

## 봄철 크리핑 벤틀그래스의 품종별 특성비교

이형석 · 홍범석 · 김경덕 · 태현숙\*

삼성에버랜드(주) 잔디 · 환경연구소

### Comparison of Spring Growth Characteristics of Creeping Bentgrass(*Agrostis palustris* Huds.) Cultivars

Hyung-Seok Lee, Beom-Seok Hong, Kyung-Duck Kim and Hyun-Sook Tae\*

*Turfgrass & Environment Research Institute, Samsung Everland inc., Gunpo 435-737, Korea*

#### ABSTRACT

This study was initiated to evaluate the growth characteristics of creeping bentgrass cultivars during the spring season. The green-up of 'CY' and 'T-1' were about 2 weeks earlier than the other cultivars followed by 'Penn A' < 'Crenshaw', 'L' < 'Penncross' > 'Putter' > 'Dominant' > 'SR1020' in that order. 'T-1' and 'CY-2' had the highest chlorophyll content while 'Penncross' had the lowest during the spring. 'Crenshaw' and 'Penn A-4' showed the highest shoot density in this research, followed by 'CY-2', 'L-93', 'T-1', 'Putter', 'Dominant', 'SR1020', and 'Penncross' in that order. In case of root length, 'CY-2' and 'L-93' were the best cultivars, but 'Penncross' was worst during the spring. 'CY-2' had the best visual quality among the cultivars, 'T-1' and 'Crenshaw' also classified as high visual quality group whereas 'SR1020', 'Dominant' and 'Penncross' were grouped in relatively low quality. In conclusion, 'CY-2', 'T-1' and 'Crenshaw' were the best cultivars in terms of growth characteristics in spring. Conversely, 'SR1020' and 'Penncross' were the poorest cultivars. These results can be more useful for management or constructing of golf courses. However, this research was performed with little compaction stress. More information is needed on the tolerance to compaction stress of these bentgrass cultivars.

**Key words:** chlorophyll content, creeping bentgrass, green-up, root length, shoot density, visual quality

---

\*Corresponding author. Tel : +82-31-460-3405  
E-mail: hs1.tae@samsung.com

## 서 론

크리핑 벤트그래스(*creeping bentgrass*, *Agrostis palustris* Huds.)는 서늘하고 습한 기후지역에 이용되어지는 다년생 잔디로서, 유럽과 아시아가 원산지이고, 세계 전 지역에 분포되어 있으며 지표면에 발달하는 강력한 포복경과 각 마디에서 뿌리와 싹이 새롭게 발생하는 것에서 유래되어 붙여진 이름이다(김, 1994). 크리핑 벤트그래스의 생육적온은 15-24℃이고, 휴면에 필요한 온도는 5℃ 이하이며(김, 1994), 잎의 색은 선명한 녹색으로 경엽은 가늘고, 짧은 예초에도 잘 견디며 그린용 잔디로 우수한 퍼팅 품질을 갖고 있다(고와 김, 2002). 골프장 그린에 가장 폭넓게 이용되고, 짧게 예지된 티와 페어웨이드도 이용되어진다(Turgeon, 2004). 이 잔디의 최적 토양산도는 pH 5.5-6.5이고(Bengtson과 Davis, 1939; Lapp, 1943), 비옥하고 세립질인 토양과 함수능력(water holding capacity)이 좋은 토양에서 생육이 활발하지만(Musser, 1948), 고결화된 토양(compact soils)에서는 생육이 매우 불량하다.

크리핑 벤트그래스의 품종으로는 1950년대 초반부터 Pennncross가 가장 널리 이용되어 왔으나, 1980년대부터 품질이 우수한 여러 가지 신품종 크리핑 벤트그래스가 개발되어, 미국과 일본에서는 이미 신품종의 선호도가 급속히 증가하였다(이, 1994; 태 등, 2006). 국내에서도 신품종에 대한 관심이 증가하고 있지만 품종 특성 및 품종별 관리방법에 관한 연구 자료는 크게 부족한 실정이다. Kentucky bluegrass나 red fescue에 비해 크리핑 벤트그래스의 봄철 그린업이 더 늦고, 가을의 저온에 따른 엽색 변화가 일찍 시작된다는 보고(May, 1966)는 있지만, 벤트그래스의 품종별 그린업과 생육 특성에 관한 국내 연구 자료는 매우 미흡한 실

정이다. 본 연구는 최근 국내에서 많이 이용되고 있는 뉴 크리핑 벤트그래스품종들의 봄철 생육 특성을 비교하여, 골프장의 봄철 그린관에 필요한 정보를 제공하고 새로 조성하는 그린의 품종 선발을 위한 기초 자료를 제공하고자 수행되었다.

## 재료 및 방법

본 실험은 2007년 2월 23일부터 동년 6월 16일까지 안양 베네스트 골프클럽 내 잔디·환경 연구소 시험포지에서 실시하였다. 시험포지는 2005년 3월에 지반을 조성하여 종자를 파종하였고, 지반은 USGA(United States Golf Association) 공법에 의거하여 조성하였다(USGA Green Section Staff, 1993).

### 공시초종 및 시험포지 관리

실험에 사용된 잔디초종은 크리핑 벤트그래스이며, 품종은 2005년 3월에 종자 파종한 Putter, L-93, Crenshaw, SR1020, Penn A-4, Pennncross, Dominant 7종과 2006년 8월에 파종한 CY-2, T-1 2종으로 총 9품종을 조사하였다(Fig. 1). 잔디관리는 일반 그린관리 방법에 준하여 실시하였다. 잔디 깎기는 4.3 - 4.5mm 높이로 매일 실시하였고, 관수는 스프링클러를 이용하여 마르지 않을 정도로 실시하였으며, 시비는 완효성 비료(N:P:K= 10:10:10)를 4월 9일과 17일에 각각 20g, 30g을 살포하였고 이후 액비의 형태로 월 2-3회 엽면시비하였다. 살균제를 정기적으로 살포하였으며, 배토작업은 1개월에 2-3회 브러쉬 작업과 병행하여 실시하였다.



Fig. 1. Creeping bentgrass research field in Anyang Benest Golf Club, Gunpo, Korea

조사항목

데이터는 잔디 그린업, 엽록소 함량, 밀도, 뿌리길이 및 시각적 품질을 월 2회 조사하였다. 그린업은 1-9의 수치로 나타내었는데 (www.ntep.org), 1은 담황빛의 갈색이고, 9는 완전히 녹색인 상태이다(Fig 2). 엽록소 함량,

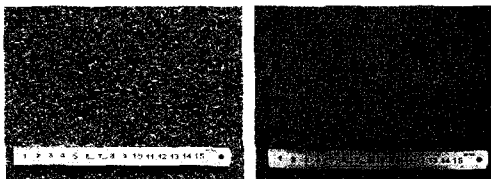


Fig. 2. Photo on scale of green-up of creeping bentgrass.  
Left : scale 1(straw brown)  
Right : scale 9(completely green)

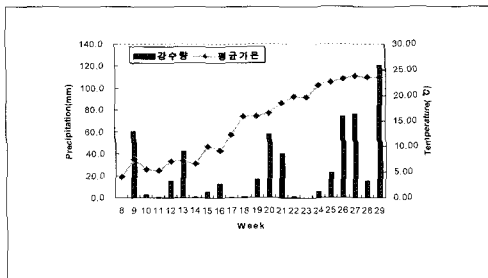


Fig. 3. Temperature and precipitation at the research field from February 19 to July 7, 2007 during the study.

밀도 및 뿌리길이는 각각 엽록소 측정기(CM 1000, Spectrum™ Technologies, Inc, USA), 잔디 밀도계, soil probe를 이용하여 3 반복으로 월 2회 조사하였다. 잔디 품질평가 (visual turf quality)는 박사급 전문가 2인이 2주 간격으로 평가하였는데 가장 좋은 상태는 9, 가장 불량한 상태를 1로 하였다. 통계처리는 SAS 프로그램을 이용하여 분산분석을 실시하였다(SAS Institute, 1990). 기후변화는 미세기상 장치(CR X 10, Campbell Scientific, Inc, USA)를 이용하여 시험 포지의 평균기온과 강우량을 일별로 측정하였다(Fig. 3).

결과 및 고찰

그린업

그린업은 평균기온이 4°C 이상 유지된 2월 말부터 시작되어 5월 중순에 모두 완료되었다. 평균기온이 5°C 이상 10°C 이하로 유지된 3월 초에서 4월 초까지 CY-2와 T-1의 그린업이 가장 빨랐으며 Penn A-4, Crenshaw, L-93 > Penncross > Putter > Dominant > SR1020 순으로 나타났다(Table 1). 특히 CY-2와 T-1의 경우 다른 뉴 벤틀그래스 품종들보다 그린업이 2주 정도 빨리 진행되어, 뉴 벤틀그래스에서도 품종별 차이가 큰 것으로 분석되었다. 평균기온이 10°C 이상 유지된 4월 중순 이후에는 모든 품종의 그린업이 현저히 빨라져 5월 1일 조사에서는 SR1020을 제외한 나머지 품종의 그린업이 모두 완료되었다. 반면, SR1020의 경우 다른 품종에 비해 2주나 늦은 5월 16일 조사 시 그린업이 완료되어, 그린업 초기에는 품종별 시비 관리가 필요할 것으로 판단되었다.

**Table 1.** Comparison of green-up of 9 creeping bentgrass cultivars during the study. Green-up was evaluated with a 1 to 9 visual rating scale of 1=straw brown and 9=completely green.

Cultivars	Green-up(1-9)						
	Feb. 23	Mar. 9	Mar. 22	Apr. 2	Apr. 16	May 1	May 16
Putter	1.0a	2.7ab	5.0b	5.7b	7.0ab	9.0a	9.0a
L-93	1.0a	2.7ab	5.3ab	6.3ab	7.3ab	9.0a	9.0a
Crenshaw	1.0a	2.3b	5.3ab	6.3ab	7.3ab	9.0a	9.0a
SR1020	1.0a	2.0b	4.3b	5.0b	6.7b	8.3b	9.0a
Penn A-4	1.0a	2.7ab	5.3ab	6.3ab	7.3ab	9.0a	9.0a
Penncross	1.0a	2.7ab	5.0b	5.7b	7.3ab	9.0a	9.0a
Dominant	1.0a	2.0b	4.3b	5.3b	6.7b	9.0a	9.0a
CY-2	1.0a	4.3a	6.3a	7.0a	7.7a	9.0a	9.0a
T-1	1.0a	3.3ab	6.0a	6.7a	7.0ab	9.0a	9.0a

<sup>a</sup>Mean separation within columns by DMRT at  $P=0.05$ .

### 엽록소 함량

벤트그래스 품종별 엽록소 함량은 Table 2와 같다. CY-2와 T-1의 엽록소 함량은 3월 말부터 급격하게 증가하였으며, 그 외의 품종들은 4월 초 이후부터 크게 증가하였다. 이는 그린업 및 시각적 품질 조사에서 CY-2와 T-1의 빠른 그린업과 시각적 품질이 우수하였던 결과와 유사한 경향으로 CY-2와 T-1이 다른 품종에 비해 낮은 온도에서도 생육이 활발한 것으로 사료되었다. 반면, Penncross의 경우 전 시험기간 동안 현저히 낮은 수치를 보였는데, 이는 잔디 고유의 녹색도 차이 뿐 아니라 잔디 밀도수가 낮은 것과는 관계가 있는 것으로 생

각된다. 완효성 비료 살포후인 5월 1일과 16일 조사에서는 모든 품종의 클로로필 함량이 크게 증가하였으며 이 중 Putter의 증가율이 가장 높았다. Putter의 경우 시비 후 급격히 증가하였다가 다시 크게 떨어져 시비의 영향을 많이 받는 품종으로 생각되었다. 한편, 전 시험기간 동안 클로로필 함량이 가장 높았던 품종은 T-1으로 시비 효과가 대부분 떨어진 6월에도 가장 높았는데, 이는 T-1 품종 고유의 색상이 진한 녹색을 띠기 때문에 나타난 결과로 사료된다.

**Table 2.** Comparison of chlorophyll content of 9 creeping bentgrass cultivars during the study.

Cultivars	Chlorophyll content(nm)							
	Mar. 9	Mar. 22	Apr. 2	Apr. 16	May 1	May 16	Jun. 1	Jun. 16
Putter	134.7ab	140.3b	138.7b	169.0ab	234.0a	230.0a	244.3ab	227.7ab
L-93	133.3ab	134.7bc	142.3b	179.0ab	209.0ab	218.3ab	245.0ab	237.3ab
Crenshaw	134.7ab	134.7bc	140.3b	176.0ab	202.3ab	214.3ab	242.3ab	240.3ab
SR1020	127.0b	124.3c	135.3b	171.3ab	219.0ab	204.7ab	236.0ab	235.0ab
Penn A-4	128.3b	134.0bc	139.7b	173.0ab	217.0ab	216.3ab	234.0ab	235.0ab
Penncross	107.3c	110.0d	128.7b	151.0b	175.7b	193.0b	206.7b	201.3b
Dominant	125.3b	128.7c	135.3b	171.0ab	202.0ab	213.3ab	234.3ab	229.0ab
CY-2	138.7ab	152.3a	179.0a	200.0a	219.3ab	219.3ab	230.0ab	232.3ab
T-1	145.7a	149.3a	178.0a	208.7a	209.3ab	227.7ab	260.3a	261.7a

<sup>a</sup>Mean separation within columns by DMRT at  $P=0.05$ .

**Table 3.** Comparison of shoot density of 9 creeping bentgrass cultivars during the study.

Cultivars	Shoot density(ea/cm <sup>2</sup> )					
	Mar. 31	Apr. 16	May 1	May 16	Jun. 1	Jun. 16
Putter	12.7a	14.7ab	16.7ab	18.0ab	19.7ab	20.7ab
L-93	12.7a	15.3ab	17.0ab	18.3ab	20.3ab	21.3ab
Crenshaw	14.7a	16.7a	18.0ab	19.0ab	20.7a	22.3a
SR1020	11.3a	14.0ab	15.3b	16.3b	18.3ab	18.7ab
Penn A-4	13.7a	16.3ab	20.3a	19.7a	19.7ab	22.0a
Penncross	10.7b	13.3b	16.0b	16.0b	17.3b	17.7b
Dominant	13.3a	15.3ab	17.3ab	17.3ab	17.7ab	19.3ab
CY-2	12.7a	15.7ab	17.3ab	18.7ab	20.3ab	20.3ab
T-1	11.3a	17.0a	17.7ab	17.7ab	19.7ab	21.3ab

<sup>2</sup>Mean separation within columns by DMRT at  $P=0.05$ .

**밀도**

평균 잔디 밀도가 높았던 품종은 Crenshaw, Penn A-4인데, 특히 Crenshaw의 경우 매 조사 시기마다 평균 1.5개씩 꾸준히 상승하여 밀도가 가장 안정된 품종으로 생각되었다. 5월 1일까지 Crenshaw와 함께 밀도가 크게 증가하던 Penn A-4의 경우 5월 16일과 6월 1일 조사에서는 거의 변화가 없었는데, 이는 다습한 기상영향을 더 많이 받아 나타난 결과로 사료되었다. 이 다음으로는 CY-2, L-93, T-1, Putter, Dominant, SR1020, Penncross 순으로 밀도가 높게 나타났다. 가장 낮았던 품종은 Penncross로 Crenshaw에 비해 약 3.5-4.5개 정도 평균 밀도가 낮게 유지되었다(Table 3).

**뿌리길이**

조사기간 동안 뿌리생육이 가장 우수한 품종은 CY-2와 L-93이었고, 가장 불량한 품종은 Penncross로 조사되었다(Table 4). 5월 1일 조사 당시 모든 품종의 뿌리길이가 급격히 증가하였는데 이는 완효성 비료의 효과로 사료되었다. 특히, 급격한 증가 후 5월16일 조사에서는 Putter, SR1020, Dominant, Penn A-4의 뿌리길이가 감소하였는데, 이는 위 품종들이 다른 품종들에 비해 비료의 요구도가 높거나 효과 지속기간이 짧은 것으로도 유추해 볼 수 있다. 하지만, 뿌리의 생육은 무엇보다 답압 스트레스와 관계가 많은 부분이므로, 본 조사가 시험포지에서 조사된 결과라는 점을 고려해야

**Table 4.** Comparison of root length of 9 creeping bentgrass cultivars during the study.

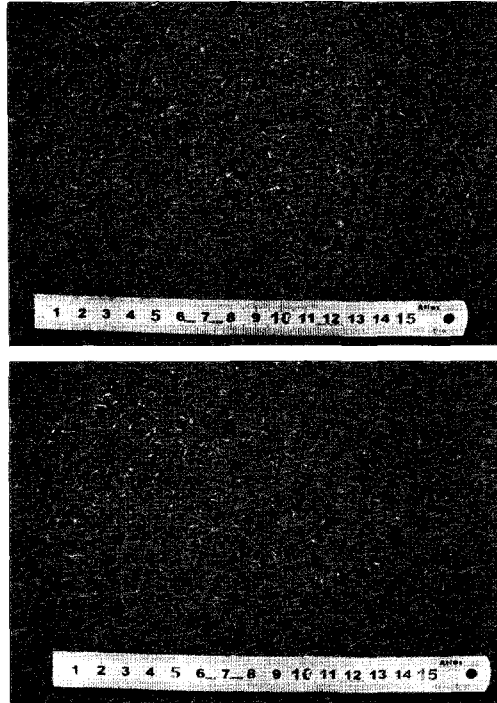
Cultivars	Root length(mm)					
	Mar. 31	Apr. 16	May 1	May 16	Jun. 1	Jun. 16
Putter	7.6ab	8.8ab	10.5a	9.8ab	10.3ab	10.5b
L-93	8.0a	8.8ab	9.9ab	10.6a	10.0ab	10.9ab
Crenshaw	7.7ab	8.5ab	9.3b	9.6ab	10.7a	10.5b
SR1020	6.6b	8.3ab	10.4a	9.3ab	9.5ab	10.1bc
Penn A-4	7.4ab	9.0ab	9.8ab	9.1b	10.1ab	11.3a
Penncross	7.5ab	7.9b	8.3c	9.1b	9.1b	9.2c
Dominant	7.5ab	8.8ab	10.1ab	9.5ab	9.4b	10.5b
CY-2	7.8ab	9.1a	10.4a	10.6a	10.3ab	11.3a
T-1	8.1a	8.7ab	10.0ab	10.5ab	10.3ab	10.3bc

<sup>2</sup>Mean separation within columns by DMRT at  $P=0.05$ .

하며, 향후 일정한 답압 조건하에서의 연구가 더 필요할 것으로 사료되었다.

**시각적 품질**

모든 품종의 그린업이 완료된 5월 16일 이후의 가시적 품질은 CY-2가 7점으로 가장 높았고 그 다음으로 T-1, Crenshaw, L-93, Putter, Penn A-4가 높았다. 이는 미국 NETP (National Turfgrass Evaluation Program)의 2005년도 벤투그래스 퍼팅 그린 품질 조사 데이터와 거의 유사한 결과였다 (www.ntep.org). 가장 낮은 수치를 보인 품종은 Dominant와 SR1020으로 5월 1일과 16일에는 Penncross보다 유의하게 낮은 것으로 나타나 향후 지속적인 관찰이 필요할 것으로 생각되었다(Fig 4). 시기별로는 생육이 시작되는 3-4월에 품종 간 차이가 심하였고, 잔디 생육이 활발해진 6월부터는 품종 간 차이가 현저히 줄어들었다(Table 5).



**Fig. 4.** Visual turf quality of creeping bentgrass cultivars on May 16, 2007.  
 above : CY-2(good=visual quality≥7.0)  
 below : SR1020(bad=visual quality≤5.0)

**요약**

본 연구는 봄철 크리핑 벤투그래스의 품종별 생육특성을 파악하고자 수행하였다.

먼저 그린업 조사결과, CY-2와 T-1의 초기 그린업이 가장 빨랐으며 이는 다른 품종들보다 2주 정도 빨리 진행된 것으로 나타나 봄철 그린업 속도에 따른 품종별 별도의 관리 프로그램

**Table 5.** Comparison of visual turf quality of 9 creeping bentgrass cultivars during the study. Visual turf quality was evaluated with a 1 to 9 visual rating scale of 1=poorest and 9=best quality.

Cultivars	Visual turf quality(1~9)							
	Mar. 9	Mar. 22	Apr. 2	Apr. 16	May 1	May 16	Jun. 1	Jun. 16
Putter	3.0ab	4.0bc	4.7b	5.7ab	6.0b	6.7ab	6.7ab	7.7ab
L-93	3.0ab	4.0bc	5.0b	5.0b	6.0b	6.7ab	7.0a	7.7ab
Crenshaw	3.0ab	4.0bc	4.7b	5.7ab	6.0b	6.7ab	7.0a	8.0a
SR1020	2.3b	3.3c	3.0c	4.7b	5.0c	5.0c	5.7b	7.0b
Penn A-4	3.0ab	4.0bc	4.7b	5.7ab	6.0b	6.7ab	6.7ab	7.0b
Penncross	3.0ab	3.7c	3.7bc	5.0b	6.0b	5.7b	5.7b	7.0b
Dominant	2.3b	4.0bc	4.7b	5.7ab	5.0c	5.0c	5.7b	7.0b
CY-2	4.7a	6.0a	6.7a	6.7a	7.0a	7.0a	7.0a	7.0b
T-1	4.0a	5.0b	6.0a	5.7ab	6.0b	6.7ab	6.7ab	7.7ab

<sup>a</sup>Mean separation within columns by DMRT at P=0.05.

램이 필요할 것으로 생각 되었다. 나머지 품종들의 그린업은 Penn A-4, Crenshaw, L-93 > Penncross > Putter > Dominant > SR1020 순으로 조사되었다.

클로로필 함량은 T-1과 CY-2가 가장 높았고, Penncross는 현저히 낮은 수치를 보였다.

잔디 밀도가 가장 높았던 품종은 Crenshaw, Penn A-4이고, 다음으로 CY-2, L-93, T-1, Putter, Dominant, SR1020, Penncross 순으로 높게 나타났다. 봄철 뿌리생육이 가장 우수한 품종은 CY-2와 L-93이었고, 가장 불량한 품종은 Penncross였다. 시각적 품질은 CY-2가 가장 좋았으며, T-1과 Crenshaw도 우수한 품종으로 분류되었다. SR1020, Dominant 및 Penncross의 시각적 품질은 낮았으나 잔디생육이 활발한 6월에 접어들면서 품종별 차이는 없어졌다.

본 실험의 결과를 종합해 보면 봄철 생육이 가장 우수한 품종은 CY-2, T-1, Crenshaw이었으며, 가장 불량하였던 품종은 SR1020, Penncross였다. 조사된 다양한 결과들은 많은 골프장 그린의 품종 선택과 초기 관리에 유용한 정보가 될 것으로 생각된다. 앞으로 잔디병과 답압 스트레스를 포함한 다양한 항목에 대한 조사가 수행되어야 할 것이다.

**주요어** : 그린업, 밀도, 뿌리길이, 시각적 품질, 엽록소 함량, 크리핑 벤틀그래스

### 참고문헌

1. 고석구, 김용선. 2002. 토너먼트 코스론. 한국그린키퍼협회.
2. 김형기. 1994. 잔디학. 선진문화사.
3. 이상재. 1994. 골프장 잔디관리와 코스조성 실무. 서원양행
4. 태현숙, 이형석, 안길만, 김종보. 2006. 하절기 크리핑 벤틀그래스의 품종별 특성 비교. 한국잔디학회지 20(2): 147-156.
5. Bengtson, J.W and F.F. Davis. 1939. Experiments with fertilizers on bent turf. Turf Culture. 1: 192-213.
6. Lapp, W.S. 1943. A study of factors affecting the growth for lawn grasses. Pennsylvania Academy of Science. 17: 117-148.
7. May, J.W. 1966. New fine-leaved grass varieties. 12th Rocky Mountain Regional Turfgrass Conference. pp. 55-61
8. Musser, H.B. 1948. Effects of soil acidity and available phosphorus on population changes in mixed Kentucky bluegrass-bent turf. J. of Amer. Soc. of Agron. 40:614-620.
9. SAS Institute. 1990. SAS/STAT user's guide. Vol.2. 4th ed SAS Institute, Cary, NC.
10. Turgeon, A.J. 2004. Turfgrass Management. Prentice-Hall, Inc.
11. USGA Green Section Staff. 1993. USGA Recommendation for a Method of Putting Green Construction. USGA Green Section Record March/April: 1-3
12. www. ntep. org

1. 고석구, 김용선. 2002. 토너먼트 코스론.

