한국잔디 ‘한라그린 10’ 품종의 개발

양대화^{1†} · 정옥철^{1†} · 선현진¹ · 강홍규¹ · 진일두¹ · 이효연^{1,2*}

¹제주대학교 아열대원예산업연구소, ²제주대학교 생명공학부

Development of Cultivar ‘Halla Green 10’ in Zoysiagrass

Dae-Hwa Yang^{1†}, Ok-Cheol Jeong^{1†}, Hyeon-Jin Sun¹, Hong-Gyu Kang¹, Il-Doo Jin¹, and Hyo-Yeon Lee^{1,2*}

¹Subtropical Horticulture Research Institute, Jeju National University, Jeju 63243, Republic of Korea

²Faculty of Biotechnology, Jeju National University, Jeju 63243, Republic of Korea

Abstract This superior zoysiagrass line was selected from the zoysiagrass genetic resources collected in the Republic of Korea. Inflorescences of *Zoysia matrella* lines were collected near the border between wild *Zoysia japonica* and wild *Z. matrella* on Jeju Island. Various *Z. matrella* × *Z. japonica* lines were obtained using the seeds from the collected inflorescences. In 2021, one of the lines that extended the greening period during the low temperatures of winter was registered under the name of ‘Halla Green 10’. The main morphological characteristics of this cultivar, which were analyzed using the test guidelines of the Korea Forest Service, are as follows: short length of plant (12.01±0.57 cm), short length of leaf blade (8.83±0.68 cm), and short length of leaf sheath (1.71±0.20 cm). The short length of leaf sheath makes it easy to manage the turf grass with low height. Due to the presence of trichomes on the leaf surface and medium-leaf type (leaf blade width: 3.0±0.16 mm), ‘Halla Green 10’ is morphologically classified as *Z. matrella* × *Z. japonica*. As the leaf angle is very wide at 77.7°, it has a high photosynthetic efficiency. The colors of the leaf sheath, leaf blade, and stolon are light green, green, and light purple, respectively. In particular, during the low temperature period of winter, the chlorophyll content of the leaves of ‘Halla Green 10’ shows about 7.5-fold from that of the control *Z. japonica* ‘Yaji’ and about 3.2-fold increase from that of the control Zm-6. Extending the greening period phenotype is expected to be commercially useful (Registration No. 246).

Keywords extension of the greening period, Halla Green 10, *Z. matrella* × *Z. japonica*, zoysiagrass

Received on June 21, 2021. Revised on September 7, 2021. Accepted on September 7, 2021.

* Corresponding Author (E-mail: hyoyeon@jeju.ac.kr, Tel: +82-64-724-0706, Fax: +82-64-725-0989)

† These authors equally contributed to this study as first author.

서 언

잔디(Turf grass)는 공원, 정원, 학교운동장, 도로변, 스포츠 경기장, 골프장 등의 다양한 장소에 식재되고 있는 작물이며, 최근 경제규모가 커지면서 그 수요가 증가하고 있다(Bae et al. 2013, Hyun et al. 2012, Sun et al. 2010, Yu et al. 1974). 잔디는 생육 적온에 따라 저온에 강한 한지형 잔디와 고온에 강한 난지형 잔디로 분류되며, 한지형 잔디는 켄터키 블루그라스(*Poa pratensis*), 크리핑 벤투그라스(*Agrostis stolonifera*), 라이그라스(*Lolium perenne*), 톨레스큐(*Festuca arundinacea*) 등이 속하며, 난지형 잔디는 들잔디(*Zoysia japonica*), 금잔디(*Zoysia matrella*), 갯잔디(*Zoysia sinica*), 왕잔디(*Zoysia macrostachya*), 버뮤다그라스(*Cynodon dactylon*) 등이 있다(Kim & Lee 2010). 난지형 잔디는 한지형 잔디에 비해 건조, 고온, 병해충, 해안가의

염분 등에 강한 장점이 있으나 가을부터 겨울기간동안 10°C 이하의 저온에서는 잎이 황색으로 노화되는 단점이 있기 때문에 녹기연장(저온에서 노화지연)이 개선된 잔디 신품종이 필요하다(Bae et al. 2010, Bae et al. 2013, Chung et al. 2013, Hyun et al. 2012, Lee et al. 2013, Li et al. 2006, Sun et al. 2010, Yu et al. 1974). 우리나라에서 주로 자생하는 난지형 잔디 *Zoysia* 속 한국잔디류(Zoysiagrass) 중 잔디로 이용되는 것은 들잔디, 금잔디, 갯잔디 등으로 주로 영양번식하는 타가수정작물이며, 미국에서는 한국에서 들잔디 및 금잔디 등 한국잔디류를 수집, 교배육종, 선발육종 품종 육성하여 제니스 품종을 육성하는 등 상업화하였으며, 미국 내 다양한 잔디 유전자원을 바탕으로 방사선돌연변이육종 등의 방법으로 품종을 육성해왔다(Choi et al. 2006, Hyun et al. 2012, Jang et al. 2011, Li et al. 2006, Sun et al. 2010). 국내의 경우 한국잔디류 육종은 수집, 교배육종,

방사선돌연변이육종 등의 방법으로 들잔디 ‘야지’, ‘삼덕중지’, ‘안양중지’, ‘밀록’, ‘세녹’, ‘한라그린 1’, ‘한라그린 2’ 등의 우수한 한국잔디류가 육성되고 있으나, 해외의 신품종 개발 수에 비해 적은 실정이다(Choi et al. 1997, Choi & Yang 2004, 2006, Song et al. 2017, Yang et al. 2016).

본 연구팀은 한국에 자생하는 한국잔디 유전자원 수집, 보존 및 증식, 우수 형질의 한국잔디류 육성을 위해 2012년부터 최근까지 한국 전역(남해안 및 동해안, 서해안의 섬과 해안가, 내륙의 국립공원 산 및 제주 오름 등)에서 GPS 좌표 위치가 다른 지역에 자생하는 한국잔디류 약 620점(영양체 및 종자)을 수집하여 제주대학교 아열대원예산업연구소 유전자원 시험포장과 비닐온실에서 보존 및 재배, 증식하고 있다. 수집하여 보존 및 증식, 선발 중인 들잔디 및 금잔디, 갯잔디 등의 한국잔디류 유전자원 중에서 가을 및 겨울기간 동안 저온에서 노화지연을 보이는 녹기연장 형질의 한국잔디 금잔디와 들잔디의 교잡종 4점을 선발하였고, 이 중에서 1개체의 품종명칭을 ‘한라그린 10 (Halla Green 10)’으로 명명하여 품종보호 출원 및 최종 품종보호 등록되었으며 그 육성경위와 주요특성을 보고하고자 한다.

재료 및 방법

육성경위

한국 전역에서 한국잔디류를 수집, 보존 및 증식, 선발하여 녹기연장(저온에서 노화지연) 형질로 최종 선발된 ‘한라그린 10’은 금잔디와 들잔디의 교잡종이다. 한국잔디는 자연 방임수

분을 통한 타가수정이 가능하기 때문에, 본 연구팀은 제주도 지역에서 오랜 기간 동안 자연적으로 교잡이 될 가능성이 있는 들잔디 및 금잔디 계통의 자생지를 조사하였다. 2012년에 제주도 제주시 오라동에서 들잔디와 금잔디 자생지의 경계선 부근에 자생하는 금잔디 계통의 화서(꽃기관) 70개를 수집하였으며, 수집된 화서에서 종자 500개를 확보하였다. 2013년 3월부터 5월기간에는 종자를 저온처리 후 원형화분 당 1개씩 종자 총 500개를 파종하여 총 53개체의 잔디를 확보하였으며, 2013년 10월에 53개체 잔디의 기초형질 특성평가를 수행하여 초장이 짧고 엽폭이 좁은 금잔디 계통부터 초장이 길고 엽폭이 넓은 들잔디 계통까지 금잔디와 들잔디의 교잡종을 1차 분류하였다. 2014년 12월부터 2016년 6월까지 비닐온실 안에서 재배 중인 53개체 중에서 매년 10월부터 2월말까지 녹색 잎으로 녹기가 남아 있는 녹기연장 형질의 잔디 4개체를 선발하였다. 2016년 7월부터 2017년 5월 기간에는 선발된 4개체를 온실에서 시험포장으로 이식하여 수집된 다른 들잔디 및 금잔디, 금잔디와 들잔디의 교잡종에 비해 겨울기간 동안 녹기연장을 재확인하였으며, 이중 1개체를 품종명칭을 ‘한라그린 10’으로 명명하였다. 총 육성기간은 2013년부터 2017년 기간 동안 재배 및 관찰되었으며 (Fig. 1), 제주대학교 온실 및 포장에서 육성 및 특성조사를 수행하여 2017년 9월에 최종 ‘한라그린 10’ 잔디의 품종 출원서를 제출하였고, 국립산림품종관리센터에서 잔디 재배 및 특성조사 등 심사를 수행한 후 2021년 5월에 산림청 국립산림품종관리센터로부터 최종 품종보호권등록을 통보 받았다(2021-품종보호권 등록번호 제 246호).

Fig. 1. Pedigree diagram of ‘Halla Green 10’ zoysiagrass cultivar.

특성조사 방법

잔디 생육특성조사는 2017년 5월에 제주대학교 시험포장 (Fig. 2)에서 재배 중인 잔디를 대상으로 종자산업법에 의한 ‘산림청 국립산림품종관리센터의 잔디특성조사요령’ 기준에 따라 품종 특성조사를 수행하였다. 생육특성조사는 잔디의 주요 형태적 특성인 초장(Plant height), 엽초길이(Sheath length), 엽초

Yaji (May 30, 2017)

Zm-6 (May 30, 2017)

Halla Green 10 (May 30, 2017)

Fig. 2. The field photograph of ‘Yaji’, Zm-6 and ‘Halla Green 10’ in the Jeju national university field on May 30, 2017, respectively.

색(Sheath color), 엽신 길이(Leaf blade length), 엽신 너비(Leaf blade width), 엽신 색(Leaf blade color), 엽신의 털(Trichome on leaf)의 유무, 기엽 길이(Flag leaf length), 기엽 너비(Flag leaf width), 엽신과 기엽과의 각도(Leaf angle), 포복경 색(Stolon color), 포복경 길이(Third internode length of stolon) 등을 조사하였다. 잔디 부위별 길이 및 굵기, 엽신과 기엽과의 잎 각도는 전자자 및 각도계를 이용하여 측정을 수행하였다. 잔디특성조사 요령에 따라 잔디 주요 특성의 길이는 ‘cm’ 단위로 측정하여 ‘매우 낮다 또는 매우 짧다, 짧다, 중간, 높다 또는 길다, 매우 높다 또는 매우 길다’로 특성 조사되었으며, 너비는 ‘mm’ 단위로 측정하여 ‘매우 좁다, 좁다, 중간, 넓다, 매우 넓다’로 특성 조사되었다. 통계처리를 위해 각 잔디 별 길이 및 굵기는 5반복 이상을 측정하여 특성조사하였으며 평균과 표준오차로 정리하였다. 엽신 표면 및 이면의 털(엽털) 유무는 실체현미경(Nikon SMZ18, Japan)을 이용하여 관찰하였다. 각 잔디 색깔은 ‘Royal horticultural society’ 회사의 RHS mini colour chart를 이용하여 잔디 잎과 비교 분석하여 색을 구별하였다. 들잔디, 갯잔디, 금잔디의 외부 형태적 분류는 주로 엽털 유무 및 엽신 너비(엽폭) 크기 등이 주요 외부형태학적 형질에 따라 한국잔디를 분류하였다(Yang et al. 1995). 각 특성조사 및 외부형태학적 분류의 대조구는 들잔디 ‘야지(Yaji)’ 및 금잔디6을 사용하였으며, 대조구는 국내에서 야생 한국잔디의 수집, 보존, 특성평가, 분양 등의 책임기관인 산림청 국립산림품종관리센터에 한국의 야생 유전자원으로 등록된 한국잔디류이다. 들잔디 ‘야지’는 한국의 대표 들잔디(*Z. japonica*)로 국내에서 많이 활용되고 있는 광엽형(엽폭 4 mm 이상) 한국잔디류이며, 한국잔디류의 우수 품종 육종 및 특허 등록, 품종판별용 분자마커 개발시 대조품종으로 활용되어 왔다(Chung et al. 2013a, 2013b, Kim 2016, Lee et al. 2013). 또한, 대조구 금잔디6는 품종보호 재배 심사기관에서 선정한 ‘한라그린 10’의 대조구로 본 연구실에서 수집한 금잔디 중에서 6번째 금잔디로 아직 품종명은 없으며, 제주도 아라동에서 수집되어 ‘한라그린 10’의 모본인 금잔디와 수집지역이 제주도로 비슷하여 대조구로 사용되었다.

겨울기간동안 잔디 잎의 녹기연장(저온에서 노화 지연) 확인을 위해 2015년 4월부터 2016년 3월까지, 2016년 8월부터 2017년 2월까지 여름부터 겨울기간동안 잔디를 관찰하고 사진 촬영을 수행하였으며, 2017년 1월 잎의 엽록소 함량을 분석하였다. 엽록소 함량 분석을 위하여 잔디 영양체의 신초로부터 2 또는 3번째 잎을 잘라서, 무게를 측정한 후, 액체질소를 이용하여 급속냉동 후 1.7 mL 마이크로튜브에서 곱게 갈고 재빨리 80%

아세톤 용액 1 mL을 각 튜브에 넣어 vortex 하였으며 4℃에서 암처리 3일 후 7000 rpm과 4℃에서 5분동안 원심분리를 수행한 후 spectrophotometer 기기를 이용하여 646.6 nm, 663.6 nm에서 3반복 측정하였다(Porra et al. 1989). 각 엽록소 함량은 $\text{chlorophyll } a + \text{chlorophyll } b \text{ (nmol/ml/g)} = \{(19.54 \times 646.6 \text{ nm 값}) + (8.29 \times 663.6 \text{ nm 값})\} / (\text{무게g})$ 으로 계산하였으며, 최종 엽록소 함량은 평균과 표준오차로 정리하였다. 녹기연장을 보이는 금잔디와 들잔디의 교잡종을 최종 선발하여 품종보호 출원하였다.

결과 및 고찰

한라그린 10의 주요 형태적 특성

육성된 ‘한라그린 10 (Halla Green 10)’은 ‘산림청 국립산림품종관리센터의 잔디특성조사요령’ 기준에 의해 대조품종인 들잔디 ‘야지(Yaji)’와 대조구 금잔디6 (Zm-6)의 외부형태학적 특성을 비교 분석 하였다. 외부형태학적 분석은 잔디의 주요 특성인 초장, 잎, 마디, 잎 각도, 색, 엽털 유무 등을 비교 분석 하였다. ‘한라그린 10’의 초장은 12.01 ± 0.57 cm로 측정되었으며, 대조품종인 ‘야지’(Zoisia japonica ‘Yaji’)의 초장은 13.34 ± 0.49 cm로 확인되었고, 대조구 금잔디 6의 초장은 7.24 ± 0.27 cm로 확인되었다. ‘한라그린 10’의 초장은 ‘야지’보다 약 1.1배 짧고, 금잔디 6보다 약 1.7배 길어서, ‘야지’ 품종에 가까운 초장 성을 나타내었다(Table 1, Fig. 3A). ‘한라그린 10’의 지면에서 첫 번째 잎까지의 높이인 엽초는 1.71 ± 0.20 cm로 나타났으며, ‘야지’는 1.83 ± 0.19 cm로, 금잔디 6은 1.48 ± 0.24 cm로 확인되었다(Table 1). ‘한라그린 10’의 엽초는 ‘야지’보다 약 1.1배 짧고, 금잔디 6의 엽초보다 약 1.2배 길게 관찰되었다. 잎의 표현형 중에 엽신의 길이는 ‘한라그린 10’의 경우 8.83 ± 0.68 cm로 나타났으며, 대조

품종 ‘야지’의 엽신의 길이는 10.79 ± 0.53 cm로 확인되었고, 금잔디 6의 엽신의 길이는 4.51 ± 0.25 cm로 확인되었다(Table 1). ‘한라그린 10’의 엽신의 길이는 ‘야지’보다 약 1.2배 짧고, 금잔디 6보다 약 1.9배 길게 관찰되었다(Table 1). 잎의 넓이에 해당하는 엽신 너비는 ‘한라그린 10’이 3.0 ± 0.16 mm로 측정되었고, 대조품종 ‘야지’는 5.31 ± 0.19 mm로 측정되었고, 금잔디 6은 2.18 ± 0.09 mm의 길이로 확인되었다. ‘한라그린 10’의 엽신의 너비는 ‘야지’보다 약 1.8배 짧고 금잔디 6보다는 약 1.4배 길게 관찰되었다(Table 1). ‘한라그린 10’의 기엽 길이는 5.19 ± 0.46 cm로 나타났으며, 대조품종 ‘야지’의 기엽 길이는 6.74 ± 0.64 cm로 확인되었고, 금잔디 6의 기엽 길이는 4.46 ± 0.31 cm로 확인되었다(Table 1). ‘한라그린 10’의 기엽 길이는 ‘야지’보다 약 1.3배 짧고, 금잔디 6보다 약 1.2배 길게 관찰되었다. ‘한라그린 10’의 기엽 너비는 1.84 ± 0.27 cm로 측정되었고, 대조품종 ‘야지’의 기엽 너비는 1.78 ± 0.41 mm, 금잔디 6은 1.30 ± 0.16 cm로 확인되었다(Table 1). ‘한라그린 10’의 기엽 너비는 ‘야지’보다 약 1.03 배 길고, 금잔디 6보다 약 1.4배 길게 관찰되었다. 들잔디 및 금잔디 등의 한국잔디류는 주로 포복경을 이용하여 영양번식으로 증식하며, 포복경 3번째 마디가 길수록 잔디의 생육속도는 빠르기 때문에 잔디의 피복률이 향상될 수 있는 중요한 잔디 특성이다(Choi et al. 2018). ‘한라그린 10’의 포복경의 3번째 마디 길이는 4.17 ± 0.23 cm로 나타났으며, 대조품종 ‘야지’의 포복경의 3번째 마디 길이는 2.52 ± 0.24 cm로 확인되었고, 금잔디 6은 2.13 ± 0.13 cm로 확인되었다(Table 1). ‘한라그린 10’의 포복경 3번째 마디 길이는 ‘야지’보다 약 1.7배 길고, 금잔디 6보다 약 2배 길게 관찰 되었다(Table 1, Fig. 3B). 잎 각도는 ‘한라그린 10’은 77.7도로 매우 넓으며 대조품종 ‘야지’ 37.3도에 비해 약 2.1배 넓고 금잔디 6의 70.8도보다 약 1.1배 넓다(Table

Table 1. Morphological traits of ‘Halla Green 10’.

Variety	Sheath length (cm)	Leaf blade length (cm)	Leaf blade width (mm)	Leaf angle (°)	Flag leaf length (cm)	Flag leaf width (mm)	Plant height (cm)	Third internode length of stolon (cm)
Yaji	1.83 ± 0.19	10.79 ± 0.53	5.31 ± 0.19	37.3 ± 2.80	6.74 ± 0.64	1.78 ± 0.41	13.34 ± 0.49	2.52 ± 0.24
Zm-6	1.48 ± 0.24	4.51 ± 0.25	2.18 ± 0.09	70.8 ± 3.68	4.46 ± 0.31	1.30 ± 0.16	7.24 ± 0.27	2.13 ± 0.13
Halla Green 10	1.71 ± 0.20	8.83 ± 0.68	3.0 ± 0.16	77.7 ± 2.75	5.19 ± 0.46	1.84 ± 0.27	12.01 ± 0.57	4.17 ± 0.23
Variety	Sheath color		Leaf blade color		Stolon color		Trichome on leaf	
Yaji	Light green		Green		Light purple		Both adaxial and abaxial	
Zm-6	Light green		Green		Light purple		Adaxial	
Halla Green 10	Light green		Green		Light purple		Adaxial	

The results represent the means $\pm$ SE of values obtained from five experiments.

Yaji (May 30, 2017)

Zm-6 (May 30, 2017)

Halla Green 10 (May 30, 2017)

(A)

Yaji (May 30, 2017)

Zm-6 (May 30, 2017)

Halla Green 10 (May 30, 2017)

(B)

Fig. 3. The plant height (A) and stolon (B) of 'Yaji', Zm-6 and 'Halla Green 10' on May 30, 2017, respectively.

1). 형태적 특성 중 주요한 특성인 초장 및 엽신의 길이와 너비가 대체로 '한라그린 10'은 금잔디 6보다 들잔디 '야지' 계통과 약간 더 가까운 그룹이며, 엽초 길이가 짧아 잔디 깎기 높이를 낮게 관리할 수 있다. 엽초 길이가 길수록 잔디 높이를 짧게 깎을 수 없어 관리하기 쉽지 않다(Choi & Yang 2004, 2006). 특히 '한라그린 10'의 잎 각도가 넓게 평가되었는데 잎 각도가 넓을수록 광합성 효율이 높다(Choi & Yang 2006). 대조품종 들잔디 '야지' 및 금잔디 6, '한라그린 10'은 엽초 색이 연녹색이며, 엽신 색은 모두 녹색이고, 포복경은 연보라색이다(Table 1, Fig. 3B). 엽털은 대조품종 들잔디 '야지'의 경우 앞뒤 모두

있고, 대조품종 금잔디 6은 앞면에 거의 드물게 털이 있고, '한라그린 10'은 앞면에만 털이 있다(Table 1).

들잔디 및 갯잔디, 금잔디의 외부형태적 분류는 주로 엽탈(엽신 표면 및 이면의 털) 유무 및 엽신 너비(엽폭) 크기 등이 주요 외부형태학적 분류형질로 활용되어, 엽폭의 경우 들잔디는 3.5 - 4 mm 이상이고 금잔디는 2 mm 이하이며, 엽털은 들잔디의 경우 잎 표면과 이면에 털이 있으며, 갯잔디 및 금잔디는 앞 뒤면 모두 털이 없다(Yang et al. 1995). 따라서, 육성품종인 '한라그린 10'은 표면에만 털이 있고, 이면에는 털이 없으며, 엽폭이 3 mm로 들잔디 계통에 가까운 금잔디와 들잔디의 교잡종으로 분류된다.

Fig. 4. Photographs of zoysiagrasses in the green houses. (A) April 28, 2015, (B) and (C) February 26, 2016. ‘Halla Green 10’ (C) of extending the greening period phenotype during the low temperatures of winter in green house.

Fig. 5. Photographs of ‘Yaji’, Zm-6 and ‘Halla Green 10’ in the field from August 2016 to February 2017, respectively. The photographs (A) and (B) indicated ‘Halla Green 10’ of extending the greening period phenotype during the low temperatures of winter.

한라그린 10의 녹기연장 특성

난지형 잔디인 한국잔디류는 제주도 가을의 10월부터 10℃ 이하 저온에서 잎 색이 녹색에서 황색으로 노화되기 시작하여 겨울이 지나고 초 봄의 3월 중순까지 황색 잎을 유지하며 3월 중순 이후부터 녹색의 신초가 나타난다. 한국잔디류의 녹기 연장(저온에서 노화지연) 형질을 평가할 수 있는 주된 요인은 가을부터 겨울기간에 10℃ 이하의 저온에서 잎의 색이 녹색에서 황색으로 노화 시작되는 시기의 연장인 '녹기 연장'을 온실 및 시험 포장에서 확인하고, 엽록소 함량을 분석하여 녹기연장 정도의 수치화 하는 것이다. 육성된 '한라그린 10'은 겨울의 저온기간 동안 제주대학교의 비닐온실(2016년 2월) 및 시험 포장(2017년 1월)에서 대조품종 들잔디 '야지' 및 금잔디 6에 비해 잎의 녹색이 연장되는 특성이 있으며(Fig. 4, Fig. 5A), 특히 겨울철 잎이 녹색과 붉은색이 함께 나타나는 특성이 있다(Fig. 5B). 2017년 1월에 '한라그린 10' 및 대조품종 들잔디 '야지', 금잔디 6의 엽록소 함량을 측정된 결과, 저온기간동안 '한라그린 10 (Halla Green 10)'은 엽록소 함량이 1451.9 ± 159 nmol/mL/g으로 대조품종 '야지' 192.7 ± 72 nmol/mL/g에 비해 약 7.5배, 대조품종 금잔디 6의 458.2 ± 243 nmol/mL/g에 비해 3.2배 높아 녹기연장을 보인다(Fig. 6).

따라서, '한라그린 10'의 품종은 대조품종보다 겨울기간 동안

Fig. 6. Chlorophyll concentration in samples of 'Yaji', Zm-6 and 'Halla Green 10' on January 18, 2017. Bars labeled with asterisk are significantly different compared to 'Yaji' plant (*: *t* test *p*-values<0.05).

저온에서 녹기연장을 보이기 때문에, 추위에 약한 난지형 한국잔디류의 단점을 보완할 수 있는 녹기연장 신품종으로 상업적으로 유용하게 사용될 것으로 기대된다.

재배상 유의사항

점질 토양은 배수가 불량하여 잔디를 재배하는 것은 좋지 않으며, 종자 번식보다는 대체로 포복경으로 영양번식이 잘 되어 증식률이 높기 때문에 전국의 넓은 평야지에서 재배가 가능하다.

적 요

본 육성품종 '한라그린 10'은 국내에서 수집한 한국잔디류 유전자원 중에서 우수한 계통을 선발한 것으로, 제주도에서 들잔디 및 금잔디 계통 자생지의 경계선 부근에 자생하는 금잔디 계통 화서를 수집하였으며, 수집된 화서에서 종자를 수확 후 파종하여 금잔디 계통부터 들잔디 계통까지 다양한 금잔디와 들잔디의 교잡종을 확보하였다. 비닐온실 및 시험포장에 이식 후 녹기연장을 보이는 잔디를 선발하였으며, 수집되어 보존중인 다른 들잔디, 금잔디, 갯잔디, 교잡종의 한국잔디류에 비해 겨울기간 동안 녹기연장을 보이는 금잔디와 들잔디의 교잡종을 최종 선발하여 품종명칭을 '한라그린 10 (Halla Green 10)'으로 명명하고 2017년 품종보호권을 출원 신청하여 2021년 5월에 산림청 국립산림품종관리센터의 품종보호등록되었다. '한라그린 10' 품종은 주요 형태적 특성은 산림청 '한국잔디 특성조사 요령(TG)'에 따라 초장이 12.01 ± 0.57 cm로 짧은 편이며, 엽초 길이가 1.71 ± 0.20 cm로 매우 낮아 잔디 깎기 높이를 낮게 관리가 가능하며, 엽신의 길이는 8.83 ± 0.68 cm로 짧은 편이다. 엽신 너비는 3.0 ± 0.16 mm로 중엽형으로 좁은편이며, 엽털이 표면에 존재해 외부형태학적으로 금잔디와 들잔디의 교잡종으로 분류된다. 잎 각도는 77.7도로 매우 넓어 광합성 효율이 높다. 엽초 및 엽신, 포복경의 색은 각 연녹색, 녹색, 연보라색이다. 특히 가을 및 겨울기간의 저온기간동안 '한라그린 10'은 잎의 엽록소 함량이 대조품종 '야지(Yaji)'에 비해 약 7.5배, 대조구 금잔디 6(Zm-6)에 비해 3.2배로 높고 녹기연장을 보이기 때문에 기존의 한국잔디류보다 녹기연장되어 상업적으로 유용하게 사용될 것으로 기대된다(품종보호 등록번호 제 246호).

사 사

본 논문은 산림청 국립산림품종관리센터 산림생명자원관

리기관사업 및 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임(No. 2016R1A6A1A03012862; No. 2019R1A6A1A11052070).

REFERENCES

1. Bae TW, Song IJ, Kang HG, Jeong OC, Sun HJ, Ko SM, Lim PO, Song PS, Song SJ, Lee HY. 2010. Selection of male-sterile and dwarfism genetically modified *Zoysia japonica* through gamma irradiation. J Radiation Industry 4: 239-246.
2. Bae EJ, Lee KS, Kim DS, Han EH, Lee SM, Lee DW. 2013. Sod production and current status of cultivation management in Korea. Weed Turf Sci 2: 95-99.
3. Choi JS, Ahn BJ, Yang GM. 1997. Classification of zoysiagrass native to the southwest coastal regions of Korea using RAPDs. J Kor Soc Hort Sci 38: 789-795.
4. Choi JS, Yang GM. 2004. Development of new hybrid cultivar 'Senock' in zoysiagrass. Kor Turfgrass Sci 18: 201-209.
5. Choi JS, Yang GM. 2006. Development of new cultivar 'Millock' in zoysiagrass. Kor Turfgrass Sci 20: 1-10.
6. Choi JS, Yang GM, Oh CJ, Lee GJ, Bae EJ, Lee KS. 2018. Development of new cultivars 'JangsungChorok' and 'JangsungSaetbyeol' in zoysiagrass. Weed Turf Sci 7: 231-238.
7. Chung SJ, Park SJ, Choi YI, Kim IK, Lee KY, Kim HJ, Lee GJ. 2013a. SCAR markers were developed to identify zoysiagrass mutants exhibiting fine leaf characteristics. CNU J of Agri Sci 40: 115-121.
8. Chung SJ, Park SJ, Kim HJ, Yang GM, Choi JS, OH CJ, Jang DH, Song IJ, Lee GJ. 2013b. RAPD-SCAR markers linked to medium-leaf zoysiagrass ecotypes. Weed Turf Sci 2: 191-197.
9. Hyun, YH, Choi BJ, Kim YJ, Joo YK. 2012. Analysis of research trend on zoysiagrass (*Zoysia* spp.). Asian J Turfgrass Sci 26: 89-95.
10. Jang DH, Park NI, Yang SW, Shim GY. 2011. Present situation of zoysiagrass (*Zoysia* spp.) culture, sod production, and bland by prefecture in Japan. Asian J Turfgrass Sci 25: 229-236.
11. Kim HK, Lee SJ. 2010. Turfgrass and golf course. Sunjinmunhwa Publishing 99-180.
12. Kim KN. 2016. Comparison of green color retention of zoysiagrass and cool-season grass under multi-layer system, USGA system, and mono-layer system of sports field. Hortic Sci Technol 34: 342-353.
13. Lee S, Yu HC, Yoon BS, Yang GM, Kim JY, Kim Y, Oh CJ. 2013. Soil and morphological characteristics of native zoysiagrasses by the habitats. Weed Turf Sci 2: 55-61.
14. Li RF, Wei JH, Wang HZ, He J, Sun ZY. 2006. Development of highly regenerable callus lines and *Agrobacterium*-mediated transformation of Chinese lawngrass (*Zoysia sinica* Hance) with a cold inducible transcription factor, *CBF1*. Plant Cell Tiss Org 85: 297-305.
15. Porra RJ, Thompson WA, Kriedmann PE. 1989. Determination of accurate extinction coefficients and simultaneous equations for assaying chlorophylls a and b extracted with four different solvents: verification of the concentration of chlorophyll standards by atomic absorption spectroscopy. Biochimica et Biophysica Acta 975: 384-394.
16. Song IJ, Sun HJ, Jeong OC, Yang DH, Jin ID, Kang HG, Ko SM, Kwon YI, Bae TW, Song PS, Lee HY. 2017. Development of dwarf type cultivar 'Halla Green 2' in *zoysia japonica* steud. Korean J Breed Sci 49: 31-35.
17. Sun, HJ, Song IJ, Bae TW, Lee HY. 2010. Recent development in biotechnological improvement of *Zoysia japonica* Steud. J Plant Biotechnol 37: 400-407.
18. Yang DH, Sun HJ, Jeong OC, Song IJ, Bae TW, Jin ID, Kang HG, Ko SM, Kwon YI, Song PS, Lee HY. 2016. Dwarf zoysiagrass (*Zoysia japonica*) cultivar 'Halla Green 1' developed through mutation breeding. Korean J Breed Sci 48: 516-520.
19. Yang GM, Ahn BJ, Choi JS. 1995. Identification of native zoysiagrasses (*Zoysia* spp.) using morphological characteristics and esterase isozymes. J Kor Soc Hort Sci 36: 240-247.
20. Yu TY, Yeam DY, Kim YJ, Kim SJ. 1974. Morphological studies on Korean lawn grasses (*Zoysia* spp.). J Kor Soc Hort Sci 15: 79-91.