

# 켄터키 블루그래스의 단용 및 퍼레니얼 라이그래스와 혼용에 따른 생육 특성

이혜원\* · 정대영<sup>1</sup> · 심상렬<sup>2</sup>

클럽폴라리스(주), <sup>1</sup>청주대학교 산업과학 연구소, <sup>2</sup>청주대학교 환경조경학과

## Growth Characteristics of Single-use of Kentucky Bluegrass and Mixed-use with Kentucky Bluegrass and Perennial Ryegrass

Hae-Won Lee\*, Dae-Young Jeong<sup>1</sup>, Sang-Ryul Shim<sup>2</sup>

Club Polaris CO., <sup>1</sup>Industrial Science Research Institute, Chongju University

<sup>2</sup>Department of Environmental Landscape Architecture, Chongju University

### ABSTRACT

The growth characteristics of cool season turfgrass in the seaside landfill golf courses with the single-use of kentucky bluegrass and mixed-use with kentucky bluegrass and perennial ryegrass in the coast line are as follows.

Water infiltration rate was higher in the kentucky bluegrass single-use groups recorded as 95.6~125.9cm/hr than in the groups mixed with kentucky bluegrass and perennial ryegrass recorded as 180.3~386.2cm/hr. The surface soil hardness and the soil penetration were ranged from 16.6 to 18.0mm and from 6.0 to 7.3kg/cm<sup>2</sup>, respectively. The cultivar that showed the most excellent visual quality and visual color in the kentucky bluegrass single-use groups was Midnight(KB2), whose density around the root was relatively excellent, as well. North Star(KB3) known as highly resistant to salt was the secondarily excellent cultivar. Brilliant(KB1) had visual quality of about third grade, however, it seemed profitable to develop turfgrass ground by virtue of its high density. As of April 26, 2003, when 2 weeks had passed after seeding, the visual quality was better in the groups mixed with kentucky bluegrass and perennial ryegrass than in the kentucky bluegrass single-use groups. The most excellent visual color was found in Midnight(KB2)+Brightstar SLT(PR2) among the groups mixed with kentucky bluegrass and perennial ryegrass. On August 4, 2003, a disease was found from one experimental group in Blackstone(KB4) and expanded into more than 50cm of diameter.

**Key words:** kentucky bluegrass, cultivars, seaside landfill golf courses

\*Corresponding author. Tel : 011-9010-7921

E-mail : hwleegolf@chol.com

## 서 론

우리나라에서 왕포아풀 또는 왕깨미풀로 불리는 켄터키 블루그래스(*Poa pratensis* L.)는 우리나라 각지의 산야에 많이 분포하고 있으며(이창복, 1980; 도봉섭과 임록재, 1988), 지금까지 전 세계적으로 약 250개 이상의 많은 품종이 개발 육성되고 있다. 국내에서도 우리나라 기후에 잘 적응될 수 있는 우수한 왕포아풀을 개발하기 위한 연구가 진행되고 있다(심상렬 외 2인, 2003a; 2003b).

켄터키 블루그래스 초종은 포아속(*Poa* spp.) 식물로써 다른 한지형 잔디보다는 약산성의 비옥한 토양에 잘 자라며 발아와 초기생육이 느린 특성을 지녔지만, 우리나라의 기상조건에 잘 적응하고 어느 정도 생육기간이 경과하여 잔디밭이 완성된 후에는 잔디밭의 색상과 질(quality)이 우수하여(Beard, 1973; Turgeon, 1985) 우리나라 골프장에서의 이용은 날로 증가하는 추세에 있다(한국체육과학연구원, 1998).

우수한 특성을 지닌 켄터키 블루그래스를 단일 초종으로 티와 웨어웨이에 파종하여 골프 코스를 조성한다 할지라도 큰 문제는 없으나, 서로 다른 특성을 지닌 2~3종의 초종을 혼용함으로써 질병에 대한 저항력이 커질 수 있다는 연구(Hunt and Dunn, 1993; Dunn, 2001)에서도 알 수 있듯이 한지형 잔디의 혼용으로 단일 초종을 사용하여 발생할 수 있는 문제점을 보완할 수 있다.

켄터키 블루그래스는 생육과 색상이 우수한 특성을 지녔지만, 초기 생육이 느린 편이므로 짧은 기간 내에 잔디밭을 조성해야 할 경우, 초기 조성에 최적 초종인 퍼레니얼 라이그래스를 혼용하는 것이 일반적인 사례이다. 국내에서도 2002년 월드컵경기장 중 일부에서 잔디밭의 주요 초종으로 켄터키 블루그래스와

퍼레니얼 라이그래스를 혼용하였다(2002년 월드컵축구대회조직위원회, 2000).

본 실험에서는 켄터키 블루그래스를 단용하거나 퍼레니얼 라이그래스를 혼용하여 해사로 조성된 잔디밭에 파종하였을 경우의 초종 및 품종별 시각적 품질평가, 시각적 색상평가, 지상부 및 지하부의 생육특성, 초종 및 품종별 발병 특성을 분석함으로써 해안가 등지에 건설되는 골프장의 티와 웨어웨이의 초종 선정에 대한 기초 자료로 활용하고자 하였다.

## 재료 및 방법

### 시험포 조성 및 관리

#### 시험포의 조성

잔디 시험포는 인천시 중구 운서동 골프장 조성 예정부지에 2003년 3월 31일 1개 시험구의 크기를 2m×5m로 하여 8개 처리 3반복의 총 24개 시험구를 조성하였고, 전체 시험구의 면적은 240m<sup>2</sup>였다.

식재지반은 기존토 위에 입경이 D=300mm인 파쇄석을 두께 500mm로 포설하고 일반 산흙(양토)를 500mm 복토한 후, 그 위에 200mm의 두께로 식재층 배합토를 조성하였다. 식재층 배합토는 모래, 팰더퍼트 및 제오라이트를 부피비로 9:0.8:0.2로 혼합하여 사용하였다(Fig. 1). 각 시험구 사이에는 품종간 지하경(rhizome)의 침입을 방지하기 위하여 합판을 설치하였다.

#### 공시초종 및 파종량

시험구를 조성한 후 2003년 4월 9일 시험포지에 종자를 파종하였다. 시험에 사용된 잔디의 종자는 2002년도에 수확된 종자를 구입하여 시험에 사용하였고 발아율은 90%이상 되는 것으로 파종하였으며, 시험에 사용된 잔디 품종은 켄터키 블루그래스 4품종, 퍼레니

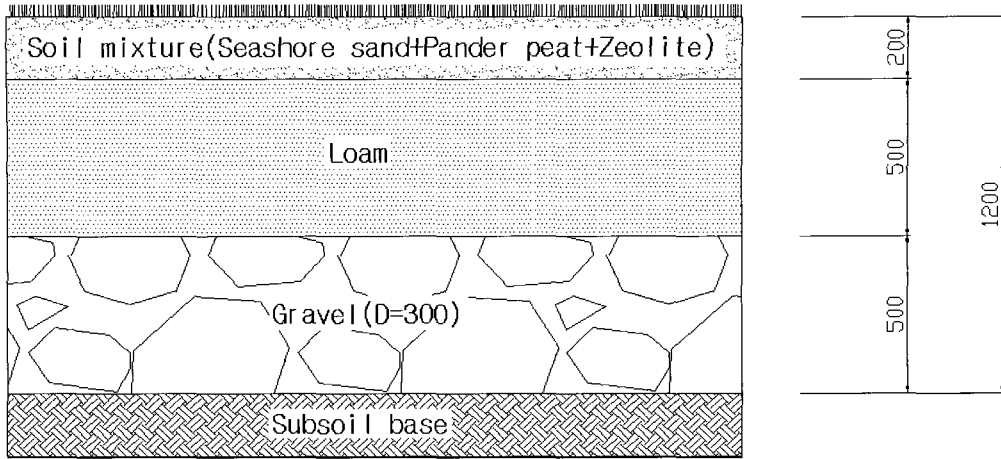


Fig. 1. Ground and rootzone foundation used in this experiment.(단위: mm)

얼 라이그래스 2품종이었다.

본 실험의 파종유형은 켄터키 블루그래스 단용구(아래 파종유형 ①~④)와 켄터키 블루그래스와 퍼레니얼 라이그래스를 각각 1품종씩 무게비를 6:4 비율로 혼합한 혼용구(아래 파종유형 ⑤~⑧)였다. 본 실험에 사용한 켄터키 블루그래스의 품종은 Brilliant, Midnight, North Star 및 Blackstone 이었다. Brilliant는 잔디밭 조성 밀도가 높고 켄터키 블루그래스 중 품질이 가장 우수한 그룹에 속해 있는 잔디(<http://www.ntep.org>)로써 앞으로 국내 골프장에도 사용이 확대될 가능성이 매우 높으며, Midnight는 미국 Turf-seed Inc(<http://turf-seed.com>). 종자회사의 대표적 품종으로 잔디의 품질이 우수하여 이미 국내의 골프장은 물론 2002년 월드컵축국대회 주요 초종으로(2002년 월드컵축국대회조직위원회, 2000) 사용된 바 있어 본 실험의 공시 품종으로 선정하였다. North Star와 Blackstone은 모두 미국의 NTEP(National Turfgrass Evaluation Program)의 평가에서 우수한 품종으로 평가되었으며(<http://www.ntep.org>), 특히 North Star는 내염성이 강해 본 실험의

공시 초종으로 포함하였다.

혼용구에 사용된 퍼레니얼 라이그래스는 Brightstar II와 Brightstar SLT 두 가지 품종이었다. Brightstar II는 NTEP의 평가에서 퍼레니얼 중 상위에 랭크될 정도로 우수한 품종(<http://www.ntep.org>)이며, Brightstar SLT는 Brightstar II에서 내염성이 강한 것을 선발한 품종이다. 초종별 파종유형과 파종량은 다음과 같다.

- ① Brilliant 15g/m<sup>2</sup>(이하 KB1)
- ② Midnight 15g/m<sup>2</sup>(이하 KB2)
- ③ North Star 15g/m<sup>2</sup>(이하 KB3)
- ④ Blackstone 15g/m<sup>2</sup>(이하 KB4)
- ⑤ Brilliant 12g/m<sup>2</sup>+Brightstar II 8g/m<sup>2</sup>(이하 KB1+PR1)
- ⑥ Brilliant 12g/m<sup>2</sup>+Brightstar SLT 8g/m<sup>2</sup>(이하 KB1+PR2)
- ⑦ Midnight 12g/m<sup>2</sup>+Brightstar II 8g/m<sup>2</sup>(이하 KB2+PR1)
- ⑧ Midnight 12g/m<sup>2</sup>+Brightstar SLT 8g/m<sup>2</sup>(이하 KB2+PR2)

모든 시험구는 난괴법 3반복으로 파종하였다. 파종 후 충분한 양의 관수를 하고 관수시

잔디의 흐트러짐을 방지하고 발아의 촉진을 위하여 약 75%의 광 투과 차광막을 피복하고 그 위에 습도유지 및 온도조절을 위하여 비닐을 덮었다.

#### 시험포의 관리

파종 후 10일이 경과된 2003년 4월 9일 켄터키 블루그래스와 퍼레니얼 라이그래스를 혼용하여 파종한 시험구에서 발아가 되기 시작되었고, 13일이 지난 2003년 4월 12일부터는 KB 단용구에서도 발아가 시작되었다. 발아가 시작된 후부터는 신엽의 건조를 방지하기 위하여 우천시를 제외하고 2회/일씩 관수를 실시하였다.

예초는 파종 후 1개월이 지난 5월 9일부터 5월 중순 이후에는 3일에 1회씩, 6월 이후에는 잔디의 초장이 13mm가 유지되도록 2일에 1회 실시하였다. 시비는 5월 2일 21-17-17 복합비료 4g/m<sup>2</sup>을 연간 순성분 기준으로 N: 20.1g/m<sup>2</sup>, P: 12.5g/m<sup>2</sup>, K: 19.2g/m<sup>2</sup>을 시작으로 10회에 걸쳐 분할 시비하였다. 배토는 연간 10mm의 두께를 5회 분할 실시하였으며, 병충해 관리는 초종의 저항성을 관찰하기 위하여 별도로 시행하지 않았다.

그 이외의 관리는 골프장 티와 웨어웨이의 일반적인 관리 방법에 따라 수행하였다.

#### 잔디의 생육평가 방법

시각적 품질평가(visual quality)와 시각적 색상평가(visual color)를 통해 잔디의 시각적 평가를 수행하였다. 시각적 품질평가는 잔디의

생육상태를 육안에 의해 종합적으로 평가하는 방법으로써(<http://www.ntep.org>) 잔디의 밀도, 색상, 질감 및 이병성 등을 모두 포함한다. 본 연구에서는 잔디의 품질이 가장 좋은 상태를 9점, 가장 나쁜 상태를 1점으로 부여하였다. 시각적 색상평가는 잔디 잎의 색상을 육안으로 평가하는 방법으로써 가장 짙은 녹색을 나타낸 경우는 9점, 녹색이 완전히 없어져 연한 갈색으로 변한 상태를 1점으로 평가하였다.

#### 토양의 물리·화학적 특성

##### 식재층 토양의 물리적 특성

본 실험에 사용한 배합토의 주재료는 해안에서 채취한 해사로서 염분 함량을 낮추기 위하여 깨끗한 물로 세척하여 사용하였다. 배합토에 사용된 모래의 입도를 USGA 기준과 비교하여 분석하였고 그 결과는 Table 1에 나타난 바와 같다. 가장 많은 범위를 차지하고 있는 입경인 0.25~0.5mm가 80.13%로 측정되어 USGA 기준치인 60%를 초과하여 적합한 입도인 것으로 판명되었으며, 나머지 입경도 USGA의 기준에 적합한 것으로 나타났다.

##### 식재층 토양의 화학적 특성

잔디식재층 배합토의 토양분석결과는 Table 2와 같다. 잔디의 필수원소인 N, P, K를 비롯하여 양이온의 함량이 기준치(한국잔디연구소 기준) 보다 매우 부족함을 알 수 있었으며, 특히 인산(P)은 7.5ppm으로 한계 기준치인 150ppm에 비해 많이 미달되었다(Skorulski, 2003). 양이온 중에서 망간(Mn)의 함량은

**Table 1.** Particle size distribution of the rootzone sand used in this experiment.

Particle Diameter (mm)	Sand particle size(mm)							
	>3.4	3.4-2.0	2.0-1.0	1.0-0.5	0.5-0.25	0.25-0.15	0.15-0.05	<0.05
Green Sand	-	0.17	1.42	16.82	80.13	1.25	0.16	0.10
USGA recommendation	-	≤10%		≥60%		≤20%	≤10%	
		≤3%					≤5%	

**Table 2.** Chemical properties of soil mixture of the tested rootzone foundations.

	pH	EC (mS/cm)	OM (%)	T-N (%)	Avail- able P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (ppm)	Cations(ppm)							
						Zn	Fe	Mn	Mo	K	Na	Ca	Mg
Soil mixture	7.16	0.06	0.47	0.01	7.5	-	0.4	17	-	28	18	161	74
Recommendation of Korean Turfgrass Institute	6.5~ 7.5	<0.25	2.5	0.15~ 0.23	150	2.0	75	40	0.0 2	76~ 190	<11 0	1000~ 1,600	60~ 120

74ppm으로 기준치인 60~120ppm에 적합한 것으로 나타나 기준치를 만족하였다.

질소(N), 인산(P), 칼리(K) 및 양이온 함량의 부족 원인은 본 실험에 해사를 배양토로 사용하였기 때문인 것으로 판단된다. 즉, 해안에서 채취한 해사는 유기물 함량이 적고, 염분을 제거하기 위하여 모래를 물로 세척하는 과정에서 유기물이 염분과 함께 씻겨 나갔기 때문인 것으로 생각된다.

### 결과 및 고찰

#### 품종별 투수속도, 표면경도 및 토심경도

과종 약 3개월이 지난 2003년 7월 11일 초종 및 품종별 투수속도, 표면경도 및 토심경도

를 측정된 결과는 Table 3에 나타난 바와 같다.

투수속도는 켄터키 블루그래스 단용구 보다 퍼레니얼 라이그래스 혼용구에서 빨랐는데, 이는 초종간의 생육특성에 기인한 것으로 판단된다. 즉, 켄터키 블루그래스는 지하경이 있어 밀도가 높아 투수속도가 95.6~125.9cm/hr로 느린 반면, 퍼레니얼 라이그래스는 주립형의 특성을 지녀 퍼레니얼 라이그래스가 혼용된 혼용구의 투수속도가 180.3~386.2cm/hr로 빠르게 측정된 것으로 판단되었다.

USGA 지반의 투수속도 기준이 15~60cm/hr인 점(USGA Green Section Staff, 1993)으로 미루어 본 실험의 초종 및 품종간의 투수속도는 이 수준을 훨씬 초과하는 것으로 나타

**Table 3.** Water infiltration, surface soil hardness, soil penetration of rootzone foundations.

Cultivars	Water infiltration (cm/hr)	Surface soil hardness(mm)	Soil penetration (kg/cm <sup>2</sup> )
KB1	100.4b <sup>y</sup>	17.7	6.3
KB2	125.9ab	18.0	6.1
KB3	95.6b	16.6	7.3
KB4	103.0b	16.7	6.1
KB1+PR1	209.6ab	16.7	6.8
KB1+PR2	180.3ab	17.1	6.3
KB2+PR1	205.2ab	17.1	7.0
KB2+PR2	386.2a	16.8	6.0
LSD(0.05)	280.3	NS	NS

<sup>y</sup> Values with the same letter in the column are not significantly different at P=0.05 level in LSD test.

NS: statistically not significant

KB1: Brilliant, KB2: Midnight, KB3: North Star, KB4: Blackstone, PR1: Brightstar II, PR2: Brightstar SLT.

난 바, 이는 조성 후 약 3개월이 지난 시점에서 투수속도를 측정했기 때문에 아직 잔디가 덜 자랐으며, 또한 이용이 되지 않은 시험포에서 측정하였기 때문인 것으로 보인다.

표면경도와 토심경도는 각각 16.6~18.0mm (Yamanaka soil hardness tester 측정치) 및 6.0~7.3kg/cm<sup>2</sup>(Lang penetrometer 측정치)로 초종 및 품종간 유의차가 없는 것으로 나타났다. 이러한 사실로 미루어 표면경도 및 토심경도는 초종 및 품종간의 영향을 받지 않았음을 알 수 있었다.

### 품종별 시각적 품질 평가

2003년 3월 포지 조성 후 2003년 4월 26일부터 10월 4일까지 초종 및 품종간의 시각적 품질 평가를 실시하여 Table 4에 나타내었다. 켄터키 블루그래스 단용구에서 가장 우수한 품질을 나타낸 품종은 8차례의 측정 중 4차례 가장 좋은 품질로 평가된 KB2(Midnight)였다. KB2는 다른 켄터키 블루그래스 품종에 비해 잎의 색상이 진하고 질감이 부드러워 좋은 평가를 받았던 것으로 판단된다. 다음으로는

KB3(North Star)와 KB1(Brilliant)가 우수하였으나, 이 두 품종간에는 KB3가 KB1보다 통계적인 유의차 없이 다소 우수한 경향을 나타내었다. 이는 염분에 강한 KB3의 잔디적 특성 때문인 것으로 판단된다. KB1은 비록 시각적 평가에서는 본 실험에서 사용된 4가지 품종 중 Table 8에서 알 수 있듯이 3위 정도의 품질이었지만, 개체간의 밀도가 상대적으로 높은 초종인 것으로 나타났다. 다만 색상이 연한 녹색(light green)을 띠고 있어 진한 잔디 색상을 선호하는 현재의 기호에 미치지 못하는 것으로 판단된다. KB4(Blackstone)는 잔디밀도가 낮고 색상이 연한 녹색이며, 또한 실험기간에 병의 피해를 받아 잔디의 품질이 좋지 못하였다.

파종 후 약 2주가 경과된 후의 2003년 4월 26일 시각적 품질은 켄터키 블루그래스와 퍼레니얼 라이그래스 혼용구가 5.8~6.4로 켄터키 블루그래스 단용구인 5.8~5.9 보다 높게 측정되었다. 이는 퍼레니얼 라이그래스의 발아 속도가 켄터키 블루그래스보다 빠르기 때문에 혼용구가 대체적으로 파종 초기에 우수한 품

**Table 4.** Turfgrass quality of each plot in 2003.

Cultivars	Visual quality(1~9) <sup>z</sup>							
	4/26	5/19	6/9	6/30	7/15	8/8	9/17	10/4
KB1	5.8c <sup>y</sup>	6.7b	7.5	8.6abc	8.6ab	8.7ab	8.1	8.4ab
KB2	5.8bc	6.8b	7.7	8.8a	8.9a	8.9a	8.2	8.7a
KB3	5.9abc	7.0ab	7.5	8.7ab	8.7ab	8.8ab	7.3	8.4ab
KB4	5.9bc	7.0ab	7.4	8.6abc	8.6ab	8.5b	8.2	8.3b
KB1+PR1	6.3ab	7.3ab	7.6	8.8a	8.7ab	8.8a	7.5	8.5ab
KB1+PR2	6.4a	7.6a	7.6	8.4bc	8.7ab	8.9a	7.4	8.4ab
KB2+PR1	5.9abc	6.7b	7.6	8.5abc	8.8ab	8.8a	8.0	8.5ab
KB2+PR2	5.8bc	6.8b	7.4	8.2c	8.5b	8.7ab	7.6	8.4ab
LSD(0.05)	0.5	0.7	NS	0.4	0.4	0.2	NS	0.4

<sup>z</sup> Based on 1-9 scale; 1=low quality, 9=high quality.

<sup>y</sup> Values with the same letter in the column are not significantly different at P=0.05 level in LSD test.

NS: statistically not-significant.

KB1: Brilliant, KB2: Midnight, KB3: North Star, KB4: Blackstone, PR1: Brightstar II, PR2: Brightstar SLT.

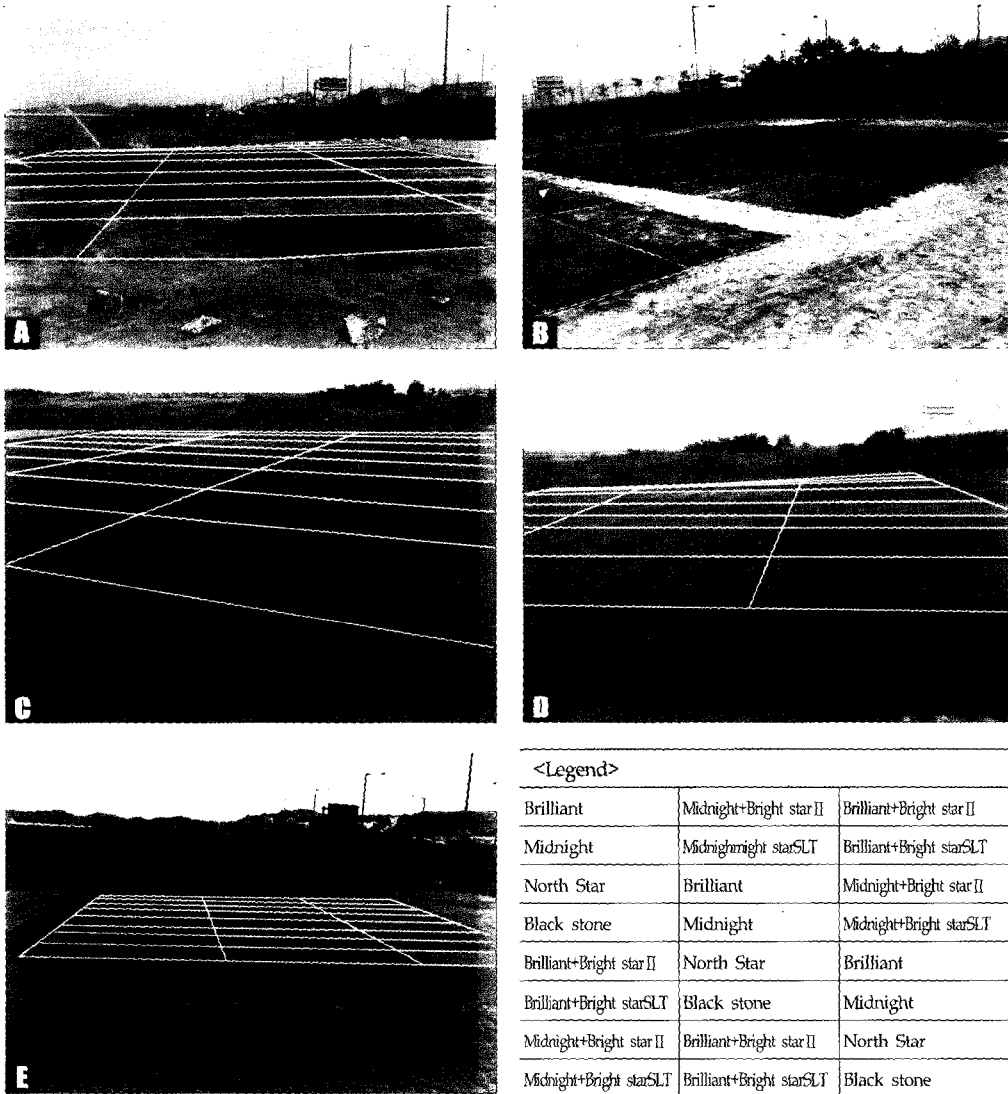


Fig. 2. Experimental plots in 2003: 4/30(A), 6/3(B), 7/18(C), 8/4(D), 10/4(E)

질을 나타낸 것으로 보인다. 이와 같은 경향은 5월 19일까지 지속되었고, 파종 후 2개월이 경과된 6월 9일 측정에서는 켄터키 블루그래스 단용구와 퍼레니얼 라이그래스 혼용구간의 통계적 유의차 없이 비슷한 수준의 품질을 나타냈다.

이처럼 파종 초기에는 잔디가 발아되어 지면을 피복하는 정도(percent cover)를 측정하

기 때문에 초기의 잔디품질은 발아속도에 의해 영향을 받고 있음을 알 수 있다.

퍼레니얼 라이그래스 혼용구 중 Brilliant와 Brightstar SLT를 혼용한 KB1+PR2의 초기 발아속도가 빨라 파종 후 2주정도 경과한 2003년 4월 26일과 40일 정도 경과된 5월 19일 시각적 품질이 가장 우수하였다. 이는 염분에 강한 Brightstar SLT 품종(Roe-Fricker

and Wipff, 2001)의 발아속도가 빨랐던 데에 원인이 있다고 생각된다. 2003년 6월 30일 측정에서는 Brilliant와 Brightstar II를 혼용한 B1+PR1이 가장 우수하였으나 7월 15일 이후에는 모든 혼용구에서 비슷한 수준의 시각적 품질을 나타내었다.

2003년 8월 8일 조사에서는 한지형 잔디의 품질이 가장 떨어지는 여름철임에도 불구하고 가장 양호한 상태를 유지하고 있었는데, 이는 빈번한 강우에 의해 지온이 낮아 한지형 잔디의 생육에 좋은 조건으로 작용했기 때문인 것으로 보인다. 그러나 9월 17일에는 전반적으로 모든 시험구에서 밀도가 떨어지고 잔디의 품질이 좋지 못한 상태였으며, 일부 시험구에서는 병반이 나타나기도 하였다. 이와 같은 원인은 강우가 장기간 지속됨에 따라 잔디지만도 계속 축축한 상태로 젖어 있었으며 일시적으로 온도가 상승하였기 때문인 것으로 생각된다.

#### 품종별 시각적 색상 평가

켄터키 블루그래스 단용 및 퍼레니얼 라이

그래스 혼용구의 시각적 색상 평가는 파종 2개월이 지난 2003년 6월 9일부터 10월 4일까지 6회 실시하였으며, 그 결과는 Table 5에 나타내었다.

켄터키 블루그래스 단용구에서의 시각적 평가는 KB2(Midnight)에서 우수한 경향을 나타내었다. 다음으로는 염분에 강한 특성을 지닌 KB3(North Star)의 색상이 우수하였다.

KB4(Blackstone)은 발아 초기에는(파종 후 1~2개월) 짙은 녹색을 띠고 있었으나 생육기간이 경과할 수록 점차 밝은 녹색으로 바뀌어 가는 것을 알 수 있었다. NTEP (<http://www.ntep.org>)의 유전적 색상 평가 자료에 의하면 Blackstone의 색상은 비교적 짙은 녹색인 것으로 알려졌으나 본 실험에서는 생육기간이 경과함에 따라 밝은 녹색으로 바뀌어 다소 상이한 결과를 나타내었다.

따라서 켄터키 블루그래스 단용구에서의 색상은 KB2(Midnight)가 가장 짙은 녹색을 띠고 있으며, KB1(Brilliant)은 NTEP의 유전적 평가에 의하면 짙은 녹색을 띠는 것으로 발표되었으나 본 실험에서는 상당히 밝은 녹색을

**Table 5.** Effect of turfgrass species on the visual color in 2003.

Cultivars	Visual color(1~9) <sup>z</sup>					
	6/9	6/30	7/15	8/8	9/17	10/4
KB1	4.7d <sup>y</sup>	6.5d	6.4c	6.3c	4.2e	6.1e
KB2	6.7bc	7.6bc	7.3b	7.2b	5.3cd	7.4b
KB3	6.2c	7.5c	7.3b	7.8a	4.6de	6.9c
KB4	6.3c	6.8d	6.6c	6.3c	6.3bc	6.5d
KB1+PR1	7.3ab	7.7abc	7.9a	7.1b	7.1ab	7.6b
KB1+PR2	7.4ab	7.9ab	7.8ab	7.6a	7.3ab	7.4b
KB2+PR1	8.0a	7.8ab	7.8ab	7.8a	7.3ab	8.4a
KB2+PR2	7.5ab	8.0a	8.0a	8.0a	8.1a	8.4a
LSD(0.05)	1.0	0.3	0.5	0.5	1.0	0.3

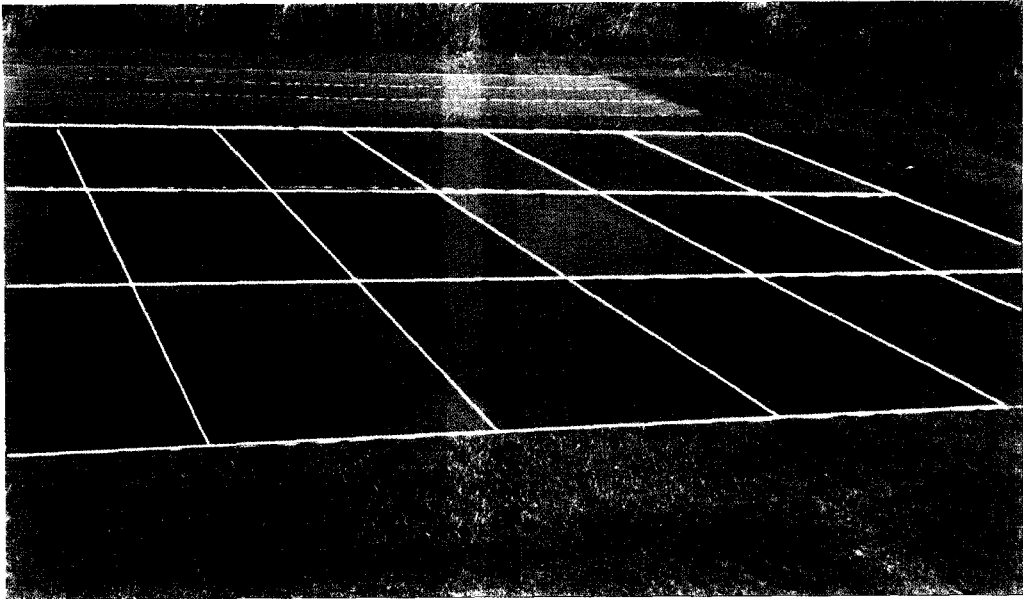
<sup>z</sup> Based on 1-9 scale; 1=green, 9=dark green.

<sup>y</sup> Values with the same letter in the column are not significantly different at P=0.05 level in LSD test.

NS: statistically not significant.

KB1: Brilliant, KB2: Midnight, KB3: North Star, KB4: Blackstone, PR1: Brightstar II, PR2: Brightstar SLT.





**Fig. 3.** Turfgrass plots of kentucky bluegrass and its mixture with perennial ryegrass in 2003: Brilliant(1), Midnight(2), North Star(3), Blackstone(4), Brilliant+Brightstar II(5), Brilliant+Bright star SLT(6), Midnight+Bright star II(7), Midnight+Brightstar SLT(8).

따는 것으로 평가되었다.

켄터키 블루그래스 단용구에 비하여 켄터키 블루그래스와 퍼레니얼 라이그래스 혼용구에서의 색상이 더 진하고 우수하였는데, 이는 켄터키 블루그래스 보다는 유전적인 색상이 더 진한 퍼레니얼 라이그래스를 혼용하였기 때문(Beard, 1973; Turgeon, 1985; <http://www.ntep.org>)인 것으로 판단된다.

켄터키 블루그래스와 퍼레니얼 라이그래스의 혼용구 중 시각적 색상이 가장 우수한 처리구는 KB2+PR2로써 6차례의 평가 중 2003년 6월 9일 평가결과를 제외한 나머지 5차례에서 가장 우수한 색상으로 나타났다. 그리고 색상이 옅은 KB1(Brilliant)보다는 색상이 진한 KB2(Midnight) 혼용된 처리구의 색상이 우수한 경향을 나타냈는데, 이는 NTEP의 색상평가에서 Midnight 품종이 Brilliant에 비하여 우수한 색상을 지닌 그룹에 속해 있으며, Brilliant는 색상보다는 밀도가 우수한 품종으

로 유전적 색상이 Midnight 보다는 다소 연한 녹색을 띠고 있는 품종상의 특성 때문인 것으로 생각된다.

이와 같은 가지적 색상평가에서 알 수 있듯이 켄터키 블루그래스 단일 파종보다는 짙은 녹색을 띠는 퍼레니얼 라이그래스를 혼용하여 파종함으로써 더욱 진한 잔디 그라운드를 조성할 수 있을 것이라고 판단된다.

### 지상부 및 지하부의 생육 특성

#### 뿌리부 개체 밀도 분석

초종 및 품종간 밀도는 켄터키 블루그래스만을 대상으로 2003년 8월 11일부터 10월 6일까지 4차례에 걸쳐 측정하였으며 결과는 Table 6과 같다.

개체의 밀도 측정은 직경 2cm의 Soil probe를 이용하여 지반으로부터 토양과 함께 잔디를 채취하여 그 안에 포함된 개체수를 조사하였다. 종자 파종 후 4개월이 지난 8월 11일의

**Table 6.** Effect of turfgrass species on shoot density in 2003.

Cultivars	Numbers in 2cm circle			
	8/11	9/1	9/19	10/6
Brilliant	8.6	7.0	6.7	9.4
Midnight	8.8	7.9	5.8	11.6
North Star	8.6	7.3	7.2	11.0
Black stone	7.6	7.0	5.1	12.0
LSD(0.05)	NS	NS	NS	NS

NS: statistically not significant.

개체의 밀도는 품종간의 통계적 유의차 없이 7.6~8.8 개로 조사되었다.

2차 측정인 9월1일 조사에서도 통계적 유의차 없이 비슷한 결과가 나타났으며 1개월 전보다 밀도가 떨어진 것을 알 수 있었으며, 9월 19일 3차 측정에서는 각 품종간의 밀도가 현저히 떨어지는 결과를 나타냈다. 이는 계속되는 강우에 의해 잔디지반의 젖은 상태가 잔디의 생육에 좋지 못한 영향을 미쳤기 때문인 것으로 판단된다. 4차 측정인 10월 6일 조사에서도 통계적으로 유의차 없이 비슷하게 나타났다으나 9월 19일 측정 때와는 달리 개체의 밀도가 30%이상 많아져 좋은 상태의 품질을 유지하고 있는 것으로 나타났다.

#### 품종별 뿌리길이

초종 및 품종간의 지하부 뿌리길이는 2003

년 6월부터 9월까지 1달 간격으로 4차례 측정하였으며, 그 결과를 Table 7에 나타내었다.

6월달 1차 측정에서는 켄터키 블루그래스 단용구가 켄터키 블루그래스와 퍼레니얼 라이그래스의 혼용구보다 뿌리의 길이가 길게 신장하고 있음을 알 수 있었다. 특히 단용구 중 North Star와 Blackstone 품종의 뿌리 길이가 각각 14cm로 가장 길었다.

7월에 측정한 켄터키 블루그래스 단용구의 뿌리 길이는 1개월 전에 비하여 평균 3.5cm정도 신장한 것으로 나타났으며, 혼용구에서는 2cm정도의 신장한 것을 알 수 있었다. 월드컵 경기장 잔디의 초종시험 연구(2002월드컵축구대회조직위원회, 2000)에서는 켄터키 블루그래스 단용구의 뿌리길이는 15cm정도인데 비해, 켄터키 블루그래스와 퍼레니얼 라이그래스 혼용구의 뿌리 길이는 17~18cm로 뿌리의 신장

**Table 7.** Root growth of each different turfgrass ground tested in this experiment.

Cultivars	Root length(cm)			
	June	July	August	September
KB1	11	18	16	18
KB2	13	17	18	13
KB3	14	17	18	13
KB4	14	18	19	17
KB1+PR1	10	12	16	15
KB1+PR2	10	12	17	13
KB2+PR1	10	12	15	14
KB2+PR2	11	13	16	15

KB1: Brilliant, KB2: Midnight, KB3: North Star, KB4: Blackstone, PR1: Brightstar II, PR2: Brightstar SLT.

**Table 8.** Disease occurrence on each different turfgrass ground.

Cultivars	Occurrence of disease						
	5/22	6/25	6/27	8/4	8/16	8/18	8/30
KB1	-	-	-	-	-	-	-
KB2	O	-	O	-	-	-	-
KB3	O	-	O	-	-	-	-
KB4	-	-	-	O	-	-	-
KB1+PR1	-	O	-	-	O	-	-
KB1+PR2	-	-	-	-	O	-	O
KB2+PR1	-	-	-	-	-	-	-
KB2+PR2	-	-	-	-	-	-	-

KB1: Brilliant, KB2: Midnight, KB3: North Star, KB4: Blackstone, PR1: Brightstar II, PR2: Brightstar SLT.

이 더 좋았던 결과와는 달리 본 실험에서는 켄터키 블루그래스 단용구의 뿌리길이가 더 길었는데, 이와 같은 차이는 품종간의 뿌리 신장율과 관계가 있을 것이라고 판단된다.

8월 3차 측정에서는 켄터키 블루그래스 단용구에서의 뿌리신장은 큰 변화가 없었고 퍼레니얼 라이그래스 혼용구에서는 약 3.3cm정도 신장한 것을 알 수 있었다. 9월 4차 측정 결과 켄터키 블루그래스 단용구 중 KB1(Brilliant)과 KB4(Blackstone)가 각각 18cm와 17cm로 길었으며, KB2(Midnight)와 KB3(North Star)는 모두 13cm로 1개월전에 비하여 5cm 줄어들었다. 이와 같은 원인은 기상이 가장 큰 요인이었던 것으로 판단된다. Table 4의 시각적 품질 평가에서 알 수 있듯이 강우가 많았던 9월 달의 잔디생육이 좋지 못하여 잔디의 밀도와 품질이 모두 저하되었고, 이는 뿌리의 신장에도 영향을 미친 것으로 생각된다.

**초종 및 품종별 발병 특성**

시험기간 중의 발병현황은 Table 8에 나타내었다. 6월 25일경 KB1+PR1의 혼용구 중 1개의 시험구에서 pythium blight가 발병하

였다.

켄터키 블루그래스 단용구 KB2와 KB3에서도 6월 27일 작은 면적의 dollar spot가 발병되었음이 확인되었다. 8월 4일 KB4의 3반복 중 1개의 시험구에서 병징이 발생되어 시약을 하지 않고 관찰하였다(Fig. 4).

최초의 병반의 크기는 10cm(Fig. 4-A) 남짓한 크기였는데 계속적으로 발전하여 50cm(Fig. 4-B) 까지는 원형의 병반을 형성하면서 자라다 60cm(Fig. 4-C)의 크기로 확장되었을 때에는 타원형(눈동자모양)으로 확대되었다. 증상은 벗짚 같이 잎이 마르고 흰 색상이 나타나기도 하였으나 중앙부분에는 고사되지 않고 푸른색을 띠고 있는 증상을 보였다. 동정결과 3가지 병원균이 동시에 발견되었다. 한국잔디연구소 동정시 의견으로는 우리나라의 골프장에서는 잘 나타나지 않는 병징으로, 병원균은 *Leptoshaeria* sp.(일명 Necrotic ring spot), *Colletotrichum* sp.(Anthracnose), *Curvularia* spp.(Fading out) 등을 확인하였다. 8월 25일 병반 Sample 채취 후 1일 후에 방제하였다. 방제 후 회복하여 잔디는 고사하지 않았다. 8월 16일 측정 결과에 의하면 KB1+PR1과 KB1+PR2의 혼용구에서 발병하였는데 이는 잦은 강우의 영향인 것으로 생각된다.

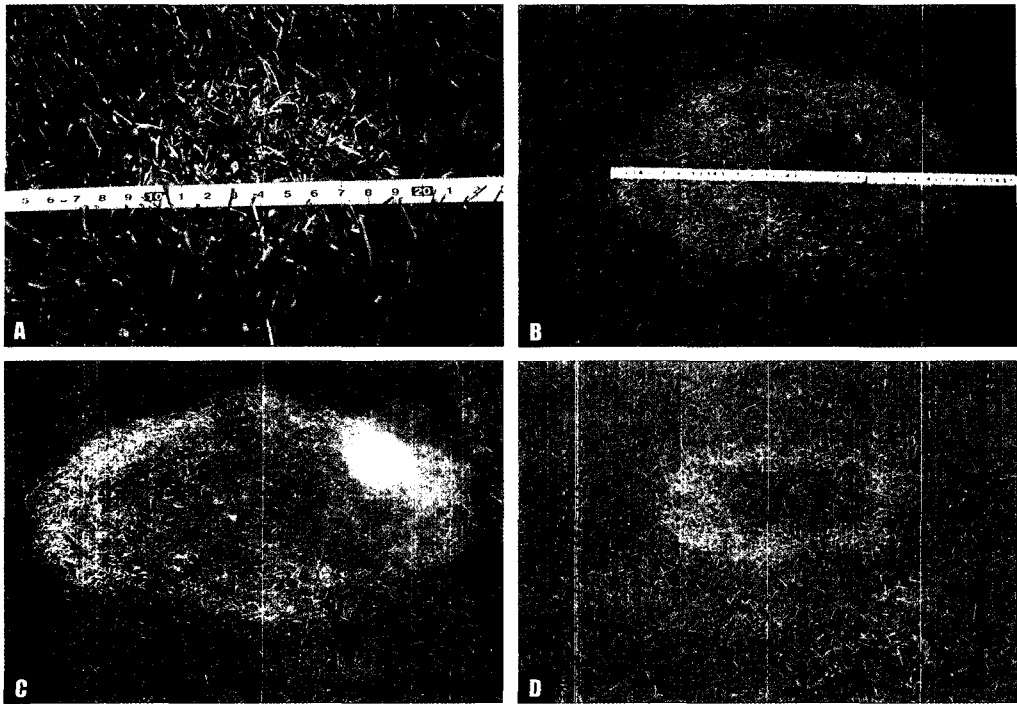


Fig. 4. Established Blackstone kentucky bluegrass: 8/8/2003(A), 8/22/2003(B), 9/1/2003(C), 9/10/2003(D).

## 요 약

한지형잔디의 활용이 늘어나고 있는 시점에서 우리의 기후에 알맞은 한지형잔디를 선정하여 골프코스 및 경기장에 활용하기 위하여 2003년 3월 인천광역시 운서동에 잔디 시험포지를 조성하여 시험을 하였다.

1. 켈터키 블루그래스 단용구와 퍼레니얼 라이그래스 혼용구를 시험한 결과 켈터키 블루그래스 단용구에서는 Midnight 품종이 가장 좋은 잔디 품질을 나타내고 있었으며, 잔디의 색상 면에서도 진한 녹색을 유지하여 잔디의 시각적 품질평가가 매우 우수하게 나타났다.
2. 그 다음으로 좋은 평가를 받은 잔디품종은 North Star 품종으로 Midnight와 유사한 색상을 띠고 있는 품종으로서 Midnight와

의 혼용하여 활용하면 좋은 결과를 얻을 수 있다고 생각되며, 또한 좋은 품종 특성은 염분에 저항성이 강하다는 점으로 수질이 악화되어 가고 있는 현실에서는 유리한 품종으로 판단된다.

3. 퍼레니얼 라이그래스와의 혼용으로는 Brilliant, Midnight 두 품종과 퍼레니얼 라이그래스 2가지 품종을 혼용하여 시험하였다. 그중 가장 좋은 결과를 보여준 품종은 Midnight + Brightstar SLT를 혼용으로서 우수한 잔디 품질을 유지하였다. 그 다음이 Midnight+Brightstar II 혼용구로 Midnight이 지니고 있는 우수한 잔디의 특성에 의한 영향이 컸던 것으로 판단된다.
4. 시험결과에 의하면 켈터키 블루그래스 단용구에 비해 켈터키 블루그래스와 퍼레니얼 라이그래스 혼용구의 시각적 품질과 시

각적 색상이 우수한 것으로 미루어 골프장 teeing ground와 fairway를 조성할 경우는 잔디를 혼용하는 것이 더 적합할 것으로 판단된다.

### 참고문헌

1. 도봉섭, 임록재. 1988. 식물도감(북한). 과학출판사.
2. 심상렬, 정대영, 안병준. 2003a. 우리나라 자생 왕포아풀의 수집지 분포 및 특성. 한국환경복원녹화기술학회지 6(1): 71-77.
3. \_\_\_\_\_ . 2003b. 한국 자생 왕포아풀의 형태적 특성. 한국환경복원녹화기술학회지 6(2): 21-26.
4. 이창복. 1980. 대한식물도감. 향문사.
5. 한국체육과학연구원. 1998. 잔디구장의 조성관리
6. 2002년월드컵축구대회조직위원회. 2000. 2002년 월드컵축구대회 경기장 잔디그라운드 조성에 관한 연구용역 종합보고서.
7. Beard, J. B. 1973. Turfgrass: science and culture. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, N. J.
8. Dunn, Jhon H. 2001. Mixing tall fescue with kentucky bluegrass and perennial ryegrass *Golf Course Management*. 69(7) : 65 - 69.
9. Hunt, K. L. and J. H. Dunn. 1993. Compatibility of kentucky bluegrass and perennial ryegrass with tall fescue transition zone turfgrass mixture. *Agron. J.* 85 : 211 - 215.
10. Ro-Fricker C. and J. K. wipff. 2001. *International Turfgrass society research journal*. Volume 9, p.149-154.
11. Skorulski, J. 2003. Micro-Managing. USGA Green Section Record. September/October: 13-17.
12. Turgeon, A. J. 1985. *Turfgrass Management*. Prentice-Hall, INC.
13. USGA Green Section Staff. 1993. USGA Recommendations for a Method of Putting Green Construction. USGA Green Section Record March/April: 1-3.
14. [http:// www. ntep.org/](http://www.ntep.org/)