

Research Report

시설재배용 흑색 토마토 '헤이-G' 육성

서종분, 신길호*, 이아성, 장미향, 손동모, 윤봉기, 이진우, 최경주
 전라남도농업기술원

Breeding of Black Tomato 'Hei-G' Suitable for Protected Cultivation

Jong-Bun Seo, Gil-Ho Shin*, Ya-Seong Lee, Mi-Hyang Jang, Dong-Mo Son, Bong-Ki Yoon, Jin-Woo Lee, and Kyong-Ju Choi

Jeollanam-do Agricultural Research & Extension Services, Naju 520-715, Korea

Abstract: 'Hei-G' is a new tomato cultivar originating from the cross of two inbred lines, the maternal plant TKUI-3 separated from 'Kame' in 2007, and the paternal plant AL-1 developed by pedigree breeding. The new cultivar was registered as 'Hei-G' named 'JTB026 (Jeonnam-2)' based on characteristics and yield trials carried out in the spring of 3 years, from 2010 to 2012. 'Hei-G' is an indeterminate type with strong plant vigor. The fruit is round and the ripening fruit is blackish red. The average fruit weight of 'Hei-G' is about 43.4 g, and its marketable yield is 4,944 kg·10 a⁻¹. The lycopene content of 'Hei-G' (11.8 mg·100 g⁻¹) is higher than that of other tomatoes (e.g., cv. Rapido, 3.1 mg). In addition, 'Hei-G' is suitable for environment-friendly protected cultivation because of its resistance to powdery mildew.

Additional key words: environment-friendly cultivation, inbred line, lycopene content, resistance to powdery mildew

서 언

토마토는 국내에서 과채류의 대표작물로 건강식품으로 인식됨에 따라 1인당 소비량이 7.6kg(RDA, 2012a)으로 꾸준히 증가하고 있고, 세계적으로도 채소작물 중 가장 많이 생산되고 소비되는 채소로 생산규모가 꾸준히 증가하는 추세이다.

세계 토마토 종자시장은 약 1조원 규모이며, 우리나라의 경우에는 130억원(RDA, 2012a)에 이르고 매년 6.5%씩 성장하고 있는 추세이다. 국내에서 재배되는 토마토 종자의 대부분은 수입에 의존하고 있으며, 수입되는 종자량은 2013년 현재 4,537kg으로 수입량의 93% 이상은 해외에서 채종되고 있다(AFMC, 2002; Korean Seed Association, 2013). 또한 국내 재배품종의 70% 이상이 해외에서 육성된 품종(Edward, 1986; Sugawara, 1994; Sumida, 1994)이다. 그동안 국내에서도 품종을 꾸준히 육성(Jeong et al., 2004, 2006,

2007)하고 있으나 아직은 미흡한 실정이다. 특히, 흑색토마토 신품종 육성은 전무하였으나, 2010년부터 새로운 품종이 육성되고 있다(Seo et al., 2013). 국내에서도 2013년부터 골든씨드프로젝트(GSP)사업으로 토마토 육종에 투자하고 있어 앞으로 많은 우수 품종의 육성이 기대된다.

최근 건강에 대한 관심이 고조되면서 기능성 채소의 소비량이 지속적으로 증가하고 있으며, 그 중에서도 라이코펜, 카로틴, 비타민 함유량이 많은 토마토는 소비자로부터 많은 호응을 얻고 있어 외식산업의 확대에 토마토의 소비가 급격히 증가함에 따라 다양한 과색 및 과형 등 소비자들의 눈높이에 맞는 기능성 토마토 품종개발이 요구되고 있다. 2005년 무렵부터 국내에 흑색 토마토 종자가 수입되어 재배되고 있는 종자 값이 다른 품종에 비해 고가일 뿐만 아니라 종자 수급의 불안으로 재배 농가의 품종선택권이 한정되어 있는 실정이다. 따라서 본 연구는 국내 환경 적응성이 뛰어난 방울 형태의 흑색 토마토 품종을 육성하여 지역특화작목 육성

*Corresponding author: ghshin@korea.kr

※ Received 14 April 2014; Revised 5 August 2014; Accepted 15 August 2014. 본 연구는 농촌진흥청 지역특화기술개발사업의 지원에 의해 수행되었음.

과 수입종자를 대체하기 위하여 수행하였다.

육성 경위

전라남도농업기술원에서 흑색 토마토 신품종을 육성하기 위해 수집한 계통 및 품종의 특성을 검정하여 2007년 과실 표피 색이 진한 흑색계(검붉은색)인 ‘카메’의 계통분리와 검붉은색 방울형태의 ‘알리’의 계통을 분리하여 수행하였다. 2007년부터 2009년까지 6세대에 걸쳐 선발 고정하여 TKUI-3 (계통명: BTL025)과 AL-1(계통명: BTL005)를 육성하였다. 2009년에 TKUI-3를 모본으로, AL-1를 부본으로 교배하여 기존품종에 비해 초세가 강한 흑색 계통 ‘JTB026(전남2호)’를 육성하였다. 2010년부터 2012년까지 조합능력 및 생산력 검정을 실시하였다(Fig. 1). 생육 및 과일특성, 내병성 정도는 농업과학기술 연구조사분석기준(RDA, 2007, 2012b)에 따라 조사하였고, 라이코펜은 HPLC(Younglin, YL9100, Korea)를 이용하여 분석하였다(Olives Barba, 2006). 그 결과 이 계통은 비교적 초세가 강하고 평균과실 크기가 43.4g 정도이

며, 화방당 착과가 균일하고, 과피색은 검붉은색(흑색)으로 광택을 띤다. 특히, 생육기간 중 흰가루병 발생이 적어 내병성이 요구되는 친환경 재배에 알맞은 품종으로 판단된다. 2012년 농촌진흥청 농작물직무육성 신품종 선정 위원회 심의를 거쳐 ‘헤이-G(Hei-G)’로 명명하였다.

주요 특성

‘헤이-G’의 초형은 무한형이며 초세가 비교적 강하다. 화방간 잎의 수는 3매이고, 잎의 결각은 중 정도이며, 꽃차례 형태는 단순화방으로 ‘알리2호’와 유사하나, 과실의 크기는 (골프공 정도) ‘알리2호’보다 크다. 화방당 과실 착과 수는 14개 정도이다(Fig. 2). 잎의 길이는 35.5cm이고, 넓이는 43.7cm이며, 꽃 색깔은 노랑색을 띤다(Tables 1 and 2). ‘헤이-G’ 과실의 형태는 둥근형이며, 미숙 과실의 색은 진한녹색으로 ‘알리2호’보다 진하다(Table 2). 성숙 과실 표면과 과육은 검붉은색을 띠며, 심실수는 2-3개로 ‘알리2호’와 유사하다. ‘헤이-G’의 평균 과중은 43.4g으로 대비품종 ‘알리2

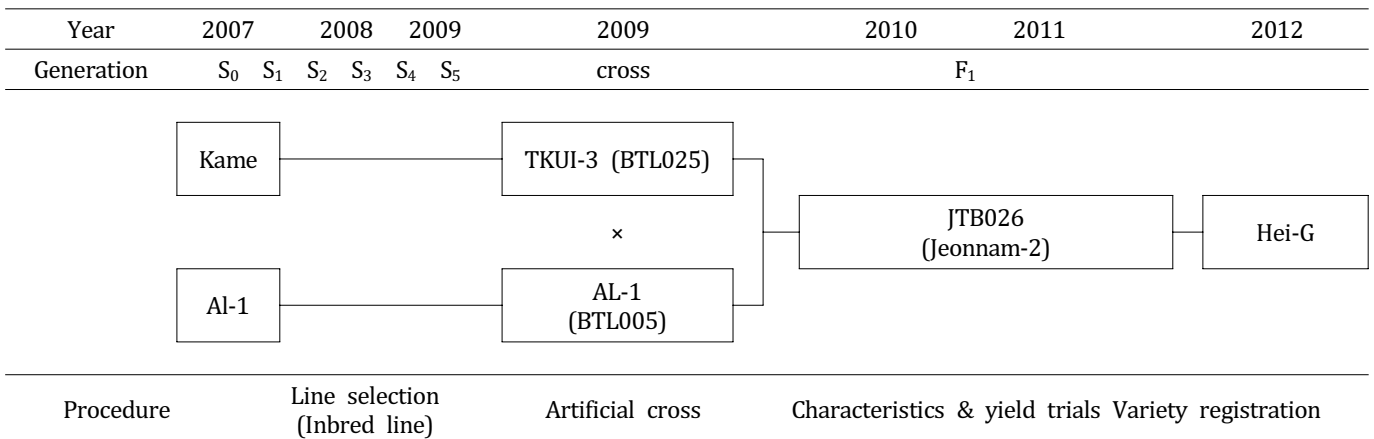


Fig. 1. Pedigree diagram of a black tomato cultivar ‘Hei-G’.

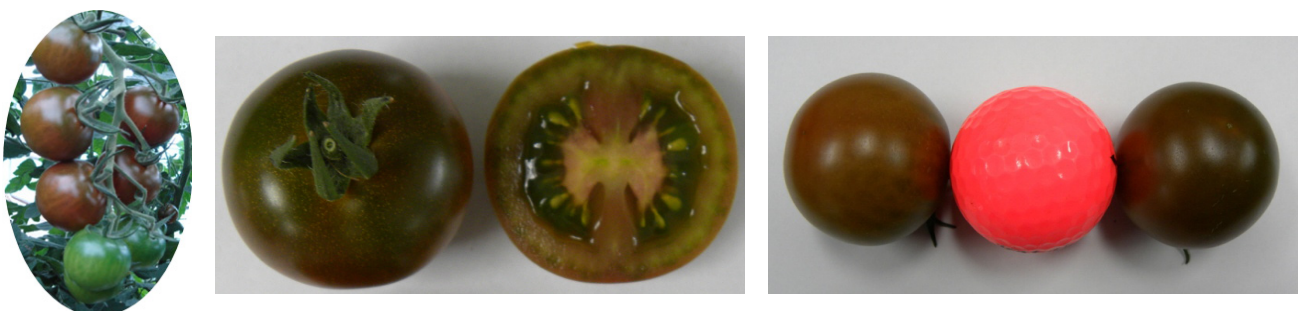


Fig. 2. The fruit of a black tomato cultivar ‘Hei-G’.

호'(26.8g)보다 평균 16.6g 무거웠으며, 과장은 39.1mm, 과 폭은 47.6mm로 '알리2호'보다 컸다.

'헤이-G'의 당도는 6.1°Brix, 산도는 1.0%이었고, 당산비도 6.0이었다. 경도($g \cdot cm^{-2}$, $\varnothing 5mm$)는 1,690으로 '알리2호'(1,613)에 비해 높았다(Table 3). 일반적으로 라이코펜은 카로티노이드계 색소 물질로서 세포의 산화를 막아 각종 암과 심혈관 질환의 발병률을 낮추는데 효과가 있는 것으로 알려져 있다. 토마토의 라이코펜 함량은 노란색 < 붉은색 < 검붉은색 순으로 많으며 보통 일반 토마토에는 100g당

3.1mg 함유되어 있다(RDA, 2012a). 흑색 토마토인 '헤이-G' 과실에 함유된 라이코펜은 $11.8mg \cdot 100g^{-1}$ 로 일반 토마토에 비해 많이 함유되어 있는 것으로 조사되었다(Table 3).

포장상태에서 흰가루병 발병 정도는 '헤이-G'가 1로 '알리2호'보다 낮았고, 잎곰팡이병은 재배기간 동안 발생되지 않았다(Table 4). 온실가루이와 총채벌레, 잎굴파리는 '알리2호'와 큰 차이를 보이지 않았다. '헤이-G'의 평균 상품수량은 $4,944kg \cdot 10a^{-1}$ 으로 '알리2호'에 비해 46% 많았다(Table 5).

Table 1. Plant characteristics of a black tomato cultivar 'Hei-G' in plastic house culture.

Cultivar	Plant vigor	Growth Type ^z	Leaf glossiness	Inflorescence type	Leaf length (cm)	Leaf width (cm)	Flower color
Hei-G	Strong	Indeterminate	Strong	Mainly uniparous	35.5 ± 0.6 ^y	43.7 ± 0.4	Yellow
Ali-2	Strong	Indeterminate	Medium	Mainly uniparous	40.5 ± 0.5	44.0 ± 0.7	Yellow

^zUPOV TG/44/11.

^yValues are means ± standard deviation of 15 plants.

Table 2. Fruit characteristics of a black tomato cultivar 'Hei-G' in plastic house culture.

Cultivar	Fruit type ^z	Fruit color at rawness	Fruit color at maturity	Fruit color of flesh (at maturity)	Fruit number of locules	Fruit weight (g)	Fruit length (mm)	Fruit diameter (mm)
Hei-G	Round	Dark-green	Black	Blackish red	2-3	43.4 ± 1.4 ^y	39.1 ± 0.6	47.6 ± 1.0
Ali-2	Round	Green	Black	Blackish red	2-3	26.8 ± 1.5	34.2 ± 1.7	35.9 ± 1.5

^zUPOV TG/44/11.

^yValues are means ± standard deviation of 15 plants.

Table 3. Fruit quality characteristics of a black tomato cultivar 'Hei-G' in plastic house culture.

Cultivar	Soluble solids content (A) (%)	Total acidity (B) (%)	A/B	Hardness ($g \cdot cm^{-2}$, $\varnothing 5 mm$)	Lycopene ($mg \cdot wet 100 g^{-1}$)
Hei-G	6.1 ± 0.3 ^z	1.0 ± 0.1	6.0	1,690 ± 162	11.8 ± 0.4
Ali-2	6.8 ± 0.3	1.0 ± 0.1	6.5	1,613 ± 132	11.5 ± 0.3

^zValues are means ± standard deviation of 15 plants.

Table 4. Disease and insect resistance of a black tomato cultivar 'Hei-G' in plastic house culture.

Cultivar	Disease severity index (0-9) ^z			Insect resistance ^y		
	Powdery mildew	Leaf mold	Bacterial wilt	Greenhouse whitefly	Thrips	America serpentine leaf miner
Hei-G	1	0	1	+	+	+
Ali-2	3	1	1	+	+	+

^z0 (healthy), 9 (severe).

^yIncidence level: +, slight; ++, moderate; +++, very severe.

Table 5. Yield characteristics of a black tomato cultivar 'Hei-G' in plastic house culture (hydroponically).

Cultivar	Cultivation years	Marketable yield ^z		Marketable yield index
		Plant (kg)	Total (kg·10 a ⁻¹)	
Hei-G	2011	1.91 ± 0.03 ^y	4,977 ± 82	159
	2012	2.21 ± 0.25	4,913 ± 459	132
	(Average)	2.06	4,944	(146)
Ali-2	2011	1.21 ± 0.05	3,137 ± 113	100
	2012	1.67 ± 0.04	3,710 ± 83	100
	(Average)	1.44	3,423	(100)

^zMarketable yield is over 35 g of fruit weight and average yield from 2011 to 2012.

^yValues are means ± standard deviation of 150 plants.

재배상 유의점

저온기 재배에서 안정적인 재배를 위해서는 정식 시부터 활착기까지 시설 내 온도를 최소한 12°C 정도 유지해야 하고, 제1화방 개화기 무렵 시설 내 온도가 10°C 이하로 지속 되면 꽃가루가 잘 터지지 않고 수정벌의 활동도 떨어지게 되므로 온도관리에 신경을 써야 한다. 수확 후기에는 시설 내 온도가 높아지고, 수확할 수 있는 화방의 절위가 올라가 토마토 과실 어깨 부분이 직사광선에 노출되면 열피현상이 발생할 수 있으므로 차광시설(35% 정도)이 필요하다. 그리고 시설 내 주야간 온도 차이가 평균 10°C 이상일 때도 과실 표면에 결로가 생겨 열피현상이 발생하므로 주의해야 한다. 정식 주수는 3.3m² 당 8주 정도이며 기타 일반재배는 방울 토마토에 준하여 재배한다.

유용성

2012년 11월 25일에 농촌진흥청 농작물 직무육성 신품종 선정심의회에 '헤이-G'를 상정하여 통과되었고, 2013년 5월 27일 신품종보호법에 의거하여 본 품종에 대한 품종보호권을 출원(출원번호: 2013-316)하였다. 2013년 10월 15일 국내 종묘업체에 통상실시권을 실시, 종묘업체에서 종자 시장 출하와 농업현장에 본격적으로 종자를 공급하기 시작하여 재배면적이 늘어나고 있으며, 재배심사가 진행 중에 있다.

초 록

'헤이-G(Hei-G)'는 2007년 '카메(Kame)'에서 분리한 고

정 계통(TKUI-3)을 모본으로 하고, '알리'에서 분리한 고정 계통(AL-1)을 부본으로 인공교배하여 육성된 품종이다. 과실은 둥근 형태로 크기가 균일하며, 검붉은색(흑색)으로 광택을 띤다. 2010년부터 2012년까지 봄 재배에서 특성 검정과 생산력 검정을 거쳐 'JTBO26(전남2호)'로 계통명을 부여하였고, '헤이-G'로 명명하였다. '헤이-G'의 초형은 무한형으로 초세가 강하고 성숙과실과 과육은 검붉은색을 띤다. 과실 평균 과중은 43.4g이며, 상품수량은 4,944kg·10a⁻¹이다. 과실에 함유된 라이코펜 함량은 11.8mg·100g⁻¹으로 일반토마토(품종: 라피도, 3.1mg)에 비해 많았으며, 흰가루병에 비교적 강하여 친환경재배에 알맞은 품종이다.

추가 주요어 : 친환경재배, 고정종, 라이코펜, 병저항성

인용문헌

- Agricultural and Fishery Marketing Corporation (AFMC). 2002. Agricultural and fishery trade information 8(166):15-27.
- Edward, C.T. 1986. Tomato breeding, p. 135-171. In: M.J. Bassett (ed.). Breeding vegetable crops. The Avi Publishing Co., Inc. Westport, CT, USA.
- Jeong, H.B., M.A. Cho, I.R. Rho, N.J. Kang, H.J. Jeong, and H.T. Kim. 2004. 'Tamnara', a new full ripe tomato for protected cultivation. Kor. J. Hort. Sci. Technol. 22:25-28.
- Jeong, H.B., I.R. Rho, T.W. Cheong, K.H. Kang, S.C. Lee, and H.T. Kim. 2006. Breeding of full-ripe tomato 'Tamsrye' for protected cultivation. Kor. J. Hort. Sci. Technol. 24:194-197.
- Jeong, H.B., I.R. Rho, M.A. Cho, J.W. Cheong, and H.T. Kim. 2007. 'Aragaya', a new cluster-type tomato for protected cultivation. Kor. J. Hort. Sci. Technol. 22:192-194.

- Korean Seed Association. 2013. Seed crop imports of vegetables. <http://kosaseed.or.kr>.
- Olives Barba, A.I., M. Cámara Hurtado, M.C. Sánchez Mata, V. Fernández Ruiz, and M. López Sáenz de Tejada. 2006. Application of a UV-vis detection HPLC method for a rapid determination of lycopene and β -carotene in vegetables. *Food Chem.* 95:328-336.
- Rural Development Administration (RDA). 2007. The guideline of characteristics for application and registration of new varieties in vegetable (tomato). RDA, Suwon, Korea.
- Rural Development Administration (RDA). 2012a. Interrobang. RDA, Suwon, Korea.
- RDA, Suwon, Korea.
- Rural Development Administration (RDA). 2012b. The manual of investigation for agricultural science and technology. RDA, Suwon, Korea.
- Seo, J.B., G.H. Shin, M.H. Jang, Y.S. Lee, H.J. Jung, B.K. Yoon, and K.J. Choi. 2013. Breeding of black tomato 'Hei', for protected cultivation. *Kor. J. Hort. Sci. Technol.* 31:833-836.
- Sugawara, S. 1994. Tomato breeding. *Agr. Hort.* 69:1307-1313.
- Sumida, A. 1994. The study on the high quality of tomato. *Agr. Hort.* 69:375-376.