

이식 시기와 초종에 따른 잔디의 활착력 측정

주영규 · 민병선 · 손진수

연세대학교 생물자원공학과

Experiment on the Turfgrass Root-potential by the transplantation time & turf species

Young Kyoo Joo · Boung Sun Min · Jin Soo Son

Department of Biological Resources and Technology Yonsei University

서 론

2002년 월드컵 축구 대회 성공적 수행을 위한 과업 중 하나는 계획된 시기에 스타디움을 완공하는 데 있다. 잔디 그라운드 건설은 FIFA규정에 적합한 우수한 잔디 구장을 조성하기 위한 건축 부문의 마지막 공정이기도 하다. 잔디 식재공사의 시기가 늦어지면 식재 후 경기를 소화할 수 있는 잔디의 적정생육 및 활착에도 한계가 있을 것으로 판단된다. 더구나 몇 개 구장은 완공시기가 촉박하여 만일 공사 기일의 차질이 생긴다면 건설의 마지막 공정인 잔디의 식재와 양생 및 활착에서 큰 문제가 발생되리라 예상된다. 특히 스타디움의 건설공정 상 파종에 의한 그라운드 잔디 조성이 어려워 계약재배에 의한 잔디의 뗏장이식이 예상되는데, 이때의 이식시기가 월드컵 경기장 그라운드의 경기력이나 차후 경기수용 능력에 큰 변수로 작용할 것은 자명하다. 하지만 지금까지 뗏장 이식 후 잔디의 활착에 소요되는 기간이나 생육적기 이후에 식재 하였을 때 발생하는 문제점, 이식 시기와 초종에 따른 잔디의 활착도에 대한 연구가 전무한 상태이다.

본 연구는 공사 발주처나 시공처에서 요구하는 최소한의 양생기간, 즉 이식 후 경기를 수용할 수 있는 잔디의 생육기간과 잔디뿌리의 활착 요구기간을 측정함으로써 잔디 그라운드 조성 공사에서 발생될 문제를 예측하고 이를 해결하는 데 필요한 기초자료를 얻기 위하여 실시하였다.

재료 및 방법

가. 재료 : 식재 Frame(30×30cm), 근계 측정계(Jamar® Dynamo-meter), Zenith Zoysia-

grass, Kentucky Bluegrass 85% + Perennial Ryegrass 15%, Kentucky Bluegrass 15% + Perennial Ryegrass 85%로 파종 후 6개월 이상 경과된 완전한 뗏장(Sod) 사용.
 나. 식재일 및 측정일

- 1단계(1999년 측정) : 1998년 11월 하순, 1999년 4월 초순 식재(1999년 7월 11일 뿌리 활착력, 발육 측정)
- 2단계(2000년 측정) : 1999년 6월, 7월, 8월, 9월 하순 식재 이후 12월까지 매월 식재 (2000년 6월 1일 뿌리 활착력, 발육 측정)

실험 결과

- * 모든 실험은 3반복, 근계측정계(Jamar Dynamometer[®])를 사용.
- * 공시 뗏장은 1단계 실험(1999년)과 2단계 실험(2000년)으로 구분 파종 후 6개월 경과 완전한 뗏장 사용.
- * 최대인장력과 활착력은 kg/1,000cm²를 기준으로 측정, 최대인장력(maximum shear strength)은 뗏장이 지반에서 이탈될 때의 근계인장강도이며, 활착력은 여기서 총 중량을 제한 값임.
- * 뿌리의 건물중량은 hole cup의 면적인 86.6cm²×깊이 20cm를 기준으로 하였음.
- * 수분 함량 25%의 USGA Sand 지반의 포장용수량 상태에서 측정하였음.

1) 잔디초종, 이식시기에 따른 활착력과 뿌리 건물중량

(1999년 1단계 측정결과)

초 종 이식시기	Zenith				KBG 85%+PR 15%				KBG 15%+PR 85%			
	활착력	최대 인장력	총 중량	뿌리 건물중량	활착력	최대 인장력	총 중량	뿌리 건물중량	활착력	최대 인장력	총 중량	뿌리 건물중량
98년 11월 26일	49.7a	78.2a	28.5a	5.3	25.3	67.8	42.5	3.3	57.2a	98.2a	41.0	2.9
99년 4월 1일	13.0b	22.2b	9.2b	3.2	31.2	67.3	36.2	1.6	32.2b	63.3b	31.2	1.2
LSD	3.1	7.6	8.1	NS	NS	NS	NS	NS	6.6	6.1	NS	NS

- 활착력은 kg/1,000cm²를 기준으로 측정하였으며 뗏장이 지반에서 이탈될 때의 근계인장 강도인 최대인장력(Shear strength)에서 총중량을 제한 값임.
- 뿌리의 건물중량(g)은 hole cup의 면적인 86.6cm²×깊이 20cm 기준으로 측정하였음.
- 잔디초종, 이식시기에 따른 활착력과 뿌리 건물중량의 분산분석(1단계)

구 분	df	Pr>F			
		활착력	최대인장력	총 중량	뿌리 건물중량
잔디초종	2	0.0035**	0.0003**	0.0001**	0.0007**
이식시기	1	0.0001**	0.0001**	0.0002**	0.0026**
초종 * 이식시기	2	0.0001**	0.0008**	0.0271*	0.8434 ^{NS}

2) 이식시기와 초종간에 따른 활착력과 뿌리의 건물량

(1999년, 2000년 전체 측정치)

이식 날짜	초 종	최대 인장력 (kg)	총 중량 (kg)	활착력 (kg)	뿌리 건물량 (g)	뿌리 길이 (cm)	비 고
1998.11.26	KBG85%	67.4	42.5	25.2	3.3	-	1단계 실험 1999년 7월 11일 측정 (동계간 보은 피복)
	PR85%	98.7	41.0	57.7	2.9	-	
	ZENITH	78.2	28.5	49.7	5.3	-	
1999. 4. 1	KBG85%	67.3	36.7	30.6	1.6	-	
	PR85%	63.3	31.7	31.6	1.2	-	
	ZENITH	22.2	9.2	13.0	3.2	-	
1998.11.26	KBG85%	115.2	40.9	74.3	11.4	48.2	2단계 실험 2000년 6월 1일 측정 (동계간 무피복)
	PR85%	121.0	33.1	87.9	9.6	47.1	
	ZENITH	130.7	34.7	96.0	6.1	33.6	
1999. 4. 1	KBG85%	126.4	50.5	75.9	9.8	45.7	
	PR85%	111.0	46.7	64.3	-	53.9	
	ZENITH	127.4	31.0	96.4	-	37.7	
1999. 5. 1	KBG85%	94.5	40.0	54.5	8.2	45.0	
1999. 6, 7, 8	KBG85%	활착 실패	-	-	-	-	
1999. 9. 1	KBG85%	76.7	36.0	40.7	8.1	40.9	
1999.10. 1	KBG85%	89.8	46.3	43.5	7.7	44.0	
1999.11. 1	KBG85%	59.3	23.2	36.1	3.8	32.4	
2000. 3. 1	KBG85%	65.2	27.6	37.6	6.6	35.1	
2000. 4. 1	KBG85%	58.1	20.9	37.2	3.1	29.4	
2000. 5. 1	KBG85%	37.5	11.4	26.1	2.9	16.7	

3) 2단계 실험(2000년 측정)

경기장에 가장 많이 채택된 한지형 혼파종인 Kentucky Bluegrass 85%+Perennial Ryegrass 15% 처리구를 분석하였음.

이식시기	항목	최대 인장력	총 중량	활착력	뿌리 건물량	뿌리 길이
1998.11.26		115.2a	40.9ab	74.3a	11.4a	48.2a
1999. 4. 1		126.4a	50.5a	75.9a	9.8b	45.7ab
1999. 5. 1		94.5b	40.0cd	54.5b	8.2c	45.0ab
1999. 6, 7, 8		활 착 실패				
1999. 9. 1		76.7cd	36.0c	40.7bc	8.1c	40.9b
1999.10. 1		89.8bc	46.3ab	43.6bc	7.7d	44.0ab
1999.11. 1		59.3e	23.2d	36.1cd	3.8f	32.4cd
2000. 3. 1		65.2de	27.6d	37.7cd	6.5e	35.1c
2000. 4. 1		58.1e	20.9d	37.2cd	3.0g	29.4d
2000. 5. 1		37.5f	11.4e	26.1d	2.9g	16.7e
LSD		15.5	8.2	14.3	0.2	5.2

- 이식시기에 따른 활착력 최대 인장력 무게 뿌리 길이 및 건물량의 분산분석

구 분	df	Pr>F				
		최대 인장력	총 중량	활착력	뿌리 건물량	뿌리 길이
이식시기	8	0.0001**	0.0001**	0.0001**	0.0001**	0.0001**

결과 고찰

- 가. 잔디의 이식시기는 잔디의 근계 발달에 직접적인 영향을 미쳤으며 초종에 따라 그 영향은 달리 나타났다.
- 나. Zenith 한국잔디는 뿌리의 활착력은 느렸으나 어느 정도 양생기간이 경과하면 활착력은 급격히 지속적으로 증대하여 한지형 잔디 조합보다 강한 뗏장을 형성하였다. 즉, 한국잔디로 그라운드를 조성하려면 한지형 잔디와 달리 충분한 양생기간을 확보한 적기에 뗏장을 식재하는 것이 좋으며 가을이 되어 지상부는 생육하지 않더라도 적절히 시공하고 동계간 보온 등의 관리가 수반되면 지하부의 발육과 근계 활착력이 조기에 증가하는 것을 알 수 있다.
- 다. 켄터기블루그래스 85%, 페레니얼라이그래스 15%로 형성된 뗏장은 동계간 뿌리의 발육과 활착력에서 유의차를 보이지 않아 상대적으로 초기 생육과 활착이 느렸으나 장기적(2차년 결과)으로 볼 때 페레니얼라이그래스 85%, 켄터기블루그래스 15%로 형성된 뗏장보다 근계의 형성이 강하다는 것을 알 수 있다.
- 라. 페레니얼라이그래스 85%, 켄터기블루그래스 15%로 형성된 뗏장은 지하경 생육이 동계간에도 계속되어(보온 피복시) 인장력과 활착력이 현저히 증가하였다. 이는 페레니얼라이그래스의 생육속도가 타 초종보다 빨라 잔디그라운드 조기 조성이 가능한 초종으로 알맞은 기후조건과 체계적인 관리하에서 페레니얼라이그래스의 함량이 높은 뗏장에서는 조기 잔디그라운드의 조성에 유리한 초종인 것을 의미한다.
- 마. 하계간에 이식한 한지형 혼합초종은 전문적이며 집약적인 조성 후 관리가 수반되지 않으면 활착에 문제가 발생하였다. 사용개시 전년(2001년)에 잔디를 식재할 경우 2001년 3월~5월이 가장 적절할 것으로 판단되고 하계(6월 중순~9월 초순)보다는 9월 중순~10월 초순에 식재하는 것이 잔디 활착과 생육에 적합하리라 판단된다.
- 바. 식재 후 동계간 집중관리가 수반되지 않았을 때 1999년 11월 식재보다는 2000년 3월 초의 식재가 뿌리발달 활착력이 높았다. 따라서 만일 공정상 잔디 식재가 지연되었을 경우 월드컵 그라운드 사용 당해인 2002년 초봄에 이식을 완료하여 집약적인 관리를 수반하면 당해 5월 말이나 6월 초 월드컵 기간 중 몇 게임의 사용은 가능할 것으로 판단되지만 이때는 여러 가지 환경조건을 고려하여야 하며 식재 후 잔디의 충분한 양생기간이 필수적이다. 이 경우에는 페레니얼라이그래스의 혼파비중을 높이면 초기생육과 활착을 강화될 것으로 판단되나 종자 배합률은 신중히 고려하여야 할 것이다.