

한국잔디 신품종 ‘밀록’ 개발

최준수* · 양근모

단국대학교 생명자원과학부

Development of New Cultivar ‘Millock’ in Zoysiagrass

Joon-Soo Choi* and Geun-Mo Yang

School of Bio Resource Science, Dankook Univ., Cheonan 330-714, Korea

ABSTRACT

This study was carried out to develop new zoysiagrass cultivar ‘Millock’ (Patent registration No. : 10-2005-0110051). Artificial selfing of collected line of MJ8 was conducted to develop F1 plant (MJ8S). Among the inbred progenies, MJ8S-9 (Millock) showed superior performance in color, density, and rust resistance.

‘Millock’ showed genetically dark green color, with medium-textured leaf (4.2 ± 0.44 mm), short internode length (3.5 ± 0.28 cm), and wide leaf angle (52.5 ± 10.8 degree). Height to the lowest leaf blade of this cultivar was 1.9 ± 0.91 cm, which may allow low mowing height. ‘Millock’ has a yellowish green stolon. Also, specific bands with primer number OPB 8 by RAPD analysis can be used for a cultivar identification.

Key words : artificial crossing, Millock, RAPD, zoysiagrass, *Z. sinica*, *Z. matrella*

서론

한국잔디류(zoysiagrass)는 원산지가 한국을 포함하여, 일본, 중국 및 환태평양을 낀 동남아시아이다. 현재 한국잔디류에는 들잔디(*Z. japonica*), 갯잔디(*Z. sinica*), 왕잔디(*Z. macrostachya*), 금잔디(*Z. matrella*)와 비로드잔디(*Z. tenuifolia*)의 5종이 속해 있으나

(Christians과 Engelke, 1994), Fukuoka (1997)는 한국잔디 기본종을 6종 이상으로 보고하고 있다. 이들 중 낮게 자라며, 정기적인 잔디 깎기에 적응이 되어 잔디로 이용되고 있는 종은 들잔디, 금잔디, 비로드잔디의 3종뿐이다(Beard, 1973; Emmons, 1995). 그러나 이들 종간에도 자연교배에 의한 중간교잡종들이 발생하고 있으며, 들잔디와 갯잔디의 자연

*Corresponding author. Tel : 041-550-3644

E-mail : CHO13644@dankook.ac.kr

교잡종들은 생육속도가 빨라 국내 재배종의 대부분을 차지하고 있다(양 등, 1995; 최 등, 1997).

한국잔디의 신품종 개발을 위한 연구는 한국잔디 유전자원이 1895년에 미국으로 도입된 이후부터 진행되었다(Ruemmele과 Engelke, 1990; Christians과 Engelke, 1994). 1951년에 미국골프협회(USGA)에서 개발한 'Meyer' 품종은 미국내에서 현재까지도 이용되고 있다. 난지형잔디에 속하는 한국잔디는 건조에 강하고, 내병성이 높은 유전적 특성으로 인해 조성속도가 느리다는 단점에도 불구하고 다수의 품종이 개발되었다. 현재 미국의 품종비교 프로그램인 National Turfgrass Evaluation Program (NTEP)에 등록된 한국잔디 품종은 20종이며, 이중 8종은 종자형으로 개발되거나 개발 중인 상태이다(NTEP, 2002). 한국잔디류는 주로 영양번식에 의해 이용되어 왔으나, 이와 같이 종자형 품종의 등장으로 인해 그 이용도는 급속하게 늘어날 것으로 예상된다. 특히 'Zenith'와 같은 종자형 품종은 이미 국내에 도입되어 이용되고 있는 상황이다(최와 김, 1999).

국내의 경우는 1962년부터 한국잔디에 관한 연구가 본격화 되면서부터 육종 연구도 진행되어 왔다. 최근 한국잔디 '건희' 품종이 육성(김 등, 1999) 되었으며, '안양중지'(특허:KR 10-0277113 B1)가 특허등록이 되었다. 또한 갯잔디와 금잔디간에 인공교배를 통해 잎의 녹색도가 매우 높은 한국잔디 신품종 '세녹'이 육성되어(최와 양, 2004) 고품질 신품종 개발이 급속히 진행되고 있다.

본 연구는 한국잔디 자생지인 국내에서 수집한 유전자원을 활용하여, 이들 중 밀도가 높아 우수한 품질을 가지며, 구별성이 높고, 잎의 녹색도가 높은 잔디를 개발하고자 시작되었다. 이를 달성하기 위하여 수집종 중에서 밀

도가 높아 우수한 품질을 보이는 계통을 선발하였다. 선발된 계통은 인공자식을 통해 번이를 확대하는 과정을 통해 지상포복경 색이 황록색을 보이는 유전적 특성을 발현시켰고, RAPD를 통해 유전적으로 식별이 가능하도록 하였다. 본 연구는 한국잔디 영양번식형 신품종 '밀록'을 육성하는 과정과 '밀록'의 특성에 관한 보고이다.

재료 및 방법

유전자원의 수집

유전자원의 수집은 1991년부터 국내외에 분포하고 있는 한국잔디를 수집하였다. 수집 시기는 종자가 성숙하고 생육이 왕성한 6~8월에 하였으며, 수집 지역은 그 동안 연구 자료가 부족했던 갯잔디(*Z. sinica*), 왕잔디(*Z. macrostachya*), 금잔디(*Z. matrella*), 비로드잔디(*Z. tenuifolia*) 등이 다양하게 분포되어 있을 것으로 예상되는 해안과 도서지역 중 서해 안면도, 선유도, 남해안 연안, 제주도 및 거제도 등을 택했으며, 일부 내륙과 국외에서도 수집하였다. 수집된 지역종은 단국대학교 포장에 1×1m의 간격으로 정식 후 관리하면서 특성을 평가하였다. 이들 수집계통 중에서 잔디로서의 이용가치가 높은 MJ8계통을 선발하였으며, 인공자식을 온실 조건에서 수행하였다.

인공자식

단국대 실험포장에 식재된 수집계통 중 생육이 우수한 MJ8계통을 골프장에서 사용하는 홀커터(hole cutter)를 이용해 직경 10.5cm의 플러그를 채취하여, 직경 12.5cm, 깊이 15cm인 용기에 심은 후 온도와 일장이 조절된 온실에 들여놓았다. 온실의 온도는 최저 15℃, 최고 35℃로 조절하였으며, 일장은 12시간이

되도록 인공조명을 이용하여 조절하였다. 온실에서 화아 분화를 유도한 후에 출현하는 꽃대에 유선지를 씌워 인공자식을 수행하였다.

인공자식 후대 종자의 화학적 처리 및 생육 특성 조사

인공자식을 통해 형성된 종자는 수확하여 실온에서 2주간 후숙 시켰으며, 30% KOH 용액에 25분간 종피 처리 후 24시간 수세하는 방법으로 휴면을 타파시켰다. 종피 처리된 종자를 162공 플러그 판에 1립씩 파종하였다. 얻은 유묘는 시험포장에 40×40cm 간격으로 식재 한 후 변이정도를 조사하였다. 조사내용은 꽃대 수, 엽폭, 털의 유무, 잎각도, 가을철 푸른색 보유정도, 봄철 푸른색 보유정도, 응애 피해 그리고 녹병 피해 정도를 조사하였다. 기타 생육 특성별 변이정도는 가시적으로 조사하였다.

녹병과 응애에 저항성 정도는 감염이 않된 것을 높은 저항성으로 판단하여 9, 심하게 감염된 개체는 감수성으로 판단하여 0으로 나타내었다. 지상포복경 생육정도는 식재 중앙부로부터 10cm 미만 생육한 개체는 1, 10-20cm 정도 생육한 개체는 2, 30cm 이상 생육한 개체는 3으로 표기하였다. 엽폭은 1-6까지 등급을 정하여 각각 1mm, 2mm, 3mm, 4mm, 5mm, 6mm 정도의 엽폭으로 설정하여 가시적으로 평가하였다. 지상포복경 색은 황록색, 자주색, 진한 자주색으로 각각 나타내었다. 그리고 휴면 진입정도와 봄철 휴면에서 타파되는 시기의 녹색의 보유정도를 백분율(%)로 나타내었다.

선발 계통(MJ8S-9)의 특성 조사

MJ8 계통의 인공자식 후대에서 생육이 우수한 계통 MJ8S-9를 선발하였다. 선발한 MJ8S-9 계통을 포함하여 한국잔디 기본 5종

과 국내 상업종 2종 및 품종 2종을 각각 단국대학교 실험포장에 식재한 후 1년 후에 생육정도를 조사하였다. 한국잔디 기본종(species) 중에서 천안에서는 겨울에 동사하여 포장상태로 재배가 불가능한 비로드잔디(*Z. tenuifolia*)는 온실에서 생육중인 잔디를 이용하여 특성을 조사하였다.

잔디 구분에 효과적인 특성인 엽폭은 완전히 전개된 첫 번째 잎을 임의로 10개체씩 선택하여 조사한 후 평균치를 구하였다. 초장은 지면으로부터 가장 높게 자란 잎까지의 높이를 측정하였다. 잎 각도는 잔디의 잎몸이 수직분얼경의 중심축으로부터 벌어진 정도를 제도용 각도기를 이용해 측정했으며, 잎몸 길이는 제3엽의 잎몸 길이를 측정하였다. 최하위 엽의 높이는 지면으로부터 줄기 최하위에 붙은 잎의 기부까지의 높이를 측정하였다. 잎집 길이는 제3엽의 잎집 길이를 실측하였다.

털의 유무는 육안으로 관찰해 잎몸의 앞뒤에 비교적 많이 있는 경우 2, 거의 없거나 앞면에만 있는 경우 1, 털이 없는 경우 0으로 구분했다. 잔디의 휴면색은 연갈색은 3, 갈색은 5 및 적갈색은 7로 나타내었다. 포복경색은 황록색을 3, 연보라색을 5, 그리고 진보라색을 7로 나타내었다. 생육형은 직립형인 것을 1, 기는형인 것을 9로 나타내었다. 생육속도는 느린 것을 1, 빠른 것을 9로 나타내고, 엽색은 연녹색에 가까운 것을 1, 진녹색에 가까운 것을 9로 나타내었다.

선발 계통(MJ8S-9)의 RAPD 프라이머 표지 선발

선발계통 MJ8S-9를 포함하여 한국잔디 기본종에 대하여 RAPD 분석을 수행하였다. 실험 잔디들은 온실에서 재배하여 사용하였다. DNA 추출은 CTAB 방법을 이용하여 추출하였다(Rogers와 Bendich, 1988). 잔디 잎

0.3g을 액체질소와 함께 분쇄하여 2×CTAB buffer에 녹여 11,000g에서 10분간 원심 분리하였다. 분리된 상등액을 새로운 tube에 옮기고 같은 양의 chloroform:isoamyl alcohol (24:1)을 첨가하여 잘 혼합한 다음 다시 원심 분리하였다. 상등액을 새로운 용기에 옮기고 1/4배의 5M potassium acetate를 넣어 잘 혼합한 후 같은 양의 isopropanol을 넣고 -20°C에서 침전시켰다.

침전시킨 용액은 4,000g에서 10분간 원심 분리 후 pellet을 추출하고 이를 다시 high-salt TE buffer에 녹여서 11,000g에서 5분간 원심 분리하여 불순물을 제거하였다. 상등액을 새로운 용기에 옮겨 2배의 ethyl alcohol(95%)을 넣고 -20°C에서 침전시켰다. 침전물을 4,000g에서 10분간 원심 분리하여 최종 DNA pellet이 얻어지면 건조시킨 후 0.1×TE buffer에 녹여 보관하였다. 얻어진 DNA는 UV/VIS spectrophotometer (Younghwa, Korea)로 흡수도를 측정하여 정량 및 순도를 검정하였다. 기타 PCR 반응은 Choi 등(1997)의 방법으로 수행하였다.

선발계통(MJ8S-9)의 생육속도 및 밀도

실험재료는 선발계통 MJ8S-9와 기본종 2종 그리고 상업종 2종 및 기존 품종 1종을 이용하였다. 실험포는 1999년 9월 2일 경기도 파주시 적성면에 위치한 제일농장 부지에 조성하였다. 잔디식재는 골프장에서 사용하는 직경 10.5cm의 hole cutter를 이용해 깊이 15cm로 잔디를 채취하여 식재 하였다. 식재 간격은 2×1.5m로 하였으며, 난괴법 4반복으로 조성하였다. 잔디관리는 시비, 잡초방제, 깎기, 인공관수를 관행적인 방법으로 수행하였다.

조사는 월동 후 생육속도, 밀도 등을 가지

적으로 조사하였다. 지상포복경의 길이는 식재한 플러그 잔디에서 자라나온 길이를 가지적으로 평가하였다. 전혀 지상포복경이 없는 경우 0, 1~2cm 자란 경우 1, 60~80cm 정도 자란 경우 9로 평가하였다. 생육속도는 잔디가 완전히 고사한 경우 0, 아주 느린 경우 1, 그리고 반경 1m 이상 자란 경우 9로 기준을 정해 평가하였다. 잔디의 밀도는 고사한 경우 0, 밀도가 낮은 경우 1, 밀도가 높은 경우 9로 나누어 평가하였다.

결과 및 고찰

인공자식 후대의 생육 특성

수집종 MJ8의 인공자식 후대 23개를 획득하였다(Table 1). MJ8 인공자식 후대의 특성을 보면 꽃대의 출현 수는 전혀 없는 것부터 43개까지 큰 변이를 보였다. MJ8S-7 후대는 영양체 내에서 43개의 꽃대가 출현되어 가장 많이 조사되었으며, 다수확 계통으로의 가능성을 보여주었다. 녹병과 응애에 대한 저항성은 2등급으로 감수성인 개체와 9등급으로 저항성인 개체가 나타났으나 대부분 7등급 이상으로 저항성을 보여주었다. 지상포복경의 생장량은 10cm 정도 생장한 후대가 8개(35%), 20cm 정도 생장한 후대가 12개(52%), 그리고 30cm 까지 생장한 후대가 3개(13%)로 나타나 대부분 생육속도가 느린 것으로 평가되었다. 엽폭은 대부분 2-3mm 정도로 나타나 큰 변이를 보이지는 않았다. 지상포복경의 색은 7개 후대에서 황녹색이 관찰 되었는데, 이러한 특성은 모본과 다른 형태적 특성이었다. 대부분 한국잔디류의 지상포복경 색이 진보라색을 보이는 경향과는 대조적인 특성이었다. 늦가을 녹색도와 이른 봄 녹색도는 20~80%로 나타나 변이 폭이 크게 조사되었다.

이들 중 MJ8S-9 계통은 자식 후대 계통 중에서 꽃대 출현정도가 4개로 낮고, 녹병에 대한 저항성이 9등급으로 높으며, 지상포복경의 생장이 빠르고, 엽폭은 3mm 정도로 중엽형을 보였다. 또한 지상포복경 색이 황녹색을 띄어 일반적인 한국잔디류의 색인 자주색 및 진한 자주색과 차별화 되었으며, 4월 19일 조사한 이른봄 녹색비율이 80%로 다른 개체에

비해 봄철 휴면에서 깨어나는 정도가 빠른 특성을 보였다. 또한 11월 11일 녹색률도 60%로 나타나 비교적 늦게까지 녹색을 유지하는 것으로 나타났다.

선발 계통(MJ8S-9)의 특성 조사

인공자식 후대인 '밀록'(MJ8S-9)을 포함한 9종의 생육특성을 비교하여 조사한 결과는

Table 1. Performance of artificially selfing progenies of zoysiagrass breeding line (MJ8) in 1996-1997.

Selfing progenies	No. of flowering culms ^z May 15, 1997	Resistance ^y Aug. 6, 1997		Total length of stolon growth ^x Sep. 23, 1996	Blade width ^w Sep. 23, 1996	Stolons color ^v Sep. 8, 1996	Leaf color at dormant stage ^u Oct. 29, 1996	Visual greenness percentage (%)	
		Rust	Mite					Nov. 11, 1996	April 19, 1997
MJ8S-1	6	9	9	2	3	YG	G	30	80
MJ8S-2	37	7	7	3	3	YG	Y	20	80
MJ8S-3	0	7	7	3	3	YG	Y	30	40
MJ8S-4	0	7	7	2	3	YG	G	50	70
MJ8S-5	1	7	7	1	2	N	Y	30	40
MJ8S-6	1	7	7	2	3	YG	Y	50	20
MJ8S-7	43	5	8	2	3	YG	G	70	80
MJ8S-8	0	7	7	1	2	N	G	70	40
MJ8S-9(Millock)	4	9	7	3	3	YG	G	60	80
MJ8S-10	d	d ^t	d	1	3	N	G	50	20
MJ8S-11	0	2	7	1	2	N	G	60	40
MJ8S-12	2	6	7	1	3	N	G	50	80
MJ8S-13	0	7	7	2	3	N	G	50	80
MJ8S-14	0	9	9	2	2	P	G	60	50
MJ8S-15	8	7	9	2	4	N	G	50	80
MJ8S-16	0	7	5	2	3	P	G	60	50
MJ8S-17	8	7	8	2	2	N	G	60	70
MJ8S-18	0	7	8	1	3	N	G	40	70
MJ8S-19	0	8	4	2	2	N	G	50	80
MJ8S-20	d	d	d	1	2	N	G	80	0
MJ8S-21	0	6	9	2	2	N	G	60	50
MJ8S-22	2	8	5	2	2	N	G	60	50
MJ8S-23	0	8	5	1	2	N	G	60	0

^zNo. of flowering culms per clone grown from a seedling.

^yRust and mite resistance: 0=susceptive (infected), 9=resistant (uninfected).

^xStolon growth: 0=no, 1=about 10 cm from a center of seedling, 3=about 30 cm from a center of seedling.

^wBlade width: 1=1 mm, 2=2 mm, 3=3 mm, 4=4 mm, 5=5 mm, 6=6 mm.

^vStolons color: YG=yellowish green, P=purple, N=no growth of stolon.

^uTurf color at dormant stage: G=gray, Y=yellowish.

^td: dead clone.

Table 2. Morphological characteristics of 5 zoysiagrass species, 2 commercial lines, and 3 cultivars at field.

Species and cultivars	Blade width (mm)	Plant height (cm)	Leaf angle (°)	Length of leaf blade (cm)	Height to lowest leaf ^a (cm)	Length of 3rd leaf sheath (cm)	Internode length (cm)	Trichome ^b
<i>Z. japonica</i>	5.5(0.63)	19.6(3.80)	47.8(9.78)	9.9(2.09)	2.5(0.36)	3.3(0.75)	4.1(0.44) ^x	2
<i>Z. sinica</i>	3.0(0.32)	26.2(4.05)	38.4(6.97)	9.2(2.51)	8.2(1.73)	4.0(0.79)	5.0(0.57)	0
<i>Z. macrostachya</i>	4.0(0.38)	32.7(4.25)	39.7(4.90)	8.0(1.31)	12.4(1.18)	3.5(0.68)	4.7(0.54)	0
<i>Z. matrella</i>	2.0(0.13)	18.9(2.63)	39.1(8.77)	7.2(2.80)	2.7(0.59)	3.8(0.41)	3.0(0.21)	0
<i>Z. tenuifolia</i>	0.3(0.08)	3.6(0.81)	45.6(6.88)	2.3(0.10)	0.8(0.11)	1.2(0.14)	1.9(0.27)	0
Anyang-Junggji	4.2(0.69)	35.9(4.07)	41.0(10.11)	17.2(2.55)	7.8(1.39)	5.6(1.01)	5.8(0.57)	1
Samdeock-Junggji	4.0(0.52)	36.8(2.66)	40.6(8.54)	13.2(2.55)	9.6(1.04)	5.3(0.83)	4.0(0.48)	1
Zenith	4.3(0.31)	15.7(2.00)	42.5(9.93)	12.0(2.84)	2.9(0.42)	3.8(0.62)	3.3(0.32)	1
Senock	3.1(0.17)	14.0(5.67)	67.3(11.11)	11.8(1.14)	2.0(0.14)	4.5(0.67)	2.7(0.52)	0
Millock	4.2(0.44)	26.3(2.78)	52.5(10.85)	20.0(2.68)	1.9(0.27)	4.5(0.91)	3.5(0.28)	1

^aLength from ground to lowest leaf blade.

^bTrichome: 0=none, 1=exist only on adaxial side of leaf blade, 2=exist on both side.

^xStandard deviation.

Table 2와 같다. 밀록의 엽폭은 4.2mm로 ‘제니스’, 안양중지와 유사한 특성을 보였으며, 들잔디 보다는 좁은 특성을 보였다. ‘밀록’의 초장은 26.3cm로 갯잔디와 유사한 특성을 보였으며, 안양중지 35.9cm 보다는 낮은 특성을 보였다. ‘밀록’의 잎각도는 52.5도로 갯잔디의

38.4도에 비해 매우 넓은 특성이나 ‘세녹’의 67.3도에 비해서는 좁은 특성을 보였다. ‘밀록’의 잎몸 길이는 20.0cm로 조사되어 조사 잔디중 가장 길게 조사되었다.

지면으로부터 최하위 엽의 잎몸 기부까지의 길이(최하위 엽의 높이)는 잔디 관리시 매우

Table 3. Visual performance of 5 zoysiagrass species, and 2 commercial lines, and 3 cultivars at field.

Species and cultivars	Visual performance				
	Leaf color at dormant stage ²	Stolon color ³	Growth type ^x	Growth speed ^w	Leaf color at growing season ^v
<i>Z. japonica</i>	5	7	7	7.5	5
<i>Z. sinica</i>	7	7	1	6	5
<i>Z. macrostachya</i>	7	7	1	7.5	5
<i>Z. matrella</i>	5	7	5	6	6
<i>Z. tenuifolia</i>	-	5	5	1	5
Anyang-Junggji	7	7	5	8.5	5
Samdeock-Junggji	7	7	5	9	5
Zenith	3	3	7	7	5
Senock	7	7	7	6	8
Millock	3	3	7	8	7

²Dormant color: 3= light gray, 5=gray, 7=red gray.

³Stolon color: 3= yellowish green, 5=light purple, 7=dark purple.

^xGrowth type: 1=erect type, 9=runner type.

^wGrowth speed: 1=slow, 9=fast.

^vLeaf color at growing season: 1=light green, 9=dark green.

중요한 지표가 된다. 즉 지면으로부터 최하위 엽의 잎몸 기부까지의 길이가 길수록 잔디짚기 높이를 낮추는데 제한이 따르기 때문이다. 그러므로 지면으로부터 최하위 엽의 잎몸 기부까지의 길이가 짧을수록 잔디를 낮게 관리할 수 있다. 본 '밀록'은 지면으로부터 최하위 엽의 잎몸 기부까지의 길이가 1.9cm로 조사되어 가장 낮은 특성을 보였다. 이는 골프장 등에서 널리 쓰이고 있는 안양중지의 7.8cm 보다 매우 짧은 특성을 갖는 것으로 골프장에서 낮게 관리하기에 유리한 초종으로 생각된다. 제3엽의 잎집 길이는 4.5cm로 조사되었으며, 안양중지 5.6cm보다 짧게 나타났다.

'밀록'의 마디간 길이는 3.5cm로 조사되었으며, 안양중지의 5.8cm보다는 짧게 조사되어 밀도가 높은 특성은 나타내었다. '밀록'의 잎에 나타난 털은 한쪽 면에서만 털이 관찰되었다. 이러한 특성은 안양중지, 삼덕중지, 들잔디, '제니스'와 같은 특성이었다.

휴면색은 '밀록'이 '제니스'와 같이 연갈색(light green)을 띠었다(Table 3). 포복경의 색은 '밀록'이 황록색(yellowish green)을 띠었다(Fig. 1C). 포복경의 색은 영양번식형 잔디인 '밀록'을 식별하는데 중요한 지표로 삼을

수 있었다. 생육형은 '밀록', '제니스', 들잔디가 포복형으로 조사되었다. 생육속도는 가장 왕성한 것이 상업종인 삼덕중지와 안양중지 이었고, 가장 느린 것은 비로드잔디로 조사되었다. '밀록'의 생육속도는 8등급으로 8.5 등급의 안양중지와 6등급을 받은 '세녹'의 중간정도 생육속도를 보였다. '밀록'의 엽색은 7등급으로 진한 녹색을 나타내었으나, '세녹'의 8등급 보다는 낮았다.

RAPD 프라이머 표지의 선발

현재 국내에서 유통되고 있는 잔디류와 본 연구에서 선발된 육종계통을 포함한 10개의 한국잔디류를 사용해 PCR을 수행한 결과 4개의 random primer를 사용하여 13개의 polymorphic RAPD 표지들을 확인할 수 있었다(Table 4).

'밀록'은 OPB-08-C 밴드(0.9kb)의 존재로 다른 잔디들과 쉽게 식별이 가능했다(Fig. 1). 또한 OPB-07 프라이머에서는 '밀록'과 관련된 특이밴드가 없었으며, OPB-10번 프라이머에서는 1, 0, 1의 패턴, OPB-11번 프라이머에서는 0, 1, 0, 1의 패턴을 보이는 것도 다른 잔디류와 식별되는 밴트 형태로 나타나 '밀록'

Table 4. Binominal matrix from RAPD analysis of 5 zoysiagrass species, 2 commercial lines, and 3 cultivars.

Species and cultivars	OPB-07			OPB-08			OPB-10			OPB-11			
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	D
<i>Z. japonica</i>	1 ²	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1
<i>Z. sinica</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0
<i>Z. macrostachya</i>	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0
<i>Z. matrella</i>	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0
<i>Z. tenuifolia</i>	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0
Anyang-Junggi	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
Samdeock-Junggi	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0
Zenith	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0
Senock	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1
Millock	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1

²0=RAPD band not exist. 1= RAPD band exist.

Table 5. Visual rating of growth and density of zoysiagrass in middle part (Jeokseong-myeon, Kyunggi-do) of Korea.

Species and cultivars	Visual rating					
	Stolon length ^z	Number of stolons ^y		Growth rate ^x		Density ^w
	July 4	May 25	July 4	July 4	Sep. 6	Sep. 6
<i>Z. japonica</i>	2.5	0.5	2.3	3.5	4.9	5.0
<i>Z. matrella</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Anyang-Junggi	6.3	6.5	7.3	7.0	8.6	4.9
Samdeock-Junggi	5.3	3.5	6.0	6.0	8.6	4.8
Zenith	3.0	0.3	4.5	4.3	6.4	5.4
Millock (MJ8S-9)	3.8	0.8	4.5	5.3	6.1	5.9
LSD(0.05)	1.38	2.30	1.27	1.50	0.96	0.51

^zStolon length: 0=no, 1=short, 9=very long (about 60~80 cm from a center of plug).

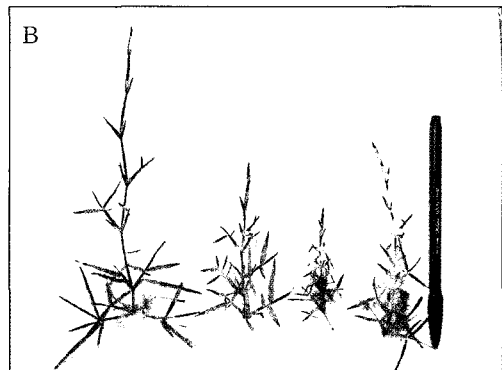
^yNumber of stolons: 0=no, 1=some, 9=many (about 20~30 stolons from a center of plug).

^xGrowing rate: 0=complete kill, 1=slow, 9=fast (about 1 m from the center of plug).

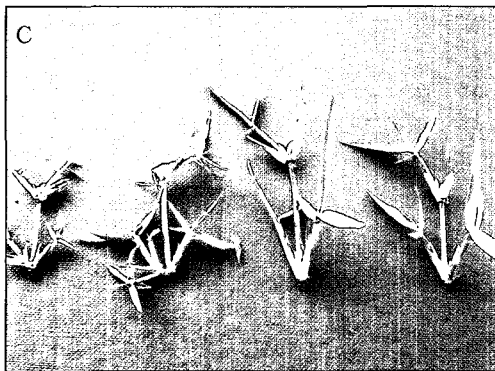
^wDensity: 0=no grass, 1=low, 9=high.



'Millock'



Anyang-Junggi, *Z. japonica*, *Z. matrella*, 'Millock'



Z. matrella, 'Millock', Anyang-Junggi, *Z. japonica*



Vegetatively propagated 'Millock'

Fig. 1. Performance of 'Millock' zoysiagrass.

A: 'Millock' grown in plastic house.

B: Stolon length of 4 zoysiagrasses.

C: Stolon color of 4 zoysiagrasses.

D: 'Millock' propagated by sprigging.

이 RAPD 특성에서 다른 잔디들과 차이를 보이는 것이 확인되었다.

‘밀록’의 생육속도 및 밀도

‘밀록’의 지상포복경 길이는 3.8로 들잔디, ‘제니스’ 보다는 길게 조사되었다. 그러나 안양중지, 삼덕중지보다는 짧은 특성을 보였다 (Table 5). ‘밀록’의 지상포복경 수는 4.5로 ‘제니스’와 유사한 특성을 보였다. ‘밀록’의 생육속도는 5.3으로 들잔디, ‘제니스’ 보다는 우수했으나 안양중지, 삼덕중지에 비해서는 낮게 나타나 중간정도의 생육속도를 보였다. ‘밀록’의 밀도는 5.9로 조사 잔디중 밀도가 가장 높은 특성을 보였다.

상기 특성조사 결과 ‘밀록’은 생육속도에서는 중간정도의 특성을 보이며, 밀도는 매우 높은 특성을 보이는 것으로 나타났다. 또한 한국의 북부 지역에서 금잔디는 동사한 반면에 ‘밀록’을 포함한 다른 잔디류는 월동 후 모두 생존하는 것으로 나타나 내한성이 높은 것으로 나타났다.

적응지역 및 재배상의 문제

한국잔디 신품종 ‘밀록’은 내한성이 있어 전국 어느 곳에서나 재배가 가능하다. 그러나 잔디 깎기가 높게 유지될 경우 응애(mite)의 발생 가능성이 있다.

유용성

한국잔디 신품종 ‘밀록’은 녹색률이 높아 낮은 절소 공급 수준에서도 녹색 발현이 가능하고, 밀도가 높아 고품질 잔디 생산이 가능하며, 내한성과 녹병에 대한 저항성이 높다. 또한 지상으로부터 최하위 엽까지의 높이가 낮아 깎기 높이를 낮게 할 수 있어 고품질의 잔디면을 제공할 수 있는 특성이 있다. 지상포복경의 색은 황록색을 띠어 자주색을 띠는 다른

잔디와 쉽게 식별이 가능하며, 지하경의 분포가 균일하여 떼 생산시(sod production) 얇게 뜰 수 있다는 장점이 있다.

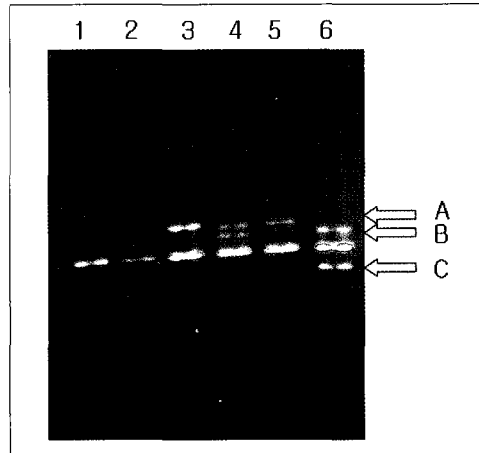


Fig. 2. RAPD markers of ‘Millock’ and five basic species of zoysiagrass by using OPB-08 primer.
Lane 1. *Z. japonica*, 2. *Z. sinica*,
3. *Z. macrostachya*, 4. *Z. matrella*,
5. *Z. tenuifolia*, 6. ‘Millock’

요 약

본 실험은 한국잔디 신품종 ‘밀록’(특허출원: 10-2005-0110051)의 개발에 관한 것으로, 국내외에서 수집한 한국잔디류중 우수계통 MJ8를 선발 한 후, 인공자식을 통하여 변이를 확대하였으며, 이들 중에서 품질이 우수한 계통 (MJ8S-9)을 선발한 것이다. 신품종 ‘밀록’은 밀도가 기존의 한국잔디류와 비교해 가장 높았고, 또한 녹색도가 높아 우수한 잔디 품질을 보이며, 녹병에 대한 저항성이 높았다.

형태적 특성으로 엽폭은 4.2mm로 중엽형이며, 잎 각도는 52.5도로 넓어 광합성 효율이 높다. 지면으로부터 최하위 엽의 잎몸 기부까지의 길이가 1.9cm로 짧아 낮게 깎을 수 있

는 특성을 갖고 있다. 또한 '밀룩'은 지상 포복경의 색이 황록색이며, RAPD 분석에서 특이밴드를 갖고 있어 다른 잔디류와 식별성이 높은 영양 번식형 신품종이다.

주요어 : 갯잔디, 금잔디, RAPD, 밀룩, 인공교배, 한국잔디

참고문헌

1. 김두환, 이재필, 김종빈, 모숙연. 1999. 세엽 한국잔디류 신품종 '건희(Konhee)' 육성. 한국잔디학회 13(3):147-152.
2. 양근모, 안병준, 최준수. 1995. 형태적 특성 및 동위효소를 이용한 zoysiagrass류 (*Zoysia* spp.)의 식별. 한국원예학회지 36(2):240-247.
3. 최준수, 김동섭. 1999. 중엽 종자형 zoysiagrass의 파종량, 파종시기가 조성속도에 미치는 영향. 단국대학교 논문집 34:273-277.
4. 최준수, 안병준, 양근모. 1997. 남, 서해안 및 도서지역에 자생하는 한국잔디류의 분포 및 형태적 특성을 이용한 분류. 한국원예학회지 38(4):399-407.
5. 최준수, 양근모. 2004. 한국잔디 신품종 '세녹'(Senock) 개발. 한국잔디학회지 18(4):201-209.
6. Beard, J.B. 1973. Turfgrass: Science and Culture. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, N.J. pp.132-147, 511.
7. Choi, J.S., B.J. Ahn, and G.M. Yang. 1997. Classification of zoysiagrass (*Zoysia* spp.) native to the southwest coastal regions of Korea using RAPDs. J. Kor. Soc. Hort. Sci. 38(6):789-795.
8. Christians, N.E. and M.C. Engelke. 1994. Choosing the right grass to fit the environment. p.99-113. In: A.R. Leslie (ed.), Integrated pest management for turf and ornamentals. CRC Press, Levis Publishers.
9. Emmons, R.D. 1995. Turfgrass science and management. Delmer Publishers. p.50-52.
10. Fukuoka, H. 1997. Breeding of *Zoysia* in Japan. International Symposium of Zoysiagrass Breeding. Dankook University, Korea. pp. 1-8.
11. NTEP. 2002. National Turfgrass Evaluation Program. www.ntep.org.
12. Rogers, S.O. and A.J. Bendich. 1988. Extraction of DNA from plant tissue. Plant Molecular Biology Manual A6:1-10.
13. Ruummele, B.A. and M.C. Engelke. 1990. Zoysiagrass cultivars. Grounds Maintenance. April. pp. 92-126.