

İŞLENMİŞ ET ÜRÜNLERİ VE MİKROBİAL BOZULMA

Gıda maddelerindeki patojen mikroorganizmalar gastrointestinal hastalıklara neden olmaktadır. U.S.de 1977-1979 yılları arasında, rapor edilen zehirlenme vak'alarının % 30-40'ı gıda zehirlenmesi olarak saptanmış ve bunun üzerine konu daha ciddi olarak ele alınmıştır. Epidemiyolojik bilgilere göre, gıda zehirlenme olaylarının çoğu gıda servisi kuruluşlarında veya evlerde gıdaların yanlış kullanılmasından ileri gelmektedir (Gıdaların uygun olmayan sıcaklıkta muhafaza edilmesi gibi). Gıda üreticileri tarafından gıdaların yanlış kullanılmasıyla ortaya çıkan olayların sayısı düşüktür fakat popülasyonun çoğunluğu etkilenmektedir.

İşlenmiş gıdalar iyi bir emniyete sahip iken gıda zehirlenme olaylarının önemli bir kısmı işlenmiş gıdalar ile ortaya çıkmaktadır. Bazı durumlar tüketicilerin veya gıda servisi yapan kuruluşların gıdayı uygun şartlarda muhafaza edemediklerinden kaynaklanmakta ise de bu tür ortaya çıkan gıda zehirlenme olayları üreticiye zararlı etki yapmaktadır.

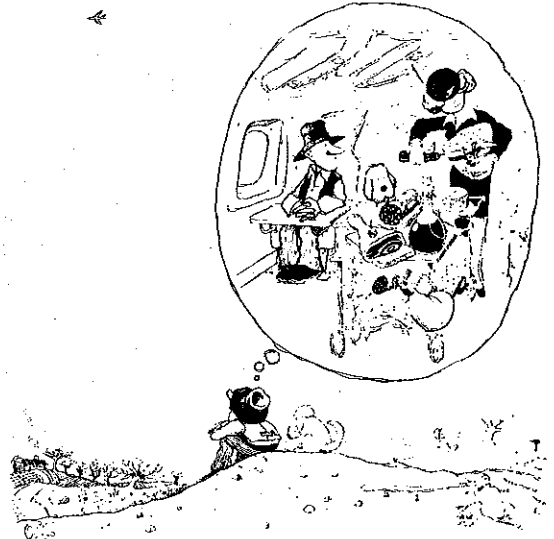
Gıdalarda mikrobiyal gelişmenin tipini, dağılımını etkileyen belli başlı parametreler vardır; bunlar pH, su içeriği, sıcaklık, oksijen, diğer gazlar, antimikrobiyal maddeler ve besin içeriğidir. Gıda maddeleri çeşitli türde mikroorganizmalarla kontamine olabilmektedir. Bununla birlikte çeşitli çevre parametreleri en uygun türün seçiminde etkili olmaktadır.

Yukarıda açıklanan genel kavramlara göre, işlenmiş et ürünleri mikroorganizmaların üreme kaynağı olarak değerlendirilebilir. Ancak ürün tipleri çok geniş olduğundan tek bir ürünü bu açıdan tanımlamak mümkün olmayacaktır. Bunun yerine çeşitli çevre parametreleri belli başlı ürünler için değerlendirilebilir.

pH: Fermente ve asidifiye ürünler haricinde,

işlenmiş et ürünleri tipik olarak düşük asidli gıdalardır ve 6 civarında pH'a sahiptirler. Bu asitlik derecesi çoğu bakteri, küf ve mayaların üremesi için uygundur. Fermente veya asidifiye etlerde, et sisteminin pH'ı tipik olarak 5 veya altına düşebilmektedir. Bu pH derecesi çoğu bakteri türünün gelişmesini destekler. Böylece bu tür ürünlerin mikroflorasını maya, küf, aside toleranslı bakterilerin (laktik asit bakterileri gibi) oluşturması beklenebilir. pH'daki yavaş düşme istenmeyen diğer mikroorganizmaların gelişmesine neden olacağından fermente et ürünlerinde fermentasyon oranı önemlidir. Örneğin fermente et ürünlerindeki hızlı pH düşmesi "Staphylococcus aureus" gibi patojen mikroorganizmaların gelişimine neden olur ve bu tür patojenler insan sağlığı yönünden tehlikelidir.

Su İçeriği: İşlenmiş et ürünlerinin genel karakterlerinden biri de NaCl veya diğer su çekici maddelerin (humectant) ilavesi ile su içeriklerinin azalmasıdır. Taze etler 0.99 veya 0.99 dan büyük

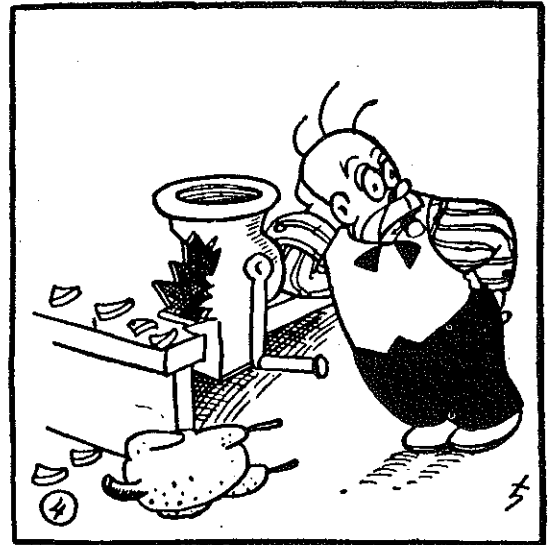
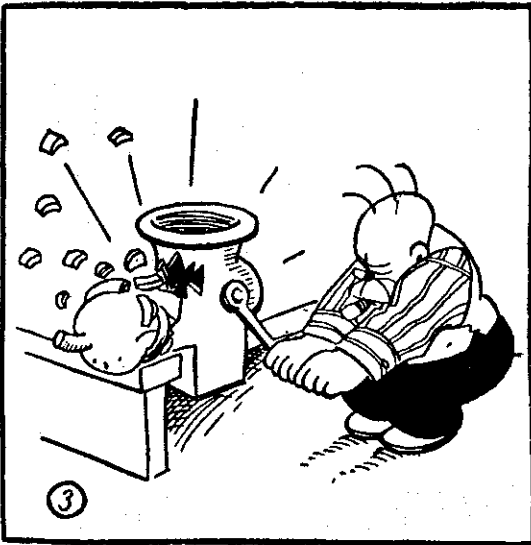
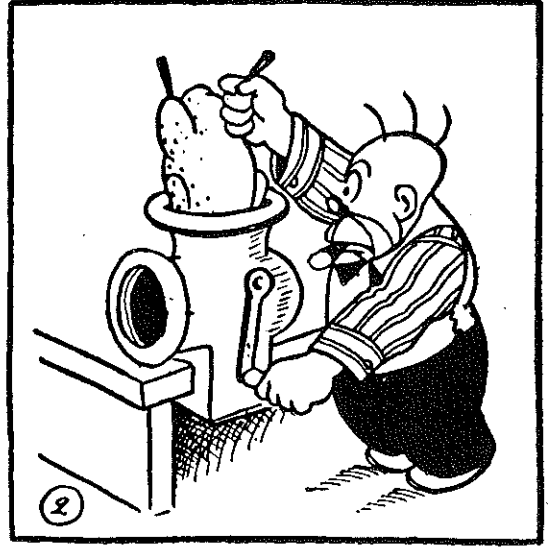


su aktivitesine sahip iken % 4-5 oranında tuz içeren işlenmiş ürünün yaklaşık olarak 0.97 oranında su aktivitesine sahip olabileceği beklenebilir. Su aktivitesindeki kısmi redüksiyon tuza hassas türlerin büyümesini engeller (örneğin *Campylobacter jejuni*). Buna rağmen birçok mikroorganizma bu orandaki su aktivitesini tolere edebilir; ancak gelişme oranları azalır.

Yapılan araştırmalarda 0°C de aerobik olarak depolanmış, taze pork loin (domuz etinin fileto

kısmı) de % 90 oranında *Pseudomonas* hakim olduğu gözlenirken, % 3 oranında NaCl içeren işlenmiş üründe % 60 oranında *Brochothrix* (öncelikle *Microbacterium thermosphactum*), % 20 oranında *Moraxella* ve % 20 oranında *Pseudomonas*'ın hakim olduğu gözlenmiştir.

Genel olarak et sistemine NaCl ve diğer su çöçükçüklerin ilavesi ile mikroflora, tuza daha fazla toleranslı mikroflora (*Lactobacillus*, *Streptococcus*, *Micrococcus*, *Pediococcus*, *Staphylococcus*, *Vib-*



rio ve çeşitli maya, küfler) ile yer değiştirmektedir.

Sıcaklık: Çoğu işlenmiş et ürünü dayanıklı olduğundan et ürününe hakim olan mikroorganizmanın gelişimini engellemek için buzdolabında saklanmaları gerekmektedir. Bundan dolayı uygun olarak depolanmış üründe hakim olan mikroflora psikotrofik türlerdir (5°C de üremesi olası türler). Soğukta saklanan ürünlerde, mezofilik patojenik türlerin, örneğin, *Clostridium botulinum* (tip A ve B) *C. perfringens*, *Salmonella* ve *Staphylococcus aureus*'un bulunması beklenmez. Bununla birlikte soğukta depolamadan önce, hakim olan mezofilik mikroorganizmalar hayatiyetini sürdürebilir ve ürünün uygun olmayan sıcaklıkta depolanmasıyla yeniden gelişebilirler.

Oksijen ve Diğer Gazlar: Oksijen gereksinimlerine göre bakteriel türler 4 gruba ayrılmaktadır; aeroplara, anaeroplara, fakültatif anaeroblara ve mikroaerofiller.

Çoğu işlenmiş et ürünleri ve sosis tipi ürünlerde etin yüzeyi oldukça aerobiktir ve aeroplara ile fakültatif anaeroblara gelişebilir. Yüzeyin biraz altında ise oksijen azdır ve mikroaerofiller, anaeroblara ile fakültatif-anaeroblara hakim olacaktır beklenir. Çok fazla aerobik tür olan *Moraxella* veya *Brochothrix* yüzeyde gelişirken *Lactobacillus* gibi mikroaerofiller daha iç kısımda gelişir.

Uygulanan paketleme şekli, işlenmiş et ürününe çevreleyen gaz içeriğini önemli derecede etkileyebilir. Bariyerin kullanılması ürünü çevreleyen atmosferdeki oksijen içeriğini azaltır, dolayısıyla aerobik ve noncompetitiv fakültatif anaerob türlerin (*Pseudomonas*, *Brochothrix* ve *Moraxella*) gelişmesini geciktirirken *Lactobacillus* ve maya gibi mikroaerofillerin büyümesini teşvik eder. Ürünün inhibitör gazla muamelesi de bazı maya ve küflerin üremesini engellemektedir.

Antimikrobialler: İşlenmiş et ürünlerindeki mikrobiyal gelişme, ürüne amaçlı olarak katılan veya fermentasyon ürünü olarak ortaya çıkan ya da bileşiğin normal içeriği olarak bulunan inhibitör bileşikler tarafından da etkilenebilir. İşlenmiş et ürünlerinde bu amaçla kullanılan ve en çok bilinen bileşik sodyum nitrittir. Bu bileşik,

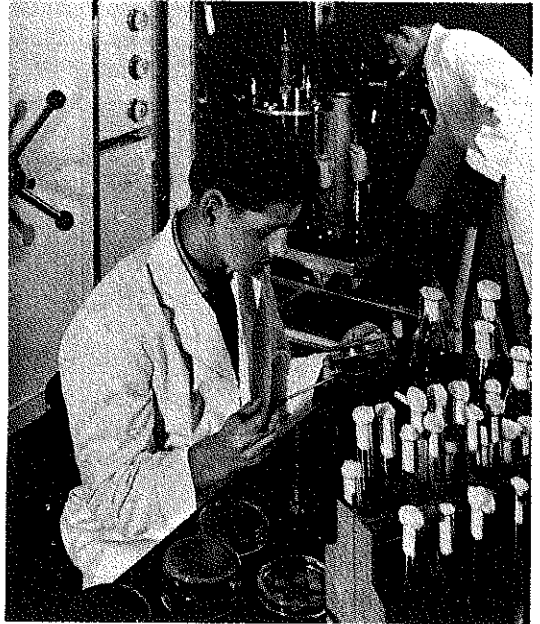
C. botulinum ve *C. perfringens* gibi bazı Clostridial türlerin aktivitesini ve *S. aureus*'un gelişmesini engeller.

Duman ve baharat gibi diğer içerikler antimikrobiyal aktiviteye sahiptir ve çoğu işlenmiş ürünlerde az konsantrasyonlarda olsa bile bu aktiviteyi gösterirler.

Besin İçeriği: Et ve et ürünlerinin, genel olarak besin içeriği zengindir. Bu nedenle mikrobiyal türlerin çoğunun gelişmesi için uygun bir ortamdır.

Et formülasyonlarına özel besin içeriklerinin ilavesinin de kontamine mikroorganizmaların fizyolojik karakterlerini etkilediği gösterilmiştir. Örneğin, fermente et formülasyonlarına baharatların ilave edilmesi bakterial laktik asit üretimini stimule etmektedir.

Diğer Faktörler: İşlenmiş et ürünlerinin iç ve dış faktörleri sınırlı sayıda mikroorganizmanın gelişimine neden olur. İşlenmiş etlerin karakterleri, patojen mikroorganizmaların gelişme ihtiyaçları açısından incelendiğinde, indirgenmiş su aktivitesi ve oksijene toleranslı türlerin gelişebileceği beklenir. Bu tip ürünlerde patojenlerin risk yaratma olasılığını artıran faktörler; orta derecede ısıya dayanıklı olma, işlem sonrası kontami-



nantların yüksek insidansı ve ısıya dayanıklı toksin üretmedir. Sonuç olarak bu tip ürünlerde, gıda zehirlenmesine sebep olan türlerin ya psikotrofik büyüme ile yada uygun olmayan sıcaklıkta hızlı büyüme ile ortaya çıktığı beklenir.

Yukarıdaki şartlara uygun olarak ortaya çıkan tür *S. aureus*'tur. Fakültatif anaerob, uygun olmayan sıcaklıkta hızlı büyümeye meyilli, NaCl ve diğer su çekicilere rezistan ve ısıya dayanıklı enterotoksin üretmeye yeteneklidir. Buna göre işlenmiş et ürünleri ile ortaya çıkan gıda zehirlenmelerinde, *S. Aureus*'un esas ajan olarak görülmesi doğaldır.

Çevre Faktörleri ve Patojenite: Gıdalarla birlikte olan çevre parametreleri mikrobiyal fizyolojik fonksiyonların çeşidini etkileyebilir. Örneğin, enterotoksin üretme yeteneği ve hücre yüzeyi ile ilgili faktörler birçok gıda zehirlenme türlerinde tehlike yaratır. Gıda zehirlenme olaylarını indirmek için strateji, patojenlerin tehlikeli faktörlerinin oluşumunu önlemek olacaktır. Bakterial enterotoksin ile oluşan gıda zehirlenme riski, mikroorganizmaların gelişimini önlemek suretiyle indirgenabilir.

Çeşitli gıda zehirlenmesine sebep olan patojenler arasında *S. aureus*, patojenitesini etkileyen faktörler bakımından en geniş çalışılanıdır. Bu mikroorganizma, ısıya dayanıklı enterotoksin üretmektedir. Uygun olmayan çevre koşullarında, enterotoksin üretimi, mikrobiyal gelişime nazaran daha fazla etkilenmektedir. Stafilokokal Enterotoksin A (SEA) ve Stafilokokal Enterotoksin B (SEB) oluşumunu etkileyen faktörler; sıcaklık, oksijen içeriği, su aktivitesi, besin içeriği, asidite ve baskın olan mikrofloradır. Tipik olarak, SEB oluşumu, SEA oluşumuna göre çevre faktörlerinin değişimine karşı daha hassastır.

Diğer gıda zehirlenmesine neden olan mikroorganizmaların tehlikesini etkileyen çevre faktörleri hakkında yapılan araştırmalar az sayıdadır. Daha ileride yapılacak olan çalışmalarda amaç, sadece gıda zehirlenmesine sebep olan organizmaların sayısını azaltmak olmayacak, aynı zamanda mevcut olan patojenlerin sebep olduğu hastalığı minimuma indirmek olacaktır. Bu tipte olan bir gelişme, işlenmiş et ürünlerinin mikrobiyolojik emniyetinin artmasına yardımcı olacaktır.

Çeviren: Dr. Arş. Gör. Gülderen YENTÜR

Kaynak: Food Technology, 40(4), 134-138, April 1986

BİRLİĞİMİZ TARAFINDAN DÜZENLENEN İNGİLİZCE DİL DERSLERİ BAŞLADI

Meslektaşlarımızdan gelen yoğun talepler üzerine düzenlenen İngilizce dil derslerinin ilk sınıfı eğitime başladı.

Kurslar 12'şer kişilik gruplarla başlangıç, orta ve ileri düzeyde, bir buçuk aylık devreler (36 saat) halinde yapılmakta olup ders saatleri ve günleri isteğe göre düzenlenmektedir.

Kaydını yaptırmak ya da bilgi almak isteyen meslektaşlarımızın 167 25 12 nolu telefonla ya da Farabi Sok. No: 35'deki Birlik Merkezimize gelerek başvuruda bulunmaları rica olunur.