

ANKARA PİYASASINDA SATILAN ÇEŞİTLİ DONDURMA, ŞEKERLEME VE PASTA SÜSLERİNE KATILAN SENTETİK GIDA BOYALARININ KANTİTATİF OLARAK ARAŞTIRILMASI

Uzm.Kim.Müh. Alev KALYONCU * /
Doç.Dr. Mine YURTTAGÜL **

Bu araştırma Ankara piyasasında satılan ve büyük bir bölümü çocuklar tarafından tüketilen şekerleme, pasta süsü ve dondurmalarındaki sentetik gıda boyalarının kullanım sıklığını, türlerini ve miktarlarını saptamak amacıyla planlanıp yürütülmüştür. Bu plan çerçevesinde Ankara'nın değişik semtlerinden rastgele örnekleme yöntemiyle seçilen 25 ayrı pastaneden yine rastgele örnekleme yöntemiyle alınan 100 adet dondurma, 100 adet şekerleme ve 40 adet pasta süsü olmak üzere toplam 240 adet örnek kullanılmıştır. Bütün örneklerdeki boyaların kalitatif tayininde yün boyama ve kağıt kromatografisi yöntemi kullanılmıştır. Kantitatif tayinler ise UV-visible spektrofotometre kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Yapılan analiz sonuçlarına göre; pasta süslerinin %80'inde, şekerlemelerin %53'ünde ve ülkemizde boyanması yasak olan dondurmaların %52'sinde bir veya birden fazla boya maddesi bulunmuştur. Gıda Katkı Maddeleri Yönetmeliğine (GKMY) göre ülkemizde kullanımı yasak olan eritrosine ve fast-green boyalarının toplam örneklerin %7.9'unda kullanıldığı tespit edilmiştir. Diğer boyaların (sunset-yellow, ponceau 4R, indigotine, kinolin sarısı ve tartarazine) miktarlarının ise örneklerin % 6.3'ünde GKMY'nde izin verilen değerlere uygun olduğu, %42.9'unda ise izin verilen değerlerin çok üstünde olduğu saptanmıştır. Sonuçta Ankara piyasasındaki dondurma, şekerleme ve pasta süsü üreticilerinin büyük çoğunluğunun üretimleri esnasında GKMY'ne uymadıkları ve piyasadaki denetleme mekanizmalarının da yeterli olmadığı görülmüştür.

Anahtar sözcükler: Dondurma, şekerlemeler, sentetik gıda boyaları

Key words: Icecream, candies, food dyes

* Refik Saydam Hıfzıssıhha Merkez Başkanlığı. Gıda Güvenliği ve Beslenme Araştırmaları Müdürlüğü.

** H.Ü.Beslenme ve Diyetetik Bölümü Öğretim Üyesi

GİRİŞ

Gıdaların üretiminden tüketimine kadar geçen sürede bozulmalarını önlemek, lezzet ve kalitelerinin devamını sağlamak, görünümelerini daha güzelleştirmek ve teknoloji gereği yapılan işlemler sırasında gıda maddesinin kaybolan niteliklerinin tekrar kazandırılması amacıyla çeşitli gıda katkı maddeleri kullanılmaktadır. Gıda katkı maddelerinin önemli bir bölümünü boyalar oluşturmaktadır(1).

DeneySEL olarak gerçekleştirilen çeşitli çalışmalarda sentetik gıda boyalarının sindirim sistemi, kan ve metabolizma üzerine etkileri araştırılmış, bunların toksisite ve karsinojeniteleri üzerine çeşitli sonuçlar alınmıştır (2,3). Gıda boyalarının en sık olarak astma, ürtiker, anjionörotik ödem, egzama gibi allerjik kökenli hastaları ve hiperaktif çocukları etkilediğini bildiren bir çok yayın bulunmaktadır (4,5). Bu boya maddeleri hayatı tehdit edici bir allerjik reaksiyon olan anafilaksiye neden olabilecekleri gibi, akut ürtiker ve anjioödem ataklarını başlatabilmekte veya astmalı bir hastayı astma krizine sokabilmektedir (6,7). Boyalara karşı allerjik reaksiyon gösteren kişilerin genellikle aspirin ve diğer nonsteroid antiinflamatuvar ilaçlara karşı da duyarlılık sahibi olduğu bildirilmiştir (8-10).

Bütün bunların ışığında, kullanımı yasaklanmış olan sentetik boyaların gıdalarda kullanılmalarının veya izin verilen boyaların özellikle güvenilir dozdan fazla kullanılmalarının sağlık için önemli ölçüde risk ortaya çıkaracağı aşikardır. Bu nedenle araştırmada Ankara piyasasında satılan ve özellikle çocukların çok tükettiği şekerleme ve pasta süslerine katılan gıda boyaları ile Gıda Maddeleri Tüzüğüne göre boya katılması yasak olan dondurmaların boyanma durumu ve bu boyaların kantitatif olarak tayini gerçekleştirilmiştir.

ARAŞTIRMA YÖNTEMİ VE ARAÇLARI

Araştırmada Ankara'nın değişik semtlerinden rasgele örnekleme yönetimiyle seçilen 25 ayrı pastaneden yine rastgele örnekleme yöntemiyle alınan 100 adet dondurma, 100 adet şekerleme ve 40 adet pasta süsü olmak üzere toplam 240 adet örnek kullanılmıştır.

Araştırmaya alınan dondurma örneklerinin tümü pastanelerin kendi imatları olup, külahlar içinde satışa sunulan ürünlerdir. Pasta süsü örneklerinin 15 tanesi satışa sunulmuş olan yaş pastaların üzerinden, 25

tanesi ise yine pastanelerde ambalajlar içinde satılan granüller halindeki örneklerden seçilmiştir. Şekerlemelerin yarısı pastanelerin kendi imalatları olan değişik renk ve şekildeki örneklerden oluşmaktadır. Diğer şekerleme örnekleri ise pastanelerde özel ambalajları içerisinde satılan değişik yerli ve yabancı firmalara ait ürünlerden seçilmiştir.

Bütün örneklerdeki boyaların kalitatif tayininde yün boyama yöntemi kullanılmıştır (11). Yün boyama yöntemiyle örneklerdeki boyaların doğal yada sentetik olup olmadıkları tesbit edilmiş ve sentetik gıda boyası içeren örneklerdeki boyaların cinsleri kağıt kromatografisi yöntemiyle saptanmıştır (12,13). Kalitatif tayin sonucu tek boya içeren örneklerdeki boyaların kantitatif tayinleri direk olarak UV- visible spektrofotometre kullanılarak gerçekleştirilmiştir (14,15). İçinde birden fazla boya bulunan örneklerdeki boya miktarı ise C18 Sep-pak kartuş yardımıyla ayrıldıktan sonra UV-visible spektrofotometre yardımıyla tesbit edilmiştir (16).

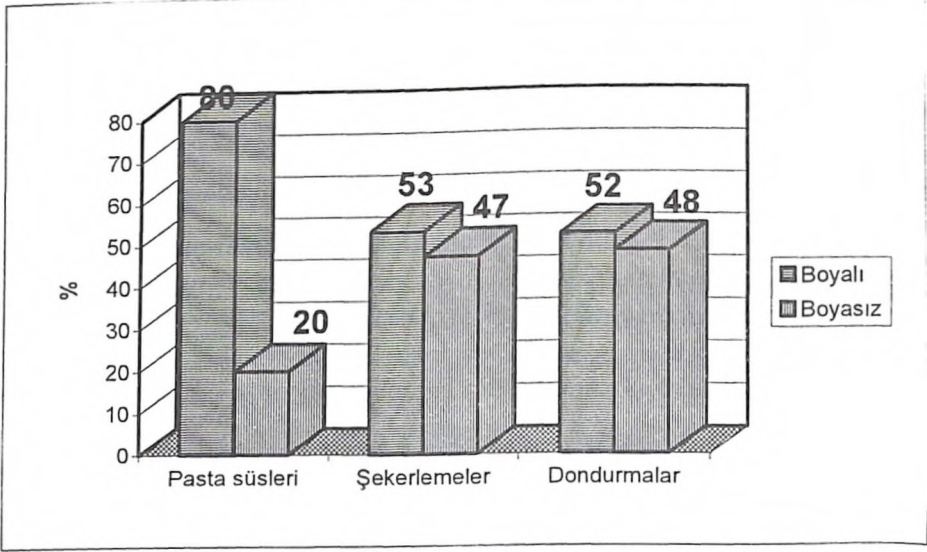
Elde edilen sonuçlar gıda katkı maddeleri yönetmeliği ve gıda maddeleri tüzüğü'nün sınırlamaları çerçevesinde değerlendirilmiştir (17-19).

BULGULAR VE TARTIŞMA

Araştırmada analize alınan toplam 240 adet örneğin genel boyanma durumları tablo 1 ve grafik 1'de görülmektedir.

Tablo 1: Analize Alınan Toplam 240 Adet Örneğin Genel Boyanma Durumları.

Örnek	Boyalı		Boyasız		Toplam	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Pasta süsleri	32	80	8	20	40	100
Şekerlemeler	53	53	47	47	100	100
Dondurmalar	52	52	48	48	100	100
TOPLAM	137	57	103	43	240	100



Grafik 1. Analize Alınan Toplam 240 Adet Örneğin Genel Boyanma Durumları.

Değerlendirmeye alınan pasta süslerinin %20'sinin (8 tanesinin) boya içermediği, %80'inin (32 tanesinin) ise herhangi bir gıda boyası içerdiği saptanmıştır. Şekerlemelerin %53'ü (53 tanesi) boyalı, %47'si (47 tanesi) boyasız iken; GMT'ne göre herhangi bir gıda boyası katılması yasak olan dondurmaların %52'sinin (52 tanesinin) boyalı olduğu tesbit edilmiştir.

Toplam 240 adet örneğin renklere göre boyanma durumları tablo 2'de gösterilmiştir. Boya katılmadığı saptanan ve boyasız olarak değerlendirilen çeşitli renklerdeki örnekler, renklerini doğal kaynaklardan almaktadır

Gıda boyası içeren pasta süsü ve şekerleme örneklerinin içerdikleri boyaların GMT'ne göre değerlendirilmesi tablo 3 ve grafik 2'de görülmektedir.

Tablo 3 ve grafik 2'de görüldüğü gibi gıda boyası katılan pasta süslerinin %28.1 GMT'nde gıdalara katılması yasaklanmış olan gıda boyalarını içermektedir. Pasta süslerinin ancak %12.5'i GMT'ndeki sınırlar içinde boya içerirken, 59.4'ünün ise GMT'ndeki sınırların çok üzerinde boya içerdiği tesbit edilmiştir.

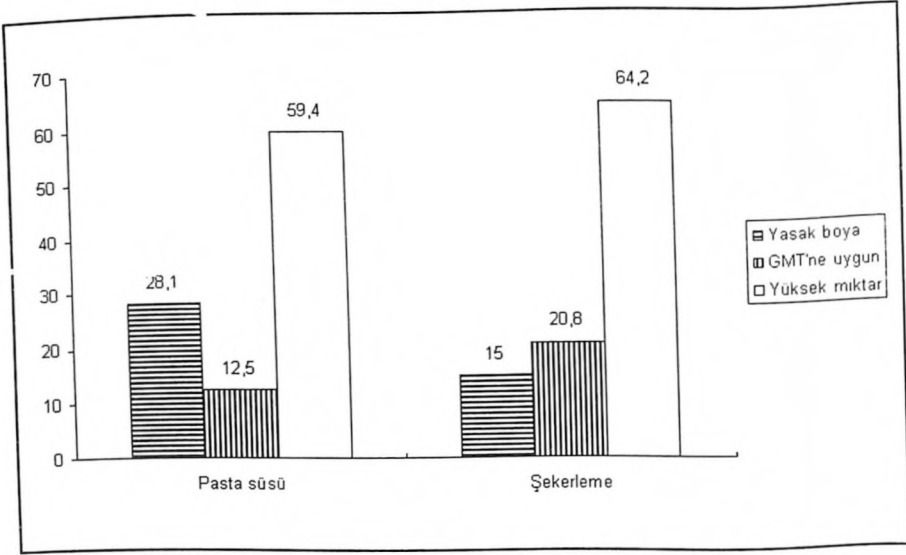
Tablo 2. Toplam 240 Adet Örneğin Renklerine Göre Boyanma Durumları

Renk	Boyasız	İZİN VERİLMEYEN BOYA		İZİN VERİLEN BOYA		Toplam
		Her besinde	Dondurmada	GMT'deki sınırlar içinde	GMT'deki sınırın üzerinde	
Beyaz	18	-	-	-	-	18
Sarı	15	-	9	-	17	41
Kırmızı	14	-	5	-	14	33
Turuncu	10	-	12	9	6	37
Kahve	30	-	1	-	2	33
Yeşil	6	6	12	-	4	28
Pembe	10	11	13	6	2	42
Mavi	-	-	-	-	4	4
Karışık	-	-	-	-	4	4
Toplam	103	17	52	15	53	240
%	42.9	7.1	21.6	6.3	22.1	100

Tablo 3. Gıda Boyası İçeren Pasta Süsü ve Şekerleme Örneklerinin İçerdikleri Boyaların GMT'ne Göre Değerlendirilmesi.

Örnek	İZİN VERİLEN BOYA							
	Yasak boya		GMT'deki sınırlar içinde		GMT'deki sınırın üzerinde		Toplam	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Pasta süsü	9	28.1	4	12.5	19	59.4	32	100
Şekerlemeler	8	15.0	11	20.8	34	64.2	53	100
TOPLAM	17	20.0	15	17.6	53	62.4	85	100

Tablo 4'de granüller halinde kullanılan pasta süslerinde, tablo 5'de ise yaş pastalar üzerinde değişik şekillerde bulunan süslerde tesbit edilen boyalarla ilgili ayrıntılı bilgiler verilmiştir.



Grafik 2. Gıda Boyası İçeren Pasta Süsü ve Şekerleme Örneklerinin İçerdikleri Boyaların GMT'ne Göre Değerlendirilmesi.

Tablo 4. Granül Halinde Kullanılan Pasta Süslerinde (n=19) Tesbit Edilen Boyalarla İlgili Ayrıntılı Bilgiler.

Renk	Adet	Türü	Örnekteki miktar (mg/kg)	GMT'de izin verilen miktar (mg/kg)
Mavi	3	İndigotine	556.5-593.2	300'e kadar
Yeşil	3	Fast-green	69.7-76.4	Yasak
Sarı	3	Tartrazine	249.6-357.5	200'e kadar
Kırmızı	3	Ponceau 4R	621.3-644.7	200'e kadar
Turuncu	2	Ponceau 4R	100.3-209.7	200'e kadar
Turuncu	2	Sunset yellow	206.2-209.7	200'e kadar
Pembe	2	Erythrosine	1177.2-1196.8	Yasak
Pembe	1	Ponceau 4R	600.1	200'e kadar

Tablo 5. Yaş Pastalarda Üzerinde Değişik Şekillerde Bulunan Süslerde (n=13) Tesbit Edilen Boyalarla İlgili Ayrıntılı Bilgiler.

Renk	Adet	Türü	Örnekteki miktar (mg/kg)	GMT'de izin verilen miktar (mg/kg)
Sarı (Tavşan)	1	Tartrazine	468.5	200'e kadar
Sarı (Yaprak)	1	Tartrazine	483.1	200'e kadar
Pembe (Gül)	1	Ponceau 4R	177.6	200'e kadar
Pembe (Yaprak)	1	Erytrosine	1138.3	Yasak
Kırmızı (Gül)	2	Ponceau 4R	566.1-623.3	200'e kadar
Kırmızı (Böcek)	1	Ponceau 4R	391.3	200'e kadar
Mavi (Çiçek)	1	İndigotine	617.1	300'e kadar
Yeşil (Tavşan)	1	Fast-green	1158.8	Yasak
Yeşil (Yaprak)	2	Fast-green	69.72-244.0	Yasak
Turuncu (Çiçek)	1	Sunset-yellow	204.9	200'e kadar
Turuncu (Yaprak)	1	Ponceau 4R	97.6	200'e kadar

Literatürde ülkemizde daha önce pasta süsleri ile ilgili araştırma bulunmadığından bu sonuçlar ilk olması açısından da önemlidir.

Tablo 3 ve grafik 2'den de görüldüğü gibi araştırma kapsamına alınan gıda boyası katılmış şekerlemelerin % 15'inde GMT'ne göre kullanılması yasak olan boya, %64.2'sinde izin verilen miktarın çok üzerinde boya ve sadece %20.8'inde izin verilen sınırlar içinde boya bulunmuştur. Boya tesbit edilen şekerlemelerin %88.7'sinde (47 adedinde) bir adet gıda boyası bulunurken, %11.3'ünde (6 adedinde) iki adet gıda boyası tesbit edilmiştir. Boya tesbit edilmeyen 47 adet şekerlemenin büyük çoğunluğu piyasada genellikle jelibon adı altında satılan ve birleşiminde jelatin bulunan meyveli yumuşak şekerlemelerdir. Tablo 6'da şekerlemelerde tesbit edilen boyalarla ilgili ayrıntılı bilgiler verilmiştir.

Tablo 6. Şekerlemelerde Tesbit Edilen Boyalarla İlgili Ayrıntılı Bilgiler (n=53)

Cinsi	Adet	Türü	Örnekteki miktar (mg/kg)	GMT'de izin verilen miktar (mg/kg)
Sarı jöle	1	Kinolin sarısı	235	100'kadar
Yeşil akide	4	İndigotine	372-420	200'e kadar
Kavuniçi akide	9	Sunset-yellow	20.3-227.3*	100'e kadar
Pembe akide	9	Erytrosine	250-3478	Yasak
Pembe akide	6	Ponceau 4R	23.8-101.3**	100'e kadar
Sarı akide	11	Tartrazine	114.3-304.8	100'e kadar
Kırmızı akide	8	Ponceau 4R	257.5-321.3	100'e kadar
Kahverengi akide	2	Sunset yellow+		
		Ponceau 4R	280.2-314.0	100'e kadar
Pembe/Kavuniçi top şeker	2	Tartrazine+		
		Ponceau 4R	295.6-307.0	100'e kadar
Yeşil/Turuncu	2	Sunset yellow+		
Ayıcık şeker		Tartrazine	384.5-397.0	100'e kadar

* 3 adedi GMT'deki sınırların üzerindedir.

** Bir adedi GMT'deki sınırların üzerindedir

Daha önce Ankara ve İzmir'de 1974, 1985, 1991 yılında şekerlemelerle ilgili olarak yapılan çeşitli araştırma sonuçları da bizim sonuçlarımızla paralellik göstermektedir (20-23).

Gıda Maddeleri Tüzüğü'nün 463'üncü maddesine göre dondurmalara boya katılması yasaktır. Oysa çalışmada analize alınan 100 adet dondurma örneğinin 52 adedinde boya tesbit edilmiştir. Boya tesbit edilenlerin 51 tanesi meyveli, bir tanesi ise karamelli dondurmadır. Tablo 7'de analize alınan dondurmaların boyanma durumları, tablo 8'de ise boya tesbit edilen dondurmaların çeşitleri ve içerdikleri boya miktarları ile ilgili ayrıntılı bilgiler verilmiştir.

Tablo 7. Analize Alınan Dondurmaların Boyanma Durumları.

Cinsi	Boyalı	Boyasız	Toplam
Sade	-	5	5
Karamelli	1	1	2
Çikolatalı	-	8	8
Kakaolu	-	15	15
Meyveli	51	19	70
Toplam	52	48	100

Boya tesbit edilen dondurmaların 2 tanesinde GKMY'ne göre gıdalara katılması yasak olan fast-green boyası, bir tanesinde ponceau 4R+sunset yellow, bir tanesinde tartrazine +ponceau 4R boyası ve bir tanesinde ise dörtlü boya karışımı (sunset yellow+ tartrazine +indigotine + ponceau 4R) tesbit edilmiştir. Tablo 8'de görüldüğü gibi boyaların miktarının da oldukça yüksek olduğu gözlenmiştir.

Daha önce 1985 ve 1991 yılında Ankara 'da yapılan iki ayrı araştırmada dondurmalarda çeşitli sentetik boyaların varlığı kalitatif olarak tesbit edilmiştir.(21,23).

SONUÇ VE ÖNERİLER

- Gıdalarda kullanılmasına izin verilen boyaların ADI (günlük alınabilecek miktar)değeri aşılarak alınması durumunda toksik etkiler yarattığı kesin olarak bilinmektedir. Bu nedenle bunların gıdalarda gelişigüzel miktarlarda kullanımları halk sağlığı açısından oldukça zararlı sonuçlar doğurabilecektir.
- Gıda maddelerinin etiketleri üzerine kullanılan boya maddesinin ticari ismi ve kullanılan miktar yazılmalıdır. Kullanılan boyaların ne tür rahatsızlıklara neden olduğu ve bu tür maddelere karşı duyarlı olan kişilerin dikkatini çekecek uyarıların da etiket üzerinde belirtilmesi gerekmektedir.

Tablo 8. Boya Tesbit Edilen Dondurmaların Çeşitleri ve İçerdikleri Boya Miktarları ile İlgili Ayrıntılı Bilgiler.

Cinsi	Adet	Boyanın Cinsi	Miktarı(mg/kg)
Portakallı	1	Sunset-yellow	182.8
Çilekli	7	Ponceau 4R	81-286.3
Limonlu	7	Tartrazine	25.4-364.5
Meyve kokteyli	6	Ponceau 4R	60.6-152.3
Vişneli	2	Ponceau 4R	453.4-513.4
Vişneli	1	Ponceau 4R + Sunset-yellow	417
Kayısılı	3	Tartrazine	47.1-101.1
Kayısılı	2	Ponceau 4R	75-85.5
Kayısılı	1	Tartrazine + Ponceau 4R	103.8
Ananaslı	2	Tartrazine	104.4-202.3
Frambuazlı	2	Ponceau 4R	136.7-160
Elmalı	2	İndigotine	148.3-206
Şamfıstıklı	2	İndigotine	107.2-140.7
Mangolu	4	Ponceau 4R	134.3-446
Mangolu	1	Tartrazine	25.4
Kivili	4	Tartrazine	112.9-630.4
Kivili	2	Fast-green	69.9-120.2
Kivili	2	İndigotine	154-169.4
Karamelli	1	Sunset-yellow+ Tartrazine+ İndigotine+Ponceau 4R=	Miktar tayini yapılamamıştır.

- Gıda katkı maddeleri konusunda üreticilerin ve tüketicilerin daha duyarlı olabilmeleri için eğitilmeleri ve bilinçlendirilmeleri gerekmektedir. Özellikle tüketicilerin gıda katkı maddeleri konusunda eğitilmeleri tüketici sağlığının korunması ve mevzuatlara uygun davranan üreticilerin de haksız rekabetten korunması açısından çok önemlidir.
- Araştırmanın sonuçları ülkemizdeki üreticilerin büyük çoğunluğunun GMT'ne uymadığını göstermesi ve piyasa kontrollerinin ne kadar yetersiz kaldığını meydana çıkarması açısından önemlidir.

ABSTRACT

THE QUANTITATIVE ANALYSIS OF SYNTHETIC FOOD DYES ADDED TO ICE CREAM, CANDY AND PASTRY ORNAMENTS SOLD AT THE MARKETS

Kalyoncu, A. Yurttagül, M.

This study was carried out to determine the type, amount and the frequency of use of dyes which are added to ice cream, candies and pastry ornaments found in the markets. For this purpose 240 samples, of which 100 were candies, 100 were ice creams and 40 were pastry ornaments, were randomly collected from 25 different pastry shops from various section of Ankara. Wool dyeing and paper chromatography methods were used for the qualitative detection of dyes in these samples. Quantitative determination were made by using UV-visible spectrophotometry. The results showed that there was one or more than one dye material in 80% of pastry ornaments, 53% of candies and 52% of ice creams. Erythrosine and fast-green dyes, which are forbidden to use in food coloring by the law, were detected in 7.9% (19 samples) of all samples. Other dyes (sunset-yellow, ponceau 4R, indigotine, quinoline yellow and tartrazine) were found to be over the limit permitted by the law in 42.9% of the samples. As a result, most of the ice cream, candy and pastry ornament producers in Ankara market do not obey the food production laws and the control mechanisms in the market are not enough.

KAYNAKLAR

1. Weber RW. Food additives and allergy. *Ann Allergy* 70:183-90, 1993.
2. Hallström H. Colours in foodstuffs-Toxicological Aspects, *Var Föda*, 39:415-19,1987.
3. Yoshimoto M. Yamaguchi M. Hatano S. Watanabe T. Configurational changes in rat liver nuclear chromatin caused by azo dyes. *Fd azo dyes. Fd Chem Toxic* 22:337-44, 1984.
4. Metcalfe DD. Food hypersensitivity. *J Allergy Clin Immunol* 73:749-62, 1984.
5. Moneret-Vautrin DA. Food antigens and additives. *J Allergy Clin Immunol* 78:1039-46, 1986.
6. Finn, R. Pharmacological actions of foods. Ed: Brostoff, J ve Challacombe, B. "Food Allergy and Intolerance". Bailliere Tindall, London. 425-30,1989.
7. Weber RW. Hoffman M. Raine DA. Nelson HS. Incidence of bronchoconstriction due to aspirin, azo dyes, non azo dyes and preservatives in a population of perennial asthmatics. *J Allergy Clin Immunol*. 64:32-7,1979.
8. Lockey RF. Bukantz SC. Primer on allergic and immunologic diseases. *JAMA* 258:2851-99,1987.
9. Stenius BSM. Lemola M. Hypersensitivity to acetylsalicylic acid and tartrazine in patients in patients with asthma. *Clin Allergy* 6:119-29,1976.
10. Settupane GA. Pudupakkan RK. Aspirin intolerance. III. Subtypes, familial occurrence and cross-reactivity with tartrazine. *J Allergy Clin Immunol* 56:215-21,1975.
11. Keskin H. Gıda Kimyası. İstanbul Üniversitesi yayın no: 1980:712-46,1975.
12. Bandelin FJ. Tuschoff JV. Paper chromatography of some certified dyes. *J Am Pharmace Assoc*. 49:302-9,1960.
13. Gıda Maddeleri Muayene ve Analiz Yöntemleri Kitabı. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı Gıda İşleri Genel Müdürlüğü, Ankara. Genel yayın no:65:89-103,1983.
14. Temizer A. TMMOB Kimya Mühendisleri Odası Spektroskopi Bilgi Dizini no:14,1987.
15. William S. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists XIV.edition; 639-58,1984.
16. Young ML. Rapid identification of color additives using the C18 cartridge. *J Assoc Anal Chem* 71:458-62, 1988.

17. Sağlık Bakanlığı Gıda Katkı Maddeleri Yönetmeliği. Resmi Gazete (20541):2-41,7.6.1990.
18. Sağlık Bakanlığı Gıda Katkı Maddeleri Ek Yönetmeliği. No:5336,17.8.1993.
19. Sağlık Bakanlığı Gıda Katkı Maddeleri Ek Yönetmeliği. No:6519,5.10.1993.
20. Demirer MA. Şekerlerdeki boyaların ince tabaka kromatografisi ile tanımlanmaları üzerine araştırmalar A Ü Vet Fak Derg 21:145-50,1974.
21. Yentür G. Karakaya AE. Kullanımı yasaklanan aromatik azo yapısındaki gıda boyalarının bazı gıda maddelerinde araştırılması. Gıda 10:371-76,1985.
22. Demirağ K. Altuğ T. İzmir ve çevresinde satılan bazı gıdalardaki sentetik organik boyaların saptanması Gıda Sanayii 19:31-36 1990.
23. Topsoy H. Demirer MA. Bozkurt M. Bazı şekerli gıdalara katılan sentetik organik gıda boyalarının miktar tayini. Türk Hij Den Biyol Derg 48:21-37, 1991.