

ORIGINAL ARTICLE

고흡수성 합성고분자가 덩굴성 식물의 생육에 미치는 영향 분석

김정호 · 오득균¹⁾ · 윤용한*

건국대학교 녹색기술융합학과

¹⁾건국대학교 산림과학과 대학원

Effects of Super Absorbent Polymer on the Growth of Vine Plants

Jeong-Ho Kim, Deuk-Kyun Oh¹⁾, Yong-Han Yoon*

Department of Green Technology Convergence, Konkuk University, Chungju 380-701, Korea

¹⁾Department of Forst Science, Konkuk University, Chungju 380-701, Korea

Abstract

To improve the physical and chemical properties of the soil and increasing water-retaining property of the soil, Superabsorbent synthetic polymeric materials have been used. The experiment carried out from April to July 2012 after the influence evaluation of Superabsorbent synthetic polymeric materials to vines plant. The result shows that the study of *Hedera japonica* Tobler, the growth and the survival rates rank as media > hydroponic > superabsorbent synthetic polymers, and the growth and the survival rates are considerably pessimistic in the experiment of hydroponic and superabsorbent synthetic polymers. In the study of *Trachelospermum asiaticum* var. *intermedium*, the growth and the survival rates rank as hydroponic > media > superabsorbent synthetic polymers, the difference between the experiment of hydroponic and is very small and the survival rates are not very good in the experiment of superabsorbent synthetic polymers. In the study of *Euonymus fortunei* var. *radicans* Rehder, it is insignificantly difference among the different of planting based. Judging from these results, the differences are depending on the species of plants. The thesis holds that the characteristics of plant should be considered in plant cultivation and soil improvement in the future, and it is desirable to use the appropriate mixing ratio of soil in soil improvement as well.

Key words : Rainfed, Duncan, Soil mixing, Soil moisture, Non irrigation

1. 서론

토양은 작물생육에 충분한 양의 양분뿐만 아니라 적절한 양의 수분을 보유하면서 대기중 공기와 기체 교환을 원활히 할 수 있는 조건을 갖추고 있을 때, 비로소 작물에 대한 생육배지로서의 역할을 충분히 수행할 수 있다(Yoo 등, 1990). 토양의 물리적 성질은

토성과 토양의 구조에 의하여 지배되는데, 토성면에서 불량한 토양이라 할지라도 토양의 1차 입자들이 입단을 이루어 구조가 잘 발달한 경우에는 작물생육에 유리한 토양의 물리적 성질이 발현될 수 있다. 모든 식물은 수분이 생육에 직접적으로 영향을 미치며 수분 함량에 따라 대사활성이 제한을 받는다. 토양은 수분 저장과 양분을 공급하면서 식물의 뿌리 및 생육에 영

Received 23 October, 2012; Revised 1 February, 2013;

Accepted 4 April, 2013

*Corresponding author : Yong-Han Yoon, Department of Green Technology Convergence, Konkuk University, Chungju, 380-701, Korea

Phone: +82-43-840-3538

E-mail: yonghan7204@kku.ac.kr

© The Korean Environmental Sciences Society. All rights reserved.
© This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

향을 미친다. 수분이 토양표면에 공급되었을 때 토양의 대공극을 통하여 투수되며 모세관 공극에 의해 보유된다(Lee 등, 2001). 모세관 공극에 존재하는 토양수분은 식물의 생육에 유효하지만, 토양수분 장력이 높은 토양의 경우 토양수분을 식물이 이용하기 어렵다. 따라서 식물 생육 및 관리시 식물이 이용하기 쉬운 유효수분 범위를 확대하는 것이 바람직할 것이다.

토양의 물리적 성질을 개량하기 위한 노력은 꾸준히 진행되어 왔으며, 1950년대 고흡수성 합성고분자가 공업적으로 개발되었다. 고흡수성 합성고분자들은 종류에 따라 다양하지만 중량의 수백 ~ 수천 배에 이르는 수분을 흡수하는 것으로 알려져 있으며 다양한 산업에 활용되고 있다(Park, 1994). 특히 일회용 종이 기저귀, 여성용 위생용품 등 위생용품분야에서는 매우 급속한 발전이 이루어졌다. 농업분야에서는 1970년대 초부터 효과적인 작물재배를 위해 토양의 보수력 증진, 토양구조 안정 및 물리적 성질 개선 등에 활용되고 있다.

고흡수성 합성고분자의 경우 혼합량을 추천량 보다 2배 이상 증가시켜도 상토의 물리성에 큰 영향을 미치지 못한다고 하였으며, 고흡수성 합성고분자를 혼합해도 10 kPa에서 상토가 보유하는 총수분량에서 차이가 없다(Bowman 등, 1990; Ingram과 Yeager, 1987). 이후 고흡수성 합성고분자는 토양입자를 결합시키는 작용으로서 토양구조를 단립에서 입단으로 만드는 효과가 있으며, 이런 고흡수성 합성고분자의 특성 때문에 토양구조를 안정시킴으로써 토양의 물리성을 개선할 수 있는 토양 개량제로서의 능력이 있는 것(Lee 등, 2001; Wang과 Gregg, 1990)으로 밝혀져, 현재 세계 각지에서 사막화가 진행되어 불모의 건조지가 확대되고 있는 가운데 이러한 건조지의 녹화 방법(Kyung 등, 2006) 등에 활용되고 있다. 우리나라의 경우 1958년부터 고분자 중합체를 농업에 활용하려는 연구가 시작되기는 하였으나, 그에 대한 연구가 미비하다가 1980년대 이후 연구가 활발히 진행되기 시작하여 현재에 이르고 있다(No 등, 1987; Yoo 등, 1990; Jo 등, 1987).

도시지역내 건축물 외벽 및 경계부, 옹벽 등 구조물 등에 덩굴식물에 의해 녹화시킴으로써 한정된 녹화공간을 확충할 수 있으며, 무기적인 도시경관 개선과 에너지 절약 차원에서 매우 바람직한 녹화수단이다

(Park 등, 1997). 덩굴식물은 현재와 같은 토지이용 고도화로 건물의 밀집화와 고층화가 진행된 도시지역내 녹지면적 확충을 위한 수단으로서 이용가치가 매우 높을 것으로 판단된다.

최근 10년간 국내에서는 고흡수성 합성고분자가 토양의 이화학적(Choi 등, 2005), 수분보유량(Choi 등, 2001; Wang 등, 2005), 작물에 미치는 영향(Song 등, 2001; Choi와 Moon, 2011; Yoo 등, 1990) 등에 대한 연구가 이루어졌으며 조경용 소재로서의 기반재로서의 연구는 부족한 실정이다. 특히 최근 기후변화 등에 의해 도심내 저관수 식재기반 등에 활용가능성이 매우 높은 상황에서 벽면녹화 소재로서의 덩굴성 식물의 생육특성 및 평가에 대한 연구는 매우 부족하였다.

이에 본 연구는 토양의 보수성을 증가시키고, 토양의 입단화로 식물생육을 증가시킬 수 있는 고흡수성 합성고분자가 대표적 입면녹화의 소재인 덩굴성 식물 3종의 생육에 미치는 영향을 파악하여 향후 녹지가 부족한 실내·외의 녹화를 위한 저관리형 식재기반 조성의 기초자료로 활용하고자 한다.

2. 재료 및 방법

2.1. 공시 식물 및 실험구 제작

본 연구의 식물 재료로 내음성, 내진성이 강한 수중 중 최근 벽면녹화 소재로 사용되고 있는 송악, 마삭줄, 출사철을 선정하였다. 3종류의 덩굴성 식물의 생육평가를 위한 실험구로 상토(Type A), 수경재배(Type B), 고흡수성 합성고분자(Type C)를 식재기반으로 설정하였다.

실험구는 250 ml 플라스크로 설정하였으며, 뿌리의 부패를 방지하기 위하여 바닥에 활성탄을 필터층으로 설치한 후, 부직포로 층을 나누어 식재기반으로 조성하였다. 이렇게 조성된 실험구에 송악, 마삭줄, 출사철을 각 실험구에 5주씩 식재하여 총 60개의 실험구를 조성하였다. 이때 식재기반은 부피 250 ml로 동일하게 조성하여 식재기반의 차이에 의한 오차를 최소화하고자 하였으며 상토는 혼합배양옥토(신신화훼자재상사, korea)를 사용하였으며 고흡수성 합성고분자의 경우 water swelling polymer(두호랜텍, Korea)를 사용하였다.

2.2. 환경조건 및 생육측정

실험은 2012년 4월 30일에 조성하여 1주일의 적응 기간을 가진 후 5월 7일부터 1주일 간격으로 생육을 측정하여 6월 4일까지 총 5회 생육 측정을 건국대학교 글로벌캠퍼스 과학기술대학내 연구실에서 수행되었다. 실험기간 중 실내기온은 25±3℃ 습도는 50%±5%였으며, 관수량은 수경재배와 고흡수성 합성고분자의 경우 주 1회씩 관수하여 실험구내 부피가 250 ml 씩 유지될 수 있도록 하였으며, 상토의 경우 50 ml씩 관수하였다. 실험포지는 실험기간 중 태양고도를 고려하여 외부의 광량과 동일한 상태의 광이 실험식물에 도달할 수 있도록 하였다.

식재된 식물은 균일하게 8 cm로 전정하여 초기값을 균일하게 조정하였으며 각 실험구마다 5반복 배치하였다. 실험구 조성 후 원활한 활착을 위하여 1주일 동안의 적응기간을 두고 실험을 진행하였다. 생육측정 항목으로는 수고, 엽장, 엽폭, 엽록소 함량을 측정하였으며 수고의 경우 식재지반이 완전할 때 플라스틱 입구 부분에서 식물의 초두부까지를 측정하였다. 엽수는 육안으로 측정하였고, 엽장 및 엽폭은 표준잎 3개를 선정하여 평균값을 산출하였다. 엽록소 함량의 경우 휴대용 엽록소 측정기(SPAD-502, MINOLTA)로 식물체의 생장점에서 2~3번째 완전히 전개된 잎들의 중앙 부근을 5회 반복 측정하여 평균값을 사용하였다.

2.3. 통계분석

측정자료간의 유의성을 확인하고 식재기반에 따른 생육의 차이값을 분명히 하기 위하여 SAS ver. 9.3을 이용하여 Duncan 다중범위검정(multiple range test)을 5%수준에서 실시하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1. 생육 특성 및 변화

3.1.1. 송악

식재기반에 따른 조사기간 동안 송악의 생육특성을 분석한 결과(Fig. 1), 평균 수고는 Type A > Type B > Type C의 순으로, Type A에서 20.9 cm로 가장 높았고 Type B 9.8 cm, Type C 7.8 cm 순이었다. 엽수, 엽장 그리고 엽폭의 경우에도 Type A > Type B > Type C의 순서로 측정되어, 송악의 경우 Type A에서 생육상태가 가장 양호하였다. 평균 엽수의 경우 Type A 16.6개, Type B 13.2개, Type C 8.5개 이었으며 평균 엽장의 경우 Type A 4.7 cm, Type B 3.2 cm, 고흡수 합성고분자 1.9 cm, 평균 엽폭은 Type A 4.8 cm, Type B 3.1 cm, 고흡수 합성고분자 1.9 cm 등이었고 엽록소량은 Type A 46.2 SPDA, Type B 31.4 SPDA, 고흡수 합성고분자 18.9 SPDA이었다.

식재기반별 송악의 생육은 Type A에서는 실험기간 중 모든 측정항목에서 완만히 증가하였으며, 실험기간 중 모두 생존하였다. Type B는 모든 측정항목이 완만하게 감소하는 경향을 나타내며 실험기간 중 생존율은 40%이었다. Type C의 경우, 모든 측정항목에서 실험 2주차 이후 부터 급격히 감소하였으며, 실험기간 중 모두 고사하였다. 식재기반별 송악의 최종 생육결과를 Table 1에 나타내었다. 식재기반별 5개 실험구의 평균 수고는 Type A 20.7 cm, Type B 4 cm이었으며 평균 엽수는 Type A 19.4개, Type B 3.2개, 평균 엽장은 Type A 4.6 cm, Type B 1.4 cm, 평균 엽폭은 Type A 4.8 cm, Type B 3.1 cm, 평균 엽록소량은 Type A 49.02 SPDA, Type B 19.36 SPDA 등이었다.

식재기반 차이에 따른 송악 생육결과의 다중비교

Table 1. Growth of *Hedera japonica* Tobler as affected by the type of planting soil

Substrate	Type A					Type B					Type C				
	N.L. (ea)	L.I. (cm)	W.I. (cm)	P.h. (cm)	C.c.	N.L. (ea)	L.I. (cm)	W.I. (cm)	P.h. (cm)	C.c.	N.L. (ea)	L.I. (cm)	W.I. (cm)	P.h. (cm)	C.c.
Max	29	5.7	5.3	28.5	53.4	13	3.5	4	15	53	0	0	0	0	0
Min	16	3.5	4.3	13.5	41.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aver	19.4	4.62	4.76	20.7	49.0	3.2	1.4	1.6	4	19.3	0	0	0	0	0

(Type A-Horticultural Bedsoils; Type B-hydroponics; Type C-Water Swellable Polymer; N.L.-No. of Leaves; L.I.- Length of leaf; W.I.-Width of leaf; P.h.-Plant height; C.c-Chlorophyll content)

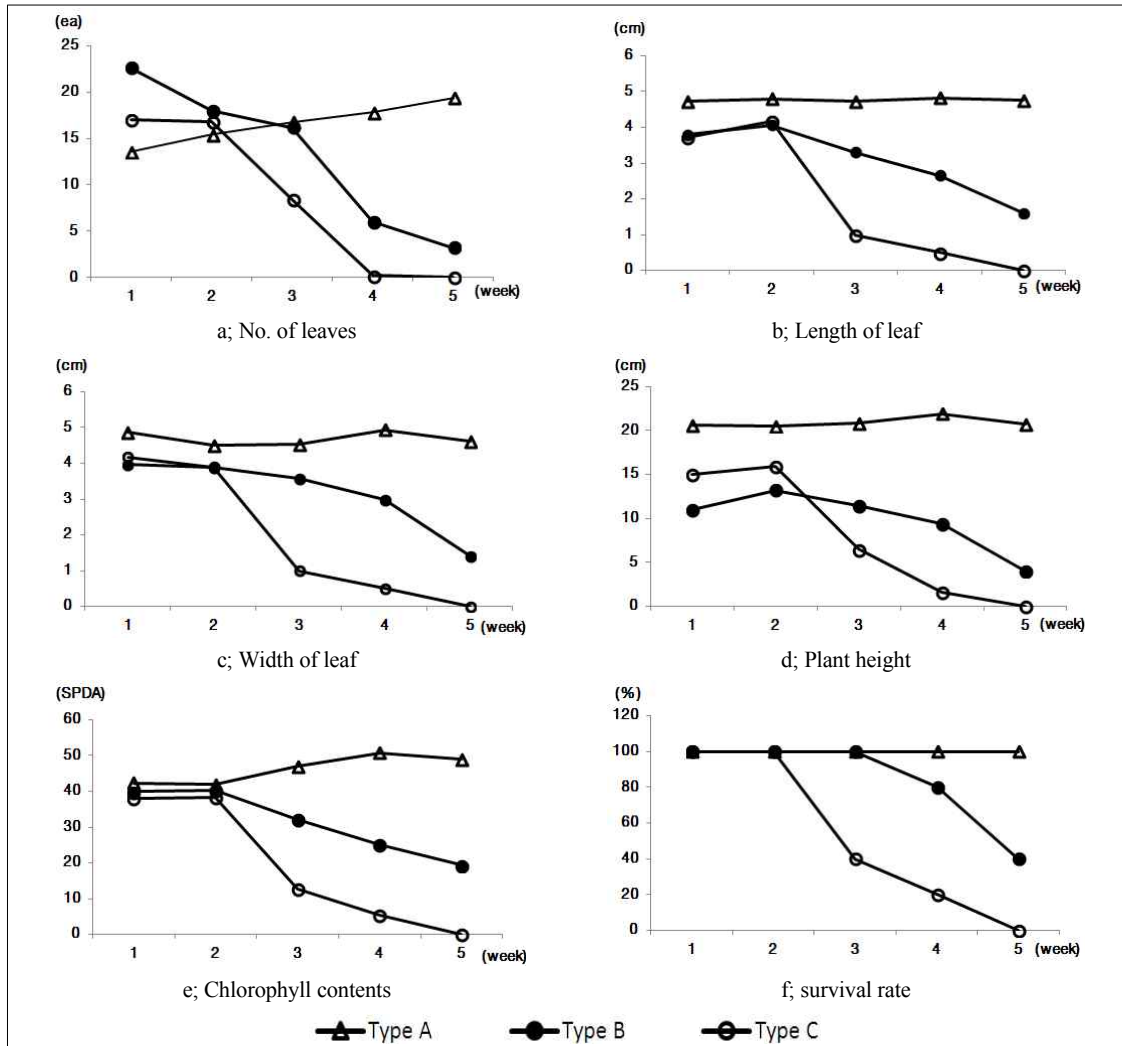


Fig 1. Change in growth of *Hedera japonica* Toler affected by different type of planting soil. (Type A-Horticultural Bedsoils; Type B-hydroponics; Type C-Water Swellable Polymer;)

검정 결과를 Table. 2에 나타내었다. 통계분석결과 Type A > Type B = Type C의 순으로 생육이 좋은 것으로 분석되었다. Type B와 Type C간에는 측정항목 간 유의성이 나타나지 않았으나 Type A의 경우 다른 실험구에 엽수, 엽장, 엽폭, 수고, 엽록소 함량 모두 유의성이 나타났다.

고분자 중합체 비율이 주요 잔디류 유묘 생존에 미치는 효과(Kim과 Park, 2011)에서 WSP(water swelling polymer) 중합체가 5% 혼합된 처리구에서 생존율이

가장 높았으며, 20%로 혼합된 처리구의 경우 생존율이 가장 낮은 것으로 나타나, 고흡수성 합성고분자의 비율이 높을수록 생존율이 낮게 측정되었다. 또한 비이온계 토양습윤제 혼합물의 처리농도가 상토의 수분 보유 및 고추 플러그묘 생장에 미치는 영향(Choi와 Moon, 2011)에 대한 연구도 토양습윤제 처리농도가 1.5 mL/L 이상으로 높아지면 생육이 저조하게 된다고 보고 하였다. 본 연구결과 또한 고흡수성 합성고분자에서 송악의 생육 및 생존율이 매우 낮게 측정되어 선

Table 2. Growth of *Hedera japonica* Tobler as affected by the type of planting soil as affected by statistical analysis using Duncan's multiple rang test

Substrate	N.L (ea)	L.l. (cm)	W.l. (cm)	P.h. (cm)	C.c. (SPAD)
Type A	19.4a ²	4.62a	4.76a	20.7a	49.02a
Type B	3.2b	1.4b	1.6b	4.0b	19.36b
Type C	0.2b	0.5b	0.5b	1.6b	5.32b

²Means followed by different letters indicate significant differences using Duncan's multiple range test at 5% level. (Type A-Horticultural Bedsoils; Type B-hydroponics; Type C-Water Swellable Polymer; N.L.-No. of Leaves; L.l.- Length of leaf; W.l.-Width of leaf; P.h.-Plant height; C.c-Chlorophyll content)

행연구와 비슷한 경향을 보였다.

3.1.2. 마사줄

마사줄의 식재기반에 따른 생육특성 분석결과(Fig. 2), 평균 수고는 Type B > Type A > Type C의 순이었으며, Type B 평균수고는 18.7 cm로 가장 높았고 Type A 14.6 cm, Type C 6.3 cm 등 이었다. 엽수 엽장 엽폭의 경우 Type A>Type B>Type C의 순서로, 마사줄의 경우 Type A에서 생육상태가 가장 양호하였다. 엽록소 함량의 경우 Type B>Type A>Type C 순으로 측정되어, Type B에서 생육이 가장 양호하였다. 평균 엽수의 경우 Type A 41.5개, Type B 39.4개, Type C 13.4개였으며, 평균 엽장의 경우 Type A 3.7 cm, Type B 3.2 cm, Type C 1.3 cm, 평균 엽폭은 Type A 2.4 cm, Type B 2.0 cm, Type C 0.9 cm 등이었으며, 엽록소량은 Type A 49.8 SPDA, Type B 49.8 SPDA, Type C 21.9 SPDA 이었다.

식재기반별 마사줄의 생육은 Type A와 Type B에서는 실험기간 중 모든 측정항목에서 완만히 증가하였으며 실험기간 중 모두 생존하였다. Type C의 경우 모든 측정항목에서 실험 2주차 이후부터 급격히 감소

하였으며, 실험기간 중 모두 고사하였다.

식재기반별 마사줄의 최종 생육결과(Table. 3), 식재기반별 5개 실험구의 평균 수고는 Type A 25.6 cm, Type B 18.2cm 이었으며, 엽수의 경우 Type A 47.6 개, Type B 46.2개, 평균 엽장은 Type A 3.76 cm, Type B 3.02 cm, 평균 엽폭의 경우 Type A 2.3 cm, Type B 1.94 cm, 엽록소량은 Type A 59.52 SPDA, Type B 60.7 SPDA 등이었다.

마사줄의 생육결과를 다중범위검정 실시한 결과 (Table. 4), Type B = Type A > Type C의 순으로 생육이 좋은 것으로 판단된다. Type A와 Type B에서 생육한 마사줄은 수고를 제외한 나머지 측정항목에서 유의성이 없는 것으로 분석되어, 생육은 차이가 거의 없는 것으로 분석되었다. Type C에서 생육한 마사줄의 경우 모든 항목에서 Type A, Type B와 유의성이 있는 것으로 나타나 생육이 Type A, Type B와에 비하여 불량한 것으로 분석되었다.

식재기반에 따른 마사줄의 생육특성 또한 송악과 마찬가지로 고흡수성 합성고분자에서 생육 및 생존율이 가장 낮게 측정되어, 선행연구(Kim과 Park, 2011; Choi와 Moon, 2011)와 비슷한 경향을 보였다.

Table 3. Growth of *Trachelospermum asiaticum* var. *intermedium* Nakai as affected by the type of planting soil

Substrate	Type A					Type B					Type C				
	N.L (ea)	L.l. (cm)	W.l. (cm)	P.h. (cm)	C.c.	N.L (ea)	L.l. (cm)	W.l. (cm)	P.h. (cm)	C.c.	N.L (ea)	L.l. (cm)	W.l. (cm)	P.h. (cm)	C.c.
Max	70	4.2	2.6	21	66.7	56	3.4	2.4	23.5	68.1	0	0	0	0	0
Min	31	3.3	1.7	11	53.8	32	2.7	1.5	16	54.3	0	0	0	0	0
Aver	47.6	3.76	2.3	14.6	59.5	46.2	3.02	1.94	18.2	60.7	0	0	0	0	0

(Type A-Horticultural Bedsoils; Type B-hydroponics; Type C-Water Swellable Polymer; N.L.-No. of Leaves; L.l.- Length of leaf; W.l.-Width of leaf; P.h.-Plant height; C.c-Chlorophyll content)

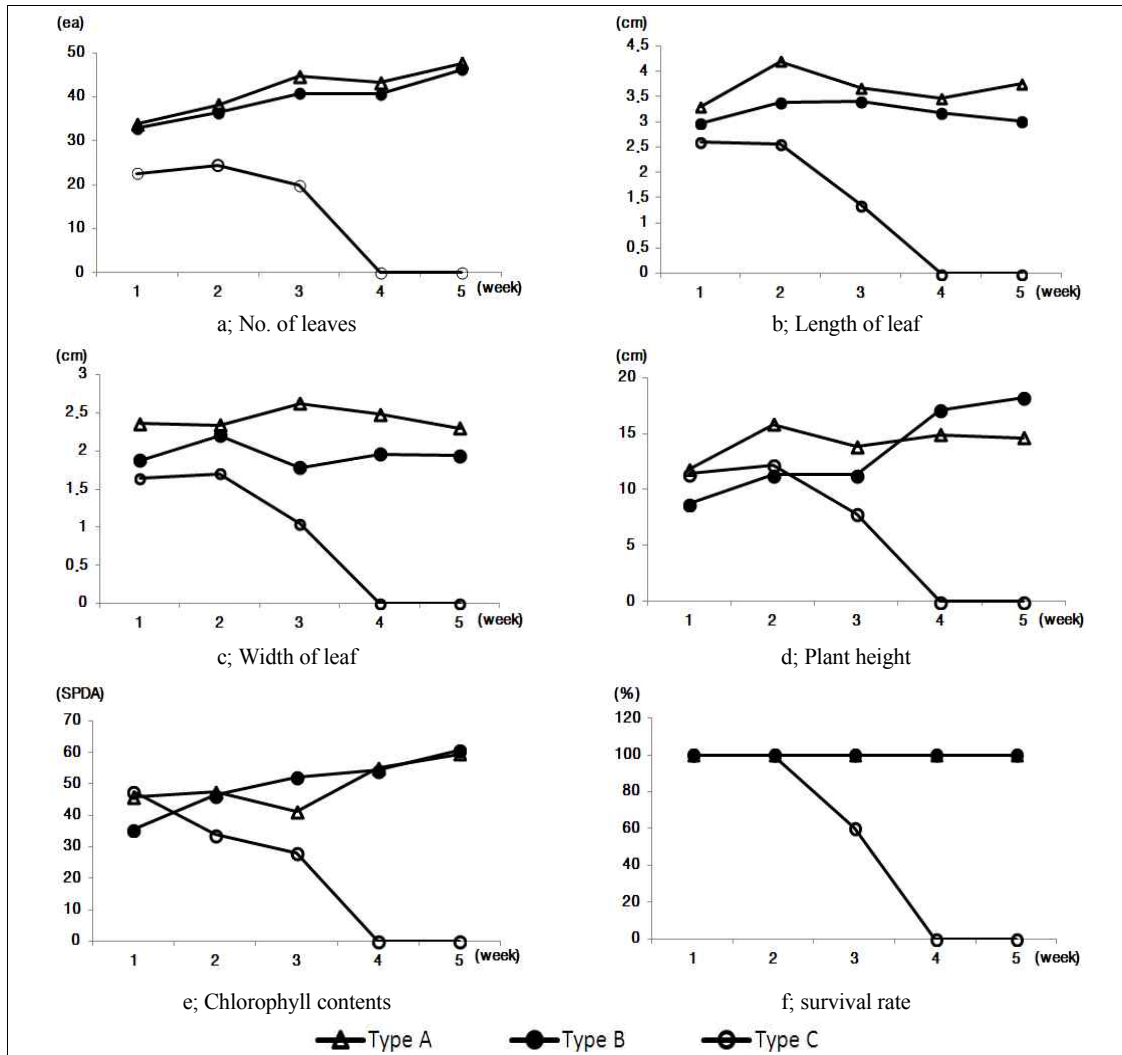


Fig. 2. Change in growth of *Trachelospermum asiaticum* var. *intermedium* Nakai affected by different type of planting soil. (Type A-Horticultural Bedsoils; Type B-hydroponics; Type C-Water Swellable Polymer;)

Table 4. Growth of *Trachelospermum asiaticum* var. *intermedium* Nakai as affected by the type of planting soil as affected by statistical analysis using Duncan's multiple rang test

Substrate	N.L (ea)	L.I. (cm)	W.I. (cm)	P.h. (cm)	C.c. (SPAD)
Type A	47.6a ²	3.76a	2.3a	14.6ab	59.52a
Type B	46.2a	3.02a	0.94a	18.2a	60.70a
Type C	19.8b	1.36b	1.04b	7.8b	28.02b

²Means followed by different letters indicate significant differences using Duncan's multiple range test at 5% level. (Type A-Horticultural Bedsoils; Type B-hydroponics; Type C-Water Swellable Polymer; N.L.-No. of Leaves; L.I.- Length of leaf; W.I.-Width of leaf; P.h.-Plant height; C.c.-Chlorophyll content)

3.1.3. 줄사철

식재기반에 따른 조사기간 동안의 줄사철의 생육 특성을 분석한 결과(Fig. 3), 수고는 Type C > Type A > Type B의 순으로, 고흡수성 합성 고분자 14.0 cm,

Type A 12.9 cm, Type B 12.7 cm의 순이었다. 엽수의 경우 Type B > Type C > Type A의 순으로 각 33.8개, 28.4개, 23.3개 순이었다. 평균 엽장의 경우 Type B 2.2 cm, Type C 3.0 cm, Type A 3.1 cm, 평균 엽폭은

Table 5. Growth of *Euonymus fortunei* var. *radicans* (Sieb et Miq.)Rehder as affected by the type of planting soil

Substrate	Type A					Type B					Type C				
	N.L. (ea)	L.L. (cm)	W.L. (cm)	P.h. (cm)	C.c.	N.L. (ea)	L.L. (cm)	W.L. (cm)	P.h. (cm)	C.c.	N.L. (ea)	L.L. (cm)	W.L. (cm)	P.h. (cm)	C.c.
Max	36	3.3	2.5	17.5	51	46	3.5	2.6	17.5	55.3	38	2.8	2.5	15.5	44.8
Min	18	3	1.6	9	48.3	26	3	1.5	13.5	49.9	18	2.5	1.5	12.5	36.2
Aver	25.4	3.12	1.98	13.7	50.2	36	3.22	2.06	15.5	53.2	26.8	2.6	1.9	14.6	39.6

(Type A-Horticultural Bedsoils; Type B-hydroponics; Type C-Water Swellable Polymer; N.L.-No. of Leaves; L.L.- Length of leaf; W.L.-Width of leaf; P.h.-Plant height; C.c-Chlorophyll content)

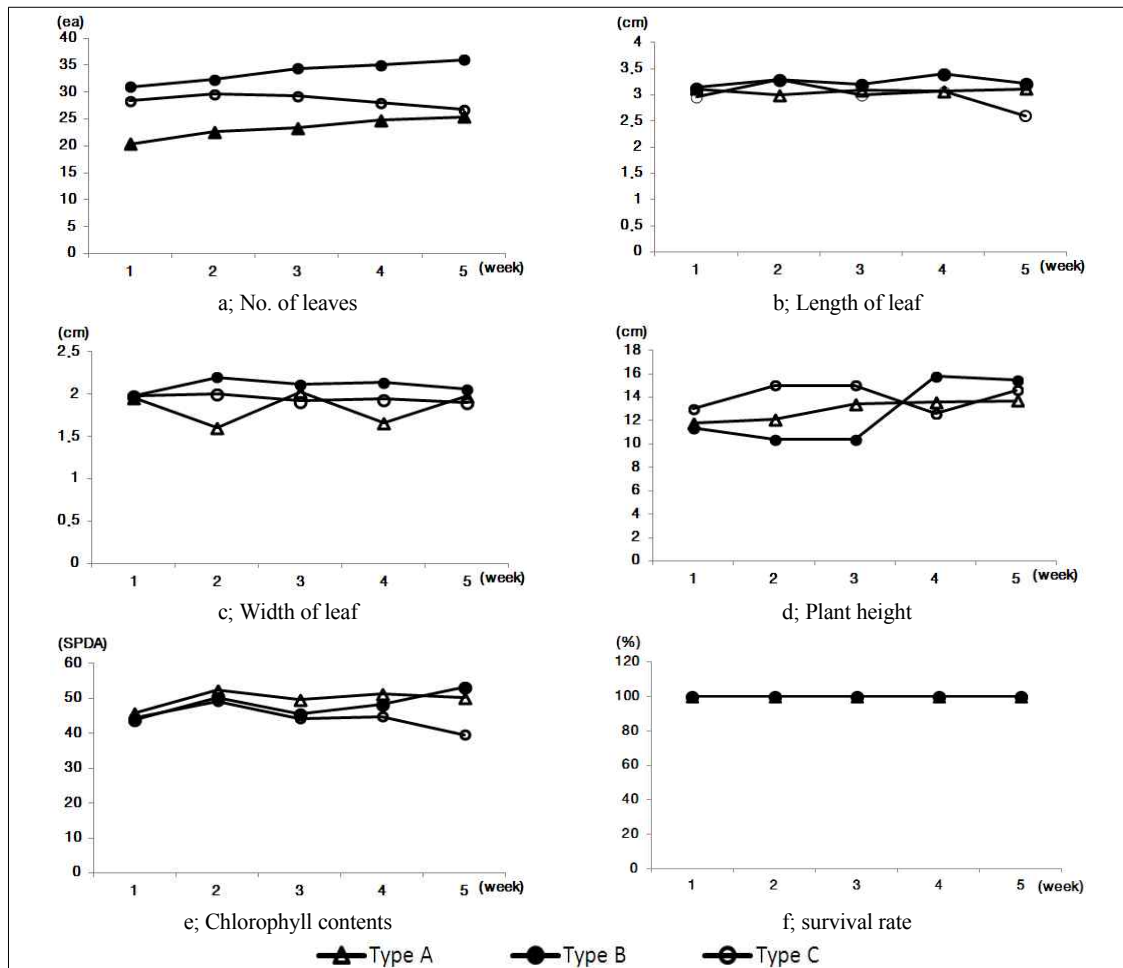


Fig. 3. Change in growth of *Euonymus fortunei* var. *radicans* (Sieb et Miq.)Rehder affected by different type of planting soil. (Type A-Horticultural Bedsoils; Type B-hydroponics; Type C-Water Swellable Polymer;)

Type B 2.1 cm, Type C 1.9 cm, Type A 1.8 cm, 평균 엽록소 함량은 Type B 48.3 SPDA, Type C 44.5 SPDA, Type A 49.9 SPDA 등이었다.

식재기반별 출사철의 생육은 식재기반에 따른 큰 변화 없이, 실험기간 중 전체적으로 완만히 증가하거나 유지하였으며 실험기간 동안 모두 생존하였다.

출사철의 최종 생육결과는 Table 3에 나타내었다. 식재기반별 5개의 평균 수고는 Type A 12.9 cm, Type B 12.7 cm, Type C 14.0 cm, 평균엽수는 Type A 23.3 cm, Type B 33.8cm, Type C 28.4 cm, 평균 엽장 Type A 3.1 cm, Type B 3.3 cm, Type C 3.0 cm, 평균 엽폭 Type A 1.8 cm, Type B 1.9 cm, Type C 2.1 cm, 평균 엽록소량 Type A 499 SPDA, Type B 48.3 SPDA, Type C SPDA 등이었다.

출사철의 생육 다중비교분석 결과(Table 6), 엽수, 엽폭, 엽록소 함량에서 유의성이 나타나, 엽수의 경우 Type B > Type A = Type C의 순으로, 엽폭은 Type C > Type B > Type A 순으로 엽록소 함량은 Type A > Type B > Type C의 순으로 생육이 좋은 것으로 분석되었으며, 엽장, 수고에서는 유의성이 나타나지 않았다. 통계분석결과, 식재기반차이에 따른 뚜렷한 생육의 차이는 확인할 수 없어 장기적인 생육평가가 필요하다고 판단된다.

초흡수성 고분자 중합체가 잔디품질에 미치는 효과에 대한 연구(Kim, 2011)의 경우 잔디 품질을 고려한 WSP 중합체 혼합 비율을 크리핑벤트그래스와 들잔디는 5%, 캔터키블루그래스는 5~10%의 범위가 적절하다고 하여, 고흡수성 합성고분자의 효과는 식물 종간의 특성에 따라 다르게 나타나는 것으로 보고하였다. 본 연구 결과 또한 출사철의 경우 송악, 마삭줄과는 다르게 고흡수성 합성고분자에서의 생육결과가

상토, 수정재배와 큰 차이가 없는 것으로 나타나 식물 종간 특성 차이로 판단된다.

3.2. 식재기반별 생육변화 특성

송악, 마삭줄, 출사철의 생육결과 송악, 마삭줄의 경우 고흡수성 합성고분자에서 생육이 매우 좋지 않았고, 실험 2주차에서부터 엽수, 엽장, 엽폭, 수고, 엽록소 함량이 감소하여 5주차에 모두 고사하였다. 통계적 분석 결과 또한 생육 차이에 대한 유의성이 검증되어 이를 뒷받침하고 있다. 마삭줄의 경우 통계적 분석 결과 엽록소 함량에서 유의성이 검증되어 생육의 차이를 확인할 수 있다. 하지만 정확한 결과를 위해서는 장기적인 생육평가가 필요 하다 판단된다.

고흡수성 합성고분자를 작물에 적용한 연구들을 살펴보면, Yoo 등(1990)은 양질 사토와 사양토, 양토의 수분 보유력은 고흡수성 합성고분자를 0.2% 또는 0.5% 처리하였을 경우, 각각 무처리구보다 증가하였으며 양질토양보다는 사질토양에서 효과적이었다. 또한 배추의 생육도 0.2% 배합비에서 유의성이 나타났지만, 적절한 처리량과 이들 효과의 검증에 대하여 더 연구 검토의 필요성을 제시하였다. Kim 등(2011)은 잔디류 또한 종에 따라 다르지만, 워터폴리머 배합시 생육 및 생존율이 증가하지만, 적정량 이상 배합시 생존율이 매우 낮다고 보고하였다. 또한 Choi와 Moon (2011)의 경우 토양 습윤제를 상토에 배합하여 고추 플러그묘를 생육시킴에 있어 토양습윤제 처리가 토양 수분을 증가시켜 생육을 증가시키지만 처리량이 많을 수록 생육이 저조한 것으로 나타났으며, Wang 등 (2005)은 고흡수성 합성고분자의 혼합이 상토의 물리성에 미치는 영향중 상토가 보유하는 수분량이 증가하지만 식물이 쉽게 흡수할 수 있는 수분량이 증가하

Table 6. Growth of *Euonymus fortunei* var. *radicans* (Sieb et Miq.)Rehder as affected by statistical analysis using Duncan's multiple rang test

Substrate	N.L (ea)	L.l.(cm)	W.l. (cm)	P.h.(cm)	C.c.(SPAD)
Type A	24.8b ²	3.08a	1.66b	13.6a	51.3a
Type B	35.0a	3.4a	2.14ab	15.8a	48.46ab
Type C	28.0ab	3.08a	2.14a	12.6a	44.84b

²Means followed by different letters indicate significant differences using Duncan's multiple range test at 5% level. (Type A-Horticultural Bedsoils; Type B-hydroponics; Type C-Water Swellable Polymer; N.L.-No. of Leaves; L.l.- Length of leaf; W.l.-Width of leaf; P.h.-Plant height; C.c-Chlorophyll content)

지 않는다고 보고하였다. 또한, Kawashima 등(1984)은 고흡수성 합성고분자를 과다 사용 했을 때 악영향은 특히 발근 저해를 일으킨다고 보고되었다. 본 연구 결과, 출사철은 고흡수성 합성고분자 실험구와 상토, 수경재배 실험구와의 생육, 생존율은 큰 차이는 확인할 수 없었으며, 통계적 분석결과 또한, 고흡수성 합성고분자에서 생육결과는 비교적 양호한 것으로 분석되었다. 그러나, 송악과 마삭줄의 경우, 고흡수성 합성고분자에서 생육이 매우 저조하였으며, 생존율 또한 낮게 측정되었다. 통계적 분석 결과, 상토에 비하여 고흡수성 합성고분자에서 생육이 유의하게 저조한 것으로 분석되었다. 상기 결과로 미루어 볼 때, 식물의 특성에 따라 고흡수성 합성고분자의 효과는 상이하다고 판단되었다. 그러므로 고흡수성 합성고분자를 식물재배에 적용 시 식물의 특성을 고려하여 토양에 첨가하여 사용하여야 하며, 과용 시 식물 생육에 심각한 부작용이 일어날 것이라 예상될 것이다. 또한 토양수분의 부족뿐만 아니라 과다한 토양수분도 식물을 억제시키므로(Nash와 Graves, 1993), 단순히 토양수분의 양을 증가시킬 목적으로 사용은 지양해야 할 것이다.

4. 결론

본 연구에서는 도시지역내 실내·외 녹화를 위한 저관리형 식재기반 조성의 기초자료로 활용하고자 고흡수성 합성고분자가 덩굴성식물에 미치는 영향을 실험적으로 평가해보았다.

송악의 경우 상토>수경재배>고흡수성 합성고분자의 순으로 수경재배 및 고흡수성 합성고분자에서 생육 및 생존율이 매우 좋지 못하였다. 또한 다중범위검정결과 생육 차이간의 유의성이 있는 것으로 분석되었다.

마삭줄의 경우 수경재배>상토>고흡수성 합성고분자의 순으로 수경재배와 상토의 경우 큰 차이는 없었으나 고흡수성 합성고분자에서의 생육과 생존율이 매우 좋지 못하였다. 또한 다중범위검정결과 생육 차이간 유의성이 있는 것으로 분석되었다.

출사철의 경우 식재기반에 따른 생육은 큰 차이를 확인할 수 없었다. 통계분석결과 엽장, 수고에서 유의

한 차이는 보이지 않았으며, 엽수, 엽장, 엽록소 함량의 차이에 대하여 유의한 차이가 나타났다. 그러나, 식재기반에 따른 뚜렷한 경향은 확인할 수 없었으며, 장기적인 생육평가가 필요하다 판단되었다.

이러한 결과를 미루어 볼 때, 출사철나무의 경우 고흡수성 합성고분자에서 생육이 비교적 양호하였으나, 송악과 마삭줄의 경우 생육 및 생존율 매우 좋지 못하였다. 이에 고흡수성 합성고분자가 식물에 미치는 영향은 수종에 따라 차이가 있는 것으로 판단되며, 추후 식물재배 및 토양개량에 사용하기 위해서는, 식물의 특성을 고려하여야 하고, 적절한 토양 배합비를 사용하는 것이 바람직하다고 판단되었다.

참 고 문 헌

- Bowman, D. C., R. Y., Evans, J. L., Pual, 1990, Fertilizer salt reduce hydration of polyacrylamide gels and affect physical properties of gel-amended container media, J. Amer. Soc. Hort. Sci., 115, 382-386.
- Choi, J. M., B. W., Moon, 2011, Impact of Application Rate of Non-ionic Surfactant Mixture on Initial Wetting and Water Movement in Root Media and Growth of Hot Pepper Plug Seedlings, Kor. J. Hort. Sci. Technol., 29(1), 1-22.
- Choi, J. M., H. J., Hae, J. S., Shim, 2001, Effect of Carriers on Residue of Wetting Agent Containing Polyoxyethylene Laury Ether, Initial Wetting and Water Movement in Container Media, Kor. J. Hort. Sci. Technol., 19(4), 596-601.
- Choi, J. M., H. J., Hae, J. S., Shim, 2001, Effect of Carriers on Residue of Wetting Agent Containing Polyoxyethylene Laury Ether, Initial Wetting and Water Movement in Container Media, Kor. J. Hort. Sci. Technol., 19(4), 596-601.
- Choi, J. M., H. J., Wang, J. S., Lee, 2005, Effect of Incorporation Level of Polyacrylic Acid Sodium Salt on Changes in Physical Properties of Root Media, Kor. J. Hort. Sci. Technol., 23(4), 481-487.
- Ingram, D. L., T. H., Yeager, 1987, Effects of irrigation frequency and a water-absorbing polymer amendment on ligustrum growth and moisture retention by a container medium. J. Environ. Hort. 5, 19-21.

- Jo, I. S., B. K., Hur, K. S., Ryu, K. T., Um, S. J., Cho, 1987, Effects of Soil Conditioner Treatments on the Changes of Soil Physical Properties and Soybean Yields, *Korean J. Soil Sci. Fert.*, 20(1), 29-34.
- Kawashima, K., Jinkyu, Y., Kenichi, T., Masaki, T., Effects of early growth of the crop of superabsorbent polymer material, *J. Sand dune research*, 31(1), 1-8.
- Kim, K. N., 2001, Effect of Highly Water-Absorbing Polymer on Thrfgrass Quality of Creeping Bentgrass, Kentucky Bluegrass, and Zoysiagrass, *Asian Journal of Turfgrass Science*, 25(1), 59-68.
- Kim, K. N., S. H., Park., 2011, Effect of High Water-Swelling Polymer Rate on Seedling Survival of Major Turfgrasses Grown on Soil Organic Amendment Mixtures, *J. Korean Env. Res. Tech.*, 14(2), 21-32.
- Kyung, J. H., W. S., Son, N. J., Noh, M. J., Yi, C. Y. Lee, H. J., Youn, 2006, Articles : Changes in Growth and Nutrient Contents of *Populus alba* var. *pyramidalis* treated with Fertilizers and Absorbents in an Arid Region of China, *J. Korean Forest Society*, 95(6), 751-758.
- Lee, K. B., D. B., Lee, S. P., Moon, M. K., Kim, 2001, Effect of Chinese Cabbage Growth and Change of Nutrient and Soil Water on Application of Super Water Absorbent Polymer, *Korean J. Soil Sci. Fert.*, 34(5), 350-357.
- Nash, S. H., W. R., Graves, 1993, drought and flood stress effects on plants development and leaf water relations bottomland habitats. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 118:845-850
- No, Y. P., Y. T., Jung, G, S., Chung, Y. H., Kim, 1987, Studies on the Agricultural use of the Water - swelling Polymer - I . Basic Experiment-, *J. Korean Soc. Soil Sci. Fert.*, 20(3), 209-216.
- Park, S. B., 1994, Characteristics of Super Absorbent Polymerand Stateof the Art, *J. Korean Wood Sci. & Tech.*, 22(1), 91-112.
- Park, Y. J., 1997, Characteristics of Distrivution on Climbing Plants as Vertical Plane covering Materials, *Kor. J. Env. Eco.*, 11(3), 270-276.
- Song, E. J., S. J., Kwon, Y. J., Song, N. K., Oh, Y. K., Choi, 2001, The Effect of Highly-Water Absorbing Polymer(K-SAM) Treatment at 10-day old Seedling in Rice, *Proceedings of the Journal of Crop Science and Biotechnology*.
- Wang, H. J., J. M., Choi, J. S., Lee, 2005, Effect of Incorporation Rate of Polyacrylamide Hydrogel on Changes in Physical Properties of Root Media, *J. Bio-Environment Control*, 14(3), 182-189.
- Wang, Y. T., L. R. Gregg, 1990, Hydrophilic polymers- their response to soil amendments and effect on properties of a soilless potting mix, *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 115, 943-48
- Yoo, S. H., S. K., Kwun, H. M., Ro, 1990, Effect of Highly Water Absorbing Polymer (K-sorb) on Soil Water Retention, *Korean J. Soil Sci. Fert.*, 23(3), 173-179.