

생육환경에 따른 *Poa pratensis* L., *Lolium perenne* L. 및  
*Festuca arundinacea* Schreb.의 초종 및 품종별 발아세,  
발아속도 및 발아율 비교

김경남\* · 남상용<sup>1</sup>

삼성에버랜드㈜ 환경개발사업부, <sup>1</sup>삼육대학교 원예학과

Comparison of Early Germinating Vigor, Germination Speed and  
Germination Rate of Varieties in *Poa pratensis* L., *Lolium perenne* L.  
and *Festuca arundinacea* Schreb. Grown Under Different  
Growing Conditions

Kyoung-Nam Kim\* · Sang-Yong Nam<sup>1</sup>

Environmental Development Division, Samsung Everland Inc., Seoul 138-160, Korea

<sup>1</sup>Dept. of Horticulture, Sahmyook University, Seoul 139-742, Korea

ABSTRACT

Research was initiated to investigate germination characteristics of cool-season grasses (CSG). Several turfgrasses were tested in different experiments. Experiments I and III were conducted under a room temperature condition of 16°C to 23°C and under a constant light condition at 25°C, respectively. An alternative environment condition that is a requirement for a CSG germination test by International Seed Testing Association (ISTA) was applied in the Experiment II, consisting of 8-hr light at 25°C and 16-hr dark at 15°C. In each experiment, data such as early germinating vigor, germination speed and germination rate were evaluated. Six turfgrass entries were comprised of two varieties each from Kentucky bluegrass (KB, *Poa pratensis* L.), perennial ryegrass (PR, *Lolium perenne* L.), and tall fescue (TF, *Festuca arundinacea* Schreb.), respectively.

Significant differences were observed in early germinating vigor, germination speed and germination rate. Early germinating vigor as measured by days to 70% seed germination was variable according to environment conditions, turfgrasses and varieties. It was less than 6 days in PR and 6 to 9 days in TF. However, KB resulted in 11 to 13 days under an alternative condition and 11 to 28 days under a room temperature condition.

The germination speed was fastest in PR of 7 to 10 days and slowest in KB of 14 to

\*Corresponding author. Tel : 02-6230-3120

E-mail : knkturf.kim@samsung.com

21 days. However, intermediate speed of 10 to 14 days was associated with TF. There were considerable variations in germination rate among turfgrasses according to different conditions. Generally, PR and TF germinated well, regardless of environment conditions. However, a great difference was observed among KB varieties, when compared with others. Under a room temperature condition, total germination rate was 71.0% in Midnight and 77.7% in Award. And it increased under an alternative condition, which was 81.7% and 91.7% in Award and Midnight, respectively. However, the poorest rate was found under a constant temperature condition, resulting in 18.0% in Award and 15.3% in Midnight.

These results suggest that an intensive germination test required by ISTA be needed prior to the decision of seeding rate, including early germinating vigor and germination speed as well as total germination rate. KB is very sensitive to environment conditions and thus its variety selection should be based on a careful expertise.

**Key words:** turfgrass germinating vigor, germination percentage, germination speed, Kentucky bluegrass, perennial ryegrass, tall fescue

## 서 론

국내의 잔디이용 경향은 관행적으로 대부분 들잔디(Korean lawngrass, *Zoysia japonica* Steud.) 위주로 사용해왔다. 정원, 공원, 퍼블릭 골프장 및 학교 운동장 등 저관리지역(low maintenance area)은 관리가 쉽고 우리나라 기후 조건에서 여름 고온 및 건조에 강한 들잔디 위주로 사용하는 것이 바람직하다. 하지만, 고품질이 요구되는 곳에서 적절한 선택은 아니다. 왜냐하면, 골프장 및 경기장 등에 들잔디를 식재 시 봄과 가을에 잔디 잎의 탈색으로 인한 품질 저하, 짧은 녹색 기간, 거친 엽 조직의 특성 및 잔디 피해 후 완만한 회복 속도 등의 특성으로 인해 고품질이 요구되는 곳에는 적합하지가 않기 때문이다. 이러한 관점에서 고품질이 요구되는 곳에는 한지형 잔디의 사용이 필요하며, 또한 전 세계적으로 수준 높은 골프장 및 경기장에는 품질이 우수한 한지형 잔디(cool-season grass)가 많이 이용되고 있다(김경남 등, 1998b; 2002년월드컵축구대회조직위원회, 1999).

한지형 잔디는 생육적온이 15~24℃로 국내기후 조건에서 봄과 가을 서늘할 때 최적의 생장을

하는 초종이다(김경남 등 1998a; Beard, 1973). 들잔디에 비해 연중 녹색유지기간이 3~4개월 정도 길고 잔디사용 기간도 그만큼 더 오래 사용할 수 있는 장점이 있다. 또한 시각적 잔디 품질이 우수하고, 종자 파종이 가능해 마지막 조형 작업 후 잔디 면의 평탄성이 양호하며, 잔디 엽 조직이 부드러워 스포츠용에 적합하다(심상렬, 1996). 하지만, 일반적으로 난지형 잔디(warm-season grass)에 비해 내서성(heat tolerance) 및 내건성(drought tolerance)이 약해 여름 고온 및 건조기에 생육이 저하되고 초종에 따라서는 하고 현상에 의한 피해(summer drought injury)가 나타나는 단점도 있다.

잔디 품질은 같은 기후대의 동일 지역일지라도 초종, 지반, 관리수준 세 요소에 따라 상당히 다르게 나타난다(Beard, 1973; Turgeon, 1996). 미국 및 유럽 등 선진국에서는 사용목적, 용도, 기대수준 및 기후조건 등에 따라 식재할 잔디종류, 지반, 잔디관리 수준이 달라진다. 우리나라 기후조건과 비슷한 한대(cool temperate)와 난대(warm temperate) 기후대 사이에 있는 지역(transition zone)에서는 월드컵경기장과 같은 고품질이 요구되는 그라운드는 투수성이 양호한 USGA 개념의

지반에 켄터키블루그라스(Kentucky bluegrass, *Poa pratensis* L.) 또는 하이브리드 버뮤다그라스(hybrid bermudagrass, *Cynodon dactylon* [L.] Pers. × *C. transvaalensis* Burt-Davy)로 조성하여 집약적인 잔디관리를 한다. 반면, 일반 학교 운동장과 같이 품질이 떨어지는 곳에는 관리집약도가 떨어지기 때문에 보수력과 보비력이 어느 정도 확보될 수 있는 양토 위주의 지반에 툴레스큐(tall fescue, *Festuca arundinacea* Schreb.)나 버뮤다그라스(common bermudagrass, *C. dactylon* [L.] Pers.) 등을 주로 사용한다(김경남 등, 1998b; 2002년월드컵축구대회조직위원회, 1999; Hanson et al., 1969; Harper II, 1969).

기후적으로 우리나라는 난대 및 한대 기후대 사이에 속하기 때문에 일반적으로 국내 대부분의 지역은 난지형 및 한지형 잔디 생장이 모두 가능하다. 잔디품질은 우수하지만 여름 고온 환경에 예민한 한지형 잔디인 경우 사용목적, 용도 및 기대수준에 따른 잔디지반구조와 사후 관리를 고려해서 적합한 잔디를 선정해서 활용해야 하는데, 그동안 국내 대부분의 경우 잔디, 지반 및 관리 3요소에 대한 종합적인 고려없이 무분별한 도입으로 인해 실패한 경우가 있었던 것이 사실이다(김경남, 1998a; 이진우, 1977). 따라서 국내 한지형 잔디의 사용 현황은 일부 골프장 및 최근 월드컵 축구대회 전후로 조성된 경기장을 제외하고는 대부분 경험이 일천한 편이다. 또한, 선진국에 비해 이에 대한 연구도 부족한 실정이므로 한지형 잔디에 대한 체계적인 연

구는 절대적으로 필요하다.

국내에서 한지형 잔디에 대한 연구 및 발표는 최근 들어 활발해지고 있다(김경남 등, 1998a, 1998b, 2003; 이재필 등, 2001; 심상렬 등, 2000; 심상렬과 정대영, 2002a, 2002b; 한국체육과학연구원, 1998; Kim and Nam, 2001). 하지만, 한지형 잔디의 초종 및 품종별 발아 특성을 비교를 체계적으로 수행한 연구결과는 적은 편이다. 본 연구는 국내에서 사용되고 있는 대표적 한지형 잔디인 켄터키블루그라스, 퍼레니얼라이그라스 및 툴레스큐의 발아세, 발아속도 및 발아율 경향을 파악해서 대규모 면적의 잔디 식재 시 효율적인 잔디조성이 가능하도록 하기 위해 시작하였다.

## 재료 및 방법

### 공시재료

발아시험용 잔디는 국내에서 대표적으로 사용하고 있는 한지형 잔디를 선정하였다. 공시재료는 Table 1에 제시된 대로 *Poa* 속의 켄터키블루그라스 2품종('Award', 'Midnight'), *Lolium* 속의 퍼레니얼라이그라스(perennial ryegrass, *Lolium perenne* L.) 2품종('Accent', 'Palmer II'), 그리고 *Festuca* 속의 툴레스큐 2품종('Apache II', 'Rebel III')으로 전체 6종류였다.

### 발아실험

발아실험은 생육 환경 조건에 따라 실험I, II,

**Table 1.** Genus, common name, scientific name, variety and source of turfgrass entries used in the study.

Genus	Common name	Scientific name	Variety	Source
<i>Poa</i> L.	Kentucky bluegrass	<i>Poa pratensis</i> L.	Award	Jacklin Seed Company, Post Falls, ID, USA
			Midnight	Turf-Seed, Inc., Hubbard, OR, USA
<i>Lolium</i> L.	Perennial ryegrass	<i>Lolium perenne</i> L.	Accent	Jacklin Seed Company, Post Falls, ID, USA
			Palmer II	Gustafson, Inc., Plano, TX, USA
<i>Festuca</i> L.	Tall fescue	<i>Festuca arundinacea</i> Schreb.	Apache II	Turf-Seed, Inc., Hubbard, OR, USA
			Rebel III	Lofts Seed, Inc., Bound Brook, NJ, USA

III으로 구분하여 수행하였다. 실험I(실온조건)은 자연적인 생육 환경으로 온도가 16~23℃로 유지되고 있는 실온 조건에서 수행하였다(Table 2). 실험II(변온조건)는 교호적으로 생육 환경 조절이 가능한 생육상(growth chamber)에서 실시하였다. 특히, 실험II는 국제종자검정협회(International Seed Testing Association, ISTA)에서 정하는 조건으로 수행하였다. 따라서 오전 9시부터 오후 5시까지 8시간 동안은 광조건으로, 그리고 오후 5시부터 다음날 오전 9시까지 16시간 동안은 암흑 조건으로 하였다. 이때 발아상의 온도는 광조건 시 25℃, 암흑조건 시 15℃로 유지하였다(Anonymous, 1964). 실험III(항온조건)은 광조건에서 온도가 25℃ 항온으로 지속적으로 유지되는 생육상에서 실시하였다.

발아시험에 사용한 종류는 Table 1에 나와 있는 한지형 6종류로 실험I, II, III 모두 동일하였다. 실험I, II, III에서 공시재료의 종자는 사알레 위에 여과지 2매를 깔고 여과지 위에 각 품종별로 100립을 치상하였다. 각 실험에서 반복은 모두 4반복으로 전체 400립이었다. 발아기간은 잔디 발

아 시험 기준에서 검정기간이 가장 긴 켄터키블루그라스 기준으로 4주간 수행하였다(The Lawn Institute, 1991).

#### 발아속도 및 발아율 조사

실험I, II, III에서 발아율 조사는 치상일부터 5일, 7일, 10일, 14일, 21일 및 28일 총 6회 조사를 하였다. 조사시 발아율은 각 품종별 4반복 평균 값을 이용하였다. 6회 조사에서 공시 잔디의 초기 발아 속도는 발아율이 70% 도달되는 소요일수로 결정하였다. 또한 ISTA 규정에서 켄터키블루그라스, 퍼레니얼라이그라스 및 툴웨스큐의 최소 발아율을 각각 75, 90 및 85% 이상씩 요구하기 때문에(Turgeon, 1996), 잔디초종별로 최소 기준 발아율을 고려한 발아속도도 비교하였다. 이때 비교한 발아속도는 켄터키블루그라스의 경우 발아율이 75% 이상 되는 소요일수, 퍼레니얼라이그라스의 경우 발아율이 90% 이상 되는 소요일수, 그리고 툴웨스큐의 경우 발아율이 85% 이상 되는 소요일수를 기준으로 하였다. 최종 발아율은 종자 치상 후 4주되는 28일째 조사한 발아율을 이용하였다.

**Table 2.** Turfgrass entries, environment conditions, replication, experiment period, and investigation days in Experiments I, II and III.

Germination Test	Experiment I	Experiment II	Experiment III
Turfgrass entries <sup>z</sup>	KB: Award, Midnight PR: Accent, Palmer II TF: Apache II, Rebel III	KB: Award, Midnight PR: Accent, Palmer II TF: Apache II, Rebel III	KB: Award, Midnight PR: Accent, Palmer II TF: Apache II, Rebel III
Environment conditions	natural conditions at room temperature of 16 to 23℃	alternative conditions of 8-hr light at 25℃ and 16-hr dark at 15℃	constant light conditions at 25℃
No. of seeds each replication	100 seeds	100 seeds	100 seeds
Replication	4	4	4
Experiment period	28 days	28 days	28 days
Investigation DAG <sup>y</sup>	5, 7, 10, 14, 21, and 28	5, 7, 10, 14, 21, and 28	5, 7, 10, 14, 21 and 28

<sup>z</sup>KB, PR and TF represent Kentucky bluegrass, perennial ryegrass, and tall fescue, respectively.

<sup>y</sup>DAG indicates days after germination test.

## 결과 및 고찰

### 초기 발아속도

발아실험 결과 발아속도, 발아경향 및 발아율은 초종, 품종 및 생육환경에 따라 다르게 나타났다. 특히 초종 및 발아온도 조건에 따라 차이가 크게 관찰되었다. 켄터키블루그라스, 퍼레니얼라이그라스 및 툴웨스큐에서 발아율이 70%에 도달하는 기간을 비교한 초기 발아속도는 Table 3에 제시되어 있다. 가장 빨랐던 퍼레니얼라이그라스의 초기 발아속도는 발아조건에 따라 큰 차이는 없었다. 16~23℃의 실온 조건에서 Accent 및 Palmer II 품종은 모두 5일 이내로 관찰되었다. ISTA 규정의 변온에서는 두 품종 모두 6일로 실온 조건에 비해 초기 발아속도가 1일 정도 느렸다. 그리고 25℃ 항온에서 Accent 품종은 6일, Palmer II 품종은 5일 이내에 발아율이 70% 이상 도달하였다.

툴웨스큐는 발아조건 및 품종에 따라 다양한 차이가 나타났는데 변온에서 Apache II 및 Rebel III 품종 모두 8~9일 사이에 발아율이 70%에 도달하였다. 실온조건에서 Rebel III 품종은 8~9일 만에 발아율 70%에 도달하였지만, Apache II 품종은 6일만에 도달해서 Rebel III 품종보다 2~3일정도 초기 발아속도가 빨랐다. 하지만, 25℃ 항온 조건에서는 실온의 결과와 정반대의 경향으로 나타났다. 즉, Rebel III 품종의 경우 6일,

Apache II 품종의 경우 8~9일로 나타나서 오히려 Rebel III 품종의 초기 발아 속도가 2~3일 더 빨랐다. 즉 발아온도 조건에 툴웨스큐 품종별 발아 결과가 다르게 나타났다.

가장 느렸던 켄터키블루그라스는 ISTA 규정의 변온에서 Award 및 Midnight 두 품종 모두 발아율 70%에 도달하는데 11~13일로 초기 발아속도가 동일하였다. 하지만, 실온조건에서는 품종별 차이가 크게 나타났는데 Award 품종은 11~13일, Midnight 품종은 22~28일로 소요기간이 두 배 이상 길었다. 한편 25℃ 항온 조건에서는 Award 및 Midnight 두 품종 모두 4주 발아실험기간 동안 발아율이 70% 이상 도달하지 못하였다. 즉 켄터키블루그라스는 퍼레니얼라이그라스나 툴웨스큐에 비해 온도에 민감해서 생육환경조건에 따라 발아 속도 차이가 크게 나타나기 때문에 골프장이나 경기장에 조성 시 조성지역의 생육환경을 고려한 우수 품종 선택 및 파종량 결정이 대단히 중요하다 하겠다.

이상에서 켄터키블루그라스, 퍼레니얼라이그라스 및 툴웨스큐 중 발아속도가 가장 빠른 초종은 퍼레니얼라이그라스이었고, 반면 가장 느린 종류는 켄터키블루그라스였으며 툴웨스큐는 켄터키블루그라스와 퍼레니얼라이그라스 중간 정도로 나타났다. 이러한 결과는 다른 연구결과와도 일치하는 것이었다(Adams and Gibbs, 1994; Turgeon,

**Table 3.** Comparison of early germinating vigor of Kentucky bluegrass, perennial ryegrass, and tall fescue grown under different environment conditions. Early germinating vigor was estimated as days to 70% germination in the study. Experiments I, II and III as described in Table 2 were done under room, alternative, and constant temperature conditions, respectively.

Germination test	Early germinating vigor (days to 70% germination)					
	Kentucky bluegrass		Perennial ryegrass		Tall fescue	
	Award	Midnight	Accent	Palmer II	Apache II	Rebel III
Experiment I	11~13	22~28	< 5	< 5	6	8~9
Experiment II	11~13	11~13	6	6	8~9	8~9
Experiment III	>28 <sup>a</sup>	>28	6	< 5	8~9	6

<sup>a</sup>Two varieties 'Award' and 'Midnight' of Kentucky bluegrass did not reach to 70% germination under constant temperature condition of Experiment III during 4-week study.

1996).

### 초종별 최소기준 발아율과 발아속도

ISTA 규정에서 켄터키블루그라스, 퍼레니얼라이그라스 및 톨웨스큐에 대한 최소 발아율 요구 기준은 각각 다르다(The Lawn Institute, 1991). 따라서 최소 수준의 발아율을 고려한 발아속도를 조사하였는데 초기 발아속도 결과와 그 경향이 다르게 나타났다. 퍼레니얼라이그라스의 경우 발아속도는 발아율이 90% 이상 되는 소요기간을 기준으로 하였는데 실온의 경우 Accent 및 Palmer II 품종의 발아속도는 각각 5일, 7일로 나타났다. 그리고 변온 및 25℃ 항온 조건에서 Accent 품종의 발아속도는 7일인 반면, Palmer II 품종은 10일로 나타나 Accent 품종에 비해 3일 정도 발아속도가 느렸다(Fig. 1A).

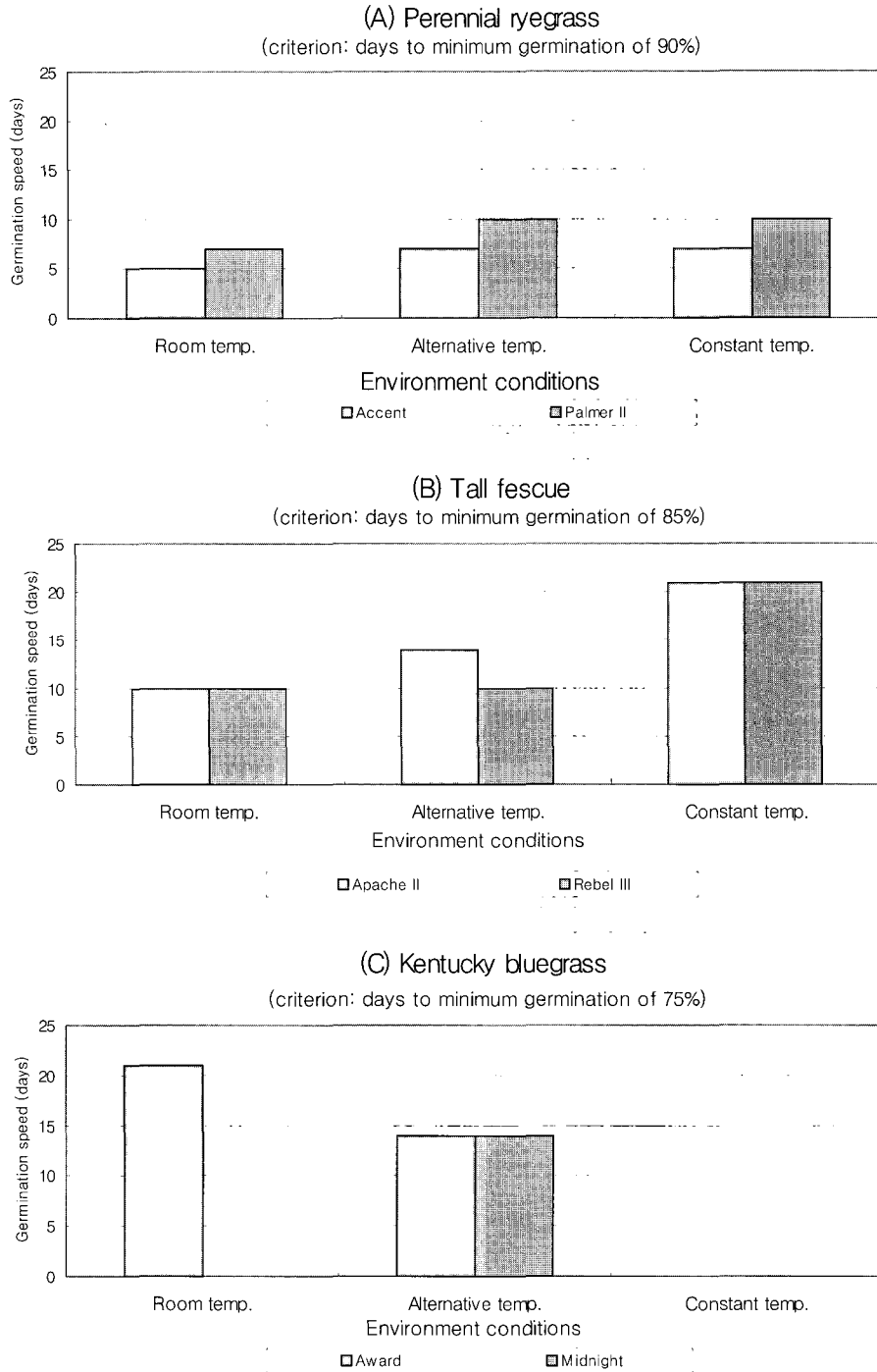
한편 발아가 가장 느린 켄터키블루그라스는 발아 온도 환경에 따라 상당히 다르게 나타났다. 발아율이 75% 이상 도달되는 소요일수를 발아속도 기준으로 삼았는데 변온인 경우 Award 및 Midnight 품종 모두 14일이었지만, 항온조건에서는 4주 발아시험기간 동안 두 품종 모두 발아율이 20% 이하로 나타나 발아속도를 비교할 수 없었다. 그리고 실온조건에서는 Award 품종만 21일만에 75.0% 발아되었고, Midnight 품종은 4주 발아시험기간 동안 최종 발아율이 71.0%로 발아속도를 비교할 수 없었다(Fig. 1C).

톨웨스큐의 발아속도는 켄터키블루그라스보다는 빨랐지만 퍼레니얼라이그라스보다 생육환경 조건에 따라 3~14일 정도 발아속도가 느리게 나타났다. 톨웨스큐의 경우 발아율이 85% 이상 도달하는 기간을 발아속도 기준일로 삼았는데 Apache II 및 Rebel III 품종 모두 실온에서 10일, 그리고 항온에서 21일로 같았다. 하지만, 변온 조건에서는 Rebel III 품종의 발아속도가 10일인 반면, Apache II 품종은 14일로 품종에 따라 4일 정도의 차이가 나타났다(Fig. 1B).

### 발아경향 및 발아율

4주 발아시험 기간 동안 초종 및 품종별 발아경향 및 최종 발아율은 Table 4와 같다. 퍼레니얼라이그라스의 경우 실온 조건에서 치상 5일 후 발아율은 Accent 및 Palmer II 품종이 각각 91.3% 및 88.0%로 3.3% 정도 차이가 있었지만, 치상 4주 후 최종 발아율은 Accent 품종이 96.0%, Palmer II 품종이 95.3%로 비슷하였다. 변온 조건에서 발아율 경향은 실온 조건과 다르게 나타나서 치상 5일 후 두 품종 모두 55.0%로 같았지만, 퍼레니얼라이그라스의 종자 최소 발아율 기준인 90% 이상 발아가 되기까지의 소요일수는 Accent 품종의 경우 치상 7일째에 91.7%, Palmer II 품종의 경우 치상 10일째 90.9%로 Accent 품종이 3일 정도 빨랐다. 또한 최종 발아율도 품종별 차이가 나타나서 Accent 품종 96.3%, 그리고 Palmer II 품종 92.7%로 Accent 품종의 발아율이 3.6% 정도 더 높았다. 25℃로 유지된 항온 조건에서 치상 5일 후 발아율은 Accent 품종 66.3%, Palmer II 품종 78.0%로 실온 조건과는 달리 Palmer II 품종의 초기 발아율이 11.7% 정도 훨씬 높았다. 하지만 최종 발아율은 94.0%로 두 품종 모두 같았다.

톨웨스큐는 실온 조건에서 치상 5일 후 발아율은 Apache II 품종 49.0%, Rebel III 품종 25.0%로 Apache II 품종이 거의 두 배 정도 발아율이 높았다. 치상 후 10일째 발아율은 Rebel III 품종이 90.3%로 87.0%인 Apache II 품종보다 오히려 3.3% 정도 더 높았다. 치상 후 4주째 최종 발아율은 Apache II 및 Rebel III 품종은 각각 92.3% 및 93.3%로 거의 비슷하였다. 변온에서 조사한 발아율 경향은 치상 후 10일째 Apache II 품종이 80.7%, Rebel III 품종이 87.7%로 Rebel III 품종이 7.0% 더 높았지만, 최종 발아율은 93.0%로 같았다. 25℃ 항온에서 실시한 경우 치상 10일째 발아율은 Apache II 및 Rebel III 품종이 각각 79.3% 및 81.0%로 비슷하였지만, 최종



**Fig. 1.** Comparison of germination speed of perennial ryegrass (PR), tall fescue (TF) and Kentucky bluegrass (KB) grown under different environment conditions. Germination speed for PR, TF, and KB was evaluated as days to minimum seed germination of 90, 85 and 75%, respectively.

**Table 4.** Differences in germination percentage at 5, 7, 10, 14, 21 and 28 DAG according to turfgrasses and varieties grown under different environment conditions. Experiments I, II and III as described in Table 2 were done under room, alternative, and constant temperature conditions, respectively.

Germination test	DAG <sup>z</sup>	Germination percentage (%)					
		Kentucky bluegrass		Perennial ryegrass		Tall fescue	
		Award	Midnight	Accent	Palmer II	Apache II	Rebel III
Experiment I	5	0	0	91.3	88.0	49.0	25.0
	7	31.0	10.2	94.0	92.7	71.7	66.0
	10	65.0	42.3	96.0	94.3	87.0	90.3
	14	73.7	60.0	96.0	94.7	90.3	93.0
	21	75.0	66.3	96.0	95.3	91.3	93.3
28	77.7	71.0	96.0	95.3	92.3	93.3	
Experiment II	5	0	0	55.0	55.0	7.7	6.3
	7	16.7	3.3	91.7	88.3	52.0	52.7
	10	65.7	38.7	95.0	90.9	80.7	87.7
	14	78.7	83.3	96.3	92.7	87.3	92.7
	21	81.3	90.3	96.3	92.7	88.7	92.7
28	81.7	91.7	96.3	92.7	93.0	93.0	
Experiment III	5	0	0	66.3	78.0	36.3	26.3
	7	2.7	1.7	90.0	88.0	60.0	72.3
	10	8.0	7.3	92.0	91.3	79.3	81.0
	14	11.7	9.7	93.7	92.3	84.7	84.7
	21	13.0	11.7	93.7	94.0	85.3	86.3
28	18.0	15.3	94.0	94.0	86.7	90.3	

<sup>z</sup>DAG indicates days after germination test.

발아율은 Rebel III 품종이 90.3%로 발아율이 86.7%인 Apache II 품종보다 3.6% 더 높았다. 즉, 생육환경 및 품종에 따라 발아속도 및 초기 발아 경향이 상당히 달랐다.

켄터키블루그라스는 퍼레니얼라이그라스 및 톨헤스큐보다 발아과정이 늦어 치상 후 7일부터 발아가 관찰되었는데 온도 조건에 따라 상당히 다르게 나타났다. 실온조건에서 치상 10일 후 발아율은 Award 품종 65.0%, Midnight 품종 42.3%로 Award 품종이 22.7% 정도 더 높았지만, 4주째 최종 발아율은 Award 및 Midnight 품종이 각각 77.7% 및 71.0%로 품종별 발아율 차이가 6.7%였다. 변온 조건에서 치상 후 10일째 발아율은 Award 및 Midnight 품종이 각각 65.7% 및 38.7%로 품종별 차이가 27%로 실온 조건의 경향과 비슷하였다. 하지만, 치상 후 4주째 최종 발아율은 81.7~91.7% 사이로 실온조건보다 더 높았다. 또한 품종별 경향도 다르게 나타나 실온조건에

서 발아율이 6.7% 정도 더 높았던 Award 품종은 81.7%인 반면, 실온 조건에서 발아율이 낮았던 Midnight 품종의 발아율은 91.7%로 나타나 Award 품종보다 오히려 10% 정도 발아율이 높게 나타났다. 그리고 향온 조건에서 Award 및 Midnight 품종 모두 치상 후 10일째 초기 발아율은 8.0% 및 7.3%로 실온 및 변온조건의 발아율보다 상당히 낮았다. 또한 최종 발아율도 각각 18.0% 및 15.3%로 실온 및 변온 조건의 최종 발아율에 비해 50~70% 정도 상당히 낮았다.

특히, 켄터키블루그라스의 발아율은 퍼레니얼라이그라스 및 톨헤스큐에 비해 발아환경, 특히 온도에 따라 발아율 차이가 크게 나타났는데 이는 켄터키블루그라스, 퍼레니얼라이그라스 및 톨헤스큐의 원산지가 다르기 때문이라 사료되었다. 켄터키블루그라스의 원산지는 서늘한 기후대인 북위 50도의 유라시아 지역으로 알려져 있으며, 톨헤스큐는 유럽대륙이 원산지이다(Beard, 1973). 그리고



퍼레니얼라이그라스의 원산지는 아시아 및 북아프리카의 온대지역으로 북반구에서 원산지가 상대적으로 따뜻한 남쪽지역에 위치하고 있다. 즉 켄터키 블루그라스의 경우 한지형 잔디종 원산지의 생육 환경이 온도 변화가 심한 지역이어서 오랜 세월 동안 이런 환경에 적응되었기 때문에 적정 범위의 변온조건에 비해 발아온도가 다를 경우 발아속도 및 발아율이 불량한 것으로 추정되었다.

본 연구를 통해서 발아세, 발아속도, 초기 및 최종 발아율은 생육환경은 물론 초종 및 품종에 따라 상당히 다르게 나타남을 알 수 있다. 켄터키블루그라스의 경우 발아세는 항온 조건에서는 Award 및 Midnight 품종간 차이가 없었지만 실온 및 변온 조건에서는 Award 품종이 훨씬 더 우수하였다 (Table 5). 최종 발아율도 항온에서는 차이가 없었지만, 실온 및 변온 환경에서는 온도에 따라 차이가 크게 나타났다. 즉, 실온조건에서는 Award 품종의 발아율이 6.7% 정도 더 높았고, ISTA 규정의 변온조건에서는 오히려 Midnight 품종이 10% 정도 더 높았다(Table 4, Fig. 2).

퍼레니얼라이그라스의 발아세는 실온조건에서 Accent 품종, 항온 조건에서는 Palmer II 품종이 우수하였지만, 변온 조건에서는 품종간 차이가 없

었다. 반대로 최종 발아율은 실온 및 항온조건에서는 차이가 없었지만, ISTA 규정의 변온조건에서는 Accent 품종의 발아율이 Palmer II 품종에 비해 3.6% 정도 높았다(Table 4, Fig. 2).

톨웨스큐는 변온 환경에서 품종간 발아세 차이가 없었지만, 실온조건에서는 Apache II 품종, 항온 조건에서는 Rebel III 품종이 양호하였다. 하지만, 최종 발아율은 실온 및 변온에서는 큰 차이가 없었지만, 항온조건에서 Rebel III 품종의 발아율이 3.6% 더 높았다(Table 4, Fig. 2).

## 요 약

국내에서 사용하고 있는 대표적 한지형 잔디인 켄터키블루그라스, 퍼레니얼라이그라스 및 톨웨스큐의 발아실험 결과 초종, 품종 및 생육환경에 따라 발아특성 차이가 나타났는데 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 생육환경 차이에 따라 발아세, 발아속도 및 발아율 차이가 크게 나타나기 때문에 초종간 발아 특성을 파악해서 활용하는 것이 바람직하다. 또한 품종별 발아 경향 차이도 크기 때문

**Table 5.** Comparison of germinating vigor and total germination rate in varieies of KB, PR and TF grown under different environment conditions.

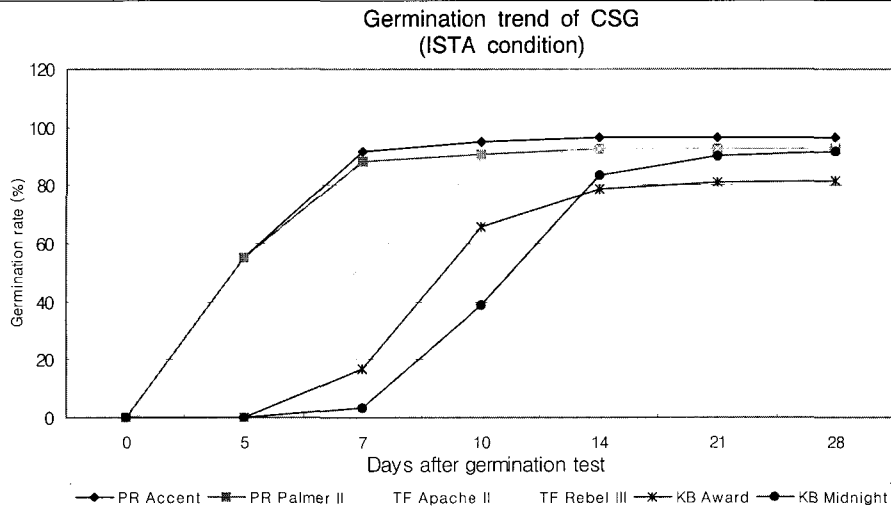
Turfgrass <sup>2</sup>	Variety	Germinating vigor <sup>y</sup>			Total germination rate <sup>x</sup>		
		Room temperature	Alternative temperature	Constant temperature	Room temperature	Alternative temperature	Constant temperature
KB	Award Midnight	Award	Award	ND <sup>w</sup>	Award	Midnight	ND
PR	Accent Palmer II	Accent	ND	Palmer II	ND	Accent	ND
TF	Apache II Rebel III	Apache II	ND	Rebel III	ND	ND	Rebel III

<sup>2</sup>KB, PR and TF represent Kentucky bluegrass, perennial ryegrass, and tall fescue, respectively.

<sup>y</sup>Germinating vigor of varieties in PR, TF and KB was compared as germination rate in 5, 7, and 10 days after test, respectively.

<sup>x</sup>Total germination rate of varieties in KB, PR and TF was compared as germination rate in 28 days after test in the study.

<sup>w</sup>ND means no difference between varieties in germinating vigor or total germination rate.



**Fig. 2.** Germination trend in perennial ryegrass (PR), tall fescue (TF) and Kentucky bluegrass (KB) grown under an alternative environment condition of ISTA requirement, which was 8-hr light at 25°C and 16-hr dark at 15°C.

에 동일 초종 안에서도 조성목적에 따라 품종별 발아특성을 고려한 선택이 절대적으로 필요하다.

- 한지형 잔디의 초기 발아세 및 최종 발아율 경향이 초종 및 품종에 따라 다르고, 또한 실무적으로 대면적을 적기에 파종하는 것은 쉽지가 않다. 하지만, 품종별 발아세 및 발아속도 특성은 중요하기 때문에 종자 파종량 결정 시 초기 발아세 및 최종 발아율 결과를 동시에 검토해서 결정하는 것이 바람직하다.
- 초종별 발아속도는 퍼레니얼라이그라스가 7~10일로 가장 빨랐고, 켄터키블루그라스가 14~21일로 가장 느렸다. 툴헤스큐는 켄터키블루그라스와 퍼레니얼라이그라스의 중간인 10~14일 정도로 나타났다. 따라서, 조성 후 잔디품질 및 환경적응력보다도 파종후 급속 피복이 우선적으로 요구되는 곳에는 퍼레니얼라이그라스가 가장 적합하였다.
- 실온, 변온 및 항온에 따라 퍼레니얼라이그라스 및 툴헤스큐 잔디는 초기 발아 경향 차이는

있었지만, 최종 발아율은 거의 비슷하였다. 이에 비해 켄터키블루그라스는 초기 발아 경향 뿐만 아니라 최종 발아율도 차이가 크게 나타났다. 또한 켄터키블루그라스 품종간 차이도 커서 변온조건에서 최종 발아율이 91.7%였던 Midnight 품종은 실온 조건에서는 71.0%로 20% 정도, 그리고 항온 조건에서는 15.3%로 75% 정도 발아율이 감소하였다.

- 따라서, 켄터키블루그라스로 잔디밭 조성시 조성 지역 및 파종 시점의 생육환경 분석 및 품종별 발아특성을 고려해서 전문가에 의한 초종 선정과 파종량 결정을 하는 것이 양질의 잔디 품질을 위해 절대적으로 필요하다.
- 한지형 잔디 모두 발아환경에 따라 초기 발아속도, 발아경향 및 발아율 차이가 상당히 다르기 때문에 파종량 결정 시 ISTA 규정의 표준 발아 실험에서 수행한 발아율 결과를 이용하는 것이 적절하다.
- ISTA 규정의 표준발아실험을 하기 어려운 경우에 저관리용으로 많이 쓰이는 퍼레니얼라이

- 그라스 또는 툴헤스큐는 봄과 가을에 실온의 환경이 10~25℃ 사이의 자연적인 변온이 가능하다면 실온에서의 발아검정 결과를 간접적으로 활용할 수 있다.
8. 하지만, 고품질의 골프장 또는 경기장에 많이 쓰이고 있는 켄터키블루그라스는 생육환경에 따라 발아세 및 발아율 차이가 크기 때문에 변온조건의 생육상에서 4주간 발아검정이 반드시 필요하다.
  9. 한지형 잔디의 발아율 검정 기간은 ISTA 규정에서 페레니얼라이그라스 및 툴헤스큐는 2주, 그리고 켄터키블루그라스는 4주이지만, 시공상 충분한 시험기간이 어려운 경우 페레니얼라이그라스는 10일, 툴헤스큐는 2주, 그리고 켄터키블루그라스는 3주 정도면 해당 종자의 90% 전후 수준의 발아력 검정이 가능하다고 판단되었다.
  10. 골프장이나 경기장 등 대면적의 잔디밭 조성 시 선행 공정, 시공 상황 및 기후 등의 변수로 인해 대부분의 경우 적기 파종이 어려운 상황이다. 따라서, 장기적으로 켄터키블루그라스, 페레니얼라이그라스 및 툴헤스큐 초종별 여러 가지 품종을 1일 간격으로 ISTA 규정의 변온 조건 및 계절별 실온조건에서 발아세, 발아속도, 발아경향 및 발아율 등 발아검정 특성 시험을 하는 것이 필요하다. 그리고 이러한 검정 시험을 통해 파악된 초종 및 품종별 발아특성과 함께 조성지의 발아온도를 올릴 수 있는 비닐피복 등의 방법을 실무현장에 활용 시 양질의 잔디 조성이 가능할 것으로 판단되었다.
- 영. 1998b. 미국, 일본, 독일의 선진 경기장 조사분석 및 국내잔디구장의 초종 선정 방향. 자연과학논문집 3(3):51-60.
  3. 김경남, 최준수, 남상용. 2003. 경기장용 다단 구조, USGA구조 및 약식구조 지반에서 난지형 및 한지형 잔디의 적응력. 한국원예학회지 44(4):539-544.
  4. 심상렬. 1996. 사철 푸른 한지형 잔디의 특성, 이용 및 조성법. 환경과조경 97:148-153.
  5. 심상렬, 김경남, 정대영. 2000. 스포츠 그라운드에 적합한 식재지반과 잔디초종에 관한 연구. 한국조경학회지 28(2):61-70.
  6. 심상렬, 정대영. 2002a. 축구경기장의 잔디초종 선정에 관한 연구 - 2002년 월드컵 인천경기장 모형돔을 대상으로 -. 한국조경학회지 30(2):88-94.
  7. 심상렬, 정대영. 2002b. 축구경기장 토양의 물리적 특성과 잔디마모 특성 - 2002년 월드컵 인천경기장 모형돔을 대상으로 -. 한국조경학회지 30(1):96-104.
  8. 2002년월드컵축구대회조직위원회. 1999. 2002년 월드컵경기장 건설을 위한 일본·유럽경기장 잔디그라운드조사보고서. 55 pp.
  9. 이진우. 1997. 독일잔디의 특성 및 시공사례. 환경과조경 108:144-148.
  10. 이재필, 김석정, 서한용, 이상재, 김태준, 김두환. 2001. 차광이 한지형 잔디의 여름철 하고현상 감소에 미치는 영향. 한국잔디학회지 15(2):51-64.
  11. 한국체육과학연구원. 1998. 잔디구장의 조성 과 관리. 308 pp.
  12. Adams, W.A. and R.J. Gibbs. 1994. Natural turf for sport and amenity - science and practice. CAB International, Wallingford, UK. 404 pp.
  13. Anonymous. 1964. Rules for testing seeds. Proceedings of the Association of

### 참고문헌

1. 김경남, 권오달, 남상용. 1998a. 한지형 스포츠 잔디의 국내 적응성 고찰에 관한 연구. 삼육대학교 자연과학논문집 3(3):61-76.
2. 김경남, 심상렬, 윤평섭, 한상경, 조치웅, 한권

- Official Seed Analysts 54(2):1-112.
14. Beard, J.B. 1973. Turfgrass Science and Culture. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ, USA, 658 pp.
  15. Hanson, A.A., F.V. Juska, and G.W. Burton. 1969. Species and varieties. Agron. Monogr. 14:370-409. In A.A. Hanson and F.V. Juska (ed.), Turfgrass Science. ASA, Madison, WI, USA.
  16. Harper II, J.C. 1969. Athletic fields. Agron. Monogr. 14:542-561. In A.A. Hanson and F.V. Juska (ed.), Turfgrass Science. ASA, Madison, WI, USA.
  17. Kim, K.N. and S.Y. Nam. 2001. Comparison of cool-season turfgrass performance under the transition climate of Korea. Agron. Abstr. ASA-CSSA-SSSA, Charlotte, NC, USA.
  18. The Lawn Institute. 1991. Seed. LISTS 69-112. In E.C. Roberts and B.C. Roberts (ed.), Lawn Institute Special Topic Sheets, Tennessee Cumberland Printing Corp., Crossville, TN, USA.
  19. Turgeon, A.J. 1996. Turfgrass Management. Fourth ed., Prentice-Hall, Inc., Upper Saddle River, NJ, 406 pp.