韓國環境復元綠化技術學會誌 5(3) : 31~39(2002)
J. Korean Env. Res. & Reveg. Tech. 5(3) : 31~39(2002)

옥상녹화를 위한 몇몇 야생초본류 선정에 관한 연구

문석기[1] · 이은엽[2] · 곽문기[3]

[1] 청주대학교 환경조경학과 · [2] 청주대 산업과학연구소 · [3] 청주대학교 대학원

A Study on Selection of Wild plants for the Rooftop Revegetation

Moon, Seok Ki[1] · Lee, Eun Yeob[2] and Guak Moon-ki[3]

[1] Dept. of Landscape Architecture, Chongju University,
[2] Industrial Science Research Institute, Chongju University,
[3] Graduate School, Dept. of Landscape Architecture, Chongju University

ABSTRACT

The main purpose of this study is to select the appropriate wild plants on the rooftop. For the purpose of the experiments, 14 wild plants(12 korean native wild plants and 2 naturalized wild plants) were chosen. As the results of the experiments, the wild plants growing on the culture soil(perlite) Among the 14 kinds of wild plants, such as *Chrysanthemum boreale*, *Taraxacum mongolicum*, *Aster Koraiensis*, *Aster yomena*, *Oenothera odorata*, *Oenothera lamarckiana*, *Patrinia scabiosaefolia* showed good effects on growth of above ground parts. Therefore, these plants will effective for the rooftop revegation. *Callistephus chinensis* and *Lotus corniculatus var.* Japonicus showed good height growth, wherase covering rate was worst. *Chrysanthemum boreale*, *Platycodon grandiflorum*, *Patrinia scabiosaefolia* were plant height, wherase covering rate was not good. As the results of the experiments, the wild plants growing on the culture soil(vermiculite) *Taraxacum mongolicum*, *Aster Koraiensis*, *Oenothera lamarckiana*, *Aster yomena* showed good effects on growth of above ground parts. Consequently, korean native wild plants such as *Taraxacum mongolicum, Aster Koraiensis, Aster yomena* and naturalized wild plants such as *Oenothera odorata*, *Oenothera lamarckiana* were effective wild plants for rooftop revegetation.

Key words : *wild plants, rooftop revegetation, plant selection*

Ⅰ. 서 론

현대의 도시는 이미 토지이용이 그 한계를 넘어서고 있으며 더 이상의 녹지를 확보하는 것은 매우 어려운 상황이다. 따라서 새로운 녹지의 확충방안에 관한 연구가 필요하며, 그 대

안으로 제시된 것이 도시의 불용공간으로 방치되고 있는 인공지반 위에 녹화를 하는 인공지반 녹화이다(안원용 · 김동엽, 2001). 이에 따라 생태적으로 불균형한 도심에 효율적이고 쾌적한 녹지공간을 조성하기 위해 인공지반을 조성하고 이를 통해 도심에서의 녹지공간 부족을 극복하기 위한 많은 시도가 되어왔으며(대한주택공사 주택연구소, 1995; 심경구 등, 1999), 이미 많은 건축물 옥상과 지하주차장의 상부가 녹화되었고, 지속적으로 인공지반 녹화가 이루어지고 있다(현대건설기술연구소, 1997). 인공지반 녹화에 대한 필요성과 관심이 증가되면서 인공지반 녹화기술과 관련한 많은 연구들이 활발히 진행되어 오고 있다(이성기 등, 2002).

일본의 사례를 통한 각종 공법이 소개되었으며, 아파트 단지를 대상으로 한 인공지반 녹화기술지침 및 제도 개선안이 제시(대한주택공사, 1995)되기도 하였다.

김유일 등(1998)은 아파트 단지내 지하주차장 상부의 인공지반을 사례대상으로 하여 설계, 시공, 관리과정의 평가를 통해 문제점 및 개선점을 분석하였다.

인공지반이라는 특수한 환경조건을 고려해 하중과 생육에 적합한 식재용토 및 그 조건을 제안(현대건설기술연구소, 1997; 이은엽 · 문석기, 1999a; 이은엽 · 문석기, 1999b; 劉軍 등, 1997)하였으며, 수입해 가공생산하고 있는 펄라이트를 대체하기 위해 소성점토다공체를 제조한 후, 코코넛 피트와 혼합하여 적용가능성을 연구하기도 하였다(심경구 등, 1999)

인공지반 녹화시 주로 이용되고 있는 인공토양중에서 무기질만으로 이루어진 토양과 무기질과 유기질로 구성된 혼합토를 단용 또는 노지토양과 혼용했을 경우의 이화학적 성질과 식물생육에 대한 연구도 수행되었다(허근영 · 심경구, 2000). 또한 문석기 · 이은엽(2000c)은 옥상녹화시 배수층의 구조에 따라 미치는 식물생육의 영향정도를 파악하여 플라스틱배수판을 활용한 배수층 구성에서 효과가 높다는 것을 밝히기도 하였다. 안원용 · 김동엽(2001)은 옥상녹화 조성 후 시간의 경과에 따른 인공토양의 특성변화에 대한 연구를 수행하였으며, 김도경 · 황지환(2002)은 인공지반 녹화시 인공토양을 적용함으로써 하중이 감소되어, 건축물 골조원가의 절감효과는 가져 왔으나, 인공토양의 높은 단가로 인해 토양비용 증가분 만큼의 절감효과에는 미치지 못했다고 밝혔다. 또한 펄라이트를 단용 또는 양토와 혼합하여 현장조건과 동일하게 토심별로 토양층을 조성한 뒤 중량을 분석하고 건물에 미치는 하중을 예측하여 보다 효과적인 토양층 조성을 위한 연구도 수행된 바 있다(이성기 등, 2002).

이상과 같이 인공지반녹화와 관련된 연구를 살펴본 결과 1997년도까지는 녹화지침 및 제도개선을 중심으로 한 접근이 주로 이루어져 왔으며, 1997년 이후부터는 옥상지반을 대상으로 하여 하중에 따른 안정성과 식재용토의 개발, 옥상환경에 대한 식물의 적응성, 식재기반조성을 위한 자재개발과 자재를 활용한 공법이 주로 연구되어 왔음을 알 수 있다.

그러나 옥상녹화란 옥상환경에 적합한 식물을 식재하는 것이며, 옥상녹화를 위해서는 녹화의 기반이 되는 토양, 배수층 등의 기반자재와 녹화기술 뿐만 아니라 녹화에 이용되는 녹화소재인 식물에 대한 적절한 선정도 매우 중요하게 된다.

최근에는 옥상공간을 생물다양성 증진을 목적으로 하는 생물서식공간인 옥상소생태계로 조성(김귀곤 · 조동길, 2000)하고자 하는 관심이 늘고 있고, 조기녹화를 통해 생태적 안정성을 확보하고자 세덤류를 이용하여 도심지의 옥상공간을 정원화 하려는 움직임(박종성, 2000)도 증가추세에 있어 생태적 측면에서 옥상녹화에 대한 관심과 접근이 많은 부분 시도되고 있음을 알 수 있다.

특히, 자생초화류는 우리나라의 기후와 풍토에 적합하고 적응성이 뛰어나 쉽게 안정적인 식생구조로의 재생이 가능하고(정정학 등, 2001), 관리가 쉽다는 특징을 갖고 있다(안영희 · 이택주, 1997). 따라서 현재 자생식물에 대한 관심과 이용이 증가되고 있고, 우리나라의 정서를 잘 반영해 주는 측면 뿐만 아니라(방광자 외, 1998)

Table 1. wild plants used for experimental plot

Classification	Scientific name	Korean name	Purity (%)	No. of seeds per. one gram	General height after growth(m)*	Principal ecology characteristic*
Korean native wild plants	*Chrysanthemum indicum*	감국	89	834	0.3~0.6m	척박지에서 생육이 좋아 도로변, 비탈면 녹화에 유리한 초종
	Chrysanthemum zawadskii	구절초	80	1,884	0.5~1.0m	토사유실방지효과가 높고, 환경적응성이 뛰어나 비탈면 녹화에 적합
	Chrysanthemum boreale	산국	76	5,671	0.8~1.2m	내한성이 강하고 지피력이 뛰어나며 성장이 매우 빠름
	Callistephus chinensis	과꽃	92	430	0.4~0.9m	발아가 좋고 척박지 에서도 생장력이 뛰어남
	Taraxacum mongolicum	민들레	98	1,857	0.2~0.3m	건조 척박지 에서도 잘 자라며 지피력이 우수함
	Aster tataricus	개미취	89	1,915	1.0~1.5m	재배가 용이하고 척박하고 건조한 토양에서도 생육이 양호함.
	Aster Koraiensis	벌개미취	67	1,249	0.5~0.6m	관리가 쉽고 지피력이 뛰어남
	Aster yomena	쑥부쟁이	90	1,750	0.3~0.7m	생명력이 강하고 지피효과가 우수함
	Platycodon grandiflorum	도라지	89	1,164	0.4~1.0m	내음성 식물
	Patrinia scabiosaefolia	마타리	95	1,096	0.6~1.5m	건조, 가뭄, 척박지에서도 생육이 좋음
	Lotus corniculatus var. Japonicus	벌노랑이	99	806	0.3~0.4m	건조한 척박지 에서도 생장이 빠르고 토사유실방지 및 토양개량효과가 좋음, 내염성도 강함
	Angelica czernevia	잔잎바디	93	670	1.0m내외	생육이 우수하고 내음성이 강함
Naturalized wild plants	*Oenothera odorata*	달맞이	98	3,465	0.3~0.9m	생명력이 좋고 생장이 빠름
	Oenothera lamarckiana	큰달맞이	93	3,557	0.5~1.0m	번식력과 생명력이 강함

(* : 방광자 등, 1998; http : //www.seedkorea.com; http : //www.taesung21.com 등에서 참고하여 저자 작성)

효율적인 옥상의 환경녹화를 위해서도 녹화기반자재 뿐만 아니라 옥상환경에 적합한 야생초화류의 선정은 현시점에서 매우 중요한 의미를 지니게 된다.

그러나 지금까지 옥상녹화에 적합한 식물의 경우 주로 교목과 목본식물 위주로 제안되어 왔으며, 초본류의 경우도 잔디, 헤데라 등 극히 일부에 지나지 않아 앞서서 제기된 문제의 대안으로서 야생초본류를 도입하기 위해서는 이 분야에 대한 연구가 매우 시급한 실정이다.

따라서, 본 연구는 우선 환경적응력이 우수하다고 알려진 몇몇 야생초화류를 중심으로 옥상녹화에 적합한 초종을 선발하는데 그 목적이 있다.

Ⅱ. 재료 및 방법

1. 실험장소 및 재료

1) 실험장소

본 실험은 충청북도 청주시 소재의 청주대학교 이공대학 5층의 옥상을 이용하였다. 2001년 5월말에 실험구를 설치하고 2001년 6월부터 동년 10월까지 약 5개월에 걸쳐 실험하였다.

2) 공시재료

옥상녹화에 적합한 초종을 선발하기 위해 우리나라 야생화 12종과 도입야생화 2종을 공시재료로 이용하였다(표 1). 공시식물은 기존의 연구결과(방광자 외 4인, 1998; 전기성 · 우보명, 1999)생육이 우수하였고 일반적으로 척박지에서도 환경적응성이 뛰어나며 그동안 옥상녹화에 적용이 되지 않았던 초종 위주로 선발하고 태성녹화산업에서 종자를 구입하였다.

배양토는 식물생육에 대한 토양의 영향을 줄여주고 배양용 인공토양으로 검증되어온 무기질계 인공토양인 펄라이트와 버미큘라이트를 이용하였다. 펄라이트는 (주)삼손에서 생산, 시판하고 있는 파라소를, 버미큘라이트는 온양질석산업에서 생산, 시판하고 있는 것을 사용하였다. 배양토의 이화학적 성질은 표 2와 같다.

Table 2. Physical and chemical properties of soil media

Culturel soil	physical properties			chemical properties						
	Bulk density (g/㎤)	Porosity (%)	saturated hydraulic conductivity(cm/sec)	pH	EC (mS/cm)	Exchangeable cations (cmol(+)/kg)			CEC (cmol(+)kg/)	O.M (%)
						Ca	Mg	K		
perlite	0.24	69.0	13.2×10^{-2}	7.6	0.2	0.4	0.1	0.1	1.7	0.1
vermiculite	0.31	74.0	1.02	8.3	0.3	12.5	37.5	0.4	35.2	0.14

2. 실험방법

1) 파종 및 실험구의 배치

공시식물은 파종상자(52×36×9.3cm)를 이용하여 파종하였다. 파종상자의 바닥면은 식재기반용토의 유실을 방지하기 위하여 얇은 망사를 깔고 파종상자 안에는 공시토양을 9cm 정도의 깊이로 복토하였다. 실험을 위해 파종량은 초기 성립 기대본수를 1,000본/㎡으로 하여 아래의 식(전기성 · 우보명, 1999)을 적용시켜 산정하였다.

$$W=\frac{G}{S\times P/100\times B/100}\times K$$

- W : 1㎡당 파종량
- G : 1㎡당 예상성립본수(본/1㎡)
- S : 종자 1g당 평균입수
- P : 순도
- K : 면적보정계수
- B : 발아율

토양과 종자가 담긴 파종상자는 3반복 완전임의 배치하였다. 토양의 유실을 방지하고 수분의 증발산을 억제하여 발아를 촉진시키고자 약50%의 광투과의 차광막을 덮어 일정기간 관리하였다.

2) 관리방법

파종 후 약 1달 동안은 각 파종상자별로 균일하게 관수 하였으며, 관수량은 「1.5ℓ/파종상자」의 수준으로 1일 2차례씩 정시정량 관수 처리하였다. 파종후 약 1달이 경과한 후부터는 스프링클러를 이용하여 건조되지 않도록 1일 1차례씩 실험구별로 동일한 양으로 관수하였다.

시비는 완효성 복합비료인 IBDU를 50g/㎡의 수준으로 2회 분할 처리하였으며, 비교적 관리조건을 저관리 수준으로 통제하였다.

3) 측정 및 분석방법

파종 후 야생초화류의 생육특성을 측정하기 위해 파종후 부터 약 30일, 80일, 140일 후에 실험구별로 발아개체수와 발아후의 초장, 피복율 등 지상부의 생육상태를 조사하였다.

발아율은 파종상자를 2등분하여 한쪽면의 발아된 개체수를 모두 세어서 측정하였다. 초장은 파종상자별로 평균적인 생장을 하고 있다고 판단되는 5개의 개체를 선정하여 측정한 후 평균값을 조사하였다.

피복율은 파종상자를 완전히 피복한 것을 100%로 보고 실험자 3인이 측정한 결과치를 평균하여 구하였다.

측정자료는 SPSS 7.5 for WINDOW용 통계프로그램을 이용하여 분산분석과 Duncan 다중검정을 이용하여 분석하였다.

Ⅲ. 결과 및 고찰

일반적으로 옥상녹화용 인공식재용토로 사용되고 있는 펄라이트를 배양토로 한 실험구에서의 야생초화류의 생육실험결과는 표 3과 같다.

발아개체수의 경우 단위면적당 파종량이 다르기 때문에(표 1 참조) 절대발아 개체수를 가지고 발아율을 비교하는데는 무리가 따르나 각

초종별 g당 입수를 기준으로 옥외에서의 발아개체수를 검토하고자 발아정도를 측정하였다.

측정결과, 도라지(138.0)가 가장 높았고, 다음으로 산국(118.7), 벌개미취(102.7)의 순으로 높았다. 산국의 경우 상대적으로 높았던 g당 입수가 영향을 미친 것으로 보이며, 도라지와 벌개미취는 g당 입수가 중간정도인 점을 고려해 볼 때 옥외에서의 발아세가 양호한 것으로 나타났다.

반면, 잔잎바디(30.3)는 발아개체수가 가장 낮았으며, 개미취(53.7), 쑥부쟁이(57.7), 큰달맞이(48.7), 달맞이(68.7)도 상대적으로 적었다. 잔잎바디의 경우 g당 입수가 상대적으로 적어 발아개체수도 불량했던 것으로 보이나, 나머지 초종은 g당 입수에 비해 상대적으로 발아세가 좋지 못했다. 특히, 달맞이와 큰달맞이의 경우 g당 입수(약 3,000개정도)가 상대적으로 높았으나 오히려 발아개체수가 적어 도입야생화의 경우 초기 발아세가 양호하지 못한 것으로 결과되었다.

초장의 경우 초기에는(파종후 약 1개월 후) 벌노랑이(3.8cm)가 가장 길었으며, 다음으로 과꽃(2.4cm), 벌개미취(1.5cm)의 순으로 높았다. 또한 파종 후 약 140일(9월 20일)이 경과된 시점에서도 벌노랑이(15.7cm)와 과꽃(14.6cm)의 초장이 상대적으로 길었다. 따라서 초기의 지상부 생장이 우수했던 초종들은 표 1에서 보듯이 완전히 성장했을 때의 초장이 0.9m이내인 초종들로 나타났다.

반면, 개미취(6.3cm)와 마타리(6.4cm)는 초장이 낮았는데, 다른 초종에 비해 완전히 성장했을 때의 초종이 높은 점(1.5m 내외)을 고려해 볼 때 옥상에서의 적응실험결과 초장이 낮은 초종들이 상대적으로 지상부 생장이 빠른 것으로 나타났다. 그러나 어느 시기까지 이러한 효과가 지속될지는 더 관찰이 필요할 것으로 판

Table 3. The growth characterstics of wild plants planted on perlite

Species	No.of Germination(ea)	Height (cm)		Covering rate (%)		
	2 July	2 July	20 Aug.	20 Oct.	2 July	20 Aug.	20 Oct.
Chrysanthemum indiicum	79.3abc[Y)]	0.5ef	5.7bcd	10.1abc	27.3bcdef	41.7bcd	62.7abcd
Chrysanthemum zawadskii	93.7abc	0.4ef	5.2bcd	8.8abc	28.7bcde	41.7bcd	51.7abcd
Chrysanthemum boreale	118.7ab	0.3f	4.3cd	12.4abc	25.3cdef	23.3d	38.3cd
Callistephus chinensis	83.3abc	2.4b	10.0a	14.6ab	36.0abc	62.0abc	51.7abcd
Taraxacum mongolicum	98.0abc	0.7ef	5.5bcd	10.5abc	37.0ab	66.7abc	90.0a
Aster tataricus	53.7bc	0.6ef	3.3d	6.3c	38.0ab	42.7bcd	65.0abcd
Aster Koraiensis	102.7abc	1.5c	7.0b	7.0bc	40.0a	74.3ab	78.3ab
Aster yomena	57.7abc	0.6ef	5.0bcd	7.3bc	26.7bcdef	70.0abc	75.0abc
Oenothera odorata	68.7abc	0.6ef	3.5d	5.6c	20.3ef	70.0abc	68.3abcd
Oenothera lamarckiana	48.7abc	0.6ef	5.3bcd	8.2abc	16.7f	55.0abcd	71.7abcd
Platycodon grandiflorum	138.0a	1.0de	3.8cd	11.6abc	36.0abc	72.7ab	55.0abcd
Patrinia scabiosaefolia	100.0abc	0.6ef	6.3bc	6.4c	34.7abcd	86.7a	81.7ab
Lotus corniculatus var. Japonicus	88.7abc	3.8a	9.7a	15.7a	30.0bcde	37.3cd	48.3bcd
Angelica czernevia	30.3c	1.5cd	3.3d	6.7bc	24.0def	36.7cd	33.3d
Oenothera odorata	68.7abc	0.6ef	3.5d	5.6c	20.3ef	70.0abc	68.3abcd
Oenothera lamarckiana	48.7abc	0.6ef	5.3bcd	8.2abc	16.7f	55.0abcd	71.7abcd

N.S : statistically none significant.
Note : Seeding was made on 2 June, 2001.

Table 4. The growth characterstics of wild plants planted on Vermiculite

Species	No.of Germination(ea)	Height (cm)			Covering rate (%)		
	2 July	2 July	20 Aug.	20 Oct.	2 July	20 Aug.	20 Oct.
Chrysanthemum indiicum	108.7abc	0.9def	6.7a	6.3abc	35.0bcde	30.7a	33.3abc
Chrysanthemum zawadskii	222.0ab	0.4f	5.0a	6.4abc	44.7a	30.0a	20.0bc
Chrysanthemum boreale	246.7a	0.7ef	7.5a	11.5ab	44.3a	30.7a	30.0abc
Callistephus chinensis	80.0bc	3.3b	7.3a	-	30.0e	30.0a	1.7c
Taraxacum mongolicum	112.0abc	1.4cd	6.2a	13.1a	42.3ab	31.7a	89.3a
Aster tataricus	119.3abc	0.9def	4.2a	6.4abc	33.7de	41.7a	62.7ab
Aster Koraiensis	113.3abc	1.2cde	7.8a	8.0ab	41.0abcd	74.3a	86.0a
Aster yomena	78.7bc	1.1cde	5.5a	7.8ab	41.3abc	58.3a	64.3ab
Platycodon grandiflorum	162.7abc	1.2cde	6.8a	7.2abc	35.7bcde	28.3a	30.0abc
Patrinia scabiosaefolia	140.7abc	0.8def	11.5a	8.2ab	34.0de	60.0a	36.7abc
Lotus corniculatus var. Japonicus	59.7c	4.0a	4.5a	4.4bc	29.3e	24.0a	30.0abc
Angelica czernaevia	18.7c	1.5c	4.7a	6.3abc	14.0f	16.7a	20.0bc
Oenothera odorata	95.3bc	0.7ef	7.5a	6.7abc	32.7e	35.0a	53.3abc
Oenothera lamarckiana	58.0c	0.7efd	7.7a	9.9ab	30.0e	45.0a	83.3a

N.S : statistically none significant.
Note : Seeding was made on 2 June, 2001.

단된다.

피복율의 경우 파종 1개월 후에는 벌개미취(40.0%)가 가장 우수하였고, 다음으로 개미취(38.0%), 민들레(37.0%)의 순으로 양호하였다. 반면, 큰달맞이(16.7%)와 달맞이(20.3%)는 상대적으로 피복율이 저조하였다.

파종 후 3개월 후의 피복율 측정결과, 민들레(90.0%)가 가장 우수한 초종으로 나타났으며 마타리(81.7%), 벌개미취(78.3%), 쑥부쟁이(75.0%)도 양호한 생육을 보였다.

이같은 결과는 민들레, 마타리, 벌개미취의 경우 지피효과가 우수한 초종이라는 점에서 그 원인을 찾아볼 수 있다(표 1 참조).

한편, 초기에는 피복율이 불량했던 도입야생화인 달맞이(68.3%)와 큰달맞이(71.7%)의 경우 시간이 경과되면서 피복효과가 향상되는 경향을 보여주었다. 그러나 실험기간 동안 잔잎바디(33.3%), 산국(38.3%), 벌노랑이(48.3%)는 지상부의 수평생장(피복율)이 불량한 초종으로 나타났다.

특히, 과꽃과 도라지의 경우 2차 측정(파종 후 약 80일)에 비해 3차 측정(파종 후 약 140일) 때 피복율이 감소하고 있어 실험결과만을 가지고 볼 때 시간이 경과되면서 옥상지반에서의 생장력이 약해지는 것으로 관찰되었다.

결국, 일반적으로 지피효과가 우수하다고 알려진(표 1참조) 민들레, 마타리, 벌개미취, 쑥부쟁이의 옥상환경에서의 지표면 피복효과가 우수하였으며, 도입야생화인 달맞이와 큰달맞이에 비해서도 피복성이 좋아 생육특성만을 고려해 볼 때 옥상녹화용 자생초종으로 적합할 것으로 사료된다.

산국, 도라지, 마타리 등은 발아개체수가 상대적으로 높은 초종들이었으나 지상부의 수평생장력이 양호하지 못했고 앞서 옥상에서의 발아개체수가 중간정도였던 초종 들의 생육이 우수했던 점을 종합해 볼 때 초기의 식재밀도가 높을 경우 오히려 생육경쟁력으로 인해 생육이 불량해지는 것으로 보여지며 앞으로 이 부분에 대한 검토가 필요할 것으로 여겨진다.

다음으로 버미큘라이트를 배양토로 한 실험구에서의 야생초화류 생육실험결과(표 4 참조), 초기 발아개체수의 경우는 산국(246.7)이 가장 높았으며, 구절초(222.0)가 다음으로 높았다.

이들 두 초종은 다른 자생초종에 비해 g당 입수가 상대적으로 많아 초기 발아개체수가 높았던 것으로 보인다. 그러나 초기의 발아세는 높았으나, 파종후 약 140일이 경과된 시점에서의 피복율은 다른 초종에 비해 오히려 떨어지고 있어 생육경쟁으로 인해 지상부의 수평생장이 양호하지 못했던 것으로 판단된다.

반면, 도입야생화인 달맞이와 큰달맞이의 경우 g당 입수(표 1참조)는 많았으나 옥상에서의 발아개체수는 적어 초기 발아세가 양호하지 못한 것으로 나타났다.

잔잎바디는 펄라이트를 배양토로 한 실험구에서와 마찬가지로 발아세가 가장 저조했으며, 초장과 피복율도 상대적 불량하였는데, 생육이 우수하고 내음성이 강한 초종으로 알려져 있으나(표 1) 옥상에서의 적응력은 좋지 못한 것으로 관찰되었다.

과꽃의 경우 초기 발아세는 양호하였으나 파종 후 140여 일째 거의 대부분이 고사하였는데 척박지에서도 생장력이 뛰어나다는 생육특성을 고려해 볼때(표 1 참조) 옥상지반에서의 적용실험결과가 좋지 않아 이 부분에 대해서 좀더 검증이 필요할 것으로 사료된다.

초장의 경우 실험초기에는 벌노랑이에서 가장 우수했으나 시간이 지나면서도 초장의 증가가 거의 없어 펄라이트를 배양토로 한 야생초화류 실험구와는 다소 다른 결과를 보여주었는데, 토양종류에 따른 생육차이가 반영된 것으로 보여진다. 마타리 역시 앞서 펄라이트 배양토에서의 생육실험결과와 마찬가지로 초장이 높게 자라는 일반적 특성에 비추어 볼 때 옥상에서의 적용실험결과 초장의 증가폭이 크지 않은 것으로 나타났다.

전반적으로 초장은 민들레, 산국, 큰달맞이, 마타리, 벌개미취 등의 초종에서 우수한 것으로 확인되었다.

피복율은 민들레(89.3%), 벌개미취(86.0%), 큰달맞이(83.3%)가 월등히 우수했으며, 쑥부쟁이(64.3%)와 개미취(62.7%)도 양호한 초종으로 나타났다. 그러나 과꽃의 경우는 대부분이 고사하여 피복율이 매우 저조하였고 구절초와 잔잎바디(20.0%)도 상대적으로 피복율이 불량한 초종으로 조사되었다.

산국과 구절초는 앞서 언급되었듯이 파종량(g당 입수)이 많아 초기 발아개체수는 월등히 우수했으나 시간이 경과되면서 생장정도가 쇠퇴하고 있어 높은 파종량에 따른 개체경쟁의 영향인지, 아니면 옥상환경에 적응력이 약한 것인지는 앞으로 검토가 더 필요할 것으로 보인다.

이상을 종합해 볼 때, 버미큘라이트를 배양토로 한 야생초화류의 생육실험결과 민들레, 개미취, 벌개미취, 큰달맞이, 쑥부쟁이가 옥상환경에 대한 적응력이 우수한 초종으로 나타났다.

특히, 민들레, 벌개미취는 도입야생초종인 큰달맞이에 비해서 생장력이 우수한 자생초종으로 조사되었다.

Ⅳ. 결 론

본 연구는 현재 관심이 증가되고 있는 옥상녹화와 관련된 연구의 일환으로 지금까지의 유사관련 연구가 주로 토양, 식재기반재 등의 생육자재 등에 치중되어 왔으며, 식물 특히 야생초화류에 대한 옥상지반에서의 적응성 및 적정초종의 선발과 관련된 연구가 매우 미진하다는 판단 하에 연구를 수행하게 되었다. 이는 오늘날 옥상녹화에 대한 접근이 도시생태계의 생물서식처 제공을 통한 생물다양성 증진이라는 현실을 고려해 볼 때 야생초화류의 도입은 매우 필요하면서도 의의가 있다고 판단된다. 본 연구결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 옥상환경에 적응력이 높은 야생초종들을 선발하고자 생육실험한 결과 파종량이 많을수록 상대적으로 발아정도가 높지 않았으며, 발아개체수가 많을 경우 오히려 개체경쟁에 의해 피복율이 낮아지는 경향이 공통적으로 나타났다.

2. 옥상녹화에 적합한 초종을 선발하기 위해 펄라이트를 배양토로 한 실험구에서는 기존에 지피효과가 우수하다고 알려진 민들레, 마타리, 벌개미취, 쑥부쟁이가 상대적으로 생육이 우수하였고 도입야생화인 달맞이와 큰달맞이에 비해서도 피복성이 좋아 생육특성만을 고려해 볼 때 옥상녹화용 자생초종으로 적합할 것으로 사료된다.

3. 버미큘라이트를 배양토로 한 실험구에서도 다른 초종에 비해 민들레, 개미취, 벌개미취, 큰달맞이, 쑥부쟁이의 발아세와 지상부의 수평생장(피복율)정도가 우수하여 생육특성만을 고려해 볼 때 옥상녹화용 자생초종으로 적절할 것으로 판단되었다.

따라서, 배양토를 달리했을 때도 마타리를 제외한 민들레, 벌개미취, 쑥부쟁이 등의 우리야생초화류와 달맞이, 큰달맞이 등의 도입야생초화류가 상대적으로 지상부 생육이 월등히 우수하였다. 특히, 민들레와 쑥부쟁이, 벌개미취 등의 자생초화류는 도입야생초에 비해서 생육이 우수한 초종으로 조사되었다.

본 연구는 단시간에 걸쳐 진행되었으므로 장기간에 걸쳐 이들에 대한 검증과 검토가 필요할 것으로 여겨지며 본 연구에 사용된 초종들 이외에도 다양한 자생초본들을 적용시켜 봄으로써 특별한 녹화 및 관리기술 없이도 옥상녹화용으로 적응성이 높은 초종들을 개발하고 적용시키는 연구들이 지속적으로 수행되어야 할 것이다.

인 용 문 헌

김귀곤 · 조동길. 2000. 생물다양성 증진을 위한 옥상 소생태 조성기술에 관한 이론적 고찰 및 사례적용 연구. 한국환경복원녹화기술학회지 3(1) : 38-51.

김도경 · 황지환. 2002. 인공지반에서 토양하중에 따른 건축구조물 골조원가의 비교연구. 한국조경학회지 29(6) : 72-81.

김유일 · 오정학 · 김인혜 · 윤홍범. 아파트 단지 인공지반의 계획적 평가에 관한 연구. 한국조경학회지 26(3) : 297-311.

대한주택공사 주택연구소. 1994. 아파트단지내 인공지반 조경녹화방안연구.

박종성. 2000. 옥상녹화 세덤(SEDUM) 신공법. EPLA 제 2호. pp. 92-95

방광자 · 이종석 · 이택주 · 강현경 · 설종호. 1998. 자생초본 식물의 녹화소재로서의 특성에 관한 연구. 한국환경복원녹화기술학회지 1(1) : 45-53.

심경구 · 허근영 · 강호철. 1999. 소성점토다공채 및 코코넛 피트를 이용한 인공지반용 혼합배지의 개발. 한국조경학회지 27(3) : 109-113.

안영희 · 이택주. 1997. 자생식물대백과. 생명의 나무

안원용 · 김동엽. 2001. 옥상녹화 후 인공토양의 이화학적 특성변화. 한국조경학회지 28(6) : 77-83.

이성기 · 류남형 · 허근영. 2002. 펄라이트로 조성된 토양층의 하중. 한국조경학회지 30(1) : 87-95.

이은엽 · 문석기. 1999 a. 인공지반의 토양조성과 토양심도가 중엽형들잔디의 생육에 미치는 영향. 한국환경복원녹화기술학회지 2(2) : 24-32.

이은엽 · 문석기. 1999 b. 인공지반용 식재용토의 배합이 목본식물의 생장에 미치는 영향. 한국환경복원녹화기술학회지 2(3) : 18-24.

이은엽 · 문석기. 2000 c. 옥상녹화공법의 배수층 구조별 식물생육효과. 한국환경복원녹화기술학회지 3(4) : 11-21.

전기성 · 우보명. 1999. 사면녹화용 외래초종과 재래 목 · 초본식물의 적정파종량 및 혼파비에 관한 연구(Ⅰ). 한국환경복원녹화기술학회지 2(2) : 33-42.

정정학 · 한인송 · 이성호. 2001. 자생숙근초화 및 바닥재의 종류가 뗏장형성에 미치는 영향. 한국환경복원녹화기술학회지 4(4) : 19-24.

최희선 · 이상수 · 이용범. 2001. 옥상정원에 이용가능한 혼합 인공토양의 종류 및 토심

에 따른 비비추의 생육반응. 한국조경학회지 29(3) : 46-54.

허근영 · 심경구. 2000. 인공지반의 녹화를 위해서 단용 또는 노지토양과 혼합하여 이용되는 인공토양의 특성. 한국조경학회지 28(2) : 28-38.

현대건설주식회사 기술연구소. 1997. 인공지반 조경녹화기술에 관한 연구.

劉軍 外. 1997. 植栽用土としての混合團粒性用土の 水分消費. 造園雜誌 60(5) : 477-480

http : //www.seedkorea.com

http : // www.taesung21.com

接受 2002年 5月 18日