

야생화 도입 초지의 생육특성, 식생비율 및 동물상에 관한 연구

김득수 · 이인덕* · 이형석**

Study on the Growth Characteristics, Botanical Composition and Fauna Distribution of Wildflower Pasture

Deuk Soo Kim, In Duk Lee* and Hyung Suk Lee**

Abstract

The purpose of this study was to suggest the possibility of utilizing the wildflower pasture for promoting public interest. Growth characteristics, botanical composition, fauna distribution on wildflower pastures were observed.

The experimental design included two treatments: native wildflower pasture(NWP, turf grasses 6 species + native wildflower 11 species) and introduced wildflower pasture(IWP, turf grasses 6 species + introduced wildflower 9 species). The field trials were carried out on the experimental pasture plots at Chungnam National University from 1997 to 2000.

The results obtained are as follows:

1. The flowering of wildflower was maintained continuously from May to September, and the colors of wildflowers varied seasonally during this period. With native flowers, however, *Hemerocallis fulva*, *Belamcanda chinensis* and *Aster koraiensis* showed problems in lately germination and early establishment. Meanwhile, Introduced wildflower showed not only excellent germination and early establishment compared to native flowers species but also maintained brighter colors. But *Coreopsis tinctoria*, *Achillea millefolium* and *Rudbeckia bicolor* had colonized at a higher height or possessed stronger rhizome.
2. The appropriate species of turf grass which maintained continuous seasonal distribution are thought to be tall fescue, perennial ryegrass, Kentucky bluegrass in NWP and IWP.
3. Botanical composition of wild flower in NWP was arranged in the order of *Achillea sibirica* > *Lotus corniculatus* var. *Japonicus* > *Dianthus chinensis* > *Plantago asiatica* > *Taraxacum platycarpum* > *Viola mandshurica* > *Aster koraiensis* > *Vicia tetasperma* > *Lespedeza stipulacea* > *Hemerocallis fulva*, respectively. The highest seasonal distribution of native wildflower, *Achillea sibirica* was in spring and summer, *Lotus corniculatus* var. *Japonicus* was in autumn.

Botanical composition of wild flower in IWP was arranged in the order of *Achillea millefolium* > *Coreopsis tinctoria* > *Silene armeria* > *Coreopsis lanceolata* > *Rudbeckia bicolor* > *Sanguisorba officinalis* > *Centaurea cyanus* > *Chrysanthemum leucanthemum* > *Dianthus petraeus*, respectively. The highest seasonal distribution of introduced wildflower, *Silene armeria* was in spring, *Achillea millefolium* was in summer, and *Coreopsis tinctoria* was in autumn.

청양농공업고등학교(Cheongyang Agriculture Technical Highschool, Cheongyang 345-801, Korea)

* 충남대학교 농과대학(College of Agriculture, Chungnam National University, Daejeon 305-764, Korea.)

**우송정보대학(Woosong Information College, Daejeon 300-715, Korea. E-mail. lovegrass@korea.com)

Wildflower in IWP showed 2.27 times higher distribution than that of native wildflower in NWP. Hence, as the first factor to consider for the distribution of the native wildflower pasture, it is necessary to select more native wildflower species in order to maintain the various colors, the botanical composition, and the seasonal distribution and lasting time of flowers in pastures.

4. The distribution of fauna on the ground of wildflower pasture, especially IWP, tended to be higher than that of conventional pasture.

In conclusion, wildflower pastures increased the number of fauna, and maintained flowering from spring to autumn. This result made the utilization of wildflower pasture for promoting the public interest to be expected. To distribute the wildflower pasture, however, it seems that the production of wildflower seed by means of cultivation and selection of more native wildflower species should be considered first above all the other factors.

(Key words : Wildflower pasture, Growth characteristics, Botanical composition, Fauna distribution)

I. 서 론

초지에 환경친화적인 야생화 및 야초류를 도입하여 조성한 야생화초지는 주변환경을 자연스러운 방법으로 아름답게 보존·정화할 수 있고, 휴식공간으로써의 역할을 수행할 수 있어 도시민의 삶의 질을 높이는 데 그 활용가치가 증대될 것으로 예견되고 있다.

유럽의 경우는 5개국의 음수원으로 이용되고 있는 알프스의 Boden 호수 주변은 물론이고, 호수의 발원지 주변을 환경 보존용 야생화초지로 조성하여 공익적인 효과를 얻고 있는 것은 좋은 사례 중의 하나라 하겠다.

환경보존용 야생화초지에 요구되는 야생화의 선정요건은 자생종으로 다년생이어야 하며, 상대적으로 수량이 많지 않아야 하고, 개화시기나 꽃 색깔 및 개화 지속기간 등이 계절에 따라 다양하게 분포되어야 하며, 한편으로 재생력과 경합력이 좋아야 하는데(Zobelt와 Simon, 1992, 1993^{h)}), Frame 등(1990)도 야생화초지 혼파조성시 많은 종류의 야생화가 정착과 영속성에서 문제점을 가지고 있다고 하여 초종 선정의 중요성을 강조하였다.

한편, 환경보존용 야생화초지에 요구되는 적절한 혼파조합의 식생비율은 야생화초류 40% + 화분과초류 40% + 두과초류 20% 라고 제시된 바 있으며(Schulz, 1987^{h,c)}), 파종량의 조절은 조성 대상지의 토양 및 기상환경 조건에 따라 조절하여 파종하는 것이 바람직하다고 보고된 바 있다(Kopp, 1984; Lehman 등, 1985; Hilderbrant, 1986; Hilderbrant와 Schulz, 1987; Schulz, 1987)

최근 우리나라에서도 수원 원예기술연구소(송,

1998), 충북 농업기술원, 구례 농촌기술센터 및 충남 산림환경연구소 등에서 자생 야생화에 대한 종자수집, 재배와 증식 및 활용기술에 대한 연구를 수행하고 있으며, 야생화초류의 개발방향에 대한 연구가 착수되고 있어(최, 2001; 홍, 2001) 조금씩 한국 자생식물의 중요성이 재인식되고 있으며, 한편으로 이러한 노력이 자생식물에 대한 유전자원의 확보라는 측면에서 그 중요성이 날로 강조되고 있는 것은 다행스러운 일이라 하겠다.

그러나 본 논문에서와 같이 초지에 야생화를 도입한 야생화 초지에 대한 연구는 아직까지 국내에서는 시도된 바가 없다. 다만 우리 나라에서도 최근 일부 공원이나 골프장 등지에서 제한적으로 하변초형의 초류와 야생화를 혼파하여 주변 경관과 환경을 아름답게 유지하고자 하는 기초적인 시도가 단편적으로 이루어지고 있다.

따라서 본 시험에서는 전보(김 등, 2001a)에 이어 국산 야생화초지 및 외국산 야생화초지의 개화시간, 개화지속 정도, 꽃의 색깔, 계절별 식생의 변화 및 초지에서의 동물상 등을 조사 분석하여 야생화 초지의 이용 목적과 지역 특성에 알맞는 야생화 혼파조합을 개발하고자 시험을 실시하였다.

II. 재료 및 방법

본 시험은 충남대학교 농과대학 초지 시험포장에서 1997년부터 2000년까지 수행하였다. 국산 야생화초지 및 외국산 야생화초지의 공시혼파조합, 파종방법, 시비관리, 토양과 초지내의 동물상을 비교하기 위한 관행혼파초지 및 하변초 혼파초지의

혼과조합, 시험기간중의 기상상황은 전보(김 등, 2001a)와 같다. 공시 야생화 및 야초 초종은 주요 산지 및 식물원에서 직접 수집하였으며, 환경보존용 초지에 적합한 혼과조합 선발을 위해 식물생육 조절실과 포장을 설치하였다.

생육특성 조사는 환경조절온실에서 상토와 흙을 섞어 넣은 비닐 pot에 공시한 야생화를 초종 별로 과중한 뒤 60일간(2월 16일~4월 16일) 생육시킨 유묘를 시험포장 내의 1m² pot에서 16주씩 4반복으로 이식하여 초고 및 개화특성을 계절별로 조사하였다. 꽃 색은 만개시의 색깔을, 개화 개시시기는 처음 개화한 날을 기록하였으며, 개화 말기는 꽃잎이 마지막 진 날을 기록하였다. 개화 지속일수는 개화 개시부터 개화 말기까지의 일수를 기록하였다. 계절별 식생조사는 turf grass의 경우 가로, 세로 50cm의 방형틀을 이용하여 식생을 분류하고, 건물 기준으로 식생 비율을 산출하였다. 야생화 및 두과목초의 식생분포는 1m²((1m×1m)의 방형틀을 이용하여 개체 수(포기 수)를 조사하였다.

계절별 초지에 분포된 동물상은 초지 유형별로 비교적 나비와 같이 큰 개체는 1m² 내에 분포된 총 개체 수를 1분간 목측으로 조사하였고, 멸구류와 같은 작은 개체는 900m²의 포충망을 이용하여 3반복으로 조사한 후 평균 개체 수를 1m²에 분포된 개체 수로 환산하여 기록하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 야초와 야생화의 초고 및 일반적 개화특성

가. 국산 야초 및 야생화

시험에 공시된 야초 및 야생화의 3년평균 초고 및 일반적 개화특성을 조사한 결과는 table 1과 같다.

톱풀(*Achillea sibirica*)은 초고가 66cm, 개화 개시시기는 5월 11일이었으며, 개화말기는 8월 6일로 조사되었다. 톱풀의 개화 지속기간은 87일이었으며, 꽃의 색깔은 백색이었다. 그러나 이(1969), 이(1982) 및 농진회(1990) 등은 톱풀의 개화 지속기간이 7~10월이라 기술한 바 있어 본 시험 결과와 다소 차이를 보였다.

매듭풀(*Lespedeza stipulacea*)은 초고가 61cm, 개화 개시시기는 8월 3일, 개화말기는 9월 3일, 개화

지속기간은 31일, 꽃 색깔은 연분홍이었다. 농진청(1973) 및 이(1982) 등은 매듭풀의 개화기간이 8~9월이라 하여 본 시험결과와 부합되었다. 그러나 고(1993)는 매듭풀의 개화기간이 8~10월이라 하여 본 시험결과보다 1개월이 길었다.

제비꽃(*Viola mandshurica*)은 초고가 21cm로 키가 작은 편이었으며, 개화 개시시기는 4월 16일, 개화말기는 5월 13일, 개화 지속기간은 27일로 짧았으며, 꽃 색깔은 백색, 자주색, 보라색이었다. 본 시험에서 조사한 개화기간은 이(1969), 농진청(1973), 이(1982) 및 농진회(1990) 등이 보고한 결과와 일치하였다.

질경이(*Plantago asiatica*)는 초고가 17cm로 키가 작았으며, 개화 개시시기는 5월 28일, 개화 말기는 7월 5일, 개화지속기간은 38일 이었으며, 꽃 색깔은 백색이었다. 그러나 이(1969), 농진청(1973) 및 이(1982) 등은 질경이의 개화기간이 6~8월이라 보고하여 본 시험결과와 차이를 보였다.

패랭이꽃(*Dianthus chinensis*)은 초고가 58cm이었으며, 개화 개시시기는 5월 29일, 개화 말기는 8월 11일, 개화 지속기간은 74일로 긴 편이었으며, 꽃 색깔은 홍자색, 진분홍이었다. 정 등(1998)는 패랭이꽃의 개화기간이 6월~8월, 꽃 색깔도 분홍색으로 보고한 바 있어 대체적으로 본 시험결과와 부합되었다.

민들레(*Taraxacum platycarpum*)는 초고가 16cm로 키가 가장 작았으며, 개화 개시시기는 4월 12일, 개화말기는 5월 8일, 개화 지속기간은 26일로 공시된 야생화 중에서 가장 짧았으며, 꽃 색깔은 황색이었다. 개화기간은 이(1969) 및 이(1982) 등이 보고한 결과와 일치되었으나, 김(1998)은 민들레의 개화기간이 3~5월이라 하여 1개월 정도 일찍 개화하였음을 보고하였다.

별노랑이(*Lotus corniculatus* var. *Japonicus*)는 초고가 62cm이었으며, 개화 개시시기는 5월 13일, 개화 말기는 9월 29일, 개화지속기간은 139일로 공시된 야생화 중에서 가장 개화기간이 오래도록 유지되었다. 꽃 색깔은 황색이었다. 농진청(1973) 및 이(1982) 등은 별노랑이의 개화기간을 6~8월이라 하였으나, 본 시험에서는 약 2개월 정도 개화기간이 연장되었다. 별노랑이는 엽색이 녹색으로 짙고, 개화기간이 5월 중순에서 9월 하순까지 유지되었을 뿐 아니라, 신(1998)이 보고한 바와 같이 건물수량과 사료가치도 우수한 것으로 보아 국산 야생화 초지를 조성하는 데 있어서 유망한 초종의 하

Table 1. Mean plant height and general characteristics of anthesis of native wildflowers in 1998~2000

Name of wildflower	Date of pre-anthesis	Date of post-anthesis	Longevity (date)	Color	Height (cm)
<i>Achillea sibirica</i>	11 May	6 Aug.	87	White	66
<i>Lespedeza stipulacea</i>	3 Aug.	3 Sep.	31	Pale yellowish pink	61
<i>Viola mandshurica</i>	16 Apr.	13 May	27	Moderate purple. White. Violet	21
<i>Plantago asiatica</i>	28 May	5 Jul.	38	White	17
<i>Dianthus chinensis</i>	29 May	11 Aug.	74	purplis red. strong pink	58
<i>Taraxacum platycarpum</i>	12 Apr.	8 May	26	Yellowish green	16
<i>Lotus corniculatus</i>	13 May	29 Sep.	139	Yellow	62
<i>Vicia tetasperma</i> *	23 Apr.	28 May	36	Reddish orange	45
<i>Hemerocallis fulva</i> *	25 Jun.	3 Sep.	70	Yellowish green	79
<i>Belamcanda chinensis</i> *	28 Jun.	26 Aug.	59	Moderate reddish orange	62
<i>Aster koraiensis</i> *	20 Jun.	23 Sep.	95	Pale purple	66

* observed two years.

나로 판단되었다.

얼치기완두(*Vicia tetasperma*)는 2년 평균 초고가 45cm로 키가 중간이었으며, 개화 개시시기는 4월 23일, 개화 말기는 5월 28일, 개화 지속기간은 36일 이었으며, 꽃 색깔은 자홍색이었다. 김(1998)은 얼치기완두의 개화기간이 4~5월이라 하여 본 시험결과와 일치하였으나, 농진청(1973) 및 이(1982) 등은 얼치기완두의 개화기간을 5~6월이라 하여 본 시험결과보다 약 1개월이 길었다.

원추리(*Hemerocallis fulva*)는 2년 평균 초고가 79cm로 키가 가장 컸으며, 개화시기는 6월 25일, 개화 말기는 9월 3일, 개화 지속기간은 70일, 꽃 색깔은 황색이었다. 이(1969), 이(1982) 및 농진회(1990) 등은 원추리의 개화기간이 6~8월이라 하여 본 시험결과보다 약 1개월이 길었다.

범부채(*Belamcanda chinensis*)는 2년 평균 초고가 62cm. 개화시기는 6월 28일, 개화 말기는 8월 26일, 개화 지속기간은 59일, 꽃 색깔은 황적색이었다. 이(1982) 및 농진회(1990) 등은 범부채의 개화기간이 7~8월이라 하여 차이가 없었다.

별개미취(*Aster koraiensis*)는 2년 평균 초고가 66cm, 개화시기는 6월 20일, 개화 말기는 9월 23일, 개화 지속기간은 95일, 꽃 색깔은 연자주색이

었다. 이(1969), 농진청(1973), 이(1982) 및 농진회(1990)에서 조사한 별개미취의 개화는 7~10월이라 하여 본 시험결과보다 약간 길었다.

이상의 결과로 보아, 공시 초종 중 초고가 가장 긴 야생화는 원추리였으며, 가장 짧은 야생화는 민들레로 야생화 초지를 조성할 때 초고가 너무 심한 차이를 보이는 초종은 초고를 고려하여 혼파 조합하는 것이 좋을 것으로 사료된다. 한편, 개화시기가 봄(4월~5월)에 시작되는 야생화는 톱풀, 제비꽃, 질경이, 패랭이꽃, 민들레, 벌노랑이 및 얼치기완두 등이었는데 이 중에서 5월까지 개화가 지속된 야생화는 제비꽃, 민들레, 얼치기완두 등이었고, 봄에 개화하였지만 여름(8월)까지 개화가 지속된 야생화는 톱풀, 패랭이꽃 및 범부채 등이었다. 그러나 4~6월경에 개화하여 가을(9월)까지 개화가 지속된 야생화는 벌노랑이, 원추리 및 별개미취로 조사되었다. 야생화 초지를 조성하는 데 있어 가장 중요한 것은 Zobel과 Simon(1992, 1993^{a,b})이 보고한 바와 같이 혼파한 야생화의 지속기간과 계절분포 및 꽃 색깔 등이라 할 수 있는데, 본 시험에서는 개화 지속기간은 야생화 7종이 8~9월초까지 개화를 유지하였으나 몇 가지 혼파 한국산 야생화 초종만으로는 국산 야생화 초지의

꽃 색깔, 지속기간 및 계절분포를 다양하고 균형 있게 유지하기는 어려웠다.

따라서 국산 야생화 초지를 잘 조성하여 유지하기 위해서는 무엇보다도 국내에서 자생하고 있는 야생화종에서 가능성이 있는 초종을 재배 증식하여 순도 높은 종자를 다량으로 확보하여 보급하는 것이 무엇보다도 선결해야 할 과제라 하겠다.

나. 외국산 야생화

외국산 야생화의 3년평균 초고 및 일반적인 개화특성은 table 2와 같다. 끈끈이대나물(*Silene armeria*)은 초고가 57cm, 개화시기는 5월 22일, 개화 말기는 7월 1일, 개화 지속기간은 40일, 꽃 색깔은 홍색이었고, 매년 종자가 낙종되어 다음해에 식생을 유지하였다.

기생초(*Coreopsis tinctoria*)는 초고가 103cm로 키가 큰 편이었으며 비바람에 의하여 도복되는 경향이 있었다. 개화시기는 6월 3일, 개화 말기는 8월 14일, 개화 지속기간은 72일이었으며, 꽃 색깔은 자갈색, 황색이었다. 김(1998)은 기생초의 개화기간이 7~10월이라 보고하고 있어 본 시험 결과보다 상당히 긴 것을 알 수 있었다.

서양톱풀(*Achillea millefolium*)의 초고는 65cm, 개화시기는 5월 23일, 개화 말기는 8월 17일, 개화 지속기간은 86일, 꽃 색깔은 백색과 분홍색이었다. 서양톱풀은 강력한 지하경을 가지고 있어 다른 초종을 억압할 것으로 생각된다. 따라서 파종량을 조절하여 혼파하는 것이 좋을 것으로 본다.

수레국화(*Centaurea cyanus*)는 초고가 104cm로 키가 큰 편이었으며, 개화시기는 5월 9일, 개화 말기는 6월 26일, 개화 지속기간은 49일이었으며, 꽃 색깔은 감청색, 청색이었다. 수레국화 역시 키가 크기 때문에 도복되는 경향이 심하였고, 주당 분얼경이 많아 수레국화 주변에 있는 다른 초종을 억압할 것으로 생각된다.

서양오이풀(*Sanguisorba officinalis*)은 초고가 94cm. 개화시기는 4월 20일, 개화 말기는 6월 2일, 개화 지속기간은 43일, 꽃 색깔은 자색이었다.

원추천인국(*Rudbeckia bicolor*)은 초고가 111cm로 키가 가장 컸으며, 개화시기는 6월 6일, 개화 말기는 8월 24일, 개화 지속기간은 79일이었다. 꽃 색깔은 황색, 자갈색이었다. 원추천인국 역시 주당 분얼경이 많고 강하여 주변의 다른 초종을 억압할 수 있다고 사료된다.

서양 패랭이꽃(*Dianthus petraeus*)은 초고가 26cm로 키가 공식 초종 중 가장 작았으며, 개화시기는 5월 2일, 개화 말기는 8월 9일, 개화 지속기간은 99일로 가장 오래 동안 개화가 지속되었다. 꽃 색깔은 분홍, 진분홍색이었다.

데이지(*Chrysanthemum leucanthemum*)는 초고가 90cm이었으며, 개화시기는 6월 6일, 개화 말기는 7월 28일, 개화 지속기간은 52일이었다. 꽃 색깔은 백색이었다.

금계국(*Coreopsis lanceolata*)은 초고가 41cm로 작은 편이었으며, 개화시기는 5월 22일, 개화 말기는 7월 25일, 개화 지속기간은 64일이었고, 꽃 색깔은 황색이었다. 김(1998)은 금계국의 개화기간이 6~9월이라 하여 본 시험에서 얻어진 결과보다 길었다.

이상의 결과로 보아 초고가 가장 긴 야생화는 원추천인국, 수레국화 및 기생초 등이었으며, 가장 작은 야생화는 패랭이 꽃이었다. 따라서 외국산 야생화 위주의 초지를 조성할 경우, 초고가 너무 극단적으로 차이가 있는 초종은 초종 선정시 고려하는 것이 좋을 것으로 사료된다.

개화시기가 봄(4~5월)인 야생화는 끈끈이대나물, 서양톱풀, 서양 패랭이 꽃, 금계국 등이었으며, 이들 야생화는 7월~8월까지 개화가 지속되었다. 6월에 개화하여 여름(8월)까지 개화가 지속된 야생화는 기생초, 원추천인국 등이었다. 그러나 가을(9월)까지 개화가 지속된 야생화는 연도에 따라 차이는 있지만 서양톱풀, 원추천인국, 패랭이꽃 등이었다.

외국산 야생화초지에서는 개화가 4월부터 9월까지 연도에 따라 다소의 차이는 있었으나 계절별로 비교적 다양하게 분포되었다. 그렇지만 기생초, 서양톱풀, 원추천인국 등은 초고가 크거나 강력한 분얼경으로 인해 다른 초종을 억압할 수 있어 파종량을 조절하여야 하겠다. 따라서 외국산 야생화초지에서도 계절별로 다양한 꽃을 장기간 지속하고 유지하기 위해서는 도입 야생화 초종의 가격, 초고, 경합력 등을 고려하여 폭 넓게 선택하여 혼파하는 것이 중요하다고 하겠다.

이상의 결과를 종합해 보면, 외국산 야생화는 이미 시판되어 보급된 종자를 구입하여 혼파하였기 때문에 일반적인 생육특성은 국내의 토양이나 기상조건에 따라 다소의 차이가 있을 것으로 보이지만 국산 야생화에 비하여 출현, 초기생육, 분얼 및 경합력이 좋은 편이었다.

Table 2. Mean plant height and general characteristics of anthesis of introduced wildflowers in 1998~2000

Name of wildflower	Date of pre-anthesis	Date of post-anthesis	Longevity (date)	Color	Height (cm)
<i>Silene armeria</i>	22 May	1 Jul.	40	Deep pink	57
<i>Coreopsis tinctoria</i>	3 Jun.	14 Aug.	72	Light red, yellowish green	103
<i>Achillea millefolium</i>	23 May	17 Aug.	86	White, pink	65
<i>Centaurea cyanus</i>	9 May	26 Jun.	49	Violate, blue	104
<i>Sanguisorba officinalis</i>	20 Apr.	2 Jun.	43	Light purplish red	94
<i>Rudbeckia bicolor</i>	6 Jun.	24 Aug.	79	Yellow, purplish pink	111
<i>Dianthus petraeus</i>	2 May	9 Aug.	99	Pink, strong pink	26
<i>Chrysanthemum leucanthemum</i>	6 Jun.	28 Jul.	52	White	90
<i>Coreopsis lanceolata</i>	22 May	25 Jul.	64	Yellow	41

따라서 국내에 적합한 국산 야생화 초지의 활용 기술을 보급하기 위해서는 우선적으로 혼파되는 야생화는 자생종으로 다년생이어야 하며 상대적으로 수량이 많지 않아야 하고 개화시기, 꽃 색깔, 개화지속시간이 계절에 따라 다양하며 재생과 결합력이 좋아야 할 것으로 사료되는 데 그 중요성에 대하여는 이미 Zobelt와 Simon(1992, 1993^{ab})이 보고한 바 있다.

최근 Thomet 등(1993)은 종자회사별로 시판되고 있는 환경보존형 야생화 초지의 조성에 알맞는 혼파조합에 대한 연구를 통하여 야생화 초지의 혼파조합 구성에 있어서 가장 중요한 요인은 개화시기, 색깔 및 계절 분포라고 하였고, Bielefeld(1987^a), Biskupek와 Isselstein(1991) 및 Tallowin 등(1995)은 야생화 초지의 생태 및 발아생리에 영향을 주는 요인 등을 구명하여 야생화 초지의 보급에 기여하고 있다. 따라서 국내에서도 이와 유사한 연구들이 하루빨리 수행되어 우리 나름대로의 기술 축적이 이루어져야 할 것으로 본다.

2. 초지 유형별 정착 상태

초지 유형별로 1997년 8월3일 파종한 뒤 30일과 71일 후에 조사한 초기 정착 상태는 Fig. 1에서 보는 바와 같다. 대체적으로 초기 정착상태는 양호한 편으로 나타났다. 국산 야생화 초지(NWP)의 경

우 혼파된 turf grass는 비교적 잘 정착하였으나, 국산 야생화는 초기정착과 생육이 더디고, 정착한 야생화초종도 한정되어 파종 후 30일에 조사한 정착 상태는 역시 빈 자리가 많이 나타났다. 그러나 71일 후에 조사한 정착 상태는 turf grass와 정착한 야생화의 분일로 인하여 양호한 편이었다.

외국산 야생화초지(IWP)의 파종 후 30일에 조사한 정착상태는 혼파된 turf grass보다 일부 기생초(*Coreopsis tinctoria*), 수레국화(*Centaurea cyanus*), 서양오이풀(*Sanguisorba officinalis*) 등과 같은 초기 생육이 빠른 야생화가 우점되었으며, 71일 후에 조사한 정착 상태는 혼파한 turf grasses나 다른 야생화초종에 비하여 이들 야생화 초종의 우점 경향이 뚜렷하였다. 이상의 결과로 보아, 초기 정착상태는 비교적 빈자리 없이 양호한 편이었다.

3. 야생화초지의 계절별 식생변화

계절별로 조사한 식생변화는 Fig. 2에서 보는 바와 같이 국산 야생화 초지(NWP)는 톱풀(*Achillea sibirica*), 패랭이꽃(*Dianthus chinensis*) 및 벌노랑이(*Lotus corniculatus* var. *Japonicus*) 등의 야생화의 생육이 원활하여 봄부터 가을까지 꽃을 유지하였으나, 혼파한 turf grass의 밀도가 높은 곳에서는 국산 야생화의 모든 초종이 고르게 출현하지 못하여 식생을 유지하지 못하였다. 특히 원추리

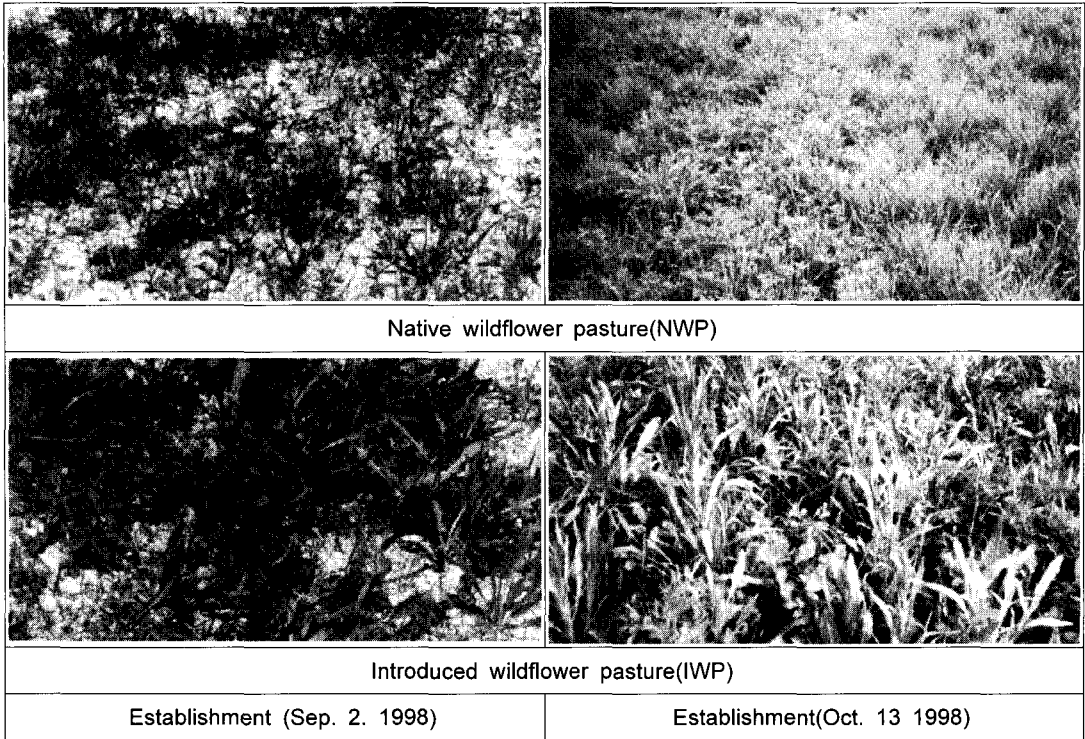


Fig. 1. Established status in 30-days(left) and 71-days(right) after seeding in different pastures.

(*Hemerocallis fulva*), 범부채(*Belamcanda chinensis*) 및 별개미취(*Aster koraiensis*) 등과 같이 발아, 정착이 느린 야생화 등은 2·3년차에 와서 초지에 출현하고 있어 이들 야생화는 시험이 종료된 2000년까지 개화하는 것을 보지 못하였다. Frame 등(1990)도 야생화 초지 조성 후 많은 종류의 야생화가 정착이 불량하고 영속성도 떨어져 야생화 초지 조성시 초종의 선발이나 혼파조합이 매우 중요함을 강조한 바 있다.

따라서 국산 야생화 초지를 개발하여 보급하기 위해서는 다양한 야생화의 특성을 고려한 종자의 증식 및 보급이 선행되어야 하겠으며 초기생육이 비슷한 초종끼리의 혼파도 고려하는 것이 좋을 것으로 사료된다.

이에 비하여 외국산 야생화초지(IWP)는 국산 야생화초지에 비하여 야생화의 식생도 다양하고, 초기생육이 모두 원활하였던 관계로 봄부터 가을까지 초지에서 혼파한 야생화가 화려하게 식생을 유지하였음을 확인할 수 있었으며, 혼파한 turf grasses와의 경합에서도 별다른 문제는 발견할 수

없었다. 그러나 외국산 야생화 중에서는 기생초(*Coreopsis tinctoria*), 수레국화(*Centaurea cyanus*) 및 원추천인국(*Rudbeckia bicolor*) 등과 같이 발아, 출현 및 초기생육이 왕성하거나 키가 큰 야생화는 야생화 초지의 식생 균형이나 야생화의 수직분포 상태를 고려하여 파종량과 혼파 여부 등을 검토하는 것이 좋을 것으로 사료된다.

따라서 야생화 초지를 봄부터 가을까지 야생화의 균형 잡힌 식생을 유지하기 위해서는 무엇보다도 지역별 적합한 야생화 초종의 선발, 환경 및 토양을 고려한 야생화의 보급이 선행되어야 하겠다. Kopp(1984), Lehmanu 등(1985), Hilderbrant(1986), Hilderbrant와 Schulz(1987), Schulz(1987) 및 Thomet 등(1993)은 시판되고 있는 환경보존형 야생화 초지의 혼파조합 구성에 대한 자료를 제시한 바 있으며, Arens(1983), Boeker(1983)는 습지, 경사지, 고도별로 적합한 야생화 초지의 혼파조합을 제시하였고, Schulz(1982, 1983, 1984, 1988)도 야생화 초종의 선발 및 혼파조합의 중요성을 강조한 바 있다. 따라서 목초와 혼파된 국산야생화가 잘

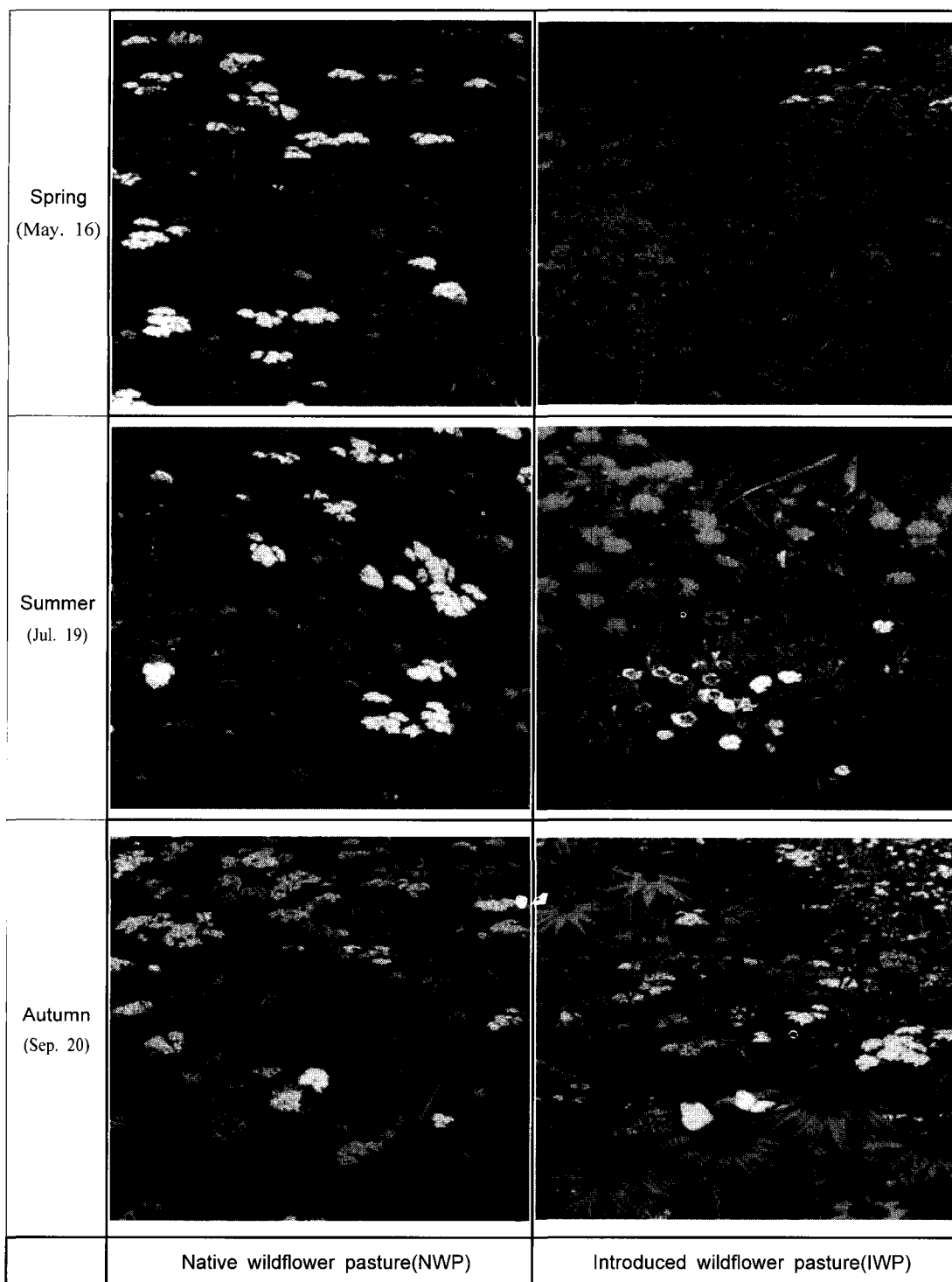


Fig. 2. Seasonal changes in the botanical composition in native wildflower(NWP) and introduced wildflower pastures(IWP).

정착하여 목적인 대로의 국산 야생화 초지를 조성하기 위해서는 정착이 잘되고, 경합력이 강한 야생화를 선발하고 이를 토대로 한 국산야생화의 다양한 혼파조합에 대한 폭넓은 연구 등이 추후 수행되어야 할 것으로 본다.

4. 야생화초지의 목초 및 야생화 식생비율

가. turf grass의 식생비율

국산 야생화 초지(NWP) 및 외국산 야생화초지(IWP)내 turf grass의 3년 평균 계절별 식생비율은 table 3과 같다. 봄철 및 여름철의 야생화초지(NWP, IWP)의 turf grass의 식생분포는 유사하게 나타났으나 가을철에서는 tall fescue(TF), perennial ryegrass(PR), Kentucky bluegrass(KB)가 다소 증가된 반면 redtop(RT)은 감소된 결과를 보였다. 전체적으로 보아 tall fescue, perennial ryegrass 및 Kentucky bluegrass는 계절에 관계없이 식생분포가 높고 고르게 나타난 결과도 보여 야생화 초지에 적합한 turf grass 초종으로 판단되었다.

그러나 야생화 초지에 적합한 turf grass의 혼파조합과 초종의 선정에 대하여는 동반 야생화의 종류와 혼파조합 등을 고려하여 추후 지역별로 폭넓은 연구가 뒷받침되어야 할 것으로 사료된다.

나. 두과목초 및 야생화의 식생분포

야생화 초지내 두과목초 및 야생화의 식생분포

(주/m²)는 table 4에서 보는 바와 같다. 봄철의 두과목초 및 야생화의 식생분포를 보면, 국산 야생화초지(NWP)의 경우 두과목초인 alfalfa(AA), red clover(RC), birdsfoot trefoil(BT) 및 black medic(BM)의 식생분포는 7~9주/m²의 범위로 초종간에 큰 차이가 없었다. 그러나 야생화의 식생분포는 강력한 지하경을 가진 톱풀(*Achillea sibirica*)이 13주/m²로 가장 많이 분포되었고, 다음이 페랭이꽃(*Dianthus chinensis*)으로 8주/m², 별노랑이(*Lotus corniculatus* var. *Japonicus*) 6주/m²의 순으로 분포되었으나, 그 외의 기타 국산 야생화의 식생은 1~4주/m²가 분포되어 겨우 명맥을 유지하는 정도로 식생분포가 낮은 편이었다.

봄철 외국산 야생화초지(IWP)의 경우 두과목초는 6~12주/m²의 식생분포를 나타내었다. 야생화의 식생분포는 1년차에 정착과 초기생육이 왕성하였던 끈끈이대나물(*Silene armeria*)이 41주/m²로 가장 많이 분포되었고, 다음이 강력한 지하경을 가진 서양톱풀(*Achillea millefolium* L.)이 31주/m²로 다른 야생화초종에 비하여 많이 분포되었으며, 초기 정착이 느린 데이지(*Chrysanthemum leucanthemum*)는 2주/m²로 가장 낮게 분포되었다.

결과적으로 보면, 봄철 국산야생화는 발아와 초기생육 및 경합력이 외국산 야생화에 비하여 상대적으로 낮아서 총 국산 야생화는 40주/m²가 분포되었던 반면에, 외국산 야생화는 111주/m²로 국산 야생화에 비하여 약 3배정도 높은 식생분포를 나타내었다. 이는 외국산 야생화의 경우 이미 시판되어 수요자에게 공급될 만큼 개량 및 재배방법이

Table 3. Seasonal changes of mean botanical composition(%) of turf grasses from wildflower pasture types during 1998~2000

Pasture	Season	Botanical composition					
		TF	PR	KB	RT	RF	CB
NWP	Spring	25	33	20	13	5	4
	Summer	25	34	18	13	5	5
	Autumn	30	35	19	6	5	5
IWP	Spring	25	33	13	12	8	5
	Summer	28	33	14	12	8	5
	Autumn	27	38	17	8	5	5

NWP; Native wildflower pasture, IWP; Introduced wildflower pasture. TF; tall fescue, PR; perennial ryegrass, KB; Kentucky bluegrass, RT; redtop, RF; red fescue, CB; creeping bentgrass.

Table 4. Seasonal changes of mean botanical composition(plant No./m²) of wildflowers and legume species from wildflower pasture types during the 1998~2000

Pasture	Season	Botanical composition													
		AA	RC	BT	BM	AS	VT	LCJ	VM	HF	AK	DC	TP	LS	PA
NWP	Spring	7	9	7	9	13	1	6	3	1	1	8	4	1	2
	Summer	6	9	2	4	35	3	10	2	1	3	6	4	4	6
	Autumn	6	10	2	2	3	2	11	5	1	3	3	4	1	6
IWP		AA	RC	BT	BM	SA	AM	CC	CT	RB	CL	SO	COL	DP	
	Spring	12	10	6	6	41	31	5	13	5	2	5	7	2	
	Summer	5	8	1	1	9	42	7	33	7	3	6	9	3	
	Autumn	5	11	1	1	6	41	2	49	7	3	5	4	3	

NWP; Native wildflower pasture, IWP; Introduced wildflower pasture.

AA; alfalfa, RC; red clover, BT; birdsfoot trefoil, BM; black medic, AS; *Achillea sibirica*, VT; *Vicia tetasperma*, LCJ; *Lotus corniculatus* var. *Japonicus*, VM; *Viola mandshurica*, HF; *Hemerocallis fulva.*, AK; *Aster koraiensis.*, DC; *Dianthus chinensis*, TP; *Taraxacum platycarpum*, LS; *Lespedeza stipulacea*, PA; *Plantago asiatica.*, SA; *Silene armeria*, AM; *Achillea millefolium*, CC; *Centaurea cyanus*, CT; *Coreopsis tinctoria*, RB; *Rudbeckia bicolor*, CL; *Chrysanthemum leucanthemum*, SO; *Sanguisorba officinalis*, COL; *Coreopsis lanceolata.*, DP; *Dianthus petraeus*.

확립된 반면에, 국산 야생화는 발아, 초기생육 등에서 문제가 많아 야생화 초지의 조성 과 식생유지는 다소의 어려움이 있다고 하겠다.

여름철의 두과목초 및 야생화의 식생분포를 보면, 국산 야생화초지의 경우 두과목초 식생분포는 2~9주/m²의 범위로 봄철에 비하여 birdsfoot trefoil 과 black medic이 감소되었다. 그러나 야생화의 식생분포는 강력한 지하경을 가진 톱풀이 35주/m²로 가장 많이 분포되었고, 다음이 벌노랑이 10주/m²이 있으며, 패랭이꽃과 질경이(*Plantago asiatica*)가 각각 6주/m² 순으로 분포되었다. 그 외의 기타 국산 야생화초종은 1~4주/m²가 분포되어 겨우 명맥을 유지하는 정도로 식생분포가 낮은 결과를 보였다.

한편, 여름철 외국산 야생화초지에서는 두과목초의 식생분포가 1~8주/m²의 범위를 보였는데, 봄철에 비하여 birdsfoot trefoil과 black medic이 각각 1주/m²로 감소되었다. 그러나 야생화는 봄철에 많이 분포되었던 끈끈이대나물이 9주/m²로 가장 많이 감소된 반면에, 강력한 지하경을 가진 서양톱풀과 기생초(*Coreopsis tinctoria*)가 각각 42주/m², 33주/m²로 증가되었다(Frame 등, 1990).

결과적으로 여름철에도 국산 야생화초지의 국산 야생화는 74주/m²가 분포되었던 반면에, 외국산 야생화초지의 외국산 야생화는 119주/m²로 국산 야

생화에 비하여 역시 봄철과 같이 높은 식생분포를 나타내었다.

가을철 두과목초 및 야생화의 식생분포를 보면, 국산 야생화초지의 경우 두과목초의 식생분포(주/m²)는 2~10주/m²의 범위로 여름철에 비하여 큰 차이가 없었다. 그러나 야생화의 식생분포는 벌노랑이가 11주/m²로 가장 많이 분포되었고, 여름철에 많이 분포되었던 톱풀은 3주/m²로 급격히 감소되었다. 질경이는 6m²로 여름철과 차이가 없었으나, 제비꽃(*Viola mandshurica*)은 5주/m² 증가되었다. 그 외의 기타 국산 야생화는 1~4주/m²가 분포되어 겨우 명맥을 유지하는 정도였다.

한편, 가을철 외국산 야생화초지의 경우 두과목초의 식생분포는 1~11주/m²의 범위로 여름철에 비해 큰 변화가 없었다. 그러나 야생화는 여름철에 비해 수레국화(*Centaurea cyanus*)가 급격히 감소된 반면 기생초는 49주/m²로 급격히 증가되었다. 원추천인국(*Rudbeckia bicolor*) 및 서양요이풀(*Sanguisorba officinalis*)은 각각 7 및 5주/m²로 큰 차이가 없으며 금계국(*Coreopsis lanceolata*)과 데이지는 각각 4m², 3주/m²로 가을철에도 가장 식생분포가 낮은 결과를 보였다.

결과적으로 가을철에도 총 국산 야생화는 39주/m²가 분포되었던 반면에, 생육이 빠른 외국산 야

생화의 식생분포는 120주/m²로 국산야생화에 비하여 약 3배정도의 높은 식생 분포를 보였다. 이와 같이 야생화 초지에서 야생화의 식생분포는 그 식물의 종류 및 특성에 따라 차이가 크게 나타났는데, Frame 등(1990)도 야생화 혼파초지에서 서양톱풀과 같은 초종은 생육이 왕성하여 우점하였던 반면, 조성후 초기 정착 및 영속성에서 문제가 발생되었던 초종도 관찰되었다고 하여 본 시험결과와 유사한 경향을 보고한 바 있다.

이상의 결과를 검토해 볼 때, 외국산 야생화초지를 조성하는 데는 큰 어려움이 없을 것으로 보이며, 다만 국내의 토양과 기상여건을 고려한 야생

화 초지에 적합한 외국산 야생화초종의 도입과 연구가 뒷받침되어야 하겠으며, 국산 야생화 초지를 잘 조성하기 위해서는 무엇보다도 자생 야생화에 대한 폭 넓은 기술축적과 함께 값싸고 순도 높은 종자의 확보와 공급이 선행되어야 할 것으로 판단된다(Zobel과 Simon 1992, 1993^{*)}

5. 초지의 동물상

초지의 지상부에 분포된 양서류 및 곤충상을 조사한 시험결과는 table 5와 같다. 꿀벌에는 꿀벌(*Apis mellifica*), 멸구(*Nilaparvata lugens*), 방아깨비

Table 5. Distribution of fauna on the ground in different pastures during the various seasons in 2000

Season	Pasture	Species of insects											Sum
		PX	AR	LA	OV	AL	GS	NL	PA	BI	AM	HA	
Spring	COP	0	0	0	2	4	1	6	0	0	0	0	13
	BOP	0	5	0	3	6	2	9	2	0	15	0	42
	NWP	0	4	0	3	5	1	8	1	1	15	1	39
	IWP	1	6	1	3	6	2	9	2	1	17	2	50
	Mean	0	4	0	3	5	2	8	1	1	12	1	37
Summer	COP	0	0	0	6	8	2	17	1	0	0	0	34
	BOP	0	3	1	9	11	4	28	3	0	17	1	77
	NWP	0	5	0	8	11	5	32	2	1	18	1	83
	IWP	0	5	0	11	14	5	31	3	1	19	2	91
	Mean	0	4	0	9	11	4	27	2	1	14	1	73
Autumn	COP	0	0	0	3	0	0	33	0	0	0	0	36
	BOP	0	0	0	5	1	0	34	0	0	0	0	40
	NWP	0	2	0	4	2	0	31	0	0	8	0	47
	IWP	0	2	0	3	2	0	30	0	0	6	0	43
	Mean	0	1	0	4	1	0	32	0	0	3	0	41

COP; Conventional pasture. BOP; Bottomgrass pasture, NWP; Native wildflower pasture, IWP; Introduced wildflower pasture.

PX; 호박벌(*Papilio xuthus* Linnaeus), AR; 배추흰나비(*Artogeia rapae* Linnaeu, LA; 부전나비(*Lycæides argyronomon* Bergsträsser), OV; 벼메뚜기(*Oxya velox* Fabricius), AL; 방아깨비(*Acrida lata* Motschulsk), GS; 여치(*Gampsocleis sedakovi obscura* Walker), NL; 멸구(*Nilaparvata lugens* Stal), BI; 노린재(*Bombus ignitus* Smith), AM; 꿀벌(*Apis mellifica* Linne), PA; 노린재(*Palomena angulosa* Motschulsky), HA; 청개구리(*Hyla arborea japonica* Günther).

(*Acrida lata*), 배추흰나비류(*Artogeia rapae*)의 순으로 초지유형에 관계없이 이들 개체수가 많이 출현되었다. 총 동물 분포 개체 수는 관행 혼파초지(COP)가 13개체로 가장 적었던 반면에 외국산 야생화초지(IWP)는 50개체로 가장 많은 분포를 보였으며, 한번초 혼파초지(BOP)와 국산 야생화 초지(NWP)는 각각 42개체와 39개체가 분포되었다.

야생화가 개화되었고, 곤충의 활동과 이동이 활발한 여름철의 초지유형별 동물개체수 역시 관행 혼파초지가 34개체인데 비하여 외국산 야생화초지에서는 91개체로 가장 많았으며, 한번초 혼파초지와 국산 야생화초지는 각각 77개체와 83개체가 조사되었다.

다른 계절에 비해 멀구류가 30~34개체로 높은 분포상태를 보인 반면에, 기타 동물의 분포 개체수는 대체적으로 감소되는 양상을 보인 가을철의 초지유형별 동물개체수도 역시 야생화 초지가 관행 혼파초지나 한번초 혼파초지에 비하여 총 동물의 분포 개체 수가 많았다.

이상의 결과로 보아, 야생화 초지(NWP, IWP)는 계절에 관계없이 관행 혼파초지나 한번초 혼파초지에 비하여 분포된 동물의 개체 수가 많았는데 Pfiffner 등(2000)도 야생화가 다양한 초지는 동물들에게 서식지를 제공하여 풍부한 동물상을 이룬다고 보고하여 본 시험결과와 부합되었다.

IV. 적 요

본 연구는 국산 야생화초지(Native wildflower pasture; NWP, turf grass 6종 + 국산야생화 11종) 및 외국산 야생화초지(Introduced wildflower pasture; IWP, turf grass 6종 + 외국산야생화 9종)를 조성하여 계절별 개화시간, 개화지속 정도, 꽃의 색깔, 식생변화 및 초지에서의 동물상 등을 조사 분석하여 야생화초지의 개발에 필요한 초종 선발 및 구성, 혼파조합 등의 기초자료를 얻고자 실시하였다. 시험은 충남대학교 농과대학 초지 시험포장에서 1997년 8월부터 2000년 12월까지 수행하였으며 시험결과는 다음과 같다.

1) 야생화의 개화는 5월에서 9월까지 연속적으로 유지되었으며 꽃색깔은 비교적 다양하게 유지되었다. 국내산 야생화의 경우 개화기간이 가장 긴 것은 벌노랑(*Lotus corniculatus* var. *Japonicus*)이었고, 원추리(*Hemerocallis fulva*), 범부채(*Belamcanda chinensis*), 별개미취(*Aster koraiensis*) 등은 발

아 및 정착이 느려 문제가 있었다. 외국산 야생화의 경우 국내산 야생화에 비해 초기생육 및 정착이 양호했으며, 꽃색깔도 화려하게 유지되었으나 기생초(*Coreopsis tinctoria*), 서양톱풀(*Achillea millefolium*), 원추천인국(*Rudbeckia bicolor*) 등은 초고가 크거나 강력한 지하경으로 우점되는 경향이 있었다

2) 야생화 초지(NWP, IWP)의 적합한 turf grasses는 계절별로 고른 식생을 유지한 tall fescue, perennial ryegrass, Kentucky bluegrass라 생각된다

3) 국산 야생화초지의 식생분포는 톱풀(*Achillea sibirica*) > 벌노랑이(*Lotus corniculatus* var. *Japonicus*) > 패랭이꽃(*Dianthus chinensis*) > 질경이(*Plantago asiatica*) > 민들레(*Taraxacum platycarpum*) > 제비꽃(*Viola mandshurica*) > 별개미취(*Aster koraiensis*) > 얼치기완두(*Vicia tetasperma*) > 매듭풀(*Lespedeza stipulacea*) > 원추리(*Hemerocallis fulva*) 순이었다. 봄철과 여름철에는 톱풀이, 가을철에는 벌노랑이가 가장 높은 분포를 나타냈으며 계절별로 일정한 분포를 유지한 것은 민들레였다. 한편, 외국산 야생화초지는 서양톱풀(*Achillea millefolium*) > 기생초(*Coreopsis tinctoria*) > 끈끈이대나물(*Silene armeria*) > 금계국(*Coreopsis lanceolata*) > 원추천인국(*Rudbeckia bicolor*) > 서양오이풀(*Sanguisorba officinalis*) > 수레국화(*Centaurea cyanus*) > 데이지(*Chrysanthemum leucanthemum*) > 서양패랭이꽃(*Dianthus petraeus*) 순이었다. 봄철에는 끈끈이대나물, 여름철에는 서양톱풀이 가을철에는 기생초가 가장 높은 식생분포를 나타내었다. 3년 평균 총 야생화의 식생분포는 외국산 야생화초지가 국산 야생화초지에 비해 2.27배 정도 높은 분포를 보여 다양한 국산야생화 초종도입과 선발 및 순도 높은 종자의 확보가 국산 야생화초지를 보급을 위해 우선적으로 선결해야할 과제라 하겠다.

4) 야생화 초지(NWP, IWP)는 관행 혼파초지나 한번초 혼파초지에 비하여 동물상이 다양하고 많이 분포되었으며, 그중 외국산 야생화초지의 동물개체수가 가장 많게 나타났다.

이상의 결과를 종합할 때, 야생화 초지는 봄부터 가을까지 야생화가 지속되었고, 양서류 및 곤충의 개체 수가 증가되었던 것으로 보아 야생화초지의 공익적인 측면에서의 활용 가능성도 클 것으로 기대된다고 하겠다. 그러나 국산 야생화초지를 널리 보급하기 위해서는 무엇보다도 자생 야생화의 생육특성을 고려하여 다양하게 선발해야 하고 재배증식을 통한 순도 높은 종자의 확보와 보

급이 선행되어야 할 것으로 사료된다.

V. 인 용 문 헌

1. Arens, R. 1983. Überlegungen zur "Ökowie" aus der Sicht der Grünlandkunde. Das Gartenamt. 32:319-322.
2. Bielefeld, A. 1987^a. Blumenwiesen " - pflanzensoziologisch richtig". Neue Landschaft 2:88-95.
3. Bielefeld, A. 1987^b. Blumenwiesen" - 19 Ackerkräuter und Wiesenblumen auf dem prüfstand. Rasen-Turf-Gazon 4:99-104.
4. Biskupek, B. und J. Isselstein. 1991. Einfluß von Licht auf die Keimung verbreiteter Grünlandkräuter unterschiedlicher Herkunft. Mitt. Ges. Pflanzenbauwiss. 4:171-174.
5. Boeker, P. 1983. Versuche mit Blumenrasenmischungen. Rasen-Turf-Gazon. 14, 13-17.
6. Frames J., G. E.D. Tiley., N. Gaborcik., V. Krajcovic and M. Zimkova. 1990. Herbage productivity of a range of wildflower mixtures under two management systems. Soil-Grassland-Animal relationships. Proceeding of 13th general meeting of the European Grassland Federation. Volume 2. 359-363.
7. Hildebrandt, K. 1986. Keimung und Anfangsentwicklung einiger aus dauernder Grünlandkräuter. Diplomarbeit am Inst. f. pflanzenbau, Lehrstuhl f. Grünlandlehre(Prof. Dr. H. Jacob) der Universität hohenheim (75 Seiten).
8. Hildebrandt, K. und H. Schulz. 1987. Ansaatprüfungen mit einigen ausgewählten Kräutern; Zeitschrift für Vegetationstechnik 10(im Druck).
9. Kopp, D. 1984. Erfahrungen mit Blumenwiesen und naturnahen Vegetationsbeständen in Wiesbaden. Neue Landschaft 29:727-730.
10. Lehmanu, J., E. Meister, and W. Dietl. 1985. Nährwert von Wiesenkräutern. Schweizer Ldw. Forschung 24:237-259.
11. Pfiffner, L., H. Luka, P. Jeanneret, and B. Schupbach. 2000. Effekte ökologischer Ausgleichsflächen auf die Laufkaferfauna. Agrarforschung. 7(5):212-217.
12. Schulz, H. 1982. Alternative ansaaten für landschaftsrassen und Erholungsgrün. Z. Vegetationst. 5:10-15.
13. Schulz, H. 1983. Die botanische Zusammensetzung der Rasenflächen auf dem Gelände der IGA in München 1983. Rasen-Turf-Gazon 14 u. 15:91-96 u. 25-29.
14. Schulz, H. 1984. Anlage von Blumenwiesen. Laufener Seminarbeiträge, 6:45-60.
15. Schulz, H. 1987^a. Prüfung einiger für Kräuterrasen geeigneter Pflanzenarten. Rasen-Turf-Gazon 2:50-54.
16. Schulz, H. 1987^b. Kräuterrasen aus Dauergrünland und alten Grünlandflächen. Deutscher Gartenbau 3:151-153.
17. Schulz, H. 1987^c. Neuanlage eines Kräuterrasens. Deutscher Gartenbau 4:228-231.
18. Schulz, H. 1988. Kräuterrasen als alternative Rasenalage; Rasen-Turf-Gazon 1:5-13.
19. Tallowin J.R.B., A.J. Rook and S.K.E. Brookman. 1994. The effects of osmotic pre-sowing treatment on laboratory germination in a range of wildflower species. Annals of Applied Biology. 124(2):363-370.
20. Thomet, P., Thomet, E. und St. Odermatt. 1993. NARA-Entwicklung eines alternativen Gerbrauchsrassen mit flachwüchsigen Ökotypen von Kräutern und Leguminosen. Rasen-Turf-Gazon. 3: 56-63.
21. Zobelt, U. und U. Simon. 1992. Zur Ansaat und Etablierung von Blumenwiesenmischungen. onderheft Landw. Jb.(im Druck)
22. Zobelt, U. und U. Simon. 1993^a. Zur ansaat und Etablierung von Blumenwiesen schungen. 36. Jahrestagung der AG Grünland u. Futterbau in der Ges. f. Pflanzenbauwissenschaften vom 27. - 29.8. 1992. in Stuttgart-Hohenheim. p 225-229.
23. Zobelt, U. und U. Simon. 1993^b. Phänologische Entwicklung verschiedener Blumenwiesenmischungen im Verlauf einer Vegetationsperiode. 37. Hahrestagung der AG Grünland u. Futterbau in der Ges. f. Pflanzenbauwissenschaften vom 26. ~ 28.8. 1993. in Husum. p 133-139.
24. 고경식. 1993. 야생식물 생태도감. 우성문화사. 서울. pp 1~464.
25. 김득수, 이인덕, 이형석. 2001a. 야생화 도입 초지의 건물 수량 및 품질에 관한 연구. 한국초

- 지학회지 21(3):115-122.25.
26. 김태정. 1998. 한국의 자원식물. 서울대학교 출판부. 서울. p 1-335.
 27. 농촌진흥청. 1973. 초자원도감. 서울신문사. 서울. pp 1-259.
 28. 농촌진흥회. 1990. 한국의 자생식물. 삼화인쇄주식회사. 서울. pp 1-376.
 29. 송정섭. 1998. 유망 자생식물의 종류 및 특성. p 1-11. 원예연구소. 수원.
 30. 신정남. 1998. 야생 버어드풋 트레포일의 건물수량, 생육특성 및 사료적인 가치. 한국초지학회지 18(2):129-132.
 31. 이승윤. 1969. 야생 식용식물도감. p 1-141. 임업시험장. 서울.
 32. 이창복. 1982. 대한식물도감. 향문사. 서울. p 1-999.
 33. 정연권. 1998. 자생화의 대량 번식기술. 구례군 농업기술센터. 구례. p 1-4.
 34. 최주건, 2001. 야생식물의 개발방향. 서울여자대학교외. 우리나라 자생 화훼식물의 개발방향 세미나 자료집. 32-36.
 35. 홍영표, 2001. 자생식물중 화훼화 가능 종류에 대한 재고. 서울여자대학교 외. 우리나라 자생 화훼식물의 개발방향 세미나 자료집. 39-56.