

친환경 육묘 포트 기술개발에 관한 기초연구 Fundamental Study on the Development of Eco-Friendly Seedling Pots

김성호, 김철환, 이지영, 백경길, 서정민, 박현진, 김호철
경상대학교 환경산림과학부 환경임산학전공

1. 서 론

현재 육묘용 포트 소요량은 2003년 시설채소면적 65,340ha를 기준으로 약 600~900억 원에 달하며 2007년도에는 약 900억 원 이상 소요되고 있어 앞으로 계속 증가할 것으로 예상된다. 국내에 사용되고 있는 대부분의 육묘포트는 난분해성 석유계 수지로 제조된 것으로 무게가 가볍고 수분침투에 따른 물리적 특성에 영향을 받지 않는 동시에 재사용이 가능하다는 장점이 있다. 하지만 사용 후 실질적인 회수는 불가능하여 대부분 농토에 방치되고 있고 이로 인한 토양오염에 대한 우려가 매우 높다.

반면 고지 섬유 자원을 이용해 만든 육묘포트는 일정기간이 지남에 따라 자연적인 분해가 가능하며 다시 회수하지 않더라도 환경에 부담을 거의 주지 않는다. 뿐만 아니라 회수를 할 경우에는 재활용이 가능한 장점을 가지고 있다. 하지만 친수성 셀룰로오스 섬유로 만들어진 종이의 특성상 수분침투에 의한 물리적 강도의 저하를 가져오게 되어 육묘 포트로서 사용할 경우 이에 대한 보완이 반드시 필요하다. 이러한 단점을 보완하기 위해서 반복적인 급수에도 불구하고 토양 정식 전까지 그 형상을 유지할 수 있는 육묘 포트를 개발하여 실용화 가능성을 탐색하였다.

2. 재료 및 방법

2.1 공시재료

고지 육묘 포트는 현재 육묘재배시 사용되는 72구용 육묘트레이 형상과 동일한 금형을 제작, 펄프몰드 제조설비를 사용하여 육묘포트를 제작하였고, 지료 조성시 작물에 영향을 주지 않는 각종 부원료를 혼합하여 포트 습윤시 그 물성을 유지할 수 있도록 하였다.

2.2 실험방법

2.2.1 육묘포트 물성측정

종이 육묘포트의 물리적 특성을 파악하기 위하여 육묘포트와 동일한 평량의 수초지를 제작하였으며, 육묘포트의 물리적 특성을 보완하기 위해 첨가제를 투입 및 코팅하여 제조하였다.

2.2.2 육묘포트 Punching 및 Trimming 실시

육묘포트에 파종 후 원활한 뿌리활착과 토양 정식을 용이하게 하기 위하여 포트에 Punching과 Trimming을 실시하였다. 육묘포트의 옆면에 Punching 되는 홀의 직경은 0.6mm 이며 각 면마다 홀의 개수는 총 4개이다. 현재 시판되고 있는 72구용 포트의 경우 하나의 관으로 되어 있지만 고지 육묘 포트의 경우 포트채로 정식이 가능하기 때문에 정식을 용이하게 하기 위해 각각의 포트 연결부위 부분에 Trimming을 실시하여 농가에서 정식 작업을 하는데 있어 개별 포트 하나하나를 분리할 수 있도록 하였다.

2.2.3 플라스틱 포트와 고지 육묘 포트의 작물생육 비교 실험

고지 육묘 포트를 사용함으로써 작물의 형태와 생육속도에 미치는 영향을 알아보기 위해서 플라스틱 포트와 비교 분석을 실시하였다. 먼저 작물을 생장시킬 온실을 설치하고 온실의 온도는 $25\pm 2^{\circ}\text{C}$ 로 설정하고 동일한 조건으로 파종한 뒤 작물형태와 작물생육속도를 관찰하였다. 포트에 파종하고 이주 경과 뒤 플라스틱 포트는 작물을 상토와 함께 들어내어 정식하였고 고지 육묘 포트는 작물과 함께 포트 자체를 정식하여 생육 정도를 비교 관찰하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1 친환경성 육묘포트의 물성

고지 육묘 포트에 작물을 파종 후 약 40일 가량 포트에서 성장하게 되는 동안 요구되는 물성으로는 포트가 젖어있을 때의 강도, 즉 습윤 강도가 우수해야 한다. 일정 수준 이상의 습윤 강도를 보이지 않는다면 사용함에 있어 큰 어려움을 가져오기에 매우 중요한 물성이라고 할 수 있다. Fig. 1에서는 습윤 인장강도와 습윤 파열강도 값을 확인할 수 있으며 보는 것과 같이 친환경 발수제를 코팅했을 때가 하지 않았을 때 보다 강도가 증가된 것을 알 수 있었으며 또한 물리적 성질을 보완하기 위해 첨가했던 부원료의 최적 투입량도 알 수 있었다.

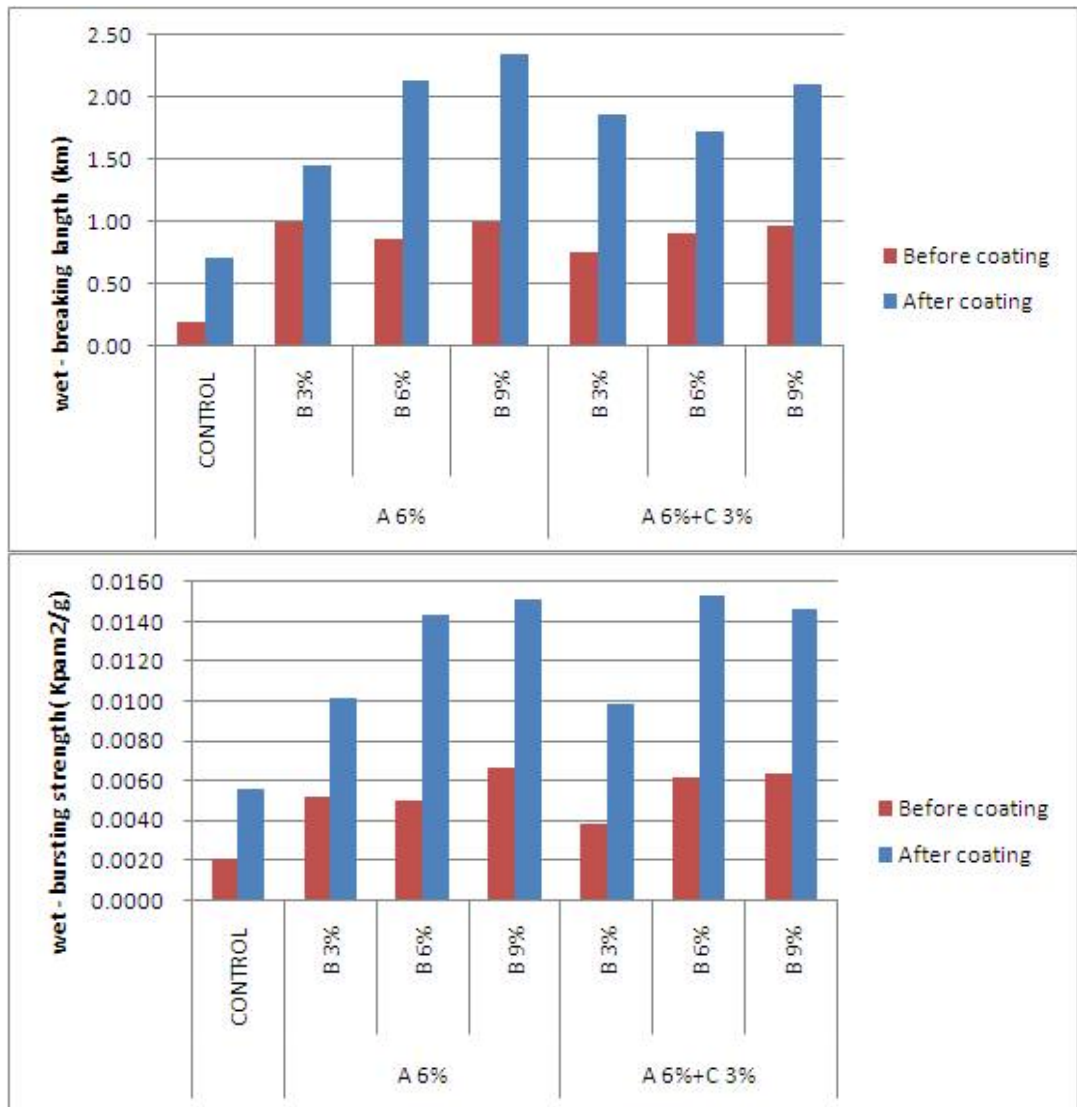


Fig. 1 Wet-breaking length and wet-bursting strength of seedling pots made of wastepaper.

3.2 플라스틱 포트와 고지 육묘 포트의 뿌리 활착율과 작물생육 비교 실험 결과

두 종류 포트의 작물 뿌리활착율과 작물생육 상태를 비교한 결과를 Fig. 2에 나타내

었다. 친환경 육묘포트와 플라스틱 포트에서 재배한 작물의 생육속도는 차이가 없었다. 이러한 결과로 인해 고지 육묘 포트가 작물의 생육에 장애요인으로 작용하지 않는다는 것을 알 수 있었다.

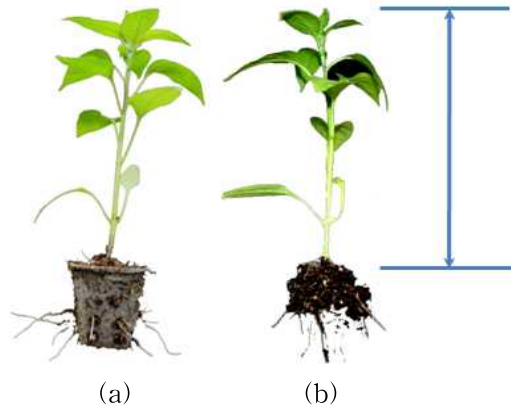


Fig. 2. Plant growth comparison between (a) biodegradable seedling pot and (b) plastic pot.

포트에 파종 후 이주 경과 후 각 작물들을 정식하여 작물의 생육속도 및 뿌리 활착율을 관찰한 결과, 고지 육묘 포트 표면에 Punching 된 곳으로 뿌리가 활착되어 뺏어 나옴으로써 뿌리 활착율은 기존 플라스틱 포트보다 우수하다는 것을 확인할 수 있었으며 생육속도 또한 차이가 없다는 것을 확인할 수 있었다.

4. 결 론

셀룰로오스 섬유로 이루어진 고지를 이용하여 72구 육묘포트 트레이를 제작하여 작물 생육 가능성을 탐색하였다. 고지 육묘포트와 플라스틱 육묘 포트에 두 종의 작물을 파종한 후 일정한 주기로 급수하였지만 고지 육묘포트의 구조적 형상은 원형 그대로 유지되었다. 이주 후 토양에 정식하였을 때 기존 플라스틱 포트와 비교해서 작물의 생육상태 및 속도 면에서 거의 차이를 보이지 않았으며 특히 작물의 뿌리 활착율의 경우 고지 육묘포트가 더 뛰어난 것을 확인할 수 있었다. 이러한 점을 미루어 보아 친환경 육묘포트가 작물의 생장에 있어 장애가 전혀 없다는 것을 알 수 있었으며 앞으로 친환경 육묘포트의 실용화 가능성을 확인할 수 있었다.

인용문헌

1. 정호경, 김철환, 이지영, 이영록, 신태기, 서정민, 박시환, 제지슬러지를 이용한 원예용 상토 제조 및 연구, 한국펄프·종이공학회 2008년 추계학술발표논문집, 2008. 10.
2. D-B Song, J-W Jeong, C-H Kim, M-R Huh, Analysis of Flexural Strength of Seedling Pots Made by a Pulp-Molding Machine under Different Water Contents, Received Aug 15, 2009; Accepted Oct. 17, 2009.
3. 조정혜, 김강재, 엄태진, Biodegradable polymer for preparation of afforestation seedling mat, 한국펄프·종이공학회 2009년 춘계학술발표논문집, 2009. 4.
4. 이영록, 김철환, 이지영, 정호경, 신태기, 이영민, Fundamental study on degradable pot manufacture using paper mill sludge, 한국펄프·종이공학회 2008년 추계학술발표논문집, 2008. 10.