

## **Margarinde Yüksek Sıcaklığa Dayanıklı Küflerin Belirlenmesi ve Tanımlanması**

Ahmet Şükrü Demirci\*, Muhammet Arıcı

Trakya Üniv., Tekirdağ Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Tekirdağ  
\* asdemirci@hotmail.com

### **Özet**

Bu çalışmada Trakya bölgesinde faaliyet gösteren bir margarin üretim tesisinde problem oluşturan küfler izole edilmiş ve tanımlanmıştır. Ayrıca bu küflerin ısı dirençleri incelenmiştir. Araştırmada margarin üretim tesisi kullanma suyu ve margarinlerden, ısı dirence sahip farklı iki küf izole edilmiş, bu izolatların tanımlanması yapıldıktan sonra farklı sıcaklıklardaki ısı dirençleri incelenmiştir. Küf izolatları makroskopik ve mikroskopik özellikleri dikkate alınarak yapılan analizlerin sonucunda sıcaklığa dayanıklı, doğada çok yaygın olarak bulunan ve insan ve hayvanlarda enfeksiyona sebep olan *Aspergillus fumigatus* ve *Paecilomyces variotii* olarak tanımlanmıştır. Isı dirençle ilgili analiz sonuçlarına göre; *Aspergillus fumigatus*'un 95 °C'de 15 dakika, *Paecilomyces variotii*'nin ise 90 °C'de 10 dakikalık ısı işleme dayanıklı olduğu tespit edilmiştir. Her iki küf türünün de lipolitik aktiviteye sahip olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** *Aspergillus fumigatus*, *Paecilomyces variotii*, ısı direnç

### **Giriş**

Isıya dayanıklı küfler sanayide uygulanan bazı ısı proseslere (pastörizasyon, termizasyon) göstermiş oldukları direnç ile ısı işleminde görmüş son ürünlerde, görünüm değişikliği, bombaj, aroma ve lezzet kaybı gibi bozulmalara ve ekonomik kayıplara neden olmaktadır (1, 2). Bozulmaya yol açan en tanınmış ısıya dirençli küf türleri *Byssosclamyces fulva*, *Byssosclamyces nivea*, *Neosartorya fischeri*, *Talaromyces flavus*, *Talaromyces macrosporus* ve *Talaromyces avellaneus*'tur. Isıya dayanıklı küfler gıdalarda bozulma ve ekonomik kayıpların yanı sıra ürettikleri mikotoksinler ile de insan sağlığını doğrudan olarak ilgilendirmektedirler. Isıya dayanıklı ürünlerin en çok tespit edildiği ürünler, meyve suları, meyveli jel şeklindeki bebek gıdaları, şarap, süt ve süt ürünleri (peynirler, krema vb.), domates salçası ile unlu mamuller olarak bildirilmektedir (3, 4, 5, 6).

Bagermann ve Samson (7), ısıya dayanıklı küflerin kendi arasında, ısıya daha dayanıklı suşların bulunduğunu, özellikle *Neosartorya fischeri* ve *Talaromyces flavus*'un diğer ısıya dayanıklı küflere oranla daha dirençli olduklarını ve 100

## Türkiye 9. Gıda Kongresi; 24-26 Mayıs 2006, Bolu

°C'de 30 dakikadan fazla sürede canlılıklarını muhafaza ettiklerini bildirmektedir.

Ugwuanyi ve Obeta (8)'nin yapmış olduğu çalışmada, toprak örnekleri ve mango meyvesinde ısıya dayanıklı küf varlığını araştırmışlar ve belirlenen bu küfler *N. fischeri*, *N. fischeri* var. *spinosa*, *A. flavus*, *P. citrinum* ve *Paecilomyces variotii* olarak tanımlanmıştır.

Jesenská vd., (9)'nin yaptıkları çalışmada toprak örneklerinden izole edilen *A. fumigatus* ve diğer küfler 60-70-80-90 °C'lerde ısı muameleye maruz bırakılmış ve *A. fumigatus*'un 80 °C'de 60 dakika sonunda canlı kaldığı fakat 90 °C'de 10 dakikalık muamelenin sonunda tamamen inaktive olduğu bulunmuştur.

Bu çalışmada, margarinlerde ısı direnci yüksek küflerin varlığı, izolasyonu, tanımlanması ve ısı dirençlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

### **Materiyal ve Yöntem**

Isıya Dayanıklı Küflerin İzolasyonu: Isıya dayanıklı küflerin izolasyonu Beuchat ve Pitt (10)'in önerdiği metoda göre yapılmıştır.

Küflerin Tanımlanması: İzolatların saf kültürleri elde edildikten sonra petri kutularındaki PDA (Potato Dextrose Agar), MEA (Malt Extract Agar) ve CDA (Czapek Dox Agar) besiyerlerine üç nokta ekimleri yapılarak 25 °C'de 3-5 gün inkübe edilmişlerdir. Gelişimlerini tamamlayan küf kolonilerinin tanımlanmaları, makroskopik ve mikroskopik özellikler gözönüne alınarak yapılmıştır (3, 10, 11).

Küflerin Sıcaklıkla Muamelesi: Hazırlanan küf sporlarının yatık agarları sıcaklık kontrollü su banyosunda 80, 85, 90, 95, 100 °C'lik sıcaklıklarda sırasıyla 5, 10, 15 dakikalık sürelerde muameleye maruz bırakılmıştır. Isıl işlemten sonra tüpler buzlu suya alınarak soğutulmuş ve ekimleri yapılmıştır.

### **Bulgular ve Tartışma**

İzole küflerin türleri makroskopik ve mikroskopik özellikleri dikkate alınarak *Aspergillus fumigatus* ve *Paecilomyces variotii* olarak belirlenmiştir. *Aspergillus fumigatus* ve *Paecilomyces variotii*'nin ısı muameleye gösterdikleri direnç değerleri Çizelge 1 ve çizelge 2'de verilmiştir. Çizelge 1'den de görüleceği gibi *Aspergillus fumigatus* askosporları 80-85-90 °C'lik sıcaklıklarda 30 dakika sonunda canlı kalabilmiş, 95 °C'de 15 dakikanın sonunda inaktive olmuşlardır. Fakat 100 °C'lik sıcaklığa askosporların hiçbirisi dayanamamıştır. 80 ve 85 °C'lik muamelelerde 15-20 dakikalar arasında askospor konsantrasyonunda ciddi bir değişim olmamıştır.

Çizelge 1. *Aspergillus fumigatus* MA 01'in farklı sıcaklık ve sürelerde belirlenen ısı direnci

Askospor (kob/ml) - Sıcaklık (°C)					
Zaman (dak.)	80	85	90	95	100
0	$3,5 \times 10^6$	$3,1 \times 10^6$	$3,7 \times 10^6$	$3,6 \times 10^6$	$3,4 \times 10^6$
5	$5,2 \times 10^4$	$3,7 \times 10^4$	$3,1 \times 10^3$	$2,1 \times 10^2$	-
10	$8,2 \times 10^3$	$5,6 \times 10^3$	$7,3 \times 10^2$	$1,6 \times 10^2$	-
15	$6,4 \times 10^2$	$6,2 \times 10^2$	$5,8 \times 10^2$	$6 \times 10^2$	-
20	$2 \times 10^2$	$1,7 \times 10^2$	$1,4 \times 10$	-	-
30	$3 \times 10$	$1,5 \times 10$	3	-	-

*Paecilomyces variotii*'nin ısı işleme *Aspergillus fumigatus*'a nazaran daha dayanıksız olduğu ve maksimum 90 °C'de 10 dakikalık muameleye dayanabildiği tespit edilmiştir. Bu süre sonunda askosporların tamamı inaktive olduğu belirlenmiştir. 80 °C'lik ısı muamelede 5-10 ve 15-20 dakikalar arasında canlı kalan askospor sayısında ciddi bir değişim olmamıştır. 85 °C'de başlangıçtaki konsantrasyon 5 dakika sonunda yaklaşık yarı yarıya azalmıştır. 90 °C'de askosporlar 10 dakikaya kadar direnç gösterebilmiştir.

Çizelge 2. *Paecilomyces variotii* MA 02'nin farklı sıcaklık ve sürelerde belirlenen ısı direnci

Askospor (kob/ml) - Sıcaklık (°C)					
Zaman (dak.)	80	85	90	95	100
0	$8 \times 10^5$	$10^6$	$9 \times 10^5$	$1,1 \times 10^6$	$1,2 \times 10^6$
5	$9,2 \times 10^3$	$6,3 \times 10^3$	$3,4 \times 10^3$	-	-
10	$2,4 \times 10^3$	$3,5 \times 10^2$	$2 \times 10^2$	-	-
15	$4,1 \times 10^2$	$1,8 \times 10^2$	-	-	-
20	$2,3 \times 10^2$	$6 \times 10$	-	-	-
30	5	$2 \times 10$	-	-	-

Bu küf türlerinin pastörizasyon sıcaklığı ile inaktive edilememesi ve gıda sektöründe önemli problemler oluşturması çok önemli bir konudur. Bundan

## Türkiye 9. Gıda Kongresi; 24-26 Mayıs 2006, Bolu

sonraki çalışmalarda bu küflerin ısıtma işlemine dayanıklılığı değişik ortamlarda (buffer solüsyonları, şeker çözeltileri vb.) belirlenebilir. İşletmelerde problem oluşturan ve pastörizasyon sıcaklığı ile inaktive edilemeyen bu küf türlerinin inaktive edilebilmesi için antifungal özellikli koruyucuların kullanılması tavsiye edilebilir.

### **Kaynaklar**

1. Beuchat LR, Rice SL. 1979. *Bysoochlamys* spp. and their importance in processed fruits. Adv. Food Res. 25: 237-288.
2. Butz P, Funtenberger S, Haberditzl T, Tauscher B. 1996. High Pressure inactivation of *Bysoochlamys nivea* ascospores and other heat resistant moulds. Lebens. Wiss. Technol. 29: 404-410.
3. Beuchat LR, Pitt JI. (Eds) 2001. Detection and Enumeration of Heat-Resistant Molds. In: Compendium Methods for the Microbiological Examination of Foods. APHA, 4th Ed. pp. 217-222, Washington DC.
4. Samson RA, Hoekstra ES, Filtenborg O, Frisvad JC. 2002. Introduction to Food and Airborne Fungi, 6 Ed. Centraalbureau voor Schimmelcultures, Wageningen, Netherlands.
5. Pitt JI, Hocking AD. 1997. Fungi and Food Spoilage. 2nd Ed. Aspen Pub. Gaithersburg.
6. Anonymous 1998. International Commission on Microbiological Specifications for Foods (ICMSF). Microorganisms in Foods 6. Pub. by Blackie Academic and Professional, London.
7. Baggerman WI, Samson RA 1988. Heat resistance of fungal spores. In: Samson RA, Hoekstra ES. (eds.), Introduction to Food-Borne Fungi (3rd ed, pp. 262-267). Centraalbureau voor Schimmelcultures: Baarn, The Netherlands.
8. Ugwuanyi JO, Obeta JAN. 1991. Incidence of heat-resistant fungi in Nsukka, Southern Nigeria. Int. J. Food Microbiol. 13: 157-164.
9. Jesenská Z, Piecková E, Sepitkova J. 1991. Thermoresistant propagules of *Neosartorya fischeri*; some ecologic considerations. J. Food Prot. 54: 582-584.
10. Beuchat LR, Pitt JI 2001. Detection and Enumeration of Heat Resistant Molds. In: Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods (Eds: Downes FP, Ito K.) 4th ed., APHA pp. 217-222.
11. Harrigan WF, McCance MC, Margaret E. 1966. Laboratory Methods in Microbiology. Academic Press. London and New York, 208-269.