

몇 가지 재배조건이 물가양털이끼와 쥐꼬리이끼의 생육에 미치는 영향

조주성, 이철희*

충북대학교 원예과학과

Effect of Several Cultivation Condition on Growth of *Brachythecium rivulare* and *Myuroclada maximoviczii*

Ju Sung Cho and Cheol Hee Lee*

Department of Horticultural Science, Chungbuk National University, Cheongju 361-763, Korea

Abstract - This study was carried out to develop the proper cultivation methods of *Brachythecium rivulare* and *Myuroclada maximoviczii* which showed high-value for the interior landscaping and potting. Growth of two moss species cultivated in the compost covered with cloth was vigorous compared to that grown in containers only using cloth or compost, and their harvesting processes were easier. The growth and harvest easiness of mosses cultivated in compost were great rather than in bark or peatmoss. Compared to division, the spray of crushed mosses using mixer was effective for both gametophyte generation and their harvesting processes. In addition, the optimum inoculum for each container (27×17×3 cm) was 2.0 g in *B. rivulare* and 4.0 g in *M. maximoviczii*. Overall growth of *B. rivulare* treated with nutrient solution (N:P:K=20:20:20) was inhibited compared to control, fresh-weight gain was reduced toward the higher concentration. But fresh-weight gain of *M. maximoviczii* was the highest with 0.25 g·L⁻¹ treatment. Therefore, adequate moisture supply, after spraying crushed mosses (2.0 and 4.0 g each) in the compost covered with cloth, were the appropriate cultivation methods for *B. rivulare* and *M. maximoviczii*. Nutrient solution treatment with low concentration, during the cultivation period, would be the proper way only for *M. maximoviczii*.

Key words - Bryophyte, Compost, Fabric, Grinding

서 언

현대 도시인의 실내 체류시간이 증가하면서, 실내에 녹지공간을 도입하고자 실내조경 시장이 확대되고 있다(Bang, 2009). 실내공간에 도입이 가능한 식물은 약한 광도에서도 생육이 양호해야 한다. 이끼는 크기가 작고 음지에서 생육이 우수한 특징을 가지고 있으므로 실내에서 지피식물로 활용하기에 매우 적합하다. 또한 이끼는 인간생활에 있어서 쓰임새가 다양하여, 최근 각 용도별 이용가치가 높은 이끼를 선발하고 있는 추세이다.

이끼는 다른 식물에 비해 보수력이 월등히 높아 건조한 실내에서 습도조절 및 공기정화에 효과적이다(Kim *et al.*, 2009). 특히 가는털깃털이끼(*Hypnum oldhamii*), 주름털

깃털이끼(*Hypnum plicatum*), 덩굴초롱이끼(*Plagiomnium maximoviczii*), 참깃털이끼(*Bryonoguchia molkenboeri*), 나무털깃털이끼(*Hypnum reptile*) 등의 이끼류는 실내 오염물질 중 톨루엔을 효과적으로 제거할 수 있는 것으로 보고되었다(Kim *et al.*, 2010). 이끼를 이용한 실내·외 조경은 주변 동식물에게 서식 공간을 제공함으로써 도시 내의 생물다양성을 확보하는데도 중요한 역할을 한다. 또한 건축물의 냉·난방 에너지 소비를 절감시켜, 도시의 열섬현상을 완화시키는데도 기여한다(Lee *et al.*, 2005).

이끼류는 종에 따라 자생지 환경 및 생육특성이 다를 뿐만 아니라, 같은 과에 속한 식물들의 잎과 줄기의 형태에 큰 차이를 보인다. 그 중 양털이끼과(Brachytheciaceae) 양털이끼속(*Brachythecium*)의 물가양털이끼(*B. rivulare*)는 줄기가 지면을 기는 성질을 가지고 있다. 드물게 곧게 서고, 앞은 깃털 모양으로 분지하며, 대개 오목하고 주름지

*교신저자(E-mail) : leeche@chungbuk.ac.kr

거나 낮 모양으로 거친 질감을 가지고 있다. 반면, 쥐꼬리이끼(*Myuroclada maximoviczii*)는 양털이끼과 쥐꼬리이끼속(*Myuroclada*)의 1속 1종 식물로, 잎이 둥글고 가운데가 스폰모양으로 깊이가 있다. 물기가 있어도 펼쳐지지 않고 복와상으로 밀접하여 줄기와 가지가 매끈한 특징을 가지고 있다(Choi, 1980).

현재 우리나라에서 분화나 조경소재로 이용하는 이끼는 수입에 의존하기 때문에 국내 유통가격이 매우 높으며, 국내 생산량은 대부분 자연 채취하므로 지속될 경우 주변 환경파괴는 물론 자생지 훼손이 우려된다. 그러나 국내 이끼의 재배 연구는 나무이끼(Suh *et al.*, 2010), 솔이끼(Suh *et al.*, 2008), 털깃털이끼(Kim *et al.*, 2009) 등 소수의 종에 국한되어 있어 다양한 이끼의 재배환경 연구가 매우 필요한 실정이다. 또한 조직배양법에 의한 나무이끼(Ahmed and Lee, 2010) 등의 배우체 번식은 가능하나, 식물체의 재분화 시 기관유래 절편의 종류에 따라 부정아 발생 정도가 다를 수 있으므로(Choi *et al.*, 2011) 크기가 작은 이끼류는 적용이 쉽지 않다.

본 연구는 관상가치가 우수한 것으로 생각되는 선강(Bryopsida) 양털이끼과에 속한 물가양털이끼와 쥐꼬리이끼의 재배조건을 구명하고자 수행하였다. 이를 통해 이끼의 매트 형성 및 대량생산 체계 구축을 위한 맞춤형 재배방법을 개발하여 이끼의 국내 수요 및 이용성 증대를 목적으로 한다.

재료 및 방법

실험재료

연구에 사용된 물가양털이끼(*B. rivulare*)와 쥐꼬리이끼(*M. maximoviczii*)는 충북 청주에서 채집하여 분류·동정하였다. 무가온 비닐하우스에서 재배한 다음 2011년 5월 31일 수확하여 흐르는 물에 수세하고 이끼 표면의 수분을 야채탈수기(Go cook, Shuangma, China)로 제거하여 사용하였다.

실험방법

물가양털이끼와 쥐꼬리이끼의 재배 조건을 구명하기 위하여 재배 방법, 재배용 토양, 식재 방법, 식재량, 양액시비량 등을 달리하여 연구를 수행하였다. 재배용기는 27×17×3 cm 크기의 플라스틱 재질에 토양을 2.5 cm 높이로 채

워서 사용하였다. 이끼의 분쇄는 증류수(100 mL)와 이끼를 혼합한 것을 핸드믹서를 사용하여 30초간 분쇄하였다. 실험은 70% 차광조건인 밀폐된 온실에 처리구별로 완전임의 배치한 다음 2011년 6월 1일부터 10월 5일까지 18주 동안 수행하였다. 관수는 1일 4회(09, 12, 15, 18시) 15분씩 가습기(4 l/hr.)를 이용하였다.

재배의 방법

이끼의 재배 시 천을 이용한 수확의 편의성을 높일 수 있는 재배법을 개발하기 위하여 연구를 수행하였다. 재배용기에 천(광목:폴리에스테르=1:1) 및 원예용상토(Wonjomix, Nongkyung, Korea) 단용 처리구와 원예상토에 천을 덮은 처리구로 하였다. 이끼는 2.0 g 씩 정량하여 분쇄한 다음 처리구별로 산포하였다.

토양의 선발

이끼 2종의 재배용 토양을 선발하기 위하여 재배용기에 토양의 종류를 바크(Geumjeongwon bark, Geumjeongwon, Korea), 피트모스(Sunshine, Sungro, Canada), 원예상토로 달리하여 연구를 수행하였다. 입자가 큰 바크는 잘게 부순 다음 물을 뿌리고, 비닐을 덮은 뒤 양지에서 부식시켜 사용하였다. 모든 처리구는 천을 덮고 이끼를 2.0 g 씩 분쇄한 다음 산포하였다.

식재 방법

이끼를 분쇄한 다음 산포하거나 분주 처리구로 달리하여 연구를 수행하였다. 분쇄 후 산포는 증류수(100 mL)에 이끼(2.0 g) 넣어 핸드믹서로 30초 동안 분쇄하여 균일하게 산포하였고, 분주는 2.0 g의 이끼를 한 개체씩 떼어 균일하게 식재하였다. 모든 처리구는 원예용 상토를 채우고 천을 덮은 재배용기를 사용하였다.

적정 식재량

재배용기에 원예용상토를 채우고 천을 덮은 다음 식재량을 1.0, 2.0, 4.0 g으로 달리한 이끼를 분쇄하여 균일하게 산포하였다.

양액 시비량

이끼의 생육을 증가시킬 수 있는 양액(N:P:K=20:20:20)의 적정 농도를 구명하기 위하여 수행하였다. 원예용상토

에 천을 덮은 다음 이끼를 2.0 g 씩 분쇄 후 산포하고 4주 간격으로 농도를 달리한 양액(0, 0.25, 0.5, 1.0 g·L⁻¹)을 처리하였다.

2011년 6월 1일부터 10월 5일까지 18주 동안 재배한 다 음 생체중과 건조중 및 단위면적 당(100 cm²) 배우체의 수 (gametophytes)를 조사하였다. 또한 이끼의 수확 편이도 (degree of harvest easiness)는 매트가 형성되어 수확이 매우 쉬움(+++), 매트가 부분적으로 형성되어 수확이 쉬움(++), 매트가 형성되지 않아 수확이 어려움(+) 등의 3 단계로 분류하여 조사하였다.

통계처리

모든 실험은 3반복으로 실시하였고, 조사항목별 측정값 을 SAS version 9.1(SAS Instirute Inc., Cary, NC, USA)를 이용하여 평균과 표준오차를 구하였으며, 던컨의 다중검정방법(Duncan's multiple range test)을 이용하여 p<0.05 수준에서 처리구간의 유의성을 검정하였다.

결과 및 고찰

재배 방법

재배방법을 달리하여 재배한 이끼 2종의 생육을 조사한 결과, 물가양털이끼는 원예용상토 위에 천을 덮은 처리구 에서 다량의 배우체가 발생하였고 개체별 생육이 우수하였 다(Table 1). 생체중 증가량은 원예상토를 채운 용기에 천 을 올려서 만든 처리구에서 가장 많았으며(15.5배), 천과 원예상토의 각 단용 처리구에서는 오히려 생체중이 감소하 였다. 재배 용기 위의 100 cm² 내 배우체의 수를 조사한 결

과, 혼용 처리구에서 49.67개로 가장 많았으며, 천과 원예 상토 단용 처리구 보다는 각 2.3, 2.5배 많았다.

수확의 편이도는 원예상토만 사용하였을 때와 천을 함께 사용하였을 때 우수하였다(+++). 이는 원예용상토의 보수 력에 의해 물가양털이끼에게 충분한 수분을 공급하였기 때 문으로 생각된다. 물가양털이끼는 습한 암반 등에서 서식 하며, 건조하면 수축하는 성질을 가지고 있어(Choi, 1980) 수분 유지가 불리했던 천 단용 처리구(++)에서는 수확의 편이도가 다소 저조했던 것으로 생각된다. 따라서 물가양 털이끼는 생육 및 수확 편이도가 우수하였던 토양에 천을 덮은 재배방법이 유용할 것으로 생각된다.

쥐꼬리이끼는 원예용상토만 사용하거나 그 위에 천을 덮 어서 사용할 경우, 유의차 없이 생체중 증가량이 각 9.9, 9.6배로 가장 많았다. 재배 용기 위의 단위면적 당 배우체 수 역시 원예용상토를 단용하거나 그 위에 천을 덮은 처리 구에서 모두 우수하였으나 통계적인 유의차가 없었다. 수 확의 편이도는 천을 덮은 원예용상토 및 천만 사용하여 재 배하였을 때 매우 쉬웠다(+++). 그러나 원예상토만 사용 한 처리구에서는 헛뿌리에 토양 입자가 많이 묻어 수확이 어려웠다(+).

쥐꼬리이끼는 옆으로 뻗는 가지를 많이 발생하므로(Choi, 1980) 매트 형성이 매우 용이하여 포장용을 비롯한 다양한 용도로 사용이 가능한 종이다. 그러나 토양에서 재배할 경 우 토양이 헛뿌리에 묻어 수세를 위한 추가적인 비용이 소 모될 것으로 생각된다. 따라서 쥐꼬리이끼는 토양에 천을 덮어 재배하는 것이 생육이 양호하고 수확의 편이도를 개 선할 수 있는 재배방법으로 생각된다.

Table 1. Effect of cultivation methods on growth and harvest levels of *Brachythecium rivulare* and *Myuroclada maximoviczii*

Scientific name	Cultivation materials	Fresh weight (g)	Dry weight (g)	No. of gametophytes /100cm ²	Degree of harvest easiness ^z
<i>Brachythecium rivulare</i>	Fabric	1.38b ^y	0.23b	21.67b	++
	Compost	1.63b	0.27b	20.00b	+++
	Fabric on compost	30.92a	2.38a	49.67a	+++
<i>Myuroclada maximoviczii</i>	Fabric	3.68b	0.35b	4.00b	+++
	Compost	19.32a	1.48ab	27.67a	+
	Fabric on compost	19.70a	2.30a	31.33a	+++

^z(+++ Very easy: mat was formed fully, (++) Easy: mat was formed partially, (+) Difficult: mat was not formed.

^yMean separation within columns by Duncan's multiple range test, p<0.05.

재배용 토양

토양 종류를 달리하여 재배한 물가양털이끼의 생체중 증가량은 원예상토 처리구에서 가장 많았으며(15.5배), 피트모스(5.7배), 바크(1.7배) 순이었다(Table 2). 재배 용기 위의 단위면적 당 배우체 수도 원예상토 처리구에서 49.67개로 가장 많았으며, 피트모스(35.33개), 바크(24.00개) 순이었다.

물가양털이끼는 습기가 있는 암반이나 간혹 나무줄기 등에 균락이여 착생하는 식물로(Choi, 1980), 재배 시 배양토의 보수성이 매우 중요한 요인으로 생각된다. 일반적으로 입자크기가 다른 물질을 비율별로 혼합하여 배양토의 통기성과 보수성을 조절하는데, 혼합된 입자가 클수록 토양 공극률이 증가하여 통기성이 증가하고 보수성이 감소한다(Choi *et al.*, 1997). 실험에 사용한 토양의 입자크기는 바크, 원예용상토, 피트모스 순이었으며(자료 미제시), 바크의 과도한 배수성 및 피트모스의 보수성이 물가양털이끼의 생육을 방해한 것으로 생각된다. 한편 가장 적은 생체중의 증가량을 보인 바크 처리구에서는 각 배우체의 생육이 저조하여 오랜 재배기간이 요구될 것으로 생각된다. 그러므로 생육 및 수확의 편이도가 우수하였던 원예용상토가 적합한 재배토양으로 생각되었다.

쥐꼬리이끼는 자연 상태에서 물기 있는 땅이나 암반 또는 나무뿌리 등에 균락을 이루는 넓은 생육 범위를 가지고 있다(Choi, 1980). 본 연구에서 쥐꼬리이끼는 원예용상토를 이용한 재배용기에서 생체중 증가량이 가장 많았으며(9.9배), 바크에서도 증가하였으나(5.6배) 피트모스에서는 오히려 감소하였다(0.6배). 단위면적 당 배우체 수는 바크 처리구에서 가장 많았으며(58.00개), 원예상토와 피트모스의 순이었다. 따라서 바크 처리구에서는 쥐꼬리이끼 배

우체의 발생이 많았지만 수분의 부족으로 인하여 각 개체의 충분한 성장을 위해서는 18주 이상의 긴 재배기간이 요구될 것으로 생각되었다.

쥐꼬리이끼는 착생하며 줄기에서 발생한 가지가 밀생하여 균락을 이루므로(Choi, 1980), 비교적 배우체의 발생이 많았던 원예용상토를 이용한 재배용기에서 매트 형성이 유리하였던 것으로 생각된다. 게다가 원예용상토 및 바크 처리구에서 수확이 매우 쉬웠으므로(+++), 쥐꼬리이끼의 적정 재배용토는 생육이 우수하였던 원예용상토로 생각된다.

착생하는 양치식물인 일엽초와 세뿔석위는 포자체 형성에 있어서 통기성을 높이는 질석 또는 펄라이트를 혼합한 토양이 효과적이었으나(Lee, 2003; Lee and Kim, 2003), 착생종인 넉줄고사리는 보수력이 우수한 원예상토 또는 피트모스 단용 처리구에서 양호하였다(Lee and Park, 2003). 이끼의 경우에도 종에 따라 배우체를 형성하기에 적합한 배양토의 종류와 비율은 다를 수 있으므로 이끼의 대량생산을 위한 재배법을 개발하기 위해서는 토양의 배수성, 보수성 및 양분 등을 모두 고려하여야 할 것으로 생각된다.

식재 방법

물가양털이끼는 분주(18.1배)와 분쇄 후 산파(15.5배)하는 방법을 사용하였을 때 모두 생체중 증가량이 많았다(Table 3). 그러나 재배 용기 위의 단위면적 당 발생한 배우체의 수는 분쇄하였을 때 매우 많았고(49.67개), 매트 형성에 의한 수확이 매우 쉬웠다(+++). 따라서 물가양털이끼를 동일한 기간 동안 재배할 경우, 분쇄하여 산파하는 방법은 매트의 형성 및 수확 편이도를 향상시킬 수 있을 것으로 생각된다.

Table 2. Effect of different soil types on growth and harvest levels of *Brachythecium rivulare* and *Myuroclada maximoviczii*

Scientific name	Cultivation medium ^z	Fresh weight (g)	Dry weight (g)	No. of gametophytes /100cm ²	Degree of harvest easiness ^y
<i>Brachythecium rivulare</i>	Peatmoss	11.45b ^x	1.77b	35.33b	+++
	Bark	3.32c	0.33c	24.00c	++
	Compost	30.92a	2.38a	49.67a	+++
<i>Myuroclada maximoviczii</i>	Peatmoss	1.28c	0.02c	10.00c	++
	Bark	11.12b	0.78b	58.00a	+++
	Compost	19.70a	2.30a	31.33b	+++

^zFabric was covered on top of each cultivation medium.

^y(+++) Very easy: mat was formed fully, (++) Easy: mat was formed partially, (+) Difficult: mat was not formed.

^xMean separation within columns by Duncan's multiple range test, $p < 0.05$.

쥐꼬리이끼는 분주하였을 때 생체중 증가량이 가장 많았으며(14.8배), 분쇄 후 산파하였을 때는 9.9배가 증가하였다. 그러나 단위면적 당 배우체의 수는 오히려 분쇄 후 산파하였을 때 많아(31.33개) 매트 형성에 유리할 것으로 생각된다. 쥐꼬리이끼의 수확 편이도는 두 방법 모두 매우 우수하였으므로(+++), 재배 시 노동력 감소와 대량 생산 및 자동화 시스템이 가능한 분쇄 후 산파 식재가 가능할 것으로 생각된다.

양치식물인 부식깃고사리, 거미고사리, 넉줄고사리 등의 전엽체 균집을 믹서로 분쇄하여 재배하였을 때, 분주하는 것 보다 포자체의 형성을 촉진한다(Lee, 2001). 본 연구의 물가양털이끼와 쥐꼬리이끼는 양치식물과 생활환이 매우 유사하므로 분쇄하였을 때 배우체의 형성이 촉진한 것으로 판단된다.

고사리의 경우에는 전엽체의 분쇄시간에 따라 세포의 손상을 초래할 수 있다고 보고되었는데(Shin *et al.*, 2010), 이끼 또한 분쇄시간이 배우체 생산에 중요한 요인으로 생각된다. 따라서 분쇄 후 산파하는 방법을 효과적으로 적용하기 위해서는 적정 분쇄시간에 대한 추가적인 연구가 필요할 것으로 생각된다.

식재량

이끼의 식재량을 달리하여 재배한 다음 생육을 조사한 결과, 이식한 양에 따라 배우체의 생체중 증가량 및 수가 현저히 달랐다(Table 4). 물가양털이끼는 4.0, 2.0 g을 식재하였을 때 생체중 증가량이 많았으나(각 16.0, 15.5배), 통계적으로는 유의차는 없었다. 재배 용기 위의 단위면적 당 배우체의 수를 조사한 결과, 2.0 g에서 49.67개로 가장 많았으며, 1.0 g(36.33개), 4.0 g(11.00개) 순이었고, 수확의 편이도는 2.0 g에서 가장 우수하였다(+++).

양치식물인 고사리 전엽체 1.0 g을 분쇄하여 이식하였을 때 생육이 왕성하였으나 2.0 g에서는 생육이 억제되었는데, 이는 유묘의 형성이 너무 왕성하여 발생하는 양분 경합이 원인이라 하였다(Shin *et al.*, 2010). 본 연구의 물가양털이끼도 4.0 g 처리구에서는 생체중 증가량이 2.0 g에서와 비슷하였지만, 오히려 배우체 형성은 억제되어 식재량과 배우체의 형성에 밀접한 관계가 있는 것으로 생각된다. 따라서 물가양털이끼의 재배 시 배우체의 수를 최대로 발생시켜 매트 형성에 용이한 식재량은 2.0 g으로 생각되며, 이는 수확 또한 편리하여 장기간 재배 시 수확량도 증가시킬 수 있는 경제적인 식재량으로 생각된다.

Table 3. Effect of planting methods on growth and harvest levels of *Brachythecium rivulare* and *Myuroclada maximoviczii*

Scientific name	Planting methods	Fresh weight (g)	Dry weight (g)	No. of gametophytes /100cm ²	Degree of harvest easiness ^z
<i>Brachythecium rivulare</i>	Division	36.21a ^y	2.41a	24.67b	++
	Grinding & Spray	30.92a	2.38a	49.67a	+++
<i>Myuroclada maximoviczii</i>	Division	29.55a	2.67a	17.67b	+++
	Grinding & Splay	19.70b	2.30a	31.33a	+++

^z(+++)
Very easy: mat was formed fully, (++) Easy: mat was formed partially, (+) Difficult: mat was not formed.

^yMean separation within columns by Duncan's multiple range test, $p < 0.05$.

Table 4. Effect of inoculum density on growth and harvest levels of *Brachythecium rivulare* and *Myuroclada maximoviczii*

Scientific name	Inoculums (g)	Fresh weight (g)	Dry weight (g)	No. of gametophytes /100cm ²	Degree of harvest easiness ^z
<i>Brachythecium rivulare</i>	1.0	15.34b ^y	1.19b	36.33b	++
	2.0	30.92a	2.38a	49.67a	+++
	4.0	32.07a	2.25a	11.00c	++
<i>Myuroclada maximoviczii</i>	1.0	20.95b	1.98b	18.33c	+++
	2.0	19.70b	2.30b	31.33b	+++
	4.0	41.71a	3.17a	64.33a	+++

^z(+++)
Very easy: mat was formed fully, (++) Easy: mat was formed partially, (+) Difficult: mat was not formed.

^yMean separation within columns by Duncan's multiple range test, $p < 0.05$.

쥐꼬리이끼는 1.0 g을 식재하였을 때 생체중의 증가량이 가장 많았으나(20.9배), 총 수확량은 4.0 g을 식재한 처리구에서 가장 많았다. 단위면적 당 배우체의 수는 4.0 g 처리구에서 가장 많았고(64.33개), 식재량이 증가함에 따라 발생하는 배우체의 수도 증가하는 경향을 보였다. 수확의 편이도는 식재량과 상관없이 모두 우수하였다.

쥐꼬리이끼는 초기 식재량이 총 수확량 및 배우체의 발생량에 비례하므로 식재량을 늘릴수록 동일한 재배기간 동안 수확량이 더욱 증가할 것으로 생각된다. 또한 쥐꼬리이끼는 배우체 끼리 밀생하여 균락을 이루므로(Choi, 1980), 배우체의 발생량이 많을수록 매트 형성에도 효과적인 것으로 생각된다.

양액 시비량

양액(N:P:K=20:20:20)의 처리 농도를 달리하여 재배한 물가양털이끼의 생체중 증가량은 양액을 처리하지 않았을 때 16.0배로 가장 많았다(Table 5). 또한 양액의 농도가 높을수록 0.25(6.1배), 0.5(1.5배) g·L⁻¹ 처리구 순으로 생체중 증가량이 감소하는 경향을 보였으며, 1.0 g·L⁻¹에서는 오히려 생체중이 감소하였다. 단위면적 당 발생한 배우체의 수도 무처리구에서 가장 많았으며(49.67개), 양액의 농도가 높을수록 감소하는 경향을 보였다. 물가양털이끼의 수확 편이도도 무처리구에서 매우 쉬웠으며, 양액의 농도가 높을수록 어려워지는 경향을 보였다.

쥐꼬리이끼는 0.25 g·L⁻¹ 처리구에서 생체중의 증가량

이 11.2배로 가장 많아 저농도의 양액을 처리하였을 때 생육이 미비하게 증가한 것을 확인할 수 있었다. 그러나 단위면적 당 배우체의 수는 무처리구에서 31.33개로 가장 많았으며 양액의 농도가 높을수록 발생하는 배우체의 수가 감소하는 경향을 보였고, 수확의 편이도는 모든 처리구에서 쉬웠으므로 낮은 농도의 재배용 양액의 선발에 관한 연구를 수행할 필요가 있다.

나무이끼는 복합비료(10-8-6)보다 0.0025%의 요소(H₂NCONH₂)를 단용 처리하였을 때 녹색이 선명해졌으며, 신초 증식수도 많았다는 보고가 있다(Nam *et al.*, 2007). 또한 자생 양치식물의 경우, 양액의 농도와 관주주기에 따라 종마다 생육의 차이가 현저하였다(Suh *et al.*, 2007). 이기도 종마다 자생하는 지역의 생육환경이 다르며 그로 인한 토양 내 양분의 종류와 함량이 다르기 때문에 종별 생육을 촉진할 수 있는 양액의 종류, 농도 및 관주주기가 다를 것으로 생각된다.

일반적으로 이끼는 습한 곳에서 잘 자라지만 환경 적응성이 우수하여 극한 환경에서도 적응하여 생육하는 종도 있다(Scagel *et al.*, 1966). 그러므로 유용한 이끼를 선발하고 다양한 재배법에 관련된 연구를 통하여 인위적인 재배기술의 개발한다면 지속적인 이끼 수요량에 대응할 수 있을 것으로 생각된다. 또한 생태계 보호 및 이끼분야의 연구와 발전을 비롯해 농가에 새로운 고소득 원예작물로 자리 잡을 수 있을 것으로 생각된다.

Table 5. Effect of nutrient solution concentration on growth and harvest levels of *Brachythecium rivulare* and *Myuroclada maximoviczii*

Scientific name	Nutrient solution (g·L ⁻¹) ^z	Fresh weight (g)	Dry weight (g)	No. of gametophytes /100cm ²	Degree of harvest easiness ^y
<i>Brachythecium rivulare</i>	0	30.92a ^x	2.38a	49.67a	+++
	0.25	12.21b	0.79b	21.33b	++
	0.5	3.09c	0.13c	12.33c	++
	1.0	0.39c	0.07c	14.00c	+
<i>Myuroclada maximoviczii</i>	0	19.70ab	2.30ab	31.33a	+++
	0.25	22.49a	3.18a	24.00ab	+++
	0.5	19.29ab	2.09b	10.67b	+++
	1.0	8.23c	1.30c	13.67b	+++

^zNutrient solution was made using fertilizer (N:P:K=20:20:20) and sprayed every four weeks.

^y(+++ Very easy: mat was formed fully, (++) Easy: mat was formed partially, (+) Difficult: mat was not formed.

^xMean separation within columns by Duncan's multiple range test, *p*<0.05.

적 요

본 연구는 실내 조경 및 분화용 소재로 활용가치가 높은 물가양털이끼(*Brachythecium rivulare*)와 쥐꼬리이끼(*Myuroclada maximowiczii*)의 적정 재배법을 개발하기 위하여 수행하였다. 원예상토 위에 천을 덮어 재배하는 것이 재배용기에 천이나 토양만 사용하는 방법에 비해 이끼 2종의 생육이 왕성하고, 수확이 편리하였다. 재배 토양은 바크나 피트모스 보다는 원예상토를 사용하였을 때 생육 및 수확의 편이성이 우수하였다. 식재할 때는 이끼를 분주하는 것 보다 믹서기로 분쇄하여 재배용기 위에 산포하는 방법이 이끼 2종의 배우체 발생과 수확 편이도 개선에 효과적이었다. 또한 재배용기(27×17×3 cm)에 물가양털이끼는 2.0 g, 쥐꼬리이끼는 4.0 g을 식재하였을 때, 생육이 가장 왕성하였고 수확이 편리하였다. 양액(N:P:K=20:20:20)을 농도별로 처리하였을 때 물가양털이끼는 무처리구에 비해 전반적으로 생육이 억제되었고, 고농도로 갈수록 생체중의 증가량이 감소하였다. 그러나 쥐꼬리이끼는 0.25 g·L⁻¹ 처리구에서 생체중의 증가량이 가장 많았다. 따라서 물가양털이끼와 쥐꼬리이끼는 원예상토 위에 천을 덮어서 만든 재배용기에 각 2.0, 4.0 g의 이끼를 분쇄하여 산포한 다음 충분한 수분을 공급하고, 쥐꼬리이끼는 재배기간 동안 저농도의 양액을 처리해주는 것이 적합한 재배법으로 생각된다.

사 사

이 논문은 2011학년도 충북대학교 학술연구지원사업에 의하여 연구되었음.

인용문헌

Ahmed, G.U.A. and C.H. Lee. 2010. Several factors affecting *in vitro* propagation of *Climacium japonicum*. Flower Res. J. 18(1):15-22.

Bang, G.J. 2009. Ground cover plant (Revised edition). Jokyung, Paju, Korea. (in Korean).

Choi, D.M. 1980. Illustrated Flora and Fauna of Korea. Vol. 24 MUSCI-HEPATICAEE. Samhwa, Seoul, Korea. pp. 403-422 (in Korean).

Choi, J.M., J.W. Ahn, J.H. Ku and Y.B. Lee. 1997. Effect of medium composition on physical properties of soil and

seedling growth of red-pepper in plug system. Kor. J. Hort. Sci. Technol. 38(6):618-624 (in Korean).

Choi, S.W., L.S. Lim, W.G. Park and Y.E. Choi. 2011. Plant regeneration from the segments of petioles of *Cacalia firma*. Korean J. Plant Res. 25(5):438-488 (in Korean).

Kim, H.G., K.C. Cho, I.T. Hwang, J.B. Seo, G.Y. Gi and J.G. Kim. 2009. Study on available substrate for early planting *Hypnum plumaeforme*. Kor. J. Hort. Sci. Technol. 27(1):141. (Abstr.) (in Korean).

Kim, K.J., M.I. Jeong, D.W. Lee, J.S. Song, H.D. Kim, E.H. Yoo, S.J. Jeong and S.W. Han. 2010. Removal efficiency of toluene by Korean native plant, and moss species. Conf. Kor. Inst. Forest Rec. Spring 2010. pp. 85-86 (in Korean).

Lee, C.H. 2003. Effect of media components and composts on masspropagation of *Lepisorus thunbergianus* (Kaulf.) Ching. Kor. J. Hort. Sci. Technol. 21(1):110. (Abstr.) (in Korean).

Lee, C.H. and S.H. Park. 2003. Effect of media components and composts on mass propagation of *Davallia mariesii* Moore by tissue culture. Kor. J. Hort. Sci. Technol. 21(1):109. (Abstr.) (in Korean).

Lee, E.H., K.Y. Kang and E.J. Na. 2005. Analysis of trends in patent applications for rooftop greening techniques. J. Kor. Env. Res. Reveg. Tech. 8:88-99 (in Korean).

Lee, J.S. 2001. Several factors affecting sporophyte formation of three species in Pteridophyta. M.S. Thesis. Chungbuk National University, Cheongju. (in Korean).

Lee, C.H. and J.T. Kim. 2003. Effect of media components and composts on masspropagation of *Pyrrhosia tricuspia* (Sw.) Tagawa. Kor. J. Hort. Sci. Technol. 21 (1):109. (Abstr.) (in Korean).

Nam, C.W., D.L. Yoo, S.J. Kim, J.T. Suh and E.H. Lee. 2007. Effect of fertilizing for the growth in tree moss. Kor. J. Hort. Sci. Technol. 25(1):114. (Abstr.) (in Korean).

Scagel, R.F., R.J. Bandoni, B.E. Rouse, W.B. Schofield, J.R. Stein and T.M.C. Taylor. 1966. An evolutionary survey of the plant kingdom. Wadsworth Publishing Company, Belmont, CA.

Shin, S.L., M.Y. Lee, J.S. Choi and C.H. Lee. 2010. Effect of plant growth regulators on sporophyte formation from *in vitro* cultured prothallus of bracken fern. Kor. J. Hort. Sci. Technol. 28:301-306 (in Korean).

Suh, J.T., D.L. Yoo, H.S. Lee, H.K. Lee, C.W. Nam and S.J. Kim. 2007. Effect of nutrient concentrations and fertilization intervals on growth of native Pteridophyte on greenhouse. Korean J. Plant Res. 20:69-72 (in Korean).

몇 가지 재배조건이 물가양털이끼와 쥐꼬리이끼의 생육에 미치는 영향

Suh, J.T., S.Y. Ryu, D.L. Yoo, C.W. Nam and Y.Y. Hur. 2008. Selection of proper bed soil for cultivation of hair moss (*Polytrichum commune* Hedw.). Conf. Plant Res. Soc. Kor. Spring 2008. p. 76 (in Korean).

Suh, J.T., S.Y. Ryu, D.L. Yoo, C.W. Nam and Y.Y. Hur. 2010. Effect of pot soil and humidity on growth for transparent cup cultivation of *Climacium japonicum* Lindb. Korean J. Plant Res. 24(4):379-385 (in Korean).

(Received 12 November 2012 ; Revised 26 December 2012 ; Accepted 23 January 2013)