

## 염소 고기, 상처 치유·항염 효과 있었네

- 세포 실험 결과 피부 장벽 강화 및 보습 단백질 발현 2배 이상 증가
- 피부 염증 유발 물질 약 34% 감소, 염증 반응 완화 확인
- 아토피 등 피부 질환 개선에 활용 근거 마련

염소 고기는 지방이 적고 단백질, 칼슘, 철분이 풍부해 임산부, 회복 중인 환자, 어린이 보양식으로 인기를 끌고 있다. 게다가 필수아미노산, 불포화지방산, 비타민 이(E)를 다량 함유하고 있어 항산화 작용 등 다양한 건강 효능이 알려지면서 선호도가 높아지고 있다.

농촌진흥청(청장 권재한)은 다양한 효능을 지닌 염소 고기의 추출물(진액)이 피부 장벽을 강화하고 염증 반응을 줄이며, 상처 치유를 촉진하는 효과가 있음을 확인했다고 밝혔다.

국립축산과학원은 염소 고기가 피부 건강에 미치는 영향을 평가하기 위해 각질형성세포(피부 장벽 기능 담당 세포)와 대식세포(염증 반응 조절 세포)를 이용해 실험을 진행했다.

연구 결과, 염소 고기 추출물을 처리한 각질형성세포에서 피부의 물리적 장벽이 강화되고 수분 유지 또는 피부 보호에 필요한 인자의 발현이 처리하지 않은 세포보다 2배 이상 증가하는 것을 확인했다.

또한, 염증을 유도한 각질형성세포에 염소 고기 추출물을 처리했을 때 염증성 사이토카인\* 분비가 15~24% 줄고, 케모카인\*\* 생성도 17~53% 감소했다.

\*몸의 면역 반응을 조절하는 단백질, 과도하게 분비되면 만성염증 등 야기  
\*\*면역세포를 유도하는 신호 단백질, 과도하게 생성되면 피부 염증과 알레르기 반응 악화

염증을 유도한 대식(면역)세포에서도 산화질소\*와 사이토카인 생성이 34~39% 줄어드는 효과를 확인했다. 특히 피부 염증을 유발하는 특정 경로(미토겐 활성화 단백질 키나제, MAPK)도 억제함을 알 수 있었다. 이로써 아토피 피부염 같은 피부 질환 치료에 긍정적인 영향을 미칠 수 있을 것으로 보인다.

\*염증 반응을 조절하는 물질로, 과도하게 생성되면 염증 악화 및 조직 손상 유발

연구진은 이번 연구가 염소 고기가 피부 질환 개선에 활용할 수 있는 과학적 기초자료를 확보했다는 데 의의를 두고 있다. 연구 결과는 국제학술지 Foods에 게재\*됐다.

\*skin function improvement and anti-inflammatory effects of goat meat extract(Foods 2024, IF4.7)

농촌진흥청 국립축산과학원 축산물이용과 강근호 과장은 “향후 추가적인 동물 모형 연구를 통해 염소 고기 효능을 검증하고, 이를 바탕으로 농가 소득 증대와 국민 건강 증진에 기여할 수 있도록 연구에 열중하겠다.” 라고 밝혔다.

한편, 국립축산과학원에서는 재래 흑염소를 활용한 품종 육성, 영양 및 사양기술 개발, 염소 고기의 육질 특성 연구 등을 진행해 염소 산업 발전에 노력하고 있다.

붙임. 염소 고기 추출물의 피부 면역 개선 효과 확인 및 논문 게재

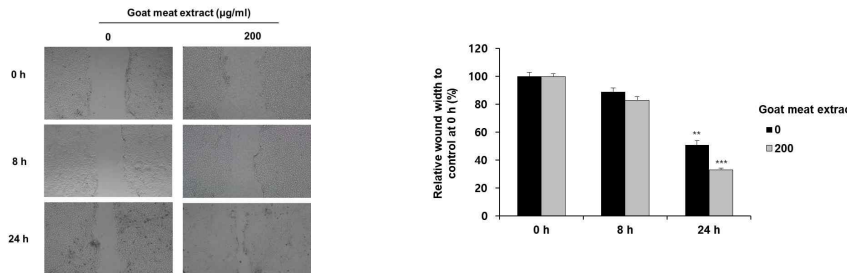
담당 부서	국립축산과학원 축산물이용과	책임자	과 장	강근호 (063-238-7350)
		담당자	연구사	배인선 (063-238-7356)

## 붙임

### 염소고기 추출물의 피부 면역 개선 효과 확인

#### □ 각질형성세포에서 염소고기 추출물의 상처 치유능력 분석

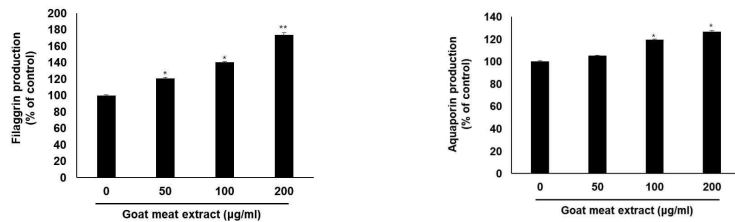
- 각질형성세포를 배양 후, 일부를 긁어서 상처를 내고 그 회복 속도를 관찰함. 결과적으로 염소고기 추출물을 사용한 세포의 상처가 미처리 세포보다 더 빠르게 치유됨. 24시간 후에는 상처의 폭이 대조군보다 18% 더 줄어들음.



(그림 1) 상처난 피부세포에서 염소고기 추출물의 세포 이동 분석

#### □ 각질형성세포에서 염소고기 추출물의 피부 장벽 개선 효능 분석

- 피부 장벽을 유지하고 보습에 중요한 역할을 하는 필라그린(filaggrin)과 아쿠아포린(aquaporin)의 수준이 증가함.



(그림 2) 염소고기 추출물의 피부 개선 관련 인자 생산량 분석

- 염소고기 추출물을 처리한 결과, 피부의 건강에 중요한 역할을 하는 여러 단백질의 양이 증가함.
  - 피부세포의 분화와 장벽 기능에 중요한 필라그린(filaggrin), 로리크린(loricrin), 인볼루크린(involutrin)의 양이 늘었음.
  - 외부자극으로부터 피부를 보호하고 수분 손실을 막는데 도움이 되는 옥클루딘(occludin), 클라우딘1(claudin1), 클라우딘4(claudin4), 트리셀


룰린(tricellulin) 유전자 증가함.

- 피부의 수분 유지와 탄력에 중요한 HAS1, HAS2, HAS3 유전자의 발현이 향상됨.



Article

# Skin Function Improvement and Anti-Inflammatory Effects of Goat Meat Extract

In-Seon Bae <sup>\*</sup>, Van-Ba Hoa, Jeong-Ah Lee , Won-Seo Park, Dong-Gyun Kim, Hyoun-Wook Kim, Pil-Nam Seong and Jun-Sang Ham

Animal Products Utilization Division, National Institute of Animal Science, RDA, Wanju 55365, Republic of Korea; b1989@nias.go.kr (V.-B.H.); 2970703@naver.com (J.-A.L.); pwonseo@nias.go.kr (W.-S.P.); kdjg589@nias.go.kr (D.-G.K.); woog29@nias.go.kr (H.-W.K.); spr2002@nias.go.kr (P.-N.S.); hamjs@nias.go.kr (J.-S.H.)

<sup>\*</sup> Correspondence: isbae746@korea.kr; Tel.: +82-63-238-7356

**Abstract:** Chronic skin conditions, such as atopic dermatitis, are characterized by a weakened skin barrier and persistent inflammation. Traditional treatments can frequently cause substantial side effects, emphasizing the need for safer alternatives. This study investigated the anti-inflammatory properties of goat meat extract and its effects on improving skin function. We conducted wound healing assays using HaCaT cells and analyzed the expression of key skin barrier-related genes. Additionally, the anti-inflammatory effects of goat meat extract were assessed in HaCaT cells stimulated with TNF $\alpha$  and IFN $\gamma$ , as well as in LPS-treated RAW264.7 cells. Mechanistic studies focused on the activation of mitogen-activated protein kinase (MAPK) pathways. The results showed that goat meat extract significantly promoted wound closure in HaCaT cells and upregulated the expression of filaggrin, loricrin, and involucrin. The extract also reduced the production of pro-inflammatory cytokines and chemokines in both HaCaT and RAW264.7 cells. Furthermore, it inhibited the activation of the JNK, p38, and ERK pathways in TNF $\alpha$ /IFN $\gamma$ -stimulated HaCaT cells. These findings suggest that goat meat extract improves skin barrier function and exhibits anti-inflammatory effects, indicating its potential as a therapeutic agent for chronic skin. Further research is required to investigate the in vivo effects of goat meat extract and validate its therapeutic potential.

**Keywords:** goat meat; HaCaT cells; RAW264.7 cells; anti-inflammatory; skin



Citation: Bae, I.-S.; Hoa, V.-B.; Lee, J.-A.; Park, W.-S.; Kim, D.-G.; Kim, H.-W.; Seong, P.-N.; Ham, J.-S. Skin Function Improvement and Anti-Inflammatory Effects of Goat Meat Extract. *Foods* **2024**, *13*, 3934. <https://doi.org/10.3390/foods13233934>

Academic Editor: Regotta Pavesi

Received: 18 November 2024  
 Revised: 3 December 2024  
 Accepted: 4 December 2024  
 Published: 5 December 2024



Copyright: © 2024 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

## 1. Introduction

Atopic dermatitis (AD), along with other long-term inflammatory skin disorders, such as psoriasis and eczema, is marked by a compromised skin barrier and ongoing inflammation [1,2]. These conditions are prevalent worldwide, affecting millions of individuals, and result in significant discomfort, itching, and poor quality of life. The development of these diseases is influenced by a complex interaction of genetic, environmental, and immunological factors, along with abnormalities in skin barrier proteins and increased susceptibility to infections and allergens [1,3]. Skin barrier function is primarily maintained by structural proteins, such as filaggrin, involucrin, and loricrin, and tight junction proteins, including occludin and claudin [4,5]. These proteins play crucial roles in maintaining skin integrity and preventing transepidermal water loss. Pro-inflammatory cytokines, including TNF $\alpha$ , IL-1, and IL-6, are known to impair these proteins, leading to increased skin barrier dysfunction and inflammation [6,7]. Therefore, an agent that enhances barrier protein expression while simultaneously decreasing inflammatory cytokine production would be highly effective in managing skin conditions like AD [8–10].

Current treatments for AD and similar conditions often involve the use of topical corticosteroids, calcineurin inhibitors, or systemic immunosuppressants [11–13]. Although these treatments can be effective in managing symptoms, they are associated with significant side effects, including skin atrophy, increased risk of infection, and potential systemic