

## 한국잔디 및 한지형 잔디의 초봄 그린업 촉진

이재필<sup>1</sup> · 김두환<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>KV바이오(주), <sup>2</sup>건국대 분자생명공학전공

### Improvement of Green-up of Zoysiagrass and Cool-season Grass during Early Spring in Korea

Jae-Pil Lee<sup>1</sup>, Doo-Hwan Kim<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>KVbio Inc., <sup>2</sup>Dept. of Molecular Biology, Konkuk University

#### ABSTRACT

This study was conducted to improve the green up of zoysiagrass(*Z. japonica*) and cool-season grass(80% Kentucky bluegrass+20% Perennial ryegrass) during early spring in Korea. Treatments for zoysiagrass were control, Polyethylene film, Black screen, Black screen+Polyethylene film, Green screen+Polyethylene film, Polyethylene film+Black screen, Polyethylene film+Green screen, low mowing height(1.5-2cm) and burning. For cool-season grass, non-punched Polyethylene film, punched Polyethylene film treatments were included. Application dates of covering with Polyethylene film were Feb. 22, Feb. 28, March 7, and March 14. Green up was evaluated by visual color rating. The results are as follows;

1. The best method for improving green up of zoysiagrass were Polyethylene film and optimal covering day for zoysiagrass was on Feb. 22.
2. Low mowing height(1.5-2cm) and burning of zoysiagrass showed the faster greening 1~2 weeks before than control.
3. Non-punched Polyethylene film covering was best to improve green up of cool-season grass. More time of covering time with cool-season grass induces rapid green up.

**Key words** : Burning, cool-season turfgrass, covering material, covering time, early spring, green up, low mowing height, zoysiagrass,

---

※본 연구는 농림관리기술센터의 연구비 지원에 의하여 수행되었음

\*Corresponding author. Tel : 02-453-3786

E-mail : jplee1100@hanmail.net

## 서 론

스포츠용 잔디는 빠른 회복력, 내마모성, 낮은 관리요구도, 긴 녹색기간 등의 특징이 있어야 한다(십 등, 1998). 우리나라에 많이 사용되는 스포츠용 잔디는 한국잔디와 한지형 잔디 중 켄터키 블루그래스 80%와 퍼레니얼 라이그래스 20%를 혼파하여 사용하고 있다(이, 2003). 그러나 3월 중하순에 개최되는 프로 축구, 야구 및 봄맞이 각종 이벤트시에 한국잔디 및 한지형 잔디는 최고의 잔디 품질을 제공하지 못한다. 이는 한국잔디는 휴면으로 우수한 경기 및 시청 품질을 제공하지 못하고, 한지형 잔디는 그린업(green up) 시기로 잔디가 매우 약한 시기이기 때문이다.

초봄 휴면 상태의 한국잔디 운동장은 신축성 및 탄력성이 나빠 경기력을 떨어뜨리고 부상의 위험이 높다. 또한 그린업 시기에 한지형 잔디 운동장의 집중적인 사용은 잔디가 많은 손상을 입게 된다. 특히 휴면기와 그린업 시기의 잔디 운동장은 관람객 또는 TV 시청자들에게 나쁜 관람 및 시청 품질을 제공하여 집중력과 흥미를 감소시키는 원인으로 인식되고 있다. 따라서 한국잔디류 및 한지형 잔디의 초봄 그린업 촉진을 위한 연구가 절실히 필요하다(Adams et al., 1989; Baker et al., 1993; Football League, 1989).

초봄 그린업에 영향을 미치는 요인은 지상부 및 지하부 온도, 습도, 잔디 영양상태 등이다. 잔디 종류별 그린업에 필요한 지중 온도는 켄터키 블루그래스와 퍼레니얼 라이그래스가 5°C 정도, 크리핑 벤트그래스가 0°C 정도, 한국잔디와 버뮤다그래스가 10°C 이상 되어야 뿌리 생육이 시작된다(Beard, 1973). 반면 최적 생육을 위한 한지형 잔디의 지하부 생육 온도는 10~18°C이고, 난지형 잔디는 21~29°C

이다. 또한 한지형 잔디의 휴면 온도는 0°C이고, 한국잔디는 3~4°C, 버뮤다 그래스는 5~7°C이다(Fry et al., 2004).

초봄 그린업 촉진을 위한 관리적 방법으로 골프장에서는 2월 초에 검정 차광망으로 그린을 피복하여 초봄 그린업을 10~12일 정도 촉진하고 있다. 반면 투 그린 골프장에서는 윈서리가 내린 직후 그린 하나를 검정 차광망으로 피복한다. 기온이 영상 5°C 이상 올라가는 날 차광망을 일시적으로 제거하고 깎기 및 시약작업 후 골퍼들이 사용하도록 하여 겨울철에도 녹색인 그린을 제공하고 있다(이 등, 2005).

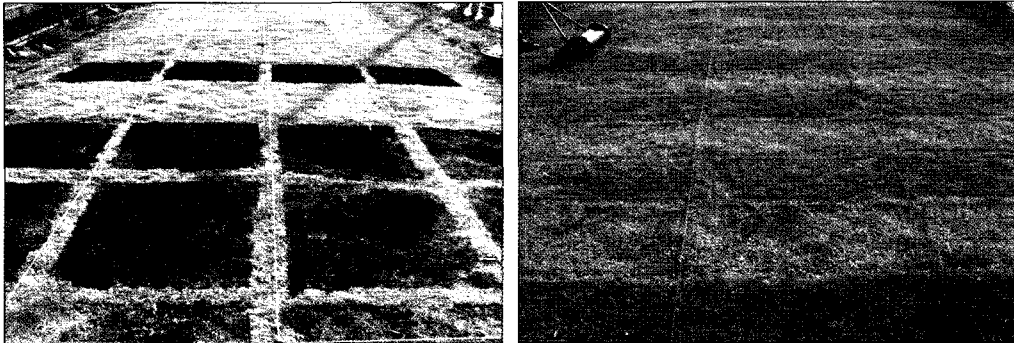
신품종을 이용한 방법으로 김 등(1996)은 한국잔디의 봄의 신초 생육, 휴면 시기 등 다양한 변이를 이용한 신품종 개발을 통하여 한국잔디의 녹색을 연장할 수 있다고 하였다. 또한 한국잔디의 휴면 및 그린업 시기가 다른 두 계통을 혼식하는 혼식 기술을 이용하면 녹색기간을 이 2~4주 연장할 수 있다(이, 2003).

그러나 축구장, 야구장 등의 스포츠 경기장은 매일 이용하는 골프장과 달리 다양한 그린업 촉진 기술이 적용될 수 있을 것이다. 특히 차광망 피복, 비닐피복, 탕치제거, 잔디 태우기, 낮은 깎기, 적기 관수 등의 다양한 방법이 적용될 수 있을 것이다.

따라서 본 연구는 한국잔디 및 한지형 잔디로 구성되어 있는 경기장의 이용 효율을 높이기 위해 잔디의 초봄 그린업(green up) 촉진 기술을 개발하고자 수행되었다.

## 재료 및 방법

**실험 1. 피복재료, 피복시기, 잔디 태우기 및 낮은 잔디깎기 높이가 한국잔디의 초봄 그린업에 미치는 영향**



**Fig. 1.** Burning and mowing height(1.5~2cm) treatments of zoysiagrass(Feb. 20, 2000)

초봄 한국잔디의 그린업을 촉진하기 위한 실험기간은 2000년 2월부터 4월까지(1차)와 2001년 2월부터 4월(2차)까지이며, 광엽형 한국잔디로 조성된 건국대 포장에서 실험하였다.

처리내용은 대조구, 비닐, 검정 차광망, 녹색 차광망, 검정 차광망+비닐(검정 차광망 설치후 비닐 피복), 녹색 차광망+비닐, 비닐+검정 차광망, 비닐+녹색 차광망 등이며 2000년 2월 20일 피복하였다. 또한 2000년 2월 1일 잔디밭을 태운 처리구와 1.5~2cm 높이로 잔디를 낮게 깎은 처리구 등 총 10개의 처리를 하였다(Fig. 1).

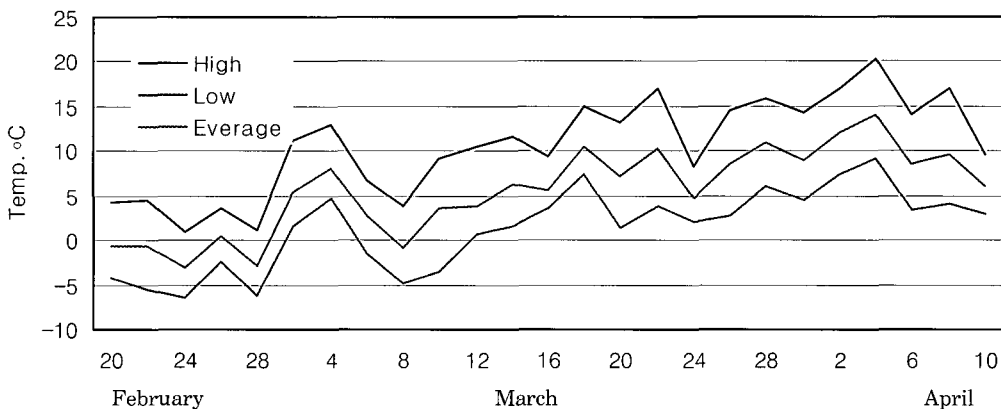
피복 시기에 관한 실험은 2001년 2월부터

4월까지 수행되었다. 처리내용은 한국잔디에 장수 비닐(두께 0.05mm)을 2월 22일, 2월 28일, 3월 7일, 3월 14일 등 시기를 달리하여 피복하였다.

실험구의 크기는 2×2m이며 3반복 완전임의 배치로 배치하였다. 실험기간 동안의 기상은 Figs. 3, 4와 같다.

**실험 2. 비닐 피복재료 및 피복시기가 한지형 잔디의 초봄 그린업에 미치는 영향**

초봄 한지형 잔디의 그린업을 촉진하기 위한 실험기간은 2000년 2월부터 4월까지(1차)와 2001년 2월부터 4월(2차)까지 한지형 잔디



**Fig. 2.** Temperature for experiment period(Feb. to Apr. 2000).

(Kentucky bluegrass 80%+Perennial ryegrass 20%)로 조성된 건국대 포장에서 실험하였다.

피복 처리내용은 무처리, 무공비닐(두께 0.05mm, 장수비닐)이며 2000년 2월 20일 피복하였다. 또한 한지형 잔디의 비닐 피복에 의한 부정적인 효과를 구명하기 위해 대조구, 무공비닐 및 유공비닐을 2001년 2월 22일 처리하였다(Fig. 3)

피복 시기에 관한 실험은 2001년 2월부터 4월까지 수행되었다. 처리내용은 실험 1과 같

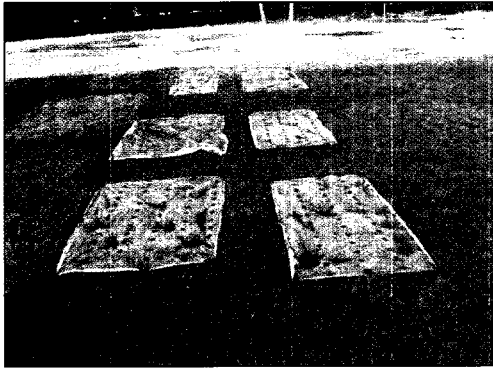


Fig. 3. Non-punched and punched polyethylene film treatments on cool-season grass(Feb. 22, 2001).

은 시기에 한지형 잔디에 장수비닐을 피복하였다.

실험구의 크기는 1×2m이며 3반복 완전임의 배치로 배치하였다. 실험기간 동안의 기상은 Fig. 4와 같다.

위와 같은 처리가 한국잔디 및 한지형 잔디의 봄철 그린업에 미치는 영향을 분석하기 위하여 온도, 습도, 엽록소 함량, 녹색도, 그린업 시기 등을 조사하였다. 온도는 최고, 최저 온도계를 이용하였고, 습도는 Hanna(HI 8564) 기계로 매일 3시, 실험구마다 5번 조사하여 평균하였다. 실험포장의 동계기간 관리는 자연 강우에 의존하였으며 인위적인 시비는 하지 않았다.

### 결과 및 고찰

#### 실험 1. 피복재료, 피복시기, 잔디 태우기 및 낮은 잔디깎기가 한국잔디의 초봄 그린업에 미치는 영향

##### 피복 재료

한국잔디의 초봄 그린업은 비닐, 녹색 차광망+비닐 및 비닐+녹색 차광망 처리구가 다른

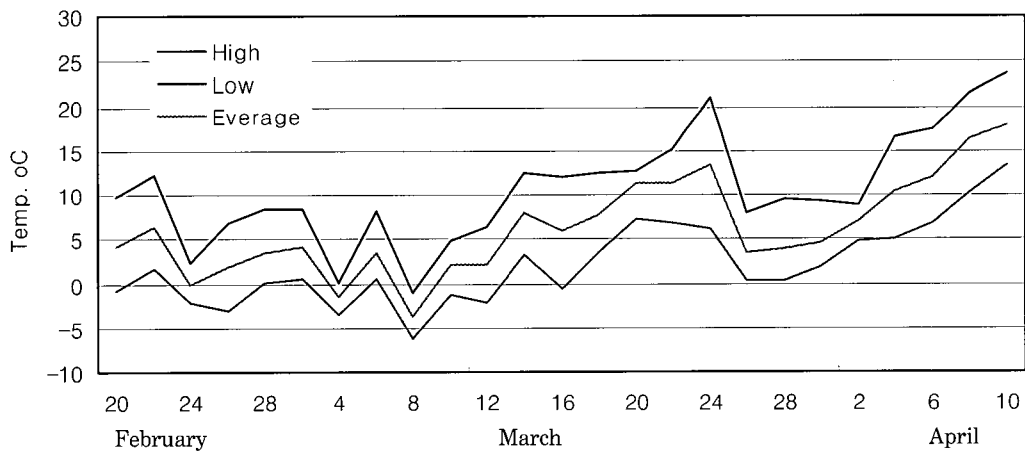


Fig. 4. Temperature for experiment period(Feb. to Apr., 2001).

**Table 1.** Effect of covering materials on green up of zoysiagrass(*Z. japonica*) during early spring in Korea(2000).

Treatments	Green up(1:yellow~9:dark green)		
	Mar. 20	Apr. 5	Apr. 11
Control	1a <sup>2</sup>	1b	1b
<b>Polyethylene film</b>	<b>1a</b>	<b>5a</b>	<b>7a</b>
Black screen	1a	1b	1b
Green screen	1a	1b	1b
Black+Polyethylene film	1a	1b	2b
<b>Green+Polyethylene film</b>	<b>1a</b>	<b>3a</b>	<b>5a</b>
Polyethylene film+Black	1a	1b	1b
<b>Polyethylene film+Green</b>	<b>1a</b>	<b>3a</b>	<b>7a</b>

<sup>2</sup>Mean separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level

처리구에 비해 그린업이 촉진되었다(Table 1). 이는 비닐 또는 녹색 차광망은 검정 차광망에 비하여 햇빛 차단이 적어 지온을 높이고 한국잔디의 광합성 유지에 기여하였기 때문으로 판단된다. 그러나 관리의 효율적인 측면을 고려한다면 비닐 처리구가 현장에 쉽게 적용 가능할 것으로 판단된다. 반면 한국잔디의 늦가을 녹색기간 연장은 10월 초순부터 11월 중순까지는 비닐피복을 하고, 11월 하순부터는 비닐+검정 차광망을 피복하는 것이 효과적이었다고 보고하였다(이 등, 2004).

빨랐다. 그러나 비닐피복 약 50일 후에는 피복시기에 상관없이 양호한 진녹색을 나타내었다. 또한 그린업 시기는 피복 시기가 빠를수록 그린업이 촉진되는 경향이였다(Table 2, Fig. 4).

비닐 피복시 유의할 점은 충분한 수분 유지를 위해 비닐 피복전에 관수를 하거나 비온 후에 비닐 피복하는 것이 좋으며, 비닐 제거시 잔디의 일소현상의 피해를 줄이기 위해 흐린날 비닐을 제거하는 것이 좋을 것으로 판단된다.

**피복 시기**

비닐 피복 시기에 따른 한국잔디의 그린업은 2월 22일 처리구가 다른 처리구에 비하여

**낮은 잔디깎기(1.5~2cm)**

1.5~2cm의 낮은 잔디 깎기는 한국잔디의 그린업을 대조구보다 5~7일정도 촉진하였다

**Table 2.** Effect of covering days of polyethylene film on green up of zoysiagrass(*Z. japonica*) during early spring in Korea(2001).

Covering days	Green up(1:yellow~9:dark green)					
	Mar. 20	Mar. 27	Apr. 4	Apr. 11	Apr. 18	Apr. 25
Control	1a <sup>2</sup>	1b	1c	1c	1d	2d
<b>Feb. 22</b>	<b>2a</b>	<b>4a</b>	<b>6a</b>	<b>7a</b>	<b>9a</b>	<b>9a</b>
Feb. 28	1a	2b	4b	6a	7b	9a
March 7	1a	1b	2c	6a	7b	9a
March 14	1a	1b	1c	2b	4c	7b
March 21	1a	1b	1c	1c	2d	4c

<sup>2</sup>Mean separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level.

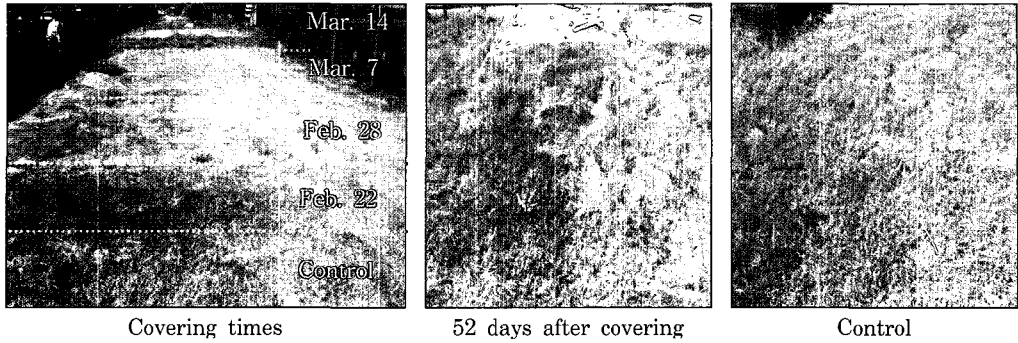


Fig. 4. Green up of zoysiagrass depending on covering times(April 13, 2001).

Table 3. Effect of low mowing height(1.5~2cm) on green up of zoysiagrass(Z. japonica) during early spring in Korea(2000).

Treatments	Green up(1:yellow~9:dark green)		
	Mar. 30	Apr. 6	Apr. 13
Control(4~5cm, mowing height)	1a <sup>z</sup>	1b	2b
Low mowing height(1.5~2cm)	1a	5a	7a

Leaf color 1= yellow, 9= dark green

<sup>z</sup>Mean separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level.

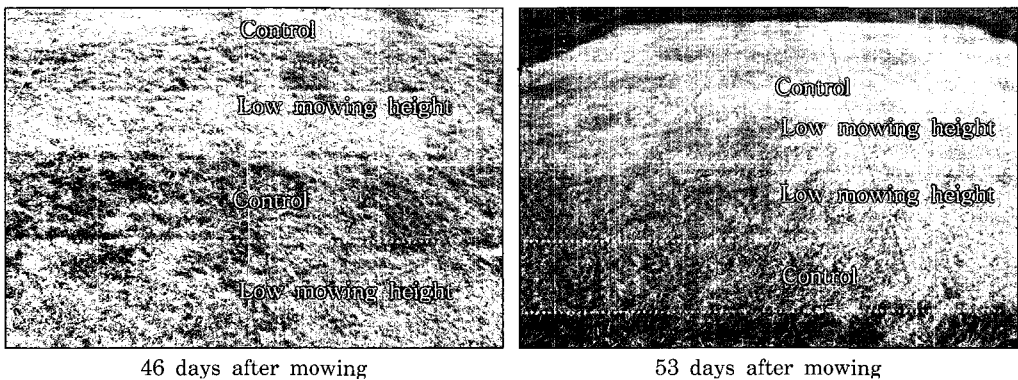


Fig. 5. Green up of zoysiagrass after low mowing height(April. 13, 2000).

(Table 3. Fig. 5). 이는 초봄 낮은 잔디 깎기 는 대조구(4~5cm)보다 잔디 성장점의 광합 흡수와 지중 온도를 높이는데 기여하기 때문 으로 판단된다. 골프장의 경우 사람들의 이용 이 집중되는 어프로치 지역, 페어웨이 I.P지점 등은 한국잔디의 봄철 그린업이 1~2주 빠른 경향이 있다.

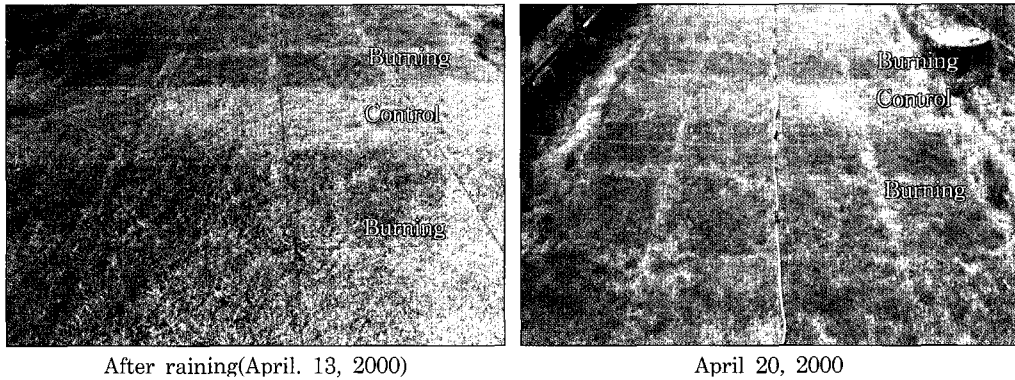
잔디 태우기

잔디 태우기 역시 대조구보다 한국잔디의 초봄 그린업을 1~2주 촉진시켰다(Table 4, Fig. 6). 이는 낮은 잔디깎기 처리와 동일한 효과가 있기 때문으로 판단된다. 또한 검정 재 로 인한 시각적 지저분함은 비 또는 관수로 쉽게 해결할 수 있었다. 따라서 잔디 태우기는

**Table 4.** Effect of burning turfgrass on green up of zoysiagrass during early spring in Korea(2000).

Treatments	Green up(1:yellow~9:dark green)		
	Mar. 31	Apr. 6	Apr. 20
Control	1az	1b	2b
Burning	1a	5a	7a

<sup>2</sup>Mean separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level.



**Fig. 6.** Green up difference in zoysiagrass after burning.

**Table 5.** Effect of polyethylene film on green up of cool-season grass during early spring in Korea(2000).

Treatments	Green up(1:yellow~9:dark green)					
	Mar. 11	Mar. 18	Mar. 24	Mar. 31	Apr. 7	Apr. 13
Control	1a	2b	3b	4b	6b	7b
Non-punched polyethylene film	1a	4a	7a	8a	9a	9a

<sup>2</sup>Mean separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level.

땃치축적이 많은 한국잔디 운동장이나 초봄 행사가 예정되어 있는 경우 활용할 수 있는 방법으로 판단된다.

**실험 2. 비닐 피복 재료 및 시기가 한지형 잔디의 초봄 그린업에 미치는 영향**

**비닐 피복**

한지형 잔디의 초봄 그린업은 무공비닐 피복 처리구가 대조구보다 2~3주 빨랐다. 이는 비닐피복이 대조구에 비하여 지온을 높이고 보습력 유지에 기여하였기 때문으로 판단된다 (Table 5, Fig. 7).

**비닐 종류**

무공비닐 처리구가 대조구 및 유공비닐 처리구보다 한지형 잔디의 그린업이 5~7일정도 촉진하는 것으로 나타났다(Table 6, Fig. 8). 이는 무공비닐 처리구가 유공비닐 및 대조구보다 온도 상승 및 보습력 유지에 기여하였기 때문으로 판단된다(Table 7). 그러나 모든 처리구의 그린업은 예년보다 늦게 그린업이 시작되었는데 이는 2001년 3월 기온이 예년과 달리 10℃ 이하의 저온인 날이 많았기 때문으로 판단된다(Fig. 4).

또한 무공 비닐처리구의 경우 한지형 잔디에

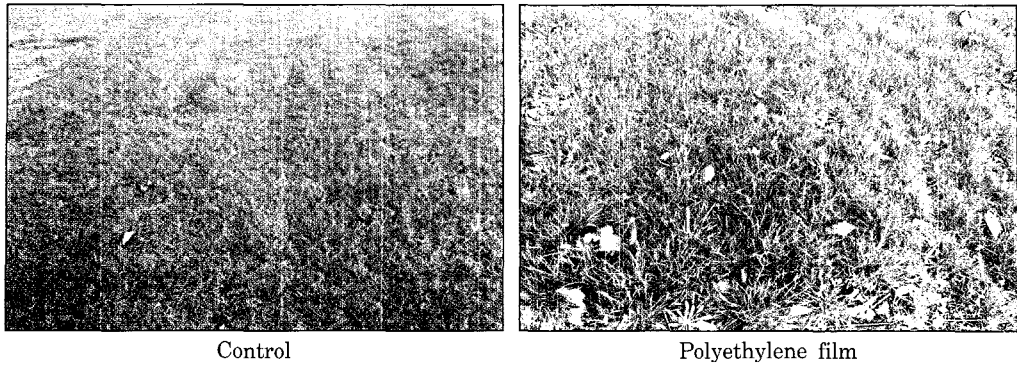


Fig. 7. Green up of cool-season grass depending on covering polyethylene film(March 24, 2000).

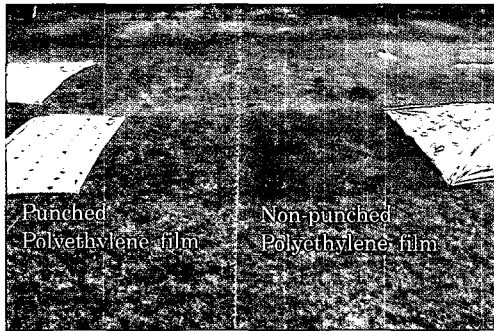


Fig. 8. Difference of green up in cool-season grass depending on Non and punched polyethylene film(April 13, 2001)

고온 및 과습 장애가 발생하지 않았다.

비닐 피복시기

피복시기에 따른 한지형 잔디의 그린업은 피복시기가 빠를수록 그린업은 촉진되었으나 3월 8일과 3월 15일 피복 처리구의 그린업이 가장 효과적이었다(Table 8, Fig. 9). 이는 Fig. 4와 같이 대기온도가 5℃ 이상 상승기에 피복 되었기 때문이다.

그러나 비닐피복으로 인한 한지형 잔디의 초봄 그린업 연장 시 유의할 점은 한국잔디와

Table 6. Effect of coverage material on green up of cool-season grass during early spring in Korea(2001).

Treatments	Green up(1:yellow~9:dark green)					
	Mar. 11	Mar. 18	Mar. 24	Mar. 31	Apr. 7	Apr. 13
Control	1a	1a	1a	1b	2b	4b
Non-punched polyethylene film	1a	1a	2a	4a	5a	7a
Punched polyethylene fim	1a	1a	1a	2b	3b	5b

<sup>2</sup>Mean separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level.

Table 7. Change of temperature and humidity in surface of cool-season grass depending on covering materials at early spring in Korea(2001).

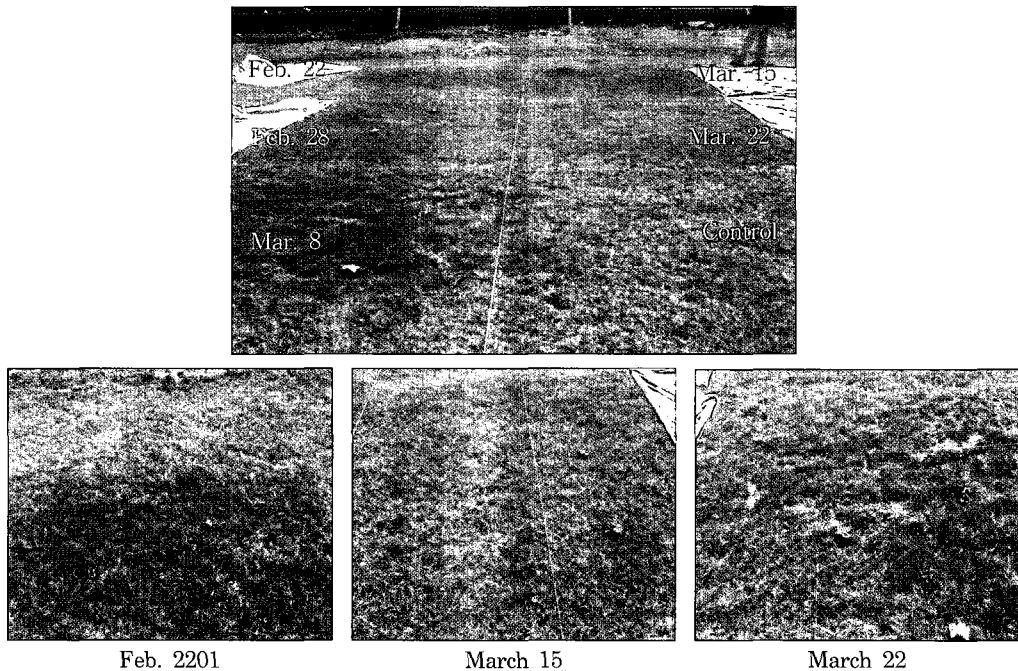
Treatments	High Temperature(oC)								Humidity(%)			
	Feb. 28		Mar. 5		Mar. 12		Mar. 19		Feb.28	Mar.5	Mar.12	Mar.19
	High	Low	High	Low	High	Low	High	Low				
Control	0.7	0.0	5.5	-1.8	6.4	-2.2	12.9	4.3	73.0	43.8	44.3	73.9
Normal Polyethylene film	8.0	3.5	13.3	2.2	14.2	3.3	20.3	9.0	93.0	60.0	62.0	90
Punched Polyethylene fim	6.5	1.0	11.5	-1.8	12.0	-1.2	18.2	5.3	44.0	30.5	32.5	44



**Table 8.** Effect of covering time of Polyethylene film on green up of cool-season grass during early spring in Korea(2001).

Covering days	Green up(1:yellow~9:dark green)					
	Mar. 11	Mar. 18	Mar. 24	Mar. 31	Apr. 7	Apr. 13
Control	1a	1a	1b	1a	2c	4b
Feb. 22	1a	1a	2b	4b	5b	6a
Feb. 28	1a	1a	1b	2a	5b	6a
<b>March 8</b>	<b>1a</b>	<b>2a</b>	<b>4a</b>	<b>7a</b>	<b>7a</b>	<b>7a</b>
<b>March 15</b>	<b>1a</b>	<b>2a</b>	<b>4a</b>	<b>7a</b>	<b>7a</b>	<b>7a</b>
March 22	1a	1a	1b	3b	4b	5b

<sup>2</sup>Mean separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level.



**Fig. 9.** Difference of green up in cool-season grass depending on covering times(April 13, 2001)

동일하나 피복기간은 2월 중순부터 3월 중순까지 처리하는 것이 고온 피해를 감소시킬 수 있을 것으로 판단된다.

**요 약**

본 연구는 한국잔디 및 한지형 잔디로 조성되어 있는 경기장의 이용 효율을 높이기 위해

잔디의 초봄 그린업(green up) 촉진 기술을 개발하고자 하였다. 실험기간은 2000년과 2001년 2월부터 4월까지 광엽형 한국잔디 및 한지형 잔디로 조성된 건국대 포장에서 실험하였다.

한국잔디의 초봄 그린업 촉진을 위해 대조구, 비닐, 검정 차광망, 녹색 차광망, 검정 차광망+비닐, 녹색 차광망+비닐, 비닐+검정 차

광망, 비닐+녹색 차광망 등과 낮은 잔디깎기 높이 및 잔디 태우기를 처리하였다. 피복 시기에 관한 실험은 한국잔디 및 한지형 잔디에 장수 비닐(두께 0.05mm)을 2월 22일, 2월 28일, 3월 7일, 3월 14일 등 시기를 달리하여 피복하였다. 또한 한지형 잔디의 경우 무공비닐과 유공비닐이 초봄 그린업에 미치는 영향을 구명하고자 하였다.

실험구의 크기는 2×2m이며 3반복 완전임의 배치로 배치하였다. 실험 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 한국잔디의 초봄 그린업은 비닐, 녹색 차광망+비닐 및 비닐+녹색 차광망 처리구가 다른 처리구에 비해 그린업이 촉진되었다. 비닐피복 시기에 따른 한국잔디의 그린업은 2월 22일 처리구가 다른 처리구에 비하여 빨랐다. 그러나 비닐피복 약 50일 후에는 피복시기에 상관없이 양호한 진녹색을 나타내었다. 또한 그린업 시기는 피복시기가 빠를수록 그린업이 촉진되는 경향이였다.
2. 낮은 잔디깎기(1.5~2cm)와 잔디 태우기 방법도 한국잔디의 그린업을 대조구보다 5~7일정도 촉진하였다.
3. 한지형 잔디의 초봄 그린업은 무공비닐 피복 처리구가 대조구보다 2~3주 빨랐다. 비닐 종류에 따른 그린업은 무공비닐 처리구가 대조구 및 유공비닐 처리구보다 5~7일정도 촉진하는 것으로 나타났다. 또한 피복시기에 따른 한지형 잔디의 그린업은 피복시기가 빠를수록 그린업은 촉진되었으나 3월 8일과 3월 15일 피복처리구의 그린업이 가장 효과적이었다.

한국잔디 및 한지형 잔디의 비닐 피복으로 인한 초봄 그린업 촉진시 유의할 점은 충분한 수분 유지를 위해 비닐 피복전에 관수를 하거나 비온 후에 비닐 피복하는 것이 좋으며, 비

닐 제거시 잔디의 일소현상의 피해를 줄이기 위해 호린날 비닐을 제거하는 것이 좋을 것으로 판단되었다.

**Key words :** 그린업, 낮은 잔디깎기, 잔디 태우기, 초봄, 피복시기, 피복재료, 한국잔디, 한지형 잔디.

## 인용문헌

1. 김형기, 김기선, 주영규, 홍규현, 김경남, 이재필, 모숙연, 김두환. 1996. zoysiagrass 수집계통과 중간교배계통들의 형태적 특성들의 변이. 한국잔디학회지 10(1): 1-11.
2. 심규열 외 5인. 1998. 잔디구장의 조성관리. 한국체육과학연구원. 308 p.
3. 안용태 외 11인. 1993. 골프장 관리의 기본과 실제. 한국잔디연구소. 772 p.
4. 이재필, 김종빈, 김두환. 1999. 한국잔디류의 혼식맺장 생산기술 개발. 한국잔디학회지 13(1): 29-36.
5. 이재필. 2003. 잔디 운동장 조성을 위한 신제품 '건희', '건우' 선발과 시공기술 개발. 건국대학교 대학원 박사학위 논문. 96 p.
6. 이재필·김두환·김석정. 2004. 피복이 한국잔디 및 한지형 잔디의 초겨울 녹색기간연장에 미치는 영향. 한국잔디학회지 18(3). 129-139.
7. 이재필 외 20인 편저. 2005. 골프장 설계, 시공, 관리 및 경영. KGB컨소시엄. 도서출판 청연. 460 p.
8. 주영규, 김두환, 이재필, 모숙연, 1997. 한국잔디류의 육종현황. 한국잔디학회지 11(1): 73-85.
9. Adams, W. A. and R. J. Gibbs. 1989.

- Natural turf for sports and amenity: Science and Practice. CAB International. Cambridge. UK.
10. Baker, S. W. and P. M. Canaway. 1993. Concept of playing quality: Criteria and measurement. International Turfgrass Society Research Journal, 7: 172-181.
  11. Beard, J.B. 1973. Turfgrass: science and culture. Prentice-Hall, Inc.
  12. Football League. 1989. Commission of inquiry into playing surface. Final Report. Football League, Lytham St. Annes.
  13. Fry J. and B. Huang. 2004. Applied Turfgrass Science and Physiology. John Wiley & Sons, Inc., 310 p.
  14. Turgeon, A. J. 1991. Turfgrass Management. PRENTICE HALL. 418 p.