한국습지학회지 제14권 제2호, 2012년 5월 (193 - 198)

조름나물 삽목 시 지하경의 길이와 마디 수에 따른 증식효율

이 광 문* / 김 재 근**+

Effects of Rhizome Length and Node Numbers on the Proliferation of *Menyanthes trifoliata* Cuttings

Gwang-moon Lee* / Jae Geun Kim**+

요약 : 본 연구는 우리나라 멸종위기종인 조름나물의 삽목 증식 시, 지하경의 길이 및 마디 수에 따른 증식 효율을 살펴보기 위해, 조름나물 지하경의 길이와 마디 수를 다양하게 만들어 삽목한 후 생장량을 비교하였다. 지하경의 길이 생장과 부피 생장은 긴 길이의 삽목 조건(10-18cm)에서 가장 높았다. 그러나 상대 길이 생장은 짧은 길이(2-4cm)와 중간 길이(4-10cm)에서 더 높은 값을 보였으며, 상대 부피 생장은 중간 길이(4-10cm)에서 가장 높았다. 삽목에 이용한 지하경의 마디 수는 생장량의 증가에 기여하지 않았다. 본 연구 결과 조름나물의 지하경 삽목은 4-10cm의 길이에서 가장 효율적인 것으로 확인되었다.

핵심용어 : 삽목, 조름나물, 증식, 지하경

Abstract : To enhance the proliferation efficiency of *Menyanthes trifoliata* L. endangered species in Korea, various rhizome cuttings were tested based on cutting length and node numbers. Growth length and increased volume of rhizomes were highest on long cuttings of 10-18cm length. But relative growth length of rhizomes were higher in short cuttings of 2-4cm and medium cutting of 4-10cm length than in long cuttings. Relative increased volume of rhizomes was highest in medium cuttings. The node numbers were not contributed to the efficiency of relative growth of rhizomes. This study suggests that medium length cutting is the best practice for the proliferation of *M. trifoliata*.

Keywords *: bog bean, cutting, proliferation, rhizome*

1. 서 론

조름나물(*Menyanthes trifoliata* L.)은 무환자나무목(Sapindales) 조름나물과(Menyanthaceae)의 다년생 정수식물이다. 우리나라에서는 멸종위기 보호야생동·식물 Ⅱ급으로 지정되어 있다. 긴 지하경을 따라 3출엽의 잎이 나고 4~5월 총상화서로 되는 흰색의 꽃이 핀다(이창복 1998). 모양이 아름다워 유럽 등지에서는 정원식물로 사용되며, 식물사진 애호가들로부터 각광받는 식물이다. 예로부터 약리적인 효능이 알려져 있어 동서양에서 건위, 진정제 등으로 사용되었고, 항산화 물질인 loganin, 항암·항균 물질인 betulinin 등의 유용물질을 함유 있다(Junior 1989, Huang et al. 1995, 한국약용식물학연구회 2000).

조름나물은 북방계 식물로서 시베리아, 동북아

+ Corresponding author : jaegkim@snu.ac.kr
* 비회원 · 서울대학교 과학교육과 석사과정 · E-mail : su-djinn@hanmail.net
** 정회원 · 서울대학교 생물교육과 교수 · E-mail : jaegkim@snu.ac.kr

시아, 유럽, 북미 등 위도가 높은 곳에 주로 서식하며, 위도가 낮은 곳에서는 고도가 높은 곳에 주로 서식한다(Hewett 1964). 한반도에서는 함경북도, 평안도 및 강원도 등의 산지 습지에 서식한다고 보고되었다(이창복 1998). 그러나 조름나물의 자연 서식지는 인위적인 교란과 지구온난화로 축소·소실되었으며, 우리나라에서 현재 공식적으로 알려진 서식지로는 대암산 용늪과 고성군의 석호가 있다(최효정과 허권 2009, 환경부 UNDP/GEF 국가습지보전사업관리단 2010). 지구 온난화가 지속되며 조름나물의 서식지가 사라질 것이라는 예측을 가지고, 조름나물의 서식지에 대해 연구한 결과 조름나물은 경쟁을 피하는 생존전략을 가진 종으로 판명되었다(이광문과 김재근 2011a, b). 즉, 기후변화로 인해 서식지가 감소하지만 절개지나 개방수면 등 다른 식물이 잘 자라지 않는 곳에서 이들을 보존할 수 있다는 가능성이 제기되었다.

조름나물의 보존과 복원을 위해서는 이들의 증식이 필요하다. 조름나물은 종자 번식보다 영양번식이 우세한 종이며, 기존 식생이 있는 곳에서는 종자의 발아률과 유모의 정착률이 급격하게 떨어지는 것으로 알려졌다(van den Broek and Boudewijn 2006). 따라서 지하경을 이용한 삽목을 통한 증식법이 효과적일 수 있다. 삽목 증식은 무성 증식의 한 방법으로서 적은 비용으로 대량 증식이 가능하다(Hartmann et al. 1990). 측아는 마디에서 발달하며, 발달하는 측아의 개수는 지하경의 길이에 따라서도 영향을 받는 것으로 보인다(Haraguchi 1996). 삽목의 경우 새로운 싹과 뿌리의 발달은 마디에서 이루어지기 때문에 조름나물의 삽목 시에는 마디 수와 길이에 따른 효율을 고려할 필요가 있다. 그러나 현재까지 이와 관련된 연구는 전무하다.

본 연구에서는 보호종인 조름나물의 삽목증식과 관련해서, 삽목 시 지하경의 길이와 마디 수가 조름나물의 증식에 미치는 영향을 파악하여, 조름나물의 효율적인 삽목증식 방안을 마련하고자 하였다.

2. 재료 및 방법

실험은 2010년 5월 24일부터 11월 7일까지 서울시 관악구 서울대학교에서 이루어 졌다. 25×40×10cm(가로×세로×높이) 플라스틱 박스에 모래와 못자리용 상토(동부한농)를 1:1로 섞어 5cm 두께로 채운 후 항상 침수상태로 두었다. 조름나물은 지하경의 끝 성장부위를 포함하여 지하경을 충분히 길게 자른 whole, 지하경의 중간 마디에서 나온 싹과 뿌리를 포함하는 bud, 그리고 잎이나 측아가 없고 마디에서 나온 뿌리만 붙어 있는 지하경인 rhizome으로 나누었다. rhizome은 다양한 길이가 나오도록 마다사이를 잘라 30개체를 실험에 이용하였다. 이를 길이 구간 2-4, 4-10, 10-18cm로 나누면 각각 10개체가 되고, 마디 수 구간 1-2, 3-10, 11-14개로 나누면 각각 10개체가 되었다(Table 1).

각 구간 조건 마다 생존률의 차이를 비교하였고, 조름나물의 생장을 측정하기 위해 증가한 지하경 길이, 지하경 길이의 상대생장률, 증가한 지하경 부피, 지하경 부피의 상대생장률을 구하였다. 지하경 길이는 줄자를 이용해 측정하였고, 지하경 길이의 상대생장률은 식(1)을 따라 구하였다. 지하경의 부피는 버니어캘리퍼스를 이용하여 직경을 측정하여 원기둥의 부피로 구하였다. 지하경 부피의 상대생장률은 식(2)로 구하였다.

지하경 길이의 상대생장률 = 길이증가 × 생존률 × 1/초기 길이 (1)

지하경 부피의 상대생장률 = 부피증가 × 생존률 × 1/초기 부피 (2)

Table 1. Cutting conditions of rhizomes of *Menyanthes trifoliata.*

Cutting conditions	Average cutting length (cm, mean ± 1 SE)	Cutting number
Range of rhizome length (cm)		
2-4	3.1 ± 0.2	10
4-10	6.9 ± 0.8	10
10-18	12.7 ± 0.7	10
Range of node number on rhizome		
1-2	3.4 ± 0.3	10
3-9	8.6 ± 1.0	10
10-14	12.5 ± 1.1	10
Bud	5.7 ± 0.5	13
Whole	15.5 ± 1.1	20

3. 결과 및 고찰

조름나물은 삽목한 지하경의 길이가 너무 짧을 경우에는 생존률이 낮아지는 것으로 보인다(Table 2). 잎 없이 측아가 발달해야 하는 rhizome 삽목 조건에서는 생존률이 다소 낮아지지만 비교적 높은 생존률을 나타냈다. 가장 짧은 길이인 2-4cm에서의 생존률은 50% 정도였고, 그 이상에서도 70-80%의 생존률을 보였다. 반면 잎이 있는 경우인 whole 개체 조건에서는 100%, bud의 조건에서는 92%의 생존률을 보였다. Rhizome의 경우 마디 수가 10개 이상인 10-14개의 조건에서는 80%가 생존한 반면, 1-2개의 마디 수가 있는 경우와 3-9개의 마디 수가 있는 경우에는 똑같이 60%로 다소 낮게 나타났다. 일반적인 삽목의 경우 줄기만을 사용하는데 비해, 본 실험에서는 기존에 지하경에 있던 뿌리를 그대로 두고 뿌리 채로 삽목하는 방법을 사용하였다. 조름나물은 다른 줄기구조 없이 지하경으로만 이뤄지는 구조를 가지고 있기 때문에 이러한 삽목 방법은 조름나물에 적용하기에 자연스러울 것이다. 본 연구에서 지하경을 이용한 삽목 방식은 우리나라의 희귀종의 삽목을 연구한 다른 연구들(김귀순 2008, 노나영 등 2010, 송정호 등 2010)에 비해서도 나쁘지 않은 생존률을 나타내 적합한 영양번식 방법으로 보인다.

조름나물 지하경의 길이와 부피의 생장은 rhizome 조건에서 삽목한 지하경의 길이가 길수록, 마디 수가 많을수록 증가하는 경향을 보였으나, 삽목한 지하경의 길이에 따른 상대적인 증가량은 짧거나 중간 정도일 때 높은 증가량을 보였다. 조름나물 지하경의 증가 길이를 봤을 때, 삽목길이에 따라서는 10-18cm 조건에서 가장 많이 증가하였다. 증가한 길이는 대략 18cm 정도로 다른 조건보다 1.5배 정도 높은 값을 보였다(Fig. 1a). 그러나 길이의 상대생장률 경우에는 2-4cm 조건과 4-10cm 조건에서 각각 1.8과 1.7 정도로 유사했으며, 이 값은 대조군인 완전한 개체 조건이 가지는 값인 1.8과 유사한 정도의 값이다(Fig. 1b). 생장 길이를 봤을 경우, 2-4cm 조건의 낮은 생존률에도 불구하고 증식 효율은 대조군과 비슷하였다. 마디 수에서도 유사한 경향이 나타나 마디 수가 많아져도 증식 효율은 증가하지 않았다. 부피 증가도 이와 유사한 경향이 나타났는데, 다만 길이 생장과는 달리 rhizome 삽목 조건들의 부피 생장은 다소 낮은 값을 보였다. 싹 조건에서

의 부피 생장보다도 적은 값을 보였으며 완전한 개체 조건의 반 이하의 생장을 보였다(Fig 1c). 부피의 상대생장률에서는 이러한 차이가 더 커졌다. Rhizome 삽목 조건 중에서는 길이로는 4-10cm 조건에서, 마디 수로는 3-9 마디에서 가장 큰 생장량을 보였다(Fig. 1d).

본 연구 결과에서 잎이 있는 whole 개체와 비교했을 때, rhizome으로 삽목한 조름나물은 부피 생장보다는 길이 생장을 더 선호하고 있는 것으로 보인다. 이러한 조름나물의 생장 특성은 조름나물의 성공적인 정착에 있어서 좋은 결과로 나타날 것으로 보인다. 조름나물은 다른 식물 종과의 경쟁을 피해 절개지나 개방수면 등이 제공됐을 때 생존할 수 있는 종이다(이광문과 김재근 2011). 따라서 지하경이 길게 뻗어 나오는 것으로서 경쟁력을 갖는 종이라 할 수 있다. 그러므로 길이 증식의 측면에서 효율적인 증식 방법은 조름나물의 정착 가능성을 높여 준다고 할 수 있다. 본 연구 결과에서 길이 증가 측면에서 높은 효율을 보인 조건은 2-4, 4-10cm 조건이었으며, 이 중 부피까지 감안하여 생장량을 고려하면 4-10cm 조건에서의 삽목 효율이 좋았다.

본 연구에서는 조름나물의 지하경을 위치에 상관없이 잘라서 실험했다. 그러나 같은 개체 내에서도 삽목 효율은 다를 수 있다. 홍문기와 김재근(2012)은 갈대를 대상으로 한 삽목 실험에서 지상부의 부위에 따라 삽목 효율이 달라진다는 것을 밝혀냈다. 조름나물의 경우 다년생이기 때문에 하나의 지하경에서도 계절에 따라 형태에 차이가 있으며 위치에 따라 생성 년도가 다르기도 하다. 그러므로 조름나물도 부위에 따라 삽목 효율이 다를 가능성이 있다. 따라서 부위에 따른 삽목 효율을 연구하는 것은 더욱 효과적인 삽목 방법을 밝혀내는데 중요한 후속 연구일 것이다. 홍문기와 김재근(2011)은 삽목 시에, 종에 따라 효과적인 매질이 다를 수 있으며, 같은 종이라도 유전 형질이나 채집 장소 등 다양한 요인이 삽목에 영향을 준다고 하였다. 우리나라에서 발견되는 조름나물의 경우, 산지 습지와 석호라는 전혀 다른 서식처를 가지고 있다. 따라서 조름나물의 삽목을 통한 정착의 성공률을 증가시키기 위해서는 다른 환경에서의 개체를 확보하고, 유전적 차이 및 환경의 차이에 따라 조름나물의 삽목 효율에 어떤 영향을 미치는 지에 대한 좀 더 다양한 연구가 수반되어야 할 것이다.

Table 2. Survival rates by cutting conditions

Cutting conditions	Setting number	Survival number	Survival rate(%)
Range of rhizome length (cm)			
2-4	10	5	50
4-10	10	8	80
10-18	10	7	70
Range of node number on rhizome			
1-2	10	6	60
3-9	10	6	60
10-14	10	8	80
Bud	13	12	92
Whole	20	20	100

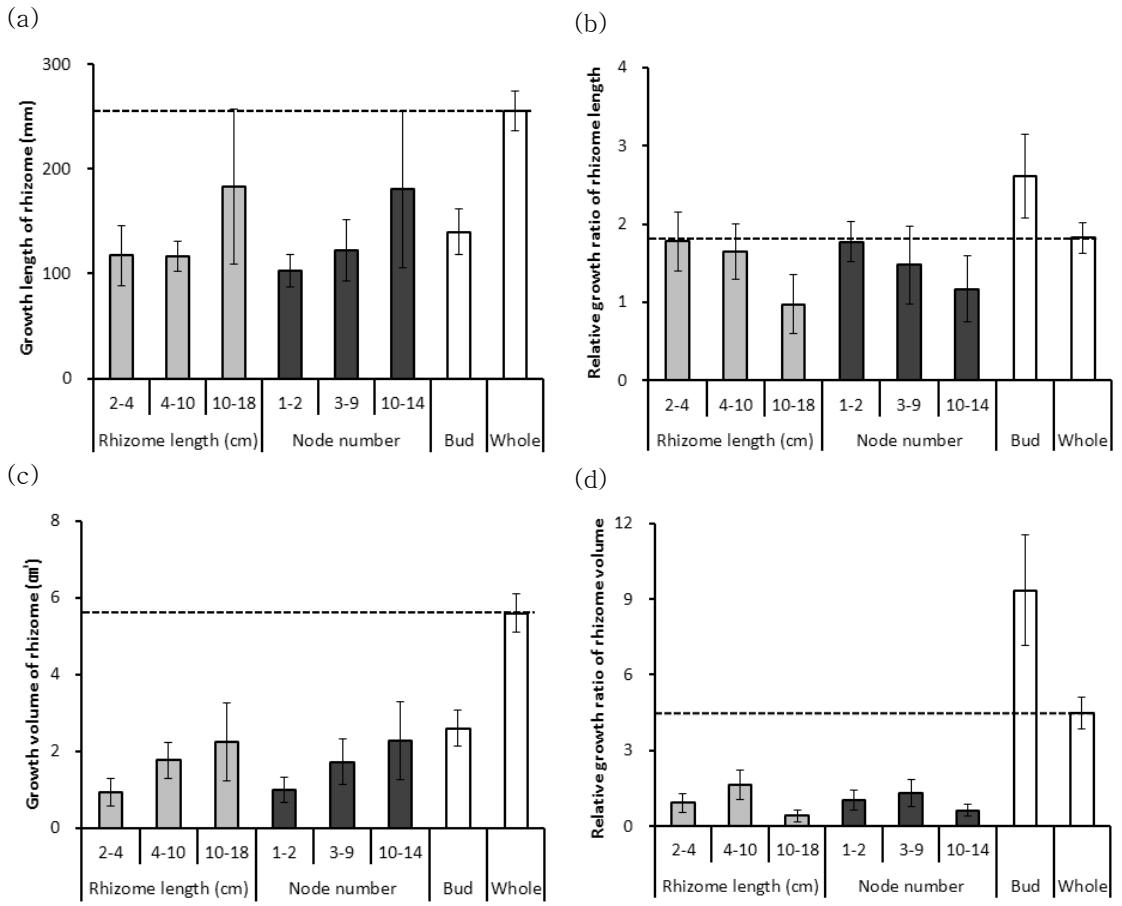

Fig 1. Effect of cutting length and node number on the growth of *Menyanthes trifoliata* rhizome. (a) growth length of rhizome, (b) relative growth ratio of rhizome, (c) increased rhizome volume, (d) relative ratio of increased rhizome volume (mean ± 1 SE). Dotted lines mean control (whole) state.

4. 결 론

조름나물의 지하경 삽목 시 길이 및 마디 수에 따른 삽목 효율을 비교하여 조름나물의 효율적인 영양번식 방법을 제시하고자 하였다. 길이에 따라서는 짧은 길이(2-4cm), 중간 길이(4-10cm), 긴 길이(10-18cm)로 나누었고, 마디 수에 따라서는 1-2 마디, 3-9 마디, 10-14 마디로 나누어서 생장 길이와 부피를 측정하였다. 짧은 길이에서는 다른 길이로 삽목한 조건보다 생존률이 다소 떨어졌다. 절대적인 생장 길이와 부피는 지하경을 긴 길이로 삽목한 조건에서 가장 크게 증가하였다. 그러나 상대적인 길이 생장의 값은 짧은 길이와 중간 길이의 삽목 조건에서 더 높았으며, 상대적인 부피 생장의 값은 중간 길이 삽목 조건에서 가장 높았다. 마디 수에 의한 생장 경향도 이와 비슷하게 나타나 많은 수의 마디 수가 증식 효율을 보장하지는 않는 것으로 나타났다. 조름나물은 길이 생장을 통해 경쟁력을 갖는 종이므로 길이 생장 효율이 높을수록 좋다. 상대적인 길이 생장에서는 짧은 길이나 중간 길이로 삽목하는 것이 동일하게 좋게 나타났으나, 부피 생장을 고려하면 중간 길이(4-10cm)의 삽목조건이 가장 높은 삽목 효율을 보이는 것으로 나타났다.

감사의 글

본 연구는 환경부 산하 수생태복원사업단의 Eco-STAR project(EW33-08-10)와 환경부 차세대 에코이노베이션기술개발사업(과제명: 습지생태계조성 및 자연생태 회복기술 개발)으로 지원받은 과제임.

참 고 문 헌

김귀순. 2008. 보호식물 산개나리(*Forsythia saxatilis*)의 자생지환경조사 및 삽목증식. 한국식물 · 인간 · 환경학회지 11(1): 27-34.

노나영, 송은영, 김성철, 고호철, 이석영. 2010. 한반도 희귀식물인 백서향의 녹지삽목을 통한 증식. 생물환경조절학회지 19(4): 246-250.

송정호, 장경환, 허성두. 2010. 희귀수종 눈향나무(*Juniperus chinensis* var. *sargentii* Henry)의 삽목증식. 한국자원식물학회지 23(4): 368-373.

이광문, 김재근. 2011a. 조름나물의 성장에 미치는 서식 기질의 영향. 한국습지학회지 13(2); 355-362.

이광문, 김재근. 2011b. 서식 기질과 동반종이 조름나물의 생장에 미치는 영향. 한국습지학회지 13(3): 613-621.

이창복. 1998. 대한식물도감. 향문사. p 76.

최효정, 허권. 2009. 고층습원 대암산 용늪의 식물상 모니터링. 한국자연보호학회지 3(2): 93-104.

한국약용식물학연구회. 2000. 종합약용식물학. 학창사.

환경부 UNDP/GEF 국가습지보전사업관리단. 2010. 2010 전국내륙습지 일반조사. 환경부. pp 606-621.

홍문기, 김재근. 2011. 유전 형질, 환경 인자, 식재 방법 차이에 따른 갈대 지상경 삽목 효율 비교 분석. 한국습지학회지 13(3): 603-611.

홍문기, 김재근. 2012. 세 갈대 개체군의 절단 부위별 삽목 생장 특성. 한국복원기술학회지 15(1): 53-62.

Haraguchi A. 1996. Rhizome growth of *Menyanthes trifoliata* L. in a population on a floating peat mat in Mizorogaike pond, central Japan. Aquatic Botany 53: 163-173.

Hartmann HT, Kester DE, Davies FT. 1990. Plant Propagation: Principles and Practice (4th ed.). Prentice-Hall. p 647.

Hewett DG. 1964. *Menyanthes Trifoliata* L. Journal of Ecology 52(3): 723-735.

Huang C, Tunon H, Bohlin L. 1995. Anti-inflammatory compounds isolated from *Menyanthes trifoliata* L. Yao Xue Xue Bao 30(8): 621-626.

Junior P. 1989. Further investigations regarding distribution and structure of the bitter principles from *Menyanthes trifoliata*. Planta Medic 55(1): 83-87.

van den Broek T, Boudewijn B. 2006. Germination and seedling survival in fens undergoing succession. Plant Ecology 185: 221-237.

○ 논문접수일 : 2012년 03월 20일
○ 심사의뢰일 : 2012년 03월 21일
○ 심사완료일 : 2012년 04월 06일