



## 오크라속 유전자원 종마다 플라보노이드 함량 차이 나

- 농촌진흥청, 오크라 재배종과 야생근연종 플라보노이드 비교
- 오크라속 기능성 품종 개발과 바이오소재 발굴, 유전자원 종 동정 보완 지표 등으로 활용 전망

농촌진흥청(청장 이승돈)은 오크라속(*Abelmoschus*) 유전자원 재배종과 야생근연종 6종의 플라보노이드를 비교한 결과, 종마다 다양한 플라보노이드가 들어있음을 확인했다.

농촌진흥청 농업유전자원센터는 전 세계 열대·아열대 지역에서 널리 재배되는 오크라(*A. esculentus*), 아프리카 재배종인 서아프리카 오크라(*A. caillei*) 두 재배종과 닥풀(*A. manihot*), 사향오크라(*A. moschatus*), *A. tetraphyllus*, *A. tuberculatus* 네 종의 야생근연종을 보유하고 있다.

연구진은 재배종과 야생근연종 6종에서 카테킨, 루틴, 이소퀘르시트린 등 8종의 플라보노이드\* 함량을 정밀 분석했다. 그 결과, 종별로 함량 차이가 있었고, 종에 따라 일부 성분이 검출되지 않기도 했다.

\* 플라보노이드: 식물이 생장하고 환경에 적응하는 과정에서 만들어지는 이차대사산물

외형이 비슷한 두 재배종 간에도 성분이 달랐다. 오크라에서는 ‘퀘르세틴 3-O-젠티오바이오사이드’가 주요 플라보노이드로 확인됐다. 반면, 서아프리카 오크라에서는 이 성분이 검출되지 않고 ‘퀘르세틴 3-O-삼부비오사이드’가 주성분으로 나타났다.

야생근연종도 종마다 차이가 나타났다. *A. tetraphyllus*는 이소퀘르시트린의 평균 함량이 오크라보다 3배 이상 높았으며, 사향오크라는 에피카테킨 함량이 다른 종들보다 높은 경향을 보였다. 반면, 닥풀에서는 에피카테킨, *A. tuberculatus*에서는 퀘르세틴 3-O-젠티오바이오사이드와 삼부비오사

이드가 검출되지 않아 종마다 다른 성분 양상을 보였다.

플라보노이드는 성분에 따라 다양한 생리활성이 보고된 만큼, 이번 연구 결과는 기능성 품종 개발과 바이오소재 발굴을 위한 기초 자료로 활용될 전망이다.

또한, 종별 플라보노이드 성분 차이는 외형만으로는 구분하기 어려운 오크라속 유전자원의 종 동정을 보완할 지표로 사용할 수 있어 유전자원 보존, 관리에도 도움이 될 것으로 기대한다.

이번 연구 결과는 국제학술지 ‘Frontiers in Plant Science(IF 5.9)’에 게재돼 학술적으로 인정받았다.

농촌진흥청 농업유전자원센터 최학순 센터장은 “이번 연구 결과는 농업 유전자원 중 다양성 확보와 보존의 중요성을 보여주고 있다.”라며, “앞으로도 보존 중인 유전자원 특성을 지속적으로 평가해 농업 현장과 산업체 활용 기반을 넓혀가겠다.”라고 말했다.

한편, 농촌진흥청은 기후변화와 기능성 품종 개발 수요 증가에 따라 다양한 플라보노이드를 함유한 아열대 작물인 오크라속 유전자원의 활용 가치를 연구 중이다.

오크라속 유전자원 분양을 희망하는 기관이나 연구자는 농촌진흥청 농업 유전자원센터 누리집 ‘씨앗은행(genebank.rda.go.kr)’을 통해 ①분양신청서 ②자원목록 ③분양계약서를 제출하면 된다.

붙임. 오크라속 유전자원의 플라보노이드 성분 분석 결과

|                                                                                                                                   |                     |     |                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----|------------------------|
| 담당 부서                                                                                                                             | 국립농업과학원<br>농업유전자원센터 | 책임자 | 센터장 최학순 (063-238-4810) |
|                                                                                                                                   |                     | 담당자 | 연구사 이윤정 (063-238-4913) |
| 농촌진흥청에서 연구·개발한<br><b>농업의 모든 것</b>  <b>농사로</b> |                     |     |                        |

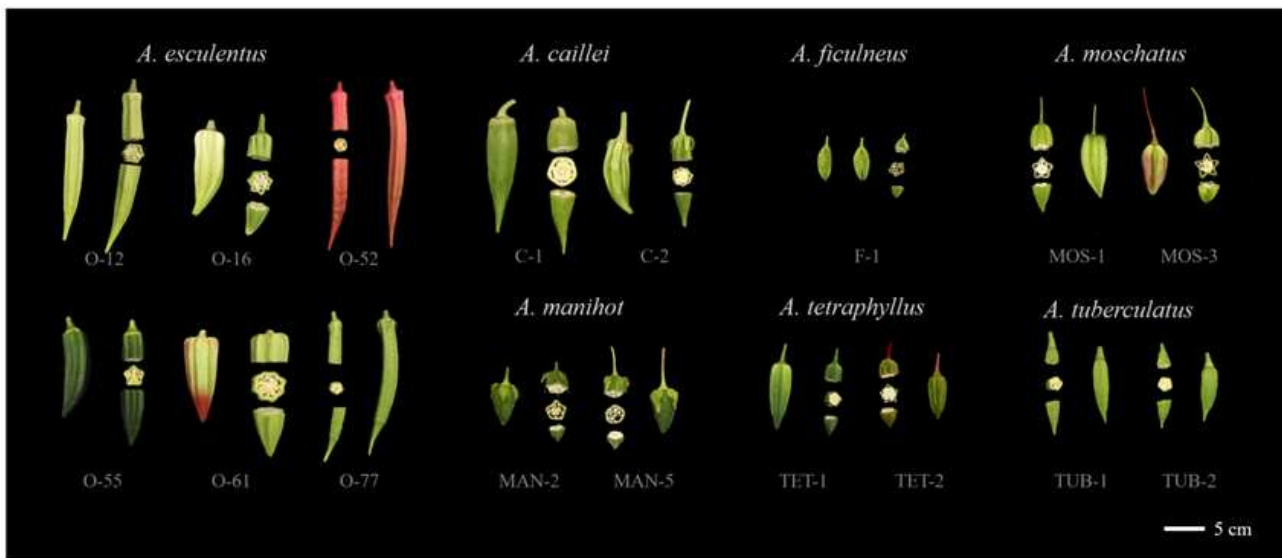
## 연구 배경

- 기후변화와 기능성 품종 개발 수요 증가로, 다양한 플라보노이드를 함유한 아열대작물인 오크라속(*Abelmoschus*) 유전자원의 활용 가치가 주목받고 있다.
- 오크라속은 종 간 형태가 유사하고 분류학적 이력이 복잡해 종 구분에 있어 형태 정보를 보완할 성분 지표를 확보할 필요성이 있다.

## 연구 결과

- 형태적, 농업적 특성은 재배종과 야생근연종 구분에는 유용하나, 형태가 유사한 재배종과 일부 근연종을 세부적으로 구분하는 데에는 한계가 있다.

<오크라속 유전자원의 꼬투리 형태>



- 농업유전자원센터가 보존 중인 오크라속 6종의 꼬투리를 대상으로 액체크로마토그래피-탠덤질량분석법(UPLC-MS/MS)으로 플라보노이드 성분을 비교, 분석했다.
- \* 분석 자원: 오크라(*A. esculentus*) 98자원, 서아프리카 오크라(*A. caillei*) 2자원, 닥풀(*A. manihot*) 5자원, 사향오크라(*A. moschatus*) 3자원, *A. tetraphyllus* 4자원, *A. tuberculatus* 4자원
- \* 분석 성분: 카테킨, 에피카테킨, 퀘르세틴 3-O-삼부비오사이드, 퀘르세틴 3-O-젠티오바이오사이드, 루틴, 하이페로사이드, 이소퀘르시트린, 퀘르세틴 3-O-말로닐글루코사이드 8종

- 오크라속 6종을 비교한 결과, 종에 따라 검출되는 플라보노이드 성분의 조합과 함량 분포에서 차이가 나타났다.
- 루틴, 이소퀘르시트린, 퀘르세틴 3-O-말로닐글루코사이드, 하이페로사이드는 오크라속 6종에서 모두 검출됐다.
- (재배종) 오크라는 퀘르세틴 3-O-젠티오바이오사이드 우세, 서아프리카 오크라는 퀘르세틴 3-O-삼부비오사이드가 우세해 비슷한 형태에도 서로 다른 플라보노이드 조성이 확인됐다.
- (야생근연종) 닥풀에서는 카테킨과 에피카테킨이 검출되지 않았고 *A. tuberculatus*는 퀘르세틴 3-O-삼부비오사이드와 퀘르세틴 3-O-젠티오바이오사이드가 검출되지 않는 등, 종에 따라 성분 검출 양상이 달랐다. 또한 사향오크라에서는 에피카테킨 함량이 상대적으로 높은 경향을 보였고, *A. tetraphyllus*은 이소퀘르시트린 평균 함량이 일반 오크라보다 3배 이상 높게 나타나는 등 종별로 특징적인 성분 차이가 확인됐다.

<오크라속 6종 유전자원 꼬투리 플라보노이드 함량>

| 종(n)                         | 카테킨         | 에피카테킨         | 퀘르세틴 3-O-삼부비오사이드 | 퀘르세틴 3-O-젠티오바이오사이드 | 루틴          | 하이페로사이드     | 이소퀘르시트린      | 퀘르세틴 3-O-말로닐글루코사이드 |
|------------------------------|-------------|---------------|------------------|--------------------|-------------|-------------|--------------|--------------------|
| 오크라 (n=98)                   | 0.51 ± 1.06 | 21.69 ± 9.68  | 3.62 ± 1.76      | 21.00 ± 7.25       | 0.07 ± 0.34 | 0.03 ± 0.24 | 10.49 ± 3.20 | 5.37 ± 2.49        |
| 서아프리카 오크라 (n=2)              | 미검출         | 14.89 ± 5.07  | 22.63 ± 4.47     | 미검출                | 1.53 ± 2.17 | 0.11 ± 0.15 | 10.47 ± 2.12 | 2.53 ± 0.07        |
| 닥풀 (n=5)                     | 미검출         | 미검출           | 1.56 ± 2.24      | 0.45 ± 0.51        | 2.76 ± 1.33 | 0.96 ± 0.57 | 2.71 ± 1.31  | 1.33 ± 0.62        |
| 사향 오크라 (n=3)                 | 미검출         | 35.38 ± 16.26 | 10.04 ± 3.20     | 미검출                | 7.21 ± 4.43 | 0.71 ± 0.58 | 11.85 ± 3.91 | 0.04 ± 0.06        |
| <i>A. tetraphyllus</i> (n=4) | 0.35 ± 0.71 | 21.00 ± 5.70  | 10.79 ± 4.48     | 27.43 ± 4.56       | 6.32 ± 0.58 | 0.62 ± 0.10 | 34.14 ± 4.80 | 3.84 ± 0.81        |
| <i>A. tuberculatus</i> (n=4) | 미검출         | 9.78 ± 6.59   | 미검출              | 미검출                | 6.96 ± 3.66 | 0.68 ± 0.63 | 3.02 ± 2.23  | 5.36 ± 2.46        |

\* 평균 ± 표준편차, 단위: ppm, n: 분석 자원 수

## □ 성과 및 활용계획

- 오크라속 유전자원의 플라보노이드를 비교해 종 간 성분 차이를 구체화하고, 형태 정보를 보완할 수 있는 성분 지표를 제시했다.
- 종별 플라보노이드 조성 정보는 기능성 품종 육성과 식물 소재 발굴을 위한 기초자료로 활용할 계획이다.



#### OPEN ACCESS

EDITED BY  
Zipora Tietel,  
Agricultural Research Organization (ARO),  
Israel

REVIEWED BY  
Devina David,  
University of Malaysia Sabah, Malaysia  
Ermina Koric,  
University of Sarajevo, Bosnia and  
Herzegovina

\*CORRESPONDENCE  
Young-Wang Na  
✉ ywna@korea.kr

RECEIVED 20 April 2026  
REVISED 04 July 2026  
ACCEPTED 09 July 2026  
PUBLISHED 03 August 2026

CITATION  
Lee Y-J, Hahn B-S, Kim S-H, Hwang A,  
Oh H and Na Y-W (2026) Integrative  
analysis of morphological traits and  
targeted flavonoid profiles reveals  
chemotaxonomic signatures in  
*Abelmoschus* species.  
Front. Plant Sci. 17:1860412.  
doi: 10.3389/fpls.2026.1860412

COPYRIGHT  
© 2026 Lee, Hahn, Kim, Hwang, Oh and  
Na. This is an open-access article  
distributed under the terms of the  
Creative Commons Attribution License  
(CC BY). The use, distribution or  
reproduction in other forums is  
permitted, provided the original  
author(s) and the copyright owner(s) are  
credited and that the original publication  
in this journal is cited, in accordance  
with accepted academic practice. No  
use, distribution or reproduction is  
permitted which does not comply with  
these terms.

# Integrative analysis of morphological traits and targeted flavonoid profiles reveals chemotaxonomic signatures in *Abelmoschus* species

Yoon-Jung Lee, Bum-Soo Hahn, Seong-Hoon Kim,  
Aejin Hwang, Hyeonseok Oh and Young-Wang Na\*

National Agrobiodiversity Center, National Institute of Agricultural Sciences, Rural Development  
Administration (NIA), Jeonju, Republic of Korea

The genus *Abelmoschus* includes cultivated okra (*A. esculentus*) and diverse wild species and is of considerable value as an edible and medicinal resource. However, accurate species identification remains difficult due to their morphological similarity and complex taxonomic history. In this study, we compared 14 agronomic traits and the composition of eight target flavonoids in pods across 117 accessions representing seven *Abelmoschus* species grown under the same field conditions and evaluated their potential utility as chemotaxonomic indicators. Morphological trait analysis mainly separated the cultivated species from the wild species, but provided limited resolution among closely related or morphologically similar taxa. However, flavonoid profiling using UPLC-MS/MS revealed compositional differences that were broadly consistent with species identities in the accessions examined. In particular, hyperoside and rutin exhibited the strongest discriminatory signals among the compounds examined. Multivariate analysis further indicated that flavonoid profiles tended to separate the morphologically similar *A. esculentus* and *A. caillei* and supported the presence of three major compositional clusters across the analyzed accessions. Although the number of accessions was limited for some species, these results suggest that targeted flavonoid profiling can complement conventional morphology-based classification. These findings provide a basis for the chemotaxonomic evaluation of *Abelmoschus* genetic resources and may inform future breeding strategies and functional resource utilization.

#### KEYWORDS

*Abelmoschus*, chemodiversity, chemotaxonomy, crop wild relatives, okra, plant genetic resources, quercetin glycosides, UPLC-MS/MS