

VAN PİYASASINDA SATIŞA SUNULAN BAZI BAHARAT ÇEŞİDİNDE BACILLUS CEREUS'UN VARLIĞI VE ÖNEMİ*

Sema AĞAOĞLU** Yakup Can SANCAK*** Mustafa ALIŞARLI**
Kamil EKİCİ****

ÖZET

Bu çalışmada, Van piyasasında ambalajlı ve açık olarak satışı sunulan bazı baharat çeşidinde (kara biber, kimyon, tarçın, toz kırmızı biber ve pul kırmızı biber) Bacillus cereus'un varlığı araştırıldı. Her çeşitten 20 adet (10 tanesi ambalajlı ve 10 tanesi açık) olmak üzere toplam 100 adet baharat örneği materyal olarak kullanıldı.

Mikrobiyolojik analizler sonucunda ambalajlı ve açık baharat örneklerinde ortalama Bacillus cereus sayısı sırasıyla kara biberde 7.7×10^2 kob/g, 1.0×10^3 kob/g; kimyonda 2.8×10^2 kob/g, 3.9×10^2 kob/g; tarçında 1.4×10^2 kob/g, 2.9×10^2 kob/g; toz kırmızı biberde 2.6×10^2 kob/g, 6.0×10^2 kob/g ve pul kırmızı biberde 3.4×10^2 kob/g, 6.3×10^2 kob/g olarak tespit edildi.

Sonuç olarak, incelenen baharatın % 55'nin Bacillus cereus ile kontamine olduğu ve kontaminasyon oranının kara biberde % 100, diğer baharat çeşidinde ise % 30-60 arasında değiştiği belirlendi.

Anahtar Kelimeler: Karabiber, kimyon, tarçın, toz kırmızı biber, pul kırmızı biber.

* Bu Çalışma Y.Y.U. Araştırma Fonu Tarafından Desteklenmiştir 98 VF 032).

** Yrd. Doç. Dr.; Y.Y.Ü. Vet. Fak., Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Van/TÜRKİYE.

*** Doç. Dr.; Y.Y.Ü. Vet. Fak., Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Van/TÜRKİYE.

**** Araş. Gör.; Y.Y.Ü. Vet. Fak., Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Van/TÜRKİYE.

SUMMARY

The Existence and Importance of Bacillus Cereus in Some Spices Sold in Van

In this study, it was investigated the existence of Bacillus cereus in some spices (black pepper, cumin, cinnamon, powder red pepper and crushed red pepper) sold packed and unpacked in Van. From each spice (10 packed and 10 unpacked) 20 samples in total of 100 were used as material.

The result of microbiological analysis of packed and unpacked spice samples the average values of Bacillus cereus respectively, black pepper 7.7×10^2 cfu/g, 1.0×10^3 cfu/g; cumin 2.8×10^2 cfu/g, 3.9×10^2 cfu/g; cinnamon 1.4×10^2 cfu/g, 2.9×10^2 cfu/g; powder red pepper 2.6×10^2 cfu/g, 6.0×10^2 cfu/g and crushed red pepper 3.4×10^2 cfu/g, 6.3×10^2 cfu/g were determined.

In conclusion, the analysed spice samples were contaminated with Bacillus cereus at a rate of 55 %, for black pepper, the contamination rate was 100 %, for the other spice samples the contamination rate was established to vary between 30-60 %.

Key Words: Black pepper, Cumin, Cinnamon, Powder red pepper, Crushed red pepper.

GİRİŞ

Baharat, lezzet ve aroma üzerine olan etkisinden dolayı, gıda sanayinde ve evlerde yaygın olarak kullanılan bir katkı maddesidir¹.

Yapılan birçok araştırmada²⁻⁸ baharatın yüksek sayıda çeşitli mikroorganizmaları ihtiva ettiği, bu nedenle kullanıldığı ürünlerde önemli bir kontaminasyon kaynağı olabileceği bildirmiştir.

Bazı araştırmacılar⁹⁻¹² baharatın bir gıda zehirlenmesi etkeni olan Bacillus cereus ile önemli derecede (% 40-100) kontamine olduğunu bildirmişlerdir.

Bhat ve ark.¹² yaptıkları çalışmada, Bacillus cereus düzeyini, toz kırmızı biberde 1.2×10^2 - 1.0×10^3 /g, kimyonda 3.0×10^1 /g olarak saptamışlardır.

Konuma ve ark.¹³ inceledikleri baharat örneklerinde Bacillus cereus düzeyinin gramda 10^4 'ten yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Kneifel ve ark.² inceledikleri farklı baharat çeşidinde Bacillus cereus düzeyini örneklerin % 40'ında 10^5 /g'ten daha yüksek bulmuşlardır.

Bazı araştırmacılar¹¹ ambalajlı baharatla ilgili yaptıkları çalışmada Bacillus cereus düzeyinin tarçın ve kırmızı biberde 10^6 /g'den daha yüksek olduğunu saptamışlardır.

Piatkiewich ve ark.¹⁴ baharat katılmış "Fromage Fin" peynirinde *Bacillus cereus* sayısını 5.6×10^2 /g olarak tespit etmiş, kontaminasyonun peynire katılan kara biberden kaynaklandığını bildirmişlerdir.

Birçok ülkede, gıdalarda bulunabilecek maximum *Bacillus cereus* sayısı standartlarla belirlenmiştir. Türkiye'de ise Gıda Maddeleri Tüzüğü¹⁵ ve Türk Standartlarında¹⁶⁻²⁰ baharatta *Bacillus cereus* düzeyi ile ilgili bir hüküm bulunmamaktadır. Ülkemizde baharatın mikrobiyolojik kalitesi üzerinde birçok araştırma makalesi bulunmasına rağmen, *Bacillus cereus*'un varlığı ile ilgili bir çalışmaya rastlanılamamıştır^{7,8,21-24}.

Bu çalışma Van'da yaygın olarak tüketilen kara biber, kimyon, tarçın, toz kırmızı biber ve pul kırmızı biberde *Bacillus cereus*'un varlığını belirlemek amacıyla ele alınmıştır.

MATERYAL ve METOT

Bu çalışmanın materyalini Van piyasasında ambalajlı ve açık olarak satışa sunulan toplam 100 adet baharat (kara biber-öğütülmüş, kimyon-öğütülmüş, tarçın-öğütülmüş, toz kırmızı biber ve pul kırmızı biber) oluşturdu. Baharat örnekleri Van'da satış yapan market ve baharatçılardan farklı zamanlarda ve tesadüfi olarak toplandı. Ambalajlı olanlar orijinal ambalajlarıyla, açık satılanlar ise hijyenik koşullarda 150-200 gr miktarında steril cam kavanozlara alınarak en kısa sürede laboratuvara getirildi ve aynı gün analizlere başlandı. Çalışmada referans olarak kullanılan *Bacillus cereus* suşu (ATCC 11778) Kükem'den sağlandı.

Örneklerin Analize Hazırlanması:

Laboratuvarda aseptik koşullar altında 10 gr baharat örneği 90 ml steril peptonlu su (% 0.1) ile sulandırılarak homojenize edildi. Hazırlanan bu ilk sulandırmadan (1:10) aynı seyrelticiyle örneklerin 10^{-4} 'e kadar dilüsyonları hazırlandı. Uygun dilüsyonlardan 0.1 ml kullanarak yayma plak yöntemiyle çift paralelli ekimler yapıldı²⁵.

Bacillus cereus sayımı: Örneklerden *Bacillus cereus*'un izolasyonunda *Cereus Selective Agar* (Merck 1.05267) kullanıldı. Bu besi yerine *Bacillus cereus Selective Supplement* (Merck 1.09875.000), *Polymyxin B Sulfate* (Sigma P-1004) ve *Egg Yolk Tellurite Emulsion* (Merck 1.03785) ilave edildi. Hazırlanan besi yeri *Bacillus cereus* standart suşu (ATCC 11778) ile inoküle edilerek, üretim potansiyeli kontrol edildi. Ayrıca kolonilerin tipi ve morfolojisi incelendi. Baharat örneklerinin uygun dilüsyonlarından ekimi yapılan plaklar 37°C'de 24 saat inkübe edildi. Bu süre sonunda aynı plaklar oda sıcaklığında 24 saat daha bekletildi. İnkübasyon

süresi sonunda gram+, katalaz+, 5 mm çapında, düzensiz kenarlı turkuaz mavisi renginde ve etrafı yumurta sarısı presipitatu ile çevrili tipik *Bacillus cereus* morfolojisi gösteren kültürler BBL Crystal panelde (Gram-Positive ID System/GP) alınarak enzimatik ve biyokimyasal testler sonucunda identifikasyonları yapıldı (Tablo I)^{25,26}.

BULGULAR

Bacillus cereus'un BBL Crystal panelde (Gram-Positif ID System/GP) biyokimyasal ve enzimatik test sonuçları Tablo I'de verilmiştir.

Tablo: I
BBL Crystal Panelde *Bacillus Cereus*'un Biyokimyasal ve Enzimatik Test Sonuçları

Biyokimyasal ve Enzimatik Testler	B.cereus'un Reaksiyonu	Biyokimyasal ve Enzimatik Testler	B.cereus'un Reaksiyonu
4MU- β -D-glucoside	+	Urea	+
L-valine-AMC	+	Lactose	-
L-pyroglutamic acid-AMC	+	Mannitol	-
L-tryptophan-AMC	+	Glycerol	-
L-arginine-AMC	+	Esculin	+
4MU-N-acetyl- β -D-glucosaminide	+	Maltotriose	+
4MU-phosphate	+	Fruktose	+
4MU- β -D-glucuronide	-	Arginine	+
L-isoleucine-AMC	+	p-n-p- β -D-glucocide	+
Trehalose	+	p-n-p-phosphate	+
Arabinose	-		

Van piyasasında ambalajlı ve açık olarak satışa sunulan kara biber, kimyon, tarçın, toz kırmızı biber ve pul kırmızı biber örneklerinde saptanan *Bacillus cereus* sayısı ve kontaminasyon düzeyleri Tablo II ve III'te verilmiştir.

Mikrobiyolojik analizler sonucunda ambalajlı ve açık olarak satılan kara biber örneklerinin tamamının *Bacillus cereus* ile konatmine olduğu gözlemlendi. 2 örnekte (ambalajlı kara biber ve açık toz kırmızı biber) *Bacillus cereus* düzeyi 10^4 kob/g olarak saptandı. Baharat örneklerinin % 45'inde *Bacillus cereus* izole edilemedi.

Tablo: II
Van'da Tüketime Sunulan Bazı Baharat Çeşidinde
Bacillus Cereus Sayısı (kob/g)

BAHARAT ÇEŞİDİ	AMBALAJLI					AÇIK				
	n	X	Sx	Min.	Max.	n	X	Sx	Min.	Max.
Kara biber	10	7.7x10 ²	0.1x10 ¹	1.8x10 ²	1.3x10 ⁴	10	1.0x10 ³	0.1x10 ¹	4.0x10 ²	3.0x10 ³
Kimyon	10	2.8x10 ²	0.1x10 ¹	1.0x10 ²	1.3x10 ³	10	3.9x10 ²	0.1x10 ¹	1.1x10 ²	1.2x10 ³
Tarçın	10	1.4x10 ²	0.1x10 ¹	1.2x10 ²	1.7x10 ²	10	2.9x10 ²	0.1x10 ¹	1.0x10 ²	1.0x10 ³
Toz kırmızı biber	10	2.6x10 ²	0.1x10 ¹	1.4x10 ²	3.0x10 ²	10	6.0x10 ²	0.3x10 ¹	1.0x10 ²	4.2x10 ⁴
Pul kırmızı biber	10	3.4x10 ²	0.1x10 ¹	1.3x10 ²	2.0x10 ³	10	6.3x10 ²	0.1x10 ¹	4.0x10 ²	1.0x10 ³

Tablo: III
Baharat Örneklerinde Bacillus Cereus İle Kontaminasyon Düzeyi

BAHARAT ÇEŞİDİ	AMBALAJLI					AÇIK				
	N	Pozitif örnek sayısı ve oranı	Örnek sayısına göre kontaminasyon düzeyi			N	Pozitif örnek sayısı ve oranı	Örnek sayısına göre kontaminasyon düzeyi		
			10 ²	10 ³	10 ⁴			10 ²	10 ³	10 ⁴
Kara biber	10	10(% 100)	6	3	1	10	10(% 100)	4	6	0
Kimyon	10	4(% 40)	3	1	0	10	4(% 40)	2	2	0
Tarçın	10	4(% 40)	4	0	0	10	5(% 50)	4	1	0
Toz kırmızı biber	10	6(% 60)	6	0	0	10	6(% 60)	4	1	1
Pul kırmızı biber	10	3(% 30)	2	1	0	10	3(% 30)	2	1	0

TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışmada, Van piyasasında ambalajlı ve açık olarak tüketime sunulan 100 adet baharat (kara biber, kimyon, tarçın, toz kırmızı biber ve pul kırmızı biber) örneği *Bacillus cereus*'un varlığı yönünden incelendi. Mikrobiyolojik analizler sonucunda, incelenen baharatın % 55'nden *Bacillus cereus* izole ve identifiye edildi. Ambalajlı örneklerde *Bacillus cereus* sayısı, kara biberde 1.8×10^2 - 1.3×10^4 kob/g, kimyonda 1.0×10^2 - 1.3×10^3 kob/g, tarçında 1.2×10^2 - 1.7×10^2 kob/g, toz kırmızı biberde 1.4×10^2 - 3.0×10^2 kob/g ve pul kırmızı biberde 1.3×10^2 - 2.0×10^3 kob/g değerleri arasında belirlendi.

Açık olarak satılan örneklerde ise bu değerler sırasıyla 4.0×10^2 - 3.0×10^3 kob/g, 1.0×10^2 - 1.2×10^3 kob/g, 1.0×10^2 - 1.0×10^3 kob/g, 1.0×10^2 - 4.2×10^4 kob/g ve 4.0×10^2 - 1.0×10^3 kob/g olarak saptandı. (Tablo II) Belirlenen değerler, Bhat ve ark.'nın¹² bulgularına benzerlik göstermesine karşın, bazı araştırmacıların^{2,11,13} bulgularıyla farklılık göstermiştir. Bu durum baharatın çeşidi ve temin edildiği kaynakların farklı olmasıyla açıklanabilir. Gıda Maddeleri Tüzüğü¹⁵ ve Türk Standartlarında¹⁶⁻²⁰ baharatta *Bacillus cereus* ile ilgili bir kriter bulunmadığı için bu konuda değerlendirme yapılamadı. Açık baharat örneklerinde *Bacillus cereus* sayısı ve düzeyinin

ambalajlı olanlara göre biraz daha yüksek bulunması, muhtemelen uygun olmayan muhafaza ve satış koşullarından kaynaklanmaktadır. *Bacillus cereus* ile en fazla kontamine olan baharatın kara biber (% 100), en az kontamine olanın ise pul kırmızı biber (% 30) olduğu belirlendi (Tablo III). Kontaminasyon oranı yönünden ambalajlı ve açık baharat örnekleri arasında tarçın hariç bir farklılık gözlenmedi. Bu durum ambalajlı olarak satılan baharatın bir toprak basili olan *Bacillus cereus* ile önceden kontamine olduğu ya da paketleme sırasında hijyenik kurallara yeterince uyulmadığı izlenimini vermektedir.

Sonuç olarak, incelenen baharat örneklerinin % 30-100 arasında *Bacillus cereus* ile kontamine olduğu belirlendi. Bu durumun halk sağlığı açısından bir risk oluşturabileceği baz alınarak, baharatın elde edilışinden satış aşamasına kadar olan süreçte gerekli hijyenik ve teknolojik koşulların sağlanması ve steril baharat kullanımının bir an önce gündeme getirilmesi yararlı olacaktır.

KAYNAKLAR

1. ÇAKMAKÇI, S. ve ÇELİK, İ.: Gıda Katkı Maddeleri. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Gıda Müh. Bölümü, Atatürk Üniv. Zir. Fak. Ofset Tesisi, Erzurum (1995).
2. KNEIFEL, W. and BERGER, E.: Microbiological Criteria of Random Samples of Spices and Herbs Retailed on the Austrian Market. *J. Food Prot.*, 57 (10), 893-901 (1993).
3. SCHWAB, A.H.; HARPESTAD, A.D., SWARTZENTRUBER, A., LANIER, J.M., WENTZ, B.A., DURAN, A.P., BERNARD, R.J. AND READ, J.R.: Microbiological Quality of Some Spices and Herbs in Retail Markets. *Appl. Environ. Microbiol.*, 44(3), 627-630 (1982).
4. JULSETH, R.M. and DEIBEL, R.H.: Microbial Profile of Selected Spices and Herbs at Import. *J. Milk Food Technol.*, 37, 414-419 (1974).
5. YESAIR, J. and WILLIAMS, O.B.: Spice Contaminations and It's Control. *Food Res.*, 7:118-126 (1942).
6. GEETA, H. and KULKARNI, P.R.: Survey of the Microbiological Quality of Whole, Black Peper and Turmeric Power Sold in Retail Shops in Bombay. *J. Food Prot.*, 50(5), 401-403 (1987).
7. BAŞOĞLU, F.: Gıdalarda Kullanılan Bazı Baharatların Mikroorganizmalar Üzerine Etkileri ve Kontaminasyondaki Rollerini. *Gıda Derg.*, 7(1) 19-24 (1982).

8. TEKİNŞEN, O.C. ve SARIGÖL, C.: Elazığ Yöresinde Tüketime Sunulan bazı Ögütülmüş Baharatların Mikrobiyel Florası. F.Ü. Vet. Fak. Derg., 1-2(27), 46-63 (1982).
9. KIM, H.U. and GOEPFERT, J.M.: Occurrence of *Bacillus cereus* in Selected Dry Food Products. J. Milk Food Technol., 34(1), 12-15 (1971).
10. MOSSEL, D.A.A., KOOPMAN, M.J. and JONGERIUS, E.: Enumeration of *Bacillus cereus* in Foods. Appl. Microbiol., 15(3), 650-653 (1967).
11. DEAMBROSIS, N. and DA SILVA, A.: Incidence of *Bacillus cereus* in Spices. (3rd World Congress, Foodborne Infections and Intoxications) 1, 315-316, Berlin (1992).
12. BHAT, R.B., GEETA, H. and KULKARNI, P.R.: Microbial Profile of Cumin seeds and Chili Powder Sold in Retail Shops in the City of Bombay. J Food Prot., 50(5), 418-419 (1987).
13. KONUMA, H., SHINAGAWA, K. TOKUMARU, M., ONOUE, Y., KONNO, S., FUJINA, N. SHIGEHISA, T., KURATA, H., KUVABARO, Y. AND LOPES, C.: Occurrence of *Bacillus cereus* in Meat Products, Raw Meat and Meat Product Additives. J. Food Prot., 51(4), 324-326 (1988).
14. PIATKIEWICZ, A. and FABIJANSKA, E.: Microbiological contaminations of "Fromage Fin" type cheese. 3rd world congress. Foodborne infections and intoxications. Vol. 2.p 1028-1030, 16-19 June, Berlin (1992).
15. SSY BAKANLIĞI: Gıda Maddelerinin Umumi Sağlığı İlgilendiren Eşya ve Levazımın Hususi Vasıflarını Gösteren Tüzük. Yayın No: 161, SSYB, Ankara (1952).
16. TÜRK STANDARTLARI ENSTİTÜSÜ: Kimyon (Tane ve Ögütülmüş). TS 2622, Ankara (1977).
17. TÜRK STANDARTLARI ENSTİTÜSÜ: Karabiber (Tane ve Ögütülmüş) TS 2250, Ankara (1985).
18. TÜRK STANDARTLARI ENSTİTÜSÜ: Kırmızı Biber, (Toz) Ögütülmüş. TS 2419, Ankara (1986).
19. TÜRK STANDARTLARI ENSTİTÜSÜ: Kırmızı Biber, Acı, Pul (Yaprak). TS 3706, Ankara (1986).
20. TÜRK STANDARTLARI ENSTİTÜSÜ: Tarçın (Kabuk ve Ögütülmüş). TS 2291, Ankara (1991).
21. BERKER, A.: Bursa Bölgesinde Piyasada Satılan ve Sucuk İmalathanelerinde Kullanılan Baharatların Mikrobiyolojik Kaliteleri. U.Ü. Vet. Fak. Derg. 1,2,3, 1-6 (1989-1990).

22. KARAPINAR, M. ve TUNCEL, G.: Perakende Satılan Bazı Toz Baharatların Mikrobiyolojik Kaliteleri. E.Ü. Müh. Fak. Derg., 4, 1, 27-36 (1986).
23. MUTLUER, B., ÖZTAŞIRAN, İ., ŞERER, E., AKKUŞ, M., ERSEN, S. ve KAYA, B.: İyonize Radyasyonla Baharatların Sterilizasyonu 1. Gamma Işınlarmın Karabiber ve Kırmızı biberlerin Mikrobiyal Flora, Uçucu yağ ve Duyusal Niteliklerine Etkisi. A.Ü. Vet. Fak. Derg., 33, 3, 464-476 (1986).
24. ÖZER, İ. ve ÖZALP, E.: Yerli Sucuklarda Katkı Maddeleri Olarak Kullanılan Baharatın Bakteriyolojik Nitelikleri Üzerinde Araştırmalar. A.Ü. Vet. Fak. Derg., 16(1), 31-35 (1969).
25. Türk Standartları Enstitüsü: Mikrobiyoloji-Bacillus cereus Sayımı İçin Genel Kurallar. (30°C'de Koloni Sayım Tekniği) TS 6404 İSO 7932, Ankara (1986).
26. KRAMER, J.M. TURNBULL, P.C., MUNSHI, G. and GILBERT, R.J.: Identification and Characterization of Bacillus cereus and Other Bacillus Species Associated With Foods and Food Poisoning. (Isolation and Identification Methods For Food Poisoning Organisms. (Ed. J. Corry. D. Roberts, F.A., Skinner) The Society For Applied Bact. Tech. Series. Academic Press. Inc., 17, 261-286 (1982).

Yazının Geliş Tarihi: 04.03.1999