

## 잔디밭 雜草防除를 위한 選擇性 除草劑의 開發에 관한 研究

韓 成 洙\*

### Development of Selective Herbicide for Control of Weeds in Turf

Han, Seong Soo\*

#### ABSTRACT

This study was carried out to investigate the growth of Korean lawn grass (*Zoysia japonica* Steud.), pennncross bentgrass (*Agrostis palustris* Huda) and seaside bentgrass (*Agrostis* spp.) under application of 21 pre- and post-emergence herbicides and the weeding effect of 14 annual and 4 perennial weeds with them for the purpose of the systematic chemical weed control in turf. The results obtained were as follows;

1. Napropamide, napropamide + triclopyr and benefin were safe for Korean lawn grass and two kinds of bentgrasses when they were treated at 4 and 25 days after transplanting of turfgrasses. Simazine, lenacil and bentazon inhibited the growth of bentgrasses, but not Korean lawn grass.
2. The preemergence application of simazine, benefin and napropamide + simazine showed excellent control for *Digitaria sanguinalis*, *Cyperus amuricus*, *Chenopodium album*, *Portulaca oleracea* and *Centipeda minima*. Lenacil was excellent for control of all the tested weeds except *Chenopodium album*, napropamide excellent for them except *Cyperus amuricus* and *Portulaca oleraces*, and bentazon good for them except *Digitaria sanguinalis*. When simazine was treated with either napropamide or triclopyr at preemergence of weeds, weeding effect increased without inhibition of lawn growth.
3. The postemergence application of mecoprop, bentazon, benefin + dicamba and benefin + mecoprop was safe to bentgrasses. All the tested postemergence herbicides except simazine + atrazine did not inhibit the growth of Korean lawn grass.
4. Other postemergence herbicides mecoprop and triclopyr were excellent for the control of *Echinochloa crusgalli* and those except benefin and mecoprop excellent for *Kummerovia striata*. *Digitaria sanguinalis* was controlled by treating with all the tested post emergence herbicides and *Cyperus amuricus* controlled only by bentazon.
5. The growth rates of bentgrasses treated with simazine, lenacil and napropamide + simazine were lower than that of hand-weeded check, and those of benefin, bentazon, napropamide, napropamide + triclopyr, stomp, bensulide and triclopyr were higher than that one when applied at spring season. Korean lawn grass growth appeared to be good under application of all the tested preemergence herbicides at spring. Lanacil and bentazone showed poor control of *Echinochloa crusgalli*, and bensulide showed poor control

\*全北, 560-756. 裡里, 圓光大學校 農科大學 農化學科

\*Dept. of Agricultural Chemistry, Coll. of Agriculture, Wonkwang University, Iri 510, Jeonbug, Korea

of *Erigeron canadensis*. Also, napropamide and bentazon were not good for *Kummerovia striata* control. However, at the respective rates of all the tested herbicides, these three weeds were greatly controlled by 85-100% of weeding effect.

6. At the application of autumn season, bentazon, napropamide, pendimethalin, benefin, napropamide + triclopyr, bensulide and triclopyr seemed to be safe against three kinds of turfgrasses. But simazine, napropamide + simazine inhibited the growth of bentgrasses except Korean lawn grass. In terms of weed control performance, triclopyr was poor for controlling *Echinochloa crusgalli* and bentazon and stomp for *Poa annua*, napropamide, benefin and bensulide for *Stellaria medica*. *Stellaria uliginosa* and *Cerastium caespitosum* were well controlled by all the tested preemergence herbicides.
7. Korean lawn grass was safe when paraquat and glyphosate were treated at the dormant season of turfgrass. These herbicides showed excellent control of *Poa annua* but poor control of perennials in order of *Trifolium repens* < *Miscanthus sinensis* < *Calystegia japonica* < *Artemisia asiatica*.
8. In field test, all of 19 herbicides seemed to be safe when treated at Korean lawn grass. All of 10 preemergence herbicides were excellent for controlling annual weeds, but poor for perennial ones. All of 9 postemergence herbicides showed a excellent control for broad-leaf weeds.

## 緒 言

고속도로 및 일반도로 주변이나 분리대, 하천부근의 잔디밭, 공원, 제방, 운동경기장, 주택단지 및 공간내 잔디밭, 비행장, 골프장, 묘지 등 잔디밭은 많으며 공해로부터의 탈피와 자연보존 및 자연보호, 전 국토의 공원화와 미화계획, 국민생활 수준 향상에서 비롯되는 레크레이션 지역의 잔디밭 조성에 따라서 잔디의 조성 면적은 수만 정보에 이를 것으로 추정되며 앞으로도 더욱 증가추세에 달할 것으로 예상된다.

잔디밭에서 잡초는 잔디와 경합하여 잔디의 퇴화를 초래할 뿐만 아니라 景觀을 크게 손상시키는 물론 운동 경기장이나 골프장에서는 경기에 큰 지장을 초래하기 때문에 잔디밭 잡초방제는 중요한 관리 작업 중의 하나이다. 또한 잔디밭에서의 제초작업은 농경지와는 달리 일년 내내 실시해야 하기 때문에 막대한 노동력과 비용을 투입하지 않으면 안된다.

선진 외국에서는 잔디재배 기술의 확립은 물론 잔디밭 잡초방제를 위해서 다양한 選擇性 除草劑를 사용하여 효율적이고 합리적인 綜合防除 體系를 실행하고 있으나,<sup>2,3,4,5,6,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20</sup> 우리나라에서는 잔디재배 기술은 상당한 수준이나 잔디밭 잡초방제에 관한 연구 결과는 많지 않으며,<sup>1,7</sup> 잔디밭 잡초방제용 제초제로 2~3종이 권장되고 있지만 殺草 스펙트럼의 單純化 및 藥害 등으로 거의

사용하지 않고 있어 손제초에 의존하고 있는 형편이므로 막대한 노동력 부족현상을 초래하고 있는 실정이다.

따라서 본 연구에서는 잔디밭 잡초방제를 합리적이고 체계적으로 행하기 위한 選擇性 除草劑의 개발과 제초제에 의한 잡초방제 방법을 추구할 목적으로 미등록 제초제와 등록된 제초제 및 이들의 混合劑 등 21종을 대상으로 寒地型 잔디 2종과 暖地型 잔디 1종, 그리고 잔디밭 優占草種 18종을 대상으로 잔디 이식 후 4일 및 25일 후 잡초 발아전에 처리를 하였다. 또한 잡초발생 후 莖葉處理를 실시하였으며, 계절에 따라 발생하는 잡초를 방제하기 위해 봄, 가을 및 잔디休眠期에 제초제를 살포하였고 아울러 포장 적응실험을 행하여 잔디에 대한 생육 혹은 약해와 제초효과를 검토하였는 바 그 결과를 보고하는 바이다.

## 材料 및 方法

### 1. 실험재료

본 연구에 사용된 21종의 單劑, 混合 또는 組合 처리한 제초제는 각 제초제 공히 3약량 수준으로 3반복 처리를 하였다. 土壤검 莖葉處理 除草劑는 simazine 50 WP, simazine + atrazine (40 + 4) WP, pendimethalin 31.7 EC, lenacil 80 WP, bentazon 50 WP, bensulide 50 WP, atrazine 47.5 WP, napropamide 50 WP, triclopyr 43.8 L, benefin 19.4 EC, napropamide 50 WP + simazine 50

Table 1. Physico-chemical properties of soil used

Division	soil texture	Particle size distribution (%)			pH (1:5)	OM (%)	C.E.C. (me/100g)	P.A.C. (mg/100g)
		Sand	Silt	Clay				
Field Test	SL	57.9	30.6	11.5	4.8	0.45	6.4	420.19
Green House Test	SL	50.8	35.8	13.4	5.3	0.40	8.6	406.80

WP, napropamide 50 WP+triclopyr 43.8 L 등 13종이었으며 莠葉處理 除草劑는 MCPA 19.5 L, dicamba 50 L, mecoprop 50 L, paraquat 24.5 E-C, glyphosate 30.5 EC, BPA 15 L(MCP Na 8.3 + MCP K 1.8 + TBA 4.9%), trimac F 43.87 L (2,4-D 27.25 + MCPA 13.86 + MDBA 2.76%), benefin 19.4 EC + mecoprop 50 L, benefin 19.4 EC + dicamba 50 L 등 9종을 일본 우쓰노미야대학 잡초방제연구실 Dr. Yasutomo Takeuchi로부터 분양받아 사용하였다.

공시잔디는 寒地型 잔디 2종(penncross bentgrass, seaside bentgrass)과 暖地型 잔디 1종(Korea lawn grass; *Zoysia japonica* Steud.)의 종자를 구입하여 85년 9월 24일 파종한 다음 2중 비닐 온실 내에서 재배한 잔디를 뿌리와 지상부를 3cm 정도로 잘라서 86년 5월 14일에 표면적 540cm<sup>2</sup>의 포트에 일정량씩 이식하여 기초실험을 행하였다. 포장실험에서는 한국잔디만 공시되었다. 전 실험 기간동안의 잔디조성 및 관리는 常法<sup>3)</sup>에 준하여 실시하였다.

공시잡초는 잔디밭 우점잡초 1년생 14종과 다년생 4종을 공시하였다. 공시토양의 이화학적 성질은 표 1에 나타낸 바와 같으며 기초 및 포장실험 토양 모두 유기물함량이 낮은 사양토였다.

## 2. 실험방법

### 實驗 1) 잔디 이식후 토양처리에 의한 잔디생육 및 제초효과 실험

잔디를 포트에 이식하고 충분히 관수한 다음 잡초종자를 파종하고 종자가 섞인 표토를 수집하여 복토하였다. 4일 후에 토양처리 제초제 10종을 각각 3약량 수준별로 200ℓ/10a의 물에 희석하여 토양표면 및 잔디에 고루 분무 살포하였다. 약제 처리 후 20일 후에 약해 및 제초효과를 遠觀調査하여

40~45일 후에 조사한 생육 및 제초효과 결과정리에 참고하였다. 생육 및 제초효과는 잔디와 잔존잡초의 지상부를 잘라 건물중을 조사하여 관행구에 대한 잔디의 생육율과 무처리구에 대한 잡초방제율(%)을 구하였다.

### 實驗 2) 잔디 완성 후 처리 방법별 생육 및 제초효과 실험

#### (1) 잡초 발생 전 토양처리 실험

잔디 이식 후 25일 후에 10종의 공시 제초제를 2.5.1의 실험방법에 준하여 처리하여 잔디의 생육 및 제초효과를 평가하였다.

#### (2) 잡초 발생 후 경엽처리 실험

잡초가 발생하여 0.5-1.5엽기가 되었을 때 경엽 처리제 10종을 2.5.1의 실험방법에 준하여 처리하여 생육 및 제초효과를 평가하였다.

### 實驗 3) 처리 시기별 잔디 생육 및 제초효과 실험

봄 처리는 전년도에 옮겨 심은 잔디 포트에 87년 1월 31일 이중비닐을 씌우고, 2월 12일에 잡초종자를 파종하였으며 2월 16일에 제초제를 처리하였다. 가을 처리는 86년 9월 23일에 잔디를 깎고, 9월 27일에 잡초종자를 파종하였으며 제초제 처리는 10월 1일에 행하였다. 한국 잔디 휴면기시에 86년 11월 25일 비선택성 제초제 paraquat와 glyphosate를 처리하였다. 약제처리, 잔디의 생육 및 제초효과 평가는 2.5.1의 방법에 준하여 실시하였다.

### 實驗 4) 포장실험

전북 이리시 공업단지내에 소재한 한국 잔디 포장에 구당 면적 1m<sup>2</sup>로 난괴법 3반복을 설정하였다. 제초효과 평가를 위해 기성초 제거 후 잡초종자 또는 종자가 섞인 표토를 뿌린 후 10종의 토양점 경엽처리제는 4일 후에 9종의 경엽 처리제는 잡초 2-3엽기시에 각 제초제의 표준약량 200ℓ/10a

의 물에 희석하여 분무 살포하여 약제처리 35-40 평가하였다.  
일 후에 약해 및 제초효과를 5 단계(0-4)로 달관

Table 2. Growth of lawn treated with preemergence herbicides at 4 and 25 days after transplanting of turf

Herbicides	Rate g/10a (prod.)	Growth rate of turf(%)					
		4 DAT			25 DAT <sup>a)</sup>		
		Z	P	S	Z	P	S <sup>b)</sup>
Simazine 50WP	200	104.7	0	0	106.6	0	0
	300	76.0	0	0	101.2	0	0
	400	28.3	0	0	97.2	0	0
Simazine+ Atrazine (40+4)WP	200	37.0	0	0	106.3	0	0
	300	3.1	0	0	101.5	0	0
	400	0	0	0	98.7	0	0
Lenacil 90WP	150	100.7	4.8	6.0	107.1	0	0
	200	100.8	3.3	0	108.7	0	0
	250	86.2	3.4	0	105.6	0	0
Bentazon 50WP	200	110.2	88.6	69.5	106.4	101.0	102.4
	400	105.9	80.8	56.6	104.6	101.2	101.3
	600	92.5	78.9	53.9	105.5	100.6	101.1
Atrazine 47.5WP	200	37.0	0	0	36.5	0	0
	300	20.9	0	0	23.7	0	0
	400	15.7	0	0	18.4	0	0
Napropamide 50WP + Simazine 50WP	100 + 200	97.9	0	0	36.9	0	0
	150 + 150	99.2	42.9	0	52.0	49.6	0
	200 + 100	114.2	60.3	33.1	41.6	52.0	24.7
Napropamide 50WP	200	108.2	106.2	106.5	106.3	101.7	102.6
	300	105.4	106.0	103.5	107.2	100.2	104.0
	400	103.1	97.4	98.7	100.7	100.3	103.7
Napropamide 50WP + Triclopyr 43.8L	100 + 200	102.6	103.9	103.5	105.2	100.0	101.3
	150 + 150	101.2	109.0	107.4	108.5	101.5	100.2
	200 + 100	100.5	103.1	103.8	107.4	100.0	101.0
Triclopyr 43.8L	300	109.7	107.8	101.4	110.0	101.7	102.1
	400	107.1	107.9	99.3	107.6	101.0	103.2
	500	100.8	101.1	95.7	104.0	100.2	101.5
Benefin 19.4EC	1500	109.1	108.2	109.5	106.6	102.1	103.0
	2000	103.5	108.6	108.8	107.5	102.0	102.5
	2500	104.1	107.6	108.0	104.1	101.3	102.2
Hand Weeded	-	100	100	100	100	100	100
Weedy Check	-	84.2	74.3	72.3	86.5	80.7	81.2

a) DAT: Days After Transplantation

b) Z: *Zoysia japonica* Steud (Korean lawn grass)  
P: Penncross bentgrass (*Agrostis palustris* Huds)  
S: Seaside bentgrass (*Agrostis* spp.)

## 結果 및 考察

### 1. 잔디 이식 후 土壤藥 莖葉處理 除草劑에 의한 잔디생육 및 제초효과

잔디 이식 직후와 잔디 活着 후 제초제에 의한 잡초방제를 검토하기 위하여 잔디이식 후 4일 후 및 잔디 活着 時期인 잔디 이식 후 25일 후에 한국잔디 (*Zoysia japonica*)와 벤투그래스 2종(Penncross bentgrass, Seaside bentgrass)에 대하여 토양경 경염처리제의 단일, 혼합 또는 조합처리하여 관행구의 잔디 건물 중에 대한 처리구의 생육을 나타낸 결과는 표 2와 같다.

#### 1) 잔디 이식 후 4일 후 처리에 의한 생육

표 2에서 볼 수 있는 바와 같이 simazine은 저약량인 200g/10a 제품량에서 한국잔디에 대하여 생육증가를 보였으나 이보다 높은 약량에서는 생육감소를 가져왔으며, 벤투그래스 2종은 저약량에서도 완전히 枯死되었다. Atrazine 단제 및 이와 simazine 과의 합제는 200 - 400g/10a 약량에서 공시잔디 모두를 거의 枯死狀態에 이르게 하였으며, lenacil 150 - 200g/10a 약량과 napropamide + simazine 100 + 200g, 150 + 150g, 200 + 100g/10a 의 조합처리에서는 한국잔디가 관행구와 비슷한 생육을 나타냈고 벤투그래스는 약량수준에 따라 차이가 있기는 하지만 심한 억제 또는 고사상태에 이르렀다. Bentazon은 200 - 600g/10a 약량에서 한국잔디의 생육을 감소시키지 않았으나 벤투그래스에 대해서는 11-46%의 생육 억제현상을 일으켰다. 한편, napropamide 200 - 400g/10a 및 이와 triclopyr 와의 100 + 200g, 150 + 150g, 200 + 100g 조합처리, triclopyr 300 - 500g/10a, benefin 1500 - 2500g/10a 약량에서 공시잔디 모두 慣行에 對比하여 100% 이상의 생육율을 나타내었다.

#### 2) 잔디 이식 후 25일 후 처리에 의한 생육

잔디에 따라 다르겠으나 보통 이식한 후 4-6주가 되면 活着이 된다고 한다.<sup>1)</sup> 따라서 활착이 될 무렵 잔디 이식 후 발생한 잡초를 제거한 다음 제초제를 처리하여 잡초방제를 하기 위한 일환으로 잔디에 대한 제초제의 약해 유무를 점검하였다. 그 결과 전반적으로 볼 때 잔디 이식 후 4일 후 처리와 비슷한 경향이였다. 즉 atrazine 및 napropamide + simazine 처리에서는 한국잔디에 대해서 심한 생

육억제현상을 나타냈고 벤투그래스에 대해서는 완전히 枯死되었다. 기타 공시약제는 한국잔디에 대해서 慣行區와 비슷하거나 다소 높은 생육율을 나타냈다. Simazine, atrazine, simazine + atrazine 및 lenacil은 각각의 처리 약량 수준에서 벤투그래스를 완전히 枯死시켰으나 bentazon, napropamide, napropamide + triclopyr, triclopyr 및 benefin의 각 처리약량 수준에서 공시잔디 3종에 대하여 생육 감소없이 안전하였다. 본 실험에서는 잔디 이식 후 4일 후 25일 후 triclopyr의 토양경 경염처리 결과에서 벤투그래스에 약해가 발생하지 않았으나 Takematsu 등<sup>17)</sup>은 본 약제를 경염처리할 때 벤투그래스에 약해가 발생한다고 하여 相反된 결과를 가져왔는데, 이는 본 실험에서 약제처리 당시 비교적 저온이어서 완전 활착이 덜 되었고 뿌리와 잎을 3cm 정도로 잘라서 이식한 관계로 잔디의 약제에 대한 吸收移行의 차이 때문에 나타난 결과라 사료된다.

#### 3) 잔디 이식 후 잡초 발생전 토양 처리에 의한 제초효과

禾本科 바랭이(*Digitaria saguinalis*), 沙草科 방동사니(*Cyperus amuricus*), 慶葉雜草인 명아주(*Chenopodium album*), 쇠비름(*Portulaca oleracea*), 중대가리풀(*Centipeda minima*)의 발생전에 10종의 제초제를 3농도 수준으로 처리하여 放任區의 건물중에 대한 처리구의 방제율을 산출하여 나타낸 결과는 표 3과 같다. Benefin, simazine, atrazine 및 simazine + atrazine은 각각의 처리약량 수준에서 바랭이, 방동사니, 명아주, 쇠비름, 중대가리풀 등 공시초종 모두 90-100%의 우수한 효과로 防除되었다. Lenacil 150-250g/10a 제품약량에서 명아주는 전혀 방제되지 않았으나 기타 공시초종은 93-100% 방제되었으며 bentazon 200-600g/10a 약량에서 바랭이를 79-90% 방제하였으나 기타 초종은 완전히 방제되었다. Napropamide 200-400g/10a 약량에서는 바랭이와 방동사니를 100% 방제하였으나 광엽잡초는 전혀 방제하지 못하였다. 그러나 그의 조합처리인 napropamide + simazine 100 + 200g/10a 약량에서는 공시초종 모두에 대해 90.4-100%의 우수한 방제율을 나타냈다. 또한 Triclopyr는 방동사니와 쇠비름은 거의 방제할 수 없었으나 napropamide와 조합처리 함으로써 방동사니는 82-100%가, 쇠비름은 30-44%가 방제되었다. 따라서 본 실험 결

Table 3. Weed control treated with preemergence herbicides in turf

Herbicides	Rate g/10a (prod.)	Weed control rate(%) to weedy check				
		Grasses	Sedges	Broad-leaves		
		D.s*	Cy.a	Ch.a	P.o	C.m
Simazine 50WP	200	95	100	100	100	100
	300	100	100	100	100	100
	400	100	100	100	100	100
Simazine + Atrazine	200	100	100	100	100	100
	300	100	100	100	100	100
	400	100	100	100	100	100
Lenacil 80WP	150	92.7	100	0	100	100
	200	96.0	100	0	100	100
	250	99.7	100	0	100	100
Bentazon 50WP	200	79.0	100	100	100	100
	400	86.4	100	100	100	100
	600	90.0	100	100	100	100
Atrazine 47.5WP	200	90.5	100	100	100	100
	300	97.4	100	100	100	100
	400	100	100	100	100	100
Napropamide 50WP + Simazine 50WP	100 + 200	100	100	100	100	90.4
	150 + 150	100	100	100	100	82.1
	200 + 100	99.5	100	70.5	64.5	78.4
Napropamide 50WP	200	98.2	100	0	0	0
	300	98.2	100	0	0	0
	400	99.3	100	0	0	0
Napropamide 50WP + Triclopyr 43.8L	100 + 200	96.1	82.2	100	43.7	100
	150 + 150	96.6	92.4	85.3	34.6	87.5
	200 + 100	95.9	100	80.2	30.2	75.2
Triclopyr 43.8L	300	95.3	0	100	0	100
	400	94.4	0	100	0	100
	500	95.9	0	100	68.5	100
Benefin 19.4EC	1500	99.2	100	100	100	100
	2000	99.4	100	100	100	100
	2500	99.6	100	100	100	100
Weedy Check	-	0	0	0	0	0

\* D.s : *Digitaria sanguinalis* Scopol  
 Cy.a : *Cyperus amuricus* Max.  
 Ch.a : *Chenopodium album* L.

P.o : *Portulaca oleracea* L.  
 C.m : *Centipeda minima* Al.

과로 볼 때 광엽을 방제하기 위해서는 잔디의 약해와 관련하여 잔디에 안전성이 있고 광엽잡초의 방제력이 약한 napropamide 에 살초효과는 좋으나 약해가 발생하기 쉬운 simazine 을 조합처리함으로써 相互 弱點을 보완하는 상세한 연구가 필요하다.

2. 잔디 완성 후 경엽처리 제초제에 의한 생육 및 제초효과  
 경엽처리 제초제 10 종을 한국잔디 1 종과 벤투그래스 2 종의 잔디 및 피(*Echinochloa crusgalli*), 바랭이, 방동사니, 매듭풀(*Kummerovia striata*)

Table 4. Lawn growth and weeding effect treated with postemergence herbicides at 0.5-1.5 leaf stage of weed

Herbicides	Rate g/10a (prod.)	Growth rate of turf(%)			Weeding effect(%)			
		Z	P	S <sup>a)</sup>	E.c	D.s	C.a	K.s <sup>b)</sup>
MCPA 19.5L	1000	97.7	92.3	97.4	98.4	56.4	0	84.6
	1500	98.5	93.0	93.6	97.6	57.2	0	92.3
	2000	99.8	91.4	04.3	100.0	61.6	0	100
BPA 15L	1000	102.6	97.4	103.6	92.0	56.4	0	100
	1500	96.3	99.0	98.1	97.7	84.6	0	100
	2000	96.1	98.7	98.0	99.6	83.2	0	100
Trimac F 43.87L	600	99.6	93.7	99.8	84.1	74.0	0	100
	800	98.5	91.0	99.2	93.5	80.1	0	100
	1000	95.5	90.0	99.4	96.6	88.5	76.3	100
Simazine + Atrazine (40 + 4) WP	300	68.1	0	0	98.2	28.9	0	100
	500	57.9	0	0	100.0	83.8	43.9	100
	700	29.6	0	0	100.0	91.3	68.4	100
Dicamba 50L	200	106.6	101.0	98.3	96.1	63.1	0	100
	300	102.3	100.7	94.5	94.7	65.3	0	100
	400	99.1	100.0	94.3	98.9	73.3	0	100
Triclopyr 43.8L	300	105.0	42.0	46.9	57.6	73.9	0	100
	400	101.6	37.8	42.5	63.6	76.5	0	100
	500	99.9	43.3	23.4	80.2	77.2	0	100
Mecoprop 50L	300	100	100.4	100.8	42.7	82.2	0	85.7
	600	100.5	100.7	100.5	71.9	82.9	0	90.1
	900	95.2	100.2	99.9	80.4	100.0	0	93.3
Bentazon 50WP	600	103.6	99.4	102.0	90.7	63.5	100	0
	900	101.2	99.5	101.2	94.3	69.5	100	0
	1200	101.5	96.9	100.9	98.2	82.0	100	64.1
Benefin 19.4EC + Mecoprop 50L	800 + 200	105.7	100.5	100.3	94.2	83.4	0	77.4
	600 + 300	102.8	99.9	99.4	86.9	81.9	0	80.5
	400 + 400	101.5	100.5	99.5	86.0	83.5	0	81.3
Benefin 19.4EC + Dicamba 50L	800 + 150	103.0	100.7	101.6	91.4	80.2	0	100
	600 + 200	106.8	100.0	99.6	95.8	79.8	0	100
	400 + 250	106.3	100.6	99.6	93.2	73.8	0	100
Hand Weeded	-	100	100	100	100	100	100	100
Weedy Check	-	86.3	84.7	83.5	0	0	0	0

a) Z: *Zoysia japonica* Stead.

P: Penncross bentgrass

S: Seaside bentgrass

b) E.c: *Echinochloa crusgalli* Beauv.

D.s: *Digitaria sanguinalis* Scopol

C.a: *Cyperus amuricus* Max.

K.s: *Kummerovia striata* Schindler

등 4종의 잡초에 대하여 처리한 후 잔디의 생육과 제초효과를 평가한 결과는 표 4와 같다.

1) 잔디의 생육

Mecoprop 300 - 900 g/10a, bentazon 600 - 1200 g/10a, benefin + mecoprop 800 + 200 g,

600 + 200 g, 400 + 400 g/10a 및 benefin + dicamba 800 + 150 g, 600 + 200 g, 400 + 250 g/10g의 제초약량 수준에서 3종의 공시잔디에 대하여 99% 이상의 높은 생육율을 나타냈다. 그러나 simazine + atrazine 합제의 한국잔디에 대한 생

옥물은 상당히 低調하였고 벤틀그래스에 대해서는 완전 枯死시키는 결과였다. Triclopyr 300 - 500 g 처리는 한국잔디에 대해 높은 생육율을 보였으나 벤틀그래스에 대해서는 23.4 - 46.9%의 低調한 생육율을 나타내 竹松 등<sup>17)</sup>의 결과와 유사하였다. Dicamba 200 - 400 g/10 a 약량 수준에 대한 한국잔디와 Pennncross bentgrass의 생육은 慣行에 비하여 떨어지지 않았으나 seaside bentgrass의 생육은 2 - 6% 정도 떨어졌다. MCPA 1000 - 2000 g, BPA 1000 - 2000 g, trimac F 600 - 1000 g/10 a에서 한국잔디에 0.5 - 2%의 근소한 생육 감소를 보였으나 벤틀그래스에는 10% 미만의 생육 감소 현상을 나타내 竹松 등<sup>17, 18)</sup>이 벤틀그래스에 약해가 크다고 지적한 바와는 多少 차이를 가져 왔다.

## 2) 제초효과

廣葉雜草에는 感受性を 보이고 禾本科 잡초에는 耐性を 나타내는 것으로 알려진<sup>17, 18)</sup> MCPA, BPA, trimac F, dicamba 및 bentazon은 각각의 처리 약량에서 피에 대한 방제율이 90 - 100% 이었고, 바랭이에 대해서는 50 - 88.5%의 방제율을 나타냈다. 이는 본 실험에서 처리 시기가 0.5 - 1 엽기로 빨랐기 때문인 것으로 사료되며, 따라서 빠른 시기에 처리하면 狹葉雜草에 대한 이들 약제의 제초효과도 다소 기대할 수 있을 것으로 판단된다. 한편, triclopyr와 mecoprop는 피에 대한 방제율이 43 - 80%이었으나 바랭이에 대해서는 74 - 83%의 방제율로 피보다는 약간 높은 방제효과를 나타냈다. Benefin에 dicamba나 mecoprop를 混用하였을 때 禾本科에 대한 방제율이 dicamba 또는 mecoprop 단제 처리시보다 다소 상승되는 결과를 나타냈는데 이는 토양처리 제초제인 benefin이 잡초경엽 처리시기가 빠르면 생육기 처리 효과도 어느 정도 있는 것을 시사해 준 결과라 할 수 있다. 방동사나를 방제할 수 있는 약제는 bentazon이었고 이외의 약제는 전혀 효과가 없었으며 매듭풀에 대해서는 bentazon 처리에서 거의 효과가 없었고 benefin + mecoprop 혼합처리에서 77.4 - 81.3%의 방제율을 나타냈으며 MCPA, BPA, trimac F, simazine + atrazine, dicamba, triclopyr, benefin + dicamba, mecoprop 등은 처리 약량에 관계없이 85 - 100%의 우수한 방제율을 나타냈는데, 이는 竹松 등<sup>12)</sup>이 매듭풀에 대해 경엽 처리한 결과와 유사하였다.

## 3. 春期 토양처리 제초제에 의한 잔디의 생육 및 제초효과

봄에 발생하는 잔디밭 1년생 잡초 방제를 목적으로 전년도에 이식한 한국잔디, 벤틀그래스와 인위적으로 공시한 피, 망초(*Erigeron canadensis*), 매듭풀을 대상으로 토양처리 제초제 10종을 3약량 수준으로 처리하여 조사한 잔디 생육과 제초 효과는 표 5에 나타난 바와 같다. 표 5에서 보는 바와 같이 잔디의 생육은 벤틀그래스에 대해서 처리약량에 따라 simazine이 40 - 86%, napropamide + simazine 조합처리가 72.5 - 99%, lenacil이 88 - 92%의 생육율로 多少의 억제현상이 있으나 이들 약제도 한국잔디에 대해서는 慣行區보다 비슷하거나 높은 생육율을 나타냈다. 기타 bentazon, napropamide, napropamide + triclopyr, pendimethalin, benefin, bensulide, triclopyr는 각각의 처리 약량 수준에서 한국잔디 및 벤틀그래스 모두에 대해 慣行區와 비슷하거나 다소 높은 생육율을 나타내 高度의 安全性이 인정되었다.

한편, 잡초 방제율을 보면 피에 대해서 pendimethalin 300 - 500 g/10 a 製品量, benefin 1500 - 2500 g, bensulide 1500 - 2500 g 약량에서 100%의 방제율이었고, simazine, napropamide와 simazine 또는 triclopyr와의 조합처리, triclopyr, napropamide는 각 제초제의 3약량 수준에서 86 - 97%의 우수한 살초효과를 나타냈으며, lenacil 150 - 150 g/10 a 및 bentazon 200 - 600 g/10 a의 약량 수준에서 72 - 86%의 방제율로 비교적 좋은 효과였다. 망초에 대한 방제효과는 bensulide가 다소 低調하였을 뿐 기타 공시 약제는 모두 100%의 방제율이었다. 매듭풀의 방제효과는 simazine, lenacil, benefin, bensulide, triclopyr 각각의 처리 약량에서 그리고 napropamide + simazine 100 + 200 g와 150 + 150 g/10 a 약량에서 우수하였고, napropamide는 35 - 64%의 低調한 방제율을 나타냈으며, napropamide + triclopyr 조합처리와 pendimethalin의 경우는 각각의 3처리 약량 수준에서 92 - 100%의 우수한 효과를 나타냈다.

竹松 등<sup>17)</sup>은 triclopyr가 경엽처리 효과만 있는 것으로 보고하였으나 본 실험 결과에서는 草種에 따라서 토양처리 효과도 크게 나타나고 있음을 알 수 있었다.



Table 5. Turf growth and weeding effect treated with preemergence herbicides at spring season.

Herbicides	Rate g/10a (prod.)	Growth rate of turf(%)			Weeding effect(%)		
		Z	P	S <sup>a)</sup>	E.c	Eri.c	K.s <sup>b)</sup>
Simazine 50WP	200	101.0	85.7	82.2	85.5	100	100
	300	99.6	65.5	76.2	92.5	100	100
	400	99.5	40.1	73.1	92.6	100	100
Lenacil 80WP	150	105.7	91.2	92.1	76.7	100	100
	200	104.8	88.1	91.4	83.8	100	100
	250	104.0	87.8	91.8	85.9	100	100
Bentazon 50WP	200	104.6	105.8	103.5	72.4	100	0
	400	102.7	101.2	103.7	81.8	100	0
	600	101.9	101.1	102.9	85.7	100	0
Napropamide 50WP+Simazine 50WP	100+200	100.7	73.7	72.5	89.9	100	100
	150+150	100.8	90.2	86.3	88.6	100	100
	200+100	104.9	98.6	98.7	96.5	100	81.2
Napropamide 50WP	200	107.8	100.9	100.2	98.2	100	35.4
	300	107.1	100.8	100.3	98.2	100	58.3
	400	106.5	100.2	99.0	99.3	100	63.8
Napropamide 50WP+Triclopyr 43.8L	100+200	101.5	103.7	102.7	96.1	100	100.0
	150+150	103.9	104.5	98.4	96.6	100	98.9
	200+100	100.9	104.7	98.3	95.9	100	95.1
Pendimethalin 31.7EC	300	104.0	105.2	103.8	100	100	90.3
	400	103.6	105.7	103.1	100	100	92.1
	500	103.6	105.7	102.7	100	100	95.7
Benefin 19.4EC	1500	107.8	106.0	103.4	100	100	100
	2000	103.4	107.0	103.4	100	100	100
	2500	103.4	106.5	104.5	100	100	100
Bensulide 50EC	1500	103.5	107.5	107.8	100	26.6	100
	2000	104.7	105.5	106.1	100	51.6	100
	2500	100.7	105.0	104.2	100	69.4	100
Triclopyr 43.8L	300	104.3	102.8	105.7	95.3	100	100
	400	101.7	101.5	101.5	94.4	100	100
	500	101.5	102.6	100.7	95.9	100	100
Hand Weeded	-	100	100	100	100	100	100
Weedy Check	-	90.4	84.1	85.2	0	0	0

a) Z: *Zoysia japonica* Steud.  
P: Penncross bentgrass  
S: Seaside bentgrass

b) E.c: *Echinochloa crusgalli* Beauv.  
Eri.c: *Erigeron canadensis* L.  
K.s: *Kummerovia striata* Schindler

4. 秋期 토양처리 제초제에 의한 잔디의 생육 및 제초효과

가을에 발생되는 일년생 잡초를 방제하기 위하여 잔디 3종과 禾本科 雜草인 독새풀(*Alopecurus aq-*

*ualis*), 새포아풀(*Poa annua*) 그리고 廣葉 雜草인 냉이(*Capsella bursa-pastoris*), 별꽃(*Stellaria media*), 벼룩나물(*Stellaria uliginosa*), 점나도나물(*Cerastium caespitosum*) 등 6종을 대상으로 10

Table 6. Turf growth and weeding effect treated with preemergence herbicides at Autumn season

Herbicides	Rate g/10a (prod.)	Growth rate of turf (%)			Weed control rate(%)					
		Z	P	S <sup>a)</sup>	Grasses		Broad leaves			
					A.a	P.a	C.b	S.m	S.u	C.b <sup>b)</sup>
Simazine 50WP	200	103.5	66.1	59.7	100	100	100	100	100	100
	300	97.3	40.8	29.5	100	100	100	100	100	100
	400	94.9	36.8	0	100	100	100	100	100	100
Lenacil 80WP	150	107.2	70.8	72.1	97.7	100	68.5	100	97.3	100
	200	106.5	52.8	71.6	98.9	100	88.8	100	100	100
	250	104.2	48.7	45.7	100	100	93.8	100	100	100
Bentazon 50WP	200	101.5	98.4	100.5	71.2	12.9	97.4	68.8	99.1	99.1
	400	100.9	97.2	100.3	79.3	20.8	100	73.9	100	100
	600	100.2	94.6	100.5	92.3	21.3	100	100	100	100
Napropamide 50WP+Simazine 50WP	100+200	101.4	49.9	46.7	100	100	100	100	100	100
	150+150	102.3	46.2	78.4	100	100	100	100	100	100
	200+100	102.9	104.6	88.4	100	100	100	100	100	100
Napropamide 50WP	200	107.4	103.6	103.2	96.4	100	0	12.8	100	100
	300	104.9	103.5	101.3	97.2	100	0	31.8	100	100
	400	101.4	100.4	100.8	100	100	0	75.0	100	100
Napropamide 50WP+Triclopyr 43.8L	100+200	105.3	103.4	101.6	96.4	100	100	21.0	100	100
	150+150	106.8	102.4	104.2	94.7	100	100	38.5	100	100
	200+100	102.5	100.3	100.4	97.7	100	72.8	19.8	100	100
Pendimethalin 31.7EC	300	105.5	102.7	104.5	63.7	74.6	84.6	99.3	100	99.7
	400	107.6	100.4	102.3	75.3	75.3	96.5	100	100	100
	500	107.3	104.4	102.3	91.9	92.5	98.8	100	100	100
Benefin 19.4EC	1500	106.3	104.4	104.6	86.9	100	0	21.5	80.5	79.9
	2000	105.0	101.1	103.0	88.7	100	0	33.1	84.0	88.3
	2500	107.3	100.4	101.8	92.2	100	0	36.8	97.1	91.0
Bensulide 50EC	11500	106.8	103.4	101.8	93.8	90.3	0	88.6	99.0	99.0
	2000	103.0	102.9	101.5	96.6	90.5	0	94.1	100	100
	2500	101.3	100.3	101.5	100	96.2	0	100.0	100	100
Triclopyr 43.8L	300	103.9	100.4	104.8	62.6	61.7	100	95.0	96.9	100
	400	101.6	100	101.8	79.6	80.7	100	96.0	96.9	100
	500	102.5	98.6	101.8	85.0	90.8	100	99.3	100	100
Hand Weeded	-	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Weedy Check	-	86.4	80.1	87.1	0	0	0	0	0	0

a) Z: *Zoysia japonica* Steud.

P: Pennncross bentgrass

S: Seaside bentgrass

b) A.a: *Alopecurus aequalis* Sobol.

P.a: *Poa annua* L.

C.b: *Capsella bursa-pastoris* Med.

S.m: *Stellaria media* Cyril.

S.u: *Stellaria uliginosa* Murr.

C.c: *Cerastium caespitosum* Gilib.

중의 제초제를 3 약량 수준으로 처리하여 조사한 잔디의 생육과 제초효과를 표 6에 나타내었다.

1) 잔디의 생육

한국잔디에 대해서는 simazine 400g/10a 제품 약량에서만 5% 정도의 생육 감소가 나타났을 뿐 그의 공시약제는 모두 처리약량에 관계없이 慣行區보다 다소 높은 생육율을 나타냈다. 그러나, 벤트그

래스에는 약제 및 약량에 따라 생육율의 차이가 나고 있었다. 즉 bentazon, napropamide, napropamide + triclopyr, pendimethalin, benefin, bensulide 및 triclopyr는 각 처리 약량 수준에서 2의 벤트그래스에 대한 생육율이 慣行區에 비하여 약간 높았다. Simazine은 200g/10a 약량에서 400g/10a 약량으로, 그리고 lenacil은 150g에서

250 g 으로 약량이 增加되면서 생육이 크게 감소되었고, simazine + napropamide 200 + 100 g/10 a 製品量 처리의 penncross 벤틀그래스에 대해서는 생육율이 좋았으나 150 + 150 g/10 a 약량과 100 + 200 g/10 a 약량에서는 2종의 벤틀그래스 모두 생육감소가 있었다.

## 2) 제초효과

Simazine 과 simazine + napropamide 組合處理는 각 약량 수준에서 공시초종 6 종에 대한 방제율이 100 %이었고, 기타 공시 약제는 초종에 따라서 제초효과에 程度의 차이를 나타냈다. Lenacil 은 150 g/10 a 제품 약량에서 냉이에 대해 多少 떨어지는 효과를 나타냈으나 200 g 과 200 g/10 a 약량에서는 89-94 % 정도의 높은 방제효과를 보였고 다른 5종의 초종에 대해서는 98-100 %의 탁월한 방제율이었다. Bentazon은 禾本科 雜草인 독새풀에 대해서 71-92 %의 방제율이었고 새포아풀에 대해서는 13-21 %의 微弱한 효과였으며 廣葉중 별꽃에 대하여 200 g/10 a 과 400 g/10 a 약량에서 70-74 %의 효과가었고 기타 廣葉은 100 %에 가까운 방제율이었다. Napropamide 는 200-400 g/10 a 약량에서 냉이를 방제할 수 없었고 별꽃의 防除力도 아주 微弱하였으나 기타 광엽 및 화본과 잡초에 대해서는 96.4-100 %의 방제효과를 가져왔다. Napropamide + triclopyr 는 별꽃에 대한 효과가 매우 微弱하나 기타 초종에 대해서는 100 %에 가까운

방제율을 나타냈고, pendimethalin 는 500 g/10 a 약량에서 화본과 방제율이 92 %로 높았으나 이보다 낮은 약량에서는 75 % 정도의 효과였고 광엽에 대한 방제율은 85-100 %로 우수하였다.

Benfenin 의 새포아풀 방제효과는 100 %이었으나 냉이는 抵抗性을 나타냈고 별꽃에 대한 효과는 37 % 미만의 방제율로 微弱하였으며 기타 독새풀, 벼룩나물 및 접나도나물에 대해서는 80-97 %의 방제율을 나타냈다. Bensulide 는 냉이를 방제하지 못하였으나 기타 초종은 89-100 %가 방제되었고 t-triclopyr 는 화본과에 대해 62-91 % 범위의 효과였으나 광엽에 대해서는 95-100 %의 탁월한 효과를 보였다.

## 5. 잔디 休眠期의 非選擇性 제초제 처리 효과

一年生 잡초 새포아풀과 多年生 잡초를 방제하기 위하여 한국잔디 休眠期에 非選擇性 제초제 paraquat 와 glyphosate 를 3 약량 수준으로 처리하여 평가한 잔디생육율과 제초효과를 나타낸 결과는 표 7 과 같은 바 paraquat 200 g/10 a 제품량과 glyphosate 300 g/10 a 製品量 처리에서는 잔디의 생육율이 慣行區보다 높았으나 처리약량이 증가되면서 두 약제 모두 2-9.5 % 정도의 생육감소가 있었다. 제초효과를 보면 일년생 잡초 새포아풀에 대해서는 두 약제 공히 100 %의 완전 방제효과를 나타냈다. Paraquat 는 200 g/10 a 의 약량에서 토끼풀(*Tri-*

Table 7. Turf growth and weeding effect with non-selective herbicides at dormancy of turf in late autumn.

Herbicides	Rate g/10a (prod.)	Growth rate(%) of <i>Zoysia japonica</i>	Weed control rate(%)				
			Annuals		Perennials		
			P.a	T.R	A.a	C.j	M.s <sup>a)</sup>
Paraquat 24.5EC	200	101	100	70	34	52	63
	300	96.7	100	85	57	59	77
	400	90.5	100	90	73	81	89
Glyphosate 30.5EC	300	102.4	100	78	41	57	70
	600	98.5	100	92	62	64	79
	900	94.7	100	100	71	79	91
Hand Weeded	-	100	100	100	100	100	100
Weedy Check	-	72.5	0	0	0	0	0

a) P.a: *Poa annua* L.

T.r: *Trifolium repens* L.

A.a: *Artemisia asiatica* Nakia

C.j: *Calystegia japonica* Choisy

M.s: *Miscanthus sinensis* Anders

Table 8. Injury of *Zoysia japonica* and weeding effect by pre- and post-emergence treatment in turf field.

Herbicides	Rate g/10a (prod.)	Injury (0-4) <sup>a)</sup>	Weed control (0-4) <sup>b)</sup>			
			Annuals			Perennials
			Grasses	Sedges	Broad leaves	
Simazine	300	0	4	4	4	3
Lenacil	200	0	4	4	4	0
Bentazon	400	0	3	4	4	0
Napropamide + Simazine	200+100	0	4	4	4	1
Napropamide	300	0	4	4	3	0
Napropamide + Triclopyr	100+200	0	4	4	4	2
Pendimethalin	400	0	4	4	4	0
Benefin	2000	0	4	4	3	0
Triclopyr	400	0	3	4	4	1
MCPA	1500	0	1	0	4	0
BPA	1500	0	2	1	4	1
Trimac F	800	0	1	0	4	0
Dicamba	300	0	2	0	4	2
Triclopyr	400	0	2	0	4	3
Mecoprop	600	0	1	0	4	0
Bentazon	900	0	2	4	4	0
Benefin + Mecoprop	600+300	0	2	2	4	1
Benefin + Dicamba	800+150	0	3	2	4	1

a) Injury scale (0-4): 0 = no injury, 4 = 100% injury

b) Weed control scale (0-4): 0 = no control, 1 = 1-25% control, 2 = 26-50% control, 3 = 51-75% control, 4 = 76-100% control.

*folium repens*)에 대해 70%의 방제율을 나타냈고 이보다 높은 약량에서는 85-90%의 방제율이었으며 쭉 (Artemissia asiatica)과 메꽃(Calystegia japonica)에 대해서는 300 g/10a 이하의 약량에서 60% 미만의 低調한 효과였고 400 g/10a 약량에서 70-80%의 방제율이었다. 억새(Miscanthus sinensis)에 대해서는 同一 藥量에서 쭉과 메꽃에 대한 방제율보다 多少 높은 63-89%의 방제율을 나타냈다. 한편 glyphosate는 토끼풀의 방제율이 92-100%로 높았으며 기타 초종에 대해서는 paraquat와 동일한 경향의 효과를 나타냈으나 그 정도는 paraquat보다 다소 낮았다. 전반적으로 공시약제 모두 토끼풀이나 억새의 방제율보다 쭉과 메꽃의 방제율이 낮은 것으로 나타났는데 이는 잔디의 생육기가 4-10월이었고 쭉과 메꽃이 2-10월로써 비슷한 생육기이었으나 토끼풀이나 억새는 각각 3-11월과 4-11월이었으며 약제 처리 시기는 잔디의 안전성을 고려하여 잔디 휴면기보다 다소 늦은 11월 25일이었기 때문에 쭉과 메꽃의 생육이 거의 休止期 상태인 관계로 藥劑의 吸收, 移行이 적어 효

과 차이가 난 것이라 사료된다.

### 6. 포장실험 결과

제조효과의 평가를 위해 既存草를 제거하고 인위적으로 준비된 잡초 종자나 종자가 섞인 표토를 수집하여 뿌려준 다음 기초 실험 遠觀調查 평가에서 有望視 되는 土壤 處理劑 10종과 莖葉 處理劑 9종을 선택하여 각 약제의 표준약량 수준을 처리한 후 조사한 약해와 제조효과에 대한 결과는 표 8과 같다.

표 8에서 보는 바와 같이 잔디에 대한 약해는 공시약제 19종 모두 찾아볼 수 없었으며, 제조효과는 전반적으로 볼 때 토양처리제가 경엽처리제보다 좋았다. 土壤兼 莖葉處理 效果를 보면 bentazon과 triclopyr 각 400 g/10a 제품량에서 一年生 禾本科 雜草에 대한 방제율이 떨어졌고 simazine 300 g과 benefin 및 bensulide 각 200 g/10a 약량에서 廣葉 雜草의 방제율이 多少 낮았으나 simazine, lenacil, napropamide + simazine, napropamide + triclopyr, pendimethalin 등은 禾本科

및 광엽 잡초에 대한 효과가 우수하였다. 방동사니에 대해서는 공시약제 모두 우수한 방제효과를 나타냈고, 多年生 雜草에 대해서는 simazine 300 g/10 a 약량에서 51-75%의 효과를 나타냈을 뿐 기타 공시약제는 효과가 微弱하거나 거의 없었다. 한편, 莖葉處理效果를 보면 공시약제 모두 광엽 잡초에 대해서는 우수하였으나 一年生 방동사니에 대해서는 bentazon 만 탁월한 방제효과를 나타냈다. 禾本科 雜草에 대해서는 benefin + mecoprop, benefin + dicamba 가 51-75%의 방제효과를 나타냈고 기타 경엽 처리제는 微弱한 효과를 보이거나 효과가 거의 없었다. 다년생 잡초에 대해서는 dicamba 가 다소의 억제효과를 보였을 뿐이었다. 전반적으로 볼 때 기초실험 결과에서는 경엽 처리 제초제들이 좋은 방제효과를 나타냈으나 본 포장실험에서는 이보다 상당히 떨어진 효과를 보였는데 이와 같이 효과차이가 나고 있는 것은 처리 당시의 잡초 생육시기에 차이가 있었기 때문으로 경엽처리 효과를 기대하기 위해서는 가능한 한 雜草葉期가 빠른時期를 택할 것이 요구된다.

## 摘 要

본 연구에서는 잔디밭 잡초방제를 합리적이고 체계적으로 행하기 위한 選擇性 除草劑의 개발과 藥劑 除草 方法을 추구할 목적으로 新規 제초제와 既存 제초제의 單劑, 混合 또는 組合하여 21종의 제초제에 대하여 寒地型 잔디 2종과 暖地型 잔디 1종 그리고 잔디밭 優占草種 18종을 대상으로 잔디 이식 후 4일 후 및 25일 후 잡초발아전 처리를 행하였고 또한 잡초 발생 후 경엽처리를 실시하였으며, 계절에 따라 발생하는 잡초를 방제하기 위해 봄, 가을 및 잔디 休眠期에 제초제를 처리하였고 아울러 포장적응성 실험을 행하여 잔디에 대한 생육 혹은 약해와 제초효과를 검토하였던 바 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 잔디 이식 후 4일 후 및 25일 후 처리에서 한국잔디와 2종의 벤틀그래스에 안정성이 인정되는 약제 및 약량은 napropamide 200-400 g/10 a p-rod., napropamide + triclopyr 100 + 200 g, 150 + 150 g 및 200 + 100 g, triclopyr 300-500 g, benefin 1500-2500 g 이었다. Simazine, lenacil, bentazon 은 벤틀그래스에는 多少의 생육 감소가 있었으나 한국잔디에는 안전하였다.

2. Simazine, benefin, napropamid + simazine 의 土壤兼 莖葉處理에 의한 제초효과는 바랭이, 방동사니, 명아주, 쇠비름, 중대가리풀 등 공시초종 모두에 대해서 우수하였다. Lenacil 은 명아주에 대해서 전혀 효과가 없었고, napropamide 는 광엽에 대해서, triclopyr 는 방동사니와 쇠비름에 대해서, bentazon 은 바랭이에 대해서 약간의 殘草가 있었고 각 약제 모두 기타 공시초종에 대한 방제효과는 우수하였다. Napropamide 또는 triclopyr에 simazine 을 組合處理했을 때 제초효과는 상승되었다.

3. 莖葉處理劑 중 mecoprop, bentazon, benefin + dicamba, benefin + mecoprop 는 벤틀그래스에 대하여 안정성이 있었다. 한국잔디에 대한 생육억제는 simazine + atrazine 을 제외한 공시경엽처리제 모두 인정할 수 없었다.

4. 莖葉處理劑 중 피에 대한 효과는 mecoprop과 triclopyr 를 제외한 공시약제 모두 85-100%의 높은 방제율이었다. 바랭이에 대해서는 공시약제 모두 60-85% 범위의 방제율을 나타내고, 방동산이에 대해서는 bentazon 만 100%의 방제율을 보였다. 매듭풀에 대해서는 benefin + mecoprop 가 低調한 효과를 나타냈을 뿐 기타 약제 모두 90-100%의 우수한 효과를 나타냈다.

5. 봄철 土壤兼 莖葉處理를 한 잔디의 생육은 simazine, lenacil, napropamide + simazine 처리에서 벤틀그래스가 감소되었고 기타 처리에서는 공시잔디 3종 모두 좋은 생육율을 나타냈다. 제초효과는 lenacil 과 bentazon 이 피에 대해서, bensulide 가 망초에 대해서, napropamide 와 bentazon 이 매듭풀에 대해서 각각 低調하였을 뿐 기타 처리에서는 85-100%의 우수한 방제율을 나타냈다.

6. 가을철 토양점 경엽처리에서의 잔디생육은 봄에 처리한 결과와 유사하였다. 제초효과는 triclopyr 가 피에 대해서, bentazon 과 pendimethalin 이 새포아풀에 대해서 다소 떨어진 결과였다. 廣葉의 제초효과는 냉이가 napropamide, benefin, bensulide 에 대해서 매우 耐性을 보였고 별꽃에 대해서 napropamide, bentazon, napropamide + triclopyr, benefin 의 효과가 낮았다. 벼룩나물과 점나도나물은 공시약제 모두에 80-100%가 방제되었다.

7. 한국잔디 休眠期 處理에서 paraquat 나 glyphosate 의 잔디에 대한 약해는 없었다. 一年生인

새포아폴의 방제효과는 우수하였으나 多年生은 토끼풀 > 억새 > 메꽃 > 썩의 순으로 多少의 억제효과가 있었다.

8. 공시약제 19 종 모두 한국잔디 포장에서의 약해는 없었다. 잡초 발아전 토양점 경엽처리제 10 종 모두 다년생에 대해서는 효과가 거의 없거나 微弱하였으나 1년생 잡초에는 우수한 방제효과를 나타냈다. 잡초 발생 후 2-3 염기 처리에서 공시약제 모두 광엽잡초에 대하여 우수한 살초효과를 나타냈고 기타 다년생 및 일년생 화본과와 방동사이에 대한 살초효과는 微弱하거나 거의 없었다.

### 引用 文 獻

1. 全週榜 (1985). 잔디造成 管理. 究昚社. 1-145.
2. 田濱康夫 (1982). ヨーロッパの公園とゴルフ場 星雲社.
3. 細辻豊二·吉田正義 (1979). 芝生の病蟲害と雜草. 全國農村教育協會 1-280.
4. Johnson, B.J. (1974) Puple nutsedge control in turfgrass with S-21634. *Weed Sci.*, 22(6): 549-552.
5. \_\_\_\_\_ (1975) Smutgrass control with herbicides in turfgrasses. *Weed Sci.*, 23(2): 87-90.
6. \_\_\_\_\_ (1976) Renovation of turfgrasses with herbicides, *Weed Sci.* 24(5): 467-472.
7. Kim, Kil Ung, Dal Ung Kim (1981) Establishment of management practices in Korean turfgrass (*Zoysia japonica* Steud.), I. Survey of major weed species occurring in Korea turfgrass and their control methods. *The Korean Society of Weed Science*, 1(1): 78-83.
8. Moshier, L., A.J. Turgeon, and D. Penner (1976) Effects of glyphosate and siduron on turfgrass establishment. *Weed Sci.*, 24(5): 445-448.
9. Takematsu, T., M. Konnai, Y. Takeuchi (1979) Study on the control of dallisgrass in turf. *Journal of Japan Turfgrass Research Association*, 8(2): 145-150.

10. \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ (1980) Studies on the intraspecific selectivity of triazines on gramineae in turfgrass, (2) Chemical structure and selectivities. *Journal of Japan turfgrass Research Association*, 9(2): 45-50.
11. \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ M. Ogasawara (1980) Application studies on the atrazine mixtures in the turf. *Journal of Japan Turfgrass Research Association*, 9(2): 51-56.
12. \_\_\_\_\_, Y. Takeuchi, M. Ogasawara (1981) Studies on the control of *Kummerovia striata* (Thumb.) Schindler in Zoysia turf. *Journal of Japan Turfgrass Research Association*, 10(2): 47-50.
13. \_\_\_\_\_, M. Konnai, Y. Takeuchi (1981) The behaviours of triazine herbicides in turf, - The applications in the dormant season -. *Journal of Japan Turfgrass Research Association*, 10(2): 57-61.
14. \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ (1982) Studies on the control of annual bluegrass (*Poa annua*) in turf. *Journal of Japan Turfgrass Research Association*, 11(2): 183-188.
15. Takematsu, T., Y. Takeuchi (1983). 世界の主存國における芝生地の雜草とその防除の現状 (1). *植調* 17(7): 2-15.
16. \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ (1983). 世界の主存國における芝生地の雜草とその防除の現状 (2). *植調* 17(8): 7-11.
17. \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ (1985). 芝生除草の理論と實際. 博友社 1: 294.
18. Takeuchi, Y. (1982) Some problems in weed control in turf. *Journal of Japan Turfgrass Research Association*, 12(1): 23-47.
19. Turgeon, A. J., J. B. Beard, D. P. Martin, and W. F. Meggitt (1974) Effect of successive applications of preemergence herbicides on turf. *Weed Sci.*, 22(4): 349-352.
20. 柳 久·山本晃男 (1984). ベントグラスグリーンに混生するスズメノカタビラに對するSAPの防除效果について. 日本芝草學會特別講演および一般講演要旨 64-65.