

중 설

버뮤다 그래스 신품종 ‘건우’의 LSD(Leaves and Stems Dressing = 잎줄기 드레싱) 시공기술

이재필 · 권영주¹ · 김석정² · 서한용³ · 이상재⁴ · 정종일⁵ · 한인송 · 김두환*

건국대학교 원예과학과, ¹(주)코리아 그린텍, ²B&G 스포츠 잔디연구소(주), ³OUO스포츠잔디연구소,
⁴(주)용평리조트 골프장, ⁵미성잔디영농조합법인

Establishment Technology of Leaves and Stems Dressing with Bermudagrass ‘Konwoo’

Lee, Jae-Pil · Kwon, Young-Ju¹ · Kim, Seok-Jeong² · Seo, Han-Yong³ ·

Lee, Sang-Jae⁴ · Jeong, Jong-Il⁵ · Han, In-Song · Kim, Doo-Hwan*

Dept. of Horticultural Science, Konkuk University

¹*Korea Green Tec Inc.*

²*B&G Sports Turf Research Institute Inc.*

³*OUO Sports Turf Research Institute*

⁴*Yongpyong Resort Golf Club Advisor*

⁵*Miseong Turf Cooperative*

ABSTRACT

Stolon and rhizome are used as planting material for sod production in hybrid types of bermudagrass. The new technology of Leaves and Stems Dressing (LSD) uses leaves and stems collected from mowing for sod production and turf establishment. The procedure of Leaf and Stem Dressing is as follows;

- 1) Collection of leaves and stems of bermudagrass using rotary mower with bucket.
- 2) Preparation of turf bed.
- 3) Dressing of leaves and stems of bermudagrass by man power or spray machine.
- 4) First irrigation.
- 5) Topdressing with sand or rotary with tractor.
- 6) Final irrigation.

※본 연구는 2001년 중소기업청에서 시행한 중소기업 기술혁신개발사업의 기술개발 결과임.

*corresponding author. Tel : 02-450-3740

E-mail : kimdh@konkuk.ac.kr

발명(개발기술)의 명칭

버뮤다그래스 신품종 '건우' LSD(Leaf · Stem Dressing=잎줄기 드레싱) 시공기술

LSD기술은 버뮤다그래스 신품종 '건우'의 생육 특성을 100% 이용한 기술이며 기계화가 가능하여 시공 비용절감에 획기적인 기술로 판단되며 포복경만 분사 후 인공토양을 타설하거나, 혼합하여 고압분사할 경우 경사지 녹화에 사용할 수 있는 기술로 판단된다.

개발기술이 속한 기술분야

조경용 및 스포츠 경기장용 조경 잔디 식재 분야
도로사면 녹화 분야

기존에 나와 있는 기술의 구성 및 작업개요

잔디의 번식부위는 종자와 포복경만 이용
난지형 및 한지형 잔디의 대량생산 및 잔디면 조성은 주로 종자 및 포복경(점때, 줄때, 평때, 스프리킹, 롤)을 이용하여 번식 및 조성된다(Beard, 1973; 안용태 등, 1992).(그림 1)

잔디 깎기작업 후 나온 잔디 부스러기(예지물)는 폐기물로 분류되어 처분

잔디는 종류와 잔디면 품질 정도에 따라 주 1~3회 깎기 작업을 실시한다. 특히 골프장과 같이 잔디면이 평균 10만 평으로 대규모이고 잦은 잔디 깎기로 나온 예지물(잔디 잎)은 다량이어서 처리에 어려움을 겪고 있으며, 필드에 뿌려서 퇴비화시켜 재활용하지 않는 이상 일반적으로 폐기물로 분류되어 폐기처분한다(1일 폐기물 배출량이 300kg 이상 배출하는 사업장). 그러나 골프장, 축구장 등 고품질 잔디면에 예지물을 뿌려서 퇴비화시키는 것은 미관불량, 발효 시 역한 냄새, 라지패치 등 병 발생의 장소로 제공되기 때문에 반드시 수거하

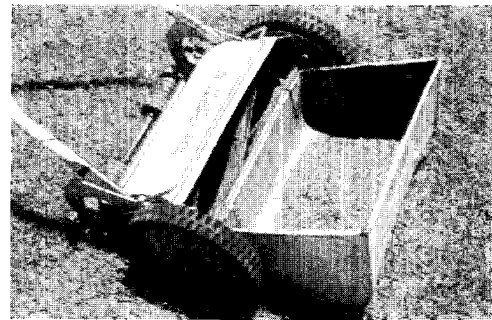


그림 2. 잔디 깎기작업 후 나온 잔디 부스러기(예지물)

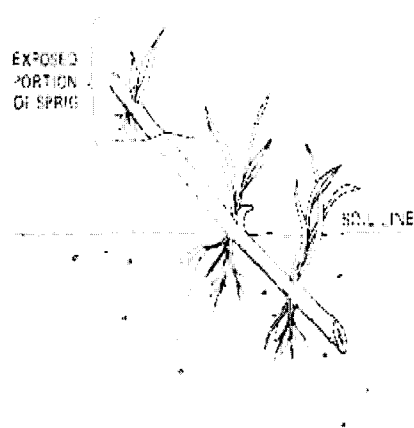
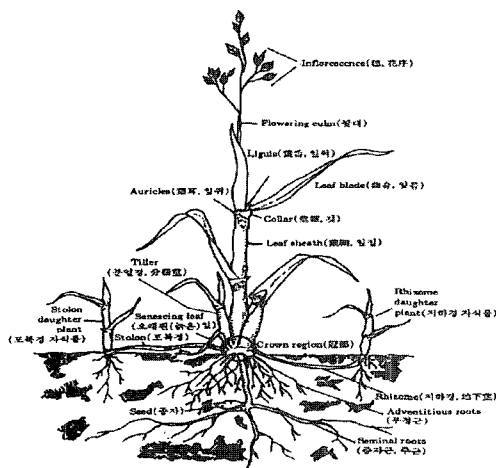


그림 1. 잔디 생육 형태 및 포복경(스프리킹)을 이용한 번식 원리



그림 3. 각종 잔디 시공 기술

여 폐기물로 버리는 실정이다(한국잔디연주소·한국그린키퍼협회, 2001).(그림 2)

잔디면 조성이 낮다.

잔디 시공기술

종자 및 포복경을 이용한 잔디 생산 및 조성 기술은 스프리깅, 점매, 줄매, 평매, 롤, ZN공법, 섬유네트 공법, 종자부착공법, 씨드 스프레이, 유공 씨드벨트, 포복경 스프레이 등이 이용되고 있다(심규열 등, 1998; 김 등, 1999; 오 등, 2001).(그림 3)

기존에 나와 있는 기술의 문제점

- ① 시공비용이 고가이다.(표 1)
- ② 시공과정이 복잡하다.(표 2)
- ③ 부분적 기계화 시공이 가능하다.(표 2)
- ④ 시공기간이 길다.(표 2)
- ⑤ 대규모 조성 시 씨드 스프레이를 이용하지만

개발하고자 하는 기술 내용 및 실험결과

버뮤다그래스 '건우'의 지상부 잎줄기(예지물)를 번식용으로 활용 가능성 구명

- 목적 : 신품종 '건우' 잎줄기(예지물)는 건조, 스트레스(밟힘, 찢김, 뜯김 등)에 대한 저항성이 매우 강하며, 활착속도가 매우 빠르다(이 등, 1999). 또한 깎지 않고 관리하면 직립경이 20~30cm 높이로 자라는데 이를 3~5cm 정도로 잘라서 잔디 대량생산 및 포복경 고압분사 등 각종 시공에 효과적으로 사용 가능성을 구명하고자 하였다.(그림 4)

- 실험결과 : 로터리 모어를 이용하여 깎기작업 시 건우 잎줄기가 3~7cm 정도로 절단되었으며, 건우 특성상 다른 잔디에 비하여 로터리 날에 의

표 1. 잔디 판매 규격과 가격 및 축구장 1면(3,000평) 당 식재 비용

판매처 (판매 형태)	품 종	규 격 (mm)	단 가 (원/m ²)	잔디 가격 (3,000평 기준)	식재 비용	비 고
물가자료 (멧장)	들잔디	1/2줄때; 190×190×15	2,170	21,483,000		m ² 당 14장 (장당 155원)
		평 때; 190×190×15	4,340	42,966,000		m ² 당 28장 (장당 155원)
A사 한지형 잔디 (종자)	크리핑벤트그래스	포	460,000			
	토올웨스큐	kg	3,900			
	페레니얼라이그래스	kg	4,300			
	켄트키블루그래스	kg	5,700			
B사 (포복경)		200×200 야지 4매 기준	3,871	38,322,900		장당 155원
C사 (롤잔디)	켄트키블루그래스	650×1540×20	20,500	202,950,000		모래지반 (2000년도 기준)
	크리핑벤트그래스		23,500	232,650,000		
	한국잔디(제니스)		22,000	217,800,000		
	롤잔디 식재비		5,000		49,500,000	2001
D사 (롤잔디)	양잔디	1.8×0.3m	25,300		250,470,000	잔디+식재비용
	ZG		15,000		148,500,000	잔디+식재비용
미성잔디영농 조합법인 (포복경, 멧장)	건 우	런너식재; 200×200	2,500	24,750,000		장당 560원
		1/2줄때; 200×200×20	5,700	56,430,000		장당 560원
		축구장 1면 LSD 시공 시 1089m ² (330평)의 건우 앞줄기 필요	1,540	15,246,000		

주) 물가자료(2001), 물가정보(2001) 참조

표 2. 신기술과 기존기술의 작업공정 및 공정일 차이

구 분	새부 기술	공 정	시공 후 기간(일)에 따른 잔디면 조성률(%)												비 고
			20	30	40	50	60	70	80	100	120	140	160	180	
기존 기술	종자 파종	식재지반 조성 레이크 파종 복토 로링	2	5	20	30	40	50	60	70	80	90	100	-	반 기계화
	출때	식재지반 조성 식재 로링	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	60	70	인력에 의한 식재
	ZN 공법	섬유넛에 포복경 퍼기 식재지반 조성 복토 로링	10	20	30	40	50	60	70	85	100	-	-	-	섬유넛 포복경 퍼기는 인력에 의존
신기술	LSD 기술	식재지반 조성 포복경 흩어뿌리기 로터리 또는 복토 로링	30	60	70	80	100	-	-	-	-	-	-	-	모든 공정 기계화 가능

주) - 식재시기 : 5월
 - 포복경 식재량 : 1L/m²
 - 환경과 공사 조건에 따라 약간의 조성기간 차이가 있을 수 있음.

표 3. 주요 잔디 1,000m² 기계화 시공시 기간 및 비용(2000년)

구 분	네트[1m×75m]	중지 지하경	줄때
시공 회사	A사	B사	C사
잔디 종류	한국잔디류 중 “중지”	한국잔디류 중 “중지”	들잔디
시공 기간	약 2~3시간/1,000m ² (지반이 조성되었을 때)	4~5시간/1,000m ² (지반이 조성되었을 때)	7인이 7일 동안 작업/1,000m ²
시 공 비	약 3,000원/m ² (±10%)	약 2,000~2,500원/m ²	약 2,600원/m ²

구 분	Hydro-seeding	유공 비닐 씨드 [1.4×80m]	씨드 카페트
시공 회사	D사	E사	F사
잔디 종류	발아촉진 처리된 한국잔디 (Zennith)	발아촉진 처리된 한국잔디 (중국 내륙지방 채취)	발아촉진 처리된 한국잔디
시공 기간	25~30분/1,500m ² (지반이 조성되었을 때)	5~6시간/1,000m ² (지반이 조성되었을 때)	4~5시간/1,000m ² (지반이 조성되었을 때)
시 공 비	약 2,600원/m ²	약 4,000원/m ²	약 4,000원/m ²

주) 시공기간 및 시공비는 시공환경에 따라 다소 차이가 있을 수 있음.



그림 4. 건우 잎줄기(예지물)의 길이

속도 역시 매우 빨랐다(그림 5). 그러나 15cm 이상 자란 잎줄기는 5~10cm 이하의 잎줄기보다 조기 활착력 및 생육이 나쁜 경향을 보였다.

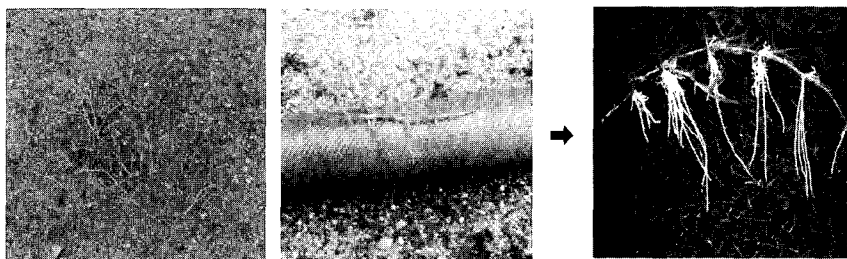
잎줄기(Leaf-Stem) 수확방법 개발

- 목적 : 버뮤다그래스 '건우'의 잎줄기(예지물) 수확 시 고려할 점은 시공 후 활착률을 높이기 위해 로터리 날에 의한 최소한의 스트레스와 가장 효율적인 잎줄기 수확 방안을 모색하고자 하였다.

- 실험결과 :

- ① 잎줄기 수확을 위한 기계는 자주식 로터리

한 스트레스 저항성이 높게 나타났다. 또한 식재 3일부터 뿌리생육이 시작되었고 7일부터는 지상부의 2차 생육으로 높은 활착률을 보였으며 활착



식재 7일 후

14일 후 뿌리생육

버뮤다 그래스 뿌리
(Christians, 1998)

그림 5. 건우 잎줄기 식재 후 뿌리 생육(2001년 7월)

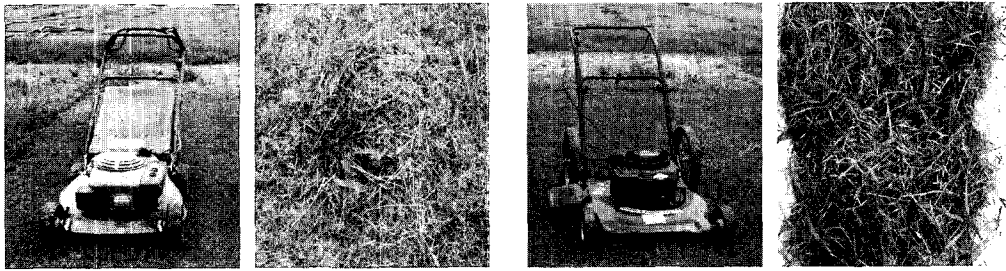
모어가 수동식 로터리 모어보다 잔디 앞줄기의 스트레스(찢김, 상함) 정도가 더 심하게 나타났다. 이는 자주식 로터리 모어의 경우 예지물 배출구가 뒤에 있어 어느 정도 앞줄기가 항상 쌓였다가 배출되는 데 반해 수동식 로터리 모어의 경우 바로 배출되어 날에 의한 손상이 적었기 때문으로 판단된다(그림 6). 그러나 수동식 로터리 모어의 경우 앞줄기들이 사방으로 흩어져 수확하기 어려운 단점이 있으므로 이에 대한 대안이 필요한 것으로 판단된다(그림 7).

② 앞줄기의 효율적인 수확은 자주식 로터리

모어의 예지물 박스를 부착 후 박스 밑부분을 제거하여 깎기작업을 하면 예지물이 수확하기 용이하게 되었다(그림 7).

③ 앞줄기 수확시기는 LSD 시공을 위해 식재층 조성이 완전히 끝난 시점인 식재 하루 전날 수확하여 공사현장으로 운반하여 다음날 사용하는 것이 가장 이상적이었다.

④ 앞줄기(3~5cm 절단, 찢기고, 뜯기고, 상한 상태) 보관방법은 통풍이 잘되는 짚부대에 담아 쌓은 후 검정 차광막을 씌워 물을 뿌려 그늘에 보관하였을 때 가장 효과적인 것으로 나타났다.



자주식 로터리 모어(날에 의한 손상이 심함)

수동식 로터리 모어(손상이 매우 적음)

그림 6. 깎기 기계에 따른 깎긴 잔디 앞줄기 스트레스 차이

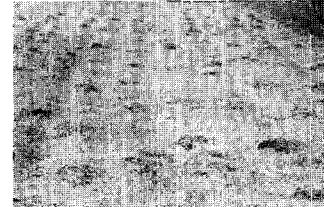


수동식 로터리 모어 예지물 분산

예지물 박스를 제거한 자주식 로터리 모어



예지물 박스 밑부분 제거



예지물이 모인 모습

그림 7. 예지물 박스의 유무 및 형태에 따른 앞줄기 수확의 용이성(2001년 8월 9일)

잎줄기 드레싱(Leaf-Stem Dressing: LSD) 시공기술 개발

- 목적 : 버뮤다 그래스 건우 잎줄기들의 대량 생산 및 시공 묘종(종근)으로의 사용 가능성과 적합한 시공기술을 개발하고자 하였다.
- 과정 : 모래와 유기질 비료를 혼합하여 5cm 포설 후 식재층을 준비하고 잎줄기 식재량은 1m²당 1~2L로 드레싱하였다. 그 뒤 트렉터 로터리로 3~5cm 깊이로 로터리한 후 100kg의 로울러로 답압하였다.
- 실험결과 :
 - ① 비배 관리를 잘한 경우 조성 2개월 후 피복률이 100%에 도달하여, 건우 잎줄기가 대량생산 및 시공을 위한 묘종으로 충분히 사용 가능하리라 판단되었다.
 - ② 잎줄기 식재량은 1m²당 1~2L가 충분하였고 초기 100% 피복 후는 잔디면의 밀

도가 향상되는 것으로 보였다. 그러나 잎줄기의 스트레스 정도, 보관기간, 생육적기 및 시공 환경과 사후 관리정도 등에 따라서 그 양을 조절해야 할 것으로 판단된다.(그림 8)

개발기술의 구성 및 작업개요

잎줄기(Leaf and Stem) 생산

버뮤다 그래스 '건우'를 생육기 동안 2개월 정도 재배하여 잎줄기가 15~20cm 이상 자란 것을 사용하거나 운동장, 정원 등에 조성된 건우를 깎을 때 발생하는 잎줄기를 이용한다.(그림 9)

잎줄기 수확 및 보관

20cm 이상 자란 버뮤다 그래스 '건우' 잎줄기를 예지물 통의 밑부분이 제거된 자주식 또는 승용식 동력 로터리 모아와 밀모어로 깎는다. 깎은

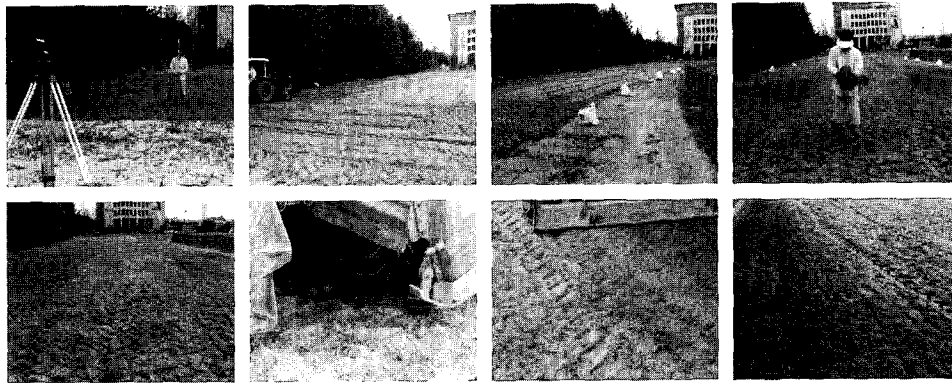
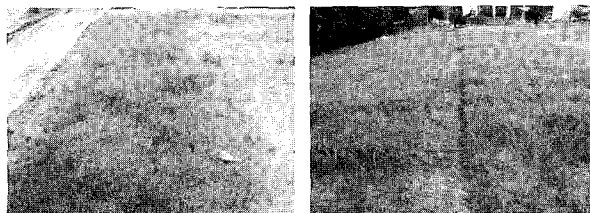
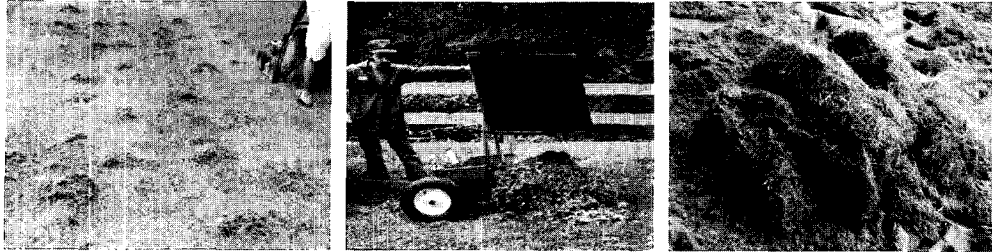


그림 8. 버뮤다 그래스 건우 잎줄기를 이용한 대량 생산지 조성과정



20cm 이상 재배한 상태 운동장에 조성된 예지물 이용

그림 9. 버뮤다 그래스 건우 잎줄기 생산 과정(연 2~3회 수확 가능)



자주식 로터리 모어

진공 스위퍼

수확된 잎줄기

그림 10. 건우 예지물 수확 방법

후 스위퍼나 인력으로 수확한다. 수확된 잎줄기는 물을 뿌린 후 그늘에 감정 차광막을 덮은 후 보관 또는 운반한다.(그림 10)

잎줄기 살포(Leaf and Stem Dressing)

모래 및 유기질 비료를 혼합하여 조성된 식재층에 표면 경사도를 잡아 식재 준비작업이 완료되면 잎줄기를 인력이나 기계로 포설한다. 살포량은 1~2L/m²로 하며, 더 빨리 잔디면을 조성하고자 할 경우 살포량을 늘린다.(그림 11)

잎줄기 식재 및 정지작업

잔디면의 평탄성이 별 문제가 되지 않을 경우 잔디의 대량생산을 위해서는 잎줄기 포설 후 별도의 배토작업 필요 없이 트랙터 로터리를 이용하여 3~5cm 깊이로 로터링만 하면 된다.

스포츠 구장과 같이 잔디면의 평탄성이 필요한 곳은 반드시 평탄작업을 하고 건우를 포설한 다음 모래나 흙으로 배토하여야 균일한 잔디면을 조성할 수 있다.(그림 12)



식재층 준비

인력 살포

기계 살포

잎줄기 포설 후

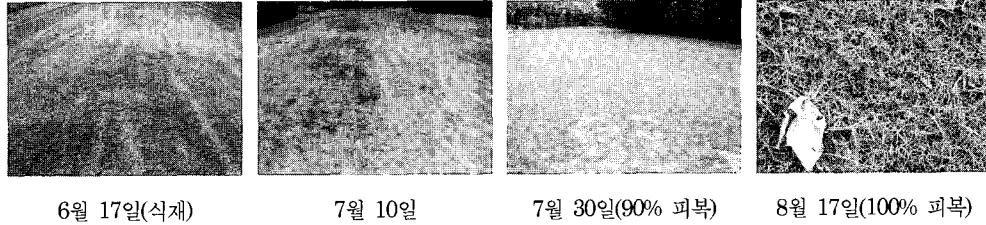
그림 11. 인력 또는 기계화 잎줄기 드레싱(Leaf-Stem Dressing) 과정



트랙터 로터리를 이용한 잎줄기 식재

로터링 식재 후

그림 12. 잎줄기 식재 기계화 기술



6월 17일(식재)

7월 10일

7월 30일(90% 피복)

8월 17일(100% 피복)

그림 13. LSD 기술로 시공 후 잔디면 조성 과정

식재 후 잔디 조성속도
 잎줄기 드레싱 기술로 생육적기에 시공하고, 이상적인 관리만 이루어진다면 2~3개월 후면 잔디면의 이용이 가능하다.(그림 13)

개발기술의 유용성 및 효과

- ① 잎줄기 수확시기가 연 2~3회 가능하여 잔디 생산농가의 자본 회전률이 높아진다.
- ② 모든 공정의 기계화가 가능하다.
- ③ 다른 포복경 관련 시공법보다 시공 절차가 단순하여 시공비가 저렴하다.
- ④ 적은 인원으로도 시공이 가능하다.
- ⑤ 흙을 포함한 뗏장 수확이 아니므로 생산지의 표토가 감소되지 않으며, 평탄성이 훼손되지 않아 관리가 용이하다.

- ⑥ 잎줄기가 가볍기 때문에 시공 시 필요한 중근의 수확 및 운반이 매우 용이하다.
- ⑦ 대량생산을 위해서는 포복경 시공 시 필요한 배토용 흙이나 모래가 필요 없다.
- ⑧ 버뮤다 그래스 건우는 1차 깎기 작업을 하면 깎긴 잔디면의 잔디 밀도가 상당히 높아지는 부수적 효과가 있다.

개발기술의 시공단가

- ① 건우 잎줄기 드레싱(LSD = Leaf and Stem Dressing) 기술공법의 시공비
- ② 버뮤다 그래스 신품종 '건우'를 인력에 의한 드레싱을 할 경우 ZN공법에 비해 잔디 가격이 싸므로 1m²당 시공 단가에 있어서도 700원 정도가 절감되는 되는 것으로 판단됨

표 4. 속성잔디 '건우' LSD 잔디시공 기술 시공단가

구분	규격	단위	단가	수량	금액(원)
건우		m ²	14,000	0.11	1,540.0
세사		m ³	10,500	0.005	52.5
비닐	LDPE 0.05×400×91(mm)	R/L	88,200	0.00302	266.4
물탱크	5,500L	hr	7,670	0.008	61.4
복합비료	21-17-17	포	7,550	0.0075	56.6
잡재료비		식	15	1	15.0
재료비 소계					1,992
보통인부		인	38,932	0.0306	1,191.3
조경공		인	55,700	0.0002	11.1
물탱크	5,500L	hr	11,569	0.008	92.6
인건비 소계					1,295
물탱크		hr	4,178	0.008	33.4
기계경비 소계					33
합계					3,320

주) 건우 20cm×20cm 뗏장 2.75장이면 1m² 피복 가능(0.2m×0.2m = 0.04m²×2.75장 = 0.11m²)

표 5. A사 네트 시공비

구 분	규 격	단 위	단 가	수 량	금 액(원)
네트잔디		m ²	2,220	1	2,220.0
세 사		m ³	10,500	0.005	52.5
비 닐	LDPE 0.05×400×91(mm)	R/L	88,200	0.00302	266.4
물탱크	5,500L	hr	7,670	0.008	61.4
복합비료	21-17-17	포	7,550	0.0075	56.6
잡재료비		식	15	1	15.0
재료비 소계					2,672
보통인부		인	38,932	0.0306	1,191.3
조경공		인	55,700	0.0002	11.1
물탱크	5,500L	hr	11,569	0.008	92.6
인건비 소계					1,295
물탱크		hr	4,178	0.008	33.4
기계경비 소계					33
합 계					4,000

- 물가정보지, 2001년 11월

- 평지 식재기준으로 20,000m² 이상 시공시 기준 단가임.

- 네트잔디는 네트잔디공법을 위해 특수 제작된 잔디임.

- 제석, 면 정리는 보통 토사를 기준으로 작성되었으며, 기존토양의 상태에 따라 별도의 할증을 적용할 수 있음.

- 기비 및 사비는 복합비료 21-17-17 기준이며, 토양의 성분비에 따라 비료성분을 조정할 수 있음.

- 관리는 3개월 기준으로 제초 3회, 깎기는 2회 기준임.

- 관수는 식재시 탱크로리를 1회 사용하는 기준이며, 관리에 필요한 관수비용은 별도 계상함.

다. 또한 건우는 생육기(5~8월)에 포복경 드레싱을 할 경우 시공 2개월 후면 잔디면 조성이 완료되어 상당한 경쟁력이 있을 것으로 판단된다.(표 4 참조)

2) A사 네트 시공비(표 5 참조)

참고문헌

1. 안용태 외 8인. 1992. 골프장 관리의 기본과 실제. 한국잔디연구소. pp. 140-174.
2. Beard, J. B. 1973. Turfgrass: science and culture. p. 146.
3. Christian. N. E. 1998. Fundamentals of turfgrass management. Ann Arbor Press.
4. 다. 또한 건우는 생육기(5~8월)에 포복경 드레싱을 할 경우 시공 2개월 후면 잔디면 조성이 완료되어 상당한 경쟁력이 있을 것으로 판단된다.(표 4 참조)
5. 한국물가정보. 2001. 물가정보 통권 372.
6. 한국잔디연구소·한국그린키퍼협회. 2001. 골프코스 관리정보 세미나 교재 - 골프장의 폐기물 관리(환경부 산업폐기물과, 오길중 박사). p. 53.
7. 김두환, 이재필, 김종빈. 1999. 천연잔디구장 조성시 한지형 잔디의 혼파에 관한 연구. 건국대학교 부설 농업자원연구소 21: 33-38.
8. 이재필, 김종빈, 김재열, 김두환. 1999. 버뮤다 그래스 신품종 '건우' 육성. 한국잔디학회지 13(3):153-158.
9. 오휘영, 최병권. 2001. 해안간척지 친환경적 복원·시공. 도서출판 조경.
10. 심규열 외 5인. 1998. 잔디구장의 조성관리. 한국체육과학연구원.