

# Gıda Maddelerinden Ayrılan (İzole Edilen) ve Tanınan (İdentifiye Edilen) Küfler Üzerinde Araştırmalar

Uzm. Zir. Yük. Müh. Şeminur TOPAL

TÜBİTAK - MAE, Beslenme ve Gıda Araştırma Bölümü — GEBZE

## 1 — GİRİŞ

Gıda Endüstrisinde gerek kalite ve gerekse hijyen açısından küf florasının yapısı ve miktarı önemli bir ölçüttür. İnsan ve hayvan beslenmesinde temel olan gıda ve yem maddelerinin üzerinde oluşan küfler, ekonomik kayıplara neden oldukları gibi, oluşturdukları sekonder metabolizma ürünlerinin toksik etkileri ile sağlık açısından da büyük bir tehlike doğururlar. Bu nedenle küf florasının saptanmasının gıdaların mikrobiyolojik kontrolunda temel olması doğaldır. Gıdalarda küflerin izolasyonu (ayırımı) ve identifikasyon (tanısı); işleme ile azaltılabilmesi ve kontaminasyon (bulaş) kaynaklarının ortadan kaldırılabilmesi için alınacak tedbirlere ışık tutacağından, pratikte gıda endüstrisi, sağlık ve ülke ekonomisi bakımından büyük önem taşır.

Yetişmesinden - tüketimine kadar her basamağında küfler tarafından bozulmaya uğrayabilen tarımsal ürünler, yine depolanması sırasında da aynı etmenlerle geniş ölçüde zarar görürler. Çeşitli tahminlere göre, dünyada üretilen tahıllar, yağlı tohumlar, meyve ve sebzelerin en az % 2 si küfler tarafından insan ve hayvanların tüketemeyecekleri şekle gelmektedirler. (DENİZEL - 1976)

FAO'nun 1977 yılı kayıtlarına göre dünyadaki 1 milyar tonluk zirai üründe bulaşma riski söz konusu olup, küflerin faaliyeti nedeniyle yaklaşık kayıp şöyledir.

## KÜF KONTAMİNASYONU İLE ÜRÜN KAYIPLARI (FAO - 1977)

Ürünler	Yıllık Üretim % sinde kayıp
Yer fıstığı	4,2
Mısır	3
Yağlı tohumlar	12
Pirinç	5
Soya fasulyesi	3

Bunun yaklaşık parasal değeri ise 16 milyon Amerikan doları olarak verilmiş ve bu değerlerin özellikle gelişmekte olan ülkelerde ağırlıklı olduğu da bildirilmiştir.

Dünyadaki ülkelerde açlık ve gıda yetmezliği geniş ölçüde söz konusu iken bu denli kayıpların sırf küf kontaminasyonu ile oluşumu dikkati çeken bir sorundur.

Dünya üzerinde yaygın olarak bulunduğu, mikotoksinleriyle çeşitli zararlara sebep olduğu bildirilen küf genusları (cinsleri) içinde; 10 tanesi en önemli toksik küfleri ihtiva etmektedir. TOWERS'a göre (1979) bunlar; *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium*, *Claviceps*, *Stachybotrys*, *Pithomyces*, *Phoma*, *Myrothecium*, *Phomopsis* ve *Diplodia* olarak verilmiştir.

Bu küfler saprofit ve obligat bitki patojenleri olup dağılımları sıklıkla, yağlı tohumlar, mısır, baklagiller, arpa, otlar ve en çok da daneli ürünlerde yaygınlaşmıştır. Küfler pek çok kimyasal metabolit ve toksin üretirler. Örneğin *Penicillium*ların 97, *Aspergillus*ların 64 toksik metaboliti olduğu bildirilmiştir. Bunlar üründe nitel ve nicel olarak ürün kaybına neden olur. Bu ürün kayıpları yanında, toksinleriyle de sağlık açısından büyük önem taşımaktadırlar. Küflerin insan ve hayvan hastalıklarına sebep olduğu ölümle sonuçlanan zehirlenmelerin tarihi, 800 yıllarına dayanan «Ergotism» adıyla bilinen mikotoksikosis olayı ile beşgelenmiştir. Bunu diğer bilinen küf toksinleri takip etmiştir. 1961 de ise «Aflatoksin» etkisiyle geliştiği saptanan hindilerde, ördek ve tavuklardaki kitle ölümleriyle daha popüler hale gelmiş olup, her gün artan önemle aktüalitesini korumaktadır.

TÜBİTAK - MAE, Beslenme ve Gıda Araştırma Bölümü Gıdalarda Küfler ve Mikotoksinler Araştırma Projesi Pro Direktörü  
Doç. Dr. İ. ALPER'den

Bu bulgular ve geliştirilen değerler dış destekli büyük ve geniş kapsamlı proje çalışmasının, mikolojik araştırmalar grubu içinde tarafımdan yapılan, bir kısım araştırmayı kapsamaktadır. Bu kısımda, genel proje çalışması içinde değişik kanallarla sağlanan ve çeşitli yörelerimize ait farklı gıda maddeleri üzerinde çalışılmış ve değerlendirme sadece bunları kapsıyacak şekilde yapılmıştır. Genel değerlendirmesi ayrıca ve topiüca proje grubu tarafından yapılacaktır. Bu değerlendirme sadece araştırma çalışmasının tarafımdan yapılan bir bölümüne ait sonuçların incelenmesinden ibarettir.

## 2. ÖZDEK

Çeşitli tarımsal bölgelerimize ait pek çok gıda maddesinin küf floralarının saptanmasına yönelik bu çalışmaların yüklendiğim bölümünde; farklı yöre ve çeşitlerden olmak kaydıyla 370 gıda maddesi örneği ile çalışılmaktadır.

Bunların numara, cins, ve bölgesine göre sıralanması cetveller halinde toplanmış ve değerlendirilmiştir. Bu örneklerden ilk 111 adedi 1. yıl yürütülen genel flora taramasından, 125 adedi «model numune için flora taramasından» 134 adedi ise 3. yıl (bu yıl) gelen «tüketiciye ait gıdaların flora taraması» bölümünden olmak üzere değişik gruplama özellikleri taşımaktadır.

Bunlardan ilk grup (111 adet) olup 1. yıl «Çevre Sağlığı Organizasyonu, Zirai karantina - Zirai mücadele» gibi organizasyonlarla, İl Sağlık Müdürlükleri, İl Ziraat Müdürlükleri ve benzeri kuruluşlarla proje genelinde yapılan anlaşmalar çerçevesinde bölümümüze yollanan ve yurdumuzun bütün yörelerine, gümrük depoları ve karantina depoları v.b. yerlerden toplanmış örnekleri kapsamaktadır.

125 adetlik Model Numuneler; 1983 Ağustos ayından itibaren tarafımızdan direkt Karadeniz, Trakya, Orta Anadolu bölgelerinden ve bu yöreler için, riziko olabilecek Mısır, Pirinç, Ayçiçeği ve Buğday örnekleri hasatını takiben hemen ve üreticinin kendisinden toplanmıştır. Bu grup incelemede «hasata kadar ki evrede nasıl bir küf florası taşımaktaydı ve bazı küflerin özel olarak inokülasyonu halinde simbiyozluk ve toksitite durumunda nasıl de-

ğişmeler olacaktır», hususlarının incelenmesi amaçlanmaktadır. Elde edilen bulgular bu amaçla düzenlenmiş bir ayrı alt projeye done sağlayacaktır. 134 adetlik 3. grup ise, bu yıl H.Ü. deki araştırmacılar tarafından bütün yurt sağındaki tüketicilerden direkt olarak toplanan ve gönderilen örnekler olup, tüketim durumundaki küf florasını yansıtmaktadır.

Toplam 370 örneğin; 99 u ilk gruptan 54 ü model örneklerden olmak üzere 153 ünün izolasyon - identifikasyon işlemleri tamamlanmış 1060 küf, tür seviyesinde tanımlanmış, sağılaştırılmıştır. 35 örnekte henüz izolasyon safhasında olup, (521) küf izolatu elde edilmiştir. Koleksiyona katılan toplam izolat sayısı 1581 adettir. Bunun 82 + 54 = 146 örneğe ait olan, 1021 tanesi cins ve türlerine göre tanzim edilerek sınıflandırılmış ve değerlendirilmiştir. 54 model örnekten ise bu genelden 195 küf tür seviyesinde saptanmıştır. Son gelen 134 örneklik partide henüz çalışmalara başlanmamıştır.

## YÖNTEM

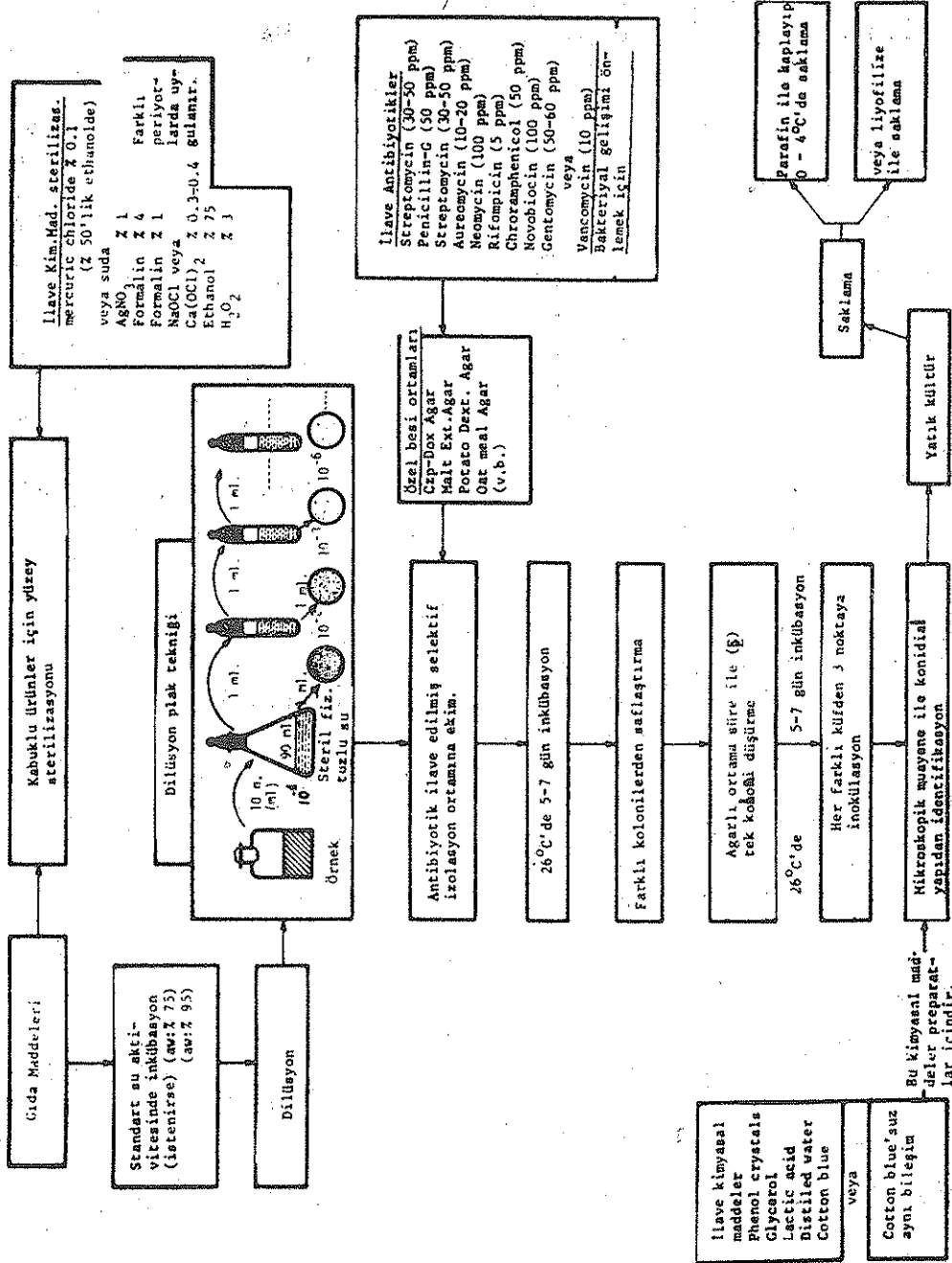
Genel olarak kültürel yöntemin kullanıldığı çalışmalarımızda çeşitli küf cinsleri ve grupları için CZp - Dox Agar, Malt Agar (MA), Patates Dextroz Agar (PDA) Patates Sakkaroz Agar (PSA), Oat Meal Agar (OA - Yulaf unu Agar) ortamları dönüşümlü olarak kullanılmaktadır.

Sağılaştırılan izolatlar +4°C deki özel koleksiyon odalarımıza kaldırılmakta olup, ara pasajlar uygun periyotlarda yapılarak canlılığını sürdürmesi sağlanmaktadır. Bu çalışmada ayırımı yapılmış küflerin; tanımında; Penicilliumlar ve Aspergilluslar için CZp.A ve % 2 lik MA, Fusarium için % 2 lik MA, OA, PSA ve PDA; diğer grup (Zygomycetes ve bazı Deutromycetes cinsleri için) % 2 lik MA, CZp.A kullanılmaktadır. (\*) (GAMS ve ark - 1980, SAMSON ve ark - 1981 ve SAMSON - 1982 a, SAMSON - 1982 b.)

Bu çalışmalar için kullanılan kültürel yöntem ve basamaklarına ait ve uygulanan dezenfektan ve antibiyotik maddelerle bunların konsantrasyonlarına ilişkin bilgiler Şekil 1'de özetlenmiştir.

(\*) Halofilik küfler için % 20 - 40 lik sakkaroz veya % 10 - 13 luk NaCl ilaveli MA veya CZpA kullanılmıştır.

Şekil 1. GIDA MADDELERİ VE YEMLERDEN KÜFLEİN İZOLASYON VE İDENTİFİKASYON İŞLEMİ AKIŞ ŞEMASI



**BULGULAR**

Genel ve Model örneklerin illere göre gruplanması; Cetvel 1 ve 2'de gösterilmiştir.

(Cetvel 1): Örneklerin illere göre dağılımları

İller	Örnek Adedi	İller	Örnek Adedi
Afyon	48	İzmit (Gebze)	5
Ankara	52	İzmir	22
Aydın	1	Kayseri	7
Bolu (Akçakoca)	2	Konya	13
Denizli	1	Mersin	4
Edirne	4	Ordu	9
Erzincan	5	Rize	11
Erzurum	18	Samsun	12
Gaziantep	24	Tekirdağ	2
Giresun	10	Tokat	1
İskenderun	1	Trabzon	7
Isparta	5		
İstanbul	23	<b>Genel Toplam</b>	<b>287</b>

(Cetvel 2): Model Numunelerin Alındığı illere Göre Örnek Sayısı Bölgelere göre

İller	Örneklerin Sayısı	
Trakya :	( Edirne 10 )	Ayçiçeği
	( Kırklareli 10 )	
	( Tekirdağ 10 )	
	( Giresun 10 )	
	( Ordu 7 )	
	( Rize 6 )	
	( Trabzon 3 )	Mısır
Karadeniz :	( Samsun 3 )	
	( Kastamonu 14 )	
	( Rize 6 )	Pirinç ve Çeltik
	( Samsun 9 )	
	( Trabzon 4 )	
	( Kastamonu 1 )	Mısır
Orta Anadolu :	( Ankara ve çevresi 29 )	Buğday
	( Gebze Yöresi (Kocaeli) 1 )	Antep fıstığı
		Yer fıstığı
		Mısır
		Ayçiçeği
<b>Genel Toplam</b>	<b>126 Adet</b>	

Cetvel 3 ün incelenmesiyle izlenebileceği gibi örnekler çok çeşitlilik göstermektedir. (Buğday, Pirinç, Fasulye, Mercimek, Haşhaş v.b.).

Şubat ayı başına kadar tanısı yapılan 1255 küfden 1021'inin kesin dökümü yapılmıştır. Elde edilen bulgulara göre her küf grubuna ait cinslerin sayısal değerleri, Cetvel 4'de sunulmuştur.

Cetvel 1'in değerlendirilmesi sonucu; çalışmada Afyondan 8, Aydın 1, Akçakoca dan (Bolu) 2, Denizli 1, Edirne 4, Erzincan 5, Gaziantep 7, Gebze (Kocaeli) 5, Giresun 10, İsparta 5, İstanbul 23, İzmir 22, İskenderun 1, Konya 13, Mersin 4, Ordu 9, Rize 11, Samsun 12, Tekirdağ 2, Trabzon 7, Tokat 1 örnek-

le denemeye alınmış, identifikasyon tamamlanmış 153 örnek üzerinde bu şekilde illere göre dağılmaktadır.

Ayrıca Afyon 40, Ankara 52, Erzurum 18, G. Antep 17, Kayseri 7 tüketici örnekleri olmak üzere toplam 134 adet gıda maddesi ile 3. grup halinde incelenecektir.

Cetvel 2 ye göre model örnekler olarak Ayçiçeği, Mısır, Pirinç ve Çeltik, Buğday olmak üzere 30 ar adet Trakya, Karadeniz, Orta Anadolu bölgelerinden toplanmıştır. 4 de karışık cinslerde örnek olmak üzere Gebze'den gelmiştir.

Örneklerin çeşitlerine göre dağılım Cetvel 3'de verilmiştir.

(Cetvel 3): Cinslerine göre örnek sayıları

Cinsi	Adedi	Cinsi	Adedi
Anason	3	Findık	6
Arpa	5	Fasulye	25
Ayçiçeği	41	Fıstık	4
Buğday	56	Haşhaş	11
Barbunya	9	Kekik	2
Börülce	1	Kırmızı biber	1
Bulgur	21	İrmik	9
Ceviz	1	Kuru incir	6
Civciv yemi	1	K. Çekirdeği	1
Çiğit	1	Küflü Peynir	1
Defne	2	K. Kaysı	2
Cinsi	Adedi	Cinsi	Adedi
Mısır	34	Erişte ve Hamur türevi	7
Mercimek	27	Pirinç unu	1
Nohut	25	Yufka (kuru)	5
Patates	4	Un	10
Pirinç	33	Nişasta	1
Soya	1	Leblebi	1
İç Badem	1	Makarna	4
Susam	4	Arpa şehriye	2
Yulaf	1		

(Cetvel 4) : Elde edilen bulgularda küf gruplarının cinslerine göre bazı gıda maddelerinde saptanan mikro - flora durumu.

Cinsler	Küf Adedi	%
Penicillium	(İlk gruptan + model Örneği)	
Aspergillus	566 (507 + 59)	55,44
Fusarium	257 (251 + 6) (+ 27 = 284)	25,17
Diğer (Rhizopus, Mucor)	48 (38 + 10)	4,70
Alternaria v.b.)	150 (147 + 3)	14,69
	1021 + (27)	100,00

Cetvel 4 incelendiğinde (Şubat ayına kadar) identifikasyonu (tanımlanması) (tamamlanan 82 (ilk gruptan) + 54 (model örneklerden) = 146 örnekte [toplamin (% 40) ], [ 32 örnekten (% 9,5) 542 küf henüz izolat halindedir]. (1. grup) 826 + (model örnek) 195 = 1021 küf identifiye edilmiş bunların; 507 + 59 = 566 adeti Penicillium grubu, 251 + 6 = 257 adeti Aspergillus grubu, 38 + 10 = 48 adeti Fusarium grubu, 147 + 3 = 150 adedi diğer gruptan (Cladosporium, Alternaria, Rhizopus, Mucor v.b.) ol-

mak üzere saptanmıştır.

Toplamdaki % leri ise cetvelden izlenebilir. Elde edilen verilere göre, örnekler içinde bir genelleme yapılırsa, küf floramızda Penicillium cinsi hakimdir. Bunu sırasıyla Aspergillus, Diğer ve Fusarium cins küfler teşkil etmektedir. Elde edilen verilere göre; bunlar kendi aralarında cinslerine göre de sayısal olarak incelenmiştir. Küflerin cinslerine göre incelenmesi yanında türlerine göre sıralaması Cetvel 5, 6, 7, 8'de sunulmuştur.

(Cetvel 5): Penicillium cinsine ait türlerin sayısal değerleri

	Adet		Adet
Pen. brevicompactum	40	Pen. echinulatum	8
Pen. ver. var corymbiferum	29	Pen. intermedium	3
Pen. ver. var melanochlorum	46	Pen. thomii	2
Pen. ver. var cyclopium	69	Pen. implicatum	2
Pen. ver. var verrucosum	8	Pen. spinulosum	1
Pen. verrucosum	3	Pen. viridicatum	1
Pen. chrysogenum	82	Pen. raistrickii	1
Pen. expansum	35	Pen. decumbens	1
Pen. griseofulvum	25	Eup. alutaceum	1
Pen. frequentans	10	Eup. gracilentum	1
Pen. citrinum	23	Pen. rubidurum	1
Pen. funiculosum	7	Pen. paraherquei	8
Pen. roqueforti	3	Pen. corylophilum	19
Pen. variable	5	Pen. italicum	6
Pen. rugulosum	17	Pen. puberulum	1
Pen. nalgiovense	16		
Pen. camamberti	6		
		32 farklı tür Penicillium	

(Cetvel 6): *Aspergillus* cinsine ait türlerin sayısal değerleri

Adedi		Adedi	
<i>A. niger</i>	87	<i>A. penicilloides</i>	1
<i>A. nidulans</i>	12	<i>A. fumigatus</i>	12
<i>A. oryzae</i>	17	<i>A. glaucus</i>	4
<i>A. tamari</i>	8	<i>A. chevalieri</i>	1
<i>A. sulphureus</i>	10	<i>A. tereus</i>	15
<i>A. versicolor</i>	22	<i>A. sydowii</i>	9
<i>A. flavus</i>	35	<i>A. ochraceus</i>	3
<i>A. phoenicis</i>	5	<i>A. fisheri</i>	1
<i>A. clavatus</i>	8	<i>A. restrictus</i>	1
<i>A. wentii</i>	13	<i>A. ustus</i>	4
<i>A. alliaceus</i>	1	<i>A. candidus</i>	10
<i>A. parasiticus</i>	3		
<i>A. amstelodami</i>	2		
		24 farklı <i>Aspergillus</i> türü	

(Cetvel 7): *Fusarium* cinslerine ait türlerin sayısal değerleri

<i>F. verticillioides</i> = ( <i>F. moniliforme</i> )	12	<i>F. semitectum</i>	1
<i>F. solani</i>	7	<i>F. decemcellulare</i>	1
<i>F. equesti</i>	8	<i>F. poae</i>	5
<i>F. oxysporium</i>	6	<i>F. culmorum</i>	1
<i>F. tricinctum</i>	3	<i>F. sporotrichioides</i>	2
<i>F. lateritium</i>	2		
		11 tür (farklı) <i>Fusarium</i>	

(Cetvel 8): Diğer grup (*Zygomycetes* ve bazı *Deuteromycetes*) Cinsi ve türlerine göre sayısal durumu

<i>Clodosporium macrocarpum</i>	10	<i>Stachybotrys lanuginasum</i>	1
<i>Clodosporium sphaerespermum</i>	24	<i>Scopulariopsis fusca</i>	1
<i>Clodosporium herbarum</i>	13	<i>Epicoecum purporascens</i>	2
<i>Clodosporium clodosporioides</i>	5	<i>Chrysonilia crassa</i>	1
<i>Stachybotrys chartarum</i>	1	<i>Trichoterma viride</i>	7
<i>Acremonium charticola</i>	1	<i>Trichoderma harzanium</i>	1
<i>Acremonium butyri</i>	1	<i>Monascus ruber</i>	2
<i>Phialophora fastigiata</i>	2	<i>Mucor hiemalis</i>	3
<i>Mucor racemosus</i>	2	<i>Syncephalastrum racemosum</i>	2
<i>Culvalaria geniculata</i>	1	<i>Ulacladium chartarum</i>	4
<i>Scopulariopsis candida</i>	2	<i>Phoma glomerata</i>	5
<i>Doratomyces microsporus</i>	1	<i>Moniliella acetoabutens</i>	1
<i>Culvalaria lutena</i>	1	<i>Moniliella suaveolens</i>	1
<i>Rhizopus oryzae</i>	2	<i>Scopulariopsis brevicaulis</i>	1
<i>Paecilomyces variati</i>	3	<i>Botrytis cinerea</i>	1
<i>Alternaria alternata</i>	9		
		31 farklı tür	

Cetvel 5, 6, 7, 8 incelenirse; cins ve türlerine göre bazı gıda maddelerimizin küf floraları hakkında bir fikre sahip olmak mümkün olmaktadır. Cetvel 8'de diğer grup olarak sıralanan cinsler şöyle toplanabilir; *Mucor*, *Rhizopus*, *Absidia*, *Phoma*, *Trichothecium*, *Wallema*, *Scopulariopsis*, *Paecilomyces*, *Acremonium*, *Verticillium*, *Trichoderma*, *Phialophora*, *Stachybotrys*, *Chrysonilia*, *Geothrichum*, *Moniliella*, *Botrytis*, *Aureobasidium*, *Epicoccum*, *Clodosporium*, *Alternaria* (SAMSON ve ark - 1980, SAMSON - 1982 a, FUNDER, 1968).

Örneklerdeki cins ve türlerin ağırlık durumlarına göre; *Penicillium* ve *Aspergillus*, *Fusarium* ve diğerleri için toplam sayıları içindeki durum ve % oranları Cetvel 9, Cetvel 10, Cetvel 11, Cetvel 12 de sunulmuştur.

**(Cetvel 9): Örneklerden tanımlanmış edilen *Penicillium* cinsinin türlerine göre dağılımı**

İsim	Adet	%
<i>Pen. chrysogenum</i>	82	16,90
<i>Pen. ver. var cyclopium</i>	69	14,23
<i>Pen. ver. var melanochlorum</i>	46	9,48
<i>Pen. brevicompactum</i>	40	8,25
<i>Pen. expansum</i>	35	7,22
<i>Pen. ver. var corymbiferum</i>	29	5,99
<i>Pen. griseofulvum</i>	25	5,15
<i>Pen. citrinum</i>	23	4,74
<i>Pen. corylophilum</i>	19	3,92
<i>Pen. rugulosum</i>	17	3,51
<i>Pen. nalgiovense</i>	16	3,30
<i>Pen. frequentans</i>	13	2,06
Diğer <i>Pen.</i> türleri (*)	74	15,26
		% 100,01

(\*) *Pen.* cinsi içinde toplamı 10 un altında kalan türlerin tümü.

**(Cetvel 10): Örneklerden tanımlanmış edilen *Aspergillus* cinsinin türlerine göre dağılımı**

İsim	Adedi	%
<i>A. niger</i>	87	30,63
<i>A. flavus</i>	35	12,32
<i>A. versicolor</i>	22	7,75
<i>A. oryzae</i>	17	5,99
<i>A. terreus</i>	15	5,28
<i>A. wentii</i>	13	4,58
<i>A. fumigatus</i>	12	4,23
<i>A. candidus</i>	10	3,52
<i>A. sulphureus</i>	10	3,52
Diğer <i>Asp.</i> türleri (*)	51	17,96
	284	100,00

(\*) Toplam sayıları 10 un altında olan değişik *Asp.* türleri.

**(Cetvel 11): Örneklerden tanımlanmış edilen *Fusarium* türlerine göre dağılımı**

İsimleri	Adedi	% dağılımı
<i>F. moniliforme</i> =	12	25,0
<i>F. equiseti</i>	8	16,7
<i>F. solani</i>	7	14,6
<i>F. oxysporium</i>	6	12,5
<i>F. poae</i>	5	10,4
Diğer <i>Fus.</i> türleri	10(*)	20,8
	48	100

(\*) Toplamdaki sayıları 5 in altında olan farklı *Fus.* türleri.

**(Cetvel 12): Örneklerden tanımlanmış edilen Diğer grup cins ve türlerin dağılımı**

İsimleri	Adedi	% dağılımı
<i>Clodosporium</i>		
<i>sphaerospermum</i>	24	16,00
<i>Clodosporium herbarum</i>	13	8,67
<i>Clodosporium macrocarpum</i>	10	6,67
<i>Alternaria alternata</i>	9	6,00
<i>Trichoderma viride</i>	7	4,67
<i>Clodosporium clodosporoides</i>	5	3,33
<i>Phoma glomerata</i>	5	3,33
<i>Mucor</i> türleri	5	3,33
Diğer ( <i>Zygomycetes</i> ve <i>Deutromycetes</i> ) cins ve türleri	72	48,00



Cetvel 9 a göre; gıda maddelerimizden tanınması yapılan *Penicillium*lar içinde, *P. chrysogenum* % 16,90 (82 adetle) başta gelmektedir. *Pen. verrucosum var cyclopium* % 14,23 (69 adet), *Pen. verrucosum var melanochlorum* % 9,48 (46 adet) olmak üzere bunu takip etmektedir.

Cetvel 10 a göre; *A. niger* 86 adetle *Aspergillus*lar içinde % 30,63, *A. flavus* 35 adetle % 12,32, *A. versicolor* 22 adetle % 7,75 lik sırada gelmektedir. Diğer *Aspergillus* türlerinin sıralamadaki yerleri cetvelden izlenebilir.

Cetvel 11 e göre; *F. moniliforme* = *F. verticillium* 12 adetle % 25 olup, diğerleri bunu (*F. equiseti* % 16,7) izlemektedirler.

Cetvel 12'ye göre; diğerleri adı altında % 34,67 (% 16 + 8,67 + 6,67 + 3,3), yani 52 adetle *Cladosporium* türleri başta gelmektedir, % 6,00 (yani 9 adet) *Alternaria alternata* 2. durumda, *Trichoderma viride* (7 adet - % 4,67) ile 3. durumdadır.

Buna göre genel bir değerlendirme yapıldığında 146 gıda maddesi örneğinde 98 değişik

küfün tanımı yapılmıştır. Bunlar içinde 32 farklı tür *Penicillium*, 24 farklı tür *Aspergillus*, 11 farklı tür *Fusarium* ve 31 farklı tür Diğer cinslere ait olarak saptanmıştır. Tanımlamada çeşitli bilgi kaynaklarından yararlanılmıştır. (SAMSON ve ark. - 1980, SAMSON - 1982 a, SAMSON - 1982 b, PITT (1979), RAPER ve DOROTHY - 1977, BOOTH 1971 ve 1977, SMITH 1969).

### SONUÇ

O halde 146 gıda maddesi örneğine ait sonuçlar değerlendirildiğinde, 98 farklı tür olan 1021 küf içinde; küf florasını kısmen yansıtabilecek sonuçlar itibariyle; *Penicillium*lar % 55,44 le önde, *Aspergillus*lar % 25,17 ile 2. durumda, Diğer *Deutromycetes* ve *Zygomycetes* cins ve türleri 3. (% 14,69) ve *Fusarium* grubu 4. durumda (% 4,7) lik bir dağılım göstermektedir. Bunların bir bölümünün toksik etki yapabilecek küfler arasında oluşu, düşünülmeye değer bir konudur. Konu ile ilgili çalışmalarını ilgilie izlenmek zorunluluğu doğduğu kanısı taşınmaktadır.

### KAYNAKÇA

- BOOTH, C - 1971 — The Genus *Fusarium*. Commonwealth Mycological Institute, Kew, Surrey - England. 237
- BOOTH, C - 1977 — *Fusarium*. Commonwealth Mycological Institute Ferry Lane, Kew, Surrey - England. 585.
- DENİZEL, T - 1978 — Maddelerinde Görülen Çeşitli Mikotoksinler (Gıda San. Sorunları Semineri (Tebliğ sunusu) ) - Bursa - Gıda Kontrol Eğ. ve Araş. Ens. Yayını No: 8. Ayyıldız Matbaası A.Ş. Ankara. Say. 137 - 147.
- FUNDER, S. - 1968 — Practical Mycology. Manual for Identification of Fungi. 146 S. Hafner Publishing Comp. Inc. New York.
- GAMS, W., H.A. Vender Aa, A.J. Van der Plank, R.A. SAMSON, J.A. Stalpers - 1980 - CBS Course of Mycology (2nd Ed.). Centraalbureau voor Schimmelcultures - Baarn Netherlands.
- PITT, J.I. - 1979 — The Genus *Penicillium*, and its teleomorphic states *Eupenicillium* and *Talaromyces* Academic Press-London-634S.
- RAPER, K.B. and F.I. DOROTHY - 1977 — The Genus *Aspergillus*. Robert E. Krieger Pub. Comp. New York 686S
- SAMSON, R.A., E.S. Hoekstra ve C.A.N. van Oorschot - 1981 — Introduction to Food - Borne Fungi, Centraal Bureau Voor Schimmelcultures (CBS) - Baarn Netherlands. 247S.
- SAMSON, R.A. - 1982(a) — TÜBİTAK - MAE'deki ziyaretinde verdiği şahsi not ve bilgilerden derleme - Gebze
- SAMSON, R.A. - 1982(b) — Identification of Mold from the Foods - Kurs notları CBS - Netherland.
- SMITH, G. 1969 — An Introduction of Industrial Mycology (6th Ed.) Edward Arnold (Publ) Ltd. - London 390 S.
- TOWERS, R.N. - 1979 — Mycotoxins in Nutrition Proc. Nutr. Soc. Aust. (1979) 4 = 72 - 79.