

파종량이 Creeping Bentgrass 잔디초지의 식생에 미치는 영향

조남기 · 강영길 · 송창길 · 조영일* · 박성준

Effect of Seeding Rates on Turf Vegetation of Creeping Bentgrass

Nam Ki Cho, Young Kil Kang, Chang Khil Song, Young Il Cho* and Sung Jun Park

ABSTRACT

This study was conducted from March 21 to July 7 in 2004 at JeJu Island to investigate the influences of seeding rates (4, 6, 8, 10 and 12 kg/10a) on creeping bentgrass vegetation. The result obtained were summarized as follows; plant height was getting longer as seeding rate increased from 4 to 12 kg/10a, Although it was no significance from 10 to 12 kg/10a. Root length, Minolta SPAD-502 chlorophyll reading value, leave and root weight increased as the plant height increased. The degree of land cover and density of creeping bentgrass also increased as seeding rate increased from 4 to 12 kg/10a, and the degree of land cover and density of weed decreased. The number of weed species were decreased as increasing of seeding rate. Then ranking of the dominant weeds were *Digitaria adscendens*, *Chenopodium album* var. *centrorubrum* and *Poa annua* (at 4 kg/10a seeding rate), *Digitaria adscendens*, *Chenopodium album* var. *centrorubrum* and *Stellaria media* (at 6 kg/10a seeding rate), *Chenopodium album* var. *centrorubrum*, *Poa annua* and *Digitaria adscendens* (at 8 kg/10a seeding rate), *Digitaria adscendens*, *Chenopodium album* var. *centrorubrum* and *Stellaria media* (at 10 kg/10a seeding rate), *Chenopodium album* var. *centrorubrum*, *Digitaria adscendens* and *Stellaria media* (at 12 kg/10a seeding rate). These results showed that the optimum seeding rate is 10 kg/10a for growth of creeping bentgrass in volcanic ash soils of Juj island.

(Key words : Creeping bentgrass, Weed, Volcanic ash soil, Degree of land cover, Density)

I. 서 론

Creeping bentgrass(*Agrostis palustris* Huds.)는 한지형 잔디로 고온과 습한 토양조건하에서도 적응력이 매우 강할 뿐만 아니라, 낮은 예취(5 mm)에도 밀도와 균일성, 질감 등이 우수한 잔디로 알려져 있다(이 등, 2003; Holt와 Payne, 1952; Parks와 Henderlong, 1967). 이와 같은 특성 때문에 제주도를 비롯한 우리나라에서는 골프장의 Green과 Fairway, Tee 지역에 까지 널리 이용되고 있으며, 다른 나라에서도 골프장, 테니스 코트 및 정원 잔디조성용으로 널리 이용되고 있다(김, 1991; 심 등, 1998).

안 등(1992)은 Creeping bentgrass의 파종은 주로 봄(3~6월)과 가을(9~10월)에 파종량을 m² 당 5~10 g을 권장하고 있으며, 골프장 잔디조성용으로 파종할 경우, 파종량을 5~10 g 정도로 하며 혼파시에 Creeping bentgrass를 4.5~6.7 g, Buffalograss와 Gramagrass는 3.4 g을 가을에 혼합하여 산파할 것을 권장하고 있다.

일반적으로 화분과 작물은 파종량이 적고, 개체수가 적을 때는 밀도저하로 인하여 잡초발생 비율이 높아지며(Schadlich, 1986), 파종량이나 개체수가 많을 때는 통풍, 통광 등이 불량하여 분지수가 감소되고, 식물이 연약하게 되며, 병충해 발생을 초래하게 된다(Turng와 Yosida,

제주대학교(Collage of Applied Life Science, Cheju National University)

*서울대학교(Collage of Agric & Life Science, Seoul National University)

Corresponding author : Nam Ki Cho, Collage of Applied Life Science, Cheju National University. Tel : 064-754-3310,

E-mail : chonamki@cheju.ac.kr

1985). 그러므로 일정한 면적에 우량한 잔디조성을 위해서는 적정 파종 한계량 구멍이 중요시 되고 있으나, 제주지역에서는 Creeping bentgrass의 잔디조성을 목적으로 한 적정 파종량 구멍이 되어 있지 않다. 따라서 본 시험은 제주지역에서 골프장 잔디조성을 목적으로 파종량 차이에 따른 Creeping bentgrass의 식생에 미치는 영향을 조사하고, 적정 파종량을 구명하고자 하였다.

II. 재료 및 방법

본 시험은 2004년 3월 21일부터 7월 7일까지 한라산 표고 278 m에 위치한 제주대학교 부속농장 시험포에서 Creeping bentgrass(*Agrostis palustris* Huds.)의 Penncross 품종을 공시하여 직경 1 m(0.785 m²)의 포트에서 수행하였다. 포트의 토양은 화산회토가 모재인 농암갈색토로 표토(10 cm)의 화학적 성질은 표 1에서 보는 바와 같이 비옥도가 다소 낮은 편이었으며, 재배기간의 기상조건은 표 2에서 보는 바와 같이 평년에 비해 강우량이 적은 편이었다. 파종은 3월 21일에 하였고, 시비량은 10a 당 N-P₂O₅-K₂O-

지령이분변토=20-20-10-100 kg을 요소, 용성인비, 염화칼리 및 지령이분변토(100%)로 하여 질소는 전술한 양의 50%는 기비로, 나머지 50%는 파종 후 30일에 추비로 하였으며, 나머지는 전량 기비 하였다. 파종량은 10a 당 4, 6, 8, 10 및 12 kg의 5수준으로 하여 10 cm 간격으로 줄뿌림하였고, 시험구는 포트 1개를 시험단위로 하여 5처리 3반복의 난괴법으로 배치하였다.

식생조사는 2004년 7월 7일에 포트별로 잔디의 초장, 엽중, 근장, 근중, 밀도, 피도, 엽록소 및 잡초분포를 조사하였다. 초장은 포트의 중간지점에서 20분을 지표면에서 최장의 길이를 측정하여 평균하였다. 포트 중간지점 20×20 cm² 멧장에서 엽중, 근중 및 근장을 측정한 후 10a 당 무게로 환산하였고, 밀도는 시험구에서 발생된 초종별 본수를 총초종수로 나누어 백분율로 환산하였다. 피도는 식물체의 지상부위가 지표면을 차지하고 있는 투영면적의 전 면적에 대한 비율로 나타내었다. 즉, 각 식물체가 차지하는 면적을 원형으로 간주하고, 직경을 Calliper로 측정하여 원의 면적을 계산하였다. 잡초의 우점도는 초장과 피도를 합한 평균치로 우점잡초 순위를 결정하였다.

Table 1. Chemical properties of experiment surface soil before cropping

pH (1:5)	Organic matter (g/kg)	Available P ₂ O ₅ (mg/kg)	Exchangeable cation(cmol+/kg)				CEC cmol+/kg	EC (ds/m)
			Ca	Mg	K	Na		
5.35	54.5	147	1.79	0.80	1.28	0.26	8.60	0.13

Table 2. Meteorological factor during season and 10-year(1995-2004) average

	Temperature(°C)						Precipitation (mm)		Hours of sunshine (hours)	
	Average		Maximum		Minimum					
	T	N	T	N	T	N	T	N	T	N
Mar.	10.0	9.9	14.2	13.4	6.2	6.6	57.7	81.5	200.3	166.2
Apr.	14.3	14.1	18.5	17.9	10.4	10.6	55.5	85.0	222.0	195.9
May	18.1	18.0	22.1	21.7	14.7	14.8	124.8	116.6	172.8	198.2
June	21.5	21.8	24.7	25.0	18.8	19.0	66.1	158.0	177.7	168.4
July	27.4	25.8	31.2	29.1	24.3	23.2	55.7	259.1	301.6	199.9

T : the testing period(2004), N : the normal year(1995~2004).

III. 결과 및 고찰

1. 잔디의 생육 및 수량반응

초장, 엽록소, 근장, 엽중 및 근중을 조사한 결과는 표 3에서 보는 바와 같다.

초장은 4 kg / 10a 파종구에서 19.6 cm 이었던 것이 파종량이 증가됨에 따라 점차적으로 커져서 10 kg / 10a, 12 kg / 10a 파종구에서 각각 30.3 cm, 30.4 cm로 커졌으나, 두 시비구간에는 큰 차이가 없었다. 파종량이 4 kg / 10a에서 12 kg / 10a으로 증가함에 따라 근장은 17.5 cm에서 21.0 cm로, 엽록소 측정치는 29.2에서 32.1로 증가되었다.

잔디의 총생초수량(엽중 + 근중)은 파종량이 증가함에 따라 점차적으로 증가되는 경향이였다. 즉, 4 kg / 10a 파종구에서 총생초수량은 2,657 kg / 10a 이었으나, 파종량이 증가함에 따라 점차적으로 증가되어, 12 kg / 10a 파종에서는 4,524 kg / 10a로 증수되었다. 엽중 및 근중은 총생초수량과 경

향이 비슷하였다. 파종량이 4 kg / 10a에서 12 kg / 10a로 증가됨에 따라 엽중은 859 kg / 10a에서 1,558 kg / 10a로, 근중은 1,789 kg / 10a에서 2,966 kg / 10a로 증가되는 경향이였으나, 10 kg / 10a과 12 kg / 10a 파종구간에는 큰 차이가 없었다. 이 시험에서 파종량이 4 kg / 10a에서 12 kg / 10a로 증가함에 따라 초장, 근장 및 생체수량이 증가된 것은 잔디와 잡초의 개체 간 광합성 작용과정에서 수분, 양분 등의 경합력이 강해져서 수평신장보다 수직신장이 강하게 이루어졌기 때문이라고 생각되었다. 파종량이 증가할수록 초장이 커지고, 생초수량이 증가된다는 보고는 한국잔디(최 등, 2001), 청예피(조 등, 2001a), 쿠리(조 등, 2001b), 제주조(조와 고, 2003) 등에서도 보고 된 바 있다.

2. 잔디의 피도 및 밀도변화

파종량 차이에 따른 피도 및 밀도변화는 표 4에 표시하였다.

Table 3. Effect of seeding rates on growth and fresh weight yield of creeping bentgrass

Seeding rate (kg / 10a)	Plant height (cm)	Root length (cm)	SPAD reading values	Fresh weight yield(kg/10a)		
				Leaves	Roots	Total
4	19.6	17.5	29.2	859	1,798	2,657
6	20.6	18.4	30.4	1,004	2,000	3,004
8	25.6	19.4	30.8	1,159	2,199	3,357
10	30.3	20.7	31.3	1,538	2,934	4,471
12	30.4	21.0	32.1	1,558	2,966	4,524
LSD(0.05)	2.5	1.1	1.2	89	332	318

Table 4. Effect of seeding rates on degree land cover of turf and plant density

Seeding rate (kg / 10a)	Degree land cover(%)		Density(%)	
	Turfgrass	Weeds	Turfgrass	Weeds
4	93.2	6.8	96.2	3.8
6	95.3	4.7	97.7	2.3
8	96.5	3.5	98.3	1.7
10	97.9	2.1	98.9	1.1
12	98.0	2.0	99.0	1.0
LSD(0.05)	0.7	0.7	0.8	0.8

잔디의 피도는 4 kg/10a 파종에서 93.2% 였던 것이 파종량이 증가됨에 따라 점차적으로 증가되어, 12 kg/10a 파종에서는 98.0% 이었으나, 10 kg/10a과 12 kg/10a 파종구간에는 큰 차이가 없었다. 잡초의 피도는 잔디의 피도와는 반대의 경향이었다. 즉, 파종량의 4 kg/10a에서 12 kg/10a로 증가됨에 따라 잡초의 피도는 6.8%에서 2.0%로 감소되었으나, 10 kg/10a과 12 kg/10a 파종구 간에는 비슷한 경향이었다. 파종량이 4 kg/10a에서 12 kg/10a로 증가됨에 따라 잔디의 밀도는 96.2%에서 99.0%로 증가되었으나, 잡초밀도는 3.8%에서 1.0%로 낮아지는 경향이었다. 이 시험에서 피도 및 밀도가 10~12 kg/10a 파종에서 가장 높은 편이었으나, 그 이하로 파종량이 감소됨에 따라 피도와 밀도가 점차적으로 낮아진 것은 Creeping bentgrass의 생리적 특성과 제주지역의 기상, 토양 등의 환경조건에 의하여 크게 영향을 받은 것으로 생각되었다.

일반적으로 화분과 계통의 재배식물은 파종량이 증가할수록 생육이 촉진되고, 그에 따라 피도 및 밀도는 증가하지만, 어느 한계를 넘으

면 오히려 생육이 부진할 뿐만 아니라 수량도 감소되는 것으로 보고되고 있다. 최 등(2001)은 한국잔디의 파종량을 6 g/m², 김(1991)은 우리나라 중부지역의 Bentgrass 파종량은 2.44~4.89 g/m², 심 등(1998)은 Tee 지역은 5~10 g/m², Green 지역은 10~30 g/m²이 적정 파종량으로 그 이상과 이하의 파종에서는 잔디의 생육이 부진하였다고 보고한 바 있다. 본 시험결과로 보아 제주지역의 화산회토양에서 Creeping bentgrass의 적정 파종량은 10 kg/10a으로 판단되었다.

3. 잔디의 침입잡초

파종량 차이에 따른 우점잡초의 변동 상태를 조사한 결과는 표 5에서 보는 바와 같다.

파종량이 증가함에 따라 침입 잡초는 점차적으로 감소되는 경향이었다. 즉, 4 kg/10a 파종에서 잡초는 15.2종으로 가장 많았으나, 파종량이 증가됨에 따라 점차적으로 감소되어, 10~12 kg/10a 파종에서 잡초는 각각 11.0종이었다.

우점잡초의 변동은 4 kg/10a 파종에서 바랭이, 명아주, 새포이풀 순위였고, 6 kg/10a 파종에서

Table 5. Effect of seeding rates on distribution of dominant weed species

Weed species	Seeding rate(kg/10a)				
	4	6	8	10	12
<i>Sagina japonica</i>	16.3(8)	14.2(7)	13.8(6)	10.6(8)	12.2(5)
<i>Poa ann7-ua</i>	17.6(3)	16.4(4)	16.6(2)	12.7(4)	14.3(3)
<i>Stellaria media</i>	16.8(6)	17.5(3)	13.8(6)	13.6(3)	10.4(8)
<i>Lamium amplexicaule</i>	15.8(6)	15.7(6)	12.4(8)	12.3(7)	11.6(6)
<i>Alopecurus aequahs</i>	13.8(9)	11.5(8)	11.6(9)	8.2(9)	8.3(9)
<i>Polygonum hydropiper</i>	16.9(4)	11.2(9)	14.1(5)	12.4(6)	14.1(4)
<i>Chenopodium album</i>	18.4(2)	17.6(2)	17.9(1)	15.1(2)	14.8(1)
<i>Digitaria adscendens</i>	18.6(1)	18.1(1)	16.0(3)	15.2(1)	14.4(2)
<i>Cyperus amuricus</i>	16.1(5)	16.2(5)	14.8(4)	12.6(5)	11.5(7)
Others	20.2	11.9	10.5	9.4	9.6
Number of species	15.2	12.6	12.1	11.0	11.0

※ () : Ranking of dominant weeds.

바랭이, 명아주, 별꽃 순위였다. 8 kg/10a 파종에서 명아주, 새포아풀, 바랭이, 별꽃, 10 kg/10a 파종에서 바랭이, 명아주, 별꽃, 12 kg/10a 파종에서는 명아주, 바랭이, 새포아풀 순위였다. 이 시험에서 파종량이 증가됨에 따라 점차적으로 잡초수가 감소된 요인은 파종량의 증가에 의한 Creeping bentgrass의 밀도 및 피도의 증가로 잡초발생이 억제되어 잡초수가 감소된 것으로 생각되었다. 일반적으로 화본과 식물은 파종량이 적거나, 개체수가 적을 때에는 밀도 및 피도저하로 인하여 잡초발생비율이 증가된다고 Schädlich(1986)가 보고한 바 있다.

우리나라의 잔디밭에서 발생하는 계절별 우점잡초는 봄에는 새포아풀, 독새풀, 민들레이며, 여름에는 바랭이, 강아지풀, 애기수영, 강아지풀, 쇠비름, 쑥이 우점 되며, 가을 및 겨울에는 새포아풀, 독새풀, 별꽃, 점나도나물 등의 출현빈도가 매우 높은 것으로 보고되어 있다 (안 등, 1992). 본 조사에서 Creeping bentgrass의 파종량(4~12 kg/10a) 차이에 따라 우점순위는 다소간 차이는 있으나, 본 시험에서 바랭이, 명아주, 새포아풀 및 별꽃 등의 잡초가 우점잡초로 나타나고 있다.

IV. 요약

본 시험은 제주지역에서 파종량 차이(4, 6, 8, 10 및 12 kg/10a)에 따른 Creeping bentgrass의 식생변화를 구명하기 위하여 2004년 3월 21일부터 7월 7일까지 수행한 결과를 요약하면 다음과 같다. 초장은 4 kg/10a 파종에서 19.6 cm로 파종량이 12 kg/10a로 증가됨에 따라 30.4 cm로 커졌으나, 10 kg/10a과 12 kg/10a 파종구간에는 차이가 없었다. 근장 및 엽록소 측정치는 파종량 차이에 따라 초장반응과 비슷한 경향이 있었다. 파종량이 4 kg/10a에서 12 kg/10a로 증가됨에 따라 엽중은 859 kg에서 1,558 kg/10a로, 근중은 1,798 kg에서 2,966 kg/10a로 증가되었으나, 10 kg/10a과 12 kg/10a 파종구간에는

차이가 없었다. 파종량이 4 kg/10a에서 12 kg/10a로 증가함에 따라 잔디의 피도는 93.2%에서 98%로 증가되었으나, 잡초의 피도는 6.8%에서 2.0%로 감소되었다. 잔디의 밀도는 96.2%에서 99%로 증가되는 반면, 잡초밀도는 3.8%에서 1.0%로 감소되는 경향이 있었다. 파종량이 증가함에 따라 침입잡초는 15.2종에서 11.0종으로 감소되었다. 우점잡초의 변동은 4 kg/10a 파종에서 바랭이, 명아주, 새포아풀, 6 kg/10a 파종에서 바랭이, 명아주, 별꽃, 8 kg/10a 파종에서 명아주, 새포아풀, 바랭이, 10 kg/10a 파종에서 바랭이, 명아주, 별꽃, 12 kg/10a 파종에서는 명아주, 바랭이, 새포아풀 순위였다. 이상의 시험 결과를 볼 때, 제주지역에서의 Creeping bentgrass의 적정 파종량은 10 kg/10a으로 판단된다.

V. 인용 문헌

1. 김형기. 1991. 잔디학. 선진문화사. pp. 372-373.
2. 이해원, 정대영, 심상렬. 2003. 크리핑 벤틀그라스 품종의 생육특성. 한국잔디학회지 17(2·3):87-97.
3. 조남기, 강영길, 송창길, 고영순, 조영일. 2001a. 제주지역에서 파종량 차이에 따른 청예피의 사료수량 및 조성분변화. 한국초지학회지 21(4): 225-232.
4. 조남기, 고동환. 2003. 제주조의 파종량 차이에 따른 생육반응, 수량성 및 사료가치 변화. 한국초지학회지 23(4):271-276.
5. 조남기, 송창길, 송승운, 조영일, 오은경. 2001b. 제주지역에서 파종량 차이에 따른 귀리의 생육 특성, 사초수량 및 조성분변화. 동물자원지 43(4): 561-568.
6. 최준수, 양근모, 김동섭. 2001. 한국잔디의 종자 및 영양체를 이용한 carpet 잔디 생산. 한국잔디학회지 15(2):39-50.
7. 안용태, 김성태, 김인섭, 김진원, 김호준, 심상렬, 양승원, 이정재, 함선규. 1992. 골프장 관리의 기본과 실제. 유화문화사. pp. 614-616.
8. 심규열, 김호준, 함선규, 최준수, 심상렬. 1998.

- 잔디구장 조성과 관리. 동원사. p. 121.
9. Holt, E.C. and K.P. Payne. 1952. Variation in spreading rate and growth characteristics of creeping bentgrass seedings. *Agron. J.* 44(3):88-90.
 10. Parks, O.C., and P.R. Henderlong. 1967. Germination and seeding growth rate of ten common turfgrass, *Proceeding of the West Virginia Academy of Science.* 39:132-140.
 11. Schadlich, F. 1986. Effect of sowing date and rate camposan on culm stability of winter rye. *Field Crop Abs.* 39(11):955.
 12. Turng, B.C., and S.K. Yoshida. 1985. Influence of Planting Density on the Nitrogen and Grain Productive on Mungbean. *Japan. J. Crop. Sci.* 54(3):266-272.