

Fermente Et Ürünlerinde Kullanılan Starter Kültürlerin Biyoaktif Peptit Üretimindeki Rolü

Betül Arslan^{1,2}, Ayla Soyer¹

¹Ankara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Ankara

²Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Erzincan



Fermente et ürünleri

- Ülkemizde ve Avrupa'da en çok tüketilen et ürünleridir.
- Kullanılan et türüne, formülasyona, işleme koşullarına ve starter kültüre bağlı olarak çok çeşitli fermente et ürünleri üretilmektedir [1].
- Başlıca üretim aşamaları;

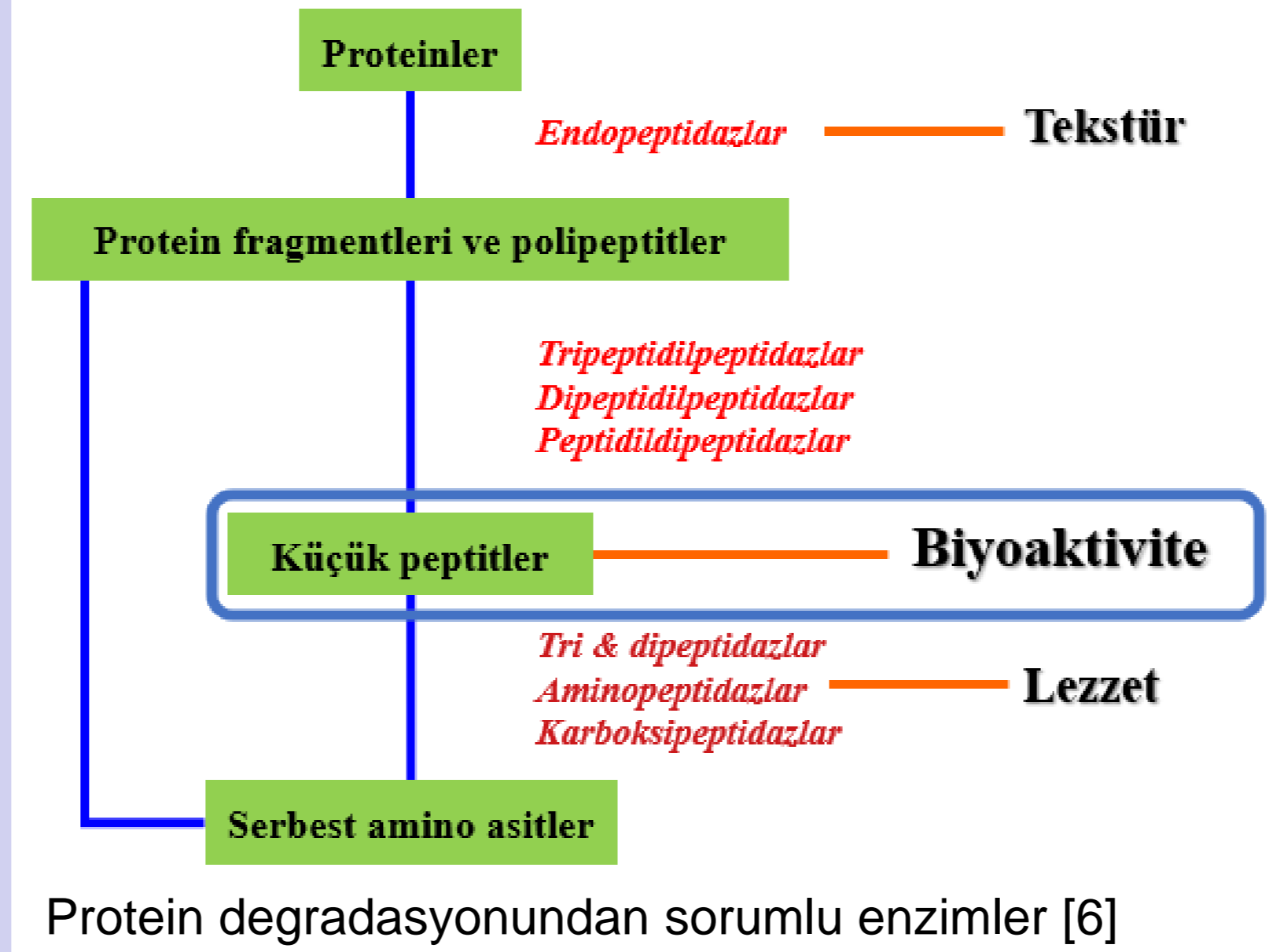


- Son ürün özelliklerini proteinlerin, karbonhidratların ve lipitlerin yer aldığı biyokimyasal reaksiyonlar belirlemektedir [2].
- Fermente et ürünü üretiminde **starter** kullanımı ürün güvenilirliğini ve arzu edilen teknolojik özelliklerin gelişmesini sağlar.
- Avrupa ve Türkiye'de üretilen fermente ürünlerde starter kültür olarak başlıca laktik asit bakterileri (LAB) ve Stafilokoklar kullanılır [3].
- İyi seçilmiş starter kültür suşlarının oluşturdukları peptitlerin bakteriyosin oluşturdukları, antioksidan ve antibakteriyal etki gösterdikleri belirlenmiştir [4,5]

GİRİŞ

Biyoaktif peptit nedir?

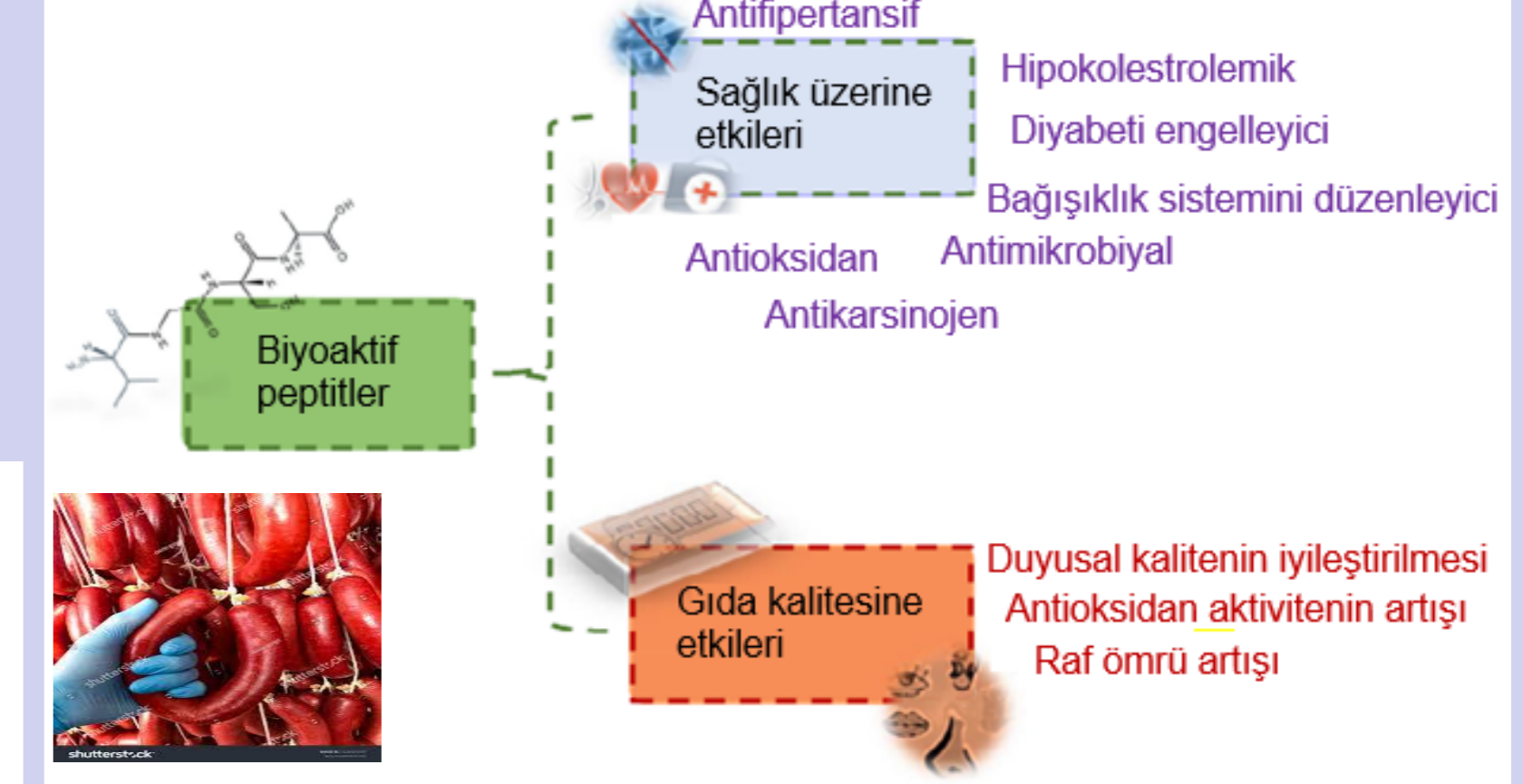
- Vücut fonksiyonlarını ve sağlığı olumlu yönde etkileyen protein parçalanma ürünleridir.
- Ana protein içerisinde biyoaktif özellik göstermeyen, parçalandığında ise vücut fonksiyonlarına olumlu etkileri olan 2-30 amino asitten meydana gelen bileşiklerdir.
- Et olgunlaştırma ya da işleme sırasında enzimatik hidroliz ve fermantasyon yoluyla bir çok biyoaktif peptit oluşmakta ve sağlık üzerine olumlu etkiler yapmaktadır [5].



Protein degradasyonundan sorumlu enzimler [6]

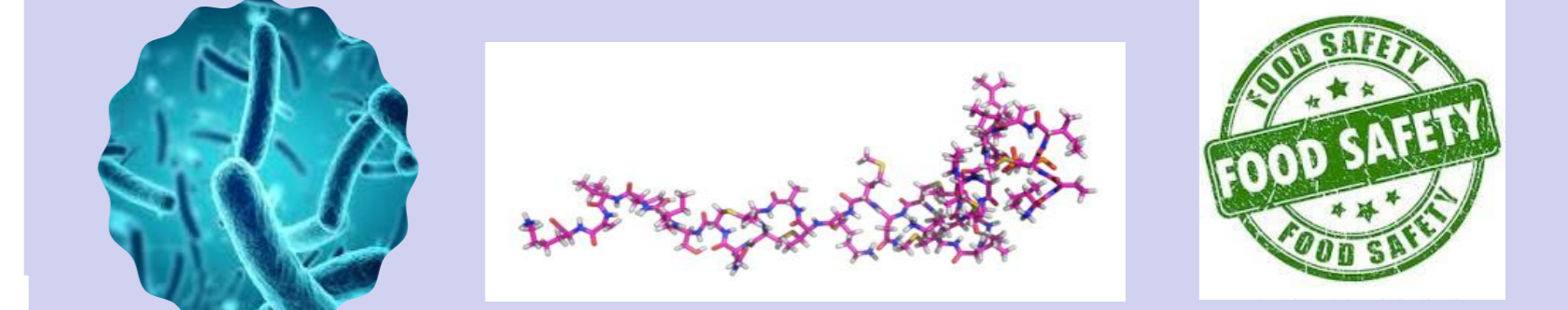
Fermente et ürünlerinde kullanılan starter kültürlerin fonksiyonel nitelikleri

Bilim ve teknolojiye ilerlemeler, gıdalarda doğal olarak oluşan bileşiklerin fonksiyonel özelliklerinden yararlanılmasını gündeme getirmiştir.



Biyoaktif peptitlerin sağlık ve gıda kalitesi üzerine etkileri [7]

Fermente et ürünlerinde oluşan peptitlerin biyoaktivitesinin doğrulanması, ürünün fonksiyonel olarak nitelendirilmesi bakımından önem arz etmektedir. [8].



Amaç : Starter kültürlerin biyoaktif peptit üretmedeki rolünü ve oluşan biyoaktif peptitlerin ürün kalitesine olumlu etkilerini değerlendirmek.

Fermente et ürünlerinde starter kültür olarak kullanılan mikroorganizmalar ve etkileri [9,10]

Mikrobiyal Grup	Türler	Aktivite	Fermente sosislere katkıları
LAB	• <i>L. plantarum</i> • <i>L. pentosus</i> • <i>L. sakei</i> • <i>L. curvatus</i> • <i>P. pentosaceus</i> • <i>P. acidilactici</i>	• Laktik asit oluşumu	• Patojenlerin ve bozulma yapan mikroorganizmaların inhibisyonu • Renk oluşumu • Aroma oluşumu • Kuruma
KNK	• <i>S. carnosus</i> • <i>S. xyloso</i> • <i>M. varians</i>	• Nitrit ve nitrat azaltma • Peroksit yıkımı • Lipoliz • Proteoliz	• Renk oluşumu ve stabilizasyonu • Ransitleşmeyi önleme • Aroma oluşumu • Fazla nitritin indirgenmesi
Mayalar	<i>Debaryomyces hansenii</i>	• Oksijen tüketimi • Lipoliz	• Ransitleşmenin önlenmesi • Aroma oluşumu
Küfler	<i>Penicillium nalgiovense</i> biotypes 2, 3, 6	• Oksijen tüketimi • Peroksit yıkımı • Laktat oksidasyonu • Proteoliz • Lipoliz	• Renk stabilizasyonu • Ransitleşmeyi önleme • Aroma oluşumu

LAB, bazen istenilen etkileri sağlamada yetersiz kalabilmektedir. Ürünün duyusal niteliklerini daha da iyileştirmek ve daha iyi teknolojik avantajlar sağlamak için biyokoruyucu kültürler giderek önem kazanmaya başlamıştır. İyi seçilmiş suşlar kullanılarak daha iyi özellikler geliştirilebilmektedir. Biyokoruma olarak adlandırılan bu uygulamanın avantajları:

- ❖ Gıda güvenliğini arttırmak
- ❖ İstenmeyen mikroorganizmaları inhibe edip raf ömrünü arttırmak
- ❖ Stabilitiyi sağlamak
- ❖ Bağırsak florasına katkı sağlamak ve tüketici sağlığını olumlu yönde etkilemek
- ❖ Ekonomik kayıpları en aza indirmek
- ❖ Gıdayı daha az işlenmek ve kimyasal korucuların kullanımı azaltılmak
- ❖ Gıdaların besin değerleri korunmak
- ❖ Duyusal özelliklerde mümkün olduğunca az değişmeye yol açmak [5].

Bazı biyokoruyucu mikrobiyal suşlar ve fonksiyonel özellikleri etkileri

Fonksiyonel özellik	Mikroorganizma
Tat ve koku artışı	<i>S. xyloso</i> , <i>S. carnosus</i> , <i>L. sakei</i> , <i>L. plantarum</i> , <i>L. curvatus</i> , <i>Penicillium</i> , <i>Mucor</i> , <i>Debaryomyces</i>
Bakteriyosin üretimi	<i>L. casei</i> , <i>L. sakei</i> , <i>L. plantarum</i> , <i>L. curvatus</i> , <i>Enterococcus casseliflavus</i>
Antimikrobiyal aktivite	<i>Lactobacillus reuteri</i>
Fermantasyonun standardize edilmesi	<i>L. curvatus</i>
Antioksidan aktivite (lipit oksidasyonunu ve toksin üretimini kontrol etme)	<i>Staphylococcus carnosus</i>
Kalıntı nitrit içeriği düşük ürün	<i>Lactobacillus fermentum</i>
Probiyotikler	<i>L. sakei</i> , <i>P. acidilactici</i> , <i>L. rhamnosus</i> , <i>L. paracasei</i> , <i>L. acidophilus</i>
Mikrobesein üretimi	<i>Lactobacilli</i> ve <i>Bifidobacteria</i>

- ❖ Fermente et ürünleri üretimi sırasında, LAB ve KNK farklı biyoaktif özellik gösteren çeşitli peptitler üretmektedirler.
- ❖ Biyoaktif peptitler antioksidan, antihipertansif, kan kolesterolünü azaltıcı, bağışıklık sistemini uyarıcı etkilere sahiptirler [1,3].
- ❖ *L. sakei*, *P. pentosaceus*, *S. xyloso* ve *S. carnosus* ile *L. sakei*, *S. carnosus* ve *S. xyloso* içeren fermente sosislere yüksek ACE inhibitör aktivitesi ve antioksidan aktivite göstermiştir ve doğal biyoaktif peptit kaynağı olarak geleneksel ürünlere değer katabildiği belirlenmiştir [1, 10].
- ❖ Bir maya olan, *D. hansenii* yüksek proteolitik aktivite göstermektedir.
- ❖ Mayalar, starter kültür olarak kullanıldığında aminopeptidazlar ile karboksipeptidazlar sinerjistik etki göstermekte ve daha fazla miktar ve çeşitliliğe sahip peptitler oluşmaktadır [11].
- ❖ Stafilokoklar düşük aminopeptidaz ve yüksek esteraz aktivitesine sahiptir.
- ❖ *Leuconostoc mesenteroides* ve *L. curvatus* yüksek aminopeptidaz aktivitesi gösterir [12].
- ❖ Biyoaktif peptit üreten suşlar, biyojenik amin oluşumuna neden olan dekarboksilaz aktivitesini sınırlayarak bu oluşumu engeller. Bu nedenle dekarboksilaz negatif suş kullanımı amin oluşumunu kontrol etmede önemlidir.
- ❖ Amin oksidaz aktivitesine sahip suşlar da biyojenik amin oluşumunu azaltmaktadır [5].

Sonuç

- Dünyada çeşitli fermente et ürünlerinde üretim süresince oluşan peptitlerin antimikrobiyal ve antioksidan özellik göstermelerinin yanı sıra sağlık üzerine olumlu çok sayıda etkiye sahip olduğu bilinmektedir.
- Özellikle biyoaktif peptit oluşturan suşların starter olarak kullanılması giderek önem kazanmaktadır.
- Düşük molekül ağırlığına sahip peptitler yüksek biyoaktif özellik göstermektedir. Bu nedenle biyoaktif peptit üretimini amaçlayan fermantasyon işleminde yüksek proteolitik aktiviteye sahip kültürler tercih edilmelidir.
- Fonksiyonel fermente gıdaların üretilmesine yönelik gerçekleştirilecek çalışmaların, kansinojen olarak sınıflandırılan fermente et ürünleri hakkındaki negatif algıyı ortadan kaldırdığı düşünülmektedir.
- Fermente et ürünlerine fonksiyonel nitelik kazandırmayı amaçlayan çalışmalarda biyoaktif peptit ilavesi ile son ürünlerdeki peptit miktarı artırılarak fonksiyonel özelliğin korunması sağlanabilir.

Kaynaklar

- [1] Gallego, M., Mora, L., Escudero, E., ve Toldrá, F. 2018. Bioactive peptides and free amino acids profiles in different types of European dry-fermented sausages. *International journal of food microbiology*, 276, 71-78.
- [2] Candogan, K., Wardlaw, F.B., Acton, J. 2009. Effect of starter culture on proteolytic changes during processing of fermented beef sausages. *Food Chemistry*, 116, 731-737.
- [3] Flores, M., Toldrá, F. 2011. Microbial enzymatic activities for improved fermented meats. *Trends Food Science and Technology*, 22 (2), 81-90
- [4] Leroy, F., Verluuyten, J., De Vuyst, L. 2006. Functional meat starter cultures for improved sausage fermentation. *International Journal of Food Microbiology*, 106 (3), 270-285.
- [5] Rahman, U., Khan, M.I., Sohaib, M., Sahar, A., Ishaq, A., 2017. Exploiting microorganisms to develop improved functional meat sausages: a review. *Food Reviews International* 33 (2), 195-215.
- [6] Toldrá, F., Reig, M., Aristoy, M. C., Mora, L. 2018. Generation of bioactive peptides during food processing. *Food Chemistry*, 267, 395-404.
- [7] Lorenzo, J.M., Munekata, P.E.S., Gómez, B., Barba, F.J., Mora, L., Perez-Santaescobal, Toldrá, F. 2018. Bioactive peptides as natural antioxidants in food products-A review. *Trends in Food Science and Technology*, 79, 136-147.
- [8] Lacou, L., Léonil, J., Gagnaire, V. 2016. Functional properties of peptides: From single peptide solutions to a mixture of peptides in food products. *Food Hydrocolloids*, 57, 187-199.
- [9] Maestri, E., Pavlicevic, M., Montorsi, M., Marmiroli, N. 2019. Meta-Analysis for Correlating Structure of Bioactive Peptides in Foods of Animal Origin with Regard to Effect and Stability. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 18(1), 3-30.
- [10] Mora, L., Gallego, M., Escudero, E., Reig, M., Aristoy, M. C., Toldrá, F. 2015. Small peptides hydrolysis in dry-cured meats. *International Journal of Food Microbiology*, 212, 9-15.