

중생종 사과 ‘홍안(紅顔)’ 육성

권순일¹ · 김정인¹ · 김목종¹ · 백봉렬² · 신용익³ · 황정환¹ · 강상조⁴ · 김대일⁵ · 최철⁶ · 강인규^{6*}

¹국립원예특작과학원 사과시험장, ²농업기술실용화재단, ³국립원예특작과학원 과수과,

⁴농촌진흥청, ⁵충북대학교 원예학과, ⁶경북대학교 원예학과

‘Hongan’, a New Mid-Season Apple Cultivar

Soon-Il Kwon¹, Jung-In Kim¹, Mok-Jong Kim¹, Pong Nyeol Paek², Yong-Uk Shin³, Jung-Hwan Hwang¹, Sang Jo Kang⁴, Daeil Kim⁵, Cheol Choi⁶, and In-Kyu Kang^{6*}

¹Apple Research Station, National Institute of Horticultural & Herbal Science, Gunwi 716-810, Korea

²Foundation of Agriculture Technology Commercialization & Transfer, Suwon 441-857, Korea

³Fruit Research Division, National Institute of Horticultural & Herbal Science, Suwon 440-706, Korea

⁴Rural Development Administration, Suwon 441-707, Korea

⁵Department of Horticultural Science, Chungbuk National University, Chengju 361-763, Korea

⁶Department of Horticultural Science, Kyungpook National University, Daegu 702-701, Korea

Abstract. A new cultivar ‘Hongan’ was originated from an artificial cross between ‘Fuji’ and ‘Jonathan’ carried out at National Institute of Horticultural & Herbal Science in 1993. The cultivar was preliminarily selected among the elite siblings for its high fruit quality in 2002. After regional adaptability test at five districts for subsequent four years as ‘Wonkyo Ga-32’, it was finally selected in 2006. ‘Hongan’ is characterized by the following. Optimum harvest time is late September. Shape of the mature fruit at 309 g on mean weight is globosity with a light red skin on a greenish yellow ground and yellowish white flesh. The fruit contains favorable total soluble solids at 13.7°Brix and an acidity at 0.28%. Safe storage period for the fruit is 3 weeks at room temperature. It is resistant to Bitter rot. ‘Hongan’ also reveals a physiological cross compatibility with leading cultivars such as ‘Gamhong’ and ‘Tsugaru’ in addition to its maternal parent ‘Fuji’. Tree topology is semi-spreading with vigorous growth habit.

Additional key words: fruit tree breeding, *Malus × domestica*, regional adaptability

서 언

우리나라 사과재배 면적은 밀식재배가 도입되어 정착된 2002년 약 26,163ha에서 해마다 증가하여 2010년 약 30,900ha에 달하였다(MAF, 2002, 2010). 과거 사과 재식체계는 생산성이 떨어지고 노동력이 많이 투입되는 일반대목을 이용한 소식재배나 M.26 이중대목을 이용한 반밀식재배를 수행하였으나 근래에 M.9 자근대목을 이용하는 밀식재배로의 전환이 지속적으로 추진되고 있다(Kim and Yoon, 1998; MAF, 2010). 이러한 변화와 함께 그 동안 국내에서는 밀식재배에 적합한 조·중생종에 속하는 단과지형 품종인 ‘선홍’(Hwang

et al., 2001), ‘홍로’(Shin et al., 1989) 및 ‘새나라’(Shin et al., 2001)가 육성되었고, 또한 중생종 품종인 ‘감홍’(Shin et al., 1993)이 육성되었다. 특히, ‘홍로’는 착색이 잘 되고 상온저장력이 우수하며 수확기가 추석 무렵이어서 재배면적이 지속적으로 증가하고 있다. 그러나 ‘홍로’는 수세가 약해지면 과형이 고르지 못하고 변형과가 발생하고(Kim and Seo, 2007) 재배 환경에 따라 과실 외관의 굴곡과 체와부의 왕관현상이 심하여 외관이 불균일해지기도 한다. 또한 ‘감홍’은 중생종으로 과실품질이 우수하지만 동녹과 고두병 발생이 심하여(Kim et al., 2008) 재배가 쉽지 않아 재배면적이 확대되지 못하고 있는 실정으로 이러한 문제점들을 해결할 수 있는 중생종 품종을 육성할 필요성이 있다.

따라서 국립원예특작과학원에서는 수형 조절이 용이하고 밀식재배용으로 적합할 뿐만 아니라 과실 균일도를 포함하

*Corresponding author: kangik@knu.ac.kr

※ Received 22 August 2011; Accepted 5 October 2011.

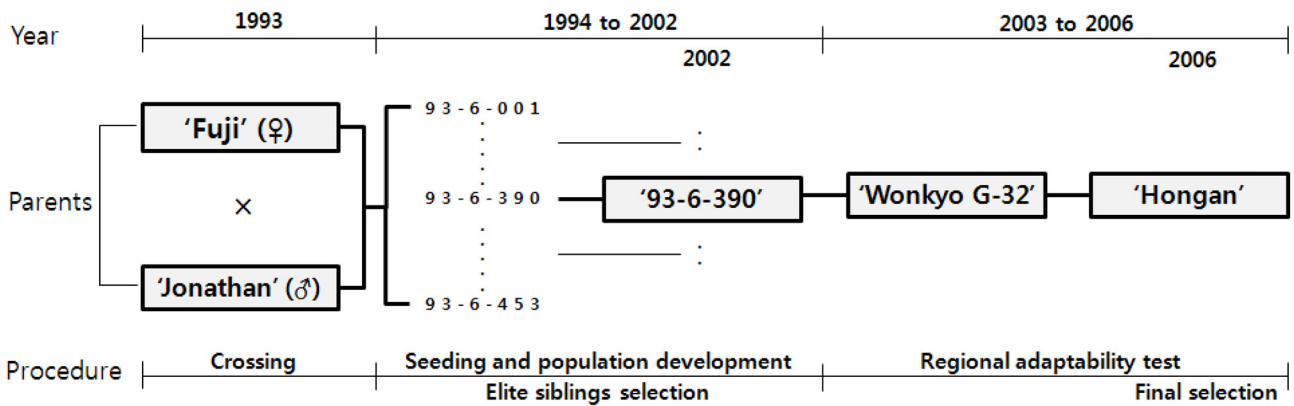


Fig. 1. Pedigree diagram of a new cultivar 'Hongan' apple.

여 외관과 품질이 우수한 사과 '홍안'을 육성하여 품종등록 (등록번호: 3082호, 2010년 6월 11일)을 완료하였기에 그 육성경위와 주요 특성을 보고하고자 한다.

육성경위

1993년 경기도 수원 소재 농촌진흥청 국립원예특작과학원에서 착색이 잘 되고 외관이 우수한 사과 신품종 육성을 목표로 '후지(Fuji)'를 자방친으로 하고, '홍옥(Jonathan)'을 화분친으로 인공교배를 실시하였다(Fig. 1). 적숙기에 수확한 과실에서 종자를 채취하여 건조·저장하였다가 그 해 12월에 휴면타파를 위해 젖은 질석에 종자를 충전시킨 후 0°C 내외에서 3개월 동안 저온처리하였다. 저온처리된 종자를 1994년 3월 파종하여 실생 유묘를 육성한 후 1995년 경북 군위의 사과시험장 포장에 재식거리 5m × 0.5m 간격으로 정식하여 생육시켰다. 개화·결실이 된 2000년부터 2002년까지 과실특성을 농촌진흥청 농사시험연구 조사기준(RDA, 2003)에 의거 조사 및 분석하여 '93-6-390(원교 G-32)' 계통을 예비선발하였다. 이 계통의 영양계를 강원도 춘천, 경기도 수원, 전북 익산, 충북 청원 및 경북 군위 등 5개 지역에서 지역적응시험한 후 2006년 최종 선발하여 '홍안(紅顔, Hongan)'으로 명명하였다(Fig. 2).

주요특성

국제식물신품종보호협회(UPOV) 조사기준(1994)과 농촌진흥청 농사시험연구 조사기준 (RDA, 2003)에 따라 특성을



Fig. 2. Fruit appearance of newly bred 'Hongan' apple at harvesting season.

조사하였다. 경북 군위지역에서 2004년과 2005년 조사한 신품종 '홍안'의 생육특성을 살펴보면, 발아기는 4월 4일로 대조품종인 '감홍'에 비하여 4일 늦었고, 만개기는 4월 25일로 2일 늦었다(Table 1). 자방친인 '후지'와 개화기가 비슷하여 개화기가 늦은 품종군에 속하였다. 과실 숙기는 대조 품종인 '감홍'보다 9일 늦은 9월 26일이었고, 수자는 반개장성이며, 수세는 강하였다. 그러므로 유목기에 적극적으로 개화를 유도하여 결실을 시킨 후 결실 관리를 통해 수세를 조절하여야 매년 안정적으로 과실을 수확할 수 있을 것으로 판단되었다. UPOV 조사기준에 따른 신품종 '홍안'과 대조 품종인 '감홍'의 화기 특성을 비교하면(Table 2), 꽃잎이 겹치는 정도는 '떨어짐(3)'으로 '감홍'의 '서로 스침(5)'과 구

Table 1. Growth and development characteristics of 'Hongan' apple tree at Gunwi, Korea from 2004 to 2006.

Cultivar	Sprouting date	Full blooming date	Fruit ripening time	Major tree habit	
				Branching	Vigor
Hongan	Apr. 4	Apr. 25	Sep. 26	Semi-upright	Strong
Gamhong (check)	Mar. 31	Apr. 23	Oct. 5	Semi-upright	Weak

Table 2. Flower and fruit characteristics of 'Hongan' based on descriptions by UPOV.

Cultivar	Flower			Fruit	
	Position of margins of petals	Greasiness of skin	Aperture of eye	Relative area of russet around eye basin	Relative area of russet on cheeks
Hongan	Apart (3) ^z	Moderate (2)	Fully open (7)	Small (3)	Small (3)
Gamhong (check)	Touching (5)	Absent or very weak (1)	Closed (3)	Large (7)	Large (7)

^zClass figure of UPOV standard.

Table 3. Detailed fruit characteristics and Bitter rot susceptibility of 'Hongan' apple fruit at a chief producing region Gunwi, Korea from 2004 to 2005.

Cultivar	Fruit shape	Skin color	Flesh color	Fruit weight (g)	SSC ^z (°Brix)	FF ^y (kg)	Titrateable acidity (%)	Bitter rot
Hongan	Globose	Red	Yellowish white	309	13.7	3.45	0.28	Resistant
Gamhong (check)	Oblong	Dark red	Yellowish white	359	15.0	3.76	0.30	Resistant

^zSSC: Soluble solids content.

^yFF: Flesh firmness was evaluated using ϕ 8mm plunger.

Table 4. Fruit characteristics of 'Hongan' apple at different regions in Korea in 2006.

Region	Ripening time	Fruit shape	Skin color	Fruit weight (g)	SSC ^z (°Brix)	FF ^y (kg)	Titrateable acidity (%)
Chunchon	Oct. 10	Globose	Light red	309	13.9	-	0.27
Suwon	Oct. 11	Globose	Light red	384	12.9	3.10	0.18
Iksan	Sep. 25	Globose	Light Red	289	12.9	2.80	0.28
Chengwon	Sep. 18	Oblong	Red	365	12.9	3.50	0.28
Gunwi	Sep. 25	Globose	Red	337	12.8	2.93	0.22

^zSSC: Soluble solids content.

^yFF: Flesh firmness was evaluated using ϕ 8mm plunger.

Table 5. Cross compatibility between 'Hongan' and some major apple cultivars in 2009.

Cross combination ($\text{♀} \times \text{♂}$)	Percent fruit set	No. of seed/fruit
Fuji \times Hongan	50.0 \pm 5.6 ^z	8.6 \pm 1.6
Hongro \times Hongan	69.7 \pm 8.9	6.9 \pm 1.3
Tsugaru \times Hongan	71.1 \pm 10.5	9.1 \pm 1.9

^zMean \pm standard deviation (n = 50).

별되었다. '홍안' 과실의 과면은 매끈함이 '보통(2)', 꽃자리 구멍은 '완전히 열림(7)', 체와부와 적도부의 동녹 면적은 '적음(3)'으로 '감홍'의 매끈함 '없음 혹은 매우 약함(1)', 꽃자리 구멍 '닫힘(3)', 체와부와 적도부의 동녹 면적 '크다(7)'로 각각 판별되었다. '홍안'의 과실 특성을 보면(Table 3), 과형은 '원형'이며 과피는 '붉은색'이고 과육은 '황백색'이다. 과중은 평균 309g으로 대과성이며 가용성 고형물 함량은 13.7°Brix, 과육의 경도는 3.45kg, 산 함량은 0.28%로 '감홍'에 비해 모두 낮았다. 또한 2006년 조사한 '홍안' 품종의 지역별 발현 특성을 살펴보면(Table 4), 숙기는 충북 청원을 포함한 중남부 지역이 춘천 등 중북부 지역보다 다소 빨랐으며 과형은 대부분의 시험포에서 원형이었다. 과중은 수원지역에서 384g으로 다른 지역의 과중에 비해 매우 큰

편이었으나 산 함량이 0.18%로 가장 낮아서 과실을 극대과로 생산하면 산 함량이 낮아져서 식미가 떨어질 것으로 예상되었다. '홍안'에 '후지', '홍로' 및 '쓰가루'를 인공교배하여 교배친화성을 검정한 결과(Table 5) '홍로' 또는 '쓰가루'와는 약 70%의 높은 친화성을 보였다. 자방친인 '후지'와는 약 50%로 검정 품종 중에서 친화성이 가장 낮았다. Ha and Shim(1995)은 사과 재배품종의 결실이 완료된 후 나무 전체에서 유과의 30-40% 정도를 적과하기 때문에 결실률이 약 60%만 되어도 수분수 품종으로서 이용가치가 높다고 하였다. 따라서 신품종 '홍안'의 수분수 품종으로 그 자방친인 '후지'도 가능할 것으로 사료되기는 하지만 수분수로서 '후지'의 활용 가능성을 보증하기 위하여 금후 '홍안'의 정확한 분자생물학적 자가불화합성 인자 판별이 필요할 것으로 판

단되었다.

재배상 유의점

신품종 ‘홍안’은 수세가 강하므로 묘목 재식시 ‘후지’에 준하여 왜성대목 노출을 20cm로 하고 유목기 가지 유인을 철저히 함과 동시에 조기 결실을 유도하여 수세 안정을 도모하여야 한다. 과피가 착색되기 전에 과육이 먼저 성숙되므로 수확기 판정에 유의하여야 하며 점무늬낙엽병과 갈색 무늬병에 다소 약하므로 적기에 약제방제를 하도록 유의해야 한다.

유용성

2010년 6월 11일 종자산업법에 의거하여 품종등록(등록번호: 3082호)되었으며 농촌진흥청 통상실시권을 고시 중에 있다. ‘홍안’ 품종은 대과종이고 착색, 식미 등이 좋아 추석용으로 출하가 가능할 것으로 예상되어 재배확대가 기대된다.

초 록

신품종 ‘홍안’은 국립원예특작과학원에서 1993년 ‘후지’에 ‘홍옥’을 인공교배하여 얻은 실생 중 유망한 계통을 2002년 예비선발하여 2003년부터 2006년까지 4년간 ‘원교 가-32호’로 군위 등 5개 지역에서 지역적응시험을 거쳐 2006년에 최종 선발하였다. 과실의 적숙기는 9월 하순이고 과형은 원형, 과피는 선홍색, 바탕은 녹황색, 과육은 황백색이다. 과중은 평균 309g으로 대과종이며, 가용성고형물 함량은 13.7°Brix, 산 함량은 0.28%이다. 상온저장력은 3주 정도이며, 탄저병에 저항성이다. 신품종 ‘홍안’은 주요 재배품종이며 지방친인 ‘후지’ 뿐만 아니라 ‘감홍’, ‘쓰가루’와 생리적 교배친화성이 있으며, 수자는 반개장성이고 수세는 강한 편이다.

추가 주요어 : 과수육종, *Malus × domestica*, 지역적응성

인용문헌

- Ha, Y.M. and K.K. Shim. 1995. Selection of new crabapple cultivars as pollinizers for apple orchard. J. Kor. Soc. Hort. Sci. 36:281-291.
- Hwang, J.H., Y.K. Shin, K.J. Song, I.S. Shin, W.H. Kim, and H.H. Hwang. 2001. ‘Sunhong’, a new early ripening apple cultivar with high sugar content in large-sized fruit. Kor. J. Hort. Sci. Technol. 19(Suppl. 1):94. (Abstr.)
- International Union for the Protection of New Varieties of Plants (UPOV). 1994. Guidelines for the conduct of tests for distinctness, uniformity and stability. Apple (*Malus* Mill.). UPOV, Genève, Switzerland.
- Kim, D.H., J.K. Byun, C. Choi, D.G. Choi, and I.K. Kang. 2008. The Effect of calcium chloride, prohexadione-Ca, and Ca-coated paper bagging on reduction of Bitter pit in ‘Gamhong’ apple. Kor. J. Hort. Sci. Technol. 26:367-371.
- Kim, J.K. and H.H. Seo. 2007. Causes of tree vigor weakening and occurrence of deformed fruit in ‘Hongro’ apple trees. Kor. J. Hort. Sci. Technol. 25:408-412.
- Kim, K.R. and T.M. Yoon. 1998. Technique for the production of superior nursery apple tree. Andong National University Press, Andong, Korea.
- Ministry of Agriculture and Forestry (MAF). 2002. 2002 Fruit census. MAF, Gwacheon, Korea.
- Ministry of Agriculture and Forestry (MAF). 2010. 2010 Fruit census. MAF, Gwacheon, Korea.
- Rural Development Administrator (RDA). 2003. Manual for agricultural investigation. RDA, Suwon, Korea.
- Shin, Y.U., J.W. Hwang, B.W. Yae, W.C. Kim, J.Y. Moon, and J.H. Kim. 1993. ‘Gamhong’, a mid-season apple cultivar with high sugar content. J. Kor. Soc. Hort. Sci. 11:250-251.
- Shin, Y.U., J.W. Hwang, K.J. Song, and D.K. Lee. 2001. ‘Saenara’, a new chuseok season apple cultivar. Kor. J. Hort. Sci. Technol. 19:348-351.
- Shin, Y.U., W.C. Kim, S.J. Kang, J.Y. Moon, and J.H. Kim. 1989. ‘Hongro’, high sugar, attractive red color apple cultivar for ‘Chuseok’ season. Res. Rpt. RDA (Hort.) 31:53-61.