

## 중생종 사과 ‘여홍(麗紅)’ 품종 육성

권순일<sup>1</sup> · 김목종<sup>1</sup> · 백봉렬<sup>2</sup> · 신용억<sup>1</sup> · 김정희<sup>1</sup> · 최철<sup>3</sup> · 강인규<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup>국립원예특작과학원 사과시험장, <sup>2</sup>농업기술실용화재단, <sup>3</sup>경북대학교 원예과학과

### Breeding of a New Mid-season Apple Cultivar ‘Yeohong’

Soon-Il Kwon<sup>1</sup>, Mok-Jong Kim<sup>1</sup>, Pong Nyeol Paek<sup>2</sup>, Yong-Uk Shin<sup>1</sup>, Jung-Hee Kim<sup>1</sup>,  
Cheol Choi<sup>3</sup>, and In-Kyu Kang<sup>3\*</sup>

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

<sup>2</sup>Foundation of Agriculture Technology Commercialization & Transfer, Suwon 441-857, Korea

<sup>3</sup>Department of Horticultural Science, Kyungpook National University, Daegu 702-701, Korea

**Abstract.** A new cultivar ‘Yeohong’ was originated from an artificial cross between ‘Jonathan’ and ‘Fuji’ 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-31’, it was finally selected in 2007. ‘Yeohong’ is characterized by the following. Optimum harvest time is late September. Shape of mature fruit at 278 g on mean weight is oblate a light red skin on a greenish yellow ground and yellowish white flesh. The fruit contains favorable total soluble solids at 14.3 °Brix and titratable acidity at 0.4%, which results in a gustatory harmony between sugars and acids. Safe storage period for the fruit is 3 weeks at room temperature. It is not resistant to Bitter rot. ‘Yeohong’ also reveals a physiological cross compatibility with leading cultivars such as ‘Hongro’ and ‘Tsugaru’, but a physiological cross incompatibility with ‘Fuji’. It has weak growth habit.

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

### 서 언

사과의 숙기별 주요 품종은 조생종은 ‘쓰가루’, 중생종은 ‘홍로’, 만생종은 ‘후지’이며, 이들 세 품종은 재배 면적의 81% 이상을 차지하고 있으며(MAF, 2007), 특히, ‘홍로’와 ‘후지’ 품종의 재식 비율이 급증하고 있다(KERI, 2011). 중생종인 ‘홍로’는 1988년 원예연구소에서 육성되었고(Shin et al., 1989), ‘홍로’는 탄저병, 줄기겉무늬썩음병에 이병성 입에도 불구하고 과피가 적색으로 착색이 잘되고 성숙기가 9월 상순으로 추석출하가 가능하여 우리나라 사과 재배 면적 2순위(MAF, 2007)에 달하는 인기 품종으로 자리를 잡았다. 반면, 9월 하순이 숙기인 ‘후지 조숙계’ 품종들인 ‘야다카’, ‘홍장군’, ‘히로사키’ 등의 경우 9월 중순 이전인 추석에는 출하가 어려울 뿐만 아니라 일반계 ‘후지’처럼 수세가 강

하여 적정 수세를 유지하기 어렵다. 또한 만생종 ‘후지’에 비해 식미와 저장성이 떨어지기 때문에 재식 비율이 감소하고 있는 실정이다(KERI, 2011).

우리나라 주요 사과소비시기인 추석은 9월 상순부터 10월 상순에 걸쳐 있으나, ‘홍로’는 9월 상·중순에 출하가 되고, 추석이 9월 하순부터 10월 상순으로 늦어질 경우 ‘홍로’ 사과를 공급하는데 어려움이 있다. 그러므로 추석이 늦어질 경우 이에 적합한 우수한 추석용 사과 품종을 육성할 필요가 있다.

따라서 숙기가 9월 하순이고 감산이 조화되어 식미가 우수하며, 수세조절이 용이하고 품질이 우수한 ‘여홍’ 품종을 육성하여 품종등록(등록번호: 3592호, 2011년 8월 2일)을 완료하였기에 그 육성경위와 주요 특성을 보고하고자 한다.

\*Corresponding author: kangik@knu.ac.kr

※ Received 12 April 2012; Revised 25 July 2012; Accepted 28 July 2012.

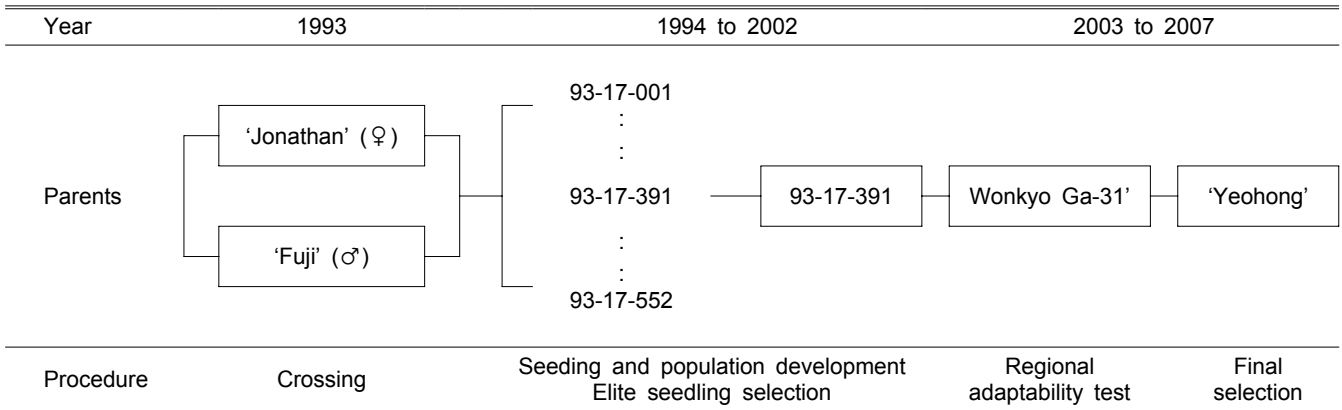


Fig. 1. Pedigree diagram of a new cultivar 'Yeohong' apple.



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

### 육성경위

1993년 경북 군위의 농촌진흥청 국립원예특작과학원 사과시험장에서 착색이 좋고 식미가 우수한 사과 중생종 신품종 육성을 목표로 '홍옥(Jonathan)'을 자방친으로, '후지(Fuji)'를 화분친으로 인공교배를 실시하였다(Fig. 1). 적숙기에 수확한 과실에서 종자를 채취하여 저장하였다가 그 해 12월에 휴면타파를 위해 젖은 질석에 종자를 층적 저장 후 0°C 내외에서 3개월 동안 저온처리하였다. 저온처리된 종자를 1994년 3월 파종하여 신품종을 육성한 후 1995년 경북 군위 사과시험장 포장에 재식거리 5.0m × 0.5m 간격으로 정식하여 생육시켰다.

과실특성은 2000년부터 2002년까지 3년에 걸쳐 농촌진흥청 농사시험연구 조사기준(RDA, 2003)에 의거 조사 및 분석하여 '93-17-391(원교 가-31)' 계통을 예비 선발하였다. 이 계통의 영양계를 강원도 춘천, 전북 익산, 충북 청원, 대구, 경북 군위 등 5개 지역에서 지역적응시험을 거쳐 2007년 최종 선발하여 '여홍(麗紅, Yeohong)'으로 명명하였다(Fig. 2).

### 주요특성

국제식물신품종보호협회(UPOV) 조사기준(1994)과 농촌진흥청 농사시험연구 조사기준(RDA, 2003)에 따라 특성을 조사하였다. 경북 군위지역에서 2005년부터 2007년까지 조사한 신품종 '여홍'의 생육특성을 보면(Table 1), 발아기는 3월 28일로 대조품종인 '감홍'과 동일하였고, 만개기는 4월 27일로 '감홍' 보다 1일 늦은 경향을 보였다. 과실의 숙기는 대조품종인 '감홍' 보다 7일 이른 9월 30일이었다. 수자는 반하수성이며, 수세는 약하므로 '여홍' 품종의 재식 시 왜성 대목 노출을 15cm 정도로 '감홍' 품종의 20cm보다 적게 하여 수세를 유지하도록 하는 것이 적합한 것으로 판단되었다. Paek et al.(2007)에 따르면 수세가 강한 '후지' 품종은 왜성 대목 노출을 20cm, 수세가 약한 '홍로' 품종은 10-20cm로 하는 것이 좋다고 하였다. 또한, 과다 결실에 의한 수세 저하가 되지 않도록 조기 적화 및 적과를 통한 결실 관리를 하여 수세를 조절하여야 매년 안정적으로 과실을 수확할 수 있을 것으로 판단되었다. UPOV 조사기준에 따른 신품종 '여홍'의 화기 특성을 보면, 꽃잎의 직경은 대조품종인 '감홍'의 '크다(7)'보다 '중간(5)' 정도로 다소 작은 경향이었고, '여홍' 과실의 크기는 '중간(5)', 과면의 매끈함은 '강하다(3)', 체와부위 적도부의 동녹 면적은 '적음(3)'으로 조사되었다(Table 2). '감홍' 과실과 비교하여 크기가 작지만 과면이나 동녹발생은 적었다. '여홍'의 과실 특성을 보면(Table 3), 과형은 '편원형'이며, 과피는 '붉은색'이고, 과육은 '황백색'이다. 과중은 평균 278g이며, 가용성 고형물 함량은 14.3°Brix, 과육의 경도는 3.4kg, 산 함량은 0.40%였고, 탄저병에는 약하였다. 또한 2007년 조사한 '여홍' 품종의 지역별 발현 특성을 보면(Table 4), 숙기는 대구 및 경북 군위 지역은 10월 초순이며, 강원 춘천지역은 9월 25일로 다소 빠르며, 과형은 대부분의 시험포에서 편원형이었다. 과중은 경북 군위지역

**Table 1.** Growth and development characteristics of 'Yeohong' apple tree at Gunwi, Korea from 2005 to 2007.

Cultivar	Sprouting date	Full Blooming date	Fruit ripening time	Major tree habit	
				Branching	Vigor
Yeohong	Mar. 28	Apr. 27	Sep. 30	Semi-drooping	Weak
Gamhong (check)	Mar. 28	Apr. 26	Oct. 6	Semi-upright	Weak

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

Cultivar	Flower	Fruit			
	Diameter with petals pressed into horizontal position	Size	Greasiness of skin	Relative area of russet around eye basin	Relative area of russet on cheeks
Yeohong	Medium (5) <sup>z</sup>	Medium (5)	Strong (3)	Small (3)	Small (3)
Gamhong (check)	Large (7)	Large (7)	Absent or weak (1)	Large (7)	Large (7)

<sup>z</sup>Class figure of UPOV standard.**Table 3.** Detailed fruit characteristics and Bitter rot susceptibility of 'Yeohong' apple fruit at a chief producing region Gunwi, Korea from 2005 to 2007.

Cultivar	Fruit shape	Skin color	Flesh color	Fruit weight (g)	SSC <sup>z</sup> (°Brix)	FF <sup>y</sup> (kg)	Titratable acidity (%)	Bitter rot
Yeohong	Oblate	Red	Yellowish white	278	14.3	3.40	0.40	Weak
Gamhong (check)	Oblong	Dark red	Yellowish white	362	15.0	3.40	0.31	Resistant

<sup>z</sup>Soluble solids content.<sup>y</sup>Flesh firmness was evaluated using  $\phi$  8 mm plunger.**Table 4.** Fruit characteristics of 'Yeohong' apple at different regions in Korea in 2007.

Region	Ripening time	Fruit shape	Skin color	Fruit weight (g)	SSC <sup>z</sup> (°Brix)	FF <sup>y</sup> (kg)	Titratable acidity (%)
Chunchon	Sep. 25	Globose	Red	291	13.8	3.4	0.42
Yesan	Sep. 27	Oblate	Red	260	13.8	3.7	0.40
Iksan	Sep. 27	Oblate	Red	279	14.2	3.6	0.32
Daegu	Oct. 2	Oblate	Light Red	283	13.1	3.4	0.28
Gunwi	Oct. 2	Oblate	Red	310	13.7	2.7	0.32

<sup>z</sup>Soluble solids content.<sup>y</sup>Flesh firmness was evaluated using  $\phi$  8 mm plunger.

에서 310g으로 다른 지역의 과중에 비해 큰 편이었으나 산 함량이 0.32%로 낮았다. 반면 강원 춘천 지역은 과중이 291g 이었고, 산 함량은 0.42%로 다소 높았다. 이는 '여홍' 품종은 과실이 커질수록 산 함량이 감소하는 경향을 보였다. 교배 친화성을 검토하기 위하여 '여홍' 화분을 이용하여 '후지', '홍로' 및 '쓰가루' 품종에 각각 인공교배를 실시한 결과 (Table 5), '홍로'와 '쓰가루' 품종과는 약 85% 이상의 높은 친화성을 보였으나, 자방친인 '후지'와는 약 5%로 친화성이 매우 낮았다. Ha and Shim(1995)은 결실률이 약 60% 이상 이면 수분수 품종으로서 이용가치가 높다고 하였다. 따라서 신품종 '여홍'의 수분수 품종으로 '홍로', '쓰가루' 품종에는 가능하지만, '후지' 품종과는 불친화성으로 판단되었다.

**Table 5.** Cross compatibility between 'Yeohong' and some major apple cultivars in 2010.

Cross combination (♀ × ♂)	Fruit set (%)	No. of seed/fruit
Fuji × Yeohong	5.0	2.5 ± 1.12 <sup>z</sup>
Hongro × Yeohong	86.7	7.6 ± 1.11
Tsugaru × Yeohong	85.0	8.4 ± 1.23

<sup>z</sup>Mean ± standard deviation (n = 50).

### 재배상 유의점

신품종 '여홍'은 수세가 약하므로 묘목 재식시 '홍로'에 준하여 왜성대목 노출을 15cm로 다소 적게 하고, 적화 및 적과를 조기에 실시해서 수세를 유지시킨다. 탄저병에 약하

므로 적기에 약제 방제를 하여야 한다.

## 인용문헌

### 유용성

2010년 6월 11일 종자산업법에 의거하여 품종등록(등록번호: 3082호)이 되었으며 농촌진흥청 통상실시권을 고시 중에 있다. ‘여홍’ 품종은 대과종이며, 착색, 식미 등이 우수하여 추석 이후 품종으로 재배확대가 기대된다.

### 초 록

신품종 ‘여홍’은 국립원예특작과학원에서 1993년 ‘홍옥’에 ‘후지’를 인공교배하였고, 2002년에 고품질 과실의 우량계통에서 예비선발하였다. 4년간 5개 지역에서 지역적응시험을 거쳐 ‘원교 가-31호’로 2007년에 최종 선발하였다. 과실의 적숙기는 9월 하순이고 과형은 편원형, 과피는 홍색, 바탕은 녹황색, 과육은 황백색이다. 과중은 평균 278g이며, 가용성고형물 함량은 14.3°Brix, 산 함량은 0.4%로 당산미가 조화로와 식미가 우수하였다. 상온저장력은 3주 정도이며, 탄저병에 이병성이다. 신품종 ‘여홍’은 ‘홍로’와 ‘쓰가루’ 품종에는 교배친화성이 있으나, 지방친인 ‘후지’와는 교배친화성이 없었고, 수세는 약한 편이다.

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

- 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.
- 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, Geneve, Switzerland.
- Ministry of Agriculture and Forestry (MAF). 2002. 2002 Fruit census. MAF, Seoul, Korea.
- Ministry of Agriculture and Forestry (MAF). 2007. 2010 Fruit census. MAF, Seoul, Korea.
- Ministry of Agriculture and Forestry (MAF). 2010. 2010 Fruit census. MAF, Seoul, Korea.
- Korea Rural Economic Institute (KREI). 2011. Agricultural perspective 2011. KERI, Seoul, Korea p. 561-571. (in Korean)
- Paek, P.N., M.J. Kim, S.I. Kwon, J.C. Nam and S.M. Kang. 2007. Effect of the exposed length of M.9 rootstock on growth and productivity of ‘Fuji’ and ‘Hongro’ apples. J. Kor. Soc. Hort. Sci. 25:382-388.
- Rural Development Administrator (RDA). 2003. Manual for agricultural investigation. RDA, Suwon, Korea.
- Shin, Y.U., W.C. Kim, S.J. Kang, J.Y. Moon, and J.H. Kim. 1989. ‘Gamhong’, high sugar, attractive red color apple cultivar for ‘Chuseok’ season. Res. Rpt. RDA (Hort.) 31:53-61.