

Short Communication



CrossMark

Open Access

다래(*Actinidia arguta*) 신품종 심사를 위한 재배 및 특성조사방법 -매뉴얼 작성과정을 기준으로-

안미연, 이로영, 박제민*, 양병훈, 김기윤

국립산림품종관리센터 품종심사과

Cultivation and Characteristic Methods for DUS Test New Varieties of *Actinidia arguta* -Based on the Process of Writing the Manual-

Mi-Yun An, Ro-Young Lee, Je-Min Park*, Byeong-Hoon Yang and Ki-Yoon Kim (National Forest Seed Variety Center, Forest Service, Chungju 27495, Korea)

Received: 08 November 2023/ Revised: 18 December 2023/ Accepted: 21 December 2023

Copyright © 2023 The Korean Society of Environmental Agriculture

This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ORCID

Mi-Yun An

<https://orcid.org/0000-0003-1987-419X>

Ro-Young Lee

<https://orcid.org/0009-0000-8695-630X>

Je-Min Park

<https://orcid.org/0000-0002-2913-1720>

Byeong-Hoon Yang

<https://orcid.org/0009-0007-6065-0901>

Ki-Yoon Kim

<https://orcid.org/0000-0003-1730-8442>

Abstract

The National Forest Seed and Variety Center aims to write a manual for cultivation and characteristic inspection of new seed varieties in Korea, serving dual purposes. The first is the enhancement of the test guidelines, particularly the distinctness, uniformity and stability (DUS) test, for new seed variety, where research and examination are conducted based on the test guidelines. However, if the crop-specific test guidelines are initially reorganized, the details are unclear. Therefore, it seeks to maintain a written record to prevent confusion when the person in charge is changed. The second is to encourage the development of new varieties. By incorporating general characteristics and cultivation techniques in the manual, it seeks to encourage breeders to develop new varieties. Additionally,

it serves as an important chronological record of the creation process, thereby helping future manual authors. This article introduces the current status of new plant variety protection and outlines the significance of creating a manual for cultivation and characterization of *Actinidia arguta* for screening new varieties.

Key words: Characteristic inspection, Cultivation techniques, DUS test, Plant variety protection

서론

다래(*Actinidia arguta*)는 다래나무과(Actinidiaceae)에 속하는 덩굴성 목본으로 계곡 부근의 습한 숲에서 자생한다. 국내에서는 1970년대부터 재배되기 시작한 역사가 비교적 짧은 과수이다[1]. 국립농업과학원에 따르면 다래나무과는 현재 우리나라에 1속 4종이 자생하고 있으며, 각각 다래, 섬다래(*A. rufa*), 개다래(*A. polygama*), 쥐다래(*A. kolomikta*)로 분류되어 있다[2]. 섬다래는 전남지역과 제주지역에 분포되어 있으

* Corresponding author: Je-Min Park

Phone: +82-43-850-3325; Fax: +82-43-850-3392;

E-mail: pjm6045@korea.kr

며, 다래, 개다래, 쥐다래는 전국에 분포되어 있다. 우리나라의 다래 재배 역사는 비교적 짧지만 최근까지 소비량이 꾸준히 증가하여 국내 재배 면적은 약 1,300 ha, 생산량은 약 25,000 톤에 달했으며, 전남, 경남, 제주도 순으로 넓은 재배면적을 가지고 있다[3]. 현대 사회에서 다래는 상업적 가치가 증가하여 국내뿐만이 아닌 전 세계적으로 재배면적과 함께 소비량이 꾸준히 증가하고 있다[4-6]. 최근 국내에는 다래의 신품종에 관한 연구가 이루어졌으며 한라골드[7], 오템센스[8], 치악[9], 그린킹[10], 제시스위트[11] 등 다양한 신품종이 출원되고 있다.

국제식물신품종보호동맹(International Union for the Protection of New Varieties of Plants, UPOV)과 세계무역기구(World Trade Organization, WTO)의 무역관련 지적재산권에 관한 협정(Trade Related Intellectual Properties, TRIPs)에 따라 품종육성자 권리보호를 통하여 종자산업의 발전을 위한 품종보호제도를 실시하였다. 이에 따라 신품종 육성 및 보호에 대한 국가간 경쟁이 치열해졌으며, 다래는 우리나라에서도 2002년 품종보호대상작물로 지정하여 국립종자원 및 국립산림품종관리센터에서 신품종 심사 및 보호를 진행하고 있다.

다래의 수요가 늘어남에 따라 현재 농촌진흥청과 산림청을 비롯한 공공기관 및 지방자치단체에서 다양한 재배기술에 대한 자료를 배포 및 교육하고 있지만, 배포하는 기관마다 재배 기술이 조금씩 다르거나 방대한 양 때문에 농민들로 하여금 혼란을 야기할 수 있다는 단점이 있다. 또한 신품종 심사의 기준이 되는 특성조사요령(test guideline, TG)의 불명확한 모식도 및 사진 자료가 재배심사의 정밀도를 떨어뜨릴 수 있다는 문제점이 있다.

이에 따라 산림청 국립산림품종관리센터의 『2023년 훈령·예규집』을 참고하여 품종보호 출원품종 재배시험에 있어 작물별 재배방법과 특성조사 기준, 조사방법 및 결과분석 요령 등에 대한 세부사항을 매뉴얼로 규정함으로써 재배시험 결과의 정밀도를 높이고, 재배시험 담당자 변경시 손쉽게 재배시험의 요령을 습득하게 하여 조사자 간 시험오차를 최소화하는 등 정확하고 안정된 재배시험을 도모하기 위하여 작성하였다. 또한 매뉴얼 작성과정은 다래의 일반특성, 신품종 등록현황, 재배시험 계획, 조사기준 및 방법 순으로 서술하여 다음 매뉴얼 작성자를 위한 기초자료로도 활용 가능하다. 따라서 본 연구에서는 신품종 심사를 위한 다래 재배 및 특성조사 매뉴얼의 작성과정을 소개하고 매뉴얼의 의의를 설명하고자 한다.

식물신품종보호 현황

식물신품종보호제도는 식물을 육종하여 신품종을 개발한 육성자에게 지식재산권의 형태로 배타적 권리를 20-25년간 부여하여 육성자에게 신품종 육성을 위해 투자한 개발비용을 회수하고 육종 투자로부터 이익을 거둘 수 있도록 하여 신품종 육성을 활성화하기 위한 제도이다. 국립종자원에 따르면 품종보호권은 지식재산권의 한 형태로 특허권, 저작권, 상표등록권과 유사하게 육성자에게 배타적인 상업의 독점권을 부여하여

이익을 거두게 하는 권한이다. 이러한 권리를 보호함으로써 우수품종 육성 및 우량종자의 보급을 촉진하여 농업 생산성의 증대와 농민소득을 증대하는 것에 의의를 두고 있다. 이와 같이 신품종을 육성한 개인 또는 신품종 육성기관에 의해 ‘품종보호출원’이 되면 식물신품종보호법 제16조에 따라 신규성(novelty) 및 품종명칭(denomination) 등에 대한 서류심사와 2-3년 정도의 재배시험(DUS test)을 거쳐 구별성(distinctness), 균일성(uniformity), 안정성(stability)을 조사하여 최종적으로 신품종 여부를 판정하게 된다. 국립산림품종관리센터 기준 2023년까지 품종보호출원은 총 615건으로 매년 30-50건씩 출원되고 있으며, 품종보호권이 부여된 품종은 총 331건으로 매년 약 20-40건씩 등록되고 있다. 품종보호제도 시행 초기 18건의 출원으로 시작되어 매년 출원건수가 증가하고 있으며, 최근에는 국가 및 지방자치단체뿐만 아니라 현장방문 컨설팅, 품종보호제도 홍보 및 육종가 지원사업 등의 영향으로 개인 육종가 및 종자업체 등 민간에 의한 등록(107건)이 늘고 있다[12].

재배기술

재배기술은 큰 범주로는 재배환경, 번식방법, 식재, 시비, 관리방법 등으로 나누어지며, 작은 범주로는 기후, 재배적지, 토양관리, 풀베기 등 수많은 방법으로 분류된다. 따라서 다래 나무 매뉴얼 작성을 위해 농촌진흥청, 산림청, 국립종자원 등 공공기관 및 선행논문들을 바탕으로 각 자료들의 공통점을 모아 재배기술을 요약하여 정리하였다. 다래는 눈과 추위에 강하지만 뿌리가 지표면 근처에 모여 자라는 내한성이 강한 천근성 수종이며, 재배 적지의 토양 산도는 중성으로 통기성, 보수력, 배수력이 좋으며, 토심이 깊고 유기질이 풍부한 토양이 적합하다 등과 같은 다래의 재배환경에 관한 내용을 요약하였다. 야외 재배 환경에 대한 통제력이 완전하지 않다는 전제하에 작성되었다[알기 쉬운 다래 재배·관리 매뉴얼, 임업진흥원(2015)]. 다음으로 묘목생산은 ‘실생번식은 9-10월에 과실을 후숙한 후 종자만 선별하여 저온저장고나 물 빠짐이 좋은 곳에 노천 매장하여 휴면을 타파시킨다’와 ‘2월초에 1년생 발육지를 채취하여 저온저장고에 보관한 다음 5월 중순에 실시하는 접목번식[토종다래 재배기술, 국립산림과학원(2014)] 등과 같은 내용을 매뉴얼에 서술하였다. 또한 삽목번식은 다수 증식에 가장 유리한 방식이므로 생육이 정지된 가지를 삽목하는 휴면지삽목과 당년생 부위를 채취한 삽수를 이용하는 녹지삽목으로 나누었다[알기 쉬운 다래 재배·관리 매뉴얼, 임업진흥원(2015)]. 식재는 토양관리, 식재방법, 혼식원 조성으로 나누었으며 천근성 수종인 다래는 토양관리가 매우 중요하며, 건조기에 너무 건조하지 않게 물주기를 하거나 짚 또는 풀을 깔아줄 필요가 있다. 추운 지방에서는 물주기를 한 다음에는 동해를 받을 수 있으므로 주의해야 한다. 식재시기는 해빙직후인 3월 하순에서 4월 상순이 좋으며, 경사가 완만하고 배수가 잘 되는 산기슭이 좋다. 식재 간격은 3m로 하고 ha당 830본을 기준으로 한다[토종다래 재배기술, 국립산림과학원(2014)]. 혼

식원 조성은 자용잡가화에서 삽수를 채취해서 묘목을 양성하게 되면 혼식은 원칙적으로 필요 없다. 지방에 따라서는 자용잡가화 속에도 수술만 있고 암술이 없는 등 각양각색이다[알기 쉬운 다래 재배 · 관리 매뉴얼, 임업진흥원(2015)]. 비료시비는 결실량이 증가하는 성목기부터 매년 퇴비를 본당 10 kg 내외의 시비가 적당하고, 생육 및 결실이 불량한 임지에는 퇴비 및 복합비료 등을 낙엽이 지고 난 11월 정도에 시비한다. 질소비료를 과용하면 과실의 당도와 향이 감소하고 과육색이 옅은 색으로 변하는 피해가 발생할 수 있다. 인산과 칼리비료를 적정량 시비하면 단맛과 과즙이 풍부해진다[알기 쉬운 다래 재배 · 관리 매뉴얼, 임업진흥원(2015)]. 여름시비의 경우 6-7월에 진행하며, 새가지가 자라고 과실이 비대하는 시기이므로 일반적으로 질소와 칼리비료를 연간 비료 사용량의 20% 정도를 시비한다. 가을시비는 9월 중순경에 실시하며, 질소비료의 사용량이 많으면 2차 생장을 유발하여 동해를 입을 수 있다. 일반적으로 질소와 칼리비료를 여름시비와 동일한 양으로 한다[우리나라 토종과수 다래 품종육성 및 재배와 이용, 강원도농업기술원(2014)]. 관리방법은 순따기 및 적심, 전정, 풀베기로 나누었으며, 순따기 및 적심은 ‘눈이 발아한 봄부터 늦은 여름까지 실시한다. 갱신이 필요 없는 새순은 제거하며, 결과모지 위로 나오는 순이나 아래로 향하는 순은 착과량을 고려하여 적절하게 솎아낸다.’ 등과 같이 순서대로 나열하였다[토종다래 시기별 관리방법, 국립산림과학원(2017)]. 전정은 일반적으로 낙엽이 지고 난 후 진행하며, 너무 늦으면 물이 많이 나온다. 결과모지는 수확기에 가지채 수확하여 사람 손이 닿지 않게 해야 빨리 물러지지 않는다. 하계전정은 도장지와 같은 강한 가지는 15 cm 정도 남겨 전정하고 1-2개의 새가지를 받아 예비지로 활용한다. 유인 및 결속은 7-8월경에 결과모지를 대체할 수 있는 예비지를 선택하고, 2 m 이상의 영양생장 가지를 대상으로 결과모지 사이에 유인하여 결속시킨다. 동계전정은 오래된 가지를 제거하고 수형조절을 위하여 매년 진

행한다. 도장지를 위주로 전정하며, 기부로부터 9-13개의 눈을 남기고 절단하며 양호한 결과모지를 골고루 배치하는 것이 가장 중요하다. 풀베기는 1년차에는 덩까지 자라는 단계이기 때문에 잡초 관리에 유의한다. 다래는 천근성이기 때문에 기계적인 방법으로 풀베기 작업을 원칙으로 하나 재배환경에 따라 멀칭재배 또는 초생재배를 하여 토양관리를 한다[토종다래 시기별 관리방법, 국립산림과학원(2017)]. 관리방법의 3가지 방법을 같은 자료에서 인용한 것은 각각의 방법들을 순서대로 보기 쉽게 정리한 자료이기 때문이다. 재배방법은 지주설치와 수형유도로 분류하였으며, 지주설치 방법은 지주선반을 설치하여 매년 줄기가 잘 뻗어나갈 수 있도록 해주어야 한다. 간격은 5-6 m 간격으로 하고, 지주와 지주 사이는 철선을 연결하여 줄기가 철선을 타고 뻗어나갈 수 있도록 유인한다. 수형유도에서는 T-자형 수형과 평덕식 수형을 분류한 다음 각각의 수형의 식재 후 관리방법에 대해 서술하였으며(Fig. 1), 마지막으로 결과모지 유도는 식재 후 2년째 봄이 되면 그루터기 가까이에서 2개 정도의 새싹이 갈라져 자라게 되는데 하나만 남기고 나머지는 자른다[알기 쉬운 다래 재배 · 관리 매뉴얼, 임업진흥원(2015)]. 병충해 방제는 가장 대표적인 병충해인 박쥐나방과 진딧물류 두 가지만 설명하였으며, 수확은 목적에 따라 시기가 달라지는데 다래주의 경우 8월 중에 완숙하지 않은 것을 이용하고 생식이나 찜의 경우 9월 하순에서 10월 상순에 성숙한 것을 수확한다. 저장은 키위에 비해 저장성이 매우 낮아 열매가 약간 단단할 때에 채취하여 후숙시킨 후 식용하므로 완숙된 다음에는 저장이 어렵다. 폴리에틸렌 필름으로 적당량을 포장하여 저온저장고 혹은 냉장고에 0-2°C 정도로 보관하면 1-2개월 정도 저장이 가능하며, 한약재로 이용할 경우 75°C 정도의 건조기에서 3-4일간 바짝 마르게 건조하면 몇 년 정도 보관이 가능하다. 해당 내용은 국립산림과학원의 자료와 임업진흥원의 자료를 인용하여 서술하였다.

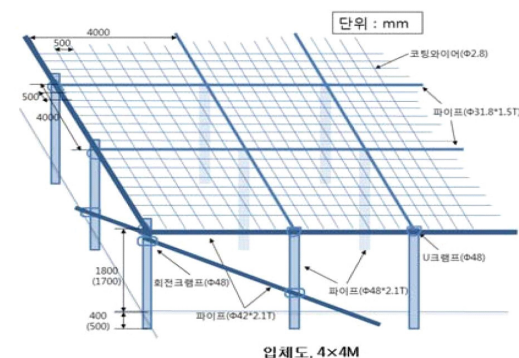
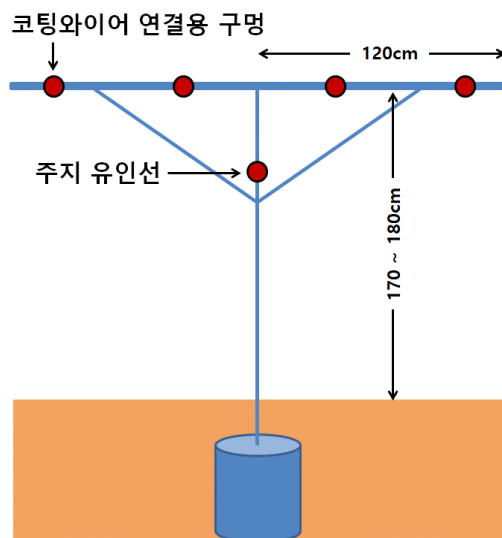


Fig. 1. T-shaped and overhead arbor tree form.

재배심사

국립종자원과 국립산림품종관리센터 기준 2023년까지 품종보호출원된 품종은 약 88건이며, 품종보호권이 부여된 품종은 총 60건으로 신품종 육성에 대한 연구가 활발하게 이루어지고 있다. 국립산림품종관리센터는 재배심사를 위한 작물별 특성조사요령(test guideline, TG)을 가지고 있다. 또한 시간이 지남에 따라 개정을 하며 변화하는 상황에 대처하고 있다. 그러나 재배심사 경험이 적거나 작물을 처음 접해본 재배시험 담당자가 보았을 때, 명확하게 이해하지 못하는 상황이 발생하기도 한다. 이는 작물별 부위의 명칭이 다르고 각각의 특성에 대한 사진 및 그림 자료의 미흡한 점으로 발생한 문제라고 사료된다. 본 연구의 매뉴얼에서는 이러한 문제점에 초점을 맞추려고 하고 있으며, 첫 번째 문제점인 부위별 용어의 통일성의 경우 분류학적으로 통일시킨다는 것은 다른 문제를 야기시킬 수 있기 때문에 두 번째 문제점인 사진 및 그림 자료의 미흡함에 초점을 맞추도록 하겠다.

다래 신품종 심사를 위한 재배 및 특성조사 요령 매뉴얼은 크게 다래의 일반특성, 신품종 등록현황, 재배시험 계획, 조사기준 및 방법 순으로 작성되었다. 신품종 등록현황은 신품종 출원 및 현황을 서술하였으며, 보호 등록된 신품종들의 특성을

사진자료와 함께 나열하였다(Fig. 2). 재배시험 계획은 종자 추출, 재배시험 본수, 조사계획으로 구분하였으며, 종자 추출과 재배시험 본수는 출원인에게 고지해야하는 사항이 있기 때문에 반드시 제일 먼저 확인해야하는 내용이다. 마지막 조사계획은 5개로 분류하였다. 첫째, 연간 계획 또는 월별 작업 계획이다. 시험 설계부터 결과 보고까지 재배심사에 필요한 모든 작업계획을 표로 나타내었다. 둘째, 부위별 특성조사는 식물체, 잎, 화부기관, 열매로 나누어 설명하였다(Table 1). 셋째, 시기별 특성조사이다(Table 2). 개화기와 결실기로 나누어 조사시기를 정하고 해당 시기에 조사해야하는 부위를 지정하였다. 넷째, 특성조사형질의 분류는 양적형질과 질적형질로 구분하여 실측조사와 육안조사 방법을 설명하였다(Table 3). 다섯째, 시기별 사진촬영. 각 특성조사 항목의 참고사진을 촬영하는 시기를 정리하였다. 조사기준 및 방법은 특성조사요령을 기준으로 하였으며, 해당 내용의 변경 없이 사진 및 그림 자료와 조사방법을 보강하였다. 조사방법의 경우 각 특성의 기준과 사용하는 장비를 입력하였으며, 예시로 다래 특성조사 1번인 줄기 : 어린가지 피목의 경우 조사방법에 '어린가지 피목의 유무를 육안으로 관찰하여 판정함'이라고 하였다. 사진 자료의 경우 모든 항목에 사진을 추가하였으며, 실내 사진의 경우 배경을 어둡게 하여 해당 특성이 선명하게 볼 수 있게 하였으며, 한 번에 알



Fig. 2. Variety protection be registered varieties.

Table 1. Characteristic Inspection of each part

Parts of inspection		Characteristic		
Plant (2 EA)		1. Stem: lenticel	2. Stem: pith color and shape	
		3. Leaf: shape	4. Leaf: length	5. Leaf: width
Leaf (12 EA)		6. Leaf: leaf base	7. Petiole: length	8. Petiole: trichome
		9. Leaf tooth: shape	10. Leaf: trichome	11. Venation: trichome
		12. Vein space: trichome	13. Secondary vein: number	14. Leaf apex: shape
Flower (9 EA)		15. Female flower: number	16. Male flower: number	17. Flower: size
		18. Stamen: number	19. Stamen: length	20. Flower: number of stigma
		21. Sepal: number	22. Sepal: trichome	23. Inflorescence: shape
Fruit (8 EA)		24. Fruit: shape	25. Fruit: length	26. Fruit: width
		27. Stalk: length	28. Fruit: Brix	29. Fruit: weight
		30. Fruit: color	31. Fruit: sarcocarp color	

Table 2. Characteristics inspection by period

Time of inspection		Parts of inspection	Inspection items	Method of inspection
Flowering Period	Late April-Late May	Flower	Female flower: number, Male flower: number, Flower: size, Stamen: number, Stamen: length, Flower: number of stigma, Sepal: number, Sepal: trichome, Inflorescence: shape	Naked eye and Actual inspection
		Plant	Stem: lenticel, Stem: pith color and shape	
bearing season	Late August-Early October	Leaf	Leaf: shape, Leaf: length, Leaf: width, Leaf: leaf base, Petiole: length, Petiole: trichome, Leaf tooth: shape, Leaf: trichome, Venation: trichome, Vein space: trichome, Secondary vein: number, Leaf apex: shape	
		Fruit	Fruit: shape, Fruit: length, Fruit: width, Stalk: length, Fruit: Brix, Fruit: weight, Fruit: color, Fruit: sarcocarp color	

Table 3. Classification of Characteristic inspection Traits

Characteristics classification	Plant part	Characteristic	Note
Quantitative characteristics	Leaf	Leaf: length, Leaf: width, Petiole: length, Secondary vein: number	Actual inspection
	Flower	Female flower: number, Male flower: number, Flower: size, Stamen: number, Stamen: length, Flower: number of stigma, Sepal: number	
	Fruit	Fruit: length, Fruit: width, Stalk: length, Fruit: Brix, Fruit: weight	
Qualitative characteristics	Plant	Stem: lenticel, Stem: pith color and shape	Naked eye inspection
	Leaf	Leaf: shape, Leaf: leaf base, Petiole: trichome, Leaf tooth: shape, Leaf: trichome, Venation: trichome, Vein space: trichome, Leaf apex: shape	
	Flower	Sepal: trichome, Inflorescence: shape	
	Fruit	Fruit: shape, Fruit: color, Fruit: sarcocarp color	

아보기 힘든 특성은 표시를 하여 한 눈에 알아볼 수 있도록 하였다(Fig. 3).

결론

본문은 신품종 심사를 위한 다래 재배 및 특성조사 매뉴얼 작성을 바탕으로 매뉴얼의 목적과 의의를 구명하고자 한다. 해

당 매뉴얼은 품종보호를 위한 출원품종의 재배심사에 있어 세부사항을 매뉴얼로 규정함으로써 재배시험 결과의 정확도와 정밀도를 높이고자 하였다. 조사특성을 실사로 가시화하여 조사자 간 시험오차를 최소화하고 안정된 데이터를 도출하기 위한 목적을 가지고 있다. 또한 다래에 대한 일반특성과 재배기술의 대한 내용을 추가하여 신품종 육성을 장려하고자 한다. 매뉴얼의 세부 내용을 소개하여 매뉴얼 작성 담당자에게 실질

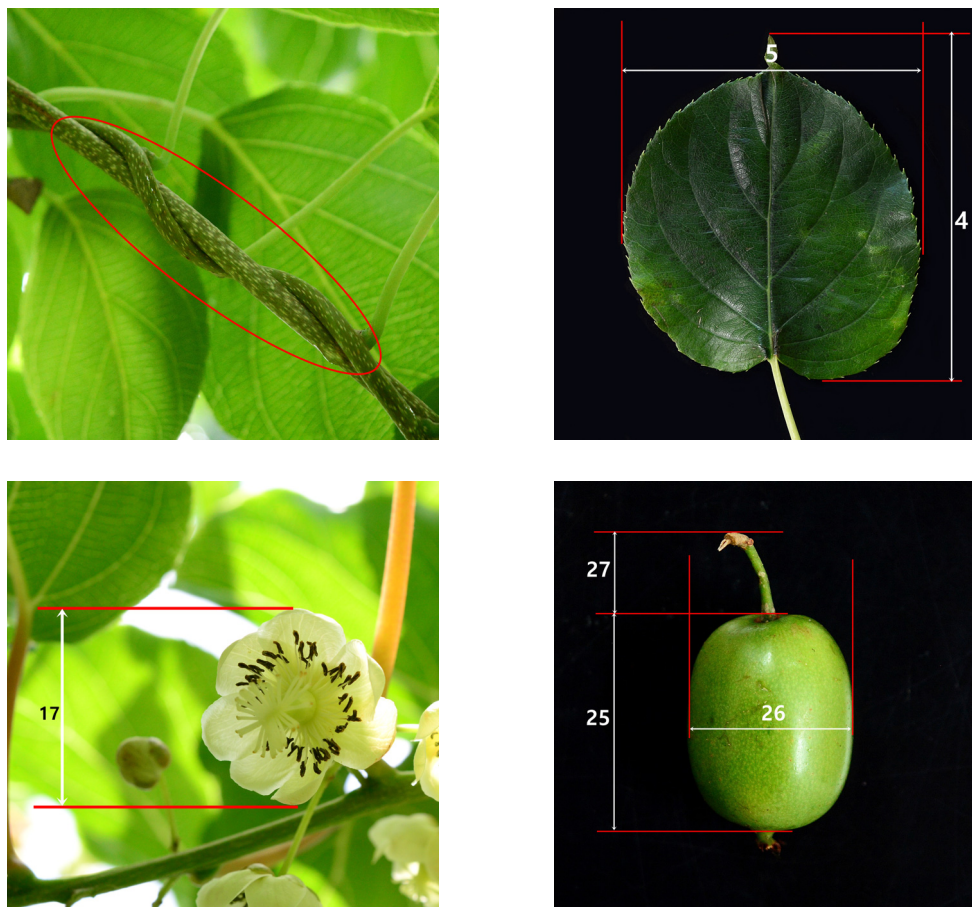


Fig. 3. Stems, leaves, flowers and fruit at *Actinidia polygama*.

적으로 도움을 주고자 한다. 다래 재배 및 특성조사 매뉴얼을 제작함으로써, 향후 타 작물의 매뉴얼을 작성을 위한 참고자료로 사용될 것으로 기대한다. 결론적으로 본문의 다래 매뉴얼은 신품종 심사를 위한 특성조사요령을 토대로 실사화하여 조사자 간 혼동을 줄이고, 재배기술과 신품종을 소개하여 신품종 육성을 장려하기 위해 작성하였다.

특성조사 매뉴얼은 재배시험 담당자와 육종가에게 좋은 참고자료가 될 수 있으며, 작성과정은 다음 매뉴얼을 작성하는 매뉴얼 작성 담당자에게도 중요한 기록이 될 수 있다. 그러나 특성조사요령의 개정이 필요한 조사항목과 유용물질 분석, 출원인의 주장을 참고한 추가 특성 측, 육종가들의 입장에서 중요한 특성을 포함하지 않은 한계점을 지니고 있다. 이러한 한계점을 신품종 특성조사요령의 개정을 통해 보강될 것으로 기대한다.

Note

The authors declare no conflict of interest.

Acknowledgement

This work was carried out with the support of

“Cooperative Research Program for Agriculture Science and Technology Development (PJ015568022022)” Rural Development Administration, Republic of Korea. Moreover, This research was supported by “Regional Innovation Strategy (RIS)” through the National Research Foundation of Korea (NRF) funded by the Ministry of Education (MOE) (2021 RIS-002).

References

1. Kim MJ, Chae DH, Kwon Y, Kwack YB, Kwak YS (2018) Occurrences of major diseases and oests on ‘Goldone’, ‘Redvita’, ‘Garmrok’, new cultivars of kiwifruit. *Research in Plant Disease*, 24(2), 123-131. <https://doi.org/10.5423/RPD.2018.24.2.123>.
2. Oh HJ, Jeon SB, Kang HY, Yang YJ, Kim SC, Lim SB (2011) Chemical composition and antioxidative activity of kiwifruit in different cultivars and maturity. *Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition*, 40, 343-349. <https://doi.org/10.3746/jkfn.2011.40.3.343>.
3. Kim GH, Jung JS, Koh YJ (2017) Occurrence and epid-

- emics of bacterial canker of kiwifruit in Korea. The Plant Pathology Journal, 33, 351-361.
<https://doi.org/10.5423/PPJ.RW.01.2017.0021>.
4. Park YS, Jung ST, Gorinstein S (2006) Ethylene treatment of 'Hayward' kiwifruits (*Actinidia deliciosa*) during ripening and its influence on ethylene biosynthesis and antioxidant activity. Scientia Horticulturae, 108, 22-28.
<https://doi.org/10.1016/j.scienta.2006.01.001>.
 5. Latocha P, Vereecke D, Debersaques F (2017) Kiwiberry commercial production what stage are we at. International Society for Horticultural Science, 1218, 559-564.
<https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2018.1218.76>.
 6. Tilahun S, Choi HR, Park DS, Lee YM, Choi JH, Baek MW, Hyok K, Park SM, Jeong CS (2020) Ripening quality of kiwifruit cultivars is affected by harvest time. Scientia Horticulturae, 261, 108936.
<https://doi.org/10.1016/j.scienta.2019.108936>.
 7. Kim SC, Song EY, Kim CH (2012) A new kiwifruit variety, 'Halla Gold' with high soluble solids content and early harvesting. Korean Journal of Horticultural Science and Technology, 30(3), 334-337.
<https://doi.org/10.7235/hort.2012.12010>.
 8. Kim CW, Kim MJ, Kim JH, Park Y (2016) Fruit characteristics of new cultivar 'Autumn sense' of hardy kiwi (*Actinidia arguta*) by stem pruning. Journal of Korean Society of Forest Science, 105(1), 73-77.
<https://doi.org/10.14578/jkfs.2016.105.1.73>.
 9. Jin DE, Park SK, Park CH, Seung TW, Heo HJ (2014) Nutritional compositions of three traditional *Actinidia* (*Actinidia arguta*) cultivars improved in Korea. Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition, 43(12), 1942-1947.
<https://doi.org/10.3746/jkfn.2014.43.12.1942>.
 10. Kim CH, Kim SC, Song EY, Ro NY, Kim M, Moon DY, Kang KH, Jang KC (2008) A new mini kiwifruit cultivar, "Green King". Korean Journal of Breeding Science, 40(4), 461-465.
 11. Kim CH, Kim SC, Song EY, Ro NY, Kim M, Kang KH, Jang KC, Chun SJ (2009) A new kiwifruit, 'Jecy Sweet' with high soluble solids content. Korean Journal of Horticultural Science and Technology, 27(2), 325-328.
 12. Jang YS, Kwon YR, Kim TH (2020) Prospect and status of plant variety protection (PVP) of forest-sector in Korea. Korean Journal of Breeding Science Special Issue, 31-39.
<https://doi.org/10.9787/KJBS.2020.52.S.31>.