

## **Besinlerin Muhafazasında Bazı Doğal Antimikrobiyal Sistemlerin Rolü ve Önemi**

Umut Öztürk, Ümit Gürbüz, Hilal Duygu Çalım\*

Selçuk Üniv. Veteriner Fakültesi Besin Hijyeni ve Teknolojisi Abd, Konya

\* hdyoruk@selcuk.edu.tr ; hdcetim@tagem.gov.tr

### **Özet**

İnsanların toplu halde yaşamaya başlamalarıyla birlikte, gıdaların korunması ve muhafazası amacıyla güvenilir yöntemlerin uygulamaya konulması gereksinimi ve zorunluluğu ortaya çıkmıştır. Bu bağlamda gıda endüstrisinde hayvansal ve bitkisel kökenli inhibitör maddeler, organik asitler ve bakteriyosinler uygulama alanına girmiştir.

**Anahtar kelimeler:** İnhibitör maddeler, bakteriyosinler

### **Giriş**

Besin maddelerindeki kokuşma ve gıda zehirlenmelerine yol açan mikroorganizmaların önemli bir kısmı mikrobiyal gelişimi engelleyen veya yavaşlatan saklama tekniklerinin uygulanmasıyla önlenilmekte veya en alt düzeye inmektedir. Son yapılan araştırmalarla bakteriyosinlerin ve doğal antimikrobiyallerin mikroorganizmaların inaktivasyonundaki rolünün fazla olduğu ileri sürülmektedir.

### **Enzimler**

**Laktopeksidaz ve Lizozim:** Antimikrobiyal etki, tiyosiyantın (SCN-) hipotiyosiyanata (OSCN-) oksidasyonuna dayanmaktadır. Laktopeksidaz sistem, öncelikle laktokokus ve laktobasillus gibi hidrojen peroksit üreten bakterilere aktiftir(1). Laktopeksidaz'a özellikle *Streptococcus pyogenes*, *Streptococcus agalactia* daha duyarlıdır. Laktopeksidaz sistemin, *Listeria*, *Staphylococcus*, *Camphylobacter* ve *Salmonella* üzerinde diğer aneorobik patojenler kadar iyi bakteriyostatik ve bakteriyosidal etki için kullandığı belirtilmektedir. Lizozimin aktivitesi, bakteriyel peptidoglikanın glikozidik bağlarının ayrılmasını, hücre lizisini ve hücre duvarının patlatılmasını sağlamaktadır (2).

### **Proteinler**

Laktoferrin: Laktoferrin antimikrobiyal etkisini, mikroorganizmaların büyük çoğunluğu için esansiyel özellikte iyonları bağlayıp, mikroorganizmaların yararlanamayacağı duruma getirerek gösterir. Laktoferrin, *Bacillus subtilis*, *B. stearothermophilus* ve *Escherichia coli*' yi inhibe etmektedir. Laktoferrinin demir ile birlikte kalsiyum ve magnezyum iyonlarını bağlayarak *B. stearothermophilus*'u inhibe ettiği bildirilmektedir (3).

Konalbumin ve Avidin: Konalbumin mikroorganizmalar için esansiyel olan demiri bağlayarak mikroorganizmaların kullanılmayacağı duruma getirir ve mikrobiyal gelişimi inhibe eder. Sadece mikroorganizmaların lag fazını uzatıp mikroorganizmaların çoğalmalarını azalttığından mikroorganizmaların yıkılmalarını beklenmemelidir (1). Avidin ise mikroorganizmaları enzimleri için esansiyel kofaktör olarak rol oynayan yumurta sarısındaki biyotini bağlamaktadır (4).

İmmunoglobulinler: İmmunoglobulinlerin etkisi laktoferrin, laktoperoksidaz ve lizozim gibi diğer süt antimikrobialleriyle birleştiğinde ortaya çıkmaktadır (1).

### **Laktik Asit Bakterileri**

Bakterilerin gelişmesi sonucunda laktik asit üreterek fermente ürünleri oluşturan mikroorganizmalar laktik asit bakterileri olarak adlandırılmaktadır. Besin maddelerinde gelişen patojen mikroorganizmaların gelişimi kontrolünde kullanılan mikroorganizmalar Çizelge 1'de gösterilmektedir (4).

Çizelge 1. Besin maddelerinde patojen mikroorganizmaların gelişimi ve toksin üretimi kontrolünde kullanılan mikroorganizmalar

Mikroorganizma	Gıda	Hedef mikroorganizma
Bakteriyofaj	Sığır eti	<i>Pseudomonas</i> spp
Laktik asit bakt.	Süt	<i>P. putida</i>
	Süt ürünleri	Patojen bakteriler
<i>Streptococci</i>	Süt	<i>Salmonella typhimurium</i>
<i>L. Plantarum</i>	Peynir, Tempe	<i>S. aureus</i> , <i>S. typhimurium</i>
<i>Lactococcus lactis subsp lactis</i>	Peynir	<i>S. aureus</i>
<i>Pediococcus acidilactici</i> ; <i>L. plantarum</i>	Tavuk eti	Psikotrof bakteriler

### **Bakteriyosinler**

Çoğunlukla *Lactococcus*, *Leuconostoc*, *Pediococcus*, *Lactobacillus*, *Bifidobacterium* ve *Propionibacterium* cinsi starter kültür bakterileri diğer gram pozitif bakterilere karşı bakteriyosidal etkili düşük molekül ağırlık proteinleri üretirler. Bu proteinler, bakteriyosinler, lantibiyotikler(lantiyonin içeren bakteriyosinler, ve bakteriyosin benzeri inhibitör maddeler olarak tanımlanmıştır (5).Starter kültür bakterilerinin oluşturduğu bakteriyosin ve bakteriyosin benzeri maddeler ve etki spektralları Çizelge 2'de gösterilmektedir.

Çizelge 2. Starter Kültür Bakterileri tarafından üretilen Bakteriyosin ve Bakteriyosin Benzeri Maddeler ve Etki Spektrumları (5,6,7,8,9)

Bakteriyosin	Üretici Mikroorganizma	Etki spektrumu
Nisin	<i>Lactococcus lactis subsp. lactis</i>	<i>Lactococcus sp</i> , <i>Lactobacillus sp.</i> , <i>Streptococcus sp.</i> , <i>Mycobacterium sp.</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> ,
Laktisin 481	<i>Lactococcus lactis CNRZ 81</i>	<i>Lactococcus sp</i> , <i>Lactobacillus helveticus</i> , <i>Lactobacillus bulgaricus</i>
Löykonosin S	<i>Leuconostoc paramesenteroides OX</i>	<i>L monocytogenes</i> , <i>S aureus</i> , <i>C botulinum</i> <i>Y. enterocolitica</i>
Pediyosin A	<i>P. pentosaceus</i>	<i>S aureus</i> , <i>C botulinum</i> <i>L. monocytogenes</i>
Sakasin A	<i>Lactobacillus sake</i>	<i>L. monocytogenes</i>
Bulgarican	<i>Lb. bulgaricus</i>	<i>B subtilis</i> , <i>E. coli</i> , <i>P. vulgaris</i> , <i>S. luteum</i>

**Natamisin:** Natamisin tüm küf ve mayalara etkili olmasına karşın bakteri ve virüslere karşı etkisi bulunmamaktadır. Bir poliyen makrolid olan natamisin küf hücre membranındaki ergosterol ve diğer sterolleri bağlar. Natamisin sterolleri bağlayarak küf hücre membranında sızıntı ile sonuçlanan bozulmalara ve ergosterol sentezinin inhibisyonuna neden olur(10).

### **Sonuç**

Sonuç olarak besin maddelerinin muhafaza edilmesinde ve raf ömrünün uzatılmasında doğal antimikrobiyallerin kullanımı gittikçe artmaktadır. Doğal besin maddelerine dönüşün hızla yaygınlaştığı günümüzde doğal inhibitör maddelerin önemi her geçen gün önemini artırmaktadır.

### **Kaynaklar**

1. Conner DE.1993 Naturally Occuring Compounds. In *Antimicrobials in Foods*, PM Davidson and AL Branen (Eds), Marcel Dekker Inc, pp. 441-468, New York.
2. <http://www.cast-science.org>: 1998.Naturally Occuring Antimicrobial inFood, Council for Agricultural Science and Technology
3. Beuchat LR,Golden DA.1989. *Antimicrobials occuuring naturally in foods*, Food Technology, 43 (1), 135-142
4. Dillon VM, Cook PE.1994. Biocontrol of undesirable microorganisms in food In. *Natural Antimicrobials and Food Preservation*. VM Dillan and RG Board (eds). Cab International. pp.256-296. Guilford.
5. Ray B. Daeschel MA.1994. Bacteriocins of starter culture bacteria In. *Natural Antimicrobials and Food Preservation*.VM Billon and RM Board (Eds), Cab International, pp.133-165, Guilford. S
6. Gürsel A.1999. *Laktik ve propiyonik asit bakterileri tarafından üretilen bakteriyosinler ve süt teknolojisi alanındaki uygulamaları*, Gıda, 24(6), 399-410
7. Gökalp HY, Kaya M, Zorba Ö.1999. *Et Ürünleri İşleme Mühendisliği*, Atatürk Üniversitesi Yayın no: 786, Atatürk Üniv Ziraat Fak. Ofset tesisi, Erzurum, 296
8. Hoover DG.1993. Bacteriocins with Potential for use in foods: In *Antimicrobials in Foods* PM davidson and AL Branen (Eds), Marcel Dekker Inc, pp.409-439, New York
9. Lyon WJ, Sethi JK, Glatz BA. 1993. Inhibition of psychrotrophic organisyms by Propionicin PLG-1 a bacteriocin produced by Propionibacterium jhoenii, J. Dairy Science, 76,1506-1513
10. Davidson PM and Doan CH .1993. Natamycin In *.Antimicrobials in Food*. PM Davidson and AL Branen (Eds), Marcel Dekker Inc, pp.395-407, New York