한국잔디학회지 제24권 제2호(2010)
Kor. Turfgrass Sci. 24(2):117~124, 2010

여름철 한지형 잔디의 갈색마름병 발생과 잔디 생존

장태현[1]* · 이용세[2]*
[1]경북대학교 생태환경대학 식물자원환경전공, [2]대구대학교 생명환경대학 생명환경학부

Occurrence of Brown Patch Disease and Turfgrass Survival of Cool Season Turfgras Cultivar in Species during Summer Season

Taehyun Chang[1]* and Yong Se Lee[2]*
[1]Division of Plant Resources and Environment, College of Ecology and Environmental Science, Kyungpook National University, Sangju, Gyeongbuk 741-711, Korea
[2]Division of Life and Environmental Sciences, Collage of Life and Environmental Science, Daegu University, Gyeongsan, Gyeongbuk 712-714, Korea

ABSTRACT. Turfgrass survival and ocurrence of brown patch disease during summer season were investigated the forty six cultivars of cool season grasses in 6 species, popularly used in golf courses in Korea. Ocurrence of brown patch disease was evaluated two times in July. The percentage of turfgrass survival was investigated on Aug. 20 and on Sep. 20 in 2010. There were significant difference for the percentage of turfgrass survival and brown patch disease occurrence among cultivars. Brown patch disease caused by *Rhizoctonia* spp. and *Pythium aphanidermatum* with rDNA ITS were showed most susceptible in creeping bentgrass (*Agrostis palustris* Huds) cultivars and chewings fescue (Festuca *rubra* var. *commutata* Gaud) cultivars. The percentage of turfgrass survival during August to September was showed lower creeping bentgrass cultivars and chewings fescue cultivars than another cultivars. Among of 20 cultivars in Kentucky bluegrass (*Poa pratensis* L.) species were showed highest survival in cultivars of "Nuglade", "Cabernet", "Midnight II" and "Beyond". 6 cultivars of Tall fescue (*Festuca arundinacea* Schreb) were showed highest survival in cultivars of "Double sentry", "Inferno", and cultivars of "Accent II" in Perennial ryegrass (*Lolium parenne* L.) species.

***Key words*:** Brown patch disease, Cultivar, Turfgrass survival

서 론

골프장과 스포츠 필드에서 한지형 잔디의 사용은 매년 증가하고 있으며(Chang, 2009), 그들 품종에 대한 품질 평가도 미국에서는 매년 실시하여 그 결과물을 공개하고 있다(http://www.ntep.org). 한지형 잔디의 수요 증가는 난지형잔디에 비하여 녹색기간이 길고, 품질이 우수하며, 경기 후 피해를 입은 잔디는 회복이 빠르고, 강한 답압 저항성 등의 장점을 갖고 있을 뿐만 아니라(Christians, 1998; Chang, 2009; Chang, 2010a, 2010b, 2010c), 종자로 번식할 수 있어 골프장 조성에 경비를 절감할 수 있다(Chang, 2009; Chang, 2010a, 2010b, 2010c).

한지형 잔디는 종류는 대부분 온대지방에도 적응이 잘 되는 유전적인 요인을 갖고 있지만 기후적인 영향을 많이 받으므로(Christians, 1998; Beard, 1973) 사용하는 목적과 사용 지역에 따라서 품질의 차이가 크게 날수 있다(Chang, 2009; Chang, 2010b). 미국은 지역적으로 기후대가 크게 달라 고온기후대인 남부기후대와 온대기후대인 북부지역과 이들 두지역이 교차하는 지역 등으로 나누어 볼 때 대부분의 한지형 잔디 종과 품종들은 온대기후대인 북부지역에서 동부, 중부 및 서부에서 품종에 대한 품질을 다양하게 평가하는 프로그램인 NTEP(National Turfgrass Evaluation Program)을 통해 지속적으로 평가를 하고 있다(http://www.ntep.org). 이 결과물은 현재 잔디 품종을 수입하여 사용하는 우리나라에서도 좋은 기초자료로 활용하고 있는 실정이다(Chang, 2009; Chang, 2010b).

잔디의 품종 평가는 주로 육안에 의해 이루어지므로 충분한 경험과 훈련이 필요하다(http://www.ntep.org; Chang, 2009). 우리나라와 같이 여름철 고온다습, 겨울철 가뭄 등은 동일한 잔디의 품종이라도 품질에 크게 영향을 줄 수

*Corresponding author; Tel: +82-54-530-1204, +82-53-850-6763
E-mail : thchang@knu.ac.kr, yslee@daegu.ac.kr
Received : Nov. 13, 2010, Revised : Dec. 10, 2010, Accepted : Dec. 17, 2010

있다(Chang, 2010a, 2010b, 2010c). 그러므로 잔디는 품질 평가는 지역적인 한계온도에 대한 생존율 조사도 반드시 필요하다. 이는 이상기온에 의한 온도 상승은 점차 여름 기상을 고온다습의 기후 조건으로 변하게 될 경우 한지형 잔디의 품질과 생존율이 크게 낮아질 것이기 때문이다.

잔디에 발생하는 병은 잔디의 종류에 따라서 생육습성 못지않게 병에 대한 저항성이나 감수성의 차이가 크다. 한지형 잔디는 유전적으로 고온, 강한 햇빛에서는 탄소동화작용 효율이 떨어지는 C_3 광합성 경로를 갖고 저장 양분이 fructose 등의 단당류 함량이 높아 각종 병에 대한 저항성이 약하여 발병이 쉬우며, 발병피해도 크다. 반면 한국 잔디류를 비롯한 난지형잔디(warm season turfgrass)는 C_4 경로를 갖는 생리적인 특성으로 인하여 상대적으로 당류를 starch와 같은 다당류로 저장함으로서 병원균에 대한 저항성이 강하여 한지형잔디에 비하여 발병피해도 상대적으로 적다(Christians, 1998; Turgeon, 1985; Chang, 2010a).

Patch 병은 잔디에 가장 흔하게 많이 발생 하는 병으로 피해가 가장 크며 경제적으로도 많은 손실을 주는 병이다. 봄과 가을에 발병하는 patch류 병, 여름철 발병하는 patch류 병 및 겨울철 발병하는 patch류 병이 있다(Couch, 2000). 갈색마름병(Brown patch)을 비롯한 각종 patch 병은 주로 고온기인 여름철에 발병하여 심하게 피해를 주고 있다(Smiley 등, 2000; Chang, 2010a). NTEP에서도 잔디 품종평가 시 각종 병에 대한 발병정도 평가를 겸하고 있다(http//www.ntep.org). 발병 평가는 동전마름병dollar spot)과 여름철 발병하는 갈색마름병(brown patch) 및 녹병을 주로 평가하고 있다.

본 시험은 국내에 식재된 한지형 잔디 종류와 품종에 대하여 한해 겨울철을 보낸 후 고온 다습한 여름철 잔디 생존율 조사하여 추후 잔디연구, 잔디 생산자 및 골프장 잔디관리에 기초 자료를 제공하고자 수행하였다.

재료 및 방법

잔디 포장 조성 및 관리

시험용 잔디 포장은 경북, 경산 대구대학교에 골프장 조성과 같은 조건으로 조성하고 자동관수시설을 갖추었다

Table 1. Turfgrass cultivars in species in this study.

Species	Cultivars	Seeding rate (g·m^{-2})	Species	Cultivars	Seeding rate (g·m^{-2})
Kentucky bluegrass (KBG)	Award	15	Tall fescue (TFG)	Arid III	30
	Beyond			Inferno	
	Everglade			Cochise IV	
	Nu Destiny			Davinch	
	NuChicago			Rembrandt	
	Nuglade			Double centry	
	Odyssey		Creeping bentgrass (CBG)	Crenshaw	3
	Rugby II			L-93	
	Goldrush			Penncross	
	Solar Eclipse			LS-44	
	Sudden Impact			Pennlinks II	
	Bedazzled			Seaside II	
	Cabernet			Penn A-4	
	Midnight			Penn A-1	
	Midnight II			T-1	
	Properity		Chewings fescue (CFG)	Audubon	5
	Blueberry			Jamestowm II	
	Bewiched			Resccue 911	
	Diva			MX 86	
	Bluestone		Zoysiagrass (ZG)	J-36	20
Perennial ryegrass (PRG)	Accent II	25		J-37	
	Revenge GLX			S-94	
				Zenith	

(Chang, 2009; Chang, 2010a, 2010b, 2010c). 시험포장의 면적은 1,650 m^2로 지반은 USGA 지반구조이다(Chang, 2010a, 2010b, 2010c). 잔디 품종별 파종 량은 권장량으로 2009년 4월 06일에 손으로 파종을 하였다. 각 시험구의 크기는 4 m^2(2 m×2 m)이며, 시험구 배치는 난괴법 4반복으로 하였다. 잔디의 종류 및 품종은 Table 1과 같이 Creeping bentgrass (*Agrostis palustris* Huds) 9품종, Kentucky bluegrass (*Poa pratensis* L.) 20품종, Tall fescue (*Festuca arundinacea* Schreb) 6품종, Chewing fescues (Festuca *rubra* var. *commutata* Gaud) 4품종, Perennial ryegrass (*Lolium parenne* L.) 2품종 및 Zoysiagrass (Zoysia spp.) 4품종을 사용하였다(Chang, 2010a, 2010b, 2010c). 잔디 관리는 관행관리에 의해 다음과 같이 관리를 하였다. 관수는 자동 시스템으로 1회에 3-6 mm 수준으로 1일 2회 관수하였다. 시비는 잔디용 복합비료(12-8-8)를 사용하였으며, 순수 질소 성분은 연간 20 g/m^2이 되게 살포하였다(Choi, 1990; Freney 등, 1983; Hauck, 1984; Turgeon, 1985.). 살균제는 7월에 갈색마름병 약제를 1회 살포 하였다. 잔디 깎기는 자주식 그린모아로 주 1-2회 실시 하여 관리 하였으며, 배토는 2010. 5월에 3 mm로 1회 실시하였다. 비료 살포 량은 년 중 살포기준에 (20 g/m^2) 준하여 1 m^2당 순수 질소 함량인 3 g/m^2(복합비료; 25 g/m^2)을 비료 시비하였다(Ham 등, 1997).

갈색마름병 발생 및 잔디 생존율

여름철에 병 발생의 심각성을 조사하기 위하여 잔디 6종 45 품종에 대하여 여름철에 발병하는 *Rhizoctoina* spp. 의해 발생하는 갈색마름병과 *Pythium* spp. 의해 발생하는 갈색마름병 증상을 나타내는 병반의 크기를 조사하여 전체 발병율로 나타내었다. 병 조사는 발병이 심해지는 2010년 7월 5일과 7월 25일에 조사하였다. 잔디생존율도 6종 45 품종에 대하여 고온 다습과 발병으로 인하여 죽은 잔디 대비 생존하고 있는 잔디에 대하여 생존율로 하여 육안으로 조사하였다. 병원균은 발병이 된 갈색패치에서 병원균을 순수 분리하고 동정은 병원균 곰팡이의 유연관계를 구명하는 방법으로 사용 되는 rDNA ITS 분석(5.8S 부분 500-800 bp의 염기서열 분석)에 의해 수행되었다.

통계 분석

통계분석은 SAS(Statistical Analysis System, JUMP 6.0, 2006) 프로그램을 이용하여 갈색마름병 발생율과 잔디생율에 대하여 종과 품종 간에 Fit Y by X에서 One way 분석에서 Means/ANOVA/T-test와 표준편차 및 All pairs, Tukey HSD로 통계처리를 하였다.

결과 및 고찰

갈색마름병 발생

여름철 갈색마름병이 발생한 이병식물에서 병원균을 분리하여 ITS 분석으로 동정한 결과, *Rhizoctonia* patch 병은 2 종류의 *Rhizoctonia* spp.로 동정되었고, *Pythium* patch 병은 *Pythium aphanidermatum* 로 동정 되었다(자료 미제시). 이들 갈색마름병의 증상과 전체 갈색마름병의 발병율은 Fig. 1과 같고, 잔디 종류별 발병율은 Fig. 2와 같다. 잔디 종간에는 현저하게 통계적인 차이를 보였다. 난지형 잔디인 Zoysiagrass 4품종에서는 갈색마름병은 전혀 발생하지 않았다. 한지형잔디는 Tall fescue 품종들이 갈색마름병에 가장저항성을 보였으며, 품종 간에 유의성의 차이도 없었다. 갈색마름병에 가장 감수성을 보인 Bentgrass 종의 9품종은 발병최성기인 7월 25일에는 60% 이상이 발병하였다. Perennial ryegrass와 Chewings fescue 종의 품종들도 30%이상 발병하였다. 잔디 종류과 품종 간에 ANOVA 분석 결과는 Table 2와 같이 발병 율이 가장 심한 Bentgrass의 품종은 품종 간에 통계적인 유의성의 차이가 없을 정도로 발병율이 높게 나타났으나, 세엽 페스규인 Chewings fescue 4품종은 품종 간에 뚜렷한 유의성의 차이를 보였

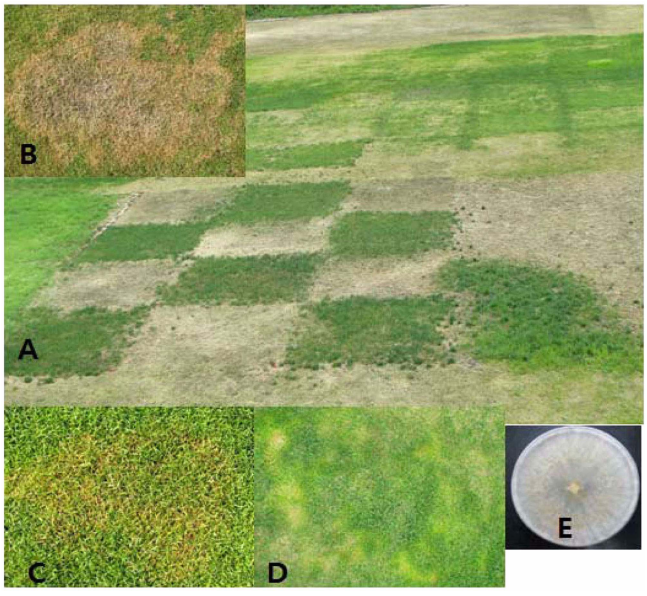

Fig. 1. Occurrence of brown patch and turfgrass survival during summer season in 2010. A: Turfgrass survival on Aug. 20, B: Symptom of *Pythium* patch caused by *Pythium aphanidermatum*, C and D: Symptom of brown patch disease caused by *Rhizoctonia* spp., E: Mycelial of *Rhizoctonia* spp.

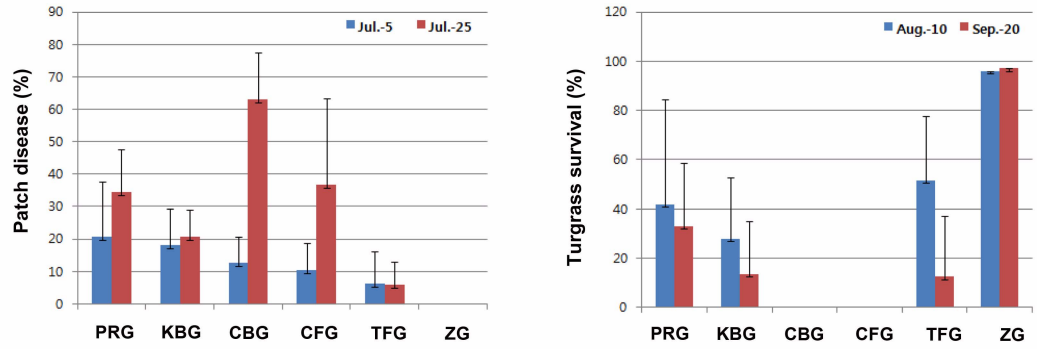

Fig. 2. Mean percentage of brown patch disease occurrence and turfgrass survival in species during summer season. PRG: 2 cultivars of Perennial ryegrass, KBG: 20 cultivars of Kentucky bluegrass, CBG: 9 cultivars of Creeping bentgrass, CTG: 4 cultivars of Chewings fescue, TFG: 7 cultivars of Tall fescue, ZG: 4 cultivars of Zoysiagrass. Data was taken on July 5, and July 25 for brown patch disease severity, and Aug. 10 and Sep. 20, 2010 for turfgrass survival.

Table 2. Analysis of variance for percentage of brown patch disease and turfgrass survival during summer season in 2010.

Source	df	Prob > F[x]			
		Jul. 5	Jul. 25	Aug. 10	Sep. 20
Patch disease severity					
Species	4	***	***		
Kentucky bluegrass cultivars (KBG)	19	**	ns		
Perennial ryegrass cultivars (PRG)	1	ns	ns		
Tall fescue cultivars (TFG)	5	ns	ns		
Chewings fescue (CFG)	3	**	***		
Creeping Bentgrass cultivars (CBG)	8	ns	ns		
Zoysiagrass (ZG)	3	ns	ns		
Turfgrass survival					
Species	4			***	***
Kentucky bluegrass cultivars (KBG)	19			*	*
Perennial ryegrass cultivars (PRG)	1			***	**
Tall fescue cultivars (TFG)	5			***	**
Chewings fescue (CFG)	3			ns	ns
Creeping Bentgrass cultivars (CBG)	8			ns	ns
Zoysiagrass (ZG)	3			ns	ns

[x] *, ** and *** = significant difference between means at the 5, 1 and 0.1% level of probability, n.s = non significant at *P*=5%.

다. 상대적으로 발병 율이 낮은 Kentucky bluegrass 종은 7월 5일 조사에서는 통계적인 유의성의 차이를 보였으나 7월 25일에는 유의성의 차이가 없었다. 잔디 종류별 품종간에 갈색마름병의 발병율은 Table 3과 같다. Kentucky bluegrass 20 품종 중에서는 “Beyond” 품종이 가장 발병율이 낮아 여름철 갈색마름병에 대한 가장 저항성을 보인 반면, “Bluestone” 품종은 가장 감수성인 것으로 조사되었다. Chewings fescue 종은 Pythium blight 병의 발병이 상대적으로 다른 종과 품종에 비하여 심하였으나, “MX 86” 품종이 발병 율이 가장 낮은 것으로 조사되었다.

본시험에서 갈색마름병을 유발하는 병원균에 대한 rDNA ITS 분석으로 염기서열을 조사한 결과 갈색마름병에 원인균인 *Rhizoctonia* spp. 균은 지금까지 국내에서는 보고가 되지 않은 신종으로 동정되어(자료 미제시) 추가 연구가 필요하여 종명을 거론하지 않기로 하였다. 이 병원균는 이미 일본 학자가 발표한 균과 동일한 균으로 한지형 잔디에서 brown ring patch을 일으키는 균으로 발표되었다(Toda 등, 2007). Chewings fescue 종에서 발생한 갈색마름병은 대분분이 Pythium blight 병을 일으키는 것으로 조사되었으며, 이병식물에 병원균을 동정한 결과, 100% 유전적으로 상동성을 보인 1 종류로 조사가 되었다(ITS 자료 미제시). 그 외 동전마름병과 같은 다른 병원균은 동정되지 않았다. 동전마름병이 발생하지 않은 원인은 잔디 시험포장을 조성이 2년 미만으로 외부로부터 병원균의 유입이 되지 않은 결과로 본다. 미국 NTEP은 잔디 품종에 대한 평가는 반드시 품질과 발병에 대한 평가를 겸하고 있다(http//www.ntep.org). 발병 평가는 중요한 병인 동전마름병, 여름철 발병하는 갈색마름병, 녹병 등 중요한 병을 평가하고 있다(Chang, 2010a). NTEP에 의한 잔디 평가 시험은

Table 3. Percentage of brown patch disease occurrence during summer season in 2010.

Species	Cultivars	Disease occurrence (%)[x]	Disease occurrence (%)[y]
Kentucky bluegrass	Bluestone	26.3abc	30.5a
	Property	13.0bcdef	27.8ab
	Blueberry	11.7cdef	27.3abc
	Goldrush	9.5def	26.8abc
	Rugby II	27.3abc	25.5abc
	Odyssey	16.5abcdef	25.0abc
	Nuglade	18.5abcde	21.8abc
	Bewitched	16.7abcdef	20.7abc
	Cabernet	8.3ef	20.3abc
	Nu Destiny	15.3abcdef	19.8abc
	Sudden Impact	17.6abcdef	19.6abc
	Midnight II	23.1abcd	19.1abc
	Midnight	27.5ab	18.3bc
	Solar Eclipse	17.5abcdef	18.0bc
	Bedazzled	23.5abcd	16.8bc
	Everglade	14.8bcdef	16.5bc
	Nu Chicago	29.6a	16.5bc
	Diva	26.0abc	16.3c
	Award	20.6abcde	15.9c
	Beyond	3.2f	15.5c
Tall fescue	Double sentry	1.8a	6.5a
	Arid III	2.3a	5.0a
	Davinch	1.8a	5.8a
	Rembrandt	1.8a	5.3a
	Cochise IV	5.5a	5.5a
	Inferno	4.5a	4.0a
Chewings fescue	Jamestowm II	18.5a	75.5a
	Audubon	14.5a	40.5b
	Resccue 911	5.0b	16.3c
	MX 86	4.0b	14.3c
Perennial ryegrass	Accent II	21.7a	28.3a
	Revenge GLX	19.8a	40.4a
Creeping bentgrass	Crenshaw	18.3ab	71.3a
	Penn A-1	8.2bc	70.3a
	Seaside II	19.0a	70.a
	LS-44	8.9abc	66.7a
	Pennlinks II	14.4abc	66.5a
	Penncross	12.0abc	61.5a
	Penn A-4	10.0abc	60.3ab
	L-93	18.5ab	59.7ab
	T-1	5.3c	41.2b
Zoysiagrass	J-36	0	0
	J-37	0	0
	S-94	0	0
	Zenith	0	0

[x] Data was taken on 05 July 2010.
[y] Data was taken on 25 July 2010.
[z] Values followed by the same letter within columns are not significantly different(P=0.05).

기후가 다른 동부, 중부 및 서부 지역에서 많게는 12개 주에서 매년 실시되고 있으며, 그 결과물은 매년 업데이트 되어 골프장과 뗏장(sod) 잔디 생산자들에게는 좋은 정보가 되고 있다(Chang, 2010a, 2010b, 2010c).

잔디 생존율

여름철 고온 다습 환경에서의 잔디 적응성을 조사하기 위하여 잔디가 죽지 않고 생존하는 생존율을 Fig. 2에서 나타내었다. 품종 간에 통계적으로 큰 유의성의 차이를 보였다. 8월 10일과 9월 20일 조사에 의하면, Bentgrass 9품종과 Chewing fescue 4품종은 모두 생존하지 못하여 고온 다습에 가장 취약한 것으로 조사되었다. 난지형인 Zoysiagrass 4품종을 제외한 다른 3종류도 9월20일 조사에서는 8월10일 조사에 비하여 반 정도 생존율이 낮아졌다. 생존율에 대한 분산 분석을 보면, Perennial ryegrass 종 과 Tall fescue 종에서 1%의 통계적 유의 차이를 보였으며, Kentucky bluegrass 종은 5%에서 유의 차이를 보였다. 잔디 종류별 품종간의 9월 20일에 생존율을 보면, Kentucky bluegrass 종은 20 품종 중 “Nuglade”, “Cabernet”, “Midnight II” 및 “Beyond” 품종이 생존율 30%을 넘은 것으로 조사되었고, Tall fescue 종은 “Double sentry”와 “Inferno” 두 품종에서 생존율이 30%를 넘은 것으로 조사되었고, Perennial ryegrass 종은 2품종 중 “Accent II” 품종이 생존율이 53%가 되었다.

고온 다습한 여름철에 한지형 잔디의 생존율을 조사하기 위하여 brown patch병을 방제하는 약을 7월초에 1회 살포하고 더 이상 약제를 살포하지 않았다. 모든 품종의 잔디는 갈색마름병의 증가와 고온다습에 의해 죽은 것으로 본다. 한지형 잔디 중에는 Perennial ryegrass 종의 “Accent II” 품종을 제외하고는 50% 생존율을 보인 품종은 없었다. Tall fescue 종도 8월 10일에 조사 시에는 “Double sentry”와 “Inferno” 품종이 85% 이상 생존율을 보였지만 8월 하순을 넘기면서 급작스럽게 생존율이 낮아지는 것을 볼 수 있다. 2009년 4월에 잔디의 포장조성과 파종을 한 잔디는 그해 여름철에는 병 발생 율이나 죽은 잔디가 적었으나(Chang, 2009), 한해 겨울을 넘긴 잔디는 전반적으로 겨울 가뭄에 의한 봄철 회복율이 떨어지고, 병 발생 피해를 입는 등(Chang, 2010c), 봄철 잔디의 생육이 좋지 않았다. 하지만 2010년도 잔디의 생존율이 현저하게 낮아진 것은 기상의 원인으로 볼 수 있다. Fig. 3에 제시한 기상자료를 2009년과 비교 분석하면 높은 기온과 잦은 강우가 원인으로 작용하였다고 본다. 강우 일수를 보면, 7월 20일부터 8월20일 사이는 2009년과 2010년이 각각 16일과 15일로 비슷하였으나, 고온기에 해당하는 8월21일부터 9월20일 사이에 강우 일수는 2009년이 7일인 반면, 2010년 14일로 2배가 증가하였다. 또한 이 기간(7월20일-9월20일)에 최고 기온의 분포 일수를 보면, 2009년은 33°C이상인 날이 2일에 불과하였지만, 2010년은 33°C인 날이 10일, 34°C인 날이 8일, 35°C 이상인 날이 6일로 총 24일(60일 기준) 33°C 이

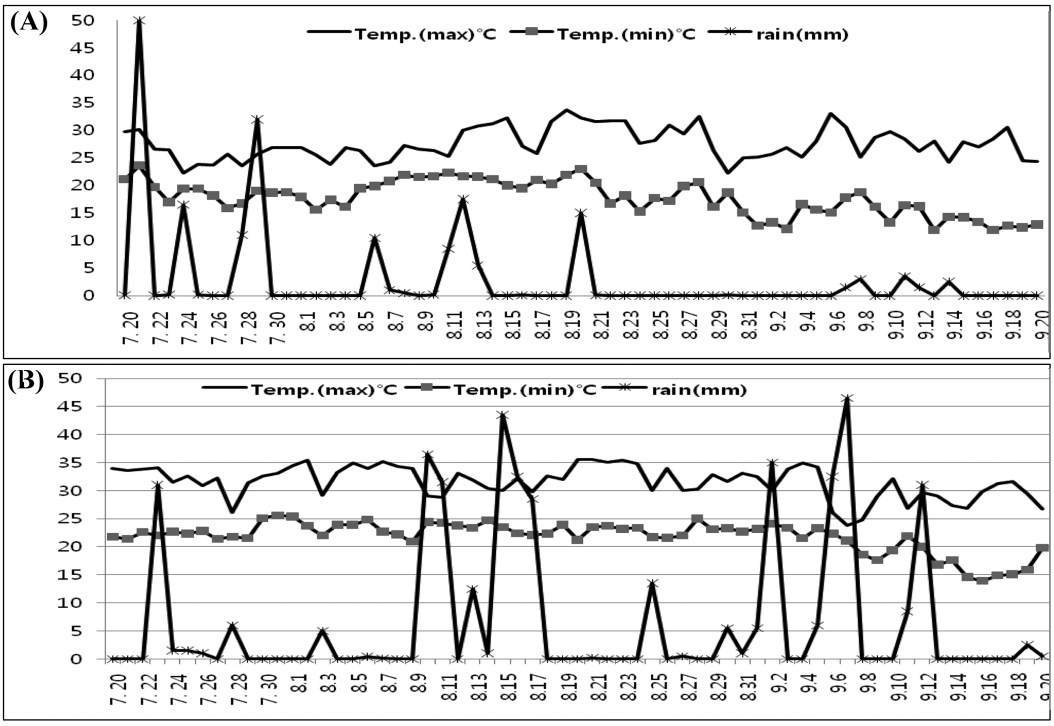

Fig. 3. Weather date for turfgrass survival during summer season in Youngcheon, Gyeongbuk in 2009 and 2010 year. A: 2009, B: 2010.

Table 4. Percentage of turfgrass survival during summer season.

Species	Cultivars	Survival (%)[x]	Survival (%)[y]
Kentucky bluegrass	Nuglade	37.5abc[z]	36.1a
	Cabernet	50.0a	31.3ab
	Midnight II	32.8abc	30.8ab
	Beyond	41.0ab	30.0abc
	Odyssey	26.0abc	24.3abcd
	Everglade	37.5abc	19.2abcd
	Rugby II	25.0abc	15.5abcd
	Bewitched	41.3ab	15.0abcd
	Goldrush	12.5bc	13.8abcd
	Midnight	8.0bc	8.8abcd
	Sudden Impact	28.8abc	8.6abcd
	Bedazzled	14.3bc	6.7abcd
	Diva	40.0abc	4.8bcd
	Nu Chicago	27.5abc	4.4bcd
	Properity	35.0abc	2.8bcd
	Nu Destiny	41.8ab	1.7cd
	Award	23.5abc	1.3cd
	Bluestone	30.0abc	0.8d
	Blueberry	6.3c	0.0d
	Solar Eclipse	16.3abc	0.0d
Tall fescue	Double sentry	91.3a	46.5a
	Inferno	85.0a	31.8ab
	Rembrandt	41.3b	3.8bc
	Arid III	32.5b	3.8bc
	Davinch	40.0b	1.3bc
	Cochise II	41.3b	0.0c
Chewings fescue	Audubon	0.0	0.0
	Jamestowm II	0.0	0.0
	Resccue 911	0.0	0.0
	MX 86	0.0	0.0
Perennial ryegrass	Accent II	81.7a	53.8a
	Revenge GLX	17.0b	15.0b
Creeping bentgrass	Crenshaw	0.0	0.0
	Penncross	0.0	0.0
	L-93	0.0	0.0
	Seaside II	0.0	0.0
	LS-44	0.0	0.0
	Pennlinks II	0.0	0.0
	Penn A-4	0.0	0.0
	Penn A-1	0.0	0.0
	T-1	0.0	0.0
Zoysiagrass	J-36	95a	95a
	J-37	94a	94a
	S-94	96a	96a
	Zenith	96a	96a

[x] Data was taken on Aug. 10, 2010.
[y] Data was taken on Sep. 20, 2010.
[z] Values followed by the same letter within columns are not significantly different(P=0.05).

상이었다. 최저 기온인 야간온도를 보면 23°C 이상인 날은 2009년도 2일인 반면, 2010년은 23일 이었다. 이와 같은 고온(최고, 최저)일수와 강우 일수가 크게 증가하면서 고온다습의 환경이 생육적온이 낮은 한지형잔디의 생존에 큰 피해를 준 것으로 생각된다.

본시험을 수행하면서 우리 연구진들은 지역 기후에 맞는 잔디 품종을 과학적으로 선발하는 것이 매우 중요하다고 생각하였다. 앞으로 점차적으로 고온다습한 여름 날씨가 증가 할 것에 대비하여 스포츠구장이나 골프장에 식재할 한지형잔디의 선발을 위해서는 다각도로 평가하는 시험이 지역별로 수행되어야 할 것으로 생각 한다.

요 약

한지형 잔디 6종류의 45품종에 대하여 여름철 갈색마름병의 발생과 잔디생존율을 평가하였다. 갈색마름병의 발생율은 7월에 2회 조사를 하였으며, 잔디생존율은 8월과 9월 사이에 조사를 하였다. 여름철 갈색마름병의 발생율과 잔디생존율에서 잔디종류별 품종 간에 통계적인 유의성이 차이가 크게 나타났다. rDNA ITS 동정에 의한 갈색마름병원균인 *Rhizoctonia* spp. 와 *Pythium aphanidermatum*에 의한 발병율은 Creeping Bentgrass 품종과 Chewings fescue 품종이 가장 약하였다. 잔디의 생존율도 Creeping Bentgrass 품종과 Chewings fescue 품종이 가장 약하였다. Kentucky bluegrass 종은 20 품종 중 “Nuglade”, “Cabernet”, “Midnight II” 및 “Beyond” 품종이 생존율이 가장 좋았고, Tall fescue 종은 “Double sentry”와 “Inferno” 두 품종에서 생존율이 가장 좋았으며, Perennial ryegrass 종은 2품종 중 “Accent II” 품종이 생존율이 가장 높았다.

주요어: 품종, 갈색마름병 발생, 잔디생존율

감사의 글

이 논문은 2010년도 경북대학교 학술연구비에 의하여 연구되었음.

참고문헌

1. Beard, J.B. 1973. Turfgrass science and sulture. Pretice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, N.J. pp. 132-147.
2. Chang, T.H., Y.S. Lee, and B.R. Jeong. 2009. Quality evaluation of cool Season turfgrass cultivars in Korea. Kor. Turfgrass Sci. 23(2):295-306.
3. Chang, T.H. and Y.S. Lee. 2010a. Evaluation of Occurrence of Yellow Patch Caused by *Rhizoctonia cerealis* of Cool Season Turfgrass Cultivars and Species. Kor. Turfgrass Sci. 24(1):24-30.
4. Chang, T.H., S.Y. Park, J.Y. Kang., S.W. Chang, and Y.S. Lee. 2010b. Application of Liquid Amino-fertilizer for Greenup Promotion during Spring Season. Kor. Turfgrass Sci. 24(1):36-44.
5. Chang, T.H., S.Y. Park, J.Y. Kang, and Y.S. Lee. 2010c. Spring Greenup on Cool Season Turfgrass Cultivars and Species in Spring. Kor. Turfgrass Sci. 24(1):50-55.
6. Choi, J.S. 1990. Effects of several donestic fertilizers on the growth of zoysiagrass. Kor. Turfgrass Sci. 4(2):85-100.
7. Christians, N.E. 1998. Fundamentals of turfgrass management. Ann Arbor Press, Inc.
8. Couch, H.B. 2000. The turfgrass disease handbook. Krieger publishing Co. Malabar, FL, USA. pp. 20-27.
9. Freney, J.R., J.R. Simpon, and O.T. Demeed. 1983. Volatilization of ammonia. p. 1-32. In J.R. Freney and J.R. Simpson(ed). Gaseous loss of nitrogen from plant-soil system. Martinus Nijhoff/Dr. W. Junk.
10. Hauck, R.D. 1984. Technological approaches to improving the efficiency of nitrogen fertilizer use by crop plants. p. 551-560. In R.D. Hauck(ed) Nitrotne in Crip Production. American Society of Agronomy, Madison, WI.
11. http://www.ntep.org.
12. Smiley, R.W., P.H. Dernoeden, and B.B. Clarke. 2000. Compendium of turfgrass disease. APS press. St. Paul MN, USA. pp. 47-50.
13. Toda, T, T. hayakawa, J.M. Mghalu, S. Yaguchi, and M. Hyakumachi. 2007. A new Rhizoctonia ap. closely related to Waitae circinata causes a new disease of creeping bentgrass. J. Gen. Plant Pathol. 73:379-387.
14. Turgeon, A.J. 1985. Turfgrass management. Pretice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, N.J. pp. 157-181.