

사과 무촉지성 수분수용 신품종 ‘팅커벨’

권순일¹ · 권영순¹ · 박종택² · 김목종³ · 김정희^{1*}

¹국립원예특작과학원 사과연구소, ²국립원예특작과학원 원예작물부 화훼과, ³국립원예특작과학원 남해출장소

New Columnar Apple Variety ‘Tinkerbell’ for Pollenizer

Soon-Il Kwon¹, Young Soon Kwon¹, Jong-Taek Park², Mok-Jong Kim³, and Jeong-Hee Kim^{1*}

¹Apple Research Institute, National Institute of Horticultural & Herbal Science,
Rural Development Administration, Gunwi 39000, Korea

²Floriculture Research Division, National Institute of Horticultural and Herbal Science, RDA, Wanju 55365, Korea

³Namhae Sub-Station, National Institute of Horticultural and Herbal Science, RDA, Namhae 52430, Korea

Abstract. This research was performed to breed new columnar-typed apple variety for pollinator in apple orchard. We cross-fertilized ‘Hongro’ that was an ovary parent and ‘Maypole’ a pollen parent in 2003. We gathered seeds in 2003 and sowed after breaking of dormancy in 2004. Seedlings was been growth and development till flowering. After fruit setting, We investigated characteristics of growth and fruit including mating compatibility from 2010 to 2012, then finally selected ‘03-2-95’ named ‘Tinkerbell’ in 2012, registered as new variety on Korea Seed & Variety Service in 2015. The full bloom stage of ‘Tinkerbell’ was later 2 days then of ‘Maypole’. Tree habit of ‘Tinkerbell’ was alike to of ‘Maypole’, for example weak tree vigor, columnar type. But there were many different characteristics between ‘Tinkerbell’ and ‘Maypole’. Fruit shape of ‘Tinkerbell’ was ovoid whereas of ‘Maypole’ was ellipsoid. Fruit of ‘Tinkerbell’ was bigger, smoother skin, no waxy bloom than of ‘Maypole’. Fruit of ‘Tinkerbell’ was more delicious than of ‘Maypole’ because of having higher soluble sugar content and lower titratable acidity. ‘Tinkerbell’ was excellent pollinator in apple orchard. Because of having high fruit setting rate with major apple varieties and a narrow tree width that was advantageous as pollinator in apple high density system.

Additional key words : flowering time, columnar type, pollinator, fruit set

서 론

사과(*Malus domestica* Bork.)는 자가불화합성 작물이므로 안정적인 결실을 위해서 자가불화합 인자가 다른 재배 품종 또는 수분수용 꽃사과 품종을 혼식하고 있다. 수분수 전용 꽃사과 품종을 이용할 경우, 과원 내에 식재하는 품종을 단순화함으로써 일관된 재배관리를 할 수 있어 작업 효율을 높일 수 있다. 동일한 과원에 여러 품종을 혼식 할 경우, 생육 특성, 수확시기, 병해충 발생시기와 종류가 달라 재배 관리 상 애로사항이 발생함으로 외국에서는 1960년대부터 하나의 주품종과 개화기가 동일한 꽃사과를 수분수로 식재하여 재배하고 있다 (Church 등, 1983; Gothard, 1994; Paek, 1977; Way와 Paek, 1976; Williams, 1967, Williams와 Church, 1983). 우리나라에서도 수분수용 꽃사과 품종을 선발·육성노력

을 진행하고 있는데(Ha와 Shim, 1995) 최근에는 ‘후지’, ‘감홍’ 및 ‘화홍’에 적합한 수분수로 4품종의 꽃사과를, ‘홍로’에 적합한 수분수로 3품종의 꽃사과를 선발하였다 (Kang 등, 2002, Kang, 2004).

2015년 우리나라에서 재배되는 주요 사과 품종의 비율은 ‘후지’ 69.6%, ‘홍로’ 15.2%, ‘쓰가루’ 4.7%로 3품종이 89.5%를 차지하고 있으며, 사과재배 면적은 1995년 25,100ha에서 2015년 31,600ha로 지속적으로 증가하고 있다(Agriculture forecast conference, 2016). 증가된 재배면적은 대부분 밀식재배를 하고 있다. 밀식재배는 단위 면적당 재식 주수를 많게 하여 수확량을 증대하기 위해 적용하는 방법으로 수간 거리가 좁기 때문에 수관이 과번무 할 경우, 광 조건이 불량해져 과실 착색이 나쁘거나 수관 내부의 병해충 발생 조장의 우려가 높아 수세조절에 세심한 주의가 요구된다. 기 선발된 수분수용 꽃사과 품종은 대부분 수세가 강하여 수관이 과번무되기 쉬운 특성을 보인다. 때문에 무촉지형 꽃사과 ‘메이폴’을 수분수로 많이 이용하고 있다. ‘메이폴’은 꽃과 잎이 붉을 뿐만 아니라 미숙 상태에서도 과실이 붉게

*Corresponding author: kimjhee@korea.kr

Received June 23, 2016; Revised September 09, 2016;

Accepted September 09, 2016

착색이 되어(Shogo, 2008) 관상을 겸한 수분수로 이용되고 있다. 그러나, 과일의 낙과가 많고, 해거리가 있으며, 산도가 높아 식용이 어려운 단점이 있다. 따라서, 무촉지성이면서 ‘메이폴’의 단점을 보완한 수분수용 품종 ‘팅커벨’을 등록(등록번호: 5517호, 2015년 5월 12일) 완료하고, 그 육성 경위와 주요 특성을 살펴보고자 한다.

1. 육성 경위

2003년 경북 군위의 농촌진흥청 국립원예특작과학원 사과연구소에서 산미가 낮고 속 붉은 사과 신품종 육성을 목표로 ‘홍로(Hongro)’를 종자친, ‘메이폴(Maypole)’을 화분친으로 하여 인공교배를 실시하였다(Fig. 1). 종자는 인공교배 당년 적숙기(2003년 8월)에 도달한 과실을 대상으로 채취하였고, 채취한 종자는 휴면타파를 위해 종자 수확 당해 12월에 종자를 0°C 내외에서 3개월 동안 층적저장을 하였다. 저온 처리된 종자는 인공교배 이듬해(2004년) 3월에 파종하여 실생 유묘를 육성한 후 2004년

에 경북 군위군 소재 사과연구소 포장에 5.0×0.5m 간격으로 정식하였다. 개화·결실이 된 2010년부터 2012년까지의 과실 특성과 수채 생육은 농촌진흥청 농사시험연구 조사기준(RDA, 2003)에 따라 조사, 분석을 하였다. 조사, 분석 결과 인공 교배하여 얻은 실생 중 ‘03-2-095’가 유망시 되어 2010년에 1차 선발하였으며, 2012년에 ‘팅커벨(Tinkerbell)’으로 최종 선발하였다(Fig. 2).

국내 주요 사과 ‘후지’, ‘홍로’, ‘쓰가루’와의 교배친화성을 보기 위해 2015년 사과연구소 시험포장에서 ‘후지’, ‘홍로’, ‘쓰가루’와 ‘팅커벨’을 인공교배 하였다. 교배 모본으로 사용된 ‘후지’, ‘홍로’, ‘쓰가루’는 M.9지근 7년생으로 4.0m×1.8m로 관리하였다. ‘팅커벨’ 꽃가루는 충분히 성숙된 개화 직전의 화기로부터 꽃밥을 채취하여 25°C의 배양실에서 개약시킨 후 화분을 정제하여 -80°C의 냉동고에 보관하면서 시험에 사용하였다. 교배회수는 50화씩 처리당 3반복, 반복당 1주로 하여 완전임의로 배치하였다. 수폭은 주간을 중심으로 수폭이 가장 긴 부분

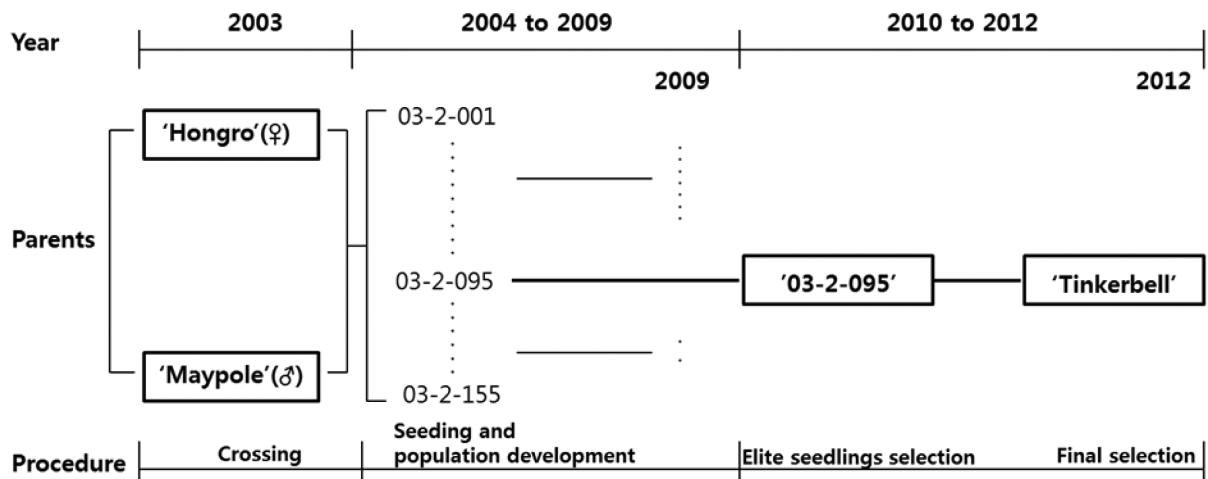


Fig. 1. Pedigree diagram of a new cultivar ‘Tinkerbell’ apple.



Fig. 2. Fruit and Tree appearance of newly bred ‘Tinkerbell’ apple at maturing season.

을 측정하고 직각이 되는 수폭을 측정하여 평균을 산출하였고, 신초장은 1년생 가지의 길이를 조사하였다.

2. 주요 특성

국제식물신품종보호협회(UPOV) 조사기준(1994)과 농촌진흥청 농사시험연구 조사기준(RDA, 2003)에 따라 특성을 조사하였다. 경북 군위지역에서 2010년부터 2012년 까지 조사한 신품종 ‘팅커벨’의 생육 및 과실 특성을 살펴보면, 다음과 같다. 먼저 생육특성을 살펴보면 수세는 약하며 수지는 결가지 발생이 매우 적은 직립형으로 수분수로 많이 이용되는 대조품종인 ‘메이폴’과 동일하였다. 발아기는 4월 4일 경으로 메이폴에 비해 2일 정도 늦었으며 만개기도 4월 26일로 메이폴에 비해 2일 정도 늦은 경향이였다. 개화기가 빠른 ‘홍로’의 수분수로 ‘메이폴’이 적합하지만(Kang, 2004), ‘팅커벨’은 ‘메이폴’보다 개화기가 2일 정도 늦기 때문에 ‘후지’에 적합한 수분수로 추정되었다(Kang 등, 2002). ‘팅커벨’의 과일 성숙기는 8월 22일 경으로 9월 5일 정도인 ‘메이폴’에 비해 일찍 성숙되었다(Table 1).

국제식물신품종보호협회(UPOV) 조사 기준(1994)에 따라 조사한 ‘팅커벨’의 꽃과 과일 특성 중 대조품종 ‘메이

폴’과 구별이 되는 특성은 Table 2와 같다. ‘팅커벨’의 꽃잎 모양은 ‘넓은 타원형’으로 ‘타원형’인 ‘메이폴’과는 차이가 났다. ‘팅커벨’의 과실크기는 ‘작음(3)’으로 대조품종 ‘메이폴’의 ‘매우 작음(1)’과 구별되었고, 과면의 매끈한 정도는 ‘팅커벨’은 ‘강하다(3)’인 반면, ‘메이폴’은 ‘약하거나 그렇지 않다(1)’로 차이가 있었다. ‘팅커벨’은 과피에 과분이 ‘없다(1)’에 비해 대조품종은 ‘강하게 발현(3)’되어 차이가 있었고, ‘팅커벨’의 과일 꼭지 길이는 ‘중간(5)’으로 ‘메이폴’의 ‘짧다(3)’ 보다 긴 경향을 보였다.

농촌진흥청 농사시험연구 조사기준(RDA, 2003)에 따라 조사한 ‘팅커벨’의 과실 특성은 Table 3과 같다. ‘팅커벨’의 과중은 117g으로 ‘메이폴’의 과중 51g보다 무거웠으나, 과형과 과피색은 원형, 암적색으로 착색되어 유사하였다. ‘팅커벨’의 당도는 12.3°Bx로 ‘메이폴’의 당도 10.7°Bx 보다 높은 반면, 산도는 1.2%로 ‘메이폴’의 산도 1.8% 보다 낮아 당산비가 우수하였다. 경도는 2.6kg/8mmΦ이였고, 착색 후 낙과시까지 과실의 관상 기능 기간은 120일 정도였다.

주요 재배품종 ‘후지’, ‘홍로’, ‘쓰가루’와의 교배친화성 확인을 위해 ‘팅커벨’ 품종의 화분으로 인공수분을 실시한 후 결실률을 조사하였다(Table 4). ‘팅커벨’을 화

Table 1. Growth and development characteristics of ‘Tinkerbell’ apple tree at Gunwi, Korea from 2011 to 2012.

Cultivar	Sprouting date	Full Blooming date	Fruit ripening time	Major tree habit	
				Habit	Vigor
Tinkerbell	Apr. 2	Apr. 26	Aug. 22	Columnar	Weak
Maypole (check)	Mar. 31	Apr. 24	Sep. 5	Columnar	Weak

Table 2. Flower and fruit characteristics of ‘Tinkerbell’ based on descriptions by UPOV.

Cultivar	Flower		Fruit		
	Petal: shape	Size	Bloom of skin	Greasiness of skin	Length of stalk
Tinkerbell	Broad elliptic(4) ^z	Small (3)	absent (1)	Strong (3)	Medium (5)
Maypole (check)	Elloptic(3)	Very small (1)	Strongly expressed (3)	Absent or Weak(1)	Short (3)

^zClass figure of UPOV standard.

Table 3. Fruit characteristics of ‘Tinkerbell’ apple.

Cultivar	Fruit weight (g)	Fruit shape	Skin Color	SSC ^z (°Brix)	Titrateable acidity (%)	FF ^y (kg)	Decorable period of coloring fruitx (day)
Tinkerbell	117	Globose	Dark red	12.3	1.2	2.6	120
Maypole (check)	51	Globose	Dark red	10.7	1.8	3.5	130

^zSoluble solids content.

^yFlesh firmness was evaluated using f8mm plunger.

^xPreiod from coloring till drop of fruit.

Table 4. Percentage of fruit set in major apple cultivars pollinated with 'Tinkerbelle'.

♂	♀	% of fruit set		
		Tsugaru	Hongro	Fuji
Tinkerbelle		71.0	94.9	90.8

Table 5. Tree Growth of 'Tinkerbelle'.

Cultivars	Tree width(cm)	Shoot length(cm)
Tinkerbelle ^z	70	30.8

^z 6years/seedling rootstock

분친으로 한 '후지', '홍로', '쓰가루' 품종의 결실률은 모두 71.0%이상으로 매우 높아 수분수 품종으로 유용하다고 판단되었다. Ha와 Shim(1995)은 재배 품종의 결실이 이루어지고 난 후 나무전체에서 과실의 30~40% 정도를 적과작업을 통하여 제거하기 때문에 결실률이 60%만 되어도 수분수로 이용가치가 높다고 하였다. 따라서 결실률만 고려한다면 '팅커벨'은 '후지', '쓰가루', '홍로'에 각각 꽃가루를 제공하는 수분수로서 이용가치가 높다고 생각된다.

'팅커벨' 품종은 가지 발생이 적은 무측지형으로 생장을 하며 수폭은 70cm였다(Table 5). 무측지성을 보이며 수관 확대가 적어 사과원 수분수로 널리 이용되고 있는 '메이폴'과 유사한 특성을 보인 '팅커벨' 역시 사과원의 밀식재배에 적합한 생육특성을 가지고 있다고 할 수 있다.

적 요

무측지성 수분수용 사과 품종 개발을 위해 '홍로'를 지방친, '메이폴'을 화분친으로 하여 교배한 교배실생을 조사·선발하여 '팅커벨'로 명명, 국립종자원에 품종보호 등록을 완료하였다. '팅커벨' 육성 과정은 2003년에 인공교배를 실시하여 2009년까지 과실 및 생육특성을 조사하여 1차 선발하였다. 계통명 '03-2-095'로 2010년부터 2012년까지 과일특성 및 주요 품종과의 교배친화성을 평가한 후 최종 선발하였다. '팅커벨'은 대조품종 '메이폴'에 비해 만개기가 약 2일 정도 늦고, 수세가 약하고 가지 발생이 거의 없는 무측지성을 보인다. 대조품종 '메이폴'의 과형이 '타원형'인데 비해 '팅커벨'의 과형은 '넓은 타원형'이다. '팅커벨'은 117g으로 '메이폴'보다 과실이 크고, 과피가 매끈하며 과분이 없다는 점에서 차이가 있었다. '팅커벨'의 당도는 12.3°Bx로 '메이폴' 10.7°Bx 보다 높고, 산도는 1.2%로 '메이폴' 1.8% 보다 낮아서 당산비가 '메이폴' 보다 개선되었다. 주요 품종과의 인공교배시 착과율은 '후지' 90.8%, '홍로' 94.9%, '쓰가루' 71.0%로 매우 높을 뿐만 아니라 수폭은 70cm

이므로 사과 밀식재배체계에 아주 적합한 수분수용 신품종으로 판단된다.

추가 주제어 : 개화기, 무측지형, 수분수, 착과

사 사

본 논문은 농촌진흥청 연구사업(세부과제번호: PJ0068 91012015)의 지원에 의해 이루어진 것임

Literature Cited

Agriculture forecast conference. 2016. Fruit statistical book. Seoul, Korea.

Church, R.M., R.R. Williams, and L. Andrews. 1983. Comparison of flowering dates and pollen released characteristics of several dessert and ornamental Malus cultivars. J. Hort. Sci. 58:349-353.

Gothard, J. 1994. The use of crabapples as pollinizers in apple production. International ornamental crabapple society bulletin. Malus, 8:3-8.

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.

Kang, I.K., G.J. Lee, M.J. Kim, S.I. Kwon, P.Y. Paek, and D.G. Choi. 2002. Selection of crabapple as pollinizers for major apple cultivars in apple orchard. Kor. J. Hort. Sci. Technol. 20:330-334.

Kang, I.K. 2004. Selection of crabapple as pollinizers for 'Hongro' apple cultivar. Kor. J. Hort. Sci. Technol. 22:212-215.

Paek, S.G. 1977. Evaluation of ornamental Malus species and cultivars as pollinators for single cultivar commercial apple orchards. Thesis of Cornell University. p.83.

Rural Development Administration (RDA). 2003. Survey standard of agriculture experiment. RDA, Jeonju, Korea.

Shogo M, Takahiro E, Tsutomu M and Hiromisu K. 2008. Effect of distance from early flowering pollinizers 'maypole' and 'Dolgo' on 'Fuji' fruit set. Scientia Horticulturae 117(2):151-159.

The 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.

Way, R.D. and S.G. Paek. 1976. Pollination arrangements in new apple plantings. N.Y. State Agri. Exp. Sta.(Geneva) Special Report No. 3.

Williams, R.R. 1967. A pollinator system for the single variety Cox's Orange Pippin orchard. Long Ashton Res. Sta. Rpt. for 1966:112-114.

Williams, R.R. and R.M. Church. 1983. Growth and flowering of ornamental Malus pollinators in apple orchards. J. Hort. Sci. 58:337-342.