

# 보도자료



보도일시	즉시 보도
	2024. 2. 2.(금)
문의	연구단장/연구책임자 농생명공학부 김영훈 교수(02-880-4808) / 교신저자
	연구단/연구진 이준표 박사과정(02-880-5212) / 제1저자

## ■ 제목

- 서울대 농생명공학부 김영훈 교수팀, 곰팡이 유래 미생물단백질을 활용한 대체식품 소재 적용가능성 및 신규기능성 규명 -

## ■ 요약

연구 필요성	2050년에는 세계 인구가 92억 명으로 늘어나고, 이에 따라 육류와 유제품의 수요도 크게 늘어날 것으로 예측됨. 이러한 수요 충족을 위해서는 가축 산업을 확대해야 하지만 온실 가스 배출, 환경 파괴, 동물 복지 등의 문제가 더욱 심화될 우려가 있어 어려운 상황임. 현재의 지구 환경 상태와 가축 산업의 한계를 고려하면, 기존의 방식으로만 단백질을 얻는 것은 어려워질 것으로 보임. 전 세계적으로 6억 명 이상의 성인이 비만으로 보고되어 있으며, 비만은 2형 당뇨병, 고혈압, 관상 동맥 질환, 암 등과 같은 여러 위험에 노출될 수 있음. 국내에서도 서구화된 식습관으로 인해 비만율이 급증하고 있음. 지속 가능하고 영양적으로 우수한 대체 단백질 공급원을 개발하여 전 세계적으로 증가하는 인구, 환경 파괴, 비만, 그리고 서구화된 식습관에 대응하는 것이 필요함.
연구성과/기대효과	본 연구에서는 <i>Fusarium venenatum</i> 기반 미생물 단백질이 양질의 대체 단백질 소재로 활용이 가능할 뿐만 아니라 항비만 물질로 이용가능함을 최초로 규명함. 예쁜꼬마선충을 실험모델로 사용하여 <i>F. venenatum</i> 기반 미생물 단백질이 수명 연장 및 면역력 강화에 기여하며, 지질 합성과 관련된 유전자를 조절하여 지방합성을 억제하는 것을 확인함. 지방 식이로 비만을 유도한 마우스에서 <i>F. venenatum</i> 기반 미생물 단백질이 체중 감소와 혈액 지질 개선을 한 것을 확인함. 더불어 간에서 지방 합성과 관련된 유전자를 조절하며, 간과 지방세포에서의 지방 축적을 감소시

	<p>키고, 장의 간건성을 증가시킨 것을 확인함. 분변 대사체 분석 결과, <i>F. venenatum</i> 기반 미생물 단백질이 담즙산 및 콜레스테롤을 배출시켜 지방 소화 및 흡수를 감소시킨 것을 확인함. 종합하면, 이러한 특성들로 인해 <i>F. venenatum</i> 기반 미생물 단백질이 미래의 지속 가능한 단백질원 및 항비만 물질로 유용하게 활용될 수 있을 것으로 예상됨.</p>
<p><b>Journal Link</b></p>	<p><a href="https://doi.org/10.1038/s42003-024-05791-9">https://doi.org/10.1038/s42003-024-05791-9</a></p>

## ■ 본문

### □ 문단 1

○ 세계 인구는 계속해서 증가하며, 2050년에는 92억 명으로 예상된다. 예전부터 인류는 주로 육류를 통해 단백질을 섭취해왔으며, 2050년에는 육류 소비의 수요를 충족하기 위해서는 연간 1,250 톤의 육류 및 유제품이 생산되어야 할 것으로 예측된다. 그러나 지구 온난화 가속화, 온실가스 배출, 동물 복지 등의 문제로 인해 가축 산업을 더 확대하는 것이 어려운 상황이다. 현재 상황에서는 미래의 단백질 수요를 충족시키는 것이 어려울 수 있다.

### □ 문단 2

○ 전 세계적으로 비만 인구는 증가하고 있으며 6억 명 이상의 성인이 비만이라고 보고되었다. 비만인 사람들은 2형 당뇨병, 고혈압, 관상 동맥 질환 및 암과 같은 여러 위험에 쉽게 노출될 수 있다. 에너지 섭취와 소비 간의 불균형이 비만을 유발하는 원인으로 알려져 있으며, 국내에서도 서구화된 식습관으로 인해 비만율이 급증하고 있다. **전 세계적으로 증가하는 인구, 환경 파괴, 비만 인구 및 서구화된 식습관에 대응하여, 지속 가능하면서 영양적으로 우수하며 비만을 예방 및 치료할 수 있는 대체 단백질 공급원을 개발하는 것이 필요하다.**

### □ 문단 3

○ 본 연구에서는 미래의 대체 단백질 공급원으로 곰팡이 발효 유래 미생물 단백질을 활용했다. 곰팡이를 활용하여 미생물 단백질을 생산할 시, 기존의 축산업과 비교하여 동일한 양의 단백질을 생산하는 데 소요되는 시간, 비용, 물, 토지 등이 현저히 낮아지며 온실가스 배출량도 감소하는 장점이 있다. 또한, 다양한 식품 부산물을 활용하여 경제적인 생산이 가능하며, *Fusarium venenatum*을 활용한 미생물 단백질은 고단백, 고섬유, 저지방, 저에너지를 포함하고 있으며 모든 필수 아미노산을 생산한다. 더불어 닭고기와 쇠고기보다 높고 계란 및 우유와 유사한 수준의 PDCAAS(단백질 소화율 교정 아미노산 점수)를 가지고 있어 양질의 단백질로 평가된다. 선행 연구의 *in vitro* 실험에서 *F. venenatum*의 구조가 아밀라아제, 리파아제, 담즙산과 같은 소화 효소를 포획할 수 있다는 것을 확인했다. 본 연구에서는 예쁜꼬마선충과 고지방 식이를 통한 비만 유발 마우스 모델을 사용하여 *F. venenatum* 기반 미생물 단백질의 양질 대체 단백질원으로서의 가능성을 평가했다. 동시에 이 미생물 단백질의 비만 억제 및 치료에 유용한 물질로서의 효능을 평

가했다.

#### □ 연구결과

○ 본 연구에서는 예쁜꼬마선충을 실험모델로 활용하여 *F. venenatum* 기반 미생물 단백질이 수명 연장 및 면역력 증가에 도움이 되며, 지질 합성과 관련된 유전자를 조절하여 지방합성을 확인했다.

○ 고지방 식이를 통해 비만을 유도시킨 마우스 실험을 통해 *F. venenatum* 기반 미생물 단백질 급여가 마우스의 체중을 감소시키고 혈액 지질 지표를 개선한 것을 확인했다. 뿐만 아니라 간에서 지방 합성과 관련된 유전자를 조절하고 간 및 지방세포의 지방 축적을 감소시키며, 장의 간건성을 증가시킨 것을 확인했다. 분변 대사체 분석을 통해 *F. venenatum* 기반 미생물 단백질이 담즙산 및 그의 전구체인 콜레스테롤을 포획하여 분변으로 배출시켜 결과적으로 지방 소화 및 흡수의 감소를 유도하여 지방 축적이 감소된 것을 확인했다.

○ 이러한 연구 결과들을 통해 *F. venenatum* 기반 미생물 단백질이 미래의 지속 가능한 단백질 원으로서 뿐만아니라 항비만 물질로 활용될 수 있음을 확인했다.

○ 이번 연구성과는 생물학 분야의 최고 국제 학술지 중 하나인 '커뮤니케이션 바이올로지 (Communications biology)'에 2024년 1월 26일자 게재되었다. 본 연구는 과학기술정보통신부의 중견연구자지원사업과 농촌진흥청 농업미생물사업단의 지원을 받아 수행되었다.

\* 논문명: Molecular characterization of *Fusarium venenatum*-based microbial protein in animal models of obesity using multi-omics analysis

\* 주저자: 이준표 (제1저자, 서울대), 김영훈 (교신저자, 서울대)