으로 2分割하였을 때 60%, 橫과 從으로 4分割하였을 때 30%의 出芽率을 보였다. 한편 分割하지 않은 球莖의 出芽率은 94%이었다(그림 9). 이러한 결과는 1개의 球莖에는 눈이 3-7개 程度 있기 때문에 球莖의 分割에 의하여 個體數는 增加시킬 수 있으나, 出芽하지 못하는 分割 球莖이 發生하므로 실험에 사용하는 것은 바람직하지 않았다.

摘 要

새섬매자기 防除 실험에 사용할 球莖의 保管 方法 및 出芽 特性에 대한 조사결과를 要約하면 다음과 같다.

1. 새섬매자기 球莖表面의 水分을 除去하여 5°C 冷藏庫에 保管하면 年中 均一한 狀態로 球莖을 保管할 수 있다.
2. 保管중에 出芽된 球莖의 幼苗伸長을 抑制하는데는 NaCl 0.5-1.0% 溶液이 效果的이었다.
3. 새섬매자기 球莖은 乾燥 및 冷凍에 敏感한 反應을 나타내기 때문에 水分減少率이 15% 以上이 되면 사용하기 어렵고, 冷凍事故 發生時 球莖의 사용은 어려울 것으로 보인다.

4. 새섬매자기 球莖의 出芽에는 恒溫보다는 變溫이 效果的이었으며, 適合한 出芽溫度는 25-35°C에서의 變溫條件이 理想的이라 생각되었다.
5. 새섬매자기 球莖의 出芽時 NaCl에 대한 耐性이 동진벼나 논피보다 强하였다.
6. 球莖을 分割하였을 경우 出芽하지 못하는 分割 球莖이 發生하므로 分割 球莖을 실험에 사용하는 것은 바람직하지 않았다.

引用文獻

1. 農業振興公社. 1980. 南西海岸 干拓事業概略 調查報告書
2. 農村水産部. 1989. 農林水産部要統計.
3. 梁桓承·全載哲·文永熙. 1978. 西海岸 干拓畝에 있어서 多年生雜草 매자기 防劑에 關한 研究, 第1報 매자기의 分布. 韓國作物學會誌 23(1) : 64-73.
4. 梁桓承·全載哲·文永熙. 1978. 西海岸 干拓畝에 있어서 多年生雜草 매자기 防除에 關한 研究, 第2報 매자기의 生理生態學的 特性. 韓國作物學會誌 23(1) : 64-73.
5. 李康壽·劉肅鍾·朴錫洪·崔善英. 1991. 南西海岸 干拓地에 있어서 새섬매자기(*Scirpus planiculmis* F. Schmidt)의 分布. 韓國雜草學會誌 11(1) : 19-25.
6. 李康壽·劉肅鍾·朴錫洪·崔善英·韓圭興. 1991. 干拓地 優占雜草 새섬매자기(*Scirpus planiculmis* F. Schmidt)의 生育習性. 韓國雜草學會誌 11(2) : 111-121.
7. 이종영·구자옥·장호상·배성호. 1984. 干拓地의 雜草發生 및 分布의 植物社會學的 解析 研究. 韓國雜草學會誌 4(2) : 135-142.