

국산 낙엽송으로 제조한 에코우드포트(Eco Wood pots)의 식물 성장 효과에 관한 연구

오 근 혜, 김 희 진, 양 승 민, 남 정 빈, 강 석 구[†]

충남대학교 환경소재공학과

A Study on the Effect of Plants Growth on Eco Wood Pots

Geun Hye Oh, Hee-jin Kim, Seong-min Yang, Jeong Bin Nam and Seog-goo Kang[†]

Department of Bio-based Materials, College of Agriculture and Life Sciences, Chungnam National University,
Deajeon 34134, Korea

Abstract: The purpose of this study was to develop wood pots for create Optimum environment of plant growth using unused wood. to prove this, we examined the effects of cycle of water supply and nutrient concentration in wood pots on plant germination rate and growth factors (leaf number, stem diameter and length). The results are as follows. 1) The growth rate was higher at once of 2 days watering period. This suggests that the growth of the plants was better than that of the less water because the larch pots itself has the water retention capacity inside. 2) Germination rate and growth rate were better than other treatment groups when the concentration of nutrient solution was 0.5%. 3) Nitrogen, available phosphoric acid, and potassium showed higher contents than the nutrient - treated soil at 0.5% concentration of nutrient solution. This indicates that the nutrient solution absorbed from the larch affected the soil and plant growth in the inside.

Keywords: Eco wood pots, Optimum environment, Plant growth, larch pots

1. 서 론

국내에서도 종이포트 등 친환경 포트에 대한 기술 개발과 이용에 관한 연구(Han 외 2003; Song 외 2010; Park 외 2015)가 이루어지고 있으며 최근 일부 육묘장을 중심으로 활용되고 있다. 친환경 재배에 대한 관심과 소비가 증가하는 상황에서 아직 제대로 부가가치를 찾지 못한 미이용 목재를 이용하여 포트개발을 하고자 한다. 2014년 산림청 통계에 의하면, 임목 벌채량 기준 국산 목재 발생

및 이용 현황에서 미이용 목재가 39.5%를 차지하고 있으나 이러한 목재를 활용하는 방안은 아직 미흡하다. 그러나 미이용 수종 및 중·소경 간벌재 등을 이용하여 식물 및 작물용 포트의 원재료로 사용함으로써, 미 용재에 대한 최적화된 용도개발이 효과적으로 이루어질 수 있을 거라 예상된다. 아울러 2015년 현재 전체 정원 사업에 있어서도 정원도구, 정원용품의 시장규모가 330억 원, 이에 대해 정원 용품은 25.9%를 차지하고 있다. 정원용품 중에서도 포트류가 171억 원으로 전체 정원용품의 95%를 차지하고 있어 포트류에 대한 개발이 경제적으로 큰 가능성을 가지고 있다는 것을 알 수 있다(김 외 2015). 또한 이와 동시에 새로운 소

2017년 12월 15일 접수; 2018년 1월 15일 수정; 2018년 1월 15일 게재확정

[†] 교신저자 : 강 석 구 (lachesis@cnu.ac.kr)

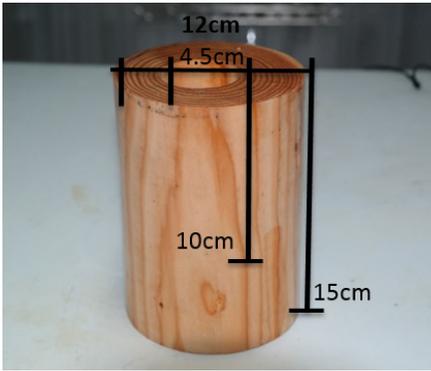


Fig. 1. Shape of Larch Port.

재 개발 및 제조 기술을 통해 임업관련 분야의 기술력 증강에 크게 일조할 것으로 판단된다.

이러한 목재를 이용한 친환경포트의 개발을 통해 다양한 분야로의 활용을 기대할 수 있으며, 새로운 포트 시장 개척은 물론 기존의 제품으로부터 대체되는 제품으로서의 긍정적인 영향을 주고 제품의 비용적인 측면에서도 부담이 없어 높은 수익률을 보일 것으로 예상된다.

따라서 본 연구에서는 위와 같은 미이용 목재를 이용하여 포트를 개발, 제작하고 식물이 성장하기 위한 최적화된 환경을 조성하고 파악하기 위해 급수주기와 양액의 공급농도에 따라 토양의 상태와 식물의 발아세와 발아율, 성장요소(잎의 수, 줄기의 직경과 길이)에 어떠한 영향을 미치는지 알아보기 위해 실시하였다.

2. 재료 및 방법

2.1. 공시재료

2.1.1. 낙엽송 원목

공시재료로서 사용된 목재로는 국내의 미이용 목재로 대량 보유하고 있는 낙엽송(*Larix leptolepis*)을 이용하였다. 낙엽송은 A사로부터 받은 생재상태의 원목을 박피한 후 원주목의 형태로 지름 12 cm, 길이 15 cm로 재단된 것을 이용하였다. 이러한 원주목에 지름 5 cm, 깊이 10 cm의 원형의 홈을 파서 실험에 사용하였다. 실험에 사용된 원주목은 포수시킨 뒤 사용하였으며 외형은 Fig. 1과 같다.

2.1.2. 배양토

배양토는 B사의 제품으로 용적밀도 0.3 mg/m³ 미만, pH 4.0~7.0, EC 1.2 이하의 원예용 상토를 사용하였다. 배양토는 완전히 침수시켜 포수상태로 사용하였다.

2.1.3. 종자

실험에 사용된 봉선화(*garden balsam*) 종자는 C종묘에서 판매하는 것으로 사용 전 수돗물에서 24시간 이상 침종처리를 거쳐 사용하였다(김 외 2001).

2.1.4. 양액

일반 원예용 엽채류 표준양액으로 D사의 제품을 사용하였으며, 양액내의 성분은 질소 1.3%, 인산 1.5%, 칼리 5%, 고토 0.7%, 붕소 0.05%, 망간 0.01%, 아연 0.002%로 구성되어 있다. 양액을 농도는 전체 급수량에 대해 0.5, 1, 2%가 되도록 희석하여 실험에 사용하였다.

2.1.5. 아크릴 용기

실험 조건별로 포트를 침지시킬 수 있는 지름 15 cm, 높이 20 cm인 원형의 투명한 아크릴 용기를 사용하였다.

2.2. 실험방법

2.2.1. 급수 여부·주기와 양액농도 따른 발아와 성장 측정실험

본 실험에서는 낙엽송 원주목(24시간 이상 포수) 홈 안에 포수된 배양토 30 g을 넣고, 봉선화(*garden balsam*) 종자를 각 20개씩 파종하여 Growth Chamber (온도 25~30°C, 상대습도 70%, 광조건 6500~8000 lux)에서 발아를 완료했고, 발아가 완료된 후 25일간 재배하였다.

실험군은 급수주기 및 양액 농도 두 처리구로 하였으며, 급수주기는 미공급, 2, 4일 주기로 1회에 30 mL씩 처리하였으며 양액농도는 전체 급수량에 대해 무처리, 0.5, 1, 2%로 처리를 하였다. 모든 실험은 처리구별 5주씩, 2반복 배치하였다. 전 실험기간 중에 처리외의 환경조건과 급액 조건은 모두 동일하게 적용하였다.

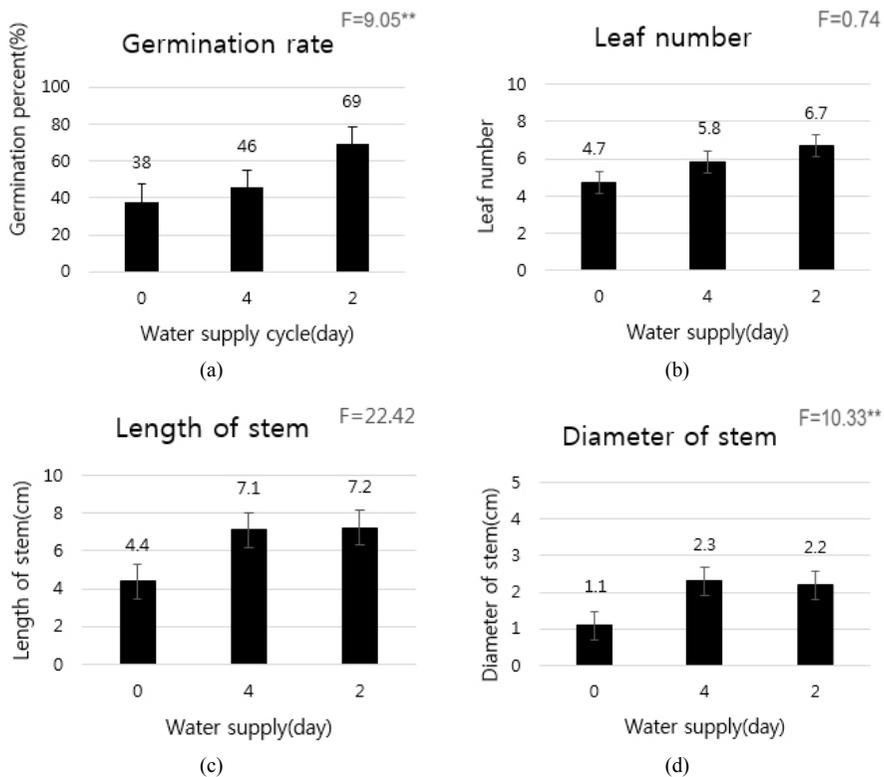


Fig. 2. Effect of water supply cycle of germination and growth on garden balsam in larch pot (Non-supply of nutrient). Germination percent (a), Leaf number (b), Length of stem (c), Diameter of stem (d).

처리효과를 규명하기 위해 최종 발아율(%), 엽수(개), 줄기 길이(cm), 줄기 직경(cm) 등을 조사하였다(김 외 2000; 이 외 2017; 안 외 2016; 서 외 2017; 배 외 2009).

2.2.2. 토양분석방법

실험에 사용한 상토의 수분과 토성을 파악하기 위하여 흙의 함수비 시험방법(KS F 2306:2000)과 흙의 입도 시험방법(KS F 2302:2002)을 준하여 시험하였으며 화학성분 분석을 위하여 농촌진흥청에서 발행한 토양 및 식물체 분석법에 준하여 분석하였다. 측정대상은 질소(Kjeldahl법), 유효인산(Av. P2O5, Lancater법)과 칼륨(K+, RDA 2001)으로 조사하였다(Lee 외 2017; Kim 외 2014).

2.3. 통계처리

모든 실험 결과는 SPSS (ver. 24.0, SPSS Inc.,

USA)를 이용하여 일원배치 분산분석(One-way ANOVA)을 실시하였다. 각 측정 평균값의 유의성 ($P < 0.05$)은 Duncan's multiple range test로 검정하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1. 급수 여부 및 주기에 따른 발아와 생장 변화

급수여부·주기에 따른 차이를 파악하기 위해 실험을 진행하였으며, 그 결과는 Fig. 2에서 나타난 바와 같이 급수주기가 2일일 때 발아율은 69%, 엽수는 6.7개, 줄기 길이는 7.2 cm로 다른 실험군보다 높은 경향을 나타내었다. 줄기 직경은 급수주기 4일일 때 2.3 cm로 가장 높은 것을 알 수 있었다. 급수 주기에 따른 발아율은 통계적으로도 유의한 차이가 있는 것을 확인하였다. 양액 무처리군에서는 2일 간격의 급수주기일 때 식물의 발아와 생

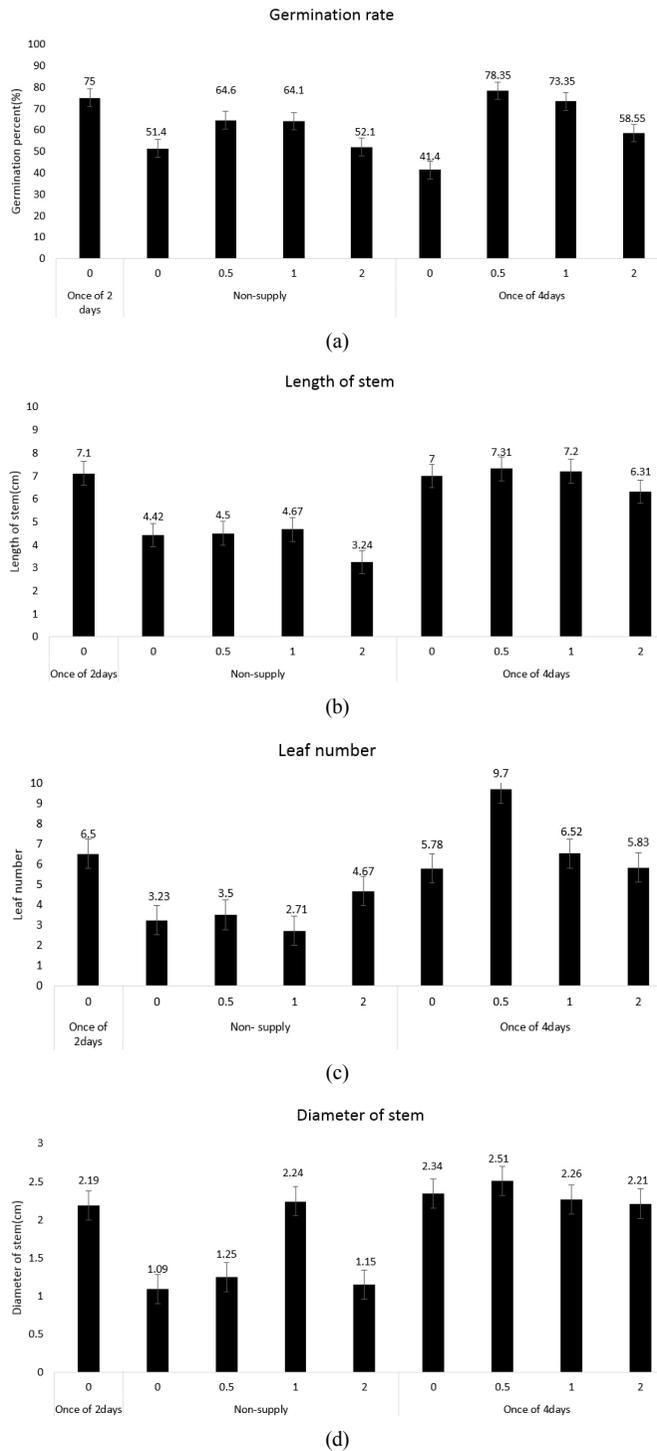


Fig. 3. Effect of water supply cycle and nutrient concentration of germination and growth on garden balsam in larch pot. Germination percent (a), Leaf number (b), Length of stem (c), Diameter of stem (d).

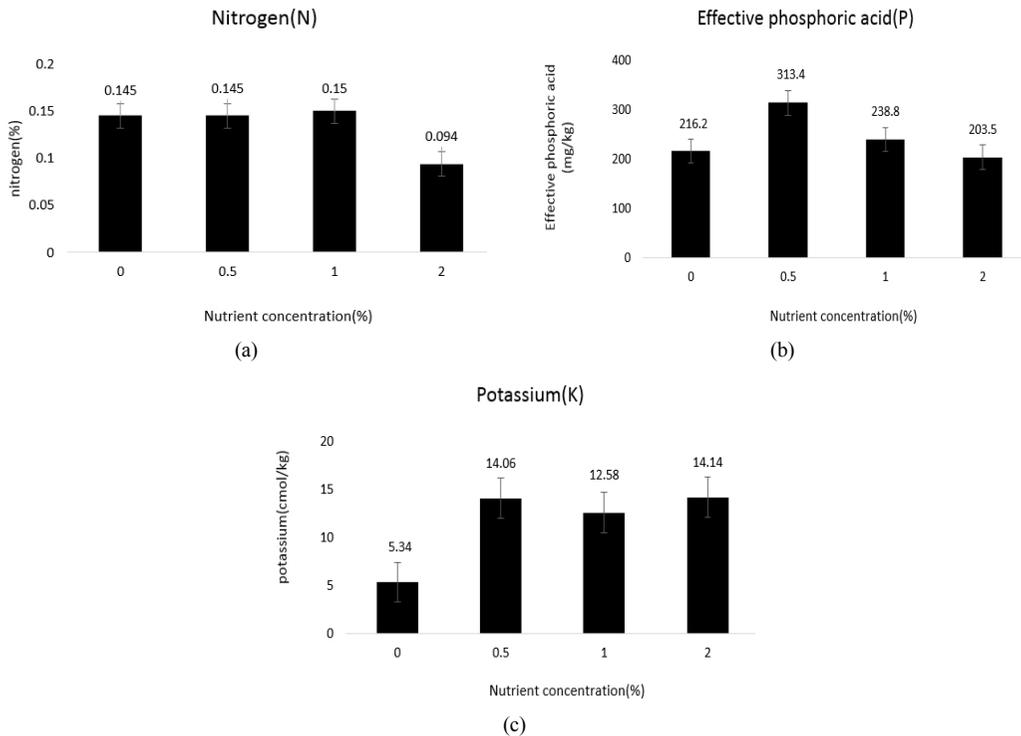


Fig. 4. Effect of nutrient concentration of Nitrogen (a), Effective phosphoric acid (b) and potassium (c).

장에 가장 유리한 것으로 나타났다. 이는 낙엽송 원주목 자체가 내부의 수분 보유력을 가지고 있어 적은 급수량에 비해 식물의 생장이 좋았을 것이라 사료된다.

3.2. 양액농도에 따른 발아와 성장 변화

양액의 농도에 따른 발아율, 엽수, 줄기 길이와 줄기 직경은 실험군에서 큰 차이를 나타내었다. 양액 무처리, 2일 급수주기를 가진 처리군을 대조군으로 하여 실험을 진행하였으며 그 결과는 Fig. 3과 같다. 0.5%의 양액을 4일 간격으로 급수 처리한 실험군에서 발아율은 3.35%, 엽수는 3.2개, 줄기 길이는 0.21 cm, 줄기 직경은 0.32 cm로 대조군보다 모두 높은 값을 나타내었다. 이와 같은 결과는 0.5%의 양액을 공급할 시 발아와 성장 또한 증가한다는 것을 보여주고 있다. 이를 통하여 0.5% 양액 공급 시 4일의 급수주기가 가장 적합하다는 것을 알 수 있었다.

3.3. 토양 분석 결과

토양 내 질소, 유효인산, 칼륨의 함유량을 양액 미공급을 대조군으로 하여 양액의 농도를 0.5, 1, 2%로 달리하여 실험한 결과, 양액농도에 따른 발아율 및 성장변화의 양상과 유사하다는 것을 알 수 있었다. 양액 처리군의 질소 함유량은 0.5, 1, 2%일 때 각각 0.145, 0.15, 0.095%의 질소 함유량을 나타내었다. 유효인산은 0.5, 1, 2%의 농도로 양액을 처리하였을 때 각각 313.4, 238.8, 203.5 mg/kg으로 0.5% 양액을 처리하였을 때 대조군보다 97.2 mg/kg 더 높은 값을 나타내었다. 칼륨 또한 양액의 농도가 0.5, 1, 2%일 때 14.06, 12.58, 14.14 cmol/kg로 각각 나타났으며 모든 실험군에서 대조군에 비해 더 높게 나타났음을 알 수 있다 (Fig. 4). 급수주기 4일일 때 양액농도에 따른 성장 요소들의 측정값과 본 실험에서 측정된 토양의 성분함유량(N, P, K)이 비례하다는 것을 확인할 수 있었으며, 이를 통해 양액이 실제로 식물 생장에

영향을 줄 것으로 사료된다. 이는 낙엽송 원주목으로부터 흡수되어진 양액이 실제로 원주목 내부에 있는 토양과 식물 성장에 영향을 주었음을 나타내며, 일정 농도의 양액을 공급함으로써 급수주기 간격을 크게 하여도 생장이 왕성할 것으로 판단된다.

4. 결 론

미이용 목재를 이용하여 포트를 개발, 제작하고 식물이 성장하기 위한 최적화된 환경을 조성하고 파악하기 위해 급수주기와 양액의 공급농도로 인한 토양의 상태와 식물의 발아율, 성장요소(엽수, 줄기 직경, 길이)에 미치는 영향을 기초 실험의 일환으로 본 연구결과를 나타내었다.

1) 양액 미공급 시 급수주기에 따른 낙엽송 원주목 내부에서 성장하는 봉선화의 발아율과 성장요소(엽수, 줄기의 직경, 길이)를 비교한 결과 급수주기 2일 간격일 때 발아율 및 생장이 높음.

2) 낙엽송 원주목의 수분 흡습력을 규명하기 위해 양액의 농도와 급수주기에 차이를 두어 식물의 발아율과 성장을 비교한 결과, 급수주기 4일 간격, 양액농도 0.5%일 때 발아율과 생장이 다른 처리군보다 좋음.

3) 낙엽송 내부의 토양의 성분을 분석한 결과, 양액농도 0.5%에서 질소, 유효인산, 칼륨이 양액 무처리 토양보다 높은 함유량을 나타냄.

4) 친환경 재배에 대한 관심과 소비가 증가하는 상황에서 아직 제대로 부가가치를 찾지 못한 미이용 목재를 이용하여 목재의 다양한 분야로의 활용을 기대할 수 있으며, 새로운 포트 시장 개척은 물론 미활용 낙엽송 소경 간벌목의 고부가 가치화에 긍정적인 영향을 미칠 것으로 생각됨.

사 사

본 연구는 산림청(한국임업진흥원) 산림과학기술 연구개발사업 (‘FTIS 2014068D10-1719-AA03’)의 지원에 의하여 이루어진 것입니다.

참 고 문 헌

- Han, K. W. and J. Y. Cho. 2003. A study on the development of environment-friendly seedling pot. Daesan collection of treatises 11: 139-145.
- Kim, R. Y. and J. E. Yang. 2014. Changes in Phytoavailability of Cadmium, Copper, Lead, and Zinc after Application with Eggshell in Contaminated Agricultural Soil. 한국토양비료학회지, 47(1), 41-47.
- Lee, H. H., K. K. Kim, Y. B. Lee, Y. S. Kwak, B. G. Ko, S. B. Lee, and C. O. Hong. 2017. Accumulation of Heavy Metals in Soil Growing for Red Pepper (*Capsicum annuum*) with using Lime Bordeaux and Lime Sulphur Mixture. 한국토양비료학회지, 50(4), 318-324.
- Park, H. S., K. Y. Song, J. R. Kang, W. Seo, S. Lee, and W. K. Lee. 2015. Study on properties of eco-friendly pot with biodegradable PLT/PBAT blend film. J. Environ. Sci. International. 24(8): 1037-1043.
- Song, D. B., E. J. Bac, C. H. Kim, and M. R. Huh. 2010. Analysis of plant growth effects using seedling pots made from paper mill sludges. J. Kor. TAPPI 42(2): 12-19.
- 김상균, 김학현, 이철희. 2000. 배양토의 종류가 바위솔 속 식물의 생육 및 엽색에 미치는 영향. 원예과학기술지, 18(1), 715-715.
- 김완순, 이진희, 류병열, 오충현, 이애경, 이성춘, 임민경. 2015. 정원산업 현황 조사와 전망에 관한 연구. 정책연구용역 결과 보고서, p. 150.
- 김학윤. 2001. 토양산성화가 봉선화(*Impatiens balsamina* L.) 및 만수국(*Tagetes patula* L.)의 성장에 미치는 영향. 생명과학회지, 11(2), 153-158.
- 배은지, 정성우, 허무룡. 2009. 제지슬러지를 가공한 지피포트에서의 고추 유묘의 생육과 무기성분 함량. 한국원예학회 학술발표요지, 51-51.
- 서태철, 안세웅, 김선민, 남춘우, 전희, 김영철. 2017. 배추 플러그묘와 원통형 종이포트묘의 생육과 정식 후 생육 및 수량 비교. 한국원예학회 학술발표요지, 69-70.
- 안세웅, 서태철, 전희, 김영철, 남춘우, 김선민. 2016. 원통형종이포트 고추 묘 생육 특성 비교. 한국원예학회 학술발표요지, 57-58.
- 이선영, 오주열, 안철근, 최시림, 홍광표. 2017. 토마토 육묘 시 성장억제제 처리와 원통형 종이포트가 생육에 미치는 영향. 한국원예학회 학술발표요지, 67-68.