

국내 골프장의 농약 사용 추이

양 승 원

한국잔디연구소

Utilization of Agrochemicals in Golf Courses in Korea

Yang, Seung-Weon

Korea Turfgrass Research Institute

ABSTRACT

A study was carried out in order to elucidate utilization of agrochemicals in golf courses scientifically. The analysis of amounts of agrochemicals used in golf courses from 1991 to 1996 which were reported to government are :

Despite of increase of golf courses, the amounts of agrochemicals decreased from 1992 as turning point. The decrease of utilization of insecticides and herbicides made it possible.

In fungicides, thiopantate-methyl WP, polyoxine D·thiram WP and iprodione WP were used much in general and their utilization ratios were high. In recent year, as fungicides for Pythium blight and large patch, oxapro WP and pencycuron WP's amounts of utilization increased, but utilization ratios were under 70%.

In insecticides, penitrothion OL's quantity consumed and utilization ratios were the best, but showed tendency of decrease as registration of agrochemicals for turfgrass expanded.

In herbicides, bensulide OL, napropamide WP, MCPP SL were used much and their utilization ratios were high. In recent year, flazasulfuron WP's amounts of utilization and utilization ratio increased relatively.

Key words: Agrochemicals, Golf courses, Insecticides, Herbicides, Fungicides.

서 론

소득수준이 높아지면서 사람들은 다양한 레저활동을 원하게 되었고 특히 골프는 해보고 싶은 운동 중 일순위를 차지할 정도의 인기있는 스포츠로 떠올랐다. 여기에 부응하여 국내의 골프장 수는 1970년에 9개소에 불과하던 것이 1980년에는 21개소, 1990년에는 54개소, 1995년에는 100개소로 늘어났으나 근년 들어 그 증가세가 주춤하여 1997년 8월 현재 운영 중인 골프장이 회원제 골프장 89개소, 대중골프장 24개소로 모두 113개소에 이르고 있다(Table 1).

골프가 많은 사람들이 해보고 싶은 운동인데 반하여 사회 각처에서 골프장을 바라보는 시선이 곱지만은 않은 것이 사실이다. 이는 골프장에서 일반 농약보다 독성이 강한 농약을 다량 사용하

Table 1. Yearly opening progress of golf courses in Korea

Kind of Courses	1970	1975	1980	1985	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Membership	9	18	21	27	46	51	61	69	73	83	83	89
Public	-	-	-	-	8	12	14	17	16	17	19	24
Total	9	18	21	27	54	63	75	86	89	100	102	113

Table 2. The number of golf courses and their area which are collected the amount of agricultural chemicals used

	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Number of golf course	59	79	81	83	91	97
Area(ha)	7,029.3	9,524.7	9,489.8	10,131.9	11,038.9	11,547.7

고 있다는 선입관 때문으로, 그 동안 골프장의 농약사용에 대한 체계적이고 과학적인 분석자료가 부족하여 대부분 감정적으로 접근했기 때문이 아닌가 한다.

본 연구는 골프장의 농약 사용에 과학적으로 접근하기 위한 기초자료로 활용하기 위하여 1991년부터 1996년까지 각 시·도에 보고된 골프장의 농약사용량을 집계하여 분석한 것이다.

조사방법

1991년부터 1996년까지 각 시·도에 보고된 연 490개 골프장의 농약사용량을 연도별 데이터베이스로 만들었다. 농약사용량이 집계된 골프장수와 골프장의 등록면적 합계는 Table 2와 같다. 개장되기 전의 골프장도 일부 포함되어 있기 때문에 Table 1의 골프장수보다 조사된 골프장의 수가 많은 경우도 있다.

농약공업협회에서 발행하는 농약사용지침서의 내용 중 품목명과 상표명, 유효성분비율, 독성, 작물 및 적용병해충 등을 각 연도별로 데이터베이스화 하였다. 여기에 각 골프장에 대한 자료를 데이터베이스로 구축하여 이들을 SQL(Structured Query Language)을 이용하여 연도별로 농약종류별 사용량, 단위면적당 사용량, 농약품목별 사용량 등을 집계하였다.

결과 및 고찰

1. 농약 고시품목의 현황

우리나라 전체 농약과 잔디용 농약의 고시현황은 Table 3과 같다. 국내 고시된 농약의 수는

Table 3. The number of registered agrochemicals in Korea

	1990		1991		1992		1993		1994		1995		1996	
Fungicide	157	(4)	171	(6)	169	(15)	185	(22)	192	(26)	204	(34)	220	(38)
Insecticide	184		187	(1)	176	(1)	198	(1)	217	(1)	233	(10)	253	(11)
Fungi-insecticide	15		14		14		9		14		14		17	
Herbicide	90	(9)	96	(10)	95	(11)	107	(12)	118	(12)	126	(13)	139	(14)
Others	21		25		25		25		27		28	(1)	26	(1)
Total	467	(13)	493	(17)	479	(27)	524	(35)	568	(39)	605	(58)	655	(64)

※ The number in bracket is for turfgrass

1980년에 총 233개 품목이던 것이 1996년 현재 총 655개 품목으로 증가하였으나 독일(958개 품목, 1992년)이나 일본(2,284개 품목, 1992년)에 비하면 아직 적은 수이다.

잔디용으로 고시된 농약은 1990년에 살균제 4개 품목, 제초제 9개 품목으로 총 13개 품목이었으나 1996년에는 살균제 38개 품목, 살충제 11개 품목, 제초제 14개 품목, 생장조정제 1개 품목으로 모두 64개 품목으로 늘어났으며 표에는 나와 있지 않으나 1997년초에 살균제 3개 품목, 제초제 3개 품목이 추가되어 1997년 3월 현재 총 70개 품목에 이르고 있다.

2. 농약의 사용량

골프장의 수가 일정하지 않아 일률적인 비교는 어려우나 조사 골프장의 수가 해마다 증가하였음에도 불구하고 골프장의 농약사용량은 전체적으로 볼 때 1992년을 기점으로 점차 감소 추세를 보이고 있다(Table 2, 4). 1996년의 골프장 농약사용량 48,888kg은 이 해의 총 농약 출하량 24,641M/T의 0.20%에 해당한다(농약공업협회, 1997b).

연도별 농약의 종류별 사용률을 살펴보면 1991년에는 살균제 57%, 살충제 18%, 제초제 24%, 기타 1%였던 것이 1996년에는 살균제 70%, 살충제 13%, 제초제 14%, 기타 3%로 살균제의 사용비율은 증가한 반면 살충제와 제초제의 사용비율은 감소하였다. 미미하기는 하지만 전착제 등의 사용은 증가하는 것으로 나타났다.

사용비율이 큰 살균제의 사용량이 그다지 감소하지 않는데도 전체적인 사용량이 감소한 것은 살충제와 제초제의 사용량이 줄어든 것에 힘입은 바 크다. 살충제의 경우 1994년까지 매프 유제

Table 4. Yearly trends of amount of agrochemicals used in golf courses (unit: a.i. kg)

	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Fungicide	17,222.76	34,796.38	25,746.17	37,654.52	37,072.95	34,338.31
Insecticide	5,241.16	11,294.58	9,279.30	10,504.41	8,968.36	6,284.40
Herbicide	7,153.34	12,848.99	9,673.51	9,483.71	8,731.43	6,955.08
Others	197.81	449.47	489.95	767.62	1,223.67	1,310.67
Total	29,815.07	59,389.42	45,188.93	58,410.25	55,996.40	48,888.46

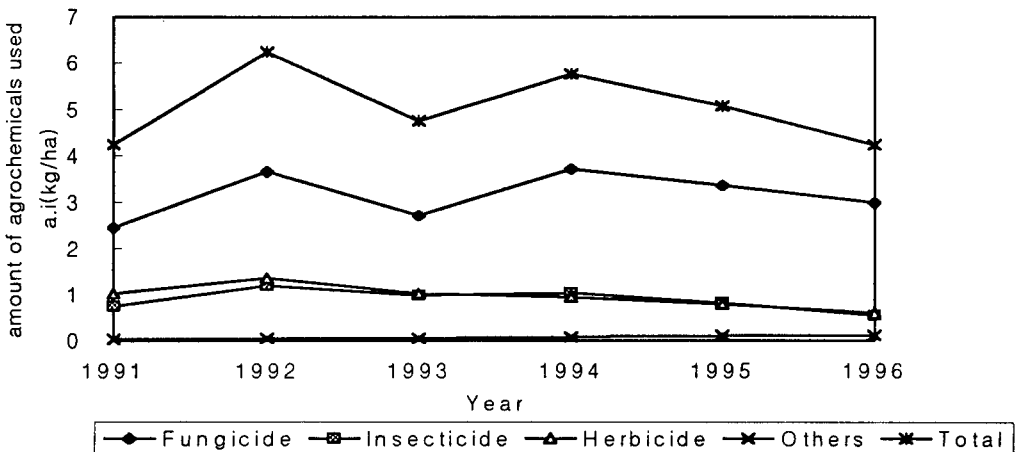


Fig. 1. The amount of agrochemicals used in golf course per hectare.

단일품목만이 잔디용으로 사용할 수 있도록 고시되어 있었으나 1995년에 잔디용 살충제가 10품목으로 늘어나 해충 종류에 따른 효과적인 약제선택이 가능하게 된 것이 사용량 감소에 큰 역할을 한 것으로 보인다. 인건비의 상승으로 인하여 인력제초에 어려움이 따르므로 제초제의 사용은 당연히 증가하리라는 생각과는 달리 제초제의 사용량 역시 살충제의 감소추세와 비슷하게 감소한 것은 효과적인 새로운 제초제의 등장으로 합리적인 제초작업이 이루어졌기 때문으로 사료되며, 일부 골프장에서는 인건비의 상승에도 불구하고 인력제초를 시행하고 있는 것에도 일부 원인이 있다.

단위면적(ha)당 농약 사용량도 전체적인 추이는 총 농약사용량의 추이와 비슷한 경향을 보이고 있다. 단위면적당 사용량은 Fig. 1에 나타내었다.

실제 골프장에서 많이 사용하는 농약의 종류를 알아보기 위하여 연도별로 농약 품목별 제품

Table 5. Top 10 fungicides used in golf courses from 1991 to 1996 (unit: product kg)

1991		1992		1993		
1	poly D. thiram WP [§]	14,360	thiopan WP	17,114	tolos WP	12,338
2	thiopan WP ¹	11,492	poly D. thiram WP	14,874	thiopan WP	9,316
3	tidifon WP ²	5,764	tolos WP	14,015	iprodione WP	7,729
4	tolos WP ³	2,897	iprodione WP	10,169	oxapro WP ⁵	3,356
5	iprodione WP	2,249	tidifon WP	7,296	tidifon WP	3,254
6	polyoxin D WP	1,301	capro WP	4,841	pamo SL	3,025
7	polyoxin WP	1,294	polyoxin D WP	3,399	capro WP	2,487
8	metalaxyl WP	1,060	thiopan PA	1,722	polyoxin D WP	1,393
9	capro WP ⁴	1,048	tolos sc	1,374	pencycuron WP	1,236
10	lime sulfur	969	metalaxyl WP	1,128	thiram WP	969

(continued)

1994		1995		1996		
1	poly D. thiram WP	9,301	poly D. thiram WP	7,511	thiopan WP	6,382
2	thiopan WP	9,198	oxapro WP	6,736	oxapro WP	6,113
3	oxapro WP	8,230	tolos WP	6,337	pencycuron WP	6,018
4	iprodione WP	8,213	thiopan WP	6,229	poly D. thiram WP	5,415
5	tolos WP	5,974	iprodione WP	5,737	iprodione WP	5,240
6	mepronil WP	5,682	mepronil WP	5,233	tebuconazole OL	4,824
7	pamo SL	5,384	pamo SL	4,987	tolos WP	4,451
8	capro WP	3,664	pencycuron WP	4,765	metasyl M ⁷ WP	3,883
9	ipro. thiram WP ⁶	3,450	tidifon WP	3,513	mepronil WP	3,800
10	pencycuron WP	3,277	capro WP	3,160	pamo SL	3,105

※ 1. thiopan = thiophanate - methyl

2. tidifon = triadimefon

3. tolos = toclofos - methyl

4. capro = oxine-copper + iprodione

5. oxapro = oxadixyl + propineb

6. ipro. thiram = iprodione + thiram

7. metasyl M = metalaxyl + mancozeb

§ poly D. thiram = polyoxine D + thiram

Table 6. Top 10 fungicides in view of utilization ratio from 1991 to 1996

(unit: %)

1991		1992		1993		
1	thiopan WP	97	thiopan WP	94	thiopan WP	98
2	poly D. thiram WP	81	poly D. thiram WP	81	iprodione WP	80
3	tidifon WP	73	iprodione WP	68	tidifon WP	60
4	iprodione WP	37	tidifon WP	63	tolos WP	53
5	metalaxyl WP	27	capro WP	58	pamo SL	53
6	capro WP	25	tolos WP	49	oxapro WP	51
7	polyoxin WP	24	polyoxin D WP	25	capro WP	43
8	diniconazole WP	19	triforine SL	20	etr Diazole SL	33
9	tolos WP	19	thiopan PA	18	fenarimol WP	28
10	triforine SL	15	polyoxin WP	18	thiram WP	21

(continued)

1994		1995		1996		
1	thiopan WP	93	thiopan WP	95	thiopan WP	90
2	poly D. thiram WP	76	iprodione WP	85	iprodione WP	84
3	iprodione WP	70	pamo SL	81	etr Diazole SL	75
4	pamo SL	67	poly D. thiram WP	79	pamo SL	71
5	oxapro WP	65	etr Diazole SL	78	metalaxyl WP	69
6	etr Diazole SL	59	oxapro WP	74	tebuconazole OL	67
7	mepconil WP	49	mepconil WP	67	oxapro WP	66
8	tolos WP	47	metalaxyl WP	62	poly D. thiram WP	64
9	capro WP	40	capro WP	53	mepconil WP	61
10	tebuconazole OL	40	propineb WP	52	capro WP	55

사용량 합계를 구하여 10위까지 나타내었다. 그러나 약제마다 사용량이 다르고 가격에도 차이가 있기 때문에 사용량이 많은 것이 선호도가 높다고는 보기 어려우므로 해마다 조사 골프장 중 그 품목을 사용한 골프장의 비율을 구하여 선호도를 짐작해 보았다.

Table 5와 6은 살균제의 사용량과 사용 골프장 비율을 나타낸 것이다.

전체적으로 볼 때 지오판 수화제와 폴리옥신디치람 수화제, 이프로 수화제가 사용량이나 사용 골프장 비율에서 상위를 차지하고 있다. 이는 1990년까지 잔디용 살균제가 4가지밖에 고시되지 않았는데, 지오판 수화제는 1981년에, 폴리옥신디치람 수화제는 1988년에, 이프로 수화제는 1992년에 각각 잔디 브라운패취병에 사용하도록 일찍부터 고시되어 있던 점과 관계가 있는 것으로 생각된다. 또한 지오판 수화제와 이프로 수화제는 잔디 브라운패취병 외에도 수목용 살균제로도 많이 사용되며 폴리옥신디치람 수화제는 1993년에 잔디 라지패취병에 추가고시된 점도 관계가 깊다고 생각된다.

한지형 잔디에는 브라운패취병과 탄저병 등의 병해도 있지만 피시움블라이트병처럼 급격하게 심각한 피해를 주지는 않기 때문에 잔디의 병해로서 가장 중요한 것은 한지형 잔디의 피시움블라이트병과 난지형 잔디의 라지패취병이라 할 수 있기 때문에 이 두가지 병을 중심으로 살균제의 사용 추이를 살펴보고자 한다.

들잔디를 비롯한 난지형 잔디는 내병성이 강하여 일반적으로 병에 잘 걸리지 않는다. 그러나 *Rhizoctonia solani* AG2-2에 의해 발병되는 라지패취병은 난지형 잔디에 치명적인 손상을 입힌

다. 특히 국내에서는 티와 페어웨이의 대부분이 난지형 잔디로 구성되어 있기 때문에 이 병이 발병되면 넓은 면적에 피해가 발생해 이를 방제하기 위해서는 많은 양의 살균제가 필요하다. 라지패취병 방제용 살균제는 1992년 카프로 수화제, 토로스 수화제, 토로스 액상수화제가 고시된 이래 매년 한 품목 이상이 추가되어 1996년 현재 11개 품목이 고시되어 있다(Table 7).

Table 7. Years of fungicides registered for large patch

Year	Fungicides
1992	capro WP, tolos WP, tolos SC
1993	pencycuron WP, polyoxine D, thiram WP
1994	mepronil, propiconazole WP
1995	iprodione, thiram WP, fosetyl-Al WP, hexaconazole SC
1996	tebuconazole OL, polyoxine D, thiopan WP

Table 8. Years of fungicides registered for Pythium blight

Year	Fungicides
1993	etridiazole OL, oxapro WP, pamo SL
1996	metalaxyl WP, metasyl M WP

Table 9. Top 10 insecticides used in golf courses from 1991 to 1996 (unit: product kg)

	1991		1992		1993	
1	cabofuran GR	5,544	fenitrothion OL	13,636	fenitrothion OL	12,768
2	fenitrothion OL	4,211	cabofuran GR	4,488	machine oil OL	1,431
3	fenitrothion WP	1,642	fenitrothion WP	3,472	cabofuran GR	897
4	trichlorfon WP	1,195	trichlorfon WP	1,282	fenitrothion WP	670
5	ethoprophos GR	1,051	halothrin WP	928	trichlorfon WP	658
6	diazinon GR	822	machine oil OL	756	deltamethrin OL	550
7	halothrin WP ¹	732	deltamethrin OL	620	halothrin WP	473
8	machine oil OL	632	chlorpyrifos WP	525	trichlorfon SL	357
9	chlorpyrifos WP	432	amitraz OL	448	ethoprophos GR	351
10	deltamethrin OL	367	trichlorfon SL	410	amitraz OL	235

(continued)

	1994		1995		1996	
1	fenitrothion OL	15,964	fenitrothion OL	8,044	deltamethrin OL	5,063
2	cabofuran GR	6,027	ethoprophos GR	3,704	fenitrothion OL	4,954
3	imidacloprid GR	3,606	NAC, phosalone WP ²	2,570	ethoprophos GR	3,905
4	machine oil OL	989	deltamethrin OL	2,405	tralomethrin OL	2,666
5	fenitrothion WP	572	machine oil OL	2,137	ethofenprox WP	2,137
6	amitraz OL	545	imidacloprid GR	1,841	machine oil OL	1,584
7	trichlorfon WP	489	ethofenprox WP	1,500	NAC, phosalone WP	1,575
8	deltamethrin OL	413	chlopho, zuron WP	1,082	imidacloprid GR	1,129
9	phosphamidon SL	328	tralomethrin OL	978	chlopho, zuron WP ³	1,047
10	halothrin WP	207	diazinon GR	900	cabofuran GR	756

※ 1. halothrin = lambda cyhalothrin
 2. NAC = carbaryl
 3. chlopho.zuron = chlorpyrifos + diflubenzuron

라지패취병 방제효율이 높은 것으로 알려진(한국잔디연구소, 1996) 카프로 수화제와 토로스 수화제는 고시되는 해인 1992년에 비약적인 사용 비율의 증가와 더불어 최고의 사용량을 기록한 이후에 사용량과 사용비율이 안정세를 유지하거나 점차 낮아지는 경향을 보이고 있다. 이는 매년 라지패취병 방제약제가 추가로 고시되어 골프장 관리자들의 약제선택이 다양해진 결과로 생각된다. 특히 토로스 수화제의 사용 비율은 1996년에 32%로 떨어졌다. 라지패취병 방제약제 중 펜시쿠론 수화제는 사용비율이 낮아 Table 6의 사용 비율 10대 살균제에 들지는 못했지만 사용량에 있어서는 1993년 고시된 이래 꾸준한 상승세를 보이고 있으며 터부코나졸 유제는 1996년 고시된 해에 사용량이나 사용비율이 모두 10대 품목 중에 들었다.

한지형 잔디에 발생하는 병 중 피시움블라이트병은 발병 후 조속히 약제처리가 이루어지지 않으면 일시에 번져서 큰 피해를 입히기 때문에 많은 주의가 요구되는 병이다. 특히 골프장 그린은 한지형 잔디로만 이루어져 있는데 골프 경기의 특성상 세심한 관리가 요구되는 곳이므로 경제적 피해수준이 매우 낮다. 따라서 여름철에는 이 병의 방제를 위해서 많은 골프장에서 관행적으로 약제를 처리하고 있기 때문에 발병면적에 비해 사용량이 많은 편이다.

피시움블라이트병 방제약제는 1993년에 처음으로 에디졸 유제, 옥사프로 수화제, 파모 액제의 세 개 품목이 고시되고 1996년에 추가로 두 개의 품목이 고시되었기 때문에 먼저 고시된 세 약제

Table 10. Top 10 insecticides in view of utilization ratio from 1991 to 1996

(unit: %)

		1991			1992			1993
1	fenitrothion OL	69	fenitrothion OL	75	fenitrothion OL	85		
2	trichlorfon WP	36	trichlorfon WP	28	trichlorfon WP	25		
3	phosphamidon SL	20	fenitrothion WP	19	acephate cg	15		
4	fenitrothion WP	17	acephate cg	16	deltamethrin OL	12		
5	halothrin WP	17	chlorpyrifos WP	14	amitraz OL	12		
6	deltamethrin OL	15	deltamethrin OL	14	diflubenzuron WP	11		
7	chlorpyrifos WP	14	amitraz OL	14	halothrin WP	11		
8	ddVp OL	14	diflubenzuron WP	14	fenitrothion WP	10		
9	alphathrin ¹ OL	10	halothrin WP	11	phosphamidon SL	10		
10	cabofuran GR	10	phosphamidon SL	10	chlorpyrifos WP	9		

(continued)

		1994			1995			1996
1	fenitrothion OL	95	fenitrothion OL	92	fenitrothion OL	76		
2	trichlorfon WP	76	deltamethrin OL	43	deltamethrin OL	61		
3	imidacloprid GR	70	NAC, phosalone WP	38	NAC, phosalone WP	37		
4	amitraz OL	67	chlopho, zuron WP	23	ethofenprox WP	33		
5	acephate cg	65	ethoprophos GR	22	chlopho, zuron WP	24		
6	deltamethrin OL	59	tralomethrin OL	20	ethoprophos GR	23		
7	phosphamidon SL	49	ethofenprox WP	19	tralomethrin OL	19		
8	halothrin WP	47	amitraz OL	13	chlome OL ²	12		
9	diflubenzuron WP	40	trichlorfon WP	11	imidacloprid GR	10		
10	acephate WP	40	machine oil OL	9	fenpropathrin OL	9		

※ 1. alphathrin = alpha-cypermethrin

2. chlome = chlorpyrifos-methyl

는 모두 사용 골프장의 수가 많았고 사용량도 많은 편이다. 1996년에 고시된 메타실 수화제는 고시 당해에 70% 정도의 골프장에서 사용한 것으로 나타났으며 Table 6에는 나타나지 않았지만 메타실염 수화제의 사용 골프장 비율은 47%였다.

잔디밭에서 문제가 되는 주요 해충으로는 검거세미밤나방과 풍뎅이류의 유충인 굼벵이를 들 수 있다. 그러나 골프장에는 잔디뿐만 아니라 수목류도 함께 있기 때문에 수목류의 해충방제도 많은 비중을 차지한다. 수목류의 주요 해충으로는 활엽수의 풍뎅이 성충과 진딧물류, 그리고 침엽수의 깍지벌레류와 응애류가 있다.

Table 9와 10은 살충제의 사용량과 사용 골프장 비율을 나타낸 것이다. 1991년부터 1996년까지 전체적으로 메프 유제가 사용량이나 사용 비율이 제일 높은 것으로 나타나 있다. 이는 메프 유제가 1991년에 잔디 굼벵이와 잔디 밤나방용 약제로 등록된 이후 1995년 다른 살충제들이 등록될 때까지 잔디에 사용할 수 있는 유일한 살충제였기 때문으로 풀이된다. 1995년에 다른 살충제들이 잔디용으로 등록된 이후에는 메프 유제의 사용량이 크게 줄고 다른 잔디용 살충제들의 사용량이 증가하는 추세를 보이고 있으나 메프 유제를 사용하는 골프장의 비율은 여전히 높다. 메프 유제가 유일한 잔디용 살충제이던 때에 메프 유제와 더불어 인기가 있던 디프 수화제는 1995

Table 11. Top 10 herbicides used in golf courses from 1991 to 1996 (unit : product kg)

1991		1992		1993		
1	bensulide OL	8,024	bensulide OL	14,300	bensulide OL	10,457
2	napropamide WP	3,528	napropamide WP	6,588	napropamide WP	4,491
3	MCP P SL	1,875	MCP P SL	3,885	MCP P SL	3,397
4	dicamba SL	695	dicamba SL	752	dicamba SL	344
5	glyphosate SL	113	glyphosate SL	174	flazasulfuron WP	287
6	paraco SL ¹	57	paraco SL	40	pendimethalin WP	250
7	dicamba D SL ²	39	flazasulfuron WP	24	triclopyr OL	167
8	hexazinone GR	25	pendimethalin WP	17	glyphosate SL	136
9	simazine WP	25	2,4-D SL	9	paraco SL	50
10	pendimethalin WP	14	glufosinate-Al SL ³	9	pendimethalin OL	19

(continued)

1994		1995		1996		
1	bensulide OL	10,269	bensulide OL	7,507	napropamide WP	4,398
2	MCP P SL	3,900	napropamide WP	4,397	pyributicarb WP	2,472
3	napropamide WP	3,609	MCP P SL	3,383	bensulide OL	2,288
4	pendimethalin WP	386	pyributicarb WP	742	MCP P SL	2,233
5	flazasulfuron WP	368	triclopyr OL	711	prodiamine WG	866
6	triclopyr OL	289	pyrazo-ethyl WP ⁴	579	triclopyr OL	586
7	dicamba SL	176	flazasulfuron WP	377	flazasulfuron WP	423
8	glyphosate SL	127	dicamba SL	196	pyrazo-ethyl WP	390
9	pendimethalin OL	60	isoxaben SC	125	isoxaben SC	306
10	isoxaben SC	40	glyphosate SL	88	pendimethalin WP	197

※ 1. paraco = paraquat dichloride
 2. dicamba D = dicamba + 2,4-D
 3. glufosinate-Al = glufosinate-ammonium
 4. pyrazo-ethyl = pyrazosulfuron-ethyl

년 다른 잔디용 살충제들의 등록과 더불어 사용량이 크게 줄었다. 카보 입제가 1991년부터 1994년까지 사용량에서 상위를 차지하고 있는데 이는 주로 일부 골프장에서 페어웨이나 러프지역의 굼벵이 방제용으로 사용되었던 것이 아닌가 보여지나 그 사용 골프장 비율은 10% 이하였으며, 잔디 굼벵이 방제용으로 다른 살충제들이 1995년에 등록된 후 그 사용량은 크게 줄고 에토프 입제가 이를 대신하고 있는 것으로 보인다. 1995년에 잔디의 나방류 방제용으로 등록된 약제중 델타린 유제는 등록되기 전에도 꾸준히 사용되다가 등록된 이후 사용량과 사용비율이 급성장하여 1996년에는 살충제 중 사용량 1위를 차지하였다. 사용비율은 높지 않으나 꾸준한 사용량을 보이는 기계유 유제는 일부 골프장에서 침엽수의 응애류나 깍지벌레 방제용으로 사용하는 것으로 생각된다.

잔디밭에 발생하는 잡초의 종류는 많지만 그 중 가장 중요한 잡초는 새포아풀과 바랭이, 그리고 토끼풀을 들 수 있다. 새포아풀과 바랭이는 화본과의 대표적인 월년생 및 일년생 잡초이며, 콩과식물인 토끼풀은 대표적인 다년생 광엽잡초이다.

Table 11과 12는 제초제의 사용량과 사용 골프장 비율을 나타낸 것이다. 전체적으로 볼 때 벤셀라이드 유제, 파미드 수화제 그리고 엠시피피 액제의 3개 품목이 사용량과 사용비율에서 상위권을 유지하고 있다. 벤셀라이드 유제는 1991년부터 1995년까지 5년 동안 사용량에서 수위를 차지할 정도로 사용량이 많았다. 그 이유는 벤셀라이드 유제가 다른 제초제에 비해서 벤트그라스에도 안전하기 때문으로 생각된다. 그러나 1995년 이후로는 사용량과 사용비율이 점차 감소하고

Table 12. Top 10 herbicides in view of utilization ratio from 1991 to 1996 (unit: %)

1991		1992		1993		
1	MCP P SL	56	MCP P SL	67	MCP P SL	83
2	napropamide WP	51	bensulide OL	47	bensulide OL	47
3	bensulide OL	36	napropamide WP	38	flazasulfuron WP	47
4	dicamba SL	29	dicamba SL	28	napropamide WP	44
5	glyphosate SL	12	glyphosate SL	11	dicamba SL	35
6	paraco SL	10	flazasulfuron WP	5	glyphosate SL	15
7	2,4-D SL	8	glufosinate-Al SL	3	triclopyr OL	7
8	dicamba D SL	7	paraco SL	3	paraco SL	5
9	simazine WP	2	simazine WP	1	glufosinate-Al SL	1
10	oxyfluorfen OL	2	2,4-D SL	1	alachlor GR	1

(continued)

1994		1995		1996		
1	MCP P SL	75	MCP P SL	73	MCP P SL	66
2	flazasulfuron WP	76	flazasulfuron WP	66	flazasulfuron WP	59
3	bensulide OL	70	napropamide WP	42	napropamide WP	44
4	napropamide WP	67	bensulide OL	41	triclopyr OL	34
5	dicamba SL	65	triclopyr OL	36	prodiamine WG	33
6	triclopyr OL	59	dicamba SL	26	isoxaben SC	31
7	glyphosate SL	49	pyributicarb WP	20	pyributicarb WP	27
8	isoxaben SC	47	isoxaben SC	19	bensulide OL	24
9	paraco SL	40	glyphosate SL	9	dicamba SL	15
10	pendimethalin WP	40	pyrazo-ethyl WP	3	glyphosate SL	6

Table 13. Years of herbicides registered

Year	Herbicides
before 1991	dicamba SL, pendimethalin WP, napropamide WP, napropamide OL, bensulide OL, oxyfluorfen OL, isoxaben SC
1991	triclopyr OL, MCPP SL
1992	flazasulfuron WP
1993	pyrazosulfuron-ethyl WP
1995	pyributicarb WP
1996	prodiamine WG, flazasulfuron GR, benfluralin OL, dithiopyr OL, imazaquin SL

있다. 특히 사용비율에서는 1993년 이후로 증가하는 후라자설푸론 수화제로 대체되는 경향을 보인다. 후라자설푸론 수화제는 다른 제초제들보다 1회 사용량이 적기 때문에 눈에 띄지는 않으나 사용량은 조금씩 늘고 있다. 1995년에 등록된 피리부티카브 수화제와 1996년에 등록된 프로디아민 과립수화제는 등록원년부터 사용량이 상위를 기록하고 있으나 사용비율은 30% 내외에 머물고 있다.

한두가지 약제의 다량사용은 약제에 대한 병해충 및 잡초의 내성 및 저항성을 유발시켜 약제의 효능을 떨어뜨릴 뿐만 아니라 환경에의 집적 위험성도 그만큼 커지게 된다. 따라서 농약사용은 가능한 한 다양화할 필요가 있다.

골프장의 농약 사용은 전반적으로 약제선택에 보수적인 성향이 강한 것으로 보인다. 이는 새로운 약제로 모험을 하는 것보다는 기존에 사용하던(경험에 의해 안전성이 확인된) 약제를 선호하기 때문으로 풀이된다.

그러나 새로운 잔디용 살충제의 등장으로 메프 유제의 사용량과 사용비율이 급격하게 줄어드는 현상과 제초제 사용의 다양화 등으로 보아 이러한 농약 선택의 보수적인 성향이 점차 바뀌고 있는 것으로 보이며 이러한 다양한 농약 사용을 통한 효과적이고 환경친화적인 방제가 이루어지기 위해서 농약의 등록확대가 필요하다고 생각된다.

적 요

본 연구는 골프장의 농약사용에 대한 체계적이고 과학적인 접근을 시도하기 위하여 수행되었다. 1991년부터 1996년까지 각 시도에 보고된 골프장의 농약사용량을 분석한 결과는 다음과 같다.

골프장수의 증가에도 불구하고 골프장에서의 농약사용량은 1992년을 기점으로 점차 감소하는 추세를 보이고 있으며 그 감소원인은 살충제와 제초제 사용량의 감소에 있다.

살균제는 지오판 수화제, 폴리옥신디치람 수화제, 이프로 수화제의 사용량이 전반적으로 많았으며 사용비율도 높았다. 최근에는 옥사프로 수화제와 펜시쿠론 수화제가 각각 피시움블라이트 병과 라지패취병 방제약제로서 사용량은 많으나 사용비율은 70% 미만이다.

살충제는 메프 유제의 사용량과 사용비율이 가장 높으나 잔디용 고시품목수가 늘어남에 따라 다른 품목들의 사용량이나 사용비율이 증가하는 경향을 보이고 있다.

제초제는 벤셀라이드 유제, 파미드 수화제, 엠시피피 액제의 사용량과 사용비율이 높다. 근래 들어 후라자설푸론 수화제의 사용비율과 사용량이 상대적으로 증가하고 있다.

인용문헌

1. 김호준, 심규열, 양승원, 김진원. 1997. 잔디·수목 병해충 원색도감. 금강인쇄사.
2. 농약공업협회. 1991. 농약사용지침서. 정화인쇄주식회사.
3. 농약공업협회. 1992. 농약사용지침서. 대한상사.
4. 농약공업협회. 1993. 농약사용지침서. 정화인쇄주식회사.
5. 농약공업협회. 1994. 농약사용지침서. 정화인쇄주식회사.
6. 농약공업협회. 1995. 농약사용지침서. 대한상사.
7. 농약공업협회. 1996. 농약사용지침서. 삼정인쇄공사.
8. 농약공업협회. 1997a. 농약사용지침서. 정화인쇄주식회사.
9. 농약공업협회. 1997b. 농약년보. 문선기획.
10. 농약공업협회. 1997c. 농약관리법령 및 유관법령집. 이문기업주식회사.
11. 안용태 외. 1992. 골프장 관리의 기본과 실제. 유천문화사.
12. 한국골프장사업협회. 1997. 골프장회보 21호. 금강기획.
13. 한국잔디연구소. 1997. 라지패취병(갈색퍼짐병)의 발병생태 및 방제연구집. 유천문화사.
14. KACIA. 1992. The pesticide handbook, 7th ed.