

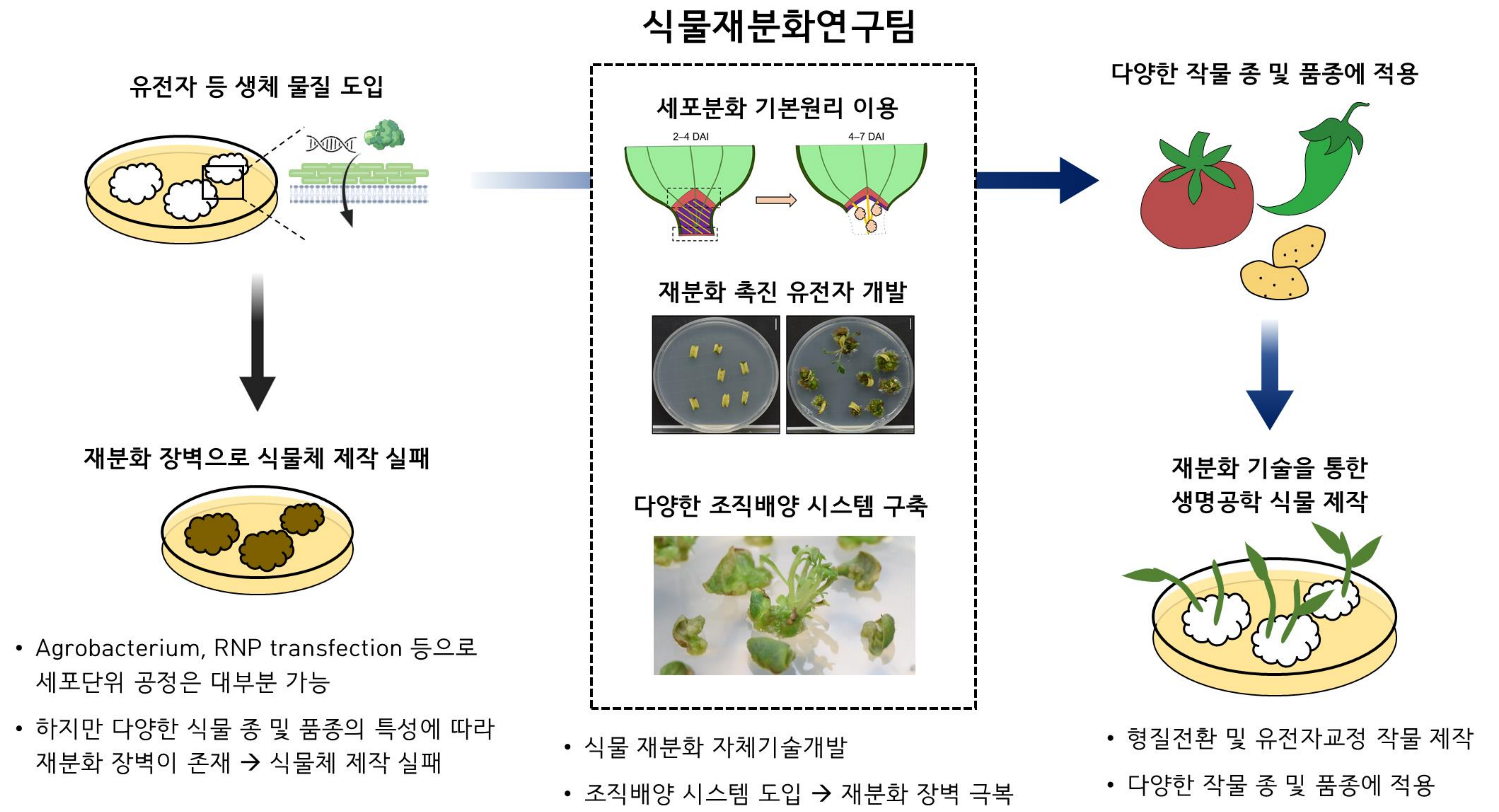


설립 배경

- 조직배양을 통해 식물체를 재분화시키는 기술은 과거 복제식물제작, 식물세포배양, Agrobacterium 매개 형질전환 등을 목표로 발전해왔으나, 분자생물학의 대두로 인해 기술의 발전이 멈추고 관련 연구자들의 수가 줄어들었습니다.
- 그러나, 유전자가위 기술이 새롭게 개발되고 식물학 분야에 도입되면서 식물 재분화 기술이 필요성이 다시 주목을 받고 있습니다. 유전자가위를 통해 세포단위의 교정은 가능하지만, 교정된 세포를 식물체로 재분화시켜야만 완전한 유전자교정 식물체를 만들 수 있기 때문입니다.
- 이러한 기술개발 흐름에 맞추어, 한국생명공학연구원에서는 조직배양 및 식물재분화를 연구하는 연구자들을 모아 2024년부터 **식물재분화연구팀**을 신설하여 식물 재생 및 형질전환 서비스 지원 업무를 수행하고 있습니다.

연구 목표

- **식물재분화연구팀**은 기존 조직배양 기술, 형질전환 기술과 유전자교정 기술을 융합하여 유전자교정 작물을 제작하는 방법을 개발하는 것 이외에도, 난분화 종 및 품종간의 분화능 차이를 극복하여 재분화시킬 수 있는 기반 기술 등을 새롭게 개발하고 있습니다.
- 따라서 본 연구팀의 목표는 식물 유전자 연구를 다양한 작물로 확대함으로써 식물 재분화 관련 기반기술 확보는 물론 생산성이 우수하고, 기후변화에 저항력이 강한 신품종을 개발하여 우리나라 농업 및 바이오산업의 국제경쟁력 강화에 기여하고자 합니다.



식물시스템공학연구센터 식물재분화연구팀



연구자 소개



이효준 연구팀장

- 경력: UST과학기술연합대학원대학교 부교수
한국생명공학연구원 선임연구원
- 연구분야: - 식물재분화 원리규명
- 작물재분화 촉진 유전자 연구
- Contact: (이메일) hyojunlee@kribb.re.kr (전화) 042-860-4497



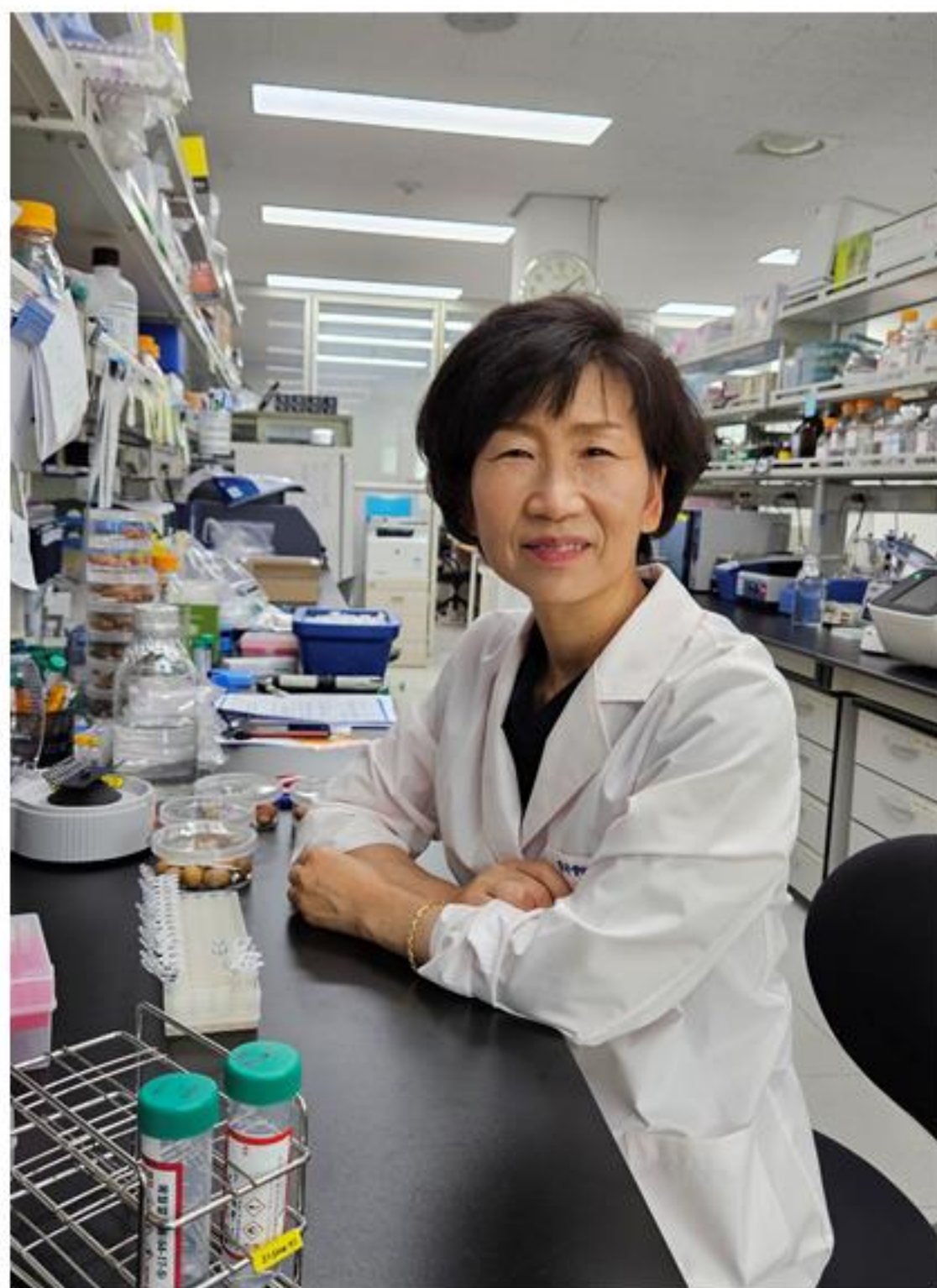
김석원 박사

- 경력: 한국생명공학연구원 책임연구원
(전) UST과학기술연합대학원대학교 부교수
- 연구분야: - 식물 체세포배발생 기작 규명
- 작물 원형질체 배양을 통한 식물체 재생 촉진
- Contact: (이메일) kimsw@kribb.re.kr (전화) 063-570-5650



민성란 박사

- 경력: 한국생명공학연구원 책임연구원
- 연구분야: - 배추, 양배추, 브로콜리, 딸기 등 조직배양 및 핵 형질전환
- 담배, 감자 엽록체 형질전환
- 약용식물(팔꽃나무, 백서향 등) 기관, 세포배양 및 대량생산
- Contact: (이메일) srmin@kribb.re.kr (전화) 042-860-4463



김현순 박사

- 경력: 한국생명공학연구원 책임연구원
UST과학기술연합대학원대학교 교수
- 연구분야: - 가지과 (감자, 토마토, 고추 등) 조직배양 및 형질전환
- 감자 원형질체 재분화 및 유전자교정체 개발
- 감자 대량생산 (씨감자) 시스템 연구
- Contact: (이메일)hyuns@kribb.re.kr (전화) 042-860-4493



기술 소개

1. Agrobacterium 매개 형질전환 및 유전자교정 식물체 제작

- 식물에 Agrobacterium을 침투시켜 유전자 삽입을 통해 형질전환 및 유전자교정 식물체 제작
- 대상작물
 - (1) 감자 (*Solanum tuberosum*)
품종: Desiree, Atlantic (대서), Phureja
 - (2) 토마토 (*Solanum lycopersicum*)
품종: MicroTom, 슈퍼도태랑
 - (3) 배추 (*Brassica rapa* spp. *pekinensis*)
품종: Kenshin(권심), CH-09

2. 재분화 촉진 유전자 활용 형질전환 및 유전자교정 식물체 제작

- Agrobacterium을 통한 형질전환 시 재분화 촉진 유전자를 함께 삽입하여 형질전환 및 유전자교정 식물체 제작. 재분화 촉진 유전자가 도입되지만, 품종에 관계없이 식물체 제작 가능.
- 대상작물: 토마토 (*Solanum lycopersicum*), 고추 (*Capsicum annuum*)

3. Biolistic transformation을 통한 엽록체 형질전환 식물체 제작

- DNA가 코팅된 금속구슬을 식물 조직에 강한 압력으로 전달하여 엽록체 genome에 원하는 DNA를 삽입하는 기술.
- 대상작물
 - (1) 담배 (*Nicotiana tabacum*)
품종: Xanthi, Samsun
 - (2) 감자 (*Solanum tuberosum*)
품종: Desiree

4. Protoplast 재분화를 통한 유전자교정 식물체 제작

- Cas9 단백질과 guide RNA의 결합체인 RNP를 식물세포인 protoplast에 전달한 뒤 재분화시켜 유전자교정 식물체를 제작하는 기술
- 대상작물
 - (1) 감자 (*Solanum tuberosum*)
품종: Desiree
 - (2) 상추 (*Lactuca sativa*)
품종: 청치마
 - (3) 양배추 (*Brassica oleracea* var. *capitata*)
품종: 오가네(Okine)
 - (4) 토마토 (*Solanum lycopersicum*)
품종: MicroTom
- 현재 약 20여종 작물의 배발생캘러스 자원을 확보하여 이중 5종(당근, 식방풍, 참당귀, 고구마, 명월초 등)은 원형질체 배양을 통한 식물체 재생체계 확립하여 유전자교정 작물 개발에 활용 가능함.



활동 내역

1. 조직배양 워크숍 개최 (2024.09.26)

- 식물 조직배양 워크숍을 통해 국내 연구자들에게 조직배양 방법을 전수.
- 일시: 2024년 9월 26일
- 장소: 한국생명공학연구원 대전본원



2. Publication list (2024)

*First author / #Corresponding author

- Su-Jin Park*, Ji-Sun Park, Jin Ho Yang, Ki-Beom Moon, Seung Yong Shin, Jae-Heung Jeon, Hyun-Soon Kim#, and Hyo-Jun Lee#. MicroRNA396 negatively regulates shoot regeneration in tomato. (2024) *Horticulture Research* 11, uhad291.
- Sohee Lim*, Hyung-Jun Kwon, Dae Gwin Jeong, Hualin Nie, Sanghee Lee, Seo Rin Ko, Kyu-Sun Lee, Young Bae Ryu, Hugh S. Mason, Hyun-Soon Kim, Ah Young Shin#, Suk Yoon Kwon#. Enhanced binding and inhibition of SARS-CoV-2 by a plant-derived ACE2 protein containing a fused mu tailpiece. (2024) *Biotechnology Journal* 19, 2300319.
- Chang-Kyu Heo*, Won-Hee Lim, Ki Beom Moon, Jihyun Yang, Sang Jick Kim, Hyun-Soon Kim, Doo-Jin Kim, Eun Wie Cho#. S2 Peptide-Conjugated SARS-CoV-2 Virus-like Particles Provide Broad Protection against SARS-CoV-2 Variants of Concern. (2024) *Vaccines* 12, 676.
- Hyun Ji Park*, Sukyo Jeong, Kyung-Jin Min, Haemyeong Jung, Seung Heei Jo, Jae-Won Byun, Jihee Yun, Jae-Min Lim, Hyun-Soon Kim, Hyo Jun Lee, Suk Yoon Kwon, Sang Jick Kim#, Hye Sun Cho#. Plant-derived foot-and-mouth disease virus antibodies fused to horseradish peroxidase are efficient diagnostic reagents. (2024) *Plant Biotechnology Journal* 22, 10-12.
- Han-Sol Lee*, Jong-Eun Han, Eun-Kyung Bae, Eun Yee Jie, Suk Weon Kim#, Hyuk Joon Kwon, Hak Sung Lee, Soo-Ho Yeon, Hosakatte Niranjana Murthy, So-Young Park#. Response surface methodology mediated optimization of phytosulfokine and plant growth regulators for enhanced protoplast division, callus induction, and somatic embryogenesis in Angelica Gigas Nakai. (2024) *BMC Plant Biology* 24, 527.
- Yeong Yeop Jeong, Yoo-Sun Noh, Suk Weon Kim, Pil Joon Seo#. Efficient regeneration of protoplasts from Solanum lycopersicum cultivar Micro-Tom. (2024) *Biology Methods and Protocols* 9, bpae008.
- So Hee Yang, Suk Weon Kim, Sujin Lee#, Yeonjong Koo#. Optimized protocols for protoplast isolation, transfection, and regeneration in the Solanum genus for the CRISPR/Cas-mediated transgene-free genome editing. (2024) *Applied Biological Chemistry* 67, 21.
- Han-Sol Lee*, Jong-Eun Han, Eun Yee Jie, Suk Weon Kim#, Hyuk Joon Kwon, Gun-Myung Lee, Hak Sung Lee, Hosakatte Niranjana Murthy, So-Young Park#. Isolation, culture of protoplasts of Angelica gigas Nakai and regeneration of plants via somatic embryogenesis. (2024) *Plant Cell, Tissue and Organ Culture* 156, 40.