

## 몇 가지 키위 품종의 대목에 따른 접목 활착 특성

### Grafting Characteristics of Several Kiwifruit Cultivars as Affected by Rootstocks

김승희

S. H. Kim  
국립한국농수산물대학교  
과수학과<sup>1</sup>  
vitis@korea.kr

강성구

S. K. Kang  
국립한국농수산물대학교  
과수학과<sup>1</sup>  
talkung@korea.kr

박상근

S. K. Park  
국립한국농수산물대학교  
화훼학과<sup>2</sup>  
theodds@korea.kr

곽용범\*

Y. B. Kwack  
국립한국농수산물대학교  
과수학과<sup>1</sup>  
kwack@korea.kr

#### Abstract

To date, various kiwifruit cultivars have been developed and released. Asexual propagation by grafting onto seedlings rootstock have been widely utilized commercially in fruit trees including kiwifruit (*Actinidia* spp.). Most of commercial kiwifruit cultivars belong to *A. chinensis* and *A. deliciosa*. Recently, several cultivars were developed by interspecific hybridization with different species including *A. arguta*. There is a possibility for graft-incompatibility due to interspecific hybridization and therefore, we investigated graft-compatibility of newly released yellow-fleshed kiwifruit cultivars and a hybrid cultivar with various rootstocks of different species. The yellow-fleshed cultivars grafted onto same species, *A. chinensis* 'Kuimi', showed good shoot elongation, about 1 m in length 50 days after grafting. In contrast, the shoot elongation of the yellow-fleshed kiwifruit grafted onto different species was retarded. The shoot length of a hybrid cultivar (*A. arguta* × *A. deliciosa*) 'Skinny Green' grafted onto four different species was about 1 m in length, showing good graft compatibility with other species. Nevertheless, long term studies for graft compatibility of hybrid cultivars are still needed since graft-incompatibility between different species can occur several years later.

**Key words** : Compatibility, Grafting, Incompatibility, Kiwifruit, Rootstock

\* 교신저자

<sup>1</sup> Department of Fruit Science, Korea National College of Agriculture and Fisheries, Jeonju 54874, Republic of Korea

<sup>2</sup> Department of Floriculture, Korea National College of Agriculture and Fisheries, Jeonju 54874, Republic of Korea

## I. 서론

난온대성 낙엽과수인 키위는(Ferguson, 1999) 우리나라 남부 해안지역에 가까운 전남, 경남 남해안과 제주도에서 주로 재배되고 있다. 2000년대 이후 키위 품종은 농촌진흥청 연구기관을 중심으로 많은 품종이 육성되어 시장에 출시되고 있다. 국내에서 육성된 대부분의 품종은 주로 접목에 의해 증식, 보급되고 있다.

과수 품종은 유전적 특성 유지 발현을 위해 삽목, 접목, 취목, 조식배양 등 영양번식에 의한 무성번식으로 증식되고 있다. 과종마다 효율적인 번식법이 다를 수 있지만, 많은 과종에서 대량증식을 위해 접목증식법이 이용되고 있다. 접목 번식에 이용되는 대목은 많은 경우 종자 발아 실생 대목인 공대를 이용하고 있지만, 병해충 저항성이나 왜화성 등 특정 목적을 위해 육성되어 품종화된 대목은 과실 생산 목적품종과 마찬가지로 무성번식인 영양번식으로 증식돼야 한다.

키위는 다래나무속(*Actinidia* spp.)으로 50여 종이 있으며, 이 중 키위로 재배되고 있는 종은 과피에 억센 긴 털이 있는 *A. deliciosa*와 과피에 짧고 부드러운 털이 있는 *A. chinensis*가 대부분이다. 전자는 녹색과육의 '헤이워드(Hayward)'가 대표적이며, 후자는 골드키위로 불리는 품종들이 이에 해당한다. 키위나무의 접목 번식에 이용되는 대목은 *A. deliciosa* 종인 '헤이워드(Hayward)', '브루노(Bruno)' 또는 *A. chinensis* 종인 다양한 골드 품종의 종자를 이용한 실생 대목이 많이 이용되고 있다. 이들 *A. deliciosa*, *A. chinensis* 종은 다래(*A. arguta*), 섬다래(*A. rufa*) 등의 다른 종과 접목 불친화성을 나타내기도 한다(Charrier and Blanchet, 1997).

과수에 있어 대목은 수세조절 목적으로 많이 이용되고 있으며(Webster, 1995), 사과 왜성대목의 경우 광합성과 가지, 주간부 직경 등 영양생장

에 영향을 미치는 것으로 보고돼 있다(Fallahi et al., 2001; Rubauskis et al., 2007; Sotiropoulos et al., 2006). 20세기에 작물로서 재배화된 키위는 수세를 조절할 수 있는 대목이 개발돼 있지 않아 영양생장 조절을 위한 여름전정이 농가의 부담으로 작용하고 있다(Miller et al., 2001).

본 연구는 최근에 육성된 몇몇 키위 신품종의 접목 후 대목의 종에 따른 활착 정도 차이를 알아보고자 수행되었다. 특히 과피에 털이 없고 크기가 작아 한 입에 먹기 좋은 소비편의성 향상 목적으로 육성된 '스키니그린'은 *A. arguta* × *A. deliciosa* 교잡종이다. 때문에 현재 키위대목으로 많이 이용되고 있는 *A. deliciosa*, *A. chinensis* 실생대목과의 접목친화성 검토가 필요하며, 또한 몇몇 골드 신품종이 대목의 종에 따라 활착 정도에 차이를 나타내는지 알아보려고 하였다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 실험품종

실험에 사용된 대목은 농촌진흥청 국립원예특작과학원 남해출장소(34° 48'N; 127° 55'E)에 보존중인 다래나무속(*Actinidia* spp.) 3종과 하나의 교잡종을 이용하였다. *A. deliciosa* '헤이워드(Hayward)', *A. chinensis* '괴밀(Kuimi)', *A. rufa*(ACT-56) 및 *A. deliciosa* × *A. arguta*(ACT-48) 10년생 성목을 각각 대목으로 사용하였다. ACT-56은 섬다래로 제주에서 수집된 유전자원이며, 교잡종 ACT-48은 중국에서 수집된 유전자원이다. 접수 품종은 골드키위 3품종과 다래(*A. arguta*) 교잡종 1품종을 휴면기인 1월에 1년생 가지를 채취, 밀봉하여 저온 저장고에 보관 후 접목에 이용하였다(Table 1).

**Table 1. Plant material of kiwifruit for grafting experiment**

Cultivar	Species	
Scion	Goldrush	<i>A. chinensis</i>
	Haageum	<i>A. chinensis</i>
	Halla Gold	<i>A. chinensis</i>
	Skinny Green	<i>A. arguta</i> × <i>A. deliciosa</i>
Rootstock	ACT-48	<i>A. deliciosa</i> × <i>A. arguta</i>
	ACT-56	<i>A. rufa</i>
	Hayward	<i>A. deliciosa</i>
	Kuimi	<i>A. chinensis</i>

## 2. 조사분석

접목은 10년생 대목의 1년생 결과모지에 주당 5가지씩 높이접 방식으로 완전 임의배치 3반복으로 이뤄졌다. 접목시기는 4월 초에 실시하였으며, 접목 친화성 여부를 알아보기 위해 접목 50일 후 신초 신장 길이를 조사했고, 신초 하단부 직경과 유합조직 형성 정도는 접목 약 200일 후인 11월에 조사, 비교하였다.

통계분석은 SAS Enterprise Guide 7.1(SAS Institute Inc., Cary, NC, USA)를 이용하여 분산분석과 단칸의 다중검정을 통해 조사자료의 처리간 유의성을 분석, 비교하였다.

## Ⅲ. 결과 및 고찰

### 1. 접목부 유합조직 형성정도

최근에 육성되어 보급되고 있는 골드 3품종과 과피에 털이 없어 먹기 편한 다래(*A. arguta*) 교잡종 1품종의 대목 종류에 따른 접목 친화성 정도를 알아보려고 하였다. 접목 불친화성이나 친화성을 판단하기 위해서는 적어도 1년에서 수년간의

시간이 소요되기에(Hartmann et al., 1997; Schmid and Feucht, 1981; Simons, 1987), 시간과 비용을 절약하기 위해 접목 초기에 친화성 여부를 판단할 방법이 필요하다. 시간이 많이 소요된 후의 불친화성 발현도 결국 접목 초기 대목과 접수 간 유합조직(callus)의 불완전한 융합에 의한 관다발 조직의 불완전한 연결에 기인한 것으로 알려져 있다(Errea et al., 1994; Hartmann et al., 1997). 이점에 착안하여 키위 품종과 대목 종간의 접목친화성을 간접적으로 알아보기 위해 접목 약 200일 후 유합조직 형성 정도를 조사한 결과가 Table 2이다.

기대와는 달리 4품종 모두 시험에 이용된 4종류의 대목에서 외형상의 유합조직 형성 정도에서 유의차를 나타내지 않았으며, 현미경을 통한 조직학적 관찰 연구가 추가적으로 필요해 보였다(Fig. 1). 하지만, 수세에 미치는 영향을 간접적으로 알아볼 수 있는 신초 기부 직경은 골드 3품종 모두 다래(*A. arguta*) 교잡종 하이브리드 대목에서 ‘골드러쉬(Goldrush)’ 14.5mm, ‘해금(Haageum)’ 15.0mm, ‘한라골드(Halla Gold)’ 17.1mm로 다른 대목에 비해 직경이 작아 수세를 억제하는 경향이였다. 반면, 시험에 사용된 *A. chinensis* 골드 3품종은 섬다래(ACT-56, *A. rufa*), ‘헤이워드(Hayward, *A. deliciosa*)’, ‘괴밀(Kuimi, *A. chinensis*)’ 대목에서

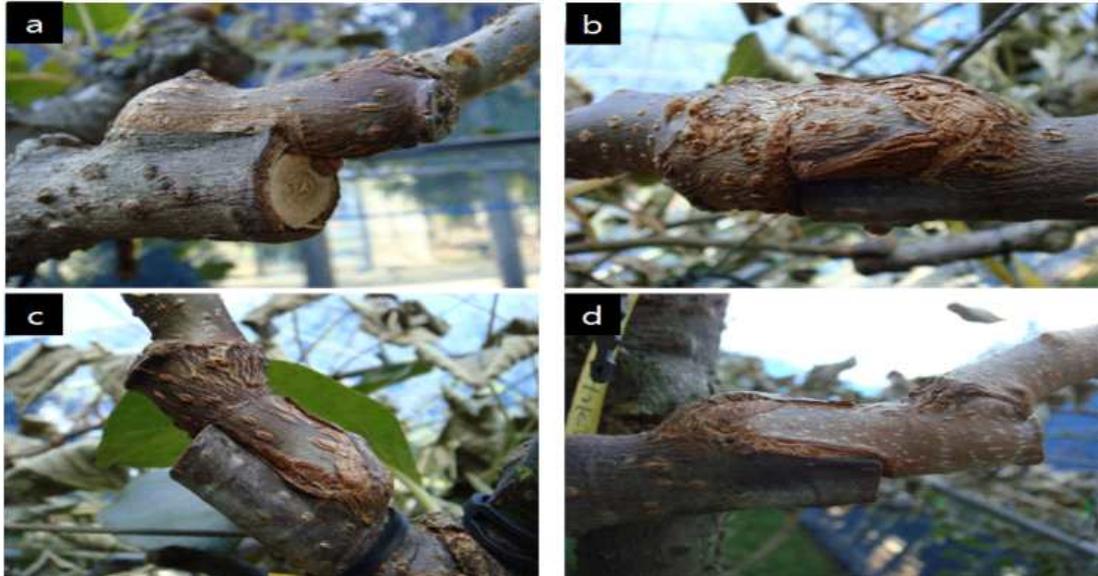


Fig. 1. Graft-union of four scions to a rootstock (*A. chinensis* Kuimi) 200 days after grafting. a, Goldrush; b, Halla Gold; c, Haegeum; d, Skinny Green.

Table 2. Basal diameter of kiwifruit scion shoots near the graft-union and degree of callus formation at graft-union depending on rootstocks

Scion/rootstock		Degree of callus <sup>z</sup>	Basal diameter of shoot (mm)
Goldrush ( <i>A. chinensis</i> )	ACT-48 ( <i>A. deliciosa</i> × <i>A. arguta</i> )	8.5 a <sup>y</sup>	14.5 b
	ACT-56 ( <i>A. rufa</i> )	7.8 a	24.7 a
	Hayward ( <i>A. deliciosa</i> )	9.0 a	22.4 a
	Kuimi ( <i>A. chinensis</i> )	7.0 a	20.1 ab
Haegeum ( <i>A. chinensis</i> )	ACT-48 ( <i>A. deliciosa</i> × <i>A. arguta</i> )	8.3 a	15.0 b
	ACT-56 ( <i>A. rufa</i> )	6.0 a	21.8 a
	Hayward ( <i>A. deliciosa</i> )	7.0 a	18.4 a
	Kuimi ( <i>A. chinensis</i> )	6.0 a	19.3 a
Halla Gold ( <i>A. chinensis</i> )	ACT-48 ( <i>A. deliciosa</i> × <i>A. arguta</i> )	7.0 a	17.1 b
	ACT-56 ( <i>A. rufa</i> )	8.3 a	23.7 ab
	Hayward ( <i>A. deliciosa</i> )	7.0 a	30.5 a
	Kuimi ( <i>A. chinensis</i> )	8.0 a	25.5 ab
Skinny Green ( <i>A. arguta</i> × <i>A. deliciosa</i> )	ACT-48 ( <i>A. deliciosa</i> × <i>A. arguta</i> )	8.2 a	14.3 a
	ACT-56 ( <i>A. rufa</i> )	7.0 a	14.6 a
	Hayward ( <i>A. deliciosa</i> )	7.0 a	17.9 a
	Kuimi ( <i>A. chinensis</i> )	6.2 a	13.6 a

<sup>z</sup>1, poor; 3, weak; 5, moderate; 7, good; 9, excellent

<sup>y</sup>Mean separation within each column by the Duncan's multiple range test at  $P = 0.05$ .

유의차를 나타내지 않고 20mm 이상의 신초 기부 직경을 나타냈다. 또한 다래(*A. arguta*) 교잡종 품종인 ‘스키니그린(Skinny Green, *A. arguta* × *A. deliciosa*)’은 대목의 종류에 관계없이 기부 직경이 13.6~17.9mm로 18.4~30.5mm를 나타낸 골드 품종에 비해 수세가 억제됨을 알 수 있었다. 이는 ‘스키니그린’이 다래(*A. arguta*) 교잡종이라는 유전적 요인에 기인한 것으로 추정된다(Table 2).

## 2. 신초신장

접목 50일 후인 5월 하순은 키위나무의 신초가 급격히 뻗어 나가 자라는 시기이다. 따라서 신초 자람이 왕성한 시기에 대목의 종류에 따라 신초 자람이 어느 정도 영향을 받는지를 조사한 결과가 Fig. 2이다.

‘골드러쉬’, ‘해금’, ‘한라골드’ 3품종은 같은 *A. chinensis* 종인 ‘괴밀(Kuimi)’ 대목에 고접한 처리에서 1미터 정도로 신초 자람이 양호했다. 반면, 다래(*A. arguta*) 교잡종인 ‘스키니그린’은 대목의 종류에 관계없이 1미터 정도로 신초 자람이 양호했다. ‘골드러쉬’와 ‘해금’은 종이 다른 대목에서 신초 신장이 45cm 미만으로 억제되는 경향이였다. 하지만, ‘한라골드’는 다래(*A. arguta*) 교잡종 대목 ACT-48을 제외한 섬다래(*A. rufa*), ‘헤이워드(*A. chinensis*)’ 대목에서도 신초 신장이 공통적으로 양호했던 ‘괴밀(Kuimi)’ 대목처럼 신초 신장이 억제되지 않았다(Fig. 2).

키위의 결과습성은 봄에 발생하여 1년간 자란 1년생 가지의 액아에 꽃눈이 분화되고, 각각의 액아에서 신초가 뻗어 나가면서 3~10개 정도의 꽃봉오리를 착생한다. 즉, 해마다 1년생 결과모지를

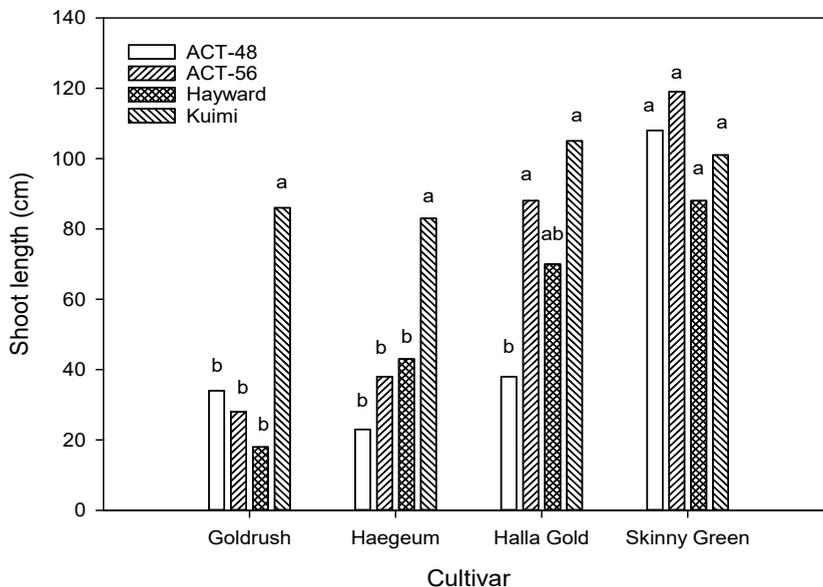


Fig. 2. Length of scion shoot of the kiwifruit cultivars 50 days after grafting onto different rootstocks. Bars labeled with the same letter are not significantly different by the Duncan test at  $P = 0.05$ .

나무당 20~40개 가량 갱신하는 전정을 실시한다. 때문에 양호한 결과모지를 남기기 위해서는 1미터 이상의 중·장과지 확보가 중요하다. 따라서 신초장이 1미터 미만으로 억제되는 대목은 접목친화성과는 별개로 재배효율성에서 부적합한 것으로 판단된다.

따라서 시험에 이용된 대목의 종류가 4개로 제한적이지만 *A. chinensis* 종인 ‘골드러쉬’, ‘해금’에 적합한 대목은 같은 종의 ‘괴밀(Kuimi)’로 판단된다. 반면 *A. chinensis* 종인 ‘한라골드’는 같은 종의 ‘괴밀(Kuimi)’ 대목과 함께 다른 종인 섬다래(*A. rufa*)를 대목으로 사용해도 무방할 것으로 판단된다. 또한 토종 다래(*A. arguta*)의 표현형과 유사한 ‘스키니그린’은 일반 재배종 키위(*A. chinensis*, *A. deliciosa*), 섬다래(*A. rufa*) 및 교잡종(*A. deliciosa* × *A. arguta*)을 대목으로 사용해도 무방할 것으로 판단된다.

접목불친화성은 이종 간의 접목에서 주로 발생하며 몇 년 동안 정상적으로 자라다가 불친화성이 발현되기도 하고(Errea et al., 2001; Herrero, 1951; Mosse, 1962), ‘헤이워드(*A. deliciosa*)’와 다래(*A. arguta*) 간에는 접목 친화성이 좋지 않다고 알려져 있어(Chartier and Blanchet, 1997) ‘스키니그린’과 같은 다래(*A. arguta*) 교잡종은 종이 다른 대목에 대한 접목친화성을 판단하기 위해서는 향후 장기적 연구가 필요할 것으로 본다.

#### IV. 적요

최근 다양한 키위 신품종이 육성, 보급되고 있다. 과수의 증식법은 무성번식의 한 종류인 접목이 많이 이용되고 있으며, 대목은 실생 대목을 많이 이용하고 있다. 키위 품종도 증식법으로 실생 대목을 활용한 접목이 주로 이용되고 있다. 많은 키위 종 중에 상업적으로 재배되는 종은 크게 *A.*

*chinensis*, *A. deliciosa* 2종이다. 최근 식이편의성을 위해 다래(*A. arguta*) 교잡종이 육성되는 등 종간 교배를 통한 품종이 육성되고 있다. 종이 다를 경우 접목 불친화성이 발현될 수 있기에 최근 육성된 골드품종과 교잡종의 대목에 따른 접목친화성을 알아보려고 하였다. 접목 50일 후 신초 신장량을 조사한 결과, 골드 3품종은 같은 종인 ‘괴밀(Kuimi)’을 대목으로 이용한 처리에서 1미터 정도로 가장 양호했고 종이 다른 대목에서는 신초 신장이 억제되는 경향이였다. 다래(*A. arguta*) 교잡종 ‘스키니그린’은 모든 대목에서 1미터 정도 자라 친화성이 좋은 것으로 보였다. 하지만, 이종간의 접목에서는 몇 년 뒤에 불친화성이 발현되기도 하기에 장기적인 추가 연구가 필요할 것으로 본다.

#### V. 참고문헌

1. Chartier, J. and P. Blanchet. (1997). Reciprocal grafting compatibility of kiwifruit and frost hardy *Actinidia* species. *Acta Hort.* 444:149-154.
2. Errea, P., A. Felipe, and M. Herrero. (1994). Graft establishment between compatible and incompatible *Prunus* spp. *J. Exp. Bot.* 45:393-401.
3. Errea, P., L. Garay, and J. A. Marin. (2001). Early detection of graft incompatibility in apricot (*Prunus armeniaca*) using in vitro techniques. *Physiol. Plantarum* 112 : 135-141.
4. Ferguson, A. R. (1999). New temperate fruits: *Actinidia chinensis* and *A. deliciosa*, p.342-347. In: Janick, J. (Ed). *Perspectives on new crops and new uses*. Amer. Soc. Hort. Sci. Press, Alexandria, VA, USA.

5. Fallahi, E., I. J. Chun, G. H. Neilsen, and W. M. Colt. (2001). Effects of three rootstocks on photosynthesis, leaf mineral nutrition and vegetative growth of BC-2 Fuji apple trees. *J. Plant. Nutr.* 24:827-834.
6. Hartmann, H. T., D. E. Kester, F. T. Davies, Jr. and R. L. Geneve. (1997). Principles of grafting and budding, p.411-460. In: H. T. Hartmann, D. E. Kester, F. T. Davies, Jr. and R. L. Geneve (eds.). *Plant propagation: principle and practices*, 7<sup>th</sup> Edn. Prentice-Hall, Upper Saddle River, NJ, USA.
7. Herrero J. (1951). Studies of compatible and incompatible graft combinations with special reference to hardy fruit trees. *J. Hortic. Sci.* 26:186-237.
8. Miller, S. A., F. D. Broom, T. G. Thorp, and A. M. Barnett. (2001). Effects of leader pruning on vine architecture, productivity and fruit quality in kiwifruit (*Actinidia deliciosa* cv. Hayward). *Sci. Hortic.* 91:189-199.
9. Mosse B. (1962). Graft incompatibility in fruit trees. *Tech. Commun. Commonw. Bur. Hortic. Plant Crops* 28:1-36.
10. Rubauskis, E. and M. Skrivele. (2007). Evaluation of some dwarf rootstocks in Latvia. *Acta Hortic.* 732:135-140.
11. Schmid, P. P. and W. Feucht. (1981). Differentiation of sieve tubes in compatible and incompatible *Prunus* graftings. *Sci. Hortic.* 15:349-354.
12. Simons, R. K. (1987). Compatibility and stock-scion interactions as related to dwarfing, p.79-106. In: Rom, R. C. and R. F. Carlson (eds). *Rootstocks for Fruit Crops*. Chap. 3. Wiley & Sons, NY, USA.
13. Sotiropoulos, T. E. (2006). Performance of the apple cultivar "Golden Delicious" grafted on five rootstocks in Northern Greece, *Arch. Agron. Soil Sci.* 52:347-352.
14. Webster, A. D. (1995). Rootstock and interstock effects on deciduous fruit tree vigor, precocity and yield productivity. *N.Z. J. Crop. Hortic. Sci.* 23:373-382.

논문접수일 : 2020년 4월 10일  
논문수정일 : 2020년 6월 2일  
게재확정일 : 2020년 6월 12일