

## TÜKETİM AŞAMASINDA BULGUR ÖRNEKLERİNDE AFLATOKSİN B<sub>1</sub> B<sub>2</sub> G<sub>1</sub> , G<sub>2</sub> ve OKRATOKSİN A TARAMASI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Yrd. Doç. Dr. Muhittin TAYFUR\* / Prof. Dr. Sevinç YÜCECAN\*  
Doç. Dr. Bülent MUTLUER\*\*

Ortalama nem ve ısı değerlerine göre seçilen 9 ilden toplanan 540 bulgur örneğinde aflatoksin B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub> , G<sub>1</sub> ve G<sub>2</sub> ile okratoksin A analizleri yapılmıştır. Analiz sonuçlarına göre 11 bulgur örneği aflatoksin B<sub>1</sub>, 2 bulgur örneği aflatoksin B<sub>2</sub> ve 2 örnek de aflatoksin G<sub>1</sub> açısından şüpheli olarak değerlendirilmiştir. Yapılan doğrulama çalışmaları sonunda 4 bulgur örneğinde aflatoksin B<sub>1</sub> pozitif bulunmuştur. İnce tabaka kromatografisi (İTK) ile görsel miktar tayinleri sonunda pozitif olan bulgur örneklerinde 5.4-10 ppb aflatoksin B<sub>1</sub> belirlenmiştir. Aflatoksin B<sub>1</sub> belirlenen örneklerin hepsinin satış yerlerinden alındığı anlaşılmıştır. İncelenen bulgur örneklerinden 13'ü okratoksin A açısından şüpheli olarak değerlendirilmiş, doğrulama çalışmaları ve ikinci İTK sonucu bu örneklerde okratoksin A bulunmadığı anlaşılmıştır. Besinlerde aflatoksin ve okratoksin sorununu çözmek için düzenli toksin tarama çalışmalarının yürütülmesi yanında, öncelikle üretim, hasat, taşıma, depolama ve satış yerlerinde bekletilme sırasında nem ve kalite açısından dikkatli davranılması gerektiği vurgulanmıştır.

---

\* H.Ü Beslenme ve Diyetetik Bölümü Öğretim Üyesi

\* A.Ü. Veterinerlik Fakültesi Besin Hijyeni Anabilim Dalı Öğretim Üyesi

## GİRİŞ

Aflatoksinler, *Aspergillus flavus* ve *Aspergillus parasiticus* türü küflerin toksik metabolitleridir. Aflatoksinler tarım ürünleri ve çeşitli besinlerde eser miktarlarda ve sık bulunmaktadır. Afrika ve Asya'da primer karaciğer kanser oranının yüksekliği ile diyetteki aflatoksin miktarlarının yüksekliği arasında ilişki olduğu düşünülmektedir (1-3). Okratoksin A ise insanlarda böbrek hastalığı olarak görülen Balkan Endemik Nefropatisinden (BEN) sorumlu tutulmaktadır (4-6). Ülkemizde ekmekten sonra en çok tüketilen bulgurdur (7-9). Bulgur evlerde ve imalathanelerde üretilmekte, üretim teknolojisi gereği ıslatılmakta, ıslak iken bir süre bekletilmekte ve yetersiz koşullarda dopelonmaktadır. Bu çalışmada bulgurlarda aflatoksin B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, G<sub>1</sub>, G<sub>2</sub> ve okratoksin A'nın kaontaminasyon durumunu belirleme amaçlanmıştır.

## ARAŞIRMA YÖNTEMİ VE ARAÇLARI

Araştırmanın ilk aşamasında seçilen 9 ilde satışıyerleri ve ailelerden bulgur örnekleri toplanmıştır. İkinci aşamada toplanan bulgur örneklerinde aflatoksin B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, G<sub>1</sub>, G<sub>2</sub> ve okratoksin A arama çalışmaları yapılmıştır.

İncelenen değişken üzerinde ısı ve nem birer etken olduklarından ısı ve nemin çeşitli düzeylerinin etkisi saptanmak istenmiştir. Bunun için Türkiye'de meteoroloji ölçümleri bulunan il merkezlerinin ısı ve nem ölçüm değerlerinden yararlanılmıştır (10,11). Isı ve nem ölçüm değerleri 5'er sınıfta toplanacak biçimde gruplandırılmıştır. Daha sonra bu 5'er sınıf düşük, orta ve yüksek ısı ve nem değerlerini gösterecek biçimde 3 sınıfa indirgenmiştir. Isı için, düşük sınıfın sınırları 4.2 °C ile 9.8 °C, orta sınıfın sınırları 9.9 °C ile 13.2 °C ve yüksek sınıfın sınırları 13.3 °C ile 19.9 °C arası alınmıştır. Nem için, düşük nem sınırları %48-60.3, orta nem sınırları %60.4-66.6, yüksek nem sınırları %66.7-79.2 arası alınmıştır. Böylece ısı için 3 ve nem içinde 3 düzey belirlenmiştir. Mümkün olabilecek tüm deneme kombinasyonu sayısı 9'dur. (Düşük ısı-düşük nem, düşük ısı-yüksek nem vb.) Bu dokuz deneme kombinasyonu değerlerine uyan iller biraraya getirilerek 9 tabaka elde edilmiş ve bu tabakalardan genişliğe orantılı olasılıklarla birer il rastgele olarak seçilmiştir.

Bulgur örnekleri 1987 Kasım ve 1988 Mart ve Temmuz aylarında Tablo-1'de belirtilen 9 ildeki rastgele seçilmiş satış yerlerinden (Bakkal,

Şarküteri, Zahireci vb.) ve 9 ile bağlı köylerde rastgele seçilmiş ailelerden alınmıştır. Araştırma kapsamına alınanköylerin bağlı oldukları iller şunlardır: Akyayla Köyü (Burdur), Harmanören (Isparta), Kuruban Köyü (Van ) Oklubalı Köyü (Eskişehir) Saray Köyü (Yozgat), Dokuzyol Köyü (Gaziantep), Karabıyık Köyü (Kahramanmaraş). Özbek Köyü (Çanakka-le) ve Kümbetli Köyü (Kars).

Araştırma kapsamına alınan köylerde aileler bulgurlarını kendileri üretmektedir. Bulgur örnekleri satış yerleri (bakkal, şarküteri, zahireci vb.) ve ailelerden 1'er kg olarak kese kağıtlarına konmuş, bir etikete örneklerin alındıkları yerin adresi, tarihi ve bulgurun saklama koşullarını belirten bilgiler yazılmış, etiket kese kağıdına yapıştırılmış, kese kağıdı da bir naylon torbaya konarak ağzı sıkıca kapatılmıştır. Ayrıca illerdeki satış yerleri köylerdeki ailelerden 3'er yedek rasgele seçilmiştir. Bu yedek olarak seçilen satış yerleri ve ailelerden de 3 kez 1 kg bulgur örneği aynı şekilde alınmıştır. Böylelikle toplam bulgur örneği sayısı 540'a ulaşmıştır.

Bulgur örneklerinde aflatoksin ve okratoksin A analizi AOAC'ın yöntemi ile yapılmıştır (12) Araştırmada kullanılan tayin yönteminin duyarlılığı aflatoksiner için 3ppb, okratoksin A için ise 12 ppb'dir. Daha önce geri alma denemeleri yapılmış ve yapılan çalışmalarda bu yöntemle eklenen aflatoksinerin geri alınma miktarları şöyledir: Aflatoksin B<sub>1</sub> %70, aflatoksin B<sub>2</sub> için %77, aflatoksin G<sub>1</sub> için %80, ve aflatoksin G<sub>2</sub> için %71' olarak saptanmıştır, Okratoksin A'nın geri alma miktarı ise %57.5'dir.

## BULGULAR VE TARTIŞMA

Nem ve ısı değerlerine göre seçilen 9 ildeki satış yerleri ve ailelerden alınan toplam 540 bulgur örneğinde yapılan analitik çalışmalar sonunda 11 bulgur örneği aflatoksin B<sub>1</sub> 2 örnek aflatoksin B<sub>2</sub> ve 2 örnekte aflatoksin G<sub>1</sub> açısından şüpheli olarak değerlendirilmiştir. Yapılan doğrulama deneyleri ve ikinci ince tabaka kromatografisi çalışmaları sonunda 4 bulgur örneğinde aflatoksin B<sub>1</sub> belirlenmiştir. Belirlenen aflatoksin B<sub>1</sub> miktarları ve örneklerin alındığı iller Tablo 1'de görülmektedir.

İncelenen 540 bulgur örneğinin 13'ü orkatoksin A açısından şüpheli olarak değerlendirilmiş, yapılan doğrulama deneyleri ve ikinci İTK çalışmaları sonunda orkatoksin A bulunmadığı anlaşılmıştır.

**Tablo 1: Bulgur Örneklerinde Aflatoksin Miktarları ve Örneklerin Alındığı İller, Isı ve Nem Miktarları**

Şehirler	Örnek Sayısı	Pozitif örnek Sayısı (%)	Aflatoksin B <sub>1</sub> miktarı (ppb)	Yıllık Ort.Isı (°C)	Yıl.Ort Nisbi Nem (%)
Burdur	60			13.2	57
Çanakkale	60	1(1.66)	7.0	14.9	71
Eskişehir	60			10.9	67
Gaziantep	60			14.5	61
Isparta	60	1(1.66)	5.4	12.2	62
K.Maraş	60	1(1.66)	7.0	16.7	58
Kars	60			4.2	68
Van	60			8.8	59
Yozgat	60	1(1.66)	10.0	9.0	66
Total	540	4(0.74)			

Eser ve arkadaşları (13) tarafından yapılan çalışmada 1975 yılı ürünü 292 bulgur örneğinin %30.8'inde aspergillus türü küflerin ürettiği, izole edilen bu aspergillusların %19'unun besiyerinde 100 ppb'den daha fazla aflatoksin ürettikleri belirlenmiştir. Yine aynı araştırmacılar bulgur örneklerinin %23'ünde total aflatoksin yoğunluğunu FDA'nın sınır değer kabul ettiği 20 ppb'nin ve %9'unda da 100ppb'nin üzerinde olduğunu bildirmişlerdir. Ülkemizde gıda maddeleri ve tarım ürünlerinde en yüksek kabul edilebilir değer aflatoksin B<sub>1</sub> için 5 ppb olarak belirlenmiştir (15). Buna göre 4 örnekteki aflatoksin B<sub>1</sub> miktarları belirlenen limitten fazladır. Özellikle 3 bulgur örneğinin içerdiği aflatoksin B<sub>1</sub> miktarı, ülkemiz için belirlenen limiti %40-100 aşmıştır. Buna karşılık WHO ve FAO'nun belirlediği limit olan 30 ppb'nin altındadır (16).

Çoksöyler ve arkadaşları (17), bulgur üretiminin yoğun olduğu Gaziantep ve Karaman'daki çeşitli imalathanelerden ağustos ve ekim aylarında aldıkları bulgur örneklerinde toksin oluşumu, nem-sıcaklık, küf ilişkisini incelemişler, Karaman bölgesinin bu açıdan daha uygun şartlarda olduğunu rapor etmişlerdir. Ayrıca 1985 ve 1986 yıllarında işletmelerden 15 ve piyasadan 35 olmak üzere toplam 50 bulgur örneğinde yapılan afla-

toksin analizi sonunda hiçbir örneğin tesbit edilebilir miktarda aflatoksin içermediğini belirlemişlerdir. Bu araştırma sonuçlarına göre 4/540 olan pozitif örnek sayısı, örneklerin içinde çok fazla değildir.

Çoksöyler ve arkadaşları (18), Gaziantep'den alınan bulgurların neminin ilk 30 saat içinde sınır değer olan %13'ün altına inerken, Karaman'dan alınan bulgurlarda bu süreyi 60 saat olarak belirlemişler. İşletmeler ve piyasadan alınan bulgur örneklerinde *A. flavus* sayısının 12.3 adet/g olduğu, bu *A.flavus* izatlarının aflatoksin yapma düzeylerinin düşük bulunduğu bildirilmiştir.

Ülkemizde bulgurda aflatoksin konusunda yapılan çalışmalar sınırlıdır. Bu çalışmada 540 örnekten 4'ünde aflatoksin B<sub>1</sub> belirlenmiştir. Aflatoksin B<sub>1</sub> miktarı 5.4-10 ppb'dir. Bu bulgu, Çoksöyler ve arkadaşlarının (17,18) bulgusuna yakındır. Eser ve arkadaşlarının (13,14) bulguları ile farklılık göstermektedir. Bu araştırmacılar aflatoksin miktarını 20-100 ppb olarak belirlemişlerdir. Görüldüğü gibi bulgular arasında sapmalar vardır. Bu sapmaların başlıca nedeni örneklerin seçimi, toplanması ve analiz yöntemidir. Eser ve arkadaşları (14) tarafından kullanılan analiz yönteminde doğrulama testleri verilmemekte ve çok yüksek miktarlarda etkili olabilecek bir uygulama önerilmektedir. Buna benzer sonuçlar başka araştırmacılar tarafından da ifade edilmiştir Shotwell ve arkadaşları (19), marketlerden aldıkları toplam 1368 tahıl örneğini incelemiş 2 buğday, 6 darı ve 3 yulaf örneğinde 2-19 ppb aflatoksin belirlenmişlerdir. Bunlardan 3 örnek aflatoksin G<sub>1</sub> diğerleri ise aflatoksin B<sub>1</sub> içermektedir. Yine Shotwell ve arkadaşları (20), 10 kentten 1975 ve 1976 hasadından sonra 197 darı örneğini incelemişler, 4 örnekte 6-54 ng/g arasında aflatoksin B<sub>1</sub> belirlemişlerdir. Bu bulgular bu araştırmanın bulgularını desteklemektedir. Mısır ve buğday örnekleri 1976-1980 yılları arasında 5 yıllık sürede her yıl 100 mısır ve buğday örneği alınarak incelenmiş, her hasat yılında mısır örneklerinin en az %25'inde aflatoksin bulunmuştur (21).Aflatoksin üreten küfler soğuk iklim alanları, Kuzey Avrupa ve Kanada dahil her yerde yaygın şekilde görülmektedir (22).

Bu çalışmada incelenen 540 bulgur örneğinden 13'ü okratoksin açısından şüpheli olarak değerlendirilmiş, doğrulama deneyleri sonucunda bulgurlarda okratoksin A bulunmadığı anlaşılmıştır. Mehdevi (23), toplu beslenme yapan kamu kuruluşları, toptancı ve evlerden topladığı 50 pi-

rinç örneğinde okratoksin A taraması yapmış 4 pirinç örneğinde (%18) eser ile 1 ppb düzeyinde okratoksin A belirlemiş, 3 pirinç örneğinin de şüpheli olduğunu rapor etmiştir. Sinha ve arkadaşları (24) Kanada'da 1981-1983 yılları arasında tahıl depolarından ve tahıl taşıyan demiryolu araçlarından 1 kg olmak üzere 440 buğday ve arpa örneği toplamış, 2 buğday ve 3 arpa örneğinde 10-51 ppb arasında okratoksin A bulmuşlardır. İncelenen 100 darı örneğinde ve 5 yıl süreyle analiz edilen mısır ve buğday örneklerinde okratoksin A belirlenmemiştir. (20,21). Bu sonuçlar bu araştırmamızın sonuçları ile paralellik göstermektedir. Yugoslavya'da BEN insidansı %7.3 olan bölgedeki evlerde depolanan 736 tahıl, 32 ekmek örneği incelenmiş ortalama olarak okratoksin A kontaminasyon sıklığı %8.7 olarak belirlenmiştir. Mısır örneklerinin %10'unun, buğday örneklerinin ise %33'ünün 100 ppb'den fazla okratoksin A içerdiği bildirilmiştir (25). Aynı bölgede yapılan bir çalışmada çeşitli besinlerde okratoksin kontaminasyonu %12.8, okratoksin A miktarının 5-90 ppb olduğu belirlenmiştir (26). Bulgaristan'da yapılan çalışmalarda endemik bölgelerde okratoksin A miktarı 25-90 ppb, endemik olmayan kontrol bölgelerinde 10-25 ppb olduğu bildirilmiştir (27,28).

Okratoksin A'nın mısır örneklerinde doğal olarak geliştiği fakat okratoksin üreten *A. ochraceus* türü küfün bulunmadığı rapor edilmiştir (29).

Krogh ve arkadaşları (30), İsveçte 84 çiftlikten aldıkları arpa ve yulaf örneklerinin 8'inde 16-410 ppb arasında değişen miktarlarda okratoksin A belirlemişlerdir. Scott ve arkadaşları (31) tahıl ürünlerinde 0.03-27 ppm okratoksin A bulunduğunu rapor etmişlerdir. Dünyanın büyük bir kesiminde çeşitli ürünlerde okratoksin A'nın doğal olduğu ve miktarlarının ürüne, ülkeye göre değiştiği bilinmektedir (32). Okratoksin A, 7 *Aspergillus* ve 6 *penicillium* türü tarafından üretilmektedir (33). *Aspergillus* türleri tropik alanlarda, *penicillium* türleri daha çok Kuzey Avrupa, Kanada gibi soğuk iklim koşullarında okratoksin üretmektedir (34). Ülkemizde BEN'in yaygın görüldüğü Bulgaristan, Romanya ve Yugoslavya'ya yakındır.

Buna karşılık ülkemizde yiyecek ve yemlerde okratoksin A çalışmalarını sınırlıdır. Özellikle 13 tür küfün okratoksin A'yı üretebildiği, bu küflerin düşük nem ve ısıda aktif oldukları dikkate alınrsa, okratoksin A taramalarına da önem verilmesinin gerekliliği kendiliğinden ortaya

çıkmaktadır. Yapılan çalışmalara göre (18,35-39) bulgurların küf yükü diğer tahıl ürünlerine kıyasla çok düşüktür. Küflerin gelişimini ve mikotoksin üretimini bölgeden bölgeye, yıldan yıla, hasat koşullarına göre; tannin bozulması, depolamada karbondioksit ve oksijen miktarları, veritebrasız vektörler, ürünün doğası küf türleri, spor yükü ve mikrobiyolojik etkileşimler gibi ekolojik etkenler yönlendirmektedir (40).

Bulgur ülkemizde genellikle hijyenik şartları çok yetersiz olan imalathanelerde üretilmekte ve teknolojisini gereği bir kaç kez ıslatılarak bu nemlilikte bir süre bekletilmektedir. Bu şartlar bulgurlarda küf gelişimi ve dolayısıyla mikotoksin kontaminasyonu için bir potansiyel akla getirmektedir (17). Mikotoksin oluşturmanın, küflerin uygun şartlarını bulmalarına bağlı olduğu gerçeğinden hareketle; depolama, ambalajlama ile diğer tüketim aşamasındaki saklama koşullarına özel bir dikkat göstermek gerektiği unutulmamalıdır.

## SUMMARY

### OCCURENCE OF AFLATOXINS AND OCHRATOXIN IN TURKISH SPECIAL WHEAT PRODUCTS (BULGUR)

Tayfur, M., Yücecan, S., Mutluer, B

In this study incidence and contamination levels of aflatoxins and ochratoxin A in Turkish special wheat product bulgur staple diet of rural population. In most cases home produced was determined. Bulgur samples were collected from 9 cities located in 5 different regions in Türkiye between November 1987 and July 1988. During this period 540 bulgur samples were purchased from retail markets and households and analyzed for aflatoxins B<sup>1</sup>, B<sup>2</sup>, G<sup>1</sup>, G<sup>2</sup> and ochratoxin A by AOAC procedures. Aflatoxin B<sup>1</sup> was determined in 4 (0.796) samples. The amount of aflatoxin B<sup>1</sup> in the samples were 5.4, 7.0, 7.0 and 10.0 ppb respectively. Ochratoxin A could not be determined in any sample.

## KAYNAKLAR

1. Krogh, P.: Mycotoxin Tolerances in Foodstuffs. Pure Appl. Chem 49: 179-1721,1977.
2. Spicher, G.: Schimmelpilze und Mycotoxine in Getreide In: Mycotoxine in Lebensmitteln. Edited by J. Reis, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart New York, 343-380,1981.
3. Stoloff, L.: Aflatoxins-An Overview. In: Mycotoxins, in Human and Animal Health. Ed: Rodricks, V.J. Hesseltine C.W., and Mehlman, A.M., Pathotox Publishers Inc, Park Forest South., Illinois, 7-28,1977
4. Krogh, P.: Causal Associations of Mycotoxic Nephropathy, Acta Path Microbiol Scand Section A. Supplement No.269, 28, 1978.
5. Krogh, P., Elling, F., Hald, B., et al: Experimental Avain Nephropaty, Acta Path Microbiol Secti A, 84: 215-221,1976.
6. Ellnig, F., Moller, T.: Mycotoxic Nephropathy in Pigs Bull Wld Health Org. 49:411-418,1973
7. Baysal, A.: Beslenme, Hacettepe Üniversitesi Yayınları A-13, 269-270 Ankara 1984.
8. Köksal, O.: Türkiye'de Beslenme (Nutrition in Turkey), Türkiye 1974 Beslenme, Sağlık ve Gıda Tüketimi Araştırma Raporu, Aydın Matbaası, Ankara, 1977.
9. Anon.: Gıda Tüketimi ve Beslenme, Gıda ve Beslenme Planlaması ve Politikası Projesi, Tarım Orman ve Köyİşleri Bakanlığı/ Unicef, Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü Ankara, 1987.
10. Anon.: Ortalama , Ekstrem Kıymetler Meteoroloji Bülteni T.C. Gıda-Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Başbakanlık Basımevi, Ankara, 1974.
11. Anon.: Ortalama, Ekstrem Sıcaklık ve Yağış Değerleri Bülteni T.C. Başbakanlık Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Türk Tarih Kurumu Matbaası, Ankara, 1984.
12. Anon.: Natural Poisons, Chapter 26 in: Official Methods of Analysis, Association of Official Analytical Chemists, Ed: Williams, S, Fourteenth Edition, Virginia, 1984.
13. Eser, S.R., Kumova, B, Sivas, S.: Bulgurlara Aflatoksin Yapan Aspergillus'ların Bulaşması Hakkında, Cerrahpaşa Tıp Fak. Dergisi. 9:213-221,1978.
14. Eser, S.R., Kumova, B., Sivas, S., : Bulgurlara Aflatoksin Bulaşması ve Karaciğer Kanseri ile İlişkisi, Cerrahpaşa Tıp Fak. Dergisi 9:222-228,1978.
15. Anon.: Tarım Orman ve Köyİşleri Bakanlığının Aflatoksin Kontrolüne Dair Tebliği EKGM 90/1), Resmi Gazete , Sayı 20506, Sayfa 21,2 Mayıs 1978.
16. Anon.: Alarm About Aflatoxin Nature 212:1512, 1966.
17. Çoksöyler, N., Özkaya,Ş., Boncuk, H.: Türkiye'de Üretilmekte Olan Bazı Gıdalarda Aflatoksin Oluşumu Üzerinden Araştırmalar, Tarım-Orman ve Köyİşleri Bakanlığı Koruma Kontrol Gn.Md. lüğü, Ankara İl Müdürlüğü, İl Kontrol Laboratuvarı Müdürlüğü Araştırma Projesi 1986 Yılı Raporlar, sayfa 83-96, Ankara, 1987.
18. Çoksöyler, N., Özkaya, Ş., Boncuk, H.: Türkiye'de Üretilmekte Olan Bazı Gıdalarda Aflatoksin Oluşumu Üzerinde Araştırmalar. Tarım-Orman ve Köyİşleri Bakanlığı Koruma Kontrol Genel Müdürlüğü, Ankara İl Müdürlüğü, İl Kontrol Laboratuvarı Müdürlüğü Araştırma Projeleri 1987 Yılı Raporları ve 1988 Yılı Yeni Proje Teklifleri, 81-88, Ankara, 1988.
19. Shotwell, O.L., Hesseltine, C.W., Burneister, H.R., Kwolek, W.F., Shannon, G.W., Hall, H.H.: Survey of Cereal Grains and Soybeans for the Presence of Aflatoxin: I. Wheat, Grain Sorghum and Oats Cereal Chem. 46:454,1969.



20. Shotwell, O.L., Bennett, G.A., Goulden, M.L., Plattner, R.D., Hesselstine, C.W.: Survey for Zearaleonone, Aflatoxin and Ochrotoxin in U.S. Grain Sorghum From 1975 and 1976 Crops, *J.Assoc. Off. Anal. Chem.* 63:922-926,1980.
21. Shotwell, O.L., Hesselstine, C.W.: Five-Year Study of Mycotoxins in Virginia Wheat and Dent Corn, *J. Assoc off.Anal.Chem.* 66:1466-1469, 1983.
22. Anon.: IARC Monographs , On the Evaluation of the Carcinogenic Risk of Chemicals to Man: Some Naturally occurring Substances. Vol. 10, 51-72, IARC, Lyon, 1976.
23. Mehdevi R, Tüketim Aşamasında Pirinçte Küflenme ve Okratoxin A Oluşumu üzerine Bir Araştırma, Hacettepe Üniv. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beslenme ve Diyetetik Programı Bilim Uzmanlığı Tezi, Ankara, 1986.
24. Sinha, R.N., Abramson, D., Mills, J.I.: Interrelations Among Ecological Variables in Stored Cereals and Associations with Mycotoxin Production in the Climatic Zones of Western Canada. *J., Food Protec.* 49. 608-614,1986.
25. Pevlovic, M., Plestina, R., Krogh, P.: Ochrotoxin A Contamination of Food Stuffs in an Area With Balkan (endemic) Nephropathy, *Acta Path Microbiol Scand Sect.* 87: 243-246,1979.
26. Chernozemsky, N., Stoyanov, I.S., Petkova, Bocharava, T.K., etal.: Geographic Correlation Between the Occurence of Endemic Nephropathy and Urinary Tract Tumors in Vratza District Bulgaria, *Int. J. Cancer* 19:1-11,1977.
27. Bocharova, T.P., Chernozemsky, I.N., Castegnora M.: Ochrotoxin A in Human Blood in Relation to Balkan Endemic Nephropathy and Urinary System Tumours in Bulgaria, *Food Addit Contam* 5(3): 299-301, 1988.
28. Bochorova, T.R., Castegnora, M.: Ochrotoxin A Contamination of Cereals in an Area of High Incidence of Balkan Endemic Nephropathy in Bulgaria. *Food Addit Contam* 2:267-270, 1985.
29. Shotwell, O.L., Hesselstine, C.W., Goulden, M.L.: Ochrotoxin A Occurence as Natural Contaminant of A: Corn Sample *Appl Microbiol.* 17:765, 1969.
30. Krogh, P., Hald. B., Englund, P., Rutgqvist, L., Swahn, O.: Contamination of Swedish with Ochrotoxin A, *Acta Path Microbiol Scand, Section B*, 82: 301-302,1974.
31. Scott,P.M., Walbeek, W., Kennedy, B., Anyeti, D.: Mycotoxins (Ochrotoxin A, Citrinin and Sterigmatocystin) and Toxicogenic Fungi in Grains and Other Agricultural Products, *J.Agr Food Chem* 20.1103-1109, 1972.
32. Anon.: IARC Monographs on the Evaluation of the Carcinogenic Risk of Chemicals to Humans. Volume 31, 191-205, 1983.
33. Krogh, P.: Ochrotoxins. : Mycotoxins in Human and Animal Health Ed: Rodricks, V.J., Hesselstine, C.W., and Mehلمان, A.M., Pathotox Publishers, Inc., Parck Forest South, III inois, USA, 489-498, 1977.
34. Anon.: Ochrotoxin A. IARC Monographs 10: 191-197, 1976.
35. Yurttagül, M., Yuluğ, N., Baysal A.: Tahılların Küflenme Durumu ve Üretilen Küf Türlerinin Tanınması, TÜBİTAK VII. Bilim Kongresi Tıp Araştırması Gurubu Toplum Hekimliği-Beslenme Sektörünü (29 Eylül-3 Ekim), 561-570, 1980.
36. Topal.Ş.: Hububat ve Ürünlerinde Küf Florası, Getirdiği Sorunlar Gıda Sanayiinin Sorunları ve Serbest BölgeLirın Gıda Sanayiine Beklenen Etkileri Sempozyumu Bildirisi, 15-17 Ekim, Adana, 1986.
37. Alperden, I., Aran, N., Topal, Ş., ve ark.: Sytematic Analysis of Mycoflora of Turkish Foodstuffs, Nato-Tu Mycotoxins Project, TÜBİTAK, Marmara Scientific And Industrial Desearch İnstitute, Department of Nutrition and Industrial Research İnstitute, Departmant of Nutrition and Food Technology, Gebze, 1985.

38. Aran, N., Eke, D.: Bazı Tahıl Çeşitleri ve Ürünlerinde Küf Florası, KÜKEM Derg. 10 (1): 41-52, 1987.
39. Demirer, M.A., Dincer, B., Kaymaz.Ş., ve ark: Bazı Gıda Maddelerinde Mycoflora ve Mycotoxin Araştırmaları. A.Ü. Vet. Fak. Derg., 36(1): 85-107, 1989.
40. Sinha, R.N., Ahromson, D., Mills, J.: Interrelations Among Ecological Variables in Stored Cerels and Associations with Mycotoxin Production in the Climatic Zones of Western Canada J Food Protec. 49: 608-614, 1986.