

T.C.
SAĞLIK BAKANLIĞI
Refik Saydam Hıfzıssıhha Merkezi
Başkanlığı

Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi

Cilt:48–No:1
(1991)

TURKISH BULLETION OF HYGIENE AND EXPERIMENTAL BIOLOGY
REVUE TURQUE D'HYGIENE ET DE BIOLOGIE EXPERIMENTALE
TÜRKISCHE ZEITSCHRIFT FÜR HYGIENE UND EXPERIMENTELLE
BIOLOGIE

TÜRK HIJ.DEN.BİYOL.DERG.

Vol.48–No:1
(1991)

Alte planlaması ve Ana Çocuk Sağlığı Genel Müdürlüğü
Matbaası – ANKARA

Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi

Sorumlu Yayın Yönetmeni: Kim.Yük.Müh. Mustafa ULUSOY-BAŞKAN V.

Teknik Yönetmen Dr.Mehmet ÖZDEN
Yayın ve Dokümantasyon Müdürü

Yayın Kurulu
Editorial Board

Dr.Med.Vet.Mehmet BOZKURT
Kim.Yük.Müh.Serpil ŞENELT
Farm.Ecz.Tambay TAŞKIN
Bak.Tülin TUNCER
Bak.Çiğdem ARTUK

ISSUED BY
PUBLIE PAR
HERAUSGEGEBEN VOM

REFİK SAYDAM HIFZISSIHHA MERKEZİ BAŞKANLIĞI
YAYIN VE DOKÜMANTASYON MÜDÜRLÜĞÜ
ANKARA

Mizanpaj : Nevzat IŞIK
Halil KODAL
IBM Dizgi : Nesrin AYABAKAN

Senede iki defa çıkar
The Bulletin is issued twice a year.
Revue paraissent deux fois par an.
Die Zeitschrift erscheint zweimal Jaehrlich.

SAYIN YAZARLARA; YAYIN KURALLARI

1- Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi, hijyen, epidemiyoloji, kimya, mikrobiyoloji, immünoloji, farmakoloji, entomoloji, parazitoloji, patoloji, fizyopatoloji ve benzeri bilim dalları ile halk sağlığını ilgilendiren çeşitli konular üzerinde yapılmış orijinal laboratuvar çalışmalarını ve bu konularla ilgili görüş ve gözlemleri yayımlar.

Klinik araştırma ve gözlemler derginin çerçevesi dışındadır.

2- Yukarıdaki bilim dalları ile ilgili toplantıların gündem ve tutanakları tarih, isim ve yer belirlemek koşulu ile özet olarak yayımlanabilir.

3- Güncel bir konu üzerinde çeşitli görüşleri yansıtan derleme yazılar, kaynak göstermek koşulu ile kabul edilir. Tek makaleden yapılmış çeviri yazılar kabul edilmez. Başka yerlerde yayımlanmış yazılar dergiye alınmaz.

4- Dergiye yazılan makale ile yazılmış aslı ile okonaklı bir sureti gönderilmelidir. Yazılar beyaz kağıda ve sahifenin bir yüzüne iki makine satırı açıklık bırakılarak daktilo edilmeli sol tarafta 3, sağ tarafta 2 cm, altta 3 cm boşluk bırakılmalıdır. Paragraflar arasında üç makine satırı aralık olmalı, satır başları üç harf yeri kadar içerden başlamalıdır. Yazılar temiz bir Türkçe ile yazılmalı, yazı ve gramer hataları bulunmamalı, silintili ve üzerinden düzeltilmesi olmamalıdır. Tüm olarak 15 sahifeyi (bir sahife ortalama 200 kelime) geçen yazılar kabul edilmez.

5- Dergide yayımlanan yazılar için 30 adet ücretsiz ayrı baskı verilir.

6- Fotoğraflar parlak kontrast kağıda basılmış ve arkaları numaralanmış olmalıdır. Şekil ve grafikler, siyah çini mürekkebi ile aydınlatılmış veya beyaz kağıda şablonla çizilmeli ve aynı şekilde numaralanmalıdır. Şekil, grafik ve fotoğraflar "Şekil 1, 2" olarak sıraya konmalı, metin içinde yeri gelince bu sıraya göre belirlenmeli ve her şeklin altında, şekil numarası ve şekli açıklayan bir yazı bulunmalıdır. Metindeki tablolara da sıra numarası verilmeli ve hepsinin üstünde tabloyu açıklayan kısa bir başlık bulunmalıdır.

7- Dergiye verilecek orijinal yazılar şu sıra gözönünde tutularak düzenlenmelidir.

Özet (ortalama 120 kelime), Giriş (Ortalama bir sayfa), Materyal ve Metodlar, Bulgular, Tartışma ve Sonuç, yabancı dilde yazılmış bir özet, Teşekkür, Kaynaklar (ortalama 15 adet).

8— Yabancı dil olarak, İngilizce, Almanca veya Fransuzca'dan birini veya birkaçını seçmekte yazar serbesttir. Bütün makale 15 daktilo sahifesinin içinde kalmak şartı ile Türkçe metnin tamamı bir yabancı dilde tekrarlanabilir.

9— Makale başlıkları metne uygun kısa ve açık ifadeyi oimalıdır. Yazarın ünü, ismi ve soyadı (soyadı büyük harflerle yazılacak) başlığın alt ve ortasına konur. Çalışmanın yapıldığı yer ismin altında belirtilir. Yazarlar birden fazla ise, isimleri yan yana yazılır. Çalışma yerleri farklı olduğu hallerde birinci sahifenin altında ayrı ayrı gösterilir.

10— Kaynaklar metnin için numaralanmalı ve bu sıra ile yazılmalıdır. Suralama aşağıda olduğu gibidir.

Flexner, S.Nouguchi, H., Snake venom in relation to haemolysis, bacteriolysis and toxicity, J. Exper. Med., 6: 277 — 302, 1901.

Metinde konusundan söz edilmeyen yazarlar kaynak bölümüne konulmaz.

11— Dergide yayınlanması istenen yazılar bir dilekçe ile Merkez Başkanlığına gönderilir.

Başkanlık yayın kurulu gönderilen yazıların yayınlanıp yayınlanmaması konusundaki kararında serbesttir. Yayınlanmayan yazılar geri verilmez.

Yayın Kurulu şekle ait gerekli değişiklikler yapmaya yetkilidir.

Yazıların fikir ve kapsam sorumluluğu yazara aittir.

YAYIN KURULU

İÇİNDEKİLER

SAYFA

- 1- Feyza GÜRTÜRK, Şerif KAYMAZ, Mehmet BOZKURT
Kızartma Sayısı ve Süresine Göre Yağlarda Meydana Gelen Değişlikler Üzerinde
Araştırmalar 1
- 2- Hülya TOPSOY, M.Aziz DEMİRER, Mehmet BOZKURT
Bazı Şekerli Gıdalara Katılan Sentetik Organik Gıda Boyalarının Miktar Tayını 21
- 3- Nurcan CENGİZ, Mine YURTTAGÜL, Mehmet BOZKURT
Türkiye'de Kullanılan Bazı Ticari Çocuk Mamalarının İçeriğinde Bulunan, Protein,
Kalşyum, Demir, A,D ve E Vitamini Miktarlarının Etikete Uygunluğunun Araştı-
rılması 39
- 4- Fatma ÜNAL, Orhan KÜKSAL, Mehmet BOZKURT
Türkiye'de Çeşitli Bölgelerden Toplanan Bal ve Pekmezlerin İçeriğinde Bulunan
Thiamin, Riboflavin, Askorbik Asit ve Demir Miktarının Araştırılması. 49
- 5- Ayşe AYDOĞAN, Ergun ÜZALP, Mehmet BOZKURT
Yerli Ballarımızın Kimyasal Yapıları Üzerinde Araştırmalar 55
- 6- Olgen TUNÇOK, Ahmet YURTYERİ, Mehmet BOZKURT
Bazı Hazır Çorbalıklarda ve Etsu Tabletlerinde Kolorimetrik Metotla L-Glutamik
Asit ve Monosodyum Glutamat Tayını 85
- 7- Tülin TUNCER, Engin GÜVENER, Süheyla ARSLAN
1989 Yılı İçinde Tesbit Ettüğümüz Salmonella Serotipleri 99
- 8- Mehmet CEYHAN, Uğur DİLMEN, İ.Safa KAYA, Hüseyin ÇOPUR, Işık GEYHAN
Sıyanür Zehirlenmesinin Tanısında Kullanılabilecek Yeni, Basit ve Ucuz Bir Yöntem
(Sıçanlarda Yapılmış Bir Çalışma) 103
- 9- Nergiz BAŞBUĞ, Nilgün AYHAN
Tek Kreaş ve Yuvasında Çocuk ve Görevlilerde Beta Hemolitik Streptokok ve Kandida
Araştırılması. 109
- 10- Perran TOKSÜZ
Diyarbakır Yöresinde Halkın Beslenme Durumu 115
- 11- Latife MAMIKOĞLU, Filiz GÜNSEREN
Psödomonasların İn-Vitro Antibiyotik Duyarlılığı. 125
- 12- Bengül DURMAZ, Rıza DURMAZ, Hüseyin PEKTAŞ
Malatyadaki Kasaplarda İnapanarun Bruselloz Sıklığı. 129
- 13- Refik Saydam Hıfzıssıhha Merkezi Başkanlığı 1990 Yılı Çalışmaları. 135

CONTENTS

- 1- Feyza GÜRTÜRK, Şerif KAYMAZ, Mehmet BOZKURT
A Study On The Determination Of Changes In Physical And Chemical Properties
Of Frying Oils Used For Deep Fat Frying 2
- 2- Hülya TOPSOY, M.Aziz DEMİRER, Mehmet BOZKURT
A Research On Quantitative Determination Of Synthetic Food Colours Used in
Some Candies And Beverage Powders 21
- 3- Nurcan CENGİZ, Mine YURTTAGÜL, Mehmet BOZKURT
Investigation Of Protein, Calcium, Iron Vitamin A, D And E Contents Of Some
Commercial Baby Foods Consumed In Turkey 39
- 4- Fatma ÜNAL, Orhan KÜKSAL, Mehmet BOZKURT
A Research On Thiamin, Riboflavin, Ascorbic Acid And Iron Values Of Honey And
Mojasses Taken From Different Regions Of Turkey 49
- 5- Ayşe AYDOĞAN, Ergun ÜZALP, Mehmet BOZKURT
A Study On The Chemical Composition Of Turkish Honey Samples 56
- 6- Ügen TUNÇOK, Ahmet YURTYERİ, Mehmet BOZKURT
A Survey For Determination Of Quantity Of MSG In Ready Soup And
Bouillions 85
- 7- Tülin TUNCER, Engin GÜVENER, Süheyla ARSLAN
The Serological Types Of Salmonella SPP. That We Found In 1989 99
- 8- Mehmet CEYHAN, Uğur DİLMEN, İ.Safa KAYA, Hüseyin ÇOPUR, Işık CEYHAN
A New, Simple And Cheap Method In The Diagnosis Of Cyanide Poisoning Performed
In Rats 103
- 9- Nergiz BAŞBUĞ, Niigün AYHAN
The Investigation Of Beta Hemolytic Streptococcus And Candida Incidence In The
Workers And Children Of Tek Kindergarten 109
- 10- Ferran TOKSÜZ
Nutritional Status Of People Living In Diyarbakır 115
- 11- Latife MAMIKOĞLU, Filiz GÜNSEREN
Susceptibility Of Pseudomonas To Various Antibiotics 125
- 12- Bengü DURMAZ, Rıza DURMAZ, Hüseyin PEKTAŞ
Prevalence Of The Inapparent Brucellosis Among Butchers In Malatya 129
- 13- 1990 Activities Of The Directorate Of Refik Saydam Hygiene Centre 135

KIZARTMA SAYISI ve SÜRESİNE GÖRE YAĞLARDA MEYDANA GELEN DEĞİŞİKLİKLER ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR

Feyza GÜRTÜRK*

Şerif KAYMAZ **

Mehmet BOZKURT ***

ÖZET

Bu araştırma, termostatl kızırtma tenceresinde (fritöz) ayççek yağı kullanılarak, fritözün kapağı açık ve kapalı olacak şekilde patates kızartıldığında, kızartma sayısına ve süresine göre yağın peroksit sayısı, serbest yağ asitleri, kırılma indisi, Rau Test (Oxifrit-Test) ve Fritest değerlerinde meydana gelen değişimleri saptamak ve yağın ne zaman değiştirilmesi gerektiğine karar vermek amacıyla yapıldı.

Dört farklı ayççek yağı tüm kızartma ve soğuma aşamalarında fritözün ağızı açık ve kapalı olmak üzere kızartma işlemine tabi tutuldu. Bunun için her bir yağ 170 ± 5 C'de günde 6 kez fritözün kapağı açık, 6 kez ise kapalı olacak şekilde 9 günlük bir süre içinde toplam 108 kızartma işlemi uygulandı. Sonuçta 4 farklı yağ için 432 kızartma yapıldı.

Peroksit değerleri her iki kızartmada da birinci gün artıp, daha sonraki kızartmalarda düzensiz artış ve çıkışlar göstererek düşmeye başladı. Serbest yağ asitleri kızartma sayısına ve süresine bağlı olarak kapalı olarak yapılan kızartmada % 0.11'den, % 0.58'e; açık olarak yapılan kızartmada ise % 0.66 ya yükseldi. Kırılma indisi de kızartma sayısı ve süresine göre kapalı olarak yapılan kızartmada 1,4683'den 1,4710'a; açık olarak yapılan kızartmada ise, 1,4719'a yükseldi.

Fritözün ağızı açık olarak kızartma yapıldığında Rau Test'e göre 44., Fritest'e göre 40. ve fritözün ağızı kapalı olarak kızartma yapıldığında ise Rau Test'e göre 46., Fritest'e göre 44. kızartmadan sonra yağın yenilenmesinin gerektiği görüldü.

Ayrıca hazır gıda satan uğrak ve restoranlardan toplanan ve içinde patates kızarmış yağlardan 30 adet numunenin Rau Test'e göre 15, Fritest'e göre de 14 tanesinin yağın yenilenmesinin önerildiği değerlerde veya daha yüksek olduğu saptandı.

* Gıda Güvenliği ve Beslenme Müdürlüğü, Ecz.M.Sc.

** A.Ü.Veteriner Fakültesi Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Prof.Dr.

*** Gıda Güvenliği ve Beslenme Müdürü, Dr. Uzm.Vet.Hek.

A STUDY ON THE DETERMINATION OF CHANGES IN PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES OF FRYING OILS USED FOR DEEP FAT FRYING

SUMMARY

This research was carried out to determine the changes on the peroxide values, free fatty acids, refractive indices, Rau Test (Oxifrit—Test) and Fritest values in accordance with the number of times of frying processes and the duration of the fryings, using sunflower oil in a thermostated deep-fat fryer and to determine the number of times of frying processes necessary to change the oil utilized.

Four different sunflower oil samples were used for frying potatoes. Every sample was used for frying 6 times a day on a 9 day long interval at 170 ± 50 C. Every frying per sample was repeated twice; first with the lid of the deep fryer open, then with the lid closed, ending up to a total of 108 fryings. For four samples total number of fryings were 432.

Frying processes both with the lid open and closed manifested an increase on the peroxide values on the first day. Proceeding days showed irregular increases and decreases on this value. Free fatty acids at the end of the nine day interval, increased from 0.11 % to 0,58 % in relevance with the number and duration of the frying, with the lid closed. With the lid open, this value increased to 0.66 %. Similarly, refractive index changed from, 1.4683 to 1.4710 with the lid closed and to 1.4719 with the lid open, with the number and duration of the fryings.

It was found that the oil should be renewed after the 44 th frying according to Rau Test and after the 40 th frying according to Fritest with lid open. With the lid closed, renewal of the oil must be done after the 46 th frying according to the Rau Test, after the 44 th frying according to the Fritest.

In addition, 30 oil samples in which only potatoes were fried, were taken from fast-food restaurants. Out of 30 samples, 15 samples according to Rau Test, and 14 samples according to Fritest were found to have the values at which renewal of the oil was necessary.

The results obtained in the study led to a conclusion that the oils utilized for continuous frying, especially in fast-food restaurants should be controlled frequently in order to prevent the development of adverse organoleptic characteristics and hazardous effects of the by-products formed after certain number of times of frying processes.

1. GİRİŞ

Günümüzde kızartma tekniği, özellikle yeni şekli ile (derin yağda kızartma) gıda ürünlerinin hazırlanmasında ve imalatında en çok kullanılan işlemlerden biridir (4, 9, 12, 13). Dünyada hızlı nüfus artışı, ekonomik koşulların güçleşmesi, aşırı kentleşme ve aynı zamanda vakitten kazanmak gibi nedenler, toplumların yeme alışkanlıklarını ucuz ve çabuk hazırlanmış yiyecekleri daha fazla tüketme yönünde arttırmaktadır (11). Türkiye'de de beslenme alışkanlıkları arasında gıdaların kızartılarak tüketimi oldukça önemli bir yer tutmakta ve kızartmaların hazırlanmasında genellikle bitkisel sıvı yağlar kullanılmaktadır. Ülkemizde üretilen sebze-lerin büyük bir kısmı, özellikle taze olarak temin edildikleri yaz aylarında kızartılarak tüketilmektedir. Alle mutfaklarına özgü olan bu usule geniş çapta lokanta hazır—gıda ve toplu beslenme yapan kuruluşlarda rastlanmaktadır. Buna ek olarak, son zamanlarda endüstriyel anlamda üretilen ve derin yağda kızartılmış gıda maddeleri diyetimizde oldukça önemli bir yer tutmaktadır (2).

Derin yağda kızartma işlemi sırasında yağ, hava ve nemin mevcudiyetinde çok yüksek ısı derecelerine sürekli veya fasıllarla maruz kalmaktadır (23, 25, 26). Özellikle yüksek ısıdan dolayı kızartma sırasında hidrolitik ve oksidatif olmak üzere çeşitli kimyasal reaksiyonlar meydana gelmektedir (25). Bu reaksiyonlar sırasında ve sonucunda oluşan parçalanma ürünleri uçucu ve uçucu olmayan bileşikler ihtiva ederler. Kızartma sırasında buhar distilasyonu aracılığı ile uçucuların büyük bir kısmı yok olmasına karşın, bir kısmı yağda kalmakta ve kızartılan gıda tarafından alınmaktadır. Ayrıca bu ürünler kızartmayı yapan kişiler tarafından solunum yolu ile alınmakta ve böylece bu kişilerin sağlığı üzerinde etkili olabilmektedir. Uçucu olmayan parçalanma ürünleri, kızartma ortamında mevcut doymamış yağ asitlerinin polimerize olmaları ve ısıl oksidasyonu sonucu şekillenirler. Bu bileşikler sadece kızartma yağında kalmayıp, aynı zamanda kızartılan gıda tarafından da absorbe edilerek tüketicinin diyetine dahil olurlar. Kızartma yağının üst üste kullanılması kızartılmış gıdanın lezzetini, rengini ve tekstürünü hissedilebilir bir şekilde etkileyebilmektedir. Yağ da aynı zamanda dumanlanma, renk, viskozite, ve köpüklenmenin artması ile birlikte, serbest yağ asitlerinin, hidroperoksitlerin, karbonil ve yüksek molekül ağırlıklı polimerize bileşiklerin meydana gelmesiyle sonuçlanan birtakım fiziksel ve kimyasal değişikliklere uğrayabilmektedir. Eğer yağ aşırı kötü kullanılmış ise, yağın besleyici değeri ve toksisitesi de aynı zamanda etkilenmektedir (4, 25).

Kullanılmış kızartma yağlarının ne zaman dökülmesi gerektiğine karar vermek için çeşitli kriterler kullanılmakla birlikte bunlar her zaman güvenilir olmayıp, bozulmuş bir yağ üst üste kullanılması tehlikesi gösterebilmektedir (8, 25). Bu nedenle hem kalite kontrolü hem de tüketicinin korunması açısından, kızartma yağlarının uzun süre kullanılmasının sınırlandırılması için basit ve objektif metodların yerleştirilmesinin önemi göz ardı edilmemelidir (12).

Bu araştırma; termostatlı kızartma tenceresinde (fritöz) ayçiçek yağı kullanarak, fritözün ağzı açık ve kapalı olarak kızartma yapıldığında, kızartma sayısına ve süresine göre yağın, peroksit sayısı, serbest yağ asitleri, kırıma indisi, Rau—Test (Oxifrit—Test) ve Fritest değerlerinde meydana gelen değişimleri saptayarak yağın ne zaman değiştirilmesi gerektiğine karar vermek amacıyla planlanmıştır.

2. MATERYAL ve METOD

2.1. MATERYAL

Materyal olarak rafine ayçiçek yağı ve patates kullanıldı. Dört ayrı firmaya ait ayçiçek yağları 5'er litre olarak Ankara piyasasından temin edildi. Yağlar kızartma denemelerinin başladığı güne kadar özel ambalajlarında muhafaza edildi. Açıldıklarında kızartma için fritöze konulmadan önce başlangıçtaki kalitesini belirlemek için 25 ml. örnek analize alındı ve sonra yağ kızartma denemelerinde kullanıldı. Kızartma materyali olarak kullanılan patatesler Ankara toptancı halinden çuval içinde temin edildi.

Ayrıca Ankara piyasasındaki hazır gıda satan uğrak ve restoranlardan içinde sadece patates kızarmış yağlardan da 30 adet numune alındı.

2.2. METOD

Ayçiçek yağı numuneleri ile yapılan derin kızartma işlemlerinde, yağın sıcaklığını 170 – 5 C'de tutabilen 2 adet ev tipi fritöz kullanıldı. Tüm kızartma ve bekleme aşamalarında fritözün biri ağzı açık, diğeri ise kapalı olarak muhafaza edildi. Kızartma için her bir fritöze 2,5 litre yağ konularak 170 – 5 C'ye kadar ısıtıldı ve 200 gr. dilimlenmiş patates fritözlerin sepetine konularak yağa daldırıldı. Kızartma işlemleri 8–10 dakika içinde tamamlandı. Patatesler çıkarıldıktan sonra yağ henüz sıcak iken Rau—Test ve Fritest tayinleri yapıldı ve diğer analizler için ağzı kapalı koyu renkli şişelere 25'er ml. yağ örneği alınarak fritözler kapatıldı. Yağ oda sıcaklığında bekletildikten sonra kızartma işlemi aynı şekilde günde 6 kez fritözün ağzı açık ve 6 kez de kapalı olmak üzere tekrarlandı. Aynı işlemlere gece-leri ve hafta sonu yağı oda sıcaklığında bekletmek suretiyle 9 gün devam edildi. Böylece kızartma işlemi aynı yağ ile 54 kez ağzı açık, 54 kez de ağzı kapalı olmak üzere tekrarlandı. Bu işlemler 4 farklı yağ numunesi üzerinde yinelen-di. Sonuçta, her bir yağ için fritözün ağzı açık ve kapalı olmak üzere 108 kızartma yapılmak suretiyle, 4 farklı yağ için toplam 432 kez kızartma işlemi uygulandı.

- 2.2.1. Peroksit Değeri Tayini: AOAC (1984)(3)'e göre yapıldı.
- 2.2.2. Serbest Yağ Asitleri Tayini: Pearson 1981 (6)'e göre yapıldı.
- 2.2.3. Kırıma İndisi Tayini: T.S. 894, 1970 (27)'e göre yapıldı.
- 2.2.4. Fritest Tayini: Özel kit (E.Merck, D—6100 Darmstadt F.R. Germany, katalog No: 10655) prospektüsüne göre uygulandı.

2.2.5. Rau-Test (Oxifrit-Test) Tayini: Özel kit (E.Merck, D-6100 Darm-
stant F.R. Germany, katalog no.: 10653) prospektüsüne göre uygulandı.

3. BULGULAR

Çizelge 1: Kapağı açık fritözde patates kızartmasında kullanılan yağda kızartma sırasında peroksit serbest yağ asidi, kırılma indisi. Rau Test ve Fritest değerleri (Kızartma sıcaklık derecesi 170 – 5 C).

Kızartma Sayısı	Peroksit (Meq/kg)	Serbest yağ asitleri (% oleik asit)	Kırılma indisi (40°C Abbe ref)	Rau Test (Renk tonu değeri)	Fritest (Renk tonu değeri)
0	2.86±0.78	0.11±0.03	1,4683±0.00	1.00±0.00	1.00±0.00
1	10.28±4.49	0.11±0.03	1,4683±0.00	-	-
2	15.43±2.86	0.12±0.03	1,4684±0.00	1.00±0.00	1.00±0.00
3	18.59±3.47	0.15±0.02	1,4684±0.00	-	-
4	19.70±3.82	0.15±0.02	1,4685±0.00	1.00±0.00	1.00±0.00
5	19.76±3.22	0.15±0.02	1,4686±0.00	-	-
6	20.05±3.37	0.15±0.02	1,4687±0.00	1.00±0.00	1.00±0.00
7	19.39±4.26	0.16±0.01	1,4687±0.00	-	-
8	19.67±3.43	0.18±0.02	1,4688±0.00	1.00±0.00	1.00±0.00
9	18.18±3.55	0.18±0.02	1,4689±0.00	-	-
10	16.72±4.11	0.18±0.02	1,4689±0.00	1.00±0.00	1.06±0.10
11	18.41±2.78	0.18±0.02	1,4690±0.00	-	-
12	18.36±2.12	0.21±0.02	1,4690±0.00	1.06±0.10	1.06±0.10
13	19.23±3.14	0.21±0.02	1,4691±0.00	-	-
14	19.35±2.60	0.21±0.02	1,4692±0.00	1.06±0.10	1.06±0.10
15	18.88±2.81	0.21±0.02	1,4693±0.00	-	-
16	19.88±4.96	0.24±0.02	1,4693±0.00	1.19±0.20	1.19±0.10
17	19.99±3.22	0.24±0.02	1,4694±0.00	-	-
18	19.50±2.98	0.24±0.02	1,4694±0.00	1.31±0.10	1.25±0.00
19	17.59±2.01	0.24±0.02	1,4696±0.00	-	-
20	16.31±1.60	0.26±0.01	1,4696±0.00	1.44±0.00	1.31±0.10
21	17.19±1.69	0.27±0.02	1,4696±0.00	-	-
22	15.69±0.45	0.27±0.02	1,4697±0.00	1.62±0.12	1.31±0.10
23	16.69±3.19	0.29±0.03	1,4698±0.00	-	-
24	15.96±0.86	0.30±0.02	1,4698±0.00	1.75±0.17	1.37±0.12
25	14.96±1.83	0.30±0.00	1,4699±0.00	-	-

Çizelge 1'den devam

Kızartma Sayısı	Peroksit (Meq/kg)	Serbest yağ asitleri (% oleik asit)	Kırılma indisi (40°C Abbe ref)	Rau Test (Renk tonu değeri)	Fritest (Renk tonu değeri)
26	17.83 \pm 1.24	0.32 \pm 0.03	1,4700 \pm 0.00	1.75 \pm 0.17	1.50 \pm 0.17
27	16.31 \pm 2.57	0.33 \pm 0.02	1,4700 \pm 0.00		
28	18.71 \pm 2.48	0.33 \pm 0.02	1,4700 \pm 0.00	1.94 \pm 0.10	1.62 \pm 0.21
29	17.54 \pm 2.48	0.35 \pm 0.02	1,4701 \pm 0.00		
30	15.02 \pm 2.90	0.36 \pm 0.02	1,4702 \pm 0.00	2.00 \pm 0.17	1.69 \pm 0.10
31	18.00 \pm 1.90	0.37 \pm 0.02	1,4702 \pm 0.00		
32	16.78 \pm 1.62	0.40 \pm 0.03	1,4702 \pm 0.00	2.06 \pm 0.10	1.69 \pm 0.10
33	15.49 \pm 1.26	0.41 \pm 0.03	1,4703 \pm 0.00		
34	16.07 \pm 1.42	0.42 \pm 0.02	1,4703 \pm 0.00	2.19 \pm 0.00	1.75 \pm 0.00
35	13.62 \pm 1.80	0.43 \pm 0.02	1,4704 \pm 0.00		
36	15.84 \pm 0.92	0.44 \pm 0.03	1,4705 \pm 0.00	2.44 \pm 0.20	1.81 \pm 0.10
37	18.94 \pm 1.68	0.46 \pm 0.02	1,4706 \pm 0.00		
38	17.85 \pm 2.05	0.46 \pm 0.02	1,4706 \pm 0.00	2.69 \pm 0.20	1.87 \pm 0.12
39	16.83 \pm 1.80	0.48 \pm 0.02	1,4707 \pm 0.00		
40	14.50 \pm 2.47	0.50 \pm 0.03	1,4708 \pm 0.00	2.81 \pm 0.20	2.00 \pm 0.00
41	14.03 \pm 2.36	0.52 \pm 0.02	1,4709 \pm 0.00		
42	14.50 \pm 1.76	0.52 \pm 0.02	1,4710 \pm 0.00	2.94 \pm 0.10	2.00 \pm 0.00
43	16.42 \pm 1.68	0.54 \pm 0.02	1,4711 \pm 0.00		
44	15.37 \pm 2.02	0.54 \pm 0.02	1,4712 \pm 0.00	3.00 \pm 0.00	2.00 \pm 0.00
45	12.80 \pm 1.93	0.56 \pm 0.01	1,4712 \pm 0.00		
46	13.56 \pm 1.81	0.57 \pm 0.02	1,4713 \pm 0.00	3.12 \pm 0.12	2.06 \pm 0.10
47	12.39 \pm 1.78	0.57 \pm 0.02	1,4714 \pm 0.00		
48	13.50 \pm 1.95	0.59 \pm 0.01	1,4714 \pm 0.00	3.31 \pm 0.20	2.25 \pm 0.17
49	14.44 \pm 1.00	0.60 \pm 0.02	1,4715 \pm 0.00		
50	10.40 \pm 0.88	0.61 \pm 0.02	1,4715 \pm 0.00	3.50 \pm 0.30	2.44 \pm 0.20
51	12.80 \pm 1.45	0.63 \pm 0.02	1,4717 \pm 0.00		
52	12.22 \pm 1.18	0.63 \pm 0.02	1,4717 \pm 0.00	3.75 \pm 0.17	2.69 \pm 0.32
53	14.38 \pm 1.42	0.65 \pm 0.01	1,4718 \pm 0.00		
54	11.98 \pm 1.12	0.66 \pm 0.02	1,4719 \pm 0.00	3.87 \pm 0.21	2.87 \pm 0.21

* Bulgular 4 ayrı yağda iki kez yapılan analizlerin ortalaması.

Çizelge 2: Kapağı kapalı fritözde patates kızartmasında kullanılan yağda kızartma sırasında peroksit serbest yağ asidi, kırılma indisi, Rau Test ve Fritest değerleri (Kızartma sıcaklık derecesi: 170 – 5 C).*

Kızartma Sayısı	Peroksit (Meq/kg)	Serbest yağ asitleri (% oleik asit)	Kırılma Indisi (40 °C Abbe ref)	Rau Test (Renk tonu değeri)	Fritest (Renk tonu değeri)
0	2.80±0.75	0.11±0.03	1,4683±0.00	1.00±0.00	1.00±0.00
1	6.39±2.33	0.11±0.03	1,4683±0.00	—	—
2	10.40±2.75	0.13±0.03	1,4684±0.00	1.00±0.00	1.00±0.00
3	12.86±2.01	0.14±0.03	1,4684±0.00	—	—
4	14.11±3.12	0.14±0.03	1,4684±0.00	1.00±0.00	1.00±0.00
5	14.50±2.41	0.15±0.02	1,4685±0.00	—	—
6	14.44±2.98	0.16±0.02	1,4686±0.00	1.00±0.00	1.00±0.00
7	15.55±2.12	0.17±0.02	1,4686±0.00	—	—
8	15.24±1.97	0.17±0.02	1,4687±0.00	1.00±0.00	1.00±0.00
9	13.44±3.06	0.17±0.02	1,4687±0.00	—	—
10	11.81±3.57	0.19±0.02	1,4688±0.00	1.00±1.00	1.00±0.00
11	13.01±3.06	0.19±0.02	1,4688±0.00	—	—
12	12.51±1.24	0.19±0.02	1,4689±0.00	1.00±0.00	1.00±0.00
13	15.02±0.86	0.19±0.02	1,4690±0.00	—	—
14	13.24±1.83	0.21±0.02	1,4691±0.00	1.06±0.10	1.06±0.10
15	13.01±2.01	0.22±0.22	1,4691±0.00	—	—
16	12.86±2.14	0.22±0.22	1,4692±0.00	1.06±0.10	1.06±0.10
17	13.44±2.93	0.22±0.02	1,4692±0.00	—	—
18	18.90±3.23	0.23±0.01	1,4693±0.00	1.19±0.10	1.19±0.10
19	12.39±3.68	0.24±0.02	1,4693±0.00	—	—
20	11.51±1.93	0.24±0.02	1,4694±0.00	1.31±0.10	1.25±0.00
21	11.75±1.35	0.24±0.02	1,4694±0.00	—	—
22	10.98±1.24	0.26±0.01	1,4694±0.00	1.37±0.12	1.25±0.00
23	10.87±2.04	0.27±0.02	1,4694±0.00	—	—
24	10.29±1.57	0.27±0.02	1,4695±0.00	1.44±0.10	1.25±0.00
25	10.22±1.36	0.28±0.02	1,4695±0.00	—	—
26	11.78±0.92	0.30±0.02	1,4695±0.00	1.62±0.12	1.31±0.10
27	10.23±2.41	0.30±0.02	1,4696±0.00	—	—

Çizelge 2'den devam

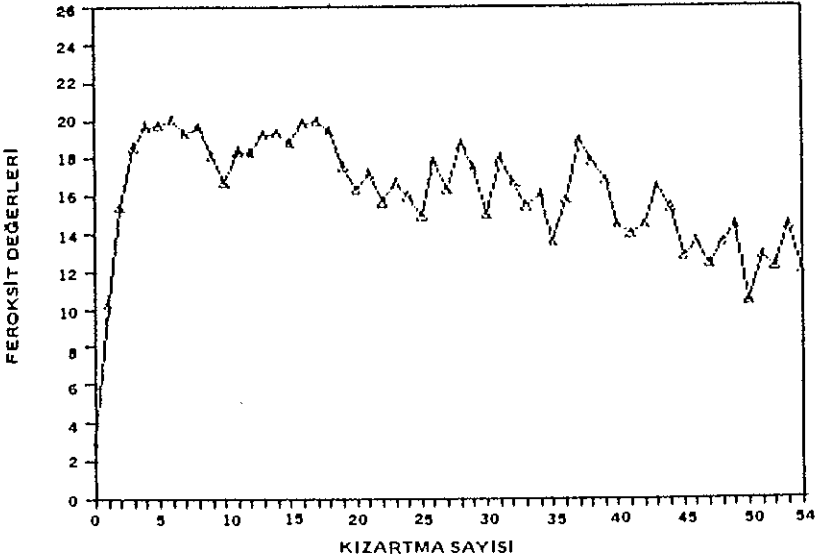
Kızartma Sayısı	Peroksit (Meq/kg)	Serbest yağ asitleri (% oleik asit)	Kırılma indisi (40°C Abbe ref)	Rau Test (Renk tonu değeri)	Fritest (Renk tonu değeri)
28	11.69 ⁺ 3.24	0.31 ⁺ 0.02	1,4696 ⁺ 0.00	1.69 ⁺ 0.10	1.37 ⁺ 0.12
29	11.57 ⁺ 3.86	0.32 ⁺ 0.01	1,4696 ⁺ 0.00		
30	11.98 ⁺ 3.26	0.33 ⁺ 0.02	1,4697 ⁺ 0.00	1.94 ⁺ 0.10	1.50 ⁺ 0.00
31	13.73 ⁺ 2.63	0.33 ⁺ 0.02	1,4697 ⁺ 0.00		
32	13.39 ⁺ 2.98	0.35 ⁺ 0.01	1,4698 ⁺ 0.00	1.94 ⁺ 0.10	1.50 ⁺ 0.00
33	12.33 ⁺ 3.44	0.35 ⁺ 0.01	1,4699 ⁺ 0.00		
34	12.22 ⁺ 3.03	0.36 ⁺ 0.02	1,4699 ⁺ 0.00	2.00 ⁺ 0.00	1.62 ⁺ 0.12
35	14.03 ⁺ 3.41	0.38 ⁺ 0.01	1,4700 ⁺ 0.00		
36	13.44 ⁺ 0.97	0.39 ⁺ 0.01	1,4700 ⁺ 0.00	2.06 ⁺ 0.10	1.69 ⁺ 0.10
37	15.52 ⁺ 0.84	0.41 ⁺ 0.01	1,4701 ⁺ 0.00		
38	15.81 ⁺ 1.41	0.42 ⁺ 0.02	1,4701 ⁺ 0.00	2.25 ⁺ 0.17	1.75 ⁺ 0.00
39	14.09 ⁺ 1.55	0.43 ⁺ 0.02	1,4702 ⁺ 0.00		
40	11.51 ⁺ 2.22	0.44 ⁺ 0.01	1,4702 ⁺ 0.00	2.50 ⁺ 0.17	1.81 ⁺ 0.10
41	11.02 ⁺ 2.66	0.45 ⁺ 0.02	1,4703 ⁺ 0.00		
42	12.45 ⁺ 2.59	0.46 ⁺ 0.02	1,4703 ⁺ 0.00	2.75 ⁺ 0.17	1.94 ⁺ 0.10
43	13.63 ⁺ 2.34	0.47 ⁺ 0.01	1,4704 ⁺ 0.00		
44	12.80 ⁺ 2.16	0.48 ⁺ 0.02	1,4704 ⁺ 0.00	2.94 ⁺ 0.10	2.00 ⁺ 0.10
45	11.63 ⁺ 2.00	0.48 ⁺ 0.02	1,4705 ⁺ 0.00		
46	12.68 ⁺ 1.85	0.50 ⁺ 0.01	1,4705 ⁺ 0.00	3.00 ⁺ 0.00	2.00 ⁺ 0.00
47	11.48 ⁺ 1.96	0.50 ⁺ 0.01	1,4706 ⁺ 0.00		
48	10.52 ⁺ 1.69	0.51 ⁺ 0.02	1,4707 ⁺ 0.00	3.00 ⁺ 0.00	2.00 ⁺ 0.00
49	10.87 ⁺ 1.77	0.53 ⁺ 0.01	1,4707 ⁺ 0.00		
50	9.29 ⁺ 0.89	0.53 ⁺ 0.01	1,4708 ⁺ 0.00	3.00 ⁺ 0.00	2.00 ⁺ 0.00
51	10.05 ⁺ 0.94	0.55 ⁺ 0.01	1,4708 ⁺ 0.00		
52	8.65 ⁺ 0.98	0.56 ⁺ 0.01	1,4709 ⁺ 0.00	3.00 ⁺ 0.00	2.06 ⁺ 0.10
53	8.30 ⁺ 0.94	0.57 ⁺ 0.02	1,4709 ⁺ 0.00		
54	8.36 ⁺ 1.32	0.58 ⁺ 0.01	1,4710 ⁺ 0.00	3.06 ⁺ 0.10	2.25 ⁺ 0.00

* Bulgular 4 ayrı yağda iki kez yapılan analizlerin ortalaması.

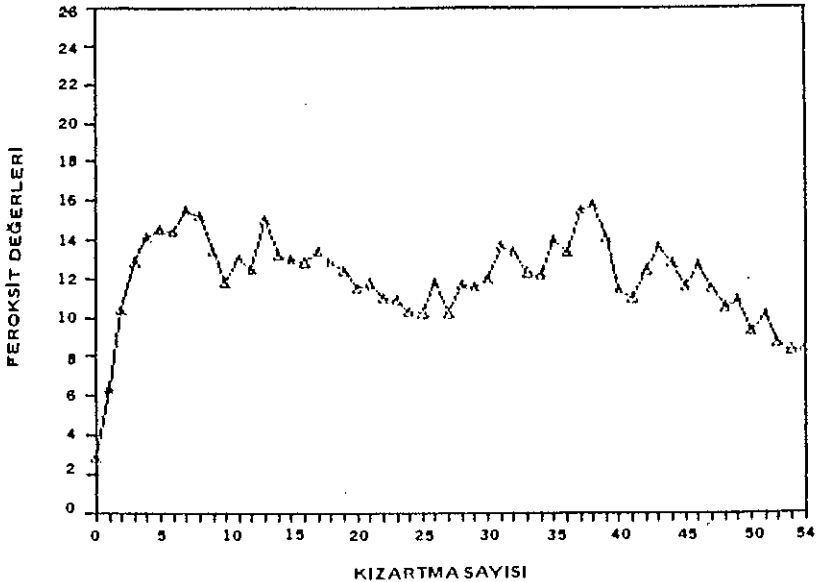
Çizelge 3: Hazır gıda satan uğrak ve restoranlardan toplanan ve içinde patates kızarmış yağların peroksit, serbest yağ asidi, kırılma indisi, Rau ve Fritest değerleri.

Kızartma Sayısı	Peroksit (Meq/kg)	Serbest yağ asitleri (% oleik asit)	Kırılma indisi (40°C Abbe ref)	Rau Test (Renk tonu değeri)	Fritest (Renk tonu değeri)
1	3.04	0.36	1,4691	1.75	1.50
2	2.80	1.25	1,4662	4.00	3.00
3	2.33	0.90	1,4712	4.00	3.00
4	3.97	0.18	1,4692	1.25	1.25
5	16.37	0.54	1,4692	3.75	2.50
6	7.01	0.30	1,4694	2.00	1.75
7	3.97	0.39	1,4692	2.00	1.75
8	9.35	0.42	1,4690	3.00	2.00
9	6.08	0.30	1,4693	2.00	1.50
10	5.84	0.42	1,4698	2.75	2.00
11	5.84	0.09	1,4681	1.00	1.00
12	9.82	0.60	1,4710	3.00	2.00
13	9.70	0.36	1,4678	1.50	1.25
14	6.08	0.60	1,4689	2.75	1.75
15	3.04	0.39	1,4641	1.75	1.50
16	2.57	0.81	1,4643	3.25	2.25
17	5.37	0.11	1,4683	1.00	1.00
18	3.50	0.21	1,4688	1.25	1.25
19	7.01	0.60	1,4661	3.25	2.25
20	20.11	0.15	1,4687	1.25	1.25
21	2.80	2.39	1,4638	4.00	3.00
22	2.33	1.13	1,4640	4.00	3.00
23	12.16	0.15	1,4683	1.25	1.25
24	4.91	0.54	1,4707	3.75	2.50
25	4.44	1.49	1,4685	4.00	3.00
26	10.75	0.57	1,4678	3.00	2.00
27	7.95	0.39	1,4701	3.75	2.75
28	15.20	0.15	1,4683	1.50	1.25
29	7.71	0.51	1,4705	3.50	2.25
30	9.82	0.72	1,4708	4.00	3.00

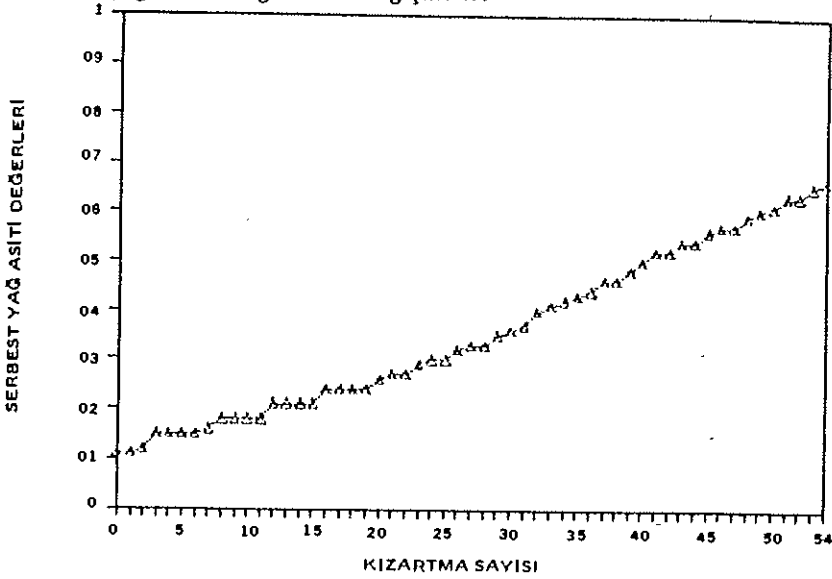
Şekil 1: Ağız açık fritözde patates kızartmasında kullanılan yağda kızartma sayısına göre peroksit değerindeki değişimler.



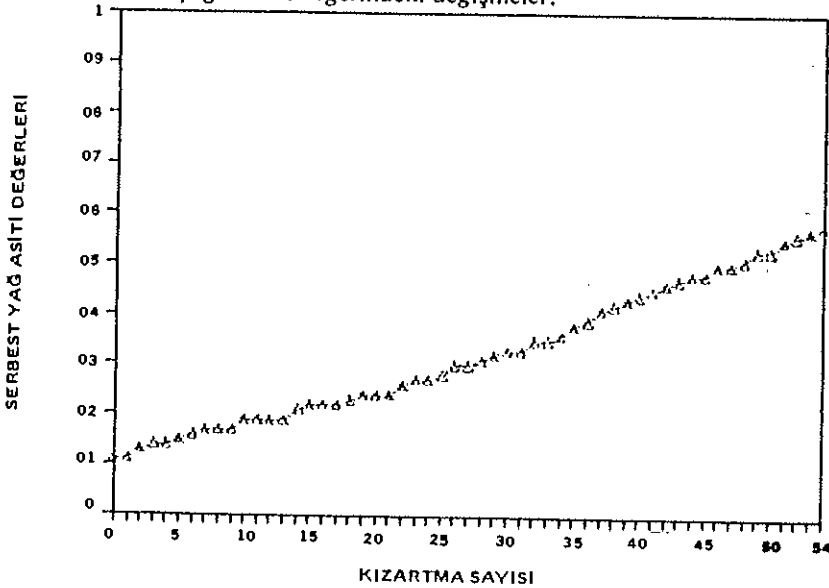
Şekil 2: Ağız kapalı fritözde patates kızartmasında kullanılan yağda kızartma sayısına göre peroksit değerindeki değişimler.



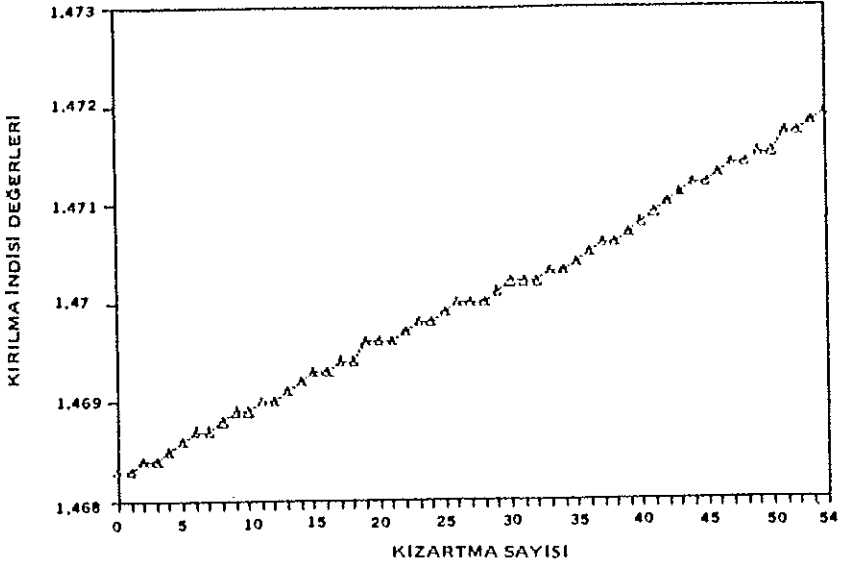
Şekil 3: Ağız açık fritözde patates kızartmasında kullanılan yağda kızartma sayısına göre serbest yağ asitleri değerindeki değişimler.



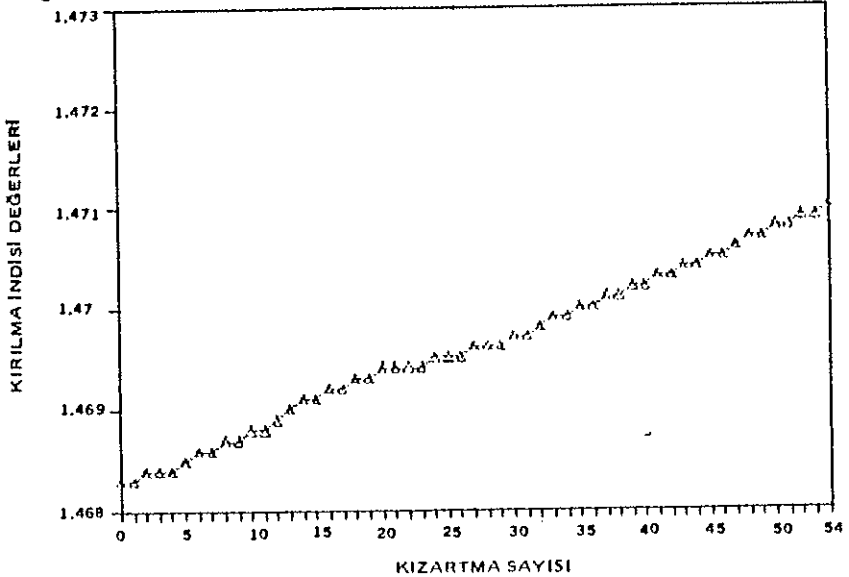
Şekil 4: Ağız kapalı fritözde patates kızartmasında kullanılan yağda kızartma sayısına göre serbest yağ asitleri değerindeki değişimler.



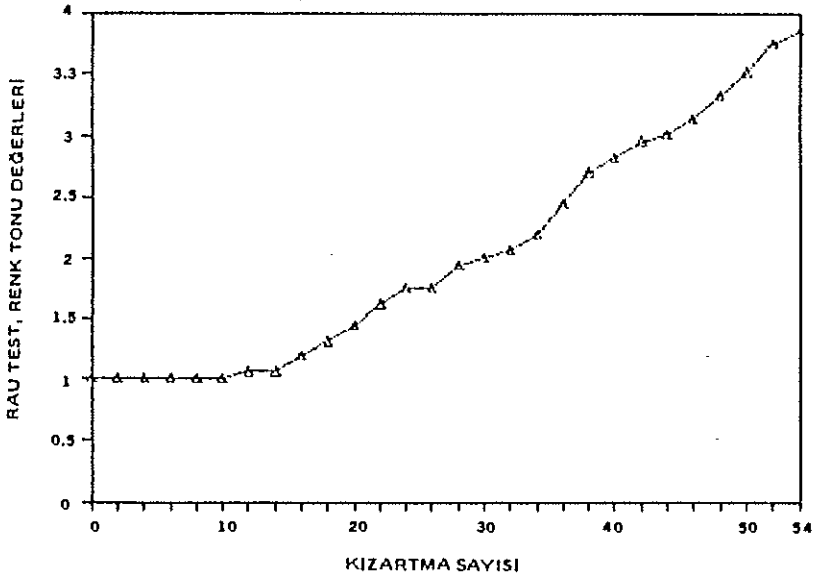
Şekil 5: Ağız açık fritözde patates kızartmasında kullanılan yağda kızartma sayısına göre kırılma indisi değerindeki değişimler.



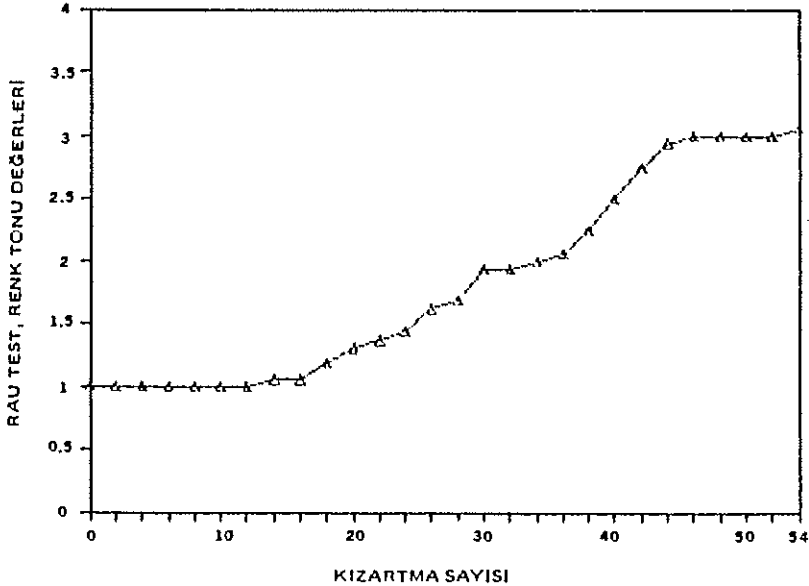
Şekil 6: Ağız kapalı fritözde patates kızartmasında kullanılan yağda kızartma sayısına göre kırılma indisi değerindeki değişimler.



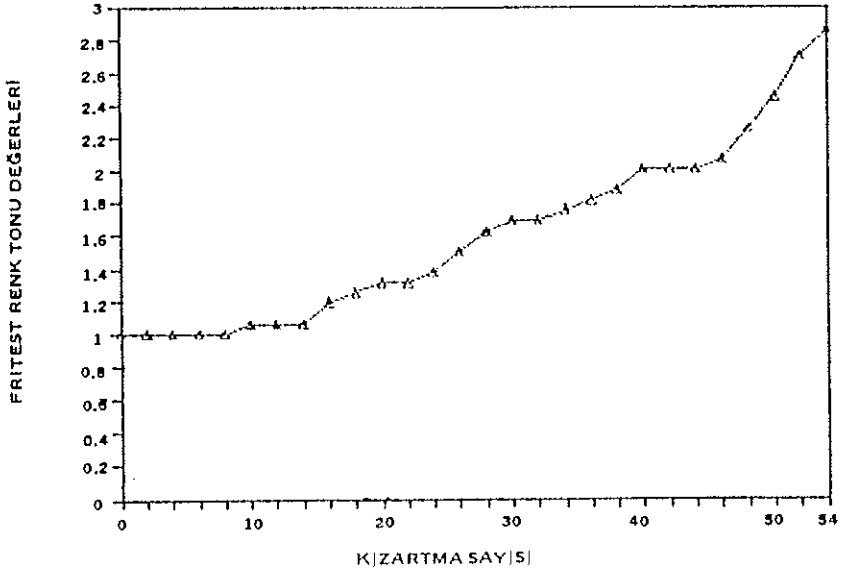
Şekil 7: Ağız açık fritözde patates kızartmasında kullanılan yağda kızartma sayısına göre Rau-Test değerindeki değişimler.



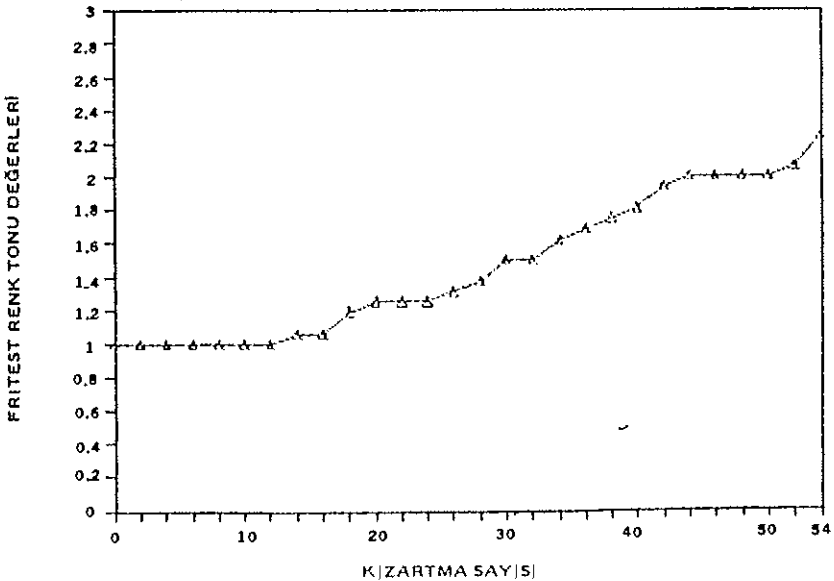
Şekil 8: Ağız kapalı fritözde patates kızartmasında kullanılan yağda kızartma sayısına göre Rau-Test değerindeki değişimler.



Şekil 9: Ağız açık fritözde patates kızartmasında kullanılan yağda kızartma sayısına göre Fritest değerindeki değişimler.



Şekil 10: Ağız kapalı fritözde patates kızartmasında kullanılan yağda kızartma sayısına göre Fritest değerindeki değişimler.



4. TARTIŞMA ve SONUÇ

Araştırmada yağların peroksit değerleri ısıtma süresinin ve kızartma sayısının artması ile birlikte ilk gün yapılan kızartmalarda sürekli artış göstermiş, daha sonraki günlerde ve kızartmalarda ise düzensiz iniş ve çıkışlar göstererek yavaş yavaş düşme kaydedilmiştir. Fritözün ağzı kapalı olduğunda peroksit değerlerin daha düşük olduğu tespit edilmiştir.

Peroksitlerin düzensiz iniş ve çıkışlar kaydederek düşme göstermeleri, derin yağda kızartma şartları altında dayanıklı olmayıp, ısı değişimlerine karşı hassas olmalarına ve mevcut sıcaklık şartlarında karbonil ve hidroksil bileşiklerine parçalanmalarına bağlanabilir (9). Yapılan araştırmada yağların kızartılması sırasında peroksitlerin teşekkülü, peroksitlerin karbonillere, epoksl ve hidroksil yağ asitlerine ayrışması ve okside yağ asitlerinin polimerizasyonu gözlemlenmiştir (20). Peroksitler bozulmanın başlangıcında meydana gelip, ortamdaki koşullara bağlı olarak bozulma süresince değişik bir hızla parçalanarak başka bileşikler oluşturmaktadır. Sıcaklık derecesinin peroksit değerine olan etkisi incelendiğinde,, taze mısır yağının 1.0 olan peroksit değerinin 24 saat sonra 120°C'de 81.0, 160°C'de 6.0 ve 200°C'de 2.0 olarak tespit edilmesi peroksitlerin ısıya karşı dayanıklı olmadığını göstermektedir (16).

Çeşitli araştırmacıların (4, 8, 19, 21) değişen kızartma sürelerinde yaptığı çalışmalarda da, bizim bulgularımızda olduğu gibi peroksit değerlerinin çok değişken olduğu ve sürekli iniş ve çıkışlar kaydettiği saptanmıştır.

Stevenson ve Ark. (24) ve Thompson ve arkadaşlarının (26) çalışmasında da çeşitli kullanılmış kızartma yağlarının peroksit değerlerinin düşük olduğu saptanmıştır. Bu bulgular hazır gıda satan uğrak ve restoranlardan topladığımız yağların peroksit değerleri ile uyum göstermektedir, çünkü Rau Test ve Fritest tayinlerine göre bozuk olduğu saptanan yağların peroksit değerleri de düşük bulunmuştur.

Peroksitlerin kızartma derecelerinde dayanıklı olmamaları sebebiyle kızartma yağının bozulma derecesini ölçmede kullanılmaları önerilmemektedir (8, 12). Peroksit değerini kullanmada diğer bir problem ise numune kızartıcıdan alındıktan sonra, analize alınana kadar artabilmesidir. Ticari kızartma işlemlerinde bu durumun kontrol altına alınabilmesi çok zordur (25).

Böylece kızartma yağının bozulmuşluğunun saptanmasında peroksit sayısının bir gösterge olamayacağı sonucuna varılmıştır.

Yağların serbest yağ asidi değerlerinde ısıtma süresinin ve kızartma sayısının artması ile birlikte düzenli artışlar gözlemlenmiş ve bu artışın ağzı açık kızartmada biraz daha fazla olduğu saptanmıştır. Hazır gıda satan uğrak ve restoranlardan toplanan yağ numunelerinin serbest yağ asidi değerleri ise % 0.09 ile % 2,39 arasında değişmektedir.

Bazı araştırmacılara göre, 2'nin üzerindeki asit değerleri (15) ve 2,5'un üzerindeki asit değerleri (18) kızarmış yağlar için aşırı bir değer olarak kabul edilmek-

tedir. Genelde kullanılmakta olan kızartma yağları için % 0.5 – % 0.8'lik serbest yağ asidi içeriği normal olarak rapor edilmektedir (12). Amerika'da, serbest yağ asitleri % 1'i geçtiğinde kızartma yağının atılması tavsiye edilmektedir (23). Hazır gıda satan uğrak ve restoranlardan toplanan 30 adet yağ numunesinden sadece 4'ü % 1'lik sınır değerini aşmıştır. Yaptığımız kızartma denemelerinde ise serbest yağ asidi değerleri bu limitin altındadır. Bununla birlikte, patates nişastasının serbest yağ asitlerini absorbe ettiğini ve patates cipslerinden ekstrakte edilen yağların asit değerlerinin daha yüksek bulunduğunu göz ardı etmemek gerekir (1, 15).

Smith ve Ark. (23) hazır gıda restoranlarından tavuk ve patates kızartmada kullanılan kısmen hidrojeneye soya yağından 65 adet numune topladıklarında, 100 saat kullanılmış yağların çok az bir kısmına % 1'lik serbest yağ asidi limitini geçtiğini saptamışlardır.

Çeşitli yağlarla, değişik kızartma derecelerinde ve sürelerinde ve farklı gıdalar kızartılarak yapılan çeşitli araştırmalarda da kızartma sayısının ve süresinin artması ile birlikte yağın serbest yağ asidi değerlerinin de arttığı bildirilmektedir (7,8,10, 14,19,21,24,26).

Bazı araştırmacılar, kızartma yapılmadan yağın sadece ısıtılmasıyla, ısıtma süresinin yağa etkisini incelemişlerdir. Bu çalışmalarda da ısıl oksidasyon ilerledikçe, ısıtma süresinin artması ile birlikte serbest yağ asidi değerlerinin yükseldiği belirtilmektedir (12, 13, 16,17).

Kızarmış yağların kalitesini tayin etmede bir taraftan asit değeri ölçümünün faydalı bir metod olduğu kabul edilmekte iken (15, 24), diğer taraftan kızarmış yağ bozulmasını tayin etmede serbest yağ asidi ölçümü tavsiye edilen bir metod olarak gösterilmemektedir (25). Bundan dolayı bu metod kullanıldığında birçok faktör gözönüne alınmalıdır. Kızartma yağında tespit edilen serbest yağ asidi seviyesi sadece kızartma işlemi sırasında teşekkül eden göstermez, aynı zamanda kızartmadan önce yağda mevcut serbest yağ asidi seviyesini de gösterir (12, 25). Buna ilaveten, kızartma sırasında serbest yağ asitleri hem oksidasyondan hem de hidrolizden dolayı teşekkül etmektedir. Gıdanın kızartılmasının yağa su girmesine ve böylece hidrolizin artmasına neden olduğu ve bu durumun da yüksek serbest yağ asidi değerleri ile yansıtıldığı bilinmektedir. Hidrolizin nispeti yağın miktarına, cinsine ve ilk başta serbest yağ asidi seviyesine bağlı olmak üzere değişebilmektedir (8, 25). Başlangıç seviyesi ne kadar yüksek olursa, hidrolize meydana gelecek serbest yağ asitleri de o kadar yüksek olacaktır. Birçok derin yağda kızartma işleminde hidrolizle meydana gelen serbest yağ asidi miktarı gıdanın kalitesini etkilemeyecek kadar az olup, genelde kötü etkiler oksidasyona bağlıdır. Titrasyonla serbest yağ asidi tayininde oksidasyon ve hidrolizle teşekkül eden asitler ayırd edilemediğinden, ne zaman kızartma yağına atılacağını belirlemede sadece asit değerinin kullanılmasının genellikle uygun bir yağın dökülmesi veya bazende dökülmesi gereken bir yağın

kızartmada kullanılmak üzere alıkonması ile sonuçlanabileceği bildirilmektedir (25).

Bu çalışmada da, Fritest ve Rau Test bulgularına göre yağın değiştirilmesinin tavsiye edildiği değerlerde, serbest yağ asidi ağzı kapalı kızartmada % 0.48–%0.50 ve ağzı açık kızartmada ise % 0.52–%0.54 olarak belirlenmiştir. Bu değerler kızartma yağlarının değiştirilmesinin önerildiği % 1 serbest yağ asidi limitinin altındadır. Hazır gıda restoranlarından toplanan ve Rau Test ve Fritest tayinlerine göre yenilenmesi gereken veya bozulmuş kabul edilen 15 adet yağın serbest yağ asidi değerleri ise % 0.39 ila % 2.39 arasında değişmektedir. Bu bulgulara göre serbest asitlik tayininin, yağların bozulmuşluğunu saptayabilmek yönünden tek başına yeterli olmayacağı bir kez daha kanıtlanmıştır.

Araştırmada yağların kırılma indisi değerlerinde ısıtma süresinin ve kızartma sayısının artması ile birlikte düzenli artışlar gözlemlenmiş ve bu artışın açık kızartmada biraz daha fazla olduğu saptanmıştır.

Yine çeşitli araştırmacılar tarafından da bizim bulgularımızda olduğu gibi, kızartma yapıldığında kızartma süresinin artması ile birlikte kırılma indisinin de arttığı saptanmıştır (1, 7, 10, 13, 14).

Kızartma yapılmadan, yağın sadece ısıtıldığı çalışmalarda da ısıtma süresinin artması ile kırılma indisinin de doğrusal olarak sürekliliği artış gösterdiği tespit edilmiştir (12, 16, 17).

Isı derecesinin kırılma indisine etkisi incelendiğinde ise, 24 saatlik bir oksidasyon süresinde taze mısır yağının 1,4730 olan kırılma indisi 120 °C'de 1.4752, C'ye 160 °C'de 1.4762'ye ve 200 °C'de 1.4792'ye yükselmiştir. En fazla artışın 200 °C'de ısıtılan yağda meydana gelmesi, polimer teşekkülünün yüksek sıcaklık derecelerinde daha çabuk meydana geldiğini göstermektedir (16). Çünkü yağların kırılma indisindeki artıştan okside yağların polimerizasyonunun sorumlu olduğu düşünülmektedir (12, 13, 16).

Böylece bu araştırmada da kırılma indisindeki artış, polimerlerin mevcudiyetini göstermektedir. Kızartmada kullanılan yağların bozulmuşluğunun sadece kırılma indisine göre saptanması mümkün olmadığından, kalite değişikliğini tayin etmek için diğer parametrelerle birlikte kullanılabilmesi görülmektedir.

Rau Test, yağ örneklerindeki okside bileşiklerin tümüyle reaksiyona giren redox indikatörlerini içeren kolorimetrik test kiti ve Fritest ise karbonil bileşiklerine duyarlı olan kolorimetrik bir test kitidir. Bu araştırmada fritözün ağzı kapalı olarak kızartma yapıldığında, Rau Test'e göre 46, Fritest'e göre 44. kızartmadan sonra; fritözün ağzı açık olarak kızartma yapıldığında ise Rau Test'e göre 44. ve Fritest'e göre de 40. kızartmadan sonra yağın değiştirilmesi gerekmektedir. Bu durumda kızartma ve soğuma aşamalarında fritözün ağzı açık tutulduğunda yağın biraz daha çabuk bozulduğu, oksit asitlerin ve karbonil bileşiklerinin daha çabuk oluştuğu görülmektedir.

Croon ve Ark. (5) hazır gıda restoranlarından topladıkları ve içlerinde çeşitli gıdaların kızartıldığı 100 adet kullanılmış yağ örneklerinde Rau Test ve Fritest değerlerini, standart metod olarak kabul ettikleri polar bileşiklerin kolon kromatografisi ile karşılaştırmışlardır. Rau Test ve Fritest'in standart metodla iyi ilişkili olduğu gözlenmiştir. Ayrıca yine, Rau Testin Petrol eterinde çözünmeyen oksijen yağ asitleri ile % 80-90 duyarlılıkta ilişki içinde olduğu (22) ve Fritest'in olumlu sonuçlar verdiği bildirilmektedir (15).

Sonuç olarak, kızartma ve soğuma aşamalarında fritözün ağız açık bırakıldığına yağın serbest yağ asidi, kırılma indisi değerlerinin nispeten daha yüksek olduğu, başlangıç aşamasında peroksit değerlerinin daha çabuk yükseldiği, Rau Test ve Fritest'e göre de yağın daha önce yenilenmesi gerektiği saptanmıştır.

Kızartma sırasında uçucu bileşiklerin büyük bir kısmı taşınacağından ve su buharı yağla oksijen arasında bir örtü vazifesi görerek yağ oksidasyonundan ve kötü lezzet teşekkülünden koruyacağından, kızartma sırasında fritözün ağzının açık olmasının faydalı olacağı fakat bekleme aşamasında yağın oksijenle temasını önlemek amacıyla fritözün kapağının kapalı tutulması uygun görülmektedir.

Kızartma yağında meydana gelen değişikliklerin miktarını ve oranını; yağın cinsi, ısıtıldığı sıcaklık derecesi, kızartma süresi, yağ yenilenme oranı, yağın havaya maruz kaldığı yüzey alanı, kızartılan gıdanın cinsi, gıda partiküllerinin yağda birikimi, kızartma kabının modeli vb. gibi çok çeşitli faktörler etkilemektedir. Bu nedenle yağın bozulmuşluğunu belirlemek için belli bir kızartma süresi veya kızartma sayısı verebilmek çok güçtür. Ancak kızartma yağlarını kullanım yerlerinde değerlendirebilecek hızlı, basit ve emniyetli metodların geliştirilmesi hem kalite kontrolü hem de tüketicinin korunması açısından zorunludur. Rau Test ve Fritest'in tatbiki çok çabuk ve basit olup, herhangi bir özel laboratuvar aleti gerektirmeden toplu beslenme yapan yerlerde, hazır gıda restoranlarında ve sanayi işletmelerinde uygulanmasının, yağların ne zaman yenilenmesi gerektiğinin saptanması ve böylece besleyici değeri olan yüksek kaliteli gıdalar hazırlanması açısından faydalı olacağı bir gerçektir.

KAYNAKLAR

- 1- Abdel-aal, M.H. and Karara, H.A. (1986): Changes in corn oil during deep fat frying of foods. *Lebensmittel-Wissenschaft und Technologie*, 19, 323-327.
- 2- Alım, H. (1977): Derin yağda kızartmada meydana gelen oksidasyon miktarı tayini için kolonne kromatografik yöntem, *Gıda*, 2, 197-201.
- 3- AOAC (1984): *Official Methods of Analysis*, 14 th ed., Assoc. Off. Anal. Chem. Sec. 28, USA.

- 4- Chang, S.S., Peterson, R.J. and HO, C. (1978): Chemical reactions involved in deep-fat frying of foods. *JAOCS*. 55, 718-727.
- 5- Croon, L.B., Rogstad, A., Leth, T. and Koitamo, T. (1986). A comparative study of analytical methods for quality evaluation of frying fat. *Fette Seifen Anstrichmittel*. 88, 87-91.
- 6- Egan, H., Kirk, R.S., and Sawyer, R. (1981): *Pearson's Chemical Analysis of Foods*. 18 th. ed. Churchill Livingstone, Edinburgh London Melbourne and New York.
- 7- El-Sharkawy, A.A., İbrahim, S.S. and İsmail, M.M. (1973): The effect of frying some foods on some properties of cottonseed oil. *Agricultural Research Review*. 57, 67-72.
- 9- Fritsch, C.W., Egberg, D.C. and Magnuson, J.S. (1979): Changes in dielectric constant as a measure of frying oil deterioration. *JAOCS*. 56, 746-750.
- 9- Gwo, Y.Y. Flick, G.J. and Dupuy, H.P. (1985): Effect of ascorbyl palmitate on the quality of frying fats for deep frying operations. *JAOCS* 62, 1666-1671.
- 10- Jacobson, G.A. (1967): Quality control of commercial deep fat frying. *Food Tech.* 21, 147-152.
- 11- Karaca, A.R., Güre, A. ve Gül, V. (1984): Yağın farelerde ve sıçanlarda kansinojenlik etkileri. *Doğa Bilim Dergisi*, c. 8, 44-53.
- 12- Kim, D. and Maeng, Y. (1984): Relationship between rancidity development and changes of physico-chemical characteristics of commercial deep-fat frying oils during thermal oxidation. Research report of college of Agriculture. 24, 101-112.
- 13- Kim, D. and Park, J. (1986): Stability of some blended frying oils against thermal oxidation. *Thesis col. of Agr. and Forest*. 26, 109-117.
- 14- Klmsella, J.E. (1974): Grape seed oil, *Food Techn.* 28, 58-60.
- 15- Krygler, K., Rutkowski, A. and Szewczyk, M. (1981): Simple tests for determination of acid value in oils, *La rivista italiana delle sostanze grasse*. LVIII, 401-408.
- 16- Kummerow, F.A. (1962): *Lipids and Their Oxidation*. Chap. 16. AVI Pub. Comp.
- 17- Larusso, S., Zellnottl, T. and Betto, P. (1982): Chemical and physicochemical characteristics of heated oils: groundnut oil. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse*. 59, 141-148.
- 18- Mankel, A. (1974): Zur analytik und beurteilung von fritürefetten. III Beobachtungen aus der praxis der lebensmittelüberwachung-fette Seifen Anstrichmittel. 76, 20-25.
- 19- Plessis, L.M. and Nlekerk, P.J., (1981): Evaluation of peanut and cotton seed oils for deep frying. *JAOCS*. 58, 575-578.
- 20- Ramonna, B.R. and Sen, D.P. (1983): Influence of water on the changes during heating of oils. *Food Sci. and Tech.* 20, 146-149.

- 21- Sakato, M., Takahashi, Y. and Sonehara, M. (1985): Quality of fried foods with palm oil. *JAACS*. 62, 449-454.
- 22- Sevege, A. (1981): Kızartma yağlarının bozunma aşamasını sağlamak üzere yeni analiz yöntemleri. *Gıda* 6, 11-19.
- 23- Smith, L.M., Clifford, J.A., Hamblin, C.L., and Creveling, R.K. (1986): Changes in physical and chemical properties of shortening used for commercial deep fat frying *JAACS*. 63, 1017-1023.
- 24- Stevenson, S.G., Jeffery, L., Valsey-Genser, M., Fyfe, B., Hougen, F.W. and Eskin, N.A.M. (1984): Performance of canola and soybean fats in extended frying. *Can. Inst. Food Sci. Technol. J.* 17-, 187-194.
- 25- Stevenson, S.G., Valsey-Genser, M. and Eskin, N.A.M. (1984): Quality control in the use of deep frying oils. *JAACS*. 61, 1102-1108.
- 26- Thompson, J.A., Paulose, M.M., Reddy, B.R., Krishnamurthy, R.G. and Chang, S.C. (1967): A limited survey of fats and oils. Commercially used for deep fat frying. *Food Tech.* 21, 405.
- 27- TSE (1970): Yemeklik Bitkisel Yağlar Muayene Metodları, TS. 894. Türk Standardları Enstitüsü, Ankara.

BAZI ŞEKERLİ GIDALARA KATILAN SENTETİK ORGANİK GIDA BOYALARININ MİKTAR TAYİNİ

Hülya TOPSOY*

M.Aziz DEMİRER**

Mehmet BOZKURT ***

ÖZET

Bu araştırma Türkiye'de kullanılan gıda boyaları ile piyasada satılmakta olan bazı şekerli gıda maddelerinin, hangi boyalarla ve ne miktarda boyanmış olduğunu ortaya koymak için yapıldı. Elde edilen sonuçlar Gıda Katkı Maddeleri Yönetmeliğine göre de bir değerlendirilmesi yapıldı.

Araştırmada 80 adet akilde şekerli ve benzeri şekerler, 60 adet yapay içecek tozları ve 50 adet dondurma numunesi kullanıldı.

Akilde şekerli ve benzeri şekerli numunelerde tespit edilmiş olan boyalar, kullanımına müsaade edilen boyalardı. Ancak tespit edilmiş olan miktarlar Gıda Katkı Maddeleri Yönetmeliğine göre müsaade edilenin çok üzerinde olduğu görüldü.

Araştırmada yaz mevsiminde bol miktarda tüketilen dondurma numunelerinin meyveli ve limonlu türünde satılanların çoğunun sentetik gıda boyası ile boyanmış olduğu tespit edildi. Gıda Maddeleri Tüzüğü'nün 463. maddesine göre dondurmalara boyanın katılması yasak olduğu için bu grupta sadece kalitatif tayin yapıldı.

Bu araştırma sonuçları ülkemizde gıda boyları ve gıdaların boyanma konusunun gerekli kontroiden çok uzak olduğunu ve halk sağlığını tehdit edebileceğini ortaya koymaktadır.

A RESEARCH ON QUANTITATIVE DETERMINATION OF SYNTHETIC FOOD COLOURS USED IN SOME CANDIES AND BEVERAGE POWDERS

SUMMARY

The main purpose of this research, was the qualitative and quantitative determination of various food dyes in some foods offered to the purchaser in Turkey. Additional studies were also made for the improvement of the present methods for various food dyes, according to the Specific properties

* Gıda Güvenliği ve Beslenme Müdürlüğü Kim.Müh.M.Se.

** A.Ü.Veteriner Fakültesi Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Prof.Dr.

*** Gıda Güvenliği ve Beslenme Müdürü, Dr.Uzm.Vet.Hek.

of the foods analyzed. In addition, the results obtained were systematically evaluated to find out their compliance with Turkish Food Regulations and Codex Alimentarius Studies.

Total of 190 samples were analyzed for the presence of dyes.

Designated dyes in candy and artificial beverage powders are permitted dyes but, determined amount of dyes in these samples are over the acceptable Limit according to the Items of Turkish Food Regulations.

It is found that most of the ice-cream especially Lemon or fruity ice-cream, which are extensively consumed during summer course, contain synthetic food dyes. In this group only qualitative determinations are done because, it is forbidden to add dyes in to ice-cream according to the 463 th Item of Turkish Food Regulations.

In the research, quantitative designations are Studied on two parallel Methods, in order to determine which kind of methods are used more practically in each dye.

It is more practical to use direct determinations in single dye containing foods. If it contains more than one dye, containing foods. If it contains more than one dye, the colours are separated by using the C 18 cartridge, and their identity is confirmed by spectrophotometry. This research has shown that in Turkey there is no sufficient Control on food dyes and this may cause a health hazard.

1. GİRİŞ

Teknolojik yeniliklerin getirdiği değişik üretim teknikleri tüketici isteklerinin çeşitlenmesi v.b. etmenler, insanlık tarihi kadar eski bir tarihe sahip olan boya maddelerinin daha yaygın olarak günümüz gıda endüstrisinde kullanımını sağlamıştır.

Yediğimiz ve içtiğimiz gıda maddelerini şöyle bir dikkatle tetkik edecek olursak, pek çoğunun sentetik boya ile boyanmış olduklarını görürüz.

Boya maddeleri gıdalara şu amaçlarla katılmaktadır.

a- İşleme veya depolama sırasında gıda maddesinin kaybolan doğal rengini yeniden vermek için;

b- Zayıf olan doğal rengini kuvvetlendirmek için;

c- Gerçekte renksiz olan gıdalara renk vermek için;

d- Düşük kalitelerin gizlemek koşulu ile cazip ve kabul edilebilir ürünler elde etmek içindir.

1950 yılına kadar insanlarda herhangi bir toksik etki görülmemesi nedeniyle gıdalarda kullanılan boya maddelerinin güvenliği üzerinde önemle durulmuştur. Ancak bu tarihten sonra bazı toksik etkilerinin gözlenmesiyle gıda boyalarının zararlı etkileri üzerine ilgi artmış, Gıda ve İlaç Teşkilatı (FDA) toksikoloji laboratuvarlarında önemli ölçüde kronik toksisite testleri uygulanmaya başlamıştır (7).

Deney hayvanları ile yapılan çeşitli çalışmalarda, boyaların sindirim sistemi, karaciğer ve kanda metabolik değişikliklere uğradığı gözlenmiş, bunların sistematik toksisite ve karsinojeniteleri üzerine araştırmalar yapılmıştır (4).

Bu çalışmalarda gıda boyalarının deney hayvanlarına sübkütan enjeksiyonu ile tümör oluşumu özel ilgi çekmiştir. Bazı gıda boyalarının üreme ve fetüs üzerine etkileri, mutajenik etki gösterip göstermedikleri incelenmiş, sonuçta doz-cevap ilişkisi olduğu ileri sürülmüştür (8).

Çeşitli hayvan deneylerinde yüksek dozlarda sentetik boyaların oluşturduğu karaciğer hasarının uzun süreli denemelerde karaciğerde tümör oluşumuna dönüştüğü gözlenmiştir. Deri altında tekrarlanan enjeksiyonlarda karsinojenik etkiler incelenmiş, sonuç olarak çoğunda enjeksiyon çevresinde habis tümör (genellikle fibrosarkom) oluşumu gözlenmiştir (9).

Vücuda alınan boya maddesi barsakta asit, sindirim enzimleri ve barsak florasının etkisi altında kalmaktadır. Aromatik azo yapısındaki gıda boyaları barsakta redüktif parçalanmaya uğramakta ve aminler meydana gelmektedir. Oluşan aminler absorbe edilerek metabolize olmaktadır. Azo boyalarının indirgenmesi sonucunda ise mutajenik ve promutajenik metabolitler oluşmaktadır.

Azo yapısındaki Brilliant Blue F.C.F.'nin disodium tozu çeşitli araştırmalarda sübkütan enjeksiyondan sonra sıçanlarda karsinojenik etki gösterdiği gözlenmiştir. Tekrarlanan enjeksiyondan sonra fibrosarkom oluşumu gözlenmiş ve oral verildikten sonra böbrek tümörü vak'alarında artış gözlenmiştir (6).

Sülfolanmış azo boyası olan amarcanth ile yapılan bir araştırmada sıçanlar 20-40 ug/kg. ihtiva eden boyayı içeren diyetle 24 ay beslenmişler, % 60'ının barsak ve karın zarında sarkom oluştuğu gözlenmiştir.

Bir başka araştırmada ise deney hayvanları 2 yıl 5-50 ug/kg. oranında Ponceau SX içeren diyetle beslenmişler, sonuçta özellikle karaciğer ve ineme tümörü olmak üzere önemli ölçüde çeşitli tümör ve sarkom oluşumlarının gözlendiği belirtilmiştir (5).

Azo boyaları olarak tanımlanan sentetik kömür katran boyalarının hepsi aynı temel kimyasal yapıya sahiptirler. Bu boyaların nüfusun belirli grublarında doyarlılık reaksiyon gösterdikleri delillerle öne sürülmektedir (11).

En belirli etkilerinin başında çocuklarda hiperaktiviteye neden oldukları, astımlı kişiler ile aspirine duyarlı kişilerde zararlı istenmeyen reaksiyonlar meydana getirmeleridir (13, 15).

Tüm bunların ışığında kullanılması yasaklanmış olan gıda boyalarının gıdalarda sürekli kullanılmalarının veya izin verilen gıda boyalarının yüksek dozlarda kullanımının önemli ölçüde risk yaratabileceği söylenebilir.

2. MATERYAL ve METOD

2.1. MATERYAL

Araştırmada çeşitli akide şekerleri, kuru içecek tozları ve meyveli dondurmalar olmak üzere üç tip gıda materyali kullanıldı.

Ankaradaki bazı pastahanelerden, bazı imalathanelerden ve pazarda açıkta satılan çeşitli renklerdeki 80 adet akide şekeri, çeşitli firmalara ait 60 adet kuru içecek tozu ile değişik semtlerdeki pastahanelerden 50 adet dondurma örneği toplanarak, toplam 190 örnek üzerinde çalışıldı.

2.2. METOD

a) Numunelerdeki boyaların kalitatif tayininde yün boyama yöntemi kullanıldı (1).

b) Numune tek boya ihtiva ediyor ise (12) nolu referanslardan hareket ederek, cinsi tespit edilen boyanın kantitatif tayini spektrofotometrede, spektromun temel ilkelerine dayanarak tayinleri yapıldı (16).

Yapılan literatür araştırmasında spektrofotometrik çalışmalarında kullanılacak solüsyonun nötr olmasının daha stabil sonuç verdiği tespit edildi. Bu nedenle çalışmalarımızda pH 7 fosfat tampon çözeltisi hazırlandı ve tüm çalışmalarda aynı solüsyon kullanıldı.

c) Numune birden fazla boya ihtiva ediyor ise (10) nolu referanslardan hareket ederek C 18 Sep-pak kartuş yardımıyla boyaların kantitatif tayinleri yapıldı.

3. BULGULAR

Araştırmamızda analize tabii tuttuğumuz gıda maddelerinin sonuçları çizelgeler halinde şematize edilip, değerlendirilmeleri aşağıda verildi.

Çizelge-1: Akide Şekerlerin Tespit Edilen Boyaların Cinsi ve Miktarı

NO	NUMUNENİN CİNSİ	TARTRAZİN		FONCEAU 4R		ERİTROSİN		SUNSET YELLOW		İNDİGOTİN	
		T.E.M. mg/kg	I.V.M mg/kg	T.E.M. mg/kg	I.V.M mg/kg	T.E.M. mg/kg	I.V.M mg/kg	T.E.E mg/kg	I.V.M mg/kg	T.E.M. mg/kg	I.V.M mg/kg
1	Çiğak Aromalı					471	50				
2	Elmalı Şeker									35	20
3	Badem Şeker					75	50				
4	Yuvallık Şeker	221,2	100								
5	Yuvallık Şeker	125	100	60	100						

TOPSOY, DEMİNER, BOZKURT: BAZI ŞEKERLİ GIDALARA KATILAN SENTETİK

Çizelge 1'den devam

NO	NUMUNENİN CİNSİ	TARTRAZİN		PONCEAU 4R		ERİTROSİN		SUNSET YELLOW		INDİGOTİN	
		T.E.M. mg/kg	I.V.M mg/kg	T.E.M mg/kg	I.V.M mg/kg	T.E.M mg/kg	I.V.M mg/kg	T.E.E mg/kg	I.V.M mg/kg	T.E.M mg/kg	I.V.M mg/kg
6	Yuvarek	130		45	100						
7	Yuvarek Şeker	75								30	20u
8	Yuvarek Şeker							75	100		
9	Yuvarek Şeker							85	100		
10	Akide Şekerli			75	100						
11	Akide Şekerli			120	100						
12	Bonbon Naneli	-		-		-		-		-	-
13	Bonbon Meyveli					75	50				
14	Bonbon Meyveli							75	100		
15	Portakallı							50	100		
16	Vişneli			95	100						
17	Akide Şekerli	100	100								
18	Bonbon Siklomen					120	50				
19	Bonbon Kırmızı			115	100						
20	Bonbon Sarı	277,5	100								
21	Bonbon Turuncu							125	100		
22	Fırıklı Bedem	208	100							45	20
23	Çilekli Şeker					65	50				
24	Akide Şeker							75	100		
25	Akide Şeker	65	100								
26	Akide Şeker	177	100								
27	Bonbon Şeker	53,2	100								
28	Akide Şeker							48	100		
29	Akide Şeker							50	100		

TOPSOY, DEMİNER, BOZKURT: BAZI ŞEKERLİ GIDALARA KATILAN SENTETİK

Çizelge 1'den devam

NO	NUMUNE NENİN CİNSİ	TARTRAZİN	PONCEAU 4R	ERİTROZİN	SUNSET YELLOW	INOZİTİN	PATENT BLUE V.
30	Limon Şeker	62	100				
31	Akide Şeker	90,8	100				
32	Kakaolu Şeker	--	--	--	--	--	--
33	Akide Şeker	60	100	45	100		
34	Kızamık Şeker		350	100			
35	Pamuk Şeker			130	50		
36	Bademli Şeker			269	50		
37	Bademli Şeker	322,9	100				
38	Bademli Şeker	80	100				35 90
39	Bademli Şeker				125	100	
40	Akide Şeker		125	100			
41	Akide Şeker		130	100			
42	Akide Şeker	410,5	100				
43	Akide Şeker	130	100				
44	Akide Şeker	60	100			30	200
45	Akide Şeker		50	100			
46	Akide Şeker		45	100			
47	Akide Şeker	192,4	100				
47	Akide Şeker					98	100
49	Yuvarlak Şeker			110	50		
50	Vuvarlak Şeker					89	100
51	Yuvarlak Şeker			59	50		
52	Akide Şeker		125	100			
53	Akide Şeker		87	100			

TOPSOY, DEMİNER, BOZKURT: BAZI ŞEKERLİ GİDALARA KATILAN SENTETİK

Cizelge 1'den devam

NO	NUMUNENİN CİNSİ	TARTRAZİN	PONCEAU 4R	ERİTROSİN	SUNSET YELLOW	INDİGOTİN	PATENT BLUE V.
54	Akide Şeker				91 100		
55	Akide Şeker				49 100		
56	Akide Şeker			44 50			
67	Yuvarlak Şeker	—	—	—	—	—	—
58	Akide Şeker		60 100				
59	Akide Şeker				91 100		
60	Kağıtlı Şeker				49 100		
61	Akide Şeker			41 50			
62	Yuvarlak Şeker	127 100				45 200	
63	Akide Şeker		34,6 100				
64	Akide Şeker				40,3 100		
65	Akide Şeker			45 60			
66	Yuvarlak Şeker		656 100				
67	Yuvarlak Şeker				661 100		
66	Meyveli Şeker		125 100				
69	Boncuk Şeker	210 100					
70	Boncuk Şeker				150 100		
71	Boncuk Şeker	130 100					40 90
72	Plastik Sepili		455 100				
73	Plastik Sepili			320 50			
74	Yuvarlak Şeker		350 100				
76	Yuvarlak Şeker			265 60			
76	Yuvarlak Şeker	195 100					

TOPSOY, DEMİNER, BOZKURT: BAZI ŞEKERLİ GIDALARA KATILAN SENTETİK

Çizelge 1'den devam

NO:	NUMUNENİN CİNSİ	TARTRAZİN	PONCEAU 4R	ERİTROSİN	SUNSET YELLOW	INDİGOTİN	PATENT BLUE V.
77	Yuvarlak Şeker				130	100	
78	Yuvarlak Şeker	105	100				48 90
79	Akide Şeker	50	100				
80	Akide Şeker			44	50		

$\bar{x}=146.3$	$\bar{x}=168.48$	$\bar{x}=115.3$	$\bar{x}=125.068$	$\bar{x}=37$	$\bar{x}=41$
n=25	n=20	n=15	n=19	n=5	n=3
Gn=89.822	Gn=194.14	Gn=92.64	Gn=180.86	Gn=6.78	Gn=5
SH=17.964	SH=43.411	SH=23.919	SH=41.492	SH=3.032	SH=3

T.E.M = Tespit edilen miktar

İ.Y.M = İzin verilen miktar

Çizelge-2r.Yapay İçecek Tozlarında Tespit Edilen Boyaların Cinsi ve Miktarı

NO:	NUMUNENİN CİNSİ	TARTRAZİN		PONCEAU 4R		ERİTROSİN		SUNSET YELLOW		INDİGOTİN	
		T.E.M. mg/kg	İ.Y.M mg/kg	T.E.M. mg/kg	İ.Y.M mg/kg	T.E.M. mg/kg	İ.Y.M mg/kg	T.E.M. mg/kg	İ.Y.M mg/kg	T.E.M. mg/kg	İ.Y.M. mg/kg
1	Portakal Özütü							156,8	50		
2	Potakal Özütü							246,5	50		
3	Limon Özütü	128,7	100								
4	Limon Özütü	268,1	100								
5	Tarçın Aromalı			522,0	100					50	100
6	Portakal Aromalı							366,5	50		
7	Vişne Aromalı			130,3	100						
8	Limon Özütü	327,8	100								
9	Portakal Özütü							272	50		
10	Limon Özütü	235	100								

TOPSOY, DEMİNER, BOZKURT: BAZI ŞEKERLİ GIDALARA KATILAN SENTETİK

Çizelge 2'den devam

NO:	NUMUNENİN CİNSİ	TARTRAZİN		PONCEAU 4R		ERİTROSİN		SUNSET YELLOW		İNDİGOTİN	
		T.E.M. mg/kg	I.V.M mg/kg	T.E.M. mg/kg	I.V.M mg/kg	T.E.M. mg/kg	I.V.M mg/kg	T.E.M. mg/kg	I.V.M mg/kg	T.E.M. mg/kg	I.V.M. mg/kg
11	Portakal Özütü							403,7	50		
12	Limon Özütü	637,9	100								
13	Portakal Özütü							223,9	50		
14	Portakal Özütü							139,8	50		
15	Portakal Özütü							213,8	50		
16	Limon Özütü	79,2	100								
17	Limon Özütü	102,6	100								
18	Limon Özütü	221,2	100								
19	Limon Özütü	109,9	100								
20	Limon Özütü	93,5	100								
21	Limon Özütü	213,5	100								
22	Portakal Özütü							112,4	50		
23	Portakal Özütü							280,3	50		
24	Limon Özütü	377,4	100								
25	Portakal Aromatı	50	100					110	50		
26	Tarçın Aromatı			490,7	100						
27	Ananaslı	43,5	100					158	50		
28	Vişne Aromatı			637,8	100						
29	Tarçın Aromatı			199	100					50	100
30	Limon Aromatı	320	100								
31	Eliya Aromatı	50	100							48	100
32	Limon Aromatı	232	100								
33	Portakal Özütü							198	50		
34	Limon Özütü	124	100								

TOPSOY, DEMİNER, BOZKURT, BAZI ŞEKERLİ GIDALARA KATILAN SENTETİK

Çizelge 2'den devam

NO	NUMUNENİN CİNSİ	TARTRAZİN		PONCEAU 4R		ERİTROSİN		SUNSET YELLOW		İNDİGOTİN	
		T.E.M. mg/kg	İ.V.M mg/kg	T.E.M. mg/kg	İ.V.M mg/kg	T.E.M mg/kg	İ.V.M mg/kg	T.E.M. mg/kg	İ.V.M mg/kg	T.E.M mg/kg	İ.V.M. mg/kg.
35	Portakal Özütü							126	50		
36	Portakal Özütü							409	50		
37	Portakal Özütü							298	80		
38	Portakal Özütü							179	80		
39	Tarcın Aromalı			260	100						
40	Vişne Özütü			300	100						
41	Tarcın Aromalı			380	100						
42	Tarcın Özütü			301	100						
43	Tarcın Özütü			785	100						
44	Vişne Özütü			379	100						
45	Limon Özütü	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
46	Limon Özütü	34,7	100								
47	Tarcın Aromalı			180,0	100					192	100
48	Tarcın Aromalı			626	100					48	100
49	Portakal Özütü	44	100	10	100			30	80		
50	Limon Özütü	60	100								
51	Portakal Özütü							418,8	80		
52	Meyve Özütü	226,2	100								
53	Portakal Özütü							418,8	80		
54	Vişne Özütü			88	100						
55	Limon Özütü	189	100								
56	Tarcın Aromalı			101	100						
57	Meyve Özütü							160	50		
58	Tarcın Özütü			510	100						

TOPSOY, DEMİNER, BOZKURT, BAZI ŞEKERLİ GIDALARA KATILAN SENTETİK

Çizelge 2'den devam

NO	NUMUNENİN CİNSİ	TARTRAZİN		PONCEAU 4R		ERİTROSİN		SUNSET YELLOW		INDİGOTİN	
		T.E.M. mg/kg	I.V.M mg/kg	T.E.M. mg/kg	I.V.M mg/kg	T.E.M mg/kg	I.V.M mg/kg	T.E.M. mg/kg	I.V.M mg/kg	T.E.M mg/kg	I.V.M. mg/kg
59	Vişne Özütü			270	100						
60	Limon Özütü	136	100								

$\bar{X}=4303.8$	$\bar{X}=7685.7$	$\bar{X}=4840.5$	$\bar{X}=386$
$\bar{X}=179.32$	$\bar{X}=426,98$	$\bar{X}=230.5$	$\bar{X}=77.2$
n=24	n=18	n=21	n=5
Gn=136.47	Gn=36w.3	Gn=111.51	Gn=57.41
SII=27.856	SII=85.159	SII=24.333	SII=25.67

Çizelge-3, Dondurmelerde Tespit Edilen Boyaların Cinsi

NO	NUMUNENİN CİNSİ	TARTRAZİN	PONCEAU 4R	ERİTROSİN	INDİGOTİN
1	Limonlu Dondurma	+			
2	Çilekli Dondurma		+		
3	Sade Dondurma	-	-	-	-
4	Kakaolu Dondurma	-	-	-	-
5	Sade Dondurma	-	-	-	-
6	Limonlu Dondurma	+			
7	Kakaolu Dondurma	-	-	-	-
8	Çilekli Dondurma		+		
9	Vişneli Dondurma		+		
10	Sade Dondurma	-	-	-	-
11	Limonlu Dondurma	+			
12	Kakaolu Dondurma	-	-	-	-
13	Çilekli Dondurma		+		
14	Meyveli Dondurma	-	-	-	-

Çizelge 3'den devam

NO	FRUMENİN CİNSİ	TARTRAZİN	PONCEAU 4R	ERİTROSİN	INDİGOTİN
15	Limonlu Dondurma	+			
16	Vişnell Dondurma		+		
17	Sade Dondurma	-	-	-	-
18	Çilekli Dondurma		+		
19	Çilekli Dondurma		+		
20	Vişnell Dondurma		+		
21	Limonlu Dondurma	+			
22	Limonlu Dondurma	+			
23	Çilekli Dondurma		+		
24	Vişnell Dondurma			+	
25	Çilekli Dondurma			+	
26	Fıstıklı Dondurma	+			+
27	Vişnell Dondurma			±	
28	Çilekli Dondurma		+		
29	Sade Dondurma	-	-	-	-
30	Vişnell Dondurma		+		
31	Çilekli Dondurma		+		
32	Çilekli Dondurma		+		
33	Limonlu Dondurma	+			
34	Çilekli Dondurma		+		
35	Vişnell Dondurma			+	
36	Limonlu Dondurma	+			
37	Çilekli Dondurma		+		
38	Vişnell Dondurma			+	

Çizelge 3'den devam

NO	NUMUNENİN CİNSİ	TARTRAZİN	PONCEAU 4R	ERİTROSİN	İNDİGOTİN
39	Çilekli Dondurma		+		
40	Sade Dondurma	-	-	-	-
41	Çilekli Dondurma		+		
42	Vişneli Dondurma		+		
43	Vişneli Dondurma			+	
44	Limonlu Dondurma	+			
45	Fıstıklı Dondurma	+			+
46	Limonlu Dondurma	-	-	-	-
47	Çilekli Dondurma		+		
48	Vişneli Dondurma		+		
49	Sade Dondurma	-	-	-	-
50	Çilekli Dondurma	-	-	-	-
		11	20	6	2

4- SONUÇLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ VE TARTIŞMA

4.1: TARTIŞMA

Namunelerden akide şekeri ve benzerlerinde tespit edilmiş olan sonuçlar çizelge 1'in tetkikinde de görüldüğü gibi bütün boyalar Gıda Katkı Maddeleri Yönetmeliğine göre müsaade edilen boyalardır. İndigotin ve Patent Blue V. adlı boyalar müsaade edilen miktarlardan düşük tespit edilmiştir. Diğer grub boyalarda farklı sonuçlar bulunmuştur. Bu durum imalatçı firmaların uyguladıkları değişik reçetelerden ileri gelmektedir.

Tespit edilmiş olan bu boyalar Codex ve FAO/WHO komitelerine göre müsaade edilir boyalar oldukları görülmektedir. Tartrazin ve Sunset Yellow A sınıfına, Eritrosin ve Indigotin B sınıfına, Ponceau 4R ve Patent Blue V. ise C1 sınıfına dahil boyalardır.

EI-Hatip (1974), yaptığı araştırmada 15 adet boyanmasına müsaade edilen şekerli mamüllerde bulunan boyaların tümünün Gıda Katkı Yönetmeliğine uygun olduğunu fakat, tespit etmiş olduğu miktarların farklı sonuçlarda olduğunu belirtmiştir.

Demirer (1974), 201 şeker numunesinden 25'inin izin verilen boyalarla, 66'sının müsaade edilen ve edilmeyen boyalarla karışık olarak, 110'unun ise müsaade edilmeyen boyalarla boyanmış olduğunu tespit etmiştir.

Yentürk ve Karakaya (1985), 25 şeker örneğinden 11'inin yasaklanmış boyalarla boyalı olduğunu tespit etmiştir.

Çizelge 2'nin tetkiklerinde görüldüğü gibi yapay içecek tozlarında tespit edilmiş olan boyalar Gıda Katkı Yönetmeliğine göre izin verilen boyalardır. Ancak Andigotin hariç diğer grub boyaların çoğu izin verilen miktarların oldukça üzerinde olduğu, bazı numunelerin ise karışık boyalarla boyalı olduğu tespit edilmiştir.

Bu grub numunelerdeki boyalar Codex ve FAO/WHO komitelerince müsaade edilen boyalardır. Tartrazin ve Sunset Yellow A sınıfına, Indigotin B sınıfına, Ponceau 4 R ise C1 sınıfına dahil boyalardır.

El-Hatip (1974), meyve tozları üzerinde yaptığı araştırmada bu grub numunelerin birden fazla boya ile boyandığını ayrıca, tespit ettiği boya miktarlarının izin verilenin çok üzerinde olduğunu saptamıştır.

Dondurmalar Gıda Maddeleri Tüzüğü'nün 463. maddesine göre boyanması yasak olan bir gıda maddesidir. Oysa üzerinde çalıştığımız 50 numunenin 39 tanesinde boya tespit edilmiştir (Çizelge 3).

Dondurmalara boyanın katılması zaten yasak olduğundan bu gruptaki numunelerde sadece kallitatif tayin yapıldı.

Yentürk ve Karakaya (1985), araştırdığı 29 dondurma örneğinin 16'sında çeşitli sentetik boyaların (Tartrazin, Sunset Yellow, Ponceau 4R, Ponceau Sx) varlığını saptamışlardır.

METOT ÇALIŞMALARI

Boyaların kantitatif tayinlerinde uygulanan metodlar üzerinde uzunca bir metodik çalışma yapıldı.

Çalışmamızda şeker + Gıda boyası + Sitrik asit karışımından mamül ürünler kullanıldı.

Metod olarak ise C 18 kartuş yöntemi (10) ile, direkt spektrototometre yöntemlerini paralel çalışıp rutin analizlerde hangi yöntemin daha pratik ve güvenilir olduğu saptanmaya çalışıldı.

Yaptığımız literatür araştırmamızda spektrofotometrik çalışmalarda kullanılacak solüsyonun nötr olmasının daha stabil sonuç verdiği tespit edildi (12, 16).

Bu nedenle çalışmalarımızda pH7 fosfat tampon çözeltisi hazırlandı. Boyaların standart çurve sabitlemesi (K,B,R) ve kalibrasyonları bu solüsyonla yapıldı. Ayrıca tüm çalışmalarımızda aynı solüsyon kullanıldı.

Yaptığımız metod çalışmaları sonucunda şu sonuçları tespit ettik:

Gıda maddesi izin verilen boyalardan sadece biri ile boyanmış ise direkt olarak tayinlerinin yapılmasının daha pratik olduğu gözlemlendi.

Şayet numune birden fazla boya ihtiva ediyor ise örneğin Sunset Yellow

Eritrosin, Tartrazin—Sunset Yellow, Eritrosin— Ponceau 4R, Sunset Yellow—Ponceau 4R gibi ikili karışımlarda; karışımlardaki boyaların max dalga boyları birbirine yakın olduğu için direkt spektrofotometrede tek tek miktar tayinleri sağlıklı sonuç vermedi. Bu gibi karışımları ihtiva eden numuneler C 18 kartuştan geçirilerek boyalar tek tek izole edilip tayin edildiklerinde daha sağlıklı sonuç verdi.

Numune Ponceau 4R — Indigotin boyalarını ihtiva ediyor ise C 18 kartuştan geçirildiğinde net olarak izole edilemediği görüldü. Bu gibi durumlarda direkt hesaplama ile daha sağlıklı sonuç alındı.

C 18 kartuş yöntemini açıklayan referanslarda tartrazin boyasının % 2,5 ISP (isopropil alkolde) süzülmesi belirtilmekte. Oysa çalışmalarımızda tartrazinin sade su ile de süzülmesi gözlemlendi.

Çalışmalarımıza başlarken yüksek oranda Tartrazin, Sunset Yellow, Eritrosin, Ponceau 4R, Tartrazin — Patent Blue V. ihtiva eden numuneler ısı ve ışık altında bırakıldı. Çalışmamız sonuçlandığında tüm boyaların ısı ve ışıktan etkilendiği ve tespit edilemeyecek derecede düşük olduğu gözlemlendi.

Codex ve FAO experler grubları karışık boyalar yerine sadece bir çeşit boyanın kullanılmasını tavsiye etmektedirler. Buna rağmen numunelerimizin çoğunda karışık boya tespit edildi. Daha önce bu konularda yapılan çalışmalarda bizi teyit etmektedir. Karışık boyaların insan sağlığına etkisi tam olarak incelenmemiş olmakla birlikte sağlığa zararlı etki ihtimali durumu daha da önemli kılmaktadır.

Nitekim 7.9.1988 gün 19922 sayılı Gıda Katkı Maddeleri Yönetmeliğinin 9.maddesi Gıdalara katılan birden fazla katkı maddesini toplam miktarı, katılmasına müsaade edilen katkının en yüksek miktarını geçemez şeklinde belirtmektedir (14).

4.2: SONUÇ

Araştırmada özellikle çocukların sıklıkla kullandıkları akide şekerleri ve benzeri şekerlemeler, dondurmalar ve yapay içecek tozları üzerinde duruldu.

Bu tür numunelerde tespit edilmiş olan gıda boyaları Gıda Katkı Maddeleri Yönetmeliğine göre müsaade edilmiş boyalardı. Fakat tespit edilmiş olan miktarlarının oldukça yüksek olduğu gözlemlendi.

Gıdalarda kullanılmasına izin verilen gıda boyaları, ADI (Günlük alınabilecek miktarları) miktarını aşarak alındığında toksik etkiler ve bazı istenmeyen durumlar meydana getirdiği artık kesin olarak bilinmektedir.

Gıda Katkı Maddeleri Yönetmeliği geçici madde 3'e göre

- Tartrazine
- Sunset Yellow
- Ponceau 4R
- Patent Blue V

adlı gıda boyalarının toksisite araştırmaları sonuçlanana kadar geçici olarak izin verilmiştir. Bu gıda boyaları yine ilmi görüş ışığında ileride yasaklanmış boyalar

listesine de girebilirler. Bu bakımdan gelişigüzel miktarlarda ve tüzük dışı olarak, gıdalarda kullanılmaları halk sağlığı açısından zararlı olabileceği ortadadır.

Gıda maddelerinin etiketleri üzerinde kullanılan boya maddesinin ticarî ismi, kullanıldığı miktarı ve ürünün imal tarihi yazmalıdır. Kullanılan boyaların ne tür rahatsızlıklara neden olduğu bu rahatsızlıklara duyarlı olanların dikkatini çekecek uyarıları etiket üzerinde belirtilmesi gerekir. Ambalajlar ışığı ve ısıyı geçirmeyen türden olmalıdır.

Boya katkı maddelerinin gıda sanayiinde kullanımının ve tüketici tarafından tüketiminin, bilinçli bir şekilde olmasını sağlama amacıyla eğitim eğitim çalışmaları yapılmalıdır.

Son zamanlarda kimyasal karsinogenlere maruz kalmak önemli bir sorun haline gelmiştir. Kimyasal karsinogenlerden tümüyle korunmak imkansızdır, fakat kullanılması zorunlu olmaları kimyasal bileşiklerden sakınmak yararlı olacaktır.

Bu çalışma konunun önemini ortaya koymakla birlikte, Codex çalışmalarına paralel olarak konunun daha etraflı ve devamlı olarak araştırılması gerektiğini göstermektedir.

KAYNAKLAR

- 1- Bandelin, F.Jand Tuschhoff, J.V. (1960): Paper Chromatography of some certified dyes. Journal of the American Pharmaceutical Association 49.302.
- 2- Demirer, M.A. (1974): Şekerdekl Boyaların İnce Tabaka Kromatografisi ile Tanımlanmaları Üzerine Araştırmalar. A.Ü.Vet.Fak.Der. 21. 145-149.
- 3- El-Hallb, E. (1974): Türkiye'de Bazı Besinlere Katılan Sentetik Organik Boyaların Saptanması Üzerine Araştırmalar. A.Ü.Ziraat Fak. Ankara.
- 4- Golberg, L. (1967): The Toxicology of Artificial Coloring Materials Cosmetic Chemists 18. 421-432.
- 5- International Agency, for Research on Cancer (IARC) (1975): Monographs on the Evaluation of the Carcinogenic Risk of Chemicals to Humans, Some Aromatic Azo Compounds, 8 Lyon.
- 6- International Agency for Research on Cancer (IARC) (1978): Monographs on the Evaluation of the Carcinogenic Risk of Chemicals to Humans 16 Lyon.
- 7- International Agency for Research on Cancer (IARC) (1981): Environmental Carcinogens Selected Methods of Analysis Some Aromatic Amines and Azodyes 4.3.12, 311-320 Lyon.

- 8- Jublin, L. (1981): Recurrent Urticaria. Clinical Investigation of 330 patients. Br.J.Derm. 104—363.
- 9- Lliner, E.I. (1969): Toxic Constituents of Plant food stuffs, food Science and Technology a Series Monograph 357—359 New York.
- 10- Mary, L.Young. (1988): Rapid Identification of Colour Additives Using the, C 18 Cartridge. Coloborative Study J.Assoc off Anal. Chem. Vol, 71. No.3.
11. National Institutes of Health (NIH) (1974): Publication , Adverse Reaction to food. American Acedemy of Allergy and Immunology Committee on Adverse Reaction to foods. No. 84—2442—77.
- 12- Official Methods of Analysis (A.O.A.C.) (1984): Association of Official Agricultural Chemists Washington D.C.
- 13- Panjsh, R.S., At all (1985): Food Allergies and Adverse Reactions to food. Med. Clin. North Amer. 69.533.
- 14- Sağlık Bakanlığı Gıda Katkı Maddeleri Yönetmeliği (1988): Sayı: 19922.
- 15- Sampson, H.A. (1986): Differential Diagnosis in Adverse Reaction to foods. The S.of Allergy and Clin. Immu. 78.
- 16- Temizer, A. (1987). T.M.M.O.B.Kimya Müh.Odası Spektroskopi Bilgi Dizini 14.
- 17- Yentürk, G., Karakaya, A.E. (1985): Kullanımı Yasaklanan Aromatik Azo Yapısındaki Gıda Boyalarının Bazı Gıda Maddelerinde Araştırılması. Gazi Univ. Ecz. Fak. Farmasötik Toksikoloji Anabilim Dalı, 10:6, 371—376. Ankara.

**TÜRKİYE'DE KULLANILAN BAZI TİCARİ ÇOCUK
MAMALARININ İÇERİĞİNDE BULUNAN
PROTEİN, KALSİYUM, DEMİR, A, D ve E
VİTAMİNİ MİKTARLARININ ETİKETE
UYGUNLUĞUNUN ARAŞTIRILMASI**

Nurcan CENGİZ*

MİNE YURTTAGÜL**

Mehmet BOZKURT***

ÖZET

Bu araştırmada, piyasada satılan anne sütüne adapte edilmiş ticari çocuk mamalarından 9 değişik marka tespit edilerek, bu mamaların içeriğinde yer alan besin öğelerinden Protein, Kalsiyum, Demir, A, D ve E vitaminlerinin analizleri yapılarak, bulunan değerler mamanın etiket değerleri ile karşılaştırılmıştır. Her bir çeşitten seri numaraları farklı 5 ayrı örnek alınmış, çalışmalar dublike olarak gerçekleştirilmiştir.

Araştırma kapsamına alınan mamalarda, saptanan besin öğeleri miktarları ile etiket değerleri arasındaki fark % leri incelendiğinde, Proteinde; -5.76 ile + 5.16, Kalsiyumda; -3.50 ile + 24.95, Demirde; -7.22 ile + 36.30 A vitamininde; -4.26 ile -39.20, D vitamininde; + 15.63 ile - 35.10, E vitamininde - 8.75 ile -24.28 arasında olduğu saptanmıştır.

**INVESTIGATION OF PROTEIN, CALCIUM, IRON VITAMIN
A, D AND E CONTENTS OF SOME COMMERCIAL BABY
FOODS CONSUMED IN TURKEY**

SUMMARY

In this study, 9 different types of commercial baby foods were selected from market; protein, calcium, iron, vitamins A, D and E contents were determined and the results compared with label declarations. From each type, five series were chosen and duplicate analysis were performed on the samples.

Differences between the results obtained for the food constituents of the samples and the label declarations were found to be -5.76 to + 5.16 % for protein, -3.50 to - 24.95 % for calcium, -7.22 to + 36.60 % for iron, -4.26 to - 39.20 % for vitamin A, + 15.63 to -35.10 % for vitamin D and -8.75 to -24.28 for vitamin E content of the samples analyzed.

- * Gıda Güvenliği ve Beslenme Araştırmaları Müdürlüğü Klm.Müh.M.Sc.
** H.Ü.Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Doç.Dr.
*** Gıda Güvenliği ve Beslenme Müdürü, Dr.Uzm.Vet.Hek.

GİRİŞ

Gelişen teknoloji, sanayileşme ve hızlı kentleşme, kadının toplumsal rolünü değiştirmiş, üretimde aktif olarak rol alması anne ile çocuk arasında fiziksel ayrılığı neden olmuş ve beslenme biçimini etkilemiştir (1). Bu durum pek çok çalışan kadının çocuklarına yeterince anne sütü verememelerine neden olmuştur. Bunun yanında sık doğumlar, ailenin sosyo-ekonomik durumunun yetersizliği anne sütü üretimini olumsuz yönde etkilemektedir (2). Ayrıca anne sütü 4-6 aydan sonra, protein, enerji ve diğer besleyiciler yönünden bebek için yetersiz olmaya başlar (3). Anne sütü ile beslenmenin mümkün olmadığı ya da süt miktarının yetersiz olduğu durumda, anne sütü yerine kullanılacak bir besine veya karışıma gereksinim duyulur (4). Verilen ek besin türü, çocuğun büyüme ve gelişmesinde önem taşımaktadır (5).

Bugün dünya piyasasında, çeşitli ticari isimler altında anne sütüne adapte formüller ya da anne ve inek sütünü tamamlayıcı nitelikte çocuk mamaları satılmaktadır. Yurdumuzda da çocuklara verilen ilk ek gıdalar arasında ticari çocuk mamaları da önemli yer tutmaktadır (4).

Ticari çocuk mamaları, birden fazla besin türünün, çeşitli oran ve miktarlarda çocuğun yaşına göre beslenme gereksinimlerini kısmen ya da tümüyle karşılayacak şekilde biraraya getirilmesiyle oluşmaktadır (4). Bu bileşimde yer alan protein, kalsiyum, demir, A,D ve E vitaminlerinin çocuk beslenmesinde önemli rolleri vardır.

Ülkemizde çeşitli yaş grupları için piyasada satışa sunulan ticari çocuk mamalarının, içerikleri, mikrobiyolojik bulguları, besin öğeleri değerleri, hazırlama, etiketleme, pazarlama v.b. konularda dünya kodeksine uygun koşullara sahip olması gerekmektedir. Bugüne kadar yapılan beslenme araştırmaları genellikle ticari çocuk mamalarının kullanımını, çocukların büyüme ve gelişme durumlarını inceleme niteliğindedir.

Yurdumuzda, çocuk mamalarının etiketlerinde belirtilen bileşimlerinin gerçeğe uygunluğunu belirlemek amacıyla yapılmış yayınlar yok denecek kadar azdır.

Bu çalışma, ticari çocuk mamalarının içeriğinde bulunan protein, kalsiyum, demir, A, D ve E vitamin miktarlarının etikette belirtilen değerlere uygunluğunu saptamak, veriler ışığında konuyu tartışmak, bu konuda yapılacak daha sonraki çalışmalara yardımcı olmak amacıyla planlanmış ve yürütülmüştür.

2. MATERYAL VE METOD

2.1. MATERYAL

Araştırmaya, piyasada satılan, imal tarihleri üzerinden 1 yılı geçmemiş çeşitli endüstriyel bebek mamaları alınmıştır. Mamalar özel formül niteliğinde değildir. Araştırmaya alınan bebek mamaları; Arı Mama, Sekmama, Nutrisek,

Bebefe, SMA, Milupa (anne sütüne adapte formül), Guigoz, Nutrilon ve Lameddir. Bu formüllerden Nutrisek, demirle zenginleştirilmiştir. Herbir çeşitten seri numaraları farklı 5'er adet numune analize alınmıştır.

2.2. METOD

2.2.1. **PROTEİN** : Kjeldahl metodu ile tayin edilmiştir (6).

2.2.2. **KALSİYUM**: İndirekt volümetrik (titrimetrik) metod ile tayin edilmiştir (7).

2.2.3. **DEMİR** : Ortofenantrolin kompleksi oluşumu esasına dayanan kalorimetrik metod ile tayin edilmiştir(8).

2.2.4. **VİTAMİN A**: Carr-Price yöntemi ile tayin edilmiştir (9).

2.2.5. **VİTAMİN D**: Partisyon kromatografi metodu ile tayin edilmiştir (10).

2.2.6. **VİTAMİN E**: Emmerie-Engel metodu ile tayin edilmiştir(11).

3. BULGULAR

Mamaların bileşiminde bulunan protein, kalsiyum, demir, A, D ve E vitamini miktarları ve etiket değerleri Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1: Mamaların Bileşiminde Bulunan Protein, Kalsiyum, Demir A, D ve E Vitamini Miktarları ve Etiket Değerleri

	Besin Öğeleri	Analiz Sonuçları (100 kalori)					Etiket değerleri		S	P	Fark %'si
		1	2	3	4	5	X	(100 kalori)			
SEKİMAMA	Protein (gr)	4.06	4.51	3.98	4.27	4.26	4.44	4.20	0.185	1	- 5.40
	Ca (mg)	140.0	140.0	138.10	136.70	139.0	140.0	138.76	1.250	2	- 0.88
	Fe (mg)	1.75	1.75	1.78	1.79	1.82	1.80	1.78	0.026	2	- 1.11
	Vit A (I.U.)	321.97	288.11	340.49	280.23	304.51	400.0	307.16	22.024	1	- 23.21
	Vit D (I.U.)	77.0	73.0	78.30	82.70	86.80	100.0	79.56	4.763	1	- 20.44
	Vit E (I.U.)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ARIDAMA	Protein (gr)	2.67	2.70	2.75	2.90	2.89	2.95	2.78	0.356	2	- 5.76
	Ca (mg)	88.0	70.0	70.0	78.60	84.0	68.40	78.12	7.270	1	+ 14.20
	Fe (mg)	0.95	1.20	1.10	1.95	0.95	0.90	1.23	0.372	2	+ 36.60
	Vit A (I.U.)	254.35	268.70	303.10	287.86	239.23	445.0	270.65	22.629	1	- 39.20
	Vit D (I.U.)	69.0	59.0	65.70	69.0	70.26	85.0	66.59	4.086	1	- 24.90
	Vit E (I.U.)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tablo 1'den devam

Besin Öğeleri	Analiz Sonuçları (100 kaloriye)					Etiket değerleri (100 kaloriye)	\bar{X}	S	P	Fark %'si	
	1	2	3	4	5						
BEBEFE	Protein (gr)	4.21	3.63	3.77	4.21	4.06	4.11	3.98	0.236	2	- 3.16
	Ca (mg)	70.30	78.01	73.20	72.20	69.70	70.0	72.70	2.948	2	+ 3.85
	Fe (mg)	1.22	1.29	1.12	1.12	1.17	1.0	1.18	0.064	1	+ 18.00
	Vit A (I.U.)	229.50	274.03	270.54	338.53	231.84	400.0	288.90	39.505	1	- 32.70
	Vit D (I.U.)	64.82	57.88	59.0	68.9	74.0	100.0	64.90	6.048	1	- 35.10
	Vit E (I.U.)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NUTRISEK	Protein (gr)	3.50	3.06	2.99	3.23	3.44	3.10	3.26	0.201	2	+ 5.16
	Ca (mg)	118.0	115.0	117.0	110.0	118.0	119.80	115.60	3.006	1	- 3.50
	Fe (mg)	1.70	1.77	1.82	1.80	1.79	1.79	1.78	0.041	2	- 0.55
	Vit A (I.U.)	295.36	304.51	331.03	350.21	340.49	400.0	324.32	21.014	1	- 18.92
	Vit D (I.U.)	74.0	82.5	93.67	97.30	89.96	100.0	87.49	8.335	1	- 12.51
	Vit E (I.U.)	0.98	1.07	0.87	0.93	0.87	1.11	0.944	0.075	1	- 14.95
SMA	Protein (gr)	3.57	3.45	3.68	3.92	3.74	3.80	3.67	0.158	2	- 3.42
	Ca (mg)	73.20	70.35	78.01	84.01	88.01	63.0	78.72	6.562	1	+ 24.95
	Fe (mg)	1.92	1.70	1.57	1.60	1.57	1.80	1.67	0.133	2	- 7.22
	Vit A (I.U.)	270.37	289.0	237.89	252.05	270.37	300.0	259.94	13.024	1	- 13.35
	Vit D (I.U.)	61.33	66.77	61.33	53.31	58.71	80.0	60.29	4.367	2	+ 0.48
	Vit E (I.U.)	0.98	1.33	0.82	0.92	1.27	1.40	1.06	0.200	1	- 24.28
MİLUPA	Protein (gr)	2.75	2.50	2.52	2.62	2.43	2.50	2.57	0.111	2	+ 2.80
	Ca (gr)	108.40	82.70	84.01	78.40	88.0	80.0	88.30	10.506	2	+ 10.37
	Fe (mg)	1.43	1.04	1.20	0.96	1.10	1.0	1.14	0.184	2	+ 14.0
	Vit A (I.U.)	259.01	277.37	252.11	259.01	239.17	288.80	257.33	12.383	2	- 4.26
	Vit D (I.U.)	62.44	70.26	53.31	61.33	58.71	53.80	62.21	8.073	1	+ 15.63
	Vit E (I.U.)	0.75	0.82	0.68	0.73	0.68	0.80	0.73	0.062	1	- 8.75
GÜİCOZ	Protein (gr)	2.46	2.56	12.77	2.88	3.01	2.03	2.87	0.202	2	+ 2.04
	Ca (mg)	108.44	92.0	112.0	93.70	105.30	102.60	102.30	8.010	2	- 0.29
	Fe (mg)	1.50	1.20	1.10	1.20	1.20	1.23	1.24	0.136	2	+ 0.81
	Vit A (I.U.)	274.23	290.36	251.73	282.05	290.36	299.79	277.75	14.324	1	- 7.35
	Vit D (I.U.)	77.46	53.27	56.01	50.99	61.33	59.50	59.80	9.474	2	+ 0.50
	Vit E (I.U.)	1.12	0.97	1.06	0.68	1.19	1.23	1.04	0.109	1	- 15.44

Tablo 1'den devam

Besin Öğeleri	Analiz Sonuçları (100 kaloriye)					Etilkel değerleri	\bar{X}	S	P	Fark %'si	
	1	2	3	4	5						
						(100 kaloriye)					
NUTRILON	Protein (gr)	2.38	2.36	2.14	2.35	2.20	2.24	2.28	0.098	2	+ 1.78
	Ca (mg)	85.40	80.10	79.0	78.40	84.0	80.45	81.38	2.800	2	+ 1.15
	Fe (mg)	1.04	0.95	0.88	0.79	0.87	0.76	0.91	0.084	1	+ 19.73
	Vit A (I.U.)	270.91	325.18	263.14	315.14	296.44	383.14	294.16	24.126	1	- 23.22
	Vit D (I.U.)	64.60	58.59	72.26	69.71	64.60	67.0	65.95	4.728	2	- 1.56
	Vit E (I.U.)	1.27	1.33	1.88	1.72	1.82	1.90	1.604	0.254	2	- 16.57
LAMED	Protein (gr)	3.79	3.93	4.21	4.07	3.86	4.04	3.97	0.151	2	- 1.73
	Ca (mg)	70.35	78.01	88.0	69.70	73.20	70.0	75.85	6.744	2	+ 8.35
	Fe (mg)	1.62	0.95	1.15	1.12	1.18	1.0	1.20	0.223	2	+ 20.00
	Vit A (I.U.)	236.07	340.49	360.26	331.03	350.21	400.0	323.61	44.842	1	- 19.09
	Vit D (I.U.)	85.0	77.46	70.25	82.0	77.46	100.0	78.44	4.991	1	- 21.56
	Vit E (I.U.)	1.82	1.77	1.53	1.27	1.89	2.02	1.68	0.220	1	- 16.83

P < 0.05 1

P > 0.05 2

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Yurdumuzda çocuk beslenmesinde birinci derecede kullanılan anne sütü, bilindiği gibi, dört-altıncı aylardan başlayarak başlı başına yeterli olmaktan çıkar ve ek yiyeceklerle desteklenmesi gerekir. Seçilen ek yiyeceklerin niteliği çok önemlidir.

Türkiye Ulusal Beslenme, Sağlık ve Gıda Tüketimi araştırmasına göre (12), yurdumuzda çocukların % 57.2'si en az dört, en çok oniki ay emzirilmektedir. 1980-1986 yılları arasında yapılan diğer bir araştırmaya göre ise, çocuklarını 12 ay emziren annelerin oranı % 51'dir (13).

Yurdumuzda ailelerin % 42.6'sı çocuklarına ilk ek besinleri 1.-4. aylar arası vermeye başlamaktadır (12). Yerleşme merkezleri büyüdükçe, ek gıdalar daha erken verilmektedir.

Ulusal beslenme araştırmasına göre (12), yurdumuzda ticari çocuk mamaları yedirilen çocuk oranı % 12.5'dur.

Bebek beslenmesinde önemli yeri olan ticari çocuk mamalarının bileşiminde bulunan besin öğelerinin etikette belirtilen değerlere uygunluğu önemlidir.

Tablo 1'de mamaların kapsamındaki protein miktarlarının etiket değerleri ile kıyaslaması görülmektedir. İstatistiksel olarak önemli olmamakla birlikte, Nutrisek, Milupa, Nutrilon marka mamalardaki protein içerikleri etiket değerlerinden yüksek, diğerlerin de ise düşük bulunmuştur. Sekmama'da, protein miktarındaki düşüklük istatistiksel olarak önemlidir ($p < 0.05$).

0–1 yaş çocuklarının gelişimlerini ters yönde etkileyen en önemli besin öğelerinin moleküler düzeyde kullanımını engelleyen birincil ya da ikincil nedenlerle ortaya çıkan protein–enerji yetmezliği olduğu görüşü yaygınlıkla kabul görmektedir (4).

Çeşitli araştırmacıların, Türkiye'nin çeşitli yörelerinde gerçekleştirdikleri araştırma sonuçlarında, protein–enerji eksiklik bulguları birbirini doğrular niteliktedir;

Kayseri'nin Tomarza ilçe merkezi ve 6 köyünde yapılan bir araştırmada, 0–6 yaş grubu çocukların % 25'inde protein–enerji malnutrisyonuna bağlı büyüme geriliği saptanmış, bunlardan % 41'ini 0–1 yaş grubunun oluşturduğu bildirilmiştir (14).

Ankara Etimesgut bölgesinde, 0–6 yaş grubunda malnutrisyon oranı % 15.32 bulunmuş, bunun % 60'ını 0–2 yaş arası çocukların oluşturduğu saptanmıştır (4).

Yapılan bir araştırmada, piyasadan toplanan 10 çeşit mamanın etiket protein değerleri, analiz sonucu elde edilen protein değerleri ile karşılaştırıldığında, analiz değerlerinin daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Numunelerin hepsinde, Amerikan Pediatrik Akademisi Beslenme Komitesinin önerdiği mama formülündeki minimum miktardan fazla protein saptanmıştır. Görüldüğü gibi anneler mamayı hazırlarken fazla miktarda koydukları takdirde, protein yüklenmesi sözkonusu olabilir (15).

Tablo:1'de Arımama ve SMA marka mamaların içeriğindeki kalsiyum miktarının, etiket değerlerine göre istatistiksel olarak önemli derecede yüksek, Nutri-sek'de ise önemli derecede düşük olduğu görülmektedir ($p < 0.05$).

Kemik ve dişlerin sertleşmesi, kanın pıhtılaşması, hücre membranlarının korunması, kas tonu ve sinir iletimi için gerekli kalsiyuma olan gereksinim bebeklikte diğer çağlarda olduğundan daha fazladır (3).

Yapılan birçok araştırma, süt ve ticari formüllerle kalsiyum gereksiniminin karşılanamamış olması, kemik ve mineral sıvı dengelerinde bozukluklara neden olduğunu göstermektedir (16).

Düşük doğum ağırlıklı bebeklere, suplemante edilmiş süt formülleri önerilmekle birlikte, yüksek dozdaki kalsiyum tuzlarının bazı ciddi komplikasyonları gözlenmiştir (17).

Tablo:1'de görüldüğü gibi, mamalarda saptanan demir miktarı istatistiksel olarak Bebef ve Nutrilon marka mamalar için etiket değerine göre önemli miktarda yüksek bulunmuştur ($p < 0.05$).

Dünyada özellikle gelişmekte olan ülkelerde ve yurdumuzda demir yetersizliği anemisi oldukça yaygın olarak görülmektedir. Ulusal Beslenme Araştırması'na göre, 0–5 yaş gurubu çocukların yarısı anemiktir (12).

Demir eksikliği anemisinin davranışsal etkileri dünyada sık rastlanan beslenmeye bağlı bozukluklar arasında yer almaktadır. Bebeklikteki demir eksikliği ane-

mıslı, ilerl yaşlarda görülen anemiye oranla çok daha cıddı ve etkilerl dönüşümsüz-
dür. Son yıllarda bu konuyla ilgili gerçekleştirilen 4 ayrı çalışmada demrl yeter-
sızlığı olan bebeklerde demrl tedavisinin etkileri değerdendirilmiştir. Çalışmaların
dizaynı ve sonuçların değerdendirilmesindeki benzerliklere rağmen, neticelerdeki
farklılıklar iki bellirsizliği ortaya çıkarmıştır. Bunlar da, biri demir yetersizliğinin
bebek davranış ve gelişiminin engelleyen miktarı, diğeri ise, demir tedavisinin dav-
ranış bozuklukları ve gelişimi yetersizliğindeki etkinliğidir. Bu soruların cevap-
larına kesinlik getirmek amacıyla bu konuda çalışmaların sürdürülmesi gerektiği
söylenmektedir (18).

Tablo:1'de görüldüğü gibi mamalarda saptanan A vitamininin miktarları ile
etiket değerlerinin kıyaslanmasında; Milupa marka mamamın dışındaki mamalarda
İstatistiksel olarak önemli ölçüde düşük bulunmuştur ($p < 0.05$).

A vitamini yetersizliği önemli bir beslenme sorunudur. Birçok ülkede çocuk-
luk yaşlarındaki körlüklerin önemli nedeni A vitamini noksanlığıdır. Büyüme, eptel
doku, kemiklerin gelişimi için gerekli olan A vitamini noksanlığında büyüme yavaş-
lamakta, enfeksiyonlara direnç azalmaktadır. Gereksinimln çok üstünde alınması
(10 katı kadar) vücutta toksik etki gösterir (19).

Tablo:1'de görüldüğü gibi mamaların bileşimindeki D vitamini miktarı ile etiket
değerlerinin kıyaslanmasında Sekmama, Arımama, Bebefe, Nutrisek, Lamed marka
mamalarda etiket değerine göre düşüklük ve Milupa marka mamadaki yükseklik
İstatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p < 0.05$).

Kalsiyum absorpsiyonu, kemik mineral mobilasyonunun stimüle edilmesi,
serum alkalen fosfataz düzeyinin regüle edilmesi gibi vücutta oldukça önemli gö-
revlerl olan D vitamini eksikliğinde ortaya çıkan en önemli sağlık sorunu raşitizm-
dir (20). Beslenme konusunda yapılan araştırmalar, D vitamini yetersizliğine bağlı
raşitizmin halen ülkemizde sıklıkla izlenen bir sağlık sorunu olduğunu göstermek-
tedir. Gerek anne gerekse anne sütü D vitamini yönünden çocuğun gereksinimini
karşılaktan uzaktır. Çoğu kez yetersiz vitamin depolarıyla doğan ve ilave vita-
min almayan, çok giydirilerek güneş ışınlarından yeterince faydalandırılmayan
çocuklarda ilk yaşlar içinde raşitizm kolayca gelişebilmektedir. Çeşitli araştırmala-
ra göre yurdumuzda % 6-10 ila % 5-30 oranında raşitizme rastlanmaktadır
(21).

Vitamini D toleransı bireylere göre değişimler gösterir. Günlük 750-1500
IU D vitamini sürekli olarak verildiğinde bebekte toksik etki oluşabilmektedir.
Uzun süre yüksek D vitamini içeren mamalarla beslenen bebeklerde, kanda kalsi-
yumun arttığı ve mental gerilik oluştuğu gözlenmiştir (22).

Tablo:1'de mamaların içeriğinde bulunan E vitamini miktarları ile etiket
değerleri arasındaki kıyaslama verilmiştir. Etiket değerinden düşük olarak saptanan
değerler istatistiksel olarak Nutrisek, SMA, Milupa, Gulgoz ve Lamed marka için
önemli bulunmuştur ($p < 0.05$).

E vitamini vücuttaki en önemli görevi antioksidant özelliği ile ilgilidir. Aneminin önlenmesinde de etkili olduğu saptanmıştır (22).

E vitamini yetersiz bir beslenme, organizmada E vitamini eksikliğine yol açar. Yağsız İnek sütünden yapılan süt formülleriyle beslenen çocuklarda hemolitik anemi, eritrositlerin hidrojen peroksit karşı dirençlerinin azalması ve nadiren ödem ile seyreden bir sendrom gözlenmiştir. Süt formüllerine E vitamini ilavesiyle hastalığın önüne geçmek mümkün olmuştur (23).

A.B.D.'de çok kullanılan bazı çocuk mamalarının E vitamini yetersiz olduğu rapor edilmiştir. Hazır mamalarla beslenen bebeklerin kan tokoferol düzeyinin anne sütü ile beslenenlerden daha düşük olduğu bulunmuştur. Çocuk mamalarını anne sütü düzeyine getirmek için E vitamini eklenmesi gerektiği bildirilmektedir (1).

Yalnızca ticari mamalarla beslenen bebeklerde, etiket değerinden istatistiksel olarak önemli miktarda düşük E vitamini içeren mamalarla beslenme, E vitamini yetersizliğine neden olabilir.

Araştırmaya alınan 9 çeşit bebek mamasının içeriğinde bulunan protein, kalsiyum, demir, A, D ve E vitamini miktarlarının etiket değerleri ile kıyaslamasında şu sonuçlar elde edilmiştir;

Protein: Nutrisek, Milupa ve Nutrilon marka mamaların kapsamındaki protein miktarları etiket değerinden yüksek, diğerlerinde ise düşük bulunmuştur. Fark sadece Sekmama için istatistiksel olarak önemlidir ($p < 0.05$).

Kalsiyum: Sekmama, Nutrisek ve Guigoz dışındaki mamaların içeriğindeki kalsiyum değerleri etiket değerlerinden yüksektir. Fark istatistiksel olarak Arımama, Nutrisek ve SMA marka mamalar için önemli bulunmuştur ($p < 0.05$).

Demir: Sekmama ve SMA marka mamasının bileşiminde bulunan demir miktarı, etiket değerinden düşük, diğerlerinde ise yüksektir. Fark istatistiksel olarak Bebef ve Nutrilon marka mamalar için önemlidir ($p < 0.05$).

A vitamini: Bütün mamalarda saptanan A vitamini miktarları, etiket değerlerinin altındadır. Milupa marka mamasının dışındaki mamalarda fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p < 0.05$).

D vitamini: Sekmama, Arımama, Bebef, Nutrisek, Nutrilon ve Lamed marka mamaların içerdiği D vitamini miktarı etiket değerlerinden düşük, Milupa marka mamada yüksek bulunmuştur. SMA ve Guigoz marka mamalarda değerler birbirine çok yakındır. Fark, Sekmama, Arımama, Bebef, Nutrisek, Milupa ve Lamed marka mamalar için istatistiksel olarak önemlidir ($p < 0.05$).

E vitamini: Sekmama, Arımama ve Bebef marka mamaların kapsamında E vitamini bulunmamaktadır. Diğer mamaların bileşiminde bulunan E vitamini miktarları, etiket değerlerinden düşüktür. Farklar, istatistiksel olarak Nutrisek, SMA, Milupa, Guigoz ve Lamed marka mamalarda önemli bulunmuştur ($P < 0.05$).

KAYNAKLAR

- 1- Katcher. A., Lanese, M.G.: Breast Feeding by Employed Mothers, *Pediatrics*, 75: 4:644, 1984.
- 2- Kutluay, T., Varol, G.: Süt Formülleri Tüketimine İlişkin Uygulamalar ve Formüllerin C Vitamini İçeriği, *Beslenme ve Diyet Dergisi*, 16:1: 79, 1987.
- 3- Tunçdoğan, İ., Tunçdoğan, C.A.: Çocuk ve Beslenme, Ayyıldız Matbaası, Ankara, 1985.
- 4- Merdol, T.O.: Türkiye'de Kullanılan Bazı Çocuk Mamalarının Protein Kalitesi Üzerine Bir Çalışma, H.Ü. Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Doktora Tezi, Ankara, 1977.
- 5- Baysal, A., Aksoy, M., Kasap, G., Taşcı, N., Karaağaoğlu, N.: Çocuk Beslenme Alışkanlıkları ve Malnütrisyon, *Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi*, 41:3, 1984.
- 6- Anon: A.O.A.C. 14 th. Edition, 18, 1984.
- 7- Anon: A.O.A.C. 14 th. Edition, 251, 1984.
- 8- Skoog, D.A., West, D.M.: *Fundamentals of Analytical Chemistry*, Holt Rinehart and Winston, Inc., U.S.A., 1969.
- 9- Anon: A.O.A.C. 14 th. Edition, 832, 1984.
- 10- Anon: A.O.A.C. 14 th. Edition, 847, 1984.
- 11- Ames, S.R.: Determination of Vitamin E in Foods and Feeds Collaborative Study, A.O.A.C., 54,1,1971.
- 12- Köksal, O.: Türkiye'de Beslenme, Ankara, 1977
- 13- Grant, J.P.: Dünya Çocuklarının Durumu, Unicef, Tisa Mat Basım Sanayii Ankara, 1989.
- 14- Uzel, A.: Kayseri İline Bağlı Tomarza İlçe Merkez ile Altı Köyünde Beslenme Durumu ve Eğitimi Araştırması, Doçentlik Tezi, H.Ü. Sağlık Bilimleri Fakültesi, Ankara, 1970.
- 15- Ratatanl, J., Doods, N.S.: Protein Content and Amino Acid Profile of Selected Commercial Infant and Weaning Food, *J.Fd.Sci.Tech.*, 25,5, 317, 1988.
- 16- Schanler, R.J. et al: Mineral Balance Studies in very Low Birth Weight Infants Fed Human Milk, *J.Pediatr.*, 113, 231, 1988.
- 17- Koletzko, B. et al: Intestinal Milk Bolus Obstruction in Formula-Fed Premature Infants Given High Doses of Calcium, *J.Pediatr, Gas. & Enteral Nutr.*, 7,4,548,1988.
- 18- Lozoff, B et al: Iron Deficiency Anemia and Iron Therapy Effects of Infant Development Test Performance, *Pediatrics*, 79, 981, 1987.
- 19- Egemen, A.: Vitaminlerin Sağlığımızdaki Önemi, İstanbul, 1986.
- 20- Lehninger, A.L.: *Principles of Biochemistry*, 267, Worth Publishers, New York, 1982.

- 21- Güneylli, U., Arslan, P.: Bebek ve Okul Öncesi Çocukların Beslenme Sorunları, Beslenme ve Diyet Dergisi, 10,8,1981.
- 22- Baysal, A.: Beslenme, H.Ü. Yayınları, A: 3, Ankara, 1984.
- 23- Briggs, M.H.: Vitamins in Human Biology and Medicine, CRC Press Inc., Florida, 1981.

TÜRKİYE'DE ÇEŞİTLİ BÖLGELERDEN TOPLANAN BAL VE PEKMEZLERİN İÇERİĞİNDE BULUNAN THIAMİN, RİBOFLAVİN, ASKORBİK ASİT VE DEMİR MİKTARININ ARAŞTIRILMASI

Fatma UNAL *

Orhan KÖKSAL *

Mehmet BOZKURT *

ÖZET

Bu araştırma piyasada satılan, çeşitli bölgelerden toplanan 15 pekmez, 15 bal numunesi alınarak, bunların içeriğindeki tiamin, riboflavin, askorbik asit ve demir analizlerinin yapılmasıyla gerçekleştirilmiştir.

Balların 100 gramında ortalama olarak 0.00106 mg. tiamin, 0.057 mg. riboflavin, 1.43 mg. askorbik asit ve 0.397 mg. demir bulunmuştur. Pekmezlerin 100 gramında ise ortalama olarak 0.0022 mg. tiamin, 0.158 mg. riboflavin, 0.31 mg. askorbik asit, 2.868 mg. demir bulunmuştur.

Bal ve Pekmez grupları arasında fark tiamin, riboflavin, askorbik asit ve demir yönünden istatistiksel olarak önemli ($p < 0.05$), bulunmuştur.

A RESEARCH ON THIAMIN, RIBOFLAVIN, ASCORBIC ACID AND IRON VALUES OF HONEY AND MOLASSES TAKEN FROM DIFFERENT REGIONS OF TURKEY

SUMMARY

In this research, Iron, thiamin, riboflavin, ascorbic acid were analysed in 15 jars of molasses and 15 jars of honey which were sold in public places taken from different regions. The results showed that thiamin amount was 0.00106 mg. riboflavin amount was 0.057 mg., ascorbic acid amount was 1.43 mg., and iron amount 0.3972 mg/100 gr. in honey. The results in molasses showed that thiamin amount was 0.0022 mg., riboflavin amount was 0.158 mg., ascorbic acid was 0.31 mg., iron amount was 2,868 mg./100gr. The relation between honey and molasses groups have been found very significant ($p < 0.05$) statistically for thiamin, riboflavin ascorbic acid and iron.

1. GİRİŞ

Beslenmemizde önemli bir yer tutan bal, balarılar tarafından bitkilerden depolanan nektardan yapılarak, yine onların tarafından gıda için depo edilen tatlı ve yapışkan bir sıvıdır (1).

Bal arısının en önemli ürünü olan bal, çok eski yıllardan beri değeri kesinlikle kabul edilen kıymetli bir besin maddesidir (2). Bal, tadı bozulmadan kalabilmesi

* Refik Saydam Hıfzıssıhha Merkezi Başkanlığı

ve yapılışındaki esrar nedeniyle, en eski devirlerden beri insanlığın ilgisini çekmiştir. İnsan kadar eski olan tıbbi düşünce ve inançlarda balın önemli bir yeri vardır. Tıp tarihi ve tıp folklorunda bal ilaç olarak karşımıza çıkar (3).

Balın beslenme fizyolojisi açısından önemi, yalnızca enerji kaynağı olmasından ileri gelmemektedir. Bal doğal olarak aynı zamanda vitaminde içermektedir. Balda riboflavin, tiamin, niasin, C ve K vitaminleri, pantotenik asit, nektar kaynaklarına, balın tazeliğine, polen miktarına ve balın saklama koşullarına göre değişen oranlarda bulunur (4).

Balda en fazla bulunan mineraller kalsiyum ve fosfordur. Bunlardan başka potasyum, kükürt, sodyum klorür ve magnezyum gelmektedir. Ayrıca iz elementlerden bakır, iyot, demir, çinko ve manganez de eser miktarda balda bulunur. Mineral madde açısından balın iyi bir kaynak olmadığı bilinmektedir (2).

T.S.E.'nin tanımına göre, üzüm pekmezi, taze ve kuru üzüm şirasının yardımcı maddelerle asitliği azaltılarak veya azaltılmaksızın durultulduktan sonra açıkta veya vakumda koyulaştırılması ve gereğinde katkı maddesi katılmasıyla elde edilen koyu kıvamlı ve katı bir mamüldür (6/7).

Pekmez, üzümün yanısıra dut, erik, elma, armut, şeker pancarı, karpuz, şeker darısı, gül, nar gibi meyvalardan da yapılmaktadır (7).

Pekmez demir ve kalsiyum gibi minerallerden zengindir. Buna karşın, az miktarda karoten ve B vitaminleri de bulunur (8).

2. MATERYAL VE METOD

2.1. MATERYAL

Araştırmaya piyasada satılan, imal tarihleri üzerinden 1 yılı geçmemiş, 15 bal, 15 pekmez numunesi alınmıştır.

Araştırma, 1990 Şubat ve Temmuz aylarını kapsayan dönemde sürdürülmüştür.

2.2. METOD

Numuneler orjinal ambalajında, oda sıcaklığında, karanlık ortamda saklanmıştır.

Analizler Ankara Refik Saydam Hıfzıssıhha Merkezi Başkanlığı, Gıda Güvenliği ve Beslenme Müdürlüğü, Vitamin Analizleri laboratuvarında yapılmıştır.

2.2.1. Tiamin

Fluorometrik metod ile tayin edilmiştir.

2.2.2. Riboflavin

Fluorometrik metod ile tayin edilmiştir.

2.2.3. Askorbik asit

Askorbik asit, 2,6 dichlorophenol indophenol fotometrik metod ile tayin edilmiştir.

2.2.4. Demir

Demir ise kalorimetrik metod ile tayin edilmiştir.

3. BULGULAR

Ballardaki thiamin, riboflavin, askorbik asit ve demir miktarları Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo-1: Balların Bileşimindeki Thiamin, Riboflavin, Askorbik Asit ve Demir Miktarları (mg/100 gr.)

Ballar	Thiamin	Riboflavin	Askorbik Asit	Demir
1	0.000	0.012	2.28	0.392
2	0.001	0.093	1.75	0.400
3	0.003	0.105	0.52	0.377
4	0.000	0.089	1.25	0.875
5	0.000	0.055	0.12	0.620
6	0.002	0.068	0.23	0.125
7	0.000	0.074	1.84	0.350
8	0.000	0.061	1.43	0.200
9	0.000	0.022	2.43	0.565
10	0.003	0.067	3.28	0.187
11	0.000	0.035	3.05	0.525
12	0.003	0.017	1.72	0.485
13	0.002	0.046	0.87	0.70
14	0.000	0.067	0.58	0.325
15	0.002	0.058	0.09	0.463
\bar{X}	0.00106	0.057	1.43	0.3972
SS	0.00123	0.0267	0.99	0.208
\bar{Sx}	0.000319	0.00689	0.2579	0.054

Pekmezlerin Thiamin, Riboflavin, Askorbik asit ve demir miktarları Tablo-2'de gösterilmiştir.

Tablo-2: Pekmezlerin Thiamin, Riboflavin, Askorbik Asit ve Demir Miktarları (mg/100 gr.)

1	0.040	0.218	0.00	3.56
2	0.001	0.341	0.72	2.26
3	0.003	0.435	0.25	1.18
4	0.000	0.056	0.00	2.43
5	0.000	0.118	0.00	4.20
6	0.003	0.358	0.12	5.61
7	0.006	0.058	0.00	1.61
8	0.000	0.046	0.63	1.75
9	0.005	0.125	0.00	2.00
10	0.001	0.020	0.00	1.32
11	0.003	0.305	0.52	2.05
12	0.002	0.055	0.91	2.81
13	0.000	0.148	0.93	1.50
14	0.001	0.042	0.25	1.75
15	0.004	0.050	0.33	9.00
\bar{X}	0.0022	0.158	0.31	2.868
SS	0.0019	0.1331	0.3345	2.080
$S\bar{X}$	0.000491	0.0343	0.0863	0.537

Tablo-3: Bal ve Pekmez gruplarının thiamin, riboflavin, askorbik asit ve demir bakımından karşılaştırılması

Gruplar	t	P
Thiamin	2.081	< 0.05
Riboflavin	3.310	< 0.05
Askorbik asit	4.000	< 0.05
Demir	4.579	< 0.05

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Türkiye'de çeşitli bölgelerden toplanan bal ve pekmez numunelerinde, thiamin, riboflavin, askorbik asit ve demir araştırılmıştır. Bal, gerçekte vitamin kaynağı sayılmamaktadır. Ancak thiamin, riboflavin, pantotenik asit, niasin, pridoxine, askorbik asit, K vitamini, biotin, folik asit, nektar kaynaklarına, balın tazeliliğine, polen miktarına, korunma şartlarına göre değişen oranlarda bulunur (9, 10).

Pekmez, beslenme açısından potasyum, kalsiyum, fosfor ve demir açısından iyi bir kaynak olarak saptanmıştır (11).

Thiamin, bal ve pekmez numunelerinde literatüre uygun olarak eser denebilecek kadar az bulunmuştur. Bu yiyeceklerin askorbik asit ve thiamin kaynağı sayılamayacağı görülmektedir.

Riboflavin ise ballarda literatürdekinden biraz daha fazla, pekmezde ise hemen hemen aynıdır. Fakat bulunan miktar yine de bu vitamine gereksinimi karşılayacak kadar yüksek değildir. Bal ve pekmezi riboflavin kaynağı olarak tüketmeyi önerebiliriz. Ballarda vitamin ve minerallerin miktarları, bölgelere, toplandıkları çiçeklere ve bala yapılan işlemlere göre değişiklikler gösterir.

Bal numunelerinde yapılan askorbik asit analiz sonuçları daha önceki araştırmalarla paralel çıkmıştır. Pekmez numunelerinde askorbik asit miktarı iyice düşmüş ya da hiç görülmemiştir. Bunun nedeni de askorbik asitin çok dayanıksız bir vitamin olması, süre, ısı, ışık, metaller etkisiyle hemen yıkılmasıdır. Pekmez yapımında üzüm şirasının kaynatılması, güneşle maruz bırakılması üzümdeki askorbik asiti iyice azaltmaktadır.

Bu araştırmada 100 gr. balda ortalama olarak 0.397 mg., pekmezde ise 2.868 mg. demir bulunmuştur. Pekmezde literatürdekine uygun olarak, demir daha yüksek bulunmuştur.

Bu sonuçlara göre bal ve pekmezi özellikle hızlı demir tüketen risk gruplarındaki bebek, çocuk, ergenlik çağındaki gençler ve kadınlara önerebiliriz.

Araştırmaya alınan bal ve pekmez numunelerinin içeriğinde bulunan thiamin, riboflavin, askorbik asit ve demir miktarlarının araştırılmasında şu sonuçlar elde edilmiştir.

Thiamin, Riboflavin, Askorbik asit ve demir; Bal ve Pekmez arasındaki ilişki önemli bulunmuştur ($p < 0.05$).

KAYNAKLAR

- 1- Yazıcıoğlu, T., Gökçen, J. (1976): Pekmez Önemi ve Bileşimi, Tübitak, MAE Matbaası, Gebze.
- 2- Akay, M.T. (1984): Doğanın Harika Maddesi, Bilim ve Teknik 17.c.
- 3- Beğenç, C. (1974): Anadolu Mitolojisi, İstanbul.

4. Codex Alimentarius Commission (1969): Joint FAO/WHO standartı Programme CAC/RS, 12.Rome.
5. Gökçe, K. (1961): Pekmez Nasıl yapılır ? Çiftçiye Öğütler. Tarım Bakanlığı Yayınları, Güven Matbaası.
6. TSE (1982): Üzüm Pekmezi Standardı (TS.3792). Türk Standardları Enstitüsü Yayını, Ankara.
7. Birer, S. (1983): Pekmezin Beslenmemizdeki Yeri ve Kullanılması. Beslenme ve Diyet Dergisi, 12:107—114.
8. Aydın, M. (1976): Gıda Kontrolü ve Mevzuatı Türkiye Odalar Birliği Matbaası, Ankara, 535—536.
9. Tetik, İ. (1968): Yeril, Tabii Süzme Ballarımızın Besleyici Değeri ve Tüziğü Yönünden Kimyasal Bileşimlerinin Araştırılması. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Yayınları, Ankara.
10. Crane, E. (1976): "Honey" International Bee Research Association, Helnemann, London.
11. Ekşi, A.: Artık, N. (1984): Pestil Nasıl Yapılır. Bilim ve Teknik 17 (198):32—34.

YERLİ BALLARIMIZIN KİMYASAL YAPILARI ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR

Ayşe AYDOĞAN *

Ergun ÖZALP **

Mehmet BOZKURT ***

ÖZET

1. Türkiye'nin çeşitli yörelerine ait 53 bal numunesinin kimyasal bileşimleri üzerinde araştırmalar yapılmıştır.

2. a) Rutubet Miktarı : % 13.00—18.40 arasında, aritmetik ortalama % 15.85, standart sapma 1.302, standart hata 0.179.

b) Kuru Madde: % 81.60 — 87 arasında, aritmetik ortalama % 84.15, standart sapma 1.299, standart hata 0.179.

c) İvert Şeker Miktarı : % 61.10 — 78.83, aritmetik ortalama % 71.415, standart sapma 5.181, standart hata 0.712.

d) Glukoz Miktarı: % 20.19 — 37.14 arasında, aritmetik ortalama % 30.898, standart sapma 3,349, standart hata 0.459.

e) Fruktoz Miktarı: % 32.88 — 44.23 arasında, aritmetik ortalama % 39,276, standart sapma 3.284, standart hata 0.451.

f) Sakaroz Miktarı: % 0.58 — 8.33 arasında, aritmetik ortalama % 2.626, standart sapma 1,764, standart hata 0.242.

g) Maltoz Miktarı: % 4.12 — 12.14 arasında aritmetik ortalama % 7.31, standart sapma 2.285, standart hata 0.314.

h) Diastas Aktivitesi Sayısı (Gothe birimi): 2.00—25.00 arasında, aritmetik ortalama 7.789, standart sapma 4.979 standart hata 0.684.

i) Hidroksimetil furfural miktarı (mg/kg.): 0.00 — 93.11 arasında, aritmetik ortalama 21.497, standart sapma, 24.682, standart hata 3.391.

l) Albüminli Maddeler Miktarı (Lund Metodu ile): 0.4 — 1.0 ml. arasında aritmetik ortalama, 0.630 ml, standart sapma 0.145, standart hata 0.0199.

j) Asidite (N Kalevi ml/100 gr.): 0.46 — 2.82 arasında, aritmetik ortalama 1.753, standart sapma, 0.449, standart hata 0.0617 olarak bulunmuştur.

Zehirli polen ve ticari glukoz tesblt edilmemiştir.

3. Bulunan bu değerler literatürde bildirilen değerlerle mukayese edilmiştir.

* Gıda Güv. ve Beslenme Md. Kim.Müh. M. Se.

** A.Ü. Veteriner Fakültesi Besin Hij. ve Tek. Anabilim Dalı, Prof.Dr.

*** Gıda Güvenliği ve Beslenme Müdürü. Dr.Uzm.Vet.Hek.

A STUDY ON THE CHEMICAL COMPOSITION OF TURKISH HONEY SAMPLES

Ayşe AYDOĞAN

Ergun ÖZALP

Mehmet BOZKURT

SUMMARY

1. A study has been done on the chemical composition of 53 honey samples from different regions of Turkey.

2. a) Moisture amount: Between 13,00–18,40 %, arithmetic mean 15,85 %, standart deviation 1,302, standart error 0,179,

b) Total solid content: Between 81,60–87,00 %, arithmetic mean 84,15 %, standart deviation 1,299, standart error 0,179,

c) Invert Sugar content: 61,10–78,83 %, arithmetic mean 71,415 %, standart deviation 5,181, standart error 0,712,

d) Glucose amount: 20,19 – 37,14 %, arithmetic mean 30,888 %, standart deviation 3,349, standart error 0,459,

e) Fructose amount: 32,88–44,23 %, arithmetic mean 39,276 %, standart deviation 3,284, standart error 0,451,

f) Saccarose amount: 0,58 – 8,33 %, arithmetic mean 2,626 %, standart deviation 1,764, standart error 0,242,

g) Maltose amount: 4,12 – 12,14 %, arithmetic mean 7,31 %, standart deviation 2,285, standart error 0,314,

h) Diastase activity (Gothe units): 2,00 – 25,00, arithmetic mean 7,789, standart deviation 4,979, standart error 0,684,

i) Hydroxy methyl furfural amount (mg/kg) 0,00 – 93,11, arithmetic mean 21,497, standart deviation 24,684, standart error 3,391,

i) Albumin containing material (Lund's method: 0,4 – 1,0 ml., arithmetic mean 0,630 ml., standart deviation 0,145, standart error 0,0199,

j) Acidity (N.Kalevi ml./ 100 g.Honey): 0,46–2,82 ml., arithmetic mean 1,753, standart deviation 0,449, standart error 0,0617 have been found. These values are compared with the related values in the literature.

1. GİRİŞ

İnsanların tanıdığı en eski gıda maddelerinden biriside baldır. Bal, dünya memleketlerinde olduğu gibi Türkler tarafından da eski devirlerden beri bilinmekte ve değerli yerini hala muhafaza etmektedir.

Bal, bal arıları tarafından çiçeklerin nektarlarından veya bitkilerin yahut da bitkiler üzerinde yaşayan canlıların salgılarından kendine özgü bazı maddeler karıştırılıp değişikliğe uğratıldıktan sonra bal peteklerine depolandıkları tatlı maddedir (1).

Halkımızın bal gibi kıymetli ve besleyici bir maddeyi, biyolojik değerini kaybetmeden tüketmeleri ve bundan gereği kadar faydalanmaları arzu edilmektedir.

Ballarımızın yörelere göre bileşim ve özelliklerinin bilinmesi bölgeler itibariyle farklarının tesbiti kalitelerinin belirlenmesi yönünden olduğu kadar toplum sağlığı yönünden de önemlidir. Türkiye'de bal üretilen bölgeler, ekolojik olarak farklı ve değişiktir. Balların üretildiği bölgenin bitki çiçek florasına göre görünüşlerinde, terklplerinde ve kalitelerinde farklılıklar görülmektedir. Bu nedenlerden dolayı yerli ballarımızın kimyasal bileşimleri üzerinde araştırmaya girişilmiştir. Türkiye ballarının genel nitelikleri saptanarak, bölgelere göre balların kimyasal bileşimleri farklılıkları belirlenmiştir.

2. MATERYAL VE METOD

2.1. MATERYAL

Bu araştırmada kullanılan 53 numune, Sağlık Bakanlığının 15.6.1989 gün ve 8508 sayılı yazılı emirleri ile Türkiye'nin çeşitli yörelerinden temin edilmiştir.

Samsun ilinden 11 adet süzme bal, Ankara ilinden 5 adet süzme, Adana ilinden 5 ve Adana (Kozan)'dan 1 adet olmak üzere toplam 6 adet süzme, İstanbul'dan 7 adet süzme, Muğla'dan 8 adet süzme, İzmir'den 6 adet süzme, Diyarbakır'dan 3 adet petekli, Antalya'dan 2 adet süzme bal örnekleri ile Erzurum'dan gönderilen 5 adet petekli bal örnekleri araştırmanın materyalini oluşturmuştur.

2.2. METOD

2.2.1. Süzme Bal Numunesinin Analize Hazırlanması

Bal üzerinde yapılacak kimyasal analizlerde balların süzme bal olması gerektiğinden, Erzurum'dan gönderilen 5 adet, Diyarbakır'dan gönderilen 3 adet petekli bal örnekleri delikleri 0.5 mm. kare büyüklüğünde süzgeç kullanılarak süzlmüştür. Süzme işlemi oda sıcaklığında gerçekleştirilmiştir. Numuneler analize alınmadan önce bir bagetle karıştırılmak suretiyle homojen hale getirilmiştir.

Kristalize olan süzme ballar sıcaklık 60 °C'yi geçmeyecek şekilde su banyosunda en fazla yarım saat ısıtılarak sıvı hale getirilmiştir.

Dıastaz sayısı tayini ve hidroksimetil furfural miktar tayininde ballar hiç ısı işlemine tabi tutulmamışlardır (2).

2.2.2. Organoleptik Olarak Renk Tesbiti

Samsun ilinden gelen 11 adet süzme bal örneklerinin çiçek balı olanlarının renklerinin açık sarı, beyaza yakın açık sarı oldukları, çam ballarının ise koyu sarı ve koyu kahverengi oldukları görülmüştür.

Erzurum'dan gelen 5 adet petekli balın rengi sarı ve açık sarı, Ankara ve Muğla'dan gelen toplam 13 adet balın renklerinin daha çok koyu ve kahverengi ağırlıklı oldukları tesbit edilmiştir.

İstanbul, Adana, İzmir ve Antalya'dan gelen diğer ballarında benzer renk özellikleri gösterdikleri belirlenmiştir.

2.2.3. Kuru Madde Miktarı

Araştırma materyalinde kuru madde miktarları; bulunan rutubet miktarlarının yünden çıkarılması ile elde edilmiştir.

2.2.4. Mikroskopik Muayene (Polen Aranması)

Ballar iyice karıştırılarak homojen hale getirildi. Homojen haldeki

baldan 10 gr. alındı ve santrifüj tüpüne aktarıldı. Üzerine 20 ml. distile su konuldu. Ağızları parafilm ile kapatılan santrifüj tüpleri yaklaşık 45 C'lik su banyosundan çıkarılan tüpler iyice çalkalanıp balın su içinde iyice erimesi sağlandı. Çözeltiler 10 dakika süre ile 4000–4500 devirde santrifüj edildi. Üstte kalan kısımlar döküldü. Her santrifüj tüpünün dibindeki tortu kısmından ince uçla cam bagetler yardımı ile lamlara aktarıldı. Üstlerle lamel kapatılarak mikroskop altında muayene edildi. Mikroskopda gözlenen polenler ve balın alındığı yöre lamın kenarına yapıştırılan etikete kaydedildi.

2.2.5. Rutubet Miktarı Tayini

Refraktometrik metod kullanılmıştır (2). Analiz numunesinden alınan yeteri kadar bal, refraktometrenin prizma yüzeyleri arasına konuldu. Alet kullanma talimatına uygun şekilde kapatıldı. Gerekli su bağlantıları kuruldu ve numunenin bulunduğu bölgenin sıcaklığı mümkün olduğunca 20 C'ye ayarlandı. Balın optik kırılma indisi okundu ve kaydedildi.

Tablo 1'deki Wedmore (1955)'nin rutubet miktarını hesaplama cetveli kullanılarak baldaki rutubet miktarı yüzde olarak hesaplandı (3).

2.2.6. Baldaki Glukoz–Fruktoz'un Enzimatik Miktar Tayini

(4) nolu kaynaktan yararlanarak Spektrofotometrik ölçümler yapılarak uygulanmıştır.

2.2.7. Balda Maltoz/Sakaroz/D–Glukozun Enzimatik Olarak Miktar Tayini

(5) ve (6) nolu kaynaklardan yararlanarak Spektrofotometrede ölçümler yapılarak hesaplanmıştır.

2.2.8. İnvert Şeker ve Sakaroz miktarları tayini (Lane–Eynon Titrasyon Metodu)

(7) nolu kaynaktan verilen Lane–Eynon titrasyon metodu ve (4) nolu kaynaktan verilen enzimatik metod kullanılarak sonuçlar hesaplanmıştır.

2.2.9. Balda Diastas Aktivitesi Tayini

(3) ve (8) nolu kaynaktan verildiği gibi yapılmıştır. Mavi değeri 0,50–0,55 olan nişasta kullanılarak spektrofotometrede 660 nm. de suya karşı okuma yapılmıştır. Diastas sayısı için geliştirilen eşitlik kullanılarak sonuçlar hesaplanmıştır.

2.2.10. Balda Hidroksimetil Furfural (HMF) Miktar Tayini

(2) ve (9) no.lu kaynaklarda verildiği gibi yapılmıştır. Sonuçlar 1 kg. balda mg. olarak verilmiştir.

2.2.11. Nişasta Dekstrini Tayini

(3) ve (8) no.lu kaynaklardan yararlanarak tayin edilmiştir.

2.2.12. Albüminli Maddelerin Çöktürülmesi (Lund Metodu)

(8) nolu kaynaktan yararlanılarak metod üzerinde ufak modifikasyonlar yapılarak tayin edilmiştir.

2.2.13. Asidite

100 gram balın serbest asidini tadil için sarfolunan normal alkali ml. sayısı olarak hesaplanmıştır. (Kaynak (3)'den yararlanılmıştır.

3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA
 3.1. ARAŞTIRMA SONUÇLARI
 Araştırma sonucunda; elde edilen bulgular, her bir yöreye göre ayrı ayrı tablolar halinde verilmişlerdir
 (Tablo 1, 2, 3).

TABLO 1 : BALIN 20°C SICAKLIKTA KIRILMA İNDİSİ İLE % RUTUBET ORANLARI ARASINDAKİ MUNAŞEBET:

Refraktiv İndeks(20°C)	Rutubet miktarı %	Refraktiv İndeks(20°C)	Rutubet Miktarı %	Refraktiv İndeks(20°C)		Rutubet Miktarı %	
				İndeks(20°C)	Rutubet Miktarı %	İndeks(20°C)	Rutubet Miktarı %
1,5044	13,0	1,4961	16,2	1,4880	19,4	1,4800	22,6
1,5038	13,2	1,4956	16,4	1,4875	19,6	1,4795	22,8
1,5033	13,4	1,4951	16,6	1,4870	19,8	1,4790	23,0
1,5028	13,6	1,4946	16,8	1,4865	20,0	1,4785	23,2
1,5023	13,8	1,4940	17,0	1,4860	20,2	1,4780	23,4
1,5018	14,0	1,4935	17,2	1,4855	20,4	1,4775	23,6
1,5012	14,2	1,4930	17,4	1,4850	20,6	1,4770	23,8
1,5007	14,4	1,4925	17,6	1,4845	20,8	1,4765	24,0
1,5002	14,6	1,4920	17,8	1,4840	21,0	1,4760	24,2
1,4997	14,8	1,4915	18,0	1,4835	21,2	1,4755	24,4
1,4992	15,0	1,4910	18,2	1,4830	21,4	1,4750	24,6
1,4987	15,2	1,4905	18,4	1,4825	21,6	1,4745	24,8
1,4982	15,4	1,4900	18,6	1,4820	21,8	1,4740	25,0
1,4976	15,6	1,4895	18,8	1,4815	22,0		
1,4971	15,8	1,4890	19,0	1,4810	22,2		
1,4966	16,0	1,4885	19,2	1,4805	22,4		

TABLO 2 BULGULAR (Bal Örneklerinin Yörelere Göre Genel Özellikleri)

NO.	Numunenin Geldiği Yer	Rutubet %	Kuru Madde %	Invert Şeker %	Glukoz %	Fruktoz %	Sakaroz %	Maltoz %	Nişasta Dextrini
1	Samsun	14,2	85,80	70,50	33,05	36,45	2,23	7,40	Menfi
2	Samsun	14,80	85,20	71,55	33,08	38,25	1,18	10,36	Menfi
3	Samsun	14,60	85,40	72,54	30,41	34,47	2,25	7,30	Menfi
4	Samsun	15,20	84,80	73,20	31,71	36,42	2,97	11,06	Menfi
5	Samsun	14,20	85,80	74,49	34,12	38,42	3,25	7,50	Menfi
6	Samsun	15,00	85,00	71,00	23,66	43,50	1,52	7,30	Menfi
7	Samsun	15,20	84,80	76,71	37,14	39,50	0,78	6,44	Menfi
8	Samsun	14,20	85,80	74,57	28,83	41,33	0,95	6,10	Menfi
9	Samsun	15,40	84,60	74,37	31,61	42,23	2,86	6,26	Menfi
10	Samsun	15,00	85,00	72,94	30,22	42,60	0,69	9,40	Menfi
11	Samsun	14,60	85,40	74,66	30,60	41,29	4,16	5,23	Menfi

Aritmetik Ortalama $\bar{X} = 14,7636$ $\bar{X} = 85,236$ $\bar{X} = 73,321$ $\bar{X} = 31,3118$ $\bar{X} = 39,505$ $\bar{X} = 2,076$ $\bar{X} = 7,668$
 Standart Sapma S.D = 0,4162 S.D = 0,4162 S.D = 1,7724 S.D = 3,2399 S.D = 2,812 S.D = 1,094 S.D = 1,7585
 Standart Hata S.H = 0,12549 S.H = 0,12549 S.H = 0,977 S.H = 0,848 S.H = 0,390 S.H = 0,5302
 o = 11 n = 11 n = 11 n = 11 n = 11 n = 11 n = 11

TABLO 2 (Devamı.) BULGULAR (8al Örneklerinin Yörelere Göre Genel Özellikleri)

NO.	Mumunenin Geldiği Yer	Rutubet %	Kuru Madde %	İnvert Şeker %	Glukoz %	Fruktuz %	Sakaroz %	Maltuz %	Nişasta Dextrini
12	Ankara	15,40	84,60	72,36	33,16	37,45	1,90	7,30	Menfi
13	Ankara	15,80	84,20	73,16	32,76	39,18	2,62	6,40	Menfi
14	Ankara	15,20	84,80	74,19	30,24	38,49	2,08	5,74	Menfi
15	Ankara	15,80	84,20	73,29	32,14	40,82	1,38	7,30	Menfi
16	Ankara	16,20	83,80	75,42	32,03	42,93	0,75	5,40	Menfi

Aritmetik Ortalama	$\bar{X} = 15,68$	$\bar{X} = 84,32$	$\bar{X} = 73,684$	$\bar{X} = 32,066$	$\bar{X} = 39,774$	$\bar{X} = 1,746$	$\bar{X} = 6,428$
Standart Sapma	S.D = 0,348	S.D = 0,348	S.D = 1,044	S.D = 1,001	S.D = 1,921	S.D = 0,636	S.D = 0,781
Standart Hata	S.H = 0,156	S.H = 0,156	S.H = 0,467	S.H = 0,448	S.H = 0,859	S.H = 0,285	S.H = 0,350
	n = 5	n = 5	n = 5	n = 5	n = 5	n = 5	n = 5

TABLO 2 (Devamı) BULGULAR (Bal Örneklerinin Yörelere Göre Genel Özellikleri)

NO.	Numunenin Geldiği Yer	Rutubet %	Kuru Madde %	İnvert Şeker %	Glukoz %	Fruktoz %	Sakaroz %	Maltöz %	Nişasta Dextrini
17	Erzurum (Petekli Bal)	16,80	83,20	65,82	30,72	34,28	6,69	5,74	Menfi
18	Erzurum (Petekli Bal)	14,00	86,00	77,13	30,43	42,31	2,88	5,20	Menfi
19	Erzurum (Petekli Bal)	14,80	85,20	75,58	29,46	43,14	2,22	6,25	Menfi
20	Erzurum (Petekli Bal)	13,00	87,00	78,62	34,12	44,17	2,54	5,13	Menfi
21	Erzurum (Petekli Bal)	15,60	84,40	77,74	35,99	40,62	1,21	5,26	Menfi
<p>Aritmetik Ortalama \bar{X} = 14,84 \bar{X} = 85,16 \bar{X} = 74,978 \bar{X} = 32,144 \bar{X} = 40,904 \bar{X} = 3,108 \bar{X} = 5,516</p> <p>Standart Sapma S.D = 1,304 S.D = 1,304 S.D = 4,685 S.D = 2,484 S.D = 3,510 S.D = 1,876 S.D = 0,425</p> <p>Standart Hata S.H = 0,583 S.H = 2,095 S.H = 1,111 S.H = 1,570 S.H = 0,839 S.H = 0,190</p> <p>n = 5 n = 5 n = 5 n = 5 n = 5 n = 5 n = 5</p>									

TABLO 2 (Devamı) BULGULAR (Bal Örneklerinin Yörelere Göre Genel Özellikleri)

NO.	Numunenin Geldiği Yer	Rutubet %	Kuru Madde %	İnvert Şeker %	Glukoz %	Fruktoz %	Sakaroz %	Maltoz %	Niğasta Dextrini
22	Adana	16,20	83,80	77,39	34,01	42,76	1,13	4,60	Menfi
23	Adana	17,00	83,00	68,58	28,13	39,58	1,79	10,24	Menfi
24	Adana	16,80	83,20	73,35	35,82	37,43	1,35	7,89	Menfi
25	Adana	16,20	83,80	74,05	32,34	41,31	1,77	7,40	Menfi
26	Adana	17,20	82,80	72,28	34,95	37,05	3,46	5,32	Menfi
42	Adana (Kozan)	18,40	81,60	61,80	20,19	41,01	8,33	7,86	Menfi

Arifmetik Ortalama	$\bar{X} = 83,034$	$\bar{X} = 71,242$	$\bar{X} = 30,906$	$\bar{X} = 39,856$	$\bar{X} = 2,972$	$\bar{X} = 7,218$
Standart Sapma	S.D = 0,743	S.D = 4,957	S.D = 5,396	S.D = 2,070	S.D = 2,510	S.D = 1,847
Standart Hata	S.H = 0,303	S.H = 2,024	S.H = 2,203	S.H = 0,845	S.H = 1,025	S.H = 0,754
	n = 6	n = 6	n = 6	n = 6	n = 6	n = 6

TABLO 2 (Devamı) BULGULAR (8al örneklerinin Yörelere Göre Genel Özellikleri)

NO.	Numunenin Geldiği Yer	Rutubet Z	Kuru Madde Z	Invert Şeker Z	Glukoz Z	Fruktoz Z	Sakaroz Z	Maltoz Z	Nişasta Dextrini
27	İstanbul	14,00	86,00	78,15	35,29	42,72	2,85	4,76	Menfi
28	İstanbul	16,40	83,60	74,17	32,49	41,54	3,29	4,67	Menfi
29	İstanbul	16,20	83,80	74,72	32,10	42,25	2,51	4,21	Menfi
30	İstanbul	15,60	84,40	75,19	32,14	42,85	2,29	5,35	Menfi
31	İstanbul	14,80	85,20	78,83	35,11	43,68	1,59	4,25	Menfi
32	İstanbul	17,20	82,80	66,45	30,22	34,50	1,79	11,54	Menfi
33	İstanbul	17,40	82,60	65,29	28,56	34,42	3,04	9,73	Menfi
<p>Aritmetik Ortalama $\bar{X} = 15,943$ $\bar{X} = 84,057$ $\bar{X} = 74,558$ $\bar{X} = 32,295$ $\bar{X} = 40,28$ $\bar{X} = 2,48$ $\bar{X} = 6,358$</p> <p>Standart Sapma S.D = 1,145 S.D = 1,145 S.D = 4,084 S.D = 2,423 S.D = 3,729 S.D = 0,587 S.D = 2,769</p> <p>Standart Hata S.H = 0,433 S.H = 0,433 S.H = 1,544 S.H = 0,916 S.H = 1,409 S.H = 0,222 S.H = 1,046</p> <p>n = 7 n = 7 n = 7 n = 7 n = 7 n = 7 n = 7</p>									

BULGULAR (Bal örneklerinin yörelere göre Genel Özellikleri)

NO.	Mümenin Geldiği Yer	Rutubet %	Kuru Madde %	Invert Şeker %	Gluköz %	Fruktöz %	Sakaröz %	Maltöz %	Nişasta Dextrini
34	Muğla	14,20	85,80	73,16	28,34	44,23	3,15	7,41	Menfi
35	Muğla	17,20	82,80	63,04	24,51	38,52	3,60	11,86	Menfi
36	Muğla	17,40	82,60	61,66	26,49	34,66	3,52	12,14	Menfi
37	Muğla	17,60	82,40	62,86	27,58	35,12	0,87	10,86	Menfi
38	Muğla	14,80	85,20	65,13	28,09	36,55	8,00	5,40	Menfi
39	Muğla	17,60	82,40	68,98	29,32	39,49	1,22	7,35	Menfi
40	Muğla	17,80	82,20	61,10	27,48	33,59	2,06	11,24	Menfi
41	Muğla	18,20	81,80	61,56	25,91	35,55	8,24	9,19	Menfi

Aritmetik Ortalama	$\bar{X} = 16,85$	$\bar{X} = 83,15$	$\bar{X} = 64,686$	$\bar{X} = 27,217$	$\bar{X} = 37,213$	$\bar{X} = 3,8325$	$\bar{X} = 9,43125$
Standart Sapma	S.D = 1,392	S.D = 1,392	S.D = 4,004	S.D = 1,423	S.D = 3,228	S.D = 2,649	S.D = 2,326
Standart Hata	S.H = 0,492	S.H = 0,492	S.H = 1,415	S.H = 0,503	S.H = 1,141	S.H = 0,936	S.H = 0,822
	n = 8	n = 8	n = 8	n = 8	n = 8	n = 8	n = 8

TABLO 2 (Devamı) BULGULAR (Bal Örneklerinin Yörelere Göre Genel Özellikleri)

NO.	Namunenin Geldiği Yer	Rutubet %	Kuru Madde %	Invert Şeker %	Glukoz %	Fruktoz %	Sakaroz %	Maltöz %	Nişasta Dextrini
43	İzmir	16,80	83,20	67,81	28,29	33,57	2,28	7,59	Menfi
44	İzmir	17,40	82,60	62,40	29,27	32,88	5,04	9,84	Menfi
45	İzmir	17,60	82,40	62,19	28,59	33,18	0,58	11,75	Menfi
46	İzmir	17,20	82,80	68,50	28,13	40,33	3,47	9,45	Menfi
47	İzmir	17,40	82,60	66,39	28,79	37,17	2,96	7,34	Menfi
48	İzmir	16,20	83,80	74,00	36,42	37,56	1,26	5,46	Menfi

Aritmetik Ortalama	$\bar{X} = 17,1$	$\bar{X} = 82,9$	$\bar{X} = 66,881$	$\bar{X} = 29,915$	$\bar{X} = 35,781$	$\bar{X} = 2,598$	$\bar{X} = 8,571$
Standart Sapma	S.D = 0,472	S.D = 0,472	S.D = 4,010	S.D = 2,932	S.D = 2,764	S.D = 1,461	S.D = 2,026
Standart Hata	S.H = 0,193	S.H = 0,193	S.H = 1,637	S.H = 1,197	S.H = 1,128	S.H = 0,596	S.H = 0,827
	n = 6	n = 6	n = 6	n = 6	n = 6	n = 6	n = 6

TABLO 2 (Devamı) BULGULAR (Bal Örneklerinin Yürelere Göre Genel Özellikleri)

NO.	Numunenin Geldiği Yer	Rutubet Z	Kuru Madde Z	Invert Şeker Z	Glukoz Z	Fruktoz Z	Sakaroz Z	Maltoz Z	Niyasta Dextrini
49	Diyarbakır	14,80	85,20	73,45	31,97	40,42	1,52	7,38	Menfi
50	Diyarbakır	15,20	84,80	73,06	31,29	40,28	2,39	7,38	Menfi
51	Diyarbakır	14,60	85,40	77,80	33,89	43,81	2,19	4,24	Menfi
<p>Aritmetik Ortalama \bar{X} = 14,866 \bar{X} = 85,134 \bar{X} = 74,77 \bar{X} = 32,383 \bar{X} = 41,503 \bar{X} = 2,033 \bar{X} = 6,333</p> <p>Standart Sapma S.D = 0,249 S.D = 0,249 S.D = 2,148 S.D = 1,100 S.D = 1,632 S.D = 0,372 S.D = 1,480</p> <p>Standart Hata S.H = 0,144 S.H = D,144 S.H = 1,240 S.H = 0,635 S.H = 0,942 S.H = 0,215 S.H = 0,854</p> <p>n = 3 n = 3 n = 3 n = 3 n = 3 n = 3 n = 3</p>									

TABLO 2 (Devamı) BULGULAR (8al Örneklerinin Yörelere Göre Genel Özellikleri)

NO.	Humunenin Geldiği Yer	Rutubet \bar{x}	Kuru Madde \bar{x}	Invert Şeker \bar{x}	Glukoz \bar{x}	Fruktoz \bar{x}	Sakaroz \bar{x}	Maltoz \bar{x}	Nişasta Dextrini
52	Antalya	14,20	85,80	77,03	34,08	41,36	1,91	4,12	Menfi
53	Antalya	15,40	84,60	74,82	31,79	42,39	2,63	5,32	Menfi

Arifmetik Ortalama \bar{X}	= 14.8	\bar{X} = 85.2	\bar{X} = 75.925	\bar{X} = 33.295	\bar{X} = 41.875	\bar{X} = 2.27	\bar{X} = 4.72
Standart Sapma S.O	= 0.6	S.O = 0.6	S.O = 1.105	S.O = 1.505	S.O = 0.515	S.O = 0.365	S.O = 0.6
Standart Rata S.H	= 0.424	S.H = 0.424	S.H = 0.781	S.H = 1.064	S.H = 0.364	S.H = 0.254	S.H = 0.424
n	= 2	n = 2	n = 2	n = 2	n = 2	n = 2	n = 2

TABLO 3 BÜLGÜLAR (Bal Öreoklerinin Yörelere Göre Genel Özellikleri)

No.	Numunenin Celdiği Yer	Diastaz Aktivitesi		Albuminli maddeler Asidite ml/100gr	N.kalevi	Pollen
		Sayı	mg/kg			
1	Samsun	6.82	17.21	0.7	1.51	Normal pollenler gözlendi
2	Samsun	6.25	7.04	0.6	1.64	"
3	Samsun	2.00	93.11	0.8	1.74	"
4	Samsun	18.75	4.79	0.6	2.37	"
5	Samsun	4.23	23.65	0.6	1.99	"
6	Samsun	23.08	7.19	0.6	1.80	"
7	Samsun	2.00	75.13	0.4	1.30	"
8	Samsun	8.14	0.00	0.6	1.66	"
9	Samsun	6.00	11.82	0.6	1.09	"
10	Samsun	6.98	20.20	0.6	1.46	"
11	Samsun	6.12	17.81	0.6	1.85	"

Aritmetik Ortalama	$\bar{X} = 8.215$	$\bar{X} = 25.268$	$\bar{X} = 0.609$	$\bar{X} = 1.674$
Standart Sapma	S.D. = 6.337	S.D. = 28.818	S.D. = 0.090	S.D. = 0.329
Standart Hata	S.H. = 1.910	S.H. = 8.689	S.H. = 0.027	S.H. = 0.099
	n = 11	n = 11	n = 11	n = 11

TABLO 3 (Devamı) BULGULAR (Bal Örneklerinin Yürelere Göre Genel Özellikleri)

No.	Numunenin Geldiği Yer	Diastaz Aktivitesi Sayısı	Hidroksimetil Furfural miktarı mg/kg	Albümünli maddeler miktarı µg	Asidite N.kalevi ml/100gr	Pollen
12	Ankara	4,29	27,08	0,6	1,51	Normal pollien görüldü
13	Ankara	5,12	28,04	0,4	1,39	"
14	Ankara	4,69	48,65	0,4	1,61	"
15	Ankara	8,00	8,68	1,0	1,80	"
16	Ankara	8,57	15,87	0,6	1,67	"
Aritmetik Ortalama		$\bar{X} = 6.134$	$\bar{X} = 25.664$	$\bar{X} = 0.6$	$\bar{X} = 1.596$	
Standart Sapma		S.D. = 1.785	S.D. = 13.567	S.D. = 0.219	S.D. = 0.139	
Standart Hata		S.H. = 0.798	S.H. = 6.067	S.H. = 0.098	S.H. = 0.062	
		n = 5	n = 5	n = 5	n = 5	

TABLO 3 (Devamı) BULGULAR (Bal Örneklerinin Yörelere Göre Genel Özellikleri)

No.	Numunenin Geldiği Yer	Diastaz Aktivitesi Sayısı	Hidroksimetil Furfural miktarı		Normal pollenler gözlendi
			mg/kg	ml.	
17	Erzurum (Petekli Bal)	7,00	10,78	0,4	1,98
18	Erzurum (Petekli Bal)	25,00	0,00	1,0	1,71
19	Erzurum (Petekli Bal)	22,04	0,00	0,7	2,61
20	Erzurum (Petekli Bal)	10,00	0,00	1,0	2,20
21	Erzurum (Petekli Bal)	16,67	5,23	0,8	2,09
Aritmetik Ortalama		$\bar{X} = 16,142$	$\bar{X} = 3,202$	$\bar{X} = 0,78$	$\bar{X} = 2,118$
Standart Sapma		S.D. = 6,853	S.D. = 4,296	S.D. = 0,223	S.D. = 0,295
Standart Hata		S.H. = 3,065	S.H. = 1,921	S.H. = 0,099	S.H. = 0,132
		n = 5	n = 5	n = 5	n = 5

TABLO 3 (Devamı) BULGULAR (Bal Örneklerinin Yörelere Göre Genel Özellikleri)

No.	Numunenin Geldiği Yer	Diastas Aktivitesi		Hidroksimetil Furfural miktarı mg/kg	Albuminli maddeler Lund Tüpü ml.	Asidite ml/100gr N.kalevi	Pollen
		Sayı	ml.				
22	Adana	4,05	47,15	0,7	2,09	2,09	Normal pollenler görüldü
23	Adana	2,78	43,11	0,7	2,41	2,41	"
24	Adana	8,82	16,47	0,6	1,57	1,57	"
25	Adana	8,11	24,85	0,6	1,79	1,79	"
26	Adana	4,69	144,20	0,6	2,39	2,39	"
42	Adana(Kozan)	5,00	29,94	0,6	1,61	1,61	"

Aritmetik Ortalama	$\bar{X} = 5.575$	$\bar{X} = 50.953$	$\bar{X} = 0.633$	$\bar{X} = 1.977$
Standart Sapma	S.D. = 2.168	S.D. = 42.978	S.D. = 0.047	S.D. = 0.343
Standart Hata	S.H. = 0.885	S.H. = 17.546	S.H. = 0.019	S.H. = 0.140
	n = 6	n = 6	n = 6	n = 6

TABLO 3 (Devamı) BULGULAR (Bal Örneklerinin Yörelere Göre Genel Özellikleri)

No.	Numunenin Geldiği Yer	Diastaz Aktivitesi Sayısı	Hidroksimetil Furfural miktarı mg/kg	Albuminli maddeler Lund Tüpü miktarı ml.	Asidite N.kalevi	Pollen
27	İstanbul	4,41	31,43	0,4	1,74	"
28	İstanbul	5,00	22,00	0,5	0,93	"
29	İstanbul	8,26	19,76	0,6	1,65	"
30	İstanbul	3,33	29,49	0,6	1,19	"
31	İstanbul	4,05	25,29	0,7	2,55	"
32	İstanbul	8,00	3,44	0,6	2,82	"
33	İstanbul	8,00	3,44	0,7	2,82	"

Aritmetik Ortalama	$\bar{X} = 5.864$	$\bar{X} = 19.264$	$\bar{X} = 0.586$	$\bar{X} = 1.953$
Standart Sapma	S.D. = 1.979	S.D. = 10.673	S.D. = 0.099	S.D. = 0.719
Standart Hata	S.H. = 0.748	S.H. = 4.034	S.H. = 0.037	S.H. = 0.272
	n = 7	n = 7	n = 7	n = 7

TABLO 3 (Devamı) BULGULAR (Bal Örneklerinin Yörelere Göre Genel Özellikleri)

No.	Numunenin Geldiği Yer	Diastaz Aktivitesi Sayısı	Hidroksimetil Furfural miktarı mg/kg	Albuminli maddeler Lund Tüpü miktarı ml.	Asidite N.kalevi ml/100gr	Pollen	Normal pollenler görüldü
34	Muğla	2,26	41,61	0,4	1,76		
35	Muğla	11,54	8,53	0,6	1,91		
36	Muğla	8,00	10,93	0,7	2,15		
37	Muğla	5,08	29,85	0,4	1,52		
38	Muğla	7,56	5,39	0,6	1,84		
39	Muğla	7,12	17,66	0,6	1,27		
40	Muğla	9,09	14,37	0,6	1,69		
41	Muğla	6,98	9,73	0,6	1,43		
Aritmetik Ortalama		$\bar{X} = 7.20375$	$\bar{X} = 17.258$	$\bar{X} = 0.5625$	$\bar{X} = 1.69625$		
Standart Sapma		S.D. = 2.552	S.D. = 11.556	S.D. = 0.099	S.D. = 0.264		
Standart Hata		S.H. = 0.902	S.H. = 4.096	S.H. = 0.035	S.H. = 0.093		
		n = 8	n = 8	n = 8	n = 8		

TABLE 3 (Devamı) MÜLCULAR (Bal Örneklerinin Yörelere Göre Genel Özellikleri)

No.	Numunenin Geldiği Yer	Diastas Aktivitesi		Albuminli maddeler Asidite ml/100gr	Normal pollenler görüldü
		Sayısı	Furfural miktarı mg/kg		
43	İzmir	7,50	10,03	0,6	1,79
44	İzmir	6,82	19,76	1,0	1,27
45	İzmir	5,77	22,30	0,6	1,55
46	İzmir	5,26	14,50	0,6	1,89
47	İzmir	6,25	18,86	0,7	2,03
48	İzmir	6,38	24,10	0,5	1,57

Aritmetik Ortalama	$\bar{X} = 6.33$	$\bar{X} = 18.258$	$\bar{X} = 0.666$	$\bar{X} = 1.675$
Standart Sapma	S.D. = 0.716	S.D. = 4.741	S.D. = 0.159	S.D. = 0.254
Standart Hata	S.H. = 0.292	S.H. = 1.935	S.H. = 0.065	S.H. = 0.104
	n = 6	n = 6	n = 6	n = 6

TABLO 3 (Devamı) BULGULAR (Bal Örneklerinin Yörelere Göre Genel Özellikleri)

No.	Numunenin Geldiği Yer	Sayısı	Diastaz Aktivitesi		Normal pollenler görüldü
			Hidroksimetil Furfural miktarı mg/kg	Albuminli maddeler Lund Türü ml.	
49	Diyarbakır	9,09	24,70	0,7	1,52
50	Diyarbakır	8,12	0,44	0,6	1,37
51	Diyarbakır	16,16	1,49	0,6	1,39

Aritmetik Ortalama	$\bar{X} = 11.123$	$\bar{X} = 8.876$	$\bar{X} = 0.633$	$\bar{X} = 1.426$
Standart Sapma	S.D. = 3.583	S.D. = 11.196	S.D. = 0.047	S.D. = 0.066
Standart Hata	S.H. = 2.068	S.H. = 6.464	S.H. = 0.027	S.H. = 0.038
	n = 3	n = 3	n = 3	n = 3

TABLO 3 (Devamı) BULGULAR (Bal Örneklerinin Yörelere Göre Genel Özellikleri)

No.	Geldiği Yer	Diastas Aktivitesi		Albuminli maddeler		Pollen
		Sayısı	mg/kg	Furfural miktarı	Asidite ml/100gr	
52	Antalya	8,16	0,00	0,7	1,199	Normal pollenler görüldü
53	Antalya	10,04	2,13	0,8	0,46	"

Aritmetik Ortalama	$\bar{X} = 9.1$	$\bar{X} = 1.065$	$\bar{X} = 0.75$	$\bar{X} = 0.8295$
Standart Sapma	S.D. = 0.94	S.D. = 1.065	S.D. = 0.05	S.D. = 0.3695
Standart Hata	S.H. = 0.664	S.H. = 0.753	S.H. = 0.035	S.H. = 0.261
	n = 2	n = 2	n = 2	n = 2

3.2. TARTIŞMA

3.2.1. Renk, Koku, Lezzet

Balın rengine; nektarın kimyasal yapısı, balın terkiibinde bulunan mineral maddeler, bitki pigmentleri, klorofil derivatları, kolloidal maddeler ve içersinde bulunduğu kap gibi çeşitli faktörler etki ederler.

Araştırmaya alınan bal örneklerinde bu durum organoleptik olarak gözlenmiştir.

Analize gelen bal örneklerinde genellikle ayırımı zor bir koku karışımı olduğu hlsedilmiştir. Bununla beraber toplandığı bitkiyi hatırlatan bir koku da mevcuttur. Bal örnekleri özellikle hilesiz ve normal olanlardan seçildiği için hiçbir örnekle gayri tabii bir koku veya fermantasyon tespit edilmemiştir.

Rutubet oranı düşük ve koyu kıvamlı olan bal örneklerinin tatlılıklarının daha fazla olduğu, genel lezzet olarak hemen hemen hepsinin hoş bir lezzete sahip oldukları tesbit edilmiştir.

3.2.2. Mikroskopik Muayene

Mikroskopik incelemenin amacı ballarda polen varlığını saptamaktır. Bu çalışmada Rhodendron bitkisinin pollenine rastlanmamıştır.

Mikroskopik incelemede; baldaki peteklerden geçen toz, kir, lekeler, mayalar ve suda erimeyen diğer maddelerin tesbitide yapılabilmektedir. Çalışmamızda bu maddelere rastlanmamıştır.

Çiçeklerde meydana gelen ve arıların esas gıdasını teşkil eden pollenler coğrafi bölgelerin botanik yapısını aksettirir ve bal cinslerinin hangi coğrafi bölgeye ait olduğunu bellirirler, bunun için, coğrafi bölgelerin bitki botaniğinin ve pollen yapılarının saptanması gerekmektedir ki, balın hangi bölgeye ait olduğu söylenebilsin. Ancak bu konu botanik bilgisini gerektirdiğinden, araştırmada detaylı olarak ele alınmamıştır.

3.2.3. Rutubet

Ballarda rutubet miktarının tesbiti; balın kristalize veya fermantasyonu bakımından olduğu kadar, kaliteleririr tesbiti veya sınıflandırılmaları yönünden de önemlidir.

Bu çalışma'da ballarımızın rutubet miktarları % 13,00 – % 18,40 arasında bulunmuştur. Aritmetik ortalaması % 15,847, standart sapma 1,302, standart hata ise 0,179'dur.

Balıcı (10) çalışmasında rutubet miktarını % 15,20 – % 18,00 arasında, Tetik (11) ise % 13,52 – % 21,68 arasında bulmuşlardır. Aradaki farklılıklar çok fazla olmamakla beraber, ortaya çıkan farklılıklarının nedeni; balın elde edildiği kaynağın farklılığı, olgunlaşma düzeyi, depo edildiği yerin rutubet nisbeti, şeklinde sıralanabilir.

Türkiye'nin çeşitli yörelerinden getirilen balların bu çalışma sonuçlarına göre rutubet oranları bal standartlarında öngörülen limitlere uymaktadır.

3.2.4 Kuru Madde Miktarı

Bal örneklerinde kuru madde miktarları % 81,60 – % 87,00 arasında bulunmuştur. Aritmetik ortalama % 84,151, standart sapma 1,299, standart hata 0,179 olarak hesaplanmıştır.

Balcı (10) kuru madde miktarını % 82,2 – % 84,8 arasında, Tetik (11) ise % 78,32 – % 86,48 arasında bulmuşlardır.

3.2.5. Invert Şeker Miktarı

Bitkilerde bulunan sakaroz ve maltoz ve birer disakkaridtirler. Bu disakkaridler asit veya enzimlerin etkisiyle hidrolize olarak basit şekerlere yani monosakaritlere dönüşürler. Bu şekilde sakarozun inversiyona uğramasıyla meydana gelen (fruktoz – glukoz) karışımı invert şekeri meydana getirir ki genel olarak bu şeker balda fazla miktarda bulunur. Enzimlerin katalitik etkisiyle meydana gelen inversiyon olayı, kimyasal bir reaksiyon olup balın arılar tarafından olgunlaştırılmasıyla oluşmaktadır.

Araştırmamızda bulunan invert şeker miktarları Tablo 2'de gösterilmiştir. Tablonun tetkikinden invert şeker miktarı % 61,10 – % 78,83 arasında bulunmuştur. Aritmetik ortalama % 71,415, standart sapma 5,181 standart hata 0,712'dir. Tetik (11) çalışmasında invert şekeri % 71,44 – % 81,91 arasında, Balcı (10) ise % 64,89 – 78,00 arasında bulmuşlardır.

Şengonca ve Temiz (12) İzmir ve çevresinden topladıkları 33 bal örneği üzerinde yaptıkları çalışmada invert şeker miktarlarının ortalamasını % 68,91, Kurt ve Yamankaradeniz (18) Erzurum ili merkezinde tüketilen ballardan 12 adedi üzerinde yaptıkları çalışmada ortalama invert şeker miktarını % 68,33 olarak bulmuşlardır. Bu çalışmada ise İzmir yöresi ballarında invert şeker miktarları ortalama % 66,88 Erzurum yöresi ballarında ise ortalama % 74,98 olarak bulunmuştur.

Araştırmamızda bulunan invert şeker miktarları ile yukarıda belirtilen invert şeker miktarları arasında aşırı bir farklılık görülmemektedir. 40 numaralı bal numunesinde tesbit edilen invert şeker miktarının % 61,10 gibi düşük bir rakam göstermesi bu balın ifrazat balı olduğunu göstermektedir.

Ifrazat ballarında invert şeker miktarının az olduğu çeşitli literatürlerde belirtilmektedir (13, 14).

3.2.6. Glukoz Miktarı

Bal içerisindeki şekerlerden glukoz miktarı fruktoz miktarından daha azdır.

Araştırmamızda Glukoz/Fruktoz miktarları Spektrofotometre'de enzimatik yöntemle tayin edilmişlerdir.

Bulunan glukoz miktarı % 20,19 – % 37,14 arasındadır. Aritmetik ortalama % 30,888, standart sapma 3,349, standart hata 0,459'dur.

Brown (13) tarafından yapılan çalışmada glukoz miktarı Amerika çiçek ballarında en çok % 46, 40, en az % 24, 73 (Ortalama % 34, 02); Kalifornia ballarında (Ortalama % 34 – % 54), ifrazat ballarında en çok % 32,90 en az % 24,40 (Ortalama 27,20) bulunmuştur. Balcı (10) glukoz miktarını % 27,85 – 35,06 arasında bulmuştur.

3.2.7. Fruktoz Miktarı

Bal içinde en fazla bulunan şeker fruktozdur. Brown (13) Amerika Birleşik Devletleri çiçek ballarında 92 numune üzerinde yapmış olduğu analizlere göre; fruktoz miktarı maksimum % 48,61, minimum % 24,35 (Ortalama % 40,50);

Kaliforniya ballarında (Ortalama % 40,41) i Kaliforniya ifrazat ballarında ise maksimum % 41,9, minimum % 34,20 (Ortalama % 37,50) bulunmuştur.

Balci (10) araştırmasında fruktoz oranını % 37,00 – % 43,70 arasında bulmuştur.

Araştırmamızda ise fruktoz miktarı % 32,88 – % 44,23 arasında bulunmuştur. Aritmetik ortalama % 39,276, standart sapma 3,284, standart hata 0,451'dir. Bu sonuçlara göre; glukoz/fruktoz miktarında da bu araştırma ile diğer araştırma sonuçları arasında çok fazla farklılık bulunmamaktadır.

3.2.8. Sakaroz Miktarı

Balın bileşimini teşkil eden nektarda ortalama % 20 civarında sakaroz bulunmaktadır. Ancak bal olgunlaştıkça sakarozun büyük bir kısmı hidrolize olur. Böylece sakaroz oranı azalır, fruktoz ve glukoz oranı artar.

Araştırmamızda sakaroz oranı % 0,58 – % 8,33 arasında bulunmuş olup bu miktarlar Tablo 7'de gösterilmiştir. Aritmetik ortalama % 2,626, standart sapma 1,763, standart hata 0,242'dir.

Brown (13) tarafından 92 bal numunesi üzerinde yapılan araştırmalara göre Amerikan ballarında sakaroz oranı % 0,00 – 10,01 arasında (ortalama % 1,9) ifrazat (salgı) ballarında ise % 0,61 – 5,28 (ortalama % 3,01) olarak bulunmuştur ki ifrazat ballarında ortalama sakaroz nisbetinin çiçek ballarına nisbetle daha fazla olması ifrazat ballarının polar ışığı çiçek ballarının aksine sağa çevirmesine de etki yapmaktadır.

Araştırmamızda bulunan sakaroz oranları; gıda kodekslerinde ballar için verilen sınırlara ve daha önce yapılan araştırmaların sonuçlarına da uygunluk göstermektedir.

3.2.9. Maltoz Miktarı

Balda bulunan disakkaridler içinde, sakarozdan sonra en önemli disakkarid maltozdur.

Bu araştırmada Maltoz miktarları; Spektrofotometrede enzimatik analizler sonucunda belirlenmiştir.

Yapılan analizler sırasında kullanılan enzim kiti ile maltoz ile birlikte sakaroz ve glukoz miktarları da tekrar hesaplanmıştır. Böylece glukoz/fruktoz tayin yöntemi ile bulunan glukoz miktarları ile burada bulunan glukoz miktarları mukayese edilmiştir. Aralarında çok önemli bir fark olmadığı gözlenmiştir. Ancak Lane—Eynon titrasyon metodu ile bulunan sakaroz oranı ile enzimatik tayin sonucunda bulunan sakaroz oranı arasında fark olduğu gözlenmiştir. Zira enzimatik yöntemle bulunan sakaroz, balda bulunan saf sakarozdur. Lane—Eynon titrasyon metodu ile bulunan sakaroz miktarı ise hidrolize olabilen diğer şekerleride kapsamaktadır. Toplam hidrolizlenebilen şekerlerden invert şeker çıkarılarak kalan şeker sakaroz cinsinden hesap edilmiş olmaktadır. Bu durumda enzimatik yöntemle Spektrofotometrede yapılan ölçümler sonucu bulunan sakaroz oranı dikkate alınarak Tablo 2'ye bu oranlar yazılmıştır.

Araştırmamızda bulunan maltoz oranları % 4,12 – % 12,14 arasındadır. Aritmetik ortalama % 7,31, standart sapma 2,285, standart hata 0,314'dür.

Yerli ballarımız üzerinde daha önce Tetik (11) ve Balcı (10) tarafından yapılan çalışmalarda Maltoz oranlarının belirlenmemiş olduğu görülmektedir.

Crane (15) tarafından Amerika Birleşik Devletlerinde üretilen 490 bal örneği üzerinde yapılan maltoz miktarları üzerindeki araştırma sonucu ortalama maltoz oranının % 7,30 olduğunu göstermektedir. Bu oranın araştırmamızda hesaplanan ortalama maltoz oranı ile hemen hemen aynı olması dikkati çekmektedir.

3.2.10. Diastas Aktivitesi

Balda invertas, diyastas ve katalaz enzimleri gibi çeşitli enzimler bulunmaktadır. Baldaki enzimlerin kaynağı, nektar, pollen, arının tükrük bezleri salgılarıdır. Balın biyolojik değerinin ölçümünde diastas enzimi esas alınır. Gıda Maddeleri Tüzüğüümüz tabii ballarda diastas enziminin varlığını mecbur tutmakta ve diastas sayısının 8'den aşağı olmamasını kabul etmektedir. Gıda uzmanları, özellikle Avrupa ülkelerinde balların enzim ihtiva etmeleri gerektiğini savunmaktadırlar.

Araştırmada diastas aktivitesi tayini en son kabul edilen Schade, White ve Hadorn (2) tarafından geliştirilen standart metoda göre yapılmıştır. Gothe birimi üzerinden verilen diastas sayıları 2,00 – 25,00 arasında bulunmuştur. Aritmetik ortalama 7,789, standart sapma 4,979, standart hata 0,684'dür. Tablo 3'de verilen diastas sayıları incelendiğinde; 3,7,23,30,34 numaralı balların diastas sayıları (sırasıyla (20,00), (2,00), (2,78), (3,33), (2,26) çok düşük bulunmaları ve buna karşılık hidrosimetil furfural (HMF) miktarlarının oldukça yüksek oluşları, bu balların ısı işlemine maruz kalmış ballar olduklarını kanıtlamaktadır. Gıda Maddeleri Tüzüğüümüz 45 ° C dereceden fazla ısınmış balların bal halinde gıda olarak satışını yasaklamış bulunmaktadır. Bu nedenle de diastas sayısının belirlenmesi bal kalitesinin açıklanması bakımından önemli bir belirteçtir. Tablo 3'in incelenmesinde görüldüğü gibi 18, 19, 20, 21 numaralı petekli ballarda diastas sayıları oldukça yüksektir. Bu durum petekli balların hiç ısı işlemine maruz kalmadıklarını göstermektedir. Petekli halden süzme hale getirilen ballara uygulanan ısının çok iyi ayarlanması gerekir. Aksi takdirde enzim açısından ballarda oldukça fazla kayıplar ortaya çıkabilmektedir.

3.2.11. Hidrosimetilfurfural (H.M.F.)

Asit veya ısıtma etkisiyle pentozlardan furfural aynı yolla heksozlardan ise hidrosimetilfurfural meydana gelmektedir.

Bir heksoz olan fruktoz ve glükozun balda fazla bulunması, balın ısıtılması halinde H.M.F. teşekkülüne sebebiyet verir. Ballarda H.M.F. tayini yapılırken numunelerin ısıtılmamış olması gerekir. H.M.F. ısıtılmakla meydana geldiği gibi uzun süre bekletilen ballarda zamanla teşekkül edebilir.

Çalışmamızda hidrosimetil furfural miktarı kg.da miligram olarak 0.00 – 93.11 arasında bulunmuş ve bulunan değerler Tablo 3'de gösterilmiştir.

(3.2.10)'da bahsedildiği gibi diastas sayıları ile H.M.F. miktarları arasında

ters orantılı bir korrelasyon bulunmaktadır. Diastas sayıları düşük olan ballarda H.M.F. miktarlarının yüksek oluşu dikkati çekmektedir. Tablo 3'de H.M.F. için bulunan değerler dikkate alınarak aritmetik ortalama 21,497, standart sapma 24,684, standart hata 3,391 olarak hesaplanmıştır.

Balın ısıtılması; diastas aktivitesini azaltıp H.M.F. miktarını çoğalttığı gibi, bal renginin koyulaşmasına da neden olmaktadır. Bal 45 ° C'nin üzerinde ısıtıldığında besleme değerini büyük ölçüde kaybetmektedir.

Gıda maddeleri Tüzüğüme göre 1 kg. balda H.M.F. miktarı 40 miligramı geçmemelidir. Tablo 3'e göre H.M.F. miktarının 1 kg. balda 40 miligramdan fazla bulunduğu; 3,7,14,22,23,26,34 numaralı balların sağlık yönünden zararlı olabileceği kanatine varılmıştır.

3.2.12 Albüminli Maddeler

Tabii ballar albüminli maddeler de içerir. Balın tabii olup olmadığı albüminli maddelerin saptanması ile de gösterilebilir.

Lund metodu ile yapılan analizler sonucunda Tablo 3'de görüldüğü gibi albüminli maddeler miktarı ml. olarak 0,4–1,0 arasında bulunmuştur. Aritmetik ortalama 0,630, standart sapma 0,145, standart hata 0,019'dur. Balcı (10) Tetik (11) araştırmalarında albüminli madde miktarlarını saptamamışlardır.

3.2.13 Aslitate

Balların yüksek asiditesi bakterilerin yaşamasına imkan vermemektedir. Ancak balda yüksek şekerlere dayanıklı mayaların fermantasyona sebep oldukları bilinmektedir (16).

Araştırmamızda titrasyon asitliği; 100 gram balın serbest asidini tadil için sarfolan normal alkali ml. sayısı olarak hesaplanmıştır. Bulunan sonuçlar Tablo 8'de verilmiştir. Bu verilere göre asitlik; 100 gram bal için normal alkali ml. sayısı olarak 0,46 – 2,82 arasındadır. Aritmetik ortalama 1,753, standart sapma 0,449 standart hata 0,0617'dir. Bu verilere göre asiditelerin Gıda Maddeleri Tüzüğünde verilen sınırlar içinde olduğu anlaşılmaktadır.

Balın asid karakterde olması pH ile de anlaşılır. Balda pH 3,42–6,10 arasında değişmektedir (17).

KAYNAKLAR

- 1- Anon (1969): a) Codex Alimentarius Commission joint FAO/WHO, Standart Programme CAC/RS 12, Rome.
- 2- Anon (1984): Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists, Ed:Williams Sldney 14.Ed. 588–596. Arlington, Virginia 22209 U.S.A.
- 3- Anon (1978) : Bal Standardı (TS.3036). Türk Standartları Enstitüsü Yayın. Ankara.

- 4- Wiseman, A. (1978): In Developments In food Analysis Techique. 1.Ed. King. R.D. London Applied Science. Cited by: Pearson's Chemical Analysis of Foods, Ed: Harold EGAN, Ronald S—KIRK, Ronald S—KIRK, Ronald SAWYER—8 Ed. Churchill Livingston Edinburgh London Melbourne and Newyorks. 1981—157—162.
- 5- Schmidt, F.H. (1961): Die enzymatische Bestimmung von glucose und Fructose nebeneinander, Klinische Wochenschrift 39, 1244—1247.
- 6- Bergmeyer, H.A., Bernt, E., Schmidt, F.Stork, H. (1974): In Methoden der enzymatischen Analyse (Bergmeyer, H.U.Hrsg.) Bd 2, s. 1241 — 1246; Verlay Chemie, Weinheim und (1974) In Methods of Enzymatic Analysis. (Bergmeyer, H.U., ed.) Znd. ed; Vol.3, pp. 1196—1201; Verlag Chemie, Weinheim/Academic Press Inc., New York and London.
- 7- Eynon, L., (1923): J.Soc.Chem. Ind. 42,327 (1923): Cited by: A.O.A.C. (1985) 13.Ed.
- 8- Keskin, H., (1982): Besin Kimyası. 4.Bs. Cilt II. Fatih Yayınevi ve Matbaası. İstanbul s. 101—117.
- 9- Anonymous (1984): (A.O.A.C.) Ed. by: Williams Sidney. 14 Ed. U.S.A. 593—594. (31—154, 31—155).
- 10- Bolu, F.(1978): Ankara Üretilen Ballarda Ankara Piyasasında Satılan Balların Fizikl, Kimyevi ve Blyolojik Özellikleri Üzerinde Araştırmalar, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Mesleki Yayınlar Serisi. Ankara.
- 11- Tetik, İ., (1968): Yerli, Tabli Süzme Ballarımızın Besleyici Değeri ve Tüzüğü Yönünden Kimyasal Bileşimlerinin Araştırılması, Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınları, Ankara.
- 12- Şengonca, M., Temiz, İ.(1981): İzmir ve Çevresinde Üretilen Bazı Balların Yapı Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. İzmir Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi. Ofset Ünitesi, 36.
- 13- Browne, C.A., Zerban, F.W. (1941): Physical and chemical Methods of Sugar Analysis. John Wiley and Sons Inc, London.
- 14- Sönmez, R. (1984): "Arıcılık" E.Ü.Ziraat Fakültesi Zooteknik Bölümü Yayınları, No: 125. Ofset Basımevi Bornova İzmir.
- 15- Wersman, A., (1978): In developments In Food Analysis Technlque. 1. Ed.King., R.D. London Applied Science. Cyted by: Pearson's Chemical Analysis of Foods 8.Ed: Churchlll Livingston Edinburgh London Melbourne and New Youts 1981.
- 16- Crane, E., (1976): "Honey" International Bee Research Association, Heinemann. London.
- 17- Milum, W.G., (1960) "Honey" The Hive and Honey Bee 363—402, Ed: Grout, R.A., Datant and Sons Hamilton, Illionis.
- 18- Kurt, A., ve Yaman Karadeniz, R. (1982): Erzurum İli Merkezinde, tüketilen Süzme Ballar Üzerinde Araştırma Gıda 7, 115—120.
- 19- Chauvir, R., (1968) Traite De Biologie de L'abelle Volum 3.Masson Et. c.400.

BAZI HAZIR ÇORBALIKLARDA ve ETSU TABLETLERİNDE KOLORİMETRİK METOTLA L-GLUTAMİK ASİT ve MONOSODYUM GLUTAMAT TAYİNİ

Ülgen TUNÇOK * Alimiet YURTYERİ ** Mehmet BOZKURT ***

ÖZET

Bu araştırma Ankara piyasasında satılan hazır çorbalıklar ve etsu tabletlerinde aroma artırıcı olarak kullanılan MSG'in özellikleri, toksik etkilerinin araştırılması ve miktarının saptanması amacıyla planlandı ve yürütüldü.

Kırkdört adet hazır çorbalık, üç adet etsu tablet, üç adet pilic suyu tablet ve beş adet köfte harcı numunelerinin glutamik asit ve MSG miktarları tayin edildi.

Muhteviyatlarında MSG bulunan örneklerde anakütle ortalaması glutamik asit için; %1,926 \mp 0,203, MSG için; % 2,211 \mp 0,233 olarak saptandı.

Muhteviyatlarında MSG bulunmayan örneklerde anakütle ortalaması glutamik asit için; % 0,152 \mp 0,027, MSG için; % 0,174 \mp 0,032 olarak saptandı.

Araştırma kapsamına giren etsu tabletlerinin anakütle ortalaması glutamik asit için; % 38,466 \mp 2,082, MSG için; % 44,235 \mp 2,395 olarak saptandı.

Köfte harcı örneklerinin anakütle ortalaması glutamik asit için; % 1,24 \mp 0,018, MSG için; % 1,422 \mp 0,019 olarak saptandı.

A SURVEY FOR DETERMINATION OF QUANTITY OF MSG IN READY SOUP AND BOUILLONS

SUMMARY

This survey has been planned and carried out at the market of Ankara, to investigate and to calculate the amounts toxic effect and specialities of MSG which is used as additive with ready soup and bouillons.

The amount of glutamic acid and MSG was found out for forty-four ready soup, six bouillons and five köfte mix specimens.

For specimens which carry MSG; the average of mass for glutamic acid was; % 1,926 \mp 0,203, for MSG it was; % 2,211 \mp 0,233.

* Gıda Güvenliği ve Beslenme Müdürlüğü Ecz.M.Se.

** A.Ü.Veteriner Fak.Beslin Hijyeni ve Teknolojisi Ana Bilim Dalı,Prof.Dr.

*** Gıda Güvenliği ve Beslenme Müdürü, Dr.Uzm.Vet.Hek.

For speclmens whclh don't carry MSG; the average of mass for glutamic acid was; % 0,152 \mp 0,027, for MSG It was; % 0,174 \mp 0,032.

In this survey, the average of mass of bouillons for glutamic acid was; % 38,466 \mp 2,082, for MSG It was; % 44,235 \mp 2,395.

The average of mass of köfte mix for glutamic acid was; % 1,24 \mp 0,018 for MSG It was; 1,422 \mp 0,019.

1. GİRİŞ

Gıda katkı maddelerinin önemli bir bölümünü aroma sağlayıcı maddeler yani tat ve koku maddeleri teşkil etmektedir. Bunlar besleyici değerleri olmamalarına karşın, beslenmenin tamamlayıcı maddeleridirler. Tat ve koku maddelerinin sindirim salgılarını artırdığı, yani sindirim işlemini uyardıkları bilinmektedir (1,2).

Bugün, aroma artırıcı olarak en çok kullanılan katkı maddelerinden biri MSG'dir. Sağlık Bakanlığının Gıda Katkı Maddeleri Yönetmeliğine göre; hazır çorbalıklar, et ürünleri ve et suyu tabletlerinde MSG'nin kullanım miktarı İTGM olarak belirtilmiştir (3).

En çok bilinen doğal aminoasitlerden biri olan glutamik asit ve onun tuzlarının (sodyum tuzu monosodyum glutamat (MSG) adıyla anılır) gıdalarda kullanımının tarihçesi eskidir.

MSG'nin doğu yemeklerinde kullanılması ve aroma geliştirici niteliği 1908'de Tokyo Üniversitesinden Prof.Kikunae Ikeda tarafından bulunmuştur. Ikeda, bir deniz ürünü olan Laminaria Japonica'nın glutamat içerdiğini ve gıdalarda lezzet artırıcı olarak rol oynadığını ortaya koymuştur. Bunu takiben Japonlar hemen glutamat imalatına başlamışlar ancak Kuzey Amerika'da üretimi için hemen hemen 30 yıl geçmiştir (2,4).

Bugün MSG; fermantasyon metodlarıyla, şeker pancarından doğrudan özütlemek suretiyle veya şeker pancarı ya da şeker kamışı melasından özütlemekle elde edilir (2,5).

Glutamat doğada her yerde bulunmaktadır. Birçok gıdada ve insan vücudunda, hem protein ve peptidlerin yapıtaşı amino asitlerden biri olarak hemde serbest formda bulunur. Glutamatın protein yapısına bağlanması serbest formun lezzet artırıcı niteliğine sahip değildir. Sadece L-izomerleri bu lezzet artırıcı aktiviteye sahiptir. İnsan sütü, peynir ve et gibi proteince zengin gıdalar çok fazla bağlı glutamat içerirler. Buna karşın mantar, domates gibi sebzelerden bazıları serbest glutamatın önemli miktarlarını taşırlar. Bunların tat ve koku artırıcı olarak kullanılmasının nedenlerinden birisinin bu olması gerekir (2,5).

Son yıllarda yapılan araştırmalara göre, glutamatın çeşitli kaynaklarla alınmasından sonra, insanlardaki plazma glutamat düzeyleri değişiklik göstermektedir. Katı gıdalarla glutamat alındığında plazma düzeyleri düşük olduğu halde su ve domates suları ile alındığında plazma düzeylerinin yüksek olduğu belirlenmiştir (6,7).

MSG'in akut ve kronik toksisitesi üzerinde yoğun çalışmalar yapılmış, akut toksisitenin düşük olduğu gözlenmiştir. Kronik toksisite çalışmalarında ise denek hayvanları 2 yıldan fazla süreyle % 0,4 ve % 4 oranında MSG içeren diyetle beslenmişlerdir. Çalışma sonucunda herhangi bir toksik veya karsinojenik etki gözlenmemiştir (8,9,10).

Yüksek dozda MSG yeni doğmuş farelerde hipotalamik ve retinal lezyonlar oluşturur (11).

MSG, tat reseptörleri üzerine uyarıcı etkisi olan bir eksitotoksindir. Eksitotoksik gıda katkı maddelerinin özellikle bebek ve çocuklarda santral sinir sisteminde önemli lezyonlara neden olabileceğine ilişkin bulgular mevcuttur (12). MSG'in yüksek dozlarda deney hayvanlarında beyin lezyonları oluşturmasının da bu etkisine bağlı olarak ortaya çıktığı düşünülmektedir (12,13).

(Golberg, 1973), iki üç günlük Gine domuzlarına tek enjeksiyonla 1 gr/kg MSG vermiş, uygulamadan 3 saat sonra hipotalamik bölge incelendiğinde belirgin bir etki görmemiştir. 4 gr/kg MSG verildiğinde ise hücre harabiyeti gözlenmiştir (11).

(Geil, 1970), 6,9,10 günlük farelere oral yolla 2 gr/kg MSG vermiş, karakteristik beyin lezyonları görülmüştür (11).

Literatur verileri, bebeklerde kan-beyin bariyeri tam olarak teşekkül etmediğinden erişkinler için sakınca yaratmayan MSG dozlarının bebeklerde nörotoksik etkiler oluşturabileceğini bildirmektedir (14).

Uzun yıllardan beri Çin Restoranlarında yenilen bazı gıdaların kişilerde, alerjik reaksiyonlar oluşturduğu gözlenmektedir. Çin restoranlarında yemeklere lezzet verici olarak MSG katıldığından semptomların MSG alınmasına bağlı olarak ortaya çıktığı ileri sürülmektedir. MSG'in çok alınmasından sonra ortaya çıkan semptomlar "Chinese Restaurant Syndrom" (CRS) olarak tanımlanmakta ve sindirim sistemi hastalığı olarak bilinmektedir (2, 15, 16, 17, 18).

2. MATERYAL ve METOT

2.1. Materyal

Piyasada satılan hazır çorbalık numuneleri ile etsu tabletleri ve köfte harcı çalışmalarının materyalini oluşturdu.

2.2. Metot

L-glutamik asidin gıdalarda kolorimetrik metotla tayini yapıldı.

Prinsip:L-glutamik asidi "glutamate dehydrogenase" (GIDH) enziminin varlığında Nicotinamide adenin dinucleotide" (NAD) tarafından "2-oxoglutarate" ta deamine olur. "Diaphorase" tarafından katalizlenen reaksiyonda oluşan NADH, "iodonitro tetrazolim chloride" (INT)'yi formazon'a dönüştürür. Oluşan formazon görünür bölgede 492 nm. dalga boyunda ölçülür (19, 20).

3. BULGULAR

Araştırma kapsamına giren materyaldeki glutamik asit ve MSG değerleri çizelgerde açıklanmıştır.

3.1. Mercimek çorbalarındaki glutamik asit ve msg değerleri çizelge 1-a da görülmektedir.

Çizelge 1-a

Numunenin Cinsi	Örnek		% glutamik asit	% msg
	No	msg deklarasyonu simgesi		
Mercimek çorba	1	msg P	0,61	0,7
" "	2	msg P	0,8	0,92
" "	3	msg K	1,06	1,21
" "	4	msg Ç	1,82	2,09
" "	5	msg T	2,64	3,03

Bu değerlerin ortalama ve standart sapmaları çizelge 1-b de görülmektedir.

Çizelge 1-b

Mercimek çorba	n	\bar{x}	S	S \bar{X}
glutamik asit	5	1,368	0,75	0,335
msg	5	1,59	0,861	0,385

Mercimek çorbaları ambalajlarına göre şu besin müddelerini içermektedir. Mercimek, tuz, un, patates tozu, süt tozu, soğan, baharat ve msg.

3.2. Ezo gelin çorbalarındaki glutamik asit ve msg değerleri çizelge 2-a da görülmektedir.

Çizelge 2-a

Numunenin Cinsi	Örnek		% glutamik asit	% msg
	No	msg deklarasyonu simgesi		
Ezogelin çorba	1	msg K	1,2	1,38
" "	2	açıklam.yokP	0,227	0,26
" "	3	0,3 msg T	2,71	3,11
" "	4	msg Ç	2,33	2,67

Bu değerlerin ortalama ve standart sapmaları çizelge 2-b de görülmektedir.

Çizelge 2-b

Ezogelin çorbası	n	\bar{x}	S	$S\bar{X}$
glutamik asit	3	2,08	0,641	0,370
msg	3	2,386	0,734	0,424

3.3. Yayla çorbalarındaki glutamik asit ve msg değerleri çizelge 3-a da görülmektedir.

Çizelge 3-a

Numunenin cinsi	Örnek		%	%	
	No	msg deklarasyonu			simgesi
Yayla çorba	1	açıklama yok	P	0,048	0,055
"	2	açıklama yok	P	0,06	0,069
"	3	msg	Ç	1,08	1,24
"	4	0,3 msg	T	2,69	3,09
"	5	0,3 msg	T	2,73	3,13
"	6	msg	K	1,21	1,39
Düğün çorba	7	0,3 msg	T	0,9	1,03

Etiket bilgilerinde msg için bilgi bulunmayan örneklerdeki değerlerin ortalama ve standart sapmaları çizelge 3-b de görülmektedir.

Çizelge 3-b

Yayla çorba	n	\bar{x}	S	$S\bar{X}$
glutamik asit	2	0,054	0,006	0,004
msg	2	0,062	0,007	0,005

Etiket bilgilerinde msg deklarasyonu bulunan örneklerdeki değerlerin ortalama ve standart sapmaları çizelge 3-c de görülmektedir.

Çizelge 3-c

Yayla çorba	n	\bar{x}	S	$S\bar{X}$
glutamik asit	4	1,927	0,784	0,392
msg	4	2,212	0,899	0,449

Yayla çorbaları etiket bilgilerine göre şu maddeleri içermektedir. İrmik, yoğurt, tuz, pirinç unu, kuskus, nane, baharat ve msg.

3.4. Mantar çorbalarındaki glutamik asit ve msg değerleri çizelge 4-a da görülmektedir.
Çizelge 4-a

Numunenin Cinsi	Örnek			% glutamik asit	% msg
	No	msg deklarasyonu	simgesi		
Kremalı mantar çorba	1	açıklama yok	P	0,2	0,23
" " "	2	açıklama yok	P	0,17	0,195
Mantar çorba	3	içermez	F	0,128	0,147
Kremalı mantar çorba	4	msg	Ç	3,26	3,75
" " "	5	msg	K	2,34	2,69
" " "	6	0,3 msg	T	1,6	1,84

Etiket bilgilerinde msg içermediği belirtilen ve açıklama olmayan örneklerdeki değerlerin ortalama ve standart sapmaları çizelge 4-b de görülmektedir.

Çizelge 4-b

Kremalı mantar çorba	n	\bar{x}	S	$S\bar{X}$
glutamik asit	3	0,166	0,029	0,017
msg	3	0,190	0,034	0,019

Etiket bilgilerinde msg deklarasyonu bulunan örneklerdeki değerlerin ortalama ve standart sapmaları çizelge 4-c de görülmektedir.

Çizelge 4-c

Kremalı mantar çorba	n	\bar{x}	S	$S\bar{X}$
glutamik asit	3	2,4	0,679	0,392
msg	3	2,76	0,781	0,451

Mantar çorbaları etiket bilgilerine göre şu besin maddelerini içermektedir. Un, yağsız süt tozu, mısır nişastası, tuz, kurutulmuş mantar, soğan, sarımsak tozu.

3.5. Sebze çorbalarındaki glutamik asit ve msg değerleri çizelge 5-a da görülmektedir.

Çizelge 5-a

Numunenin cinsi	Örnek		%	%	
	No	msg simgesi deklarasyonu			glutamik asit
Soğan çorbası	1	içermez	F	0,05	0,057
Sebze çorbası	2	açıklama yok	P	0,06	0,069
Kremalı sebze çorbası	3	açıklama yok	K	0,025	0,028
Sebze çorbası	4	0,3 msg	T	2,59	2,97
Kremalı sebze çorbası	5	msg	P	0,3	0,345
Karadeniz çorbası (Karalahanalı)	6	0,3 msg	Ç	0,64	0,736

Etiket bilgilerinde msg içermediği bildirilen ve açıklama olmayan örneklerdeki değerlerin ortalama ve standart sapmaları çizelge 5-b de görülmektedir.

Çizelge 5-b

Sebze çorbası	n	\bar{x}	S	S \bar{X}
glutamik asit	3	0,045	0,0147	0,008
msg	3	0,051	0,017	0,009

Etiket bilgilerinde msg deklarasyonu bulunan örneklerdeki değerlerin ortalama ve standart sapmaları çizelge 5-c de görülmektedir.

Çizelge 5-c

Sebze çorbası	n	\bar{x}	S	S \bar{X}
glutamik asit	3	1,176	1,009	0,582
msg	3	1,350	1,156	0,667

Sebze çorbaları etiket bilgilerine göre şu besin maddelerini içermektedir. Un, kurutulmuş sebzeler, tuz, mısır nişastası, süt tozu, baharat, blr kısmında bezelye ve msg.

3.6. Tavuk çorbalarındaki glutamik asit ve msg değerleri çizelge 6-a da görülmektedir.

Çizelge 6-a

Numunenin Cinsi	Örnek			% glutamik	% msg
	No	msg deklarasyonu	simgesi		
Şehriyeli tavuk çorba	1	msg	K	2,35	2,7
Şehriyeli tavuk çorba	2	msg	P	0,49	0,56
Pirinçli tavuk çorba	3	msg	K	2,71	3,11
Kremalı tavuk çorba	4	msg	P	0,364	0,418
Kremalı tavuk çorba	5	msg	K	2,3	2,64
Kremalı tavuk çorba	6	0,3 msg	T	3,95	4,54
Kremalı etsuyu çorba	7	msg	Ç	4,06	4,66

Bu değerlerin ortalama ve standart sapmaları çizelge 6-b de görülmektedir.

Çizelge 6-b

Tavuk çorba	n	\bar{x}	S	S \bar{X}
Tavuk çorba	7	2,317	1,363	0,515
msg	7	2,661	1,566	0,592

Tavuk çorbaları etiket bilgilerine göre şu besin maddelerini içermektedir. Un, nişasta, tuz, yoğurt tozu, tavuk eti ve yağı, soya granülü, baharat, msg, soğan tuzu, tavuk aroması,

3.7. Tarhana çorbalarındaki glutamik asit ve msg değerleri çizelge 7-a da görülmektedir.

Çizelge 7-a

Numunenin Cinsi	Örnek			% glutamik asit	% msg
	No	msg deklarasyonu	simgesi		
Tarhana çorba	1	açıklama yok	K	0,033	0,038
Tarhana çorba	2	açıklama yok	P	0,04	0,046
Acılı tarhana çorba	3	açıklama yok	P	0,053	0,06
Acılı tarhana çorba	4	açıklama yok	T	0,042	0,048
Un tarhanası	5	açıklama yok	Ç	0,036	0,041

Bu değerlerin ortalama ve standart sapmaları çizelge 7-b de görülmektedir.

Çizelge 7-b

Tarhana çorba	n	\bar{x}	S	S \bar{X}
glutamik asit	5	0,0408	0,00685	0,00306
msg	5	0,0466	0,00758	0,00339

Tarhana çorbaları etiket bilgilerine göre şu besin maddelerini içermektedir. Buğday unu, yoğurt, tuz, domates, maya, baharat.

3.8. Domates çorbalarındaki glutamik asit ve msg değerleri çizelge 8-a da görülmektedir.

Çizelge 8-a

Numunenin Cinsi	Örnek		%	%	
	No	msg deklarasyonu			simgesi
Domates çorba	1	açıklama yok	P	0,23	0,26
" "	2	açıklama yok	K	0,338	0,388
" "	3	msg	Ç	1,73	1,98
" "	4	0,3 msg	T	3,46	3,98

Etiket bilgilerinde msg deklarasyonu olmayan örneklerdeki değerlerin ortalama ve standart sapmaları çizelge 8-b de görülmektedir.

Çizelge 8-b

Domates çorba	n	\bar{x}	S	S \bar{X}
glutamik asit	2	0,284	0,054	0,038
msg	2	0,324	0,064	0,045

Etiket bilgilerinde msg deklarasyonu bulunan örneklerdeki değerlerin ortalama ve standart sapmaları çizelge 8-c de görülmektedir.

Çizelge 8-c

Domates çorba	n	\bar{x}	S	S \bar{X}
glutamik asit	2	2,595	0,865	0,611
msg	2	2,98	1	0,707

Domates çorbaları etiket bilgilerine göre şu besin maddelerini içermektedir. Domates tozu, nişasta, irmik, tuz, msg.

3.9. Araştırma kapsamına giren etsuyu ve piliç suyu tabletlerindeki glutamik asit ve msg değerleri çizelge 9-a da görülmektedir.

Çizelge 9-a

Numunenin Cinsi	No	Örnek		% glutamik asit	% msg
		msg deklarasyonu	simgesi		
Etsuyu tablet	1	0,3 msg	E	41,2	47,38
" "	2	0,3 msg	E	42,4	48,76
" "	3	0,3 msg	E	38,3	44,04
" "	4	0,3 msg	E	45,2	51,98
Piliç suyu tablet	5	0,3 msg	E	32,2	37,03
" " "	6	0,3 msg	E	31,5	36,22

Bu değerlerin ortalama ve standart sapmaları çizelge 9-b de görülmektedir.

Çizelge 9-b

Etsuyu tablet	n	\bar{x}	S	S \bar{X}
glutamik asit	6	38,466	5,10	2,082
msg	6	44,235	5,867	2,395

Etiket bilgilerine göre etsuyu ve piliç suyu tabletleri şu besin maddelerini içermektedir. Proteinler, mineral tuzlar, aromalar, yağlar, karbonhidratlar, kuru sebze unları, baharat ve dilüsyon üzerinden % 0,3 msg.

3.10. Köftemix marka köfte harcı örneklerinin glutamik asit ve msg değerleri çizelge 10-a da görülmektedir.

Çizelge 10-a

Numunenin Cinsi	No	Örnek		% glutamik asit	% msg
		msg deklarasyonu	simgesi		
köfte mix	1	0,3 msg.		1,2	1,38
" "	2	0,3 msg		1,3	1,49
" "	3	0,3 msg		1,26	1,44
" "	4	0,3 msg		1,19	1,37
" "	5	0,3 msg		1,25	1,43

Bu değerlerin ortalama ve standart sapmaları çizelge 10-b de görülmektedir.

Çizelge 10-b

Köfte mix (köfte harc)	n	\bar{x}	S	$S\bar{X}$
glutamik asit	5	1,24	0,040	0,018
msg	5	1,422	0,043	0,019

Köfte mix örnekleri etiket bilgilerine göre şu maddeleri içermektedir. Mayalanmış un, tuz, yulaf ezmesi, bitkisel aromalar ve % 0,3 msg.

Araştırma sonucuna göre; ambalajlarında msg bulunduğu bildirilen hazır çorbalık örnek sayısı 28 dir. Bu örneklerde tespit edilen % glutamik asit ve msg değerlerinin ortalama ve standart sapmaları Çizelge 11 de görülmektedir.

Çizelge 11

Hazır kuru çorbalık	n	\bar{x}	S	$S\bar{X}$
glutamik asit	28	1,926	1,075	0,203
msg	28	2,211	1,235	0,233

Normal dağılımın ortalaması ile standart sapması arasındaki münasebetten yararlanarak anakütle ortalamasının muayyen ihtimallerle arasında bulunduğu sınırlar belirlendi. Buna göre numune ortalamalarının % 68,3'ü 1,978-2,44, %95,5'i 1,745-2,677, % 99,7 si 1,512-2,91 arasında değişen % msg miktarlarını içermektedir.

Ambalajlarında msg bulunduğuna dair bir kayıt bulunmayan ve msg içermediği bildirilen hazır çorbalık örnek sayısı 16 dir. Bu örneklerde tespit edilen % glutamik asit ve msg değerlerinin ortalama ve standart sapmaları çizelge 12 de görülmektedir.

Çizelge 12

Hazır kuru çorbalık	n	\bar{x}	S	$S\bar{X}$
glutamik asit	16	0,152	0,092	0,027
msg	16	0,174	0,105	0,032

Numune ortalamalarının % 68,3'ü 0,142-0,206, % 95,5 i 0,11-0,238, %99,7 si 0,078-0,27 arasında değişen % msg miktarlarını içermektedir.

Araştırma kapsamına giren etsu tabletlerini glutamik asit ve msg miktarlarının ortalama ve standart sapmaları Çizelge 9-b de görülmektedir. Buna göre numune ortalamalarının % 68,3'ü 41,84-46,63, % 95,5'i 39,445-49,025, % 99,7'si 37,05

51,42 arasında değişen % msg miktarlarını içermektedir.

Köfte harcı numunelerinin glutamik asit ve msg miktarlarının ortalama ve standart sapmaları Çizelge 10-b de görülmektedir. Buna göre numune ortalamalarının % 68,3'ü 1,403-1,441, % 95,5'i 1,384-1,46, % 99,7'si 1,356-1,479 arasında değişen % msg miktarlarını içermektedir.

4. TARTIŞMA ve SONUÇ

4.1. Tartışma

Bu araştırma sonucunda 44 adet hazır çorbalıkta tespit edilen msg ortalamaları Çizelge 11 ve 12 de görülmektedir. Bu çalışmada uygulanan kolorimetrik metot nedeniyle numunenin içeriğinden gelen msg miktarında saptandı ve ambalajında msg olmadığı belirtilmesine rağmen sebzenin içeriğine göre belli miktarda msg saptandı.

Domates ve mantar gibi sebzelerin içeriklerindeki serbest glutamat seviyesinin yüksek olması nedeniyle msg % lerinin de yüksek bulunduğu belirlendi.

Tarhana çorbalarında içeriklerinden ileri gelen msg dışında, ilave edilen katkı maddesi saptanmadı.

Aynı örnekteki değer farklılığının, üretici firmaya ve kullanılan msg miktarına bağlı olduğu düşünülmektedir.

Hazır çorbalıklarda msg miktar tayini 1970 yılında Başkanlığımızda yapılmış. Çalışmada Sorensen formol titrasyonuna (21) dayanan potansiyometrik metot uygulanmış, 29 hazır çorbalık numunesinin 24'ünde % 0,78-2, 405 arasında değişen msg saptanmış. Tarhana çorbalarında msg bulunmamış (22).

Aynı konuda Tubitak tarafından yapılan araştırmada potansiyometrik metot ile yürütülmüş. 37 numune de çalışılmış. 0,08-1,4 arasında değişen msg saptanmış (23).

4.2. Sonuç

Bu araştırmada ki literatür bilgilerine göre MSG çok aşırı dozlarda alınmadığında olumsuz etki yaratmamaktadır. Ancak fazla yükleme ile ne gibi sonuçlar doğuracağı henüz bilinmemektedir. Yapılan uzun süreli araştırmaların en fazla birkaç yılı geçmediği gözönüne alınırsa, MSG'in uzun süreli etkisinin ne olacağı konusunun fazla aydınlanamadığı ortaya çıkmaktadır.

Bebek mamalarına MSG katılmasına izin verilmemekle beraber gerek bebeklerin ve gerekse çocukların, yetişkinlerin kullandığı bazı gıdalar yoluyla glutamatlı gıda maddesi tüketmek zorunda kalabilecekleri unutulmamalıdır. MSG'in bebek ve çocuklardaki güvenirliliği konusunda daha aydınlatıcı araştırmaların yapılması, gıdalarda kullanım düzeyinin sınırlandırılması gerektiği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- 1- Mc Nutt, K.W., Powers, M.E., Sloan, A.E. (1986). Food Colours, Flavors and Safety. A Consumer Viewpoint, Food Technology, Jan: 72.
- 2- Anonymous, (1987). Food Tech. 41: 143.
- 3- Gıda Katkı Maddeleri Yönetmeliği, Sayı: 20541—7 Haziran 1990.
- 4- ORSAN Message. (1986). Special Issue—Paris.
- 5- Keskin, H. (1981). Besin Kimyası.
- 6- Stegink, L.D., Filer, L.J., Baker, G.L. (1985). J. Nutr. 115:211.
- 7- Stegink, L.D., Filer, L.J., Baker, G.L. (1986 a). Am.J.Clin. Nutr. 43:510.
- 8- Anatharaman, K. (1979). In utero dietary administration of monosodium L—glutamate to mice: Reproductive performance and development in a multigeneration study. In filer, p.231.
- 9- Ebert, A.G. (1979). Toxicol. Lett. 3:71.
- 10- Owen, G., Cherry, C.P., Prentice, D.E. and Worden, A.N. (1978). Toxicol Lett. 1:221.
- 11- Toxicological evaluation of some food additives, FAO Nutrition Meetings Report Series, No. 53 A, Rome, 1974.
- 12- Olney, J.W. (1984). Neurobehav Toxicol and Teratol. 6:455.
- 13- Chol, W.D., (1985). Neurosci. Lett. 58: 293.
- 14- Casarett and Doull's Toxicology, (1980). Second Edition, Macmillan Publishing Co., New York, Inc,
- 15- Ahmad, K., Jahan, K. (1985). Studies on the preventive and curative action of ascorbic acid on the neurological toxicity of monosodium glutamate. No.1, p. 1. Food and Nutrition Bulletin, Vol: 7
- 16- Ghadimi, H., Kumar, S., Abacı, F. (1971). Blochem. Med. 5:447.
- 17- Kenney, R.A. (1986). Food. Chem. Toxicol. 24:351.
- 18- Nichaman, M.Z., Mepherston, S.R. (1986). J.Allerg Clin. Immunol. 78 Suppl 1: 148.
- 19- Beutler, H.O., Michal, G. (1974) In Methoden der enzymatischen analyse. 2nd. ed., Vol. 4, pp.1708—1713, Verlag Chemie, Weinheim, Academic Press, Inc. New York and London.
- 20- Beutler, H.O. (1985) in Methods of enzymatic analysis, 3 rd. ed., vol. VIII, pp. 369—376, Verlag Chemie, Weinheim, Deerfield Beach/Florida, Basel.
- 21- Association of official analytical chemists (AOAC) (1984). Monosodium Glutamate in food, Edited by Sidney Williams.
- 22- Bozkurt, M., Akşehirli, M. (1970). Türkiye'de bazı gıda maddeleri üzerinde monosodyum glutamat tayini. Türk hijyen ve tecrübi biyoloji dergisi, cilt xxx, sayı 2. Gürsoy matbaacılık sanayii, Ankara.
- 23- Alperden, İ. ve ark. (1980). TÜBİTAK, Beslenme ve gıda teknolojisli bölümü. Marmara bölgesinde gıda maddelerinde yapılan taklit ve tağşiş üzerine bazı araştırmalar. Yayın No: 47.

1989 YILI İÇİNDE TESBİT ETTİĞİMİZ SALMONELLA SEROTİPLERİ

Tülin TUNCER*

Engin GUVENER

Süheyla ARSLAN *

ÖZET

Bu araştırma 17901 gıda—iş kollarında çalışan personel, 2996 saha taramaları ve 3680 klinik yakınmaları olan şahıslar olmak üzere toplam 24577 kişiyi alt gaita örneği üzerinde yürütülmüştür.

Tesbit edilen pozitiflik oranı 87 (% 0,3) adettir. İdentifiye ettiğimiz serotipler: S.typhimurium (48), S.os (21), S.tarshyne (5), S.mission (1), S.jamaica (1).

THE SEROLOGICAL TYPES OF SALMONELLA SPP. THAT WE FOUND IN 1989

SUMMARY

This study has been conducted among the 17901 workers of foodhandling business, of 3680 persons of clinically symptomatic cases with total of 24577 persons fecal samples.

In this study the number of positive cases are 87 (% 0,3). The identified serotypes are; S.typhimurium (48), S. os (21), S.tarshyne (5), S.oritamerin (4), S.paratyphi B (3), S.infantis (2), S.thomson (2), S.mission (1), S.jamaica (1).

GİRİŞ

Ülkemizde halen Salmonella cinsi bakterilerden oluşan enfeksiyonların önemli bir yer tuttuğu gözlenmektedir. Bu enfeksiyonlar, zaman zaman endemik hatta epidemik karakter taşımakta ve büyük halk sağlığı sorunu olarak karşımıza çıkmaktadır (4). Bu nedenle özellikle gıda—iş kollarında çalışan personelin periyodik portör kontrolleri yapılmakta ve yanısıra risk bölgelerinde saha araştırmalarına yer verilmektedir. Bu çalışmalar sırasında çeşitli Salmonella türleri izole edilmektedir (2). Biz, bu araştırmamızda gıda—iş kollarında çalışan personel ve saha taramalarının yanısıra klinik yakınmaları olan şahısların gaita örneklerinin bakteriyolojik yönden inceledik. Özellikle epidemiyolojik değerlendirme bazında Salmonella serotiplerini saptamayı amaçladık.

* Ref.Say.Hıfz.Merk.Başk. Salgın Hast.Araşt.Müd.Bakt.

* Ref.Say.Hıfz.Merk.Başk.Lab.Şefi.Bakt.

GEREÇ ve YÖNTEM

Çalışmamız 3 değişik grupta toplam 24577 gaita örneği üzerinde yürütülmüştür. Enterobakteri yönünden örnekler, öncelikle zenginleştirme, daha sonra spesifik besi yerlerine pasajları yapılmış ve klasik bakteriyolojik yöntemlerle izolasyon ve identifikasyonlara gidilmiştir. Agglutinasyonlarda Difco antiserumları kullanılmıştır.

BULGULAR

Araştırmamızda Salmonella yönünden saptanan pozitif olgu sayısı 87 (%0,3) adettir. İdentifiye edilen serotipler modifiye Kauffmann White şemasına göre B, C ve D gruplarında yer almaktadır.

B grubunda; *S.paratyphii* B(1,4,5,12,b,1,2), *S.typhimurium* (1,4,5,12,j,1,2), C grubunda ; *S.oritamerin* (6,7,i,1,5) *S.infantis* (6,7,r,1,5), *S.thomson* (6,7,k,1,5) *S.mission* (6,7,a,1,5), D grubunda; *S.os* (9,12,a,1,6), *S.tarshyne* (9,12,d,1,6), *S.jamaica* (9,12,r,1,5) tesbit edilmiştir.

Tablo 1— Serotiplerin gruplara göre dağılımı

	S.pB	S.typhimurium	S.oritamerin	S.infantis	S.thompson	S.mission	S.Os	S.tarshyne	S.jamaica	Toplam
B	3	48								51
C			4	2	2	1				9
D							21	5	1	27
Top.	3	48	4	2	2	1	21	5	1	87

TARTIŞMA ve SONUÇ

İnsan ve hayvan sağlığı açısından büyük önem taşıyan Salmonella bakterileri dünya üzerinde çok yaygın olup serotiplerin 2000 in üzerinde düşünülmektedir. Ülkemizde ise ancak 71 serotip tesbit edildiği bildirilmiştir (2,5). Bu cins bakteriler içinde en sıklıkla rastlanan tip *S. typhimurium* dur (3). Bizim araştırmamızda da 48 adet iki sırayı almaktadır. Çalışmamızda ikinci sırayı 21 vaka ile *S.os* almıştır. Bu tür. Ankara ili civarında meydana gelen toplu bir gıda zehirlenmesinden izole

edilmiştir. Sırası ile S.tarshyne 5, S.oritamerin 4,S.infantis (2) S.thomson (2), S.mission 1, S.Jamaica 1 olarak bulunmuştur.

İdentifiye edilen suşlar, hareket, boyama koloni ve biyosimik özelliklerin belirlendikten sonra yapılan O, H₁, H₂ antijenlerine yönelik yapılan aglutinasyon ve absorpsiyon sonucunda tanımlanmıştır.

Salmonella türlerinin izolasyon ve identifikasyonunda başarı, ülke düzeyinde laboratuvar olanaklarının artırılması ile mümkün olacağı kanısındayız.

KAYNAKLAR

- 1- Aksoycan, N: Memleketimizde 1972 yılı başlarına kadar tesbit edilen Salmonella serotipleri ve buldukları yerler, Mikrobiol,Bult., Ocak--1972,6 (1) S:49
- 2- Aksoycan, N.: Türkiye'de 1984 yılı sonuna kadar tesbit edilen Salmonella serotipleri, Mikrobiol, Bult, Temmuz 1985,19(3)S: 168.
- 3- Aksoycan, N., Okkan S: bir hastadan izole edilen anaerojenik Salmonella typhimurum bakterisi, Mikrobiol, bül., Ocak 1969, 3(1), S: 29.
- 4- Onul H.: Sistemik İnfeksiyon Hastalıkları, Hacettepe ve Taş kitapçılık İmt.Ş. 2.cı Baskı 1983.
- 5- Yücel A.Somasti, M., Mamol, M.: Yurdumuzda ilk defa izole edilen Salmonella makoma ve Salmonella arechowaleta. Tüm Mikrobiol, cemi-yetli dergisi 1987 17 (3-4), 103.

**SIYANÜR ZEHİRLENMESİNİN TANISINDA
KULLANILABİLECEK YENİ, BASİT VE UCUZ BİR YÖNTEM
(Sıçanlarda Yapılmış Bir Çalışma)**

Mehmet CEYHAN *
İ.Safa KAYA **

Uğur DİLMEN **
Hüseyin ÇOPUR ***

Işık CEYHAN ****

ÖZET

Sıyanür zehirlenmesi sık görülen bir intoksikasyon tipidir. Kısa bir süre içerisinde tanı konulabilirse, mevcut tedavi yöntemleri ile birçok hastanın hayatı kurtarılabilir. Şimdiye kadar tanı için kullanılan yöntemlerin hepsi gelişmiş kimya laboratuvarlarında uygulanabildiğinden, küçük merkezlerde ve kırsal bölgelerde sıyanür zehirlenmesinin tanısında kullanılacak basit, hızlı sonuç veren ve ucuz yöntemlere ihtiyaç vardır. Bu nedenle biz böyle bir metodu geliştirerek, 19 erkek sıçanda 5 mg/kg sodyum sıyanür intraperitoneal vererek ve 20 erkek sıçanda da sıyanür vermeden uyguladık. Hemogloblin değerlendirilmesinde standart solüsyon ve sıyanürsüz solüsyon ile yapılan ölçümlerde 2.0'in altında bulunan değerlerin sıyanür zehirlenmesi lehine olduğu saptadık.

**A NEW, SIMPLE AND CHEAP METHOD IN THE DIAGNOSIS
OF CYANIDE POISONING PERFORMED IN RATS**

SUMMARY

Cyanide poisoning is a usual type of human intoxications. It can be possible to save many lives, if the diagnosis is done in a very short time, by current drug regimens. Because all of the laboratory methods that are known up to now need full equipped chemical laboratories, we developed a rapid, simple and cheap method for the diagnosis of cyanide poisoning to use in the rural areas and primary health centers. We used this method in 19 male rats which were given sodium cyanide 5 mg/kg intraperitoneally and in 20 male rats without any cyanide administration. Blood hemoglobin levels were determined by a standard solution and by a solution without cyanide.

-
- * Hacettepe Üniv.Tıp Fak.Pediyatri Anabilim Dalı, Doç.Dr.
** TSTV Ahmet Örs Hastanesi, Doç.Dr.
*** New York Üniv.Medical School, Department of Obstetrics and Gynecology, U.S.A. Dr.
**** Refik Saydam Hıfz.Merk.Başk. Gıda ve Beslenme Müdürlüğü, Bakt.

ifference between the values for two solutions are smaller in the cyanide group ($P < 0.001$). To have a difference below 2.0 has been thought as a good criteria for cyanide poisoning. This method is seen hopeful to use as simple, rapid and applicable in anywhere in human cyanide intoxications.

GİRİŞ

Siyanür insanlarda ve hayvanlarda toksik bir maddedir (1). Metal rafinerileri, elektronik levha ve çelik yapımı ve çeşitli diğer endüstri kollarında iş sağlığı problemi olarak siyanür zehirlenmesi karşımıza çıkabilir (2,3). Siyanürün yangın gazlarında ve sigara dumanında bulunması, yangın felaketzedeleri, itfaiye erleri ve daha da önemli olarak sigara içenler için büyük bir sağlık problemi olmasına yol açmaktadır (4,5). Siyanür zehirlenmesi bazan da bir intihar şekli olarak ortaya çıkar (6). Ayrıca sodyum nitroprusside'in hipotansif bir ajan olarak kullanılmaya başlanılmasından beri, seyrek de olsa, iatrojenik siyanür zehirlenmesi vakaları da görülebilmektedir (7,8). Siyanür elma, şeftali, erik, kiraz ve badem tohumlarında ve çekirdeklerinde de bulunur (9). Bunların dışında, "cassava" adı verilen bir bitkinin yiyecek maddesi olarak kullanıldığı bazı Afrika ülkelerinde kronik siyanür zehirlenmesi vakalarının sık olarak görüldüğü bilinmektedir (10).

Bu nedenle siyanürün kan, eritrosit ve plazma gibi çeşitli vücut doku ve hücrelerinde belirlenmesi tanı açısından önem taşımaktadır ve hastalığın tanısında kullanılan bütün laboratuvar testlerinin temeli de buna dayanmaktadır (11, 14). Vücuttaki siyanür düzeyini doğru olarak ölçmede bazı güçlükler vardır. Çeşitli araştırmacılar siyanür konsantrasyonunu ölçmek için en hassas metodu bulmak amacıyla çeşitli araştırmalar yapmaktadırlar (13,16). Fakat siyanür zehirlenmesinde ölüm genellikle 1 saat içerisinde olduğundan, en önemli nokta hastalığın en kısa sürede tanımlanmasıdır (9). Ayrıca siyanür zehirlenmesi vakalarının daha sık görüldüğü kırsal bölgedeki sağlık merkezlerinde siyanür düzeyine bakmak için yeterli laboratuvar cihazları bulunamadığından, vakaların çoğuna bugünkü yöntemlerle tam koy-ma imkanı yoktur.

Bu yazıda siyanür zehirlenmesinin tanısında kullanılabilecek basit, ucuz, hızlı ve kalitatif bir yöntemi açıklamaktayız. Bu yeni yöntem 39 erkek sıçanda test edildi. Çalışmanın amacı siyanürün doku düzeyini doğru olarak belirlemek değil, özellikle kırsal bölgelerde ve primer sağlık merkezlerinde acil tedaviye hemen başlamayı sağlayabilecek kullanışlı bir tanı yöntemi geliştirmektir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Altı-sekiz haftalık, 160-180 gr. ağırlığında, erkek sıçanlar, randomize olarak, herbirinde 20 hayvan olacak şekilde iki gruba ayrıldı. Bütün sıçanlar standart bir diyet ve su ile beslendi. Siyanür grubuna, daha önce toksik olarak bildirilen 5 mg/kg dozunda sodyum siyanür % 0.9 NaCl içerisinde, intraperitoneal olarak ikinci gruba herhangi bir ek madde verilmedi ve kontrol olarak kullanıldı.

Enjeksiyondan yarım saat sonra, kardiak ponksiyonla kan örnekleri alındı. Siyanür grubundaki sıçanlardan bir tanesi kan örneği alınmasından önce öldü. Kontrol grubundan da aynı yolla kan örnekleri elde edildi. Siyanohemoglobini belirlemek amacıyla, aşağıda açıklanan 2 solüsyonun da 5 ml'sine 0.01 ml kan ilave edildi:

1. Standart hemoglobin solüsyonu: KCN 50 mg, NaHCO₃ 1 mg, K₃[Fe(CN)₆] 200 mg – 1 litre distile su.

2. Siyanürsüz solüsyon: NaHCO₃ 1 mg – 1 litre distile su.

Siyanohemoglobin konsantrasyonu 540 nm'de kolorimetrik olarak ölçüldü. Örneklerin heriki solüsyondaki kolorimetrik okuma değerleri kaydedildi. Daha sonra her sıçan için birinci ve ikinci solüsyondaki değerlerin farkları hesaplandı. Her iki grubun sonuçları "t" testi ile istatistiki olarak karşılaştırıldı.

BULGULAR

Siyanür verilen 19 sıçanda ve siyanür verilmeyen 20 sıçanda standart solüsyonda ve siyanürsüz solüsyondaki siyanohemoglobin düzeyini belirleyen kolorimetrik okuma değerleri ve her hayvan için bu iki solüsyondaki değerlerin farkı tablo 1'de görülmektedir.

Tablo 1: Siyanür ve Kontrol Gruplarında Kolorimetrik Okuma Değeri Arasındaki Farklar

Vaka No:	Standart Solüsyon	Siyanür Grubu		Kontrol Grubu		Fark
		Siyandırsız Solüsyon	Fark *	Standart Solüsyon	Siyandırsız Solüsyon	
1	10.8	10.0	0.8	11.7	9.1	2.6
2	9.2	7.6	1.6	13.8	10.4	3.4
3	16.4	15.0	1.4	10.3	7.5	2.8
4	11.2	8.6	2.6	12.7	10.2	2.5
5	15.5	15.1	0.4	9.0	5.8	4.2
6	9.6	7.9	1.7	10.8	7.0	3.8
7	12.9	11.6	1.3	11.7	7.7	3.0
8	13.2	12.5	0.7	12.1	7.6	4.5
9	8.4	7.8	0.8	8.8	5.2	3.6
10	14.0	12.6	1.4	13.1	10.0	3.1
11	11.7	8.5	3.2	10.8	8.4	2.4
12	14.4	12.9	1.5	9.2	6.5	2.7
13	13.2	12.0	1.2	8.2	5.9	2.3
14	14.0	12.9	1.1	10.0	8.0	2.0
15	13.7	12.2	1.5	9.5	6.6	2.9
16	17.1	14.1	3.0	12.3	8.7	3.6
17	14.2	12.3	1.9	11.6	9.3	2.3
18	9.0	8.3	0.7	12.4	10.2	2.2
19	12.3	11.3	1.0	8.3	5.0	3.3
20				7.9	4.4	3.5

* Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında (P<0.001).

Fark değerleri siyanür grubunda kontrol grubuna göre daha düşüktür ve aradaki fark istatistiki olarak anlamlıdır ($P < 0.001$). Kontrol grubundaki sıçanların hepsinde iki değer arasında fark 2.0 veya daha yüksekken, siyanür verilen grupta 3 sıçan hariç, bu değer 2.0'ın altındadır. Yani farkın 2.0'ın altında olma oranı % 84.21' dir.

TARTIŞMA

Siyanür zehirlenmelerinde siyanürün bir kısmı hemoglobin ile birleşerek, siyanohemoglobin oluşturur (9). Hemoglobin tayininde en çok kullanılan kolorimetrik yöntemlerde de alınan kandaki hemoglobin siyanür ile reaksiyona sokulmakta ve oluşan siyanohemoglobin kolorimetrik olarak ölçülmekte, elde edilen değer bir sabit sayı ile çarpılıp, gerçek hemoglobin konsantrasyonu bulunmaktadır (17). Çok düşük miktarlarda bulunan suflhemoglobin hariç, hemoglobinin bütün formları siyanür ile birleşerek, siyanohemoglobin oluşturabilir. Siyanohemoglobin de bir kolorimetrede 540 nm'deki absorpsansı ile doğru olarak ölçülebilir.

Bu çalışmadaki yöntem siyanür zehirlenmesinde kanda kendiliğinden ortaya çıkan siyanohemoglobinin varlığını göstermek için kullanılmıştır. Siyanürsüz solüsyonla hemoglobin bakıldığında, kanında siyanohemoglobin bulunmayan sıçanlarda (kontrol grubu) belli bir bazal kolorimetrik değer okunmakta, siyanür verilen sıçanlarda ise kanlarında siyanohemoglobin olduğu için, daha yüksek bir değer elde edilmektedir. Sonuçta standart solüsyonla okunan değer ile siyanürsüz solüsyonla okunan değer arasında siyanür verilen sıçanlarda daha küçük bir fark ortaya çıkmaktadır.

Kullandığımız yöntemin sensitivitesi % 84.21'dir (16, 19). Siyanürü kanda, eritrositlerde ve plazmada tayin etmek için daha sensitif yöntemler olmasına rağmen (11, 16), bu yöntemin basitliği, hızlı sonuç vermesi ve her yerde kolaylıkla uygulanabilmesi avantaj sağlamaktadır.

Sıçanlar üzerinde yaptığımız bu çalışmadan sonra, insanlardaki siyanür zehirlenmelerinin tanısında kullanılabilmesi için, insanlarda meydana gelen siyanür intoksikasyonlarında yapılan yeni çalışmalara ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR

- 1- Arena, J.M. Report from the Duke University Poison Control Center, Cyanide, N.Carollne Med. J., 23: 258—260, 1962.
- 2- Perez, F.F. Intoxication of workmen while fumigating house with hydrocyanic acid gas; case, Med. Ibera, 2: 307—309, 1936.
- 3- Lablanca, D.A. Nature of cyanide poisoning, J.Chem, Educ., 56: 788—791, 1979.

4. Symington, I.S., Andersson, R.A., Thomson, I., Oliver, J.S., Harland, W.A., Kerr, J.W., Cyanide exposure in fires, *Lancet*, II: 91-92, 1978.
5. Brunnemann, K.D., Yu, L., Hoffman, D. Chemical studies on tobacco-smoke, *J. Anal. Toxicol.*, 1: 38-42, 1977.
6. Winek, C.I., Fusla, E., Collum, W.D., Shanor, S.P. Cyanide as a suicidal agent, *Forensic Sci.*, 11:51-55, 1978.
7. Vesey, C.J., Cole, P.V., Simpson, P.J. Cyanide and thiocyanate concentrations following sodium nitroprusside infusion in man, *Br. J. Anaesth.*, 48: 651-660, 1976.
8. Bogusz, M., Moroz, J., Karski, J., Glerz, J., Regieli, A., Witkowsk, R., Golabek, A. A blood cyanide and thiocyanate concentrations after administration of sodium nitroprusside as hypotensive agent in neurosurgery, *Clin. Chem.*, 25: 60-63, 1976.
9. Arena, J.M., *Poisoning*, Charles C. Thomas Publishers, Illinois, 1976, pp. 235-237.
10. Osuntokun, B.O. Cassava, a cause of epidemic cyanide poisoning, *Plant Foods Human Nutr.*, 2: 215-266, 1972.
11. Baar, S. Microdetermination of cyanide—its application to analysis of whole blood, *Analyst*, 91: 268-272, 1966.
12. Rodkey, F.L., Collison, H.A. Cyanide and nitroprusside (NP) formation in blood and plasma, *Clin. Chem.*, 23: 1969-1975, 1977.
13. Vesey, C.J., Wilson, J. Red cell cyanide, *J. Pharm. Pharmacol.*, 30:20-26, 1978.
14. Egekeze, J.O., Dehme, F.W. Direct potentiometric method for the determination of cyanide in biologic materials, *J. Anal. Toxicol.*, 3:119-124, 1979.
15. Curry, A.S. Cyanide poisoning, *Acta Pharmacol.*, 20: 291-294, 1963.
16. Ballantyne, B. In vitro production of cyanide in normal human—blood and influence of thiocyanate and storage temperature. *Clin. Toxicol.*, 11: 173-193, 1977.
17. Ruthawski, J.V., Roebuck, B.D., Smith, R.P. Cyanhemoglobin and its use in hemoglobin determination, *J. Nutr.*, 115:132-137, 1985.

TEK KREŞ VE YUVASINDA ÇOCUK VE GÖREVLİLERDE BETA HEMOLİTİK STREPTOKOK VE KANDİDA ARAŞTIRILMASI

Nergiz BAŞBUĞ *

Nilgün AYHAN **

ÖZET

1989 yılında TEK kreş ve yuvasında 109 çocuk ve 55 görevli beta hemolitik streptokok ve kandida yönünden incelemeye tabi tutuldu. Çocukların 15'inde (% 14) beta hemolitik streptokok, 2'sinde (% 2) beta hemolitik streptokok + kandida ve 11'inde (% 10) kandida saptandı. Görevlilerin ise 7'sinde (% 13) beta hemolitik streptokok, 1'inde (% 2) kandida bulundu.

Beta hemolitik streptokok yönünden portör olarak tesbit edilen kişiler antibiyogram sonucuna göre tedavi edildi. Tedaviden sonra bu şahısların tekrar boğaz kültürleri alınarak tedavinin başarılı olup olmadığı saptandı.

THE INVESTIGATION OF BETA HEMOLYTIC STREPTOCOCCUS AND CANDIDA INCIDENCE IN THE WORKERS AND CHILDREN OF TEK KINDERGARTEN

SUMMARY

109 children and 55 workers of TEK kindergarten have been investigated to evaluate beta hemolytic streptococcus and candida incidence in 1989.

Beta hemolytic streptococcus in 15 of the children (% 14), beta hemolytic streptococcus and candida in 2 of them (% 2), and candida in 11 of them (% 10) are isolated. Beta hemolytic streptococcus is isolated in 7 of the workers (% 13), and candida is isolated in one of them (% 2).

The ones which are found to be the carrier of streptococcus are treated according to the results of their antibiograms. The throat swabs of these persons are taken after their treatments in order to control the success of the treatment.

GİRİŞ

Üst solunum sisteminde yaygın olarak bulunan en önemli hastalıklardan biri de şüphesiz beta hemolitik streptokok enfeksiyonlarıdır.

* Belediye Hastanesi Mikrobiyoloji Uzmanı

** A.Ü.Dış Hek.Fak.Mikrobiyoloji Bilim Dalı Öğretimi Üyesi.

Streptokoklar doğada yaygın olarak bulunan mikroorganizmalardır. Bazıları normal florada bulunur. A grubu beta hemolitik streptokoklar insanlar için patojeniktir ve özellikle çocukluk çağında birçok enfeksiyona neden olurlar (10). B, C, D, F ve G grupları ekseriye A grubuna oranla daha az virulandır (5). Fakat nadir de olsa klinik enfeksiyonlardan sorumlu olabilirler (11).

Çeşitli ülkelerde 0-6 yaş grubu çocuklarda boğaz florasıyla ilgili birçok araştırmalar yapılmış ve yayınlanmıştır. Bu araştırmalarda portörlerin çocuk yuvalarındaki enfeksiyon yayılmasında büyük bir sorun teşkil ettiği işaret edilmektedir (22).

Bu nedenle TEK kreş ve yuvasındaki çocuk ve görevlilerin boğazlarında beta hemolitik streptokok'un portörlük oranını saptayıp tedavilerinin yapılarak portörlüklerinin kaldırılmasını sağlamak amacıyla araştırmamız yürütülmüştür.

Çalışmamızın 2. bölümünde ise normal ağız florası kapsamında bulunan patojen (fırsatçı) mantarlardan kandidaların bulunma sıklığının saptanması amaçlanmıştır. Kandidalar yeref şartların veya direnç mekanizmasının bozulmasıyla yüzeysel ve derin enfeksiyonlara yol açarlar (1, 7). Ağızda ise moniliasis ve psödomembranlı kandidiasisin sorumlu ajanlardır (1).

GEREÇ ve YÖNTEM

Numuneler steril eküvyonla alındı. Alınan boğaz sürüntüleri bekletilmeden besiyerlerine ekildi. Besiyeri olarak kanlı agar ve sabouraud'un glikozlu jelozu kullanıldı (9). Plaklar 1 gece 37 °C de inkübasyona bırakıldı. Ertesi gün klasik usullere göre incelendi (4, 16, 17).

İlk kültür sonucunda portör olması şüpheli olan çocuk ve görevliden ikinci kere materyal alınıp birinci kültür sonuçlarıyla kontrol edildi. Araştırmada kültürlerinde beta hemolitik streptokok üreyenlerin antibiyotik duyarlılık testi yapıldı. İzole edilen beta hemolitik streptokokların A grubundan olup olmadıklarını tesbit için Basitrasin disk yöntemi kullanıldı (4).

BULGULAR

TEK kreş ve yuvasındaki 109 çocuk ve 55 görevliden alınan toplam 164 boğaz sürüntüsü beta hemolitik streptokok ve kandida yönünden incelendi. Araştırmamızı kapsayan çocukların beta hemolitik streptokok ve kandida dağılımı Tablo 1'de gösterilmektedir.

Tablo 1: 109 Çocukta Beta Hemolitik Streptokok ve Kandida Dağılımı

İzole edilen beta hemolitik streptokok ve kandida	Sayısal	%
Beta hemolitik streptokok	15	14
Beta hemolitik streptokok + kandida	2	2
Kandida	11	10
Beta hemolitik streptokok ve kandida saptanan çocuk sayısı	28	26

Tablodan da anlaşıldığı gibi çocukların 15'inde (% 14) beta hemolitik streptokok, 2'sinde (% 2) beta hemolitik streptokok + kandida, 11'inde (% 10) ise kandida saptandı.

TEK kreş ve yuvasında çalışan görevlilerin beta hemolitik streptokok ve kandida dağılımı Tablo 2'de belirtilmektedir.

Tablo 2: 55 görevlide beta hemolitik streptokok ve kandida dağılımı

İzole edilen beta hemolitik streptokok ve kandida	Sayısal	%
Beta hemolitik streptokok	7	13
Kandida	1	2
Beta hemolitik streptokok ve kandida saptanan görevli sayısı	8	15

Tablodan da görüldüğü gibi görevlilerde yapılan değerlendirme sonucu 7'sinde (% 13) beta hemolitik streptokok, 1'inde (% 2) kandida bulundu.

TEK kreş ve yuvasındaki çocuk ve görevlilerde saptadığımız beta hemolitik streptokok ve kandida'nın yaş ve cinslere göre dağılımı Tablo 3'de görülmektedir.

Tablo 3: Saptadığımız Beta Hemolitik Streptokok ve Kandida'nın Yaş ve Cinslere Göre Dağılımı

İzole edilen beta hemolitik streptokok ve kandida	TEK Kreş ve Yuvasındaki													
	Çocuklar						Görevliler							
	0-1y	1-2y	2-3y	3-4y	4-5y	5-6y	15-19y	20-29y	30-39y	40-49y				
K	E	K	E	K	E	K	E	K	E	K	E	K	E	
Beta hemolitik streptokok	--	--	--	3	2	1	9	2	--	2	1	--	1	--
Kandida	--	1	--	1	1	3	2	--	1	1	--	--	--	--
Beta hemolitik Streptokok + Kandida	--	--	1	--	--	1	--	--	--	1	--	--	--	--

TARTIŞMA ve SONUÇ

Patojen streptokokların esas kaynağı bu bakterileri üst solunum yollarında taşıyan insanlardır (6).

Enfeksiyon genellikle hasta veya portörlerle yakın teması olanlarda direkt olarak hava yolu ile solunum sisteminden bulaşmaktadır (13, 18). Ayrıca enfekte madde ve ellerle de bulaşma meydana gelmektedir (10, 12).

Okullar hastalığının epidemiyolojisinde çok önemli rol oynamaktadır. İndeks vaka olan okul çocuğunun ise hem sınıf arkadaşlarına, hem de aile fertlerine enfeksiyonu bulaştırma şansı yüksektir (12).

Daha önce bazı araştırmacılar tarafından yapılan çeşitli okullardaki beta hemolitik streptokok çalışmalarında % 26 (21), % 59,2 (13), % 12,3 (15), % 6,9 (14) ve % 29 (19) gibi portörlük oranı tesbit edilmiştir.

Biz çalışmamızda hiçbir şikayeti olmayan görevli ve çocuk olmak üzere 164 kişinin 24'ünden (% 15) beta hemolitik streptokok izole ettik.

Türet, S. ikl ayrı ilkokuldaki öğrencilerin boğaz kültürlerinden izole ettiği beta hemolitik streptokokları basitrasin disk metoduyla gruplandırmış ve % 96 oranında A grubu saptamıştır (21). Christensen ve arkadaşları % 86,4 (8), Tuncer ve arkadaşları % 41 (20), Siyeter ve arkadaşları % 19 (19) oranında A grubu beta hemolitik streptokok izole etmişlerdir. Araştırmamızda ise, basitrasin disk metodu ile beta hemolitik streptokokların % 50'sini A grubu olarak değerlendirdik.

Bu tip streptokoklar postenfeksiyöz nefrit ve romatizmal ateş gibi önemli hastalıklar oluşturdıklarından boğazlarında beta hemolitik streptokok taşıdığı tesbit edilen şahıslarda streptokokların grup tayini yapılarak özellikle A grubu taşıyıcılarının üzerinde durulmalıdır.

Yapılan tarama sonucunda personelin mi çocukları, yoksa çocukların mı personell enfekte ettikleri hususunda bir yargıya varılamamıştır. 0-1 yaş grubunda beta hemolitik streptokoka rastlanmaması personelin aleyhine işleyen bir faktör gibi görülmektedir.

Çalışmamızın 2. bölümünde 0-6 yaşlarında olan çocuklar arasında kandida oranı % 12 olarak yetişkinlerde ise % 2 oranında bulunmuştur. Yeni doğanlarda ve yetişkinlerde ağız florasındaki mantarların sıklığını araştıran çalışmaların sonuçlarının farklı olduğu gözlenmektedir (2, 3, 21). Araştırmamızda elde edilen sonuçlar bu açıdan diğer çalışma sonuçları ile karşılaştırılmamıştır.

Çocukların ve görevlilerin boğaz kültürlerinde kandida düzeyinin saptanmasıyla çocuklar ve yetişkinler grubunda kandida enfeksiyonlarının görülebilme sıklığına ışık tutabileceğimiz inancındayız.

KAYNAKLAR

- 1- Anđ, Ö.: Ağız mikrobiyolojisi, İ.Ü. Tıp Fak. Yayınları, Fak. Yay No: 126, Çeliker Matbaacılık, İstanbul, 31, 1981.
- 2- Ayhan, N., Aras, Ş., Yumul, Ç.: Candida Fungl in throat cultures of Newborns (0—4 Days). 0—4 günlük bebeklerin boğaz kültürlerinde candida araştırması., A.Ü. Dış Hek.Fak. Derg. 10 (1): 41—45, 1983.
- 3- Ayhan, N., Aras, S., Sönmez, H., Yumul, Ç.: 6—12 yaşları arasındaki çocuklarda stafilokoküs aureus ve candida portörlüğünün araştırılması, A.Ü. Dış Hek.Fak. Derg., 11 (1): 103—109, 1984.
- 4- Bligehan, H.: Klinik mikrobiyoloji, Özel Bakteriyoloji Bakteri Enfeksiyonları, Bligehan Basımevi, Bornova—İzmir, 1986.
- 5- Blair, J.E., Lennette, E.H., Traunt, J.P.: Manual of Clinical Microbiology. American Society for Microbiology, 1970.
- 6- Burrows, W.: Textbook of Microbiology, W.B. Saunders Company Co:8, Edit. Philadelphia Lond. 1963.
- 7- Cruick Shank, R., Duguid, J.P., Marmion, B.P., Swain, R.H. Aj.: Medical Microbiology, Churchill, Livingstone Twelfth ed. Vol. one, 1973.
- 8- Christensen, P., Danieisson, D., Hoveilns, B., Kjellander, J.: Preliminary identification of beta hemolytic streptococci in throat swabcultures with a commercial blood agar slide (streptocult). J.Clin Microbiol, 15:981—983, 1982.
- 9- Çetin, E.T.: Genel ve Pratik Mikrobiyoloji, Sermet Matbaası, 3. Baskı, İstanbul, 1973.
- 10- Egemen, A.: Enfeksiyon hastalıkları epidemiyolojisi, Hacettepe Üniversitesi toplum hekimliği bölümü yayını. 19: 155, IV.Baskı, Ankara, 1982.
- 11- Falrborther, R.W.: A textbook of Bacteriology. Elghth editlon. London, 1960.
- 12- Gür, A., Aksungur, P., Kocabay, U., Alparslan, N.: Adana ili çevresindeki çocuklarda saptanan A grubu beta hemolitik streptokok enfeksiyonunun epidemiyolojik özellikleri. Doğa Bilim Dergisi. Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu Seri. C, 7(3): 255, 1983.
- 13- Kocaçıtak, D., Kuru, A.: Hacettepe Üniversitesi ve Hemşire Koleji Öğrencilerinde hemolitik streptokok boğaz enfeksiyonu epidemiyolojisi. Tüberküloz ve Toraks Dergisi., 23: 153, 1975.
- 14- Özyayın, T.: 0—7 yaş grubu çocukların boğaz kültürlerinde beta hemolitik streptokok insidansı ve antibiyotiklere karşı hassasiyet durumları. Uzmanlık tezi, 1982.
- 15- Özdemir, G., Saatçi, Ü., Berkman, E.: Okul çocuklarında A grubu beta hemolitik streptokok enfeksiyonu ve buna bağlı asemptomatik akut glomerulonefritin görülme sıklığı. Çocuk sağlığı ve hastalıkları dergisi 22 (2), Nisan 1979.

- 16- Payzın, S., Aksoycan, N., Ekmen, H., Akman, M.: Sağlık Hizmetinde Mikrobiyoloji. 1. Genel Mikrobiyoloji A.Ü. Tıp Fak. Yayınlarından, sayı: 107, A.Ü. Basımevi, Ankara, 1968.
- 17- Payzın, S., Aksoycan, N., Ekmen, H., Akman, M.: Sağlık Hizmetinde Mikrobiyoloji, II.Özel Mikrobiyoloji. A.Ü. Tıp Fak. Yayınlarından, Sayı: 108, A.Ü. Basımevi, Ankara 578, 1968.
- 18- Peter, G., Smith, A.L.: Group A streptococcal infections of the skin and pharynx (part III). N.Eng. Journal of Medicine, 297:365, 1977.
- 19- Söyüetir, G., Ener, B., Başaran, M., Çakar, N., Pamukçu, A., Göral, M.: A grubu streptokok farenjitlerinde direkt antijen saptanması: Boğaz kültürlerinin direkt antijen testi ile karşılaştırılması. Mikrobiyoloji Bülteni, 22 (4): 310—317, 1988.
- 20- Tuncer, M.A. ve arkadaşları.: Akut farenjitte A grubu hemolitik streptokok sıklığı, penisilin tedavisi ile başarısız olgularda sefadroksil, klavulonik asitle kombine amoksisilin ve eritromisin'le alınan sonuçlar, Mikrobiyoloji Bülteni, 21 (3): 171—177, 1987.
- 21- Türeli, S.: Boğazın bakteriyel florasının sosyo—ekonomik durumla ilgisi., Mikrobiyoloji Bülteni, 3 (1): 9—18, 1969.
- 22- Yumul, Ç., Güleşen, Ö., Hekimoğlu, H., Erdoğan, M., Atız, S.: Diyarbakır çocuk yuvasında boğaz portörülüğü taraması I.A.Ü.Diyarbakır Tıp Fakültesi Dergisi. 1(3—4):531—537, 1972.

DIYARBAKIR YÖRESİNDE HALKIN BESLENME DURUMU

Perran TOKSÖZ *

ÖZET

Diyarbakır il merkezi ve kırsal kesiminde yaşayan bireylerin beslenme durumlarını saptamak amacıyla yapılan bu çalışmada 369 yetişkin bireyin 3 günlük besin tüketim durumları incelenmiştir. İncelenen bireylerin % 33,9 unun yetersiz düzeyde enerji tükettikleri, yetersiz düzeyde enerji tüketiminin il merkezinde daha yüksek olduğu (% 36.6) bulunmuştur. Aşırı düzeyde enerji tüketiminin de kentte daha yaygın olduğu (% 15.4) sonucuna varılmıştır.

Kişi başına tüketilen protein miktarı köylerde 69.6 gr, il merkezinde 56.3 gr olup, bireylerin % 16.8'inin protein yönünden yetersiz beslendikleri saptanmıştır. Bu çalışmada, bireylerin diğer besin öğeleri tüketim düzeyinin de salık verilen tüketim standartlarının altında olduğu bulunmuştur. C vitamini dışındaki diğer besin öğeleri tüketimi yönünden il merkezi ve köylerde yaşayan bireyler arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı saptanmıştır.

NUTRITIONAL STATUS OF PEOPLE LIVING IN DIYARBAKIR

SUMMARY

This study was planned to determine food consumption on 3 days of 369 persons living in the Center and villages of Diyarbakir. It was found that energy consumption of 33.9 % of the persons was insufficient. The rate of insufficient and excessive energy consumption at the group who live in the Center was higher than the villages. Daily diet supplies 69.9 gm of protein per individual in the villages and 56.3 gm in the city. Protein consumption of 16.8 % of persons was found insufficient.

In this study It was established that intake of other nutrients were under the recommended daily allowances. The relation between city and villages were found insignificant for intake of energy and other nutrients except vitamin C.

* D.Ü. Tıp Fak. Halk Sağlığı Anabilim Dalı, Doç.Dr.

GİRİŞ

Toplumun sağlığı, dolayısı ile sosyal ve ekonomik gelişmesinde beslenme durumunun önemli bir rol oynadığı bilinmektedir. Toplum için gerçekçi beslenme planlarının yapılabilmesi, beslenme sorunlarının sorunların nedenleri ve kaynaklarının bilimsel olarak ortaya koyulmasını gerektirir. Beslenme düzeyinin araştırılmasında, toplumun besin tüketimi durumunun saptanması önemli bir yer tutar. Güneydoğu Anadolu Bölgesini kapsayan çeşitli illerde yapılmış beslenme araştırması sonuçları, bölgede önemli beslenme sorunlarının bulunduğu göstermektedir (1,2,3).

Bu araştırma, Diyarbakır il merkezli ve kırsal kesiminde yaşayan bireylerin besin tüketim durumlarını saptayarak önemli beslenme sorunlarının neler olduğunu belirlemek ve sorunun çözümlenmesi için alınması gereken önlemlere ışık tutmak amacıyla planlanıp yürütülmüştür.

ARAŞTIRMA YÖNTEMİ ve ARAÇLARI

Araştırma, Diyarbakır il merkezi ile Bismil ilçesine bağlı iki köyde sonbahar-kış aylarında yapılmıştır. İl merkezini temsil edecek nitelikteki bir bölgeden belirli güvenilirlik sınırları içerisinde gelişigüzel örnekleme yoluyla seçilmiş 175 yetişkin birey, kırsal alandan yine aynı yöntemle belirlenmiş 194 birey olmak üzere toplam 369 yetişkin birey araştırmanın örneklemini oluşturmuştur.

Araştırmada, deneklerle tek tek görüşülerek birbirini izleyen 3 gün süreyle besin tüketimleri saptanmıştır. Değişik besinlerin günlük ortalama tüketimleri bulunduğundan sonra besin bileşim cetvelleri (4) kullanılarak enerji ve besin öğeleri tüketim düzeyleri saptanmıştır. Bulunan değerler, bu yaş grupları için önerilen besin tüketimi düzeylerine göre (5) değerlendirilerek enerji ve besin öğelerini tüketim düzeyine göre bireylerin dağılımı çıkarılmıştır. Gruplar arası farkın önem kontrolü Khikare yöntemiyle yapılmıştır (6).

BULGULAR ve TARTIŞMA

Her iki yörede kişi başına tüketilen ortalama yiyecek tür ve miktarı Tablo:1'de gösterilmiştir. Toplam tahıl tüketimi il merkezinde kişi başına 521 gram köylerde ise 691 gram bulunmuştur. Köylerde daha yüksek olmak üzere tüketilen tahılların başında ekmek gelmektedir. Aynı yörede yapılmış bir çalışmada (7) kişi başına ekmek tüketiminin 481 gram olduğu bulunmuştur. Yücecan ve arkadaşlarının (1) bulguları ile bu araştırmanın bulguları, sebze ve meyve tüketimi dışındaki diğer besinler bakımından benzerlik göstermektedir. Köylerde et tüketimi oldukça düşük düzeyde (29 gram) olmakla birlikte yumurta ve kurubaklagil tüketimi kentten daha yüksek bulunmuştur. Çeşitli bölgelerde yapılmış diğer araştırma (8,9) sonuçları et ve ürünlerinin yumurta ve kurubaklagillere kıyasla daha yüksek düzeyde tüketildiğini göstermektedir.

Araştırmada kişi başına tüketilen süt ve yoğurdun yetersiz, peynirin ise yeterli düzeyde olduğu saptanmıştır. Bu düzeydeki tüketim, günlük kalsiyum gereksinimini karşılamak için yeterli değildir.

Sebze ve meyve tüketiminin yetersizliği, araştırmanın sonbahar–kış aylarında yapılmış olmasına bağlı olabilir. Özellikle köylerdeki yetersiz tüketimin, günlük A ve C vitamini gereksinimini karşılamaktan uzak olduğu görülmektedir. Bölgede yapılmış bir beslenme araştırmasında (1) bu grubun tüketimi oldukça yüksek bulunmuştur.

Araştırma sonuçları, kullanılan yağ türünün genellikle margarin olduğunu, toplam yağ tüketiminin il merkezinde daha yüksek olduğunu göstermektedir. Sıvı yağ tüketimi her iki yönde de çok düşüktür.

Tablo: 1— Kişi Başına Tüketilen Günlük Ortalama Besin Miktarları

Besinler	TÜKETİLEN YİYECEK MİKTARI (Gram)		
		İl Merkezi	Köyler
Tahıllar	Ekmek	389	486
	Bulgur	63	91
	Pirinç	40	29
	Makarna ve Diğ.	29	35
Et, yumurta, Kurubaklagil	Et ve ürünleri	48	29
	Yumurta	8	12
	Kurubaklagil	11	27
Süt—Yoğurt	Süt, Yoğurt	122	180
	Peynir	39	34
Sebzeler	Yeşil sebze	51	25
	Patates	14	16
	Diğer sebzeler	128	91
Meyveler	Meyve türleri	71	52
Yağ ve Yağlı Besinler	Margarin	26	19
	B.sıvı yağ	9	2
	Z.yağı	4	1
	Tereyağ	2	3
Şeker ve Şekerli Besinler	Şeker	36	29
	Şekerli besinler	9	7

Tablo: 2'de yiyeceklerden sağlanan ortalama günlük enerji ve besin öğelerinin dağılımı verilmiştir. Günlük enerji tüketimin il merkezinde kişi başına 2240 Kcal, köylerde ise 2135 K cal olarak bulunmuştur. İl merkezindeki enerji tüketim düzeyi, ulusal ortalamaya (2291 Kcal) benzer, köylerde ise düşük düzeydedir. Toplam proteini tüketimi ise köylerde daha yüksek (69.6 gram) bulunmuştur. Ancak proteinin hayvansal kaynaklardan sağlanan kısmı kentte daha yüksektir. Günlük protein gereksiniminin önemli bir kısmı tahıllardan karşılanmakta olup, bunlarda bulunan sınırlı amino asit düzeyini dengeleyecek kurubaklagil tüketiminde yeterli olmadığı saptanmıştır.

Araştırma sonuçları, günlük kalsiyum tüketiminin ulusal ortalamadan (362 mg) yüksek, ancak salık verilen tüketim standartlarına göre (5) düşük olduğunu göstermektedir. Hayvansal protein kaynağı yiyeceklerin il merkezinde daha fazla tüketilmesine bağlı olarak demir tüketimi düzeyi kentte biraz daha yüksek (16.9 mg) bulunmuştur. Bu düzeydeki demir özellikle kadınların gereksinimini karşılamaktan uzaktır.

A vitamini ile C vitamini tüketimi düzeyi kırsal alanda daha düşük düzeyde olup sebze ve meyve tüketimi yetersizliğinin doğal bir sonucudur. Bu besin öğelerinin tüketimi düzeyi mevsimlerle yakından ilgilidir (8).

Tablo:2-- Kişi Başına Tüketilen Ortalama Enerji ve Besin Öğeleri Değerleri

Enerji ve Besin Öğeleri	İl Merkezi	Köyler
Enerji (kcal)	2240	2135
Toplam protein (Gr.)	56.3	69.6
Hayvansal protein (Gr.)	18.2	16.1
Kalsiyum (mg)	401	440
Demir (mg)	16.9	15.1
Vitamin A (I-Ü)	4200	3700
Thiamin (mg)	1.46	1.59
Riboflavin (mg)	1.32	1.26
Niasin (mg)	12.83	13.12
Vitamin C (mg)	71	59

Tablo 3'te enerji tüketim düzeyine göre bireylerin dağılımı verilmiştir. İl merkezinde bireylerin % 36.6'sı, köylerde ise % 33.9'unun yetersiz düzeyde enerji tükettikleri saptanmıştır. Aşırı düzeyde enerji tüketiminin kentte daha yaygın olduğu (% 15.4) saptanmıştır ki bu durum şişmanlığa yol açmaktadır. Enerji tüketimi

mi yönünden her iki yerleşim yeri arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ($P > 0.05$).

Tablo:3- Enerji Tüketim Düzeyine Göre Bireylerin Dağılımı

Enerji Tüketimi	İl Merkezi		Köyler	Toplam		
	Sayı	%		Sayı	%	
Yetersiz (2000 kcal ve az)	64	36.6	61	31.5	125	33.9
Sınırdaki (2001-2500 kcal)	24	13.7	28	14.4	52	14.0
Yeterli (2501-3000 kcal)	60	34.3	86	44.3	146	39.6
Aşırı (3001 kcal +)	27	15.4	19	9.8	46	12.5
Toplam	175	100.0	194	100.0	369	100.0

$$\chi^2 = 5.43723 \quad P > 0.05$$

Araştırma sonuçları, il merkezinde bireylerin % 18,9'u, kırsal alanda ise % 14.9'unun protein yönünden yetersiz beslendiklerini göstermektedir (Tablo 4). Yücecan ve ark (1), bölgede yetersiz düzeyde protein tüketen aile oranının % 10.7 olduğunu, protein tüketim düzeyi bakımından il ve ilçeler arasındaki farklılığın önemli olduğunu bulmuşlardır. Bu çalışmada, aşırı düzeyde protein tüketiminin kentte daha yüksek olduğu (% 20.6) ancak bu farklılığın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır ($P > 0.05$).

Tablo:4- Protein Tüketim Düzeyine Göre Bireylerin Dağılımı

Protein Tüketimi	İl Merkezi		Köyler	Toplam		
	Sayı	%		Sayı	%	
Yetersiz 49 gm ve altı	33	18.9	29	14.9	62	16.8
Sınırdaki (50-69 gm)	27	15.4	23	11.9	50	13.6
Yeterli (70-89 gm)	79	45.1	114	58.8	193	52.3
Aşırı (90 gm +)	36	20.6	28	14.4	64	17.3
Toplam	175	100.0	194	100.0	369	100.0

$$\chi^2 = 6.96536 \quad P > 0.05$$

Tablo 5'te kalsiyum tüketim düzeyine göre bireylerin dağılımı verilmiştir. Ortalama olarak bireylerin % 21.5'ini günde 300 mg ve daha az kalsiyum tükettikleri saptanmıştır. En iyi kalsiyum kaynağı oldukları bilinen süt ve ürünlerinin İl merkezinde daha düşük düzeyde tüketilmesi sonucu (Tablo:1) kalsiyum yetersizliği bu grupta daha yüksek bulunmuştur. İki yerleşim yeri arasında kalsiyum tüketimi bakımından görülen farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($P>0.05$).

Tablo: 5 Kalsiyum Tüketim Düzeyine Göre Bireylerin Dağılımı

Kalsiyum Tüketimi	İl Merkezi		Köyler		Toplam	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Yetersiz 300 mg ve altı	42	24.0	37	19.1	79	21.5
Sınırdaki (301-400 mg)	24	13.7	20	10.3	44	11.9
Yeterli (401-500 mg)	65	37.1	82	42.3	147	39.8
Aşırı (500 mg +)	44	25.2	55	28.3	99	26.8
Toplam	175	100.0	194	100.0	369	100.0

$$\chi^2 = 2.89766 \quad P > 0.05$$

Demir tüketim yönünden bireyler değerlendirildiğinde, il merkezinde % 29.2 si, köylerde ise % 34.2 sinin yetersiz beslendikleri görülmektedir (Tablo:6). Bunun nedeni, iyi demir kaynağı sayılan et ve ürünleri ile yumurta tüketiminin yetersiz oluşuna bağlıdır. Bu çalışmada günlük demir gereksiniminin daha ziyade tahıl ve sebzelerden sağlandığı saptanmıştır. Oysa tahıllarda bulunan fitatların demirin emilimini güçleştirdiği bilinmektedir (10, 11). Bitkisel yiyeceklerdeki demirin emilim oranı % 5.15 arasında değişmektedir. Birleşmiş Milletler Besin ve Tarım ile Dünya Sağlık Örgütleri Ortak uzmanlar kurulu, demir tüketim standartının belirlenmesinde, diyet enerjisinin hayvansal kaynaklardan sağlanan kısmının esas alınması gerektiğini bildirmektedir (12). Araştırma sonuçları, bölgemizde hayvansal protein tüketiminin yetersiz olduğunu göstermektedir (Tablo:2).

Tablo:6- Demir Tüketim Düzeyine Göre Bireylerin Dağılımı

Demir Tüketimi	İl Merkezi		Köyler		Toplam	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Yetersiz (10.0 mg ve A)	51	29.2	75	38.6	126	34.2
Sınırdaki (10.1-150mg)	42	24.0	49	25.3	91	24.7
Yeterli (15.1-200mg)	62	35.4	53	27.3	115	31.2
Ağır (20 mg +)	20	11.4	17	8.8	37	10.0
Toplam	175	100.0	194	100.0	369	100.0

$$\chi^2 = 5.09266 \quad P > 0.05$$

Tablo: 7'de bireylerin A vitamini tüketim düzeylerine göre dağılımı verilmiştir. Kırsal alanda bireylerin % 31.5'i, il merkezinde ise % 26.3'ünün günlük A vitamini tüketimlerinin yetersiz olduğu saptanmıştır. Karoten kaynağı sayılan sebze ve meyve tüketiminin yetersiz bulunması, araştırmanın yapıldığı mevsimle ilgili olabilir. Ayrıca, A vitamini için zengin kaynak oldukları bilinen bazı besinlerin de yetersiz tüketildiği Tablo: 1'de gösterilmiştir. A vitamini tüketimi yönünden her iki yerleşim yeri arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır (P = 0.05).

Tablo:7- A Vitamini Tüketim Düzeyine Göre Bireylerin Dağılımı

A Vitamini Tüketimi	İl Merkezi		Köyler		Toplam	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Yetersiz (3000 IU ve Al.)	46	26.3	61	31.5	107	29.0
Sınırdaki (3001-4000 IU)	21	12.0	33	17.0	54	14.6
Yeterli (4001-5000 IU)	61	34.9	59	30.4	120	32.5
Ağır (5000 IU)	47	26.8	41	21.1	88	25.9
Toplam	175	100.0	194	100.0	369	100.0

$$\chi^2 = 4.24482 \quad P > 0.05$$

Araştırma sonuçları, bireylerin ortalama % 14.4 ünün C vitamini tüketimlerinin günde 25 mg ve daha az olduğunu göstermektedir (Tablo:8). Kırsal alanda sebze ve meyve tüketiminin daha düşük bulunması nedeniyle bu grupta C vitamini yetersizliği daha yüksek (% 17.0) bulunmuştur. Aşırı düzeyde C vitamini tüketen birey oranı kentte daha yüksektir (% 26.3). Bu vitaminin tüketimi yönünden il merkezi ve köyler arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P < 0.01$).

Tablo:8- C Vitamini Tüketim Düzeyine Göre Bireylerin Dağılımı

C Vitamini Tüketimi	İl Merkezi		Köyler		Toplam	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Yetersiz (25 mg ve az)	20	11.4	33	17.0	53	14.4
Sınırdaki (26-50 mg)	13	7.4	15	7.7	28	7.6
Yeterli (51-75 mg)	96	54.9	122	62.9	218	59.0
Aşırı (76 mg +)	46	26.3	24	12.4	70	19.0
Toplam	175	100.0	194	100.0	369	100.0

$$\chi^2 = 12.4012 \quad P < 0.01$$

Yörede, sebzelerin hazırlanması ve pişirilmesi ile ilgili önemli hatalar yapılmaktadır. Genellikle sebzeler yıkanmadan doğranıp sonra bol su ile yıkanmakta, çoğu kez haşlama suları dökülmektedir. Bu tür bir uygulama ile suda eriyen vitaminleri önemli bir kısmı kayba uğramaktadır. Pişirme yöntemleri içerisinde en az C vitamini kaybına yol açanın % 25.7 ile susuz pişirme, en fazla kaybı yol açanın ise % 88.8 ile bol suda piştikten sonra soğuk suda yıkanma ve suyunu dökme süreci olduğu gösterilmiştir (13).

Yetersiz ve dengesiz beslenmenin bireylerin fiziksel yapılarını önemli derecede etkilediği bilindiğinden bu çalışmada bireyler, ağırlık yönünden de değerlendirilmişlerdir. Tablo:9'da gösterildiği gibi bireylerin ortalama % 14.4 ü yetersiz enerji tüketimi sonucu zayıf bulunurken % 13.3'ü de aşırı beslenme sonucu şişman bulunmuştur ki, her ikisi de arzu edilmeyen durumlardır.

Tablo9— Bireylerin Ağırlık Yönünden Değerlendirilmesi

Ağırlık	İl Merkezi		Köyler		Toplam	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Zayıf	20	11.4	53	17.0	53	14.4
Normal Ağ.	127	72.6	140	72.2	267	72.3
Şişman	28	16.0	21	10.8	49	13.3
Toplam	175	100.0	194	100.0	369	100.0

$$\chi^2 = 3.50697 \quad P < 0.05$$

SONUÇ

Diyarbakır yöresinde 369 yetişkin birey üzerinde yaptığımız besin tüketimi araştırmamızdan elde edilen sonuçlar şöyle özetlenebilir.

Diyarbakır il merkezinde kişi başına günlük enerji tüketimi 2240 kcal, kırsal kesimde ise 2135 kcal olarak bulunmuştur. Ortalama olarak bireylerin % 33.9'u enerji yönünden yetersiz beslenirken % 12.5'i aşırı düzeyde enerji tüketmektedir. Toplam protein tüketimi il merkezinde birey başına 56.3 gram, kırsal kesimde 69.6 gram olup, hayvansal protein tüketimi kentte daha yüksek bulunmuştur.

Kalsiyum ve demir tüketimi yönünden de her iki yörede yaygın bir yetersizlik görülmektedir. Kalsiyumu yetersiz tüketenler kentte daha yüksek oranda iken, demir yetersizliği kırsal alanda daha yaygın görülmektedir.

Sebze ve meyve tüketimindeki yetersizliğe bağlı olarak bireylerin A ve C vitaminleri yönünden de yetersiz beslendikleri belirlenmiştir. C vitamini tüketim düzeyi düşük olmamakla birlikte hatalı hazırlama, pişirme ve saklama yöntemleri sonucu alınan vitamin yeterli olmayacağı düşünülmektedir. Enerji ve besin öğeleri tüketiminde yaygın bir yetersizlik yanında aşırı tüketiminde söz konusu olduğu görülmektedir.

C vitamini dışındaki diğer besin öğeleri ile enerji tüketimi yönünden il merkezi ile köyler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

KAYNAKLAR

- 1- Yücesan, S., ve ark.: Diyarbakır, Kahramanmaraş, Adıyaman, Şanlıurfa Yörelerinin Beslenme Durumları Üzerinde Bir Araştırma, Türk Hıjyen ve Deneysel Biyolojî Dergî. 44:203, 1987.

2. Köksal, O.: Türkiye'de Beslenme. Türkiye 1974 Beslenme—Sağlık ve Gıda Tüketimi Araştırma Raporu, Unicef, Ankara 1977.
3. Toksöz, P., Baysal, A.: A vitamini tüketimi ile Trakam arasındaki etkileşimler, Beslenme ve Diyet Dergisi, 6: 52, 1977.
4. Baysal, A ve Arkadaşları: Besinlerin Bileşimleri, Türkiye Diyetisyenler Derneği Yayını: 1, Ankara, 1985.
5. Baysal, A.: Beslenme, H.Ü. Yayınları, A: 13, Ankara, 1984.
6. Sımbıloğlu, K.: Sağlık Bilimlerinde Araştırma Teknikleri ve İstatistik, Matış Yayınları, 3, Ankara, 1978.
7. Toksöz, P., İlçin, E.: Tekel İçki Fabrikası İşçilerinin Beslenme Durumu D.Ü.Tıp Fak.Der. 6: 248, 1978.
8. Baysal, A.: Kentleşme ve Mevsimlere Göre Beslenme Durumunda Değişmeler ve Diyet Dergisi 4: 20, 1975.
9. Baysal, A., ve ark.: Van, Bitlis ve Hakkari İllerinde Besin Tüketimi Durumu ve Beslenme Alışkanlıkları, III. Gıda ve Beslenme Sempozyumu Tebliği, TÜBİTAK, İstanbul, 1983.
10. Haghshenass, M., Mahloulji, M., Reinhold, J.G., Mohammadi, N.: Iron Deficiency in Iranian Population associated with high intakes of iron. Amer. Clinical Nutrition 25: 1143, 1974.
11. De Maeyer, E.M., Preventing and Controlling Iron Deficiency Anaemia Through Primary Health care. World Health Organization, Genova, 1989.
12. Joint FAO/WHO Commite: Requirements of Ascorbic Acid, Vitamin A, Vitamin B 12, Folate and Iron, PHO Technical Report Series No: 452, Genova, 1970.
13. Yücecan, S., Uzel, A.: Türkiye'de uygulanmakta olan Hazırlama, Pişirme ve Saklama Süreçlerin Yeşil Yapraklı Sebzelerin C vitamini değerine etkisi. Beslenme ve Diyet Dergisi 3: 19—32, 1974.

PSÖDOMONASLARIN İN-VİTRO ANTİBİYOTİK DUYARLILIĞI

Latife MAMIKOĞLU *

Filiz GÜNSEREN **

ÖZET

Bu çalışmada çeşitli klinik örneklerden izole edilen 177 psödomonas suşunun, çeşitli antimikrobiklere karşı hassasiyet durumları incelendi. Duyarlılık testi, disk diffüzyon yöntemiyle yapıldı. Çalışmada kullanılan antibakteriyel ajanlar: Seftriakson, sefalotin, ampisilin, sulb. ampisilin, mezlosilin, piperasilin, ko-trimoksazol, gentamisin, tobramisin, amikasin ve ofloksasin'dir. Ofloksasin en etkin antibiyotik olarak bulundu. Amikasin, seftriakson, piperasilin, tobramisin, mezlosilin'in diğer antimikrobiklere göre daha etkin olduğu gözlemlendi.

SUSCEPTIBILITY OF PSEUDOMONAS TO VARIOUS ANTIBIOTICS

SUMMARY

In this study 177 pseudomonas species isolated from various clinical specimens evaluated susceptibility of these species was investigated by disk diffusion technic. The antimicrobial drugs evaluated in this study were: Ceftriaxon, cephalotin, ampicillin, sulb.ampicillin, mezlocillin, piperacillin, co-trimoxazol, gentamycin, tobramycin, amikacin and ofloxacin. Ofloxacin was found the most effective drug. Amikacin, ceftriaxon, piperacillin, tobramycin and mezlocillin were more effective than others.

GİRİŞ

Non-fermentatif gram negatif organizmalar için de, klinisyen için en çok önem taşıyan psödomonas türleridir. Özellikle yanıklı, lökopenik ve bağışık yanıtı baskılanmış kişilerde ciddi klinik tablolara yol açabilmektedir. Kontamine lumbal ponksiyon iğneleri, üriner kateterler, respiratör ve buna benzer enstrümanlarla gelişen hastane enfeksiyonlarında psödomonaslar önemli rol oynamaktadır (1,2). Direnç gelişimi diğer etkenler için olduğu kadar psödomonas için de çok önemli problemdir. Bu mikroorganizmin oluşturduğu hastalık hallerinde uygun tedavi

* Yard.Doç.Dr. Akdeniz Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Klinik Bakteriyojji ve İnfeksiyon Hastalıkları Anabilim Dalı,

** Araş.Gör.Dr. Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi, Klinik Bakteriyojji ve İnfeksiyon Hastalıkları Anabilim Dalı.

yaklaşımı için, psödomonasların lökal hassasiyet durumunu bilmemiz yararlı olacaktır. Biz bu amaçla, çeşitli klinik örneklerden izole edilen 177 psödomonas suşunun çeşitli antimikrobiklere karşı direnç durumunu araştırdık.

GEREÇ ve YÖNTEM

Bu çalışmada, Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Mikrobiyoloji laboratuvarına gelen çeşitli klinik örneklerden izole edilmiş 177 psödomonas suşu ile çalışılmıştır. Psödomonas suşlarının antibakteriyellere karşı duyarlılığı NCCLS'nin disk diffüzyon testlerinde önerdiği yöntemlere uygun olarak incelenmiştir (3).

Çalışmada kullanılan antibakteriyel ilaç diskleri: seftriakson, sefalotin, ampicilin, sulb.-ampisilin, mezlosilin, piperasilin, ofloksasin, gentamisin, tobramisin, amikasin ve ko-trimoksazol'dur.

BULGULAR

NCCLS yöntemleriyle elde edilen duyarlılık sonuçları Tablo 1'de sunulmuştur. Buna göre ofloksasin % 84, amikasin % 72 oranında psödomonaslara etkili bulunmuştur. Klasik antipsödomonal penisilinlerden mezlosilin'e % 54, piperasilin'e % 46 oranında direnç olduğu gözlenmiştir.

TARTIŞMA

Çalışmamız, psödomonasa karşı en etkili antibakteriyelin % 84 oranı ile ofloksasin olduğunu göstermiştir. Ofloksasin, yeni florokinolonlardan olup, psödomonas dahil geniş bir antibakteriyel spektruma sahiptir. Ofloksasin'e karşı direnç tek kademeli mutasyonla gelişmektedir (2). Klinikte kullanıma girdiği yıllara göre dirençli suş oranı artmakla birlikte halen psödomonasa etkinliğini koruduğu görülmektedir. Psödomonasların ofloksasine karşı duyarlılığını Tunçkanat ve arkadaşları % 86.4 olarak saptamışlardır (4). Yurt dışında yapılan bir çalışmada bu oran % 88.9 bulunmuştur (5). Duyarlılıkta belirgin bir düşüş olduğu saptanmıştır.

1983 yılında ABD'de yapılan bir çalışmada (6), psödomonasların tobramisin ve amikasin'e karşı duyarlılıkları % 91 ve % 93 iken; Wilke ve Tural 1986'da bu oranları % 64 ve % 86 olarak bulmuşlardır (7). Aminoglikozit grubundan gentamisin için bu düşüş çok belirgindir. Bahsi geçen dış kaynaklı çalışmada (5), gentamisin'e psödomonasların duyarlılığı % 80 iken, Wilke ve Tural (7) bu oranı % 32 bulmuşlardır. Çalışmamızda aynı oran % 16 olarak saptanmıştır. Gentamisin'in profilaktik veya tedavi amacıyla uzun süredir kullanılır olması, yaygın direnç gelişimini açıklayabilir.

Anipsödomonal penisilinlerin, psödomonaslara duyarlılığı beklenenden düşük kalmıştır. Durupınar ve Özkuyumcu (8), piperasilin'e karşı hassasiyeti, çalışmamızdaki orana benzer şekilde % 47 olarak saptamışlardır.

Üçüncü kuşak sefalosporinlerden olan seftriaksonun psödomonaslara orta derecede etkili olduğu gözlenmiştir. Wilke ve Tural aynı oranı % 47 olarak tespit etmişlerdir (9).

Çalışmamızda alınan sonuçlara göre psödomonas enfeksiyonlarının tedavisinde, yeni florokinolonlar, aminoglikozitler, antipsödomonal penisilinler kullanılabilecek antibakteriyel ajanlardır.

Tablo:1- Yüzyetmişyedi Psödomonas Suşuna Karşı Belirli Antibiyotiklerin İnvitro Etkinliği

Antibiyotikler	Duyarlı (%)	İntermediate (%)	Dirençli (%)
Seftriakson	54	8	38
Sefalotin	11	-	89
Ampisilin	1	1	98
Sulb. Ampisilin	18	2	80
Mezlosilin	29	16	55
Piperasilin	46	8	46
Ofloksasin	84	4	12
Ko-trimoksazol	2	-	98
Gentamisin	16	7	77
Tobramisin	45	14	41
Amikasin	72	7	21

KAYNAKLAR

1. Jawetz E, Melnick JL, Adelberg EA: Review Medical Microbiology. Seventeenth Ed, Appleton and Lange, Norwalk, Connecticut, Los Altos, California, pp.247-249, 1987.
2. Brande AI, Davls CE, Riener J: Infectious Disease and Medical Microbiology. Second Ed, WB Saunders Compang, pp.314-317, 1986.
3. National Commitee for Clinical Laboratory Standarts. Thlrđ Ed, Villanova PA, 1985.
4. Tunçkanat F,Özalp M: Klinik örneklerden izole edilen psödomonas türlerinin ofloksasine karşı duyarlılık durumlarının araştırılması. Mikrobiol Bült. 23: 145-149, 1989.

5. Verbist L. A Belgian multicentre In vitro study to oflotoxacln. J. Anti-mikrob chemother 22 (suppl) C: 35—43, 1988.
6. Garder P, Provine IIT: Manual ou Acute Bacterial Infections. Second Ed, Littell, Browne and Company, Boston, Toronto, pp:325—326, 1987.
7. Wilke A, Tural D: Bazı gram negatif basillerin amlnogllkozlilere duyarlılıkları. Mikrobiol Bült. 21:98—102, 1987.
8. Durupınar B, Özkuyumcu C: İdrar yolu enfeksiyonlarından izole edilen gram negatif bakterilerin çeşitli antibiyotiklere duyarlılıkları. Mikrobiol Bült. 22:329—333, 1988.
9. Wilke A, Tural D: Çeşitli kllnk örneklerden izole edilen bazı bakterilerin üçüncü kuşak sefalosporinlere duyarlılıkları. Mikrobiol Bült. 21: 279—283, 1987.

MALATYADAKİ KASAPLARDA İNAPARAN BRUSELLOZ SIKLIĞI

Bengül DURMAZ *

Rıza DURMAZ *

Hüseyin PEKTAŞ **

ÖZET

Bu çalışmada; 104 kasaptan alınan serumlarda *Brucella abortus*'a karşı antikor araştırıldı. Araştırmada, standart tüp aglütinasyon yöntemi kullanıldı. İncelenen serumların üçünden pozitif sonuç alındı. Pozitif serumların antikor titreleri 1:40, 1:160 ve 1:640 olarak bulundu. Antikor titresi 1:640 olan kişi 33, 1:160 olan ise 31 yaşında olup, bunların sırasıyla 25 ve 15 yıldan beri hayvanlarla ilişkisi bulunmaktadır. Yüksek titrede antikor bulunan bu kişilerde inaparan bruselloz olduğunu düşünmekteyiz.

PREVALENCE OF THE INAPPARENT BRUCELLOSIS AMONG BUTCHERS IN MALATYA

SUMMARY

In the study, antibody against *Brucella abortus* was investigated in the sera taken from 104 butchers. In the investigation, the standard tube agglutination test was used. Positive results were obtained in three of these sera. Antibody titers of the positive sera were found to be 1:40, 1:160 and 1:640. Person with 1:640 antibody titer was 33 years old and was being connected to animals for 25 years. The other person with 1:160 antibody titer was 31 years old and was being connected to animals for 15 years.

We think that these persons with high antibody titers have inapparent brucellosis.

GİRİŞ

Bruselloz, primer olarak hayvanların hastalığı olup, infekte hayvanlardan direkt temas veya bunlardan yapılmış olan yiyeceklerle insana bulaşmaktadır. Direkt temasla bulaş; hayvanlarla yakın teması olan veterinerler, hayvan bakıcıları, kasap, mezbaha işçileri, süt sağıcıları ve süt endüstrisinde çalışan kişiler arasında daha yaygın olarak görülmektedir. Temas yoluyla derideki çatlak ve açık yaralardan bulaş olmaktadır (1-3).

* İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi, Öğretim Üyesi, Malatya.

** Malatya Belediyesi, Uzman Veteriner Hekim, Malatya.

Basili alan kişilerin çoğunda bruselloz gizli infeksiyon şeklinde kalmakta, ancak pek az bir kısmında bruselloz kuşkusu veren klinik belirtiler oluşmaktadır (4). İnfekte oldukları halde klinik belirti vermeyenler devamlı risk altındadırlar ve vücut direnç kırıldığında hasta olmaya aday kişilerdir (5). Bu tip kişilerin tanısı ancak serolojik yöntemlerle mümkün olmaktadır (6).

Hayvanlarla yakın temasları nedeniyle bruselloz yönünden risk altında bulunan kişiler arasındaki gizli bruselloz durumunu ortaya koymak amacıyla bu çalışma yapılmıştır.

GEREÇ ve YÖNTEM

Serumlar: Malatya Belediyesine bağlı Mezbahanedeki kesme, yüzmeye, taşıma, ayıklama ve temizleme gibi işlerle uğraşan 53 ve serbest kasap olarak çalışan 51 kişiden kan alınarak serumları ayrıldı. Kan alınanların yaşları ve hayvanlarla olan ilişkilerinin süreleri kaydedildi.

Antijen: Deneyde Pendik Veteriner Araştırma Enstitüsünde hazırlanan standart *Brucella abortus* antijeni kullanıldı. Bu antijen Ankara Etlik Veteriner Araştırma Enstitüsü'nden sağlanan titresi belli olan serumla kontrol edildikten sonra test serumlarıyla çalışıldı.

Serolojik Yöntem: Standart tüp aglütinasyon (Wright) deneyi kullanıldı (7). Serumlar önce inaktive edilmeden incelenmeye alındı. Pozitif sonuç verenler 56 C de 30 dakika inaktive edilerek tekrar çalışıldı.

BULGULAR

Araştırmaya alınan kişilerin yaş ortalamaları 39 ± 11.7 , hayvanlarla olan ilişkilerinin süresi ise ortalama 15.6 ± 12 yıl olarak saptandı. Toplam 104 serumun 3 (% 2.9) ünde antikor bulundu (Tablo-1). Antikor bulunan serumlarda inaktivasyondan sonra titrelerde değişme olmadı.

Tablo-1: İncelemeye Alınan 104 serumun serolojik sonuçları

	Sayı (%)
Negatif	101 / 104 (97.1)
Pozitif	3 / 104 (2.9)
Titreler ; 1/ 40	1
1/ 160	1
1/ 640	1

Pozitif serumların antikor titreleri ve bu serumların alındığı kişilere ait bazı özellikler Tablo-2: de verilmiştir.

Tablo-2: Antikor saptanan kişilerin özellikleri

Antikor Titreleri	Yaş (Yıl)	Hayvanlarla olan İlişkinin Süresi(Yıl)	Yaptığı İşler
1 : 40	50	20	Kesme-Yüzme
1 : 160	31	15	" "
1 : 640	33	25	" "

TARTIŞMA

Bugüne kadar brucellozla ilgili olarak değişik bölgelerde yapılan çalışmalardan, özellikle hayvanlarla yakın ilişkisi olanlar arasında hastalığın yaygın olduğu vurgulanmıştır. Çalışmamızda incelemeye alınan 104 serumun üçünden pozitif sonuç alınmış olup, bunlardaki antikor titrelerinin 1:40, 1:160 ve 1:640 olduğu bulunmuştur. Tüp aglütinasyonu (Wright) deneyi ile inaktive edilmiş serumlardan 1:100 ve daha yukarı titrelerin tanı bakımından önem taşıdığı bilinmektedir (7). Bu durumda bizim incelemeye aldığımız kişilerden 2(% 1.9) sinde gizli brucelloz olduğunu söyleyebiliriz. Bir serumda inaktivasyondan sonra da olsa saptanan 1:40 titre çok düşük olduğundan bunun önceden geçirilmiş enfeksiyona bağlı olabileceğini veya yalancı pozitif reaksiyondan ileri gelebileceğini düşünmekteyiz. Nitekim brucelloz olmadığı halde kolera veya tularemi geçirenlerde veya kolera aşısı olanlarda pozitif reaksiyonların olabileceği bilinmektedir (8). Yüksek titrede antikor saptanan iki kişinin 15 yıl ve daha uzun süreden beri hayvanlarla uğraşmış olması; ilişki süresine bağlı olarak risk faktörünün daha fazla olabileceği görüşünü doğrulamaktadır.

Bizimkine benzer bir çalışmada, sağlam görünüşlü sığır yetiştiricilerinden alınan serumların % 6.4'ünde olumlu sonuç alınmıştır (9). Benzer diğer bir çalışmada, mezbahane kesme yüzme işinde çalışan 12 kişide brucella antikorları bulunamamıştır (10). Bursa'da hayvancılıkla geçinen üç köyde yapılan taramada % 1.8, % 5.5 ve % 6.5 oranlarında brucelloz olgusu saptanmıştır (11). Altan (12) brucellozun epidemiyolojisi ile ilgili derleme yazısında; Ankara'da yapılan bir çalışmada hayvanların bakımı ile ilgilenen 1721 kişinin serumunun aglütinasyon yöntemiyle incelendiğini ve bunların % 2.2 sinden olumlu sonuç alındığını belirtmektedir.

Yukarıda belirtildiği gibi sağlıklı kişiler arasında yapılan araştırmalardan bir kısmında bizim bulduğumuza benzer sonuçlar alınmıştır. Brucelloz şüphesi olanlar-

dan alınan serumlarda ise genelde bu oranların daha yüksek olduğu görülmektedir. Bruselloz ön tanısı konmuş 1108 kişiden alınan serumların % 22'sinden pozitif sonuç alınmıştır (13). Diğer bir araştırmada şüpheli 6586 serumun % 9.9 unda 1/50 ve daha yukarı titrelerde brusella aglütinineri saptanmıştır (14).

Sonuç olarak; elde ettiğimiz bulgular ve diğer araştırmacıların çalışmalarından, hayvancılıkla uğraşan kişiler arasındaki gizli bruselloz sıklığının % 2–6.5 arasında değiştiği görülmektedir. Bu oran birçok araştırmacı tarafından belirtildiği gibi küçümsemeyecek kadar önemlidir. Sero–epidemiyolojik çalışmaların yaygınlaştırılarak uygulanması, bir hayvancılık ülkesi olan yurdumuzun birçok bölgesinde gizli brusellozun yaygınlığını belirlemek bakımından faydalı olacağı gibi halk sağlığına da büyük yarar sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

- 1- Joklik, W.K, Willett, H.P., Amos, D.B., Wilfert, G.M.: Zinsser Microbiology. 19 th ed. Prentice–Hall International Inc. U.S.A., 1988, 514–518
- 2- Clarride, J.E.: Miscellaneous Gram–negative Coccobacilli. Pasteurella, Francisella, Bordetella and Brucella. In Clinical and Pathogenic Microbiology. (Eds.) Howard, B.J., Klaas H.J., Rubin, S.J., Weissfeld, A.S., Tilton. R.G. The Mosby Company, St.Louis. 1987, 435–442.
- 3- Onul, M.: Sistemik İnfeksiyon Hastalıkları. Hacettepe Taş Kıtıpçılık Ltd.Şti., Ankara, 1983, 480.
- 4- Törece, K.: Su ve Sütle Bulaşan İnfeksiyonlar. Kükem Derg., 8:136–143, 1985.
- 5- Günhan, C.: Bruselloz'da Değişik Klinik Tablolar ve Sağaltım. 1.Ulusal İnfeksiyon Hastalıkları Kongres Kongre Kitabı. Türk Mikrobiyoloji Cemiyeti Yayın No: 11(Eds) Tümbay, E., Ang, Ö., Karakartal, G. Bügehan Basımevi, İzmir, 1987, 158–161.
- 6- Unat, E.K.: Tıp Bakteriyolojisi ve Virolojisi. Dergah Tıp Yayınları, İstanbul, 1982, 689.
- 7- Bilgehan, H.: Genel Mikrobiyoloji ve Bağışıklık Bilimi. Barış Yayınları, Ankara, 1989, 394–395.
- 8- Wallach, J.: Interpretation of Diagnostic Tests. Little Brown and Company, Boston/Toronto, 1986, 573.
- 9- Günhan, C., Karakartal, G., Büke, M., Serter, D., Yüce, K., Tanyalçın, Ö. Ertem, E.: Sığır Yetiştiricilerinde Bruselloz Sıklığı. İnfeksiyon Derg. 2 (2): 177–180, 1988.
- 10- Gürel, M., Bakıcı, M.Z., Gökoğlu, M., Hakküden, Y.: Sivas Bölgesinde Brusella Antikorlarının Durumu. C.Ü.Tıp Fak.Derg., 4: 13–16, 1982.
- 11- Ata, H., İçim, N., Ata, Y., Akar, N.: Mustafa Kemal Paşa/Bursa Bölgesinde Bruselloz Sıklığı. 1.Ulusal İnfeksiyon Hastalıkları Kongre Kitabı. Türk Mikrobiyoloji Cemiyeti Yayın No: 11 (Eds) Tümbay, E., Ang, Ö., Karakartal, G. Bilgehan Basımevi, İzmir, 1987, 231.

- 12- Altan, N.: Bruselloz Epidemiyolojisi. I.Ulusal İnfeksiyon Hastalıkları Kongre Kitabı. Türk Mikrobiyoloji Cemiyeti. Yayın No: 11 (Eds) Tümbay, E., Ang, Ö., Karakartal, G.Bilgehan Bakımevi, İzmir, 1987, 179—185.
- 13- Yılmaz, S.: 1970—1985 yıllarını kapsayan süre içinde insan ve hayvanlarda tespit edilen brusellozis olguları. Etlik Vet. Mikrobiyol.Enst.Derg, 5:51—64, 1986.
- 14- Fazlı Ş.A., Üzbal, Y., Dalkılıç, E., Kılıç, H., Sümer, İ.: Kayseri ve yöresinde son beş yılda bruselloz kuşkusu ile incelenen hastaların serolojik bulguları. İnfeksiyon Derg., 3(2): 157—160, 1989.

REFİK SAYDAM HIFZISSİHHA MERKEZİ BAŞKANLIĞI
1990 YILI ÇALIŞMALARI
1990 Activities of the Directorate of Refik Saydam
Hygiene Centre

Cinsi (Kind of product)	Üretim (Production)	Sevk (Delivery)
I-AŞILAR		
(VACCINES)		
a) Bakteri Aşılıarı		
Bacterial Vaccines		
BCG Aşısı (Kuru) (Freeze-dried)	1.624.000 Doz	2.582.150 Doz
BCG Aşısı sulandırıcısı (Diluted Sauton(1-3))	2.008.500 Doz	2.582.150 Doz
Tifo (Typhoid)	182.800 Doz	35.040 Doz
Kolera (Cholera)	-	-
b) Karma Bakteri Aşılıarı		
(Combined Bacterial Vaccines)		
Difteri Tetanoz (Diphtheria-Tetanus)	1.905.000 Doz	1.522.000 Doz
Difteri-Boğmaca-Tetanoz (Diphtheria-Pertussis-Tetanus)	958.800 Doz	1.239.400 Doz
c) Anatoksin Aşılıarı		
(Toxoid Vaccines)		
Tetanoz	2.696.000 Doz	1.624.050 Doz
d) Virüs Aşılıarı		
(Viral Vaccines)		
Kuduz Aşısı (Rabies Vaccine)	844.900 Doz	618.500 Doz

II-ANTİTOKSİN VE DİĞER SERUMLAR-(Antitoxin and other Sera)

Cinsi (Kind of product)	Üretim (Production)	Sevk (Delivery)
Hemolitik Serum (Hemolytic Serum)	-	-
Akrep Serumu (Native Scorpion Serum)	36.540 Adet	36.398 Adet
Normal Serum	68 Adet	59 Adet
Kuduz Serumü (Rabies Serum)	2.474 Adet	2.223 Adet
Şarbon Serumu (Native anthrax Serum)	1.720 Adet	1.330 Adet
Gangren Serum (Gangren Serum)	4.359 Adet	5.271 Adet
Tetanoz (5000) (Tetanus 5000)	20.500 Adet	-
Difteri Kons.3.000 (Diphtheria Conc.3.000)	2.495 Adet	2.473 Adet
Difteri Kons.10.000 (Diphtheria Conc.10.000)	180 Adet	155 Adet
Aglutinan Serum(Ham)	2.775 cc	2.766 cc

III-ANTİJEN VE ALLERGENLER-(Antigens And Allergens)

Cinsi (Kind of product)	Üretim (Production)	Sevk (Delivery)
PPD Tüberkülin (Tuberculin)	818.150 Doz	926.870 Doz
Brucella antijeni (Brucella antigen)	73.800 cc	67.100 cc
T.O. Antijeni	90.200 cc	83.000 cc
B.O. Antijeni	91.700 cc	67.800 cc
B.H. Antijeni	86.400 cc	65.200 cc
T.H. Antijeni	69.900 cc	79.300 cc
P.T.A. Antijeni	62.500 cc	65.400 cc

IV-ANALİZ VE KONTROLLER-(ANALYSIS AND EXAMINATIONS)
 a)Bakteriyolojik Analiz ve Kontroller-(Bacteriological
 Analysis and Examination)

Cinsi (Kind of Examination)	Adet (Number)
Gaita KÜLTÜRÜ (Feces Cultures)	24.112 Adet
Muhtelif KÜLTÜRLER (Various Cultures)	20.514 Adet
Antibiyogram (Antibiogram)	1.354 Adet
Spermogram	1.530 Adet
A.S.O.	1.838 Adet
Lateks.R.F.	1.928 Adet
CRP	2.085 Adet
Toksoplazma (Toxoplasma Tests)	1.613 Adet
Listeria	788 Adet
Kolmer Reaksiyonu (Kolmer Tests)	3.387 Adet
VDRL	3.387 Adet
Brucella	922 Adet
Grup Aglutinasyon (Various Agglutination tests)	191 Adet
Casoni-Weinberg	
Leptospira	24 Adet
Paul Bunnel	41 Adet
T.P.H.A.	495 Adet
FTA-ABS	63 Adet
Sularda tek etken aranması (Water ex.for E.Coli)	3.651 Adet
Gaitada Parazit (Parasitological ex.in feces)	5.848 Adet
Toksoplazma IgM	215 Adet
Toksoplazma IgG	145 Adet
Weill-Felix	10 Adet
Echinococcosis Aglutine Test	91 Adet
Chlamydia Elisa IgG	59 Adet
Chlamydia IgM	32 Adet
Elisa IgM (Brucella)	63 Adet
Toplam (Total)	74.386 Adet

b) Virolojik Analiz ve Kontroller- (Virological Analysis and Examinations)

Cinsi (Kind of Examination)	Adet (Number)
Serolojik Deneyler (Serological tests)	11.453 Adet
İzolasyon Deneyleri (Isolation test)	1.449 Adet
Aşı ve Serum Kontrolleri (Vaccine and Serum ex.)	999 Adet
Diğerleri (Others)	-
Toplam (Total)	13.901 Adet

c) Farmakolojik Analiz ve Kontroller - (Pharmacological Analysis and Examinations)

1- Analizin Cinsi (Kind of Analysis)	Adet(Number)
Farmakolojik zararsızlık testi (Safety test in drugs)	252 Adet
Pirojen testi (Pyrogene test)	483 Adet
Depresör mad.testi (Depression tests)	3 Adet
Farmakolojik Aktivite testi (Pharmacological activity tests)	6 Adet
İlaç,pest.ve kozm.ait dosya tet.+müt.+Yaz. (File examinations+Remarks and opinions+correspondences)	16 Adet
Prospektüs tetkiki (Prospectus examinations)	462 Adet
Toplam (Total)	1.222 Adet

a) İlaç-Tıbbi ve Cerrahi Malzeme Kontrolleri
(Drug and Medicinal Devica Control)

1.Analiz Cinsi (Kind of Analysis)	Analiz Sayısı No.of Analyses		
Fiziksel Kontrol (Physical Control)	8.231		
Teshia (Diagnosis)	2.984		
Mikrobiy.Miktar Tayini (Mic.Amount Determination)	225		
Kimyasal Mad.Tay. (Chem.Amount Determination)	2.206		
Saflık Kontrolü (Safety test in drugs)	3.119		
Çözünürlük Tayini (Solubility determination)	158		
İçerik Tekdüzelik Tayini (Contents determination)	98		
Rutubet Tayini (Moisture determination)	373		
Toplam (Total)	17.334		
Aktif Madde (Active Ingredients)	2.358		
Mütalaa (Remarks and opinions)	99		
Yazışma (Correspondence)	390		
Doz İnceleme (File examination)	423		
2. Numunenin Cinsi			
Numunenin Cinsi (Sample)	Uygun (Approved)	Rad (Rejected)	Toplam (Total)
Piyasa Kontrolü (Marked specialities)	894	68	962
Ruhsat Kontrolü (Specialities with registration)	315	21	336
Özel Kontrol (Special Control)	164	26	190
Formül Değişikliği (Formula Change)	73	4	77
Satınalma (Purchase)	205	9	214
Şikayet (Complaint)	32	16	48
İthal Ruhsatı (Import Permission)	111	3	114
Toplam (Total)	1.794	147	1.941

o)Kozmetik Analizleri
G.M.Tüzüğüne Göre
According to the Turkish Regulations

Cinsl (Type of	(Conforming) S.Ü.	(Adulterated) T.T.	(Harmful) S.Z.	Toplam (Total)
Şampuan (Shampoo)	36	45	1	82
Kolonya (Eau de Cologne)	148	130	-	278
Krem (Crema)	16	13	1	30
Diğerleri	191	103	2	296
Toplam (Total)	391	291	4	686
Mütalaa (Remarks and Opinions)				21
Yazışma (Correspondences)				24
Fiziksel Analiz Toplamı (Total no.of physical analysis)				1880
Kimyasal Analiz Toplamı (Total no.of chemical analysis)				1659

f) Sterillite Kontrolleri-(Sterility Controls)

Analizin Cinsi (Kind of Analysis)	Analiz Sayısı (No.of Analysis)
Sterillite Kontrol (Sterility Control)	510
Mikrobiol.Kontamin (Mic.Contamine)	5
Toplam (Total)	515

g) Bilyo Kimyasal Analizler - (Biochemical Analysis):

Analizin Cinsi (Kind of Analysis)	Analiz Sayısı (No.of Analysis)
Kan Tahlihi (Blood Analysis)	34.195 Adet
İdrar Tahlihi (Urine Analysis)	52.953 Adet
Toplam (Total)	87.148 Adet

h) Kimyasal Analizler — (Chemical Analysis)

Cinsi (Type of sample)	G.M.T.Göre According to the Turkish Regulations		TÜZÜK DIŞI Samples excluded by the regulations		Genel Toplam Total)				
	(Conforming) S.U. T.T.	(Adulterated) S.Z. Top.	(Suitable) U. De.	(No. Remarks) De.Y. Top.					
Süt ve Ürünleri (Milk and milk products)	49	62	11	122	4	126			
Et ve Ürünleri (Meat and meat products)	156	71	29	256	—	256			
Yağlar (Fats and Oils)	58	3	6	67	34	9	1	44	111
Baharat ve Aro.Ma. (Spices and aromatic substances)	86	109	5	200	2	2	7	11	211
Bitkisel Gıdalar (Foods of vegetable origin)	190	49	50	289	—	—	—	—	289
Seker ve Ürünleri (Sugar and sugar products)	386	66	69	521	—	—	—	—	521
Gıda Katkı Madd. (Foods Additives)	20	—	—	20	62	8	16	86	106
Mesrubatlar (Soft drinks)	45	3	2	50	—	—	—	—	50
Alkollü İçkiler (Alcoholic beverages)	31	—	1	32	8	—	—	8	40
Mama ve Diğerleri (Baby foods and others)	19	—	4	23	1	1	23	25	48

h) Kimyasal Analizler ---- (Chemical Analysis)

Cinsi (Type of sample)	G.M.T.Göre According to the Turkish Regulations		TOZOK DIŞI Samples excluded by the regulations		Genel Toplam Total)				
	S.U. (Conforming)	T.T. (Adulterated)	S.Z. (Harmful)	(Suitable)(No. Remarks)					
	S.U. T.T.	S.Z. Top.	U. De.	De.Y. Top.					
Bakteriyolojik M. (Bacteriological Analysis)	600	-	189	789	63	-	4	67	856
Plastik ve Ambalaj Mad. (Plastics and Packaging materials)	113	2	4	119	-	-	-	-	119
Kozmetikler (Cosmetics)	346	-	113	459	-	-	-	-	459
Toplam (Total)	2.099	365	483	2.947	170	20	55	245	3.192
Mütalaa (Remarks and opinions)									599
Toplam fiziksel analiz sayısı (Total no. of physical analysis)	Genel İş Toplamı (Total)								
									3.791
Toplam Kimyasal analiz sayısı (Total no. of chemical analysis)									4.533
									9.336

1) Kan Transfüzyon Çalışmaları-(Blood Transfusion Activities)

Rutin hematolojik tahlil sayısı (Routine hematological analysis)	29.452 Adet
Toplanan günü geçmiş kan (Blood collected from hospitals)	1491 Şişe
Dekante edilen plazma (Decanted plasma)	34 Pool
Donmuş taze plazma üretimi (Frozen plasma production)	-
Donmuş taze plazma satışı (Frozen plasma delivery)	-
Kontrol çalışmaları (Control activities)(Na-T-Ns-Protein)(Elektroforez)	386 Adet

1.2- Kan Bankası - (Blood Bank)

HBs Ag.Kontrolleri (HBs Ag.Controls)	Menfi (Negative)	Müsbet (Positive)	Toplam (Total)
Donör kanı (Blood from donors)	34	1	35 Adet
AIDS Kontrol(Donör (AIDS Control)	35	-	35 Adet
Kontrol çalışması (Control Activities)	33	22	55 Adet
VDRL (Donör)	35	-	35 Adet
Alınan Kan (Blood purchased)			35 Şişe
Satılan Kan (Blood Sold)			32 Şişe
Plazmaya ayrılan (Reserved for plasma)			2 Şişe
İmha edilen (Destroyed)			1 Şişe
Geçen seneden devir (Left from pervious year)			-
Gelecek yıla aktarılan (Transferred to nextyear)			-

1. 3- Hormon Analizleri
(Hormon Analysis)

Analizin Cinsi (Kind of Analysis)	Adet
PRL (Prolaktin)	137
FSH	119
LH	119
E 2 (Estradiol)	86
P (Progesteron)	82
T 3	274
T 4	275
TSH	203
Testesteron	52
Serbest T 3 (Free T 3)	78
Serbest t 4 (Free T 4)	78
Toplam (Total)	1.503

i) Biyolojik Kontroller (Biological Controls)

1- Numunenin Cinsi (Type of Sample)	Adet
Aşı Kontrolleri (Vaccine Controls)	353
Serum Kontrolleri (Serum Controls)	28
Kan Ürünleri Kontrolleri (Blood product Controls)	88
Toksin Kontrolleri (Toxin Controls)	-
Sahadan gelen aşılar (Vaccines brought from provincials)	1
Toplam (Total)	470

2-Kontrolün Cinsi (Controls)	Adet
Sterilite kontrolleri (Sterility controls)	1.712
Zararsızlık kontrolleri (Safety controls)	424
Ağlütinasyon testi (Agglutination test)	2
İdendite testi (Identity test)	168
Ph kontrolü (Ph control)	152
Mikroskopik kontrol (Microscopical control)	36
Potens kontrol (Potens control)	86
Serbest formaldehit mik. (Free formaldehyde amount)	38
Toksisite testi (Toxicity test)	10
Jerm sayımı (Germ Counts)	-
Antijenite Testi (Antigenite Test)	3
MLA Testi	6
Mütalaa (Remark and opinion)	4
Toplam (Total)	2.641

V-KÜLTÜR KOLLEKSİYON ÇALIŞMALARI
(Culture Collection Activities)

Liofilize edilen bakteri suşu (Lyophilized bacteria strains)	942 Tüp
Sevk edilen bakteri suşu (Delivered bacteria strains)	394 Tüp

VI- TÜBERKÜLOZ REFERANS ARAŞTIRMA ÇALIŞMALARI
(TUBERCULOSIS REFERENCE LABORATORY)

Teksifle mikroskopik muayene (Microscopy by the shaking precipitation method)	3.754 Adet
Deneyssel zerkle teşhis (Experimental tuberculosis by guinea pigs)	2.006 Adet
İleri tetkikler için gelen kültür (Cultures sent from other laboratories for care referent study drug susceptibility test)	2.379 Adet
Tüberküloz kültürü (TBC Culture)	3.754 Adet
Otopsisli yapılan kobay (Checking of TBC lesions in inoculated guinea pigs)	1.954 Adet
Antibiyogram testleri (Resistance tests)	13.025 Adet
İdentifikasyon için yapılan bio-atoşimik testi (Biochemical test for identification)	16.458 Adet
Toplam (Total)	43.330 Adet

VII- ÇEVRE SAĞLIĞI ARAŞTIRMA BÖLÜMÜ ÇALIŞMALARI
(Environmental Health Activities)

a) İş Hijyeni ve İş Sağlığı Laboratuvarı
(Occupational Hygiene Laboratory)

Yapılan Analizler (Analysis)	Analiz Sayısı (No. of Analysis)
Organik çözücülerde benzen (Benzene in organic solvents)	1
İdrarda Cıva (Mercuri in urine)	3
Kanda Kurşun (Lead in blood)	180
İdrarda Bakır (Copper in urine)	5
İdrarda Koproporfirin (Coproporphyrins in urine)	192
Toplam (Total)	381

b) Hava Kirliliği Ölçümleri
(Air Pollution Measurements)

Analizin Cinsi (Kind of Analysis)	Analiz Sayısı (No. of analysis)
Kükürt dioksit (Sulphur dioxide)	4.751
Duman (Smoke)	4.751
Saha çalışması (Field activities)	1.004
Mütalaa (Remarks and opinion)	20
Toplam (Total)	10.526

c) Su Kirliliği ve Sanayi Atıkları Laboratuvarı
(Water Pollution and Industrial Left-outs Lab.)

Analizin Cinsi (Kind of Analysis)	Numune Sayısı (No. of samples)	Deney Sayısı (No. of ex.)
Kirli Su (Polluted water)	156	538
Mütalaa (Remarks and opinions)	51	51
Toplam (Total)	207	589

d) Su Laboratuvarı (Waters Laboratory)

Cinsi (Type of sample)	G.M.T.Göre According to the Turkish Regulations		TOZUK DIŞI Samples excluded by the regulations		Genel Toplam (Total)
	(Conforming) S.U. T.T.	(Auditerated) S.Z. Top.	(Suitable) U. Da.	(Not suitable) Da.Y. Top.	
Kaynak Suları (Spring waters)	162	216	378	-	378
İçme Kullanma Suları (Drinking waters)	382	755	1.137	2	1.139
Maden Suları (Mineral waters)	4	13	17	78	95
Toplam (Total)	548	984	1.532	80	1.612
Mütalaa (Remarks and opinions)					40
Toplam Fiziksel Analiz (Total physical analysis)					1.652
Toplam Kimyasal Analiz (Total chemical analysis)					7.772
				Genel Toplamı (Total)	14.102

e) Temizlik Maddeleri Lab. (Cleaning materials, Lab.)

Cinsi (Type of sample)	G.M.T.Göre According to the Turkish Regulations				TUZOK DIŞI Samples excluded by the regulations			Genel Toplam Total)
	S.U. (Conforming) S.U.	T.T. (Adulterated) T.T.	S.Z. (Harmful) S.Z.	Top. (To.) Top.	U. (Suitable) U.	De. (Not suitable) De.	De.Y. (Remarks) De.Y.	
Deterjan (Detergent)	53	6	-	59	-	-	-	59
Sabun (Soap)	6	6	-	12	-	-	-	12
Çamaşir suyu (Washing liquid)	12	6	-	18	-	-	-	18
Diğer temizlik maddeleri (Other cleaning materials)	5	3	-	8	33	1	1	43
Diğer analizler (Other analysis)	1	-	-	1	3	-	3	6
Toplam (Total)	77	21	-	98	36	1	4	139
Matalaa (Remarks and opinions)								
								27
Toplam Fiziksel Analiz (Total Physical Analysis)								166
Toplam Kimyasal Analiz (Total Chemical Analysis)								336
Genel İş Toplamı (Total)								770

f) Çevre Mikrobiyolojisi Lab.
(Enviromental microbiology lab.)

Analizin Cinsi (Kind of Analysis)	Numune Sayısı (No.of Sample)	Deney Sayısı (No.of ex.)
Deterjanların biodegradasyon deneyi için kültür hazırlama (Culture preparation for biodeg- radation test of detergents)	48	48
Bakteriyolojik Analiz (Bacteriological Analysis)	125	427
Serbest klor tayini (Determination of free chlorin)	20	20
Bakterisid Deneyi (Bactericid Test)	3	25
Mütalaa (Remark and opinion)	25	25
Toplam (Total)	221	545

VIII- ZEHİR ARAŞTIRMALARI MÜDÜRLÜĞÜ
(Poison Control Department Activities)

Analizin Cinsi (Kind of Analysis)	Numune Sayısı (No.of Sample)	Deney Sayısı (No.of ex.)
Toksikolojik Analizler (Toxicological analysis)	631	1.484
Pestisit kalıntı analizleri (Pesticide residue analysis)	31	169
Pestisit formülasyon analiz.143 (Pesticide formulation analysis)	143	260
Mütalaa-Dosya Tetkiki (Remark and opinion)	123	123
Zehir Danışma (Posion information)	5.178	5.178
Toplam (Total)	6.106	7.214

IX-DENEY HAYVANLARI LAB.ÇALIŞMALARI
(ANIMALS LABORATORY ACTIVITIES)

Hayvanın Cinsi (Species)	Bir Yılda Yetiŝen (No.of animals bred)	Ŗubelere Verilen (No.of animals distributed to departmens)
Tavŝan(Rabbit)	3.730 Adet	3.357 Adet
Kobay(Guine pig)	21.180 Adet	20.498 Adet
Fare(Swiss mouse)	44.523 Adet	42.923 Adet
Sıçan (Rat)	4.295 Adet	3.916 Adet
Kedi(Cat)	-	-
Toplam (Total)	73.728 Adet	70.694 Adet

X-KUDUZ AŖI İSTASYONU ÇALIŖMALARI
(Rabies Vaccination Office Activities)

Kuduz aşısı için baŝvuru sayısı (Applications for rabies vaccination)	3.640 Adet
Kuduz aşısı (Rabies vaccine applications)	12.809 Adet
Kolera (Cholera vaccine applications)	5 Adet
Sarı humma (Yellow fever vaccine applications)	83 Adet

XI-DAİRE TABİBLİĞİ (MEDICAL OFFICE)

Daire Tabibliğinde bakılan(Inspections)	6.943 Adet
Hastaneye sevk edilen(Sent to hospital)	4.249 Adet
Toplam (Total)	11.192 Adet
İnjesiyon (Injections)	310 Adet
Pansuman (Dressing for wounds)	226 Adet

XII-VEREM SAVAŞI DİSPANSERİ ÇALIŞMALARI
(TUBERCULOSIS CONTROL DISPANSARY ACTIVITIES)

Muayene Sayısı (No.of inpections)	15.972 Adet
Radyolojik muayeneler (No.of radiological inspections)	16.503 Adet
Toplam PPD sayısı (Total No.of PPD tests applications)	3.247 Adet
Toplam BCG sayısı (Total No.of BCG vaccine applications)	3.259 Adet

XIII-YAYIN DOKÜMANTASYON MÜDÜRLÜĞÜ ÇALIŞMALARI
(PUBLICATION AND DOCUMENTATION ACTIVITIES)

Eğitim ortamı hazırlanması (Prepare educational setting)	193 Saat
Eğitim için ödenç verilen araç gereç (Materials and means loaned)	73 Adet
Eğitim gören kişi sayısı (Number of people educated)	34 Kişi
Yayınlanan dergi (No of copies of periodicals distru buted)	2000 Adet
Afiş Üretimi (Poster production)	-
Broşür ve kitapçık üretimi(Booklet production)	712 Adet
Slayt üretimi(No.of developed slides)	4.846 Adet
Asetat üretimi (No.of acetates)	270 Adet
Fotoğraf üretimi (No.of developed photos)	1.675 Adet
Toplam teknik çizim(Total technical drawing)	801 Adet
IBM Dizgi (IBM Composition)	52.675 Adet
Matbaa Basımı(Publishing)	589.533 Adet