

밀원수종으로 선발된 토종 다래 클론의 개화 특성 및 꽃의 형태적 특징

박영기* · 김재희 · 김세현

국립산림과학원 특용자원연구과

Flowering Characteristics and Flower Morphologies of Selected Hardy Kiwi (*Actinidia arguta*) Clones as as Honey Plant in Korea

Youngki Park*, Jae-Hee Kim and Sea Hyun Kim

Division of Special-purpose Trees, National Institute of Forest Science, Suwon 16631, Korea

(Received 3 August 2016; Revised 28 September 2016; Accepted 28 September 2016)

Abstract

Usually hardy kiwi fruit (*Actinidia arguta*) used in this study can be used for fruit tree and honey plants. We analyzed the flower morphological characteristics as well as the flowering characteristics of *A. arguta* selected from different province to investigate the species classification and the potential for using honey plants. In this study, we examined 11 flower morphological characteristics of 9 clones of *A. arguta* to investigate the taxonomic relationships. *A. arguta* has an edible smooth skin and contains high amounts of sugar and ascorbic acid. As results of principal component (PC) analysis using 11 variables from 9 clones, eigenvalue of the first principal component was 5.112 and the first three PCs was accountable for 79.23% of the total variance. From the cluster analysis using unweighted pair group method using arithmetic mean (UPGMA) method, we can assumed that these 9 clones could be clustered into two groups. Group I comprises 7 clones selected from Kangwon and Jeollabuk province. The other one, Group II consists of 2 clone, Chungcheongbuk and Jeollabuk province.

Key words: *Actinidia arguta*, Flower morphological characteristics, Principal component analysis, UPGMA method

서 론

밀원식물이란 벌을 이용하여 꿀을 생산하거나 화분을 생산하는 식물들을 말한다. 이 중에서 우리 산야에 자생하는 토종 다래(*Actinidia arguta*)는 열매를 이

용하는 유실수로도 사용되지만 우리나라 밀원식물 중 하나로 다래나무과(*Actinidiaceae*)에 속하는 낙엽활엽 덩굴식물이다(Ryu, 2003).

다래는 세계적으로 3속 357종이 분포한다고 알려져 있다. 우리나라에 주로 분포하는 것으로는 다래,

*Corresponding author. E-mail: woodpark@korea.kr

개다래, 섬다래, 쥐다래 등 4종이 있다(Kim and Oh, 2013). 이 중에서 주로 재배되고 이용되는 것은 다래(*Actinidia arguta*)이다. 다래는 다래나무과에 속하는 낙엽활엽의 다년생 덩굴성식물이다. 다래는 우리나라를 비롯하여 중국과 일본 등에 자생하며, 내한성이 강하여 hardy kiwi fruit이라고도 한다(Park et al., 2007). 다래는 암수가 다른 자웅이주식물로 5월에서 6월 사이에 꽃이 피며, 10월경에 열매가 성숙한다. 다래는 주로 열매를 이용하는데, 열매는 식용 및 약용으로 쓰이며, 한방에서는 미후도라고 하여 열을 내리게 하거나 갈증을 멈추게 하는데 이용되었다. 또한, 다래의 뿌리는 미후도근이라 하여, 소화불량이나 구토 그리고 관절통의 치료에 사용되었다. 다래의 수피에는 catechin, (-)-epicatechin, quercetin 등이 분리되었으며, 열매에서는 kaemferol과 이들의 배당체들이 분리되었다는 보고가 있다(Lim et al., 2005).

다래에 관한 국내 연구로는 자생다래의 수집 및 분류, 증식, 신품종 육성(Kim et al., 2008), 다래 품종별 열매의 영양성분 분석에 관한 연구(Jin et al., 2014) 등이 이루어진 바가 있다. 하지만, 다래 꽃의 특성과 분류에 관한 연구(Park et al., 2011)는 일부 수행된 바가 있으나, 다양하게는 연구가 수행되지 못하였다. 따라서 본 연구에서는 다래 화밀에 대한 기초 연구로 꽃 특성에 따른 다래의 유연관계를 구명하고자 하였다.

다래를 분류함에 있어 여러 가지 방법이 시도되었으며, 이 중 하나가 배수성에 의한 분류이다. 다래의 배수성을 보면, 2배체, 4배체, 6배체, 8배체 등 다양하다. 또한 일반적으로 재배되고 있는 양다래(*A. deliciosa*)의 배수성은 6배체이며, 국내산 토종다래는 2배체와 4배체가 있다. 이처럼 다래류들은 기본염색

체수가 아주 많고 다양하며, 그 배수성 또한 다양하다. 따라서 이러한 다래류의 품종 분류를 위해 동위효소 분석방법(Testolin et al., 1997)과 RAPD에 의한 방법들이 시도되었다. 하지만 형태적인 특성 특히 꽃 특성에 의한 비교 및 분류에 관한 연구는 아직 미비한 실정이다. 꽃 특성에 의한 품종, 개체간 유연관계 구명을 위해서는 요인분석과 주성분분석 그리고 군집분석 등과 같은 다변량 분석법이 적용되고 있으나(Kim et al., 2009), 밀원수종 개발을 위한 꽃 특성에 의한 품종식별과 관련된 연구는 거의 없는 실정이다.

따라서 본 연구에서는 다래류의 꽃 특성에 의한 품종간 유연관계를 분석하고자 하였다. 유실수로 사용되어온 토종다래를 밀원수종으로도 활용할 가능성을 제시하고자 국내의 각 지역에서 선발된 토종다래의 개화시기와 꽃의 형태적 특성을 조사하고, 통계·분석하여 이들 클론간 유연관계를 구명하는데 필요한 기초자료를 제공하고자 하였다. 또한, 국내에서 선발된 토종다래의 클론별 개화시점과 개화기간 등을 구명하여 밀원수종의 소재로서 활용 가능성을 제시하고자 하였다.

재료 및 방법

공시재료

토종다래 개화 특성과 꽃의 형태적 특성을 조사하기 위해 국립산림과학원 산림유전자원부 어천시험림 다래 클론보존원에 식재된 토종다래 9클론 중에서 각각 3주씩 선정하였으며, 선발된 클론의 특성과 클론의 약어명은 Table 1에 열거하였다.

Table 1. Characteristics of each clones of *Actinidia arguta* used in this study

Clone	Abbreviation	Sex	Selected Province	Selected locality
Jungwon 2	JW2	Female	Chungcheongbuk	Mulhan Valley
Inje 5	IJ5	Female	Kangwon	Hangyeryeong
Inje 6	IJ6	Female	Kangwon	Hangyeryeong
MuJu 25	MJ25	Female	Jeollabuk	Mt. Jeoksan
MuJu 36	MJ36	Female	Jeollabuk	Mt. Jeoksan
MuJu 41	MJ41	Female	Jeollabuk	Mt. Jeoksan
Jangsu 1	JS1	Female	Jeollabuk	Mt. Jangan
Jangsu 10	JS10	Female	Jeollabuk	Mt. Jangan
Jangsu 17	JS17	Female	Jeollabuk	Mt. Jangan

Table 2. List of 11 flower morphological characteristics for multivariate analysis of 9 clones of *Actinidia arguta* selected from different province

Abbreviation	Characteristics	Abbreviation	Characteristics
LI (mm)	Length of inflorescence	NPI (ea)	No. of pistil
WI (mm)	Width of inflorescence	NST (ea)	No. of stamen
IMI (LI/WI)	Inflorescence morphological index	PL (mm)	Petal Length
LP (cm)	Length of peduncle	PW (mm)	Petal Width
NP (ea)	No. of petal	PMI (PL/PW)	petal morphological index
NS (Ea)	No. of sepal		

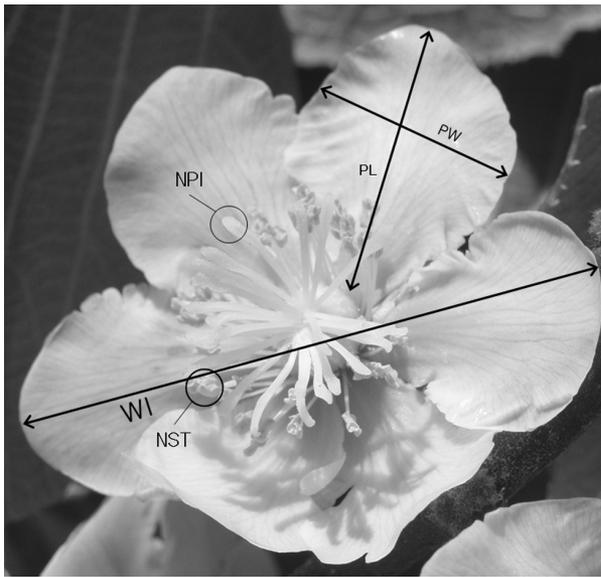


Fig. 1. Flower morphological characteristics of hardy kiwi fruit in this study.

다래 꽃의 개화특성 조사

선정된 토종다래 9클론을 대상으로 개화 시작일, 만개일, 개화종료일 그리고 개화기간 등을 조사하였다. 개화시작일은 한 나무에서 화아가 떨어진 것이 30% 되었을 때로 하였으며, 개화중간일은 50% 개화, 만개일은 한 나무에서 80% 이상 개화되었을 때로 정하였다. 또한, 한 나무에서 70%가 낙화되었을 때를 개화종료일로 정하였다. 개화기간은 개화시작일부터 시작하여 개화종료일까지의 일수로 산정하였다.

다래 꽃의 형태적 특성 조사

다래 꽃의 형태적 특성 조사는 개화기인 5월 하순에 실시하였고, 형태적 특성에 대한 분석을 위해 화고 (LI), 화폭(WI), 화형지수(IMI), 화경길이(LP), 꽃잎수

(NP), 꽃받침수(NS), 암술수(NPI), 수술수(NST), 화편 길이(PL), 화편폭(PW), 화편형지수(PMI) 등을 조사하여 분석하였다. Table 2에서는 꽃의 양적형질 11항목에 대한 종류와 약어를 나열하였다. 꽃의 형태적 특성 중 길이는 버니어 캘리퍼스를 이용하여 Fig. 1에 나타난 바와 같이 측정하였다.

통계분석

조사된 꽃의 양적 형질 자료는 SAS(Statistical Analysis System, 1987, Ver 6.12) program을 이용하여 각 지역에서 선발된 다래 클론간의 꽃 형태적 특성을 비교하고 분석하였다. 주성분 분석을 통해 조사된 형태적 특성 간에 상관행렬로부터 클론간의 거리를 산출하고 고유값과 전체 변동에 대한 각 주성분의 기여도를 구하였다. 주요 주성분을 각각 축으로 하여 2차원 공간에서 다래 꽃의 형태적 특성을 구명하기 위해서 각각의 주성분 득점치를 새로운 변량으로 이용하는 비가중평균결합(UPGMA) 군집분석을 실시하여 계산된 각각의 거리를 수지도(Dendrogram)로 나타내어 다래 클론간의 유연관계를 구명하고자 하였다.

결과 및 고찰

꽃의 개화특성

밀원수종으로 많이 이용되고 있는 수종의 개화 특성에 대해서는 많이 알려져 있다. 즉, 주요 밀원수종으로 알려진 아까시 나무, 싸리나무, 사과나무, 칠엽수와 쉬나무 등에 대한 연구는 Lee와 Kim(1987)에 의

Table 3. Flowering characteristics of *Actinidia arguta* selected from different province

Clones	Bloom	Half bloom	Full bloom	Fall	Flowering period
JW2	5.28	5.29	5.31	6.2	5
IJ 5	5.27	5.30	6.2	6.4	8
IJ 6	5.27	5.28	6.1	6.4	8
MJ 25	5.28	5.30	6.1	6.4	7
MJ 36	5.27	5.29	5.31	6.4	8
MJ 41	5.30	6.1	6.4	6.7	8
JS 1	5.29	5.30	6.5	6.9	11
JS 10	5.27	5.29	6.1	6.4	8
JS 17	5.29	5.30	6.2	6.4	6

Table 4. Summary of flower morphological characteristics of nine clones of *Actinidia arguta* selected from different province

Clones	LI* (mm)	WI (mm)	IMI (LI/WI)	LP (mm)	NP (Ea)	NS (Ea)
JW2	18.17c**	18.58c	0.98d	12.43c	5.00c	5.00
IJ5	27.16a	21.52b	1.267a	17.78a	5.40abc	5.40
IJ6	23.87ab	20.35bc	1.17abc	14.05bc	5.20bc	5.20
MJ25	26.57ab	26.17a	1.02d	15.95abc	6.00a	5.80
MJ36	27.09a	24.71a	1.10bcd	17.26ab	5.80ab	5.60
MJ41	23.78ab	21.49b	1.11bcd	14.42abc	5.00c	5.00
JS1	22.83b	20.93b	1.09bcd	15.45abc	5.00c	5.20
JS10	26.50ab	21.58b	1.23ab	17.22ab	5.00c	5.00
JS17	26.10ab	24.42a	1.07cd	15.37abc	5.20bc	5.20
Mean	24.67	22.19	1.12	15.54	5.29	5.27

*Abbreviations of characteristics are the same as those of Table 2

**Different letters indicate Duncan's multiple range test (Significant at $p < 0.01$)

해 수행된 바가 있다. 그밖에도 헛개나무, 흑오미자, 마가목 속 등의 개화 특성에 대한 연구(Han and Kim, 2008; Kim *et al.*, 2010)는 진행되었지만, 밀원수종으로의 토종다래에 대한 개화 특성에 관한 연구는 처음으로 시도된 것이다.

국내에서 선발된 토종다래 9클론에 대한 개화시기 특성은 Table 3에 나타내었다. 개화시작일과 개화중간일 그리고 만개와 개화종료일을 날짜별로 나타내었으며, 개화기간은 개화시작과 개화종료일 사이의 기간을 나타내었다.

선발된 토종다래의 개화시작은 5월 27일에서 30일 사이였으며, 가장 먼저 개화한 클론은 IJ5, IJ6, MJ36 그리고 JS10 클론이었다. 토종다래의 만개 시기는 5월 31에서 6월 4일 까지의 시기였다. 그리고 개화기간은 5일에서부터 11일까지로 다양하였다. 이 중에서 개화기간이 가장 긴 클론은 JS1로 11일간 개화하여 밀

원수종으로는 유용한 잠재 가능성을 가지고 있다고 할 수 있다.

꽃의 형태적 특성과 상관관계

밀원수종 개발을 위한 꽃 특성에 의한 품종식별과 관련된 연구는 산사나무속 꽃의 형태적 특성에 관한 연구(Jang *et al.*, 2006), 다래와 교잡종다래의 수꽃 형태적 특성에 대한 연구(Park *et al.*, 2011) 등 정도로 아직은 미비한 실정이다. 따라서 본연구에서는 강원과 전북 그리고 충북 등 각 지역에서 선발된 토종다래 9 클론(JW2, IJ5, IJ6, MJ25, MJ36, MJ41, JS1, JS10, JS17)에 대한 꽃의 특성을 Table 4에 나타내었다.

토종다래에 대한 꽃의 형태적 특성을 고찰하고자, 화고(LI)와 화폭(WI) 특성을 조사한 결과, 평균화고와 평균화폭은 각각 24.67mm와 22.19mm 였다. 이들 클론 간 화고와 화폭 범위는 각각 18.17mm~27.16mm와

Table 4. Continued

Clones	NPI* (ea)	NST (ea)	PL (mm)	PW (mm)	PMI (PL/PW)
JW2	24.60b**	34.80e	8.73d	7.62f	1.15de
IJ5	23.60bc	45.20bc	11.07c	9.16bc	1.21cde
IJ6	22.20bcd	45.60b	10.45c	8.19def	1.28bc
MJ25	33.00a	56.60a	13.56a	10.13a	1.35b
MJ36	23.40bc	42.40bcd	12.61b	7.84ef	1.62a
MJ41	20.00de	39.20cde	10.33c	9.08bcd	1.14e
JS1	21.60cd	44.80bc	10.34c	8.56cde	1.21cde
JS10	18.80e	38.40de	11.03c	8.77cd	1.26bcd
JS17	23.80bc	42.00bcd	12.85ab	9.75ab	1.32bc
Mean	23.44	43.22	11.22	8.79	1.28

*Abbreviations of characteristics are the same as those of Table 2

**Different letters indicate Duncan's multiple range test (Significant at p<0.01)

Table 5. Correlation of flower morphological characteristics of 9 clones of *Actinidia arguta* selected from different province

	LI	WI	IMI	LP	NP	NS	NPI	NST	PL	PW	PMI
LI	1										
WI	.657**	1									
IMI	.665**	-.121	1								
LP	.835**	.433**	.667**	1							
NP	.528**	.626**	.060	.400**	1						
NS	.388**	.516**	-.015	.284	.826**	1					
NPI	.105	.493**	-.338*	.053	.502**	.453**	1				
NST	.380**	.569**	-.028	.155	.550**	.524**	.639**	1			
PL	.639**	.883**	-.020	.392**	.522**	.443**	.487**	.558**	1		
PW	.345*	.492**	-.014	.248	.094	.151	.360*	.339*	.616**	1	
PMI	.465**	.591**	.022	.266	.547**	.385**	.208	.324*	.601**	-.252	1

*Significant at level 0.05

**Significant at level 0.01

18.58mm~26.17mm였다. 그리고 장원2 클론의 화고와 화폭이 가장 작은 반면, 제일 큰 화고는 인제5 클론이었고, 제일 큰 화폭은 무주25 클론이었다. 화판길이(PL)와 화판폭(PW) 그리고 화경길이(LP) 특성들의 평균은 각각 11.22mm, 8.79mm 그리고 15.54mm였다. 또한 꽃받침수(NS)와 화판수(NP)를 조사한 결과, 이들의 평균값은 각각 5.27개와 5.29개였다. 각 지역에서 선발된 토종다래의 암술대수와 수술대수의 평균은 각각 23.44개와 43.22개였으며, MJ25 클론의 암술대수와 수술대수는 각각 33개와 56.6개로 다른 클론에 비해 가장 많음을 알 수 있었다.

국내에서 선발된 토종다래 꽃의 양적 특성들 간의 상관분석 결과는 Table 5에 열거하였다. 이들 간의 상

관 분석한 결과, 여러 형질들 간의 상관관계 중에서 화폭(WI)과 화판길이(PL)의 상관관계가 0.883으로 가장 높은 상관을 나타내었으며, 그 다음으로 화고(LI)와 화경길이(LP)의 상관관계가 0.835로 높은 상관관계를 나타내었다. 이러한 결과는 다래 및 교잡종다래 수꽃의 형태적 유연관계를 연구한 결과와도 일치하는 것으로 화폭과 화판길이의 상관관계가 0.9722의 높은 상관을 나타내었다(Park et al., 2011).

주성분 분석

본 연구에서 사용한 주성분분석은 다변량해석의 한 가지 방법으로 다수의 상관된 변량을 가진 자료를 더 작은 변량으로 근본적으로 재구성하는 것이다. 즉,

Table 6. Eigenvalues and contributions of the first 3 principal components using 11 flower morphological characteristics of 9 clones of *Actinidia arguta* selected from different province

Principle component	Eigenvalue	Proportion	Contribution(%)	Cumulative(%)
1	5.112	0.465	46.47	46.47
2	2.184	0.199	19.85	66.32
3	1.420	0.130	13.0	79.23

Table 7. Loadings of three principal components among 11 flower morphological characteristics of 9 clones of *Actinidia arguta* selected from different province

Morphological character	Principle 1	Principle 2	Principle 3
LI	0.412	0.311	0.838
WI	0.648*	0.604	0.198
IMI	-0.109	-0.163	0.905
LP	0.234	0.193	0.862
NP	0.863	0.169	0.167
NS	0.767	0.198	0.056
NPI	0.503	0.578	-0.321
NST	0.576	0.521	-0.034
PL	0.550	0.678	0.223
PW	-0.156	0.952	0.148
PMI	0.826	-0.140	0.178

*Underlined loading was the trait that had higher correlation with principal component of column.

형질의 측정단위가 다르고 분산이 작은 변량의 가중치가 작게 되는 것은 바람직하지 않아 각 형질을 표준화하여 주성분 분석을 실시하였다(Kim *et al.*, 2009).

각 지역에서 선발된 토종다래 꽃의 주요 특성인 화고, 화폭, 화경길이, 화편수, 꽃받침수, 암술수, 수술수, 화편길이, 화편폭 등 11가지 꽃의 형태적 특성을 변수로 하여 주성분분석을 한 결과는 Table 6과 같다. 분석에 의하면, 분석에 이용된 11가지 꽃의 형태적 특성 중에서 제 1주성분은 약 5개, 제 2주성분은 약 2개 그리고 제 3주성분은 약 1개의 형질을 대표하고 있음을 알 수 있었다. 이 중에서 전체 변량 중 제 1~3주성분까지의 누적 기여도(Cumulative contribution)는 79.23%로 높게 나왔는데, 이 중에서 제 1주성분은 46.47%, 제 2주성분은 19.85% 그리고 제 3주성분은 13.0%를 설명할 수 있었다.

일반적으로 여러 가지 꽃의 형태적 특성 중에서 어떠한 특성들이 토종다래 클론 간의 구별에 필요한 요인인지를 알아보는 것도 중요하다. 따라서 이러한 주요 인자들을 추정하기 위해서 개개의 주성분과 형태적 특성간의 상관관계를 분석하였다(Table 7).

제 1주성분은 꽃잎수(NP), 화편형지수(PMI), 꽃받침조각수(NS) 그리고 화폭(WI) 등의 순으로 높은 정의 상관관계를 나타냈었다. 특히 꽃잎수와 화편형지수는 모두 0.9이상의 상관관계를 나타내었다. 제 2주성분은 화편폭, 화편길이 그리고 화폭의 순으로 높은 정의 상관관계를 나타내어 화편의 크기와 관계가 깊었으며, 제 3주성분에서는 화형지수, 화경길이 그리고 화고와 정의 상관관계를 나타내었다.

이상의 결과들을 종합하여 볼 때, 다래 꽃 특성으로부터 다래 클론간의 형태적 특성을 구명하고 클론간 유연관계를 파악하는데 있어서는 꽃잎수(NP)나 화편형지수(PMI), 꽃받침조각수(NS) 그리고 화폭(WI) 특성 등과 같은 형태적 특성들이 중요한 형질로서 높은 기여도를 나타내고 있음을 알 수 있었다. 이는 Hwang *et al.*(2010) 연구 결과와도 일치하는 것으로 교잡종다래의 품종간 형태적 특성이나 종간의 유연관계를 파악하는데 있어서 중요한 꽃의 특성들로는 화폭이나 화편길이 등이 있다고 하였다.

군집분석

다래 꽃의 형태적 분석과 주성분 분석 결과를 기초로 하여 국내에서 선발된 토종다래 9클론간의 상관관계를 수지도(dendrogram)로 나타내었다(Fig. 2). 즉, 주성분 분석을 통해 각 클론별 특성이 갖는 주성분 득점치를 새로운 변량으로 이용하는 비가중평균결합(UPGMA) 군집분석을 실시하여 계산된 각각의 거리를 수지도로 나타낸 결과이다.

군집분석결과, 다래 꽃의 형태적 특성에 의해 크게 2개의 그룹으로 구분할 수 있었다. 그룹 I은 전북에서 선발된 토종다래 무주, 장수와 강원도에서 선발된 인제 클론이며, 그룹 II는 충청북도에서 선발한 JW2 클론이었다. 다시 그룹 I은 세 개의 sub-그룹으로 나눌 수 있었는데 JS17과 MJ36이 하나의 소그룹으로 나뉘어져서 같은 전북에서 선발된 개체가 하나로 묶여서 지역 간의 구분이 가능하였지만, 인제6과 장수 1은 그러한 지역 간의 구분이 되지 않았다. 하지만 JS17과 MJ36의 그룹 외에도 JS10과 MJ41이 또 다른 소그룹으로 구분되어 같은 전북지역 선발은 하나의 소그룹으로 구분이 가능하다는 것을 알 수 있었다.

최근 밀원수종에 대한 연구가 많이 진행되고 있지만 다래의 개화 및 꽃 특성 등 밀원과 관련된 연구는 현재 거의 진행된 바 없는 실정이다. 따라서 이러한

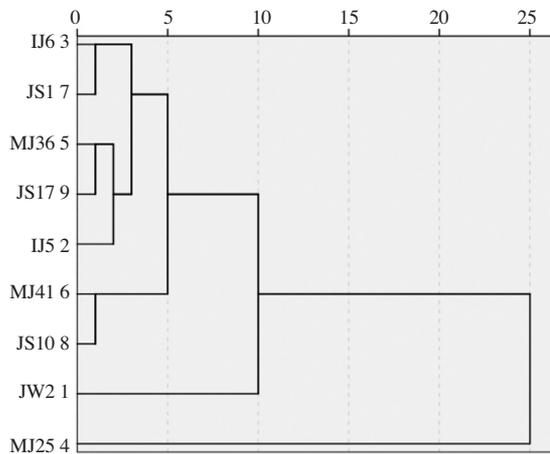


Fig. 2. Cluster dendrogram based on flower morphological characteristics of nine clones *Actinidia arguta* selected from different province (1: JW1, 2: IJ5, 3: IJ6, 4: MJ25, 5: MJ36, 6: MJ41, 7: JS1, 8: JS10 9: JS17).

자료를 기초로 하여 다래가 유실수로 사용될 뿐만 아니라 밀원수종으로 사용 가능성이 있는 것으로 여겨지고 있다. 따라서 밀원수종으로 토종다래 신품종을 개발하기 위해서는 이에 맞는 선발기준을 정하는 것이 중요할 것이다. 이러한 토종다래 선발기준에는 앞에서 연구된 개화 기간과 꽃 특성 외에도 화밀분비 특성, 화분량 등도 중요한 지표일 것이다.

적 요

토종다래는 주로 열매를 많이 이용하는 유실수로 사용되어 왔으며, 밀원수종으로 꽃의 이용은 잘 알려져 있지 않다. 특히 다래 화밀에 대한 연구는 보고된 바가 없다. 따라서 본 연구에서는 다래 화밀에 대한 기초연구로 토종다래의 개화시기와 꽃 특성에 따른 다래의 클론간 유연관계를 구명하고자 국내에서 선발된 토종다래 9클론 꽃의 11가지 형태적 특성을 조사하였다. 이러한 결과를 바탕으로 주성분 분석 및 군집분석 등과 같은 다변량 분석을 한 결과, 모든 형태적 특성들에서 유의적인 차이가 인정되었다. 화고를 비롯하여 총 11가지 꽃의 형태적 특성을 조사한 결과, JW2의 화고와 화폭이 가장 작았으며, MJ25 클론의 화폭이 가장 크게 나타났다. 주성분분석 결과, 분석에 이용된 11가지 꽃의 형태적 특성 중에서 제 1주성분은 약 5개, 제 2주성분은 약 2개 그리고 제 3주성분은 약 1개의 형질을 대표하고 있었고, 전체 변량 중 제 1~3주성분까지의 누적 기여도는 79.23%로 높게 나타났다. 군집분석결과, 다래 꽃의 형태적 특성에 의해 크게 2개의 그룹으로 구분할 수 있었다. 그룹 I은 전남에서 선발된 토종다래 무주, 장수와 강원도에서 선발된 인제클론이며, 같은 전남지역 선발은 소그룹으로 구분이 가능하다는 것을 알 수 있었다.

인용문헌

Han, J. and Kim, S.H. 2008. Flowering and nectar secretion characteristics of honey plants, *Hovenia dulcis* var.

- koreana* Nakai. Korean J. Apiculture 23: 199-205.
- Hwang, S.I., Y.S. Jang, M.J. Kim, S.H. Kim and Y.K. Park. 2010. Flower morphological characteristics and genetic relationships of *Actinidia arguta* and Hybrid Kiwi. Korean J. Apiculture 25: 291-297.
- Jang, Y.S., M.H. Lee and B.S. Lee. 2006. Flower morphological characteristics and classification of Genus *Crataegus*. Korean J. Apiculture 21: 11-18.
- Jin, D.E., S.K. Park, C.H. Park, T.W. Seung and H.J. Heo. 2014. Nutritional compositions of three traditional *Actinidia* (*Actinida arguta*) cultivars improved in Korea. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr. 43: 1942-1947.
- Kim, C.H., S.C. Kim, E.Y. Song, N.Y. Ro, M. Kim, D.Y. Moon, K.H. Kang and K.C. Jang. 2008. A new mini kiwifruit cultivar, Green King. Korean J. Breed. Sci. 40: 461-465.
- Kim, D.Y., M.K. Yoon, J.H. Kwak, T.I. Kim and J.H. Kim. 2009. Classification of strawberry germplasms based on horticultural traits and principal component analysis. Kor. J. Hort. Sci. Technol. 27: 636-643.
- Kim, S.H., K.Y. Lee and E.S. Baik. 2010. Habitate environment, Blooming and fruiting characteristics for *Schisandra nigra* Max. selected populations of jeju island in Korea. Korean J. Apiculture 25: 45-51.
- Kim, Y.Y. and B.U. Oh. 2013. A taxonomic study of the genus *Actinidia* in Korea. Korean J. PI. Taxon. 43: 285-295.
- Lee, Y.M. and T.W. Kim. 1987. A study on Flowering time and floral structure of woody honey plants in Korea. Korean J. Apiculture 2: 64-81.
- Lim, H.W., J.G. Shim, H.K. Choi and M.W. Lee. 2005. Phenolic compounds from barks of *Actinidia arguta*. Planchon growing in Korea and its anti-oxidative and nitric oxide production inhibitory activities. Kor. J. Pharmacogn. 36: 245-251.
- Park, Y.K., S.I. Hwang, Y.S. Jang, S.H. Kim. 2011. Male flower morphological characteristics and classification of *Actinidia arguta* and Hybrid Kiwi. Korean J. Apiculture 26: 323-329.
- Park, Y.K., Y.S. Jang, M.H. Lee and O.W. Kwon. 2007. Comparison of antioxidant capacity and nutritional composition of three cultivars of *Actinidia arguta*. J. Korean For. Soc. 96: 580-584.
- Ryu, J.B. 2003. Classification of honey plants in Korea. Korean J. Apiculture 18: 5-22.
- Testolin, R., G. Cipriani, A.R. Ferguson, and R.C. Gardner. 1997. Molecular approaches to systematics of *Actinidia*. Proc. Third Intl. Symp. on Kiwifruit.