



기능성 비피더스균과 상업용 스타터 복합처리한 발효유 특성

National Institute of
Animal Science

김부민, 이은선, 김종희, 함준상, 오미화
농촌진흥청 국립축산과학원

ABSTRACT

발효유는 유산균 혹은 프로바이오틱스를 이용하여 우유를 발효시킨 것으로 영양학적 가치가 높은 식품으로 평가받고 있다. 유산균은 장내 균총의 안정화, 유해세균 정착 예방 등 장 건강 증진에 효과를 가진 것으로 잘 알려져 있다. 최근에는 유산균의 정상 작용 외에도 항암, 콜레스테롤 조절, 면역조절, 피부 가려움 개선 등 다양한 효능이 밝혀지면서 유산균을 이용한 기능성 식품 개발연구가 활발히 수행되고 있다. 비피더스균(*Bifidobacterium longum* KACC91563)은 특이단백질(ESBP)을 생산하여 식품 알레르기를 억제하는 기능성을 가진 프로바이오틱스로 알려져 있으며, 발효과정을 통해 우유의 케이신을 분해하여 항산화 펩타이드를 생산하는 것으로 밝혀져 있다. 본 연구에서는 기능성 비피더스균을 발효유에 적용하여 발효 특성과 기능성을 평가하고 관능적 특성을 개선하는 것이 목적이다.

비피더스균과 상업용 스타터(ABT-5)를 각각 단독처리 혹은 복합처리 하여 4% 가당 우유에 접종한 후에 호기적 조건에서 41°C±1, 8시간 동안 배양하였다. 발효 종료 직후의 유산균수는 3개의 처리구에서 모두 8log CFU/mL 이상 증식하여 농후 발효유 규격에 적합함을 보였으며, pH는 6.7에서 4.3 내외로 감소하였다. 항산화능을 평가하기 위해 DPPH 소거능과 ABTS 소거능 평가법을 사용하였으며, ABT-5 단독처리구보다 비피더스균 단독처리 혹은 복합처리구에서의 항산화능이 높은 것을 확인 할 수 있었다. 관능평가를 실시한 결과, ABT-5 단독처리 발효유와 ABT-5 및 비피더스균 복합처리 발효유는 높은 종합적 선호도를 나타냈다. 반면에 비피더스균 단독처리 발효유는 조직감과 맛에서 낮은 평가를 받아 종합적 선호도가 낮게 나타났다. 이 결과로부터 알레르기 저감 효과를 가지는 것으로 알려진 비피더스균을 이용하면서 관능적 특성이 개선된 발효유를 개발 할 수 있을 것으로 사료된다.

실험재료 및 방법

■ 사용균주 및 발효유 제조법

- 유산균: *Bifidobacterium longum* KACC91563, 요거트 스타터(ABT-5), 비피더스 균과 상업용 스타터(ABT-5)를 각각 단독처리 혹은 복합처리하여 4% 가당 우유에 접종한 후 41°C에서 8시간 동안 발효시켰다

■ 유산균수 및 pH 측정

- 우유에 유산균을 접종한 직후(0h), 배양완료 및 냉장보관 18시간 후(24h), 1주일 후(7d), 2주일 후(14d)에 각각 유산균 수를 MRS agar배지를 사용하여 측정하였다
- 각 우유배지에서 유산균의 산 생성능을 확인하기 위해 0h, 24h, 7d, 14d 에서 각각 pH 측정하였다

■ 항산화 특성 평가

- 발효유를 동결건조 시켜 분말화 시킨 후 DPPH 라디칼 소거능과 ABTS 라디칼 소거능 평가법을 사용하여 항산화능을 측정하였다

■ 발효유 관능평가

- 국립축산과학원 연구원 10명을 대상으로 실시하였으며, 색, 향미, 조직감, 맛, 뒷맛, 종합적기호도 항목에 대한 관능적 선호도를 9점 척도법으로 평가하였다

결과

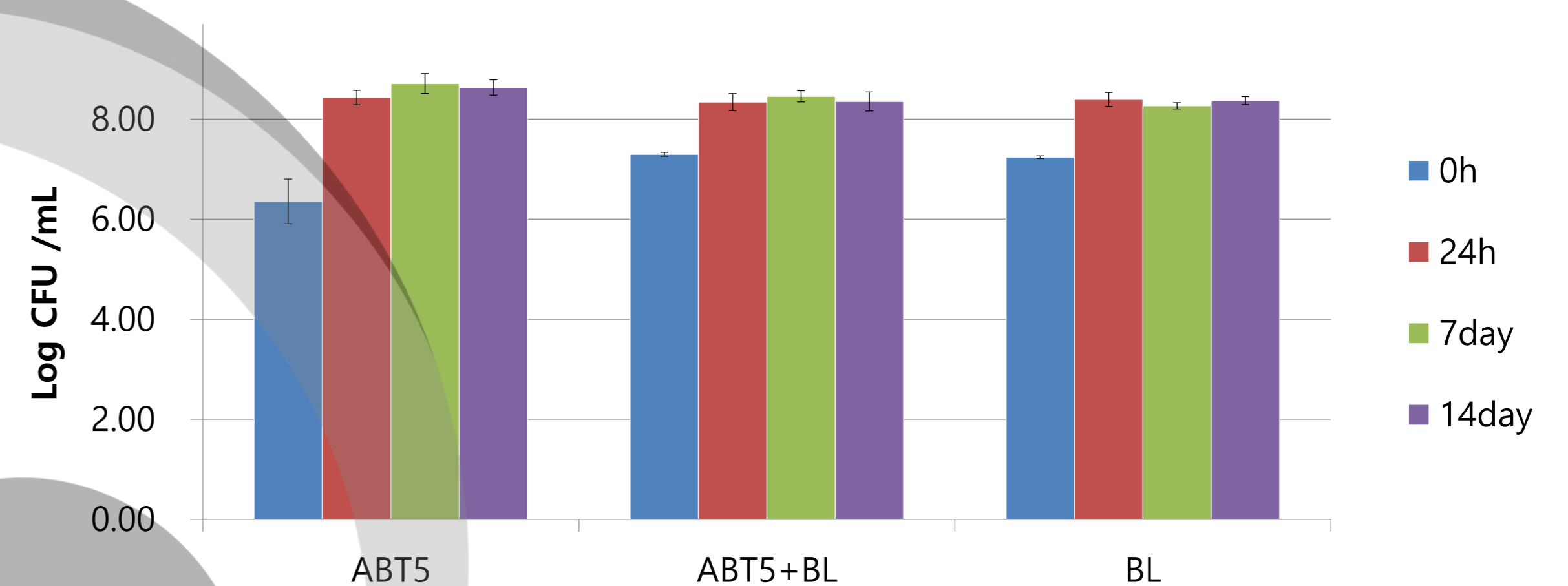


그림 1. 비피더스균 및 ABT-5의 단독처리/복합처리에 따른 발효유 내 유산균 증식 변화

발효 후 24시간 지났을 때, 모든 발효유에서 유산균 초기 접종농도 6log CFU/mL에서 8 log CFU/mL 이상 증식했으며 최소 2주 동안 유산균수를 유지됨을 확인하였다.

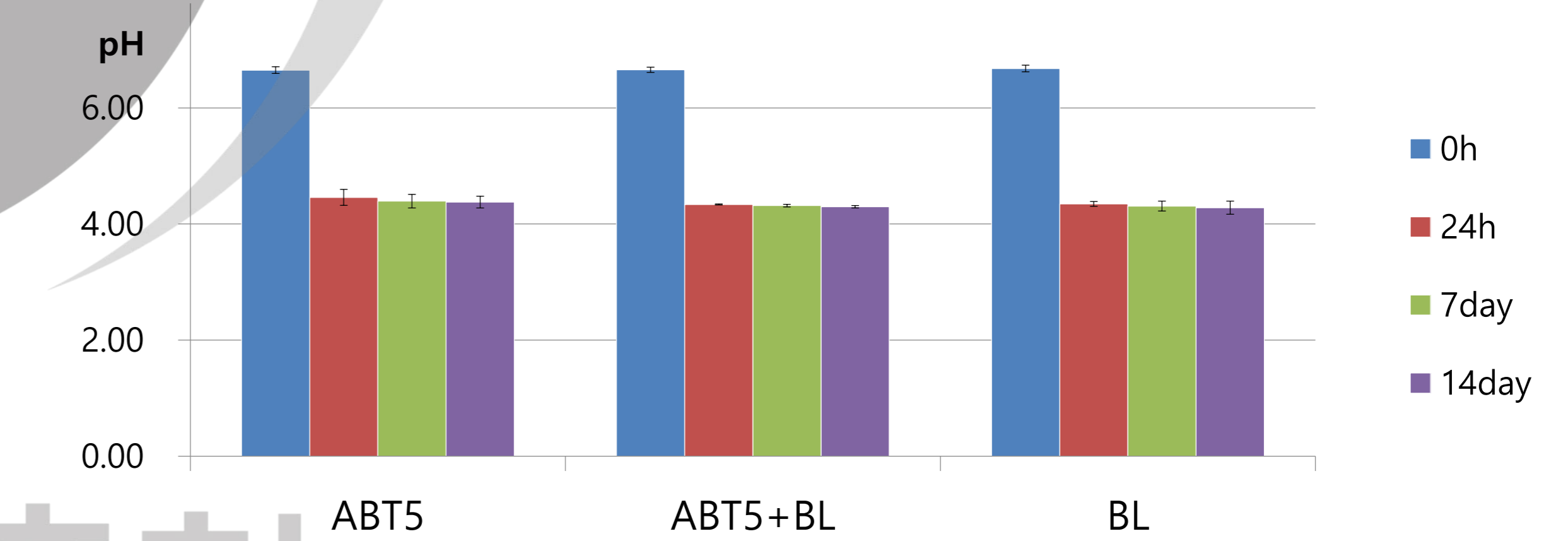


그림 2 비피더스균 및 ABT-5의 단독처리/복합처리에 따른 발효유 내 pH 변화

발효가 완료된 후, 모든 발효유는 pH가 감소하여 pH4.3 부근을 보였으며, 2주의 저장기간 동안 pH를 유지하여 적절한 발효적성을 보였다.

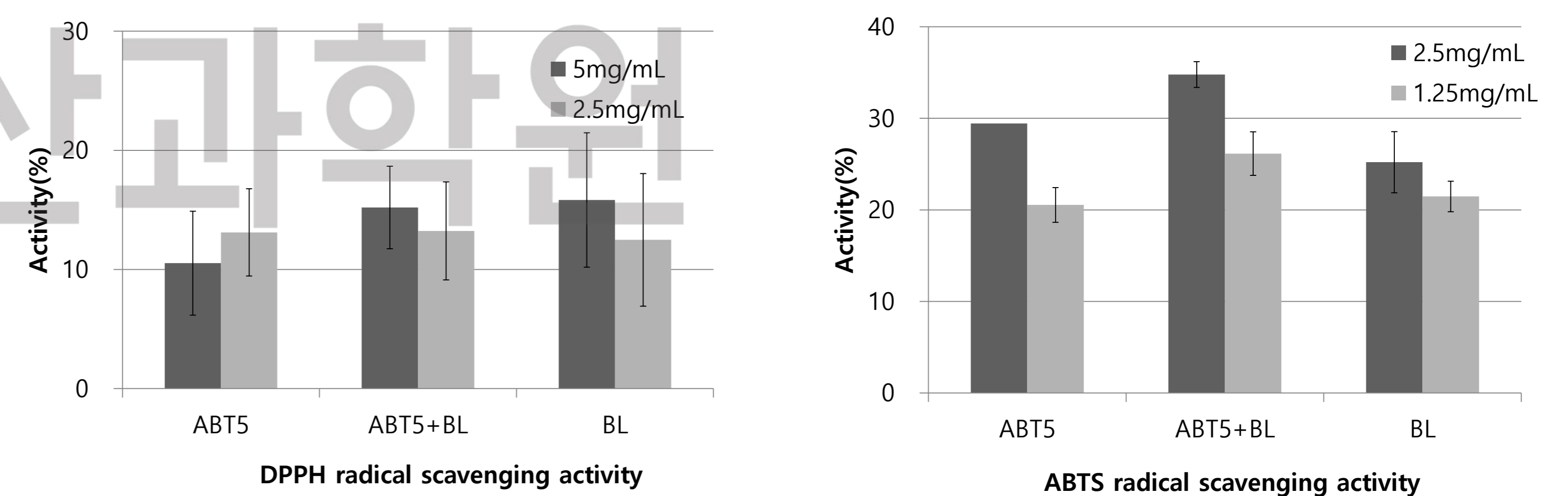


그림 3 비피더스균 및 ABT-5의 단독처리/복합처리에 따른 발효유의 항산화 특성 (좌: DPPH, 우: ABTS)

ABT-5+비피더스균 복합처리한 발효유와 비피더스균 단독처리한 발효유에서 ABT-5 단독처리한 발효유 보다 높은 항산화 특성을 나타냈으며, 이는 비피더스균의 항산화 펩타이드에서 기인한 것으로 사료된다.

결론

- ABT-5와 비피더스균을 단독처리 혹은 복합처리하여 우유를 발효시켰을 때, 저장기간 2주 동안 농후발효유 규격에 적합한 유산균수와 pH를 보였다
- ABT-5 단독처리한 발효유에 비해 복합처리 혹은 비피더스균 단독처리한 발효유의 항산화능이 높게 나타났으며, 비피더스균에서 유래된 항산화 펩타이드에서 기인된 것으로 보여진다
- 식품알레르기 저감 및 항산화 펩타이드 생성 기능성을 가진 비피더스균을 ABT-5 상업용 스타터와 복합처리 하여 발효유의 관능적 특성을 개선할 수 있음을 확인하였다

표 1. 단독처리 및 복합처리한 발효유의 항산화 특성(좌: DPPH, 우: ABTS)

ABT-5 단독처리 발효유와 ABT-5 및 비피더스균 복합처리 발효유는 전반적으로 높은 선호도를 보였다. 반면에 비피더스균 단독처리 발효유는 색, 향미에서는 높은 선호도 점수를 받았으나, 조직감, 맛, 뒷맛 등에서 낮은 평가를 받아 선호도가 낮았다.

Content (%)	Color	Flavor	Texture	After taste	Overall acceptability
ABT-5	6.00±1.63	5.80±1.23	6.90±1.60 ^A	5.70±1.25 ^A	6.50±1.27 ^A
ABT-5 + BL	6.40±1.78	5.20±1.03	6.60±1.51 ^A	5.60±1.17 ^A	6.00±1.15 ^A
BL	5.70±2.06	5.30±1.57	2.50±1.18 ^B	2.90±1.29 ^B	3.40±1.26 ^B

Reference

- O. K. Chang, K. H. Seol, S. G. Jeong, M. H. Oh, B. Y. Park, C. Perrin, J. S. Ham, (2013). Casein hydrolysis by *Bifidobacterium longum* KACC91563 and antioxidant activities of properties derived therefrom. *Journal of Dairy Science*, 96(9), 5544-5555.
- Jung-Hwan Kim et al., (2016). Extracellular vesicle-derived protein from *Bifidobacterium longum* alleviates food allergy through mast cell suppression, *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 137(2), 507-516