

보이지 않는 식량 혁명: 원예가 인류의 미래를 바꾼다

글 백기엽

충북대 명예교수

그림 신인철

한양대 생명과학과 교수

편집 윤신영 기자

기획 사단법인 집현네트워크

우리는 매일 아침 눈을 뜨면 거리의 화단, 아파트 베란다의 화초, 그리고 마트의 진열대를 가득 채운 채소와 과일을 본다. 하지만 정작 우리는 이 풍요가 얼마나 취약하면서도 필수적인 기반 위에 서 있는지 잘 알지 못한다.

원예 산업은 단순히 '보기 좋은 정원'이나 '장식용 작물'을 뜻하지 않는다. 우리 식탁의 영양, 도시의 생태, 그리고 마음의 치유까지 아우르는 보이지 않는 생명 기반이다.

채소와 과일을 충분히 섭취하는 일은 선택이 아니라 건강을 지키기 위한 최소한의 조건이다. 세계보건기구(WHO)와 유엔식량농업기구(FAO)는 성인이 하루 최소 400 g의 과일과 채소를 섭취할 것을 권고하고 있다. 하지만 실제로 이 기준을 충족하는 사람은 많지 않다. 특히 도시화와 기후변화가 빠르게 진행되는 지역일수록 과일과 채소의 안정적 생산과 유통이 크게 위협 받고 있다.

| 왜 우리는 원예를 '당연한 것'으로 여겼을까?

원예작물은 너무 익숙해서 그 존재가 배경처럼 느껴진다. 우리는 밥, 빵, 면 같은 주곡(主穀)만을 식량이라고 부르는 경향이 있다. 하지만 실제로 우리의 면역력, 만성질환 예방, 정신적 안정은 채소와 과일, 그리고 화훼 즉, 원예산물에 크게 의존하고 있다.

그러나 정책과 투자는 오랫동안 곡물 중심, 양(量) 중심의 식량안보에 초점이 맞춰져 왔다. 그 결과 원예 산업은 부차적 산업으로 여겨지고, "원예는 취미나 장식용"이라는 인식이 굳어졌다. 이런 사회적 오해 때문에 위기 신호가 분명해도 경각심이 낮고 대응이 늦어진다. 하지만 이제는 원예를 단순한 미적 영역이 아니라, 인류의 건강과 삶의 질을 지탱하는 핵심 산업으로 다시 바라봐야 할 때다 (그림 1).



[그림 1] 원예를 단순한 미적 영역이 아니라, 인류의 건강과 삶의 질을 지탱하는 핵심 산업으로 다시 바라봐야 할 때다.

| 위기의 파편들: 기후 · 생산성 · 유통의 경계

(1) 기후변화: 흔들리는 생태 균형

기후변화는 전 세계 원예 산업을 근본부터 뒤흔들고 있다. 2024년 여름, 유럽 전역은 기록적인 폭염과 가뭄으로 포도와 올리브 생산량이 전년 대비 25% 이상 감소했다. 한국에서도 평균 기온이 평년보다 1.5도 이상 높았고, 폭염일수는 역대 최장 기록을 경신했다. 그 결과 토마토·상추·고추 등 주요 채소의 생산량이 10~20% 줄었으며, 소비자 물가는 연중 최고치를 기록했다.

이는 단순한 가격 문제가 아니라 식량 안보·환경 안보·건강 안보가 동시에 흔들리는 구조적 위기를 의미한다.

(2) 생산자 구조의 붕괴: 사라지는 농촌의 손길

농촌의 고령화와 후계 인력의 부재, 청년층의 이탈은 원예 산업의 생산 기반을 빠르게 약화시키고 있다. 여기에 농자재 가격 상승과 유통의 불안정이 더해지면서 소비자 물가의 부담은 점점 커지고 있다.

농림축산식품부 통계에 따르면, 한국의 원예작물 재배면적은 2010년 약 31만 헥타르에서 2023년 25만 헥타르로 19% 감소했다. 같은 기간 시설 원예 농가는 약 35% 줄었으며, 농업

인구의 절반 이상이 65세 이상으로 고령화가 심화하고 있다.

특히 화훼 산업은 코로나19 이후 급격히 위축되어, 국내 화훼 소비액이 2019년 대비 2023년에 43% 감소했다. 이런 변화는 단순한 산업 통계의 하락이 아니라, 지역 공동체의 붕괴와 도시 생태, 그리고 삶의 질의 후퇴를 의미한다.

(3) 위태로운 산업, 흔들리는 식탁

2024년 통계청 자료에 따르면 채소류 소비자물가지수는 전년 대비 12% 상승해, 전체 물가 상승률의 두 배를 넘었다. 도시 소비자에게 “원예 산업의 위기”는 곧 식탁 물가와 건강의 위기로 직결된다.

그럼에도 불구하고 정책과 사회의 관심은 여전히 곡물 중심에 머물러 있다. “쌀은 식량이고 꽃은 사치”라는 오래된 인식이 원예 산업의 발목을 잡고 있는 것이다. 그러나 쌀이 배를 채운다면, 원예는 삶의 질과 건강을 채우는 산업이다.

(4) 섭취 부족의 그림자: 건강을 위협하는 결핍

한국 성인의 87%가 채소와 과일을 충분히 섭취하지 못한다는 조사 결과가 있다. 8631 명의 표본 중 단 6.7%만이 섭취 기준을 충족했다. 이런 부족은 비만·고혈압·당뇨 등 생활습관병의 증가로 이어지고 있다.

FAO는 매년 전 세계적으로 약 260만 명이 과일과 채소 섭취 부족으로 조기 사망한다고 추정한다. 결국 원예 산업은 단순히 식탁을 풍요롭게 하는 산업이 아니라, 인류의 건강과 생명을 지키는 제1의 방어선이다.

| 당연했던 풍경의 붕괴: 우리가 잃어가는 원예의 가치

(1) 어느 날, 동네 꽃집이 사라졌다

언젠가부터 길모퉁이의 꽃집이 하나 둘 문을 닫기 시작했다. 봄이면 벚꽃이 흐드러지던 학교 앞 가로수길에는 이제 가지치기의 흔적만 남았다. 도시의 색이 점점 회색으로 변해가지만, 우리는 그것을 이상하게 여기지 않는다.

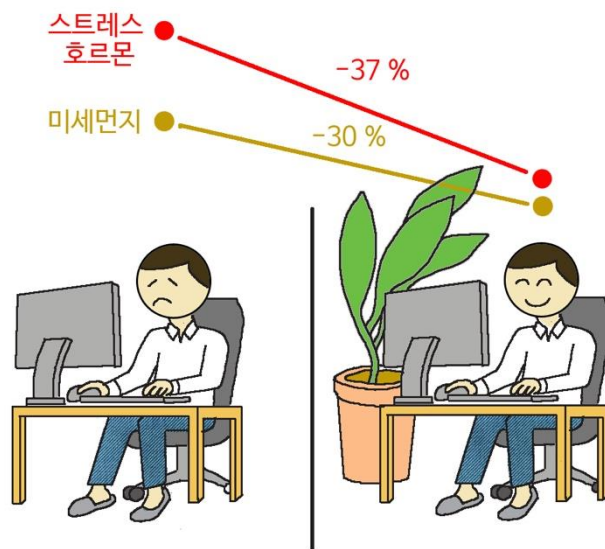
“꽃이 없어도, 채소와 과일이 없어도 사는 데 지장은 없잖아.”

하지만 정말 그럴까? 사실 원예 산업은 인류가 매일 마주하면서도 가장 과소 평가받는 생명산업이다. 우리가 먹는 과일과 채소, 마시는 차, 심지어 흡입하는 공기의 질까지도 모두 원예의 손끝에서 비롯된다. 그러나 그 기반이 지금, 조용하지만 빠르게 무너지고 있다.

(2) 조용히 무너지는 초록의 산업

세계보건기구(WHO)는 식물 밀도가 높은 도시의 주민이 그렇지 않은 지역보다 우울증 발병률이 20~25% 낮다고 보고했다. 또한 도시공원 면적이 10% 늘면 폭염일 평균기온이 약 1.3도 낮아진다는 연구도 있다. 즉, 원예는 단지 '보기 좋은 녹색'이 아니라, 우리가 숨 쉬고 살아가는 도시의 건강 시스템이다.

서울대 환경대학원의 연구에 따르면, 식물이 없는 실내에서 하루 8시간 이상 근무하는 사람의 스트레스 호르몬(코르티솔) 수치가 식물이 있는 공간보다 약 37% 높았다. 실내 미세먼지 농도는 식물이 있으면 최대 30% 감소했다. 이처럼 원예는 눈에 보이지 않지만, 정신건강·환경·식생활의 밑바탕을 지탱하는 핵심 인프라다 (그림 2).



[그림 2] 식물이 없는 실내에서 하루 8시간 이상 근무하는 사람의 스트레스 호르몬(코르티솔) 수치가 식물이 있는 공간보다 약 37% 높았다. 실내 미세먼지 농도는 식물이 있으면 최대 30% 감소했다.

그럼에도 우리는 여전히 원예를 '취미', '사치', '부업' 정도로 치부한다. 도시계획에서 녹지 예산은 도로 예산의 10분의 1 수준에 불과하다. 그 결과, 미래 세대는 흙을 만질 기회를 잃고, 꽃이 피는 계절조차 체감하지 못하는 사회로 나아가고 있다.

“당연한 풍경은 전혀 당연하지 않다. 우리가 돌보지 않으면, 초록은 조용히 사라진다.”

| 인류의 마지막 녹색 생명선: 원예 산업이 사라지면 도시도 병든다

(1) 도시가 잃어가고 있는 '초록의 면역력'

아침 출근길의 가로수, 화단, 사무실 한쪽의 화초는 늘 곁에 있지만, 우리는 그것의 존재를 당연하다고 여긴다. 초록이 사라진 세상은 얼마나 버틸 수 있을까. 공기는 더 건조해지고, 미세먼지는 더 오래 머물며, 사람들의 마음은 점점 피폐해질 것이다.

이 평범한 풍경을 떠받치는 기반이 바로 원예 산업이다. FAO는 2050년까지 전 세계 인구의 70%가 도시에 거주할 것으로 전망하지만, 도시는 스스로 식량을 생산할 수 없다.

꽃과 채소, 과일, 조경식물은 단지 미관을 위한 사치품이 아니라 도시 생태계와 인간 건강을 유지하는 공공재다. 그럼에도 우리는 이 초록의 효능을 너무 쉽게 잊고 있다. 학교 운동장엔 인조 잔디가 깔리고, 화단은 주차장으로 바뀌었다.

그 결과, 한국 도시의 1인당 녹지 면적은 경제협력개발기구(OECD) 평균의 절반에도 못 미치는 8.5 m²로, 서울 시민 한 명이 누릴 수 있는 초록은 고작 1평 남짓에 불과하다.

(2) 원예가 도시를 살린다

도시의 건강을 지키는 해답은 어디에 있을까. 그 답은 도시 원예(Urban Horticulture)에 있다. 도시농업, 옥상정원, 수직농장, 식물공장 등 새로운 형태의 원예는 기후위기 시대의 식량안보와 심리적 안정을 동시에 해결하고 있다 (그림 3).



[그림 3] 도시농업, 옥상정원, 수직농장, 식물공장 등 새로운 형태의 원예는 기후위기 시대의 식량안보와 심리적 안정을 동시에 해결하고 있다.

서울시의 도시농업 참여자는 2012년 17만 명에서 2024년 60만 명 이상으로 세 배 이상 증가했다. 연구에 따르면 도시농업 참여자의 스트레스는 30% 낮고, 삶의 만족도는 25% 높다. 또한 식물 한 그루는 하루 평균 10 g의 미세먼지를 흡착하고, 실내 습도를 15~20% 높이는 효과가 있다. 이는 어떤 공기청정기나 가습기보다 경제적이고 지속가능한 자연의 장치다.

(3) 원예는 도시의 숨결이자 기술의 미래

희망의 싹은 여전히 자라고 있다. 전 세계 도시가 원예를 기후·건강·기술 산업의 핵심 전략으로 다시 주목하기 시작했다. 스마트 원예 기술의 발전은 산업의 지형을 바꾸고 있다. 인공지능(AI) 제어 시스템, 자동화 관수, 식물 세포 공장(Plant Cell Factory) 기술은 기후에 구애받지 않는 고기능성 성분 생산의 길을 열고 있다.

시장조사기관 스탯ISTA(Statista)에 따르면, 전 세계 실내 농업 시장 규모는 2030년까지 1500억 달러(약 210조 원)에 이를 전망이다.

이제 원예는 전통적인 농업의 한 분야가 아니라, 바이오헬스·푸드테크·기후 산업을 잇는 미래 성장축으로 진화하고 있다.

| 기술이 만든 새로운 반란

원예는 더 이상 흙과 삽만의 산업이 아니다. 디지털 농업, 인공지능(AI) 환경 제어, 식물 세포 공장(Plant Cell Factory) 등 첨단 기술이 원예를 식량 생산, 의약품 제조, 기후 복원 산업으로 탈바꿈시키고 있다.

세포 배양 기술을 활용하면 토양 없이도 환경 제약 없이 고기능성 성분을 대량 생산할 수 있으며, 이는 토지 한 평 없이 수백 평의 가치를 만들어내는 '세포 단위 농업혁명'이다. 이것이 바로 보이지 않는 식량 혁명, 즉 원예 산업의 새로운 반란이다.

(1) 식탁 위 혁명, 발이 사라진다

“인삼은 밭에서 자란다”라는 말은 곧 옛말이 될지도 모른다. 이제 인삼, 바닐라, 코코아, 심지어 커피까지도 밭이 아닌 세포에서 자라는 시대가 도래했다. 전 세계 농지는 지난 40년 동안 약 30% 감소했고, 기후변화와 병충해까지 겹치면서 전통 농업만으로는 사라져가는 유전자원과 인류의 식량 수요를 감당하기 어렵게 됐다. 이제 식량은 세포 공장(Cell Factory)에서도 생산이 가능한 시대에 살고 있다.

(2) 세포에서 자라는 식물, 가능할까

식물 세포는 하나의 세포가 잎·줄기·뿌리·꽃 등 전체 식물로 분화할 수 있는 '전형성능(Totipotency)'을 지닌다. 이를 활용한 식물 세포 배양(Plant Cell Culture) 기술은 특정 식물 조직을 세포 단위로 배양해 유용성분과 영양소를 대량 생산한다.

예를 들어, 인삼은 밭에서 6년 재배해야 수확이 가능하지만 생물반응기에서는 2개월 이내에 재배삼보다 유효성분이 2배 이상 함유된 뿌리를 얻을 수 있다. 스위스 미벨 바이오케미스트리(Mibelle Biochemistry)는 세포 배양 사과 줄기 추출물로 화장품 시장을 석권했고, 한국에서는 산삼 세포 배양 기술이 식품과 건강기능식품 산업에 빠르게 확산하고 있다 (그림 4).



[그림 4] 10 톤 생물반응기에서 45일 배양후 산삼배양근을 수확하는 모습(왼쪽)과 수확물. 필자 제공.

(3) 밭보다 효율적이고, 친환경적이다

세포 기반 원예의 장점은 토지, 물, 계절에 구애받지 않고 생산 가능하다는 점이다. 전통 농업이 1 kg 채소 생산에 약 300 리터의 물을 요구하는 반면, 세포배양은 5~10 리터로 줄일 수 있다. 온실가스 배출량은 기존 농업 대비 최대 90% 감소하며, 병충해와 농약 걱정 없이 일관된 품질의 생산이 가능하다. 이 기술은 단순 효율을 넘어, 자연과 공존하는 지속 가능한 식량 체계로의 전환을 의미한다.

(4) 세계가 주목하는 세포 기반 원예시장

시장조사기관 마켓앤드마켓(MarketsandMarkets)은 글로벌 식물 세포 배양 시장이 2024년 7억 달러(9800억 원)에서 2030년 35억 달러(4조 9000억 원)로 성장할 것으로 전망했다. 원예작물 기반 고기능성 성분 생산은 화장품·식품·제약 산업을 잇는 차세대 융합 산업으로 평가받고 있으며, 일본·스위스·독일 등은 이미 '식물 세포 공장'을 국가 전략산업으로 지정해 연구개발을 확대하고 있다. 좁은 공간에서도 대량생산이 가능하므로, 도심 빌딩, 컨테이너, 지하 공간에서도 식물 자원을 재배할 수 있다.

(5) 인간의 미래, 초록 세포 속에 있다

이 기술은 농업의 대체가 아니라, 식량 패러다임의 근본적 전환을 예고한다. 밭 대신 생물반응기, 흙 대신 배양액, 농부 대신 과학자가 식물을 키우는 세상.

생산비용, 소비자 인식, 제도적 규제라는 도전 과제가 남아 있지만, 2035년경 세포에서 자란 채소와 과일이 식품 산업의 일부분으로 자리 잡을 가능성을 기대해 본다.

세포 배양 원예는 밭을 대체하려는 기술이 아니다. 그것은 지속가능한 생명 생산의 새로운 방식이다.

| 참고문헌

1. FAO. 2024.11. Greenhouse gas emissions from agrifood systems. Global, regional and country trends, 2000–2022.
2. Kim HR, WS Oh, JG Kim, WS Shin. 2023. The Influence of urban gardening activities on participants' perceived restorativeness, resilience, sense of community and stress. Healthcare (Basel), 6:11(12):1664.
3. MarketsandMarkets. 2024. Plant cell culture market by type, application, and region – global forecast to 2030.
4. OECD-FAO. 2024.07. Agricultural outlook 2024–2033.
5. OECD. 2018. Inclusive Growth in Seoul, Korea.
6. Paek KY, Murthy HN and Zhong JJ. 2014. Production of biomass and bioactive compounds using bioreactor technology. Springer p, 709.
7. WHO. 2023. 08. Increasing fruit and vegetable consumption to reduce the risk of noncommunicable diseases.
8. WHO. 2021. Green and blue spaces and mental health. New evidence and perspectives for action.
9. Xu JF, Paula PS, Sadravi SK. 2025. Unlocking the pull potential of plant cell-based production for valuable protein: Challenges and innovative strategies. Biotech, Adv. 79. 108526.

본 사업은 기획재정부의 복권기금 및 과학기술정보통신부의 과학기술진흥기금으로 추진되어 사회적 가치 실현과 국가 과학기술 발전에 기여합니다.